

盐边县二滩南部片区供水工程

环境影响报告书

(公示本)

建设单位：盐边县水利工程服务中心

环评单位：攀枝花明升环境科技有限公司

2024年2月

目 录

概述.....	1
1 总则.....	7
1.1 评价目的和原则.....	7
1.2 编制依据.....	7
1.3 环境影响因素识别和评价因子筛选.....	13
1.4 环境功能区划及评价标准.....	16
1.5 评价对象及评价时段.....	22
1.6 评价等级与评价范围.....	23
1.7 评价内容及评价重点.....	30
1.8 环境保护目标.....	31
2 工程概况.....	36
2.1 流域概况.....	36
2.2 工程建设必要性.....	38
2.3 工程任务和规模.....	39
2.4 工程布置及建筑物.....	45
2.5 施工组织方案设计.....	64
2.6 工程土石方平衡.....	88
2.7 工程占地及拆迁安置.....	94
2.8 工程管理设计.....	100
3 工程分析.....	104
3.1 工程建设与产业政策的符合性.....	104
3.2 工程建设与相关规划的符合性.....	104
3.3 工程建设与主体功能区及生态功能区划规划的符合性.....	116
3.4 工程建设与区域其他相关规划的协调性.....	119
3.5 与“三线一单”相关规定的符合性.....	131
3.6 工程方案环境合理性.....	174
3.7 施工规划环境合理性.....	214
3.8 影响因素分析.....	221

3.9 施工期影响源分析	223
3.10 运行期影响源分析	234
3.11 工程生态源项和污染源项统计	241
4 环境现状调查和评价	248
4.1 自然社会环境现状调查和评价	248
4.2 环境质量现状调查和评价	280
4.3 四川二滩国家森林公园概况	292
4.4 评价区陆生生态环境现状	313
4.5 评价区水生生态环境现状	363
4.6 水土流失现状	408
5. 环境影响预测和评价	410
5.1 区域水资源及其综合利用影响预测分析	410
5.2 水文情势影响分析	412
5.3 对地表水质的影响分析	414
5.4 对地下水环境的影响分析	418
5.5 环境空气影响预测分析	419
5.6 声环境影响分析	423
5.7 固体废弃物影响分析	437
5.8 土壤环境影响分析	442
5.9 地质环境影响分析	444
5.10 社会环境影响分析	446
5.11 移民安置对环境的影响分析	450
5.12 施工期对饮用水水源地保护区的影响分析	451
5.13 工程行洪论证及河势稳定评价	454
6 生态环境影响预测和评价	457
6.1 陆生生态环境影响和评价	457
6.2 水生生态影响分析	474
6.3 自然景观影响分析	478
6.4 农业生态的影响分析	478

6.5 水土流失影响预测与分析	479
7 环境风险分析.....	483
7.1 环境风险评价目的	483
7.2 风险源辨识	483
7.3 施工期风险分析及防范措施	484
7.4 运行期风险分析及防范措施	485
7.5 应急预案	494
7.6 环境风险防范措施一览表	495
7.7 环境风险分析结论	495
8 环境保护措施.....	497
8.1 环境保护措施	497
8.2 设计阶段环境保护措施	497
8.3 地表水环境保护与水资源管理措施	498
8.4 地下水环境保护措施	510
8.5 环境空气污染防治措施	511
8.6 声环境保护措施	513
8.7 固体废弃物处理措施	515
8.8 陆生生态环境保护措施	516
8.9 水生生态环境保护措施	527
8.10 土壤和农业生态保护措施	529
8.11 水土保持措施	530
8.12 社会环境减缓和补偿措施	548
8.13 水源地保护措施	555
8.14 小结	556
9 环境管理与监测计划.....	558
9.1 环境管理	558
9.2 环境监测	566
9.3 总量控制要求	574
9.4 小结	574

10 环境保护投资估算与环境影响经济损益分析.....	575
10.1 环境保护投资估算	575
10.2 环境影响经济损益分析	576
11 环境影响评价结论	581
11.1 评价结论	581
11.2 建议与要求	588

附表：

- 附表 1 现场调查照片（样地部分）及现场照片
- 附表 2 盐边县二滩南部片区供水工程项目植物名录
- 附表 3 盐边县二滩南部片区供水工程项目动物名录
- 附表 4 盐边县二滩南部片区供水工程项目评价区样地表
- 附表 5 建设项目大气环境影响评价自查表
- 附表 6 建设项目地表水环境影响评价自查表
- 附表 7 建设项目环境风险评价自查表
- 附表 8 生态影响评价自查表
- 附表 9 声环境影响评价自查表
- 附表 10 建设项目环境影响报告审批基础信息表

附图：

- 附图 1 项目区地理位置图
- 附图 2 项目所在流域水系图
- 附图 3 项目区土壤侵蚀分布图
- 附图 4 工程总平面布置图
- 附图 5 跨国道段管线设计图
- 附图 6-1 浮船取水口平面布置图
- 附图 6-2 取水口进场道路平面布置图
- 附图 7 取水浮船桩基泥浆池施工布置图
- 附图 8 起家湾蓄水池平面布置图
- 附图 9 500 方蓄水池典型设计图
- 附图 10 本工程所在区域水功能区划示意图
- 附图 11 工程与河道管理范围位置关系图
- 附图 12 跨雅砻江管桥平面布置图及断面图
- 附图 13 跨雅砻江桥梁平面布置图、总体布置图（比较方案）
- 附图 14 跨江管桥泥浆池施工布置图
- 附图 15 穿纳尔河道段管线结构布置图
- 附图 16 跨纳尔河引水线路方案比选

附图 17 泵站平面布置图及水机设备平面布置图、泵站柴油发电机间布置图

附图 18 高堰沟出口消力池设计图

附图 19 本工程供水管线外环境关系示意图

附图 20 项目监测布点示意图（声环境、地下水、环境空气、底泥、环境空气）

附图 21 本工程与周边生态敏感区位置关系示意图

附图 22 本工程与盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源保护区位置关系示意图

附图 23 本工程与新九乡踏鲈村高堰沟水库饮用水水源保护区位置关系示意图

附图 24 本工程在全国生态功能区划中所处位置图

附图 25 本工程在四川省生态功能区划中所处位置图

附图 26 本工程在四川省主体功能区划中所处位置图

附图 27 工程与二滩国家森林公园功能分区位置关系图

附图 28 盐边县二滩南部片区供水工程占用生态红线范围示意图

附图 29 二滩国家森林公园核心景观区引水线路比选方案

附图 30 攀枝花市环境管控单元分布图

附图 31 施工总平面布置图

附图 32 泵站工程区措施布设图

附图 33 蓄水池工程区措施布设图

附图 34 施工生产区措施布设图

附图 35 临时堆土区措施布设图

附图 36 弃渣场区措施布设图

附图 37 弃渣场区框格护坡设计图

附图 38 本工程弃渣场比选图

附图 39 盐边县二滩南部片区供水工程项目评价区土地利用现状图

附图 40 盐边县二滩南部片区供水工程项目评价区植被现状图

附图 41 盐边县二滩南部片区供水工程项目评价区调查线路及样地分布图

附图 42 盐边县二滩南部片区供水工程项目评价区景观叠加图

附图 43 盐边县二滩南部片区供水工程项目评价区保护动物分布图

附图 44 盐边县二滩南部片区供水工程项目评价区典型生态保护措施平面布

置示意图

附图 45 盐边县二滩南部片区供水工程项目与盐边县二滩国家森林公园的区位关系图

附图 46 盐边县二滩南部片区供水工程水系图

附图 47 盐边县二滩南部片区供水工程项目与四川省猛禽迁徙通道位置图

附图 48 盐边县二滩南部片区供水工程项目与四川省迁徙水鸟迁徙路线位置图

附图 49 盐边县二滩南部片区供水工程项目评价区生态系统类型图

附图 50 盐边县二滩南部片区供水工程项目评价植被覆盖度空间分布图

附图 51 盐边县二滩南部片区供水工程占用盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地保护区示意图

附图 52 施工运输线路图

附图 53 弃渣场区工程地质图

附图 54 各工程占地类型图

附图 55 四川省黑颈鹤迁徙路线图

附图 56 四川省黑颈鹤分布图

附图 57 二滩国家森林公园珍稀植物分布图

附图 58 二滩国家森林公园珍稀兽类分布图

附图 59 二滩国家森林公园珍稀鸟类分布图

附件:

附件 1 本工程环境影响评价技术咨询服务合同

附件 2 盐边县人民政府关于盐边县二滩南部片区供水工程项目法人有关事宜的情况说明

附件 3 盐边县水利工程服务中心事业单位法人证书

附件 4 四川省水利厅关于盐边县二滩南部片区供水工程可行性研究报告审查意见的函（川水函[2022]1718 号）

附件 5 盐边县发展和改革局关于盐边县二滩南部片区供水工程可行性研究报告的批复（盐边发改[2022]105 号）

附件 6 攀枝花市水利局关于《盐边县二滩南部片区供水工程初步设计报

告》的批复（攀水许可决[2023]14号）

附件 7 盐边县发展和改革局关于盐边县二滩南部片区供水工程初步设计概算的批复

附件 8 二滩水力发电厂关于《关于提供盐边县二滩南部片区供水工程相关资料的函》的复函（二滩厂函[2023]27号）

附件 9 攀枝花市水利局关于金沙江干热河谷攀枝花水资源配制项目与盐边县二滩南部片区供水工程盐边县境内供水任务的情况说明

附件 10 盐边县人民政府关于二滩南部片区供水工程涉及相关自来水厂退减水量的说明

附件 11 二滩水库水质监测报告

附件 12 高堰沟水库水质监测报告

附件 13 安宁河水质监测报告

附件 14 攀枝花市人民政府关于同意划定调整部分集中式饮用水水源保护区的批复（攀府函[2017]268号）

附件 15 盐边县交通运输局关于盐边县二滩南部片区供水工程涉及道路的说明

附件 16 关于盐边县二滩南部片区供水工程项目管理用房的情况说明

附件 17 建设项目用地预审与选址意见书

附件 18 盐边县自然资源和规划局关于盐边县二滩南部片区供水工程红线范围内不涉及永久基本农田情况说明的函

附件 19 攀枝花市盐边生态环境局关于盐边县二滩南部片区供水工程穿越雅砻江菩萨岩饮用水水源地等情况的说明

附件 20 攀枝花市自然资源和规划局关于盐边县二滩南部供水工程占用生态保护红线情况的说明

附件 21 攀枝花市二滩国家森林公园保护中心(攀枝花市二滩风景名胜区保护中心)关于盐边县二滩南部片区供水工程涉及二滩国家森林公园用地意见的复函（攀二森函[2023]32号）

附件 22-1 盐边县林业局关于盐边县二滩南部片区供水工程红线范围内涉及国家生态公益林的情况说明

附件 22-2 四川省林业和草原局关于准予盐边县二滩南部片区供水工程占用

林地的行政许可决定

附件 23 雅砻江流域水电开发有限公司关于盐边县二滩南部片区供水工程涉及二滩水电站和桐子林水电站相关事宜的复函

附件 24 关于盐边县二滩南部片区供水工程项目区传染病流行状况的情况证明

附件 25 盐边县文化广播电视和旅游局关于盐边县二滩南部片区供水工程红线范围内涉及文物保护单位的情况说明

附件 26 本工程监测报告-地下水、声环境、土壤、底泥、环境空气

附件 27 盐边县水利局关于盐边县二滩南部片区供水工程项目水土保持方案审批准予行政许可决定书

附件 28 盐边县水利局关于印发《攀枝花市盐边县沙坝水库工程及二滩南部片区供水工程受水区水污染防治规划》技术审查意见的通知

附件 29 盐边县人民政府关于印发《攀枝花市盐边县沙坝水库工程及二滩南部片区供水工程受水区水污染防治规划》的通知

附件 30 技术审查会专家评审意见

附件 31 专家复核意见

概述

一、项目由来

盐边县二滩南部片区供水工程涉及盐边县三个镇（桐子林镇、红格镇和新九镇），供水人口为 17.43 万人（移民后扶 6495 人）。桐子林镇移民生活用水目前主要从雅砻江提水，水量水质有保障，但提水成本较高；红格镇片区的移民生活用水主要依靠红格提灌站从金沙江提水，不足部分从高堰沟水库供水，由于盐边县城上游金沙江途经格里坪工业园区段、西区城区段、攀钢厂区段、攀枝花市主城区段、高粱坪工业园区段、安宁工业园区段，沿途有多个工业污染源、生活污染源排口将废水排入金沙江，且从西区格里坪至下游仁和金江段，饮用水源保护地已全面取消，一旦发生事故性排放，供水存在严重安全隐患；高堰沟水库由于受近年来降雨量偏少的影响，蓄水量严重不足。新九镇移民生活用水主要引山泉水，枯期水量严重不足，用水不安全情况突出。因资金有限，移民供水安全隐患一直没有得到解决。

为全面解决盐边县南部片区桐子镇、红格镇、新九镇的供水矛盾，保障移民供水安全，提高供水保证率，并降低供水成本，亟需寻找新的供水水源，保障盐边县二滩南部片区供水安全，为南部片区社会经济发展护航。

盐边县二滩南部片区供水工程从二滩水库分级逐级提水，沿途依次分水至三滩灌区（三滩社区）、金河村、方家沟灌区（桐子林镇）、盐边县城、安宁工业园区、新九镇，最后引水至高堰沟水库（供红格镇），供应盐边县南部片区桐子林镇、红格镇、新九镇 17.43 万人的生活用水（其中城镇人口 12.1 万人，农村人口 5.33 万人），特别是从根本上解决了二滩移民区的供水问题，全面保障盐边县南部片区供水安全，提高供水保证率，并降低供水成本，为促进盐边县南部片区社会经济可持续奠定坚实的基础；同时向三滩片区和桐子林方家沟片区共 5760 亩灌面提供灌溉用水，促进当地农业发展，带动当地经济社会发展，巩固社会稳定。

2023 年 2 月盐边县水利工程服务中心根据国家有关环保法律、法规，委托攀枝花明升环境科技有限公司（以下简称“评价单位”）承担盐边县二滩南部片区供水工程的环境影响评价工作，具体技术咨询服务合同见附件 1；

2022 年 9 月，中铁水利水电规划设计集团有限公司编制完成《盐边县二滩

南部片区供水工程可行性研究报告》；

2022年11月30日，盐边县人民政府出具了《关于盐边县二滩南部片区供水工程项目法人有关事宜的情况说明》（见附件2），确定盐边县水利工程服务中心为盐边县二滩南部片区供水工程的项目法人，盐边县水利工程服务中心事业单位法人证书见附件3；

2022年12月26日，四川省水利厅出具了《关于盐边县二滩南部片区供水工程可行性研究报告审查意见的函》（川水函[2022]1718号），见附件4；

2022年12月31日，盐边县发展和改革局出具《关于盐边县二滩南部片区供水工程可行性研究报告的批复》（盐边发改〔2022〕105号），见附件5；

2023年5月9日，攀枝花市水利局出具了《关于〈盐边县二滩南部片区供水工程初步设计报告〉的批复》（攀水许可决[2023]14号），见附件6；

2023年7月10日，盐边县发展和改革局出具《关于盐边县二滩南部片区供水工程初步设计概算的批复》（盐边发改〔2023〕91号），见附件7；

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》以及国务院令第682号《建设项目环境保护管理条例》的有关规定，本工程应开展环境影响评价工作。根据现场踏勘及资料收集分析，本工程及其评价范围部分涉及金沙江下游干热河谷水土流失敏感生态保护红线、攀枝花市二滩国家森林公园（攀枝花市二滩风景名胜区）、盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地保护区、新九乡踏鲊村高堰沟水库饮用水水源地保护区、鱼类“三场”，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（部令第16号，2021年1月1日起施行），本工程属于“五十一、水利-126.引水工程-跨流域调水；大中型河流引水；小型河流年总引水量占引水断面天然年径流量1/4及以上；涉及环境敏感区的（不含涉及饮用水水源保护区的水库配套引水工程）”类别，本工程环评类别为环境影响报告书。

评价单位接受委托后，认真研究了工程及有关资料，对管道沿线进行了现场踏勘，重点走访了项目沿线林业、环保、城建、水利、文物、国土等部门，收集了管道沿线林业分布情况，河流、水体分布情况、相应的功能区划、城镇规划、文物分布情况等资料，并委托四川省坤泰环境检测有限公司、四川攀鑫冶金测试技术有限责任公司、攀枝花市兴泰环保服务有限公司完成了本次环评环境质量现状监测。按照《环境影响评价技术导则》的相关要求，完成了《盐

边县二滩南部片区供水工程环境影响报告书》的编制工作，现上报审批。

在报告书编制过程中，环评单位得到了攀枝花市、盐边县政府及所在地的生态环境局、水利局、林业局、交通运输局、自然资源和规划局、文化广播电视和旅游局等单位及沿线乡镇政府的大力支持和帮助，在此深表谢意！

二、建设项目特点

(1) 本工程为新建，共敷设管道 69.916km，其中敷设 DN820~DN219 防腐涂料钢管 69.580km，DN160~DN90PE 管 0.336km；新建浮船式取水枢纽 1 座、加压泵站 5 座；新建 5 万 m³起家湾蓄水调节池 1 座，500m³蓄水池 5 座；新建 400m²管理房（含中控室）1 座；新建信息化系统 1 套。

(2) 本工程涉及的区域为盐边县南部的红果乡、桐子林镇、新九镇和红格镇 4 个乡镇，保障供水人口为 17.43 万人（移民后扶 6495 人），其中城镇人口 12.1 万人，农村人口 5.33 万人；涉及灌面 5760 亩（耕地 4007 亩，园林地 1753 亩），其中改善灌面 3300 亩，新增灌面 2460 亩。

(3) 根据水资源需求预测、供需平衡分析及水资源配置可知，到 2035 年，盐边县二滩南部片区供水工程典型年（P=75%）需从二滩电站库区引水总量为 1666.58 万 m³，其中生活用水 1500.26 万 m³，农灌用水 166.32 万 m³；盐边县二滩南部片区供水工程典型年（P=95%）需从二滩电站库区引水总量为 1652.54 万 m³，全部为生活用水；盐边县二滩南部片区供水工程多年平均需从二滩电站库区引水总量为 1291.79 万 m³，其中生活用水 1184.06 万 m³，农灌用水 107.73 万 m³。

(4) 本工程占地总面积 28.20hm²，其中永久占地 11.89hm²，临时占地 16.31hm²。通过 ArcGIS 软件叠加项目红线及其生态环境影响范围与二滩国家森林公园范围，本工程及其评价范围部分位于二滩国家森林公园内（穿越一般游憩区和管理服务区，不涉及核心景观区和生态保育区），二滩国家森林公园为城市森林公园，属于自然公园。

(5) 本工程为非污染型生态影响类水利工程，工程产生的污染物及其环境影响主要在施工期。

(6) 本工程涉及多个环境要素的环境敏感保护目标，类型包括水环境和生态环境等，具体涉及金沙江下游干热河谷水土流失敏感生态保护红线、攀枝花市二滩国家森林公园（攀枝花市二滩风景名胜区）、盐边县雅砻江菩萨岩饮用

水水源地保护区、新九乡踏鲊村高堰沟水库饮用水水源地保护区、鱼类“三场”，需要重点关注其环境保护措施。

三、环境影响评价的工作过程

在接受建设单位委托后，首先研究了相关的法律、法规及规划，确定评价文件类型。其次开展初步的现场调查及资料收集，根据建设单位提供的资料，进行初步的工程分析，确定评价重点，制定工作方案，安排进一步环境现状调查、环境现状监测及污染源监测，在资料收集完成后，进行各专题分析，提出环境保护措施并进行技术经济论证，最终形成环境影响报告书，本报告工作流程见图 0-1。

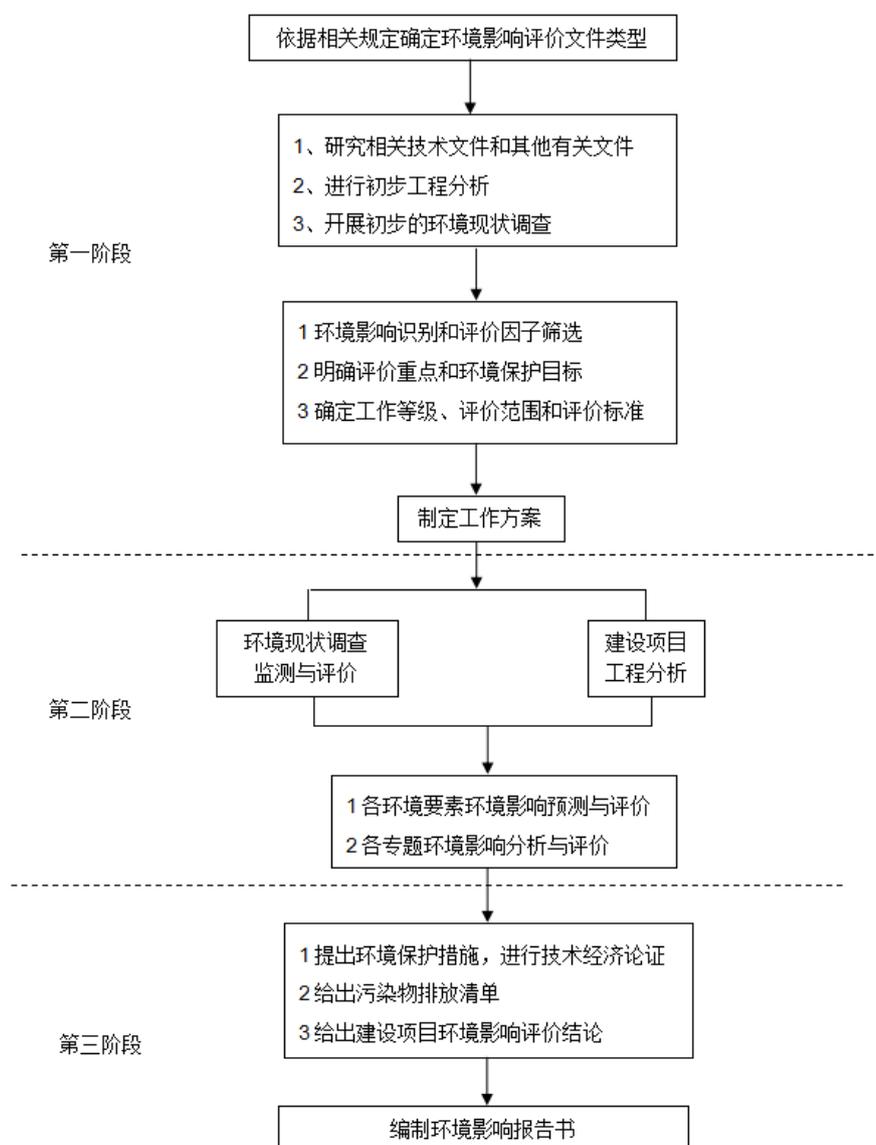


图0-1 建设项目环境影响评价工作程序图

四、分析判定相关情况

根据现场踏勘及资料收集分析，本工程及其评价范围部分位于金沙江下游干热河谷水土流失敏感生态保护红线、攀枝花市二滩国家森林公园（攀枝花市二滩风景名胜区）、盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地保护区、新九乡踏鲊村高堰沟水库饮用水水源地保护区、鱼类“三场”，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（部令 第 16 号，2021 年 1 月 1 日起施行），本工程属于“五十一、水利-126.引水工程-跨流域调水；大中型河流引水；小型河流年总引水量占引水断面天然年径流量 1/4 及以上；涉及环境敏感区的（不含涉及饮用水水源保护区的水库配套引水工程）”类别，本工程环评类别为环境影响报告书。

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》的有关规定，本工程建设性质属于第一类鼓励类中的“二、水利 2. 节水供水工程：农村供水工程，灌区及配套设施建设、改造，高效输配水、节水灌溉技术推广应用，灌溉排水泵站更新改造工程，合同节水管理，节水改造工程，节水工艺、技术和装备推广应用，城镇用水单位智慧节水系统开发与应用，非常规水源开发利用”，所以本工程建设符合我国现行的产业政策。

本工程是盐边县群众热烈拥护的惠民工程，本工程部分管道处于城市规划区范围内（位于盐边县城、新九工业园区范围内），符合国土空间用途管制要求。项目建设对当地经济发展有重要作用，社会、经济效益明显，且有一定的环境效应。

本工程选址涉及生态保护红线，项目建成后未改变区域环境质量底线，水资源利用未突破资源利用上线。本工程为盐边县二滩南部片区供水工程，属鼓励类项目，符合国家产业政策，不属于负面清单规定范围，符合环境准入负面清单要求。根据四川政务服务网“三线一单”符合性分析结果表明，本工程与管控要求无冲突。因此本工程的建设符合“三线一单”要求。

五、重点关注的环境问题及影响

项目有少部分线路位于金沙江下游干热河谷水土流失敏感生态保护红线、攀枝花市二滩国家森林公园（攀枝花市二滩风景名胜区）、盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地保护区、新九乡踏鲊村高堰沟水库饮用水水源地保护区、鱼类

“三场”。本工程重点关注施工期各污染物控制管理及对项目所在区域的生态影响。

六、环境影响评价主要结论

盐边县二滩南部片区供水工程已纳入《安宁河流域水资源配置及水网规划》、《盐边县“十四五”水安全保障规划》、《攀枝花市盐边县红格片区国土空间总体规划（2021~2035）》等，工程已列为全省“二号工程”，为安宁河流域水资源配置工程 18 个大中型重点水利项目之一，项目建设是符合流域规划及区域水资源配置规划，是政策支持的重点水利工程。工程符合产业政策。区域环境空气、声环境、地表水、地下水、底泥环境质量现状总体较好，在严格落实各项污染防治措施、生态保护措施及环境风险措施情况下，可将项目对环境的影响降至最低，实现污染物达标排放，满足环境功能区要求，环境可以接受。公示期间均未收到当地民众的反馈意见。

从环境保护角度分析，项目建设可行。

1 总则

1.1 评价目的和原则

1.1.1 评价目的

(1) 结合国家相关产业政策、环境政策，结合行业规划及区域规划，根据环境特征、采取的环保措施及环境影响预测与评价、环境风险评价，分析论述本工程建设的选址及环境可行性，为生态环境管理部门决策提供科学依据。

(2) 将污染防治措施、生态保护措施、风险防范措施及时反馈并落实到本工程建设和环境管理中，为本工程实现合理布局、优化设计、清洁生产、落实环保措施及风险防范、应急措施提供科学依据；促进污染物达标排放，将不利影响降至最低程度；将环境风险概率及突发环境事件影响降低到可接受程度。为本工程的稳定建设、企业环境管理、生态环境管理部门实施监督管理提供科学依据，实现本工程与区域经济、社会和环境的协调发展。

(3) 针对调整方案拟采取的环保措施进行分析，提出完善措施以符合环保要求，将环境影响降低到最小，以控制在当地环境可接受范围内。

1.1.2 评价原则

(1) 依法评价

本次环境影响评价工作执行国家、四川省颁布的有关环境保护法律、法规、规范、标准，优化项目建设，服务环境管理。

(2) 科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析建设项目对环境质量的影响。

(3) 突出重点

根据建设项目的工程内容及特点，明确与环境要素间的作用效应关系，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

1.2 编制依据

1.2.1 环境保护法律法规

(1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日起施行；

- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日修正施行；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017年6月27日修正施行；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月26日修正施行；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022年6月5日起施行；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年9月1日修订施行；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019年1月1日起施行；
- (8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012年2月29日修正施行；
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》，2011年3月1日起施行；
- (10) 《中华人民共和国土地管理法》，2004年8月28日起施行；
- (11) 《中华人民共和国水法》，2016年7月2日修正施行；
- (12) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2017年1月1日起施行；
- (13) 《中华人民共和国文物保护法》，2015年4月24日修正施行；
- (14) 《中华人民共和国防洪法》，2016年7月2日修订施行；
- (15) 《中华人民共和国森林法》，2019年12月28日修订施行；
- (16) 《中华人民共和国长江保护法》，2021年3月1日起施行。

1.2.2 行政法规和部门规章

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令第682号），2017年10月1日起施行；
- (2) 《中华人民共和国河道管理条例》，2017年10月7日修订施行；
- (3) 《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17号）；
- (4) 《大气污染防治行动计划》（国发〔2013〕37号）；
- (5) 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）；
- (6) 《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发〔2018〕22号）；
- (7) 《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》（国发〔2010〕46号）；

- (8) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部部令 第4号）；
- (9) 《长江经济带生态环境保护规划》（环规财〔2017〕88号）；
- (10) 《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》（长江办〔2022〕7号）；
- (11) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版），生态环境部令 第26号，2021年1月1日施行；
- (12) 《中华人民共和国自然保护区条例》（2017年修订）（中华人民共和国国务院令 第687号）；
- (13) 《关于进一步加强涉及自然保护区开发建设活动监督管理的通知》，环发〔2015〕57号，2015年5月8日；
- (14) 《产业结构调整指导目录（2024年本）》，中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第7号，2024年2月1日起施行；
- (15) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（中华人民共和国国务院令 第743号）；
- (16) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013年修订）；
- (17) 《国家重点保护野生动物名录》（2021）；
- (18) 《国家重点保护野生植物名录》（2021）；
- (19) 《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保〔2013〕188号文）；
- (20) 《国家林业和草原局关于印发<国家级自然公园管理办法（试行）>的通知》，林保规〔2023〕4号，2023年10月9日；
- (21) 《陆生野生动物重要栖息地名录》（第一批），国家林业和草原局公告 2023年第23号，2023年11月30日；
- (22) 《四川省环境保护条例》，2018年1月1日施行；
- (23) 《四川省饮用水水源保护管理条例》（2019年修正）；
- (24) 《四川省自然保护区管理条例》（2018年修正）；
- (25) 《四川省固体废物污染环境防治条例》（2018年修正）；
- (26) 《四川省<中华人民共和国环境影响评价法>实施办法》（2019修正）；
- (27) 《四川省地面水水域环境功能划类管理规定》（1992年1月13日四

川省人民政府发布)；

(28) 《四川省突发环境事件应急预案备案行业名录(2022年版)》；

(29) 《四川省国土资源厅关于加强生态文明建设促进矿产资源绿色勘查开发的通知》(川国土资发〔2017〕54号)；

(30) 《四川省人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》(川府发〔2020〕9号)；

(31) 《四川省人民政府关于印发四川省主体功能区规划的通知》(川府发〔2013〕16号)；

(32) 《四川省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》(2021年2月2日批准)；

(33) 《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》(四川省人大常委会, 1993年12月15日通过, 1997年10月17日修正, 2012年9月21日修订, 自2012年12月1日起施行)；

(34) 《四川省人民政府关于〈四川省生态功能区划〉的批复》(川府函〔2006〕100号)；

(35) 《四川省重点保护野生植物名录》(川府函〔2016〕27号)；

(36) 《四川省新增重点保护野生动物名录》，2000年8月；

(37) 《四川省国家重点生态功能区产业准入负面清单(第一批)(试行)》，2018年8月22日；

(38) 《四川省重点生态功能区产业准入负面清单(第二批)(试行)》，2018年8月22日；

(39) 《四川省噪声污染防治行动计划实施方案(2023-2025年)》(川环发[2023]9号)，2023年5月6日起施行；

(40) 《四川省水利工程管理条例》(四川省第十二届人民代表大会常务委员会公告第88号)，2017年8月1日起施行；

(41) 《四川省自然保护区名录(截止2018年10月)》，2018年10月31日；

(42) 《四川省农用地土壤环境管理办法》(川环发[2018]89号)，2018年12月14日；

(43) 《四川省人民政府关于印发<四川省用水定额>的通知》(川府函[2021]8号), 2021年1月11日。

1.2.3 技术规范

- (1) 《环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016);
- (2) 《环境影响评价技术导则 水利水电工程》(HJ/T 88-2003);
- (3) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018);
- (4) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018);
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021);
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022);
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018);
- (8) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016);
- (9) 《环境影响评价技术导则 土壤环境》(试行)(HJ 964-2018);
- (10) 《生态环境状况评价技术规范》(HJ192-2015);
- (11) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ 2034-2013);
- (12) 《集中式饮用水水源地规范化建设环境保护技术要求》(HJ 773-2015);
- (13) 《关于印发水泥制造等七个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》(环办环评[2016]114号);
- (14) 《生产建设项目水土流失技术标准》(GB50433-2018);
- (15) 《河湖生态系统保护与修复工程技术导则》(SL/T 800 -2020)。

1.2.4 技术资料及项目有关文件

- (1) 《本工程环境影响评价技术咨询服务合同》;
- (2) 《四川省生态功能区划》, 四川省环境保护局四川省实施西部大开发领导小组办公室, 2006年5月;
- (3) 《盐边县二滩南部片区供水工程可行性研究报告(报批稿)》, 中铁水利水电规划设计集团有限公司, 二〇二二年九月;
- (4) 《盐边县二滩南部片区供水工程初步设计报告(报批稿)》, 中铁水利水电规划设计集团有限公司, 二〇二三年四月;
- (5) 《盐边县二滩南部片区供水工程水资源论证报告书(送审稿)》, 中

铁水利水电规划设计集团有限公司，2023年11月；

(6) 《盐边县二滩南部片区供水工程（取水口及跨雅砻江管桥）行洪论证与河势稳定评价报告》（报批稿），中铁水利水电规划设计集团有限公司，2023年11月；

(7) 《盐边县二滩南部片区供水工程水土保持方案报告书（报批稿）》，中铁水利水电规划设计集团有限公司，二〇二三年八月；

(8) 《四川二滩国家森林公园总体规划（2016~2025年）》；

(9) 《盐边县人民政府关于盐边县二滩南部片区供水工程项目法人有关事宜的情况说明》，盐边县人民政府，2022年11月30日；

(10) 《四川省水利厅关于盐边县二滩南部片区供水工程可行性研究报告审查意见的函》（川水函[2022]1718号），2022年12月26日；

(11) 《盐边县发展和改革局关于盐边县二滩南部片区供水工程可行性研究报告的批复》（盐边发改[2022]105号），2022年12月31日；

(12) 《攀枝花市水利局关于《盐边县二滩南部片区供水工程初步设计报告》的批复》（攀水许可决[2023]14号），2025年5月9日；

(13) 《盐边县发改和改革局关于盐边县二滩南部片区供水工程初步设计概算的批复》（盐边发改[2023]91号），盐边县发展和改革局，2023年7月10日；

(14) 《关于金沙江干热河谷攀枝花水资源配制项目与盐边县二滩南部片区供水工程盐边县境内供水任务的情况说明》，攀枝花市水利局，2022年11月5日；

(15) 《关于盐边县二滩南部片区供水工程涉及二滩水电站和桐子林水电站相关事宜的复函》（雅砻江工程[2022]695号），雅砻江流域水电开发有限公司，2022年11月18日；

(16) 《关于二滩南部片区供水工程涉及相关自来水厂退减水量的说明》，盐边县人民政府，2022年11月15日；

(17) 《关于盐边县二滩南部片区供水工程红线范围内不涉及永久基本农田情况说明的函》，盐边县自然资源和规划局，2022年12月2日；

(18) 《关于盐边县二滩南部片区供水工程红线范围内涉及文物保护点的情况说明》，盐边县文化广播电视和旅游局，2022年12月2日；

(19) 《关于盐边县二滩南部片区供水工程红线范围内涉及国家生态公益林的情况说明》，盐边县林业局，2022年12月2日；

(20) 《盐边县二滩南部片区供水工程压覆重要矿产资源查询表》，四川省自然资源厅，2023年3月7日；

(21) 《建设项目用地预审与选址意见书》，盐边县自然资源和规划局，2022年12月30日；

(22) 《关于盐边县二滩南部片区供水工程涉及道路的说明》，盐边县交通运输局，2022年12月19日；

(23) 《关于提供盐边县二滩南部片区供水工程相关资料的函》的复函（二滩厂函[2023]27号），二滩水力发电厂，2023年3月14日；

(24) 《关于盐边县二滩南部片区供水工程涉及二滩国家森林公园用地意见的复函》（攀二森函[2023]32号），攀枝花市二滩国家森林公园保护中心(攀枝花市二滩风景名胜区保护中心)，2023年12月5日；

(25) 《关于盐边县二滩南部片区供水工程区传染病流行状况的情况证明》，盐边县疾病预防控制中心，2023年8月15日；

(26) 《盐边县水利局关于印发<攀枝花市盐边县沙坝水库工程及二滩南部片区供水工程受水区水污染防治规划>技术审查意见的通知》（盐边水利[2023]276号），盐边县水利局，2023年10月9日；

(27) 《盐边县水利局关于盐边县二滩南部片区供水工程项目水土保持方案审批准予行政许可决定书》（盐水许可决[2023]19号），2023年9月22日；

(28) 《攀枝花市盐边生态环境局关于盐边县二滩南部片区供水工程穿越雅砻江菩萨岩饮用水水源地等情况的说明》，2023年10月10日；

(29) 《关于盐边县二滩南部片区供水工程项目管理用房的情况说明》，盐边县水利局、盐边县水利工程服务中心；

(30) 《攀枝花市自然资源和规划局关于盐边县二滩南部供水工程占用生态保护红线情况的说明》，2023年11月27日；

(31) 建设单位提供的其他资料。

1.3 环境影响因素识别和评价因子筛选

1.3.1 环境对工程制约因素分析

通过环境现状调查，外环境对工程建设的制约因素分析见下表。

表1.3-1 区域环境对工程的制约因素识别表

序号	外环境因素	对工程制约程度	序号	外环境因素	对工程制约程度
1	气候气象	轻度	9	水生生物资源	中度
2	地形地貌	中度	10	水土流失	中度
3	风能资源	轻度	11	环境空气质量	轻度
4	地表水文	中度	12	声环境质量	轻度
5	地下水文	轻度	13	地表水环境质量	中度
6	土地资源	中度	14	地下水环境质量	轻度
7	陆生动物资源	中度	15	底泥环境质量	轻度
8	陆生植物资源	中度	16	社会关注区分布	轻度

拟建项目所处环境为农村地区，距离医院、学校等社会关注区较远，各环境要素质量现状较好，环境容量相对较大，社会环境和环境质量现状对工程的制约较小。除金沙江下游干热河谷水土流失敏感生态保护红线、攀枝花市二滩国家森林公园（攀枝花市二滩风景名胜区）、盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地保护区、新九乡踏鲊村高堰沟水库饮用水水源地保护区、鱼类“三场”外项目占地周边不涉及其它重要生态敏感目标，占地范围不涉及其他更具有开发价值的自然资源。综上所述，环境对工程的中度制约因素为地形地貌、地表水文、土地资源、陆生动物资源、陆生植物资源、水生生物资源、水土流失、地表水环境质量。

1.3.2 工程对环境的影响因素识别

通过工程分析以及区域环境概况分析，工程项目在建设期对环境的影响要素及程度分别见下表。

本工程在施工期间主要是“三废”排放、弃渣堆放和施工生产区建设等活动对环境产生影响，主要对水环境、声环境、大气环境、生态环境以及人群健康、水土流失造成不利影响，但影响随着施工的结束而消失。工程运行期主要是库区水文情势变化（水库库水位、蓄水量、库面面积变化幅度加大），及蓄水量下降造成水体自净能力下降对水生生境产生的影响。

表1.3-2 工程对环境的影响因素识别矩阵表

环境要素	环境因子		工程因素					运行期
			施工期					
			土石方开挖、填筑及弃渣	废水、粉尘和噪声	施工便道	建筑物施工	临时占地	
水资源与水环境	库区水文情势	蓄水量						-1L
		库水位						-1L
		库面面积						-1L
	河流	流量						-1R
	地表水环境							-1R
	地下水环境	水质						
	水位	-1R			-1R			
生态环境	陆生生态	植被	-2R		-2R	-2R	-1R	-1L
		野生动物	-1R		-1R	-2R	-1R	-1L
		生物多样性	-1R		-1R	-2R	-1R	-1L
		生态完整性	-1R		-1R	-2R	-1R	
		土壤质量					-1R	
	水生生态	水生植物		-1R		-2R		-1R
		浮游生物		-1R		-2R		-1R
		鱼类		-1R		-2R		-1R
景观生态		-2R	-1R		-1R			
固体废物	固体废物	-1R			1R	1R	-1R	
声环境	噪声	-1R	-1R	-1R	-1R			
大气环境	大气污染	-1R	-1R	-1R	-1R			

注：（1）+、-分别表示有利影响或不利影响；（2）1、2、3表示影响的程度为大、中、小；（3）R、L分别表示可逆或不可逆影响；空白表示基本没有影响。

1.3.3 环境评价因子识别和筛选

根据本工程施工作业和生产过程的环境影响特点，结合当地环境功能和各类环境因子的重要性及可能受影响的程度，在环境影响识别的基础上，各环境影响评价因子的筛选确定见下表。

表1.3-3 评价因子筛选结果表

阶段	影响类别	评价因子
现状	环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、TSP、CO、O ₃
	声环境	等效连续 A 声级
	水环境	综合营养状态指数、湖泊营养状态分级、水温、电导率、pH 值、溶解氧、浊度、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、透明度、叶绿素 a、铁、锰、硫酸盐、氯化物、硝酸盐（氮）、SS
	地下水环境	K ⁺ +Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、石油类。井深、水位。
	底泥	pH、砷、汞、镉、铅、铜、镍、锌、铬、六价铬、钒、锰、钴。
	土壤	pH、含盐量。
施工期	环境空气	扬尘、SO ₂ 、NO ₂
	声环境	施工及运输产生的噪声影响，等效连续 A 声级
	水环境	施工废水及施工人员生活污水中 COD、NH ₃ -N、SS、石油类等
	固体废物	施工固废、生活垃圾等
	生态环境	生态系统完整性、生物多样性、生物种类、资源量、生物量、土壤、景观生态、水土流失量及危害
	环境风险	取水口、出水口、管道施工过程中汽油、柴油等液态物料泄漏及施工废水对二滩水库、高堰沟水库、雅砻江、盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地保护区、新九乡踏鲜村高堰沟水库饮用水水源地保护区的影响。
运行期	声环境	等效连续 A 声级
	水环境	水资源量、水质，管理人员生活污水中 COD、NH ₃ -N、SS、石油类等
	固体废物	管理人员生活垃圾
	环境风险	管线处于非正常运行状态，主要是指发生破裂、断裂等，将从管网中溢出原水，溢出原水对地面冲刷，形成污水可能对地表水或地下水环境造成污染

1.4 环境功能区划及评价标准

1.4.1 环境功能区划

(1) 大气环境功能区划

本工程从二滩水库逐级提水，沿途依次分水至三滩灌区（三滩社区）、金河村、方家沟灌区（桐子林镇）、盐边县城、安宁工业园区、新九镇，最后供

水至高堰沟水库（供红格镇），根据《环境空气质量功能区划分原则与技术方法》（HJ14-1996）及《环境空气质量标准》（GB3095-2012），攀枝花市二滩国家森林公园（攀枝花市二滩风景名胜区）内环境空气功能区属一类区，其余为环境空气功能区属二类区。

（2）地表水环境功能区划

项目区水系包括金沙江水系的二滩水库及集雨区内支流、高堰沟水库及集雨区内支流、雅砻江及其支流。根据《四川省地面水水域环境功能划类管理规定》（1992年1月13日四川省人民政府发布）、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）及水体功能、盐边县地表水水质现状，本次评价盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地一级保护区、新九乡踏鲊村高堰沟水库饮用水水源地一级保护区水环境执行 II 类，其余二滩水库、雅砻江、高堰沟水库地表水环境功能区划参照 III 类水域功能区执行。

（3）声环境功能区划

评价区域现未进行专门的声环境功能区划，按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的声环境功能区分类原则：工程涉及的攀枝花市二滩国家森林公园（攀枝花市二滩风景名胜区）内、乡村区域为 1 类声环境功能区；城市区域为 2 类声环境功能区；安宁工业园区区域为 3 类声环境功能区；项目管线穿越 S214、西攀高速等交通干道以及铁路处分别为 4a 类、4b 类。

（4）地下水环境功能区划

项目所在区域未进行地下水功能区划，本工程不涉及集中式地下水饮用水水源保护区及其保护区以外的补给径流区，因此，根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）地下水质量分类，本工程区域地下水环境属 III 类用水。

（5）土壤环境功能区划

本工程占地类型为耕地、园地、林地、草地、工矿及仓储用地、交通运输用地、水域及水利设施用地，所在地周边为草地、林地（灌木丛）土壤。其中耕地、园地、林地、草地土壤环境质量执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018），工矿及仓储用地、交通运输用地、水域及水利设施用地土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）。

（6）生态环境功能区划

根据《四川省生态功能区划》（川府函〔2006〕100号），项目管线经过了川西南山地亚热带半湿润气候生态区（II），评价区属于金沙江下游干热河谷稀树一灌丛一草地生态亚区（II3）。该区的生态建设与发展方向为：发挥区域中心城市辐射作用，优化人居环境和投资环境。恢复与保护植被，巩固长江上游防护林建设、天然林保护和退耕还林成果。防治地质灾害和水土流失。防止有害生物入侵。发展旅游业。改善能源结构，因地制宜发展清洁能源，鼓励利用太阳能资源。建设水电、钒钛新材料、特种钢、稀土有色金属工业基地和特色农产品生产加工基地。防止资源开发对生态环境的破坏或不利影响，减少入江泥沙量，防治农业面源污染，严格控制水环境污染、大气环境污染。禁止在金沙江沿岸无序开垦荒坡荒地。

1.4.2 环境质量标准

根据环境功能区划，环境质量标准执行如下：

（1）环境空气

本工程所在区域为一类区和二类区，分别执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的一级标准、二级标准。

表1.4-1 环境空气质量标准

标准名称及级（类）别	项目	标准值			
		单位	时间段	一级限值	二级限值
《环境空气质量标准》 （GB3095-2012）	SO ₂	μg/m ³	年平均	20	60
			24小时平均	50	150
			1小时平均	150	500
	NO ₂		年平均	40	40
			24小时平均	80	80
			1小时平均	200	200
	CO		24小时平均	4000	4000
			1小时平均	10000	10000
	O ₃		日最大8小时平均	160	160
			1小时平均	200	200
	PM ₁₀		年平均	40	70
			24小时平均	50	150
	PM _{2.5}		年平均	15	35
			24小时平均	35	75
	TSP		年平均	80	200
24小时平均		120	300		

（2）地表水

本工程评价区域内地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）

中的 II 类标准、III类标准、以及表 2、表 3 集中式生活饮用水地表水源地补充项目和特定项目标准限值，其环境质量标准限值见下表。

表1.4-2 地表水环境质量标准限值 单位：mg/L

评价因子	II 类标准值	III类标准值
水温	人为造成的环境水温变化应限制在： 周平均最大温升 ≤ 1 周平均最大温降 ≤ 2	人为造成的环境水温变化应限制在： 周平均最大温升 ≤ 1 周平均最大温降 ≤ 2
pH（无量纲）	6~9	6~9
溶解氧	≥ 6	≥ 5
高锰酸盐指数	≤ 4	≤ 6
COD	≤ 15	≤ 20
BOD ₅	≤ 3	≤ 4
NH ₃ -N	≤ 0.5	≤ 1.0
总磷	≤ 0.1 （湖、库 0.025）	≤ 0.2 （湖、库 0.05）
总氮（湖、库以 N 计）	≤ 0.5	≤ 1.0
铜	≤ 1.0	≤ 1.0
锌	≤ 1.0	≤ 1.0
氟化物	≤ 1.0	≤ 1.0
硒	≤ 0.01	≤ 0.01
砷	≤ 0.05	≤ 0.05
汞	≤ 0.00005	≤ 0.0001
镉	≤ 0.005	≤ 0.005
六价铬	≤ 0.05	≤ 0.05
铅	≤ 0.01	≤ 0.05
氰化物	≤ 0.05	≤ 0.2
挥发酚	≤ 0.002	≤ 0.005
石油类	≤ 0.05	≤ 0.05
阴离子表面活性剂	≤ 0.2	≤ 0.2
硫化物	≤ 0.1	≤ 0.2
粪大肠菌群（个/L）	≤ 2000	≤ 10000
硫酸盐	≤ 250	/
氯化物	≤ 250	/
硝酸盐	≤ 10	/
铁	≤ 0.3	/
锰	≤ 0.1	/
钴	≤ 1.0	/
钒	≤ 0.05	/
钛	≤ 0.1	/
镍	≤ 0.02	/

（3）地下水

本工程所在地地下水水质执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III类水质标准，其限值见下表。

表1.4-3 地下水质量标准限值 单位: mg/L

评价因子	标准值	评价因子	标准值
pH	6.5~8.5	氯化物	≤250
总硬度	≤450	总大肠菌群 (MPN/100mL)	≤3.0
耗氧量	≤3.0	细菌总数 (CFU/mL)	≤100
氨氮	≤0.50	硝酸盐	≤20.0
硫酸盐	≤250	溶解性总固体	≤1000
亚硝酸盐	≤1.0	锰	≤0.10
氟化物	≤1.0	砷	≤0.01
氰化物	≤0.05	镉	≤0.005
挥发酚	≤0.002	铅	≤0.01
六价铬	≤0.05	汞	≤0.001
铁	≤0.3	石油类	/

(4) 环境噪声

项目区域涉及《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1类、2类、3类、4a类、4b类标准, 具体标准限值见下表。

表1.4-4 声环境质量现状评价标准 单位: dB (A)

标准	昼间	夜间
GB3096-2008 1类	55	45
GB3096-2008 2类	60	50
GB3096-2008 3类	65	55
GB3096-2008 4a类	70	55
GB3096-2008 4b类	70	60

(5) 土壤环境

工程区高堰沟水库本项目来水受水点、雅砻江桐梓底泥环境质量执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB 15618-2018)中的筛选值标准。对应标准中没有规定的项目(如钒、钴、锰等), 参照执行《关于印发〈全国土壤污染状况评价技术规定〉的通知》(环发〔2008〕39号)中关于农业用地的相应指标。具体见下表。

表1.4-5 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》 单位: mg/kg

序号	污染物项目	风险筛选值				
		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5	
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250

6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7		镍	60	70	100	190
8		锌	200	200	250	300

表1.4-6 环发〔2008〕39号文件规定的土壤污染评价参考值 单位: mg/kg

项目	农用地 (pH>7.5)		
	锰	钴	钒
标准值	1500	40	130

(6) 生态环境

- ①以不减少区域内动植物种类和不破坏生态系统完整性为目标。
- ②水土流失以不增加土壤侵蚀强度为标准，土壤侵蚀类型划分标准如下。

表1.4-7 土壤侵蚀强度划分标准

级别	侵蚀模数(t/km ² ·a)	平均流失厚度 (mm/a)
微度	<200, <500, <1000	<0.15, <0.37, <0.74
轻度	200, 500, 1000~2500	0.15, 0.37, 0.74~1.9
中度	2500~5000	1.9~3.7
强烈	5000~8000	3.7~5.9
极强烈	8000~15000	5.9~11.1
剧烈	>15000	>11.1

1.4.3 污染物排放标准

本工程污染物排放（控制）标准执行如下：

(1) 大气污染物

施工期：扬尘排放执行《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）攀枝花地区的相关标准；其他大气污染物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中限值要求。

运行期：无废气排放。

大气污染物排放限值见下表。

表1.4-8 扬尘排放标准值 单位: μg/m³

污染物	施工阶段	监测点排放限值 (μg/m ³)	监测时间	选用标准
TSP	拆除工程/土方开挖/土方回填阶段	900	自监测起持续 15 分钟	DB51/2682-2020
	其他工程阶段	350		

表1.4-9 大气污染物综合排放标准 单位: mg/m³

污染物项目	排放浓度限值	无组织排放监控位置
颗粒物	1.0	周界外浓度最高点
SO ₂	0.4	
NO _x	0.12	
氟化物	0.02	

(2) 废水

本工程产生的施工废水采用自然沉降法经过沉砂池处理后循环利用，不外排；本工程施工期生活污水产生量较少，生活污水依托租用项目周边农户已建的生活污水处理设施进行收集处置后用于周边农林灌溉，不外排。运行期管理人员生活污水经预处理池（1座，10m³）处理后排入盐边县市政污水管网进入盐边县污水处理厂处理。

(3) 噪声

施工期：执行《建筑施工场界环境噪声限值》（GB12523-2011）；

运行期：攀枝花市二滩国家森林公园（攀枝花市二滩风景名胜区）内噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的1类标准，攀枝花市二滩国家森林公园（攀枝花市二滩风景名胜区）外噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的2类标准，安宁工业园区内执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类标准，高速公路、一级公路、二级公路、城市快速路、城市主干路、城市次干路、城市轨道交通（地面段）、内河航道两侧一定距离之内、铁路干线两侧区域一定距离之内执行4类，其限值见下表。

表 1.4-10 工程环境噪声排放限值 单位：dB (A)

时期	标准类别	昼间	夜间
施工期	《建筑施工场界环境噪声限值》（GB12523-2011）	70	55
运行期	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类	55	45
	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类	60	50
	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类	65	55
	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4类	70	55

(4) 固体废物

固体废物污染防治及其监督管理执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》要求。一般固废中，采用库房、包装工具（罐、桶、包装袋等）等方式贮存的一般工业固体废物，其贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求，其他形式存放的固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求；危险废物按照《国家危险废物名录》（2021版）分类，危险废物贮存应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）等要求。

1.5 评价对象及评价时段

1.5.1 评价对象

本报告评价对象为盐边县二滩南部片区供水工程建设内容，具体包括敷设管道 69.916km，其中敷设 DN820~DN219 防腐涂料钢管 69.580km，DN160~DN90PE 管 0.336km；浮船式取水枢纽 1 座、加压泵站 5 座；5 万 m³起家湾蓄水调节池 1 座，500m³蓄水池 5 座；400m²管理房（含中控室）1 座；信息化系统 1 套。

1.5.2 评价时段

根据本工程特点，本工程环境影响评价时段为施工期和运行期两个时段。

1.6 评价等级与评价范围

1.6.1 地表水环境

1、评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）中的分级原则，建设项目地表水环境影响评价等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。本工程包括水污染影响型和水文要素影响型，具体判定如下。

（1）水污染影响型等级判定

水污染影响型建设项目根据排放方式和废水排放量划分评价等级。

表 1.6-1 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/ (m ³ /d) 水污染当量数 W/ (无量纲)
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥600000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q<200 且 W<6000
三级 B☑	间接排放	—

注 1：水污染当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物当量值，计算排放污染物的污染物当量数，应区分第一类水污染物和其他类水污染物，统计第一类污染物当量数总和，然后与其他类污染物按照污染物当量数从大到小排序，取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。
注 2：废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计，没有相关行业排放标准的通过工程分析合理确定，应统计含热量最大的冷却水的排放量，可不统计间接冷却水、循环水以及其他含污染物极少的清净下水的排放量。
注 3：厂区存在堆积物（露天堆放的原料、燃料、废渣等以及垃圾堆放场）、降尘污染的，应将初期雨污水纳入废水排放量，相应的主要污染物纳入水污染物当量计算。
注 4：建设项目直接排放第一类污染物的，其评价等级为一级；建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子的，评价等级不低于二级。
注 5：直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、重点保护与珍惜水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场等保护目标时，评价等级不低于二级。

注 6: 建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求, 且评价范围有水温敏感目标时, 评价等级为一级。
 注 7: 建设项目利用海水作为温度介质, 排水量 ≥ 500 万 m^3/d , 评价等级为一级; 排水量 < 500 万 m^3/d , 评价等级为二级。
 注 8: 仅涉及清净下水排放的, 如其排放水质满足受纳水体水环境质量标准要求的, 评价等级为三级 A。
 注 9: 依托现有排放口, 且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目, 评价等级参照间接排放, 定为三级 B。
 注 10: 建设项目生产工艺中有废水产生, 但作为回水利用, 不排放到外环境的, 按三级 B 评价。

本工程产生的施工废水采用自然沉降法经过沉砂池处理后循环利用, 不外排; 本工程施工期生活污水产生量较少, 生活污水依托租用项目周边农户已建的生活污水处理设施进行收集处置后用于周边农林灌溉, 不外排。运行期管理人员生活污水经预处理池 (1 座, $10m^3$) 处理后排入盐边县市政污水管网进入盐边县污水处理厂处理。根据《环境影响评价技术导则—地表水环境》(HJ2.3-2018) 中地表水环境影响评价工作分级确定, 施工期地表水环境影响评价等级定为三级 B。

(2) 水文要素影响型等级判定

本工程属于“水利工程”类, 属于水文要素影响型建设项目, 根据《环境影响评价技术导则-地表水环境》(HJ2.3-2018) 5.2.3 水文要素影响型建设项目评价等级划分根据水温、径流与受影响地表水域等三类水文要素的影响程度进行判定, 具体见下表。

表 1.6-2 水文要素型地表水环境影响评价工作等级

评价等级	水温	径流		受影响地表水域		
	年径流量与总库容之比 α	兴利库容与年径流量百分比 $\beta/\%$	取水量占多年平均径流量百分比 $\gamma/\%$	工程垂直投影面积及外扩范围 $A_1/k m^2$; 工程扰动水底面积 $A_2/k m^2$; 过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 $R/\%$		工程垂直投影面积及外扩范围 $A_1/k m^2$; 工程扰动水底面积 $A_2/k m^2$
				河流	湖库	入海河口、近岸海域
一级	$\alpha \leq 10$; 或稳定分层	$\beta \geq 20$; 或完全年调节与多年调节	$\gamma \geq 30$	$A_1 \geq 0.3$; 或 $A_2 \geq 1.5$; 或 $R \geq 10$	$A_1 \geq 0.3$; 或 $A_2 \geq 1.5$; 或 $R \geq 20$	$A_1 \geq 0.5$; 或 $A_2 \geq 3$
二级	$20 > \alpha > 10$; 或不稳定分层	$20 > \beta > 2$; 或季调节与不完全年调节	$30 > \gamma > 10$	$0.3 > A_1 > 0.05$; 或 $1.5 > A_2 > 0.2$; 或 $10 > R > 5$	$0.3 > A_1 > 0.05$; 或 $1.5 > A_2 > 0.2$; 或 $20 > R > 5$	$0.5 > A_1 > 0.15$; 或 $3 > A_2 > 0.5$
三级	$\alpha \geq 20$; 或混合型	$\beta \leq 2$; 或无调节	$\gamma \leq 10$	$A_1 \leq 0.05$; 或 $A_2 \leq 0.2$; 或 $R \leq 5$	$A_1 \leq 0.05$; 或 $A_2 \leq 0.2$; 或 $R \leq 5$	$A_1 \leq 0.15$; 或 $A_2 \leq 0.5$

注 1: 影响范围涉及饮用水水源保护区、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场、自然保护区等保护目标, 评价等级应不低于二级。

注 2: 跨流域调水、引水式电站、可能受到河流感潮河段影响, 评价等级不低于二级。

注 3: 造成入海河口(湾口)宽度束窄(束窄尺度达到原宽度的 5%以上), 评价等级应不低于二级。

注 4: 对不透水的单方向建筑尺度较长的水工建筑物(如防波堤、导流堤等), 其与潮流或水流主流向切线垂直方向投影长度大于 2km 时, 评价等级应不低于二级。

注 5: 允许在一类海域建设的项目, 评价等级为一级。

注 6: 同时存在多个水文要素影响的建设项目, 分别判定各水文要素影响评价等级, 并取其中最高等级作为水文要素影响型建设项目评价等级。

根据二滩水库 1951~2008 年径流系列资料, 多年平均流量为 $1670\text{m}^3/\text{s}$, 年径流总量 526.65亿 m^3 , 本工程取水量 1666.58万 m^3 ($P=75\%$), 则取水量占多年平均径流量百分比 ($\gamma/\%$) 为 0.032 ($P=75\%$); 二滩库区有效库容 33.7亿 m^3 , 雅砻江径流量与总库容占比 α 为 15.63 , 本项目取水对二滩库区水温影响极小; 同时, 本工程影响范围涉及金沙江下游干热河谷水土流失敏感生态保护红线、攀枝花市二滩国家森林公园(攀枝花市二滩风景名胜区)(穿越一般游憩区和管理服务区, 不涉及核心景观区和生态保育区)、盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地保护区(穿越一级保护区陆域及二级保护区陆域)、新九乡踏鲊村高堰沟水库饮用水水源地保护区(穿越二级保护区陆域)。同时本工程浮船取水枢纽垂直投影面积为 $35.2 \times 169\text{m} = 0.000595\text{km}^2$, 工程扰动水底面积为 $6.5 \times 10\text{m} = 0.000065\text{km}^2$, 过水断面宽度占用比例 $R = 13.9\text{m}/543\text{m} = 2.56\% \leq 5\%$; 主干管跨雅砻江工程垂直投影面积为 $226.5 \times 1.5\text{m} = 0.00034\text{km}^2 \leq 0.05\text{km}^2$, 主塔施工期间不影响河道水面, 工程扰动水底面积为 0 , 主干管跨雅砻江工程过水断面宽度占用比例 $R = 4/150 = 2.7\% \leq 5\%$, 故而根据上表, 确定本工程水文要素影响评价等级为二级。

2、评价范围

施工期: 工程取水口、出水口周围 1000m 范围的水域, 管线穿越雅砻江施工区上游 500m 至下游 1000m 范围。

运行期: 根据导则中水文要素影响型建设项目二级评价范围要求, 确定评价范围为包括二滩水库、高堰沟水库库区、雅砻江、盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地保护区、新九乡踏鲊村高堰沟水库饮用水水源地保护区。

1.6.2 地下水环境

1、评价等级

本工程属于生态影响类项目，工程施工期和运行期的生产废水和生活污水均经处理达标后回用，不外排，对地下水水质影响较小。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）相关规定，本工程属于地下水环境影响评价项目类别的III类建设项目，需开展地下水环境评价。

区域的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级。

表 1.6-3 地下水环境敏感程度分级

分级	项目场地的地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其它未列入上述敏感分级的环境敏感区。
不敏感	上述地区之外的其它地区。
备注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区	

根据调查，本工程评价范围内无集中式供水水源或其他与地下水环境相关的保护区、无分散式饮用水水源地及特殊地下水资源等，根据地下水环境敏感程度分级，本工程地下水环境敏感程度为不敏感。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），建设项目地下水环境影响评价工作等级划分依据如下表。

表 1.6-4 建设项目地下水环境影响评价工作等级划分表

项目类别	I类项目	II类项目	III类项目
环境敏感程度			
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三☑

综上，本工程属于《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 中的 III 类项目，区域地下水环境敏感程度为不敏感，因此地下水评价等级为三级。

2、评价范围

本工程运行期对地下水水质和水位影响都很小。根据导则要求，线性工程以工程边界两侧向外延伸 200m 作为评价范围。

1.6.3 大气环境

1、评价等级

本工程运行期无大气污染物产生，对环境空气的影响仅限于施工期的施工作业区，本工程施工期的大气污染物主要是 TSP、SO₂ 和 NO_x。并且本工程施工作业面分散、地形相对开阔，大气环境影响小，按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），本工程环境空气评价等级确定为三级。

2、评价范围

三级评价无需设置大气环境影响评价范围。

1.6.4 声环境

1、评价等级

工程对声环境的影响主要在施工期，施工期噪声主要为土方开挖、回填，机械运输和混凝土浇筑等施工噪声，对声环境的影响为临时性间歇式影响，施工结束施工噪声影响随之消失。运行期噪声源主要是泵站运行噪声。

本工程涉及的声环境功能区为 GB 3096 规定的 1 类、2、3、4a、4b 类功能区；工程新建泵站运行期噪声比现状增加量小于 5dB(A)；其他工程建设前、后声环境质量基本无变化；工程建成后受噪声影响人口数量变化不大。依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）的规定，确定声环境影响评价工作等级为二级。

2、评价范围

该工程评价范围为管线两侧各 200m 范围、管理用房周围 200m 范围及施工生产区周围 200m 范围。

1.6.5 生态环境

1、评价等级

按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中评价工作级别划分有关规定，本次生态环境评价工作等级判定如下：

表 1.6-5 生态影响评价工作等级判定表

(HJ19-2022) 中的评价等级判定依据		本工程情况	评价等级
1	a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；	二滩库区分布有鱼类索饵场、越冬场，桐子林坝下河段分布有鱼类产卵场、索饵场和越冬场。	二滩库区及跨江管桥穿越处水生生态评价等级为一级。
	b) 涉及自然公园时，评价等级为二级；	涉及攀枝花市二	二级

		滩国家森林公园 (攀枝花市二滩 风景区)	
	c) 涉及生态保护红线时, 评价等级不低于二级;	涉及盐边县生态 保护红线	二级
	d) 根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目, 生态影响评价等级不低于二级;	本工程属于水文 要素影响型, 且 地表水评价等级 为二级	二级
	e) 根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目, 生态影响评价等级不低于二级;	涉及国家二级公 益林	二级
	f) 当工程占地规模大于 20km ² 时 (包括永久和临时占用陆域和水域), 评价等级不低于二级; 改扩建项目的占地范围以新增占地 (包括陆域和水域) 确定;	本工程总占地面 积为 28.20hm ² , 其中永久占地 11.89hm ² , 临时占 地 16.31hm ² 。	三级
	g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况, 评价等级为三级;	/	/
	h) 当评价等级判定同时符合上述多种情况时, 应采用其中最高的评价等级。	本工程属于 b)、 c)、d)、e)、 f)	二级
2	建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域时, 可适当上调评价等级。	本工程涉及攀枝 花市二滩国家森 林公园 (攀枝花 市二滩风景名 胜区)	导则 6.1.2 条 已经明确涉及 自然公园的评 价等级为二 级, 本身就考 虑了森林公园 在保护生物多 样性方面的重要 意义。且本工 程量小, 对 生态影响小, 本次环评不考 虑上调评价等 级。
3	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时, 评价等级为一级。	二滩库区分布有 鱼类索饵场、越 冬场, 桐子林坝 下河段分布有鱼 类产卵场、索饵 场和越冬场。	二滩库区及跨 江管桥穿越处 水生生态评价 等级为一级。
4	在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变, 或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下, 评价等级应上调一级。	本工程不属于矿 山开采、拦河闸 坝项目	/
5	线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区, 在生态敏感区范围内无永久、临时占地时, 评价等级可下调一级。	本工程属于线性 工程在生态敏感 区范围内有永 久、临时占地。	不调整
6	涉海工程评价等级判定参照 GB/T 19485	本工程不属于涉	/

	海工程	
--	-----	--

综上，本工程陆生生态评价等级为二级、水生生态评价等级为一级。

2、评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）“6.2.1 生态影响评价应能够充分体现生态完整性和生物多样性保护要求，涵盖评价项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域。评价范围应依据评价项目对生态因子的影响方式、影响程度和生态因子之间的相互影响和相互依存关系确定。可综合考虑评价项目与项目区的气候过程、水文过程、生物过程等生物地球化学循环过程的相互作用关系，以评价项目影响区域所涉及的完整气候单元、水文单元、生态单元、地理单元界限为参照边界”、“6.2.2 涉及占用或穿（跨）越生态敏感区时，应考虑生态敏感区的结构、功能及主要保护对象合理确定评价范围”及“6.2.4 水利水电项目评价范围应涵盖枢纽工程建筑物、水库淹没、移民安置等永久占地、施工临时占地以及库区坝上、坝下地表地下、水文水质影响河段及区域、受水区、退水影响区、输水沿线影响区等。”，结合本工程现场踏勘调查实际情况，确定本工程陆生生态以项目红线边界外扩 1km 的区域作为评价范围，评价区涵盖项目全部活动的直接影响区域和间接影响，面积 10642.04hm²，海拔范围 1000-2000m。水生生态评价范围为浮船取水枢纽周边 0.48km²范围；主干管跨雅砻江工程上游 500m 至下游 1km 雅砻江河段，面积约 0.6526hm²；主干管跨纳尔河工程上游 500m 至下游纳尔河与雅砻江汇合处河段，面积约 0.106hm²；海拔范围 1000-2000m。

1.6.6 土壤环境

1、评价等级

根据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本工程属于“表 A.1 土壤环境影响评价项目类别”中的“Ⅲ类”，同时项目属于土壤环境“生态影响型”建设项目；项目所在地周边的土壤环境敏感程度属于“表 1 生态影响型敏感程度分级表”（表 1.5-7）中的“不敏感”。因此，根据“表 2 生态影响型评价工作等级划分表”，本工程可不开展土壤环境影响评价工作。

表 1.6-6 生态影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据			本工程
	盐化	酸化	碱化	
敏感	建设项目所在地干燥度 $a > 2.5$ 且常年地下水位平均埋深 $< 1.5\text{m}$ 的地势平坦区域；或土壤含盐量 $> 4\text{g/kg}$ 的区域	$\text{pH} \leq 4.5$	$\text{pH} \geq 9.0$	据现场勘察及环境质量现状监测（见附件 26），土壤 pH 值为 7.31~7.53，土壤含盐量为 0.4~0.9g/kg；根据收集资料，盐边县多年平均蒸发量 1936.6mm，多年平均年降雨量 1065.6mm，故而干燥度为 1.82；根据本工程地下水监测报告，场地地下水水位埋深为 1.5 ~ 182m。综上，确定本工程评价区地下水环境敏感程度为“不敏感”。
较敏感	建设项目所在地干燥度 > 2.5 且常年地下水位平均埋深 $\geq 1.5\text{m}$ 的，或 $1.8 < \text{干燥度} \leq 2.5$ 且常年地下水位平均埋深 $< 1.8\text{m}$ 的地势平坦区域；建设项目所在地干燥度 > 2.5 或常年地下水位平均埋深 $< 1.5\text{m}$ 的平原区；或 $2\text{g/kg} < \text{土壤含盐量} \leq 4\text{g/kg}$ 的区域	$4.5 < \text{pH} \leq 5.5$	$8.5 \leq \text{pH} < 9.0$	
不敏感	其他	$5.5 < \text{pH} < 8.5$		

^A是指采用 E601 观测的多年平均水面蒸发量与降水量的比值，即蒸降比值。

表 1.6-7 生态影响型评价工作等级划分表

项目类别	I 类项目	II 类项目	III 类项目
敏感程度			
敏感	一级	二级	三级
较敏感	二级	二级	三级
不敏感	二级	三级	- (√)

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

2、评价范围

不开展土壤环境影响评价，因此不设置土壤评价范围。

1.6.7 环境风险

1、评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），本工程环境风险潜势为I，评价工作等级为“简单分析”。

2、评价范围

简单分析项目未明确评价范围。

1.7 评价内容及评价重点

1.7.1 评价内容

本工程评价内容主要包括：总则、工程概况、工程分析、环境现状调查与评价、施工期环境影响分析、运行期环境影响预测与评价、环境保护措施及其

可行性论证、环境影响经济损益分析、环境管理与监测计划、环境评价结论。

1.7.2 评价重点

根据建设项目特点及排放的主要污染因子以及项目区的地理位置、气象因素，确定重点为：

(1) 施工期环境影响。

(2) 生态环境影响评价与生态保护措施。

(3) 水土流失影响：做好工程土石方流向分析，论证水土保持方案的环境可行性，并做好临时占地生态恢复，达到水土流失方案防治目标，并满足区域生态协调性环境保护要求。

1.8 环境保护目标

1.8.1 生态环境保护目标

本工程占地类型为耕地、园地、林地、草地、工矿及仓储用地、交通运输用地、水域及水利设施用地。本工程及其评价范围部分位于金沙江下游干热河谷水土流失敏感生态保护红线、攀枝花市二滩国家森林公园（攀枝花市二滩风景名胜区内）（穿越一般游憩区和管理服务区，不涉及核心景观区和生态保育区）、盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地保护区（穿越一级保护区陆域及二级保护区陆域）、新九乡踏鲊村高堰沟水库饮用水水源地保护区（穿越二级保护区陆域）、鱼类“三场”，不涉及湿地公园等别的特殊或重要生态敏感区。故本次评价的主要陆生生态环境保护目标为攀枝花市二滩国家森林公园（攀枝花市二滩风景名胜区内），水生生态环境保护目标为浮船取水枢纽所涉及的二滩水库、出水口所涉及的高堰沟水库、主干管跨雅砻江工程所涉及的雅砻江河段的水生生物等。

1.8.2 地表水环境保护目标

本次环评地表水环境保护目标主要为二滩水库库区、高堰沟水库库区、雅砻江、盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地保护区、新九乡踏鲊村高堰沟水库饮用水水源地保护区。

1.8.3 地下水环境保护目标

本工程为供水管道工程，运行期对地下水水质和水位影响都很小。线性工程站场的评价范围为站场周围 6km² 的范围内。场址区水文地质条件相对较简单，地下水主要接受大气降水补给，沿地表汇入冲沟或垂直下渗，山顶部位基岩裂隙水及第四系松散层中孔隙水受季节的变化影响较大，地下水埋藏较深，主要保护目标为评价范围内的潜水层地下水。

1.8.4 环境空气保护目标

本工程周边 500m 范围内涉及居民点、医院、学校、城镇等敏感目标，同时涉及攀枝花市二滩国家森林公园（攀枝花市二滩风景名胜区）。

1.8.5 声环境保护目标

本工程周边 200m 范围内涉及居民点、医院、学校、城镇等敏感目标，同时项目周边涉及声环境保护目标攀枝花市二滩国家森林公园（攀枝花市二滩风景名胜区）。

1.8.6 土壤保护目标

项目周边主要的土壤环境保护目标为攀枝花市二滩国家森林公园（攀枝花市二滩风景名胜区）、饮用水源保护区所涉及的土壤。

1.8.7 环境风险保护目标

根据环境风险可能影响的范围，确定本次环境风险评价范围为项目周边 500m 范围，主要调查居民点、地表水、地下水等保护目标。主要保护目标为攀枝花市二滩国家森林公园（攀枝花市二滩风景名胜区）、盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地保护区和新九乡踏鲊村高堰沟水库水源地。

综上，根据本工程外环境关系，项目环境保护目标见下表。

表 1.8-1 供水管道环境保护目标表

环境要素	名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对方位	相对距离(m)	规模
		经度	纬度						
环境空气、 环境风险、 声环境	傈傈坪	101.74726164	26.82251649	散户	居民	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准 《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 2类、4a标准	南	285~500	~3户14人
	倦子坪	101.78762776	26.80622352	散户	居民		四周	15~500	~24户84人
	新田	101.81612905	26.76105383	散户	居民		西、南	105~500	~18户63人
	田坝	101.83512763	26.75595969	散户	居民		西	35~500	~8户38人
	火山梁子	101.85504768	26.72403583	散户	居民		西北~西	10~500	~27户95人
	攀枝花市二滩派出所	101.85089615	26.71064511	机关	办公人员		西	~10	/
	桐梓林社区	101.85562541	26.71022509	居住	居民		东	210~500	~40户140人
	金河社区	101.84757448	26.69519107	散户	居民		东	30~500	~8户28人
	大坪地	101.85097860	26.69291346	居住	居民		南	10~500	~58户203人
	芭蕉湾	101.85632095	26.69721785	散户	居民		北	40~500	~41户144人
	起家湾	101.86595757	26.68501078	散户	居民		西南	5~500	~26户91人
	新房子	101.87069093	26.66970472	散户	居民		西南	180~500	~6户21人
	黄角	101.88806912	26.65990918	散户	居民		东、西	5~500	~34户119人
	瓦房子	101.88364259	26.64542468	散户	居民		西南	370~500	~10户35人
	木撒拉	101.89220610	26.64110426	散户	居民		西南	95~500	~46户161人
	烂田湾	101.89555073	26.63267876	散户	居民		四周	5~500	~3户11人
	苟家湾	101.88773602	26.63048175	散户	居民		西	25~500	~14户49人
	中芦林	101.90338933	26.62146204	散户	居民		西	50~500	~18户63人
	拉扯沟	101.92335893	26.60295087	散户	居民		南	5~500	~30户105人
	新九镇	101.95318400	26.61999213	居住	居民	四周	5~500	~300户1050人	
高家仓房	101.99614264	26.59368282	散户	居民	两侧	5~500	~23户81人		
攀枝花市二滩国家森林公园	/	/	/	/	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 一级标准	穿越攀枝花市二滩国家森林公园一般游憩区和管理服务区，涉及四川二滩国家森林公园5.4888hm ²			

	(攀枝花市二滩风景名胜区内)					《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1类标准			
地表水环境	雅砻江	/	/	地表水	水质	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类	东-西	紧邻、跨越	/
	安宁河	/	/	地表水	水质		东	380	/
	纳尔河	/	/	地表水	水质		/	紧邻、跨越	/
	高堰沟水库	/	/	地表水	水质		东	出水口	/
	二滩水库	/	/	地表水	水质		/	取水口	
	盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地保护区	/	/	饮用水	保护该区饮用水功能不受影响	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II类	/	涉及盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地保护区一级保护区陆域、二级保护区陆域；涉及盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地保护区 0.6588hm ²	/
新九乡踏鲜村高堰沟水库水源地	/	/	饮用水	保护该区饮用水功能不受影响	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类	/	涉及新九乡踏鲜村高堰沟水库水源地二级保护区陆域；	/	
地下水环境	评价范围内浅层地下水	/	/	地下水	水质	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准	/	/	/

生态环境	金沙江下游干热河谷水土流失敏感生态保护红线	/	/	保护现有植被； 加强退化生态区的自然恢复和生态修复； 加强干热河谷区地质灾害防治和水土流失治理； 加强金沙江及其支流水生生态系统保护。		/	/	涉及金沙江下游干热河谷水土流失敏感生态保护红线范围 3.7638hm ²	/
	土地资源、植被和水土保持设施	/	/	保护土地资源和植被， 不造成局部水土流失， 不破坏区域生态环境		/	/	/	/
	攀枝花市二滩国家森林公园（攀枝花市二滩风景名胜景区）	/	/	动物、植物等	保护森林公园主要保护对象和生态系统功能不受影响	国家森林公园	/	穿越攀枝花市二滩国家森林公园一般游憩区和管理服务区，涉及四川二滩国家森林公园 5.4888hm ²	/
	二滩水库	/	/	水生生物	保护水生生物物种及数量不受影响	/	/	/	
	高堰沟水库	/	/	水生生物	保护水生生物物种及数量不受影响	/	/	/	
	雅砻江	/	/	水生生物	保护水生生物物种及数量不受影响	/	/	/	

2 工程概况

2.1 流域概况

2.1.1 河流水系

盐边县称为“百川之县”，境内河流众多，落差大，水能资源丰富。境内有大小河流 810 多条，其中 5km 以上的有 69 条，主要由三源河、雅砻江、金沙江三大水系组成。县境内北部众多河流汇入三源河，三源河与藤桥河、力马河、红果河、乌拉河一同汇入雅砻江，雅砻江与县南部的巴拉河、岩羊河一同汇入金沙江，沿盐边县东南出境。

本工程管道位于雅砻江下游，取水口位于二滩电站大坝右岸上游 3.8km，属二滩水库库区内；跨雅砻江处管道位于桐子林电站下游 1.3km 处，属于雅砻江下游段，距河口 12.3 km，集水面积 127620km²。该河段轻微弯曲、河谷开阔，河道比降较缓，流速较小，现状水面宽约 150m，水面高程 987.53m。现状河道左岸为一处凸出的冲积阶地，地形平坦开阔，为居民区；右岸为自然岸坡，岸坡较高，岸坡整体较稳定。评价河段左岸有 700 m 已建堤防，属自建堤防，堤顶高程 1000.26~1001.47m。工程所在流域水系图见附图 2。

2.1.2 水利工程

本工程涉及的水利工程主要有二滩水电站、桐子林水电站和高堰沟水库。

二滩水电站：雅砻江干流梯级开发的第一座水电站，也是梯级中倒数第二级电站，其上游为官地水电站，下游为桐子林水电站，是一座以发电为主的综合利用的大型水利工程。电站位于四川省西南部攀枝花市境内的雅砻江下游，距雅砻江与金沙江的交汇口 33km。大坝坝址以上控制流域面积 116400km²，占雅砻江流域面积的 85.6%。多年平均流量为 1670m³/s，设计洪水流量为 19700 m³/s；水库校核洪水位 1203.50m，设计洪水位 1200m，正常蓄水位 1200m，最低运行水位 1155m，总库容 58 亿 m³，有效库容 33.7 亿 m³，属季调节水库；电站装机 6×550MW，设计年利用小时为 5400h，保证出力 1000MW，多年平均发电量 170 亿 kWh。二滩水利发电厂出具的《关于<关于提供盐边县二滩南部片区供水工程相关资料的函>的复函》（二滩厂函[2023]27 号）》见附件 8。

桐子林水电站：位于四川省西南部攀枝花市盐边县境内的雅砻江干流上，电站坝址位于二滩电站下游约 18km 处，上距安宁河口约 2.5km，距雅砻江与金沙江的交汇口 15km，控制集水面积 127624km²。桐子林水电站以发电任务为主，水库正常蓄水位为 1015.00m，总库容 0.912 亿 m³，水库具有日调节性能，电站总装机为 600MW，多年平均年发电量 29.75 亿 kW·时，年利用小时数 4958h。电站正常蓄水位 1015.00m，设计洪水位 1014.73m，校核洪水位 1018.67m。根据桐子林电站度汛方案，桐子林水库水位汛期运行范围可控制在 1010m~1015m，枯期运行范围为 1012m~1015m。

高堰沟水库：位于攀枝花市盐边县新九镇踏鲈村，坝址位于金沙江一级小支流巴拉河上游，是一座引蓄结合的以灌溉为主的中型水库，水库控制集水面积 31.55km²，最大库容 1260 万 m³，兴利库容为 930 万 m³，死库容 230 万 m³。高堰沟水库灌溉面积 6.06 万亩，涉及红格镇和新九镇，灌面基本位于巴拉河和岩羊河流域。高堰沟水库是高堰沟灌区的主要灌溉水源，此外还有冷水箐水库、棕叶沟水库、偏路水库、垮田水库、周家沟水库和王家沟水库等 6 座小型水库可向灌区进行供水，以满足灌区用水需求。

2.1.3 评价河段水利规划与实施情况

(1) 水电规划

雅砻江干流在四川境内河长 1368km，天然落差 3150m，习惯上将其分为上、中、下 3 段，两河口（不含两河口）以上为上游河段，两河口至卡拉为中游河段，卡拉以下至雅砻江口为下游河段。下游卡拉至江口河段长 412km，天然落差 930m，水能资源高度集中，且该河段区域地质构造稳定性较好，水库淹没损失小，开发目标单一，为近期重点开发河段，该河段已完成了河段规划报告并已通过审查；自上而下为锦屏一级、锦屏二级、官地、二滩、桐子林，卡拉至江口河段总装机容量 1355 万 kW。桐子林是该段规划的最后一级电站，已于 2015 年 10 月建成投产。本工程跨雅砻江管桥位于桐子林电站下游 1.3km 处。

(2) 流域综合规划

根据《雅砻江流域综合规划》（水利部长江水利委员会），雅砻江沿线新龙、盐边、喜德、冕宁、德昌、米易、理塘、九龙、石渠、宁蒍 10 座县城及沿江各建制镇，防洪标准为 20 年一遇。本次评价河段河道防洪标准为 20 年一遇。

（3）采砂规划

根据《雅砻江干流攀枝花段河道采砂规划报告》（2022~2026年），取水枢纽评价河段未进行采砂规划，跨雅砻江管桥评价河段为禁采区。

（4）航运规划

根据《四川省内河水运发展规划（2022~2035年）》，本次取水枢纽评价河段位于规划中雅砻江官地电站大坝~二滩电站大坝（二滩库区）段，通航等级为V级；跨雅砻江管桥评价河段位于二滩大坝~雅砻江口段，通航等级为VI级。

（5）河道管理范围划定

根据《四川省雅砻江攀枝花市段河道管理范围划定报告》（2019年12月），盐边城区~桐子林水电站坝址河段划定标准为20年一遇，二滩电站库区河段以水库库区管理范围作为划界范围，河道管理范围线见附图。

（6）岸线保护与利用规划

工程取水口位于二滩电站大坝上游3.8km处右岸，跨雅砻江管桥位于桐子林电站下游1.3km，根据《攀枝花市雅砻江岸线保护与利用规划》（2018~2030），取水口所在河段为右岸，属岸线保留区；跨雅砻江管桥所在河段左岸和右岸均属岸线控制利用区。

此外，评价河段无防洪规划。

2.2 工程建设必要性

（1）是保障盐边县南部片区用水安全的需要

水利部根据全面建成小康社会要求，把保障饮水安全放在首要位置和重要议事日程。目前，桐子林镇移民生活用水主要从雅砻江提水，红格镇片区移民生活用水主要依靠红格提灌站从金沙江提水，不足部分从高堰沟水库供水，金沙江取水口上游流经攀枝花市区，水质不稳定存在严重安全隐患，高堰沟水库由于受近年来降雨量偏少的影响，蓄水量严重不足；新九镇移民生活用水主要引山泉水，枯期水量严重不足，用水安全问题突出。另外由于近年降雨量偏少，水库蓄水量和地表径流量明显偏低，诸多不利因素对乡镇居民饮水安全造成了较大影响。

本工程依托现有二滩电站库区优良的水质和充沛的水量，利用二滩电站库区高水位取水，可有效保障片区居民用水安全。因此，本工程的建设对盐边县南部片区居民尤其是二滩移民的用水安全大有裨益。

(2) 是盐边县社会经济发展的需要

桐子林镇是盐边县政治、经济、文化中心，新九片区是现代绿色工业园区，红格片区是现代新型农业产业园区，因此南部片区是盐边县的重要经济发展区。该片区工农业快速发展，对水量的需求逐年增加，现状供水工程已不能满足规划年供水需求，供需矛盾突出，严重制约了当地社会经济发展，因此对水资源优化配置是盐边县南部片区亟待解决的问题。本工程是保障盐边县生活用水，加强农业基础设施建设，解决农业缺水问题，加快乡村振兴和城乡一体化进程的民生工程，该工程建设将带动地方产业，有利于促进盐边县经济社会的快速发展。

2.3 工程任务和规模

2.3.1 工程基本概况

项目名称：盐边县二滩南部片区供水工程

建设单位：盐边县水利工程服务中心

建设性质：新建

建设地点：本工程从二滩水库逐级提水，沿途依次分水至三滩灌区（三滩社区）、金河村、方家沟灌区（桐子林镇）、盐边县城、安宁工业园区、新九镇，最后供水至高堰沟水库（供红格镇）。项目区地理位置图见附图 1。

建设内容：本工程从二滩水库逐级提水，沿途依次分水至三滩灌区（三滩社区）、金河村、方家沟灌区（桐子林镇）、盐边县城、安宁工业园区、新九镇，最后供水至高堰沟水库（供红格镇）。

在二滩电站大坝右岸上游 3.8km 处新建浮船取水枢纽（1#泵站），输水干管沿雅砻江右岸二滩大道向南布设，于桐子林电站下游跨雅砻江输水至左岸老麻地处的 2#泵站后，经 2 级加压（2#、3#泵站）提水至县城附近新建的起家湾蓄水调节池，然后在起家湾蓄水调节池设 4#泵站提水至新九镇政府南部的 5#泵站，干管沿山坡和道路布置，局部取直穿越山体，经 6#泵站提水至高堰沟水库。另外，在干管桩号泵一 25+990.93 处设金河村支管，在 2#泵站前池设方家沟支管，在干管桩号泵四 11+723.72 处设安宁支管，在 5#泵站布置新九支管。

本工程主要建设内容包括：本工程共敷设管道 69.916km，其中敷设 DN820~DN219 防腐涂料钢管 69.580km，DN 160~ DN 90PE 管 0.336km；新建浮

船式取水枢纽 1 座、加压泵站 5 座；新建 5 万 m³起家湾蓄水调节池 1 座，500m³蓄水池 5 座；新建 400m²管理房（含中控室）1 座；新建信息化系统 1 套。

工程占地：本工程总占地面积为 28.20hm²，其中永久占地 11.89hm²，临时占地 16.31hm²。占地类型为耕地、园地、林地、草地、工矿及仓储用地、交通运输用地、水域及水利设施用地。

移民安置：本工程至规划水平年需生产安置人口 27 人，安置原因主要为耕地占用，对农户的农业生产带来暂时影响。由于本项目为线型工程，占用耕地区域分散，涉及农户较多，但单户征地面积较小，征地对单一农户未来生产、生活影响不大，故采用一次性货币补偿安置。

劳动定员：工程运行期管理人员 24 人。

工程投资：工程总投资 27234.53 万元，其中环保投资 880.5921 万元，占工程总投资的 3.23%。

建设工期：24 个月，计划第一年 1 月开工，第二年 12 月底完工。

2.3.2 工程任务

本工程主要任务是从二滩水库分级逐级提水，沿途依次分水至三滩灌区（三滩社区）、金河村、方家沟灌区（桐子林镇）、盐边县城、安宁工业园区、新九镇，最后引水至高堰沟水库（供红格镇），供应盐边县南部片区桐子林镇、红格镇、新九镇 17.43 万人的生活用水（其中城镇人口 12.1 万人，农村人口 5.33 万人），特别是从根本上解决二滩移民区的供水问题，全面保障盐边县南部片区供水安全，提高供水保证率，并降低供水成本，为促进盐边县南部片区社会经济可持续发展奠定坚实的基础；同时向三滩片区和桐子林方家沟片区供 5760 亩灌面（改善灌面 3300 亩，新增灌面 2460 亩）提供灌溉用水，促进当地农业发展，带动当地经济社会发展，巩固社会稳定。

2.3.3 供水范围、设计水平年和保证率

2.3.3.1 供水范围

截止 2021 年 12 月底，盐边县移民后扶人口为 20050 人，其中，桐子林镇、红格镇和新九镇是移民后扶人口的集中分布区，共计 6495 人，占全县移民后扶总人口的 32.4%。根据《攀枝花市水利局关于金沙江干热河谷攀枝花市水资源配

置项目与盐边县二滩南部片区供水工程盐边县境内供水任务的情况说明》（见附件 9），明确金沙江干热河谷攀枝花市水资源配置项目引入盐边县的水量主要用于农业灌溉，本工程则是在不改变高堰沟水库现状灌区灌溉用水的情况下，主要用于保障红格镇永渔村、益民村、鲊石村、新民村、红格村等群众生活用水。

红果河上规划建设沙坝水主要解决红果乡、桐子林镇及金河村灌溉用水，不解决盐边县南部片区的生活用水，根据灌面分布，其灌溉范围未纳入三滩片区和桐子林方家沟片区。

同时，根据《盐边县国土空间总体规划（2020~2035）》、《盐边县水资源综合规划（2015-2030）》以及已批复的《四川省盐边县节水型社会达标建设实施方案》的要求，盐边县将形成全面城乡供水一体化。

综上所述，本次盐边县二滩南部片区供水工程的供水范围为桐子林镇、新九镇和红格镇（红格村、永渔村、益民村、鲊石村、新民村等）3个乡镇，本工程保障供水人口为 17.43 万人（移民后扶 6495 人），其中城镇人口 12.1 万人，农村人口 5.33 万人；涉及灌面 5760 亩（耕地 4007 亩，园林地 1753 亩）。盐边县人民政府于 2022 年 11 月 15 日出具的《关于二滩南部片区供水工程涉及相关自来水厂退减水量的说明》见附件 10。

2.3.3.2 设计水平年

根据项目区经济社会发展要求，结合工程拟建工期安排，与国民经济发展规划水平年一致，本阶段确定现状年采用 2020 年，设计水平年采用 2035 年。

2.3.3.3 设计保证率

根据《室外给水设计标准》（GB50013-2018）和《灌溉与排水工程设计标准》（GB50288-2018），项目区盐边县城及红格镇、新九镇均为一般城镇，项目区地处半干旱地区，本工程以旱作物为主，同时根据《四川省水利厅关于盐边县二滩南部片区供水工程可行性研究报告审查意见的函》（川水函[2022]1718 号）中“供水保证率为 95%，灌溉设计保证率为 75%”。因此本次设计供水保证率仍取 95%，灌溉保证率设计保证率取 75%。

2.3.4 设计取水规模

根据南部片区规划年水厂水源设计取水量平衡分析，到规划年（P=75%）需

水总量为 2987.75 万 m³，其中生活需取水量为 1652.54 万 m³，农业灌溉需水 1335.21 万 m³；规划年（P=75%）供水设施供水总量为 1321.17 万 m³，其中生活用水水源可供水量为 152.28 万 m³，农业灌溉经调节计算后实际供水量为 1168.89 万 m³；规划年（P=75%）缺水总量为 1666.58 万 m³，其中生活用水水源缺水为 1500.26 万 m³，农业灌溉缺水为 166.32 万 m³，而需本工程引水量为 1666.58 万 m³，规划区规划年水量平衡成果见下表。

本工程是在不改变高堰沟水库现状灌区灌溉用水的情况下，用于保障红格镇永渔村、益民村、鲊石村、新民村、红格村等群众生活用水。则到规划年，本工程对高堰沟水库的调节原则为保障现状灌溉用水的前提下，向红格水厂供水，故对高堰沟灌区水库调节计算时得出的缺水量即为规划年红格镇生活用水缺水量。

表 2.3-1 规划区规划年水量平衡成果表（P=75%） 单位：万 m³

年份	项目	需水量	供水量	实际 缺水量	需本工程 引水量	备注	
P=75%	生活 用水	金河村	16.13	0	16.13	16.13	缺少有保障的水源
		桐子林镇（不含金河村）	698.87	0	698.87	698.87	现状水源取水成本高
		安宁工业园区	56.44	0	56.44	56.44	缺少有保障的水源
		新九镇	109.16	0	109.16	109.16	缺少有保障的水源
		红格镇	771.94	152.28	619.66	619.66	水库调节后的缺水量
		合计	1652.54	152.28	1500.26	1500.26	生活缺水合计
	灌溉 用水	三滩片区	15.04	3.5	11.54	11.54	基本靠天吃饭
		桐子林方家沟片区	165.28	10.5	154.78	154.78	基本靠天吃饭
		高堰沟灌区	1154.89	1154.89	0	0	水库调节后的缺水量
		合计	1335.21	1168.89	166.32	166.32	灌溉缺水合计
		合计	2987.75	1321.17	1666.58	1666.58	总缺水合计

2.3.5 水源条件分析及水源选择

根据现场调查分析，由于盐边县城上游金沙江途经格里坪工业园区段、西城区区段、攀钢厂区段、攀枝花市主城区段、高粱坪工业园区段、安宁工业园区段，沿途有多个工业污染源、生活污染源排口将废水排入金沙江，且从西区格里坪至下游仁和金江段，饮用水源保护地已全面取消，一旦发生事故性排放，供水存在严重安全隐患；安宁河在项目区上游流经西昌市境内以及米易县城，途经多个市县级城区和工业区，水质情况较差且不稳定，一旦上游发生事故性排放，供水同样存在严重安全隐患。生活用水关乎人民群众的饮水安全，因此不推荐在该两处水源取水。

2022 年新九镇高堰沟水库因水库治理工作临时使用金沙江红格提灌站临时取水，故本次环评收集了 2022 年 12 月、2023 年 1 月、2023 年 2 月二滩水库鳃鱼、

红壁滩下两个断面水质监测结果（见附件 11），2022 年 1 季度、2023 年 1 季度、2023 年 2 季度、2023 年 3 季度、2023 年 4 季度高堰沟水库的水质监测结果（见附件 12），2021 年安宁河水质监测报告（见附件 13），具体见下表。

根据二滩水库鳧鱼、红壁滩下两个断面水质监测结果，2022 年 12 月份两个断面水质优，水质类别为 II 类；2023 年 1 月和 2023 年 2 月两个断面水质优，水质类别为 I 类。说明二滩水库水环境质量优，能够满足本工程供水水质需求。

根据《盐边县集中式饮用水水源地调整与保护划分技术报告（报批稿）》（2017 年 11 月）中 3.1.2 节 水质评价方法：地表水质量评价以（GB3838-2002）中 III 类水质指标为达标限值，明确指出超过 II 类标准指标。根据高堰沟水库的水质监测结果，除总氮劣于 III 类标准，其余指标均能够达到《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中 III 类水质标准及表 2、表 3 集中式生活饮用水地表水源地补充项目和特定项目标准限值。其中除了溶解氧、高锰酸盐指数、五日生化需氧量、总磷、总氮外，其余指标均能够达到《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中 II 类水质标准及表 2、表 3 集中式生活饮用水地表水源地补充项目和特定项目标准限值，说明高堰沟水库水环境质量较好，总氮超标的原因可能是区域内农业面源污染所致。且根据《攀枝花市人民政府关于同意划定调整部分集中式饮用水水源保护区的批复》（攀府函[2017]268 号）（见附件 14），高堰沟水库已划定为城镇饮用水水源保护地。

根据盐边县安宁河对箐沟铁索桥下方水质监测结果，2021 年 5 月份安宁河 COD 超过《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中 III 类水质标准，其余 pH、总磷、氨氮能够达到《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中 III 类水质标准。故安宁河水质情况较差且不稳定，供水存在安全隐患，不适合作为本项目水源地。

综上所述，为保证用水安全，本工程推荐在二滩电站水库取水，经沿途分水后，最终汇入高堰沟水库，以供给红格片区用水。

表 2.3-2 项目水源地水质监测结果

检测指标	单位	二滩水库						高堰沟水库					安宁河	II类标准值	III类标准值	
		鱧鱼			红壁滩下			2022.3	2023.2	2023.5	2023.8	2023.11	2021.5			
		2022.12	2023.1	2023.2	2022.12	2023.1	2023.2									
实测类别	/	II类	I类	I类	II类	I类	I类	/	/	/	/	/	/	/	/	/
综合营养状态指数	/	26.9	26.4	22.9	27.1	25.9	23	/	/	/	/	/	/	/	/	/
湖泊营养状态分级	/	贫营养	贫营养	贫营养	贫营养	贫营养	贫营养	/	/	/	/	/	/	/	/	/
水温	°C	17.2	15	13.3	17.4	15.3	13.4	13.5	13.7	18.3	26.7	23	/	/	/	/
电导率	ms/s	23.7	23.8	27.1	22.9	23.3	26.6	286	332	313	305	242	/	/	/	/
pH值	无量纲	8.5	8.4	8.4	8.5	8.4	8.5	7.76	7.95	8.17	8.23	8.2	7.81	6~9	6~9	
溶解氧	mg/L	8.2	8.2	8.4	8.1	8.6	8.4	6.83	5.2	9.4	11.1	6.83	/	≥6	≥5	
浊度	NTU	1.8	1.1	2.9	1.7	1.3	2.3	/	/	/	/	/	/	/	/	
高锰酸盐指数	mg/L	1.1	1.2	0.9	1.1	1	1	4.1	2.6	3.9	1.7	4.3	/	≤4	≤6	
化学需氧量	mg/L	4L	4L	4L	4L	4L	4L	/	/	/	/	/	22	≤15	≤20	
五日生化需氧量	mg/L	0.5L	0.7	0.6	0.5L	0.8	0.5	0.6	1.8	3.7	2.2	3.7	/	≤3	≤4	
氨氮	mg/L	0.025L	0.109	0.043	0.031	0.031	0.064	0.047	0.204	0.204	0.055	0.248	0.288	≤0.5	≤1.0	
总氮	mg/L	0.21	0.43	0.38	0.24	0.48	0.37	0.94	2.18	0.298	4.32	2.2	/	≤0.5	≤1.0	
总磷	mg/L	0.02	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.03	0.02	0.05	0.04	0.04	0.16	≤0.1 (湖、库 0.025)	≤0.2 (湖、库 0.05)	
铜	mg/L	0.00012	0.00141	0.00012	0.00012	0.00158	0.0002	0.00052	0.00067	0.00327	0.0007	0.00646	/	≤1.0	≤1.0	
锌	mg/L	0.004L	0.007	0.004L	0.004L	0.014	0.004L	0.004L	0.004L	0.009L	0.009L	0.009L	/	≤1.0	≤1.0	
氟化物	mg/L	0.09	0.11	0.12	0.1	0.11	0.12	0.47	0.523	0.598	0.858	0.574	/	≤1.0	≤1.0	
硒	mg/L	0.0004L	/	≤0.01	≤0.01											
砷	mg/L	0.0012	0.0014	0.0011	0.0012	0.0012	0.0012	0.0006L	0.001	0.0004	0.0007	0.0008	/	≤0.05	≤0.05	
汞	mg/L	0.00004L	/	≤0.00005	≤0.0001											
镉	mg/L	0.00005L	0.00016	0.00005L	0.00005L	/	≤0.005	≤0.005								
六价铬	mg/L	0.004L	/	≤0.05	≤0.05											
铅	mg/L	0.00009L	0.00014	0.00009L	0.0001	/	≤0.01	≤0.05								
氰化物	mg/L	0.001L	/	≤0.05	≤0.2											
挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	/	≤0.002	≤0.005	
石油类	mg/L	0.01L	/	≤0.05	≤0.05											
阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	/	≤0.2	≤0.2											
硫化物	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.005L	0.005L	0.005L	0.012	0.005L	/	≤0.1	≤0.2	
粪大肠菌群	个/L	170	130	7700	52	85	2200	310	1100	20L	170	490	/	≤2000	≤10000	
透明度	cm	370	388	257	385	378	284	123	135	116	31.3	68	/	/	/	
叶绿素 a	mg/m ³	4	3	2L	4	3	2L	24	8	17	60	91	/	/	/	
铁	mg/L	/	/	/	/	/	/	0.02L	0.02L	0.01L	0.01	0.01	/	≤0.3	≤0.3	
锰	mg/L	/	/	/	/	/	/	0.004L	0.004L	0.01L	0.01L	0.01L	/	≤0.1	≤0.1	
硫酸盐	mg/L	/	/	/	/	/	/	18.4	21.2	24.1	40.1	24.6	/	≤250	≤250	
氯化物	mg/L	/	/	/	/	/	/	10.2	9.66	10.2	12.4	9.04	/	≤250	≤250	
硝酸盐(氮)	mg/L	/	/	/	/	/	/	0.497	1.69	0.466	3.42	1.63	/	≤10	≤10	

2.4 工程布置及建筑物

2.4.1 工程总布置

本工程从二滩水库逐级提水，沿途依次分水至三滩灌区（三滩社区）、金河村、方家沟灌区（桐子林镇）、盐边县城、安宁工业园区、新九镇，最后供水至高堰沟水库（供红格镇）。

在二滩电站大坝右岸上游 3.8km 处新建浮船取水枢纽（1#泵站），输水干管沿雅砻江右岸二滩大道向南布设，于桐子林电站下游跨雅砻江输水至左岸老麻地处的 2#泵站后，经 2 级加压（2#、3#泵站）提水至县城附近新建的起家湾蓄水调节池，然后在起家湾蓄水调节池设 4#泵站提水至新九镇政府南部的 5#泵站，干管沿山坡和道路布置，局部取直穿越山体，经 6#泵站提水至高堰沟水库。另外，在干管桩号泵一 25+990.93 处设金河村支管，在 2#泵站前池设方家沟支管，在干管桩号泵四 11+723.72 处设安宁支管，在 5#泵站布置新九支管。

本工程主要建设内容：共敷设管道 69.916km，其中敷设 DN820~DN219 防腐涂料钢管 69.580km，DN160~ DN90PE 管 0.336km；新建浮船式取水枢纽 1 座、加压泵站 5 座；新建 5 万 m³起家湾蓄水调节池 1 座，500m³蓄水池 5 座；新建 400m²管理房（含中控室）1 座；新建信息化系统 1 套。

（1）二滩~2#泵站段（泵一 0+000~泵一 27+967）

在二滩电站大坝右岸上游 3.8km 处新建浮船取水枢纽，浮船后接供水干管（二滩~2#泵站段），管道在二滩电站大坝右岸山体跨过后，在大坝下游约 1km 处预留三滩灌区分水口，然后供水干管沿雅砻江右岸二滩公路向南布设；供水干管在泵一 25+990.93 处设金河村支管后，在桐子林电站下游 1.3km 处新建管道桥跨雅砻江输水至河道左岸，然后管道沿山坡布置供水至方家沟处 2#泵站。在 2#泵站前池接方家沟支管分水至方家沟灌区，沿等高线及现有道路布置。

二滩~2#泵站段供水干管采用涂塑钢管，管径为 DN820，管线长 27.967km。

（2）2#泵站~3#泵站段（泵二 0+000~泵二 2+202）

经 2#泵站加压提水至 3#泵站，2#泵站、3#泵站前均建设 500m³蓄水池，3#泵站蓄水池预留至拟迁建县城自来水厂分水口。

2#泵站~3#泵站段供水干管均采用涂塑钢管管径为 DN630，管线长 2.202km

(3) 3#泵站~起家湾（泵三 0+000~泵三 1+082）

干管经 3#泵站加压至新建起家湾蓄水调节池，管道沿山坡及道路布置。新建起家湾蓄水调节池正常蓄水位 1416.80m，总库容 5 万 m³。

3#泵站~起家湾管线长 1.082km，管道采用涂塑钢管，管径为 DN478。

(4) 起家湾~木撒拉~新九段（泵四 0+000~泵四 11+724~木 13+198）

在起家湾蓄水调节池新建 4#泵站，提水至新九镇政府南部约 1.1km 处 5#泵站的新建 500m³ 蓄水前池。干管经 4#泵站加压后，基本沿山坡及小路布置，局部取直采用牵引管穿越山体，在滑咀沟水库东北约 800m 处的木撒拉（桩号泵四 11+723.72 处）设安宁支管分水口。

4#泵站~木撒拉~新九段合计管线长 12.821km，干管均采用涂塑钢管，管径为 DN478，其中 4#泵站~木撒拉段管线长 11.724km，木撒拉~新九段管线长 13.198km。

(5) 新九~高堰沟段（泵高 0+000~泵高 8+490）

在 5#泵站蓄水前池后接新九~高堰沟段供水干管，管道沿山坡和道路布置，经 5#、6#泵站加压提水至高堰沟水库。

新九~高堰沟段供水干管采用涂塑钢管，管径为 DN426，管线长 8.489km。

(6) 金河支管

金河村支管在干管桩号泵一 25+990.93 处接出，沿道路和山坡布置至金河新建 500m³ 蓄水池 1 座，远期供水至金河自来水厂。金支管采用单管，管材采用 PE 管，管径为 DN90，管线长 0.159km。

(7) 方家沟支管

方家沟支管在 2#泵站蓄水前池接出分水至方家沟灌区，管线沿山坡和道路布置。方家沟支管采用单管，管材采用涂塑钢管，管径为 DN426~DN273，管线长 3.045 km，其中 DN426 管道长 0.258km，DN377 管道长 1.230km，DN325 管道长 0.887km，DN273 管道长 0.671km。

(8) 安宁支管

安宁支管在干管位于滑咀沟水库东北约 800m 处的木撒拉（桩号泵四 11+723.72 处）接出，自流引水至自然冲沟后汇水至滑咀沟水库，远期供水至安宁自来水厂，保障安宁工业园区生活用水。安宁支管采用单管，管材采用 PE 管，管径为 DN160，管线长 0.178km。

(9) 新九支管

在 5#泵站布置新九支管，加压至现状新九高位水池（高程 1432.00m），保障新九镇生活用水。新九支管采用单管，管材采用涂塑钢管，管径为 DN219，管线长 1.872km。

表 2.4-1 工程主要建设内容统计表

序号	项目	单位	数量	备注
1	DN820-DN219 涂塑钢管	km	69.580	
2	DN160~ DN90PE	km	0.336	
3	新建浮船式取水枢纽	座	1	
4	新建加压泵站	座	5	
5	新建 5 万 m ³ 起家湾蓄水调节池	座	1	
6	新建 500m ³ 蓄水池	座	5	
7	新建管理房（含中控室）	座	1	400m ²
8	信息化系统	套	1	

2.4.2 工程设计供水流量

本项目根据各个供水区域的需水量计算结果，共设计引水干管、分水管道 14 条，各引水干管、分水管道的的设计流量等基本情况如下表。

表 2.4-2 各节点管道特性表

序号	管道名称	起点高程 (m)	终点高程 (m)	流量 (m ³ /s)	流量 (m ³ /h)	供水对象
1	引水干管（二滩取水口~三滩分水口段）	1155	1250	0.855	3078.48	金河村、桐子林镇（不含金河村）、安宁工业园区和新九镇生活用水，三滩片区和桐子林方家沟片区灌溉用水以及向高堰沟水库补水。
2	引水干管（三滩分水口~金河分水口段）	1250	1014.10	0.827	2976.11	金河村、桐子林镇（不含金河村）、安宁工业园区和新九镇生活用水，桐子林方家沟片区灌溉用水以及向高堰沟水库补水。
3	引水干管（金河分水口~方家沟分水口段）	1014.10	1231.61	0.819	2947.76	桐子林镇（不含金河村）、安宁工业园区和新九镇生活用水，桐子林方家沟片区灌溉用水以及向高堰沟水库补水。
4	引水干管（方家沟分水口~2#泵站~3#泵站）	1232.11	1337.51	0.570	2053.01	桐子林镇（不含金河村）、安宁工业园区和新九镇生活用水以及向高堰沟水库补水。
5	引水干管（3#泵站~起家湾~木撒拉段）	1338.01	1362	0.308	1108.01	安宁工业园区和新九镇生活用水以及向高堰沟水库补水。
6	引水干管（木撒拉~新九段）	1370	1390	0.288	1037.14	新九镇生活用水以及向高堰沟水库补水。
7	引水干管（新九~6#泵站~高堰沟水库段）	1390.50	1599	0.245	881.21	补充红格镇生活用水及高堰沟灌区的灌溉用水。
8	三滩分水口	1250	/	0.028	102.37	三滩片区灌溉用水。
9	金河分水口	1014.10	/	0.008	28.35	金河村生活用水。
10	方家沟支管	1231.61	/	0.249	894.74	桐子林方家沟片区 0.476 万亩灌面的灌溉用水。
11	迁建水厂分水口	1309	/	0.263	945.00	桐子林镇（不含金河村）即县城及周边农村生活用水。
12	安宁支管	1362	1280	0.020	70.88	安宁工业园区生活用水。
13	新九支管	1390	1432	0.043	155.93	新九镇生活用水。
14	红格分水口	1599	/	0.276	992.25	红格镇生活用水。

2.4.3 工程等别和标准

2.4.3.1 工程等别

本工程由 1 座取水浮船和 5 座加压泵站共 6 座泵站串联运行，供水对象为盐边县二滩南部片区的桐子林镇（盐边县城）、红格镇以及新九镇，规划 2035 年总人口为 17.43 万人，小于 20 万人，供水对象重要性为一般；年引水量 1666.58 万 m^3 ，小于 3000 万 m^3 ，供水流量 0.855 m^3/s ，灌溉面积 5760 亩，大于 5000 亩，提升泵站单站装机容量 590~2520kW。根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017），确定本工程等别为IV等小（1）型工程。

2.4.3.2 建筑物级别

本工程主要建筑物有浮船取水枢纽、输水管道、加压泵站、蓄水池和蓄水调节池等。

（1）浮船取水枢纽

由于本工程在二滩电站库区取水，二滩电站主要建筑物为 1 级，次要建筑物为 3 级，新建浮船取水枢纽按二滩电站次要建筑物级别确定为 3 级。

（2）输水管道

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）规定，本工程设计总供水流量为 0.855 m^3/s ，小于 1 m^3/s ，工程承担桐子林镇（盐边县城）、红格镇以及新九镇的供水任务，管道的建筑物级别为 4 级；因二滩电站大坝右坝肩山坡段属二滩电站大坝二滩大坝肩和库岸边建筑物，二滩电站主要建筑物为 1 级，次要建筑物为 3 级，故二滩电站大坝右坝肩山坡段建筑物级别按二滩电站次要建筑物级别确定为 3 级；跨雅砻江管桥长 237.5m，主跨 172m 为大桥，级别为 3 级；其它主要建筑物为 4 级，次要建筑物为 5 级。

（3）加压泵站

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）规定，本工程 1#、2#和 4#泵站单站装机功率介于 1~10MW 之间，3#、5#和 6#泵站单站装机功率介于 0.1~1MW 之间，因此，1#、2#和 4#泵站及附属蓄水池主要建筑物级别为 3 级，次要建筑物级别为 4 级；3#、5#和 6#泵站及附属蓄水池主要建筑物级别为 4 级，次要建筑物级别为 5 级。

（4）蓄水池和蓄水调节池

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）规定，本工程

新建 5 万 m³ 起家湾蓄水调节池和新建 500 m³ 蓄水池为管道工程主要建筑物，确定蓄水池主要建筑物级别为 4 级，次要建筑物级别为 5 级。

2.4.3.3 洪水标准

(1) 浮船取水枢纽

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017），浮船取水枢纽设计洪水标准同二滩电站次要建筑物设计洪水标准为 50 年一遇，校核洪水标准为 500 年一遇。

(2) 输水管道

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017），本工程跨二滩大坝右坝肩山坡段、跨江管桥设计洪水标准为 30 年，校核洪水标准为 100 年，其他管道主要建筑物设计洪水标准为 20 年，校核洪水标准为 50 年；管道坡面洪水设计标准为 10 年，不做校核。

(3) 加压泵站

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017），本工程 1#、2#和 4#泵站主要建筑物设计洪水标准为 30 年，校核洪水标准为 100 年。3#、5#和 6#泵站主要建筑物设计洪水标准为 20 年，校核洪水标准为 50 年。

(4) 蓄水池和蓄水调节池

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017），蓄水池和蓄水调节池主要建筑物设计洪水标准为 20 年，校核洪水标准为 50 年。

2.4.4 主要建筑物

2.4.4.1 取水建筑物

取水枢纽取水采用浮船取水枢纽取水，浮船采用 L×B×H=35.2m×16.9m×14m 尺寸，钢质横骨架式结构，设计排水量 420t，吃水深度 1.1m。采用 56m 长钢桁架链接至岸边支座，支座基础采用 C25 钢筋砼排架，排架总高 18m，排架设计顶高程按二滩正常蓄水位 1200.00m（也是设计洪水位 P=0.1%）+波浪爬高+安全超高确定，排架顶高程为 1201.50m。顶部 C25 钢筋砼平台厚 1.5m，宽 5.5m，长 10m，平台内侧设 3 根 12m 长预应力锚索锚入山体；排架基础承台为 C25 钢筋砼结构尺寸为 6.5m×10m×2.5m，承台基础采用直径 1m 的钻孔灌注桩，设 2 排，每排 4 根，共 8 根，桩间距 2.5m，排距 3.5m，单桩长 15m，桩基

础置于弱风化基岩上。排架顶部工作平台设置 1.5m 宽人行桥与岸边连接。

浮船上设置 4 台长轴深井泵（3 用 1 备）提水，提水扬程 158m，取水管采用 4 根 DN500 涂塑钢管，在浮船内汇合后采用 DN820 涂塑钢管输水至下游。

2.4.4.2 跨越雅砻江管桥

管桥设计洪水标准为 30 年一遇（ $P=3.33\%$ ），校核洪水为 100 年一遇（ $P=1\%$ ）。根据水文计算，30 年一遇设计洪水位 999.50m，100 年一遇校核洪水位 1001.50m，确定管道中心高程取 1004.11m。

跨雅砻江管桥为单跨简支悬索桥，跨度 $46.75+172+18.75=237.5\text{m}$ ，主索两岸均采用重力式锚碇，抗风索错碇采用重力式错碇系统。主缆采用重力式锚碇，左岸主塔在河滩地上，地面高程 988.9~990.1，枯水期水面线约 986~987，主塔施工期间不影响河道水面；右岸主塔在河道岸边上，未在主河道上。

主塔桩基施工钻孔采用旋挖，边挖边下钢套管，避免塌孔和外来水侵入，在桩基开挖完成后及时浇筑砼。

跨江管桥桩基施工计划工期为 2 个月，即 1 月~2 月。

2.4.4.3 起家湾蓄水调节池

起家湾蓄水调节池采用钢筋砼圆形结构，正常蓄水位 1416.80m，总容积 5 万 m^3 。蓄水池内径 70m，池壁高 13.5m，宽 0.9m-1.2m，池底厚 1.2m，池顶部设 0.3m×0.5m 十字撑梁，并设 5 根 1m×1m 立柱，池壁、底板、撑梁和立柱均采用 C30W4F50 砼，蓄水池基础置于强风化基岩上。设计在池顶内外侧设 1.2m 高不锈钢防护栏杆。为了降低地下水对池壁的荷载，设计在蓄水池池底以上 4m 处设 DN300 塑料盲沟管，管内填充粒径 20~30cm 碎石。蓄水池周边采用石渣回填，回填高程低于池顶 0.5m，并设净空尺寸 0.3×0.4m（宽×高）C25 砼排水沟，底板和壁厚均为 15cm。蓄水池设 DN478 出水管和溢流管，出水管接远期迁建水厂，溢流管接至蓄水池旁支沟。

2.4.4.4 泵站

（1）主泵房长度：进水流道断面宽为 2.5m。两电机间的间距综合考虑拟定机组中心距离为 3.0m。机组段泵房右侧为安装检修间宽 5.1m。2 台、3 台机组和 4 台机组主泵房总长度分为 11.60m、15m 和 17.60m。

（2）主泵房宽度：考虑电机外形尺寸、主要通道要求，并考虑选定的吊车标准跨度为 9m、7m 和 6m，进而确定电机层宽度为 10.6、9.6m 和 9.6m。

(3) 副厂房布置：副厂房位于主厂房一侧采用砖混结构，副厂房宽度取 9.6m 和 10.6m。副厂房分别布置 10KV 配电室，0.4KV 配电室及变压器。

(4) 配电房：本次在副厂房一侧布置配电房，采用砖混结构，长 10m，宽 7m，并设置 0.6×0.8m 电缆沟与副厂房相连。

(5) 值班室：各泵站旁设值班室，值班室根据主厂房布置情况设置，采用砖混结构，尺寸为 5.3×4.25m 和 3.3m×5.25m。

2.4-3 泵站厂房尺寸统计表

序号	名称	主泵房尺寸 (长×宽×高)	副泵房尺寸 (长×宽×高)	配电电机房 (长×宽×高)	水泵 数量
1	2#泵站	15m×10.6m×10.3m	10.6m×6.5m×6.45m	10m×7m×6.45m	3
2	3#泵站	15m×10.6m×10.3m	10.6m×6.5m×6.45m	10m×7m×6.45m	3
3	4#泵站	15m×10.6m×10.3m	10.6m×6.5m×6.45m	10m×7m×6.45m	3
4	5#泵站	17.6m×9.6m×10.3m	9.6m×6.5m×6.45m	10m×7m×6.45m	4
5	6#泵站	11.6m×9.6m×10.3m	9.6m×6.5m×6.45m	10m×7m×6.45m	2

(6) 进出水池

各泵站前池采用 C25 钢筋砼结构，边墙、底板和顶板均厚 0.5m。

表 2.4-4 各泵站前池参数统计表

序号	名称	尺寸 (长×宽×高)	正常 蓄水位 m	最低 蓄水位 m	1 台水泵 设计 出水量 m ³ /h	计算所 需容积 m ³	有效 容积 m ³	备注
1	2#泵站蓄水前池	16.5m×12.5m×2.9m	1232.31	1230.51	1030	332.2	371	
2	3#泵站蓄水前池	16.5m×8.5m×2.9m	1335.51	1333.31	560	140.0	327	
3	起家湾蓄水 调节池(4#泵站)	φ70×13.5m	1416.80	1414.60	560	140.0	46158	
4	5#泵站蓄水前池	22.5m×7.5m×2.9m	1390.00	1389.00	610	152.5	169	
5	6#泵站蓄水前池	10.5m×12.5m×3.4m	1494.42	1492.52	450	112.5	249	

(7) 水泵泵型及台数

根据需水量确定泵型，运行模式为单级并联提水形式。各泵站的主水泵机型见下表。

表 2.4-5 各泵站泵机型参数表

序号	站名	主水泵	装机功率 (kW)
1	1#浮船泵站	4 台长轴泵 (单机 Q=1030m ³ /h, H=153.6m, P=630kW), 3 用 1 备	2520
2	2#泵站	3 台长轴泵 (单机 Q=1030m ³ /h, H=153.6m, P=630kW), 2 用 1 备	1890
3	3#泵站	3 台长轴泵 (单机 Q=560m ³ /h, H=91.2m, P=200kW), 2 用 1 备	600
4	4#泵站	3 台长轴泵 (Q=560m ³ /h, H=212m, P=450kW), 2 用 1 备	1350

5	5#泵站	2 台长轴泵（单机 Q=450m ³ /h, H=131m, P=250kW），互为备用	590
		2 台长轴泵（单机 Q=160m ³ /h, H=66m, P=45kW），1 用 1 备	
6	6#泵站	2 台长轴泵（单机 Q=450m ³ /h, H=190m, P=355kW），互为备用	710

2.4.4.5 蓄水池

本工程共布置 1 座 500m³ 蓄水池作为金河村供水高位水池保障支管不小于 15 分钟进水量，蓄水池均采用密封结构。

蓄水池结构为方形水池，正常蓄水位 1067.00m，最低运行水位 1063.20m。内部尺寸为 11.7m×11.7m×4m（长×宽×高）；蓄水池采用 C30 钢筋砼浇筑，边墙厚 25cm，底板厚 25cm，底板下部设 10cmC15 砼垫层，顶板厚 18cm，池中设 4 根立柱，并设导流墙隔断；进水管中心距池顶 0.3m，供水管中心距池底 0.3m，在距池顶设一根 DN200 溢流管，在池底处设一根 DN200 冲砂管；顶板上设一个进人检修孔，相应墙上设爬梯，以便清洗和检修蓄水池。

2.4.4.6 输水建筑物

1、管道布置

本工程初设阶段推荐钢管主要采用明管输水方式，局部不具备明管铺设的部位采用埋管；为了保证管材安全 PE 管管段均采用埋管。

本工程共敷设管道 69.916km，其中输水主管和方家沟、新九支管采用防腐涂塑钢管，主管长 64.663km，管径 DN820~426mm；支管总长 4.917km，管径 DN426~219mm。金河、安宁支管采用 PE 管，总长 0.336km，管径 DN160~90mm。工程总布置具体见 2.4.1 节，管道布置汇总见下表。

表 2.4-6 管道布置汇总表

序号	项目	管径 (mm)	壁厚 (mm)	起点桩号 (km+m)	终点桩号 (km+m)	长度 (m)
1	取水枢纽~2#泵站	DN820	10	泵一 0+000.00	泵一 8+908.34	8908.34
2		DN820	12	泵一 9+217.11	泵一 26+886.52	17669.41
3		DN820	10	泵一 26+886.52	泵一 27+967.11	1080.59
4	2#泵站~3#泵站	DN630	8	泵二 0+000.00	泵二 2+202.13	2202.13
5	3#泵站~起家湾	DN478	6	泵三 0+000.00	泵三 1+082.16	1082.16
6	起家湾~木撒拉	DN478	8	泵四 0+000.0	泵四 4+953.12	4953.12
7		DN478	10	泵四 4+953.12	泵四 5+260.57	307.45
8		DN478	8	泵四 5+260.57	泵四 7+870.61	2610.04
9		DN478	10	泵四 7+870.61	泵四 7+992.59	121.98
10		DN478	8	泵四 7+992.59	泵四 11+723.72	3731.13
11	木撒拉~	DN478	6	木 0+000.00	木 5+948.39	5948.39

12	新九（5# 泵站）	DN478	8	木 5+948.39	木 6+772.55	824.16
13		DN478	6	木 6+772.55	木 13+197.95	6425.4
14	新九（5# 泵站） ~6#泵站	DN426	6	泵高 0+000.00	泵高 2+457.01	2457.01
15	6#泵站~ 高堰沟水 库	DN426	6	泵高 2+458.01	泵高 8+490.48	6032.47
16	方家沟支 管	DN426	6	方 0+000.00	方 0+257.97	257.97
17		DN377	6	方 0+257.97	方 1+487.71	1229.74
18		DN325	6	方 1+487.71	方 2+374.34	886.63
19		DN273	6	方 2+374.28	方 3+045.19	670.91
20	安宁支管	DN160PE 管 (1.25MP a)	11.8	安 0+000.00	安 0+176.71	176.71
21	新九支管	DN219	6	新 0+000.00	新 1+871.81	1871.81
22	金河支管	DN90PE 管 (1.25MP a)	6.7	金 0+000.00	金 0+159.16	159.16
					合计	69915.42

2、管线横断面设计

(1) 明管横断面设计

本工程钢管铺设明钢管底部应高出地面不小于 15cm。支墩位于两个镇墩中间，采用 C25 砼浇筑，每 10m 布置一处。镇、支墩详见管道附属建筑物设计。

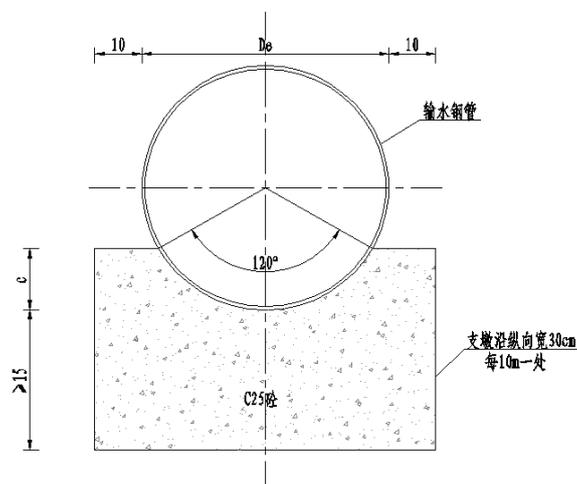


图 2.4-1 钢管明管段横断面图

(2) 管线横断面布置

根据管道埋深和地形地质条件，主要布置以下横断面形式，分述如下：

① 钢管埋管

钢管管道管顶以上埋置深度不小于 0.7m，边坡采用 1:0.5，管道回填采用良质土回填分层填筑，管道两侧填筑压实度不小于 95%，管顶垂直投影以上填筑

压实度不小于 80%，管顶以上其他部分填筑压实度不小于 90%；对于岩基上的管道，管底采用 10cm 粗砂回填压实，管道横断面布置图见下图。

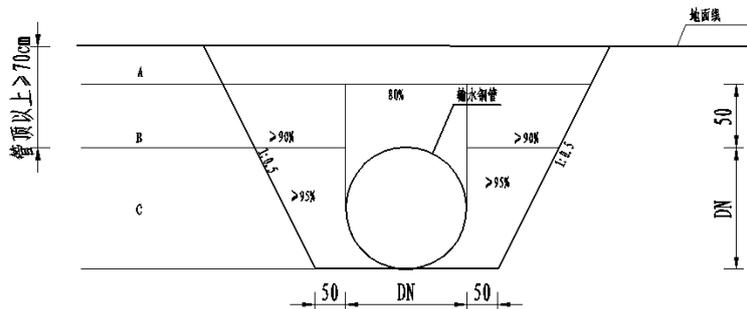


图 2.4-2 钢管土基段开挖典型横断面图

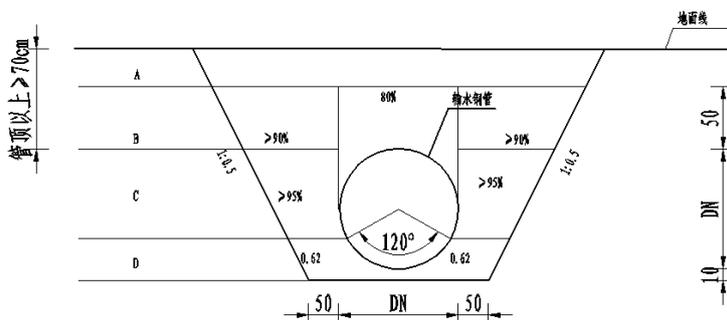


图 2.4-3 钢管岩基开挖典型横断面图

②PE 埋管

PE 管道管顶以上埋置深度不小于 0.7m，边坡采用 1:0.5，管道回填采取分层填筑，管沟槽采用分层回填，管顶以上 0.5m 采用良质土回填压实度不小于 90%，以上采用原状土回填。在岩基上埋设管道时，应进行基础处理，岩底部采用 10cm 粗砂回填压实，管道横断面布置图见下图。

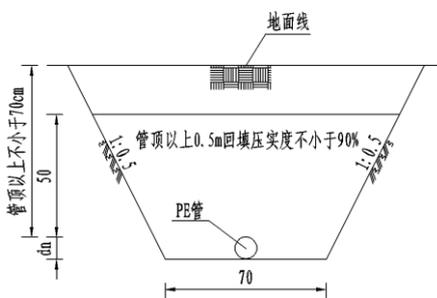


图 2.4-4 PE 管土基开挖典型横断面图

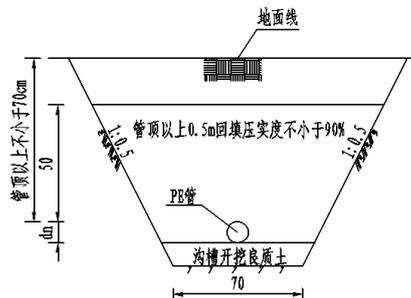


图 2.4-5 PE 管岩基开挖典型横断面图

2.4.5 附属建筑物

2.4.5.1 管道附属建筑物

1、镇墩

镇墩采用全包封闭的形式。管道在角度急剧变化以及管道外露处设置镇墩。支墩位于两个镇墩中间，采用 C25 砼浇筑，每 10m 布置一处。

2、阀井

全线共设八类阀井，分别是控制阀井、检修阀井、放空阀井、排气阀井、泄压井、持压阀井、减压阀井和缓闭止回阀井等。阀室井为方形，净空尺寸两种分别为 1m×1m×1m，边墙厚 20cm，底板厚 10cm，均采用 C20 砼浇筑，顶板采用 8cm 厚 C25 预制盖板；2.5m×2.5m×2.5m 阀井，边墙厚 25cm，底板厚 20cm，均采用 C25 砼浇筑，顶板采用 5cm 厚玻璃钢格栅盖板。

3、伸缩节

为避免明钢管在温度变化和管道地基非均匀沉降时的应力对管道产生破坏，在管道埋管穿越支沟、跨雅砻江管桥、跨国道上下游侧设置不锈钢伸缩节，并在管道安装控制阀、检修阀、持压阀和缓闭止回阀阀井下游侧设置不锈钢伸缩节一处，保证管道的安全运行。

4、穿越溪沟

管道穿越一般溪沟时，应将管道埋设到冲刷深度以下 1m，并采用 C25 砼包裹管道进行保护；穿越不大于 10m 的小溪沟时，在溪沟两岸新建 C25 砼镇墩，一跨过河。跨越雅砻江位置设计详见 2.4.3.2 节。

5、穿越公路

管道穿越二滩公路时，破除路面埋设管道后进行恢复，管沟分层回填压实度不小于 95%，路面恢复采用 15cm 碎石垫层上铺 20cmC15 水泥稳定层+25cmC25 砼路面。

管道穿越一般公路时，破除路面埋设管道后进行恢复，管沟分层回填压实度不小于 95%，路面恢复采用 15cm 碎石垫层上铺 20cmC20 砼路面。

盐边县交通运输局于 2022 年 12 月 19 日出具了《关于盐边县二滩南部片区供水工程涉及道路的说明》（见附件 15），基本同意该工程管道沿线及跨越布置方式。

6、管道出口消能设计

三滩分水口处水压变化范围 3.8m~64.3m，变幅较大；安宁支管出口处富余压力为 81m，余压较大；干管供水末端至高堰沟水库，出口土体松散，为确保供水安全，设计在三滩分水口、安宁支管出口和干管供水末端设置消力池。

三滩分水口、安宁支管的设计流量分别为 $0.028\text{m}^3/\text{s}$ 和 $0.008\text{m}^3/\text{s}$ ，流量较小，根据临近工程经验，设计在出口设置 $2\times 1\times 1\text{m}$ （长 \times 宽 \times 高）消力池，消力池出口设 0.25m 高挡坎，池壁和池底厚 15cm ，均采用 C25 砼结构。

干管供水末端设计流量为 $0.245\text{m}^3/\text{s}$ ，根据地形地质条件，在出口设置泄槽和消力池，泄槽宽 1m ，高 1.2m ，长 15.8m ，消力池长 6.5m ，宽 1m 高 1.2m 。

2.4.5.2 管理房

为了满足各建筑物及设备的运行管理，本次新建管理房一座 400m^2 ，管理房为砖混结构。管理房为二层楼房，房间主要有控制中心、办公室、仓库、资料室、值班室等，总占地面积为 400m^2 。管理房采用砖混结构，大致呈矩形，层高 3.5m ，屋顶采用平屋顶，墙面贴珠白色墙砖。

根据盐边县水利局、盐边县水利工程服务中心出具的《关于盐边县二滩南部片区供水工程项目管理用房的情况说明》（见附件 16），该工程管理用房设于盐边县水利局院内现有二层独立小楼，面积 400 平方米。

2.4.5.3 运行期进场道路

本次为了满足浮船取水枢纽、泵站、蓄水调节池等建筑物的运行管理，本次分别新建各建筑物进场道路共 1.748km ，道路采用 3m 宽路面，路面结构为 20cm 厚 C25 砼路面+ 15cm 厚碎石垫层。

表 2.4-7 进场道路统计表

序号	道路名称	长度, m	宽度, m	路面结构结构	备注
1	1#泵站进场路	189	3.0	20cm 厚 C25 砼路面 +15cm 厚碎石垫层	
2	2#泵站进场路	64	3.0		
3	3#泵站进场路	16	3.0		
4	起家湾蓄水调节池进场路	1346	3.0		
5	5#泵站进场路	125	3.0		
6	6#泵站进场路	8	3.0		
7	合计	1748			

2.4.6 边坡工程

2.4.6.1 边坡级别

本工程边坡主要有取水枢纽、管道、泵站和蓄水调节池开挖边坡。

(1) 输水管道边坡

根据《水利水电工程边坡设计规范》（SL386-2007），管道及主要建筑物边坡破坏对水工建筑物的危害不大，确定管道及主要建筑物边坡级别为 5 级。

(2) 提水泵站边坡

根据《水利水电工程边坡设计规范》（SL386-2007），边坡破坏对水工建筑物的危害不大，确定泵站及附属蓄水池主要建筑物边坡等级为 5 级。

（3）蓄水调节池边坡

本工程新建起家湾蓄水调节池主要建筑物级别为 4 级，次要建筑物级别为 5 级。

本工程主要边坡结构为岩质边坡与土质边坡。

2.4.6.2 边坡设计

（1）管道及建筑物开挖边坡处理

管道主要以明管为主，局部段采用埋管，埋管段开挖边坡采用 1:0.5，管道铺设完成后进行回填压实。管道建筑物开挖边坡主要位于残坡积粉质粘土及部分为基岩，根据地质报告建议，粉质粘土永久开挖坡比为 1:1，角闪岩夹少量板岩、片麻岩边坡永久开挖坡比为 1:0.5。设计考虑对开挖扰动较大的岩质边坡采取喷锚支护，挂网喷 C25 砼厚 15cm，锚筋为 $\Phi 16\text{mm}$ ，深度 3m，间排距 2.0m。

（2）加压泵站开挖边坡处理

提水泵站开挖边坡主要位于残坡积粉质粘土及部分角闪岩夹少量板岩、片麻岩，根据地质报告建议，基岩边坡按 1:0.5 开挖放坡。设计考虑开挖边坡清除覆盖层至强风化基岩，对边坡采取喷锚支护，挂网喷 C25 砼厚 15cm，锚筋为 $\Phi 16\text{mm}$ ，深度 3m，间排距 2.0m。

（3）蓄水调节池边坡开挖边坡处理

本次设计蓄水调节池位于较平缓地段，均采用半埋式蓄水池，水池开挖主要为临时边坡和永久边坡，根据地质建议采用 1:0.5~1:0.75 边坡进行开挖，蓄水池建成后周边采用原状土回填夯实；对于强风化和弱风化基岩，对边坡采取喷锚支护，挂网喷 C25 砼厚 15cm，锚筋为 $\Phi 16\text{mm}$ ，深度 3m，间排距 2.0m。

2.4.7 安全监测

2.4.7.1 监测项目

本工程为引水工程，主要监测项目为水位、管道供水流量、压力变化等。

2.4.7.2 监测设计

（1）断面选择

根据本引水工程的特点，同时参照类似工程的经验，监测断面主要布置在泵站进出水池、起家湾蓄水调节池、各分水口和管道高点及低点等部位。

(2) 水位监测

水位监测项目主要包括 2#~6#进水池（含起家湾蓄水调节池）、500 方蓄水池监测，具体包括：①在 2#~6#进水池（含起家湾蓄水调节池）池壁上布置水位传感器，并链接至泵站监控界面，设置泵站启停到达的水池水位，泵站运行到指定水位自动停止，监控软件显示水池水位等数据。②500 方蓄水池池壁上布置水位传感器，当达到最高水位时，指导运行管理人员进行供水阀门关闭。

(3) 流量监测

根据泵站和管道供水对象分布情况，设计在三滩分水口、金河支管、方家沟支管、县城水厂分水口和安宁支管各布置电磁流量计 1 处，远程传输至调度中心，并结合各泵站内配备的流量监控设备，实时监控供水系统的流量情况。

(4) 管道压力监测

根据管道压力分布情况，设计在管道驼峰高点和管道最低点布置压力计，远程传输至调度中心，实现管道压力在线监测。

(5) 巡视检查

人工巡视检查是安全监测的重要环节，是对数据采集的有效补充，应定期由熟悉工程且有工程实践经验的工程技术人员负责进行，并按相关规定填写巡视记录。

2.4.7.3 监测系统自动化

工程设置的监测设施均实现远程信息传输功能，配置远程数据传输接口 (RS485)，接口协议采用标准的 RTU_MODBUS 协议，信息传输至调度中心对整个系统进行监控和调度。

2.4.8 工程组成及主要环境问题

该工程主要由主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程和临时工程等组成，项目组成及存在的环境问题见下表。

表 2.4-8 项目组成及主要的环境问题

工程项目		建设内容及规模	可能产生的环境问题	
			施工期	运行期
主体工程	管线工程	共敷设管道 69.916km，其中敷设 DN820~DN219 防腐涂料钢管 69.580km，DN160~ DN90PE 管 0.336km。 管道工程分为明管工程和埋管工程，明管工程长 52.110km，埋管工程长 17.806km。	植被破坏 施工噪声 施工废水 施工固废 施工扬尘 水土流失	/
	浮船式取水枢纽	采用浮船取水枢纽取水，浮船采用 L×B×H=35.2m×16.9m×14m 尺寸，钢质横骨架式结构，设计排水量 420t，吃水深度 1.1m。采用 56m 长钢桁架链接至岸边支座，支座基础采用 C25 钢筋砼排架，排架总高 18m，排架设计顶高程按二滩正常蓄水位 1200.00m（也是设计洪水位 P=0.1%）+波浪爬高+安全超高确定，排架顶高程为 1201.50m。顶部 C25 钢筋砼平台厚 1.5m，宽 5.5m，长 10m，平台内侧设 3 根 12m 长预应力锚索锚入山体；排架基础承台为 C25 钢筋砼结构尺寸为 6.5m×10m×2.5m，承台基础采用直径 1m 的钻孔灌注桩，设 2 排，每排 4 根，共 8 根，桩间距 2.5m，排距 3.5m，单桩长 15m，桩基础置于弱风化基岩上。排架顶部工作平台设置 1.5m 宽人行桥与岸边连接。 浮船上设置 4 台长轴深井泵（3 用 1 备）提水，提水扬程 158m，取水管采用 4 根 DN500 涂塑钢管，在浮船内汇合后采用 DN820 涂塑钢管输水至下游。		噪声
	跨越雅砻江管桥	管桥设计洪水标准为 30 年一遇（P=3.33%），校核洪水为 100 年一遇（P=1%）。 跨雅砻江管桥为单跨简支悬索桥，跨度 46.75+172+18.75=237.5m，主索两岸均采用重力式锚碇，抗风索错碗采用重力式错碇系统。主缆采用重力式锚碇，左岸主塔在河滩地上，地面高程 988.9~990.1，枯水期水面线约 986~987，主塔施工期间不影响河道水面；右岸主塔在河道岸边上，未在主河道上。		/
	加压泵站	本工程共设计 5 个加压泵站，分别为 2#、3#、4#、5#、6# 泵站，泵站均由主泵房、副泵房、配电房、柴油发电机房、值班室、进出水池、进场道路等组成。各级加压泵站柴油发电机房无储油间。		噪声、危险废物、环境风险
	起家湾蓄水调节池	采用钢筋砼圆形结构，正常蓄水位 1416.80m，总容积 5 万 m ³ 。蓄水池内径 70m，池壁高 13.5m，宽 0.9m-1.2m，池底厚 1.2m，池顶部设 0.3m×0.5m 十字撑梁，并设 5 根 1m×1m 立柱，池壁、底板、撑梁和立柱均采用 C30W4F50 砼，蓄水池基础置于强风化基岩上。		/
	蓄水池	本工程共布置 1 座 500m ³ 蓄水池作为金河村供水高位水池保障支管不小于 15 分钟进水量，蓄水池均采用密封结构。蓄水池结构采用方形水池，正常蓄水位 1067.00m，最低运行水位为 1063.20m。内部尺寸为 11.7m×11.7m×4m（长×宽×高）。		/
其他	镇墩： 镇墩采用全包封闭的形式。管道在角度急剧变化以及管道外露处设置镇墩。支墩位于两个镇	/		

	附属设施	墩中间，采用 C25 砼浇筑，每 10m 布置一处。 阀井： 全线共设八类阀井，分别是控制阀井、检修阀井、放空阀井、排气阀井、泄压井、持压阀井、减压阀井和缓闭止回阀井等。 伸缩节： 在管道埋管穿越支沟、跨雅砻江管桥、跨国道上下游侧设置不锈钢伸缩节，并在管道安装控制阀、检修阀、持压阀和缓闭止回阀阀井下游侧设置不锈钢伸缩节一处，保证管道的安全运行。 泄槽和消力池： 设计在三滩分水口、安宁支管出口和干管供水末端设置消力池。在三滩分水口、安宁支管出口设置 2×1×1m（长×宽×高）消力池，消力池出口设 0.25m 高挡坎，池壁和池底厚 15cm，均采用 C25 砼结构；干管供水末端在出口设置泄槽和消力池，泄槽宽 1m，高 1.2m，长 15.8m，消力池长 6.5m，宽 1m 高 1.2m。 进场道路： 本次为了满足浮船取水枢纽、泵站、蓄水调节池等建筑物的运行管理，本次分别新建各建筑物进场道路共 1.748km，道路采用 3m 宽路面，路面结构为 20cm 厚 C25 砼路面+15cm 厚碎石垫层。		
	边坡工程	本工程边坡主要有取水枢纽、管道、泵站和蓄水调节池开挖边坡。		/
	安全监测	本工程为引水工程，主要监测项目为水位、管道供水流量、压力变化等监测项监测断面主要布置在泵站进出水池、起家湾蓄水调节池、各分水口和管道高点及低点等部位。		/
公辅工程	供风	本工程主要是砼浇筑、钢筋加工用风及管线少量石方开挖用风，为此，在各段石方开挖、钢筋加工厂和砼浇筑现场均配备 1 台 3m ³ /min 的移动式空压机来满足施工要求。	噪声	/
	供电	工程项目区有电网覆盖，结合本工程的特点及施工总体布置，本工程施工用电拟采用永临结合的方式。经复核，狮子岩水库用电高峰负荷为 426kW。工程施工用电电源引自复兴村 10kV 电网，接线至大坝左坝肩的管理房处，布置一座 S9-200/10 临时变电站；同时“T”接 10kV 输电线分别引至石料场、放空导流出洞口和综合加工厂处，各布置一座 S9-200/10 临时变电站。本工程需架设 10kV 输电线约 4km（含永久输电线 2km）。	/	/
	供水	本工程施工生产用水考虑从水库或山坪塘抽取，置于 2-3m ³ 移动蓄水箱内，由胶管接水至用水点。生活用水可以接取当地乡村自来水，采用 6m ³ 水车运输至现场。	/	/
	通讯	由于无线通讯信号覆盖部分乡镇，建设单位管理可以使用无线通讯工具；山间平坝及河谷阶地无通讯信号区域，建设单位管理考虑配备一定数量的对讲机，以满足施工要求和建设管理的需要。	/	/
办公及生活设施	管理房	管理房设于盐边县水利局院内现有二层独立小楼，面积 400m ² 。管理房为二层楼房，房间主要有控制中心、办公室、仓库、资料室、值班室等。	噪声、固废、生活垃圾、生活污水	生活污水、生活垃圾

临时工程	施工生活区	本工程施工人员大部分聘用当地农民工，施工期生活办公用房采用就近租用民房解决，拟租用建筑面积为 100m ² 。	生活垃圾、生活污水	迹地整治、植被恢复后水土流失量微小
	施工生产区	布置 2 个施工生产区，包括施工仓库、综合加工厂、机械停放厂等，分别为 1#施工生产区、2#施工生产区。1#施工生产区位于 3#泵站东南侧约 250m 处现状道路的弯道处，面积约 0.20hm ² ；2#施工生产区位于 5#泵站北侧约 570m 处的林地上，面积约 0.17hm ² 。施工生产区共计面积 0.37hm ² ，占地类型均为林地。 不设机械修配厂、汽修厂、保养站，依托工程所在市、县的机械及汽车维修企业；	颗粒物、尾气、焊接烟尘、生活污水、生活垃圾、弃土、新增水土流失、占用土地、改变地貌、破坏原有植被和自然景观等。	
	施工便道	布设 41 条临时道路，总长 23733m，道路宽度 3-4m，路面采用泥结石路面。	颗粒物、尾气、新增水土流失、占用土地、改变地貌、破坏原有植被和自然景观等。	
	临时堆土区	本工程共设置 9 个临时堆土区，分别为 2#~10#临时堆土区，作为开挖土石方临时周转堆放使用。9 个临时堆土区共计占地面积约 1.11hm ² ，其中 2#临时堆土区面积 0.03hm ² ，3#临时堆土区面积 0.15hm ² ，4#临时堆土区面积 0.07hm ² ，5#临时堆土区面积 0.10hm ² ，6#临时堆土区面积 0.07hm ² ，7#临时堆土区面积 0.07hm ² ，8#临时堆土区面积 0.05hm ² ，9#临时堆土区面积 0.23hm ² ，10#临时堆土区面积 0.34hm ² 。占地类型为耕地、园地、林地、工矿及仓储用地。	环境风险、颗粒物、尾气、新增水土流失、占用土地、改变地貌、破坏原有植被和自然景观等。	
弃渣场	本工程新增 1 处弃渣场，选于起家湾蓄水池西侧约 1.7km 的支毛沟中，位于桐子林镇桐子林社区，该地地貌现状为支毛沟，地类现状均为林地，且上游集雨面积约 0.03km ² 。本工程设计弃渣场面积约 1.23hm ² ，高程 1201~1260m，最大堆高 59m，平均堆高 11m，可容纳弃方 13.53 万 m ³ ，确定弃渣场为沟道型，拦渣工程为挡渣墙，渣场等级为 4 级，挡渣墙等级为 4 级，渣场不涉及基本农田，渣场下游无居民，渣场下游无重要基础设施。堆渣完成后对表面进行撒播草籽高羊茅和栽植乔木红锦树恢复植被，全部恢复为林地。	环境风险、颗粒物、尾气、新增水土流失、占用土地、改变地貌、破坏原有植被和自然景观等。		
环保工程	<p>施工场地围挡：沿线施工场地一侧架设 PVC 材质的围墙（高 2.5m），围挡上方设置喷雾。</p> <p>移动式喷水软管：根据施工情况设置，带雾化喷嘴，用于施工过程喷水控尘。</p> <p>洒水车：1 台。</p> <p>密目网：铺设于管道主体开挖回填建设期间产生的裸露地表与回填土上，防扬散和雨水冲刷。</p> <p>篷布：铺设于临时堆料场，四周设置围挡，防扬散和雨水冲刷。</p> <p>移动式焊烟净化器：4 台，用于收集及处理管道焊接烟尘。</p> <p>泥浆池：二滩取水口浮船支墩桩基基础施工泥浆池设置在高程 1203m 高于正常蓄水位 2m，设置不同大小的泥浆池循环使用，分别长宽高尺寸为 3×3×2m、2×2×1.5m，中间上口开设 50cm 泥浆通</p>	颗粒物、尾气、占用土地，破坏原有植被，废水、废气等。	/	

		<p>道，使泥浆池浆液循环使用。跨江管桥桩基基础施工泥浆设置在岸顶平地上，设置不同大小的泥浆池循环使用，分别长宽高尺寸为 7×5×2.5m、6×4×2.5m，中间上口开设 50cm 泥浆通道，使泥浆池浆液循环使用。</p> <p>高压泥浆罐车：2 辆（容量 8m³）。</p> <p>排水明沟：临时堆料场（临时弃土场）设排水明沟，夯实土沟，用于收集施工废水，出口接废水沉淀池。</p> <p>车辆冲洗区：2 个施工生产区出口共设置 2 个车辆清洗区，30m²/个，混凝土硬化地面，设 5% 坡度，配套设置有洗车废水收集地沟（2 条断面 30cm×30cm，砖混结构，水泥抹面）、洗车废水沉淀池（2 个，10m³，砖混结构）。</p> <p>垃圾桶：设垃圾桶若干，生活垃圾定期清理到附近的垃圾转运站中。</p> <p>化粪池：依托租用项目周边农户已建的生活污水处理设施进行收集处置。</p> <p>预处理池：建于管理房，1 座，10m³。</p>		
工程占地和移民安置	工程占地	本工程总占地面积为 28.20hm ² ，其中永久占地 11.89hm ² ，临时占地 16.31hm ² 。占地类型为耕地、园地、林地、草地、工矿及仓储用地、交通运输用地、水域及水利设施用地，其中管道工程 16.54hm ² （其中永久占地 10.31hm ² ，临时占地 6.23hm ² ），泵站工程 0.91hm ² （均为永久占地），蓄水池工程 0.56hm ² （均为永久占地），桥梁工程 0.11hm ² （均为永久占地），施工生产区 0.37hm ² （均为临时占地），施工便道区 7.37hm ² （均为临时占地），临时堆土区 1.11hm ² （均为临时占地），弃渣场区 1.23hm ² （均为临时占地）。	新增水土流失、破坏原有植被和景观。	迹地整治、植被恢复后水土流失量微小
	移民安置	由于永久占地，本工程生产安置人口为 27 人（基准年 2022 年），至规划水平年 2025 年为 27 人，主要采用一次性货币补偿安置。 本工程涉及 1 处农村工商企业拆除，根据现场调查，该工商企业业务主要为管材及木材销售。本工程仅对该企业进行房屋及附属建筑物补偿和搬迁补助，不涉及搬迁安置人口。	/	/
土石方工程		本项目建设共开挖土石方 26.24 万 m ³ （表土 3.73 万 m ³ ，土方 14.32 万 m ³ ，石方 7.23 万 m ³ ，砼拆除 0.96 万 m ³ ，自然方，下同），回填土石方 15.99 万 m ³ （表土 3.73 万 m ³ ，土方 9.27 万 m ³ ，石方 2.99 万 m ³ ），剩余砼拆除料 0.96 万 m ³ ，剩余土石方 9.29 万 m ³ （土方 5.05 万 m ³ ，石方 4.24 万 m ³ ），全部运至弃渣场堆放。	颗粒物、尾气、新增水土流失、改变地貌、破坏原有植被和自然景观等。	迹地整治、植被恢复后水土流失量微小

2.5 施工组织方案设计

2.5.1 施工条件

2.5.1.1 工程地理位置及对外交通条件

本工程主要任务为从二滩电站库区引水，从二滩水库分级逐级提水，沿途依次分水至三滩灌区（三滩社区）、金河村、方家沟灌区（桐子林镇）、盐边县城、安宁工业园区、新九镇，最后引水至高堰沟水库（供红格镇）。盐边县位于四川省西南边垂，云贵高原西北端，横断山脉东南缘，金沙江、雅砻江交汇处的三角地带，全县东西长 105km，南北宽 78km。东与米易县、会理县交界，南与仁和区相连，西与云南华坪县、宁蒗县接壤，北与凉山盐源县毗邻。境内有成昆铁路和多条公路干线通过，交通较为方便。

2.5.1.2 主要建筑材料及生产供应条件

工程所在地区建筑材料市场货源较充足、物资丰富。施工对外交通运输以公路运输为主。

1、主要建筑材料供应

钢筋、水泥及锯材从盐边县城、安宁园区建材厂购买，平均运距约 20km。

油料：施工所用汽油、柴油等油料，可在乡镇附近加油站购买，平均运距约 10km。

各种管材及管件属于定型产品，在西昌市、成都及周边均有一定规模的生产厂家，可以通过铁路和公路运输到达工地。

2、天然建筑材料供应

砼及砂石料：本工程设计在县城及红格镇、新九镇禁止现场搅拌砼区域及二滩森林公园采用外购商品混凝土，其他区域采用自拌砼。商砼可在盐边县城商砼站、安宁园区商砼站购买成品，平均运距 20km；工程所需砂石料可在红格镇新民砂石料场购买，平均运距约 30km。

3、供水条件

本工程施工期的生产及生活用水量不大，施工生产用水考虑从工程沿线各乡镇水库、河道及沟渠抽取，生活用水可以接取当地乡村自来水。

4、供电条件

由于本工程为线型工程，工程施工点位较为分散，因此，施工及生活用电

本工程施工用电拟采用永临结合的方式。经复核，狮子岩水库用电高峰负荷为426kW。工程施工用电电源引自复兴村10kV电网，接线至大坝左坝肩的管理房处，布置一座S9-200/10临时变电站；同时“T”接10kV输电线分别引至石料场、放空导流出洞口和综合加工厂处，各布置一座S9-200/10临时变电站。本工程需架设10kV输电线约4km（含永久输电线2km）。

5、通讯条件

由于无线通讯信号覆盖部分乡镇，建设单位管理可以使用无线通讯工具；山间河谷无通讯信号区域，建设单位管理考虑配备一定数量的对讲机，以满足施工要求和建设管理的需要。

6、其他

工程施工期间工地只设置一般性小修及保养服务，工程所在市、县可提供中修及以上修配加工服务。工程施工期间所需生活必需品主要依靠当地供应。

盐边县人口较密集，劳动力资源丰富，剩余劳力较多，可为工程建设提供一定的劳务人员，完全可以满足施工期的劳务需求。施工期间的生活物资可由县城内及邻近乡镇市场供给。

2.5.2 料场的选择与开采

1、砼料

（1）根据现场调查及地质资料，本工程呈线性布置，砼用料主要在修复渠道及建筑物部分，砼用料较分散，砼考虑采用自拌砼。在县城及红格镇、新九镇禁止现场搅拌砼区域采用外购商品混凝土，其他区域采用自拌砼。

（2）县城、二滩森林公园禁止现场搅拌砼区域可在盐边县城商砼站购买成品，该商砼站距工区的平均距离约20km，商砼站的日生产能力约1000m³/d，能够满足工程的需要。

（3）红格镇、新九镇禁止现场搅拌砼区域可在安宁园区商砼站购买成品，该商砼站距工区的平均距离约20km，商砼站的日生产能力约1200m³/d，能够满足工程的需要。

2、砂石料

工程所需建筑材料主要为砼用粗、细骨料和块石料。

由于本工程砼用量小且分散，因此在禁止现场搅拌砼区域以外的区域考虑

采用自拌砂。根据地质资料，工程区周边共有 1 个成品砂石料场，为盐边县新民砂石料场，为合法料场，有公路相通，新民砂石料场至工程区综合运距 30km。料场目前处于开采状态，料源主要为山砂料。

新民砂石料场砂储量 1.20 万 m^3 ，碎石料储量 2.20 万 m^3 ，产量可达 200 m^3 /d，储量能满足工程需要。

3、回填料

工程区沿线开挖料多为碎石土、粘土或全~强风化岩体，作为管道及建筑物回填料，其质量能满足设计要求；本工程开挖土石方 26.24 万 m^3 （表土 3.73 万 m^3 ，土方 14.32 万 m^3 ，石方 7.23 万 m^3 ，砼拆除 0.96 万 m^3 ，自然方，下同），回填土石方 15.99 万 m^3 （表土 3.73 万 m^3 ，土方 9.27 万 m^3 ，石方 2.99 万 m^3 ），因此可充分利用开挖料就近回填，回填料的储量能满足工程需要。

2.5.3 施工导流

1、导流标准、导流时段

本工程管道跨雅砻江处主要建筑物级别为 3 级，次要建筑物级别为 4 级，按照《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303—2017）规定，施工导流建筑物级别为 5 级。根据其保护对象、失事后果、使用年限和围堰工程规模，结合引水线路穿越河流交叉建筑物的具体情况，考虑其失事后对下游及工程本身的影响程度不大，本工程导流建筑物设计洪水标准采用 5 年一遇。

本工程全年导流临时工程量较大，宜安排在枯水期进行。经综合分析，工程建筑物施工导流时段选择 12 月~次年 4 月，在导流期间主要进行基础开挖、土石方回填、桩基础施工、砼浇筑等工作，至 4 月底回填至永久设计高程。

2、导流方式

（1）取水浮船导流方式

取水口采用浮船方式，浮船的制安可拖入水中或吊装入水，则无须导流措施。

浮船连接排架基础承台底高程为 1183.50m，根据二滩电站运行资料，在 2~6 月份水位均低于 1180m，由于排架桩基和上部结构施工工程量大，根据施工进度安排，计划第一年 3~6 月份施工桩基础及承台，第二年 2~5 月完成上部结构施工，工程可实现干地施工，无须导流措施；第一年施工后应做好浇筑结

构的相应保护措施。

(2) 新建起家湾蓄水调节池导流方式

起家湾蓄水调节池可实现干地施工，无需导流措施。

(3) 新建管道导流方式

根据所在河道的地形地貌以及河道水文条件、施工场地的具体要求综合考虑，新建管道采用的施工导流方式：

①新建管线不占用原河道、沟渠的，开挖期间遇到地下水位高于建基面时，为了能够干地施工和边坡安全，根据地下水情况，采取不同的降排水方式为：沿基坑少量积水采用明沟引流或小型潜水泵抽排。

②跨雅砻江导流方式

跨雅砻江管桥为单跨简支悬索桥，跨度 $46.75+172+18.75=237.5\text{m}$ ，主索两岸均采用重力式锚碇，抗风索锚碇采用重力式锚碇系统。主缆采用重力式锚碇，左岸主塔在河滩地上，地面高程 $988.9\sim 990.1$ ，枯水期水面线约 $986\sim 987$ ，主塔施工期间不影响河道水面；右岸主塔在河道岸边上，未在主河道上。则无需导流。

主塔桩基施工钻孔采用旋挖，边挖边下钢套管，避免塌孔和外来水侵入，在桩基开挖完成后及时浇筑砼。

跨江管桥桩基施工计划工期为 2 个月，即 1 月~2 月。

③跨支沟导流方式

管道穿越小冲沟处，平时流量极小，不存在大的施工导流问题，在施工期间主要采取布置挡水围堰，埋设涵管的方式导流，为了保证施工安全，用小型排水泵抽排水等措施解决。

经方案优化后，其中输水管道在穿越纳尔河可采用埋管也可采用架空，埋管需要开挖管槽、施工导流等，采用架空仅浇筑管道支墩即可，这样施工工期短，施工工期在枯水期 12 月~次年 4 月。跨河管道支墩设置在两岸，不会影响水质和水生动物。架空长度为 20m，因此，优化方案推荐跨越纳尔河采用一跨跨河方案。

④其它建筑物及配套设施施工时的小基坑的少量积水，采用小型水泵抽排解决。

(4) 其他建筑物导流方式

本次涉及的泵站、蓄水池、阀井、道路等均可实现干地施工，无需采取导流措施。

表 2.5-1 施工导流特性表

位置	设计断面	穿河形式	导流流量 (m ³ /s)	导流方式
引水干管 (跨江前)	1#支沟	跨河道铺设管道	0.009	无需导流措施
	2#支沟	跨河道铺设管道	0.02	无需导流措施
	3#支沟	跨河道铺设管道	0.01	无需导流措施
	4#支沟	跨河道铺设管道	0.04	无需导流措施
	5#支沟	开挖河道铺设管道	0.212	一次拦断河床涵管导流
	6#支沟	开挖河道铺设管道	0.467	一次拦断河床涵管导流
	7#支沟	跨河道铺设管道	0.014	无需导流措施
	8#支沟	跨河道铺设管道	0.012	无需导流措施
	9#支沟	跨河道铺设管道	0.016	无需导流措施
	10#支沟	跨河道铺设管道	0.009	无需导流措施
引水干管 (跨江后~起家湾)	1#支沟	跨河道铺设管道	0.01	无需导流措施
	2#支沟	跨河道铺设管道	0.045	无需导流措施
	3#支沟	开挖河道铺设管道	0.029	一次拦断河床涵管导流
引水干管 (起家湾~木撒拉)	4#支沟	跨河道铺设管道	0.007	无需导流措施
	5#支沟	跨河道铺设管道	0.062	无需导流措施
	6#支沟	跨河道铺设管道	0.012	无需导流措施
	7#支沟	跨河道铺设管道	0.048	无需导流措施
引水干管 (木撒拉~新九)	8#支沟	跨河道铺设管道	0.012	无需导流措施
	9#支沟	跨河道铺设管道	0.035	无需导流措施
	10#支沟	跨河道铺设管道	0.002	无需导流措施
	11#支沟	跨河道铺设管道	0.019	无需导流措施
	12#支沟	跨河道铺设管道	0.004	无需导流措施
	13#支沟	跨河道铺设管道	0.037	无需导流措施
	14#支沟	开挖河道铺设管道	1.29	一次拦断河床涵管导流
引水干管 (新九~高堰沟)	15#支沟	跨河道铺设管道	0.044	无需导流措施
	16#支沟	跨河道铺设管道	0.034	无需导流措施
	17#支沟	跨河道铺设管道	0.032	无需导流措施
	18#支沟	跨河道铺设管道	0.017	无需导流措施
新九支管	19#支沟	开挖河道铺设管道	0.828	一次拦断河床涵管导流
方家沟支管	20#支沟	跨河道铺设管道	0.006	跨河道铺设管道
	21#支沟	跨河道铺设管道	0.006	跨河道铺设管道
	22#支沟	跨河道铺设管道	0.029	跨河道铺设管道

3、导流方案及导流建筑物

根据拟定的导流标准、导流时段和导流方式，小型支沟段为断流围堰涵管

导流。经计算分析，确定本工程围堰顶宽 1.0m，平均堰高约 1.0m，迎水面、背水面边坡比分别为：1:1、1:1.5。围堰的基础防渗采用迎水面基础基坑开挖，沿围堰铺设复合土工膜到基坑底部进行防渗，进行基坑回填，土工膜迎水面再垒砌编织袋装土石围堰防冲护坡。堰顶高程不低于设计洪水位加安全超高加波浪高度，安全超高为 0.5m。围堰内埋设 DN600 双壁波纹管进行导流。

表 2.5-2 施工导流特性表

设计断面	围堰特性				导流管尺寸(mm)
	围堰顶宽 (m)	堰高 (m)	边坡坡比	围堰长 (m)	
其他小型支沟	1	1	1:1.5	200	600

4、导流工程施工

(1) 基础砂卵石开挖、砂卵石围堰填筑

砂卵石围堰填筑料充分利用工程开挖料，采用 1m³反铲挖覆盖层砂卵石，8t 自卸汽车运输，59~74kW 推土机平料压实。

围堰迎水面基础砂卵石开挖采用反铲挖土，待土工膜铺设完毕立即回填。

(2) 编织袋装土填筑

采用编织袋装土料，充分利用工程土方开挖料，人工堆筑护坡。

(3) 土工膜施工

土工膜在专业加工厂拼成符合设计要求尺寸的块体（尽量宽幅），卷在钢管上，妥善运输至施工现场。人工铺设土工膜。

(4) 围堰拆除

先下游围堰，再上游围堰。先用反铲拆除至略高于当时河水位，再用反铲退挖，尽量利用反铲的挖深能力，采用 1m³反铲挖掘机配合 8t 自卸汽车进行施工，拆除的土方进行管道回填。

(5) 导流涵管采用 1m³反铲配合人工安装，人工现场焊接。

5、基坑排水

(1) 初期排水

初期排水主要为围堰填筑完成后基坑初期排水，包括基坑积水、抽水过程中基础和堰体渗水、围堰接头漏水、降雨汇水等。基坑总面积约 0.15 万 m²，平均水深按 4m 计算，基坑积水约 0.60 万 m³，考虑初期排水约 1 万 m³。采用 3 台 IS100-65-200（Q=50m³/h，N=15kW，H=12.5m，两用一备）型水泵排水。

(2) 经常性排水

经常性排水包括施工废水、围堰渗水及施工过程中的降雨。经初步估算，考虑采用 2 台 IS50-32-125（ $Q=12.5\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=20\text{m}$ ，功率 2.2kW）型水泵抽排，零星积水考虑采用小型潜水泵抽排。

2.5.4 主体工程施工

根据主体设计资料以及该项目工程建设的特点，本工程主要为输水管道工程、泵站工程、蓄水池工程、桥梁工程、管道附属建筑物工程、施工导流工程、管道安装工程等。各单项工程的施工方法不同，但总体而言，主体工程施工一般采用机械为主，人工为辅。

2.5.4.1 输水管道工程

输水管道主要施工程序为：管沟开挖清理→管道拉运及布管→管道防腐→组对焊接→管道下沟及安装→试压→竣工验收。

管桥主要施工程序为：围堰导流→抽水→挖出淤泥→钻孔灌注桩施工→挖桥墩基础→承台施工→桥墩施工→围堰拆除→上部结构安装。

（1）土石方开挖

管沟开挖宜分段快速施工，并合理确定开挖顺序和分层开挖深度，由低向高处进行。

管道沿线地形较为平缓段，基本选定采用 1m^3 液压反铲挖掘机开挖，74kW 推土机运 30m~50m，就近堆放在沟槽的一侧；管道沿线地形狭窄陡峻段，基本选定采用 1m^3 液压反铲挖掘机开挖，装 8t 自卸汽车运 0.5km 至集中堆土区。

石方开挖优先采用 1m^3 液压反铲挖掘机开挖，如遇石方硬度较大，开挖有困难的石方（泥岩），可采取风钻钻孔后再用 1.0m^3 液压反铲挖掘机开挖，就近堆放在沟槽的一侧。沟槽均采用人工修整和 2.8kW 蛙式打夯机夯实基础。

开挖管沟时不可两边抛土，应将开挖的土石方堆放在布管的另一侧。土石方开挖多余弃渣考虑就近运至弃土场堆弃，弃渣采用 1m^3 挖掘机配合 8t 自卸汽车运输至弃土场，平均运距 $\leq 1\text{km}$ 。

（2）施工排水

根据现有地质报告所提供的地下水位资料，开挖期间遇到地下水位高于建基面时，为了能够干燥施工和边坡安全，沿基坑周边布置排水明沟、设集水井的方法抽排。

(3) 土方填筑

填筑料的土质要求为：填筑料级配应均匀，颗粒尺寸一般不大于 500mm。槽底至管顶以上 0.5m 范围内，不得含有树根、树枝、杂草、垃圾有机物、冻土及砖石等硬块；在管节接口处，应采用细粒土回填。填筑土的含水量，宜根据土类和采用的压实工具控制在最佳含水量附近，在填筑以前应先调整好含水率，不允许边压实、边加水。需要拌合的填筑材料，应在运入槽内前拌和均匀，不得在槽内拌和。

沟槽开挖合格后，敞沟时间不宜长，应及时进行验收并进行管道安装，管道及配件安装完成经验收合格后，应及时进行填筑。填筑前应清除沟槽内杂物，并排除积水，不得在有积水的情况下进行填筑。

土方回填基本选定采用 74kW 推土机推运就近临时堆存的土料，两侧及管顶回填 1m 厚度内，均采用人工摊铺，人工配合 2.8kW 蛙式打夯机夯实；管顶以上填筑超过 1m 厚度时，可以采用小型机械进行摊铺和压实。分层填筑的每层铺料厚度一般为 150mm~300mm，可根据土质情况、含水量和压实工具、压实方法，经过试验确定。分段回填、压实时，相邻段的接茬应为梯形，其阶差不得超过 2 个填筑层；接茬处的压实应相互重叠 0.6m，不得漏压。压实过程中，不得造成管线位移和管道损伤。

(4) 混凝土施工

砼管座以及砼镇墩采用常规方法施工。用钢管纵横围堰加固组合钢模板，砼采用外购商品砼或 0.4m³ 搅拌机，汽车泵或胶轮车运至工地现场，1.1kW 插入式振捣器振捣，砼浇筑出口采取相应的砼缓溜设置，严禁直接从高处下倾倒砼，入口与舱面垂直距离控制在 1.5m 以内，若垂直距离过大，设溜槽或溜筒缓置。

混凝土养护采用洒水车拉水，人工洒水养护。

砼浇筑产生的废水主要为砂石骨料加工系统、砼拌和系统、砂石料清洗、砼养护废水等，对废水采用自然沉降法经过沉砂池和清水池处理后循环利用，可用于冲洗地面、洒水等。

2.5.4.2 泵站工程

1、取水枢纽工程

取水枢纽工程由浮船排架施工和船体施工两部分组成。

(1) 浮船排架施工:

浮船排架主要构筑物为桩基础、钢筋砼排架等, 施工中先进行桩基础施工, 再进行上部排架结构施工。施工主要施工工艺: 钢板围挡→地表清表(树枝、杂物清理)→旋挖钻孔→抽浆→桩基混凝土灌注施工→排架浇筑施工→围堰拆除→船体及排架结构安装→锚定。

1) 桩基施工:

①在钻孔灌注桩施工前, 应先计算、核对桩坐标, 确保无误后才可进行施工。

②钻孔施工的同时做好地质层面记录, 如发现地质情况与详勘地质资料不符, 应及时与业主、监理及设计单位联系, 协调处理。

③钻孔桩进行水下混凝土浇注前, 应严格控制其沉渣厚度端承桩要求不大于 5cm。

④钢筋笼可分段加工, 吊放时接长, 钢筋笼主筋的接长可采用机械连接或焊接连接, 接头位置要满足规范要求, 钢筋笼下放时应采取有效的定位措施, 以便钢筋笼准确就位。钢筋笼就位后应固定牢靠, 防止钢筋笼上浮或倾斜, 并满足钢筋混凝土最小保护层厚度要求。

⑤浇筑桩基混凝土, 尤其是水下混凝土时, 应保证导管埋入混凝土有足够的深度, 避免发生断桩事故, 并防止孔壁坍塌事故发生。

⑥桩基应逐桩做无破损检测。

⑦基础施工时注意做好自然资源 and 环境保护, 加强对泥浆使用和弃运的管理, 并在施工中做好组织协调工作, 施工时严禁向路边倾倒建筑垃圾或排放废弃泥浆等。

2) 排架施工

钢筋在加工厂制作后, 由 5t 载重汽车运输至工地, 人工绑扎, 机械焊接的方式施工。

砼施工用 0.8m³移动式搅拌机拌合, 胶轮车运至浇筑点。底板经溜槽或直接入仓, 上部结构履带式起重机垂直运输入仓浇筑, 1.1kW~2.2kW 插入式振动器振实。当混凝土浇筑完毕后, 应根据气温条件, 做好降温、保温、洒水等养护工作。

建(构)筑物整体性要求高。施工中, 应尽量按设计要求分层浇筑, 减少

不必要的施工缝出现。如有发生，要对老混凝土进行冲（凿）毛清洗后，先铺筑一层 2cm~3cm 厚的水泥砂浆，再继续进行混凝土浇筑。

各类混凝土浇筑模板，拟采用钢模板，不规则部位辅以木模板。木模板在现场加工厂加工，运至现场进行安装。

（2）船体施工：

浮船及设备安装主要施工程序为：施工准备→浮船组装及焊接→船体下水就位→船上设备和摇臂输水管安装→其他设施安装。

1) 场地平整：由于场地位置受限，泵船船体和其他设备材料将根据现场的实际情况分批发货、吊装；安装时需新建运输道路通达岸上摇臂支墩位置场地，对吊装作业区域和船体、摇臂堆放场地进行场平。

2) 船体水上拼装主要原理和方法

利用斜楔原理，利用斜楔式专用螺杆把分段船体链接处上下拧紧，让每个浮箱紧密联在一起。斜楔采用铸钢件，批量生产，质量得到保证，并且铸钢件进行防腐处理，使其在水下耐腐蚀加强。在大型的船体拼装件下方，加设一插销装置，进行双重保护。分段船体外侧接缝处增加拼装螺栓装置链接；分段船体拼装链接完成后，水线以上进行焊接、涂装。

3) 船体下水就位

①水上拼装用分段船体

②泵船分段船体用 25t 卡车运至现场后采用 80t 汽车吊起吊下水；

③船体浮箱下水后停靠在岸边用缆绳相互固定平稳。

4) 船体组合拼装

采用 80 吨的汽车吊吊装，支腿支撑，船体浮箱下水后用绳索通过辅助耳板将相邻两只船体固定靠在一起，用配套的船体连接机构将浮箱连接固定在一起，拧紧机构上的螺母并点焊固定，防止船体振动松脱。

依次将所有浮箱连接在一起，使成为一只整体的船体平台。用佩戴的钢板将连接机构处的工艺孔封焊起来，将浮箱连接缝进行满焊。

将船体四周护木连接齐全，焊接牢固。船体四周浮箱侧板连接竖缝处用一块连接板焊接固定在连接缝上，将浮箱焊接连接成整体，连接板置于水位以上。

按照图纸布置要求将船体内、外舷侧弦伸挑梁结构依次对接拼装好，将所

有接缝采用连续焊焊牢焊实；焊接加工处重新进行油漆防腐。

5) 船上设备和摇臂输水管的安装

船体、泵房、机电设备、转动接头、摇臂输水管、管道等安装结束后，摇臂输水管一端安装固定在船上，另一端用汽车吊进行吊装至岸上摇臂支墩上，如不具备汽车吊进场吊装条件，则利用岸边混凝土支墩上的门型吊架和手拉葫芦等工具进行摇臂输水管的就位和安装。

2、加压泵站工程

泵站主要施工程序为：测量定位→垫层浇筑→钢筋绑扎→支设模板→浇筑混凝土→拆模→回填→安装盖板。

(1) 建（构）筑物土方开挖

交叉建筑物开挖可利用土石料基本选定采用 1m³ 挖掘机配合 8t 自卸汽车运输 0.5km，就近堆存在管沟开挖及堆土临时占地范围内，利用于建（构）筑物回填。

(2) 建（构）筑物土方回填

建（构）筑物、井室周围的土方回填，应与管道沟槽同时进行。当不便同时进行时，应留台阶形接茬；井室周围回填压实时，应沿井室中心对称进行，且不得漏夯；回填材料压实后应与井壁紧贴。

待混凝土或砌体水泥砂浆强度达到设计规定，基本选定采用 1m³ 挖掘机配合 8t 自卸汽车运输，平均运距 0.5km，人工配合 74kW 推土机平料，小面积的采用人工配合 2.8kW 蛙式打夯机夯实，大面积的则采用 74kW 拖拉机压实。

(3) 建（构）筑物混凝土施工

建（构）筑物主要有埋管砼包封、蓄水池砼浇筑及现浇砼阀井等。

本工程禁止现场搅拌砼区域采用外购商品砼汽车泵运至工地现场，底板经溜槽或直接入仓，上部结构挖掘机吊装垂直运输入仓浇筑，1.1kW~2.2kW 插入式振动器振实。当砼浇筑完毕后，应根据气温条件，做好降温、保温、洒水等养护工作。

建（构）筑物多为薄壁结构，整体性要求高。施工中，应尽量按设计要求的工作缝分仓，减少不必要的施工缝出现。如有发生，要对老砼进行冲（凿）毛清洗后，先铺筑一层 2cm~3cm 厚的水泥砂浆，再继续进行砼浇筑。

各类砼浇筑模板，拟采用钢模板，不规则部位辅以木模板。木模板在现场

加工厂加工，运至现场进行安装。

所有钢筋在加工厂制作后，由 5t 载重汽车运输至工地，人工绑扎，机械焊接的方式施工。

砼浇筑一般应放在春秋季节，应避开高温和低温季节，尤其对工程的主要部位，若实在因进度的需要回避不了时，必须采取适当的措施，以保证砼的浇筑质量。砼浇筑完毕后，应及时洒水养护，在养护期内始终保持砼表面湿润，且连续养护时间不宜少于 28d。养护应有专人负责，并应作好养护记录。

砼浇筑产生的废水主要为砂石骨料加工系统、砼拌和系统、砂石料清洗、砼养护废水等，对废水采用自然沉降法经过沉砂池和清水池处理后循环利用，可用于冲洗地面、洒水等。

2.5.4.3 蓄水池工程

水池施工工序主要有基坑土石方开挖、石渣回填、砼浇筑等。

(1) 土石方开挖

水池基础选定采用 1m³ 液压反铲挖掘机开挖，74kW 推土机运 30m~50m，就近堆放在临时堆料场。

石方开挖优先采用 1m³ 液压反铲挖掘机开挖，如遇石方硬度较大，开挖有困难的石方，可采取风钻钻孔后再用 1.0m³ 液压反铲挖掘机开挖，就近堆放在临时堆料场。

土石方开挖多余弃渣考虑就近运至弃土场堆弃，弃渣采用 1m³ 挖掘机配合 8t 自卸汽车运输至弃土场，平均运距 5km。

(2) 石渣回填

建筑物石渣回填应结合砼工程施工进行，回填土石料采用基坑开挖土石料。回填前必须从基底处清除所有的杂物、余土及积水。土石方填筑采用 2.8kW 蛙式打夯机夯打压实。

(3) 混凝土浇筑

水池砼浇筑主要为砼底板和边墙等。

应根据不同部位的具体形式、尺寸确定浇筑方案。

钢筋在加工厂制作后，由 5t 载重汽车运输至工地，人工绑扎，机械焊接的方式施工。

底板砼宜采用插入式振捣器振捣，混凝土应分层浇筑，分层厚度不超过

30cm。各层砼浇筑不得间断；应在前层混凝土振实尚未初凝前，将次层混凝土浇筑、捣实完毕。浇筑边墙砼应按规范规定分层浇筑，振捣密实，分层厚度不大于 30cm。砼下料点应分散布置。墙体应连续进行浇筑，每层间隔时间不超过砼初凝时间。边墙砼施工缝宜设在设计伸缩缝处。应根据气候条件采取控温措施，将温度控制在设计要求的范围内。

采用 0.8m³ 搅拌机搅拌砼，水平运输采用 1t 机动翻斗车运 100m 运抵工作仓面，严禁直接从高处下倾倒砼，入口与舱面垂直距离控制在 1.5m 以内，挡墙下部设溜槽或溜筒缓置，上部采用履带机吊运砼入仓。

砼浇筑产生的废水主要为砂石骨料加工系统、砼拌和系统、砂石料清洗、砼养护废水等，对废水采用自然沉降法经过沉砂池和清水池处理后循环利用，可用于冲洗地面、洒水等。

2.5.4.4 跨雅砻江管道桥梁工程

管桥施工主要施工工艺：钢板围挡→地表清表（树枝、杂物清理）→旋挖钻孔→抽浆→混凝土灌注施工→挖桥墩基础→承台施工→桥墩施工→围堰拆除→上部结构安装。

（1）主缆架设施工

1) 主缆运至现场，沿桥梁全长摆放，在桥塔位置，可通过卷扬机提升至塔顶。

2) 主缆安装应精确控制塔顶、跨中位置；精确控制各吊索位置安装索夹及吊索。

（2）主梁安装施工

1) 沿桥长位置，设置临时支墩。通过吊装主梁节段，现场焊接成为一体。

2) 连接吊索后，安装桥面结构以及管道，拆除临时支墩。调整吊索，控制主梁线形。

3) 主梁桥面恒载安装完成，风缆及拉索安装后，全桥成形，此时应将索鞍鞍体与预埋底板焊接为一体。

施工前应全面复核各桩基坐标和墩、台各控制点高程，经确认无误后方可进行施工，桩位应严格按桩位平面图放样。施工时应注意各墩台处支座的布置情况，确保支座位置、规格准确无误。

（3）桩基施工

1) 在钻孔灌注桩施工前, 应先计算、核对桩坐标, 确保无误后才可进行施工。

2) 在桩基施工前, 应认真仔细地消化地质报告。

3) 钻孔施工的同时做好地质层面记录, 如发现地质情况与详勘地质资料不符, 应及时与业主、监理及设计单位联系, 协调处理。

4) 钻孔桩进行水下混凝土浇注前, 应严格控制其沉渣厚度: 摩擦桩要求不大于 10cm, 端承桩要求不大于 5cm。

5) 钢筋笼可分段加工, 吊放时接长, 钢筋笼主筋的接长可采用机械连接或焊接连接, 接头位置要满足规范要求, 钢筋笼下放时应采取有效的定位措施, 以便钢筋笼准确就位。钢筋笼就位后应固定牢靠, 防止钢筋笼上浮或倾斜, 并满足钢筋混凝土最小保护层厚度要求。

6) 浇筑桩基混凝土, 尤其是水下混凝土时, 应保证导管埋入混凝土有足够的深度, 避免发生断桩事故, 并防止孔壁坍塌事故发生。

7) 桥梁桩基应逐桩做无破损检测。

8) 基础施工时注意做好自然资源 and 环境保护, 加强对泥浆使用和弃运的管理, 并在施工中做好组织协调工作, 施工时严禁向路边倾倒建筑垃圾或排放废弃泥浆等。

(4) 主塔施工

1) 主塔高 27.3m, 可采用爬模施工。

2) 主塔施工时, 应加强测量, 严格控制主塔倾斜度。

3) 施工至主塔塔顶时, 应注意索鞍底板的预埋。

(5) 锚碇施工

1) 锚碇为大体积混凝土, 施工时应采取相应措施, 降低大体积混凝土的水化热。

2) 施工锚碇承台时, 应注意主缆锚固系统的锚拉杆的预埋, 保证其位置准确。

3) 锚碇施工完毕, 应将其四周用砂砾土回填夯实。

(6) 风缆基础施工

风缆基础施工承台时, 应注意风缆锚固系统的锚拉杆的预埋, 保证其位置准确。

2.5.4.5 跨纳尔河管道桥梁工程

跨纳尔河管道桥梁工程主要施工工序：土石方开挖、开挖料回填、支墩砼浇筑。

(1) 土石方开挖

水池基础选定采用 1m^3 液压反铲挖掘机开挖， 74kW 推土机运 $30\text{m}\sim 50\text{m}$ ，就近堆放在临时堆料场；

(2) 开挖料回填

基础开挖回填应结合砼工程施工进行，回填土石料采用开挖土石料。回填前必须从基底处清除所有的杂物、余土及积水。土石方填筑采用 2.8kW 蛙式打夯机夯打压实。

(3) 支墩砼浇筑

钢筋在加工厂制作后，由 5t 载重汽车运输至工地，人工绑扎，机械焊接的方式施工。

支墩砼宜采用插入式振捣器振捣，混凝土应分层浇筑，分层厚度不超过 30cm 。各层砼浇筑不得间断；应在前层混凝土振实尚未初凝前，将次层混凝土浇筑、捣实完毕。浇筑边墙砼应按规范规定分层浇筑，振捣密实，分层厚度不大于 30cm 。

采用 0.8m^3 搅拌机搅拌砼，水平运输采用 1t 机动翻斗车运 100m 运抵工作仓面，严禁直接从高处下倾倒砼，入口与仓面垂直距离控制在 1.5m 以内，挡墙下部设溜槽或溜筒缓置，上部采用履带机吊运砼入仓。

2.5.4.6 管道其他附属建筑物工程

主要施工程序为：测量定位→垫层浇筑→钢筋绑扎→支设模板→浇筑混凝土→拆模→回填→安装盖板。

(1) 建（构）筑物土方开挖

交叉建筑物开挖可利用土石料基本选定采用 1m^3 挖掘机配合 8t 自卸汽车运输 0.5km ，就近堆存在管沟开挖及堆土临时占地范围内，利用于建（构）筑物回填。

(2) 建（构）筑物土方回填

建（构）筑物、井室周围的土方回填，应与管道沟槽同时进行。当不便同时进行，应留台阶形接茬；井室周围回填压实时，应沿井室中心对称进行，

且不得漏夯；回填材料压实后应与井壁紧贴。

待混凝土或砌体水泥砂浆强度达到设计规定，基本选定采用 1m³ 挖掘机配合 8t 自卸汽车运输，平均运距 0.5km，人工配合 74kW 推土机平料，小面积的采用人工配合 2.8kW 蛙式打夯机夯实，大面积的则采用 74kW 拖拉机压实。

(3) 建（构）筑物混凝土施工

建（构）筑物主要有埋管砼包封、蓄水池砼浇筑及现浇砼阀井等。

本工程禁止现场搅拌砼区域采用外购商品砼汽车泵运至工地现场，底板经溜槽或直接入仓，上部结构挖掘机吊装垂直运输入仓浇筑，1.1kW~2.2kW 插入式振动器振实。当砼浇筑完毕后，应根据气温条件，做好降温、保温、洒水等养护工作。

建（构）筑物多为薄壁结构，整体性要求高。施工中，应尽量按设计要求的工作缝分仓，减少不必要的施工缝出现。如有发生，要对老砼进行冲（凿）毛清洗后，先铺筑一层 2cm~3cm 厚的水泥砂浆，再进行砼浇筑。

各类砼浇筑模板，拟采用钢模板，不规则部位辅以木模板。木模板在现场加工厂加工，运至现场进行安装。

所有钢筋在加工厂制作后，由 5t 载重汽车运输至工地，人工绑扎，机械焊接的方式施工。

砼浇筑一般应放在春秋季，应避免高温和低温季节，尤其对工程的主要部位，若实在因进度的需要回避不了时，必须采取适当的措施，以保证砼的浇筑质量。砼浇筑完毕后，应及时洒水养护，在养护期内始终保持砼表面湿润，且连续养护时间不宜少于 28d。养护应有专人负责，并应作好养护记录。

砼浇筑产生的废水主要为砂石骨料加工系统、砼拌和系统、砂石料清洗、砼养护废水等，对废水采用自然沉降法经过沉砂池和清水池处理后循环利用，可用于冲洗地面、洒水等。

2.5.4.7 管道安装工程

合格管材运输到指定地点后堆放，不得影响沟槽的土方施工及管材的运输通道。场地应坚实平整、吊装方便。

在管道安装前要求做好以下工作：

(1) 认真检查待安装的管节，凡未经压水试验钢管或吊运过程中产生变形的管节，一律不得运入安装现场。

(2) 测量好管轴线及高程控制点。

(3) 根据设计及水压试验情况，按承受水压力大小将管节编号，较长且复杂的管道，最好绘制管节安装位置图。

(4) 清除管道内部的污垢和杂物。

管子在焊接前须加工 V 型坡口。坡口表面应整齐、光洁，不允许有裂纹、锈皮及影响焊接质量的杂物。

管子可在沟外垫木枕将两根管子对口后，采用 10t~20t 汽车吊或反铲吊提升就位，平稳放入沟内管座或支镇墩上，组对焊接。管口组对符合要求时定位点固焊接，焊点应按管子周长等距离布置，点焊的电流应大些以便焊透，焊缝不大于壁厚的 2/3，点固焊的点数与焊缝长度应满足规范要求。相同管径对口时，应外径平齐，其对口错边量要满足规范要求。

管道每次焊接完成后，应用钢刷、刨锤将焊渣、药皮清除干净，并进行外观检查，发现缺陷必须铲除重焊。同一部位焊缝的反修次数不宜超过两次。

焊缝表面应完整，高度不得低于母材表面，并与母材圆滑过渡。焊缝应按要求进行无损检验，其检验数量按照相关规范执行。

安装管道经水压试验合格后，按设计要求进行焊缝防腐和浇筑包封混凝土，待混凝土强度达到 75% 时，即可回填土方。

2.5.4.8 非开挖定向钻进施工

本工程管线采用牵引管施工穿越山体。

(1) 测量放线

根据施工图要求的入土点、出土点坐标放出钻机的中心线及钻机场地、管线焊接场地和泥浆坑的边界线。钻机侧场地:20×20m。管线侧场地:15×15m。入土点、出土点的具体位置并使三者成一直线，放线时入土点、出土点位置左右偏差不超过 20mm，沿管线轴线方向误差不超过 40mm，并做出明显标记。

(2) 钻机的安装和调试

钻机必须安装在入土点与出土点的连线上，左右误差不超过 30mm，钻机与水平面的夹角应比设计的入土角大 1 度。

钻机安装后，应进行试运转，并根据穿越地质和管径大小调整回拖力。

钻机控向系统的调校应与出土点和入土点成一直线，每次调校应旋转六

次，保证可信度大于 70%。

充分考虑环境因素干扰，适当加长放磁钻杆长度，保证控向测量的精度。

(3) 导向孔根据设计曲线钻进，曲率半径应大于管径的 1500 倍，每根钻杆的折角根据穿越管径确定于最大不超过 2 度。

施工过程中，谨慎处理控向数据，依地磁场数据判断控向数据的有效性，并适当控制钻进速度，保证导向孔光滑。

(4) 管线回拖

根据本次穿越工程，采用 20” 扩孔器进行一次预扩孔，并最终用 20” 扩孔器后接回拖管段进行回拖作业。

(5) 泥浆配比

泥浆粘度根据地质情况，穿越长度、管线及作业方式决定，并根据实际情况随时调整，导向孔钻进时粘度控制在 35-40 秒之间，回拖时泥浆粘度在 40-50 秒之间。

(6) 泥浆坑和泥浆池

泥浆坑和泥浆池为钢板结构，底部深度应在地下水位线以上。泥浆坑和泥浆池中间上口开设 50cm 泥浆通道，使泥浆池浆液循环使用。

2.5.4.9 机电和金属结构设备制造及安装

(1) 机电设备制造及安装

机电设备制造应选择合格的制造厂家，在厂内制造或购买，运输至工地后现场安装。根据有关规定，结合本工程具体情况，安装及试验应严格按照国家有关技术规范、规程的导则要求进行，确保长期稳定运行。

(2) 金属结构制造及安装

金属结构设备制造应选择合格的制造厂家，在厂内制造或购买，运输至工地后在现场安装。金属结构件的制造安装应按照《水电水利工程钢闸门制造安装及验收规范》（DL/T5018-2004）执行，启闭设备的安装制造应按照《水利水电工程启闭机制造、安装及验收规范》（DL/T5019-94）执行，焊接应按照《水工金属结构焊接通用技术条件》（SL36-92）执行。

(3) 其他设备安装

监测、监控及消防等设备的安装，严格按有关专业的规程规范施工，一些需埋设、或固定在永久建筑物上的设备或埋件与土建施工同步进行，并用人工

或小功率的振动器仔细将周围的混凝土振实，以便进行及时检测，同时建筑物施工时采取有效的措施防止观测设备的破坏、破损、位移等。

2.5.5 施工交通运输

2.5.5.1 对外交通运输

本工程涉及盐边县桐子林镇、新九镇和红格镇。工程附近有成昆铁路，工程沿线国道、省道、县道及乡级公路和村村通公路发达，对外交通运输条件便利，不再修建对外进场道路。

施工运输路线图见附图 52。

2.5.5.2 场内交通运输

本工程为线型工程，交通运输方式采用公路运输。项目区内交通条件尚可，有现状道路可到项目区，但部分区域无法到达，为了方便施工机械、材料以及管材运输，场内临时施工道路沿引水线路一侧布置。主要布设 41 条临时道路，总长 23733m，道路宽度 3-4m，路面采用泥结石路面；项目完工后，施工便道先采用土地整治将路面进行翻松，再进行表土回覆，恢复植被生长条件，将对耕地进行复耕，将对林地进行种树恢复林地；对林草地表面进行撒播草籽高羊茅恢复植被，其他地类恢复原土地利用现状。施工便道具体详见下表。

表 2.5-3 临时道路统计表

道路名称	长度 (m)	宽度 (m)	面积 (hm ²)	起止点位置	备注
1#临时道路	170	3	510	泵一 0+000~泵一 0+185	
2#临时道路	1638	3	4914	泵一 5+750~泵一 7+347	
3#临时道路	126	3	378	泵一 26+050~二滩大道	
4#临时道路	35	3	105	泵一 26+200~泵一 26+220	
5#临时道路	745	3	2235	泵一 26+900~泵一 27+678	
6#临时道路	178	3	534	泵一 27+850~方 0+295	
7#临时道路	2432	3	7296	方 0+620~方 3+045	
8#临时道路	445	3	1335	泵二 0+000~泵二 0+460	
9#临时道路	135	3	405	泵二 0+573~泵二 0+709	
10#临时道路	877	3	2631	泵三 0+383~起家湾蓄水池	
11#临时道路	396	3	1188	起家湾蓄水池~泵四 0+314	
12#临时道路	91	4	364	泵四 0+625~泵四 0+726	
13#临时道路	1400	3	4200	泵四 1+338~泵四 2+772	
14#临时道路	487	4	1948	泵四 3+462~泵四 3+954	
15#临时道路	147	3	441	泵四 5+002~泵四 5+080	
16#临时道路	815	3	2445	泵四 5+295~泵四 6+100	
17#临时道路	856	3	2568	泵四 6+575~泵四 7+400	
18#临时道路	261	3	783	泵四 7+677~泵四 7+926	

19#临时道路	467	3	1401	泵四 7+992~泵四 8+458	
20#临时道路	212	3	636	泵四 8+462~泵四 8+656	
21#临时道路	465	3	1395	泵四 9+310~泵四 9+672	
22#临时道路	486	3	1458	泵四 10+340~泵四 10+865	
23#临时道路	452	3	1356	泵四 11+227~泵四 11+610	
24#临时道路	329	3	987	木 0+392~木 0+772	
25#临时道路	503	3	1509	木 0+790~木 1+300	
26#临时道路	453	4	1812	木 1+442~木 1+905	
27#临时道路	998	3	2994	木 2+221~木 3+046	
28#临时道路	697	3	2091	木 3+337~木 4+017	
29#临时道路	107	3	321	木 4+530~木 4+634	
30#临时道路	366	3	1098	木 4+998~木 5+383	
31#临时道路	1275	4	5100	木 5+514~木 6+806	
32#临时道路	2870	3	8610	木 9+429~木 12+300	
33#临时道路	101	3	303	泵高 0+045~新 0+050	
34#临时道路	215	3	645	泵高 0+175~泵高 0+368	
35#临时道路	220	3	660	泵高 0+520~泵高 0+739	
36#临时道路	150	3	450	泵高 1+021~泵高 1+204	
37#临时道路	498	3	1494	泵高 1+161~泵高 1+659	
38#临时道路	565	3	1695	泵高 3+630~泵高 4+194	
39#临时道路	343	3	1029	泵高 4+560~泵高 4+933	
40#临时道路	527	3	1581	泵高 6+521~泵高 7+050	
41#临时道路	200	4	800	现状道路~弃渣场	
合计	23733		73705		

2.5.6 施工工厂设施

2.5.6.1 砂石加工系统

本工程所需砂粗细骨料全部采用外购方式够买，不设置砂石加工系统。

2.5.6.2 混凝土拌和系统

本工程主体建筑物混凝土总用量 3.62 万 m³。

混凝土量较大的部位为建筑工程部分混凝土，在县城及红格镇、新九镇禁止现场搅拌砂区域采用外购商品混凝土，其他区域采用自拌砂，沿线建设混凝土生产系统 9 个。

其中森林公园内砂主要用于取水浮船排架桩基、取水口永久道路、镇支墩、管道外包砂等，砂总量约 1200m³，用量较少，禁拌区、森林公园范围内不设置混凝土搅拌机，砂采用外购。

2.5.6.3 机械修配及综合加工系统

综合加工场包括钢筋加工厂、木工加工厂及预制构件厂。根据施工需要布置在每个施工营地内，占地面积包括在施工营地内。

工程施工期间工地只设置一般性小修及保养服务，工程所在市、县可提供

中修及以上修配加工服务，工地不再设置修配厂。

2.5.6.4 风、水、电及通讯

1、施工供风

本工程主要是砼浇筑、钢筋加工用风及管线少量石方开挖用风，为此，在各段石方开挖、钢筋加工厂和砼浇筑现场均配备 1 台 $3\text{m}^3/\text{min}$ 的移动式空压机来满足施工要求。

2、施工用电

工程项目区有电网覆盖，结合本工程的特点及施工总体布置，本工程施工用电拟采用永临结合的方式。经复核，狮子岩水库用电高峰负荷为 426kW 。工程施工用电电源引自复兴村 10kV 电网，接线至大坝左坝肩的管理房处，布置一座 S9-200/10 临时变电站；同时“T”接 10kV 输电线分别引至石料场、放空导流出洞口和综合加工厂处，各布置一座 S9-200/10 临时变电站。本工程需架设 10kV 输电线约 4km （含永久输电线 2km ）。

3、施工用水

本工程施工期的生产及生活用水量不大，施工生产用水考虑从水库或山坪塘抽取，置于 $2\text{-}3\text{m}^3$ 移动蓄水箱内，由胶管接水至用水点。生活用水可以接取当地乡村自来水，采用 6m^3 水车运输至现场。

4、施工通讯

由于无线通讯信号覆盖部分乡镇，建设单位管理可以使用无线通讯工具；山间平坝及河谷阶地无通讯信号区域，建设单位管理考虑配备一定数量的对讲机，以满足施工要求和建设管理的需要。

2.5.7 施工总布置

2.5.7.1 施工生产区

在施工期间，本工程需设置生活办公用房、施工仓库、综合加工厂、机械停放厂等临时设施，其中生活办公用房租用民房，不新增占地；因此根据施工需要，本工程需设置施工生产区 2 处，包括施工仓库、综合加工厂、机械停放厂等，分别为 1#施工生产区、2#施工生产区。1#施工生产区位于 3#泵站东南侧约 250m 处现状道路的弯道处，面积约 0.20hm^2 ，2#施工生产区位于 5#泵站北侧约 570m 处的林地上，面积约 0.17hm^2 ；施工生产区共计面积 0.37hm^2 ，占地类

型均为林地。项目完成后对表面进行撒播草籽高羊茅恢复植被，主体设计的征地移民工作将其恢复为林地。

表 2.5-4 施工生产区统计一览表

分区名称	桩号位置	地理坐标	面积 (hm ²)	占地类型	备注
1#施工生产区	紧邻桩号泵三 0+250 右侧	东经 101°52'18.77" 北纬 26°41'10.99"	0.20	林地	
2#施工生产区	紧邻桩号新 0+680 左侧	东经 101°57'5.53" 北纬 26°37'15.35"	0.17	林地	
合计			0.37		

2.5.7.2 临时堆土区

本项目共设置 9 个临时堆土区，分别为 2#~10#临时堆土区。

本工程主要为输水管道工程及配套建构筑物工程，为线型工程，挖填土石方量较大但不集中，且边开挖边回填，产生时间段不集中，因此本项目沿线设置 9 处临时堆土区，作为开挖土石方临时周转堆放使用。9 个临时堆土区共计占地面积约 1.11hm²，其中 2#临时堆土区面积 0.03hm²，3#临时堆土区面积 0.15hm²，4#临时堆土区面积 0.07hm²，5#临时堆土区面积 0.10hm²，6#临时堆土区面积 0.07hm²，7#临时堆土区面积 0.07hm²，8#临时堆土区面积 0.05hm²，9#临时堆土区面积 0.23hm²，10#临时堆土区面积 0.34hm²。占地类型为耕地、园地、林地、工矿及仓储用地。项目完工后，临时堆土区先采用土地整治将表面进行翻松，再进行表土回覆，恢复植被生长条件，将对耕地进行复耕，将对园地、林地进行种树恢复园地、林地；对林地表面进行撒播草籽高羊茅恢复植被，其他地类恢复原土地利用现状。具体位置见施工平面布置图 31。

表 2.5-5 临时堆土区统计一览表

分区名称	桩号位置	地理坐标	面积 (hm ²)	占地类型	备注
2#临时堆土区	紧邻桩号泵一 7+470 左侧	东经 101°47'12.84" 北纬 26°48'38.50"	0.03	林地	
3#临时堆土区	紧邻桩号泵一 13+820 右侧	东经 101°48'54.27" 北纬 26°46'34.84"	0.15	工矿及仓储用地	
4#临时堆土区	紧邻桩号泵一 14+900 右侧	东经 101°49'2.57" 北纬 26°46'3.23"	0.07	林地	
5#临时堆土区	紧邻桩号泵一 26+800 右侧	东经 101°51'8.29" 北纬 26°41'59.53"	0.10	园地、林地	园地 0.07hm ² ，林地 0.03hm ²
6#临时堆土区	紧邻起家湾蓄 水池西侧	东经 101°52'39.18" 北纬 26°41'3.50"	0.07	耕地	
7#临时堆土区	桩号泵四 9+500 右侧	东经 101°53'54.51" 北纬 26°38'47.75"	0.07	林地	

	30m 处				
8#临时堆土区	安宁支管起点右侧	东经 101°53'37.51" 北纬 26°38'12.98"	0.05	林地	
9#临时堆土区	6#泵站西南侧 50m 处	东经 101°56'56.61" 北纬 26°36'56.14"	0.23	工矿及仓储用地	
10#临时堆土区	紧邻桩号泵高 7+500 左侧	东经 101°59'51.25" 北纬 26°35'54.91"	0.34	耕地、工矿及仓储用地	耕地 0.22hm ² ，工矿及仓储用地 0.12hm ²
合计			1.11		

2.5.7.3 弃渣场

根据主体设计及土石方平衡，本工程起家湾蓄水池工程共产生弃方 10.25 万 m³（土方 5.05 万 m³，石方 4.24 万 m³，砼拆除 0.96 万 m³，自然方），根据水保监〔2020〕63 号，由于本项目弃方无试验资料，因此土方松散系数取 1.2，石方松散系数取 1.4，砼拆除料松散系数取 1.5，共计折合松方 13.44 万 m³。本工程需新增 1 处弃渣场，考虑将弃渣场选于起家湾蓄水池西侧约 1.7km 的支毛沟中，位于桐子林镇桐子林社区，该地地貌现状为支毛沟，现状为林地，上游集雨面积约 0.03km²。本工程设计弃渣场面积约 1.23hm²，高程 1201~1260m，最大堆高 59m，平均堆高 11m，可容纳弃方 13.53 万 m³，弃渣场为沟道型，拦渣工程为挡渣墙，渣场等级 4 级，挡渣墙等级 4 级，渣场不涉及基本农田，渣场下游 250m 范围无居民，渣场下游无重要基础设施。堆渣完成后对表面进行撒播草籽高羊茅和栽植乔木红锦树恢复植被，全部恢复为林地。

表 2.5-6 本工程弃渣场规划特性表

序号	片区	渣场名称	面积 (m ²)	占地类型	堆放顶高程 (m)	平均堆高 (m)	设计容量 (m ³)	实际堆放量 (m ³)	备注
1	起家湾蓄水池工程	弃渣场	12300	林地	1201-1260	11	135300	134400	沟道型渣场

2.5.8 施工进度及施工强度

2.5.8.1 施工进度

本工程计划于 2023 年 9 月开工，计划于 2025 年 8 月竣工，总工期为 24 个月。工程施工进度详见下表。

表 2.5-7 工程施工进度安排表

项目名称	2023 年		2024 年				2025 年		
	9 月	10-12 月	1-3 月	4-6 月	7-9 月	10-12 月	1-3 月	4-6 月	7-8 月
准备工作	—	—							
导流围堰工程			—			—			
管道工程			—	—	—	—	—	—	—
取水枢纽工程						—	—		
桥梁工程						—	—		
泵站工程			—	—	—	—	—		
起家湾蓄水池工程				—	—				
设备安装工程				—	—	—	—	—	—
场地清理									—
竣工验收									—

2.5.8.2 施工高峰人数及工时

根据建筑物工程量和施工总进度，按水利部《水利建筑工程概算定额》规定计算，本工程估算总工日 56.56 万个，估算施工平均人数 415 人，高峰劳动力人数 480 人。

2.5.9 主要技术供应

2.5.9.1 主要建筑材料

本工程主要建筑材料需用量供应计划见下表。

2.5-8 主要材料用量表

建筑材料	单位	输水工程	建筑物工程	交通工程	合计
水泥	t	2581.435	6034.392	484.775	9100.601
钢筋	t	126.684	1376.215	15.978	1518.877
钢材	t		1.96		1.96
锯材	m ³		25.32	7.4	32.72
汽油	t	34.992	19.863	0.183	55.038
柴油	t	60.065	371.887	30.372	462.324
商品混凝土/砂浆	m ³	10544.32	16182.62	1263.58	27990.51
砂	m ³	4007.01	8085.44	1345.19	13437.65
碎石	m ³	6382.38	20674.2	1782.86	28839.44

2.5.9.2 主要施工机械设备

主要包括土石方工程、混凝土工程等施工机械设备。本工程主要施工机械设备需用量根据施工方式、进度及强度需要，并考虑部分关键设备的备用后确

定。本工程主要施工机械设备汇总见下表。

表 2.5-9 主要施工机械设备汇总表

序号	机械设备名称	规格及型号	单位	数量
一	土石方开挖（回填）机械			
1	风钻	手持式	台	20
5	拖拉机	74kW	台	10
3	蛙式打夯机	2.8kW	台	15
4	液压反铲	0.5m ³	台	8
5	液压反铲	1.0m ³	台	2
6	液压反铲	2.0m ³	台	8
7	装载机	1.0~2.0m ³	台	15
8	装载机	3.0m ³	台	4
9	自行式振动碾	25t	台	4
10	手扶式振动碾	YZF-07	台	6
11	推土机	125kW	台	8
12	非开挖定向钻机 15t	FDP-1000	台	2
二	运输机械			
1	汽车吊	8t	台	4
5	自卸汽车	5t	辆	2
3	自卸汽车	8t	辆	4
4	自卸汽车	15~20t	辆	15
5	机动翻斗车	1t	辆	15
6	双胶轮车		辆	25
三	混凝土机械			
1	混凝土搅拌机	0.8m ³	台	2
2	混凝土搅拌机	0.4m ³	台	6
3	砂浆搅拌机	0.2m ³	台	9
4	混凝土振捣器	1.1kw	把	20
5	混凝土泵	HB-30	台	1
6	灌浆机	BW-200	台	2
四	辅助设备			
1	风（水）砂枪		个	20
2	混凝土喷射机	4-5m ³ /h	台	7
3	电焊机	20~25kVA	台	20
4	钢筋切断机	20kW	台	9
5	钢筋弯曲机	Φ6-40	台	10
6	对焊机 电弧型	150	台	5
7	空压机	3m ³ /min	台	5
8	水泵	离心式	台套	20
9	轴流风机	37kW	台	4
10	柴油发电机	50-85kW	台	5
11	移动水箱	2~3m ³	台	10

2.6 工程土石方平衡

本工程属于建设类项目，土石方均产生于建设期，根据项目特点及工程区地形地貌等条件，工程建设过程中土石方主要来源于管道工程开挖、配套构筑物开挖等。土石方通过区域内相互调用，较大程度上减少了弃方的产生量。

土石方回填主要为管道工程回填、建构筑物基础回填等。

2.6.1 表土平衡

项目占地类型为耕地、园地、林地、草地、工矿及仓储用地、交通运输用地、水域及水利设施用地，经现场勘查，场地内耕地、园地、林地、草地表层土为耕植土。

管道工程区占地类型为耕地、园地、林地、草地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地，其中明管管道永久占地范围未被扰动，因此不进行表土剥离，仅对埋管工程临时开挖管槽的耕地、园地、林地、草地进行表土剥离，可剥离表土面积约 3.13hm^2 ，可剥离厚度为 $10\sim 50\text{cm}$ ，表土平均剥离厚度为 25cm ，表土剥离量为 0.78万 m^3 ，剥离的表土在管道两侧临时堆放，后期用于自身表土回覆。工程完工后，需对管道工程区埋管工程临时开挖管槽进行表土回覆，需回覆面积约 3.13hm^2 ，回覆厚度 25cm ，需回覆量约 0.78万 m^3 ，均为自身前期剥离的表土。

泵站工程区占地类型为耕地、林地、草地、交通运输用地、水域及水利设施用地，可剥离表土面积约 0.75hm^2 ，可剥离厚度为 $10\sim 50\text{cm}$ ，表土平均剥离厚度为 20cm ，表土剥离量为 0.15万 m^3 ，剥离的表土运至弃渣场区临时堆放，后期表土全部用于弃渣场区表土回覆。

蓄水池工程区占地类型为耕地、林地、草地，可剥离表土面积约 0.56hm^2 ，可剥离厚度 $10\sim 50\text{cm}$ ，表土平均剥离厚度 20cm ，表土剥离量 0.11万 m^3 ，剥离的表土运至弃渣场区临时堆放，后期表土全部用于弃渣场区表土回覆。

施工生产区占地类型为林地，可剥离表土面积 0.37hm^2 ，可剥离厚度约 $10\sim 40\text{cm}$ ，表土平均剥离厚度为 20cm ，表土剥离量为 0.07万 m^3 ，剥离的表土运至临时堆土区临时堆放，后期全部用于自身的表土回覆。工程完工后，需对施工生产区进行表土回覆，需回覆面积约 0.37hm^2 ，回覆厚度 20cm ，需回覆量约 0.07万 m^3 ，均为自身前期剥离的表土。

施工便道区占地类型为耕地、园地、林地、草地，可剥离表土面积 7.29hm^2 ，可剥离厚度约 $10\sim 50\text{cm}$ ，表土平均剥离厚度为 30cm ，表土剥离量为 2.19万 m^3 ，剥离的表土运至临时堆土区临时堆放，后期全部用于自身的表土回覆。工程完工后，需对施工便道区进行表土回覆，需回覆面积约 7.29hm^2 ，回覆

厚度 30cm，需回覆量约 2.19 万 m³，均为自身前期剥离的表土。

临时堆土区占地类型为耕地、园地、林地、工矿及仓储用地，可剥离表土面积 0.61hm²，可剥离厚度约 10~50cm，表土平均剥离厚度为 30cm，表土剥离量为 0.18 万 m³，剥离的表土在自身区域内临时堆放，后期全部用于自身的表土回覆。工程完工后，需对临时堆土区进行表土回覆，需回覆面积约 0.61hm²，回覆厚度 30cm，需回覆量约 0.18 万 m³，均为自身前期剥离的表土。

弃渣场区占地类型为林地，可剥离表土面积 1.23hm²，可剥离厚度约 10~40cm，表土平均剥离厚度为 19cm，表土剥离量为 0.23 万 m³，剥离的表土在自身区域内临时堆放，后期全部用于自身的表土回覆。工程完工后，需对弃渣场表面进行表土回覆，需回覆面积约 1.23hm²，回覆厚度 40cm，需回覆量约 0.49 万 m³，均为自身和配套建构筑物区前期剥离的表土，从配套建构筑物区调入表土 0.26 万 m³。

表土平衡见下表。

表 2.6-1 表土平衡表

防治分区	可剥离表土区占地类型	可剥离面积 (hm ²)	回覆面积 (hm ²)	回覆厚度 (cm)	可剥离厚度 (cm)	平均剥离厚度 (cm)	实际剥离量 (万 m ³)	表土所需量 (万 m ³)
管道工程区	耕地、园地、林地、草地	3.13	3.13	25.00	10~50	25.00	0.78	0.78
泵站工程区	耕地、林地、草地	0.75			10~50	20.00	0.15	
蓄水池工程区	耕地、林地、草地	0.56			10~50	20.00	0.11	
施工生产区	林地	0.37	0.37	20.00	10~40	20.00	0.07	0.07
施工便道区	耕地、园地、林地、草地	7.37	7.37	30.00	10~50	30.00	2.21	2.21
临时堆土区	耕地、园地、林地	0.61	0.61	30.00	10~50	30.00	0.18	0.18
弃渣场区	林地	1.23	1.23	40.00	10~40	19.00	0.23	0.49
合计		14.02	12.71				3.73	3.73

2.6.2 土石方平衡

本项目主要为输水管道工程，工程通过相互之间的调用，已尽可能的减少了余方的产生，但由于起家湾蓄水池工程容量较大，且埋深较深，因此产生了大量余方，本方案设计将余方全部弃渣场区堆放。土石方挖填情况如下，以下土石方均为自然方。

根据主体设计并结合现场调查，管道工程区开挖 11.07 万 m^3 （表土 0.78 万 m^3 ，土方 8.39 万 m^3 ，石方 0.94 万 m^3 ，砼拆除 0.96 万 m^3 ，自然方，下同），回填土石方 10.11 万 m^3 （表土 0.78 万 m^3 ，土方 8.39 万 m^3 ，石方 0.94 万 m^3 ），剩余砼拆除 0.96 万 m^3 全部运至弃渣场堆放。

泵站工程区开挖 1.17 万 m^3 （表土 0.15 万 m^3 ，土方 0.88 万 m^3 ，石方 0.14 万 m^3 ），回填 1.02 万 m^3 （土方 0.88 万 m^3 ，石方 0.14 万 m^3 ），调出表土 0.15 万 m^3 至弃渣场区。

蓄水池工程区开挖 11.31 万 m^3 （表土 0.11 万 m^3 ，土方 5.05 万 m^3 ，石方 6.15 万 m^3 ），回填 1.91 万 m^3 （均为石方），调出表土 0.11 万 m^3 至弃渣场区，剩余土石方 9.29 万 m^3 （土方 5.05 万 m^3 ，石方 4.24 万 m^3 ）全部运至弃渣场。

施工生产区开挖表土 0.07 万 m^3 ，回填表土 0.07 万 m^3 。

施工便道区开挖表土 2.21 万 m^3 ，回填表土 2.21 万 m^3 。

临时堆土区开挖表土 0.18 万 m^3 ，回填表土 0.18 万 m^3 。

弃渣场区开挖表土 0.23 万 m^3 ，回填表土 0.49 万 m^3 ，从泵站工程区调入表土 0.15 万 m^3 ，从蓄水池工程区调入表土 0.11 万 m^3 。

经计算，本项目建设共开挖土石方 26.24 万 m^3 （表土 3.73 万 m^3 ，土方 14.32 万 m^3 ，石方 7.23 万 m^3 ，砼拆除 0.96 万 m^3 ，自然方，下同），回填土石方 15.99 万 m^3 （表土 3.73 万 m^3 ，土方 9.27 万 m^3 ，石方 2.99 万 m^3 ），剩余砼拆除料 0.96 万 m^3 ，剩余土石方 9.29 万 m^3 （土方 5.05 万 m^3 ，石方 4.24 万 m^3 ），全部运至弃渣场堆放。

本项目通过自身的合理消化，对土石方进行了综合利用，但由于蓄水池工程容量较大，且开挖深度较深，因此产生大量弃方；由于现状道路路面的砼拆除料难以利用，因此需新增弃渣场进行堆放。

土石方平衡见下表。土石方流向框图见下图。

表 2.6-2 工程土石方平衡表 单位：万 m³

分区	项目组成	序号	开挖					回填				调入		调出		弃方	
			表土	土方	石方	砼拆除	小计	表土	土方	石方	小计	数量	来源	数量	去向	数量	去向
管道工程区	埋管管槽工程	①	0.78	5.11	0.94	0.96	7.79	0.78	5.11	0.94	6.83	2.79	④	2.79	④	0.96	运至弃渣场 堆放。
	明管镇墩工程	②		0.30			0.3		0.3		0.3						
	桥梁工程	③		0.19			0.19		0.19		0.19						
	围堰工程	④		2.79			2.79		2.79		2.79	①	2.79	①			
	小计		0.78	8.39	0.94	0.96	11.07	0.78	8.39	0.94	10.11	2.79		2.79		0.96	
泵站工程区	泵站工程	⑤	0.15	0.88	0.14		1.17		0.88	0.14	1.02			0.15	⑩		运至弃渣 场堆放。
蓄水池工程区	蓄水池工程	⑥	0.11	5.05	6.15		11.31			1.91	1.91			0.11	⑩	9.29	
施工生产区	表土工程	⑦	0.07				0.07	0.07			0.07						
施工便道区	表土工程	⑧	2.21				2.21	2.21			2.21						
临时堆土区	表土工程	⑨	0.18				0.18	0.18			0.18						
弃渣场区	表土工程	⑩	0.23				0.23	0.49			0.49	0.26	⑤⑥				
合计			3.73	14.32	7.23	0.96	26.24	3.73	9.27	2.99	15.99	3.05		3.05		10.25	

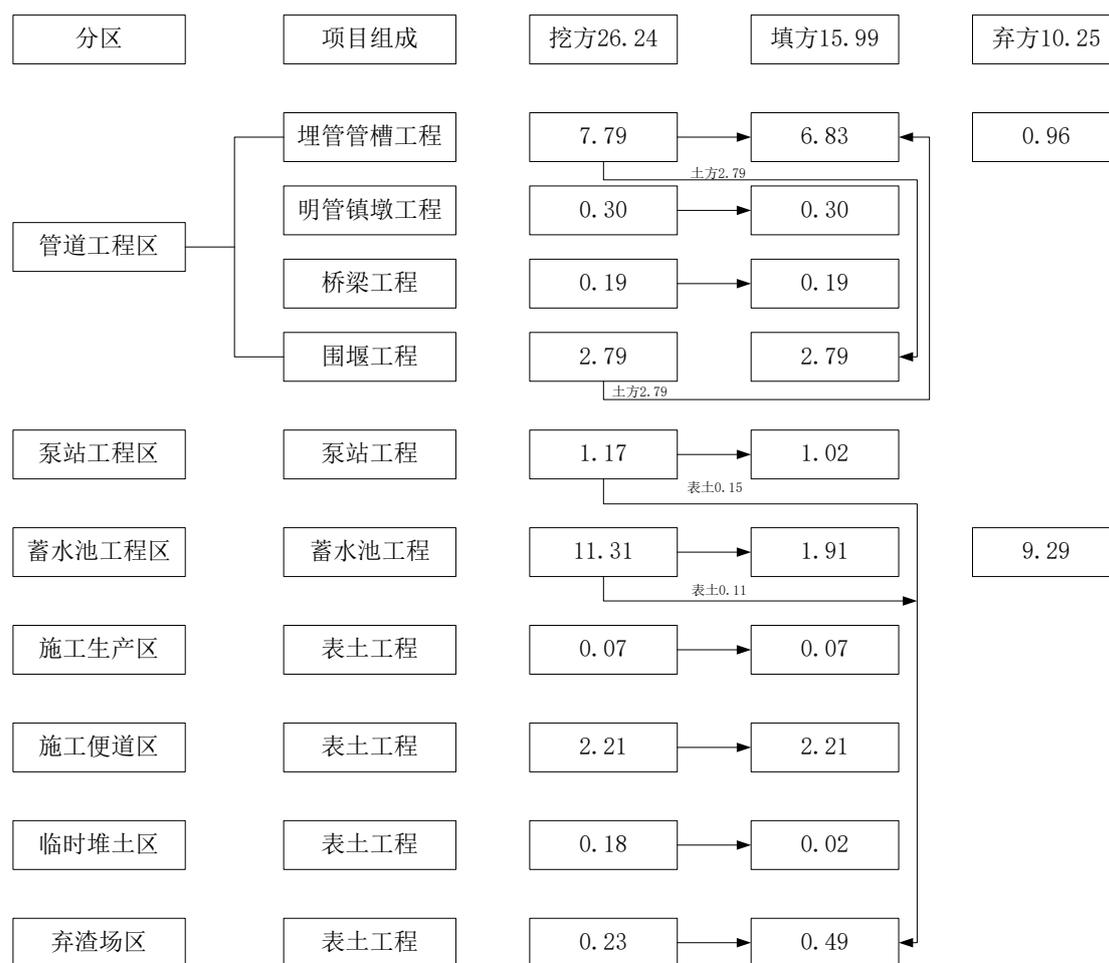


图 2.6-1 土石方流向框图 (单位: 万 m³)

2.7 工程占地及拆迁安置

2.7.1 工程占地

根据现场踏勘结合总体布置方案，确定本工程总占地面积为 28.20hm²，其中永久占地 11.89hm²，临时占地 16.31hm²。占地类型为耕地、园地、林地、草地、工矿及仓储用地、交通运输用地、水域及水利设施用地，其中管道工程 16.54hm²（其中永久占地 10.31hm²，临时占地 6.23hm²），泵站工程 0.91hm²（均为永久占地），蓄水池工程 0.56hm²（均为永久占地），桥梁工程 0.11hm²（均为永久占地），施工生产区 0.37hm²（均为临时占地），施工便道区 7.37hm²（均为临时占地），临时堆土区 1.11hm²（均为临时占地），弃渣场区 1.23hm²（均为临时占地）。

本工程具体土地利用类型情况见下表。

表 2.7-1 土地利用类型表 单位: hm²

项目组成	占地性质	占地类型							小计	备注
		耕地	园地	林地	草地	工矿仓储用地	交通运输用地	水域及水利设施用地		
管道工程区	永久占地	1.36	0.36	5.15	1.01	0.47	1.87	0.09	10.31	
	临时占地	1.81	0.11	0.98	0.23	0.33	2.74	0.03	6.23	
	小计	3.17	0.47	6.13	1.24	0.80	4.61	0.12	16.54	
泵站工程区	永久占地	0.03		0.64	0.08		0.11	0.05	0.91	
蓄水池工程区	永久占地	0.06		0.41	0.09				0.56	
桥梁工程区	永久占地				0.02	0.01		0.08	0.11	
施工生产区	临时占地			0.37					0.37	
施工便道区	临时占地	2.22	0.36	4.06	0.73				7.37	
临时堆土区	临时占地	0.29	0.07	0.25		0.5			1.11	
弃渣场区	临时占地			1.23					1.23	
合计		5.77	0.90	13.09	2.16	1.31	4.72	0.25	28.20	

2.7.2 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本工程建设征地范围内不涉及房屋拆迁、搬迁人口、地面未发现文物标记，不存在文物古迹。永久征地不涉及基本农田。

本工程生产安置人口为 27 人（基准年 2022 年），至规划水平年 2025 年为 27 人。本项目永久征收耕地面积 21.75 亩，永久征收可调整园地 5.40 亩，共计永久征收耕（园）地面积为 27.15 亩，故生产安置人口为 27 人。本工程征占地涉及盐边县桐子林镇、新九镇、红果乡，桐子林镇、新九镇、红果乡，该地区人均耕地较少，且本工程为线性工程，占用耕地较为零散，通过调查并征求当地被征地群众意愿，主要采用一次性货币补偿安置。

本工程涉及 1 处农村工商企业拆除，据现场调查，该工商企业业务主要为管材及木材销售。该厂房现状为无墙体的钢结构彩钢棚，主要用于该企业的管材及杂物的堆放，无生产设施和设备；本工程对该厂房拆除后，该企业可在旁边重新修建厂房使用，因此不会造成该企业停产，不进行停产补偿；因此本工程仅对该企业进行房屋及附属建筑物补偿和搬迁补助，不涉及搬迁安置人口。

本工程管道工程涉及多处现状道路的拆除，但主体工程已设计恢复措施。共涉及路面拆除面积约 3.2hm²，路面砼厚度约 30cm，共计砼拆除料 0.96 万 m³，砼拆除料全部运至弃渣场堆放。

本工程不涉及其他的专项设施改（迁）建。

本工程征地补偿投资汇总见下表。

表 2.7-2 征地补偿投资汇总表

序号	项 目	单位	桐子林镇、新九镇			红果乡			合计 (万元)	备注
			占地面积 (亩)	单价 (元)	小计 (万元)	占地面积 (亩)	单价 (元)	小计 (万元)		
一	农村部分补偿费				946.88			86.66	1033.54	
1	征地补偿补助				934.26			86.66	1020.92	
1.1	征收土地补偿和安置补助				761.67			70.93	832.60	
1.1.1	耕地	元/亩	21.61	57000.00	123.18	0.08	45800.00	0.38	123.57	
1.1.2	园地	元/亩	3.64	57000.00	20.74	1.71	45800.00	7.83	28.57	
1.1.3	林地	元/亩	86.32	57000.00	492.02	6.65	45800.00	30.44	522.46	
1.1.4	草地	元/亩	17.95	28500.00	51.16	0.00	22900.00	0.00	51.16	
1.1.5	工矿及仓储用地	元/亩	9.39	28500.00	26.76	0.37	22900.00	0.85	27.62	
1.1.6	住宅用地	元/亩	0.00	28500.00	0.00	0.00	22900.00	0.00	0.00	
1.1.7	交通运输用地	元/亩	15.99	28500.00	45.57	13.72	22900.00	31.42	76.99	
1.1.8	水域及水利设施用地	元/亩	0.17	57000.00	0.96	0.00	45800.00	0.00	0.96	
1.1.9	其他土地	元/亩	0.45	28500.00	1.27				1.27	
1.2	征用土地补偿				30.13			2.39	32.51	
1.2.1	耕地	元/亩	61.95	2430	15.05	3.43	2240	0.77	15.82	
1.2.2	园地	元/亩	6.73	2430	1.63	1.71	2240	0.38	2.02	
1.2.3	林地	元/亩	95.58	1215	11.61	9.94	1120	1.11	12.73	
1.2.4	草地	元/亩	15.04	1215	1.83	1.09	1120	0.12	1.95	
1.3	征用土地复垦	元/亩			85.36			6.28	91.64	
1.3.1	复垦工程费	元/亩	68.67		68.67	5.13		5.13	73.81	
1.3.1.1	耕地	元/亩	61.95	10000	61.95	3.43	10000	3.43	65.37	
1.3.1.2	园地	元/亩	6.73	10000	6.73	1.71	10000	1.71	8.43	
1.3.2	土地熟化期补助费	元/亩	68.67		16.69	5.13		1.15	17.84	
1.3.2.1	耕地	元/亩	61.95	2430.00	15.05	3.43	2240.00	0.77	15.82	
1.3.2.2	园地	元/亩	6.73	2430.00	1.63	1.71	2240.00	0.38	2.02	
1.4	林地、园地林木补偿				51.85			7.05	58.89	

1.4.1	园地林木补偿				9.22			3.04	12.27	
1.4.1.1	果园	元/亩	10.36	8900	9.22	3.42	8900	3.04	12.27	
1.4.2	林地林木补偿				42.62			4.00	46.63	
1.4.2.1	有林地	元/亩	74.85	2500	18.71	11.32	2500	2.83	21.54	
1.4.2.2	灌木林地	元/亩	95.07	2200	20.92	4.72	2200	1.04	21.95	
1.4.2.3	其他林地	元/亩	11.98	2500	2.99	0.55	2500	0.14	3.13	
1.5	耕地青苗补偿	元/亩			5.25			0.02	5.27	
1.5.1	水田	元/亩	10.22	2430	2.48	0.00	2240	0.00	2.48	
1.5.2	旱地	元/亩	11.39	2430	2.77	0.08	2240	0.02	2.79	
2	农村工商企业补偿				12.42				12.42	
2.1	房屋及附属建筑物				12.42				12.42	
2.1.1	简易结构	元/m ²	270.00	460	12.42				12.42	
2.2	搬迁补助				0.20				0.20	
2.2.1	流动资产搬迁	元/项	1.00	2000	0.20				0.20	
二	其他费用				144.46			19.31	163.76	
1	前期工作费		[农村部分+专业项目]的 2.5% 计算。		23.67			2.17	25.84	
2	综合勘测设计科研费		[农村部分]×B1+（专业项目）×B2。 其中费率 B1 为 4%，费率 B2 为 1%。		37.88			3.47	41.34	
3	实施管理费				49.24			4.51	53.74	
3.1	地方政府实施管理费		[农村部分]×C1+（专业项目）×C2。 其中费率 C1 为 4%，费率 C2 为 2%。		37.88			3.47	41.34	
3.2	建设单位实施管理费		[农村部分+专业项目]×D。其中费率 D 为 1.2%。		11.36			1.04	12.40	
4	实施机构开办费		考虑征地移民管理工作要求，本项目直接取费。		10.00			7.00	17.00	
5	技术培训费		按农村部分费用的 0.5% 计算		4.73			0.43	5.17	
6	监督评估费		[农村部分]×G1+（专业项目）×G2。 其中费率 G1 为 2%，费率 G2 为 1%。		18.94			1.73	20.67	
三	预备费				94.69			8.67	103.35	
1	基本预备费		[农村部分+其他费用] ×H1。其中 H1=10%。		94.69			8.67	103.35	
四	有关税费				207.23			11.12	218.34	

1	耕地占用税	元/亩	120.23	1333.34	16.03	9.29	1333.34	1.24	17.27	
2	耕地开垦费	元/亩	19.92	30000	59.76			0.00	59.76	
3	森林植被恢复费	元/亩			124.51			9.65	134.16	
3.1	乔木林地	元/亩	74.85		81.69	11.32		7.55	89.23	
3.1.1	国家级生态公益林	元/亩	47.68	13333.34	63.57			0.00	63.57	
3.1.2	商品林	元/亩	27.17	6667	18.11	11.32	6667	7.55	25.66	
3.2	灌木林地	元/亩	95.07	4000	38.03	4.72	4000	1.89	39.92	
3.3	其他林地	元/亩	11.98	4000	4.79	0.55	4000	0.22	5.01	
4	草原植被恢复费	元/亩	33.00	2100	6.93	1.09	2100	0.23	7.16	
	静态总投资				1393.25			125.75	1519.00	

2.8 工程管理设计

2.8.1 建设期管理

1、项目法人组建

按照水利部《关于贯彻落实<国务院批转国家计委、财政部、水利部、建设部关于加强公益性水利工程建设管理若干意见的通知>的实施意见》要求，由项目所在地盐边县人民政府或其委托的水行政主管部门负责组建项目法人，任命法定代表人。项目法人是项目建设的责任主体，对项目建设的工程质量、工程进度、资金管理和生产安全负责，并对项目主管部门负责。

2、机构设置

根据盐边县实际情况，确定盐边县水利工程服务中心为本工程项目法人。本工程建设管理由盐边县水利工程服务中心负责，利用现有人事架构，不增设新的管理人员，具体负责本工程前期工作的组织、实施、立项审批和工程建设等工作。

3、管理措施

本工程盐边县水利工程服务中心作为项目法人，负责工程投资的筹集，对工程建设期进行监管；负责与工程建设的一切事宜，根据中华人民共和国建筑法、招标投标法、合同法等相关法律法规以及水利行业规定，对工程建设通过公开招投标方式择优选择合适的工程建设的各类承包人，负责工程建设项目的申报、审批、贷款、征地、移民、工程的招标、建设过程中的管理。

2.8.2 工程运行管理

1、运行管理机构

为了确保水库工程的安全和正常运行，充分发挥供水工程的供水和灌溉作用，由盐边县水利工程服务中心作为工程运行管理单位，为公益性事业单位，对本工程进行运行管理，管理人员在盐边县水利局的统一领导下开展工作。

2、运行管理要求及管理职责

(1) 为了保证本工程的安全、正常运行，充分发挥工程效益，更好地满足

受水对象用水的需求，根据工程规划、受益范围和工程建筑物条件，确定工程的调度运用规程，确保受益区居民用水保障。

(2) 规范管理。建立相应的机构，落实相应的人员，在水源管理与保护、水质检验、水压与水量、运行管理、安全生产、水费与财务、档案材料等方面应建立相应的制度的供水组织。管理单位应做到一是确保水源安全，落实水源保护措施；二是确保水质合格，严格消毒措施和水质检验；三是确保运行安全，建立健全岗位责任制；四是确保良性运行，加强成本核算。结合本地用水运行管理实际和水费计收管理办法，参照本工程提水成本，由盐边县人民政府组织核定水价，由运行管理单位收取用水水费标准，以利实现以水养水的良性运行机制。

(3) 水源保护措施。一是由所在地政府发布水源保护公告，二是制定水源保护的具体措施。

3、人员编制

根据《水利工程管理单位定岗标准》（2004），本工程泵站总装机容量7660KW大于5000KW小于10000KW，定员级别为3级，4#、6#泵站单台机组规模大于280KW，小于600KW，属中型规模，1#和2#泵站单台机组规模大于600KW属大型规模。

本工程在充分利用盐边县水利局现有人事框架的基础上，新增管理人员为24人。

4、用水管理

(1) 编制配水计划

本工程是具有城镇供水和灌溉用水功能的小（2）型水利工程，水量分配计划及水量的调配由盐边县水利局统一编制与调度，坚持以人为本原则，优先满足城镇供水。

(2) 农业灌溉用水管理

本工程实施后农业灌溉用水管理实行盐边县水利工程服务中心为主，农民用水协会参与管理为辅的灌区灌溉管理模式。即：对干、支管等骨干灌溉工程管理工作，仍由盐边县水利工程服务中心负责，全面推行经济责任目标管理，通过政府扶持建设，逐步实现水管单位自主经营和高效运转；对斗渠（管）及

以下田间工程，在明晰产权的基础上，建立健全用水户协会参与管理体系，由农民用水户协会自主管理，充分调动用水户参与管理的积极性。

2.8.3 工程管理范围和保护范围

1、工程管理范围

根据《四川省水利工程管理条例》（2017）划定工程区管理范围：

本工程涉及的管道及其他建筑物管理范围：干管管道及其他建筑物外轮廓向外 2m 为管理范围，支管外轮廓向外 1m 为管理范围。

2、保护范围

根据《四川省水利工程管理条例》（2017），划定工程区保护范围：

干管管道及其他建筑物在管理范围以外 10m 为保护范围，支管在管理范围外 5m 为保护范围。

工程保护范围和水库保护范围内的土地不征用，但应根据工程管理的要求和有关法规制订保护范围的管理办法。

2.8.4 工程管理设施

1、管理房

本工程管理设施包括办公室、中控室、档案室、值班室、仓库和其它公共设施，建筑面积 400m²。

2、工程观测设施

本工程为引水工程，主要观测项目为水位、管道供水流量、压力变化等监测项目。

（1）水位监测

水位监测项目主要包括 2#~6#进水池（含起家湾蓄水调节池）、500 方蓄水池监测，具体包括：

在 2#~6#进水池（含起家湾蓄水调节池）池壁上布置水位传感器，并链接至泵站监控界面，设置泵站启停到达的水池水位，泵站运行到指定水位自动停止，监控软件显示水池水位等数据。

500 方蓄水池池壁上布置水位传感器，当达到最高水位时，指导运行管理人员进行供水阀门关闭。

（2）流量监测

根据泵站和管道供水对象分布情况，设计在三滩分水口、金河支管、方家沟支管、县城水厂分水口和安宁支管各布置电磁流量计 1 处，远程传输至调度中心，并结合各泵站内配备的流量监控设备，实时监控供水系统的流量情况。

（3）管道压力监测

根据管道压力分布情况，设计在管道驼峰高点和管道最低点布置压力计，远程传输至调度中心，实现管道压力在线监测。

（4）巡视检查

人工巡视检查是安全监测的重要环节，是对数据采集的有效补充，应定期由熟悉工程且有工程实践经验的工程技术人员负责进行，并按相关规定填写巡视记录。

3 工程分析

3.1 工程建设与产业政策的符合性

本工程为盐边县二滩南部片区供水工程，根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》的有关规定，本工程建设性质属于第一类鼓励类中的“二、水利 2. 节水供水工程：农村供水工程，灌区及配套设施建设、改造，高效输配水、节水灌溉技术推广应用，灌溉排水泵站更新改造工程，合同节水管理，节水改造工程，节水工艺、技术和装备推广应用，城镇用水单位智慧节水系统开发与应用，非常规水源开发利用”。

四川省水利厅于 2022 年 12 月 26 日出具了《关于盐边县二滩南部片区供水工程可行性研究报告审查意见的函》（川水函[2022]1718 号）；盐边县发展和改革局于 2022 年 12 月 31 日出具了《关于盐边县二滩南部片区供水工程可行性研究报告的批复》（盐边发改[2022]105 号）；攀枝花市水利局于 2023 年 5 月 9 日出具了《关于<盐边县二滩南部片区供水工程初步设计报告>的批复》（攀水许可决[2023]14 号）。

综上，本工程建设符合我国现行的产业政策。

3.2 工程建设与相关规划的符合性

盐边县二滩南部片区供水工程已纳入《安宁河流域水资源配置及水网规划》、《盐边县“十四五”水安全保障规划》、《攀枝花市盐边县红格片区国土空间总体规划（2021~2035）》等，工程已列为全省“二号工程”，为安宁河流域水资源配置工程 18 个大中型重点水利项目之一，项目建设是符合流域规划及区域水资源配置规划，是政策支持的重点水利工程。

3.2.1 综合规划符合性分析

2023 年 12 月 1 日，国家发展改革委第 7 号令公布了《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，按照国家水利产业政策，水利是国民经济的基础设施和基础产业，各级人民政府要把加强水利建设提到重要的地位，制定明确的目标。水利建设重点是，江河湖泊的防洪控制性治理工程，城市防洪、蓄滞洪区安全建设，海堤防维护和建设，现有水利的更新改造，特别是病险水库和堤防的除险加固，干旱地区的人畜饮水，跨地区引水和水资源短缺地区的水源工程，供水、节水和

水资源保护，农田灌排，水土保持，水资源综合利用，水力发电，水利技术的研究开发项目。国家加强水资源的管理，对水利建设实行全面规划、合理开发、综合利用、保护生态的方针，坚持除害与兴利相结合，治标与治本相结合，新建与改造相结合，开源与节流相结合。国家实行优先发展水利产业的政策，鼓励社会各界及境外投资者通过多渠道、多方式投资兴办水利项目。在坚持社会效益的前提下，积极探索水利产业化的有效途径，加快水利产业化进程。努力提高水利工程的经济效益。满足城乡居民生活用水，统筹兼顾工农业用水和航运需要。重视水环境保护和多种经营，逐步形成水利产业投资产出的良性运行机制。

国家《“十四五”水安全保障规划》，统筹推进“五位一体”总体布局和协调推进“四个全面”战略布局，坚持“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的治水思路，统筹发展和安全，以全面提升水安全保障能力为主线，强化水资源刚性约束，加快构建国家水网，加强水生态环境保护，深化水利改革创新，提高水治理现代化水平，为全面建设社会主义现代化国家提供有力支撑和保障。其中强调，加强重大水资源工程建设，提高水资源优化配置能力。加强坚持空间均衡，按照“强骨干、增调配、成网络”的思路，立足流域整体和水资源空间配置，抓紧推进一批跨流域跨区域水资源配置工程建设，强化大中小微供水工程协调配套，加快形成以重大引调水工程和骨干输配水通道为纲、以区域河湖水系连通和供水灌溉工程为目、以重点水源工程为结的水资源配置体系；加强水源工程建设，充分挖掘已有工程供水能力，继续提高工程性缺水地区蓄水能力，多措并举建设应急备用水源，提高供水系统的可靠性，增强特大干旱、持续干旱、突发水安全事件的应对能力，全面提升供水水源保障能力；加强区域供水工程建设，根据区域水资源条件和经济社会发展布局，统筹考虑需求与可能，以区域内自然河湖水系为基础，加强重大引调水、重点水源工程与区域供水工程的配套衔接，加快推进重要城市群、重要能源基地、重要农产品主产区、重点生态功能区等区域供水工程建设。针对水资源过度开发、地下水超采、河湖生态用水挤占等问题，开展不同水源工程间、不同水资源配置工程间水系连通建设，进一步提高区域水资源丰枯调剂能力，缓解水资源短缺状况。改善大中城市和单一水源县级城市的供水水源保障水平，提高应对突发事件能力。

《四川省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》（2021年2月2日四川省第十三届人民代表大会第四次会议批准）第三十三

章 加强水利基础设施建设 第一节 完善现代水利基础设施生态网络明确提出：深入推进“再造都江堰”水利大提升行动，构建水安全保障体系。完善“五横六纵”引水补水生态水网，建成蓬溪船山灌区等项目，加快推进向家坝灌区一期、大桥水库灌区二期、亭子口灌区一期等工程建设，争取开工毗河供水二期，深化论证引大济岷、长征渠引水等项目。稳步推进重点水源工程建设，建成李家岩水库等重大工程，加强城市应急备用水源、农村供水和中小型水源工程建设。加快已成灌区续建配套与现代化改造，健全完善灌排工程体系。第三节 促进水资源高效利用明确要求：实行最严格水资源管理制度，严格取水许可。实施节水行动，加强农业节水增效、工业节水减排、城镇节水降损，推进县域节水型社会达标建设。完善水资源监测体系，强化水资源统一调度。统筹企业和园区供排水、水处理及循环利用设施建设，推动企业间用水系统集成优化。推广海绵城市建设模式，加快城镇供水管网以及污水再生利用设施改造。深入推进农业水价综合改革，配套建设计量设施，健全节水激励机制。

2022年8月，省委、省政府印发了《**安宁河流域高质量发展规划（2022-2030年）**》，其中提出，要发挥西昌核心引领作用，推进冕宁、喜德、西昌、德昌、米易河谷主轴一体发展，打造盐源、仁和、盐边、会理、会东、宁南协同发展带，构建“一核一轴一带”空间发展格局。到2030年，安宁河流域建设现代优质高效农业示范区、国家战略资源创新开发试验区、全国重要的清洁能源基地、国际阳光康养旅游目的地取得显著成效，成为带动攀西经济区特色发展的重要引擎、支撑全省高质量发展的重要增长点。随后，四川省水利规划研究院、四川省水利水电勘测设计研究院有限公司编制完成了《安宁河流域水资源配置及水网规划》，其中“根据流域水资源条件和经济社会发展布局，统筹考虑需求与可能，加快构建大桥水库灌区二期工程、大桥水库引水工程、攀枝花水资源配置工程、**二滩南部片区供水工程**、引雅入盐工程等输水通道型工程，织密安宁河流域水网之‘目’，形成区域水网和市县水网体系，提升水资源配置保障能力。”。

2022年11月21日，四川省人民政府发布了《**关于印发<安宁河流域国土空间规划（2022-2035年）>的通知**》（川府发〔2022〕33号），《安宁河流域国土空间规划（2022-2035年）》中第四章 夯实“第二粮仓”空间基础 第二节 促进耕地提质增效中明确提出：统筹骨干水利基础设施建设。衔接《四川省“十四五”水安全保障规划》、《攀枝花市水资源综合规划》和《凉山州水资源综合

规划》，充分预留各项水利基础设施空间用地，以三大水系为基本单元统筹骨干水利基础设施建设。安宁河水系区，推动引雅济安、大桥水库灌区、米市水库、东河水库和老街子水库等大中型水利工程建设，形成以大桥和米市水库为龙头，安宁河为主水源，大桥灌区为主脉络的区域水网。雅砻江水系区，开展引雅入盐三结合项目和龙塘水库、沙坝水库等中大型水利设施建设，形成以引雅入盐和龙塘水库为重点水源，沙坝等中小型水库互为支撑的区域水网。金沙江水系区，推进横山水库、大窄门水库、攀枝花水资源配置工程和竹寿水库扩建等一批大中小水库及骨干水网连通工程建设，形成南部和东部农业区相互连通的区域水网。

“水利项目规划一览表”中雅砻江水系区建设项目包括“二滩南部片区供水工程”。

《攀枝花市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》（2021年1月23日攀枝花市第十届人民代表大会第八次会议批准）第十九章 提升水安全保障能力 第一节 推进重点水利工程建设明确提出：加强水源工程和水资源调配工程建设，建设一批集防洪、灌溉、发电、节水于一体的骨干水利设施和控制性水源工程。加快推进“引水上山”工程（金沙江干热河谷攀枝花水资源配置）、“引雅济安”工程（安宁河谷攀枝花地区抗旱供水能力提升）重大水利工程建设，加快推进老街子水库、沙坝水库等中型水利工程建设，重点实施中型灌区续建配套与节水改造工程建设，加快建设新山、大河沟、上普达、马道子、彪水岩、五马箐等一批小型水库工程。继续推进农村水利基础设施建设，到“十四五”末，新增蓄引提水能力 5000 万立方米，新增、恢复和改善灌溉面积 6 万亩。第二节 提升城乡供水保障能力明确提出：严格保护饮用水水源区，加强水源地监测和水质保障，构建饮水安全保障体系。实施水源地隔离防护工程，确保水源地水质达标率稳定在 100%。加快供水基础设施建设，加大对水源、水厂、管网改造力度，实现城区各供水企业之间管网互连互通。加强城区、县城、重点乡镇自来水厂、供水管网和供水净化处理设施建设，强化城镇应急备用水源建设。全面实施农村饮水安全巩固提升工程，大力提高农村集中供水率和自来水普及率，重点提升二半山区农村饮水安全保障能力。加强农村饮用水水源保护，加强水质检测能力建设，全面提高农村饮水质量。推进城镇供水管网向农村延伸，逐步实现城乡供水一体化，“十四五”期间，全市农村集中供水人口覆盖率达到 90%。（专栏 34）水利建设重点项目 水安全保障工程：启动盐边县新九、格萨拉和仁和第二水

厂等千吨万人和百吨千人饮水工程；仁和区普达阳光二期、三期道路沿线供水管网、仁和区那招片区、总发片区配套供水工程；仁和区、米易县、盐边县农村供水提质增效工程。

《盐边县“十四五”水安全保障规划》（盐边县水利局）第六章 提高水资源配置能力构建完备水网中明确提出：盐边县骨干水网思路：以中型水利工程为骨干，加强蓄引提水能力，形成多水源调、多工程互通、协调配套的水网体系。按“北蓄中提南引”思路构建“盐北水库+沙坝水库+二滩南部片区供水工程”盐边骨干水网，融入安宁河流域水资源配置工程。第十章 投资匡算及资金筹措 第二节 重点项目中明确提出：供水保障能力方面，“十四五”期间应加快推进盐边县沙坝水库工程、盐边县彪水岩水库工程，促进项目尽早开工建设；尽快实施盐边县集镇供水改造提升工程以及农村集中式供水改造提升工程；积极开展盐边县二滩南部片区供水工程的前期工作，解决包括桐子林镇、红格镇、新久镇、红果乡在内的集镇下一个五年发展的工业、农业以及生活用水问题，同时为建设红格镇提供有力水安全保障。

《盐边县国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要》（盐边县人民政府，2021年5月）第二章 加快城乡基础设施建设 第二节 加快水利基础设施建设中明确提出：加强城乡供水保障能力建设，积极推进骨干水源工程、提引水工程、灌区续建配套与现代化改造、农村饮水安全巩固提升和城乡供水一体化等项目建设。加快沙坝水库、彪水岩水库、羊排喜水库、马道子水库等骨干水源工程规划建设，配合实施金沙江干热河谷水资源配置工程建设，实施病险水库除险加固，加快推进水系连通及农村水系综合整治工程建设。加强智慧水利管理建设，用云计算、大数据等技术，加快建设全县智慧水利网络管理平台。（专栏8）“十四五”期间盐边县基础设施建设重大工程 2.水利：沙坝水库；彪水岩水库；羊排喜水库；马道子水库；高堰沟灌区续建配套与节水改造项目；盐边县中小型病险水库除险加固项目；盐边县中小型水库清淤扩容；盐边县骨干渠道升级改造；大面山提水工程；二滩水库取水工程；红格提灌站升级改造工程。

《盐边县国土空间总体规划》（2021-2035年）第57条 着力巩固提升耕地质量中提出：以粮食生产提质增效为核心，积极推进全域土地综合整治，不断改善土地利用条件，加大中低产田改造力度，提升优质耕地连片度，同步开展面源污染耕地的治理与修复工作，持续推进“旱改水”“坡改梯”综合整治工程，切实提

升耕地质量。大力实施高标准农田建设工程，实施完善“田网、渠网、路网”三网配套建设，完善田间灌排、道路工程，实现农田排灌能力、土壤培肥能力、农机作业能力“三力”提升，全面提升粮食综合生产能力。坚持“向水要地”，推动引雅济安、金沙江干热河谷攀枝花灌区工程（原金沙江干热河谷攀枝花水资源配置工程）、盐边县二滩南部片区供水工程等“三结合”项目及沙坝水库、彪水岩等水库建设项目，全面优化水利基础设施布局。第 144 条 完善水利基础设施建设明确提出：县域水利基础设施规划以骨干水源工程为支撑，提引水工程为辅助，水系治理为补充，安全饮水提升为重点，构建“蓄、引、提、供、泄、排”功能完备的现代水利基础设施网络体系，实施水资源统一调度管理，保障丰枯相济、余缺互补，提升区域水资源和水生态综合承载能力。近期水利工程建设应加大水利基础设施的投入，启动沙坝水库、彪水岩水库、马道子水库、羊排喜水库及莫落槽水库五大骨干水源工程建设，金沙江干热河谷攀枝花灌区工程（原金沙江干热河谷攀枝花水资源配置工程）、高堰沟灌渠续建配套与节水改造项目、引雅济安工程和盐边南部水安全保障水资源配置工程、永兴、国胜、云川堰灌区续建配套与节水改造项目；启动大面山提水工程、二滩南部片区供水工程、藤桥河引水工程，解决县城及南部片区生活及农业灌溉用水缺水问题。同时推动集镇、农村供水改造工程，增强饮用水安全保障；推广旱山村及缺水村集雨节灌工程、“微水”工程、水库整治工程及水土保持工程。

2022 年 12 月，中铁水利水电规划设计集团有限公司编制完成了《盐边县二滩南部片区供水工程可行性研究报告》并通过了四川省水利规划研究院组织的审查，四川省水利厅于 2022 年 12 月 26 日以川水函〔2022〕1718 号文下发了《四川省水利厅关于盐边县二滩南部片区供水工程可行性研究报告审查意见的函》。随后，盐边县发展和改革局于 2022 年 12 月 31 日以盐边发改〔2022〕105 号文下发了《盐边县发展和改革局关于盐边县二滩南部片区供水工程可行性研究报告的批复》。

新建盐边县二滩南部片区供水工程，将有效保障盐边县城乡供水和移民后扶人口生活生产用水，兼顾农业灌溉，促进经济社会高质量发展，符合有关国家水利产业的政策。

3.2.2 水资源规划符合性分析

1、与《安宁河流域水资源配置及水网规划》符合性分析

根据《安宁河流域水资源配置及水网规划》，通过以引雅济安骨干性水网，以大桥水库灌区二期工程、大桥水库引水工程、攀枝花水资源配置工程、**二滩南部片区供水工程**、引雅入盐工程等输水通道，以龙塘水库及灌区、米市水库、和平水库、竹寿水库扩建、横山水库、东河水库、大竹河水库、两岔河水库、老街子水库、沙坝水库等为结点水库，集中连片提高川西南片缺水区域的供水安全保障能力。

二滩南部片区供水工程为区域主要的输水通道型工程之一，已列为全省“二号工程”，为安宁河流域水资源配置工程 18 个大中型重点水利项目之一。

2、与《盐边县“十四五”水安全保障规划》（阶段性成果）符合性分析

根据《盐边县“十四五”水安全保障规划》（阶段性成果），盐边县骨干水网思路：以中型水利工程为骨干，加强蓄引提水能力，形成多水源调、多工程互通、协调配套的水网体系。按“北蓄中提南引”思路构建“盐北水库+沙坝水库+**二滩南部片区供水工程**”盐边骨干水网，融入安宁河流域水资源配置工程。

盐边县二滩南部片区供水工程计划从二滩电站库区提水，通过加压管道输水经金河村、桐子林社区、清源社区、水坪村、平谷村引水至高堰沟水库，向金河水厂、方家沟灌区、县城自来水厂、安宁自来水厂、新九自来水厂、高堰沟水库供水。主要效益为保障南部片区至 2035 规划年 18.3 万人口供水（其中移民后扶人口 6495 人）（根据《盐边县国土空间总体规划》至 2035 年盐边县南部片区规划人口 18.3 万人），同时新增和改善灌面 6.54 万亩，新增灌面 0.25 万亩，改善灌面 6.29 万亩。

3、与《攀枝花市盐边县红格片区国土空间总体规划（2021~2035）》符合性分析

根据《攀枝花市盐边县红格片区国土空间总体规划（2021~2035）》，补强片区供水保障能力体系，加快金沙江干热河谷攀枝花水资源配置工程、**盐边县二滩南部片区供水工程**、彪水岩水库工程、引雅济安工程建设，提高红格镇供水保障率。

盐边县二滩南部片区供水工程属上述规划中规划建设的工程。工程建成后，从根本上解决了二滩移民区的供水问题，全面保障盐边县南部片区供水安全，提高供水保证率，并降低供水成本，为促进盐边县南部片区社会经济可持续奠定坚

实的基础；同时向三滩片区和桐子林方家沟片区供 5760 亩灌面提供灌溉用水，促进当地农业发展，带动当地经济社会发展，巩固社会稳定。工程基本达到了相关规划的目的，实现了相关规划中要求的功能，符合相关水资源规划的要求。

3.2.3 与《雅砻江流域综合规划环境影响报告书》及其审查意见的符合性分析

《雅砻江流域综合规划环境影响报告书》已于 2019 年 5 月 30 日通过生态环境部审查会，并取得《关于<雅砻江流域综合规划环境影响报告书>的审查意见》（环审[2020]33 号），本工程与《雅砻江流域综合规划环境影响报告书》及其审查意见的符合性分析如下：

表3.2-1 工程与《雅砻江流域综合规划环境影响报告书》及其审查意见符合性分析表

类别	规划环评及其审查意见内容	本工程情况	符合性
水环境	<p>——加快水污染治理</p> <p>供水及灌溉规划的实施将会大大提高雅砻江流域各城镇供水保证率及灌溉保证率。水电规划实施后梯级开发建成，水库蓄水，岸边水域纳污能力减小，可能对河流水质产生较大影响。</p> <p>甘孜、雅江、新龙等沿江城镇加大污水处理设施建设，提高污水处理水平。生活污水应处理达标后方能排放，污水处理设施建设应注意管网的配套建设，实施清污分流，提高设施利用效率。</p>	<p>本工程施工期各类生产废水分别经处理后回用，不外排。营运期管理人员生活污水经预处理池（1座，10m³）处理后排入盐边县市政污水管网进入盐边县污水处理厂处理。</p>	符合
	<p>——加强流域面源治理</p> <p>灌溉规划的实施，会增加灌溉回归水，兴建新的灌区增加区域农药、化肥施用量，特别是大桥、龙塘等水库灌区，规模较大，其中大桥水库灌区位于安宁河流域，灌溉退水量将对安宁河流域水环境造成一定的影响，因此，安宁河应采取措施，逐步调整农业产业结构，积极发展节水灌溉农业，指导农民科学施用化肥农药，加强面污染源的治理。</p> <p>区域面源控制的措施主要有：调整农业结构，加强农业基础设施建设，改善农业生产条件，因地制宜大力发展生态农业、高效农业和特色农业；发展高效、无污染的绿色肥料和有机肥料，推广高效、低毒和低残留化学农药及生物农药；大力推广科学施用化肥和农药，限制过量的不合理的施用化肥，鼓励施用低毒无毒农药；鼓励畜禽粪便的无害化处理和资源化利用；发展无公害粮食、蔬菜等农产品生产；对农林病虫害提倡采用生物防治技术；减少农业环境污染；区域内限制使用含磷合成洗涤剂。</p>	<p>本工程向三滩片区和桐子林方家沟片区 5760 亩灌面（改善灌面 3300 亩，新增灌面 2460 亩）提供灌溉用水，促进当地农业发展，带动当地经济社会发展，巩固社会稳定。本工程灌溉回归水主要流向灌区所在的小支沟，为保护好区域生态环境，应该采用节水灌溉技术，减少灌溉用水量，有效减轻农业面源污染对水体可能产生的影响，做好科学施肥，减少化肥污染。推进化肥减量利用和替代利用，推进农药减量利用和替代利用，推进农膜回收利用，推广地膜减量增效技术，加强节水灌溉工程建设，提升农业垃圾治理水平。</p>	符合
	完善生活垃圾集中处理设施的建设，根据人	本工程施工期生活垃圾及	符合

	口分布，合理布局和新增垃圾收集设施，提高生活垃圾集中收集处置率，增加生活垃圾收运设施，加强生活垃圾无害化处理设施改扩建，推广“户分类、村收集、镇转运、县处理”模式，建立健全生活垃圾收运网格体系。逐步完善城镇生活垃圾分类收集、储运和处理系统的建设；禁止在河道管理范围内倾倒垃圾、泥土、建筑废弃物。	运行期管理人员生活垃圾袋装收集后均纳入当地生活垃圾收运系统处理，采取“村收集、镇转运、县处理”的方式。	
陆生生态	认真贯彻《中华人民共和国野生植物保护条例》等法律法规，建议当地野生植物保护部门对项目建设施工及相关人员通过开展科普知识讲座、法律法规宣传、大量图片和影视资料展播，提高人们对野生植物特别是重点保护野生植物的保护意识，从而避免人们对野生植物的破坏。	本次环评提出施工期加强对管理人员和施工人员的教育，提高其环保意识。加大宣传教育力度，防患于未然。	符合
	落实“三同时”政策，防治水土流失。根据国家有关水土流失防治法律法规的规定与要求，对各规划实施过程中产生的水土流失采取“预防为主，防治结合”的水土保持措施。在实施各规划布局时，应特别重视区域地形、水文、植被等环境条件，合理优化布局，并按有关要求及时编报项目水土保持方案报告书，进行水土保持工程及生态措施设计，并予以实施。水土保持措施必须与主体工程“同时设计、同时施工、同时投入运行”。	本工程已委托中铁水利水电规划设计集团有限公司编制了《盐边县二滩南部片区供水工程水土保持方案报告书（报批稿）》（二〇二三年八月）并取得批复，提出了“预防为主，防治结合”的水土保持措施，在施工过程中严格根据水保报告及本环评提出来的水土保持措施进行施工，且水土保持措施必须与主体工程“同时设计、同时施工、同时投入运行”。	符合
	合理规划施工场地和移民安置方式，尽量避免植被覆盖度较高的区域；施工道路尽量利用已有线路或对已有线路进行改造；临时用地如料场、渣场等通过规划方案的调整或优化，尽量减少对耕地和林地的占用。	本工程生产安置人口为 27 人（基准年 2022 年），主要采用一次性货币补偿安置。本工程需设置施工生产区 2 处，施工生产区共计面积 0.37hm ² ，占地类型均为林地。本工程新增 1 处弃渣场，现状为林地，面积约 1.23hm ² 。本工程优先利用已有道路，同时布设 41 条临时道路，总长 23733m，占地面积 7.37hm ² ，其中耕 2.22 hm ² 、原地 0.36hm ² 、林地 4.06hm ² 、草地 0.73hm ² 。本工程临时占地在施工结束后进行场地平整和迹地恢复，占地影响在施工结束后可消失	符合
	规划项目实施过程中，采用先进施工工艺，	本工程在部分线路采用牵	符合

	减少土石方开挖，尽量减小开挖、取料对地表的扰动，减少资源消耗，并将开挖破坏与平整恢复有机结合，采用环境友好方案。	引管穿越山体，减少了线路沿半坡绕山体布置，减少了工程占地及土石方开挖。同时施工过程中严格采取水土保持措施及环保措施，临时工程使用完后及时迹地恢复。	
	永久占地区的林地补偿措施。在管理站区、电站厂区、大坝左右岸及坝后区域等永久占地区，遵循“占一补一”的植被恢复原则，恢复林地损失量。恢复根据各项工程造成的林地损失量，在异地栽培不少于原面积的林地。由于林地的高生产力与生物量，应在异地补栽不少于原面积的林地。	本工程占用林地采取原址恢复，本项目临时占地植被恢复建设造林林种设计为防护林、用材林、特种用途林地等与原有林种保持一致。	符合
	临时占地区的植被恢复措施。对因施工期间破坏的各种植被和生境、临时占用的植被、渣场、料场及各种施工迹地，工程结束后应该尽量通过实施生态恢复措施使其逐步得到恢复，要求其植被恢复达到或超过原有的标准，生态环境好于现状水平；树种选择以适地适树的原则，乔、灌、草、层间植物有机搭配，灌木选择树形美观、便于修整造型的树种，乔木选择常绿树种。临时占地区为耕地的陆生植被恢复措施应注意与水土保持专项规划相结合，避免与水土保持综合治理措施重复。根据水土保持治理规划，重点治理区域水土流失综合治理范围涉及Ⅲ区全部县，包括四川省盐源、木里、冕宁、喜德、西昌、德昌、米易、盐边、会理、昭觉及攀枝花东区，云南省宁蒗和华坪共 13 个县，主要措施包括坡耕地治理、水土保持林、经果林营造、封禁治理等措施。	本工程临时占地区在使用结束后及时进行迹地恢复。占用林地采取原址恢复，本项目临时占地植被恢复建设造林林种设计为防护林、用材林、特种用途林地等与原有林种保持一致。占用的耕地按照“谁损毁，谁复垦”的原则，由建设单位负责复垦，按原用途进行恢复。	符合
	占用耕地的表土剥离措施。对于永久或临时占用的耕地，应保存耕地表层的熟化土，为植被恢复提供良好的土壤，保存厚度为 50cm 以上。	本工程占用耕地合计 5.77hm ² ，其中永久占用耕地 1.45hm ² ，临时占用耕地 4.32hm ² 。在施工过程中对占用耕地的表土进行剥离并保存，保存厚度为 50cm。	符合
	在规划实施过程中，应严格规定红线范围，禁止施工人员进入红线外施工，保护红线外陆生动植物资源。严禁捕杀重点保护野生动物。	本工程施工期加强管理，严格限制作业带及施工人员活动范围，禁止在作业带以外施工，严禁捕杀野生动物。	符合
	加强施工期管理与监测，合理制定保护措施先进的施工方案能较大程度地减少工程占地和废弃物的产生，在较大程度上减小规划实施对区域生态环境的干扰。同时，规范化的施工也能在一定程度上减轻人类活动的生态系统的威胁。	本工程在部分线路采用牵引管穿越山体，减少了线路沿半坡绕山体布置，减少了工程占地及土石方开挖，同时减轻了人类活动对生态系统的影响。	符合

	在规划实施期间，区域生态环境会由于外界大环境、规划实施或突发性污染事件而发生变化，并在一定程度上反映在生态监测结果中。针对区域生态环境的变化，及时调整工程进度安排并制定合理的保护措施能有效减缓规划带来的负面影响。	本次环评提出了合理可行的环水保护措施来减轻施工活动及运行对环境的影响。	
水生生态	<p>下游东部江河鱼类栖息地保护</p> <p>保护范围：锦屏二级坝址以下减水河段和官地库区；桐子林以下雅砻江干流及其河口。</p> <p>保护要求：结合鱼类种质资源保护区，实施统一管理，严禁生产型渔业作业。大河湾减水河段，考虑到减水河段减水后，水文情势会发生显著变化，应在深入研究减水河段生境特点以及鱼类自然繁殖所需水文水力学条件的基础上，开展减水河段生境修复研究与实践。桐子林以下流水河段受电站调节的影响，水文过程变化较大，需要综合考虑二滩、桐子林的调度，针对鱼类繁殖生态需求，研究生态调度方案；同时，该河段挖沙等活动较为频繁，河道形态结构变化较大，需要有针对性地开展生境修复工作。</p>	本工程在跨雅砻江管桥处通过采取避让措施，施工期避开了鱼类繁殖期，且采用一跨过江，桥墩不涉水施工，同时施工采取了围挡，切实做到不涉水施工作业，并对泥浆水进行了收集处置，做到渣土、泥浆不入江，施工期间对“产卵场”的影响很小。	符合
环境敏感区	施工过程中，需增强在施工人员的环保意识，严禁在敏感区范围内或附近捕猎野生动物及破坏植被，特别是重点保护动植物。采取有效的施工废水处置措施、噪声和大气污染防治措施等，避免或减缓对生态敏感区内重点保护对象的污染影响。施工结束后，及时恢复生态敏感区原有植被，无法恢复的采取异地补偿的方式进行恢复。植被恢复过程中，加强生态防护和美化设计的配合协调。	<p>本次环评提出施工期加强对管理人员和施工人员的教育，提高其环保意识。加大宣传教育力度，防患于未然。</p> <p>本次环评提出了废水、废气、噪声防治措施，减缓对周边环境的影响。</p> <p>施工结束后因地制宜及时进行迹地恢复，进行生态恢复。</p>	符合
社会环境	<p>加强生态环境保护和管理</p> <p>在工程可研、设计阶段以及施工、运营期间落实人与自然和谐思想，强化生态环境保护意识，严格执行环境保护标准，认真实施环境保护措施，减少对生态环境的人为影响。加大投入，切实落实流域水生态和水环境保护规划，以及水土保持规划提出的各项措施，保持流域良好的生态环境。为更好地落实环境保护政策，在水利工程建设期间成立独立第三方环境监测机构，定期评估施工期的环境保护措施执行情况，评估对环境的影响。</p>	<p>本次环评提出了废水、废气、噪声、水土保持防治措施，减缓对周边环境的影响。</p> <p>本次环评提出了施工期监测计划，定期评估施工期环境影响。</p>	符合
其它	无法避免对环境敏感区占用影响的，在规划项目施工过程中通过方案比选，尽量减少对环境敏感区面积的占用。	本工程通过采取避让措施，同时通过方案比选，选取合理的路径及施工方案，减轻了工程建设对二滩森林公园及鱼类“三场”的影响，	符合

流域生态环境准入清单	(1) 优先保护水域(区域) 优先保护水域(区域)内严禁不符合生态保护定位的水资源开发利用行为,水力发电工程、新增水污染排放的项目等损害河流生态系统完整性的项目不予准入,对于防洪减灾、饮用水安全保障、灌溉等必要的民生项目需采取避让措施,强化生态修复和补偿,提出切实可行的保护措施。	本工程为二滩南部片区供水工程,主要为居民生活用水及灌溉用水。通过采取避让措施,同时通过方案比选,选取合理的路径及施工方案,减轻了工程建设对二滩森林公园及鱼类“三场”的影响。同时本次环评提出了废水、废气、噪声、水土保持防治措施,减缓对周边环境的影响。	符合
	(2) 重点保护水域(区域) 水生生物类重点保护水域及修复河段严格限制布置拦河建筑物等对水生生物和水生生境造成阻隔和破坏的工程,对于防洪、饮用水安全保障、灌溉等民生项目,应深入论证其对水生生物的影响,并提出切实可行的保护措施。	本工程为二滩南部片区供水工程,无拦河建筑物等对水生生物和水生生境造成阻隔和破坏的工程。环评报告中深入论证了工程建设对水生生物的影响,并提出了切实可行的保护措施。	符合

综上,本工程符合《雅砻江流域综合规划环境影响报告书》及其审查意见中相关要求。

3.2.4 项目三区三线符合性分析

《盐边县国土空间总体规划》(2021-2035年)第53条 合理优化建设用地 3.保障区域基础设施用地中明确提出:鼓励线性基础设施并线规划和建设,促进集约布局和节约用地;保障交通、市政等基础设施落地,科学预留远景交通设施用地。规划期内落实四川省、攀枝花市交通、水利发展规划,重点保障国道、省道等新建、改扩建工程以及县域内水利、电力等区域基础设施,包括G353、G4216、S218、S470、S471、S564、攀枝花至盐源高速公路、川西地区库湖区便民码头工程、渔门镇客运码头改扩建工程、金沙江干热河谷攀枝花灌区工程(原金沙江干热河谷攀枝花水资源配置工程)、引雅济安、盐边县二滩南部片区水资源配置工程、沙坝水库、彪水岩水库等项目落地。

盐边县自然资源和规划局于2022年12月30日对本工程出具了《项目建设用地预审与选址意见书》(用字第510422202200011号)(见附件17),该文件明确:根据《中华人民共和国土地管理法》《中华人民共和国城乡规划法》和国家有关规定,经审核,本建设项目符合国土空间用途管制要求。

盐边县自然资源和规划局于2022年12月2日对本工程出具了《关于盐边县二

滩南部片区供水工程红线范围内不涉及永久基本农田情况说明的函》（见附件18），明确盐边县二滩南部片区供水工程红线范围内不涉及永久基本农田。

本工程涉及金沙江下游干热河谷水土流失敏感生态保护红线，根据3.5节详细分析后，该工程占用情况符合生态保护红线管理要求。

综上所述，本工程符合三区三线相关要求。

3.3 工程建设与主体功能区及生态功能区划规划的符合性

3.3.1 与《全国生态功能区划（修编版）》（公告 2015 年第 61 号）的符合性分析

根据《全国生态功能区划（修编版）》（公告 2015 年第 61 号），攀枝花位于全国重点生态功能区——川滇干热河谷土壤保持重要区。

该区位于四川与云南交界的金沙江下游河谷区，包含 1 个功能区：川滇干热河谷土壤保持功能区。行政区主要涉及四川省攀枝花市和凉山南部以及云南省丽江、大理、楚雄、昆明和昭通等市（州），面积为 56395 平方公里。该区受地形影响，发育了以干热河谷稀树灌草丛为基带的山地生态系统。河谷区生态脆弱，水土流失敏感性程度高。

主要生态问题：河谷区植被破坏严重，生态系统保水保土功能弱，地表干旱缺水问题突出、土壤坡面侵蚀和沟蚀严重、崩塌和滑坡及泥石流灾害频发、侵蚀产沙量大，给金沙江乃至三峡工程带来较大危害。

生态保护主要措施：继续实施退耕还林还草；对已遭受破坏的生态系统，实施生态恢复与建设工程；在立地条件差的干热河谷区，坚持自然恢复，采取先草灌后林木的修复模式；改变落后粗放的生产经营方式，大力发展具有地方特色和优势资源的开发，合理布局和发展草地畜牧业和林果业，以此带动区域经济的增长。

本工程位于攀枝花市盐边县，为盐边县二滩南部片区供水工程，建设过程中通过采取有针对性的防治、补偿、恢复等生态治理措施，不会对自然生态系统造成明显不利影响，减轻水土流失程度，符合《全国生态功能区划（修编版）》相关要求。

3.3.2 与《四川省主体功能区规划》的符合性分析

本工程位于四川省攀枝花市盐边县。依据《四川省主体功能区规划》，本工程所在地四川省攀枝花市盐边县属于攀西地区。

该区域是省级层面的重点开发区域，位于全省西南部、横断山脉东北部，地处长江上游，属青藏高原、云贵高原和四川盆地之间过渡带，地形地貌复杂，山高谷深，气候多样。水能、矿产、生物、旅游等资源丰富独特，优势产业国内外竞争力强，是国家战略资源综合利用重点地区。

该区域主体功能定位：中国攀西战略资源创新开发试验区、全国重要的钒钛和稀土产业基地、全国重要的水电能源开发基地、全省重要的亚热带特色农业基地。

——构建以攀枝花、西昌等城市为中心，以交通走廊为纽带，以成昆线、雅攀高速公路及 108 国道和安宁河流域等沿线其他城市为节点的空间开发格局。

——积极培育区域性中心城市。加强基础设施建设，推进城市功能转型提升，提高城市发展质量，增强人口集聚能力和区域辐射带动力，推进攀西城镇群有序发展，形成四川面向东南亚开放的重要门户。

——培育壮大沿交通轴线和沿江发展带。以成昆铁路、雅西和西攀高速公路为轴线，以金沙江流域、安宁河谷流域为重点，加强资源综合勘探、合理利用与跨区域整合，有序发展钒钛、稀土等优势资源特色产业，积极发展特色农业、阳光旅游和生态旅游。有序推进金沙江下游水电开发，加快金沙江下游沿江经济带发展。积极开展与滇西北和滇东北等区域的合作，打造四川南向开放的桥头堡，加快建设国家级战略资源创新开发试验区。

——以天然林保护等生态工程建设为重点，加快水资源配置工程建设和安宁河流域防洪治理。加强干热河谷和山地生态恢复与保护，加快推进小流域综合治理，坚持山、水、田、林、路统一规划，综合治理，充分发挥生态自我修复功能。加快封山育林和植树造林步伐，加强水土保持生态建设，加强山洪灾害防治，构建“三江”流域生态涵养带，加强矿山生态修复和环境恢复治理。实施邛海保护工程。

本工程为盐边县二滩南部片区供水工程，从二滩水库分级逐级提水，沿途依次分水至三滩灌区（三滩社区）、金河村、方家沟灌区（桐子林镇）、盐边县城、安宁工业园区、新九镇，最后引水至高堰沟水库（供红格镇），供应盐边县南部片区桐子林镇、红格镇、新九镇 17.43 万人的生活用水（其中城镇人口 12.1

万人，农村人口 5.33 万人），特别是从根本上解决了二滩移民区的供水问题，全面保障盐边县南部片区供水安全，提高供水保证率，并降低供水成本，为促进盐边县南部片区社会经济可持续奠定坚实的基础；同时向三滩片区和桐子林方家沟片区共 5760 亩灌面提供灌溉用水，促进当地农业发展，带动当地经济社会发展，巩固社会稳定。

综上所述，本工程的建设符合《四川省主体功能区规划》的要求。

3.3.3 与《四川省生态功能区划》的符合性分析

根据《四川省生态功能区划（2010）》，本工程位于Ⅱ川西南山地亚热带半湿润气候生态区——Ⅱ-3 金沙江下游干热河谷稀树-灌丛-草地生态亚区——Ⅱ-3-1 金沙江下游资源开发与土壤保持生态功能区。该生态功能区的主要生态特征、主要生态问题、环境敏感性、主要生态服务功能、生态保护与发展方向如下：

主要生态特征：沿金沙江分布，地貌以山地和河谷为主。年平均气温 21℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温 6400-7400℃，年降水量 750-1100 毫米，92% 的降水集中于 6-10 月，年蒸发量为降水量的 3 倍。森林植被类型主要为亚热带松栎混交林和暖温带阔叶栎林。矿产资源和水能资源富集。钒钛储量世界第一。

主要生态问题：干热缺水，泥石流、滑坡、崩塌强烈发育，水土流失严重，存在着土地退化和裸岩化现象、外来物种紫茎泽兰的入侵与蔓延。

环境敏感性：土壤侵蚀极敏感，野生动物生境极敏感，水环境污染高度敏感，酸雨轻度敏感，沙漠化中度敏感。

主要生态服务功能：矿产品提供功能，水力资源产品提供功能，土壤保持功能，人居保障功能，生物多样性保护功能。

生态保护与发展方向：发挥区域中心城市辐射作用，优化人居环境和投资环境。恢复与保护植被，巩固长江上游防护林建设、天然林保护和退耕还林成果，防治地质灾害和水土流失。防止有害生物入侵。发展旅游业。改善能源结构，因地制宜发展清洁能源，鼓励利用太阳能资源。建设水电、钒钛新材料、特种钢、稀土有色金属工业基地和特色农产品生产加工基地。防止资源开发对生态环境的破坏或不利影响，减少长江泥沙量，防治农业面源污染，严格控制水环境污染、大气环境污染。禁止在金沙江沿岸无序开垦荒坡荒地。

本工程为盐边县二滩南部片区供水工程，从二滩水库分级逐级提水，沿途依

次分水至三滩灌区（三滩社区）、金河村、方家沟灌区（桐子林镇）、盐边县城、安宁工业园区、新九镇，最后引水至高堰沟水库（供红格镇），供应盐边县南部片区桐子林镇、红格镇、新九镇 17.43 万人的生活用水（其中城镇人口 12.1 万人，农村人口 5.33 万人），特别是从根本上解决了二滩移民区的供水问题，全面保障盐边县南部片区供水安全，提高供水保证率，并降低供水成本，为促进盐边县南部片区社会经济可持续奠定坚实的基础；同时向三滩片区和桐子林方家沟片区共 5760 亩灌面提供灌溉用水，促进当地农业发展，带动当地经济社会发展，巩固社会稳定。

本工程建设将进行科学论证，合理比选，并严格按照法律法规的要求，通过编制环境影响报告书、水土保持方案报告书等专题报告，预测可能产生的环境问题，提出有效的减免和防治措施，将会把各种环境损失特别生态环境损失降到最低。项目所在地不属于滑坡泥石流崩塌区，本工程不涉及采矿，未占用不可用林地，科学合理地开发利用自然资源，且施工期加强施工管理，防止有害生物入侵，在落实相关环保措施后能够防止资源开发对生态环境的破坏、污染和不利影响。综上，本工程通过采取针对性的生态保护措施，不会改变区域生态服务功能，因此，本工程建设符合《四川省生态功能区划（2010）》要求。

因此，总体来看，在科学论证、保护性开发建设的前提下，盐边县二滩南部片区供水工程与“四川省生态功能区划”总体战略目标是一致的，暂时的、局部的环境影响可通过切实有效的措施加以减免，通过后期恢复和运行期养护，工程区生态功能不会降低。

3.4 工程建设与区域其他相关规划的协调性

3.4.1 与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》符合性分析

根据推动长江经济带发展领导小组办公室《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》（长江办〔2022〕7号）的要求，项目与负面清单的符合性见下表。

表3.4-1 工程与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》符合性分析表

编号	负面清单内容	本工程情况	符合性
1	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目	本工程为盐边县二滩南部片区供水工程，不属于码头、过长江通道项目。	符合

2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目	本工程为盐边县二滩南部片区供水工程，不属于建设住宿、餐饮、购物、娱乐等设施，属于惠民、清洁、基础设施建设工程。部分管线位于攀枝花市二滩国家森林公园（攀枝花市二滩风景名胜区）的一般游憩区和管理服务区。	符合
3	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目	本工程为盐边县二滩南部片区供水工程，管理房、泵站选址不位于盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地保护区、新九乡踏砦村高堰沟水库饮用水水源地保护区范围内，施工期及运行期废水均不外排。	符合
4	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖砂、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目	本工程评价范围内不涉及水产种质资源保护区以及湿地公园。	符合
5	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目	本工程不涉及。	符合
6	禁止未经许可在长江支流及湖泊新设、改设或扩大排污口	项目不涉及。	符合
7	禁止在“一江一口两湖七河”和 322 个水生生物保护区开展生产性捕捞	项目不涉及。	符合
8	禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外	项目不涉及。	符合
9	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目	项目不属于高污染项目。	符合
10	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目	项目不属于国家石化、现代煤化工项目。	符合
11	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩	项目不属于落后产能、高能耗、高排放项目。	符合

	建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高能耗高排放项目	
12	法律法规及相关政策文件有更加严格规定的从其规定	符合

由上表可知，项目不属于《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》（长江办〔2022〕7号）的约束项目。

3.4.2 与《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）》的符合性

根据四川省推动长江经济带发展领导小组办公室 重庆市推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）》的通知（川长江办〔2022〕17号），项目符合性见下表。

表3.4-2 工程与川长江办〔2022〕17号的符合性分析表

编号	负面清单内容	本工程情况	符合性
1	第七条 禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。自然保护区的内部未分区的，依照核心区和缓冲区的规定管控。	本工程为盐边县二滩南部片区供水工程，不属于建设住宿、餐饮、购物、娱乐等设施，属于惠民、清洁、基础设施建设工程。工程部分管线位于攀枝花市二滩国家森林公园（攀枝花市二滩风景名胜景区）的一般游憩区和管理服务区。	符合
2	第八条 禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的项目。	本工程为盐边县二滩南部片区供水工程，不属于宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的项目，属于惠民、清洁、基础设施建设工程。工程部分管线位于攀枝花市二滩国家森林公园（攀枝花市二滩风景名胜景区）的一般游憩区和管理服务区。经 3.4.5 节分析，本工程符合《二滩国家森林公园总体规划（2016-2025年）》	符合
3	第九条 禁止在饮用水水源准保护区的岸线和河段范围内新建、扩建对水体污染严重的建设项目，禁止改建增加排污量对的建设项目	本工程所涉及的盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地保护区、新九乡踏鲊村高堰沟水库饮用水水源地保护区均未规划饮用水水源准保护区。	符合
4	第十条 饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内，除遵守准保护区规定外，禁止新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目；禁止从事对水体有污染的水产养殖等活动。	本工程为盐边县二滩南部片区供水工程，部分供水管线涉及盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地保护区和新九乡踏鲊村高堰沟水库饮用水水源地保护区二级保护区陆域，本工程施工期及运行期不	符合

		设置排污口，废水不外排。	
5	第十一条 饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内，除遵守二级保护区规定外，禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。	本工程为盐边县二滩南部片区供水工程，部分供水管线涉及盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地保护区一级保护区陆域。本工程施工期及运行期不设置排污口，废水不外排。	符合
6	第十四条 禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和岸线保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。	本工程为盐边县二滩南部片区供水工程，盐边县自然资源和规划局于2022年12月30日对本工程出具了《项目建设用地预审与选址意见书》（用字第510422202200011号），该文件明确：根据《中华人民共和国土地管理法》《中华人民共和国城乡规划法》和国家有关规定，经审核，本建设项目符合国土空间用途管制要求。	符合
7	第十五条 禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	本工程为盐边县二滩南部片区供水工程，已纳入《安宁河流域水资源配置及水网规划》、《盐边县“十四五”水安全保障规划》、《攀枝花市盐边县红格片区国土空间总体规划（2021~2035）》等，工程已列为全省“二号工程”，为安宁河流域水资源配置工程18个大中型重点水利项目之一，项目建设是符合流域规划及区域水资源配置规划，是政策支持的重点水利工程。	符合
8	第十六条 禁止在长江流域江河、湖泊新设、改设或者扩大排污口，经有管辖权的生态环境主管部门或者长江流域生态环境监督管理机构同意的除外。	本工程为盐边县二滩南部片区供水工程，本工程施工期及运行期不设置排污口，废水不外排。	符合
9	第十八条 禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。	本工程为盐边县二滩南部片区供水工程，不涉及新建、扩建化工园区和化工项目。	符合
10	第十九条 禁止在长江干流岸线公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本工程为盐边县二滩南部片区供水工程，不涉及新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库。	符合
11	第二十条 禁止在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内选址建设尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库。	本工程为盐边县二滩南部片区供水工程，不属于建设尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库。	符合
12	第二十一条 禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建	项目不涉及。	符合

	材、有色、制浆造纸等高污染项目。		
13	第二十三条 禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。对《产业结构调整指导目录》中淘汰类项目，禁止投资；限制类的新建项目，禁止投资，对属于限制类的现有生产能力，允许企业在一定期限内采取措施改造升级。	项目不涉及。	符合
14	第二十四条 禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。对于不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业，不得以其他任何名义、任何方式备案新增产能项目。	项目不涉及。	符合
15	第二十六条 禁止新建、扩建不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目。	项目不属于高耗能、高排放、低水平项目。	符合

由上表可知，项目不属于川长江办〔2022〕17号的约束项目。

3.4.3 与《四川省饮用水水源保护管理条例》的符合性

根据调查，本工程供水管道出水口及部分管线位于新九乡踏鲜村高堰沟水库水源地一级保护区陆域范围内；工程供水管道位于盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地一级、二级保护区陆域范围内；管理房及泵站不位于区域饮用水源保护区范围内。工程与饮用水源保护区的位置关系图见附图。项目与《四川省饮用水水源保护管理条例》的符合性分析见下表。

表3.4-3 项目与《四川省饮用水水源保护管理条例》的符合性分析表

序号	《四川省饮用水水源保护管理条例》要求	本工程情况	符合性
1	地表水饮用水水源一级保护区、二级保护区内，禁止设置排污口。	本工程为盐边县二滩南部片区供水工程，不涉及在饮用水水源一级保护区、二级保护区内设置排污口。	符合
2	地表水饮用水水源准保护区内： （一）禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量； （二）禁止向水体排放油类、酸液、碱液或者有毒废液； （三）禁止在水体清洗装贮过油类或者有毒污染物的车辆和容器； （四）禁止向水体排放、倾倒废水、含病原体的污水、放射性固体废物； （五）禁止向水体排放、倾倒工业废渣、城镇垃圾和医疗垃圾等其他废弃物； （六）禁止将含有汞、镉、砷、铬、铅、氰化物、黄磷等的可溶性剧毒废渣向水体排放、倾倒或者直接埋入地下； （七）禁止船舶向水体倾倒垃圾或者排放含油	本工程所涉及的盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地保护区、新九乡踏鲜村高堰沟水库饮用水水源地保护区均未规划饮用水水源准保护区。管道运行过程中不会向水体排放任何污染物；施工过程中通过严格划分施工作业带，禁止在作业带以外施工，同时加强施工管理，严禁向水体排放废水、废渣。	符合

	<p>污水、生活污水；</p> <p>(八) 禁止设置化工原料、矿物油类及有毒有害矿产品的贮存场所，以及生活垃圾、工业固体废物和危险废物的堆放场所和转运站；</p> <p>(九) 禁止通行装载剧毒化学品或者危险废物的船舶、车辆。装载其他危险品的船舶、车辆确需驶入饮用水水源保护区内的，应当在驶入该区域的二十四小时前向当地海事管理机构或者公安机关交通管理部门报告，配备防止污染物散落、溢流、渗漏的设施设备，指定专人保障危险品运输安全；</p> <p>(十) 禁止进行可能严重影响饮用水水源水质的矿产勘查、开采等活动；</p> <p>(十一) 禁止非更新性、非抚育性砍伐和破坏饮用水水源涵养林、护岸林和其他植被。</p>		
3	<p>地表水饮用水水源二级保护区内：</p> <p>(一) 禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上地方人民政府责令拆除或者关闭；</p> <p>(二) 禁止从事经营性取土和采石（砂）等活动；</p> <p>(三) 禁止围水造田；</p> <p>(四) 限制使用农药和化肥；</p> <p>(五) 禁止修建墓地；</p> <p>(六) 禁止丢弃及掩埋动物尸体；</p> <p>(七) 禁止从事网箱养殖、施肥养鱼等污染饮用水水体的活动；</p> <p>(八) 道路、桥梁、码头及其他可能威胁饮用水水源安全的设施或者装置，应当设置独立的污染物收集、排放和处理系统及隔离设施。</p>	<p>工程部分供水管道位于盐边县雅砻江菩萨岩饮用水源地二级保护区陆域范围内；管理房及泵站不位于区域饮用水源保护区范围内。管道运行过程中通过出水口将二滩水库原水引入高堰沟水库，不涉及向水体排放污染物；施工过程中通过严格划分施工作业带，禁止在作业带以外施工，禁止在二级保护区内设置临时堆土场，同时加强施工管理，严禁向水体排放废水、废渣。</p>	符合
4	<p>地表水饮用水水源一级保护区内：</p> <p>(一) 禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上地方人民政府责令拆除或者关闭；</p> <p>(二) 禁止使用农药和化肥；</p> <p>(三) 禁止设置畜禽养殖场；</p> <p>(四) 禁止与保护水源无关的船舶停靠、装卸；</p> <p>(五) 禁止在水体清洗机动车辆；</p> <p>(六) 禁止从事旅游、游泳、垂钓或者其他污染饮用水水体的活动。</p>	<p>本工程出水口及部分管线位于新九乡踏鲜村高堰沟水库水源地一级保护区陆域范围内、部分供水管道位于盐边县雅砻江菩萨岩饮用水源地一级保护区陆域范围内；管理房及泵站不位于区域饮用水源保护区范围内。项目出水口及管道均属于供水设施。且运行过程中不涉及向水体排放污染物；施工过程中通过严格划分施工作业带，禁止在作业带以外施工，禁止在一级保护区内设置临时堆土场以及在水体清洗机动车，同时加强施工管理，严禁向水体排放废水、废渣。</p>	符合

本工程取水口、出水口、管道均属于供水设施，且不排污；泵房和管理房均不位于饮用水源保护区范围内，项目施工期施工生产区、弃渣场等均不设在饮用

水源保护区范围内。因此，本工程建设符合四川省饮用水水源保护管理条例相关要求。同时攀枝花市盐边生态环境局于 2023 年 10 月 10 日出具了《关于盐边县二滩南部片区供水工程穿越雅砻江菩萨岩饮用水水源地等情况的说明》（见附件 19），明确该项目不属于排放污染物的建设项目，穿越盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地保护区仅为陆域穿越，不影响水源地水质，同意穿越；本项目为高堰沟水库饮用水水源地进行补水，水质优于原水库水质，且供水施工作业主要为陆域施工，故不影响高堰沟水库，故同意进行该项目施工、建设。

3.4.4 与《四川省森林公园管理条例》符合性分析

《四川省森林公园管理条例》已由四川省第九届人民代表大会常务委员会第二十次会议于 2000 年 11 月 30 日通过，本工程与《四川省森林公园管理条例》的符合性分析如下。

表3.4-4 项目与《四川省森林公园管理条例》的符合性分析表

序号	《四川省森林公园管理条例》要求	本工程情况	符合性
1	第十九条 在森林公园内从事经营活动，应经森林公园管理机构同意，并依法取得经营证照，在指定地点经营。	本工程为盐边县二滩南部片区供水工程，攀枝花市二滩国家森林公园保护中心(攀枝花市二滩风景名胜保护区保护中心)出具了《关于盐边县二滩南部片区供水工程涉及二滩国家森林公园用地意见的复函》（攀二森函[2023]32号），原则同意该项目建设。经与设计单位及建设单位沟通，在进行取水口~跨江管桥段的管线布设时，部分管线需穿过二滩国家森林公园的一般游憩区和管理服务区，该段管线左侧为二滩大道及二滩库区，无法进行管线布设；右侧山坡不具备管线布设条件。故而取水口~跨江管桥段的管线布设无法对二滩国家森林公园一般游憩区和管理服务区进行避让。考虑到二滩国家森林公园的景观效果，对该段管线进行埋设处理。	符合
2	第二十条 任何单位和个人不得擅自填堵森林公园的自然水系；禁止在森林公园内超标准排放污水，乱倒乱扔生活垃圾和其他污染物。	本工程为盐边县二滩南部片区供水工程，已纳入《安宁河流域水资源配置及水网规划》、《盐边县“十四五”水安全保障规划》、《攀枝花市盐边县红格片区国土空间总体规划（2021~2035）》等，工程已列为全省“二号工程”，为安宁河流域水资源配置工程 18 个大中型重点水利项目之一，项目建设是符合流域规划及区域水资源配置规划，是政策支持的重点水利工程。管道运行过程中通过出水口将二滩水库原水引入高堰沟水库，不涉及向水体排放污染物；施工过程中通过严格划分施工作业带，禁止在作业带以外施工，禁止在二级保护区内设置临时堆土场，同时加强施工管理，严禁向水体排放废水、废渣。	符合

3	<p>第二十一条 任何单位和个人不得擅自占用森林公园内的林地。确需征用、占用的，用地单位应当提出申请，经县级以上林业行政主管部门审核同意后，按照土地管理法律、法规的规定办理审批手续。</p>	<p>本工程为盐边县二滩南部片区供水工程，根据盐边县林业局出具的《关于盐边县二滩南部片区供水工程红线范围内涉及国家生态公益林的情况说明》，本工程红线范围涉及的均为国家二级生态公益林，根据国家相关规定，同意使用该工程占用的国家二级生态公益林。且项目已委托编制《盐边县二滩南部片区供水工程使用林地可行性报告》，在项目核准后，将报主管部门审批，依法履行林地使用手续。建设项目永久使用林地的由林业部门组织实施异地恢复；建设项目临时使用林地的，待使用期满后由项目业主组织实施原地恢复森林植被。</p>	符合
4	<p>第二十二条 未按森林公园发展规划擅自在森林公园内兴建工程设施的，由林业行政主管部门责令纠正，限期恢复原状，可并处工程造价1%-10%的罚款；不能恢复原状、造成损失的，承担赔偿责任。</p>	<p>本工程为盐边县二滩南部片区供水工程，根据3.4.5节分析，本工程建设符合《二滩国家森林公园总体规划（2016-2025年）》。</p>	符合
5	<p>第二十三条 违反本条例规定，有下列行为之一的，由林业行政主管部门或其委托具备条件的森林公园管理机构责令纠正，赔偿损失，可并处200元以下罚款：</p> <p>（一）损坏园内林木的；</p> <p>（二）在禁火区吸烟或用火的；</p> <p>（三）乱刻乱画、污损园内设施的；</p> <p>（四）在森林公园内不按指定地点经营的。</p> <p>前款所列行为情节严重的，或者造成严重后果的，由林业行政主管部门或有权机关依法处理；构成犯罪的，依法追究刑事责任。</p>	<p>本工程为盐边县二滩南部片区供水工程，根据盐边县林业局出具的《关于盐边县二滩南部片区供水工程红线范围内涉及国家生态公益林的情况说明》，本工程红线范围涉及的均为国家二级生态公益林，根据国家相关规定，同意使用该工程占用的国家二级生态公益林。同时施工期及运行期加强管理，严禁在禁火区吸烟或用火，严禁乱刻乱画、污损园内设施，施工过程中通过严格划分施工作业带，禁止在作业带以外施工。</p>	符合

二滩国家森林公园位于四川省西南部攀枝花市北部的盐边县和米易县境内，距攀枝花市中心仅 38 km。地理坐标为东经 101°26'5"~101°54'19"，北纬 26°41'49"~27°8'13"。二滩国家森林公园面积约 54546.67 hm²（不含水域面积，即不含二滩和桐子林库区水域面积）。

本工程位于盐边县红果镇、桐子林镇、红格镇、新九镇，部分建设区域位于

二滩国家森林公园内，属于IV等小（1）型工程。二滩南部片区供水工程属于惠民、清洁、基础设施建设工程，经采取措施后，满足《四川省森林公园管理条例》中对建设项目的相关要求。

3.4.5 与《二滩国家森林公园总体规划（2016-2025年）》的符合性

攀枝花市二滩国家森林公园以二滩湖为中心的环湖优美自然山水与壮观的二滩水利工程为特征，以开展生物多样性保护、生态环境教育为主体，具有森林生态旅游体验、森林养生、休闲度假、运动探险等主要功能的山水型国家级森林公园。二滩国家森林公园空间布局基本框架为“一轴两核五区”：“一轴”：将二滩国家森林公园可借水域资源整体考虑，视作森林公园景观轴线；“两核”指南大门管理服务中心、渔门岛管理服务中心；“五区”指若海景区、笮海景区、犀牛海景区、马鹿寨景区及白坡山景区。

根据功能分区原则，按照保护强度将二滩国家森林公园功能区划成核心景观区、一般游憩区、管理服务区和生态保育区四种类型。二滩国家森林公园的功能分区与国家级森林公园三大主体功能相对应，有必然联系，根据二滩国家森林公园的具体情况，在规划中分别突出体现各自主体功能。核心景观区——主导教育、保护功能，核心景观区位于二滩国家森林公园中高山区域，面积8406.00hm²，占二滩国家森林公园总面积的15.41%；一般游憩区——主导旅游、教育功能，一般游憩区位于二滩国家森林公园低山区域，该区面积约14252.17hm²，占二滩国家森林公园总面积的26.13%；管理服务区——主导旅游、教育功能，管理服务区面积37.75hm²，占二滩国家森林公园总面积的0.07%。管理服务区是指为满足二滩国家森林公园管理和旅游接待服务需要而划定的区域，包括游客管理、服务、生态停车场等；生态保育区——主导保护功能，生态保育区面积约31850.75hm²，占二滩国家森林公园总面积的58.39%，该区是指在本规划期内以生态保护修复为主，基本不进行开发建设、不对游客开放的区域。

二滩南部片区供水工程不属于建设住宿、餐饮、购物、娱乐等设施，属于惠民、清洁、基础设施建设工程。根据设计，本工程取水口位于二滩电站大坝上游3.8km处右岸的取水浮船，引水管道取水口~跨江管桥段沿二滩大道布置，管线桩号“泵一8+370~泵一8+470、泵一8+560~泵一8+680、泵一9+040~泵一

9+110”穿过二滩国家森林公园（穿越了攀枝花市二滩国家森林公园的一般游憩区和管理服务区），占用二滩国家森林公园面积 5.4888hm²（取水口管理房永久占地一般游憩区 0.0554hm²，取水口进场道路永久占地一般游憩区 0.2509hm²，管道临时开挖（埋管）占用管理服务区 0.0164hm²、一般游憩区 2.4341hm²，管道永久占地（明管）管理服务区 0.0122hm²、一般游憩区 2.1883hm²，临时道路占用一般游憩区 0.5315hm²），盐边县二滩南部片区供水工程评价区与周边生态敏感区位置示意图见附图 21。经与设计单位及建设单位沟通，在进行取水口~跨江管桥段的管线布设时，部分管线需穿过二滩国家森林公园（一般游憩区和管理服务区），该段管线左侧为二滩大道及二滩库区，无法进行管线布设；右侧山坡不具备管线布设条件。故而取水口~跨江管桥段的管线布设无法对二滩国家森林公园一般游憩区和管理服务区进行避让。考虑到二滩国家森林公园的景观效果，对该段管线进行埋设处理。

表3.4-5 本工程涉及二滩森林公园情况统计表（单位：hm²）

森林公园功能分区	建设内容					总计
	管道临时开挖	管道永久占地	临时道路	取水口管理房	取水口进场道路	
管理服务区	0.0164	0.0122				0.0286
一般游憩区	2.4341	2.1883	0.5315	0.0554	0.2509	5.4602
总计	2.4505	2.2005	0.5315	0.0554	0.2509	5.4888

根据攀枝花市自然资源和规划局于 2023 年 11 月 27 日出具的《关于盐边县二滩南部供水工程占用生态保护红线情况的说明》（见附件 20）：盐边县二滩南部片区供水工程是全省“二号工程”-安宁河流域水资源配置工程中 18 个大中型骨干水利工程之一，属于省市重点项目。经初步核查，该项目新建浮船式取水枢纽和分管线涉及占用攀枝花市生态保护红线 3.7638 公顷，其中管道临时开挖（埋管）占用 1.8312 公顷，管道永久占地（明管）1.4673 公顷，临时道路占用 0.4653 公顷。根据《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知》（自然资发[2022]142 号）“生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动……6.必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动”的规定，该工程占用情况符合生态保护红线管理要求。

根据调查，位于四川二滩国家森林公园内的占地绝大部分为临时占地，工程

完工后进行生态恢复。2023年4月11日，项目建设取得了《攀枝花市二滩国家森林公园保护中心(攀枝花市二滩风景名胜区保护中心)关于盐边县二滩南部片区供水工程涉及二滩国家森林公园用地意见的复函》（攀二森函[2023]32号）（见附件21），该项目属于“省二号工程”-安宁河流域水资源配置工程中18个大中型骨干水利工程之一，属于民生项目和基础设施项目，攀枝花市二滩国家森林公园保护中心原则同意该项目建设。

同时盐边县自然资源和规划局于2022年12月30日对本工程出具了《项目建设用地预审与选址意见书》（用字第510422202200011号）（见附件17），该文件明确：根据《中华人民共和国土地管理法》《中华人民共和国城乡规划法》和国家有关规定，经审核，本建设项目符合国土空间用途管制要求。

针对项目用地，建设单位已委托四川中资工程技术服务有限公司编制了《盐边县二滩南部片区供水工程使用林地可行性报告》（2023年10月），报告结论认为：为了认真贯彻《中华人民共和国森林法》、《中华人民共和国森林法实施条例》和相关使用林地的法律法规，盐边县水利工程服务中心委托四川中资工程技术服务有限公司对盐边县二滩南部片区供水工程使用林地进行可行性分析论证。根据建设单位提供的资料、项目相关图纸，四川中资工程技术服务有限公司组织技术人员到现地，对使用林地范围内的各类土地面积、蓄积量、植被、地类、林地林木权属、林种等进行了细致的调查，并结合建设单位制定的一系列相关的技术措施和保障措施，对项目建设使用林地给当地环境及林业发展带来的影响进行了客观分析和综合评价。从使用林地对生态、社会、经济等方面的影响与项目本身产生的效益进行比较，从有效利用现有资源的角度出发，认为盐边县二滩南部片区供水工程已由盐边县发展和改革局批复同意，符合国家使用林地的有关政策和法律法规。所以，项目建设是合法的。项目的建设为盐边县推进桐子林镇、新九镇生产发展，为两镇居民出行提供饮水保障，并促进盐边县桐子林镇、新九镇的经济的发展，带动产业调整，对推进各乡镇的交流和具有重要发展意义。所以，项目建设是必要的。项目建区永久使用林地面积 8.8723hm^2 ，临时使用林地面积 16.7324hm^2 ，会给项目区域造成一定森林资源损失，但与整个项目区域森林资源总量比较，使用林地面积较小。所以，该项目的建设对当地森林资源影响不大，不会影响当地森林资源的质量与森林整体生态效能的发挥，也不会导致当地生境的衰退和物种的减少。项目区使用林地范围内无国家重点保护的野生动植

物，无名木古树分布。因此，项目建设对区域野生动植物资源不会带来大的不良影响。项目建设使用林地范围内涉及攀枝花二滩国家森林公园但不涉及自然保护区、湿地公园等环境敏感区域，不会对沿线环境敏感区域造成不良影响。项目建设虽然对当地环境将带来一定的影响和破坏，但是影响程度极其有限，同时制定了相关防治措施，这些影响将得到有效的控制并将逐步消失。且项目区将通过异地植被恢复的方式，使区域内的森林资源总量维持在原有基础之上。所以，项目建设是合理的。综上所述，盐边县二滩南部片区供水工程建设将对项目所在区域的森林资源、生态环境产生一定程度的不利影响，但从社会、经济、环境三个效益相统一的原则综合考虑，项目建设使用林地是必要的、合理的，也是可行的。

本次环评报告在“生态环境影响和评价”、“生态环境保护措施分析论证”等章节针对穿越攀枝花市二滩国家森林公园的一般游憩区和管理服务区、占用的二级公益林等提出了降低影响和修复生态的措施，同时制定了符合生物多样性保护和自然景观要求的针对性工程和管理措施，以消除或减轻工程对自然保护地内野生动植物资源、自然景观和自然生态系统的负面影响。

综上所述，本工程符合《四川二滩国家森林公园总体规划（2016-2025年）》中相关要求。

3.4.6 与公益林及保护林地保护要求的符合性分析

本项目为线性工程，项目区永久使用林地面积 8.8723hm²，使用Ⅱ级保护林 1.9014hm²，使用Ⅳ级保护林 6.9709hm²；项目区临时使用林地面积 16.7324hm²，临时使用Ⅱ级保护林地 2.4007hm²，临时使用Ⅳ级保护林 14.3317hm²，该项目区没有Ⅰ级保护林地。林地保护利用等级均符合《盐边县林地保护利用规划(2010-2020)》。根据盐边县林业局出具的《关于盐边县二滩南部片区供水工程红线范围内涉及国家生态公益林的情况说明》（见附件 22-1），明确工程红线范围涉及的均为国家二级生态公益林，根据国家相关规定，同意使用该工程占用的国家二级生态公益林。

《国家级公益林管理办法》(林资发(2017) 34 号)要求：“严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地。确需使用的，严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续。涉及林木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续。经审核审批同意使用的国家级公益林地，可按照本

办法第十八条、第十九条的规定实行占补平衡，并按本办法第二十三条的规定报告国家林业和草原局和财政部。”

《四川省林业和草原局、四川省财政厅关于进一步规范公益林调整的通知》（川林资函(2021) 281 号)要求：“按照”总量控制、区域稳定、动态管理、增减平衡”的原则，保证公益林面积相对稳定、地块相对固定、成果相对延续，对集中连片的公益林不能采取“开天窗”的方式调出。“规定应当划为生态公益林的林地，天然林、国有林以及一级国家级公益林，原则上不得申请调出；有破坏森林资源行为未查处整改到位的，严禁调出。”

《建设项目使用林地审核审批管理办法》（国家林业局第 35 号令）规定，建设项目应当不占或者少占林地，必须使用林地的，应当符合林地保护利用规划，合理和集约利用林地。占用和临时占用林地的建设项目应当遵守林地分级管理的规定：（一）各类建设项目不得使用 I 级保护林地；（二）国务院批准、同意的建设项目，国务院有关部门和省级人民政府及其有关部门批准的基础设施、公共事业、民生建设项目，可以使用 E 级及其以下保护林地……（八）公路、铁路、通讯、电力、泊气管线等线性工程和水利水电、航道工程等建设项目配套的采石(沙)场、取土场使用林地按照主体建设项目使用林地范围执行，但不得使用 E 级保护林地中的有林地。

本工程不涉及国家一级公益林和 I 级保护林地，符合林地保护利用规划。本工程建设征地范围周边有些地段地势陡峭，可供施工布置的平坦地块较少，经多次现场踏勘，以避开国家一级公益林和 I 级保护林地为原则进行施工场地选择，永久占地和临时用地涉及的少量的保护林地和公益林，其中建设项目永久使用林地的由林业部门组织实施异地恢复；建设项目临时使用林地的，待使用期满后由项目业主组织实施原地恢复森林植被，因此和林地保护要求等不矛盾。后期项目已委托编制《盐边县二滩南部片区供水工程使用林地可行性报告》，并取得《四川省林业和草原局关于准予盐边县二滩南部片区供水工程占用林地的行政许可决定》（川林资许准（攀）[2023]36 号）（见附件 22-2）。因此，在取得林业主管部门同意后，本工程建设符合公益林及保护林地保护要求。

3.5 与“三线一单”相关规定的符合性

根据《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评

[2016]150号)、四川省生态环境厅办公室关于印发《产业园区规划环评“三线一单”符合性分析技术要点(试行)》和《项目环评“三线一单”符合性分析技术要点(试行)》的通知(川环办函[2021]469号)以及《攀枝花市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》(攀府发〔2021〕7号),切实加强环境影响评价管理,落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”约束,建立项目环评审批与规划环评、现有项目环境管理、区域环境质量联动机制,更好地发挥环评制度从源头防范环境污染和生态破坏的作用,加快推进改善环境质量。

1、与生态保护红线符合性分析

《四川省生态保护红线方案》明确“四轴九核”生态保护红线空间分布格局,四川省生态保护红线总面积14.80万平方公里,占全省幅员面积的30.45%,空间分布格局呈“四轴九核”,分为5大类13个区块,主要分布在川西高原山地、盆周山地的水源涵养、生物多样性维护、水土保持生态功能富集区和金沙江下游水土流失敏感区、川东南石漠化敏感区。

《四川省生态保护红线方案》明确,13个红线区块中,属于水源涵养功能的2个——雅砻江源水源涵养红线区、大渡河源水源涵养红线区;属于生物多样性保护功能的3个——沙鲁里山生物多样性保护红线区、邛崃山生物多样性保护红线区、川南生物多样性保护红线区;属于土壤保持功能的1个——金沙江下游干热河谷土壤保持红线区;属于双重功能的7个——黄河源水源涵养—生物多样性保护红线区、大雪山生物多样性保护—土壤保持红线区、岷山生物多样性保护—水源涵养红线区、凉山—相岭生物多样性保护—土壤保持红线区、锦屏山水源涵养—土壤保持红线区、大巴山生物多样性保护—水源涵养红线区、盆中城市饮用水水源—土壤保持红线区。

根据分析,本工程所在区域属于金沙江下游干热河谷水土流失敏感生态保护红线。

地理分布:该区位于川西南山地南部,属于川滇干热河谷土壤保持重要区,行政区涉及攀枝花市东区、攀枝花市西区、攀枝花市仁和区、**盐边县**、会理县、会东县、宁南县、布拖县、金阳县、雷波县,总面积0.40万平方公里,占生态保护红线总面积的2.73%,占全省幅员面积的0.83%。

生态功能：区内地貌以中山峡谷为主，受山地地形和干热气候影响，区域生态脆弱，水土流失敏感性高，是我省乃至全国水土保持极重要区域。植被类型以亚热带松栎混交林和暖温带阔叶栎林为主，代表性物种有攀枝花苏铁、大熊猫、四川山鹧鸪、黑颈鹤、林麝等。

重要保护地：本区域分布有1个国家级自然保护区、3个省级自然保护区、1个省级风景名胜区、1个省级湿地公园、1个省级地质公园、5处饮用水水源保护区的部分或全部区域。

保护重点：保护现有植被；加强退化生态区的自然恢复和生态修复；加强干热河谷区地质灾害防治和水土流失治理；加强金沙江及其支流水生生态系统保护。

本工程位于四川省攀枝花市盐边县红果镇、桐子林镇、红格镇、新九镇，为盐边县二滩南部片区供水工程。项目区范围内涉及攀枝花二滩国家森林公园（攀枝花市二滩风景名胜区），不涉及大熊猫国家公园、湿地公园、永久基本农田、文物保护单位等。本工程涉及四川二滩国家森林公园 5.4888hm^2 ，距离四川二滩湿地鸟类省级自然保护区最短直线距离 12km ，距离四川攀枝花苏铁国家级自然保护区最短直线距离 27km ，距离四川白坡山省级自然保护区最短直线距离 2.8km ，距离四川盐边格萨拉国家地质公园最短直线距离 51km ，距离四川省大黑山省级森林公园最短直线距离 17km ，距离龙潭风景名胜区最短直线距离 43.1km ，涉及金沙江下游干热河谷水土流失敏感生态保护红线（《四川省人民政府关于印发四川省生态保护红线方案的通知》川府发〔2018〕24号）范围 3.7638hm^2 （管道临时开挖（埋管）占用 1.8312hm^2 ，管道永久占地（明管） 1.4673hm^2 ，临时道路占用 0.4653hm^2 ），涉及盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地保护区 0.6588hm^2 。其中占用生态保护红线区域与占用二滩国家森林公园重叠面积 3.6188hm^2 （管道临时开挖（埋管）占用 1.8189hm^2 ，管道永久占地（明管） 1.3346hm^2 ，临时道路占用 0.4653hm^2 ）；减去重叠面积后，占用二滩国家森林公园和金沙江下游干热河谷水土流失敏感生态保护红线合计 5.6338hm^2 。

综上，本工程涉及生态保护红线。根据攀枝花市自然资源和规划局于2023年11月27日出具的《关于盐边县二滩南部供水工程占用生态保护红线情况的说明》（见附件20）：盐边县二滩南部片区供水工程是全省“二号工程”-安宁河流域水资源配置工程中18个大中型骨干水利工程之一，属于省市重点项目。经初步核

查，该项目新建浮船式取水枢纽和分管线设计占用攀枝花市生态保护红线……。根据《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知》（自然资发[2022]142号）“生态保护红线内自然保护地核心区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动……6.必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动”的规定，该工程占用情况符合生态保护红线管理要求。

经与设计单位及建设单位沟通，在进行取水口~跨江管桥段的管线布设时，分管线需穿过二滩国家森林公园的一般游憩区和管理服务区，该段管线左侧为二滩大道及二滩库区，无法进行管线布设；右侧山坡不具备管线布设条件。故而取水口~跨江管桥段的管线布设无法对二滩国家森林公园一般游憩区和管理服务区进行避让。考虑到二滩国家森林公园的景观效果，对该段管线进行埋设处理。

根据调查，位于四川二滩国家森林公园内的占地绝大部分为临时占地，工程完工后进行生态恢复。2023年4月11日，项目建设取得了《攀枝花市二滩国家森林公园保护中心(攀枝花市二滩风景名胜区保护中心)关于盐边县二滩南部片区供水工程涉及二滩国家森林公园用地意见的复函》（攀二森函[2023]32号）（见附件21），该项目属于“省二号工程”-安宁河流域水资源配置工程中18个大中型骨干水利工程之一，属于民生项目和基础设施项目，攀枝花市二滩国家森林公园保护中心原则同意该项目建设。

同时盐边县自然资源和规划局于2022年12月30日对本工程出具了《项目建设用地预审与选址意见书》（用字第510422202200011号）（见附件17），该文件明确：根据《中华人民共和国土地管理法》《中华人民共和国城乡规划法》和国家有关规定，经审核，本建设项目符合国土空间用途管制要求。

盐边县二滩南部片区供水工程评价区与周边生态敏感区位置示意图见附图。

表3.5-1 建设项目与敏感区关系表

敏感区名称	位置关系
二滩国家森林公园	涉及 5.4888hm ²
四川二滩湿地鸟类省级自然保护区	最短直线距离 12km
四川攀枝花苏铁国家级自然保护区	最短直线距离 27km
四川白坡山省级自然保护区	最短直线距离 2.8km
四川盐边格萨拉国家地质公园	最短直线距离 51km
四川省大黑山省级森林公园	最短直线距离 17km
龙潭风景名胜区	最短直线距离 43.1km

金沙江下游干热河谷水土流失敏感生态保护红线	涉及 3.7638hm ²
盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地保护区	涉及 0.6588hm ²

本工程施工期短暂，且在生态红线范围内采取一系列环保措施：①优化施工方案，尽量减少对生态环境的破坏；②对施工人员进行环保培训，提高他们的环保意识和技能，确保他们在施工过程中能够遵循环保规定；③准备足够的环保物资，如植被恢复材料、降尘设备等；④在施工过程中，尽量减少对植被的破坏；⑤在施工期间，尽量减少对动物栖息地的干扰，避免破坏动物的巢穴和迁徙路径。⑥在施工过程中，确保不污染水源，特别是对于敏感的水源地，采取严格的保护措施。⑦严格按照本工程水保方案进行落实；⑧定期对供水管道进行维护，确保其正常运行，同时减少因管道破损等原因造成的环境污染。⑨对运行管理人员进行环保培训，提高他们的环保意识和技能，确保他们在运行维护过程中能够遵循环保规定；⑩为了更好地保护二滩国家森林公园的生态环境，需要建立一套完善的保护管理与监测预防体系。设立专门的环保管理机构，负责供水管道工程的环保管理、监督和协调工作。该机构应具备专业的环保知识和经验，能够有效地实施保护措施。利用现代信息技术手段，如 GIS、遥感等，对环境进行实时监测和管理。针对可能出现的环境紧急情况，建立应急预案并定期进行演练；⑪本项目的建设对生态环境的影响较大，建设单位应委托具有环境监理资质的监理单位从事该项目的环境监理工作。

(1) 与攀枝花市“三线一单”总体生态环境分区管控的符合性

根据《攀枝花市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》（攀府发〔2021〕7号）可知，项目所在区域属于“环境重点管控单元”。

本工程与攀枝花市生态环境管控总体要求、各县（区）差异化生态环境管控要求的相符性分析见下表所示。

表1.3-3 项目与攀枝花市生态环境管控要求的相符性分析

序号	总体生态环境管控要求	本工程情况	符合性
第一条	严守生态保护红线，深入实施主体功能区战略，加强生态空间管控。	本工程为盐边县二滩南部片区供水工程，已纳入《安宁河流域水资源配置及水网规划》、《盐边县“十四五”水安全保障规划》、《攀枝花市盐边县红格片区国土空间总体规划（2021~2035）》等，工程已列为全省“二号工程”，为安宁河流域水资源配置工程18个大中型重点	符合

		水利项目之一，项目建设是符合流域规划及区域水资源配置规划，是政策支持的重点水利工程。涉及攀枝花市二滩国家森林公园（攀枝花市二滩风景名胜区）、盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地保护区、新九乡踏鲊村高堰沟水库饮用水水源地保护区。本工程通过采取一系列的生态保护措施、恢复性措施及污染防治措施，将对生态红线区的影响降至最低。	
	大力实施金沙江、雅砻江、安宁河干热河谷生态恢复，统筹山水林田湖草系统治理，增强生态系统稳定性和碳汇能力。	本工程为盐边县二滩南部片区供水工程，工程建设及生产过程中通过采取一系列的生态保护措施、恢复性措施及污染防治措施，避免对自然生态系统造成严重破坏。	符合
第二条	推进沿江河绿色生态廊道建设，加强河湖岸线管控；实施大河流域“清水绿岸”治理提升工程，增强水体流动性和河流生态系统稳定性。	本工程不涉及。	符合
	推进二滩库区湿地资源保护区、安宁河沿岸湿地区域水生态环境修复。	本工程为盐边县二滩南部片区供水工程，工程建设及生产过程中通过采取一系列的生态保护措施、恢复性措施及污染防治措施，避免对二滩库区自然生态系统造成影响。	符合
	实施长江—金沙江、雅砻江等江河干流及主要支流沿线废弃露天矿山生态修复。	本工程不涉及。	符合
第三条	禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目，禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库（以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外）。	本工程不属于化工项目，不涉及新建、改建、扩建尾矿库。	符合
第四条	强化资源利用上线约束。实施能源和水资源消耗、建设用地总量、强度双控行动，推动城镇低效用地再开发，全面建设节水型社会，提升清洁能源开发利用水平。	本工程需消耗一定的电、水、土地等资源，但相对于区域资源总量占比较小，采用了生产废水全部回用的节水措施。	符合
	全面推行循环生产方式，实现由末端治理向污染预防和生产全过程控制转变。加强矿产资源综合利用，提高开采回采率、选矿回收率；推进钢铁冶金、硫酸化工等循环经济体系建设，提高工业固体废物、建筑废弃物资源化综合利用水平。	本工程为盐边县二滩南部片区供水工程。施工期生产废水经处理后均回用，不外排；生活污水依托租用工程周边农户已建的生活污水处理设施进行收集处置后用于周边农林灌溉，不外排。运行期生活污水经预处理池处理后排入盐边县市政污水管网进入盐边县污水处理厂处理。施工期及运行期生活垃圾交由环卫	符合

		部门清运。	
第五条	积极应对气候变化。实施煤炭消耗总量控制，持续实施燃煤电厂电能替代；提升煤炭清洁高效利用水平，持续降低碳排放强度。	本工程不涉及煤炭等高污染燃料消耗，能源结构为电。	符合
	严格传统高耗能行业低碳准入，抑制化石能源密集型产业过度扩张和重复建设；严格执行国家钢铁、水泥行业产能置换实施办法，推行钢铁、水泥行业高质量“低碳”发展。	本工程不涉及。	符合
第六条	加强PM _{2.5} 、臭氧协同控制，实施二氧化硫、氮氧化物、颗粒物等多污染物协同减排，严控钢铁、水泥、砖瓦等重点工业源、移动源及面源污染物排放。	本工程运行期无生产废气产生。	符合
	加强重点河流、湖泊生态保护治理，强化重点行业污染整治，加快补齐城乡生活污水、垃圾治理短板，推进城乡水环境综合治理和入河排污口整治。	本工程施工期生产废水经处理后均回用，不外排；生活污水依托租用工程周边农户已建的生活污水处理设施进行收集处置后用于周边农林灌溉，不外排。 本工程运行期生活污水经预处理池处理后排入盐边县市政污水管网进入盐边县污水处理厂处理。 本工程不涉及入河排污口。	符合
	推进土壤安全利用，严格保护优先保护类农业用地，持续推进受污染农用地安全利用；有序实施建设用地风险管控和治理修复，落实建设用地污染风险管控和修复名录制度，强化用地准入管理。	项目为盐边县二滩南部片区供水工程，不排放重点污染物。	符合
	加强土壤与地下水污染系统防控，强化土壤和地下水污染风险管控和修复，实施水土环境风险协同防控。	本工程对土壤和地下水实行源头控制，分区防渗措施。其中各泵房的主泵房、副泵房、柴油发电机房均采取了抗渗混凝土+3mm环氧树脂地坪的防渗措施。	符合
	推动餐厨废弃物资源化利用和无害化处理，加强秸秆等农业废弃物资源化综合利用。	本工程不涉及。	符合
	深化农业农村环境治理，加强面源污染防治，推进农村环境整治。	本工程不涉及。	符合
第七条	落实环境风险企业“一案一源一策”制度，严控金沙江两岸现有化工园区及企业的环境风险。	本工程不属于化工企业。	符合
	加强尾矿库安全管理和环境风险管控，持续开展尾矿库环境安全隐患排查与整治；加强重金属污染防控，严格控制在永久基本农田等优先保护区周边新建涉重金属行业企业，严格执行重点行业重金属污染物“减量置换”原则；强化医疗废	本工程不涉及新改扩建尾矿库，不涉及重金属污染。产生的危废在危废暂存间暂存后交由有资质的单位定期收集处置。	符合

	物、危险废物无害化处置、全过程监管。		
第八条	严格执行国家行业资源环境绩效准入要求，水泥、化工等行业企业清洁生产水平达到省内先进水平；严格控制传统钢铁产能规模，新改扩建（含搬迁和置换）钢铁项目达到超低排放水平。	本工程为盐边县二滩南部片区供水工程，不属于水泥、化工、钢铁等行业。	符合
	规范矿山开发，新建矿山执行国家绿色矿山建设要求。	本工程不涉及矿山开发。	符合
	推动阳光康养旅游产业高质量发展。	本工程不涉及。	符合

表1.3-4 本工程与盐边县差异化生态环境管控要求的符合性分析

县市	生态环境管控要求	本工程	符合性
盐边县	1. 合理控制国土空间开发强度，加强二滩湿地鸟类自然保护区、二滩森林自然公园、格萨拉国家地质自然公园等区域生态环境保护与修复；加强城乡集中式饮用水水源地保护与环境风险防控；加强农用地分类管控，严格保护优先保护类耕地。	本工程为二滩南部片区供水工程，不属于建设住宿、餐饮、购物、娱乐等设施，属于惠民、清洁、基础设施建设工程，本工程涉及四川二滩国家森林公园5.4888hm ² ，距离四川二滩湿地鸟类省级自然保护区最短直线距离12km，距离四川攀枝花苏铁国家级自然保护区最短直线距离27km，距离四川白坡山省级自然保护区最短直线距离2.8km，距离四川盐边格萨拉国家地质公园最短直线距离51km，距离四川省大黑山省级森林公园最短直线距离17km，本工程施工期及运行期不影响四川二滩湿地鸟类省级自然保护区、四川攀枝花苏铁国家级自然保护区、四川白坡山省级自然保护区、四川盐边格萨拉国家地质公园、四川省大黑山省级森林公园的生态环境。工程少量穿越四川二滩国家森林公园的一般游憩区和管理服务区，符合《四川省森林公园管理条例》中对建设项目的相关要求及《四川二滩国家森林公园总体规划（2016-2025年）》中相关要求。本工程不涉及优先保护类耕地。 管道运行过程中不会向水体排放任何污染物；施工过程中通过严格划分施工作业带，禁止在作业带以外施工，同时加强施工管理，严禁向水体排放废水、废渣。本工程通过采取措施降低对集中式饮用水水源地的影响。	符合
	2. 加强钒钛磁铁矿合理开发利用和有效保护，规范矿产资源勘查开发秩序；提高节约集约和综合利用水平，防控重金属污染；推进绿色矿山建设，鼓励尾矿综合利用。	本工程不涉及。	符合

综上所述，项目在攀枝花市生态保护红线内，与攀枝花市人民政府《关于落

实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》（攀府发〔2021〕7号）的相关要求相符。

（2）与《攀枝花市“三线一单”生态环境分区管控优化完善研究报告》（2021年11月）的符合性

根据《攀枝花市“三线一单”生态环境分区管控优化完善研究报告》（2021年11月）的相关内容，本工程所在地涉及生态保护红线，包括优先保护单元、要素重点管控单元、工业重点管控单元。

根据四川政务服务网“三线一单”符合性分析查询结果，本工程位于攀枝花市盐边县环境综合管控单元优先保护单元（管控单元名称：盐边县优先保护单元1，管控单元编号：ZH51042210001）、攀枝花市盐边县环境综合管控单元工业重点管控单元（管控单元名称：盐边钒钛产业开发区，管控单元编号：ZH51042220002）、攀枝花市盐边县环境综合管控单元优先保护单元（管控单元名称：盐边县优先保护单元20，管控单元编号：ZH51042210002）。项目与管控单元相对位置如下图所示。



图 3.5-1 项目所在的管控单元查询结果

经查询，项目共涉及 15 个管控单元，涉及的管控单元见下表。

图1.3-5 项目所涉及的管控单元

环境管控单元编码	环境管控单元名称	所属市（州）	所属区县	准入清单类型	管控类型
ZH51042210001	盐边县优先保护单元 1	攀枝花市	盐边县	环境管控单元	环境综合管控单元优先保护单元
YS5104221110014	生态优先保护区（生态保护红线）14	攀枝花市	盐边县	生态空间分区	生态空间分区生态保护红线
YS5104223210003	雅砻江盐边县二滩控制单元	攀枝花市	盐边县	水环境管控分区	水环境一般管控区
YS5104223310001	攀枝花市盐边县一般管控区	攀枝花市	盐边县	大气环境管控分区	大气环境一般管控区
YS5104222530001	土地资源管理管控区 31	攀枝花市	盐边县	自然资源管控分区	土地资源重点管控区
YS5104222550001	盐边县自然资源重点管控区	攀枝花市	盐边县	自然资源管控分区	自然资源重点管控区
YS5104222510001	盐边县水资源重点管控	攀枝花市	盐边县	自然资源管控分区	水资源重点管控区
ZH51042220002	盐边钒钛产业开发区	攀枝花市	盐边县	环境管控单元	环境综合管控单元工业重点管控单元
YS5104222210001	金沙江盐边县金江控制单元	攀枝花市	盐边县	水环境管控分区	水环境工业污染重点管控区
YS5104222310001	盐边钒钛产业开发区	攀枝花市	盐边县	大气环境管控分区	大气环境高排放重点管控区
YS5104222420003	盐边县建设用地污染风险重点管控区	攀枝花市	盐边县	土壤污染风险管控分区	建设用地污染风险重点管控区
ZH51042210002	盐边县优先保护单元 2	攀枝花市	盐边县	环境管控单元	环境综合管控单元优先保护单元
YS5104221130006	生态优先保护区（一般生态空间）6	攀枝花市	盐边县	生态空间分区	生态空间分区一般生态空间
YS5104221210002	金沙江盐边县金江控制单元	攀枝花市	盐边县	水环境管控分区	水环境优先保护区
YS5104222320001	攀枝花市盐边县大气环境布局敏感区	攀枝花市	盐边县	大气环境管控分区	大气环境布局敏感重点管控区

“三线一单”符合性分析

按照相关管理要求，本系统查询结果仅供参考。

盐边县二滩南部片区供水工程

天然水收集与分配

101.744426

26.828079

分析结果

项目盐边县二滩南部片区供水工程所属天然水收集与分配行业，共涉及7个管控单元，若需要查看管控要求，请点击右侧导出按钮，导出管控要求进行查看。

序号	管控单元编码	管控单元名称	所属城市	所属区县	准入清单类型	管控类型
1	ZH51042210001	盐边县优先保护单元1	攀枝花市	盐边县	环境综合	环境综合管控单元优先保护单元
2	YS5104221110014	生态优先保护区（生态保护红线...）	攀枝花市	盐边县	生态分区	生态空间分区生态保护红线
3	YS5104223210003	雅鲁江盐边县二滩控制单元	攀枝花市	盐边县	水环境分区	水环境一般管控区
4	YS5104223310001	攀枝花市盐边县一般管控区	攀枝花市	盐边县	大气环境分区	大气环境一般管控区
5	YS5104222530001	土地资源管理管控区31	攀枝花市	盐边县	资源利用	土地资源重点管控区

(1) 三线一单符合性分析查询结果（干线起点）

“三线一单”符合性分析

按照相关管理要求，本系统查询结果仅供参考。

盐边县二滩南部片区供水工程

天然水收集与分配

101.950712

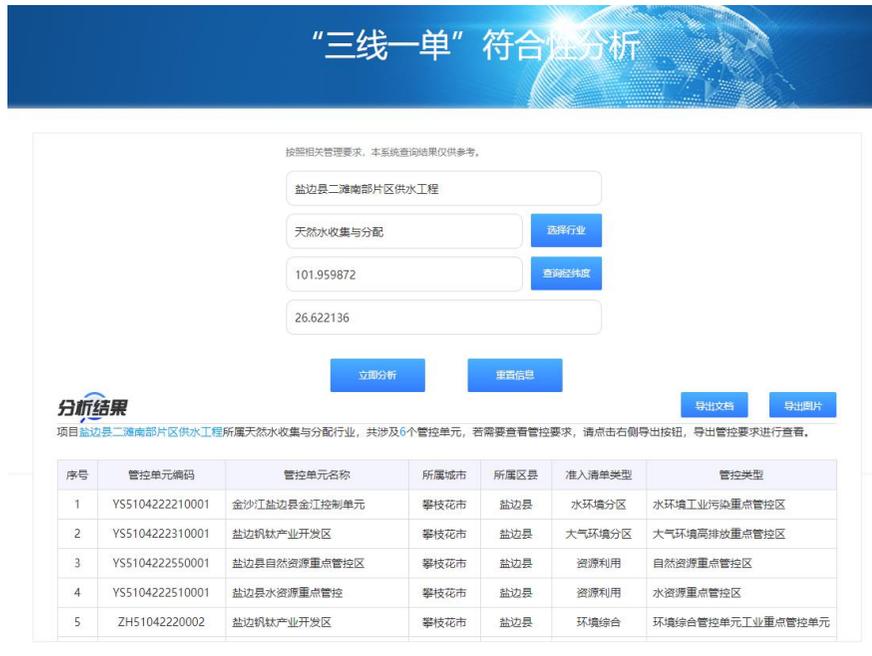
26.612535

分析结果

项目盐边县二滩南部片区供水工程所属天然水收集与分配行业，共涉及6个管控单元，若需要查看管控要求，请点击右侧导出按钮，导出管控要求进行查看。

序号	管控单元编码	管控单元名称	所属城市	所属区县	准入清单类型	管控类型
1	YS5104222210001	金沙江盐边县金江控制单元	攀枝花市	盐边县	水环境分区	水环境工业污染重点管控区
2	YS5104222310001	盐边钒钛产业开发区	攀枝花市	盐边县	大气环境分区	大气环境高排放重点管控区
3	YS5104222550001	盐边县自然资源重点管控区	攀枝花市	盐边县	资源利用	自然资源重点管控区
4	YS5104222510001	盐边县水资源重点管控	攀枝花市	盐边县	资源利用	水资源重点管控区
5	ZH51042220002	盐边钒钛产业开发区	攀枝花市	盐边县	环境综合	环境综合管控单元工业重点管控单元

(2) 三线一单符合性分析查询结果（干线和支线交叉）



(3) 三线一单符合性分析查询结果（支线终点）



(4) 三线一单符合性分析查询结果（干线终点）

图1.3-2 三线一单符合性分析查询结果

根据四川省生态环境厅印发的《项目环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）》的要求，本工程与攀枝花市各环境管控单元的符合性分析如下表。

根据分析，本工程与上述各控制单元所制订的管控要求不冲突。工程建设符合四川省、攀枝花市的“三线一单”管控要求。

表1.3-6 生态环境准入清单的符合性分析

“三线一单”的具体要求			项目对应情况介绍	符合性	
类别		对应管控要求			
盐边县优先保护单元 1 ZH51042210001	攀枝花市普适性清单	空间布局约束	<p>禁止开发建设活动的要求</p> <p>1、生态保护红线：（1）生态保护红线内，自然保护地核心区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。（2）禁止在生态保护红线内投资建设除国家重大战略资源勘查项目、生态保护修复和环境治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目。（3）生态保护红线中的自然保护区、饮用水源保护区、地质公园、森林公园、生态公益林等有既有管理条例、规定、办法的，其空间布局约束管控要求应按现行法律法规执行。</p> <p>2、自然保护区：（1）禁止在自然保护区的缓冲区开展旅游和生产经营活动。（2）严禁开设与自然保护区保护方向不一致的参观、旅游项目。（3）禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动（法律、行政法规另有规定除外）。（4）在自然保护区的核心区和缓冲区内，禁止建设任何生产设施。在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施。（5）自然保护区的内部未分区的，依照本条例有关核心区和缓冲区的规定管理。</p> <p>3、风景名胜区：（1）禁止开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动；（2）禁止修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施，或者其他破坏景观、污染环境、妨碍游览和危害风景名胜区生态、公共安全的建筑物和构筑物；（3）禁止违反风景名胜</p>	<p>（1）本工程为盐边县二滩南部片区供水工程，已纳入《安宁河流域水资源配置及水网规划》、《盐边县“十四五”水安全保障规划》、《攀枝花市盐边县红格片区国土空间总体规划（2021~2035）》等，工程已列为全省“二号工程”，为安宁河流域水资源配置工程 18 个大中型重点水利项目之一，项目建设是符合流域规划及区域水资源配置规划，是政策支持的重点水利工程。</p> <p>（2）选址选线涉及金沙江下游干热河谷水土流失敏感生态保护红线、攀枝花市二滩国家森林公园（攀枝花市二滩风景名胜区）（穿越一般游憩区和管理服务区，不涉及核心景观区和生态保育区）、盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地保护区（穿越一级保护区陆域及二级保护区陆域）、新九乡踏鲊村高堰沟水库饮用水水源地保护区（穿越二级保护区陆域）；不涉及自然保护区、地质公园。</p> <p>（3）本工程总占地面积为 28.20hm²，其中永久占地 11.89hm²，临时占地 16.31hm²。通过 ArcGIS 软件叠加项目红线及其生态环境影响范围与攀枝花</p>	符合

		<p>区规划，在风景名胜区内设立各类开发区和在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物；已经建设的，应当按照风景名胜区规划，逐步迁出；（4）在风景名胜区及其外围保护地带内，不得设立开发区、度假区，不得建设破坏景观、污染环境的工矿企业和其他项目、设施。（5）在游人集中的游览区和自然环境保留地内，不得建设旅馆、招待所、休疗养机构、生活区以及其他影响观瞻或污染环境的工程设施；已经建设的，应当按照风景名胜区规划，逐步迁出；（6）在重要景点上，除必需的保护设施外，不得兴建其他工程设施。（7）禁止任何单位和个人在风景名胜区内从事开山采石、围湖造田、开荒等改变地貌和破坏环境、景观的活动；（8）禁止超过风景名胜区总体规划确定的容量接待游客。</p> <p>4、饮用水水源保护区：（1）禁止在饮用水水源保护区内设置排污口。（2）在饮用水水源一级保护区内：禁止从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动；禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上地方人民政府责令拆除或者关闭。（3）在饮用水水源二级保护区内：禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。（4）在饮用水水源准保护区内：禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目；禁止设置易溶性、有毒有害废弃物和危险废物的暂存和转运场所；禁止设置生活垃圾和工业固体废物的处置场所，生活垃圾转运站和工业固体废物暂存场所应当设置防护设施；改建建设项目，不得增加排污量。</p> <p>5、森林公园：（1）禁止擅自填堵森林公园的自然水系；禁止在森林公园内超标准排放污水，乱倒乱扔生活垃圾和其他污染物。（2）禁止擅自占用森林公园内的林地。确需征用、占用的，用地单位应当提出申请，经县级以上林业行政主管</p>	<p>市二滩国家森林公园范围，本工程及其评价范围部分位于攀枝花市二滩国家森林公园一般游憩区和管理服务区，不占用攀枝花市二滩国家森林公园的核心景观区；</p> <p>（4）本工程施工期和运行时均不设排污口；</p> <p>（5）本工程施工期废水经处理后全部回用不外排；运行期生活污水经预处理池处理后排入盐边县市政污水管网进入盐边县污水处理厂处理，且管理用房选址位于饮用水源保护区之外。</p> <p>（6）本工程施工期及运行期生活垃圾由环卫部门定期清运；</p> <p>（7）本工程危险废物在管理房危废暂存间暂存，定期交由有资质的单位进行收运处置；</p> <p>（8）本工程占用国家级二级公益林和一般商品林地，已经编制了《盐边县二滩南部片区供水工程使用林地可行性报告》，同时盐边县林业局于 2022 年 12 月 2 日出具了《关于盐边县二滩南部片区供水工程红线范围内涉及国家生态公益林的情况说明》，文件中明确根据国家相关规定，同意使用该工程占用的国家二级生态公益林。</p> <p>（9）盐边县自然资源和规划局于 2022 年 12 月 2 日出具了《关于盐边县二滩南部片区供水工程红线范围内不涉及永久基本农田情况说明的函》，文件中明确盐边县二滩南部片区供水工程</p>
--	--	--	--

		<p>部门审核同意后，按照土地管理法律、法规的规定办理审批手续。（3）禁止在森林公园毁林开垦和毁林采石、采砂、采土以及其他毁林行为。采伐森林公园的林木，必须遵守有关林业法规、经营方案和技术规程的规定。在珍贵景物、重要景点和核心景区，除必要的保护和附属设施外，禁止建设宾馆、招待所、疗养院和其他工程设施。</p> <p>6、地质公园：（1）禁止在保护区内及可能对地质遗迹造成影响的一定范围内进行采石、取土、开矿、放牧、砍伐以及其它对保护对象有损害的活动。未经管理机构批准，禁止在保护区范围内采集标本和化石。（2）禁止在保护区内修建与地质遗迹保护无关的厂房或其他建筑设施。（3）除必要的保护和附属设施外，禁止其他任何生产建设活动。</p> <p>7、基本农田：（1）永久基本农田，实行严格保护，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。（2）禁止在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。（3）禁止占用基本农田发展林果业和挖塘养鱼。</p> <p>8、生物多样性及水土保持生态功能重要区：（1）禁止生物多样性维护生态功能区的大规模水电开发和林纸一体化产业发展。（2）禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物；禁止过度放牧。（3）禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。</p> <p>9、水源涵养-水土保持生态重要功能重要区：（1）禁止各种损害生态系统水源涵养功能的经济社会活动和生产方式，如无序采矿、毁林开荒、湿地和草地开垦、过度放牧、道路建设等。严格限制大规模人工造林。（2）禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。禁止过度放牧。限制土地资源高消耗产业发展。（3）禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。</p> <p>10、水土流失敏感区：（1）禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流</p>	<p>红线范围内不涉及永久基本农田；</p> <p>（10）本工程施工期加强管理，严格限制作业带及施工人员活动范围，降低施工期对攀枝花市二滩国家森林公园（攀枝花市二滩风景名胜区）、盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地保护区、新九乡踏鲊村高堰沟水库饮用水水源地保护区的影响；</p> <p>（11）本工程施工期施工生产区、临时堆土场、弃渣场等临时设施均设置在攀枝花市二滩国家森林公园（攀枝花市二滩风景名胜区）、盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地保护区、新九乡踏鲊村高堰沟水库饮用水水源地保护区之外；</p> <p>（12）本工程运行期除取水口及出水口外，泵站、管理房均设施在攀枝花市二滩国家森林公园（攀枝花市二滩风景名胜区）、盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地保护区、新九乡踏鲊村高堰沟水库饮用水水源地保护区之外。</p>	
--	--	--	---	--

		<p>流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。（2）禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。</p> <p>（3）禁止毁林、毁草开垦和采集发菜。</p> <p>限制开发建设活动的要求</p> <p>1、生态保护红线：（1）涉及生态保护红线和相关法定保护区的输气管线、铁路等线性项目，指导督促项目优化调整选线、主动避让；确实无法避让的，要求建设单位采取无害化穿（跨）越方式，或依法依规向有关行政主管部门履行穿越法定保护区的行政许可手续、强化减缓和补偿措施。（2）禁止新增建设占用生态保护红线，确因国家重大基础设施、重大民生保障项目建设等无法避让的，由省级人民政府组织论证，提出调整方案，经环境保护部、国家发展改革委同有关部门提出审核意见后，报经国务院批准。（3）生态保护红线内的原有居住用地和其他建设用地，不得随意扩建和改建。</p> <p>2、自然保护区：（1）因科学研究的需要，必须进入核心区从事科学研究观测、调查活动的，应当事先向自然保护区管理机构提交申请和活动计划，并经省级以上人民政府有关自然保护区行政主管部门批准；其中，进入国家级自然保护区核心区的，必须经国务院有关自然保护区行政主管部门批准。（2）因教学科研的目的，需要进入自然保护区的缓冲区从事非破坏性的科学研究、教学实习和标本采集活动的，应当事先向自然保护区管理机构提交申请和活动计划，经自然保护区管理机构批准。（3）在自然保护区的实验区内开展参观、旅游活动的，由自然保护区管理机构编制方案，方案应当符合自然保护区管理目标。（4）在自然保护区的实验区内建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。</p> <p>3、风景名胜区：（1）在国家级风景名胜区内修建缆车、索道等重大建设工程，项目的选址方案应当报省、自治区人民政府建设主管部门和直辖市人民政府风景名胜区主管部门核</p>		
--	--	--	--	--

		<p>准。(2)在风景名胜区中设置、张贴商业广告,举办大型游乐等活动,从事改变水资源、水环境自然状态的活动以及其他影响生态和景观的活动,应当经风景名胜区管理机构审核后,依照有关法律、法规的规定报有关主管部门批准。(3)风景名胜区内的建设项目应当符合风景名胜区规划,并与景观相协调,不得破坏景观、污染环境、妨碍游览。在风景名胜区内进行建设活动的,建设单位、施工单位应当制定污染防治和水土保持方案,并采取有效措施,保护好周围景物、水体、林草植被、野生动物资源和地形地貌。</p> <p>4、基本农田:(1)重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的,在可行性研究阶段,按照省级自然资源主管部门组织对占用的必要性、合理性和补划方案的可行性进行严格论证,报自然资源部用地预审;农用地转用和土地征收依法报批。</p> <p>不符合空间布局要求活动的退出要求</p> <p>(1)对不符合要求和规划、造成污染或破坏的设施,应限期治理或退出。(2)位于一般生态空间的企业不再扩大产能,并依法完成排污许可申报工作,稳定达标排放,并优先开展提标升级改造,不能稳定达标排放的企业应由属地政府提出关停或搬迁入园。</p> <p>其他空间布局约束要求</p> <p>1、生态保护红线:自然保护地核心保护区外的其他区域,在符合现行法律法规前提下,除国家重大战略项目外,仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动:(1)零星的原住民在不扩大现有建设用地和耕地规模前提下,修缮生产生活设施,保留生活必需的少量种植、放牧、捕捞、养殖;(2)因国家重大能源资源安全需要开展的战略性能源资源勘查,公益性自然资源调查和地质勘查;(3)自然资源、生态环境监测和执法包括水文水资源监测及涉水违法事件的查处等,灾害防治和应急抢险活动;(4)经依法批准进行的非破坏性科学研究观测、标本采集;(5)经依法批准的考古调查发掘和</p>		
--	--	---	--	--

		<p>文物保护活动；（6）不破坏生态功能的适度参观旅游和相关的必要公共设施建设；（7）必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护；（8）重要生态修复工程；（9）生态保护红线管理办法明确允许的其他人为活动。</p> <p>2、自然保护区：自然保护区实验区可以进入从事科学试验、教学实习、参观考察、旅游以及驯化、繁殖珍稀、濒危野生动植物等活动。</p>		
	污染物排放管控	<p>允许排放量要求 暂无 现有源提标升级改造 暂无 其他污染物排放管控要求 暂无</p>	/	/
	环境风险防控	<p>联防联控要求 暂无 其他环境风险防控要求 暂无</p>	/	/
	资源开发利用效率	<p>水资源利用总量要求 暂无 地下水开采要求 暂无 能源利用总量及效率要求 暂无 禁燃区要求 暂无 其他资源利用效率要求 暂无</p>	/	/
单元级清单管	空间布局	<p>禁止开发建设活动的要求 同优先保护单元总体准入要求，即优先保护单元中，生态保</p>	(1) 本工程为盐边县二滩南部片区供水工程，已纳入《安宁河流域水资源	符合

	控要求	约束	<p>护红线原则上按照禁止开发区域的要求进行管理，其中自然保护区核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动；一般生态空间按限制开发区域的要求进行管理，原则上不再新建各类开发区和扩大现有工业园区面积，已有的工业开发区要逐步改造成为低能耗、可循环、“零污染”的生态型工业区，鼓励发展“飞地经济”</p> <p>限制开发建设活动的要求</p> <p>同优先保护单元总体准入要求，即优先保护单元中，生态保护红线原则上按照禁止开发区域的要求进行管理，其中自然保护区核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动；一般生态空间按限制开发区域的要求进行管理，原则上不再新建各类开发区和扩大现有工业园区面积，已有的工业开发区要逐步改造成为低能耗、可循环、“零污染”的生态型工业区，鼓励发展“飞地经济”</p> <p>允许开发建设活动的要求</p> <p>同优先保护单元总体准入要求，即优先保护单元中，生态保护红线原则上按照禁止开发区域的要求进行管理，其中自然保护区核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动；一般生态空间按限制开发区域的要求进行管理，原则上不再新建各类开发区和扩大现有工业园区面积，已有的工业开发区要逐步改造成为低能耗、可循环、“零污染”的生态型工业区，鼓励发展“飞地经济”</p> <p>不符合空间布局要求活动的退出要求</p> <p>同优先保护单元总体准入要求，即优先保护单元中，生态保护红线原则上按照禁止开发区域的要求进行管理，其中自然</p>	<p>配置及水网规划》、《盐边县“十四五”水安全保障规划》、《攀枝花市盐边县红格片区国土空间总体规划（2021~2035）》等，工程已列为全省“二号工程”，为安宁河流域水资源配置工程 18 个大中型重点水利项目之一，项目建设是符合流域规划及区域水资源配置规划，是政策支持的重点水利工程。</p> <p>（2）选址选线涉及金沙江下游干热河谷水土流失敏感生态保护红线、攀枝花市二滩国家森林公园（攀枝花市二滩风景名胜区）（穿越一般游憩区和管理服务区，不涉及核心景观区和生态保育区）、盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地保护区（穿越一级保护区陆域及二级保护区陆域）、新九乡踏鲊村高堰沟水库饮用水水源地保护区（穿越二级保护区陆域）；不涉及自然保护区、地质公园。</p> <p>（3）本工程总占地面积为 28.20hm²，其中永久占地 11.89hm²，临时占地 16.31hm²。通过 ArcGIS 软件叠加项目红线及其生态环境影响范围与攀枝花市二滩国家森林公园范围，本工程及其评价范围部分位于攀枝花市二滩国家森林公园一般游憩区和管理服务区，不占用攀枝花市二滩国家森林公园的核心景观区；</p> <p>（4）本工程施工期和运行时均不设排污口；</p>	
--	-----	----	---	--	--

		<p>保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动；一般生态空间按限制开发区域的要求进行管理，原则上不再新建各类开发区和扩大现有工业园区面积，已有的工业开发区要逐步改造成为低能耗、可循环、“零污染”的生态型工业区，鼓励发展“飞地经济”</p> <p>其他空间布局约束要求</p>	<p>(5) 本工程施工期废水经处理后全部回用不外排；运行期生活污水经预处理池处理后排入盐边县市政污水管网进入盐边县污水处理厂处理，且管理用房选址位于饮用水源保护区之外。</p> <p>(6) 本工程施工期及运行期生活垃圾由环卫部门定期清运；</p> <p>(7) 本工程危险废物在管理房危废暂存间暂存，定期交由有资质的单位进行收运处置；</p> <p>(8) 本工程占用国家级二级公益林和一般商品林地，已经编制了《盐边县二滩南部片区供水工程使用林地可行性报告》，同时盐边县林业局于 2022 年 12 月 2 日出具了《关于盐边县二滩南部片区供水工程红线范围内涉及国家生态公益林的情况说明》，文件中明确根据国家相关规定，同意使用该工程占用的国家二级生态公益林。</p> <p>(9) 盐边县自然资源和规划局于 2022 年 12 月 2 日出具了《关于盐边县二滩南部片区供水工程红线范围内不涉及永久基本农田情况说明的函》，文件中明确盐边县二滩南部片区供水工程红线范围内不涉及永久基本农田；</p> <p>(10) 本工程施工期加强管理，严格限制作业带及施工人员活动范围，降低施工期对攀枝花市二滩国家森林公园（攀枝花市二滩风景名胜区内）、盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地保护区、新九乡踏鲊村高堰沟水库饮用水</p>
--	--	---	--

			<p>水源地保护区的影响；</p> <p>(11) 本工程施工期施工生产区、临时堆土场、弃渣场等临时设施均设置在攀枝花市二滩国家森林公园（攀枝花市二滩风景名胜区）、盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地保护区、新九乡踏鲊村高堰沟水库饮用水水源地保护区之外；</p> <p>(12) 本工程运行期除取水口及出水口外，泵站、管理房均设施在攀枝花市二滩国家森林公园（攀枝花市二滩风景名胜区）、盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地保护区、新九乡踏鲊村高堰沟水库饮用水水源地保护区之外。</p>	
	污染物排放管控	<p>现有源提标升级改造</p> <p>新增源等量或倍量替代</p> <p>新增源排放标准限值</p> <p>污染物排放绩效水平准入要求</p> <p>其他污染物排放管控要求</p>	/	/
	环境风险防控	<p>严格管控类农用地管控要求</p> <p>安全利用类农用地管控要求</p> <p>污染地块管控要求</p> <p>园区环境风险防控要求</p> <p>企业环境风险防控要求</p> <p>其他环境风险防控要求</p>	/	/
	资源开发利用效率	<p>水资源利用效率要求</p> <p>地下水开采要求</p> <p>能源利用效率要求</p> <p>其他资源利用效率要求</p>	/	/

<p>生态优先保护区 (生态保护红线) 14 YS5104221110014</p>	<p>单元级 清单管 控要求</p>	<p>空间 布局 约束</p>	<p>禁止开发建设活动的要求 生态保护红线内，在符合法律法规的前提下，仅允许进行自然保护地核心区 7 类，自然保护地核心区以外的区域 11 类对生态功能不造成破坏的有限人为活动各类自然保护地，以及饮用水水源地保护区等禁止开发区域的管理，同时执行相关法律法规规定</p> <p>限制开发建设活动的要求 红线内已建成的线性基础设施，风电、光伏、水电设施以及水利设施，应严格按照法律法规进行管理、运行和维护，严禁擅自扩大规模</p> <p>允许开发建设活动的要求 不符合空间布局要求活动的退出要求</p> <p>同优先保护单元总体准入要求，即优先保护单元中，生态保护红线原则上按照禁止开发区域的要求进行管理，其中自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动；一般生态空间按限制开发区域的要求进行管理，原则上不再新建各类开发区和扩大现有工业园区面积，已有的工业开发区要逐步改造成为低能耗、可循环、“零污染”的生态型工业区，鼓励发展“飞地经济”</p> <p>其他空间布局约束要求 按现行法律法规执行，参照主体功能区中禁止开发区管控</p>	<p>(1) 本工程为盐边县二滩南部片区供水工程，已纳入《安宁河流域水资源配置及水网规划》、《盐边县“十四五”水安全保障规划》、《攀枝花市盐边县红格片区国土空间总体规划（2021~2035）》等，工程已列为全省“二号工程”，为安宁河流域水资源配置工程 18 个大中型重点水利项目之一，项目建设是符合流域规划及区域水资源配置规划，是政策支持的重点水利工程。</p> <p>(2) 选址选线涉及金沙江下游干热河谷水土流失敏感生态保护红线、攀枝花市二滩国家森林公园（攀枝花市二滩风景名胜区）（穿越一般游憩区和管理服务区，不涉及核心景观区和生态保育区）、盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地保护区（穿越一级保护区陆域及二级保护区陆域）、新九乡踏鲜村高堰沟水库饮用水水源地保护区（穿越二级保护区陆域）；不涉及自然保护区、地质公园。</p> <p>(3) 本工程总占地面积为 28.20hm²，其中永久占地 11.89hm²，临时占地 16.31hm²。通过 ArcGIS 软件叠加项目红线及其生态环境影响范围与攀枝花市二滩国家森林公园范围，本工程及其评价范围部分位于攀枝花市二滩国家森林公园一般游憩区和管理服务区，不占用攀枝花市二滩国家森林公园的核心景观区；</p>	<p>符合</p>
--	----------------------------	-------------------------	---	--	-----------

		污染物排放管控	/	/	/
		环境风险防控	/	/	/
		资源开发效率	/	/	/
雅砻江盐边县二滩控制单元 YS5104223210003	单元级清单管控要求	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求 限制开发建设活动的要求 允许开发建设活动的要求 不符合空间布局要求活动的退出要求 其他空间布局约束要求	/	/
		污染物排放管控	城镇污水污染控制措施要求 强化乡镇场镇生活污水收集、处理设施建设、运行 工业废水污染控制措施要求 农业面源水污染控制措施要求 船舶港口水污染控制措施要求 饮用水水源和其它特殊水体保护要求	本工程运行期生活污水经预处理池处理后排入盐边县市政污水管网进入盐边县污水处理厂处理。	/
		环境风险防控	/	/	/
		资源开发效率	/	/	/
攀枝花市盐边县一	单元级	空间	禁止开发建设活动的要求	/	/

般管控区 YS5104223310001	清单管 控要求	布局 约束	限制开发建设活动的要求 允许开发建设活动的要求 不符合空间布局要求活动的退出要求 其他空间布局约束要求		
		污染 物排 放管 控	大气环境质量执行标准 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）：二级 区域大气污染物削减/替代要求 燃煤和其他能源大气污染控制要求 工业废气污染控制要求 机动车船大气污染控制要求 扬尘污染控制要求 农业生产经营活动大气污染控制要求 重点行业企业专项治理要求 其他大气污染物排放管控要求	（1）本工程施工期产生的废气能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级要求；运行期无废气产生。 （2）本工程能源结构为电，不涉及燃煤； （3）本工程施工扬尘采取措施之后能够满足标准要求。	符合
		环境 风险 防控	/	/	/
		资源 开发 利用 效率	/	/	/
土地资源管理管控 区 31 YS5104222530001	单元级 清单管 控要求	空间 布局 约束	除《生态保护红线管理办法》第九条正面清单允许的认为活动外，其他已开发建设活动有序退出	（1）本工程为盐边县二滩南部片区供水工程，已纳入《安宁河流域水资源配置及水网规划》、《盐边县“十四五”水安全保障规划》、《攀枝花市盐边县红格片区国土空间总体规划（2021~2035）》等，工程已列为全省“二号工程”，为安宁河流域水资源配置工程 18 个大中型重点水利项目之一，项目建设是符合流域规划及区域	符合

				<p>水资源配置规划，是政策支持的重点水利工程。</p> <p>(2) 选址选线涉及金沙江下游干热河谷水土流失敏感生态保护红线、攀枝花市二滩国家森林公园（攀枝花市二滩风景名胜区）（穿越一般游憩区和管理服务区，不涉及核心景观区和生态保育区）、盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地保护区（穿越一级保护区陆域及二级保护区陆域）、新九乡踏鲊村高堰沟水库饮用水水源地保护区（穿越二级保护区陆域）；不涉及自然保护区、地质公园。</p> <p>(3) 本工程总占地面积为 28.20hm²，其中永久占地 11.89hm²，临时占地 16.31hm²。通过 ArcGIS 软件叠加项目红线及其生态环境影响范围与攀枝花市二滩国家森林公园范围，本工程及其评价范围部分位于攀枝花市二滩国家森林公园一般游憩区和管理服务区，不占用攀枝花市二滩国家森林公园的核心景观区；</p>	
		污染物排放管控	/	/	/
		环境风险防控	/	/	/
		资源	土地资源开发效率要求	/	/

		开发利用效率	无 能源资源开发效率要求 其他资源开发效率要求		
盐边县自然资源重点管控区 YS5104222550001	普适性清单管控要求	空间布局约束	合理开发高效利用水资源，建设节水型社会；优化土地利用布局与结构；优化产业空间布局，构建清洁能源体系	本工程施工期及运行期均采取节水措施；施工过程中加强管理，严格限制施工作业带宽度，减少占用土地；	符合
		污染物排放管控	/	/	/
		环境风险防控	/	/	/
		资源开发利用效率	土地资源开发效率要求 能源资源开发效率要求 其他资源开发效率要求	/	/
盐边县水资源重点管控 YS5104222510001	单元级清单管控要求	空间布局约束	/	/	/
		污染物排放管控	/	/	/
		环境风险防控	/	/	/
		资源开发利用	土地资源开发效率要求 能源资源开发效率要求 其他资源开发效率要求	/	/

<p>盐边钒钛产业开发区 ZH51042220002</p>	<p>普适性清单管控要求</p>	<p>效率</p>	<p>禁止开发建设活动的要求 (1) 禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目 (2) 禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。(3) 禁止在长江流域河湖管理范围内倾倒、填埋、堆放、弃置、处理固体废物。 限制开发建设活动的要求 (1) 金沙江干流岸线 1 公里范围的现有工业园区范围内严控新建涉磷、造纸、印染、制革等项目，上述行业可进行节能环保等升级改造，但必须满足区域减排与环境质量改善要求。(2) 继续化解过剩产能，严禁钢铁、水泥、电解铝、平板玻璃等行业新增产能，对确有必要新建的必须实施等量或减量置换。 不符合空间布局要求活动的退出要求 现有属于禁止引入产业门类的企业，工业企业(活动)限期退出或关停。 其他空间布局约束要求 暂无</p>	<p>(1) 本工程为盐边县二滩南部片区供水工程，不属于化工、涉磷、造纸、印染、制革、钢铁、水泥、电解铝、平板玻璃等项目。 (2) 本工程施工期、运行期产生的生活垃圾由环卫部门定期清运； (3) 本工程施工期、运行期的施工生产区及管理房选址均位于长江流域河湖管理范围外。通过加强管理，禁止在长江流域河湖管理范围内倾倒、填埋、堆放、弃置、处理固体废物。</p>	<p>符合</p>
		<p>空间布局约束</p>	<p>允许排放量要求 暂无 现有源提标升级改造 (1) 区域生产废水、生活污水纳入污水处理厂处理，污水处理厂出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 中一级 A 标准。在园区污水处理厂及配套管网建成并合法投入使用前，新(改、扩)建项目废水优先考虑中水回用，其余废水自行处理达行业标准或《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 一级标准后排放，但不得新增排污口。(2) 火电、钢铁等行业按相关要求推进大气污染物超低排放。到 2025 年，30 万千瓦及以上燃煤发电机组(除 W 型火焰炉及循环流化床外) 完成超低排放改造。攀钢集团</p>	<p>本工程为盐边县二滩南部片区供水工程，运行期管理房设于盐边县水利局院内现有二层独立小楼，位于盐边钒钛产业开发区外。</p>	<p>符合</p>

		<p>完成超低排放改造，达到超低排放的钢铁企业污染物排放浓度小时均值每月至少 95% 以上时段满足超低排放指标要求。</p> <p>(3) 所有燃煤电厂、钢铁企业的烧结机和球团生产设备、石油炼制企业的催化裂化装置、有色金属冶炼企业都要安装脱硫设施，每小时 20 蒸吨及以上的燃煤锅炉要实施脱硫。</p> <p>其他污染物排放管控要求</p> <p>(1) 工业固体废弃物利用处置率达 100%，危险废物处置率达 100%。(2) 新、改扩建项目污染排放指标应满足《四川省综合类生态工业园区建设指标》或《四川省行业类生态工业园区建设指标》要求。(3) 到 2022 年，规模以上入河排污口全部整改到位。推进流域入河排污口信息管理系统建设，到 2025 年，金沙江、雅砻江、安宁河干流及主要支流规模以上入河排污口在线监测全部接入。(4) 新、改、扩建项目主要水污染物及有毒有害污染物排放实施减量置换。</p>		
	<p>环境 风险 防控</p>	<p>联防联控要求 暂无</p> <p>其他环境风险防控要求</p> <p>(1) 涉及有毒有害、易燃易爆物质新建、改扩建项目，严控准入要求。(2) 建立园区监测预警系统，建立省市县、区域联动应急响应体系，实行联防联控。(3) 化工、电镀等行业企业拆除生产设施设备、构筑物和污染治理设施，要事先制定残留污染物清理和安全处置方案，要严格按照有关规定实施安全处理处置，防范拆除活动污染土壤。(4) 建立区域土壤及地下水监测监控体系；污染地块在未经评估修复前，不得用于其他用途。</p>	<p>本工程为盐边县二滩南部片区供水工程，运行期管理房设于盐边县水利局院内现有二层独立小楼，位于盐边钒钛产业开发区外。</p>	<p>符合</p>
	<p>资源 开发 利用 效率</p>	<p>水资源利用总量要求</p> <p>到 2030 年，攀枝花市用水总量不得超过 11.3 亿立方米。</p> <p>地下水开采要求</p> <p>暂无</p> <p>能源利用总量及效率要求</p>	<p>本工程为盐边县二滩南部片区供水工程，运行期管理房设于盐边县水利局院内现有二层独立小楼，位于盐边钒钛产业开发区外。本工程能源结构为电。</p>	<p>符合</p>

			<p>(1) 规模以上企业单位工业增加值能耗下降比例达到省上下达目标要求。(2) 新、改扩建项目能耗指标满足《四川省综合类生态工业园区建设指标》或《四川省行业类生态工业园区建设指标》要求。(3) 工业领域有序推进“煤改电”或“煤改气”。钢铁、有色、化工、建材等传统制造业全面实施企业节能工程，推进煤改气、煤改电等替代工程。严格新建项目节能评估审查。</p> <p>禁燃区要求 暂无 其他资源利用效率要求 暂无</p>		
单元级清单管控要求	空间布局约束	<p>禁止开发建设活动的要求 (1) 禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目(2) 金沙江沿岸 1 公里范围内不新建、扩建含印染精加工、染整精加工、纸浆制造、皮革鞣质加工工艺的项目；(3) 其它同工业重点管控单元总体准入要求</p> <p>限制开发建设活动的要求 金沙江沿岸 1 公里范围内不新建、扩建化学原料和化学制品制造业、化学纤维制造业，改建项目不新增污染物排放和环境影响；</p> <p>允许开发建设活动的要求 不符合空间布局要求活动的退出要求 同工业重点管控单元总体准入要求 其他空间布局约束要求</p>	<p>本工程为盐边县二滩南部片区供水工程，不属于含印染精加工、染整精加工、纸浆制造、皮革鞣质加工工艺的项目，不属于化工项目。</p>	符合	
	污染物排放管控	<p>现有源提标升级改造 (1) 新九工矿区域内生产废水实现“零排放”。(2) 安宁工业区域：所有钒生产线、盐酸法富钛料及专用非颜料氧化钛生产实现废水零排放。(3) 其它同工业重点管控单元总体准入要求。</p> <p>新增源等量或倍量替代</p>	<p>本工程为盐边县二滩南部片区供水工程，运行期管理房设于盐边县水利局院内现有二层独立小楼，位于盐边钒钛产业开发区外。</p>	符合	

		<p>新增源排放标准限值 污染物排放绩效水平准入要求 (1) 烧结、球团、钛白行业酸解、煅烧尾气需实施烟气脱硫，综合脱硫效率达到 70% 以上；(2) 海绵钛及氯化钛白行业，四氯化钛生产过程的氯化残渣、废氯化物、除钒渣、废盐等 100% 实现综合利用；(3) 金属深加工及机械制造领域固废综合利用率 95% 以上；(4) 钒钛磁铁矿尾矿、其他一般工业固体废物综合利用（或无害化处置）率达 100%；(5) 其它同工业重点管控单元总体准入要求。 其他污染物排放管控要求</p>		
	环境 风险 防控	<p>严格管控类农用地管控要求 安全利用类农用地管控要求 污染地块管控要求 同工业重点管控单元总体准入要求 园区环境风险防控要求 企业环境风险防控要求 同工业重点管控单元总体准入要求 其他环境风险防控要求</p>	本工程为盐边县二滩南部片区供水工程，运行期管理房设于盐边县水利局院内现有二层独立小楼，位于盐边钒钛产业开发区外。	符合
	资源 开发 利用 效率	<p>水资源利用效率要求 选矿及球团企业工业废水回用率 100% 地下水开采要求 能源利用效率要求 (1) 单位工业增加值综合能耗（吨标煤/万元）≤0.6 吨标煤/万元。(2) 钒钛磁铁矿采选行业从原矿到铁精矿的铁收率提高到 56% 以上，到钛精矿的钛的收率提高到 30% 以上，13%-20% 原矿利用量不低于 1000 万吨/年。尾矿实现综合利用（或无害化处置）率达 100%。(3) 富钛料行业铁元素综合利用率 98% 以上，其余行业铁资源综合利用率提高到 75%；富钛料行业钛收率不低于 95%，其余行业钒资源综合利用率提高到 50%，钛资源综合利用率提高到 20% 以上，规模化回收利</p>	本工程为盐边县二滩南部片区供水工程，运行期管理房设于盐边县水利局院内现有二层独立小楼，位于盐边钒钛产业开发区外。	符合

			用铬、钴、镍等主要伴生金属。 其他资源利用效率要求		
金沙江盐边县金江控制单元 YS5104222210001	单元级清单管控要求	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求 限制开发建设活动的要求 允许开发建设活动的要求 不符合空间布局要求活动的退出要求 其他空间布局约束要求	/	/
		污染物排放管控	城镇污水污染控制措施要求 工业废水污染控制措施要求 健全园区污水收集管网，原则上企业污水均应接入园区污水处理厂；制定并执行接管标准，强化污水处理厂运行监管，确保出水稳定达标。 农业面源水污染控制措施要求 船舶港口水污染控制措施要求 饮用水水源和其它特殊水体保护要求	本工程为盐边县二滩南部片区供水工程，运行期管理房设于盐边县水利局院内现有二层独立小楼，位于盐边钒钛产业开发区外。	符合
		环境风险防控	强化企业液体物料及废弃液体存储、转运等环节的管控，避免泄露风险；区内企业均应建立应急收集处理设施，且加强维护，保证事故状态下能正常运行，避免泄露风险；强化园区污水处理厂运行监管。	本工程为盐边县二滩南部片区供水工程，运行期管理房设于盐边县水利局院内现有二层独立小楼，位于盐边钒钛产业开发区外。	符合
		资源开发效率	/	/	/
盐边钒钛产业开发区 YS5104222310001	单元级清单管控要求	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求 限制开发建设活动的要求 允许开发建设活动的要求 不符合空间布局要求活动的退出要求 其他空间布局约束要求	/	/
		污染物排	大气环境质量执行标准 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）：二级	本工程为盐边县二滩南部片区供水工程，运行期管理房设于盐边县水利局	符合

		<p>放管 控</p> <p>区域大气污染物削减/替代要求 新增大气污染物排放的建设项目实施总量削减替代。 燃煤和其他能源大气污染控制要求 工业废气污染控制要求 机动车船大气污染控制要求 扬尘污染控制要求 推进工业堆场扬尘综合治理，强化工业煤堆、料堆的监督管理，堆场应加强喷水控尘，大型煤堆、料堆应事先封闭储存或建设挡风抑尘设施。加强弃土场生态治理，采取必要措施对弃土地面进行处理，减少风季扬尘来源。 农业生产经营活动大气污染控制要求 重点行业企业专项治理要求 钢铁企业超低排放改造。加快推进钢铁企业超低排放改造。加强物料储存、输送及生产工艺过程无组织排放控制，在保障生产安全的前提下，采取密闭、封闭等措施提高废气收集率，推进钢铁企业清洁运输。水泥行业深度治理。继续推进水泥行业深度治理，氮氧化物排放浓度不高于 100 毫克每立方米。加强原料运输、存储、产品包装、烘干、粉磨、煅烧等环境管控措施，有效控制粉尘无组织排放，实现清洁运输。砖瓦行业深度治理。加快推进全行业深度治理，全面推进高效脱硫脱硝除尘技术，坚决淘汰落后工艺、落后轮窑，推动行业向成熟先进的大气污染物治理设施升级换代。推动全行业从原料制备、挤出成型、干燥焙烧、包装入库到运输的全过程自动化生产、信息化控制。 其他大气污染物排放管控要求 推进工业企业清洁生产审核和清洁生产技术改造，通过加强管理及推行清洁生产后，从源头减少污染物的排放量。推进企业信用考核、绿色信贷等制度，建立起“企业违法成本高，守法成本低”的环境监管长效机制。全面实施排污许可证制度，严格企业环境行为监管，推动规划目标的实现。把挥发性有机物污染控制作为建设项目环境影响评价的重要内容，</p>	<p>院内现有二层独立小楼，位于盐边钒钛产业开发区外。</p>	
--	--	---	---------------------------------	--

			采取严格的污染控制措施。新、改、扩建项目排放挥发性有机物的车间有机废气的收集率应大于 90%，安装废气回收/净化装置。		
		环境 风险 防控	/	/	/
		资源 开发 利用 效率	/	/	/
盐边县建设用地污 染风险重点管控区 YS5104222420003	单元级 清单管 控要求	空间 布局 约束	禁止开发建设活动的要求 限制开发建设活动的要求 允许开发建设活动的要求 不符合空间布局要求活动的退出要求 其他空间布局约束要求	/	/
		污染 物排 放管 控	/	/	/
		环境 风险 防控	/	/	/
		资源 开发 利用 效率	/	/	/
盐边县优先保护单 元 2 ZH51042210002	单元级 清单管 控要求	空间 布局 约束	禁止开发建设活动的要求 (1) 国家一级公益林：原则上不得开展生产经营活动，严禁打枝、采脂、割漆、剥树皮、掘根等行为因教学科研等确需采伐林木，或者发生较为严重森林火灾、病虫害及其他自然	(1) 本工程为盐边县二滩南部片区供水工程，已纳入《安宁河流域水资源配置及水网规划》、《盐边县“十四五”水安全保障规划》、《攀枝花市盐	符合

		<p>灾害等特殊情况下确需对受害林木进行清理的，应当组织森林经理学、森林保护学、生态学等领域林业专家进行生态影响评价，经县级以上林业主管部门依法审批后实施（2）其他同优先保护单元总体准入要求，即优先保护单元中，生态保护红线原则上按照禁止开发区域的要求进行管理，其中自然保护区核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动；一般生态空间按限制开发区域的要求进行管理，原则上不再新建各类开发区和扩大现有工业园区面积，已有的工业开发区要逐步改造成为低能耗、可循环、“零污染”的生态型工业区，鼓励发展“飞地经济”</p> <p>限制开发建设活动的要求 不得随意调整公益林的位置、面积和保护等级，严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地，确需使用的应严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用手续</p> <p>允许开发建设活动的要求 二级国家级公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥前提下，可按照相关技术规程开展抚育和更新性质的采伐活动；在不破坏森林植被的前提下，可以合理利用林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济</p> <p>不符合空间布局要求活动的退出要求 同优先保护单元总体准入要求，即优先保护单元中，生态保护红线原则上按照禁止开发区域的要求进行管理，其中自然保护区核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动；一般生态空间按限制开发区域的要求进行管理，原则上不再新建各类开发区和扩大现有工业园区面积，已有</p>	<p>边县红格片区国土空间总体规划（2021~2035）》等，工程已列为全省“二号工程”，为安宁河流域水资源配置工程 18 个大中型重点水利项目之一，项目建设是符合流域规划及区域水资源配置规划，是政策支持的重点水利工程。</p> <p>（2）选址选线涉及金沙江下游干热河谷水土流失敏感生态保护红线、攀枝花市二滩国家森林公园（攀枝花市二滩风景名胜区）（穿越一般游憩区和管理服务区，不涉及核心景观区和生态保育区）、盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地保护区（穿越一级保护区陆域及二级保护区陆域）、新九乡踏鲜村高堰沟水库饮用水水源地保护区（穿越二级保护区陆域）；不涉及自然保护区、地质公园。</p> <p>（3）本工程总占地面积为 28.20hm²，其中永久占地 11.89hm²，临时占地 16.31hm²。通过 ArcGIS 软件叠加项目红线及其生态环境影响范围与攀枝花市二滩国家森林公园范围，本工程及其评价范围部分位于攀枝花市二滩国家森林公园一般游憩区和管理服务区，不占用攀枝花市二滩国家森林公园的核心景观区；</p> <p>（4）本工程施工期和运行时均不设排污口；</p> <p>（5）本工程施工期废水经处理后全部回用不外排；运行期生活污水经预处理</p>
--	--	---	---

		<p>的工业开发区要逐步改造成为低能耗、可循环、“零污染”的生态型工业区，鼓励发展“飞地经济”其他空间布局约束要求</p>	<p>理池处理后排入盐边县市政污水管网进入盐边县污水处理厂处理，且管理用房选址位于饮用水源保护区之外。</p> <p>(6) 本工程施工期及运行期生活垃圾由环卫部门定期清运；</p> <p>(7) 本工程危险废物在管理房危废暂存间暂存，定期交由有资质的单位进行收运处置；</p> <p>(8) 本工程占用国家级二级公益林和一般商品林地，已经编制了《盐边县二滩南部片区供水工程使用林地可行性报告》，同时盐边县林业局于 2022 年 12 月 2 日出具了《关于盐边县二滩南部片区供水工程红线范围内涉及国家生态公益林的情况说明》，文件中明确根据国家相关规定，同意使用该工程占用的国家二级生态公益林。</p> <p>(9) 盐边县自然资源和规划局于 2022 年 12 月 2 日出具了《关于盐边县二滩南部片区供水工程红线范围内不涉及永久基本农田情况说明的函》，文件中明确盐边县二滩南部片区供水工程红线范围内不涉及永久基本农田；</p> <p>(10) 本工程施工期加强管理，严格限制作业带及施工人员活动范围，降低施工期对攀枝花市二滩国家森林公园（攀枝花市二滩风景名胜区）、盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地保护区、新九乡踏鲊村高堰沟水库饮用水水源地保护区的影响；</p> <p>(11) 本工程施工期施工生产区、临</p>
--	--	---	---

				<p>时堆土场、弃渣场等临时设施均设置在攀枝花市二滩国家森林公园（攀枝花市二滩风景名胜区）、盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地保护区、新九乡踏鲊村高堰沟水库饮用水水源地保护区之外；</p> <p>（12）本工程运行期除取水口及出水口外，泵站、管理房均设施在攀枝花市二滩国家森林公园（攀枝花市二滩风景名胜区）、盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地保护区、新九乡踏鲊村高堰沟水库饮用水水源地保护区之外。</p>	
		污染物排放管控	<p>现有源提标升级改造 新增源等量或倍量替代 新增源排放标准限值 污染物排放绩效水平准入要求 其他污染物排放管控要求</p>	/	/
		环境风险防控	<p>严格管控类农用地管控要求 安全利用类农用地管控要求 污染地块管控要求 园区环境风险防控要求 企业环境风险防控要求 其他环境风险防控要求</p>	/	/
		资源开发利用效率	<p>水资源利用效率要求 地下水开采要求 能源利用效率要求 其他资源利用效率要求</p>	/	/
生态优先保护区（一般生态空间）6	单元级清单管	空间布局	<p>禁止开发建设活动的要求 新九乡踏鲊村高堰沟水库水源地、惠民乡清香水源地、</p>	（1）本工程为盐边县二滩南部片区供水工程，已纳入《安宁河流域水资源	符合

<p>YS5104221130006</p>	<p>控要求</p>	<p>约束</p>	<p>渔门镇小河沟水库水源地、雅砻江红果彝族乡大槽村河流型水源地、金沙金江水源地、金沙江高粱坪水源地、攀枝花市国家一级公益林参照法定保护地现行法律法规执行；生态功能重要区禁止大规模农业开发活动，包括大面积开荒、规模化养殖、捕捞活动，禁止纺织印染、制革、造纸印刷、石化、化工、医药、非金属、黑色金属、有色金属等制造业活动，禁止不符合城市发展规划的房地产开发活动，禁止生产《环境保护综合名录（2017年版）》所列“高污染、高风险”产品活动中与省委省政府明确的地方主导产业不符的产品活动，禁止《环境污染强制责任保险管理办法》所指的环境高风险生产经营活动，以及法律法规禁止的其他活动</p> <p>限制开发建设活动的要求 参照现行法律法规执行 允许开发建设活动的要求 参照现行法律法规执行 不符合空间布局要求活动的退出要求</p> <p>同优先保护单元总体准入要求，即优先保护单元中，生态保护红线原则上按照禁止开发区域的要求进行管理，其中自然保护区核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动；一般生态空间按限制开发区域的要求进行管理，原则上不再新建各类开发区和扩大现有工业园区面积，已有的工业开发区要逐步改造成为低能耗、可循环、“零污染”的生态型工业区，鼓励发展“飞地经济”</p> <p>其他空间布局约束要求 按现行法律法规执行，参照主体功能区中限制开发区管控</p>	<p>配置及水网规划》、《盐边县“十四五”水安全保障规划》、《攀枝花市盐边县红格片区国土空间总体规划（2021~2035）》等，工程已列为全省“二号工程”，为安宁河流域水资源配置工程 18 个大中型重点水利项目之一，工程建设是符合流域规划及区域水资源配置规划，是政策支持的重点水利工程。</p> <p>（2）选址选线涉及金沙江下游干热河谷水土流失敏感生态保护红线、攀枝花市二滩国家森林公园（攀枝花市二滩风景名胜区）（穿越一般游憩区和管理服务区，不涉及核心景观区和生态保育区）、盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地保护区（穿越一级保护区陆域及二级保护区陆域）、新九乡踏鲊村高堰沟水库饮用水水源地保护区（穿越二级保护区陆域）；不涉及自然保护区、地质公园。</p> <p>（3）本工程总占地面积为 28.20hm²，其中永久占地 11.89hm²，临时占地 16.31hm²。通过 ArcGIS 软件叠加项目红线及其生态环境影响范围与攀枝花市二滩国家森林公园范围，本工程及其评价范围部分位于攀枝花市二滩国家森林公园一般游憩区和管理服务区，不占用攀枝花市二滩国家森林公园的核心景观区；</p> <p>（4）本工程符合相关法律法规要求；</p> <p>（5）本工程不属于左侧所列禁止类项</p>
------------------------	------------	-----------	---	--

		污染物排放管控	/	目。	/
		环境风险防控	/		/
		资源开发利用效率	/		/
金沙江盐边县金江控制单元 YS5104221210002	单元级清单管控要求	空间布局约束	<p>禁止开发建设活动的要求 《中华人民共和国水污染防治法》、《四川省饮用水水源保护管理条例》等法规政策中明令禁止的开发建设活动一律禁止</p> <p>限制开发建设活动的要求 《中华人民共和国水污染防治法》、《四川省饮用水水源保护管理条例》等法规政策中限制开发活动，法律未明确规定但可能影响饮用水水源水质和水量安全的开发活动慎重布局</p> <p>允许开发建设活动的要求 以饮用水水源保护为目的，开展区域污染治理、饮用水水源保护区规范化建设的项目允许布局，但采取可靠工程措施，避免施工期对水源影响</p> <p>不符合空间布局要求活动的退出要求 按照《中华人民共和国水污染防治法》、《四川省饮用水水源保护管理条例》等法规要求，清退不符合空间布局要求活动</p> <p>其他空间布局约束要求</p>	<p>(1) 本工程为盐边县二滩南部片区供水工程，已纳入《安宁河流域水资源配置及水网规划》、《盐边县“十四五”水安全保障规划》、《攀枝花市盐边县红格片区国土空间总体规划（2021~2035）》等，工程已列为全省“二号工程”，为安宁河流域水资源配置工程 18 个大中型重点水利项目之一，工程建设是符合流域规划及区域水资源配置规划，是政策支持的重点水利工程。</p> <p>(2) 选址选线涉及金沙江下游干热河谷水土流失敏感生态保护红线、攀枝花市二滩国家森林公园（攀枝花市二滩风景名胜区）（穿越一般游憩区和管理服务区，不涉及核心景观区和生态保育区）、盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地保护区（穿越一级保护区</p>	符合

				陆域及二级保护区陆域)、新九乡踏 鲜村高堰沟水库饮用水水源地保护区 (穿越二级保护区陆域); 不涉及自然 保护区、地质公园。	
		污 染 物 排 放 管 控	城镇污水污染控制措施要求 工业废水污染控制措施要求 农业面源水污染控制措施要求 船舶港口水污染控制措施要求 饮用水水源和其它特殊水体保护要求 执行《中华人民共和国水污染防治法》、《四川省饮用水水 源保护管理条例》及集中式饮用水水源规范化建设环境保护 技术要求等要求, 加强保护区生活源、农业源污染治理, 禁 止在一二级保护区设置排污口。	本工程施工期及运行期均不设置排污 口。	符合
		环 境 风 险 防 控	建立健全饮用水水源风险源管理名录, 制定一源一策饮用水 水源污染事故应急预案, 配备应急物资及技术储备	不涉及	符合
		资 源 开 发 利 用 效 率	/	/	/
/攀枝花市盐边县大 气环境布局敏感区 YS5104222320001/	单 元 级 清 单 管 控 要 求	空 间 布 局 约 束	禁止开发建设活动的要求 限制开发建设活动的要求 允许开发建设活动的要求 不符合空间布局要求活动的退出要求 其他空间布局约束要求	/	/
		污 染 物 排 放 管 控	大气环境质量执行标准 《环境空气质量标准》(GB3095-2012): 二级 区域大气污染物削减/替代要求 新增大气污染物排放的建设项目实施总量削减替代。 燃煤和其他能源大气污染控制要求	(1) 本工程施工期产生的废气能够满 足《环境空气质量标准》(GB3095- 2012) 二级要求; 运行期无废气产 生。 (2) 本工程能源结构为电, 不涉及燃	符合

		<p>工业废气污染控制要求 机动车船大气污染控制要求 扬尘污染控制要求 农业生产经营活动大气污染控制要求 重点行业企业专项治理要求 其他大气污染物排放管控要求 严格限制高耗能、高排放行业新增产能。继续实行新、改、扩建项目产能等量置换或减量置换。将二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘和挥发性有机物排放是否符合总量控制要求作为建设项目环评审批的前置条件。</p>	<p>煤： （3）本工程扬尘采取措施之后能够满足标准要求。 （4）本工程不属于高耗能、高排放行业。</p>	
	环境 风险 防控	/	/	/
	资源 开发 利用 效率	/	/	/

2、环境质量底线符合性分析

环境质量底线是国家和地方设置的大气、地表水、噪声环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。根据攀枝花市生态环境局发布的《2022年攀枝花市生态环境状况公报》：2022年，攀枝花市10个地表水监测断面中，龙洞、倮果、雅砻江口、二滩、柏枝断面水质优，水质类别为I类；金江、大湾子、昔街大桥、湾滩电站、观音岩断面水质优，水质类别为II类；根据高堰沟水库的水质监测结果，除总氮劣于III类标准，其余指标均能够达到《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中III类水质标准及表2、表3集中式生活饮用水地表水源地补充项目和特定项目标准限值。因此，攀枝花市区域内地表水水质达标；工程所在地攀枝花市、盐边县基本污染物SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀、CO、O₃等6项指标2022年全年度年均值可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求，由此判断工程所在区域为达标区域。本项目二滩取水口附近（二滩森林公园范围内）环境空气质量良好，监测因子均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中一级标准限值，表明项目所在区域环境空气质量良好；经现场监测，工程所在区域声环境满足《声环境质量标准》（GB8978-2002）中的1类、2类、3类标准；工程所在区域地下水水位埋深为1.5~182m。其中1#、2#水质监测点位的总大肠菌群和细菌总数超标，3#水质监测点位的硫酸盐、总硬度、溶解性总固体、总大肠菌群和细菌总数超标，4#水质监测点位的氟化物、总大肠菌群和细菌总数超标，5#水质监测点位的硫酸盐、总硬度、溶解性总固体、总大肠菌群和细菌总数超标，其余各指标均能够满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准，说明工程区域地下水水质一般。其中1#点位位于二滩森林公园范围内，2#点位位于农村区域，超标原因可能是周边生活污水散排导致；3#、4#、5#点位位于安宁工业园区范围，地下水水质超标原因可能是园区矿体开采及尾矿堆存导致；监测期间，高堰沟水库本项目来水受水点和雅砻江桐梓林段底泥中各监测因子（无标准除外）的土壤环境均能满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）风险筛选值标准。钒、锰、钴的监测浓度满足《关于印发〈全国土壤污染状况评价技术规定〉的通知》（环发〔2008〕39号）中农用地的相关标准（钒的标准值为130mg/kg、锰的标准值为1500mg/kg、钴的标准值为40mg/kg）。总体上看，高堰沟水库本项目来水受水点和雅砻江桐梓林段底泥环境质量良好。本工程为盐边县二滩南部片区供水工程，属于非污染

型项目，对环境的影响主要为施工期的颗粒物影响、水土流失和植被破坏，以及运行期加压泵站及管理房设备产生的噪音。

施工期选择合理的施工时序及施工方案，合理进行施工总平面布置，并严格按照水土保持方案报告书及本报告中提出的水土保持措施及污染防治措施，施工结束后及时对临时设施进行植被恢复，并种植当地易于存活的物种。工程建设中和建成后将采取各类环保措施，能确保区域声环境、大气环境和水环境达到相应标准。通过采取技术可行的水土保持及污染防治措施后，本工程的建设和运行不会触及区域环境质量底线，符合要求。

3、资源利用上线

本工程属于盐边县二滩南部片区供水工程，施工期资源消耗主要为工程占地及水资源，运行期资源消耗主要为电。工程选址位于攀枝花市盐边县，本工程总占地面积为28.20hm²，其中永久占地11.89hm²，临时占地16.31hm²。占地类型为耕地、园地、林地、草地、工矿及仓储用地、交通运输用地、水域及水利设施用地，工程施工期加强管理，严格限制施工作业带宽度，尽可能减少土地利用，工程资源消耗较小，符合资源利用上线要求。

本工程水源为雅砻江地表水，取水口年平均径流1680m³/s，来水量530亿m³；本工程取水口最大取水流量0.855m³/s，规划年多年平均供水量1291.79万m³。本工程的取水量相对于雅砻江来水量来说占比十分渺小（0.051%），取水前后不会对取水口处的雅砻江来水量产生影响，符合资源利用上线要求。

4、环境准入符合性分析

环境准入负面清单是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，以清单方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。本工程位于攀枝花市盐源县，根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本工程建设性质属于第一类鼓励类中的“二、水利 2. 节水供水工程”，符合国家现行的产业政策。

本工程所在地攀枝花市盐边县未列入《四川省国家重点生态功能区产业准入负面清单（第一批）（试行）》和《四川省重点生态功能区产业准入负面清单（第二批）（试行）》，本工程不属于《四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》及《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）》规定的禁止和限制建设项目。

综上所述，本工程与“三线一单”相符。

3.6 工程方案环境合理性

3.6.1 取水枢纽布置方案

结合工程区实际情况，本工程取水枢纽选址应遵守以下原则：

(1) 拟建取水枢纽处需有一定水深，枯水期水位应能满足引水设计流量的要求；

(2) 为减少施工对水库大坝、泄水建筑物等的影响，拟建取水枢纽处应与大坝、泄水建筑物等保持一定距离：距水库主坝、泄洪建筑物不得小于 100m，距副坝不得小于 50m，满足管理和安全规范要求；

(3) 取水口位置应考虑水库淤积或漂浮物影响，水质应满足供水要求，布置在库岸较坚实、水流平顺、泥沙冲淤幅度较小的顺直库岸处；

(4) 拟建取水口出口与库区建筑物及乡镇居民区保持一定距离，减少干扰；

(5) 拟建取水口处宜布置在库区道路附近等交通条件较好的位置，方便今后运行和管理。

3.6.1.1 取水枢纽位置拟定

本工程供水对象自上而下依次包括：三滩灌区（三滩社区）、金河村、桐子林镇、方家沟灌区（大平地）、安宁工业园区（不含工业用水）、新九镇、高堰沟水库（红格镇生活用水）。其中三滩灌区（三滩社区）、金河村供水点位于金沙江下游干热河谷水土流失敏感生态保护红线及攀枝花市二滩国家森林公园重叠区域内。

结合地形地质以及周边开发现状等综合分析，初步拟定三个比选方案进行比较：①二滩电站库区和金沙江取水比较方案。②二滩电库区和桐子林电站库区取水比较方案；③二滩电站库区左岸和右岸取水比较方案；

3.6.1.2 二滩电站库区和金沙江取水比较方案

1、位置拟定

初步选定二滩电站库区、金沙江与雅砻江汇口下游 300m 处分别选择一处取水点位。

方案一：为避开二滩电站水库管理范围，取水枢纽布置在二滩电站大坝上游

约 3.8km 处右岸岸坡上，取水高程为 1155m~1200m。

方案二：取水枢纽布置在金沙江与雅砻江汇口下游 300m 左岸岸坡上，取水高程 970m~975m。

2、方案比选

(1) 水质、水量、供水安全

方案一选择在二滩电站库区内的取水点，库区正常蓄水位为 1200.00m，库区远离城镇，污染较小，且雅砻江雨量充沛，能满足工程用水需求；方案二选择金沙江与雅砻江汇口下游 300m 处取水点，由于上游金沙江途经格里坪工业园区段、西区城区段、攀钢厂区段、攀枝花市主城区段、高粱坪工业园区段、安宁工业园区段，沿途有多个工业污染源、生活污染源排口将废水排入金沙江，且从西区格里坪至下游仁和金江段，饮用水源保护地已全面取消，一旦发生事故性排放，供水存在严重安全隐患。因此，从水质、水量、供水安全方面分析，方案一较优。

(2) 工程布置

从工程布置分析，方案一和方案二取水位置均可靠，水面下边坡较陡，水库水深满足取水要求，取水水量、水质有保证，该取水位置交通条件好，方便施工及运行管理，地质条件良好。方案一输水管道较方案二长约 14.445km，方案一因二滩水库水位变幅较大，船体的连接摇臂及船体设施结构要求更高，方案一浮船取水枢纽工程投资较方案二高约 80 万元。

为确保金河村、安宁工业园区（不含工业用水）用水，方案一和方案二均须从桐梓林电站下游穿越雅砻江。但方案二较方案一投资低约 2828.82 万元，方案二较优。

(3) 工程占地

方案一永久占地面积为 61 亩，临时占地面积为 23 亩，占地补偿投资约 330 万元。方案二永久占地面积为 19 亩，临时占地面积为 19 亩，占地补偿投资约 112 万元，方案二较优。

(4) 提水成本

方案一位于二滩电站库区内，取水水位较方案二高 185~225m。方案一和方案二取水枢纽至 2#泵站段工程总投资分别为 8154.19 万元和 5325.37 万元。方案一年提水电费为 2771 万元，方案二年提水电费为 3563 万元。方案一较方案二每年可节约用电约 1264 万度，每年节约提水电费约 793 万元。另外计入方案一工程增加投资的利息 2021 万元，即方案一运行 6.1 年节约的电费即可将抵消增加的工程建设成本。

3.6-1 二滩大坝库区和金沙江取水比较方案对比表

项目	方案一（推荐方案）	方案二（比选方案）
水质、水量、供水安全	雅砻江水量充沛，取水点附近无较大集镇，水质较好，均满足工程用水需求，取水点上游无重大集中水污染物排口，供水安全有保障。	金沙江水量充沛，取水口上游金沙江途经格里坪工业园区段、西区城区段、攀钢厂区段、攀枝花市主城区段、高粱坪工业园区段、安宁工业园区段，沿途有多个工业污染源、生活污染源排口将废水排入金沙江，供水存在安全隐患。
工程布置	为避开二滩电站库区管理范围，取水枢纽布置在二滩电站大坝上游约 3.8km 处右岸岸坡上，取水高程为 1155m~1200m。取水建筑采用浮船取水，取水枢纽接明管，管道沿下游二滩公路布置。	取水枢纽布置在金沙江与雅砻江汇口下游 300m 左岸按坡上，取水高程 970m~975m。取水建筑采用竖井取水，取水枢纽后接明管，管道沿 S214 布置。由于高程不满足，需增加 1 处泵站进行加压供水至 2#泵站。
输水线路	取水方案下游管线采用 DN820 钢管，第一级加压至 2#泵站长度 27.967km；为确保金河村、安宁工业园区（不含工业用水），须从桐梓林电站下游穿越雅砻江。项目沿输水线路实现了三滩灌区、金河村的供水目标，虽涉及二滩森林公园和金沙江下游干热河谷水土流失敏感生态保护红线，但管道布置主要沿二滩大道进行明暗交替布设，占用林地较小，森林公园占用也仅为一般游憩区，施工期间采取保护性措施以及施工后采取恢复性措施后，对生态的破坏及影响是暂时性的，可接受。	取水方案上游管线采用 DN820 钢管，第一级加压至 2#泵站长度 14.520km。为确保金河村、安宁工业园区（不含工业用水），须从桐梓林电站下游穿越雅砻江。为确保三滩灌区（三滩社区）供水，同样涉及二滩森林公园和金沙江下游干热河谷水土流失敏感生态保护红线，施工期间任然会对森林公园一般游憩区林地及植被造成暂时性的破坏。
工程占地	方案一永久占地面积为 61 亩，临时占地面积为 23 亩，占地补偿投资约 330 万元。	方案二永久占地面积为 19 亩，临时占地面积为 19 亩，占地补偿投资约 112 万元
施工条件	该取水位置交通条件好，方便施工。	该取水位置交通条件好，方便施工。
提水成本	取水高程为 1155m~1200m，年用电量约 4305 万度，提水电费约 2771 万元。	取水高程为 970m~975m，年用电量约 5569 万度，提水电费约 3564 万元。
工程土石方	土方开挖 36581m ³ ，石方开挖 4065m ³ ，土石回填 35150m ³ ，弃方 5496m ³ 。	土方开挖 19452m ³ ，石方开挖 2218m ³ ，土石回填 18743m ³ ，弃方 2927m ³ 。

生态环境	<p>二滩水库形成后，库区干支流河段被淹没，水流变缓，水深增加，原有适应河流型鱼类繁殖的产卵场失去了产卵繁殖的环境条件而消失，其产卵场上移至库尾以上流水河段，以金河江段产卵场分布相对较为集中，规模也较大。而鳅鱼河等支流河口或下游也被淹没形成库湾，相应产卵场也被淹没，其鱼类上溯至回水以上流水河段繁殖，其适宜产卵生境大幅度萎缩。另一方面，二滩水库形成后，适应鲤、鲫、翘嘴鲌、鲇等产粘性卵的湖泊型鱼类繁殖生境分布广泛，根据对该河段渔获物解剖分析，几乎到处都有产卵场，调查没有发现繁殖规模较大的集中产卵场，故该取水口对重要鱼类的生境影响相对较小。</p>	<p>根据《金沙江乌东德水电站控制运行水位重大变动环境影响报告书》，2021 与 2022 年在乌东德库尾金江及雅砻江口断面共监测到的漂流性卵种类共有 9 种，分别是中华金沙鳅、犁头鳅、中华沙鳅、长鳍吻鮡、圆筒吻鮡、圆口铜鱼、长薄鳅、红唇薄鳅、草鱼，其中中华金沙鳅、犁头鳅、中华沙鳅、长鳍吻鮡等 4 种在两年中均监测到，故该取水口涉及重要水生鱼类的回游通道及漂流性卵的通道。取水泵的建成后，对水生生态的影响是长期性、持续性的。</p>
工程外环境	<p>推荐取水枢纽位于二滩国家森林公园红线范围内，无法避开生态红线。东南侧 215m 处分布有村民 2 户，244m 处分布有村民 4 户，除外，本工程推荐取水枢纽周边 200m 范围内无其他保护目标分布。运行期噪声对周边居民及学校的影响较大。其中取水枢纽西面（上游）1.1km 处为废弃的货物码头（已停运），东面（下游）1.8km 处为二滩港，根据《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ338-2018），二滩港位于本工程水源地二级保护区范围内，本工程为水面下取水，二滩港对本工程取水影响较小。本次环评要求二滩港应加强管理，减少事故废水、废油等排放进入二滩水库。</p>	<p>取水口东侧和西侧 200m 范围内分布有村民及学校，北面 200m 范围内无其他保护目标分布，南面 200m 范围内为金沙江。运行期噪声对周边居民及学校的影响较大。</p>
工程总投资	8154.19 万元	5325.37 万元
综合供水成本	人饮 2.55 元/m ³ 灌溉 1.59 元/m ³	人饮 2.81 元/m ³ 灌溉 1.69 元/m ³

经以上综合比选，为避开二滩电站的管理范围，取水方案一在二滩大坝上游约 3.8km 处右岸岸坡上取水，水量充沛，取水点上游无较大集中水污染物排口，水质较好、水量充足，工程布置较方便，施工交通条件好，施工方便，对重要鱼类的生境影响相对较小，且供水安全有保障；方案二在金沙江取水，虽然金沙江水量充沛，工程布置较方便，施工交通条件好，施工方便，但取水口上游金沙江途经格里坪工业园区段、西区城区段、攀钢厂区段、攀枝花市主城区段、高粱坪工业园区段、安宁工业园区段，沿途有多个工业污染源、生活污染源排口将废水

排入金沙江，且从西区格里坪至下游仁和金江段，饮用水源保护地已全面取消，一旦发生事故性排放，供水存在安全隐患，且对重要鱼类的生境影响是长期性、持续性的，相对影响较大。方案一虽然工程投资较方案二高，但方案一取水水位较方案二高 185~225mm，且沿输水线路实现了三滩灌区、金河村的供水目标，方案一较方案二每年可节约用电约 1264 万度，每年节约提水电费约 793 万元，即方案一运行 6.1 年节约的电费即可将抵消增加的工程建设成本。因此本阶段将取水方案一定为取水枢纽的推荐布置方案，即取水枢纽布置在二滩电站大坝上游约 3.8km 处右岸岸坡上。

3.6.1.3 二滩电站库区和桐子林电站库区取水方案比较

拟从二滩电站库区、桐子林电站库区分别选择一处取水点位做拟建取水口。

选择二滩电站库区内的取水点时，由于库区正常蓄水位为 1200.00m，考虑相近的地形地质条件下，取水点距离供水对象越近越有利于节约投资；选择桐子林电站库区取水点时，由于安宁河汇口至上游二滩电站之间的河道比降 4.4%较小，正常蓄水位 1015.00m，而安宁河汇口至上游二滩建设展览馆之间分布有得石镇场镇、游客中心等，影响河道水质，因此选择在二滩建设展览馆以上的河道选取取水点，且取水点距离供水对象越近越有利于节约投资。故根据以上选取原则确定比选取水具体位置详见下图。

方案一：取水枢纽布置在二滩电站大坝上游约 3.8km 处右岸岸坡上，取水高程为 1155m~1200m。

方案二：取水枢纽布置在得石镇上游约 4.1km 处右岸岸坡上，距下游二滩建设展览馆约 1.4km，取水高程为 1010m~1015m。

方案三：取水枢纽布置在桐梓林电站下游 2km 处左岸岸坡上，取水高程 983m~978m。



图 3.6-1 取水枢纽比选位置平面布置图

3.6.1.4 取水枢纽位置比选

(1) 水质、水量、供水安全

方案一、方案二相距较近，雅砻江水量充沛，均满足工程用水需求；方案一、二取水点上游无较大集中水污染物排口，污染较小，因此，从水质、水量、供水安全方面分析，方案一、二相差不大，方案一从库区取水不受二滩发电调节影响，方案二受二滩发电调节、桐梓林电站发电影响，故方案一略优；方案三在

桐子林电站下游取水，一方面水量受上游发电影响较大，另一方面，根据水生生态现状调查结果，该段河流涉及多种鱼类的多个产卵场，水生生态十分敏感，且有上游安宁河水汇入。由于安宁河上游流经西昌市境内以及米易县城，途经多个市县级城区和工业区，水质情况较差且不稳定，一旦上游发生事故性排放，供水同样存在严重安全隐患。

（2）工程布置

从工程布置分析，方案一和方案二取水位置均可靠，水面下边坡较陡，水库水深满足取水要求，取水水量水质有保证，该取水位置交通条件好，方便施工及运行管理，地质条件良好。方案一输水管道较方案二长约 13.447km，方案一因二滩水库水位变幅较大，船体的连接摇臂及船体设施结构要求更高，方案一浮船取水枢纽工程投资较方案二高约 80 万元。因此，从工程布置分析，方案二较方案一投资低约 2440.01 万元，方案二较优。方案一位于二滩国家森林公园红线范围内，方案二位于金沙江下游干热河谷水土流失敏感生态保护红线范围内，均无法避开生态红线，方案一取水水位较方案二高 145~185m，除去之间管道水损 63m，提水扬程仍可以减少 82~122m；管道布置均沿二滩大道进行明暗交替布设，占用林地，仅为一般游憩区。方案三取水口布置和管线布置虽然避开了国家二滩森林公园、金沙江下游干热河谷水土流失敏感生态保护区，但是供水范围无法满足三滩灌区和金河村灌溉，且该段河流涉及多种鱼类的多个产卵场，水生生态十分敏感，同时有上游安宁河水汇入。由于安宁河上游流经西昌市境内以及米易县城，途经多个市县级城区和工业区，水质情况较差且不稳定，一旦上游发生事故性排放，供水同样存在严重安全隐患，且供水范围无法满足三滩灌区（三滩社区）和金河村灌溉，故该方案不可取。

同时根据雅砻江流域水电开发有限公司出具的《雅砻江流域水电开发有限公司关于盐边县二滩南部片区供水工程涉及二滩水电站和桐子林水电站相关事宜的复函》（雅砻江工程[2022]695号）（见附件 23）：根据国务院《水库大坝安全管理条例》大坝管理和保护范围的相关要求，以及四川省和攀枝花市关于二滩水电站封闭管理区的相关规定，结合现场实际情况，同意取水口选址在二滩水电站大坝右岸上游 3km 外。故而方案一满足雅砻江工程[2022]695 号文件要求。

（3）工程占地

方案一永久占地面积为 4.58 亩，占地补偿投资约 30 万元。方案二永久占地

面积为 10.7 亩，占地补偿投资约 71 万元，方案一较优。

(4) 提水成本

方案一位于二滩电站库区内，取水水位较方案二高 145~185m。方案一和方案二取水枢纽至 2#泵站段工程总投资分别为 8154.19 万元和 5793.92 万元。方案一年提水电费为 2771 万元，方案二年提水电费为 3159 万元。方案一较方案二每年可节约用电约 904 万度，每年节约提水电费约 388 万元。另外计入方案一工程增加投资的利息 1170 万元，即方案一运行 9.3 年节约的电费即可将抵消增加的工程建设成本。

表 3.6-2 二滩电站库区和桐子林电站库区取水方案对比表

项目	方案一	方案二
水质、水量、供水安全	雅砻江水量充沛，取水点附近无较大集镇，水质较好，均满足工程用水需求。	雅砻江水量充沛，取水点附近无较大集镇，水质较好，均满足工程用水需求。
工程布置	取水枢纽布置在二滩电站大坝上游约 3.8km 处右岸岸坡上，取水高程为 1155m~1200m。取水建筑采用浮船取水，取水枢纽接明管，管道沿下游二滩大道布置，取水不受二滩发电调节影响。 取水口水面下边坡较陡，取水点水库水深较深，取水水量、水质有保证，该取水位置交通条件好，方便施工及运行管理，地质条件良好。 取水水位较高，除去之间管道水损 63m，提水扬程仍可以减少 82~122m。经方案优化后，管道布置均沿二滩大道进行明暗交替布设，这样不占用林地，仅为一般游憩区。	取水枢纽布置在得石镇上游约 4.1km 处右岸岸坡上，距下游二滩建设展览馆约 1.4km，取水高程为 1010m~1015m。取水建筑采用竖井取水，取水枢纽后接明管，管道沿二滩公路布置。 取水口选取点位均为林地，水面下边坡较陡。由于取水受二滩发电调节、桐子林电站发电影响，水位变幅不稳定，影响提水量。
下游输水线路	取水方案下游管线采用 DN820 钢管，第一级加压至 2#泵站长度 27.967km。涉及二滩森林公园和金沙江下游干热河谷水土流失敏感生态保护红线，但管道布置主要沿二滩大道进行明暗交替布设，占用林地较小，森林公园占用也仅为一般游憩区，施工期间采取保护性措施以及施工后采取恢复性措施后，对生态的破坏及影响是暂时的，可接收。	取水方案下游管线采用 DN820 钢管，第一级加压至 2#泵站长度 14.520km。涉及二滩森林公园和金沙江下游干热河谷水土流失敏感生态保护红线，管道布置主要沿 G227 国道进行明暗交替布设，占用林地较小，森林公园占用也仅为一般游憩区，施工期间采取保护性措施以及施工后采取恢复性措施后，对生态的破坏及影响是暂时的，可接收。占用面积小于方案一。
施工条件	该取水位置交通条件好，方便施工	该取水位置交通条件好，方便施工
提水成本	取水高程为 1155m~1200m，年用电量约 4305 万度，提水电费约 2771 万元。	取水高程为 1010m~1015m，年用电量约 5010 万度，提水电费约 3055 万元。
工程土石	土方开挖 36581m ³ ，石方开挖	土方开挖 21949m ³ ，石方开挖

方	4065m ³ , 土石回填 35150m ³ , 弃方 5496m ³ 。	2439m ³ , 土石回填 21090m ³ , 弃方 3298m ³ 。
生态环境	涉及建设跨江管桥一座（跨雅砻江）。虽位于鱼类“三场”产卵区，但施工期避开了鱼类繁殖期，且施工采取了围挡，切实做到不涉水施工作业，并对泥浆水进行了收集处置，做到渣土、泥浆不入江。	为确保金河村、三滩灌区（三滩社区）、安宁工业园区（不含工业用水），涉及建设跨江管桥两座（跨安宁河和雅砻江），同样涉及鱼类“三场”跨越，可能的涉水影响大于方案一。该方案水影响该河段水量，进而影响水生生态。
工程总投资	8154.19 万元	5793.92 万元
综合供水成本	人饮 2.55 元/m ³ 灌溉 1.59 元/m ³	人饮 2.81 元/m ³ 灌溉 1.69 元/m ³

经以上综合比选，方案一、方案二相距较近，雅砻江水量充沛，均满足工程取水需求；方案一、二取水点上游均无较大集中水污染物排口，污染较小，因此，从水质、水量、供水安全方面分析，方案一、二相差不大，方案一从库区取水不受二滩发电调节影响，方案二受二滩发电调节以及桐梓林发电站发电影响，故方案一略优；虽然工程投资方案一较方案二高，但方案一取水水位较方案二高 145~185m，方案一较方案二每年可节约用电约 904 万度，每年节约提水电费约 388 万元，即方案一运行 9.3 年节约的电费即可将抵消增加的工程建设成本。因此本阶段将取水方案一推荐为取水枢纽的推荐布置方案，即取水枢纽布置在二滩电站大坝上游约 3.8km 处右岸岸坡上。

3.6.1.5 二滩大坝库区左岸和右岸取水比较方案

本工程对新建二滩库区取水枢纽位置进行比较，根据二滩库区两岸地形地质条件，工程布置情况，初步拟定 2 个方案进行比选。

方案一：取水枢纽布置在二滩电站大坝的右岸上游 3.8km 处。

二滩取水口布置在大坝右岸上游 3.8km 处，采用浮船取水，管线基本沿右岸二滩大道布置，在二滩大坝右岸沿等高线布置后，分支管向三滩灌区供水，主管继续沿二滩大道布置，至桐子林电站下游约 1.3km 处新建管桥跨雅砻江，跨越 G227 国道，在成昆铁路桥下穿过后沿山坡及道路至拟迁建县城自来水厂，主管跨雅砻江前分支管向金河村供水。取水口属于二滩国家森林公园红线范围内，管线基本沿右岸二滩大道布置，取水口占用园地 0.73 亩，水域及水利设施用地 0.03 亩。浮船占用水域面积。浮船排架桩基及承台在正常蓄水位 1200.00 以下，施工时段安排在 3-5 月，水库要进行放水，水位最低，桩基可以干地施工。做好安全措施，不应影响水库水质。

方案二：取水枢纽布置在二滩电站大坝左岸上游 3.4km 处。

取水枢纽布置在大坝左岸上游 3.4km 处，采用浮船取水，管线利用二滩大坝左岸过木隧洞（废弃）穿山后，沿左岸德盐路布置至安宁河汇口处新建管桥 1 座，跨越 G227 国道，在老成昆铁路隧洞上部沿半坡布置至拟迁建县城自来水厂。由于本工程需向雅砻江右岸的三滩灌区、金河村、安宁工业园区供水，方案二需分支管跨越 G227 国道后在桐子林下游约 1.3km 处新建管桥 1 座跨越雅砻江后沿二滩大道向上游布置管道才能覆盖金河村和三滩灌区。

根据现场实地踏勘，雅砻江两岸地形地质条件总体较为相似，输水管道沿雅砻江左、右岸布置的长度也相差不大，但如将取水枢纽以及下游管线布置在雅砻江左岸，则需在二滩电站下游雅砻江（供三滩灌区）、安宁河汇入雅砻江河口附近、桐子林电站大坝下游雅砻江（供金河村）共布置三处跨江管桥，工程投资大，可能的涉水影响及风险大于右岸取水。安宁河汇口上游雅砻江左岸均属于米易县，取水枢纽及管道施工将必然涉及米易县的征占地协调问题，特别是管道需穿过米易县得石镇城镇区，输水管道跨安宁河后也无法沿 G227 国道布置（道路内侧路边有国防光缆，山上有老成昆铁路，邻河侧厂区较多，移民拆迁成本大），管道布置困难，取水枢纽及管道的运行管理也存在诸多不便；两条取水管线线路均经过了国家二滩森林公园、金沙江下游干热河谷水土流失敏感生态保护区，但将取水枢纽以及下游管线布置在雅砻江右岸，管线大部分沿现有二滩大道采用明暗（埋）进行布置，仅有 1.7km 占用林地，占比为 5.6%，工程投资较低，环境影响小，且工程仅涉及盐边县的征占地协调，管道沿线也无人口较为集中的城镇区，征占地难度相对较小，管道布置相对较简单，取水枢纽及管道的运行管理也较为方便。因此，为减少工程投资，降低供水成本和征占地协调难度，满足供水范围，并方便工程的运行管理，推荐本工程取水枢纽布置在二滩电站大坝右岸上游 3.8km 处。

综上，最终确定本工程取水口为二滩电站大坝右岸上游 3.8km 处。本工程取水口管理房占用土地 0.83 亩，其中园地 0.73 亩，水域及水利设施用地 0.10 亩；取水口进场道路共占用土地 3.75 亩，其中园地 3.31 亩，住宅用地 0.07 亩，交通运输用地 0.35 亩，水域及水利设施用地 0.02 亩。

根据现场踏勘，推荐取水枢纽位于二滩国家森林公园红线范围内，无法避开生态红线。东南侧 215m 处分布有村民 2 户，244m 处分布有村民 4 户，除外，本

工程推荐取水枢纽周边 200m 范围内无其他保护目标分布。另取水枢纽西面（上游）1.1km 处为废弃的货物码头（已停运），东面（下游）1.8km 处为二滩港，根据《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ338-2018），二滩港位于本工程水源地二级保护区范围内，本工程为水面下取水，二滩港对本工程取水影响较小。本次环评要求二滩港应加强管理，减少事故废水、废油等排放进入二滩水库。

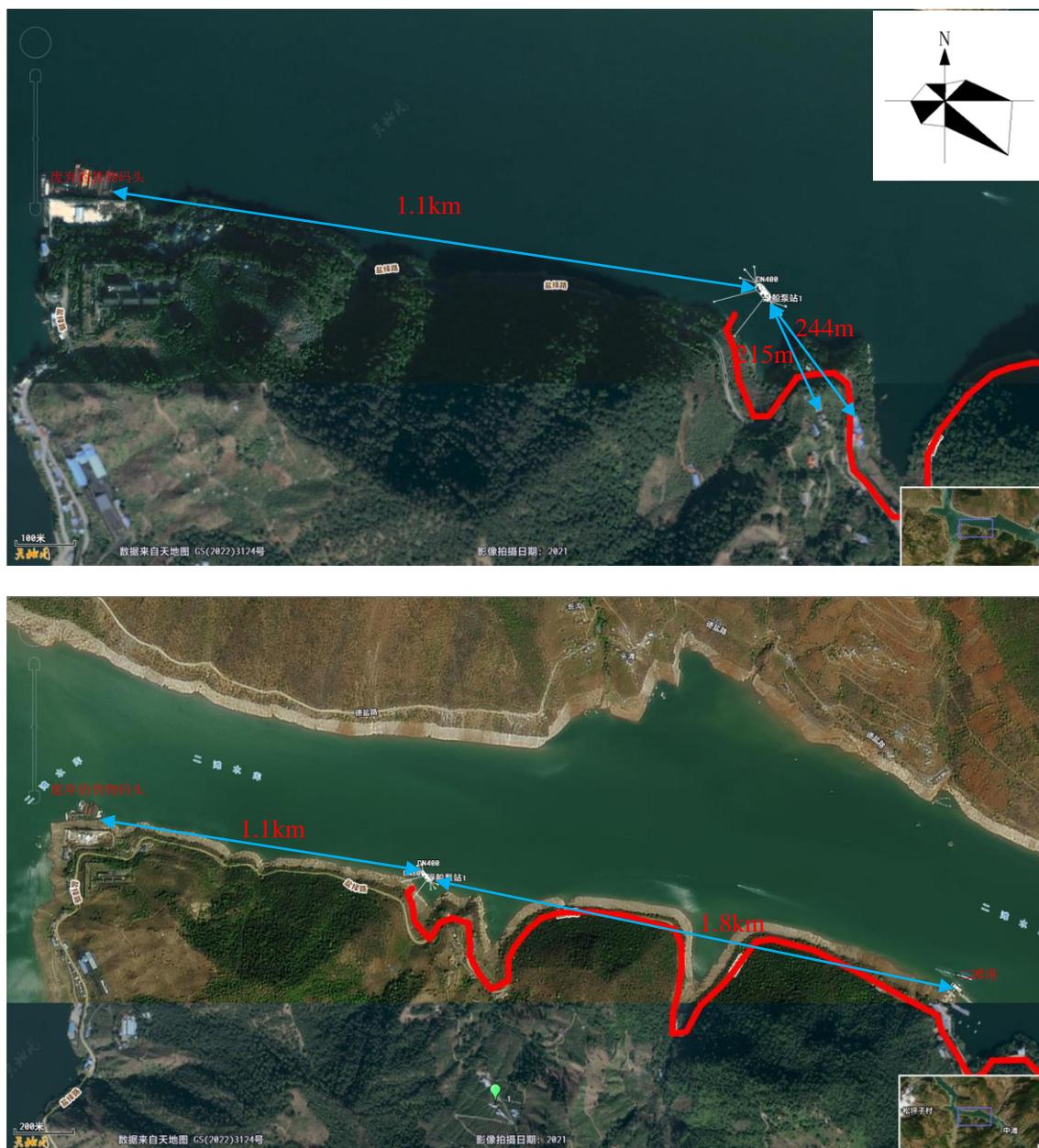


图 3.6-2 浮船取水泵站外环境关系图

3.6.2 跨雅砻江位置选择

由于本次供水管线需从雅砻江右岸跨河至左岸供水，根据沿线地形地质情况、环保条件及周边已有建筑物分布，本次对跨雅砻江的位置进行比较选择。

该段河道有桐子林大桥和桐子林水电站可实现左右岸联通，根据现场踏勘并与交通部门和二滩发电厂沟通协调，桐子林大桥桥面两侧人行道仅 0.5m，无布置管道条件，且桐子林大桥为重要过江交通通道，不允许管道铺设；桐子林水电站坝顶为电站运行、交通和检修通道，二滩发电厂不允许管道在坝顶铺设。因此，本次设计考虑新建跨江建筑物跨雅砻江。

由于安宁河汇口以上雅砻江为盐边县与米易县界河，且从安宁河汇口上游跨江会增加跨安宁河的管桥，协调难度大，运行维护不便，投资较高。另外，雅砻江流域水电开发要求，跨江管道必须避开桐子林电站管理范围外，所以跨江管桥选择在桐子林电站下游 1.3km 处，该段河道较窄，两岸地势平坦，地类属于商用地和林地，若跨江管桥继续向下游选择，虽可以避开鱼类产卵区，但始终无法避开鱼类洄游区，且管道投资增加较多，因为管道跨江后是沿雅砻江向上游铺设。因此，在满足工程要求且采取避让措施的前提下，拟定雅砻江跨江位置为桐子林电站下游 1.3km 处。本次拟定了两个方案进行比较，具体如下。

方案一：桐子林电站大坝下游 1.3km。本方案新建 1 座跨江管桥，管桥为单跨简支悬索桥，跨度 $46.75+172+18.75=237.5\text{m}$ ，主索两岸均采用重力式锚碇，抗风索锚碇采用重力式锚碇系统。主缆采用重力式锚碇，左岸主塔在河滩地上，地面高程 988.9~990.1，枯水期水面线约 986~987，主塔施工期间不影响河道水面；右岸主塔在河道岸边上，未在主河道上。主塔桩基施工钻孔采用旋挖，边挖边下钢套管，避免塌孔和外来水侵入，在桩基开挖完成后及时浇筑砼。

方案二：在桐子林大桥上游约 850m。本方案新建 1 座跨江管桥，管桥为单跨悬索桥，全长 226.5m，加劲梁跨径 156m，由加劲梁、桥面、桥塔、承台、锚碇、风缆基础和主缆及吊索组成。跨江管桥施工工艺成熟，施工时对河道扰动较小，仅需在桥塔支墩时进行导流施工，施工围堰长 100m，施工导流工程量低，临时工程投资较低。

经过综合比较，方案一施工对河道扰动小，临时工程量较低，临时工程费用较高，为不影响鱼类产卵，管道铺设在新建桥面上，采用一跨过江，桥墩不涉水施工；方案一跨雅砻江管桥工程共占地 2.1 亩，其中林地 0.21 亩，水域及水利设施用地 1.89 亩。方案二由于在桐梓林电站库区上游，河面较宽，涉及涉水施工作业，故对河道扰动较大，施工导流工程量大，临时工程费用较高，且直接占用水域。根据水生态调查结果，方案一虽位于鱼类“产卵场”，但施工期避开了鱼类

繁殖期，且采用一跨过江，桥墩不涉水施工，同时施工采取了围挡，切实做到不涉水施工作业，并对泥浆水进行了收集处置，做到渣土、泥浆不入江，施工期间对“产卵场”的影响很小。因此，本次推荐方案一。

同时根据雅砻江流域水电开发有限公司出具的《雅砻江流域水电开发有限公司关于盐边县二滩南部片区供水工程涉及二滩水电站和桐梓林水电站相关事宜的复函》（雅砻江工程[2022]695号）（见附件23）：同意供水管道跨雅砻江管桥布置在桐梓林电站大坝下游封闭围网外，并应避开桐梓林水电站至业主营地架空线路铁塔保护范围。方案一满足雅砻江工程[2022]695号文件要求。

表 3.6-3 工程跨雅砻江方案比选

项目	方案一（推荐方案）	方案二（比选方案）
投资	1121 万元	1543 万元
跨越位置	桐子林电站大坝下游 1.3km	在桐子林大桥上游约 850m
跨越方式	跨越雅砻江采用架桥，左岸主塔在河滩地，右岸主塔在岸边，均不涉水施工，主跨长 166m	跨越雅砻江采用架桥，左右岸主塔均在岸边，均不涉水施工，主跨长 190m
施工方式	桩基采用旋挖桩，不涉水施工。	桩基采用旋挖桩，涉水施工。
占地面积	占地 1.71 亩，其中林地 0.13 亩，商业用地 0.24 亩，水域 1.34 亩。	占地 2.1 亩，其中林地 0.21 亩，水域 1.89 亩。
占用雅砻江河道的长度、面积及类型	在桐子林电站下游 1.3km 处跨雅砻江，新建跨江管道桥长 214m，主跨长 156m。右岸管线沿二滩大道布置，跨越雅砻江后沿山坡布置。引水干管在桐子林牵变所对岸至 2#泵站管道为 DN820 钢管长 4.816km	在桐子林大桥上游约 850m 处跨雅砻江，新建跨江管道桥长 220m，主跨长 190m。右岸引水干管在桐子林牵变所对岸跨江，管道跨越 G227 国道沿左岸边坡等高线布置。引水干管桐子林牵变所对岸至 2#泵站管道为 DN820 钢管长 6.375km
生态影响	位于鱼类“三场”产卵区，但施工期避开了鱼类繁殖期，且采用一跨过江，桥墩不涉水施工，同时施工采取了围挡，切实做到不涉水施工作业，并对泥浆水进行了收集处置，做到渣土、泥浆不入江，施工期间对“产卵场”的影响很小	由于在桐梓林电站库区上游，河面较宽，涉及涉水施工作业，施工导流工程量大，故对河道扰动较大，产生的泥浆可能扩散至库区较大范围，潜在的水生生态影响相对较大。
外环境	西侧 40m 为金河生态农庄，西侧 490m 处为金河社区，西南侧 255m 处分布有村民 6 户，东面 0~500m 为方家河坝。	西侧 190m 处分布有村民 4 户，西南侧 305m 分布有村民 1 户，南侧 180m 分布有村民 1 户，其余 200m 范围内无环境敏感目标。
土石方量（挖方、填方、取方、弃方）	开挖 4441 方，回填 1554 方	开挖 5136 方，回填 1867 方
施工时间	1 月至 2 月	1 月至 2 月

根据现场踏勘，本工程跨雅砻江管桥跨越雅砻江，西侧 40m 为金河生态农庄，西侧 490m 处为金河社区，西南侧 255m 处分布有村民 6 户，东面 0~500m 为方家河坝。



图 3.6-3 跨雅砻江管桥外环境关系图

3.6.3 泵站站址选择

3.6.3.1 2#泵站站址选择

经水头损失计算，本工程取水枢纽至 2#泵站输水干管末端高程在 1230.00m~1240.00m 之间，根据现场调查及管线布置，工程区附近老麻地有一处果园，地势较平坦，地面高程 1230.00-1239.00m，从高程上来看，能充分利用干管水头，较为合适，2#泵站供选择的位置仅此处最适合，选址于此有利于泵站建筑物布置。

从交通方面看，此处果园位于路边，施工、材料运输等十分便利，运行管理也很方便。从地质上看，此处场地表面覆盖层为粉质粘土层，厚 1.0~3.0m，下伏基岩为石英闪长岩，工程地质稳定，无不良现象。

综上所述，选择此处老麻地该果园作为 2#泵站站址。

本工程 2#泵站共占地 9.84 亩，全部为林地。其中 2#泵站占地 5.69 亩，管道永久征地 0.92 亩，临时道路占地 3.23 亩。

根据现场踏勘，2#泵站站址西北侧 145m 分布有村民 1 户（高差-47m），160m 处分布有村民 1 户（高差-63m），西南侧 380m 分布有村民 1 户（高差-143m），除外，2#泵站站址周边 400m 范围内无其他保护目标分布。



图 3.6-4 2#泵站外环境关系图

3.6.3.2 3#泵站站址选择

经水头损失计算，本工程取水枢纽至 3#泵站输水干管末端高程在 1335.00m~1338.00m 之间，根据现场调查及管线布置，工程区附近龙树沟有一处果园，地势较平坦，地面高程 1336.00~1337.50m，从高程上来看，能充分利用干管水头，较为合适，3#泵站供选择的位置仅此处最适合，选址于此有利于泵站建筑物布置。

从交通方面看，此处果园位于路边，施工、材料运输等十分便利，运行管理也很方便。从地质上看，此处地势平坦开阔，表面覆盖层为粉质粘土层，厚 2~4m，下伏基岩为前震旦系会理群（Pt1）角闪岩、板岩，工程地质稳定，无不良现象。

综上因素，选择此处龙树沟该果园作为 3#泵站站址。

本工程 3#泵站共占地 4.37 亩，其中林地 4.21 亩，住宅用地 0.16 亩。其中 3#泵站占地 2.95 亩（林地 2.79 亩，住宅用地 0.16 亩），3#泵站进场道路占地 1.25 亩（林地），管道永久征地 0.11 亩（林地），临时道路占地 0.06 亩（林地）。

根据现场踏勘，3#泵站站址西北侧 213m 分布有村民 1 户（高差-3m），343m 分布有村民 2 户（高差-59m），西侧 38m 分布有村民 1 户（高差-11m）、343m 分布有村民 1 户（高差-70m），西南侧 74m 处分布有村民 1 户（高差-32m）、198m 处分布有村民 1 户（高差-54m），东侧 25m 分布有村民 1 户（高差-7m），除外，3#泵站站址周边 400m 范围内无其他保护目标分布。



图 3.6-5 3#泵站外环境关系图

3.6.3.3 4#泵站站址选择

初设阶段为了避免山坪塘上游污染物对用水水质的影响，减少不必要的安全风险，设计取消木撒拉山坪塘整治同时取消木撒拉山坪塘旁可研阶段设计的4#泵站，干管直接在滑咀沟水库东北约800m处的木撒拉接出安宁支管，自流引水至自然冲沟后汇水至滑咀沟水库，以滑咀沟水库替代木撒拉山坪塘的屯蓄作用。根据现场实际地形条件等因素综合比较，起家湾蓄水工程推荐采用蓄水池作为县城供水屯蓄水池，为了保障起家湾蓄水调节池水质长期稳定不变质，将主管管道供水至蓄水调节池，然后在蓄水调节池旁台地新建4#泵站提水至新九5#泵站。

根据蓄水调节池布置，其正常蓄水位为1416.80m，该水池南侧有一处台地，地面高程为1417.00~1430.00m，场地表面覆盖层为粉质粘土层，厚1~3m，下伏基岩为前震旦系会理群（Pt1）角闪岩、板岩，工程地质稳定，无不良现象。因此确定4#泵站站址确定为起家湾蓄水调节池旁台地处。

本工程4#泵站、起家湾蓄水池及边坡、起家湾蓄水池进场道路、管道永久征地共占地60.51亩，其中耕地15.90亩，林地39.72亩，草地0.19亩，住宅用地3.93亩，水域及水利设施用地0.77亩。其中4#泵站、起家湾蓄水池及边坡占地20.40亩（耕地1030亩，林地6.35亩，住宅用地3.75亩），起家湾蓄水池进场道路占地39.81亩（耕地5.60亩，林地33.11亩，草地0.19亩，住宅用地0.14亩，水域及水利设施用地0.77亩），管道永久征地0.30亩（林地0.26亩，住宅用地0.04亩）。



图 3.6-7 5#泵站外环境关系图

3.6.3.5 6#泵站站址选择

为了降低管道内水压力，降低管道壁厚，从而减少工程投资，设计在新九 5# 泵站加压至高堰沟水库之间增加 1 级泵站（即 6# 泵站）。根据现场调查及管线布置，工程区附近烂田湾有一处果园，位于公路旁，地面高程 1595.00~1598.00m。从高程上来看，能充分利用干管水头，较为合适，6# 泵站供选择的位置仅此处最适合，选址于此有利于泵站建筑物布置。

从交通方面看，此处耕地周边有道路相通，施工、材料运输等十分便利，运行管理也很方便。从地质上看，此处地势平坦开阔，表面覆盖层为第四系坡残积碎石土，厚度一般 1~3m，下伏基岩为花岗岩，工程地质稳定，无不良现象。

综上因素，选择此处烂田湾作为 6# 泵站站址。

本工程 6# 泵站及进场道路共占地 0.95 亩，其中耕地 0.36 亩，草地 0.59 亩。其中 6# 泵站占地 0.94 亩（耕地 0.36 亩，草地 0.58 亩），6# 泵站进场道路占地 0.01 亩（草地）。

根据现场踏勘，6# 泵站站址西北侧 170m 分布有村民 1 户（高差-51m）、265m 分布有村民 1 户（高差-62m），西侧 157m 分布有村民 1 户（高差-46m），西南侧 165m 分布有天龙矿业尾矿库（高差-10m），东侧 25m 分布有天龙矿业（高差-41m），东北侧 85m 分布有中天矿业尾矿库（高差-17m），除外，6# 泵站站址周边 200m 范围内无其他保护目标分布。

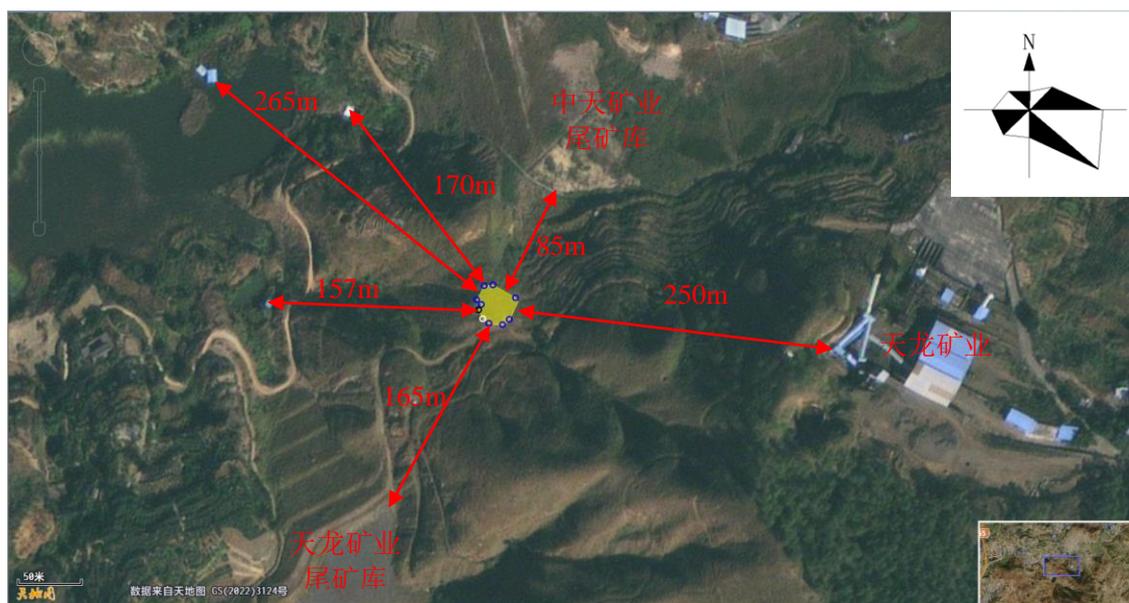


图 3.6-8 6#泵站外环境关系图

3.6.4 起家湾蓄水工程选址

主要提出 2 个坝址进行比选分析：1#坝址（上坝址）位于沙坝水库引水干渠末端东侧约 560m 处的起家湾；2#坝址（下坝址）位于上坝址下游约 900m 处的木家沟。通过工程地质条件、水文、工程布置、施工条件、工程占地、工程投资等方面进行比较分析，综合认为上坝址优势较优，故本阶段推荐上坝址方案。

根据现场踏勘，起家湾蓄水工程西北侧 195m 分布有村民 1 户（高差+60m），东北侧 225m 分布有村民 2 户（高差+118m），除外，起家湾蓄水工程周边 200m 范围内无其他保护目标分布。

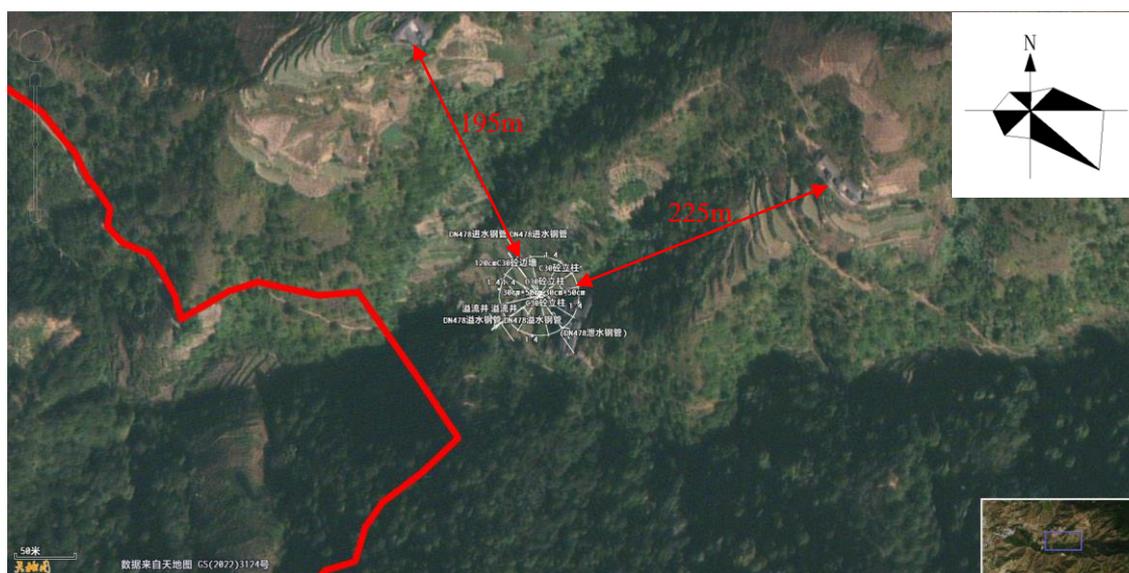


图 3.6-9 起家湾蓄水工程外环境关系图

3.6.5 供水线路选择

根据管线布置的原则，本次重点对取水枢纽至二滩观景平台段、取水枢纽至起家湾段管线、起家湾至木撒拉段管线、木撒拉至新九段、新九至高堰沟段、方家沟支管、安宁支管和新九支管管线进行比较选择。

3.6.5.1 取水枢纽至二滩观景平台段管线选择

1、二滩大道改造概况

根据《S470 盐边县红果乡（二滩观景台）至渔门镇（三岔口）段改建工程可行性研究报告》，该项目涉及二滩库区右岸的原县道盐择路，是盐边县渔门镇连接市区的重要道路之一，也是二滩库区重要的环湖旅游道路。在国省干线路网调整后，该项目路段由县道 XD10 升级为 S470，由于原道路区域地形复杂，技术等级偏低，路面较窄，公路通行能力和运行效率较差，为改善道路通行条件，确保行车安全，提高运输效率，推进二滩环湖旅游开发，对二滩观景台至渔门三岔口段道路进行改建。该项目属于原路改建，路线起点位于 S470 线二滩观景台处，终点位于渔门镇三岔口，与既有的 S221 线相接，起终点位置相对固定。

该项目按三级公路标准设计，设计速度为 30km/h，主线路基宽度采用 7.5m+人行步道 3.0 米，路基横断面布置形式为：0.25m 路缘带+2×3.5m（路面）+0.25m 路缘带+3.0m 人行步道。主线路基宽度采用 7.5m，不设人行步道。全线行车道及路肩均采用 2.0% 的双向路拱横坡。

2、取水枢纽至二滩观景平台段管线布置方案

由于二滩大道（S470）规划自二滩观景平台至上游渔门镇段进行改造扩宽，本工程取水口至二滩观景台段管道布置与改造扩宽道路有冲突，避免重复建设，考虑节约投资，本次设计管线布置与新建道路结合布置，管道基本埋设至新建道路人行步道下部，对于悬挑人行道或有房屋位置受限的地方管道布置在主干道路以下埋管，部分管线沿废弃的老线路路边明管布设。该段线路长度为 5.1km，其中埋管长度为 3.5km，明管长度 1.6km。线路均在二滩国家森林公园一般游憩区和管理服务区，不涉及核心景观区，管槽开挖土料运输至二滩国家森林公园和金沙江下游干热河谷水土流失敏感生态保护红线以外指定渣场。

3、穿越森林公园核心景观区的局部路线环保比选

推荐方案：输水管道在经过森林公园核心景观区采用避开核心景观区，管道

采用铺设明管，长度 253 米，铺设管道区域为一般游憩区和管理服务区，林地为国有林，占用林地面积 502m²。工程投资约 43 万元。

比较方案：输水管道在经过森林公园核心景观区可采沿二滩大道进行暗埋，长度 249 米，但是需要开完管沟，管道安装完成后对管沟进行回填，回复原砼路面，暗埋也属于核心景观区，工程投资约 41 万元。

为了不破坏核心景观，减少开挖，在核心景观区外侧有条件铺设管道，因此不推荐埋管方案。比选方案见附图 29。

表 3.6-4 穿越森林公园核心景观区的局部路线环保比选表

项目	推荐线路	比选线路
投资	43 万元	41 万元
长度	253	249
敷设方式	明管	地理
场地地形、地貌	平地	平地
占地类型、占地面积	林地，502m ²	无永久占地
占用森林公园的类型	一般游憩区和管理服务区	一般游憩区、管理服务区和核心景观区

3.6.5.2 取水枢纽至起家湾段管线方案比选

1、管线布置方案拟定

根据现场地形条件，结合当地部门等各方意见和建议，本次对取水枢纽至起家湾段的管线选取了两个方案进行比较分析。

方案一（推荐方案）：取水枢纽布置在二滩电站大坝上游右岸 3.8km 处，输水管道沿雅砻江右岸二滩大道布置输水管道，并在桐子林电站大坝下游约 1.3km 处跨雅砻江后沿边坡和道路布置管道至起家湾蓄水调节池。

方案二：先沿二滩大道布置，在三滩大桥附近跨雅砻江后，沿左岸德盐路布置，在安宁河汇口附近跨安宁河沿边坡和道路布置管道至起家湾蓄水调节池。

（1）方案一（推荐方案）：沿右岸二滩大道布置方案。

取水枢纽布置在大坝右岸上游 3.8km 处，采用浮船取水，管线基本沿右岸二滩大道布置，在二滩大坝右岸沿等高线布置后，预留分水口向三滩灌区供水，主管继续沿二滩大道布置，至桐子林电站下游约 1.3km 处新建管桥跨雅砻江，跨越 G227 国道，在成昆铁路桥下穿过后沿山坡及道路经 2#泵站-3#泵站三级加压后至起家湾蓄水调节池；主管二滩大坝右岸下游 800m 处预留三滩灌区支管，在跨雅砻江前分支管向金河村供水。

本方案起家湾蓄水调节池以上输水干管全长约 31.0km。

（2）方案二：先沿二滩大道布置后沿左岸德盐路布置方案。

取水枢纽布置在大坝右岸上游 3.8km 处，采用浮船取水，管线上半段基本沿右岸二滩大道布置，在二滩大坝右岸沿等高线布置后，预留分水口向三滩灌区供水，主管继续沿二滩大道布置。在三滩大桥下游约 300m 处新建跨雅砻江管桥 1 座至左岸，沿左岸德盐路布置至安宁河汇口处新建管桥 1 座，跨越 G227 国道，在成昆铁路隧洞上部沿半坡布置经 2#泵站-4#泵站三级加压后至起家湾蓄水调节池。由于本工程需向雅砻江右岸的金河村供水，方案二需分支管跨越 G227 国道后在桐子林下游约 1.3km 处新建管桥 1 座跨越雅砻江供水至金河村。

本方案起家湾蓄水调节池以上输水干管全长约 30.6 km。

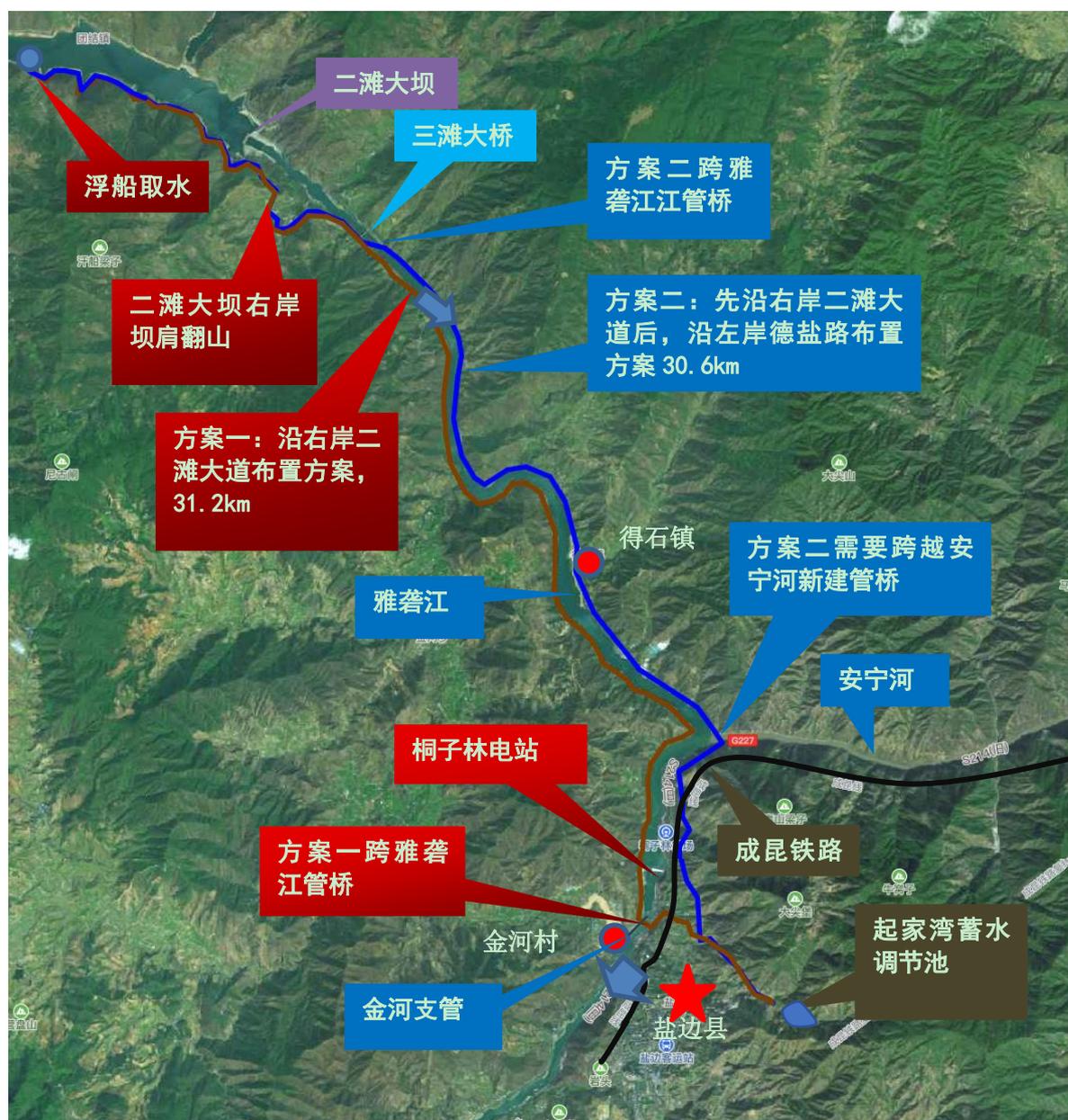


图 3.6-10 取水枢纽至起家湾段管线方案比选平面布置图

2、管线布置方案比选

(1) 输水管道布置

方案二的输水主管长度较方案一短约 200m，但方案一只需布置一座跨雅砻江管桥，方案二不仅需要在主管布置一座跨雅砻江和一座跨安宁河管桥，还需布置一座跨雅砻江支管管桥向金河村供水，主体工程投资较高。

因此，从输水管道布置分析，方案二投资较高，方案一较优。

(2) 施工难度

两个方案雅砻江沿线输水管道基本沿现状道路布置，管道运输、吊运、安装施工方便，施工进度快，临时措施费低。方案一需要布置一座跨江管桥，方案二需要布置三座跨江（河）管桥，施工难度较大。

因此，从施工难度分析，方案一施工最方便、施工难度较优。

(3) 工程征占地及补偿

两个方案雅砻江沿线输水管道基本沿现状道路布置，施工方便，所需施工便道较少，工程占地较小，占地面积和占地补偿投资依次约为 76 亩和 370 万元、58 亩和 327 万元。此外，方案二涉及盐边县、米易县两个县的征地协调问题，难度较大，对施工进度的影响较大。

因此，从工程征占地及补偿分析，方案二略优。

(4) 运行管理

方案一取水枢纽及输水管道均布置在盐边县境内，运行、维护、管理均方便；方案二有 23.8km 输水管道布置在米易县境内，运行、维护、管理均存在一定难度。

因此，从运行管理分析，方案一较优。

(5) 工程投资

经分析计算，方案一和方案二的工程投资依次约为 8043 万元和 8985 万元。

因此，从工程投资分析，方案一工程投资较低，方案二工程投资最高，方案一较优。

综上，从工程布置、施工难度、工程征占地及补偿、运行管理、工程投资等方面综合分析，方案一管道布置方便，管道运输、吊运、安装施工方便，施工进度快，临时措施费低，协调难度小，补偿投资低，工程建成后运行、维护、管理方便，工程投资较低，且线路穿越二滩森林公园一般游憩区和管理服务区，穿越河流水体次数较少，对鱼类影响较小，故推荐采用方案一，即输水管道沿右岸二

滩大道布置。

表 3.6-5 取水枢纽至起家湾段管线方案比选表

序号	项目	方案一	方案二	结论
1	工程布置	1、输水主管长 31.2km, 采用 DN820 涂塑钢管, 其中 10mm 壁厚钢管长 10.4km; 12mm 壁厚钢管长 17.6km; DN630 涂塑钢管 8mm 壁厚长 2.2km, DN478 涂塑钢管 8mm 壁厚长 1.1km。 2、跨江(河)管桥 1 座。	1、输水主管长 30.6km, 采用 DN820 涂塑钢管, 其中 10mm 壁厚钢管长 14.6km; 12mm 壁厚钢管长 12.9km; DN630 涂塑钢管 8mm 壁厚长 2.2km, DN478 涂塑钢管 6mm 壁厚长 0.9km。 2、跨江(河)管桥 3 座。	方案一更优
2	施工难度	1、输水管道基本沿现状道路布置, 管道运输、吊运、安装施工方便, 施工进度快, 临时措施费低; 2、涉及 1 座跨江(河)管桥施工。	1、输水管道基本沿现状道路布置, 管道运输、吊运、安装施工方便, 施工进度快, 临时措施费居中; 2、涉及 3 座跨江(河)管桥施工。	方案一更优
3	工程征占地及补偿	工程占地约 76 亩 占地补偿投资约 370 万元	工程占地约 58 亩 占地补偿投资约 327 万元	方案二略优
4	运行管理	1、取水枢纽及输水管道均布置在盐边县境内, 运行、维护、管理均方便。 2、输水管道基本沿现状道路布置, 管道维护、管理较方便。	1、23.8km 输水管道均布置在米易县境内, 运行、维护、管理均不方便。 2、输水管道基本沿现状道路布置, 管道维护较方便。	方案一更优
5	工程投资	约 8043 万元	约 8985 万元	方案一更优
6、	环保方面	位于二滩国家森林公园红线范围内, 无法避开生态红线, 经方案优化后, 管道布置均沿二滩大道进行明暗交替布设, 这样不占用林地, 仅为一般游憩区和管理服务区。 管线沿线二滩水库库区、雅砻江河段分布有鱼类“三场”, 本线路经优化后为不影响鱼类产卵, 管道铺设在新建桥面上, 采用一跨过江, 桥墩不涉水施工, 对鱼类影响较小。	位于二滩国家森林公园红线范围内, 无法避开生态红线, 管道布置涉及二滩国家森林公园核心景观区、一般游憩区等。 管线沿线二滩水库库区、雅砻江河段分布有鱼类“三场”, 3 座桥梁建设跨河施工点位较多, 对鱼类的影响较大。	方案一更优

3.6.5.3 起家湾至木撒拉段线路比选

1、管线布置方案拟定

根据现场地形和周边交通等条件, 结合当地部门等各方意见和建议, 本次对起家湾至木撒拉段的管线选取了两个方案进行比较分析。

方案一: 管线沿半坡及小路布置, 局部管道取直采用牵引管施工穿越山体。

方案二: 管线全部沿半坡绕山体, 部分沿道路和田埂等布置。

(1) 方案一: 管线沿半坡及小路布置, 局部管道取直采用牵引管施工穿越山体。

起家湾蓄水调节池正常蓄水位为 1416.80m，加压供水至木撒拉蓄水池正常蓄水位为 1364.00m，管线基本沿山体半坡等高线及小路布置，部分绕山体段取直布置，其中 1.001km 管道采用牵引管穿越山体，管道布设高程位于 1370m~1475m 之间，其他管道铺设基本采用明管，沿线管道占地基本为林地，该方案铺设 DN478 涂塑防腐管道 10.212km，壁厚 8mm，DN478 涂塑防腐管道 0.429km，壁厚 10mm。

(2) 方案二：管线全部沿半坡绕山体，部分沿道路和田埂等布置。

起家湾蓄水调节池正常蓄水位为 1416.80m，管线全部沿半坡绕山体，部分沿小路布置，管道布设高程位于 1250m~1370m 之间，管道铺设基本采用明管，沿线管道占地以耕地和林地为主，该方案铺设 DN478 涂塑防腐钢管 13.883km，其中壁厚 8mmDN478 涂塑防腐钢管 12.896km，壁厚 10mmDN478 涂塑防腐钢管 0.480km，壁厚 12mmDN478 涂塑防腐钢管 0.507km。

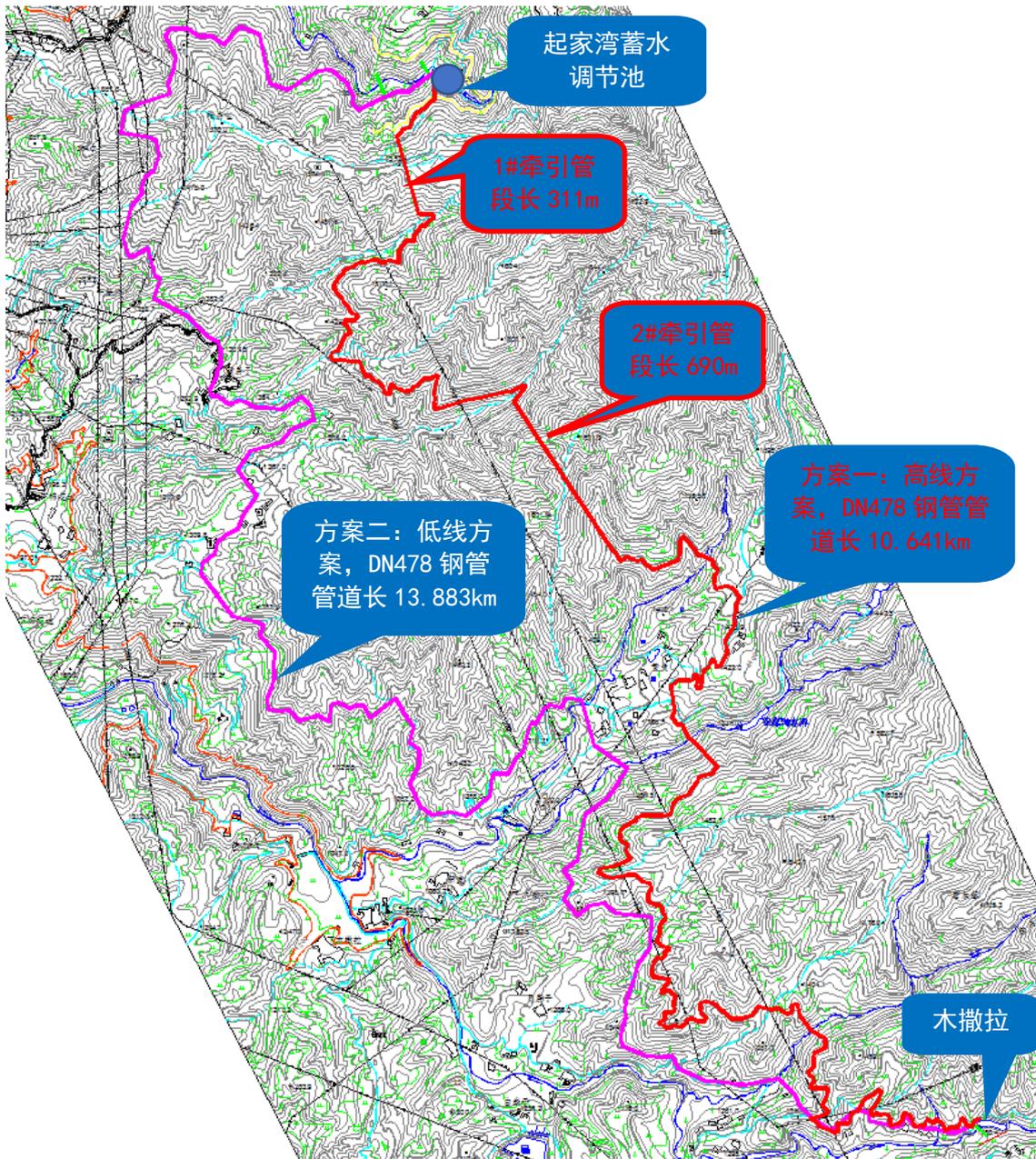


图 3.6-11 起家湾至木撒拉段管线方案比选平面布置图

2、管线布置方案比选

(1) 输水管道布置

方案二管线沿半坡等高线绕山体，部分沿小路布置，管道绕山形布置管道较长，输水管长度较方案一长 3.242km，且方案二管道高程较方案一低 100m 左右，管道内水压力较大，有 507m 管道需采用壁厚 12mm 钢管，管线投资较高。因此，从输水管道布置分析，方案二投资较高，方案一较优。

(2) 施工难度

方案一沿半坡等高线布置，局部段取直布置，需布设 5.64km 临时道路，取

直段管道采用牵引管施工，施工工艺稍复杂，无需开挖山体，施工方便，长度 1.001km；方案二沿半坡绕山体布置，部分段沿小路布置，沿线需布置 4.8km 临时道路，另有约 3.1km 小路宽度仅 1.5m，施工时需进行扩宽。

因此，从施工难度分析，方案一施工管线较短工艺稍复杂，但施工道路较短，方案二施工管线较长，临时道路较长，但施工工艺简单。经综合分析，方案二略优。

(3) 工程征占地及补偿

方案一沿半坡等高线布置，局部段取直布置，管道长度较方案二短 3.242km，且有 1.001km 牵引管段不计入占地，临时施工便道较少，工程占地较小。方案一和方案二占地面积和占地补偿投资依次约为 16.5 亩和 158 万元、28.2 亩和 269 万元。

因此，从工程征占地及补偿分析，方案一较优。

(4) 工程投资

经分析计算，方案一和方案二的工程投资分别约为 1380 万元和 1653 万元。

因此，从工程投资分析，方案一工程投资较低，方案一较优。

综上，从工程布置、施工难度、工程征占地及补偿、运行管理、工程投资等方面综合分析，方案一管道布置方便，管道较短，管道内水压力小，壁厚较小，管道占地面积少，占地补偿投资低，工程投资较低，且管线长度较短，永久占地面积较少；故推荐采用方案一，即输水管道沿半坡及小路布置，局部管道取直采用牵引管施工穿越山体。

表 3.6-6 起家湾至木撒拉段管线方案比选表

序号	项目	方案一	方案二	结论
1	工程布置	1、铺设 DN478 涂塑防腐管道 10641km，壁厚 8mm，DN478 涂塑防腐管道 0.429km，壁厚 10mm。 2、牵引管施工段长 1.001km。	1、壁厚 8mmDN478 涂塑防腐钢管 12.896km，壁厚 10mmDN478 涂塑防腐钢管 0.480km，壁厚 12mmDN478 涂塑防腐钢管 0.507km。	方案一更优
2	施工难度	1、沿半坡等高线布置，局部段取直布置，需布设 5.64km 临时道路，取直段管道采用牵引管施工，施工工艺稍复杂，无需开挖山体，施工方便，长度 1.001km。	沿半坡绕山体布置，部分段沿小路布置，沿线需布置 4.8km 临时道路，另有约 3.1km 小路宽度仅 1.5m，施工时需进行扩宽。	方案二略优
3	工程征占地及补偿	工程占地约 16.5 亩 占地补偿投资约 158 万元	工程占地约 28.2 亩 占地补偿投资约 269 万元	方案一更优
4	工程投资	约 1380 万元	约 1653 万元	方案一更优

5	环保方面	施工便道等临时占地面积较少； 管线长度较短，永久占地面积较少；	施工便道等临时占地面积较多； 管线长度较长，永久占地面积较多；	方案一较优
---	------	------------------------------------	------------------------------------	-------

3.6.5.4 木撒拉至新九段线路比选

1、管线布置方案拟定

根据现场地形和周边交通等条件，结合当地部门等各方意见和建议，本次对木撒拉至新九段的管线选取了两个方案进行比较分析。

方案一：管线基本沿现状道路布置，局部管道取直采用牵引管施工穿越山体。

方案二：管线基本沿等高线绕山体布置。

(1) 方案一：管线基本沿现状道路布置，局部管道取直采用牵引管施工穿越山体。

木撒拉坪塘至新九4#泵站管线基本沿现状道路布置，部分绕山体段取直布置，其中273m管道采用牵引管穿越山体，管道布设高程位于1500m~1300m之间，其他管道铺设基本采用明管，沿线管道占地基本为耕地和林地，该方案铺设壁厚6mm DN478涂塑防腐管道14.797km，壁厚8mm DN478涂塑防腐管道0.547km。

(2) 方案二：管线基本沿等高线绕山体布置。

管线基本沿半坡绕山体布置，管道布设高程位于1490m~1280m之间，管道铺设基本采用明管，沿线管道占地以林地为主，该方案铺设DN478涂塑防腐钢管15.925km，壁厚6mm，壁厚8mm DN478涂塑防腐管道0.560km。

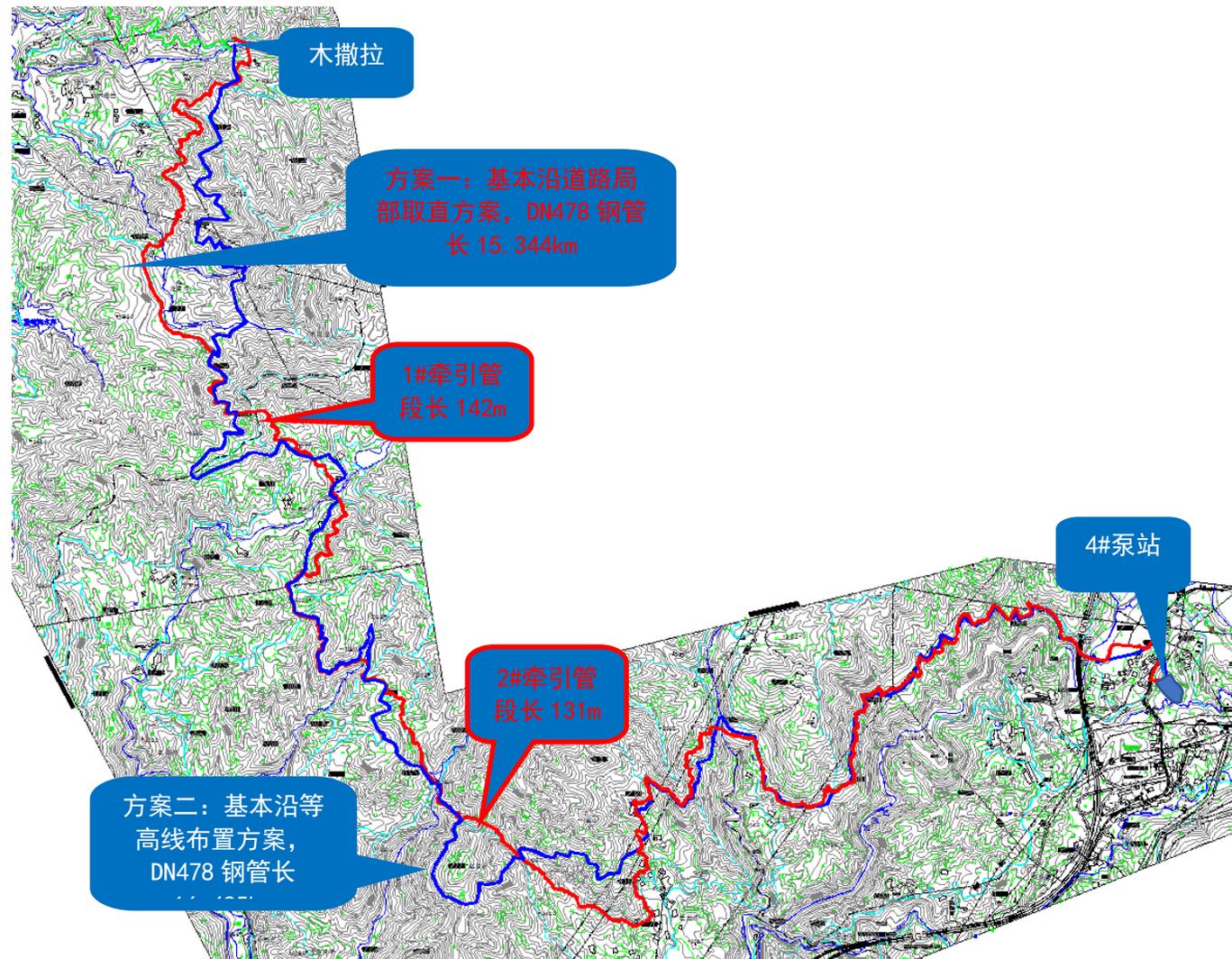


图 3.6-12 木撒拉至新九段管线方案比选平面布置图

2、管线布置方案比选

(1) 输水管道布置

方案二管线沿半坡等高线绕山体，管道绕山形布置管道较长，输水管长度较方案一长 1.141km，管线投资较高。

因此，从输水管道布置分析，方案一投资较低，方案一较优。

(2) 施工难度

方案一基本沿道路布置，局部段取直布置，需布设 1.5km 临时道路，取直段管道采用牵引管施工，施工工艺稍复杂，无需开挖山体，施工方便，长度 0.273km；方案二沿等高线绕山体布置，沿线需布置 8.5km 临时道路，施工道路较长，施工不便。

因此，从施工难度分析，方案一施工管线较短、工艺稍复杂，但施工道路较短，方案二施工管线较长，临时道路较长。经综合分析，方案一较优。

(3) 工程征占地及补偿

方案一基本沿道路布置，局部段取直布置，管道长度较方案二短 1.141km，且有 273m 牵引管段不计入占地，临时施工便道较少，工程占地较小。方案一和方案二占地面积和占地补偿投资依次约为 41.9 亩和 157 万元、75.4 亩和 301 万元。

因此，从工程征占地及补偿分析，方案一较优。

(4) 工程投资

经分析计算，方案一和方案二的工程投资分别约为 1823 万元和 2022 万元。

因此，从工程投资分析，方案一工程投资较低，方案一较优。

综上，从工程布置、施工难度、工程征占地及补偿、工程投资等方面综合分析，方案一管道较短，管道占地面积少，施工布置方便，工程投资较低，故推荐采用方案一，即输水管道基本沿道路布置，局部管道取直采用牵引管穿越山体。

表 3.6-7 木撒拉至新九段管线方案比选表

序号	项目	方案一	方案二	结论
1	工程布置	1、铺设壁厚 6mm DN478 涂塑防腐管道 14.797km，壁厚 8mm DN478 涂塑防腐管道 0.547km。 2、牵引管施工段长 0.273km。	1、铺设 DN478 涂塑防腐钢管 15.925km，壁厚 6mm，壁厚 8mm DN478 涂塑防腐管道 0.560km。	方案一更优
2	施工难度	1、基本沿道路布置，局部段取直布置，需布设 1.5km 临时	沿等高线绕山体布置，沿线需布置 8.5km 临时道路，施工不	方案一更优

		道路，取直段管道采用牵引管施工，施工工艺稍复杂，无需开挖山体，施工方便，长度0.273km。	便。	
3	工程征占地及补偿	工程占地约 41.9 亩 占地补偿投资约 157 万元	工程占地约 75.4 亩 占地补偿投资约 301 万元	方案一更优
4	工程投资	约 1823 万元	约 2022 万元	方案一更优
5	环保方面	管道长度较短，永久占地和临时占地面积较少； 采用牵引管施工，无需开挖山体，对地表植被影响较小，同时对水土流失影响较小。	管道长度较长，永久占地和临时占地面积较多； 沿等高线绕山体布置，需开挖山体，对地表植被影响较大，对水土流失影响较大，且项目区属于金沙江下游国家级水土流失重点治理区。	方案一更优

3.6.5.5 新九至高堰沟段线路比选

1、管线布置方案拟定

根据现场地形和周边交通等条件，结合当地部门等各方意见和建议，本次对新九至高堰沟段的管线选取了两个方案进行比较分析。

方案一：管线基本沿现状道路布置。

方案二：管线基本沿等高线绕山体布置。

(1) 方案一：管线基本沿现状道路布置。

管线从 5#泵站加压后，基本沿现状道路布置，管道铺设基本采用明管，沿线管道占地基本为耕地和林地，该方案铺设 DN426 涂塑防腐管道 8.490km，壁厚 6mm。

(2) 方案二：管线基本沿等高线绕山体布置。

管线从 5#泵站加压后，基本沿等高线绕山体布置，管道铺设基本采用明管，沿线管道占地以耕地和林地为主，该方案铺设 DN426 涂塑防腐钢管 11.243km，壁厚 6mm。

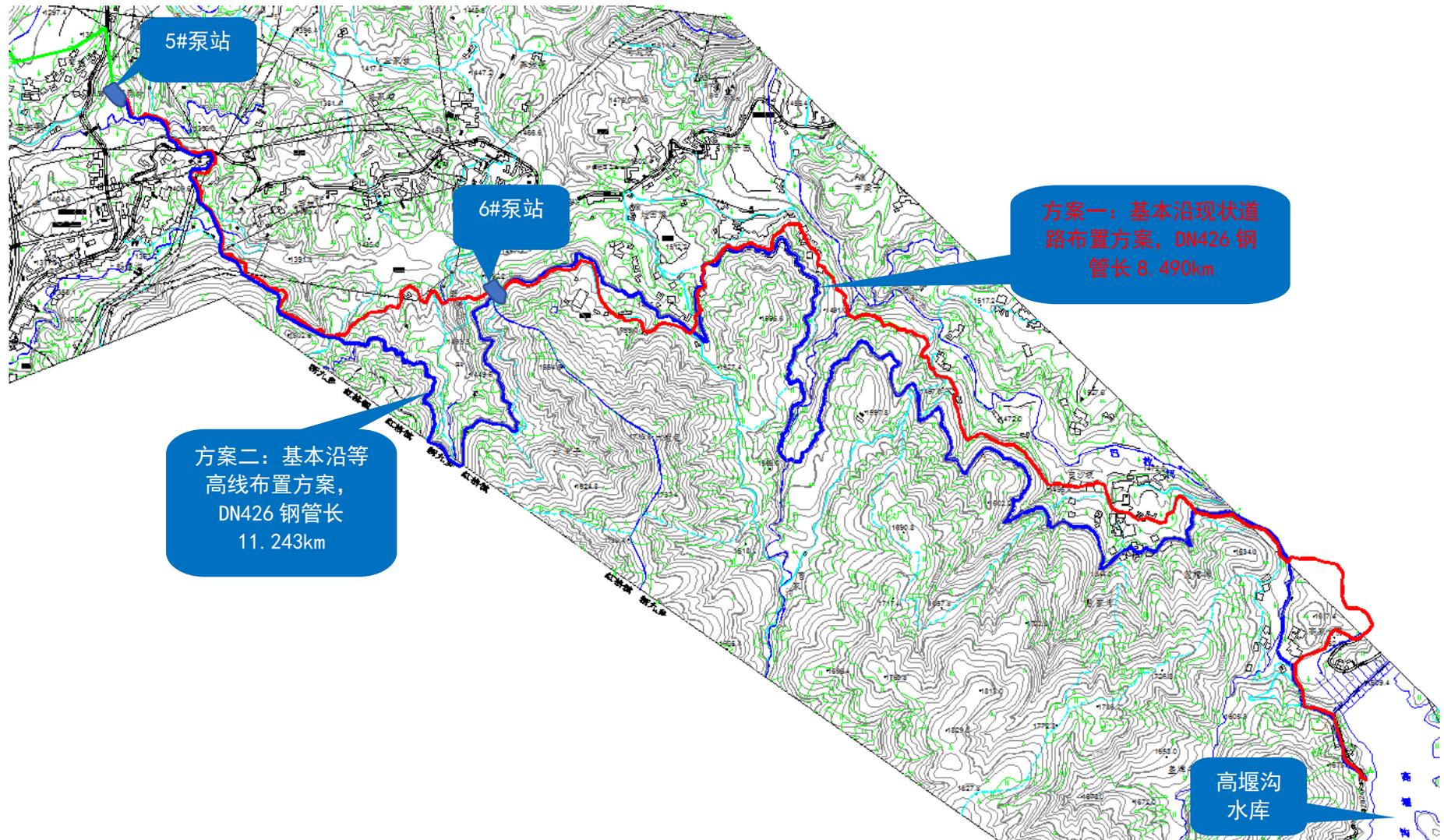


图 3.6-13 新九至高堰沟段管线方案比选平面布置图

2、管线布置方案比选

方案二管线沿半坡等高线绕山体，管道绕山形布置管道较长，输水管长度较方案一长 2.753km，管线投资较高。因此，从输水管道布置分析，方案一投资较低，方案一较优。

方案一基本沿道路布置，管道运输、安装方便；方案二沿等高线绕山体布置，沿线需布置 5.4km 临时道路，施工道路较长，施工临时费用高。因此，从施工难度分析，方案一施工管线较短，施工较方便，方案二施工管线较长，临时道路较长。经综合分析，方案一较优。

经分析计算，方案一和方案二的工程投资分别约为 830 万元和 990 万元。因此，从工程投资分析，方案一工程投资较低，方案一较优。

综上，从工程布置、施工难度、工程投资等方面综合分析，方案一管道较短，施工布置方便，永久占地及临时占地类型一致，但是占地面积少，工程投资较低，故**推荐采用方案一，即输水管道基本沿道路布置。**

3.6.5.6 穿山段线路比选

1、穿山段线路选择

根据现场地形地貌，2#牵引管管线段进行重点比较选择，其他管段根据比较原则进行布置，不再进行比较。设计阶段 2#牵引管管线段位于起家湾至木撒拉桩号泵四 2+772.37~泵四 3+462.85 段，选择了两个方案进行比选分析。

(1) 方案一：管线采用牵引管施工穿越山体。

起家湾至木撒拉桩号泵四 2+772.37~泵四 3+462.85 段 691m 管道采用牵引管穿越山体，设计在管道的进口和出口分别设置工作平台 15×15m，并修建临时道路 600m，该方案铺设壁厚 8mm DN478 涂塑防腐管道 691m。

(2) 方案二：管线基本沿等高线绕山体布置。

管线基本沿半坡绕山体布置，管道铺设基本采用明管，沿线管道占地以林地为主，该方案铺设 DN478 涂塑防腐钢管 4839m，壁厚 8mm，需新建临时道路 5.2km。

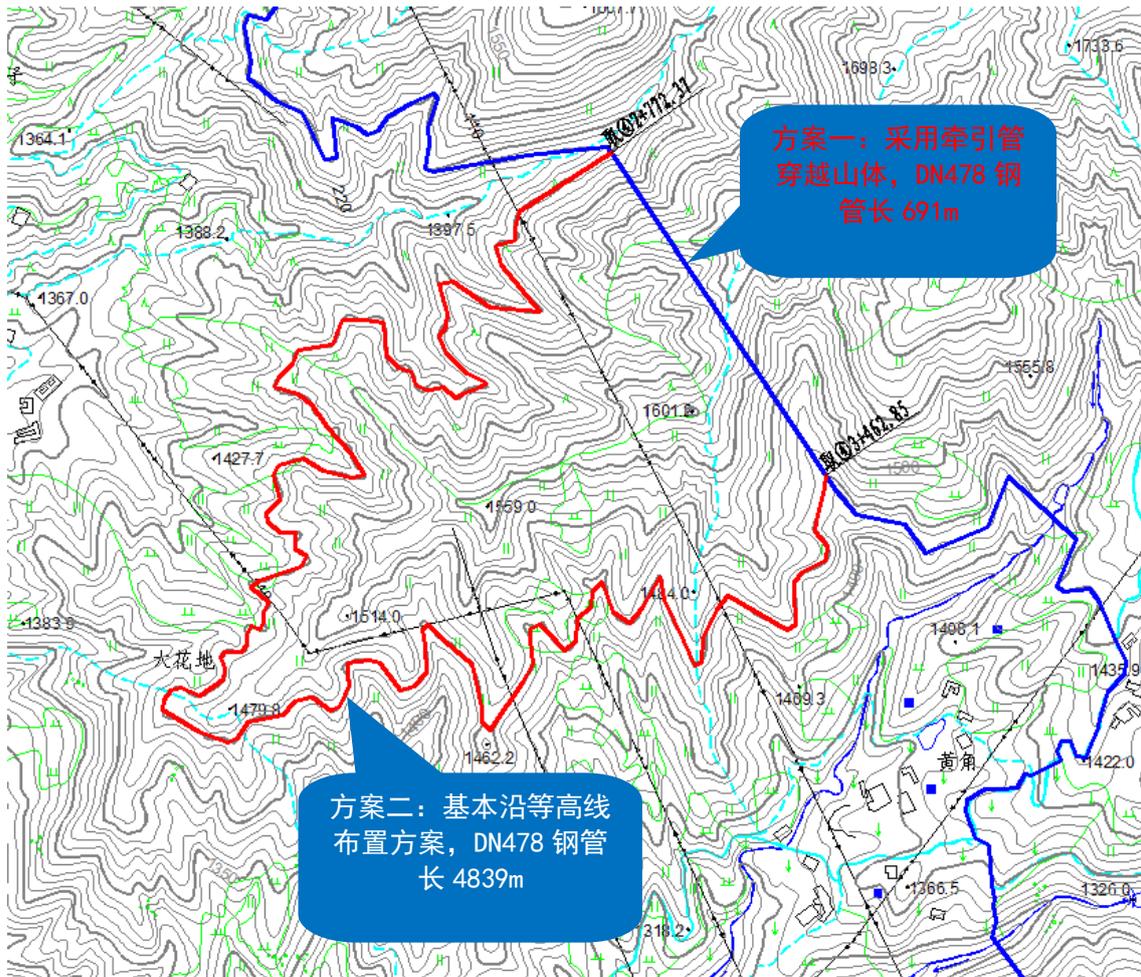


图 3.6-14 桩号泵四 2+772.37~泵四 3+462.85 段管线方案比选平面布置图

2、线路比较

(1) 输水管道布置

方案二管线沿半坡等高线绕山体，管道绕山形布置管道较长，输水管长度较方案一长 4.148km，方案二投资较高。根据地下水现状监测布点图及监测结果，桩号泵四 2+772.37~泵四 3+462.85 段管线段地下水水位可参考 1#盐边县大坪地村公用井水位 182m，可见穿山段线路区域地下水水位埋深较深，管线牵引过程中对地下水的影响较小。

因此，从输水管道布置分析，方案二投资较高，方案一较优。

(2) 施工难度

方案一采用牵引管施工，管道施工工艺要求高，需布设 600m 临时道路，但无需开挖山体，施工方便；方案二沿半坡绕山体布置，沿线需布置 5.2km 临时道路，施工道路较长。

因此，从施工难度分析，方案一施工管线较短工艺稍复杂，但施工道路较

短，方案二施工管线较长，临时道路较长，但施工工艺简单。方案一较优。

(3) 工程征占地及补偿

方案一管道长度较方案二短 4.148km，且牵引管段不计入占地，临时施工便道较少，工程占地较小。方案一无永久占地，仅临时占地 3.4 亩和占地补偿投资为 4.5 万元，方案二永久占地 10.9 亩，临时占地 23.4 亩，占地补偿投资为 26 万元。

因此，从工程征占地及补偿分析，方案一较优。

(4) 工程投资

经分析计算，方案一和方案二的工程投资分别约为 515 万元和 522 万元。

因此，从工程投资分析，方案一工程投资较低，方案一较优。

综上，从工程布置、施工难度、工程征占地及补偿、工程投资等方面综合分析，方案一管道布置方便，长度较短，占地面积少，占地补偿投资低，工程投资较低，故推荐采用方案一。

表 3.6-8 穿山段管线方案比选表

序号	项目	方案一	方案二	结论
1	工程布置	1、铺设 DN478 涂塑防腐管道 691m，壁厚 8mm。 2、牵引管施工段长 691m。 3、根据地下水现状监测布点图及监测结果，桩号泵四 2+772.37~泵四 3+462.85 段管线段地下水水位可参考 1#盐边县大坪地村公用井水位 182m，可见穿山段线路区域地下水水位埋深较深，管线牵引过程中对地下水的影响较小。	1、壁厚 8mmDN478 涂塑防腐钢管 4.839km。	方案一更优
2	施工难度	1、需布设 600m 临时道路，取直段管道采用牵引管施工，施工工艺稍复杂，无需开挖山体，施工方便。	沿半坡绕山体布置，沿线需布置 5.2km 临时道路。	方案一较优
3	工程征占地及补偿	无永久占地，仅为临时占地。工程占地约 3.4 亩，占地补偿投资约 4.5 万元。	永久占地 10.9 亩，临时占地 23.4 亩。工程占地约 34.3 亩，占地补偿投资约 26 万元。	方案一更优
4	工程投资	约 515 万元	约 522 万元	方案一较优
5	环保方面	无永久占地，仅为临时占地。且临时占地面积较少；取直段管道采用牵引管施工，施工工艺稍复杂，无需开挖山体，施工方便，对地表植被影响较小，同时对水土流失影响较小。	永久占地 10.9 亩，临时占地 23.4 亩，占地面积较多；沿半坡绕山体布置，需开挖山体，对地表植被影响较大，对水土流失影响较大，且项目区属于金沙江下游国家级水土流失重点治理区。	方案一较优

3.6.5.7 安宁支管线路比选

1、安宁支管线路比选

可研阶段安宁支管供安宁工业园用水，需整治木撒拉山坪塘 1 座（总库容 2.06 万 m^3 ，正常蓄水位 1364.00m），自木撒拉山坪塘放水口接安宁支管（PE 管长 5803m），自流供水至滑咀沟水库（正常蓄水位 1280.00m）。初设阶段根据现场地形地貌，对安宁支管平面布置选择了两个方案进一步比选分析。

（1）方案一（可研阶段方案）：整治木撒拉山坪塘+新建安宁支管。

本方案木撒拉山坪塘作为安宁工业园区应急供水水源，对现状木撒拉山坪塘（总库容 2.06 万 m^3 ，正常蓄水位 1364.00m）进行整治，方案需加高培厚木撒拉山坪塘大坝 2.5m，自木撒拉山坪塘放水口接安宁支管（PE 管长 5803m），自流供水至滑咀沟水库（正常蓄水位 1280.00m）。

（2）方案二：在干管接安宁支管直接供水至滑咀沟水库。

本方案在主管桩号泵四 11+723.72 处（高程 1421.00m）接安宁支管，放水至自然冲沟后汇入滑咀沟水库。新建安宁支管 PE 管 179m。

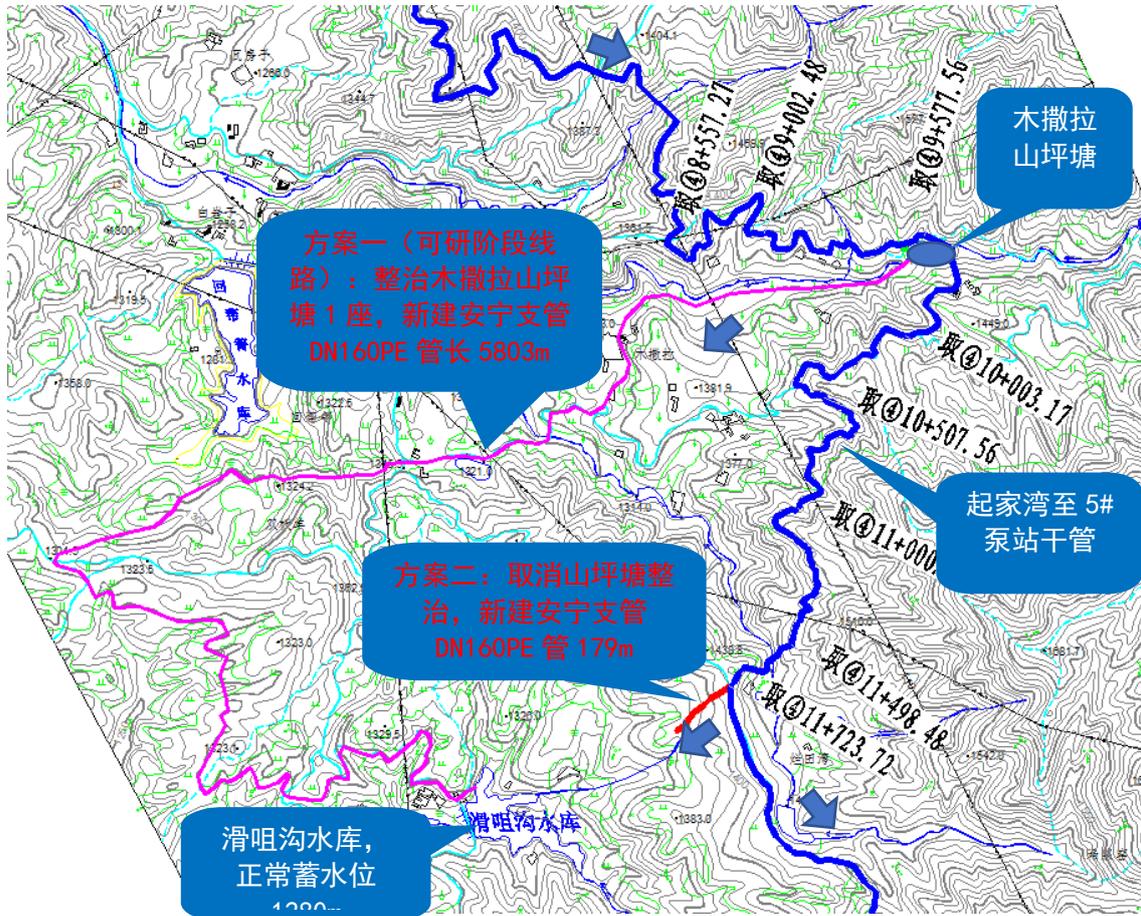


图 3.6-15 安宁支管方案比选平面布置图

2、线路比较

(1) 输水管道布置

方案一需整治山坡塘 1 座，管线沿半坡等高线绕山体，管道绕山形布置管道较长，新建安宁支管 DN160PE 管 5803m，输水管长度较方案二长 5.624km；由于木撒拉至滑咀沟水库之间无供水对象，方案二以滑咀沟水库作为应急调蓄水源，新建安宁支管 DN160PE 管长 179m，新建管道较短，工程投资较低。

因此，从输水管道布置分析，方案二投资较低，方案二较优。

(2) 施工难度

方案一需加高培厚木撒拉山坪塘 1 座，施工工艺要求高，另外新建管道需布设 2.7km 临时道路，施工不方便；方案二线路较短，需布置 0.1km 临时道路，施工道路较短，施工方便。

因此，从施工难度分析，方案二施工管线较短，但施工道路较短，方案一施工管线较长，临时道路较长，加高培厚山坪塘施工工艺要求高。经综合分析，方案二较优。

(3) 工程征占地及补偿

方案一管道长度较方案二长 5.624km，临时施工便道较长，工程占地较小。方案一永久占地 0.2 亩，临时占地 13.5 亩和占地补偿投资为 4.2 万元，方案二永久占地 0.01 亩，临时占地 0.9 亩，占地补偿投资为 0.3 万元。

因此，从工程征占地及补偿分析，方案二较优。

(4) 工程投资

经分析计算，方案一和方案二的工程投资分别约为 515 万元和 522 万元。

因此，从工程投资分析，方案一工程投资较低，方案一较优。

综上，从工程布置、施工难度、工程征占地及补偿、工程投资等方面综合分析，方案二管道布置方便，管道较短，管道占地面积少，占地补偿投资低，工程投资较低，同时可避免山坪塘上游天然来水对水质造成的影响，故推荐采用方案二，即在干管接安宁支管直接供水至滑咀沟水库。

表 3.6-9 安宁支管线方案比选表

序号	项目	方案一	方案二	结论
1	工程布置	1、加高培厚木撒拉山坪塘大坝 2.5m； 2、自木撒拉山坪塘放水口接安宁支管（PE 管长 5803m），自	1、在主管桩号泵四 11+723.72 处（高程 1421.00m）接安宁支管，放水至自然冲沟后汇入滑咀沟	方案二更优

		流供水至滑咀沟水库（正常蓄水位 1280.00m）	水库。新建安宁支管 PE 管 179m。	
2	施工难度	1、需加高培厚木撒拉山坪塘 1 座，施工工艺要求高，另外新建管道需布设 2.7km 临时道路，施工不方便；	1、线路较短，需布置 0.1km 临时道路，施工道路较短，施工方便。	方案二较优
3	工程征占地及补偿	永久占地 0.2 亩，临时占地 13.5 亩； 占地补偿投资为 4.2 万元，	永久占地 0.01 亩，临时占地 0.9 亩； 占地补偿投资为 0.3 万元。	方案二更优
4	工程投资	433.98 万元	7.61 万元	方案二较优
5	环保方面	PE 管长 5803m，永久占地和临时占地面积较多； 对地表植被影响较大，对水土流失影响较大，且项目区属于金沙江下游国家级水土流失重点治理区。	新建安宁支管 PE 管 179m，永久占地和临时占地面积较少； 对地表植被影响较小，同时对水土流失影响较小。	方案二较优

3.6.5.8 支管线路比选

根据现场地形地貌、灌面和供水对象分布情况，金河支管、方家沟支管和新九支管管线基本沿现状道路布置，局部沿田埂布置，基本无比选线路。

3.6.5.9 跨越纳尔河比选

由于本次供水管线需从纳尔河左岸跨河至右岸供水，根据沿线地形地质情况、环保条件及周边已有建筑物分布，本次对跨纳尔河的方式进行比较选择。

方案一：架空穿越

输水管道在穿越纳尔河采用架空方式，采用架空仅浇筑管道支墩即可，这样施工工期短，施工工期在枯水期 12 月~次年 4 月。垮河管道支墩设置在两岸，不会影响水质和水生动物。架空长度为 20m。

方案二：埋管穿越

输水管道在穿越纳尔河也可采用埋管，埋管需要开挖管槽、施工导流等，这样施工工期较长，对纳尔河水环境影响较大，也会影响水质和水生动物。其次，跨越纳尔河后 35m 纳尔河即汇入雅砻江，雅砻江上鱼类产卵区分布广泛，大开挖施工会影响鱼类产卵。

综上，输水管道在穿越纳尔河可采用埋管也可采用架空，埋管需要开挖管槽、施工导流等，采用架空仅浇筑管道支墩即可，这样施工工期短，施工工期在枯水期 12 月~次年 4 月。垮河管道支墩设置在两岸，不会影响水质和水生动物。架空长度为 20m，因此，本阶段推荐跨越纳尔河采用一跨跨河方案。

表 3.6-10 工程跨越纳尔河环保比选表

项目	方案一（推荐方案）	方案二（比选方案）
投资	86 万元	63 万元
跨越位置	雅砻江右岸	雅砻江右岸
跨越方式	架空方式	地埋方式
施工方式	在纳尔河两岸架设管道立柱，将管道跨过纳尔河，仅需要对立柱基础进行开挖，浇筑立柱。	在纳尔河上下游设置横向围堰，围堰高 1m，围堰总长 66m，将水拦断进行河道开挖和安装管道，然后进行回填，拆除围堰。
占地面积	8m ²	无
占地类型	河滩地	无
占用河道长度	跨越纳尔河长 20m	埋入河道长度 23m
土石方量	挖方 16m ³	挖方 160m ³ ，填方 143m ³ ，围堰拆除 198m ³
施工时间	3 月~4 月	3 月~4 月

本工程跨越纳尔河处西面 170m 分布有村民 1 户，西北面 82m 分布有村民 1 户，东面 15m 分布有村民 1 户，东面 35m 处为雅砻江，除外，本工程跨越纳尔河处 200m 范围内无其他保护目标分布。



图 3.6-16 工程跨越纳尔河外环境关系图

3.6.5.10 穿越盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地保护区局部线路方案

取水口至跨江管桥段管道沿二滩大道布置，菩萨岩饮用水水源地保护区陆域部分将二滩大道划入，本次管道铺设途径盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地一级保护区陆域和二级保护区陆域部分，涉及临时占地面积 0.6588hm²，经过保护区陆域采用地埋，埋管长度为 520m，土石方开挖量 20m³，回填 10m³，弃方 10m³，弃方及时运至弃渣场，不在水源保护区内暂存。该线路是对水源地影响最小，若管道靠二滩大道内侧布设是高边坡，不具备布置条件，若布置在二

滩大道外侧，属于水源保护地水域部分，更不现实。因此，该段线路布置采用地理是最经济合理的方案。为了避免产生扬尘和水土流失，管沟开挖可用料堆至管沟顶面两侧，可用于回填，弃料运输至指定渣场。

表 3.6-11 穿越盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地保护区环保比选表

项目	方案一（推荐方案）	方案二（比选方案）
投资	562 万元	526 万元
跨越位置	菩萨岩水源地	菩萨岩水源地
跨越方式	地理	明管
施工方式	开挖管槽，管道安装，回填管槽，恢复路面砼	管道安装，浇筑砼镇支墩。
占地面积	临时占地面积 0.6588hm ²	临时占地面积 0.6588hm ² ，永久占地 1040m ²
占地类型	无	金沙江干热河谷
占用饮用水水源地保护区的长度、面积及类型	无永久占地	永久占用一级、二级水源保护区陆域长度 520m，占地面积 1040m ² 。
土石方量	挖方 1300m ³ ，填方 1030m ³ ，弃方 270m ³ ，弃方及时运至弃渣场，不在水源保护区内暂存	挖方 20m ³ ，填方 10m ³ ，弃方 10m ³ ，弃方及时运至弃渣场，不在水源保护区内暂存
施工时间	一年四季都可以施工	一年四季都可以施工

3.6.5.11 穿越新九乡踏砦村高堰沟水库饮用水水源地保护区方案

输水管道末端进入高堰沟水库，推荐方案管道经过高堰沟水库左岸长度为 276m，涉及新九乡踏砦村高堰沟水库饮用水水源地二级保护区陆域，占地面积 552m²，开挖量为 30m³，填方 9m³，弃方 21m³，弃方及时运至弃渣场，不在水源保护区内暂存。管道管槽开挖采用小型机械开完，管槽开完完成后及时将管道安装对管槽进行回填，减少水土流失和库区影响。

表 3.6-12 穿越新九乡踏砦村高堰沟水库饮用水水源地保护区环保比选表

项目	方案一（推荐方案）	方案二（比选方案）
投资	289 万元	404 万元
跨越位置	管道经过高堰沟水库左岸	管道经过高堰沟水库右岸。
跨越方式	库区管理范围内，采用明管布置。	库区管理范围内，采用明管布置。
施工方式	安装管道，浇筑砼镇支墩	安装管道，浇筑砼镇支墩
管道长度、占地面积	明管长 276m，临时占地面积 552m ²	明管长度 385m，永久占地面积 770m ²
占地类型	水源保护地二级保护区陆域	水源保护地二级保护区陆域
占用饮用水水源地保护区的长度、面积及类型	明管长 276m，面积 552m ² ，水源保护地二级保护区陆域	明管长度 385m，面积 770m ² ，水源保护地二级保护区陆域
土石方量	挖方 30m ³ ，填方 9m ³ ，弃方 21m ³ ，弃方及时运至弃渣场，不在水源保护区内暂存	挖方 53m ³ ，填方 15m ³ ，弃方 38m ³ ，弃方及时运至弃渣场，不在水源保护区内暂存
施工时间	一年四季都可以施工	一年四季都可以施工

3.7 施工规划环境合理性

3.7.1 施工布置方案环境合理性分析

施工期生活办公用房租用民房，不新增占地。本工程设置施工生产区 2 处，包括施工仓库、综合加工厂、机械停放厂等。1#施工生产区位于 3#泵站东南侧约 250m 处现状道路的弯道处，面积约 0.20hm²，2#施工生产区位于 5#泵站北侧约 570m 处的林地上，面积约 0.17hm²；施工生产区共计面积 0.37hm²，占地类型均为林地，施工生产区在施工结束后进行场地平整和迹地恢复，占地影响在施工结束后可消失。施工场地以方便施工、尽量靠近道路沿线布置为原则，可减少施工厂区内新建公路的长度，减少施工场地对地表植被的破坏。分散的施工区布置避免了车辆大规模长距离的行驶，噪声和运输扬尘都会减少，也更有利于施工人员的作业。分散的施工区规模小，产生的各种污染物也少，从而避免了废水、废气集中排放对环境的污染。

施工生产区外环境：1#施工生产区占地范围外西北面 200m 分布有村民 1 户，315m 分布有村民 1 户，除外，1#施工生产区地块 300m 范围内无其他保护目标分布。2#施工生产区占地范围外东面 70-200m 范围内分布有村民约 4 户，南面 75-200m 范围内分布有村民约 2 户，西南面 97-200m 范围内分布有村民约 2 户，西北面 110-200m 范围内分布有村民 6 户，北面 150-200m 范围内分布有村民约 7 户，除外，2#施工生产区地块 200m 范围内无其他保护目标分布。

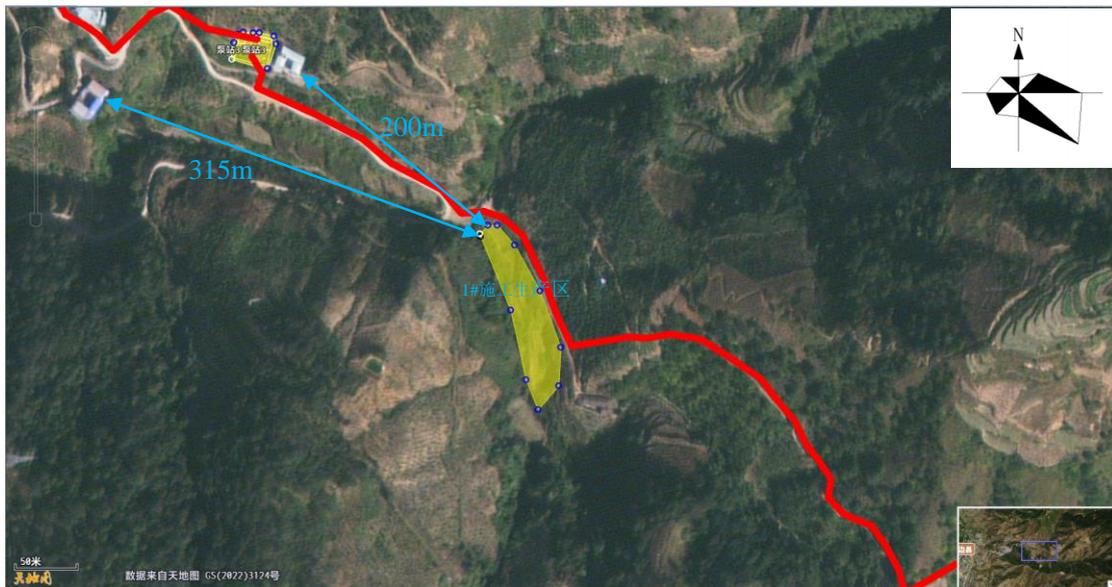


图 3.7-1 1#施工生产区外环境关系图

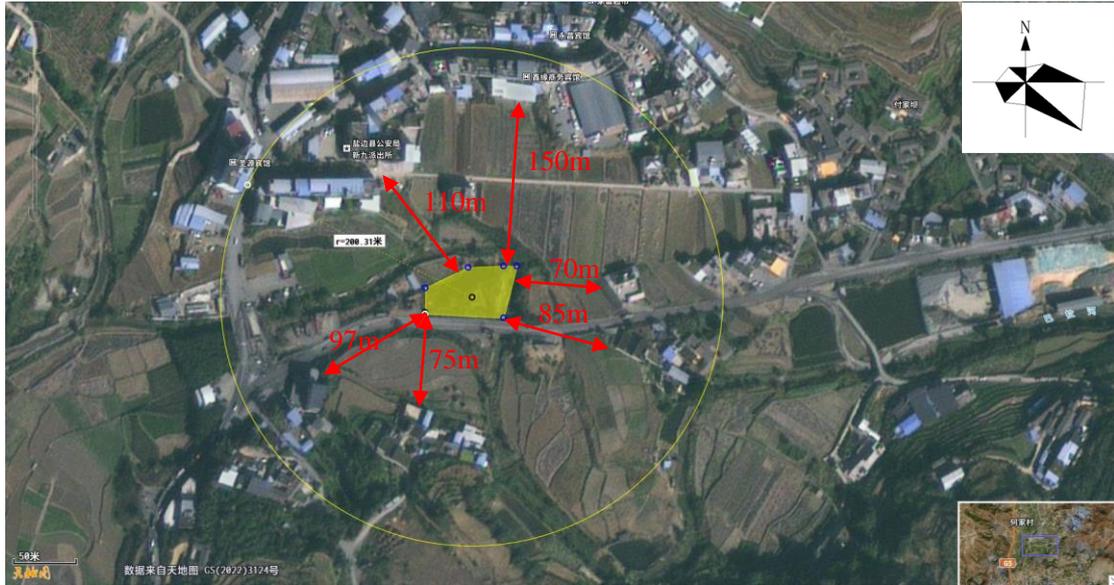


图 3.7-2 2#施工生产区外环境关系图

从环境角度分析，施工布置充分考虑了敏感目标的避让，施工布置方案是合理的。在工程设计阶段应进一步对施工布置临时占地进行优化，尽可能的减少占地，并且在生态保护红线、饮用水源保护区范围内严禁设置施工生产区。

3.7.2 取土场环境合理性分析

本工程不涉及取土（石、砂）场。

3.7.3 弃渣场环境合理性分析

根据土石方平衡，本项目起家湾蓄水池工程共产生弃方 10.25 万 m^3 ，共计折合松方 13.44 万 m^3 ，全部运至弃渣场堆放。

根据工程建设特点，以工程弃土集中起运点为中心，在半径不超过 4.5km 范围内选择适合的地方修建弃渣场，技术人员通过实地勘察，选择了 3 个弃渣场建设候选场址，各候选场址地概况如下：

方案一：场址位于盐边县桐子林镇桐梓林社区大坪地组，小地名：老麻地，占用林地面积 1.2236 hm^2 ，弃土运距约 1.90km，上游流域面积 1.80 hm^2 ，下游泄洪河道长约 0.31km，河道坡降比约 0.6%。

方案二：场址位于盐边县桐子林镇桐梓林社区大坪地组，小地名：微波站，占用林地面积 1.5625 hm^2 ，弃土运距约 2.30km，上游流域面积 3.48 hm^2 ，下游泄洪河道长约 0.57km，河道坡降比约 1.9%。

方案三：场址于盐边县桐子林镇桐梓林社区大坪地组，小地名：马鞍山，

占用林地面积 1.8553hm²，弃土土运距约 3.40km，上游流域面积 2.00hm²，下游泄洪河道长约 0.79km，河道坡降比约 18.4%。

表 3.7-1 弃渣场环保比选表

项目		方案一（推荐方案）	方案二（比选方案）	方案三（比选方案）
经济成本比选	占地征用成本	使用林地面积 1.2236hm ² ，其中乔木林地 0.8861hm ² ，其他林地 0.3475hm ² 。	使用林地面积 1.5625hm ² ，其中：乔木林地 1.5625hm ² 。	使用林地面积 1.8553hm ² ，乔木林地 1.8553hm ² 。
	森林植被恢复费	9.9035 万元	15.6250 万元	18.5530 万元
	林地补偿费	32.5416 万元	41.5546 万元	49.3417 万元
	林木及附着物补偿费	12.7182 万元	18.7500 万元	22.2636 万元
	弃渣场建设成本	新建挡土防洪坝工程量约 120m ³ ，运输道路 0.19km，建设费用需 8.25 万元	新建挡土防洪坝工程量约 150m ³ ，运输道路 0.23km，建设费用需 10.2 万元	新建挡土防洪坝工程量约 210m ³ ，运输道路 0.45km，建设费用需 13.5 万元
	弃土运输成本	运距约 1.90km，弃土运输成本约 132.38 万元	运距约 2.30km，运输成本约 160.25 万元	运距约 3.4km，运输成本约 236.90 万元
安全风险比选	汇水流域面积	场址上游流域面积 2.5467hm ² ，诱发山洪及泥石流的风险性最低	场址上游流域面积 2.9616hm ² ，	场址上游流域面积 3.5457hm ² ，诱发山洪及泥石流的风险性最大
	泄洪河道坡降比	场址下游泄洪河道长约 0.31km，河道坡降比约 0.6%；场址风险性最低	场址下游泄洪河道长约 0.57km，河道坡降比约 1.9%，场址风险性次之	场址下游泄洪河道长约 1.82km，河道坡降比约 18.4%，场址风险性最高
	离人类聚居区距离	比较 3 个候选场址距离人类聚居区的直线距离，均基本相等，运输作业产生的噪声，弃土堆积产生的粉尘等影响基本相同。		
生态功能比选	林地资源比选	使用用材林株数为 530 株，蓄积 19.4m ³ ，公顷蓄积为 21.9m ³ /hm ² ，出材量 14.6m ³ ，使用林地类型为用材林林地，保护等级为 IV 级，森林类别为一般商品林，林种为用材林。场址森林生态功能最差，对生态环境影响最小	使用用材林株数为 1406 株，蓄积 51.6m ³ ，公顷蓄积为 33.0m ³ /hm ² ，出材量 38.7m ³ ，使用林地类型为防护林林地，保护等级为 II 级，森林类别为公益林，林种为防护林。场址森林生态功能最好，对生态环境影响最大。	使用用材株数为 1770 株，蓄积 65.0m ³ ，公顷蓄积为 35.0m ³ /hm ² ，出材量 48.8m ³ ，使用林地类型为防护林林地，保护等级为 II 级，森林类别为公益林，林种为防护林。场址森林生态功能次之。

从经济上比较，方案一候选场址建弃土场的运营总费用最小；从安全性上比较，方案一候选场址建弃土场风险最低；从生态功能上比较，方案一场址建弃土场对生态环境影响最小；从森林资源保护角度出发，方案一使用森林资源最少。因此，依据弃土场选择标准，综合衡量各候选场址经济成本、风险成本

和生态功能损失，方案一场址作弃土场建设地点应为最优选择。

(1) 从选址角度分析，本项目将弃渣场设置于起家湾蓄水池东北侧约 1km 的支毛沟中，本项目未将弃渣场设于对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域；本项目弃渣场不涉及河道、湖泊和水库，将弃渣场设于山丘区的支毛沟中，因此选址满足要求。

(2) 弃渣场堆置要求

堆置方式采用自下而上的方式。弃渣量为 10.25 万 m³（折合松方 13.44 万 m³），其中土方 5.05 万 m³（折算系数 1.2，折合松方 6.06 万 m³），石方 4.24 万 m³（折算系数 1.4，折合松方 5.94 万 m³），拆除砼 0.96 万 m³（折算系数 1.5，折合松方 1.44 万 m³）。堆渣高度为 59m，堆置台阶设为 5 台，平台宽度 2m。

根据工程地质资料，根据《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012），本项目弃渣渣体为碎石土，本项目设堆渣坡比 1:2。

根据现场调查，堆放点下游 250m 范围无重要基础设施和居民点，因此安全防护距离能满足要求。

(3) 弃渣场稳定计算

根据地质资料，区域目前记录到的最大地震是 2008 年 8 月 30 日仁和、会理间 6.1 级地震及多次中强地震，当地多年来未发生过 VII 级及以上地震，弃渣场稳定性计算分正常运用、非常运用两种工况进行。根据《生产建设项目水土保持技术标准》及《水土保持工程设计规范》相关技术规范，弃渣场抗滑稳定安全系数详见下表。

表 3.7-2 弃渣场抗滑稳定安全系数表

渣场类型	渣场等级	弃渣场抗滑稳定安全系数	
		正常运用	非常运用
沟道型	4	1.2	1.05

本项目渣场渣料均为土石开挖料的混合渣料，为确保渣体的整体稳定，采用理正边坡稳定分析程序计算。

① 计算公式

采用直线法，计算公式：

$$K = \frac{\sum(Cl + W \cos\theta \tan\phi)}{\sum W \sin\theta}$$

式中：

K—计算安全系数；按规范允许安全系数取 1.20；

c—渣体粘聚力 KPa，因渣体为土石混合料，粘聚力取覆盖层粘聚力的一半计，取 5 计算；

L—土条宽度 m；

W—土条重量 KN；

θ —滑弧圆心与土条底边终点连线与铅垂线的夹角；

φ —渣体内摩擦角。

②计算成果

渣场边坡稳定计算成果见下表。

表 3.7-3 渣场边坡稳定计算成果表

渣体设计边坡	稳定安全系数	
	计算值	允许值
1: 2	1.452	1.20

由上表计算成果可知，渣场堆渣体按设计边坡施工，渣体稳定安全系数满足稳定要求。

(4) 从运距角度分析，本项目将弃渣场设置于起家湾蓄水池西侧距弃渣产生点约 1.7km 的支毛沟中，运距约 2km，运距合理可行。

(5) 从容量角度分析，本项目弃渣场占地 1.23hm²，平均堆高可堆 11m，能堆弃方 13.53 万 m³，本项目余方 10.25 万 m³（折合松方 13.44 万 m³），因此弃渣场容量满足需要。

(6) 从运输条件分析，弃渣场无现状道路到达，新建约 200m 临时道路可到达弃渣场，因此运输条件能满足要求。

(7) 从外环境关系分析，弃渣场占地范围外北面 97m 范围分布有农户约 2 户（高差-12m），西面 40-200m 范围内分布有农户约 16 户（高差-12m），弃渣场下游 250m 范围内无居民，除外，弃渣场占地范围外 200m 范围无其他保护目标分布。

根据选址、运距、储量、运输条件、外环境关系等的分析，本项目弃渣场的设置满足要求，合理可行。

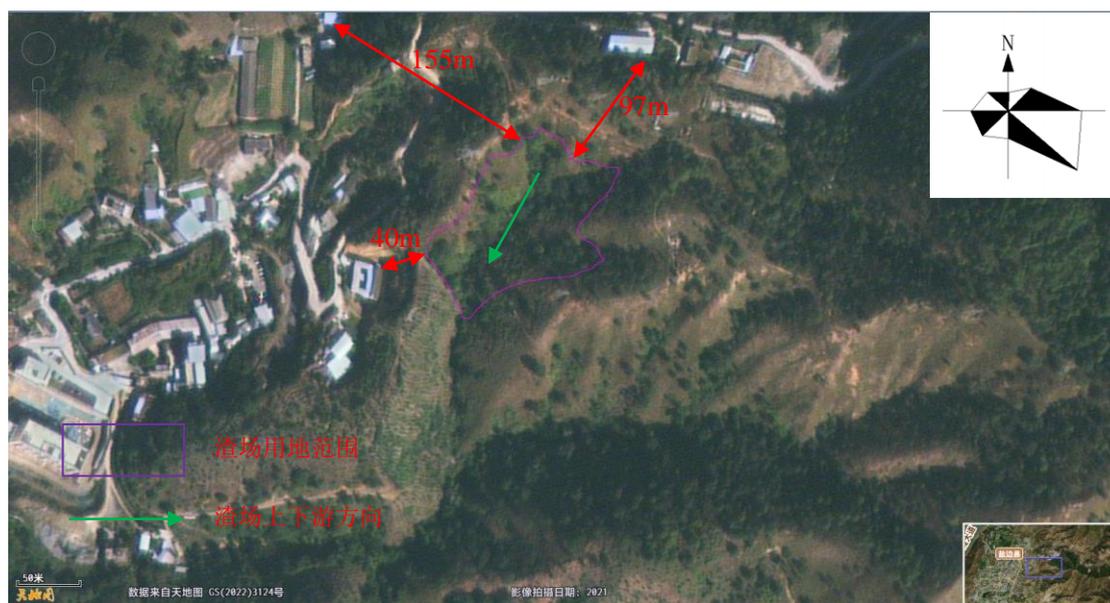


图 3.7-3 弃渣场外环境关系图



图 3.7-4 弃渣场区现状

综上所述，本工程弃渣场选址合理，不存在制约性因素，容量满足工程建设的弃土要求，占地节约。另弃渣场布设选址均避开了在生态保护红线、饮用水源保护区等敏感目标，弃土场规划选址较为合理。

3.7.4 施工便道规划的环境合理性分析

本工程为线型工程，交通运输方式采用公路运输。工程区内交通条件尚可，有现状道路可到工程区，但部分区域无法到达，为了方便施工机械、材料以及管材运输，场内临时施工道路沿引水线路一侧布置。主要布设 41 条临时道路，总长 23733m，道路宽度 3-4m，路面采用泥结石路面，具体见 2.5.5.2 节。

本工程的场内交通运输主要包括土方运输道路、混凝土运输道路和其他物资、设备运输道路，以及临时施工生产内的交通道路等。

施工便道占地基本沿施工区和渣、料场设置，占地类型为耕地、园地、林地、草地，所占地块主要种植小麦、玉米、水稻及部分经济作物。在施工结束后进行场地平整和复耕，施工便道的占地影响在施工结束后消失。

根据施工布置、水土保持防治措施及监测点位布设图（见附图 25），本工程施工便道分布在现有道路与本工程之间，以最短的距离及相对合理的布置连接工程区域现有道路与本工程，布置合理。每条施工便道均可在一年内施工使用完成，破坏路面将采取工程措施及植被措施等恢复原状。根据本工程外环境关系可知，管线周边住户较分散，根据施工期噪声及扬尘的影响分析，施工便道施工对周边主句的影响较小，且施工便道使用期较短，影响将随着施工期的技术而消失。

因此，本工程新建施工便道布置对周边环境影响小，具有环境合理性。

3.8 影响因素分析

3.8.1 施工期污染因素分析

本工程从二滩水库逐级提水，沿途依次分水至三滩灌区（三滩社区）、金河村、方家沟灌区（桐子林镇）、盐边县城、安宁工业园区、新九镇，最后供水至高堰沟水库（供红格镇）。工程施工期主要是输水管道工程、取水枢纽工程、管道附属建筑物工程、临时工程等等的建设，主要产生噪声、扬尘及废气、固体废弃物、施工废水等污染物，其排放量随工序和施工强度不同而变化。工程施工过程排污及环境影响示意图见下图。

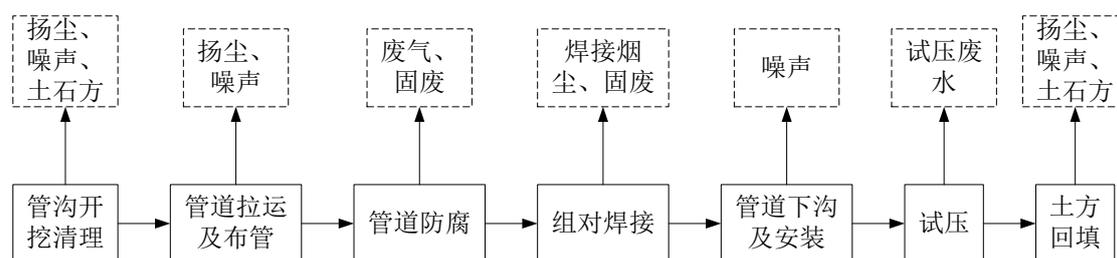


图3.8-1 输水管道施工流程及产污位置

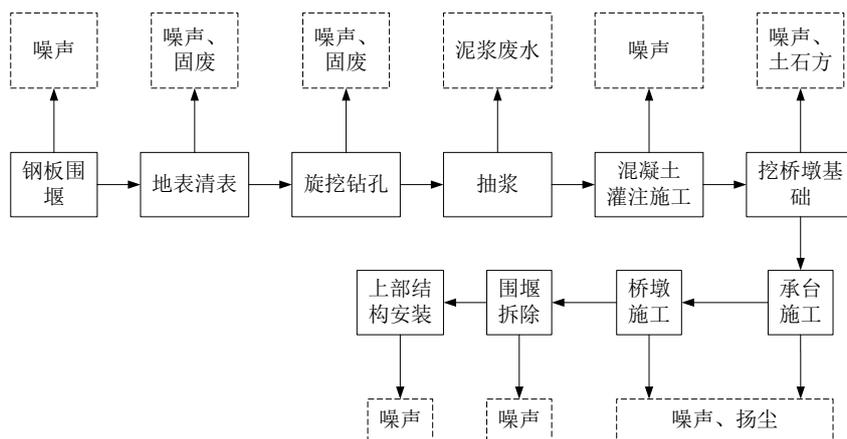


图3.8-2 管桥施工流程及产污位置

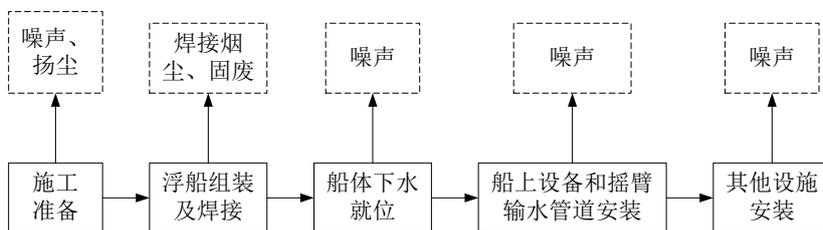


图3.8-3 浮船及设备安装施工流程及产污位置

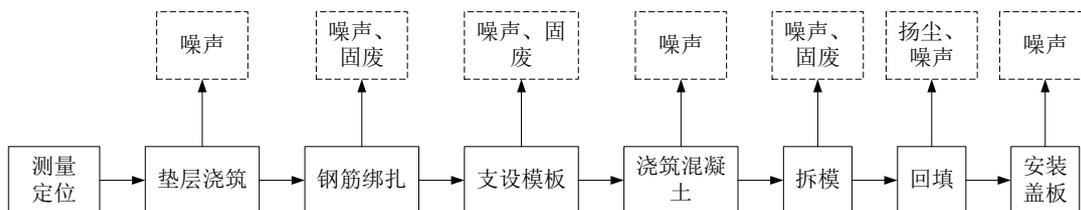


图3.8-4 加压泵站及管道其他附属工程施工流程及产污位置

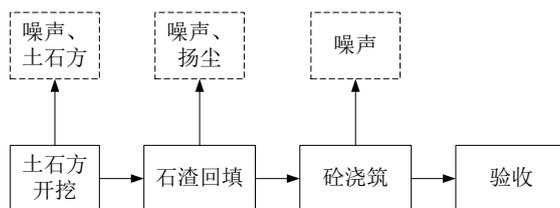


图3.8-5 起家湾蓄水池及500m³蓄水池工程施工流程及产污位置

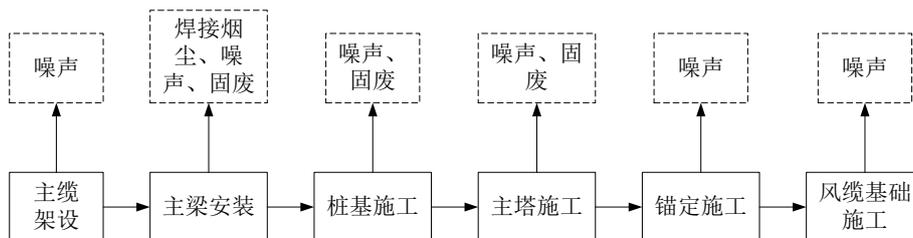


图3.8-6 跨雅砻江管桥施工流程及产污位置

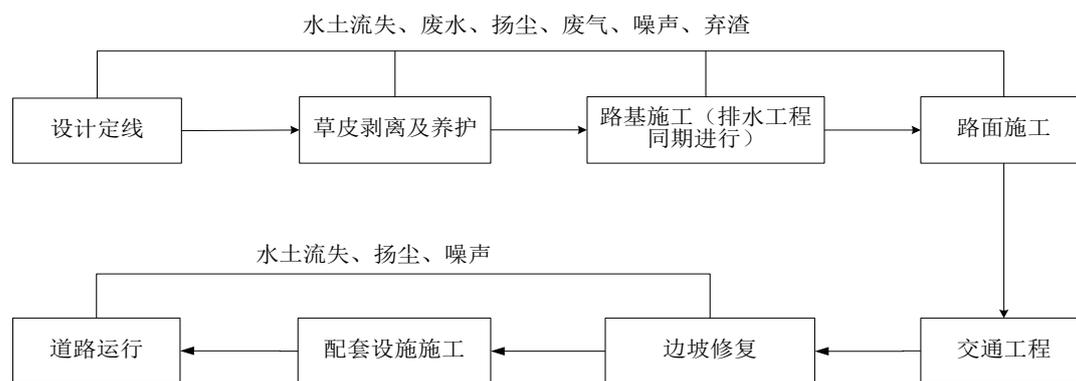


图 3.8-7 临时道路施工工艺流程及产污环节图

3.8.2 运行期污染因素分析

拟建工程属供水管线建设，供水管线在正常输送过程中全线采用密闭流程，无“三废”污染物外排。本工程运行期污染物主要来自管理房工作人员产生的生活污水和生活垃圾，浮船式取水枢纽和 5 个加压泵站设备运行时产生的噪声，水泵维修产生的固废。

3.8.3 生态环境影响因素

工程施工对生态环境的影响因素包括工程占地、土石方开挖、回填、构筑物建设等活动对的土地的扰动作用。生态影响主要包括植被破坏、改变土地利用性质、造成水土流失等。

3.9 施工期影响源分析

3.9.1 废水

施工期间水污染源主要来自搅拌系统冲洗废水、基础施工泥浆废水、管道试压清洗废水、车辆冲洗废水、施工人员生活污水。

1、搅拌系统冲洗废水

根据施工组织设计，本工程沿线共设置 2 台 0.8m^3 混凝土搅拌机、6 台 0.4m^3 混凝土搅拌机、9 台 0.2m^3 砂浆搅拌机，合计搅拌能力为 5.8m^3 。搅拌系统冲洗废水量约为 $1\text{m}^3/\text{d}$ ，每日排放次数为 1 次，则冲洗废水量共约 $1\text{m}^3/\text{d}$ 。废水中 pH 值一般为 11，SS 浓度约 $2500\text{mg}/\text{L}$ ，具有悬浮物浓度高、污水排放量小、间歇集中排放的特点。该类废水经沉淀处理后回用于施工生产，不外排。

2、基础施工泥浆废水

本工程浮船支墩桩基施工、跨江管桥桩基施工过程中的基础施工将产生泥

浆废水。

二滩取水口浮船支墩桩基 6 根总计长度为 90m，单根长 15m，桩径 1m，单根桩开挖时间约 3 天，每天产生泥浆约 15m³，废水中 SS 浓度约 2500mg/L，具有悬浮物浓度高、污水排放量小、间歇集中排放的特点。施工周期为 3~5 月，桩基总施工周期约 2 个月。二滩取水口浮船支墩桩基泥浆收集采用沉渣池和泥浆池，钢板结构，位于取水口右岸，设置在高程 1203m 高于正常蓄水位 2m，设置 1 个沉渣池和 1 个泥浆池，沉渣池长宽高尺寸为 7×5×2.5m，泥浆池长宽高尺寸为 6×4×2.5m，中间上口开设 50cm 泥浆通道，使泥浆池浆液循环使用。泥浆澄清后的水用于临时便道洒水降尘，泥浆外运配备 2 辆高压泥浆罐车（容量 8m³），及时将沉淀池内废泥浆抽运至弃渣场，不外排。

跨江管桥桩基先施工右岸，待右岸施工完成后再施工左岸，单根长 20m，桩径 1.8m，单根桩开挖时间约 5 天，每天产生泥浆约 40m³，废水中 SS 浓度约 2500mg/L，具有悬浮物浓度高、污水排放量小、间歇集中排放的特点。施工周期为 3~8 月，桩基总施工周期约 6 个月。跨江管桥桩基施工产生的泥浆收集采用沉渣池和泥浆池，钢板结构，在悬索桥左右岸分别设置 1 处沉渣池和泥浆池，沉渣池长宽高尺寸为 7×5×2.5m、泥浆池长宽高尺寸为 6×4×2.5m，中间上口开设 50cm 泥浆通道，使泥浆池浆液循环使用。泥浆澄清后的水用于临时便道洒水降尘，泥浆外运配备 2 辆高压泥浆罐车（容量 8m³），及时将沉淀池内废泥浆抽运至弃渣场，不外排。

3、管道试压清洗废水

管道铺设后，覆土工序之前，需对管道进行分段试压清洗。

试压清洗用水采用水库水或者就近采用河流水。根据《给排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）及室外排水管道闭水试验的相关方法和要求，闭水试验按井段数量抽验 1/3，本工程分段试压，试压介质为自来水，试压废水中污染物主要为 SS，不含有害物质，无毒。

本工程采用移动水箱装水，对管道进行充水、打压实验，实验完成后回收水至移动水箱，用于下一段管道试压，最终实验完成后，回收水至移动水箱内沉淀处理后用作场地洒水，不外排。

4、车辆冲洗废水

管线工程施工时使用的车辆设备较多，一般情况下，都会产生含油冲洗废

水，但因此部分废水的排放较为分散，因而其影响程度有限，根据本工程特点，每个施工生产区每天产生车辆设备冲洗水废水约 5m^3 ，施工期设备冲洗废水产生量约为 $10\text{m}^3/\text{d}$ ，建议机械设备尽量集中冲洗。2 个施工生产区出口共设置 2 个车辆清洗区， $30\text{m}^2/\text{个}$ ，混凝土硬化地面，设 5% 坡度，配套设置有洗车废水收集地沟（2 条断面 $30\text{cm}\times 30\text{cm}$ ，砖混结构，水泥抹面）、洗车废水沉淀池（2 个， 10m^3 ，砖混结构），含油冲洗废水经沉淀处理后回用，不外排。

5、施工期人员生活污水

生活污水来源于施工人员生活，施工高峰月人数 480 人/d，按生活用水的标准为 $120\text{L}/\text{d}\cdot\text{人}$ ，污水排放系数 0.8，污染物排放 COD、 BOD_5 、氨氮分别按 $400\text{mg}/\text{L}$ 、 $200\text{mg}/\text{L}$ 、 $45\text{mg}/\text{L}$ 计算，则高峰期最大日排污量为 $46.08\text{m}^3/\text{d}$ ，COD、 BOD_5 、氨氮的产生量分别为 $18.43\text{kg}/\text{d}$ 、 $9.23\text{kg}/\text{d}$ 以及 $2.07\text{kg}/\text{d}$ 。

本工程施工期间施工生产区产生的生活污水依托租用工程周边农户已建的生活污水处理设施进行收集处置后用于周边农林灌溉，不外排。

本环评要求施工期废水禁止排入二滩水库、高堰沟水库、二滩森林公园、雅砻江、盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地保护区、新九乡踏鲊村高堰沟水库饮用水水源地保护区。

3.9.2 废气

本工程建设是分段施工建设。施工人员就餐采用送餐制，不在施工生产区内设置厨房等餐饮设施。工程施工期产生的废气包括施工场地扬尘、汽车运输道路扬尘、施工机械废气、管道焊接的焊接烟尘、搅拌系统产生的粉尘等。

1、施工场地扬尘

施工场地扬尘主要产生在清理表土、场地平整、管道开挖、起家湾蓄水池开挖及边坡加固等施工过程；施工场地扬尘主要包括土石方装卸扬尘及临时堆土场等裸露地面产生二次扬尘。

(1) 土石方开挖扬尘

挖掘机开挖过程中的扬尘产生量主要与以下因素有关：风速、湿度、渣土分散度、抓斗倾倒的相对高度等，一般采用经验方法计算其扬尘量。

$$Q_p = M \times K$$

式中： Q_p ——起尘量， mg/s ；

M——抓斗总土量，t；

K——经验系数。

表 3.9-1 土石方开挖扬尘产生及治理措施情况表

工程名称	挖方量 (万 m ³)	产尘量 (t)	治理措施	扬尘排放量 (t)
管道工程	11.07	20.15	开挖作业前采用远程射雾器结合移动式人工软管 (安装雾化喷嘴) 对开挖表面喷水, 抑尘效率达 70%	6.04
泵站工程	1.17	2.13		0.64
蓄水池工程	11.31	20.58		6.18
施工生产	0.07	0.13		0.04
施工便道	2.21	4.02		1.21
临时堆土	0.18	0.33		0.10
弃渣场	0.23	0.42		0.13
合计	26.24	47.76	/	14.33

备注：挖方量=土石方平衡表 2.6-2 中的开挖量。

经土石方平衡分析，本项目土石方开挖总量约 26.24 万 m³，取松散系数 1.3，松方比重 1.4，则土石方开挖量约 47.76 万 t，起尘量按 0.1kg/t 计算，则施工期土石方开挖起尘量为 47.76t。经验表明，在含水率较低时，扬尘对环境的影响非常明显，故在挖掘前用远程射雾器结合移动式喷水软管（安装雾化喷嘴）对拟开挖表面进行洒水，使开挖层表面达到一定的含水率（7%左右），可避免后续各环节的二次扬尘。在采取洒水措施后，可使扬尘降低 70%左右，则整个施工期土石方开挖起尘量约 14.33t。

(2) 装卸扬尘

本项目土石方装卸主要采用挖掘机挖装，自卸汽车运输、卸土，此过程中装卸料将会产生一定量的粉尘。由于开挖土石方含水率约 3%左右，装卸起尘量的经验估算公式采用下式进行估算：

$$Q=1133.33 \times U^{1.6} \times H^{1.23} \times e^{(-0.28W)}$$

式中：Q—装卸起尘量，mg/s；

H—物料落差，（m），该项目取 1.5m；

W—平均物料含水率，本环评洒水前取 3%，洒水后取 7%。

U—当地年平均风速，（m/s），参考下表统计资料。

表 3.9-2 攀枝花市风速分布情况表

风速 (m/s)	<0.3	0.3-2	2-4	4-6	6-7	>7
频率 (%)	35.01	46.49	13.21	2.17	0.12	3.00

本项目施工期土石方装卸主要集中在管道工程、泵站工程、蓄水池工程区、施工便道、弃渣场，汽车载重量按 30t 计算，每天装卸作业时间按 12h 计算，按上式分别计算不同风速频率下的起尘量，结果如下：

表 3.9-3 装卸工程施工期扬尘产生及治理情况表

工程名称	装卸量 (万 m ³)	作业时间 (d)	产尘量 (t)	治理措施	排放量 (t)
管道工程	3.75	630	50.87	装车时降低料斗高度，减小卸料落差，采用带有雾化喷嘴的人工软管对装卸作业面进行洒水。土石方平均含水率按 7% 计算。应合理安排装卸作业时间，尽量避免在大风等恶劣天气进行。	16.60
泵站工程	0.15	365	29.47		9.62
蓄水池工程	9.4	150	12.11		3.95
施工便道	2.21	60	4.85		1.58
弃渣场	10.25	150	12.11		3.95
合计	25.76	/	109.42		35.71

备注：装卸量=土石方平衡表 2.6-2 中的调入+调出。

(3) 临时堆场及裸露地面二次扬尘

在风季（3~5 月）或刮大风的时候，临时堆土场及路基裸露地面将产生二次扬尘，采用洒水抑尘。二次扬尘采用下述公式进行计算：

$$Q = 11.7U^{2.45}S^{0.345}e^{-0.5w}$$

式中：Q——起尘强度，mg/s；

U——地面年平均风速，按表 3.9-2 进行计算；

S——裸露场地表面积，m²；

W——地表含水率，取 3%，采取措施后按 7% 取值。

根据本项目的特点，工程量较分散，施工期地表裸露面积较大。特提出以下扬尘防治措施：

①管道施工过程中，对开挖的裸露地面及管沟，如果暂时不进行管道铺装或边坡防护，采用远程射雾器喷洒抑尘剂，同时采用密目网进行遮盖。

②对弃土场、起家湾蓄水池开挖后暂时不会扰动的裸露地面或边坡，采用远程射雾器喷洒抑尘剂，覆土播撒草籽进行绿化，并采用密目网进行遮盖。

③临时堆土场、材料堆场、表土堆场等，对表面进行拍实，在表面喷洒抑尘剂，并用彩条布进行遮盖。

④合理安排施工时序。对于管道工程和施工便道工程，可分段施工，完成一部分管道工程或施工便道工程后，尽快进行铺装及边坡防护作业，然后再进行下一段管道或施工便道施工。对于弃土场、起家湾蓄水池等，按作业面划分成不同的施工区块，完成一个作业区块之后，立即进行覆土绿化作业，再开始下一个区块的施工。

⑤对于施工现场零星的砂浆抹面作业，如果采用散装水泥，袋装水泥须就近堆存，并用彩条布遮盖，减少刮风扬尘；袋装水泥开袋、倾倒、收袋做到轻

拿轻放，尽量减少扬尘；水泥开袋之后立即进行拌合；水泥用完后，水泥袋集中收集并妥善处理。

⑥ 施工结束后，应尽早对场区内的裸露地面进行绿化、硬化工作，减少扬尘的产生量和预防水土流失。

本项目施工期裸露地表起尘量主要集中在管道工程、泵站工程、蓄水池工程区、施工便道、弃渣场。考虑到本项目的施工时序，按上式分别计算不同风速频率下的起尘量，结果如下：

表 3.9-4 施工期地表二次扬尘产生及治理情况表

工程名称	占地面积 (hm ²)	裸露面积 (hm ²)	工期 (d)	产尘量 (t)	治理措施	排放量 (t)
管道工程	16.54	9.92	630	45.34	1) 对开挖的裸露边坡或路基，如果暂时不进行路面铺装或边坡防护，采用远程射雾器喷洒抑尘剂，同时采用密目网进行遮盖。 2) 对弃土场、场平工程开挖后暂时不会扰动的裸露地面或边坡，采用远程射雾器喷洒抑尘剂，同时采用密目网进行遮盖。 3) 合理安排施工时序。对于管道工程和施工便道工程，可分段施工，完成一部分管道工程或施工便道工程后，尽快进行铺装及边坡防护作业，然后再进行下一段管道或施工便道施工。 4) 施工结束后，应尽早对场区内的裸露地面进行绿化、硬化工作，减少扬尘的产生量和预防水土流失。	6.13
泵站工程	0.91	0.55	365	9.66		1.31
蓄水池工程	0.56	0.34	150	3.36		0.45
施工便道	7.37	4.42	60	3.27		0.44
临时堆土区	1.11	0.67	60	1.70		0.23
弃渣场	1.23	0.74	150	4.40		0.60
合计	27.72	16.632	/	67.72		9.16

注：管道工程、泵站工程、蓄水池工程区、施工便道、弃渣场裸露面积按占地面积的 60% 计算。

2、运输道路扬尘

在干燥天气情况下，车辆行驶容易产生扬尘。车辆行驶产生的扬尘，在道路完全干燥的情况下，可按下列经验公式计算：

$$Q=0.123(V/5)(W/6.8)^{0.85}(P/0.5)^{0.72}$$

式中：Q：汽车行驶时的扬尘，kg/km·辆；

V：汽车速度，取 40km/h；

W：汽车载重量，空车取 10 吨，重车取 40 吨；

P：道路表面粉尘量，洒水前取 0.4kg/m²，洒水后取 0.1kg/m²；

原料运输路线：县域原料采购点→二滩大道→盐择路→施工现场。

弃土运输路线：起家湾蓄水池工程→乡道→弃土场。

由于本项目原料运输基本沿现有道路进行，路况良好，通过对道路洒水、清扫后，扬尘量较少。本次道路扬尘主要考虑施工期弃土运输路线的扬尘量。

运输扬尘治理措施：

① 限制车速，对项目区内既有硬化道路派专人定期进行路面清扫、洒水车进行洒水，以减少道路扬尘。

② 施工现场主要运输道路尽量进行简单水泥硬化，配保洁人员定期对地面洒水，并对撒落在路面的渣土及时清除，清理阶段做到先洒水后清扫。

③ 施工场地对施工车辆必须实施限速行驶，不准运渣车辆冒顶装载，自卸车、垃圾运输车等运输车辆不允许超载；必须设置冲洗设施，进入已硬化路面的所有运输车辆必须清洗车体和轮胎，不准车辆带泥出门。

④ 弃土运输路线尽量避开居民集中点，运输车辆出场时对弃土拍实，对表面洒水，用篷布遮盖，做到封闭运输。避免在运输过程中的抛洒现象，当天运输工作结束立即对运输路线进行清扫。

⑤ 道路施工过程中，对开挖的裸露边坡或路基，如果暂时不进行路面铺装或边坡防护，采用远程射雾器喷洒抑尘剂，同时采用密目网进行遮盖。

⑥ 道路施工结束后，应尽早对场区内的裸露地面进行绿化、硬化工作，减少扬尘的产生量和预防水土流失。

在采取上述治理措施后，可使道路表面粉尘量降至 $0.1\text{kg}/\text{m}^2$ 以下，则施工期汽车运输起尘量计算结果见下表：

表 3.9-5 施工期运输扬尘产生及治理情况表

路线名称	平均运距 (km)	运输量 (万 m^3)	运输车次 (辆)	产尘量 (t)	治理措施	排放量 (t)
原料运输路线	25.0	7.73	2577	318.37	① 限制车速，对项目区内既有硬化道路派专人定期进行路面清扫、洒水车进行洒水，以减少道路扬尘。 ② 施工现场主要运输道路尽量进行简单水泥硬化，配保洁人员定期对地面洒水，并对撒落在路面的渣土及时清除，清理阶段做到先洒水后清扫。 ③ 施工场地对施工车辆必须实施限速行驶，不准运渣车辆冒顶装载，自卸车、垃圾运输车等运输车辆不允许超载；必须设置冲洗设施，进入已硬化路面的所有运输车辆必须清洗车体和轮胎，不准	11.71
弃土运输路线	2	13.44	4480	44.28		1.63
合计	27.0	21.17	7057	362.65		13.34

				车辆带泥出门。 ④ 弃土运输路线尽量避开居民集中点，运输车辆出场时对弃土拍实，对表面洒水，用篷布遮盖，做到封闭运输。避免在运输过程中的抛洒现象，当天运输工作结束立即对运输路线进行清扫。 ⑤ 道路施工过程中，对开挖的裸露边坡或路基，如果暂时不进行路面铺装或边坡防护，采用远程射雾器喷洒抑尘剂，同时采用密目网进行遮盖。 ⑥ 道路施工结束后，应尽早对场区内的裸露地面进行绿化、硬化工作，减少扬尘的产生量和预防水土流失。
--	--	--	--	---

注：表中弃土运输量按照土方；原料运输量按照原料用量及其密度来计算。

3、施工场地车辆、燃油机械尾气

由于施工场地车辆和各种燃油机械比较集中，因此，尾气排放源强相对较大，对周围空气环境有一定影响，主要污染因子为 SO₂、NO₂、烟尘等。

根据工程设计，本工程油料（汽油、柴油）用量为 517.36 吨，根据有关油料排放的有害气体指标，预测本工程施工期废气产生量统计见下表。

表 3.9-6 工程油料废气污染物产生量预测表

项目	污染物排放指标 (kg/t)	用量 (t)	预测污染物产生量 (t)
CO	29.35	517.36	15.185
NO _x	48.261		24.968
SO ₂	3.522		1.822
碳氢化合物	4.826		2.497

根据建设单位介绍和现场观察及咨询施工单位，施工过程中拟采取以下防治措施：

- ①定期对施工机械的保养维护；
- ②禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少烟尘和颗粒物排放；
- ③禁止使用尾气超标车辆运输。

4、焊接烟尘

本项目输水管道采用复合涂塑钢管，购买成品钢管运至现场进行焊接安装，无需防腐，单根管道长度 6m~12m 不等。钢管、PE 管在管道组装时依次采用焊接、热熔工艺进行组装，将产生少量的焊接烟尘、有机废气。

本环评要求购买移动式焊烟净化器进行收集处理，由于工程焊接时间短，且本工程位于开阔通风状况良好的户外，扩散条件较好，且焊烟排放量小，属于间断性无组织排放，因此臭氧和氮氧化物对环境的影响也较小，焊烟可实现

达标排放。

5、搅拌系统产生的粉尘

本工程沿线共设置 2 台 0.8m³混凝土搅拌机、6 台 0.4m³混凝土搅拌机、9 台 0.2m³砂浆搅拌机，合计搅拌能力为 5.8m³/批次。其粉尘产生强度根据《逸散性工业粉尘控制技术》中的参数、类比同类工程统计资料，确定粉尘排放系数为 0.3kg 粉尘/m³ 砼，则推算出搅拌系统粉尘总排放强度为 1.74kg/h，搅拌系统粉尘量很小，且搅拌机分散设置、沿线开阔、自然环境良好，利于粉尘扩散。

3.9.3 噪声

施工期间，各类施工机械设备运行和工程建筑作业过程中将产生噪声。路线施工设备在作业期间所产生的噪声值见下表。

表 3.9-7 主要产噪机械设备的噪声值 单位：dB (A)

序号	设备名称	距声源 5m	距声源 10m
1	反铲挖掘机	80~86	75~83
2	推土机	83~88	80~85
3	打夯机	100~110	95~105
4	移动式空压机	88~92	83~88
5	手风钻	88~92	82~87
6	油动发电机	95~102	90~98
7	振捣器	80~88	75~84
8	焊接机	85~93	80~90
9	切割机	93~88	90~95

这些施工机械、车辆的使用以及人员的活动会产生噪声，会对居民的生活产生一定的影响，但这种影响是暂时的，目前这些高产噪的施工内容均已结束后，噪声行为在施工结束后将会消失。

本工程施工期应执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。由于本工程渠道沿线分布一些噪声敏感点，为尽量减小施工对其影响，施工单位已采取以下防治措施：

（1）噪声源控制

选用符合国家标准的施工设备，选用低噪声施工机械或工艺；施工过程中及时加强检查、维护和保养机械设备，保持润滑，紧固各部件，减少运行震动噪声；及时修理和改进施工机械，禁止不符合国家噪声排放标准的运输车辆进入工区。

（2）合理安排施工时间

严禁晚上 22:00~凌晨 6:00 以及中午 12:00~14:00 进行可能产生噪声扰民问题的施工活动；在居民集中区等车流量较高的交叉路口设立限速标志牌，合理安排运行时间。

(3) 合理布置施工现场

施工场地布置时尽量远离声环境敏感点，并在高噪声设备周围和施工场界设隔声屏障，以缓解噪声影响。

3.9.4 固废

施工期固体废物包括工程土石方、施工人员生活垃圾。

(1) 工程土石方

本项目建设共开挖土石方 26.24 万 m^3 （表土 3.73 万 m^3 ，土方 14.32 万 m^3 ，石方 7.23 万 m^3 ，砼拆除 0.96 万 m^3 ，自然方，下同），回填土石方 15.99 万 m^3 （表土 3.73 万 m^3 ，土方 9.27 万 m^3 ，石方 2.99 万 m^3 ），剩余砼拆除料 0.96 万 m^3 ，剩余土石方 9.29 万 m^3 （土方 5.05 万 m^3 ，石方 4.24 万 m^3 ）。

综上，本项目余方 10.25 万 m^3 （土方 5.05 万 m^3 ，石方 4.24 万 m^3 ，拆除砼 0.96 万 m^3 ），折合松方 13.44 万 m^3 ，全部运至弃渣场堆放。弃渣场总容量约 13.53 万 m^3 ，满足本工程弃渣需求。

(2) 建筑垃圾

建设过程中产生少量的建筑垃圾，主要包括砂石料、废钢筋、废金属以及废包装等，类比同类型项目，建筑垃圾产生量约 50t。建筑垃圾分类收集后，能够回收利用的回收利用，不能回收利用的暂时存放在建设区指定地点临时堆存，及时清运至主管部门指定的建筑垃圾堆场进行处置，建筑垃圾暂存地需要设置围堰，拦截雨期雨水，防止水土流失。

(3) 沉淀池沉渣和隔油池油污

工程在施工生产区综合加工厂及机械停放区设置沉淀池和隔油池，沉淀池沉渣定期清理后作为建筑垃圾清运至主管部门指定的建筑垃圾堆场进行处置，隔油池油污定期清理后委托有资质的单位进行处理。

(4) 生活垃圾

本工程施工高峰人数为 480 人，以每人每天产生垃圾 0.5kg 计，高峰期施工人员生活垃圾产生量 240kg/d，本工程总工期 24 个月，共产生约 175.2t 的生

活垃圾。

本工程在施工生产区内设置生活垃圾收集桶，将生活垃圾集中收集后纳入施工生产区附近村镇生活垃圾收集系统，由当地环卫部门统一处理。

本环评要求，工程取水口和出水口施工在枯水期水位较低的时候进行，避开雨天施工，采取围挡和拦护措施，严禁生产废水、生活污水、生活垃圾、土石方、建筑材料等落入地表水体，减少对二滩水库、高堰沟水库、雅砻江、盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地保护区、新九乡踏鲊村高堰沟水库饮用水水源地保护区饮用水源保护区造成影响。

3.9.5 生态影响源

本工程生态环境影响主要为工程占地（永久占地和临时占地）、基础开挖和水土流失影响。

1、工程占地

从本报告“工程占地及拆迁安置”小结可知，本工程总占地面积为28.20hm²，其中永久占地11.89hm²，占比42.16%，临时占地16.31hm²，占比57.84%。占地类型中耕地5.77hm²、园地0.90hm²、林地13.09hm²、草地2.16hm²、工矿及仓储用地1.31hm²、交通运输用地4.72hm²、水域及水利设施用地0.25hm²。

2、土石方开挖

工程弃渣主要来自管道工程开挖、配套构筑物开挖等。经过开挖填筑平衡后，本项目土方10.25万m³（土方5.05万m³，石方4.24万m³，拆除砼0.96万m³），折合松方13.44万m³，全部运至弃渣场堆放。

3、水土流失

根据水土保持方案成果，本工程在预测时段4年内（工程施工总工期为24个月，按2年计，自然恢复期2年）因工程建设扰动地表所造成的水土流失共2831.31t，新增水土流失量为1823.39t。

工程施工开挖、弃渣和占压将破坏原有表土、植被和水保设施，改变原有地貌和景观，使其失去固土防冲能力，从而造成水土流失。此外，渣堆为松散堆积体，如不妥善处理易造成剧烈水土流失甚至滑坡泥石流。因此，在预测评价及拟定防护措施时，应给予高度的重视。

3.9.6 对下游水文情势的影响

工程采用“枯期围堰挡水，涵管导流”方式，围堰施工期间会造成上游部分河段过流面积减小、水深加深、流量加大，对下游水文情势造成一定的不利影响。

工程管道穿越支沟等，采用一次拦断河床涵管导流方式，对下游水文情势造成一定的不利影响。

3.9.7 施工人员进驻

工程施工期高峰人数为 480 人，分布在各施工工区。工程区人口密度的增加可能使传染病的发病率上升。另外，施工期还将产生大量的生活垃圾，如不妥善处置也将会对环境卫生产生不良影响。

3.9.8 工程区交通

本工程施工交通以公路运输为主，且以大型载重汽车为主，工程施工期间汽车运输量在某一时段某一路段将急剧增加，造成交通压力的加大，可对工程区公路交通带来一定干扰。

3.10 运行期影响源分析

3.10.1 水文情势

本工程主干管跨雅砻江工程的建设，影响雅砻江过水断面宽度，可能造成雅砻江水文情势变化。

3.10.2 水量

1、地表水

根据初步设计资料，至规划年（ $P=75\%$ ）本工程引水量为 1666.58万m^3 ，其中生活用水水源缺水为 1500.26万m^3 ，农业灌溉缺水为 166.32万m^3 ；到规划年在（ $P=95\%$ ）的保证率下，本工程无需满足要求农业灌溉缺水，本工程引水量为 1652.24万m^3 ，均为生活引水。

根据近5年的攀枝花水资源公报，平均农业耗水率为68%，本次采用净灌溉水量的32%进行估算。本工程设计灌区（三滩片区、桐子林方家沟片区）年平均净灌溉用水量 20.88万m^3 ，则灌溉年平均退水总量约为 6.68万m^3 。灌溉回归水

中的主要污染物为氮、磷、钾等，基本来源于农田施用的化肥和农药，其浓度主要与所使用的化肥及农药的种类、数量有关，其排放规律具有季节性、分散性特点。灌溉回归水补给了山溪河流地表水及地下水。

2、地下水

灌区以旱作物为主，灌溉采用小畦灌溉、高箱沟灌及软管浇灌等方式，并开展喷灌试验。灌溉渗入地下的水量一部分蓄存在土壤孔隙中，超过田间土壤持水率部分的水量可能渗入潜水层补给地下水；另一部分少数灌溉回归水在地形低洼排水不畅处有可能下渗进入地下含水层，可能造成区域地下水水位、水量发生变化。

3.10.3 水质

1、管道输水水质

本工程经干、支管道封闭输水，可避免水质污染风险，提高供水率。

2、灌溉回归水水质

根据近5年的攀枝花水资源公报，平均农业耗水率为68%，本次采用净灌溉水量的32%进行估算。本工程设计灌区（三滩片区、桐子林方家沟片区）年平均净灌溉用水量20.88万m³，则灌溉年平均退水总量约为6.68万m³。灌溉回归水中的主要污染物为氮、磷、钾等，基本来源于农田施用的化肥和农药，其浓度主要与所使用的化肥及农药的种类、数量有关，其排放规律具有季节性、分散性特点。

3、城乡生活退水

本工程城乡生活供水范围为桐子林镇、安宁工业园区、新九镇以及红格镇，供水总人口17.43万m³。规划年供水区人口预测成果见下表。

表 3.10-1 规划年供水区人口预测成果表 单位：万人

水平年	区域	总人口	城镇人口	农村人口
2035	金河村	0.3	/	0.3
	桐子林镇（不含金河村）	7.5	5	2.5
	安宁工业园区	0.5	0.5	/
	新九镇	1.7	0.3	1.4
	红格镇	7.43	6.3（含2万旅游人口）	1.13
	合计	17.43	12.1	5.33

根据计算，规划年各区域生活需水总量见下表。

表 3.10-2 规划年各区域生活需水总量预测表

水平年	区域	城镇生活需水		农村生活需水		生活需水合计		
		城市最高日需水量 (m ³ /d)	年需水量 (万m ³ /a)	农村最高日需水量 (m ³ /d)	年需水量 (万m ³ /a)	最高日需水量 (m ³ /d)	年需水量 (万m ³ /a)	
规划年	南部片区	金河村	0	0	506.72	14.23	506.72	14.23
		桐子林镇 (不含金河村)	15000	497.73	4222.66	118.56	19222.66	616.29
		安宁工业园区	1500	49.77	0	0.00	1500.00	49.77
		新九镇	900	29.86	2364.69	66.39	3264.69	96.26
		红格镇	18900	627.14	1908.64	53.59	20808.64	680.73
		合计	36300	1204.50	9002.70	252.77	45302.70	1457.27

城镇生活退水量采用公式计算：城镇生活污水产量=城镇生活用水量×折污系数×(1-再生水利用系数)。折污系数参考《第二次全国污染源普查产排污核算系数手册(试用版)》(第一部分 城镇生活源水污染产生系数)以及现状污水处理厂的实际污水处理量，折污系数取0.83，规划年再生水利用系数0.3。

农村生活退水量采用公式计算：农村生活污水退水规模=农村常住人口×污水排放系数。污水排放系数参考《第二次全国污染源普查产排污核算系数手册(试用版)》(第二部分 农村生活污水染物产与排放系数)中四川省攀枝花市取38.28升/人·天。

经计算，规划年合计退水总量774.27万m³，最高日退水量2.37万m³/d。规划年城乡生活退水规模计算见下表。

表 3.10-3 规划年各区域生活退水规模计算成果表

区域	城镇生活退水		农村生活退水		生活退水合计	
	最高日退水量 (m ³ /d)	年退水量 (万m ³ /a)	最高日退水量 (m ³ /d)	年退水量 (万m ³ /a)	最高日退水量 (m ³ /d)	年退水量 (万m ³ /a)
金河村	0.00	0.00	149.26	4.19	149.26	4.19
桐子林镇 (不含金河村)	8715.00	289.18	1243.85	34.92	9958.85	324.10
安宁工业园区	871.50	28.92	0.00	0.00	871.50	28.92
新九镇	522.90	17.35	696.55	19.56	1219.45	36.90
红格镇	10980.90	364.37	562.22	15.79	11543.12	380.15
合计	21090.30	699.81	2651.88	74.46	23742.18	774.27

生活用水退水中以生活污染物为主，金属污染、高分子化工污染少，居民生活退水以污水管网收集后汇入各乡镇污水处理厂。

废水主要污染物有化学需氧量COD、氨氮NH₃-N、总磷T-P等。经污水处理

厂处理，达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级A标准（COD：50mg/L，NH₃-N：5mg/L）后排入地表水体。

根据调查的供水区各污水处理厂（站）的入河排污口设置论证报告以及实际运行的污染物排放监测。规划年主要污染物量为COD：387.28t/a，氨氮：38.71t/a。各供水区规划年主要污染物排放量见下表。

表 3.10-4 规划年各区域生活退水规模计算成果表

区域	生活用水年退水量 (万m ³ /a)	污染物排放量 (t/a)	
		COD	氨氮
金河村	4.19	2.10	0.21
桐子林镇（不含金河村）	324.10	162.11	16.21
安宁工业园区	28.92	14.47	1.45
新九镇	36.90	18.46	1.85
红格镇	380.15	190.15	19.01
合计	774.27	387.28	38.71

生活废水为连续排放，年内不同季节退水量随供水量的增减而增减。根据业主提供的历年逐月供水量情况，东南丘陵片区供水区域年内月最大供水量出现在9月，月最小供水量出现在2、3月，与省内多数城市情况一致。

4、运行期污水

运行期污水主要为运行管理人员生活污水。

本工程生活污水主要含 COD、BOD₅、NH₃-N、SS 等污染物。管理房值班人员共 24 人，每天工作 24 小时，每年工作 365 天。管理房不设食堂、住宿和洗浴设施，其生活用水量以 50L/(d·人)计，生活污水排放量按 80%计，则管理房生活污水产生量为 0.96m³/d。生活污水经预处理池（1 座，10m³）处理后排入盐边县市政污水管网进入盐边县污水处理厂处理。

本工程的生活废水产生及排放情况见下表。

表 3.10-5 本工程生活污水产生及排放情况

污水类型	污水量 (t/a)	污染物	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	处理措施	排放去向
管理房 生活污水	350.4	COD	450	0.14	预处理池（1 座，10m ³ ）	排入盐边县市政污 水管网进入盐边县 污水处理厂
		NH ₃ -N	30	0.009		

本环评要求运行期废水禁止排入二滩水库、高堰沟水库、二滩森林公园、雅砻江、盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地保护区、新九乡踏鲊村高堰沟水库饮用水水源地保护区。

3.10.4 废气

1、正常排放

本工程在2~6#泵房设置有柴油发电机房，分别布置一台90kW柴油发电机，型号为4135AZD，油箱容量100L，柴油发电机不用于泵机供电，仅用于照明应急供电。由于项目采用市政电网供电，且为两路供电，供电情况比较正常，备用柴油发电机的启动次数不多，按每月启动一次，每次最长工作2小时计，则年工作约24h/a。柴油发电机采用0#柴油，属清洁能源，耗油率取220g/h·kW，则每台发电机的年耗油量约为0.48t/a、19.8kg/h，据其耗油量可计算出柴油发电机组的大气污染物排放量。

根据《大气污染工程师手册》，当空气过剩系数为1时，1kg柴油产生的烟气量约为11Nm³。一般柴油发电机空气过剩系数为1.8，则发电机每燃烧1kg柴油产生的烟气量为11×1.8≈19.8Nm³，则每小时产生的烟气量为392.04Nm³。

柴油发电机设备自带消烟除尘系统，对烟尘有一定的净化作用，处理效率按50%计。根据《社会区域类环境影响评价》提供的发电机污染物的产污系数，计算得到备用柴油发电机的大气污染物产生及排放情况见下表。

表 3.10-6 柴油发电机尾气产生情况一览表

项目	污染物		
	SO ₂	NO _x	烟尘
产污系数 (kg/t 油)	0.83	3.01	0.84
产生量 (kg/a)	0.39	1.43	0.40
排放量 (kg/a)	0.39	1.43	0.20
排放速率 (kg/h)	0.02	0.06	0.01
排放浓度 (mg/m ³)	41.92	152.02	21.21
排放标准 (mg/m ³)	550	240	120

根据原国家环境保护总局《关于柴油发电机排气执行标准的复函》（环函[2005]350号），备用发电机尾气排放标准执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中新污染源大气污染物排放限值，即SO₂≤550mg/m³、NO_x≤240mg/m³、烟尘≤120mg/m³和林格曼黑度小于1级。从上表可以看出，柴油发电机尾气污染物排放浓度低于上述标准，能够达标排放，柴油发电机组的燃烧废气经自带净化器处理后引至柴油发电机房顶排放，排气筒高度10.3m。

2、非正常排放

非正常排放按照柴油发电机设备自带的消烟除尘系统处理效率按0计。根据《社会区域类环境影响评价》提供的发电机污染物的产污系数，计算得到备用柴油发电机的大气污染物产生及排放情况见下表。

表 4.4-15 柴油发电机尾气产生情况一览表

项目	污染物		
	SO ₂	NO ₂	烟尘
产污系数 (kg/t 油)	0.83	3.01	0.84
产生量 (kg/a)	0.39	1.43	0.40
排放量 (kg/a)	0.39	1.43	0.40
排放速率 (kg/h)	0.02	0.06	0.02
排放浓度 (mg/m ³)	41.92	152.02	42.42
排放标准 (mg/m ³)	550	240	120

根据计算结果，非正常高排放情况下柴油发电机尾气污染物排放浓度低于《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中新污染源大气污染物排放限值，能够达标排放。

3.10.5 噪声

工程运行期噪声来源于浮船式取水枢纽和 5 个加压泵站设备运行时产生的噪声，均为室内声源，具体声源调查表见下表。

根据本项目泵房拟建的结构形式（25cm 砖混结构墙体+隔声门窗），在门窗密闭的情况下隔声值可达到 30dB~35dB（A），由于项目运行时存在一些不确定性的因素，预测时隔声值采取保守取值 20dB（A）。经初步预测，取水泵站、2#、5#、6#泵站存在超标的可能，故要求取水泵站、2#、5#、6#泵站增加隔声措施，拟在取水泵站对水泵采取加装隔声罩，并对浮船整体加装密闭隔声罩，要求采取措施后降噪效果须达到 27 dB（A）；2#、5#、6#房间内墙增加泡沫隔声层或同等隔声措施，门窗采用中空双层隔声门窗，根据初步预测结果，本次环评要求取水泵站、2#泵房经采取措施后降噪效果须达到 27 dB（A）以上，5#、6#泵房经采取措施后降噪效果须达到 37 dB（A）以上。综上，本次环评取水泵站、2#泵房经采取上述隔声措施后的隔声值拟取 27dB（A），3#、4#泵房经采取上述隔声措施后的隔声值拟取 20dB（A），5#、6#泵房经采取上述隔声措施后的隔声值拟取 37dB（A）。

工程拟采取的噪声治理措施如下：

①合理布置噪声源，本工程浮船式取水枢纽和 5 个加压泵站设置在沿线，位于专门的泵房内，均远离集中居民区。

②取水泵站及 5 个加压泵站水泵均位于室内，产噪设备安装消声减振装置，污水站泵基础设置橡胶隔振垫，水泵吸水管和出水管设置橡胶接头减振。

③5 个加压泵站均采用 25cm 砖混结构墙体+隔声门窗。

④取水泵站对水泵采取加装隔声罩，并对浮船整体加装密闭隔声罩，要求采取措施后降噪效果须达到 27 dB (A)。

⑤2#、5#、6#加压泵房房间内墙增加泡沫隔声层或同等隔声措施，门窗采用中空双层隔声门窗，经采取措施后取水泵站、2#泵站降噪效果须达到 27 dB (A)，5#、6#泵站降噪效果须达到 37 dB (A)。

3.10.6 固体废弃物

1、生活垃圾

本工程产生的固废主要为值班人员生活垃圾。值班人员 24 人，按 0.5kg/d·人计，产生量为 12kg/d (4.38t/a)，袋装收集后均纳入当地生活垃圾收运系统处理，采取“村收集、镇转运、县处理”的方式。

2、危险废物

水泵维修过程产生的废润滑油 (HW08, 900-249-08) 和废抹油布 (HW49, 900-041-49) 属于危险废物，产生量分别为 0.4t/a 和 0.1t/a。收集后暂存于管理房设置的危废暂存间，定期交由有资质的单位收集处置。

3.10.7 生态环境

1、陆生生态

工程供水管道为线性工程，管道工程分为明管工程和埋管工程，明管工程长52.110km，埋管工程长17.806km。沿线物种和植被类型广泛分布，管道铺设完毕后不会造成生态阻隔，通过迹地恢复等措施后沿线的陆生生态完整性将逐步得到恢复；泵站运行以及管理人员人为活动影响可能对陆生生态产生影响；同时，工程建设缓解了灌区缺水现状，对区域陆生生态环境有积极的作用。

2、水生生态

工程运行期灌区大部分回归水将进入灌区所在的小支沟。工程建成后将大幅度提高灌区水资源配置水平，使众多常年因缺水而干涸的堰塘、沟渠常年有水，水面面积增加，为灌区小流域水生生物提供了更为广阔的生存空间，将有利于水生生物资源种类和种群的扩大。跨越雅砻江管桥建设可能对河道阻隔产生影响。同时泵站运行噪声和振动以及管理人员人为活动可能影响水生生物量及鱼类“三场”；

3、景观生态

运行期供水管道分为明管工程和埋管工程，明管工程长52.110km，埋管工程长17.806km。永久占地主要是管道工程和配套建构筑物，本工程属于IV等小（1）型工程，建设规模较小，整体上对区域景观影响很小。

4、生态系统

工程运行期通过灌区供水后，区域水资源较之前有所改善，整体上对区域生态系统有积极影响。

3.10.8 社会环境

本工程开发任务是城乡供水、农业灌溉等综合利用。工程建成后可解决5760亩灌溉（改善灌面3300亩，新增灌面2460亩）和17.43万人供水，促进当地农业发展，带动当地经济社会发展，巩固社会稳定，改善区域干旱和居民用水现状，合理调配区域水资源。

3.11 工程生态源项和污染源项统计

盐边县二滩南部片区供水工程施工期和运行期主要环境影响情况见下表。

表 3.10-6 工程产生噪声的噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强 (声功率级 /dB(A))	声源控制措施	位置		运行时段	建筑物插入 损失/ dB(A)
						经度	纬度		
1	浮船 取水枢纽	水泵 (3用1备)	/	85	泵要求选用低噪声设备, 采取消声减振措施。对水泵采取加装隔声罩, 并对浮船整体加装密闭隔声罩, 要求采取措施后降噪效果须达到 27 dB (A)。	101.744947	26.829134	每天 24h, 每年 365 天运行	27
2	2#泵站	水泵 (2用1备)	/	85	泵要求选用低噪声设备, 采取消声减振措施。泵站采用 25cm 砖混结构墙体+隔声门窗, 加压泵房房间内墙增加泡沫隔声层或同等隔声措施, 门窗采用中空双层隔声门窗, 经采取措施后降噪效果须达到 37 dB (A)。	101.862543	26.694332		27
3	3#泵站	水泵 (2用1备)	/	85	泵要求选用低噪声设备, 采取消声减振措施。泵站采用 25cm 砖混结构墙体+隔声门窗。	101.871106	26.684207		20
4	4#泵站	水泵 (2用1备)	/	85		101.879267	26.679925		20
5	5#泵站	水泵 (2用2备)	/	85	泵要求选用低噪声设备, 采取消声减振措施。泵站采用 25cm 砖混结构墙体+隔声门窗, 加压泵房房间内墙增加泡沫隔声层或同等隔声措施, 门窗采用中空双层隔声门窗, 经采取措施后降噪效果须达到 37 dB (A)。	101.950591	26.612425		37
6	6#泵站	水泵 (1用1备)	/	85	泵要求选用低噪声设备, 采取消声减振措施。泵站采用 25cm 砖混结构墙体+隔声门窗, 加压泵房房间内墙增加泡沫隔声层或同等隔声措施, 门窗采用中空双层隔声门窗, 经采取措施后降噪效果须达到 37 dB (A)。	101.965150	26.605804		37

表3.11-1 盐边县二滩南部片区供水工程主要污染源统计表

时段	影响源	主要污染物名称	源强	处理措施及去向
施工期	水环境影响源	搅拌系统	搅拌系统冲洗废水 废水量: 1m ³ /d PH: 11, SS: 2500mg/L	经沉淀处理后回用于施工生产, 不外排。
		基础施工	二滩取水口浮船支墩桩基基础施工泥浆废水 废水量: 15m ³ /d SS: 2500mg/L	收集采用沉渣池和泥浆池, 钢板结构, 位于取水口右岸, 设置在高程1203m高于正常蓄水位2m, 设置1个沉渣池和1个泥浆池, 沉渣池长宽高尺寸为7×5×2.5m, 泥浆池长宽高尺寸为6×4×2.5m, 中间上口开设50cm泥浆通道, 使泥浆池浆液循环使用。泥浆澄清后的水用于临时便道洒水降尘, 泥浆外运配备2辆高压泥浆罐车(容量8m ³), 及时将沉淀池内废泥浆抽运至弃渣场, 不外排。
			跨江管桥桩基基础施工泥浆废水 废水量: 40m ³ /d, SS: 2500mg/L	收集采用沉渣池和泥浆池, 钢板结构, 在悬索桥左右岸分别设置1处沉渣池和泥浆池, 沉渣池长宽高尺寸为7×5×2.5m、泥浆池长宽高尺寸为6×4×2.5m, 中间上口开设50cm泥浆通道, 使泥浆池浆液循环使用。泥浆澄清后的水用于临时便道洒水降尘, 泥浆外运配备2辆高压泥浆罐车(容量8m ³), 及时将沉淀池内废泥浆抽运至弃渣场, 不外排。
		管道试压	管道试压清洗废水 SS: 200mg/L	本工程采用移动水箱装水, 对管道进行充水、打压实验, 实验完成后回收水至移动水箱, 用于下一段管道试压, 最终实验完成后, 回收水至移动水箱内沉淀处理后用作场地洒水, 不外排。
		施工生产区	车辆冲洗废水 废水量: 10m ³ /d SS: 1000mg/L	2个施工生产区出口共设置2个车辆清洗区, 30m ² /个, 混凝土硬化地面, 设5%坡度, 配套设置有洗车废水收集地沟(2条断面30cm×30cm, 砖混结构, 水泥抹面)、洗车废水沉淀池(2个, 10m ³ , 砖混结构), 含油冲洗废水经沉淀处理后回用, 不外排。
		施工生产区	施工期人员生活污水 废水量: 46.08m ³ /d COD: 400mg/L, BOD ₅ : 200mg/L, NH ₃ -N: 35mg/L	依托租用工程周边农户已建的生活污水处理设施进行收集处置后用于周边农林灌溉, 不外排。
	大气环境影响	清理表土、场地平整、	土石方开挖扬尘 47.76t	开挖作业前采用远程射雾器结合移动式人工软管(安装雾化喷嘴)对开挖表面喷水, 抑尘效率达70%, 则整个施工期土石方开挖起

源	管道开挖、起家湾蓄水池开挖及边坡加固等施工过程	装卸扬尘	109.42t	尘量约 14.33t。 装车时降低料斗高度，减小卸料落差，采用带有雾化喷嘴的人工软管对装卸作业面进行洒水。土石方平均含水率按7%计算。应合理安排装卸作业时间，尽量避免在大风等恶劣天气进行。则整个施工期装卸扬尘量约35.71t。
		临时堆场及裸露地面二次扬尘	67.72t	1) 对开挖的裸露边坡或路基，如果暂时不进行路面铺装或边坡防护，采用远程射雾器喷洒抑尘剂，同时采用密目网进行遮盖。 2) 对弃土场、场平工程开挖后暂时不会扰动的裸露地面或边坡，采用远程射雾器喷洒抑尘剂，同时采用密目网进行遮盖。 3) 合理安排施工时序。对于管道工程和施工便道工程，可分段施工，完成一部分管道工程或施工便道工程后，尽快进行铺装及边坡防护作业，然后再进行下一段管道或施工便道施工。 4) 施工结束后，应尽早对场区内的裸露地面进行绿化、硬化工作，减少扬尘的产生量和预防水土流失。 则整个施工期临时堆场及裸露地面二次扬尘量约9.16t。
	运输道路	运输道路扬尘	349.74t	① 限制车速，对项目区内既有硬化道路派专人定期进行路面清扫、洒水车进行洒水，以减少道路扬尘。 ② 施工现场主要运输道路尽量进行简单水泥硬化，配保洁人员定期对地面洒水，并对撒落在路面的渣土及时清除，清理阶段做到先洒水后清扫。 ③ 施工场地对施工车辆必须实施限速行驶，不准运渣车辆冒顶装载，自卸车、垃圾运输车等运输车辆不允许超载；必须设置冲洗设施，进入已硬化路面的所有运输车辆必须清洗车体和轮胎，不准车辆带泥出门。 ④ 弃土运输路线尽量避开居民集中点，运输车辆出场时对弃土压实，对表面洒水，用篷布遮盖，做到封闭运输。避免在运输过程中的抛洒现象，当天运输工作结束立即对运输路线进行清扫。 ⑤ 道路施工过程中，对开挖的裸露边坡或路基，如果暂时不进行路面铺装或边坡防护，采用远程射雾器喷洒抑尘剂，同时采用密目网进行遮盖。

				⑥ 道路施工结束后, 应尽早对场区内的裸露地面进行绿化、硬化工作, 减少扬尘的产生量和预防水土流失。 则整个施工期运输道路扬尘量约 12.86t。
	施工机械	施工场地车辆、燃油机械 尾气: CO、THC	CO: 15.185t NO _x : 24.968t SO ₂ : 1.822t 碳氢化合物: 2.497t	施工机械作业区和道路沿线, 污染物呈面源分布, 排放分散, 不易采取措施收集治理, 均以无组织形式排放
	基础开挖、 车辆运输	施工粉尘	与天气状况、施工强度、方式、 施工机械与工序相关, 产生扬尘 属无组织排放, 且排放量有限, 影响时段短	控制车速、定期洒水
	焊接工序	焊接烟尘: 金属粉尘、 臭氧和氮氧化物、有机 废气	本环评要求购买移动式焊烟净化器进行收集处理, 由于工程焊接时间短, 且本工程位于开阔通风 状况良好的户外, 扩散条件较好, 且焊烟排放量小, 属于间断性无组织排放, 因此臭氧和氮氧化物 对环境的影响也较小, 焊烟可实现达标排放。	
	搅拌系统	搅拌系统产生的粉尘	1.74kg/h	直接排放
噪声源	施工机械、 车辆运输	噪声	75~110dB (A)	达标排放
固废	施工作业区	弃渣	剩余砼拆除料0.96万m ³ , 剩余土 石方9.29万m ³ (土方5.05万m ³ , 石方4.24万m ³)	全部运至弃渣场堆放。弃渣场总容量约13.53万m ³ , 满足本工程弃 渣需求。
		建筑垃圾	50t	分类收集后, 能够回收利用的回收利用, 不能回收利用的暂时存 放在建设区指定地点临时堆存, 及时清运至主管部门指定的建筑 垃圾堆场进行处置
		沉淀池沉渣和隔油池油污	/	定期清理后委托有资质的单位进行处理
	施工生活区	生活垃圾	240kg/d	在施工生产区内设置生活垃圾收集桶, 将生活垃圾集中收集后纳 入施工营地附近村镇生活垃圾收集系统, 由当地环卫部门统一处 理。
生态 影响源	施工生产区	工程占地	本工程总占地面积为28.20hm ² , 其中永久占地11.89hm ² , 占比 42.16%, 临时占地16.31hm ² , 占	占压、破坏原地表、新增水土流失、弃渣场溃坝等对二滩森林公 园、鱼类三场、饮用水源保护区等环境影响

				比57.84%。	
		土石方开挖		本项目土方10.25万m ³ （土方5.05万m ³ ，石方4.24万m ³ ，拆除砼0.96万m ³ ），折合土方13.44万m ³ ，	
		水土流失		水土流失共2831.31t，新增水土流失量为1823.39t	
	下游水文情势	施工导流	围堰挡水	涵管导流	
	人群健康	施工人员进驻	传染病	加强人员管理和监控	
	交通影响	施工车辆运输	交通量增加	合理安排施工交通方案	
	运行期	水环境影响源	水文情势	主干管跨雅砻江工程的建设	影响雅砻江过水断面宽度
水量			对区域地表水和地下水可能产生影响		/
水质			管道输水	/	干、支管道封闭输水
			灌溉回归水	化肥、农药残余	主要流向灌区所在的小支沟
废气		柴油发电机房	柴油发电机尾气	废水量：0.96m ³ /d COD：450mg/L NH ₃ -N：30mg/L	经预处理池（1座，10m ³ ）处理后排入盐边县市政污水管网进入盐边县污水处理厂处理。
				烟气量：217.8Nm ³ /h SO ₂ : 0.01kg/h, 41.92mg/m ³ NO _x : 0.03kg/h, 152.02mg/m ³ 烟尘: 0.005kg/h, 21.21mg/m ³	经自带净化器处理后引至柴油发电机房顶排放，排气筒高度10.3m。
噪声	水泵	噪声	85dB（A）	①合理布置噪声源，本工程浮船式取水枢纽和5个加压泵站设置在沿线，位于专门的泵房内，均远离集中居民区。 ② 取水泵站及5个加压泵站水泵均位于室内，产噪设备安装消声减振装置，污水站泵基础设置橡胶隔振垫，水泵吸水管和出水管设置橡胶接头减振。 ③ 5个加压泵站均采用25cm砖混结构墙体+隔声门窗。 ④取水泵站对水泵采取加装隔声罩，并对浮船整体加装密闭隔声	

					罩，要求采取措施后降噪效果须达到27 dB（A）。 ⑤2#、5#、6#加压泵房房间内墙增加泡沫隔声层或同等隔声措施，门窗采用中空双层隔声门窗，经采取措施后取水泵站、2#泵站降噪效果须达到27 dB（A），5#、6#泵站降噪效果须达到37 dB（A）。
固废	管理房	生活垃圾	2.5kg/d		袋装收集后均纳入当地生活垃圾收运系统处理，采取“村收集、镇转运、县处理”的方式
	水泵	废润滑油和废抹油布	危险废物 废润滑油（HW08，900-249-08）：0.4t/a 废抹油布（HW49，900-041-49）：0.1t/a		收集后暂存于管理房设置的危废暂存间，定期交由有资质的单位收集处置。
生态环境	陆生生态、水生生态、景观生态、生态系统等			①工程永久占地及管线不会造成生态阻隔； ②跨越雅砻江管桥建设不会造成河道的完全阻隔，对其河流的水生生态环境影响较小； ③本工程属于IV等小（1）型工程，建设规模较小，整体上对区域景观影响很小； ④工程运行期通过灌区供水后，区域水资源较之前有所改善。 ⑤泵站运行噪声和振动以及管理人员人为活动可能影响水生生物量及鱼类“三场”；	工程区
社会环境	灌溉、乡村供水			解决干旱问题，促进农业生产发展；解决灌区内居民饮水困难	灌区

4 环境现状调查和评价

4.1 自然社会环境现状调查和评价

4.1.1 地理位置

本工程位于四川省攀枝花市盐边县红果彝族乡、桐子林镇、新九镇。距盐边县约 3 公里，距攀枝花市区约 20 公里，距成都市约 500 公里。

本工程地理位置图见附图 1。

4.1.2 地形地貌

盐边县地处青藏高原东南缘，系川滇高原的组成部分。在喜马拉雅运动时期，伴随青藏高原的剧烈隆起，所引起的断块差异运动，致使古剥夷面解体，形成多层状的梯级夷平面，总趋势是北西高，南东低，从北西向南东分别形成四个不同高度的夷平面，海拔高度分别为 4100~4000m；3400~3000m；2600~2200m；最低一级夷平面是华坪~攀枝花东西向拗折带，海拔高度 1300~1100m。区域内地貌上总的特点是以山地为主，间夹山间谷地，属中低山地貌。山地海拔高度多在 1500~2000m 之间。区域内的地貌按其成因可分为构造剥蚀地貌和侵蚀堆积地貌两大类型。区域内绝大部分均属构造剥蚀地貌。侵蚀堆积地貌主要为河流的侵蚀堆积作用所形成。金沙江是区内最大的河流，构成本区最低侵蚀基准面。

工程所在地位于盐边县红果彝族乡、桐子林镇、新九镇，地貌上以山地为主，工程区整体属构造剥蚀-侵蚀中低山峡谷地貌，区内呈多层状的梯级夷平面，总趋势是北西高，南东低，海拔高程在 980~1800m，地形上多呈构造剥蚀低山残丘山脊与冲沟、洼地相间分布，山顶多为上陡下缓，谷间多分布侵蚀凹地，一般呈 V 型展布，山间沟谷底宽一般 50~200m 不等，沟谷两岸为自然斜坡~陡坡，坡度在 18~60°，两岸山体较厚，多植被覆盖，部分段可见基岩裸露，沿线小型冲沟较发育，切割深度较浅。工区线路主要跨越大型河流为雅砻江，跨河段河床比降平缓，沿河两岸断续分布 I~IV 级阶地，阶面开阔，多呈缓坡状，拔河高度 5~20m 不等。

4.1.3 地质

4.1.3.1 地质构造

工程区在大地构造单元上为扬子准地台（II）康滇地轴（III1）盐边台拱（III2）范围内。地处攀西—滇中中升区内，系新构造运动比较活跃的地区，第四纪以来差异活动显著。

4.1.3.2 地层岩性

区域内出露地层以元古界、古生界和中生界最发育，新生界分布零星，区域内地层的发育及岩浆活动主要受南北向构造带控制。详见下表。

表4.1-1 区域地层简表

地层系统			地层代号	岩性描述	地层厚度 (m)
系	统	组			
第四系	全新统		Qh	冲积及少量残积、坡积、砂、砾石。	0~20
	更新统		Qp	紫红、棕黄色砂砾石层与含灰质粘土、砂质粘土的互层。	0~30
第三系		昔格达组	N _{2x}	上部为米黄色粉砂层夹黄白色粉砂质粘土层；下部为灰白色、青灰色泥层夹粉砂层，含钙质团块及泥灰岩透镜体，含植物化石及炭化木。	0~160
白垩系	上统	赵家店组	K _{2z}	紫红、暗紫红色长石石英砂岩，夹粉砂岩、砂质泥岩。	>393
		江底河组	K _{2j}	紫红色粉砂岩、砂质泥岩、泥岩。	0~770
		马头山组	K _{2m}	紫灰色砾岩、砂砾岩、砂质泥岩。	0~138
	下统	普昌河组	K _{1p}	紫红色泥岩、粉砂岩夹石英砂岩，局部有含砾砂岩。	455~1157
		高丰寺组	K _{1g}	灰紫色长石石英砂岩、紫红色泥岩、粉砂岩。	262~989
侏罗系	上统	妥甸组	J _{3t}	紫红、灰绿色泥岩夹泥灰岩。	638~1183
		蛇店组	J _{2s}	紫红、暗紫红色石英砂岩、粉砂岩。	1140~1793
	中统	张河组	J _{2z}	紫红、灰紫色粉砂质页岩、粉砂岩夹泥灰岩。	250~883
		冯家河组	J _{1f}	上部为棕红、暗紫红色厚层至块状泥岩、灰色石英砂岩。下部为紫红色泥岩夹灰白色石英砂岩。	300~1616
三叠系	上统	大箐组	T _{3dq}	灰白色石英砂岩、长石石英砂岩、页岩。	190~1208
		大乔地组	T _{3d}	灰白、黄白色长石石英砂岩、泥岩、页岩。	0~1512
		丙南组	T _{3b}	紫红色泥岩、页岩、砂岩。	0~2260
二叠系	上统	峨眉山组	P _{2β}	灰绿色致密状、杏仁状、斑状玄武岩，上部为角砾岩、凝灰质玄武岩及紫灰色英质玄武岩。	1200
	下统		P ₁	上部为灰色厚层块状灰岩、结晶灰岩，局部为生物碎屑灰岩，底部见炭质灰岩。下部为灰白色、灰黑、灰绿、紫红色砂页岩，含铁质粘土岩，局部夹煤线及赤铁矿	<186

				透镜体，底部有黑灰色灰岩，杂色砂岩及底砾岩含腕足类及蜓科苔藓虫化石。	
泥盆系	中统		D ₂	灰、深灰色白云岩夹灰岩。	415
奥陶系	中统	巧家组	O _{2q}	灰色薄层状石英岩、石英砂岩、白云质灰岩。	698
		红石崖组	O _{2h}	紫红色石英砂岩夹灰绿色页岩、粉砂岩。	1055
	下统	汤池组	O _{2t}	紫红色石英砂岩夹紫红色粉砂岩。	856
寒武系	下统			黄绿、灰绿色粉砂岩，夹白云岩。	0~220
震旦系	上统	灯影组	Zbd	上、中部为灰、灰白色薄至中厚层状燧石条带白云岩。下部为灰、深灰色粒状白云岩。局部地区多为泥质条带状白云岩。	415~804
		观音崖组	Zbg	上部为紫红色灰质页岩与深灰色灰岩的互层。中部为灰白色白云岩、燧石条带灰岩与黄色页岩的互层。下部为灰白色石英砂岩、长石石英砂岩及含砾长石砂岩。	527~915
前震旦系	会理群		Pt ₁	混合岩、暗色斜长角闪岩、千枚岩、片麻岩、板岩、片岩、石英岩、灰岩或大理岩等。	>550

4.1.3.3 地质构造与地震

(1) 地质构造

工程区在大地构造单元上为扬子准地台（I1）康滇地轴（II1）盐边台拱（III2）范围内。地处攀西—滇中中升区内，系新构造运动比较活跃的地区，第四纪以来差异活动显著。

(2) 地震

自有历史地震记载以来，工程场地附近及外围地区发生过多中强破坏性地震，这些地震对工程场地均造成了不同程度的影响。其中，地震影响烈度IX度的地震1次，为1955年会理县鱼鲊6¾级地震；地震影响烈度VII度的地震1次，为2008年仁和、会理间6.1级地震；地震影响烈度VI度的地震1次，为1733年云南东川紫牛坡7¾级地震；地震影响烈度V度的地震3次，分别为1515年云南永胜7¾级地震、1833年云南嵩明杨林一带8.0级地震和1850年西昌、普格间7½级地震；其余地震影响烈度均小于V度。

4.1.3.4 区域构造稳定性

工程区在大地构造单元上为扬子准地台（I1）康滇地轴（II1）盐边台拱（III2）范围内。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），工程区沿线地震动峰值加速度、地震动反应谱特征周期及对应地震烈度见下表。

表4.1-2 地震动峰值加速度及反应谱周期表

所属县	乡镇	工程段落	地震动峰值加速度 (g)	地震动反应谱特征周期 (s)	地震基本烈度	区域构造稳定性
盐边县	红果彝族乡	取水口~泵一 13+500 段	0.10	0.45	VII	较好
	桐子林镇	泵一 13+500~泵四 12+821.03、木 0+000~木 1+600 段、金河支管、方家沟支管、安宁支管段	0.15	0.45	VII	较好
	新九乡	木 1+600~高堰沟水库(终点)、新九支管段	0.20	0.40	VIII	较差

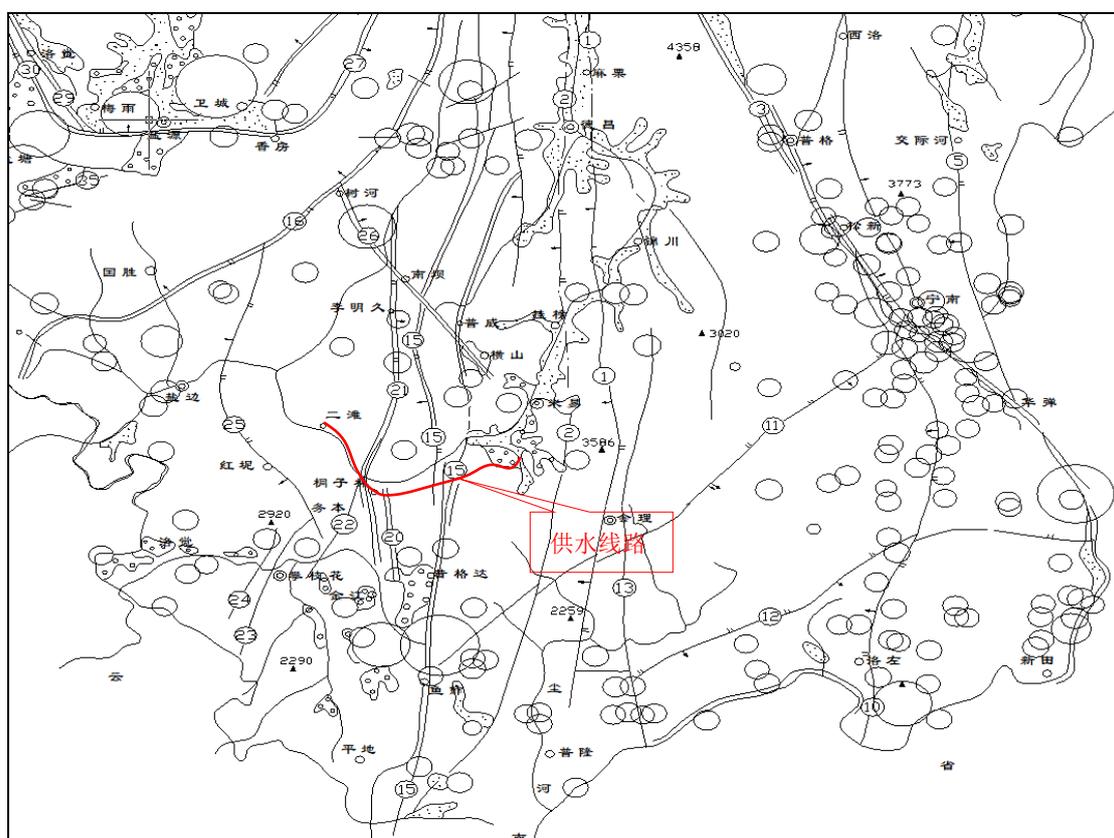


图4.1-1 区域构造纲要图

4.1.3.5 不良地质

工程区物理地质现象主要为岩体风化、崩塌。无滑坡、泥石流等其他不良地质现象。

(1) 岩体风化

工程区属构造剥蚀-侵蚀中低山峡谷地貌，构造断裂发育，岩体的物理风化作用较为强烈，受地形地貌、地层岩性、地质构造的控制，场区基岩埋藏较浅，构造裂隙不发育，主要表现为岩体的风化及局部岩体卸荷现象。区内岩性

分布较杂，岩石风化受地形地貌及岩性控制，差异风化明显，山顶或斜坡部位风化较深，硬质岩风化较弱，少见全风化分布，上部以强风化为主，下部呈弱风化状；软质岩石风化较强，上部呈全、强风化状，下部为弱风化岩体。

根据现场地质测绘及勘探揭示，工程区岩体风化较强烈，其中白果群组砂岩、砾岩夹炭质页岩，上部呈强风化状，岩土较破碎，层厚 2~5m，下部为弱风化岩体；二叠系玄武岩，上部呈强风化状，岩土较破碎，层厚 1~3m；梁山组砂质页岩、粘土岩，全风化厚度 3~6m，强风化层厚度 2~5m；灯影组白云岩、白云质灰岩、石英砂岩，上部呈强风化状，岩土较破碎，层厚 2~4m；会理群组片麻岩、片岩、板岩、混合岩等，全风化厚度 4~10m，强风化层厚度 5~8m；石英闪长岩上部强风化层厚度 2~5m；正长岩全风化厚度 5~12m，强风化层厚度 4~8m。

(2) 崩塌

工程区所属构造侵蚀地貌，沟谷或岸坡地段受切割影响，形成陡崖陡坡，局部地段软硬相间的基岩受风化作用形成倒悬坡。卸荷裂隙及其它节构面共同合，对坡体切割、分离，为崩塌、倾倒的形成提供了边界条件。最终块体在重力的作用下，形成散落型崩塌和倾倒，堆积于坡脚或沟内，但方量均不大，对工程影响较小。

4.1.3.6 工程地质条件及评价

1、取水口工程地质条件及评价

(1) 取水口工程地质评价

根据工程布置，浮船支座位于二滩水库大坝右岸斜坡地带，坡度 20~35°左右，岸坡整体较稳定。岸坡上部为残坡堆积的碎石土，厚度 1.0~2.0m，下部为灯影组白云质灰岩，属中硬岩类，岩层产状 $N30^{\circ} W/SW \angle 40^{\circ} \sim 60^{\circ}$ ，倾向上游偏右岸（倾坡内）；根据现场勘探揭示，上部岩体强风化厚度约 10.0m 左右，下部为弱风化岩体，强度较高。取水口岸坡植被发育，坡体较稳定，无崩塌、滑坡等不良地质发育。建议岸坡支座采用桩基础，桩基持力层制约下部弱风化基岩一定深度内，其承载力和抗变形能力较高，可满足设计要求。岸坡上锚索锚固段应深入下部弱风化基岩内一定深度。

(2) 岸坡稳定性评价

①天然工况：经现场勘查，该取水口边坡整体为斜坡，岸坡呈下缓上陡

状，整体坡度 20~35° 岸坡坡面目前为种植的果树；岸坡表层为残坡堆积的碎石土，厚度 1.0~2.0m，下部为灯影组白云质灰岩，强风化厚度约 10.0m 左右，下部为弱风化岩体，岩层产状 N30° W/SW \angle 40° ~ 60°，倾向上游偏右岸（倾坡内）。水库运行至今，该段岸坡未见有滑塌、后缘拉裂的现象，岸坡在天然状态下整体较稳定。

②库水涨、消工况：现场勘查期间水面高程为 1198.82m，二滩库区正常蓄水位为 1200.0m，最低运行水位 1155m，现状水位较正常水位低约 1.18m；经分析在库水涨幅骤降状态下（如骤降至最低运行水位时，水位将下降 45m），将对岸坡稳定产生一定的影响，岸坡表层分布的碎石土层在紧急失水状态下，其物理力学性状发生较大的变化，岸坡表部的碎石土将可能存在局部失稳现象，滑入库内，但碎石土层厚度较薄，约 1.0~2.0m，即使失稳对整体岸坡影响不大；下部强、弱风化基岩物理力学性状较好，抗剪强度较高，仍处于稳定状态。因此，在库水涨、消状态，岸坡表部的碎石土将存在局部失稳现象，滑入库内，下部强、弱风化基岩仍整体稳定，岸坡整体仍处于稳定状态。



图4.1-2 取水口位置

③地震工况：取水口位置地震动峰值加速度 0.10g，地震烈度Ⅶ度，岸坡表

层碎石土及下部强风化基岩在地震作用下，其物理力学性状大大降低，强风化基岩内部结构碎裂，同时在库水的影响下，将可能导致岸坡产生浅层失稳问题，而下部弱风化基岩完整性较好，强度较高，地震作用下对其影响较小，仍处于稳定状态；因此在地震工况下，岸边覆盖层及上部强风化岩体存在浅层失稳的可能。

综合上述三种工况，取水口岸坡在天然状态下整体较稳定；在库水涨、消状态，岸坡表部的碎石土将存在局部失稳现象，滑入库内，下部强、弱风化基岩仍整体稳定，岸坡整体仍处于稳定状态。在地震工况下，岸边覆盖层及上部强风化岩体存在浅层失稳的可能。建议对该边坡上部进行相应的支护处理。

2、引水线路工程地质条件及评价

引水干管分共为五段，从二滩水库分级逐级提水，沿途依次分水至三滩灌区（三滩社区）、金河村、方家沟灌区（桐子林镇）、盐边县城、安宁工业园区、新九镇，最后引水至高堰沟水库（供红格镇）。

（1）基本地质条件

本工程管道线路前段多沿二滩大道布置，地形起伏较大，公路内侧多为陡坡，开挖面多见基岩裸露；公路外侧多为陡坡状，地形坡度多大于 30° ，岸坡整体较稳定。沿线地表覆盖层主要为人工填土，厚度小于 2.0m ，分布在公路及居民区下部，残坡堆积碎石土层分布较广，厚度 $1\sim 3\text{m}$ 不等；中后段线路多为傍山管道，沿线山体雄厚，多为上陡下缓状，岸坡为自然斜坡~陡坡，坡度在 $20\sim 60^\circ$ ，岸坡表部多为砂质粘土及碎石土层覆盖，厚度 $1\sim 4\text{m}$ 不等。

管道沿线出露基岩主要有第三系上统昔格达组（ N_{2x} ）泥页岩、粘土岩、上三叠-下侏罗系白果湾群（ T_3-T_{1bg} ）砂岩、砾岩夹炭质页岩、二叠系上统玄武岩（ $P_{2\beta}$ ）、二叠系下统梁山组（ P_{2l} ）砂质页岩、粘土岩、震旦系上统灯影组（ Z_{bd} ）白云岩、白云质灰岩、石英砂岩等、前震旦系会理群（ Pt_{1hl} ）片麻岩、片岩、千枚岩，前震旦系石英闪长岩（ δo_2 ）、三迭系正长岩（ γ_{51} ）。前震旦系会理群（ Pt_{1hl} ）片麻岩、片岩、千枚岩，岩层产状 $N30^\circ W/SW \angle 40^\circ$ 上部全风化岩体厚 $4\sim 10\text{m}$ ，强风化层厚度 $5\sim 8\text{m}$ ，下部为弱风化状。管道沿线还穿越头滩断裂、纳耳河断层、麻垆断层及簸箕蚌断裂，上述断裂均不具活动性。沿线小型冲沟较发育，切割深度较浅。线路沿线虽多展布于陡坡段或坡脚地带，但大多地段可见基岩，沿线未见大规模的崩塌及滑坡分布。

(2) 工程地质评价

①主要工程地质问题

A. 地基持力层的选择

管道沿线地形变化较大，出露地层较杂，主要有人工填土、砂质粘土、碎石土及全、强、弱风化基岩。管线附加应力低，对基础承载力要求不高，砂质粘土、碎石土及基岩均可满足管线承载力要求，但人工填土，属欠固结土，其物理力学性质较差，应清除换填。建议沿线管道（镇、支墩）基础置于砂质粘土、碎石土及强、弱风化基岩内，埋置深度（管顶覆土）应大于 1m，避免人工活动对管线的影响。砂质粘土、碎石土及全风化岩层遇水性质易变差，施工时应避开雨季；对于覆盖层与基岩接触部位建议采用镇支墩通过，若采用埋管通过时，应采取底部换填垫层或硬化等相应措施，避免基础软硬不均导致后期不均匀沉降问题引起管线拉裂破坏。

跨 G217 国道段：管道在泵一 26+528.44~泵一 26+575.46 段跨 G217 国道，采用上跨管桥通过外，建议将管桥镇墩基础置于下部强、弱风化基岩内，其承载及变形可满足工程要求。

此外管道部分段需穿越二滩大道及多条县、乡道路；均采用下穿埋管布置。地层多为上部人工填土，厚度较薄，小于 2m；下部为碎石土或全~弱风化基岩。建议对穿越道路段管道，应将管道基础置于下部碎石土层或基岩上，基础应适当加深，保证上部覆土 $\geq 1.0\text{m}$ ，确保上部交通不影响管道的运行安全。

B. 基础抗滑稳定性评价

管道（镇、支墩）基础持力层主要为砂质粘土、碎石土及强、弱风化基岩，工程规模小，横向荷载低，持力层具有一定的抗剪强度，地质适应性较强，基础不存在抗滑稳定问题。

C. 基坑工程评价

管道基坑开挖存在临时边坡问题，施工时需进行临时支护措施，保证临时开挖边坡的稳定。基坑施工可采取分段快速作业，施工过程中，粘土层作为基础时，应避免水泡，做好暴雨期间表水的疏排以及基坑内积水的及时疏排。施工完成后，应及时回填并分层夯实。

场地内地下水主要为埋藏于覆盖层的上层滞水及埋藏于基岩裂隙中的基岩裂隙水，水量较小，对基坑影响不大，若基坑施工过程中如遇上层滞水或者基

岩裂隙水，可采用明排方式进行处理。

D. 边坡稳定问题

管道多沿山体岸坡或坡脚通过，前期由于道路施工，内侧已开挖形成高陡边坡，但临空面大多基岩裸露，岸坡整体较稳定；仍需主要的是岩体优势节理裂隙与岩层相互切割影响，形成的不稳定岩块，偶有落石、掉块现象；部分段亦存在软硬岩石相间不均匀风化问题，易形成不稳定边坡或危岩块体。建议管道经过高陡岸坡坡脚时，采取相应的工程防护措施。

公路外侧边坡高陡，坡面存在人工堆积的碎石土层，厚度 0.5~3m 不等，为前期公路及二滩电站施工开挖的弃渣，目前堆积于坡面上，处于临时稳定状态，但后期道路镇支墩开挖施工扰动后，将导致失稳，存在崩滑问题。建议对管道镇支墩位置的坡面的临时人工堆积体进行清除，或采取相应的工程措施。

②管道分段评价

A. 二滩~2#泵站段（泵一 0+000~泵一 27+967）

管道前段沿二滩大道布置，在跨越雅砻江后管线沿山体随地形展布。该段地形起伏较大，公路内侧多为陡坡，开挖面多见基岩裸露；公路外侧多为陡坡状，地形坡度多大于 30°，岸坡整体较稳定。沿线地表覆盖层主要为人工填土，厚度小于 2.0m，分布在公路及居民区下部，残坡堆积碎石土层分布较广，厚度 1~3m 不等，管道沿线出露基岩主要有第三系上统昔格达组（N2x）泥页岩、粘土岩、上三叠-下侏罗系白果湾群（T3-T1bg）砂岩、砾岩夹炭质页岩、二叠系上统玄武岩（P2β）、二叠系下统梁山组（P2l）砂质页岩、粘土岩、震旦系上统灯影组（Zbd）白云岩、白云质灰岩、石英砂岩等、前震旦系会理群（Pt1hl）片麻岩、片岩、千枚岩，前震旦系石英闪长岩（δo2）等。管道沿线还穿越头滩断裂、纳耳河断层、麻垌断层及簸箕蚌断裂，上述断裂均不具活动性。沿线小型冲沟较发育，切割深度较浅。沿线未见滑坡、崩塌、泥石流等不良物理地质现象分布，也无采矿区及矿山堆渣体分布，场地稳定性较好。

管道（镇、支墩）地基主要为碎石土及全~弱风化基岩，管线规模较小，地质适应性较强，其承载力及变形指标能够满足该管道的设计要求。在泵一 26+528.44~泵一 26+575.46 段跨 G217 国道段，建议将管桥镇墩基础置于下部强、弱风化基岩内，其承载及变形可满足工程要求。对于跨其他道路段，多采用下穿埋管布置，应将管道基础置于下部碎石土层或全、强风化基岩上，基础

应适当加深，保证上部覆土 $\geq 1.0\text{m}$ ，确保管道的运行安全。

B. 2#泵站~3#泵站段（泵二 0+000~泵二 2+202）

管道沿沿山体随地形展布，该段地形起伏较大，多为斜坡~陡坡，地形坡度 25~45°，坡体整体较稳定。沿线地表覆盖层主要为人工填土，厚度小于 2.0m，分布在公路及居民区下部，残坡堆积砂质粘土及碎石土层，分布较广，厚度 2~4m 不等，管道沿线出露基岩主要为前震旦系会理群(Pt1hl)片麻岩、片岩、千枚岩，岩层产状 N30° W/SW \angle 40° 上部全风化岩体厚 4~10m，强风化层厚度 5~8m。沿线小型冲沟发育，切割深度较浅，未见滑坡、崩塌、泥石流等不良物理地质现象分布，也无采矿区及矿山堆渣体分布，场地稳定性较好。

管道（镇、支墩）地基主要为砂质粘土、碎石土及全~强风化基岩，管线规模较小，地质适应性较强，其承载力及变形指标能够满足该管道的设计要求。该段管道个别位置需穿过乡村道路，采用下穿埋管布置，应将管道基础置于下部碎石土层或全、强风化基岩上，其承载及变形可满足管道要求；需要注意的是覆盖层与基岩接触部位的不均匀沉降问题。

C. 3#泵站~起家湾~木撒拉段（泵三 0+000~泵三 1+082）

管道沿沿山体随地形展布，该段地形起伏较大，多为斜坡~陡坡，地形坡度 25~50°，坡体整体较稳定。沿线地表覆盖层主要为人工填土，厚度小于 1.0m，分布在公路及居民区下部，残坡堆积碎石土层，分布较广，厚度 2~4m 不等，管道沿线出露基岩主要为前震旦系会理群(Pt1hl)片麻岩、片岩、千枚岩，岩层产状 N30° W/SW \angle 40° 上部全风化岩体厚 4~10m，强风化层厚度 5~8m；线路后段地层岩性为石英闪长岩（ δo_2 ），上部强风化层厚度 2~5m，下部为弱风化状。沿线小型冲沟发育，切割深度较浅，未见滑坡、崩塌、泥石流等不良物理地质现象分布，无采矿区及矿山堆渣体分布，场地稳定性较好。

管道（镇、支墩）地基主要为碎石土及全~强风化基岩，管线规模较小，地质适应性较强，其承载力及变形指标能够满足该管道的设计要求。该段管道个别位置需穿过乡村道路，采用下穿埋管布置，应将管道基础置于下部碎石土层或全、强风化基岩上，其承载及变形可满足管道要求；需要注意的是覆盖层与基岩接触部位的不均匀沉降问题。

牵引管段：

桩号泵四 1+412.04~泵四 1+722.63 段采用牵引管通过。沿线山体埋深

30~80m，地表多为碎石土层，厚度 1~3m，松散~稍密状；下伏基岩为前震旦系会理群(Pt1hl)片麻岩、片岩、千枚岩，岩层产状 $N30^{\circ} W/SW \angle 40^{\circ}$ 上部全风化岩体厚 4~10m，强风化层厚度 4~8m。牵引管穿越地层主要为弱风化岩体，岩土较完整，属Ⅲ类岩体，进、出口段为强风化岩体，属Ⅴ类岩体，牵引管围岩地质条件较好。

桩号泵四 3+869.68~泵四 4+560.15 段采用牵引管通过。沿线山体埋深 40~130m，地表多为碎石土层，厚度 1~2m，松散~稍密状；下伏基岩为前震旦系会理群(Pt1hl)片麻岩、片岩、千枚岩，岩层产状 $N30^{\circ} W/SW \angle 40^{\circ}$ 上部全风化岩体厚 5~12m，强风化层厚度 3~6m。牵引管穿越地层主要为弱风化岩体，岩土较完整，属Ⅲ类岩体，进、出口段为强风化岩体，属Ⅴ类岩体，牵引管围岩地质条件较好。

D. 木撒拉~新九段（木 0+000~木 13+197.95）

管道沿沿山体随地形展布，该段地形起伏较大，多为斜坡~陡坡，地形坡度 25~50°，坡体整体较稳定。沿线地表覆盖层主要为残坡堆积碎石土层，分布较广，厚度 1~5m 不等，管道沿线出露基岩主要第三系上统昔格达组 (N2x) 泥页岩、粘土岩、前震旦系会理群(Pt1hl)片麻岩、片岩、千枚岩，前震旦系石英闪长岩 ($\delta o2$) 等。前震旦系会理群地层岩层产状 $N30^{\circ} W/SW \angle 40^{\circ}$ 上部全风化岩体厚 4~10m，强风化层厚度 5~8m；线路后段地层岩性为石英闪长岩 ($\delta o2$)，上部强风化层厚度 2~5m，下部为弱风化状。沿线小型冲沟发育，切割深度较浅，未见滑坡、崩塌、泥石流等不良物理地质现象分布，也无采矿区及矿山堆渣体分布，场地稳定性较好。

管道（镇、支墩）地基主要为碎石土及全~强风化基岩，管线规模较小，地质适应性较强，其承载力及变形指标能够满足该管道的设计要求。该段管道个别位置需穿过乡村道路，采用下穿埋管布置，应将管道基础置于下部碎石土层或全、强风化基岩上，其承载及变形可满足管道要求；需注意的是覆盖层与基岩接触部位的不均匀沉降问题。

牵引管段：

桩号木 1+300.93~木 1+442.77 段采用牵引管通过。沿线山体埋深 30~90m，地表多为碎石土层，厚度 1~2m，松散状；下伏基岩为石英闪长岩 ($\delta o2$)。牵引管穿越地层主要为弱风化岩体，岩土较完整，属Ⅲ类岩体，进、

出口段为强风化岩体，属V类岩体，牵引管围岩地质条件较好。

桩号木 5+383.77~木 5+514.71 段采用牵引管通过。沿线山体埋深40~100m，地表多见基岩出露，局部为碎石土层，厚度0.5~1.5m，松散状；下伏基岩为前震旦系会理群(Pt1hl)片麻岩、片岩、千枚岩。牵引管穿越地层主要为弱风化岩体，岩土较完整，属III类岩体，进、出口段为强风化岩体，属V类岩体，牵引管围岩地质条件较好。

E. 新九~高堰沟段（泵高0+000~泵高8+490）

管道沿山体随地形展布，该段地形起伏较大，多为斜坡~陡坡，地形坡度20~40°，坡体整体较稳定。沿线地表覆盖层主要为人工填土，厚度小于2.0m，分布在公路及居民区下部，残坡堆积碎石土层，分布较广，厚度2~5m不等，管道沿线出露基岩主要为第三系上统昔格达组(N2x)泥页岩、粘土岩、震旦系上统灯影组(Zbd)白云岩、白云质灰岩、石英砂岩，三迭系正长岩(γ51)等；昔格达组地层全风化厚度4~8m，强风化层厚度3~5m，灯影组上部强风化岩体厚2~4m，正长岩全风化厚度5~12m，强风化层厚度4~8m。沿线小型冲沟发育，切割深度较浅，未见滑坡、崩塌、泥石流等不良物理地质现象分布，也无采矿区及矿山堆渣体分布，场地稳定性较好。该段在桩号高0+850处分布昔格达断裂，为一条区域性断裂，对管线存在一定的影响。

管道（镇、支墩）地基主要为碎石土及全~强风化基岩，管线规模较小，地质适应性较强，其承载力及变形指标能够满足该管道的设计要求。该段管道个别位置需穿过乡村道路，采用下穿埋管布置，应将管道基础置于下部碎石土层或全、强风化基岩上，其承载及变形可满足管道要求；需要注意的是覆盖层与基岩接触部位的不均匀沉降问题。

3、管桥跨江段工程地质条件及评价

管桥跨河段位于桐子林电站下游1.3km处，该河段轻微弯曲、河谷开阔，为一不对称的“U”型谷，现状水面宽约150m，水面高程987.53m；左岸为一处凸出的冲积阶地，地形平坦开阔，为居民区，右岸为一陡坡地带，坡度30~40°左右，岸坡整体较稳定。岸坡上部为残坡堆积的碎石土，厚度1~3m，下部基岩为白果湾群(T3-T1bg)砂岩、砾岩夹炭质页岩，上部强风化岩体厚2~5m，下部为弱风化岩体。该位置上游1.3km处分布一条簸箕蚌断裂，但该断裂影响宽度较小，对方案影响不大。桥台两岸坡整体较稳定，无崩塌、滑坡等不

良地质发育。



图4.1-3 管道跨江位置

根据现场测绘及勘探揭示，两岸坡上部为残坡堆积的碎石土，厚度 1~3m；河岸边主塔位置，覆盖层主要为河流冲洪堆积卵石层及更新统含砾粉质粘土，总厚度在 6.6~12.0m，河床中心处最深可达 36m（参考桐子林大坝勘察资料），下部基岩强风化厚度 3~6m，弱风化基岩顶高程为 972~975m。建议管桥主塔采用桩基础，桩基应置入下部弱风化基岩内，两岸坡锚碇及风缆基础也置于下部弱风化基岩内，其承载及稳定性可满足要求，施工应注意两岸边坡的稳定问题。

4、起家湾蓄水调节池工程地质条件及评价

(1) 基本地质条件

起家湾蓄水调节池位于起家湾支沟转弯处上游右岸斜坡地带，支沟流向呈 NW 向，后转向 SE，沟内沟床狭窄，为深切 V 型沟；蓄水池位置地面高程 1408.38~1432.0m，相对高差 24m；水池左侧临近支沟，地形较低，沟内淤积层较厚，杂草灌木丛生，右岸地形呈上陡下缓状，上部为陡坡，坡度 35°~50°，下部呈缓坡状，坡度 20°~30°；该处覆盖层较厚，为第四系坡残积碎

石土层覆盖，岸坡整体较稳定。

据现场测绘及钻探揭示，岸坡上部覆盖层厚度一般 2~5m 不等，沟床内覆盖层厚度在 6.0~9.0m，下伏基岩为前震旦系会理群(Pt1hl)片麻岩、片岩、千枚岩，岩层产状 $N30^{\circ} W/SW \angle 40^{\circ}$ 上部全风化岩体厚 6~10m，强风化层厚度 8~12m；场址区断层不发育，岩体中主要优势节理有两组：① $NW50^{\circ} /NE \angle 30^{\circ}$ ，② $NE20^{\circ} /SE \angle 50^{\circ}$ ，裂隙多为张开型，裂面可见泥膜、岩屑等充填物质。场址及附近无滑坡、泥石流等不良物理地质现象分布。



图4.1-4 起家湾蓄水调节池位置照片

(2) 主要工程地质问题及评价

起家湾蓄水调节池为钢筋混凝土结构，钢筋砼圆形结构，为开敞式，正常蓄水位 1417.00m，水池基底高程 1404.0m，容积 5 万 m^3 ，蓄水水池直径 70m，池壁高 13.5m，宽 0.6m-1.5m，池底厚 1.5m，池壁、底板、撑梁和立柱均采用 C30W4F50 砼。蓄水池设 DN478 进水管、出水管和溢流管。

根据水工布置，蓄水池基底高程 1404.0m，基础置于下部强~弱风化基岩上，其承载及抗滑稳定满足建筑物要求；进水管、出水管和溢流管基础也置于下部强~弱风化基岩及稍密碎石层上，其承载及变形能力较低，水管地质适应

性强，稍密碎石及基岩均可作为其基础持力层。设计应注意池基下部强、弱基岩接触部位的不均匀沉降问题，应采取相应的处理措施。

水池位于支沟右侧斜坡地带，右侧岸坡植被发育，覆盖层较薄，下部为强、弱风化基岩，水池范围内不存在滑坡及大规模崩塌现象，岸坡整体较稳定，但需注意施工开挖中对边坡的影响，应分级开挖，采取一定的支护处理措施；水池左侧临近支沟，汛期存在支沟水冲刷问题，建议对左侧池基采取必要的抗冲刷处理。该处地下水埋藏较深，水池不存在抗浮稳定问题。

5、蓄水池及泵站工程地质条件及评价

根据水工布置，本工程新建加压泵站 4 座、新建 500m³ 蓄水池 5 座，50m³ 蓄水池 1 座。其中 1#泵站位于取水口处，本次不在累述；2#、3#、5#、6#泵站位置均和蓄水池一体化布置，4#泵站位于起家湾蓄水调节池附近；另外 1 座蓄水池分布位于跨河桥前段的金河村坡地上。

各泵站及蓄水池位置地形地质条件基本相似，无不良地质现象，岸坡较稳定。地表大多被第四系松散层覆盖，主要为砂质粘土及块碎石土层。泵站及蓄水池规模较小，地质适应性强，对地基承载和抗变形能力要求较低。各泵站及蓄水池工程地质条件及评价如下：

表4.1-3 泵站及蓄水池工程地质条件及评价一览表

序号	名称	所在位置	工程地质条件	主要工程地质问题评价
1	1#蓄水池 (500m ³)	管桥跨河前-金河村坡顶处	该处地面高程 1055~1160m，地形为缓坡台地，坡度 5~10°，岸坡较稳定。地基土上部为第四系砂质粘土，厚 1~2m 不等，下部基岩为白果湾群 (T ₃ -T ₁ bg) 砂岩、砾岩夹炭质页岩，上部强风化岩体厚 2~5m，下部为弱风化岩体。场内无崩塌、滑坡等不良地质现象。	场地不存在高陡边坡问题；砂质粘土及强风化基岩均可作为水池基础持力层；但需注意外侧填方区和挖方区相接处的不均匀沉降问题，内侧开挖形成的边坡稳定，应放缓开挖坡比，应采取相应的工程支护措施。
2	2#泵站及前池 (500m ³)	桩号泵一 27+967.11 附近	该处地面高程 1230-1239m，地形为斜坡，坡度 15~20°，岸坡较稳定。地基土上部为第四系砂质粘土，厚 1~3m 不等，下部基岩为石英闪长岩，上部强风化层厚度 2~5m，下部为弱风化岩体。场内无崩塌、滑坡等不良地质现象。	砂质粘土及强风化基岩均可作为泵站及水池基础持力层；但需注意外侧填方区和挖方区相接处的不均匀沉降问题，内侧开挖形成的边坡稳定，应放缓开挖坡比，采取相应的工程支护措施。
3	3#泵站及前池 (500m ³)	桩号取二 2+202 附近	该处地面高程 1336m 左右，地形为缓坡台地，坡度 2~5°，两侧岸坡较稳定。地基土上部为第四系碎石土，厚 1~3m 不等，下部基岩为前震旦系会理群片麻岩、片岩、千枚岩，上部全风化厚度 4~10m，强风化层厚度 5~8m。场内无崩塌、滑坡等不良地质现象。	碎石土及全、强风化基岩均可作为水池基础持力层；全风化片岩属极软岩，作为泵站基础时，应避免水泡，做好暴雨期间表水的疏排工作。

4	4#泵站及前池 (5万m ³)	起家湾调节池旁	该处地面高程 1417~1430m, 地形为缓坡台地, 坡度 5~10°, 两侧岸坡较稳定。地基土上部为第四系碎石土, 厚 1~3m 不等, 下部基岩为前震旦系会理群片麻岩、片岩、千枚岩, 上部全风化厚度 3~6m, 强风化层厚度 4~8m。场内无崩塌、滑坡等不良地质现象。	碎石土及全、强风化基岩均可作为水池基础持力层; 全风化片岩属极软岩, 作为泵站基础时, 应避免水泡, 做好暴雨期间表水的疏排工作。
5	5#泵站及前池 (500m ³)	新九支管起点位置	该处地面高程 1392m 左右, 地形为坡顶平台, 场地平坦、开阔, 不存在高陡边坡问题。地基土上部为第四系砂质粘土, 厚 1~2m, 下部基岩为昔格达组泥页岩、粘土岩。场内无崩塌、滑坡等不良地质现象。	砂质粘土及全、强风化基岩均可作为泵站及水池基础持力层; 泥页岩、粘土岩属极软岩, 作为基础时, 应避免水泡, 做好暴雨期间表水的疏排工作。
6	6#泵站及前池 (500m ³)	桩号泵高 2+457 附近	该处地面高程 1336m 左右, 地形为缓坡台地, 场地平坦, 两侧岸坡较稳定。地基土上部为第四系碎石土, 厚 1~3m 不等, 下部基岩为三叠系正长岩, 上部全风化厚度 5~12m, 强风化层厚度 4~8m。场内无崩塌、滑坡等不良地质现象。	碎石土及全、强风化基岩均可作为泵站及水池基础持力层承载及变形满足工程要求。

6、支管线路工程地质条件及评价

(1) 金河支管

该段管线为明管布置, 主要沿斜坡布置, 沿线地形坡度一般 30°~40°, 地表多为覆盖层, 坡脚可见基岩裸露。覆盖层为第四系坡残积砂质粘土, 厚度一般 0.5~1.0m, 下伏基岩为上三叠-下侏罗系白果湾群 (T3-T1bg) 砂岩、砾岩夹炭质页岩。场内无崩塌、滑坡等不良地质现象, 岸坡整体较稳定。

管线镇、支墩置于下部强、弱风化基岩上, 地基承载力能满足设计要求。沿线边坡稳定性总体较好, 无滑坡失稳现象, 后期开挖过程中局部可能有小的垮塌现象, 建议采取适当支护或挡护处理措施。基坑开挖过程中应做好暴雨期间表水的疏排工作。

(2) 方家沟支管

方家沟支管工程地质条件分段评价见下表。

表4.1-4 方家沟支管工程地质条件及评价一览表

序号	分段桩号	工程地质条件	主要工程地质问题评价
1	方 0+000 ~ 0+200	该段管线为明管布置, 主要沿斜坡布置, 沿线地形坡度一般 20°~30°, 地表多为覆盖层, 局部基岩裸露。覆盖层为第四系坡残积砂质粘土及碎石土, 厚度一般 1~3m, 下伏基岩为昔格达组泥页岩、粘土岩。场内无崩塌、滑坡等不良地质现象。	引水管线镇、支墩置于下部碎石土层或基岩上, 地基承载力能满足设计要求。沿线边坡稳定性总体较好, 无滑坡失稳现象, 局部可能有小的垮塌现象, 建议采取适当支护或挡护处理措施。泥页岩、粘土岩属极软岩, 作为基础时, 应避免水泡, 做好暴雨期间表水的疏排工作。

2	方 0+200 ~ 2+800	该段管线为明管布置，主要沿斜坡布置，沿线地形坡度一般 25°~45°，地表多为覆盖层，局部基岩裸露。覆盖层为第四系坡残积碎石土，厚度一般 1~3m，下伏基岩为石英闪长岩，强风化层厚度一般 2~5m。场内无崩塌、滑坡等不良地质现象。	引水管线镇、支墩可置于强风化基岩上，地基承载力能满足设计要求。沿线边坡稳定性总体较好，无滑坡失稳现象，局部可能有小的垮塌现象，建议采取适当支护或挡护处理措施。
---	-----------------------	---	---

(3) 安宁支管

该段管线为明管布置，主要沿斜坡布置，沿线地形坡度一般 20°~30°，地表多为覆盖层，为第四系坡残积砂质粘土及碎石土，厚度一般 1~3m，下伏基岩为石英闪长岩，强风化层厚度一般 2~5m。场内无崩塌、滑坡等不良地质现象。

建议管线镇、支墩基础置于下部强风化基岩上，地基承载力能满足设计要求。沿线边坡稳定性总体较好，无滑坡失稳现象，局部可能有小的垮塌现象，建议采取适当支护或挡护处理措施。

(4) 新九支管

新九支管工程地质条件分段评价见下表。

表4.1-5 新九支管工程地质条件及评价一览表

序号	分段桩号	工程地质条件	主要工程地质问题评价
1	新 0+000 ~ 0+550	该段管线为明管布置，主要斜坡台地布置，沿线地形坡度一般 15°~25°，局部地形为陡坎；地表覆盖层为第四系坡残积砂质粘土，厚度一般 2~3m，下伏基岩为昔格达组泥页岩、粘土岩。场内无崩塌、滑坡等不良地质现象。	引水管线镇、支墩可置于砂质粘土或基岩上，地基承载力能满足设计要求。沿线边坡稳定性总体较好，无滑坡失稳现象，局部可能有小的垮塌现象，建议采取适当支护或挡护处理措施。泥页岩、粘土岩属极软岩，作为基础时，应避免水泡，做好暴雨期间表水的疏排工作。
2	新 0+550 ~ 新 1+872.0	该段管线为明管布置，主要沿更新及公路边布置，沿线地形坡度一般 5°~15°，地表多为覆盖层，为第四系坡残积砂质粘土，厚度一般 3~5m，下伏基岩为昔格达组泥页岩、粘土岩。场内无崩塌、滑坡等不良地质现象。	引水管线镇、支墩可置于砂质粘土或基岩上，地基承载力能满足设计要求。沿线边坡稳定性总体较好，无滑坡失稳现象，局部可能有小的垮塌现象，建议采取适当支护或挡护处理措施。泥页岩、粘土岩属极软岩，作为基础时，应避免水泡，做好暴雨期间表水的疏排工作。

4.1.4 水文泥沙

4.1.4.1 河流水系

盐边县称为“百川之县”，境内河流众多，落差大，水能资源丰富。境内溪流众多，有大小河流 810 多条，其中 5km 以上的有 69 条，主要由三源河、雅砻江、金沙江三大水系组成。县境内北部众多河流汇入三源河，三源河与藤桥河、力马河、红果河、乌拉河一同汇入雅砻江，雅砻江与县南部的巴拉河、岩羊河一同汇入金沙江，沿盐边县东南出境。县内有岩溶泉及暗河 50 余处，潜水

层埋藏深度 1~80m，年平均地下泉水总流量 5.3 亿 m³。

本工程从雅砻江上的二滩水库库区取水，管道沿右岸布置，于桐子林电站下游 1.3km 处横跨雅砻江，过木撒拉沟，巴拉河等进入高堰沟库区。涉及主要河流有雅砻江、木撒拉沟、巴拉河、岩羊河等。

雅砻江为金沙江左岸一级支流，发源于青海省玉树县境内的巴颜喀拉山脉南麓，自西北向东南流，在呷依寺附近进入四川省境内，至两河口从左岸纳入鲜水河后转向南流，在洼里上游约 8km 处右岸有小金河汇入，后绕锦屏山形成长约 150km 的大河湾而继续南流，在二滩上游约 20km 处纳入鳧鱼河，至小得石下游 3km 处左岸纳入安宁河，于攀枝花市保果注入金沙江。干流全长 1500km，流域面积约 12.8 万 km²。流域水能资源丰富，流域中游两河口、杨房沟水电站正在建设中，流域下游已建成锦屏一级、锦屏二级、官地、二滩和桐子林电站，五个电站的总装机为 1470 万 kW。

木撒拉沟属雅砻江左岸一级支流，河口位于雅砻江桐子林电站下游 4.3km 处，发源于盐边县城东侧高山，自东向西汇入雅砻江，流域集雨面积 39.2km²，河流全长 10.6km。

巴拉河属金沙江左岸一级支流起于新九镇柳树村黑谷田社，流经盐边县新九镇（柳树村村、新坝村、九场村、平谷村、踏鲊村、炉库村）、益民乡（水坪村、回龙村、新民村、鲊石村），于益民乡鲊石村雅攀高速金沙江大桥下汇入金沙江，流域面积 158.5km²，河道长度 29.56km。巴拉河流域现有 4 座水库，其中中型水库 1 座（高堰沟水库），小（1）型水库 2 座（蚂蟥沟水库、踏鲊水库）。

岩羊河属金沙江左岸一级支流，发源于盐边县和爱彝族乡老青山，由南而北至红格镇炳山箐折转向西，于益民乡河尾巴水库下游汇入金沙江。流域面积 119.3km²，河道长度 29.78km，河道平均比降 44.39‰，最高点海拔高程 2438m，最低海拔 980m，落差 1458m。岩羊河流域现有 15 座小型水库，其中小（1）型水库两座（昔格达水库、冷水箐水库）。

管道跨越雅砻江处位于桐子林电站下游 1.3km。雅砻江流域洪水主要由暴雨形成，洪水季节变化与暴雨一致，主汛期为 6~9 月，日暴雨量多在 50mm~100mm 之间。流域内暴雨或大雨的年最大流量多出现在 8 月(占全年的 34.0%)，其次出现在 7 月(占全年的 32.0%)。一次暴雨过程为 3 天左右，主雨

峰历时多 6 在 1~2 天。主汛期较大洪水多为两次以上的连续降雨形成，洪水过程多呈双峰或多峰型，一般单峰过程 6~10 天，双峰过程 12~17 天，洪峰持续时间 1~2 天。洪水一般具有洪量大、历时长、洪峰相对不高的特点。

管道跨越除去雅砻江以外，其他全部为集水面积较小的山地小支沟。洪水由暴雨形成，洪水发生的时间与暴雨相应。洪水涨落过程具有山区性河流陡涨陡落、峰型尖瘦的特点。暴雨一般最早从 5 月底开始，最迟至 10 月底，多发生在 6~9 月，7 月出现次数最多，占全年 32%。一次暴雨过程为 1~3d，暴雨量多集中在 24h 内，24 小时暴雨量占 3d 暴雨量的 78%，6h 暴雨量占 24h 暴雨量的 71%。

本工程所在流域水系图见附图 46。

4.1.4.2 已建水利工程概况

本工程涉及的水利工程主要有二滩水电站、桐子林水电站和高堰沟水库。

二滩水电站是雅砻江干流梯级开发的第一座水电站，也是梯级中倒数第二级电站，其上游为官地水电站，下游为桐子林水电站。电站位于四川省西南部攀枝花市境内的雅砻江下游，距雅砻江与金沙江的交汇口 33km。大坝坝址以上控制流域面积 116400km²，占雅砻江流域面积的 85.6%。多年平均流量为 1670m³/s，设计洪水流量为 19700 m³/s；水库校核洪水位 1203.50m，设计洪水位 1200m，正常蓄水位 1200m，最低运行水位 1155m，总库容 58 亿 m³，有效库容 33.7 亿 m³，属季调节水库；电站装机 6×550MW，设计年利用小时为 5400h，保证出力 1000MW，多年平均发电量 170 亿 kWh。二滩主要功能为发电，兼备防洪、航运等功能。

桐子林水电站位于四川省西南部攀枝花市盐边县境内的雅砻江干流上，电站坝址位于二滩电站下游约 18km 处，上距安宁河口约 2.5km，距雅砻江与金沙江的交汇口 15km，控制集水面积 127624km²。桐子林水电站以发电任务为主，水库正常蓄水位为 1015.00m，总库容 0.912 亿 m³，水库具有日调节性能，电站总装机为 600MW，多年平均年发电量 29.75 亿 kW·时，年利用小时数 4958h。电站正常蓄水位 1015.00m，设计洪水位 1014.73m，校核洪水位 1018.67m。根据桐子林电站度汛方案，桐子林水库水位汛期运行范围可控制在 1010m~1015m，枯期运行范围为 1012m~1015m。桐子林电站水库主要功能为发电，兼备防洪功能。

高堰沟水库位于攀枝花市盐边县新九镇踏鲜村，坝址位于金沙江一级小支流巴拉河上游，是一座引蓄结合的以灌溉为主的中型水库，水库控制集水面积 31.55km²，最大库容 1260 万 m³，兴利库容为 930 万 m³，死库容 230 万 m³。高堰沟水库灌溉面积 6.06 万亩，涉及红格镇和新九镇，灌面基本位于巴拉河和岩羊河流域。高堰沟水库是高堰沟灌区的主要灌溉水源，此外还有冷水箐水库、棕叶沟水库、偏路水库、垮田水库、周家沟水库和王家沟水库等 6 座小型水库可向灌区进行供水，以满足灌区用水需求。灌区内水库基本情况见下表。

表4.1-6 高堰沟灌区7座水库基本信息表

序号	库名	集雨面积 (km ²)	坝顶高程 (m)	总库容 (万 m ³)	兴利库容 (万 m ³)	规模
1	高堰沟	31.55	1618.00	1260	930	中型
2	冷水箐	15.38	1946	235	200	小(1)
3	偏路	2	1462.16	20.8	20.8	小(2)
4	棕叶沟	5	1388.62	12.9	11	小(2)
5	垮田	0.7	1333.60	10.6	9.5	小(2)
6	王家沟	1.9	1274.78	21	21	小(2)
7	周家沟	0.6	1371.65	12	10.5	小(2)

4.1.4.3 径流

1、径流特性

灌区所在流域属四川西南部山区，地表径流主要由降雨补给，即年径流量取决于年降雨量。由于灌区分布范围较大，各流域间径流深变化较大，灌区所在流域年平均径流深 200~400mm。径流年际间差距较大，根据相邻流域板栗园水文站资料分析，最大年 1968 年平均流量 0.564m³/s，是最小年 1975 年 0.081m³/s 的 6.96 倍，最大年和最小年分别是多年平均流量的 2.32 倍和 0.33 倍。年内径流同样分配不均，受降雨影响，年内“干季”和“雨季”分明，洪枯变幅较大。6~10 月（雨季）径流量约占全年的 83.56%，11~5 月（干季）仅占 16.4%，其中最枯期 12~4 月仅占全年的 9.1%。

2、取水口及灌区径流

(1) 取水口径流

本工程取水口位于雅砻江二滩大坝上游右岸 3.8km 处，与二滩大坝的集水面积仅相差 55km²，处于二滩大坝的库区。二滩水电站位于雅砻江干流，控制集水面积 116400km²，径流量大。二滩电站多年平均流量为 1670m³/s，年径流总量 527 亿 m³。每年 6 月至 10 月为丰水期，水量占全年的 76.6%；12 月~次年 4 月为枯水期，以地下水补给为主，水量占全年的 10.3%。径流年际变化比

较稳定，小得石水文站年平均流量（水文年）最大的 1965 年 6 月~1966 年 5 月为 2830m³/s，最小的 2011 年 6 月~2012 年 5 月为 1140m³/s。

(2) 灌区各水库径流计算

本工程通过干管引水最终引入高堰沟水库，高堰沟水库供水任务包含人饮及灌溉。高堰沟水库灌区内除去高堰沟水库外，还有 6 座小型水库作为灌溉水源。本次需计算灌区内 7 座水库的来水量。

工程区现状供水主要以 6 座水库为主，其中仅有 1 座中型水库（高堰沟水库），其他全部为小型水库。水库全部位于雅砻江及金沙江沿岸众多的支沟中，无实测径流资料。本次采用临近矮郎河流域的板栗园水文站实测径流成果经插补延长成果，以及径流深等值线图综合确定工程河段年径流量。现状水库径流计算成果见下表。

表4.1-7 高堰沟灌区各水库来水量计算成果表

序号	库名	集雨面积 (km ²)	各频率来水总量(万m ³)			
			多年平均	P=50%	P=75%	P=95%
1	高堰沟水库	31.55	1688.3	1585.5	1159.4	695.7
2	冷水箐	15.38	615.2	566.0	399.3	222.1
3	偏路	2	80	73.6	51.9	28.9
4	棕叶沟	5	200	184.0	129.8	72.2
5	垮田	0.7	21	19.3	13.6	7.6
6	王家沟	1.9	57	52.4	37	20.6
7	周家沟	0.6	18	16.6	11.7	6.5
合计	—	—	2679.5	2497.4	1802.7	1053.6

备注：高堰沟水库年径流量包含其从热水塘水库和烂坝河引水量。

4.1.4.4 洪水

本工程跨雅砻江管桥位于桐子林电站下游 1.3km，区间集水面积仅 4km²，而桐子林电站以发电任务为主，仅具有日调节性能，对洪水影响较小，因此不考虑其对洪水的削峰影响。本次直接采用桐子林电站坝址处的设计洪水作为管道跨雅砻江干流处的设计洪水。本工程跨雅砻江处设计洪水成果见下表。

表4.1-8 本工程管道跨雅砻江处设计洪水成果表

均值	Cv	Cv/Cs	不同重现期流量 (m ³ /s)						
			P=1%	P=2%	P=3.33%	P=5%	P=10%	P=20%	P=50%
8700	0.34	4	18300	16600	15400	14400	12600	10800	8050

本工程管道跨越的支沟较多，集水面积均较小，本次采用推理公式法计算各支沟设计洪水。设计洪水成果见下表。

表4.1-9 管道跨越各支沟设计洪水成果表

序号	管道分段	所跨越支沟	不同重现期流量 (m ³ /s)						备注
			P=1%	P=2%	P=5%	P=10%	P=20%	P=50%	
1	引水干管 (跨江前)	1#支沟	12.9	11.3	9.16	7.53	5.88	3.61	
2		2#支沟	25.0	21.8	17.6	14.5	11.3	6.92	
3		3#支沟	16.2	14.2	11.5	9.50	7.46	4.65	
4		4#支沟	38.0	33.1	26.6	21.6	16.7	9.98	
5		5#支沟	105	90.2	70.8	56.5	42.6	24.3	
6		6#支沟	122	104	81.4	64.8	48.7	27.9	
7		7#支沟	16.8	14.7	11.9	9.71	7.55	4.59	
8		8#支沟	15.3	13.3	10.8	8.82	6.86	4.18	
9		9#支沟	21.1	18.5	14.9	12.3	9.60	5.90	
10		10#支沟	11.5	10.0	8.10	6.64	5.16	3.13	
11	引水干管 (跨江后~起家湾)	1#支沟	17.5	15.4	12.5	10.4	8.18	5.13	
12		2#支沟	41.2	35.8	28.7	23.4	18.1	10.8	
13		3#支沟	43.0	37.7	30.7	25.3	19.9	12.4	起家湾
14	引水干管 (起家湾~木撒拉)	4#支沟	11.7	10.2	8.27	6.82	5.34	3.31	
15		5#支沟	70.1	61.2	49.3	40.4	31.4	19.1	
16		6#支沟	14.3	12.5	10	8.18	6.34	3.81	
17		7#支沟	55.0	47.9	38.7	31.7	24.6	15.0	木撒拉
18	引水干管 (木撒拉~新九)	8#支沟	10.6	9.2	7.31	5.9	4.48	2.57	
19		9#支沟	29	25.1	20	16.2	12.3	7.16	
20		10#支沟	5.02	4.45	3.69	3.10	2.50	1.57	
21		11#支沟	17.2	14.9	11.9	9.62	7.35	4.26	
22		12#支沟	9.3	8.25	6.85	5.76	4.6	2.91	
23		13#支沟	28.3	24.4	19.4	15.6	11.9	6.79	
24		14#支沟	320	274	215	171	129	74.8	巴拉河
25	引水干管 (新九~高堰沟)	15#支沟	34.1	29.5	23.5	18.9	14.4	8.29	
26		16#支沟	30.4	26.4	21.1	17.1	13.1	7.70	
27		17#支沟	33.2	28.8	23.2	18.9	14.6	8.73	
28		18#支沟	17.2	15.0	12	9.72	7.47	4.41	
29	支管(至新九水厂)	19#支沟	195	166	130	104	78.2	45.0	
30	支管(木撒拉~滑咀沟)	20#支沟	13.5	11.6	9.18	7.34	5.51	3.09	
31	方家支管	21#支沟	7.93	6.92	5.59	4.58	3.57	2.17	方家沟支管起点
32		22#支沟	8.77	7.67	6.23	5.13	4.02	2.49	
33		23#支沟	35.5	31.0	25.1	20.6	16.1	9.90	

4.1.4.5 泥沙

1、流域产沙概况

管道沿河各支沟河谷狭窄，两岸谷坡陡峻，植被较好。但流域蒸发量大，“雨季”和“干季”区别明显，“干季”降水少，表土厚而干燥，一遇大雨极易造成水土流失，造成河道泥沙含量增加。受降雨影响，汛期泥沙含量明显大于非汛期，泥沙以悬移质为主，推移质较少。

2、泥沙计算

本工程取水口运行水位位于二滩电站死水位以上，不涉及泥沙淤积问题。本次对管道跨越各支沟处的泥沙进行计算。

管道跨越的各支沟均无泥沙实测成果。巴拉河上游的高堰沟水库，建于1980年，坝址以上集水面积31.6km²，1999年高堰沟水库复建工程初步设计中，对高堰沟水库水下地形进行了复测，计算得坝址以上年输沙模数为1030t/km²。本次泥沙计算年输沙模数直接采用高堰沟水库复测计算成果。考虑到流域内推移质泥沙含量较少，推移质输沙量按悬移质的20%计算。

管道跨越各支沟泥沙特征值见下表（泥沙容重按1.3t/m³计算）。

表4.1-10 管道跨越各支沟泥多年平均输沙量特征值表

序号	管道分段	所跨越支沟	集雨面积(km ²)	年悬移质输沙量(万t)	年推移质输沙量(万t)	年输沙总量(万t)
1	引水干管 (跨江前)	1#支沟	0.767	0.061	0.012	0.073
2		2#支沟	1.63	0.129	0.026	0.155
3		3#支沟	0.845	0.067	0.013	0.080
4		4#支沟	3.31	0.262	0.052	0.315
5		5#支沟	17.4	1.38	0.28	1.65
6		6#支沟	38.3	3.03	0.61	3.64
7		7#支沟	1.14	0.090	0.018	0.108
8		8#支沟	1.01	0.080	0.016	0.096
9		9#支沟	1.31	0.104	0.021	0.125
10		10#支沟	0.748	0.059	0.012	0.071
11	引水干管 (跨江后~起家湾)	1#支沟	0.842	0.067	0.013	0.080
12		2#支沟	3.66	0.290	0.058	0.348
13		3#支沟	2.39	0.189	0.038	0.227
14	引水干管 (起家湾~木撒拉)	4#支沟	0.575	0.046	0.009	0.055
15		5#支沟	5.1	0.404	0.081	0.485
16		6#支沟	0.969	0.077	0.015	0.092
17		7#支沟	3.92	0.311	0.062	0.373
18	引水干管 (木撒拉~新九)	8#支沟	0.996	0.079	0.016	0.095
19		9#支沟	2.88	0.228	0.046	0.274
20		10#支沟	0.197	0.016	0.003	0.019
21		11#支沟	1.58	0.125	0.025	0.150
22		12#支沟	0.367	0.029	0.006	0.035
23		13#支沟	3.07	0.243	0.049	0.292
24		14#支沟	106	8.40	1.68	10.1
25	引水干管 (新九~高堰沟)	15#支沟	3.64	0.288	0.058	0.346
26		16#支沟	2.77	0.219	0.044	0.263
27		17#支沟	2.61	0.207	0.041	0.248
28		18#支沟	1.41	0.112	0.022	0.134
29	支管	19#支沟	67.9	5.38	1.08	6.46

	(至新九水厂)					
30	支管 (木撒拉~滑咀沟)	20#支沟	1.56	0.124	0.025	0.148
31	方家支管	21#支沟	0.488	0.039	0.008	0.046
32		22#支沟	0.464	0.037	0.007	0.044
33		23#支沟	2.34	0.185	0.037	0.222

4.1.4.6 水功能分区

根据《全国重要江河湖泊水功能区划（2011~2030年）》、《四川省水功能区划》和《盐边县水资源综合规划报告》，本工程取水和退水影响范围分别涉及雅砻江、岩羊河和巴拉河流域。

其中取水涉及全国重要江河一级水功能区 1 个：雅砻江二滩水库保留区；退水区涉及全国重要江河一级水功能区 1 个：雅砻江攀枝花保留区，涉及盐边县一级水功能区 3 个：岩羊河盐边开发利用区、巴拉河盐边开发利用区和乌拉河盐边开发利用区，涉及盐边县二级水功能区 3 个：岩羊河盐边红格农业、工业用水区，巴拉河盐边新九农业、工业用水区，乌拉河盐边农业用水区。

涉及的水功能区划成果见下表。分析范围内水功能区示意图见附图。

表4.1-11 本工程取退水涉及水功能区划成果表

涉及方面	一级水功能区名称	二级水功能	水系	河流	范围		长度(km)	水质目标
					起始断面	终止断面		
取水	雅砻江二滩水库保留区		金沙江石鼓以下	雅砻江	周家坪	二滩水库	157	II~III
退水	雅砻江攀枝花保留区		金沙江石鼓以下	雅砻江	二滩水库	入金沙江河口	42	II~III
	乌拉河盐边开发利用区	乌拉河盐边农业用水区	金沙江石鼓以下	乌拉河	双箐水库	汇入雅砻江汇口	6.4	III
	巴拉河盐边开发利用区	巴拉河盐边新九农业、工业用水区	金沙江石鼓以下	巴拉河	黑谷田社	汇入金沙江汇口	36.8	III
	岩羊河盐边开发利用区	岩羊河盐边红格农业、工业用水区	金沙江石鼓以下	岩羊河	丙山箐	汇入金沙江汇口	20.4	III

4.1.4.7 地下水

工程区地下水主要为第四系孔隙水和基岩裂隙水。

①第四系孔隙水：工程区覆盖层以砂质粘土、卵石土及碎石土为主，不利于大气降水的入渗，且区内覆盖层厚度较小，无法形成稳定的地下水径流及排泄通道，第四系孔隙水主要赋存于谷底河床中，地下水水量不丰富，受大气降水补给，向下游河谷排泄，季节变化明显。

②基岩裂隙水：主要分布于风化带岩体中，受河水及大气降水补给，沿基岩裂隙由高处向河谷排泄，地下水水量不丰富。

4.1.5 气候、气象

盐边县属南亚热带干河谷气候区，具有典型的南亚热带干旱季风气候特点，气温年差较小；太阳辐射强，日照充足，热量丰富；干雨季分明，干季蒸发量大，雨季集中，雨量充沛，多夜雨、雷阵雨；区域性小气候复杂多样，热量雨量分面不均。由低海拔到高海拔呈立体气候特征分布。

盐边县雨季为6月~10月，多年平均降雨量1065.6mm，年最大降雨量1366.8mm，年最小降雨量905.5mm，年平均气温19.2℃。日降雨量大于0.1mm的雨日平均为132.3d，日降雨量大于0.1mm的雨日最多年为174d，日降雨量大于0.1mm的雨日最少年为103d。降雨量地域差异显著，季节变化大，干、雨季分明，降雨量年际变化大。多年平均蒸发量1936.6mm，为降雨量的1.82倍，最高年蒸发量达2248.2mm，最低年蒸发量为1588.1mm。多年平均绝对湿度为14.7mb（毫巴），最高年绝对湿度为15.2mb，最低年绝对湿度为13.9mb。全年天气晴朗，少云雾，大气透明度好，日照充足，河谷低山多年平均总辐射量为138.7Kcal/cm²，多年平均日照数为2307.2h，年最多日照时数为2583.8h，年最少日照时数为2014.8h，多年平均日照率为52%，年最高日照率为58%，年最低日照率为45%。多年平均风速0.8m/s，最高年平均风速为1m/s，最低年平均风速为0.6m/s。多年平均霜期，低山区为56~82d，中山区为82~128d，高山区为128~194d，霜期最多月为1月，最低绝对气温-5.5℃，霜冻强度随海拔升高而加强。

表4.1-12 主要气象要素统计表

	多年平均气温(℃)	19.2
降雨量	多年平均降雨量(mm)	1065.6
	多年年均日降雨量大于0.1mm的天数(天)	132.3
	多年年中日降雨量大于0.1mm的最大天数(天)	174
	多年年中日降雨量大于0.1mm的最小天数(天)	103
蒸发量	多年平均蒸发量(mm)	1936.6
	最高年蒸发量(mm)	2248.2
	最低年蒸发量(mm)	1588.1
湿度	多年平均绝对湿度(mb)	14.7
	最高年绝对湿度(mb)	15.2
	最低年绝对湿度(mb)	13.9
	多年平均风速(m/s)	0.8
	多年平均日照时数(h)	2307.2
	多年平均日照率(%)	52
多年平均霜日数(d)	低山区	56~82
	中山区	82~128

	高山区	128~194
	最低绝对气温 (°C)	-5.5

4.1.6 土壤

盐边县内土壤构成极其复杂。土壤分布具有垂直分布特征：在海拔 1300m 以下主要分布为赤红壤；海拔 1300~2200m 分布为红壤和黄红壤；在海拔 2200~2700m 主要分布为黄棕壤；在海拔 3100~3500m 分布为暗棕壤；在海拔 3500m 以上主要分布为灌丛草甸土。根据土壤分布，在全县范围内可将土壤类型划分为河谷低山赤红壤区、中山深切中谷红壤区、中山深切窄谷黄红壤、黄棕壤区、高山山原棕壤、暗棕壤、灌丛草甸土区。

另外，在盐边县区域范围内，受生物、气候影响较小的非地带性土壤散见于各地，在不容海拔高度均有分布。土壤质地多为沙土和壤土，含沙量较多，土体松散，土壤胶结物多为碳酸岩，遇水易溶解，土壤抗蚀能力较弱。

本工程区土壤类型主要为红壤和黄红壤，土壤主要是沙土和壤土。根据现场调查，工程区占地只要为耕地、园地、林地、草地、工矿及仓储用地、交通运输用地、水域及水利设施用地，本工程可对工程区内所有耕地、园地、林地、草地区域进行表土剥离，其中耕地区域面积 5.77hm²，表土厚度为 40cm；园地区域面积 0.90hm²，表土厚度 25cm；林地区域面积 13.09hm²，表土厚度 20cm；草地区域面积 2.16hm²，表土厚度 15cm。耕地主要分布在工程区平坦区域，园地分布于较高区域，林地主要分布在山丘中部及山丘顶部。工矿及仓储用地、交通运输用地、水域及水利设施用地区域无表土剥离条件。

4.1.7 自然资源

盐边县地处攀西聚宝盆中，矿产资源富集。已探明有 48 个矿种，90 余个矿点，具备开采价值的主要矿产品有：煤、钒钛磁铁矿、赤铁矿、锰、镍、铜、铅锌、耐火粘土、重晶石、石墨等。其中钒钛磁铁矿地质储量 42 亿吨，占全市的 55%，居全国该矿产储量之首；石墨矿储量 1195 万吨，占全市的 43%；煤储量 1.94 亿吨。

盐边县有攀枝花市“植物王国”之称，野生植物有 130 科、372 属、548 种。野生中草药有 104 种，其中保护药物有 47 种，集中产于海拔 4 195.5 米，有野生中草药天然宝库之称的柏林山。野生动物有 36 目、105 科、563 种，其

中羚羊、小熊猫、马鹿属珍贵动物。鸟类有 13 目、16 科、70 余种，其中长尾锦鸡属重点保护鸟类。鱼类有 4 目、8 科、47 种，其中鳡鱼、圆口铜鱼、齐口裂腹鱼、磊白甲鱼已濒灭绝。菌类资源中有 30 余种可食用。主要有木耳、蘑菇、鸡枞、松茸、乔巴菌、刷把菌、红菌、鸡油菌、青堂菇、奶浆菌，老剥皮、马皮包、牛眼睛、青冈菌、地蘑菇、黄腊伞、南瓜菌、羊肚子菌、牛肚子菌、鹅蛋菌、坨坨菌、鸡腰子菌、油辣菇、小三把菇等。其中木耳、蘑菇、鸡枞、松茸、乔巴菌享有盛名，为上等佳肴；松茸抗辐射、抗癌、抗肿瘤，价格不便宜，成为出口产品。

4.1.8 社会经济概况

盐边县下辖 6 个镇、6 个乡、138 个村、680 个村民小组，7 个居民委员会、29 个居民小组。全县幅员面积 3269.453 平方千米，其中耕地面积 40.64 万亩。

2021 年，全县户籍人口 20.92 万人，其中男性 10.72 万人，女性 10.2 万人；农业人口 17.21 万人，非农业人口 3.7 万人；当年出生人口 1773 人，死亡人口 1163 人。第七次全国人口普查，全县常住人口 178797 人，其中：城镇人口 57434 人、乡村人口 121363 人；城镇化率 32.12%。

2021 年全县地区生产总值 128.29 亿元，同比增长 3.5%。分产业看，第一产业增加值 28.20 亿元，同比增长 5%；第二产业增加值 69.63 亿元，同比增长 3.8%；第三产业增加值 30.46 亿元，同比增长 1%。全县三次产业结构比为 22.0: 54.3: 23.7，对全县经济贡献率分别为 22.2%、73.2%和 4.6%，分别拉动 GDP 增长 0.8、2.6 和 0.2 个百分点。全县实现民营经济增加值 66.58 亿元，同比增长 2.4%。

(1) 红果乡

红果乡全称为红果彝族乡，地处攀枝花市盐边县东南部雅砻江下游二滩库区，全乡幅员面积 245.73 平方公里。现辖 6 个村、1 个社区，31 个村民小组和 3 个居民小组。2021 年末，全乡总人口 14555 人，4117 户，是一个彝族、汉族、傈僳族杂居的民族大乡。红兰路（岔河桥至原红坨乡政府）、岔红路（岔河桥至红果）是红果乡主要的对外交通要道，也是乡内煤炭运输主要通道，与村道形成两纵三横的交通格局，各个行政村均已通公路，红果乡公路交通较便

利。近年来，红果乡依山就势培育适宜产业，初步形成了以核桃、芒果、蔬菜、烤烟、油桃、核桃、为主的产业布局：在河谷地带——三滩村、岔河村、红果村、松坪子村打造以优质晚熟芒果为主的产业示范基地，种植户达 865 户，种植面积 17282 亩，其中挂果面积为 10513 亩，产量约 4000 吨，产值约为 3000 万

（2）桐子林镇

桐子林镇位于盐边县南部，是盐边县的政治、经济、文化中心，东临米易县撒莲镇，南连新九镇，西接仁和务本乡与东区银江镇，北靠红果乡，幅员面积 188.95 平方公里，2021 年常住人口 2.47 万人，其中农村人口 0.39 万人，城镇人口 2.08 万人。镇辖 4 个城市社区和金河村 1 个行政村，境内以山区为主，耕地面积 4375.71 亩，人均占有耕地 0.19 亩，林总面积 23.6 万亩，属南亚热带干热河谷气候，全年无霜期在 300 天以上。境内有雅砻江、安宁河、乌拉河等河流，雅砻江由北向南穿镇而过，已建成的桐子林大桥和正在建设的手攀岩大桥将两岸连为一体，形成“一江碧水穿城过，两岸青山是我家”的秀丽景色。

（3）新九镇社会经济概况

新九镇位于盐边县的东南部，下辖 7 个行政村，幅员面积 124.78km²，2021 年全镇总人口 16835 人。镇内物产丰富，有丰富的钒钛磁铁矿资源，有充足的南亚热带尤热资源；气候宜农、土壤肥沃，农业出产丰富，交通通讯方便，电力供应充足；是一个有着良好资源优势、潜力和特产的地方、也是一个环境宽松，适应发展，投资见效快的地方。

（4）红格镇社会经济概况

红格镇地处盐边县东南部，下辖 1 个社区和 10 个行政村，辖区总面积 161.47 平方千米，2021 年全镇总人口 30501 人。境内杂居多种少数民族，有傣族、彝族、回族、苗族、傈僳族。红格镇的发展定位是中国运动康养小镇，发展目标为国际康养度假目的地，攀西地区运动休闲胜地。红格镇规划产业布局形成“一核两带多片”的城乡产业空间结构。“一核”以红格镇区为核心，突出城镇康养体育核心职能；“两带”为清洁能源产业带和岩羊河流域特色生态农庄产业带；“多片”是中心城区周边各行政村，以芒果等水果种植为优势，以现代农庄、农业公园、科普教育农园、民俗观光村等新型农业产业园区为主导构建乡村振兴示范片区。

4.1.9 水资源利用现状

二滩水电站地处中国四川省西南边陲攀枝花市盐边与米易两县交界处，系雅砻江水电基地梯级开发的第一个水电站。电站于 1991 年 9 月开工，1998 年 7 月第一台机组发电，2000 年完工，是中国在二十世纪建成投产最大的电站。

盐边县是二滩电站库区主淹没县，承担着二滩库区移民搬迁安置任务总量的 78.3%。淹没影响县城 1 座，12 个乡镇、33 个村、92 个村民小组，77 个工矿商贸企业；搬迁新建县城 1 座、移民集镇 3 个。1997 年底全面顺利完成了大搬迁。

截止 2021 年 12 月底，全县移民后扶人口为 20050 人，其中，南部片区（桐子林镇、红格镇和新九镇）共计 6495 人，是二滩移民的主要分布区，除桐子林镇外，金河村、红格镇和新九镇主要生活用水主要取自高堰沟水库、金沙江、山泉水。但是高堰沟水库受近年来降雨量偏少的影响，蓄水量严重不足；三堆子大桥至拉鲊段金沙江为金沙江攀枝花开发利用区，水质不稳定存在严重安全隐患，不能作为饮用水源地；新九镇移民生活用水主要引山泉水，枯期水量严重不足，供水保证率极低。因资金有限，移民供水安全隐患一直没有得到解决。

（1）桐子林镇金河村生活用水主要靠村民从附近山溪沟提水，由于近年来降雨明显偏低，地表径流量明显下降，供水保证率低，金河村生活供水不能满足规划年供水需求。

（2）桐子林镇城镇人饮供水主要由县城水厂供水。经调查了解，现状县城水厂从雅砻江提水，年供水量约 280 万 m^3 ，提水成本费用（仅电费，下同）约 310 万元。目前县城水厂取水口正在实施迁建工程，仍在雅砻江取水，迁建后取水口高程为 1015m。随着人口的不断增加，至 2030 年，每年从雅砻江提水至高位水池的提水成本将高达 600 余万元，将大大加重县财政的负担。

（3）安宁工业园区居民生活用水主要从金沙江提水，而金沙江水质相对较差，根据水功能区划无法作为饮用水水源保护地，故从金沙沟提水供生活用水是存在严重安全隐患的。为保障安宁工业园区生活供水安全，亟需寻找新的供水水源。

（4）新九镇城镇供水采用山泉水供水，受降雨量逐年降低和工矿企业大力开发等因素的影响，水量逐年减少，供水保证率低，供水能力不足已成为限制

新九镇经济社会发展的首要因素。

(5) 红格镇区位优势显著，是攀枝花市重点发展的生态旅游特色小镇，也是盐边县发展的核心区域，供水不足一直是限制红格镇发展的首要因素。红格镇城镇供水来自红格自来水厂，其供水水源主要来自高堰沟水库，不足部分依靠红格提灌站从金沙江提水补充。而高堰沟水库是一座以灌溉、供水为主，兼有防洪等综合利用的中型水库，高堰沟水库因供水任务多，供水压力一直较为紧张，水库已多年没有蓄满，2022年2月，正值春灌高峰期，而高堰沟水库库容仅为284万 m^3 ，较死库容可用水量仅54万 m^3 ，红格镇生产生活以及灌溉用水难以保障，亟需寻找水源向高堰沟水库补水；而金沙江水质相对较差，根据水功能区划无法作为饮用水水源保护地，且红格提灌站因资金短缺等客观原因，提水水泵、管线及配套电气设备老化严重，基本处于“带病运行”的状态，供水能力逐年下降，供水保证率低，故从金沙江提水供生活用水是存在严重安全隐患的。

(6) 三滩片区和桐子林方家沟片区现状采用蓄水池等小型蓄水工程灌溉，水量不足，灌溉保证率低，因缺水农户无法按标准的灌溉定额对作物进行灌溉，导致农作物产量降低，灌面无法得到开发利用。高堰沟灌区现状用水满足灌溉要求，但是随着当地的发展，人口的增加，高堰沟水库需在满足红格镇生活用水的前提下为高堰沟灌区提供农业灌溉用水，则高堰沟灌区灌溉用水将会产生不足。

综上，二滩移民在桐子林镇、红格镇和新九镇均有分布，生活用水目前主要从雅砻江、金沙江、山泉水和水库引水，片区位于攀枝花市区下游，金沙江相对较差，存在严重安全隐患，加之近年来降雨偏少水源匮乏，用水不安全情况非常突出，因资金有限，移民供水安全隐患一直没有得到解决。新九镇、安宁村生活用水均来自金沙江，取水点均位于攀枝花城区下游，水质相对较差，供水安全存在严重隐患，且提水成本高；高堰沟水库水量有限，无法满足红格镇社会经济发展需求；三滩片区和桐子林方家沟片区现状采用蓄水池等小型蓄水工程灌溉，水量不足，灌面无法得到开发利用。故亟需寻找新的供水水源，保障盐边县南部片区供水安全，发挥土地资源的优势，为南部片区社会经济发展护航。

4.1.10 人群健康

根据盐边县疾病预防控制中心于 2023 年 8 月 15 日出具的《关于盐边县二滩南部片区供水工程项目区传染病流行状况的情况证明》（见附件 24），2022 年盐边县二滩南部片区供水工程项目区内除新型冠状病毒感染之外无其它甲乙类传染病爆发流行。

4.1.11 教育卫生

2022 年，盐边县全面贯彻党的教育方针，围绕市委“一三三三”发展战略，紧扣“钒钛首县、滋味盐边”发展定位，坚持办好人民满意的教育，实施教育优先发展攻坚行动，加快建设高质量教育体系，努力增强全民体质，不断提升教育体育治理能力和服务水平。市七中盐边分校、县第一初级中学、县第一小学教育集团成功组建，高考本科硬上线实现“九连升”，“大竿雄鹰、若水春风”教育励志基金成功设立。2022 年，全县共有各级各类学校 68 所，有中小學生 19445 人，中小学教职工 1614 人。幼儿园 47 所。

2022 年，盐边县中医院、第二人民医院成功创建为四川省区域医疗次中心，全县公共卫生工作考评摆脱历年全市垫底困局、跃居全市第二。

2022 年，全县有各级各类医疗卫生机构 201 个，有正式职工 556 人。全县共有卫技专业技术人员 528 人，其他人员 28 人。

4.1.12 文物古迹

根据盐边县文化广播电视和旅游局于 2022 年 12 月 2 日出具的《关于盐边县二滩南部片区供水工程红线范围内涉及文物保护单位的情况说明》（见附件 25），盐边县二滩南部片区供水工程红线范围内不涉及文物保护单位。

4.1.13 重要生态功能区

项目位于盐边县红果乡、桐子林镇、新九镇、红格镇，属于金沙江下游国家级水土流失重点治理区。项目区不涉及水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、地质公园、重要湿地等水土保持敏感区。

盐边县自然资源和旅游资源丰富，工程区重要生态功能区主要情况如下：

（1）项目区范围内涉及攀枝花二滩国家森林公园（攀枝花市二滩风景名胜區），不涉及大熊猫国家公园、湿地公园、永久基本农田、文物保护单位等。本工程涉及四川二滩国家森林公园 5.4888hm²，距离四川二滩湿地鸟类省级自然保

护区最短直线距离 12km，距离四川攀枝花苏铁国家级自然保护区最短直线距离 27km，距离四川白坡山省级自然保护区最短直线距离 2.8km，距离四川盐边格萨拉国家地质公园最短直线距离 51km，距离四川省大黑山省级森林公园最短直线距离 17km，距离龙潭风景名胜区最短直线距离 43.1km，涉及金沙江下游干热河谷水土流失敏感生态保护红线范围 3.7638hm²，涉及盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地保护区 0.6588hm²。

(2) 根据设计，本工程取水口位于二滩电站大坝上游 3.8km 处右岸的取水浮船，引水管道取水口~跨江管桥段沿二滩大道布置，管线桩号“泵一 8+370~泵一 8+470、泵一 8+560~泵一 8+680、泵一 9+040~泵一 9+110”穿过二滩国家森林公园（穿越了攀枝花市二滩国家森林公园的一般游憩区和管理服务区），占用二滩国家森林公园面积 5.4888hm²，盐边县二滩南部片区供水工程评价区与周边生态敏感区位置示意图见附图。经与设计单位及建设单位沟通，在进行取水口~跨江管桥段的管线布设时，部分管线需穿过二滩国家森林公园（一般游憩区和管理服务区），该段管线左侧为二滩大道及二滩库区，无法进行管线布设；右侧山坡不具备管线布设条件。故而取水口~跨江管桥段的管线布设无法对二滩国家森林公园一般游憩区和管理服务区进行避让。考虑到二滩国家森林公园的景观效果，对该段管线进行埋设处理。

根据攀枝花市自然资源和规划局于 2023 年 11 月 27 日出具的《关于盐边县二滩南部供水工程占用生态保护红线情况的说明》：盐边县二滩南部片区供水工程是全省“二号工程”-安宁河流域水资源配置工程中 18 个大中型骨干水利工程之一，属于省市重点项目。经核查，该项目新建浮船式取水枢纽和部分管线设计占用攀枝花市生态保护红线 3.7638 公顷，其中管道临时开挖（埋管）占用 1.8312 公顷，管道永久占地（明管）1.4673 公顷，临时道路占用 0.4653 公顷。根据《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知》（自然资发[2022]142 号）“生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动……6.必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动”的规定，该工程占用情况符合生态保护红线管理要求。

根据攀枝花市二滩国家森林公园保护中心(攀枝花市二滩风景名胜区保护中

心) 2023年4月11日出具的《关于盐边县二滩南部片区供水工程涉及二滩国家森林公园用地意见的复函》(攀二森函[2023]32号), 原则同意该项目建设。

同时盐边县自然资源和规划局于2022年12月30日对本工程出具了《项目建设用地预审与选址意见书》(用字第510422202200011号), 该文件明确: 根据《中华人民共和国土地管理法》《中华人民共和国城乡规划法》和国家有关规定, 经审核, 本建设项目符合国土空间用途管制要求。

(3) 部分线路位于盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源保护区, 其中管线桩号“泵一10+370~泵一12+187、泵一13+450~泵一13+650”位于盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源二级陆域保护区, 管线桩号“泵一12+187~泵一13+450”位于盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源一级陆域保护区。根据攀枝花市盐边生态环境局出具的《攀枝花市盐边生态环境局关于盐边县二滩南部片区供水工程穿越雅砻江菩萨岩饮用水水源地等情况的说明》, 同意该项目施工、建设。

(4) 工程区永久占地不涉及永久基本农田、文物保护单位等。

4.2 环境质量现状调查和评价

4.2.1 地表水环境质量现状调查和评价

本工程地表水污染影响型评价等级为三级B, 水文要素型地表水评价等级为二级, 根据导则要求, 无需开展区域污染源调查和地表水环境影响预测。本次环评引用攀枝花市生态环境局网站

(<http://sthjj.panzhihua.gov.cn/uploadfiles/202306/08/2023060810105635815503.pdf>) 于2023年6月8日发布的《2022年攀枝花市生态环境状况公报》中的数据, 作为区域地表水环境质量达标判断依据。

1、河流型地表水

2022年, 攀枝花市10个地表水监测断面中, 龙洞、倮果、雅砻江口、二滩、柏枝断面水质优, 水质类别为I类; 金江、大湾子、昔街大桥、湾滩电站、观音岩断面水质优, 水质类别为II类。因此, 攀枝花市区域内地表水水质达标。2022年攀枝花市地表水同期比较表见下表。

表4.2-1 2022年攀枝花市地表水同期比较表

断面		2021年		2022年	
		水质类别	主要污染物	水质类别	主要污染物
金沙江	龙洞	I类	/	I类	/

	倮果	I类	/	I类	/
	金江	II类	/	II类	/
	大湾子	II类	/	II类	/
雅砻江	雅砻江口	I类	/	I类	/
	柏芝	I类	/	I类	/
	二滩	I类	/	I类	/
安宁河	昔街大桥	II类	/	II类	/
	湾滩电站	II类	/	II类	/
新庄河	观音岩	II类	/	II类	/

2、湖库水

2022年，攀枝花市重点湖库水质鳃鱼、红壁滩下断面水质优，水质类别均为II类；鳃鱼、红壁滩下水质营养状态均为贫营养状态。

与去年同期比较，鳃鱼断面、红壁滩下断面水质类别均无明显变化，鳃鱼、红壁滩下水质营养状态由中营养变为贫营养状态。

因此，攀枝花市区域内湖库水水质达标。

表4.2-2 2022年攀枝花市湖库水与去年同期比较表

断面		2021年		2022年	
		水质类别	营养状态分级	水质类别	营养状态分级
二滩库区	鳃鱼	II类	中营养	II类	贫营养
	红壁滩下	II类	中营养	II类	贫营养

注：1.地表水环境评价执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）和《地表水环境质量评价办法（试行）》。
2.21项评价指标为：pH、溶解氧、高锰酸盐指数、五日生化需氧量、氨氮、石油类、酚、汞、铅、镉、阴离子表面活性剂、铬（六价）、氟化物、总磷、氰化物、硫化物、砷、化学需氧量、铜、锌、硒。

3、集中式饮用水水源地水质

（1）市级饮用水

2022年，攀枝花市市级集中式饮用水水源地监测结果显示：观音岩水质类别II类，水源地水质达标。

与去年同期比较，观音岩水质无明显变化。

表4.2-3 2022年攀枝花市饮用水同期比较表

断面	年度	2021年		2022年	
		水质类别	主要污染指标	水质类别	主要污染指标
观音岩		II	-	II	-

注：1、城市集中式饮用水水源地水质评价执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）、《地下水质量标准》（GB/T14848-93）和《地表水环境质量评价办法（试行）》。
2、地表水饮用水源地水质监测项目为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表1的基本项目（23项，化学需氧量除外）、表2的补充项目（5项）和表3的优选特定项目（33项）。

（2）乡镇集中式饮用水

①2021年

根据盐边县人民政府于2022年2月15日发布的《盐边县2021年环境质量公报》

(<http://www.scyanbian.gov.cn/zwgk/zzjg/czgljg/xhjbhj/hjzl/4129299.shtml>)，盐边县划有盐边水厂1个县级和国胜乡鱼洞、惠民镇清香水库、箐河村象鼻子、新九镇高堰沟水库、红果乡大槽村、渔门水厂（小河沟水库）、永兴水厂及新九镇大龙塘8个乡镇集中式饮用水水源地保护区。

2021年，盐边县盐边水厂县级和惠民镇清香水库、红果乡大槽村、渔门水厂、永兴水厂和新九镇大龙塘5个乡镇地表水型集中式饮用水水源地水质，全年均达到或优于按《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，达标率100%。国胜乡鱼洞和箐河村象鼻子2个乡镇地下水型集中式饮用水水源地水质，全年均达到或优于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准，水质达标率为100%。

按《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）标准评价，盐边县新九镇高堰沟水库乡镇地表水型集中式饮用水水源地水质，2021年第一、二季度达到或优于III类标准，第三、四季度，因高堰沟水库启动清淤整治工程，水质劣于III类水质标准，主要超标因子为总磷，水质达标率54.2%。

②2022年

根据盐边县人民政府于2023年1月10日发布的《盐边县2022年环境质量公报》

(<http://www.scyanbian.gov.cn/zwgk/zzjg/czgljg/xhjbhj/hjzl/4366621.shtml>)，盐边县划有盐边水厂1个县级和国胜乡鱼洞、惠民镇清香水库、箐河村象鼻子、新九镇高堰沟水库、红果乡大槽村、渔门水厂（小河沟水库）、永兴水厂及新九镇大龙塘8个乡镇集中式饮用水水源地保护区，其中新九镇高堰沟水库因水库治理工作临时使用金沙江红格提灌站临时取水，渔门水厂小河沟水库因蓄水不足临时使用永箐堰取水。

本次环评收集了2022年1季度、2023年1季度、2023年2季度、2023年3季度、2023年4季度高堰沟水库的水质监测结果（见附件12），具体见表2.3-9。根据高堰沟水库的水质监测结果，除总氮劣于III类标准，其余指标均能够达到《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中III类水质标准及表2、表3

集中式生活饮用水地表水源地补充项目和特定项目标准限值。其中除了溶解氧、高锰酸盐指数、五日生化需氧量、总磷、总氮外，其余指标均能够达到《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中 II 类水质标准及表 2、表 3 集中式生活饮用水地表水源地补充项目和特定项目标准限值，说明高堰沟水库水环境质量较好，总氮超标的原因可能是区域内农业面源污染所致。且根据《攀枝花市人民政府关于同意划定调整部分集中式饮用水水源保护区的批复》（攀府函[2017]268 号）（见附件 14），高堰沟水库已划定为城镇饮用水水源保护地。

4.2.2 环境空气质量现状调查和评价

4.2.2.1 达标区判定

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中“6.2.1 基本污染物环境质量现状数据”“6.2.1.1 项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论”，“6.2.2 其他污染物环境质量数据”“6.2.2.2 评价范围内没有环境空气质量监测网数据或公开发布的环境空气质量现状数据的，可收集评价范围内近 3 年与项目排放的其他污染物有关的历史监测资料。”。

本工程位于攀枝花市盐边县，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，引用攀枝花市生态环境局网站（<http://sthjj.panzhuhua.gov.cn/uploadfiles/202306/08/2023060810105635815503.pdf>）于 2023 年 6 月 8 日发布的《2022 年攀枝花市生态环境状况公报》中的数据，作为区域环境空气质量达标判断依据。

2022 年攀枝花市环境空气质量例行监测 365 天，首要污染物为臭氧，环境空气质量指数（AQI）范围为 25~108，全年空气质量 164 天优、198 天良、3 天轻度污染，优良率 99.2%。二氧化硫（SO₂）年均浓度为 21μg/m³；二氧化氮（NO₂）年均浓度为 29μg /m³；可吸入颗粒物（PM₁₀）年均浓度为 46μg/m³；细颗粒物（PM_{2.5}）年均浓度为 28μg /m³；臭氧（O₃）日最大 8 小时滑动平均第 90 百分位数为 126μg /m³；一氧化碳（CO）日均浓度第 95 百分位数为 2.1mg /m³。2022 年，攀枝花市各项污染物年平均浓度均达标。与去年相比，二氧化硫、可吸入颗粒物、一氧化碳、臭氧和细颗粒物分别下降 4.5%、2.1%、8.7%、5.3%和 9.7%；二氧化氮持平。监测结果见下表。

表4.2-4 2022年攀枝花市城区环境空气质量数据

污染物	年评价指标	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	标准值/ ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	占标率/ %	达标 情况
SO ₂	年平均质量浓度	21.0	60	35.00	达标
NO ₂	年平均质量浓度	29.0	40	72.50	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	46.0	70	65.71	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	28.0	35	80.00	达标
O ₃	日最大8小时滑动 平均第90百分位数	126	160	78.75	达标
CO	日均值第95百分位数	2100	4000	52.50	达标

盐边县：2022年，盐边县环境空气质量例行监测365天，首要污染物为臭氧，全年空气质量260天优、105天良，优良率100%。二氧化硫（SO₂）年均浓度为10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；二氧化氮（NO₂）年均浓度为9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；可吸入颗粒物（PM₁₀）年均浓度为34 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；细颗粒物（PM_{2.5}）年均浓度为20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；臭氧（O₃）年均浓度为116 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；一氧化碳（CO）年均浓度为1.3 mg/m^3 ，六项监测因子年均浓度均达到II级标准。与去年同期相比，SO₂、CO、O₃、PM₁₀和PM_{2.5}分别下降23.1%、13.3%、7.9%、12.8%、13.0%，NO₂无变化。

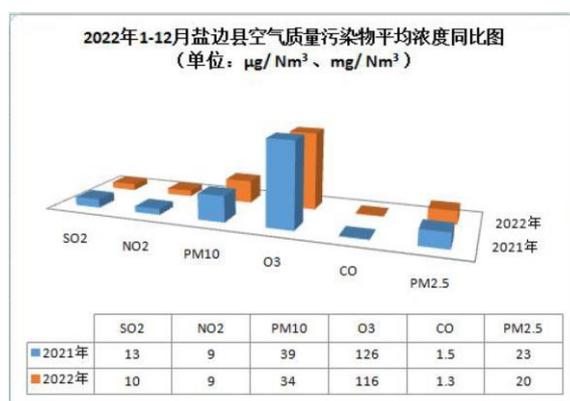


图4.2-1 2022年1-12月盐边县空气质量污染物平均浓度同比图

由上表可以看出，工程所在攀枝花市、盐边县基本污染物SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀、CO、O₃等6项指标2022年年均值可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求，由此判断工程所在区域为达标区域。

4.2.2.2 补充监测

为了解本项目区域环境空气质量现状，本项目委托攀枝花市兴泰环保服务有限公司于2023年11月17至11月24日对本工程环境空气现状进行了连续7天的现状监测，监测报告见附件26-1。

1、环境空气质量现状监测

(1) 监测点位置

监测点位见下表所示。

表4.2-5 大气环境现状监测点位置

编号	监测点名称
1#	本项目二滩取水口附近

(2) 监测项目、监测时间及采样频次

监测项目：SO₂、NO_x、TSP、CO 共 4 项。

采样频次：连续监测 7 天。SO₂、NO₂、CO、TSP 监测 24 小时平均浓度。

(3) 采样及分析方法

采样按照相关规范执行，分析方法采用《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中规定的方法。

(4) 环境空气质量现状监测结果

表4.2-6 环境空气监测结果表 单位：mg/m³

点位 编号	检测位置	检测时间	检测结果（24 小时平均）			
			SO ₂ (μg/m ³)	NO _x (μg/m ³)	TSP (μg/m ³)	CO (mg/m ³)
1#	本项目二滩 取水口附近	12月17日	17	13	47	0.44
		12月18日	23	21	33	0.71
		12月19日	13	18	35	1.23
		12月20日	20	17	62	1.36
		12月21日	17	19	38	1.10
		12月22日	19	16	33	0.97
		12月23日	21	19	30	1.04

2、环境空气质量现状监测结果

(1) 评价方法

采用单项质量指数法进行评价，其评价式为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{oi}}$$

式中：

P_i —i 类污染物的单项质量指数；

C_i —i 类污染物实测浓度，mg/m³；

C_{oi} —i 类污染物的评价标准，mg/m³。

评价标准：评价区域内执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准以及《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 限值相关标准限值。 $P_i > 1$ 说明该污染物超标， $P_i \leq 1$ 为未超标。

(2) 评价结果

环境空气质量现状评价结果见下表所示。

表4.2-7 环境空气质量评价结果表

污染因子	监测地点	日均浓度范围	标准值	质量指数	超标率%
总悬浮颗粒物 (TSP)	1#	30~62 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	120	0.25~0.52	0
二氧化硫 (SO ₂)	1#	13~23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	50	0.26~0.46	0
氮氧化物 (NO _x)	1#	13~21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	100	0.13~0.21	0
一氧化碳 (CO)	1#	0.44~1.36 mg/m^3	4	0.11~0.34	0

统计结果表明, 本项目二滩取水口附近(二滩森林公园范围内)环境空气质量良好, 监测因子均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中一级标准限值, 表明项目所在区域环境空气质量良好。

4.2.3 声环境质量现状调查和评价

攀枝花明升环境科技有限公司在2023年6月9日~6月10日对工程区域声环境质量现状进行了监测, 监测报告见附件26。

4.2.3.1 声环境质量现状监测

(1) 监测点位设置

由现场勘查可知, 本工程评价区内无明显声源, 根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021), 声环境质量现状监测布点应覆盖整个评价区域, 包括厂界(场界)和敏感目标, 本次评价噪声监测布点主要考虑在场界边界及工程施工时工程量较大, 对声环境影响较大的区域进行布点, 同时考虑不同的声环境功能区进行布点, 在工程建设区域共布设14个监测点, 监测等效声级LeqdB(A), 符合评价技术导则要求。监测布点图见附图20。

具体监测点位置见下表。

表4.2-8 声环境监测布点

编号	监测点位	经纬度	备注
1#	取水枢纽处	101.74415759,26.82857703	本底值
2#	卷子坪	101.78968425,26.80576121	敏感点
3#	攀枝花市二滩派出所	101.85086136,26.70068351	敏感点
4#	2#泵站	101.86280949,26.69347926	本底值
5#	3#泵站西侧居民	101.87001389,26.68387188	敏感点
6#	3#泵站东侧居民	101.87119476,26.68419873	敏感点
7#	起家湾蓄水调节池	101.88847705,26.68164978	本底值
8#	拉扯沟	101.92200622,26.60314152	敏感点
9#	弯板(4#泵站西侧居民)	101.94972229,26.61253299	敏感点
10#	5#泵站	101.96506566,26.60592091	本底值
11#	烂田湾	101.97275644,26.60486664	敏感点

12#	项目终点附近居民	101.99789395,26.59008133	敏感点
13#	付家坝	101.95557610,26.61862586	敏感点
14#	雷蹦	101.95833950,26.62165547	敏感点

(2) 监测项目和方法

各监测点位昼间及夜间的等效连续 A 声级。

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）的规定进行监测。

(3) 监测时间和频率

连续 2 天对评价区内进行声环境质量监测。

(4) 监测结果及评价结果

监测结果见下表。

表4.2-9 声环境监测结果 单位：dB（A）

监测点位	监测时间	监测频次及结果		标准值	
		昼间	夜间	昼间	夜间
1#	2023年6月9日	44	43	55	45
	2023年6月10日	41	47		
2#	2023年6月9日	44	44	60	50
	2023年6月10日	42	42		
3#	2023年6月9日	42	46	65	55
	2023年6月10日	42	42		
4#	2023年6月9日	42	43	65	55
	2023年6月10日	46	43		
5#	2023年6月9日	42	44	65	55
	2023年6月10日	42	42		
6#	2023年6月9日	41	42	65	55
	2023年6月10日	44	43		
7#	2023年6月9日	42	42	65	55
	2023年6月10日	46	41		
8#	2023年6月9日	41	43	65	55
	2023年6月10日	48	42		
9#	2023年6月9日	53	47	65	55
	2023年6月10日	57	45		
10#	2023年6月9日	45	44	65	55
	2023年6月10日	48	45		
11#	2023年6月9日	49	47	65	55
	2023年6月10日	47	47		
12#	2023年6月9日	50	44	65	55
	2023年6月10日	48	45		
13#	2023年6月9日	49	46	65	55
	2023年6月10日	54	47		
14#	2023年6月9日	51	48	65	55
	2023年6月10日	56	47		

4.2.3.2 声环境现状评价

(1) 评价方法

采用实测值（LAeq）与标准值比较的方法进行评价。

(2) 评价结果

由以上监测结果可知，工程所在区域昼间、夜间环境噪声均未超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类、2类、3类标准限值，声环境质量现状良好。

4.2.4 地下水环境现状调查和评价

4.2.4.1 监测点设置及分析方法

(1) 监测点设置

根据本工程的特点，考虑工程区不同的功能单元（森林公园、农村区域、工矿区），在工程区上下游共设置 5 个水质监测点位，6 个水位监测点位。监测时间为 2023 年 6 月 8 日。具体监测点位见下表，监测布点图见附图 20，监测报告见附件 26。

其中申家沟尾矿库西侧居民水井水位监测结果引用四川省允诺信检测技术有限公司于 2022 年 11 月 16 日出具的《盐边县天龙矿业有限责任公司申家沟尾矿库新建项目检测报告》（YXN（202208072）检（0807201）号）中 1#地下水监测水井的水位数据，调查时间为 2022 年 8 月 16 日，与本工程部分管线位于同一水文地质单元，故而引用数据有效，引用的监测报告见附件 26。

表4.2-10 地下水监测布点

序号	监测点位	方位	距离（m）	备注
1	盐边县大坪地村公用井	东北	85	水质、水位
2	家和农庄	南	40	水质、水位
3	新乡居民处地下水水井	西北	460	水质、水位
4	先立尾矿库西侧地下水井	东南	1470	水质、水位
5	千帆尾矿库西侧地下水井	西南	450	水质、水位
6	申家沟尾矿库西侧居民水井（引用）	南	1270	水位

(2) 监测项目

K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} ；

基本因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、石油类。

水位监测记录井深、水位等。

(3) 监测时间和频次

连续采样 1 天，每天 1 次。

(4) 采样及分析方法

监测及分析方法按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）中有关规定执行。

4.2.4.2 评价结果及结论

(1) 评价方法

采用标准指数法进行评价，其计算公式如下：

$$P_i = \frac{C_i}{S_i}$$

式中： P_i —为 i 污染物标准指数；

C_i —为 i 污染物实测浓度值（mg/L）；

S_i —为 i 污染物评价标准值（mg/L）。

其中 pH 的标准指数计算表达式为：

$$S_{pH.j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} (pH_j > 7.0) \quad \text{或}$$

$$S_{pH.j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} (pH_j \leq 7.0)$$

式中： $S_{pH.j}$ —— pH_j 的单因子标准指数，无量纲；

pH_j ——所测断面 pH 值，无量纲；

pH_{sd} ——地表水水质标准中规定的 pH 值下限，无量纲；

pH_{su} ——地表水水质标准中规定的 pH 值上限，无量纲。

水质参数的标准指数 $P_i > 1$ 时，表明该水质参数超过了规定的水质标准，已经不能满足使用要求， $P_i \leq 1$ 时满足要求。

(2) 监测结果及评价结论

表4.2-11 地下水监测结果（水质）

项目	监测点位					标准值
	1#	2#	3#	4#	5#	
pH（无量纲）	7.8	7.5	6.5	7.0	6.7	6.5-8.5
氨氮（mg/L）	0.025L	0.123	0.125	0.111	0.145	0.50
氯化物（Cl ⁻ ）（mg/L）	4.30	4.88	40.9	2.92	54.8	250

硫酸盐 (SO ₄ ²⁻) (mg/L)	61.4	23.0	665	24.2	758	250
硝酸盐 (以N计) (mg/L)	1.12	5.48	1.72	1.34	1.12	20.0
氟化物 (mg/L)	0.176	0.096	0.472	2.104	0.285	1.0
亚硝酸盐氮 (mg/L)	<0.001	0.007	0.001	0.001	0.001	1.0
铁 (μg/L)	46.2	30.9	140	51.7	150	300
锰 (μg/L)	0.28	0.12L	16.1	2.58	0.49	100
铅 (μg/L)	0.10	0.53	0.09L	0.82	0.32	10
镉 (μg/L)	1.09	0.36	0.88	0.07	0.25	5
钾 (mg/L)	2.20	0.50	2.02	5.66	2.18	/
钠 (mg/L)	38.2	10.2	74.6	24.3	79.9	/
钙 (mg/L)	114	70.8	240	65.3	228	/
镁 (mg/L)	17.6	58.4	104	32.4	107	/
碱度 (碳酸氢根) (mg/L)	309	309	278	349	216	/
碱度 (碳酸根) (mg/L)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	/
挥发酚 (mg/L)	0.0003L	0.0005	0.0003	0.0004	0.0007	0.002
氰化物 (mg/L)	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.05
六价铬 (mg/L)	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.05
汞 (μg/L)	0.06	0.04L	0.04L	0.04L	0.04	1
砷 (μg/L)	0.3L	0.3L	0.3L	8.0	0.3L	10
总硬度 (mg/L)	234	271	850	267	905	450
溶解性总固体 (mg/L)	312	304	1.41×10 ³	317	1.44×10 ³	1000
石油类 (mg/L)	0.01	0.01L	0.02	0.02	0.01	0.05
总大肠菌群 ¹ (MPN/100mL)	49	9.2×10 ²	1.6×10 ³	2.4×10 ²	1.1×10 ²	3.0
细菌总数 ¹ (CFU/mL)	4.2×10 ²	1.2×10 ³	2.5×10 ³	7.2×10 ²	6.5×10 ²	100
高锰酸盐指数 (mg/L)	0.7	0.8	1.0	1.4	0.8	6

表4.2-12 地下水水位监测结果

序号	监测点位	水位
1	盐边县大坪地村公用井	182m
2	家和农庄	84m
3	新乡居民处地下水水井	2.0m
4	先立尾矿库西侧地下水井	1.5m
5	千帆尾矿库西侧地下水井	6.0m
6	申家沟尾矿库西侧居民水井	83m

由监测结果可知，工程所在区域地下水水位埋深为 1.5~182m。其中 1#、2# 水质监测点位的总大肠菌群和细菌总数超标，3#水质监测点位的硫酸盐、总硬度、溶解性总固体、总大肠菌群和细菌总数超标，4#水质监测点位的氟化物、总大肠菌群和细菌总数超标，5#水质监测点位的硫酸盐、总硬度、溶解性总固体、总大肠菌群和细菌总数超标，其余各指标均能够满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准，说明工程区域地下水水质一般。其中 1#点位位于二滩森林公园范围内，2#点位位于农村区域，超标原因可能是周边生活污水散排导致；3#、4#、5#点位位于新九工业园区范围，地下水水质超标原因可能是园区选矿企业尾矿废水的长期侵蚀所致。

4.2.5 底泥环境现状调查和评价

4.2.5.1 监测点设置及分析方法

(1) 监测点设置

根据本工程的特点，在工程区高堰沟水库本项目来水受水点、雅砻江桐梓林段共设置 2 个底泥监测点位，覆盖了来水区域及受水区域。具体监测点位见下表，监测布点图见附图，监测报告见附件 26。

表4.2-13 底泥监测布点

序号	监测点位	采样点位（经、纬度）
1	高堰沟水库本项目来水受水点	101.997430, 26.593238
2	雅砻江桐梓林段	101.847593, 26.696734

(2) 监测项目

pH、砷、汞、镉、铅、铜、镍、锌、铬、六价铬、钒、锰、钴。

(3) 监测时间和频次

连续采样 1 天，每天 1 次。

(4) 采样及分析方法

监测及分析方法按照《土壤分析技术规范》规定的测定方法进行。

4.2.5.2 评价结果及结论

土壤监测及评价结果如下：

表4.2-14 土壤理化特性调查

检测编号	原编号	样品名称	样品性质	描述
2311HJ-145	231114ND-1	底泥	土壤	棕褐色、泥状、很湿
311HJ-146	231114ND-2	底泥	土壤	棕黄色、泥状、很湿

表4.2-15 土壤检测结果

检测项目	单位	高堰沟水库 本项目来水受水点	雅砻江桐梓林段	GB 15618—2018 表 1 风险筛选值	备注
		2311HJ-145	2311HJ-146		
pH	无量纲	7.7	7.6	pH>7.5	/
砷	mg/kg	18.3	10.4	25	达标
汞	mg/kg	ND	ND	3.4	达标
镉	mg/kg	0.329	0.326	0.6	达标
铅	mg/kg	31.5	27.4	170	达标
铜	mg/kg	32.9	32.3	100	达标
镍	mg/kg	31.2	28.4	190	达标
锌	mg/kg	122	136	300	达标
铬	mg/kg	88.0	96.3	250	达标
六价铬	mg/kg	ND	ND	--	--
钒	mg/kg	102	/	130	达标
锰	mg/kg	877	/	1500	达标

钴	mg/kg	15.5	/	40	达标
---	-------	------	---	----	----

由监测结果可知，监测期间，高堰沟水库本项目来水受水点和雅砻江桐梓林段底泥中各监测因子（无标准除外）的土壤环境均能满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）风险筛选值标准；钒、锰、钴的监测浓度满足《关于印发〈全国土壤污染状况评价技术规定〉的通知》（环发〔2008〕39号）中农用地的相关标准（钒的标准值为130mg/kg、锰的标准值为1500mg/kg、钴的标准值为40mg/kg）。总体上看，高堰沟水库本项目来水受水点和雅砻江桐梓林段底泥环境质量良好。

4.3 四川二滩国家森林公园概况

4.3.1 工程与四川二滩国家森林公园的位置关系

根据原林业部批复文件（林造批字[1993]166号），二滩国家森林公园总面积818200亩（约54546.67hm²），其中：米易境内27213.70hm²，盐边县境内27332.97hm²，大体以雅砻江为界。

本工程总占地面积为28.20hm²，其中永久占地11.89hm²，临时占地16.31hm²。其中约5.4888hm²位于四川二滩国家森林公园（穿越一般游憩区和管理服务区，不涉及核心景观区和生态保育区），约占0.01%。

4.3.2 四川二滩国家森林公园基本情况

4.3.2.1 自然地理概况

1、地理位置及范围

根据《四川二滩国家森林公园总体规划（2016~2025年）》，二滩国家森林公园位于四川省西南部攀枝花市北部的盐边县和米易县境内，距攀枝花市中心仅38km。地理坐标为东经101°26'5"~101°54'19"，北纬26°41'49"~27°8'13"。二滩国家森林公园沿雅砻江、三源河两岸可视范围内第一重山脊为界。四至界线为：

东：乌拉河口(地理坐标：东经101°50'40"，北纬26°41'52")过雅砻江，顺江左岸上至安宁河大桥，沿第一重山脊至白坡山主山脊下到南坝尾水(地理坐标：东经101°54'19"，北纬27°7'1")；

西：永兴镇二滩库区尾水(地理坐标：东经101°26'5"，北纬26°56'18")；

南：乌拉河顺雅砻江、三源河、永兴河右岸第一重山脊为界；

北：永兴镇二滩库区尾水顺永兴河、三源河左岸、雅砻江右岸第一重山脊为界至雅砻江支流藤桥河尾水区域，再顺藤桥河左岸、雅砻江右岸上至南坝尾水区域。

二滩国家森林公园面积为 818200 亩（约 54546.67 hm^2 ），不含二滩库区、桐子林库区水域面积。

2、地质地貌

二滩国家森林公园地处横断山脉南部，属攀西大裂谷区域，地形北高南低，雅砻江干流两岸呈现高山峡谷地貌，支流尾部多属山原地貌。山脉走向近于南北，地形起伏较大，山体相对高度为 1500~2500m，最高峰为米易境内的白坡山，海拔 3447m，最低点位于乌拉河口，海拔 969m，二滩国家森林公园以低中山、中山山地为主，因受构造上升和断裂的影响，河流向下切割强烈，其“V”字形峡谷尤为典型，河床狭窄落差大，两岸陡峭地形破碎，常有泥石流及滑坡现象发生，特别沿断裂带发育的地段更为显著。地表出露岩石多见有泥页岩、石灰岩、砂砾泥岩、辉长岩、砂页岩、玄武岩及花岗岩等，境内属 $6^{\circ} \sim 7^{\circ}$ 地震区。

3、气候水文

(1) 气候

从纬度上看，二滩国家森林公园位于中亚热带，由于处在冬季受南支西风干热气流控制的特殊地理环境，所以冬暖突出，加之境内河谷深陷、闭塞、气流下沉增温减湿的焚风作用，使二滩国家森林公园内海拔 1400 m 以下的区域热量达到南亚热带的标准，从而具有南亚热带干旱型气候的特点。

二滩国家森林公园海拔 1400 m 以下区域全年无冬季，一般没有明显的春、夏、秋、冬之分。全年降水量 90%集中于 6~9 月，其余降水常不到 10%，可见干、湿季特别明显。大致 11 月~翌年 5 月为干季，6~9 月为湿(雨)季，干季天晴云少，光照充足，日温差较大，午后多谷风，蒸发量大，多雷阵雨，最热月一般不出现于盛夏（7、8 月），而是在雨季到来之前的 5、6 月。冬暖夏不炎热，年温差小，具有四季如春的气候特点。海拔 1400 m 以下区域，年平均气温 19.4°C ，最热月(5 月)平均气温 25.2°C ，最冷月(1 月)，平均气温 10.6°C ，极端最高气温 40.6°C ，极端最低气温 1.8°C 。年降水量 1083.0mm，年平均相对

湿度 68%。根据 3 个河谷气象站资料, 其年蒸发量约为年降水量的 2.7~3.2 倍。干燥季节漫长, 达 7 个月。全年日照时数 2354.3h, 初、终霜间日数 78.7d, 几乎全年为植物生长期。海拔 1400m 以上区域, 平均气温随海拔高度上升而减少。由于地势起伏和山脉、河谷走向等地貌条件, 形成了垂直变化的山地立体气候, 从谷底到山岭依次出现亚热带、暖温带、温带及寒温带气候, 具有“一山分四季, 十里不同天”的气候特点。

(2) 水文

二滩国家森林公园地表水系属雅砻江水系, 主要支流有鱧鱼河、藤桥河、安宁河等。雅砻江总长 1500 多 km, 流域面积 12.8 多万 km², 天然落差 3189 m, 平均流量 1525m³/s, 最大流量达 19900 m³/s, 最小流量仅 381 m³/s。鱧鱼河又叫三源河, 为盐边县境内横贯东西之干流, 其三条支流永兴河、惠民河及新坪河呈现掌状汇集。盐边县大部分溪流入雅砻江, 河流全长 108 km, 流域面积 1758 km², 年平均流量 66 m³/s, 最大流量 974 m³/s, 最小流量 2.98 m³/s。

二滩电站水库正常蓄水位 1200 m, 最低水位 1155 m, 总库容 58 亿 m³, 形成总长 185 km(二滩国家森林公园内长度为 112 km), 平均宽约 700 m 的巨大的“Y”字形人工湖。位于二滩电站水库下游 18 km 处的桐子林电站, 距其下游的雅砻江与金沙江交汇口 15 km, 是雅砻江下游最末一个梯级电站, 桐子林水电站水库最大坝高 66.63 m, 坝顶长度 468.7 m, 正常蓄水位为 1015 m, 总库容 0.912 亿 m³, 水库具有日调节性能。

4、土壤

二滩国家森林公园土壤分布具有十分显著的垂直带谱。海拔 980~1300 m 为山地赤红壤, 1300~1800 m 为山地红壤, 1800~2200 m 为山地红棕壤, 2200~2700 m 为山地黄棕壤, 2700~3100 m 为山地棕壤, 3100~3500 m 为山地暗棕壤, 3500 m 以上为亚高山森林草甸土。红壤是分布最广的土壤类型, 海拔 1300~1800 m, 土体呈现红棕色带红色, 小块或棱块状结构, 土壤发育较深, 重壤带轻粘质地, 呈现酸性或微酸性反应。

5、森林动植物资源

二滩国家森林公园特殊多样性的地理环境和气候条件, 孕育了多样性的生物类型和种群。据不完全统计, 有高等植物 1000 余种, 珍稀植物 10 余种, 药用植物 700 余种, 还有大量经济林木及野生菌类, 垂直带谱极为明显。野生动

物有 400 余种，其中珍稀动物 10 余种，如国家一级保护动物林麝（*Moschusberezovskii*），二级保护动物小熊猫（*Ailurusfulgens*）、红腹角雉（*Tragopantemminckii*）等。

（1）植物资源

二滩国家森林公园内植被按四川省植被分区，隶属于亚热带常绿阔叶林区的川东盆地及西南山地常绿阔叶林地带、川西南山地偏干性常绿阔叶林带下的川西南河谷山原植被地区、金沙江下游安宁河植被小区。其植被组合主要特点为：干热河谷底部发育着稀树灌草丛，河谷盆地和台地上栽培着多种热带、亚热带经济植物；中山山地分布着大面积的云南松林和云南松与多种阔叶树的混交林，局部沟谷地区保存有亚热带干性常绿阔叶林；高山上部有少量块状亚高山常绿针叶林分布。二滩国家森林公园内植被可概略划分为自然植被和农业植被两大类：自然植被类型有：亚热带亚高山常绿针叶林、亚热带山地常绿针叶林、热带山地带绿阔叶林、亚热落叶阔叶林、亚热带稀树灌草丛、亚热带山地矮林、亚热带干热河谷稀树灌草丛、亚热带低中山稀树灌草丛、亚高山灌丛、高山灌丛草甸等；而农业植被则是在人为定向经营影响下出现的植被类型，如各种农田栽培群落和经济林等。

公园所处区域有国家珍稀濒危保护植物有：国家 I 级重点保护植物云南红豆杉（*Taxus yunnanensis Cheng et L. K. Fu*）；国家 II 级重点保护植物中国蕨（*Sinopteris grevilleoides*）、扇蕨（*Neocheiropterispalmatopedata (Baker) Christ*）、桫欏（*Alsophila spinulosa (Wall. exHook.) R. M. Tryon*）、油麦吊云杉（*Picea brachytyla (Franch.) E. Pritz.var. complanata (Mast.) W. C. Cheng ex Rehder*）、黄杉（*Pseudotsugasinensis Dode*）、澜沧黄杉（*Pseudotsuga forrestii Craib*）、丽江铁杉（*Tsuga forrestii*）、胡桃（*Juglans regia Linn*）、油樟（*Cinnamomumlongepaniculatum (Gamble) N. Chao ex H. W. Li*）、金铁锁（*Psammosilenetunicoides W.C.Wu et C Y.Wu*）、香果树（*Emmenopterys henryi Oliv.*）、红椿（*Toona ciliata Roem.*）、毛红椿（*Toona ciliata Roem.var. pubescens (Franch.) Hand.-Mazz.*）、栌菊木（*Nouelia insignisFranch.*）等；国家 III 级保护植物长苞冷杉（*Abies georgei Orr*）、德昌杉木（*Cunninghamia unica*）红花木莲（*Manglietia insignis*）、西康木兰（*Magnolia wilsonii (Finet et Gagn) Rehd.*）、银叶桂（*Cinnamomummairei Levl.*）、青檀（*Pteroceltis*

tatarinowii Maxim.)、大王杜鹃 (*Rhododendron rex Levl.*)、银鹊树 (*Tapiscia sinensis Oliv*) 等。

二滩国家森林公园的本底调查中,发现有多种保护植物分布,经现场多次调查和访问,在本次评价与二滩国家森林公园重叠区域以及其他区域,均未发现有国家 I 级保护植物南方红豆杉、国家 II 级保护植物桫欏、西康玉兰、扇蕨黄杉等保护植物分布。

(2) 动物资源

二滩国家森林公园山地地貌复杂多样,森林茂密,是野生动物栖居的天然场所。据不完全统计,一是境内陆地有野生动物 264 种,占四川省野生动物物种总数的 20.4%,其中珍稀保护动物有 19 种。二是境内水域有野生鱼类有 6 目、9 科、61 属、94 种。

属于国家 I 级重点保护的动物有四川山鹧鸪 (*Arborophila rufipectus*)、豹 (*Panthera pardus*)、林麝 (*Moschus berezovskii*)、穿山甲 (*Manis pentadactyla*)、斑羚 (*Naemorhedus goral*) 等;国家 II 级重点保护动物有鸟类:鸢 (*Milvus migrans*)、凤头鹰 (*Accipiter trivirgatus*)、大鵟 (*Buteo hemilasius*)、白腹鸢 (*Circus spilonotus*)、燕隼 (*Falco peregrinus*)、血雉 (*Ithaginis cruentus*)、红腹角雉 (*Tragopan temminckii*)、契尾绿鸠 (*Treron sphenura*)、灰头鹦鹉 (*Psittacula himalayana*)、领角鸮 (*Otus bakkamoena*) 等;兽类有猕猴 (*Macaca mulatta*)、藏酋猴 (*Macaca thibetana*)、黑熊 (*Selenactos thibetanus*)、小熊猫 (*Ailurus*)、水獭 (*Lutra lutra*)、小灵猫 (*Viverricula indica*)、水鹿 (*Cervus unicolor*)、鬣羚 (*Capricornis sumatraensis*) 等。

经现场多次调查和访问,在本次评价与二滩国家森林公园重叠区域以及其他区域,仅发现有国家重点 II 级保护鸟类 3 种,包括雀鹰 (*Accipiter nisus*)、黑鸢 (*Milvus migrans*) 和普通鵟 (*Buteo buteo*);省重点保护鸟类 2 种,普通鸬鹚 (*Phalacrocorax carbo*)、鹰鸮 (*Cuculus sparveroides*),具体分布情况见保护动物分布图见附图 43。

4.3.2.2 电站概况

二滩电站是我国 20 世纪建成的最大的水电站之一,是以发电为主的综合利用水力枢纽工程。电站大坝为抛物线型混凝土双曲拱坝,坝高 240 m,形成的

人工湖泊总长 185 km，总面积 101 km²，总库容 58 亿 m³。厂房设置在雅砻江左岸山体内，6 台机组，装机总容量 330 万千瓦，年发电量 170 亿度。它的建成，大大缓解了四川省和重庆市的用电，对推动西部发展有积极的促进作用。

桐子林水电站位于盐边县境内，距上游二滩水电站 18 km，是雅砻江水电站基地最末一个梯级电站，是国家西部大开发战略的标志性工程。水电站为河床式电站，枢纽建筑物由左右岸挡水坝、河床式厂房坝段、7 孔泄洪闸坝段、与导流明渠结合的导墙坝段等建筑物组成。电站装机容量为 60 万千瓦，与上游锦屏一级、二滩水库联合运行，设计枯水年枯水期平均出力 22.7 万千瓦，多年平均发电量 29.75 亿千瓦时，桐子林水电站以发电任务为主，兼有下游综合用水要求。

4.3.2.3 土地利用状况

二滩国家森林公园经营面积 54546.67 hm²，其土地权属情况如下：国有土地 34809.66hm²（其中：米易部分 22893.09 hm²，权属普威林业局、四川白坡山自然保护区；盐边部分 12524.66 hm²，权属盐边林业局、四川二滩湿地鸟类自然保护区）。

集体土地 19737.01 hm²（其中：米易县林业局 4320.61hm²；盐边县林业局 14808.51 hm²）。

二滩国家森林公园地类构成有：林业用地、草地、耕地、湿地、建设用地、未利用地六类。

现已利用地为建设用地，占地 704.93 hm²。主要为二滩国家森林公园旅游已建服务设施、乡镇政府及村社所在地、居民聚居区、交通工程用地、工业用地等。

4.3.3 四川二滩国家森林公园总体布局与发展战略

4.3.3.1 森林公园性质与范围

1、森林公园性质

以二滩湖为中心的环湖优美自然山水与壮观的二滩水利工程为特征，以开展生物多样性保护、生态环境教育为主体，具有森林生态旅游体验、森林养生、休闲度假、运动探险等主要功能的山水型国家级森林公园。

2、森林公园范围

根据原林业部《关于建立中条山等 8 处国家森林公园的批复》（林造批字 [1993] 166 号），二滩国家森林公园的范围为：北起小沙坝，顺雅砻江右岸至藤桥河尾水，沿雅砻江右岸及三源河左岸第一层山脊向西至永兴镇，沿三源河及雅砻江右岸第一层山脊向南至乌拉河口，过雅砻江顺雅砻江左岸至安宁河口，再沿雅砻江左岸第一层山脊北上至白坡山主山脊，经钱窝子、黄竹湾向东至南坝尾水，沿库岸至小沙坝。二滩国家森林公园总面积 54546.67 hm²。地理位置为东经 101°26'5"~101°54'19"，北纬 26°41'49"~27°8'13"。

4.3.3.2 森林公园主题定位

二滩国家森林公园具有优质的自然山水、丰富的生物资源，以及绚丽多彩的人文文化资源，并形成了“笮山、若水、林海、文脉”的“山水林文”独特名片。“笮山”——泛指二滩国家森林公园环湖两岸青山，白坡山、菩萨岩、菩萨山等；“若水”——泛指雅砻江两百里白浪，十万亩碧海；“林海”——白坡林海，保存较为完整的天然博物馆和种质资源基因库；“文脉”——科学技术的进步和历史文化的碰撞、融汇，多元文化的富集地，工业文化、历史文化、民俗文化等。

通过对二滩国家森林公园的资源、区位、产品、服务、文化背景和民众认知等特征进行分析，将二滩国家森林公园主题定位如下：

主题定位：笮山若海，百里画廊；天清气朗，养生桃源。

具体解读为：

“笮山若海，百里画廊”：笮山若海构成了一幅美丽的画卷，蜿蜒百余。

笮山：为远古之山、生态之山、神秘之山、奇异之山。

若海：为绿色之海、阳光之海、帝王之海、休闲之海。

“天清气朗，养生桃源”：二滩国家森林公园空气清新，环境怡人；阳光明媚，康体养生。明确二滩国家森林公园是阳光康养旅游目的地，突出“生态体验、森林养生”的旅游产品及服务理念。

形象定位：百里画廊，水墨二滩。

4.3.3.3 森林公园功能分区

根据功能分区原则，按照保护强度将二滩国家森林公园功能区划成核心景观区、一般游憩区、管理服务区和生态保育区四种类型。各分区概况详见下

表。二滩国家森林公园的功能分区与国家级森林公园三大主体功能相对应，有必然联系，根据二滩国家森林公园的具体情况，在规划中分别突出体现各自主体功能。

表 4.3-1 盐边县森林公园生态分区概况表

分类	比例 (%)	面积 (hm ²)	主要功能
核心景观区	15.41	8406.00	主导教育、保护功能
一般游憩区	26.13	14252.17	主导旅游、教育功能
管理服务区	0.07	37.75	主导旅游、教育功能
生态保育区	58.39	31850.75	主导保护功能
合计			

1、核心景观区——主导教育、保护功能

核心景观区位于二滩国家森林公园中高山区域，面积 8406.00 hm²，占二滩国家森林公园总面积的 15.41%。该区拥有特别珍贵的森林风景资源（森林植被、野生动物、溪瀑跌水、奇峰巨石等），是有重大科学文化价值或其他保存价值的风景资源，是必须进行严格保护的区域。在核心景观区，除了必要的保护、解说、游览、休憩和安全、环卫、景区管护站等设施以外，不得规划建设住宿、餐饮、购物、娱乐等设施。

该区范围包括：

- ①若海（桐子林库区）右岸欧方营地及菩萨岩后山区域；
- ②藤桥河～三源河口雅砻江右岸 1600 m 以下区域；
- ③白坡山中山区域。

该区主导功能、作用：严格保护，生态教育、生态观光体验。结合该区资源情况，在菩萨岩区域开展宗教体验、文化养生、生态教育等；在白坡山区域结合两个自然保护区丰富的动植物资源开展森林生态教育、科考观鸟、湿地科普等。

2、一般游憩区——主导旅游、教育功能

一般游憩区位于二滩国家森林公园低山区域，森林植被为稀树草丛，环岛（玉瓶岛、犀牛岛、渔门岛、兴隆岛）、半岛、滩涂广布，人文资源富集，依山傍水，环境优美，是供游客开展观光游览、森林养生、休闲度假、健身娱乐等活动的区域。该区面积约 14252.17hm²，占二滩国家森林公园总面积的 26.13%。

该区范围包括：二滩国家森林公园内的旅游开发区，乡、镇政府及村社所

在地，农业、工业、交通生产用地等。具体为：

①若海海拔 1100 m 以下区域；

②竿海（三源河口～二滩大坝区域）、犀牛海（三源河口～渔门尾水区域）两岸 1300 m 以下区域；

③南坝～三源河口雅砻江左岸 1400 m 以下区域；

④草坝子、马鹿寨、四方山、蝙蝠洞、红壁滩区域。

该区主导功能、作用：该区是旅游活动的主要区域，是森林生态旅游、体验观光、森林养生、休闲度假等的主要区域。

3、管理服务区——主导旅游、教育功能

管理服务区面积 37.75 hm²，占二滩国家森林公园总面积的 0.07%。管理服务区是指为满足二滩国家森林公园管理和旅游接待服务需要而划定的区域，包括游客管理、服务、生态停车场等。由于二滩国家森林公园内部线路长，景点较为分散，根据其特点将二滩国家森林公园管理服务系统布设成“两心、十一站、十三点”，分布于二滩国家森林公园各重要节点上，“两心”包括南大门管理服务中心（管理中心设在现二滩管理中心、服务中心设在欧方营地，均利用现状设施改建）、渔门岛管理服务中心（利用渔门岛现状设施改建）；“十一站”设在月亮湾、得石镇、菩萨岩、红坨游艇码头（现二滩港、红果码头）、安家坪、草坝子、红壁滩、柴山、渔门港、柏枝及南坝区域，各站功能根据服务对象也有区别，或突出养生主题，或突出观光主题；“十三点”散布于森林公园重要游览节点上，为游客提供驻足、摄影、休憩、补充食物和茶水等。

该区范围包括：旅游开发核心区域，各乡、镇政府所在地及旅游管理服务重要节点。

该区主导功能、作用：该区是游客管理、接待服务的主要区域，为游客提供住宿、餐饮、购物、娱乐、停车等接待服务，以及建设必要的管理、自然生态教育设施。

4、生态保育区——主导保护功能

生态保育区面积约 31850.75 hm²，占二滩国家森林公园总面积的 58.39 %。

该区是指在本规划期内以生态保护修复为主，基本不进行开发建设、不对游客开放的区域。划分该区的目的在于保护二滩国家森林公园森林风景资源和

生物多样性。

由于二滩国家森林公园和四川白坡山自然保护区、四川二滩湿地鸟类自然保护区的部分功能区重合，涉及保护区的核心区、缓冲区和实验区，因此生态保育区主要由以下三部分组成：

①二滩国家森林公园东部与四川白坡山自然保护区重叠部分的核心区全部、缓冲区全部；

②二滩国家森林公园西北部与四川二滩湿地鸟类自然保护区重叠区域的部分实验区，一般位于海拔 1600 m 以上；

③二滩国家森林公园团山母树林、其他中高山森林生态极好或需生态修复的区域。

该区主导功能、作用：突出保护主体功能，该区基本对二滩国家森林公园进行围合，既是二滩国家森林公园的背景景观和天然屏障，又是二滩库区的天然水库，对库区的水土保持、水源涵养、生态水量和生态安全起到关键的作用。

二滩国家森林公园山高水长，沿二滩库区呈“Y”字形，由于界定森林公园范围是以库区可视范围第一重山脊为界，因此，处于相同的自然条件下，同一海拔带上的资源相似度较高（即横向比较，相似度较高），但各区随海拔高度变化资源垂直分布特征明显，差异较大（即纵向比较，特征明显）。在掌握了森林公园各区共性的基础上，再分析各区的资源（自然和人文）差异，将二滩国家森林公园划分为五个景区，分别为：若海景区（二滩大坝～桐子林大坝区域）、笮海景区（二滩大坝～三源河口区域）、马鹿寨景区、犀牛海景区（三源河口～永兴尾水区域）及白坡山景区。

从功能分区和景区划分来看，二滩国家森林公园具有一定的独特性。表现为：①功能区的整体性较强，同一功能区在多个景区均能独立存在或跨景区存在；②同一景区存在多个功能分区。看似混淆复杂，其实只要掌握了资源的横向及纵向比较，找出差异和特色，也就清晰明了。

4.3.3.4 资源与环境保护规划

1、重点森林风景资源保护

二滩国家森林公园内重点风景资源是指二滩国家森林公园内具有较高的生态、审美、科研价值，必须永久保持其自然面貌和完整性的风景资源。主要包

括地文景观、水文景观和人文景观。

(1) 重点地文资源保护

重点地文资源包括若海景区的菩萨岩坐佛、睡佛、飞龙石等；高坝平湖景区的双拳山、霸王山、龙泉山等；马鹿寨景区内的四方岩、红壁滩、蛮王幽洞等；白坡山景区的白坡山主峰、阿不啞当山、菩萨山等；犀牛海景区主要由玉瓶岛、犀牛岛、渔门岛、月亮坪半岛等。

主要保护措施包括：

①严禁毁林开垦和毁林采石、采砂、采土以及其他毁林、破坏景观的行为。

②建立封禁保育范围，生态保育区规划面积 35288.52 hm²，占二滩国家森林公园总面积的 64.70 %。该区在规划期内以生态保护修复为主，基本不进行开发建设、不对游客开放。

(2) 重点水文资源保护

水文资源是二滩国家森林公园的主体和突出特点。重点水文资源包括湖库景观、瀑布景观、溪流、冷泉等

主要保护措施包括：

①库区长期的养殖生产活动（网箱养殖）对库区水质影响很大，考虑到投饵网箱养殖对水环境造成的影响，攀枝花市委办公室，市人民政府办公室《关于取消攀枝花二滩库区网箱养鱼发展生态渔业培育替代产业的指导意见》（攀委办发【2014】24号）就转变二滩库区渔业发展方式、取消网箱、保护航道安全、全力推进生态渔业发展、培育替代产业提出了指导意见，应严格按照攀枝花市委、市政府的工作安排，有计划的取缔库区网箱养殖。

②雨污分流、完善污水处理再利用系统，严禁污水排放，严格管控垃圾。

③提高林木覆盖率，减少水土流失，加强对溪流中乱石、淤沙的清理。

④对二滩国家森林公园管理人员及游客开展宣传教育工作，普及湿地生态系统知识。

(3) 重点人文资源保护

二滩国家森林公园的人文资源主要包括二滩水电站大坝、欧方营地、马鹿寨等。

主要保护措施包括：

①保护人文旅游资源的原真性，不因游客需求而改变文化传承路径。

②利用多种方式，强化当地民众及游客对人文旅游资源的认知和自豪感，增强他们对人文旅游资源的保护意识。

③控制游客量，制定和倡导游客文明行为规范，规范游客行为，尽量减少游客对人文旅游资源的影响。

2、森林植物和野生动物保护

(1) 重点保护植物资源保护

重点保护植物资源包括以黄杉、桫欏、扇蕨、西康木兰等珍稀树种；云南松、青冈、形成的天然阔叶林、针叶林、针阔混交林景观以及云南松母树林等为主。

主要保护措施包括：

①保护二滩国家森林公园内植被的生物多样性，不得随意清除任何生物物种，重点保护植物应设置保护标示牌。

②对古树名木和天然原生的珍稀树木挂牌保护，并编号建档，定期检查与管护，严禁砍伐与移植，采取有效技术措施为其创造良好的生态环境，维护其正常生长。

③引入外地植物必须经过严格的论证和检验检疫，以防携带病虫害和干扰本土植物，尤其是重点保护植物生长。

④二滩国家森林公园工程建设应慎重选址、优化设计、规范施工、严格管理，做到不占或少占林地、不砍或少砍林木，不损害重点保护植物，不破坏或影响自然植被和植物物种的生长、繁衍环境，同时还应加强火源管理，预防森林火灾。施工结束后参照原生植被及时恢复植被和景观。

⑤加强防火监控，在二滩国家森林公园内布建防火了望设施，配备了望、通信设备。规划在霸王山、观音阁、望乡台、菩萨山及菩萨岩山顶建设瞭望设施，使其具有防火了望、火警监控功能。

(2) 重点保护野生动物资源保护

重点保护野生动物资源主要包括栖息地主要分布的林麝、斑羚、小熊猫、血雉、红腹角雉、黑熊、豹、穿山甲等。

主要保护措施包括：

①二滩国家森林公园基础设施布局必须避开动物分布地段，尽量减小施工

噪声，保护珍稀物种。

②对二滩国家森林公园内的重点保护野生动物实行全面保护，严禁乱捕乱猎和进行其他妨碍重点保护野生动物繁衍生息的活动。

③对豹、林麝、斑羚的繁殖地、栖息地实行专门保护，埋设界桩，设立警示牌。

④对鸟类的保护应严格限定施工范围，缩减干扰区域，保护各类栖息环境，及时进行植被恢复；禁止掏鸟蛋、端鸟窝、捉幼鸟、网捕等行为；禁止出售雀鹰、血雉、红腹角雉、白腹黑啄木鸟、灰头鹦鹉等经济鸟类和观赏鸟类的行为。

⑤对影响重点保护野生动物活动的道路，应开设动物通道，道路网应严格控制，不能过密。

⑥编制重点保护野生动物科普手册，对动物物种的生理特征、生态习性、科研价值等进行介绍，满足游客的好奇心与求知欲，培养保护意识。

⑦为保护二滩国家森林公园内豹、林麝、黑熊等大型重点保护野生动物，建立野生动物远程遥感监测系统和野生动物红外相机监测系统，监测豹、林麝、黑熊等大型野生动物的数量、活动频率、活动范围等情况及游客的活动情况，如有异常及时报告林业主管部门。

3、环境保护

(1) 禁止性规定

防止植被破坏、水土流失、水源枯竭、种源灭绝以及其他生态失调现象的发生和发展；防止废气、废水、废渣、粉尘、恶臭气体、放射性物质以及噪声、振动、电磁辐射等对环境的污染和危害；二滩国家森林公园内建设项目防治污染的设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；不得引进不符合我国环境保护规定要求的技术和设备；在二滩国家森林公园内不得使用大功率广播喇叭和广播宣传车。驶入二滩国家森林公园机动车应安装废气净化装置、消声器，在二滩国家森林公园内禁止鸣笛；二滩国家森林公园内游乐场所，应采取有效措施，减轻或消除噪声对周围环境的影响，噪声震动参照控制达到特殊住宅区的要求，交通噪声控制在 60 分贝以下。

(2) 大气环境保护

二滩国家森林公园基础设施和服务设施建设对大气环境的影响主要表现为

建设期施工作业中运输车辆扬尘和尾气排放对大气的污染，运行期交通工具对大气环境的污染和生活燃煤对大气的污染。针对这些不利影响，采取以下措施进行保护：

①施工单位必须选用符合国家标准施工机械和运输工具，加强车辆及机械的维修和保养，使用优质燃料，安装尾气净化器，使废气排放符合国家有关标准。

②装卸运输水泥应采取良好的密封措施，装载多尘物料应堆码整齐以减少受风面积，并适当加湿以降低运输过程中的起尘量。

③采用草袋覆盖爆破面以减少爆破产生的粉尘；对于施工作业面范围内部分裸露且易引起扬尘的地面采取洒水降尘。

④施工以及运行期生活服务设施应使用电、液化气等清洁能源，积极开发和建立以电能为主，天然气和太阳能为辅的能源体系，尽可能减少使用燃煤。

⑤加强对二滩国家森林公园内交通车的宣传、管理，在车辆进入二滩国家森林公园的位置设立警示牌，提醒驾乘人员进入二滩国家森林公园范围，要规范行为、严禁鸣笛、严禁随意停车或作出伤害、损害动植物的行为。禁止外来车辆驶入二滩国家森林公园其他路段，旅游车辆全部采用环保旅游交通车，二滩国家森林公园游客在指定地点换乘环保观光车后，方能进入二滩国家森林公园游览。

⑥二滩国家森林公园内公路路面必须硬化，裸露地面应全部绿化，停车场周围、公路两边应栽植能吸收有害气体的乡土树种，扩大绿化面积以减少粉尘污染。

⑦二滩国家森林公园内不得建设污染环境的工业生产设置，二滩国家森林公园附近禁止建设排放三废、粉尘、恶臭气体、放射性物质以及噪声、振动、电磁辐射等污染超标的工矿企业。

(3) 声环境保护

二滩国家森林公园基础设施和服务设施建设对声环境的影响主要表现为施工期机械噪声和运行期车辆、宣传、游乐设备等噪声对声环境的污染。针对这些不利影响，采取以下保护措施：

①选用符合国家标准施工机械和运输工具，采用噪声较低的生产设备和生产工艺。

②加强机械设备的维修和保养，对噪声严重的机械设备加隔音罩，减少运行噪声。

③优化施工组织设计，合理安排高噪音声源的夜间作业。

④过境车辆、运输车辆禁止鸣笛；二滩国家森林公园内不得使用大功率的广播喇叭和广播宣传车；二滩国家森林公园内的休闲、娱乐、游乐场所，均应采取有效措施，减轻或消除噪声对周围环境的影响。

（4）水环境保护

二滩国家森林公园的水资源不仅是重要的景观资源，也是饮用水和生产生活用水的重要来源。

库区作为二滩国家森林公园重要的生态景观资源，对其的管理保护措施尤其重要，近年来，因库区网箱养鱼规模增长过快过多和大量投喂人工饲料，造成库区水体水质明显下降，水域生态环境恶化，船舶航行安全难以保障，已较为严重地影响和制约了库区经济社会全面可持续发展。

针对这些不利影响，经市委、市政府研究，就取消攀枝花二滩库区网箱养鱼，发展生态渔业，培育替代产业采取以下措施：

①大力加强组织领导。各级党委、政府和相关部门必须高度重视，统一思想，形成工作合力。市里成立领导协调机构，强化领导和组织协调。两县要成立专项工作推进领导小组，抽调各方力量和人员，组建强有力的工作机构，保证各项工作落实到实处。市、县目标督查部门将此项工作纳入年度目标督查考核。

②科学制定实施方案。两县要在充分调研的基础上，按照科学决策的程序，制定取消网箱养鱼及后续发展的整体方案和年度计划，分解落实具体任务。

③全力确保社会稳定。两县务必要在市级社会稳定风险评估基础上，对取消网箱养鱼工作开展社会稳定风险评估，研究并制定相关预案，及时化解矛盾，依法处置涉稳事件，确保社会稳定。

④大力加强宣传引导。充分利用报刊、电视、广播、网络等多种形式，广泛宣传取消网箱养鱼，发展生态渔业对整个库区长远发展的目的和意义，在全社会形成共识，筑牢工作的群众基础。对一时难以接受的养殖户，要组织人员对其进行一对一的耐心说服宣传，有效化解矛盾，推进工作。

⑤公开公正有序推进。取消网箱养鱼发展生态渔业培育替代产业工作点多面广，情况复杂，在制定、落实政策和开展工作的过程中，要坚持公开、公平、公正、透明的原则，阳光操作，规范工作程序，确保有序推进。

⑥综合规划搞好帮扶。两县要在取消网箱养鱼过程中，要同步推进生态渔业和替代产业发展，要搞好库区综合发展规划，在综合规划的前提下分别做好生态渔业发展、移民后扶项目发展、库区道路建设、库区种植、养殖业发展、库区林果业发展、库区旅游发展等规划，并按照规划组织实施，在实施过程中要积极探索大水面生态养殖管理模式，施行农（渔）民自主管理，实施品牌战略，积极申报国家绿色、有机食品渔业基地。加大库区基础设施建设。建立重点帮扶机制，因地制宜帮扶发展芒果、核桃等林果业，以牛羊养殖为主的畜牧业，以渔业餐饮、休闲垂钓及水上观光为主的旅游业，加强库区农（渔）民职业技能培训和劳务输出，增加收入。市级有关部门要全力帮助指导两县做好相关各项工作，特别是在技术、项目、资金等方面给予重点支持。

⑦切实加大资金投入。两县政府要积极筹措资金，保障工作推进。市级财政要安排专项资金，有关部门要积极争取省级专项资金并整合其他项目资金给予支持。

另一方面作为饮用水，建设区内取用地表水应符合取水工程规范，用地下水作为供水水源时，应有确切的水文地质资料，取水量必须小于允许开采量，严禁盲目开采。地下水开采后，不能引起水位持续下降，水质恶化及地面沉降现象。二滩国家森林公园建设对水环境的影响主要包括施工期建筑垃圾、施工人员生活污水、生活垃圾对水环境和土壤的污染，运行期游客生活排污对水环境和土壤的污染等，针对这些不利影响，采取以下保护措施：

①施工期产生的生产废水中主要污染物是悬浮物，进行物理沉淀处理；生活污水主要含有 COD、BOD₅、SS、T-P、T-N、油类等，采用成套设备进行处理，使施工区河段的水质达到《地表水环境质量标准》II类标准。

②二滩国家森林公园运行期管理服务区采取雨、污分流制，用暗管（渠）排放。生产、生活污水经污水处理厂处理达到国家污水综合排放标准后排放，严禁直接排入水体和洼地。

③加强景区管理，严格控制污染源。在游人集中场所及游道两旁根据需要设分类垃圾箱（60~100m/个），严禁将垃圾、纸屑、果皮、塑料袋、食品等废

弃杂物丢入湖里、溪流、河道。

(5) 生态系统保护

二滩国家森林公园基础设施和服务设施建设对生态系统的影响主要表现为施工期工程开挖、弃渣堆放和施工道路建设等破坏区域植被、增加水土流失；施工和运行期间人类活动影响动物分布等。针对这些不利影响，采取以下保护措施：

①基础设施建设布局应充分考虑二滩国家森林公园工程地质、水文地质和林地资源分布现状，避开地质灾害易发区和珍稀野生动植物分布地段，以不占或少占林地，不砍或少砍林木为原则。

②加强施工组织管理，提高工效，缩短工期；动土工程尽量避开雨季，场地平整尽量做到挖、填平衡减少弃渣弃土量；开挖土石方禁止乱堆乱放，严禁下河淤堵河道；固定堆渣场地应设置相应固土设施，种草植树，防止人为水土流失；对裸露时间较长、尚不能及时采取防护措施的边坡进行覆盖处理，减少降雨对裸露地表带来的水土流失以及卸荷产生的崩塌或滑坡，并按《中华人民共和国水土保持法》相关规定，依法及时缴纳水土保持补偿费。

③在基础设施设计过程中应慎重选址，减少对植被的占用，避免对珍稀植物的损坏。工程实施前，根据要求编制工程征占用林地可行性研究报告及完善其它手续，对生物资源进行进一步调查，重点调查有无珍稀植物分布，并据此落实移栽措施和赔偿经费，尽量减少对二滩国家森林公园林木资源的影响。

④挖、填方施工时，应先筑挡土墙，随挖、随运、随压，严禁随意开挖取土取石；施工道路应结合二滩国家森林公园旅游道路进行布设，并做好道路沿线土石方、弃渣拦挡措施，防止水土流失。施工道路中产生的渣土一部分通过项目内调配后加以利用减少外运土石方的产生，不可利用的渣土全部外运。考虑到生态环境的保护，弃渣场可与取土场综合利用，通过协调项目工期，利用先期取土形成的坑作为项目弃渣场，建设施工结束后根据周边情况进行土地整治，这样综合利用取、弃土场的同时，减少了临时设施、临时场地的建设。

⑤在森林公园内严禁设置大型弃渣场，合理选择临时小型弃渣场位置，做好渣场防护措施，尽量减少水土流失。临时占地区使用完毕后及时清理和平整场地，参照原生植物群落结构采用适生树（草）种进行植被恢复。

⑥加强植被保护，为野生动物提供稳定的栖息地；对有种源的疏林地实行

封山育林，促进森林植被的恢复。规范施工人员和游客行为，避免人为活动对野生动物的干扰。

⑦加强库岸沿线生态环境保护。一是抓好库区两岸公路沿线绿化美化，特别是要处理好消落带景观建设；二是重点抓好环湖路沿线农发、乡村公路建设的科学规划和建设，严禁开山采石、采砂、堆煤场和群众生活垃圾等对生态环境的破坏和影响；三是对库区两岸 35° 以上坡耕地实施退耕还林工作，对居住在二滩环湖公路沿线高坡度地区、深山区等不具备基本生活条件的贫困群众实施生态移民。

(6) 光污染控制

光污染会影响植物正常生长，影响动物的生活习性和新陈代谢。二滩国家森林公园内的建筑照明以及路灯照明光源尽可能按自然规律进行规划和设计；二滩国家森林公园内限建玻璃幕墙建筑；装饰建筑外墙尽量避免使用刺眼颜色和选择反射系数较小的材料；对夜景照明加强生态设计，降低夜间路灯高度，使光源贴近地面，达到安全照明即可，减少对动物生物节律的干扰和影响。

(7) 固体污染物处理

二滩国家森林公园基础设施和服务设施建设施工期固体污染物主要包括建筑垃圾和施工人员生活垃圾，运行期固体污染物主要包括游客以及二滩国家森林公园管理服务人员生活垃圾。主要采取以下措施对固体污染物进行处理：

①在施工区及施工人员住宿区设垃圾桶，分类收集垃圾，并经常采用物理方法防止蚊蝇滋生。配备垃圾运输车，将生活垃圾定期运至盐边县域及渔门镇县生活垃圾填埋场集中处理。建筑垃圾和弃渣必须及时清运到指定渣场，严禁乱堆乱倒，并及时采取工程措施和植物措施以防止水土流失。

②建立二滩国家森林公园垃圾收集系统，即垃圾箱——垃圾收集点——垃圾转运站——垃圾运输车——盐边县域及渔门镇生活垃圾填埋场，固体废物全部外运（垃圾收集系统规划见第 5 条）。

③加强宣传工作，通过标示标牌、广播、发放游客文明手册等形式，要求游客把垃圾投放在规定地点，统一处理，保持二滩国家森林公园环境卫生。

④招聘或利用二滩国家森林公园现有人员成立保洁单位，负责二滩国家森林公园的环境卫生及劝导和制止游人乱扔垃圾、随地便溺等不良行为。

⑤垃圾收集系统规划：在游道、各景点和服务设施等公共场所，根据需要

设立分类垃圾箱 460 个（60~100 m/个），外形及色彩应与二滩国家森林公园的风格协调一致；在纳尔河、三滩大桥、红坨观澜观景台、黄桷湾、月亮坪、桃园新村、观音岩大桥、肖家坪、胜利码头、红岩子码头、千田湾、二滩港、二滩观景台等服务点分别设垃圾收集点 1 个，共 13 个，建筑面积 30m²/个，内设渗滤液收集、提升装置、通风设备等；在欧方营地、安家坪、渔门岛设垃圾转运站各 1 座，建筑面积各 200m²；配备 3 辆垃圾运输车，将收集的垃圾运至盐边县或米易县垃圾处理场集中处理。

4.3.4 生物多样性

4.3.4.1 物种多样性

1、动物类

二滩森林公园动物区系组成复杂，种类十分丰富。脊椎动物 5 纲 37 目 115 科 306 属 512 种。其中，鱼类 6 目 19 科 64 属 95 种；两栖类有 2 目 8 科 14 属 23 种；爬行类有 2 目 9 科 21 属 44 种；鸟类有 18 目 54 科 161 属 284 种；兽类有 9 目 25 科 46 属 66 种。

从动物地理分布上，二滩森林公园属于东洋界、中印亚界、西南区、西南山地亚区、川西南横断山脉地带。其动物地理群为亚热带山地森林动物群，该地区南北物种混杂，特有种丰富。脊椎动物各纲在喜马拉雅亚区内的特有种（属）在森林公园内分布很多。动物在该区内具有如下分布特征：

（1）东洋界种类占优势。在 512 种陆栖脊椎动物中，东洋界占有 341 种，占 66.59%，古北界 126 种，占 24.46%，广布种 45 种占 8.96%。

（2）种的地理成分复杂，具有明显的过渡特征。在已知的陆栖脊椎动物中，南北物种混杂，地理成分复杂，这主要是由于二滩森林公园地处东洋界、西南区、西南山地亚区、川西南横断山脉地带，山脉、河流走向和气候等因素使该地成为南北物种交汇区。

（3）动物区系的地区性差异十分明显。两栖动物区系成分中西南区成分占绝对优势，少数华南区和华中区物种沿雅砻江河谷向北伸展达本区或稍北地区，区系组成比较单纯。爬行动物以喜马拉雅-横断山区型的物种最多，为 12 种，其次为东洋型和南中国型，分别为 9 种和 8 种，古北界的季风型和中亚型的种类均为 2 种。鸟类集合了南北两种鸟类，北方鸟类中，其分布型主要包括

高地型、北方型、东北型；南方鸟类是二滩水库鸟类的主体，可分为东南亚热带—亚热带型、喜马拉雅—横断山脉型、南中国型、旧大陆热带—亚热带型。兽类主要以东洋界物种占绝对优势，其中东洋型 32 种，喜马拉雅-横断山区型 10 种，南中国型 10 种。

2、植物类

大型真菌 207 种，它们隶属于 2 个亚门 4 纲 11 目 40 科 98 属。野生维管植物 164 科 739 属 1683 种。其中，蕨类植物 27 科，占总科数的 16.46%；裸子植物 6 科，占总科数的 3.66%；被子植物 131 科，占总科数的 79.88%。蕨类植物 65 属，占总属数的 8.80%；裸子植物 12 属，占总属数的 1.62%；被子植物 662 属，占总属数的 89.58%。蕨类植物 147 种，占总种数的 8.73%；裸子植物 22 种，占总种数的 1.31%；被子植物 1514 种，占总种数的 89.96%。森林公园内植物区系具有如下特征：

(1) 种类十分丰富：二滩森林公园处于横断山脉北端向青藏高原过渡的高山峡谷地带，据初步统计有野生维管植物 1683 种，乔木、灌木、藤本、草本均有分布。

(2) 植物区系具有多样性：森林公园植物区系的位置，属泛北极植物区、中国喜马拉雅植物亚区、云贵高原省与横断山脉省之间的过渡地带。区系的地理成分是根据植物种、属、科的现代地理分布而定，把植物分为若干地理类群。根据吴征镒教授（1991）将我国植物分为 15 个分布区类群的观点，把二滩森林公园种子植物 137 科 674 属进行分类。其种子植物科的地理成分是以热带成分为主，与全国的热带分布百分比相似；而温带分布的科的百分比大于全国 3.4%，表明该区种子植物温带分布科的数量较全国多。从植物属的地理分布来看，森林公园热带分布属有 286 属，占总属数的 47.3%；温带分布有 303 属，占总属数的 50.1%，略高于热带分布属的 2.8%；地中海分布有 4 属，占总底数的 0.7%；中国特有分布 12 属，占总属数的 1.9%。如果与全国属的地理分布百分率比较，其特点是：热带分布属低，温带分布属略高；而地中海分布属和我国特有分布属都低于全国的百分率。

综上所述，从物种多样性来看，不仅物种的绝对种数多，而且相对丰富度也十分高。

4.3.4.2 生境多样性

二滩森林公园植被地理属亚热带常绿阔叶林区、川东盆地及西南山地常绿阔叶林地带、川西南山地偏干性常绿阔叶林带、川西南河谷山原植被地区、金沙江下游安宁河植被小区。其植被组合主要特点为：干热河谷地步发育着稀疏灌草丛，河谷盆地和坡地上栽培着多种热带、亚热带经济作物；中山山地分布着大面积的云南松林和松栎混交林，局部沟谷地区保存着亚热带干性常绿阔叶林；高山上分布着少量块状亚高山常绿针叶林。植物区系以热带成份为主，温带成份也较丰富。植被共划分为 5 个植被型组，即亚热带稀疏灌草丛、阔叶林、针叶林、灌丛和草甸。五个植被带内有 10 种植被类型，即亚热带干热河谷稀疏灌草丛、亚热带低中山稀疏灌草丛、亚热带山地常绿阔叶林、亚热带落叶阔叶林、亚热带山地矮林、亚热带亚高山常绿针叶林、亚热带山地常绿针叶林、亚高山灌丛、高山灌丛和山地草地。这 10 个植被类型中有多个群系组和群丛。每个群系、群丛都是一大类生境。这些生境内部，对不同动物来说都具有不同的小生境。再加上溪流、小沼泽、洞穴等生境，构成了二滩森林公园的生境多样性。丰富的生境多样性孕育了丰富的植物群落多样性。反过来，植物群落的多样性又为动物群落提供了食物基地和栖息环境。

4.3.5 物种稀有性

二滩森林公园是以兼顾鸟类保护为主的森林公园，在森林公园内无论动物还是植物稀有种都十分丰富。

在该区内有国家 I、II 级保护兽类 17 种，占分布兽类的 24.32%。其中国家 I 级保护的兽类有 4 种，占四川省有分布的国家 I 级兽类的 50%；II 级保护的兽类有 13 种，占四川省有分布的国家 II 级兽类的 52%。国家 I、II 级保护有鸟类有 30 种，占分布鸟类的 10.21%。其中国家 I 级保护的鸟类有 3 种，占四川省有分布的国家 I 级鸟类的 15.38%；国家 II 级保护的鸟类有 27 种，占四川省有分布的国家 II 级鸟类的 35.52%。经现场多次调查和访问，在本次评价与二滩国家森林公园重叠区域以及其他区域，仅发现有国家重点 II 级保护鸟类 3 种和省重点保护鸟类 2 种。

植物中属国家 I 级保护是南方红豆杉，属国家 II 级保护的有桫欏、西康玉兰、扇蕨黄杉等 12 种。经现场多次调查、走访，并结合《四川二滩国家森林公园资源本底报告》中“二滩国家森林公园珍稀植物分布图”（见本报告附图

57)，在本次评价与二滩国家森林公园重叠区域以及其他区域，未发现上述保护植物种类。

4.4 评价区陆生生态环境现状

4.4.1 生态环境现状调查

1、基础资料收集

收集整理工程涉及区域现有生物资料，包括市志、统计年鉴以及林业、环保、水利、农业、国土资源等部门提供的相关资料，并且参考《四川二滩国家森林公园资源本底报告》、《盐边县佳旺芒果种植专业合作社农副产品选果场对四川二滩湿地鸟类自然保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象影响评价》、《盐边县二滩南部片区供水工程初步设计报告》等报告。

2、生物资源调查方法

时间安排：2022年8月10-14日，2023年1月7-8日，2023年4月10~15日，为近一年不同季节的现状调查期，时间上涵盖植物生长旺盛季节，野生动物繁殖期、越冬期、迁徙期等关键活动期。

采用植物区系、植被、两栖、爬行、鸟类与兽类等专业的野外工作规范要求进行调查。调查路线及样方分布见附图。具体调查方法分述如下：

(1) 植物区系、植被和生物量

结合植物区系学和植物群落学考察进行。植物区系学调查包括物种识别、统计、鉴定等。植物群落调查采用实地调查方法，对主要植物群落类型和主要植物资源出现区采用样方统计法调查其区系组成和相对数量。

植物区系调查限于维管植物，重点是种子植物。植物和植被调查采用线路调查法为辅，典型样地法为主的调查方法，用线路调查法对整个评价区植被进行全面掌握，结合卫片解译绘制植被图；采用典型样地法在评价区内设置样地进行重点调查，样地分成柏木林、构树林和竹林、灌木和草丛四种类型，其大小分别为20m×20m、10m×10m、5m×5m和1m×1m。对法定保护的野生植物、古树名木以及资源植物进行重点调查。对法定保护的野生植物、古树名木以及资源植物进行重点调查。

在对调查区域的植被进行样地调查中，采取的原则是：

①尽量在植被良好的区域设置样点，并考虑调查区域布点的均匀性；

②所选取的样点植被为调查区域分布比较普遍的类型；

③样点的设置避免对同一种植被进行重复设点；

④重点在拟建工程典型施工场地或者影响范围设点。

以上原则保证了样点布置的代表性，调查结果中的植被应包括调查区分布最普遍、最主要的植被类型。本次评价根据二级要求，各植被分别设 5 个样地，共设置样方 65 个，涵盖不同植被类型及生境类型，评价区样地分布如下。

表 4.4-1 样地情况表

样地名	东经	北纬	海拔 (m)	植被类型	是否公益林
样地1	101°44'21.79"	26°49'39.41"	1357	羽脉山黄麻林	是
样地2	101°44'53.65"	26°49'31.38"	1276	高山锥林	是
样地3	101°46'09.08"	26°49'17.56"	1305	云南松林	是
样地4	101°46'22.60"	26°49'13.01"	1246	禾草草丛	否
样地5	101°46'31.33"	26°48'58.39"	1322	高山锥林	是
样地6	101°47'09.99"	26°48'32.95"	1290	人工栽培植被	否
样地7	101°47'24.28"	26°48'22.99"	1154	紫茎泽兰草丛	否
样地8	101°47'52.98"	26°48'09.89"	1116	戟叶酸模草丛	否
样地9	101°48'10.52"	26°47'59.37"	1074	云南油杉林	是
样地10	101°48'36.86"	26°47'34.41"	1118	云南松林	是
样地11	101°48'58.10"	26°46'52.97"	1133	人工栽培植被	否
样地12	101°48'53.93"	26°46'43.52"	1181	高山锥林	否
样地13	101°48'58.41"	26°46'2.83"	1102	马缨丹灌丛	否
样地14	101°49'01.81"	26°45'52.90"	1086	紫茎泽兰草丛	否
样地15	101°49'14.55"	26°45'34.97"	1195	云南松林	否
样地16	101°50'0.44"	26°45'16.07"	1177	戟叶酸模草丛	否
样地17	101°50'01.75"	26°44'57.03"	1120	高山锥林	否
样地18	101°50'22.61"	26°44'29.02"	1026	剑麻灌丛	否
样地19	101°50'31.73"	26°44'5.15"	1172	羽脉山黄麻林	否
样地20	101°51'22.82"	26°43'37.86"	1108	高山锥林	否
样地21	101°51'01.08"	26°43'24.45"	1139	云南油杉林	否
样地22	101°51'1.31"	26°43'3.06"	1104	剑麻灌丛	否
样地23	101°50'54.05"	26°42'18.89"	1097	羽脉山黄麻林	否
样地24	101°50'55.05"	26°41'78.25"	1074	人工栽培植被	否
样地25	101°50'41.69"	26°41'27.69"	1061	紫茎泽兰草丛	否
样地26	101°51'12.20"	26°42'03.57"	1075	禾草草丛	否
样地27	101°51'14.29"	26°41'34.93"	1061	车桑子-黄茅灌草丛	否
样地28	101°51'20.35"	26°41'23.10"	1074	剑麻灌丛	否
样地29	101°51'10.19"	26°41'18.16"	1089	羽脉山黄麻、 台湾相思、 清香木等杂木林	否
样地30	101°51'52.10"	26°41'15.95"	1329	车桑子-黄茅灌草丛	否
样地31	101°52'06.62"	26°41'00.11"	1286	云南油杉林	否
样地32	101°52'21.88"	26°41'01.60"	1349	紫茎泽兰草丛	否
样地33	101°52'44.05"	26°40'36.27"	1586	禾草草丛	否
样地34	101°52'39.03"	26°40'06.86"	1429	羽脉山黄麻、 台湾相思、	否

				清香木等杂木林	
样地35	101°53'05.45"	26°39'58.51"	1568	禾草草丛	否
样地36	101°53'6.03"	26°39'37.73"	1384	马缨丹灌丛	否
样地37	101°53'14.60"	26°39'45.94"	1435	剑麻灌丛	否
样地38	101°53'30.86"	26°39'37.66"	1401	羽脉山黄麻、 台湾相思、 清香木等杂木林	否
样地39	101°53'13.87"	26°39'19.92"	1327	云南松林	否
样地40	101°53'01.43"	26°39'00.45"	1338	剑麻灌丛	否
样地41	101°53'19.97"	26°39'04.66"	1431	羽脉山黄麻林	否
样地42	101°53'23.68"	26°38'40.15"	1296	马缨丹灌丛	否
样地43	101°53'42.60"	26°38'27.86"	1356	戟叶酸模草丛	否
样地44	101°53'41.29"	26°38'05.56"	1382	羽脉山黄麻、 台湾相思、 清香木等杂木林	否
样地45	101°53'51.56"	26°37'19.64"	1505	马缨丹灌丛	否
样地46	101°54'06.16"	26°37'08.52"	1407	合欢林	否
样地47	101°54'12.73"	26°36'44.76"	1419	车桑子-黄茅灌草丛	否
样地48	101°54'26.56"	26°36'40.89"	1441	戟叶酸模草丛	否
样地49	101°54'35.06"	26°36'21.83"	1388	禾草草丛	否
样地50	101°55'05.65"	26°36'13.27"	1407	合欢林	否
样地51	101°55'20.25"	26°35'54.06"	1276	戟叶酸模草丛	否
样地52	101°55'31.25"	26°35'56.55"	1313	合欢林	否
样地53	101°55'26.81"	26°36'16.03"	1339	人工栽培植被	否
样地54	101°55'35.00"	26°36'29.08"	1371	马缨丹灌丛	否
样地55	101°55'51.53"	26°36'25.77"	1437	人工栽培植被	否
样地56	101°56'12.39"	26°36'35.92"	1268	车桑子-黄茅灌草丛	否
样地57	101°56'38.96"	26°36'47.11"	1321	合欢林	否
样地58	101°56'59.43"	26°36'54.43"	1304	紫茎泽兰草丛	否
样地59	101°57'02.54"	26°36'44.86"	1380	羽脉山黄麻林	否
样地60	101°57'39.52"	26°36'15.34"	1481	云南松林	否
样地61	101°58'39.78"	26°36'18.45"	1494	车桑子-黄茅灌草丛	否
样地62	101°58'50.67"	26°36'7.39"	1574	合欢林	否
样地63	101°59'17.01"	26°36'04.15"	1509	羽脉山黄麻、 台湾相思、 清香木等杂木林	否
样地64	101°59'44.90"	26°35'51.03"	1612	车桑子-黄茅灌草丛	否
样地65	101°59'52.31"	26°35'21.74"	1632	云南松林	否

样方调查时需记录生境、海拔、经纬度等相关信息，植物的科、属、种名称、林分郁闭度或盖度、优势种、多度等群落特征及胸径（乔木）或地径、植株高度等基本特征。植物种类能直接进行鉴定的就立即鉴定，对于有疑问的植物采集标本、拍摄照片，在后期室内根据《中国植物志》、《四川植物志》、当地相关部门收集盐边县的统计年鉴、土地利用总体规划、国土三调矢量数据、林地一张图和林业资源二类调查报告等做进一步的鉴定。

对植物群落生物量、蓄积量的测量采用现场收割和公式计算。草本植物和

灌木的生物量可以采用现场收割的方式，对矮小草本植物现场收割多个 25cm×25cm 的地上部分进行称量，对较高大草本植物现场收割 50~100cm×50~100cm 的地上部分进行称量，对灌木现场收割 1m×1m 的地上部分进行称量；乔木的生物量则根据株高和胸径值先计算其蓄积再计算其生物量，或可以依据冯宗炜编著《中国森林生态系统的生物量与生产力》对不同林分生物量的研究结果，对不同乔木群落的单位面积生物量进行估算和校正。

（2）动物资源调查方法

实地调查两栖类、爬行类、鸟类与兽类专业的野外工作规范要求，同时收集历史资料。

两栖类：因与水体有很大关系，样线的布设沿主要河道及支沟设置，包括小溪、湿地、水塘及相关区域。通过野外采集标本，收集相关资料和查阅有关文献资料进行确定。

爬行类：样线的布设可以根据生境类型不同分别布线，覆盖居民区、农耕区、森林、灌丛、草丛、人工林等生境。通过野外采集标本，收集相关资料和查阅有关文献资料进行确定。

鸟类：以实地调查、访问、查阅相关资料等方法确定物种多样性及生态类群组成。鸟类种类和数量根据见到的个体和鸣声（能分出种类的）进行记录，并结合样线法估算相对数量。鸡形目、猛禽类的种类采取访问的方法补充调查。

兽类：小型兽类主要使用铗日法采集标本进行调查；对于大中型兽类，在野外直接根据观察到的皮毛、粪便、头骨和其它痕迹识别，同时采用购买农民猎获的兽皮头骨、收集有关部门历年野生毛皮药材的收购资料、访问猎人等方法掌握调查区域大中型兽类区系组成和相对数量。

4.4.2 生态功能区划

结合《全国生态功能区划（修编版）》报告，本评价区属于川滇干热河谷土壤保持重要区。该区受地形影响，发育了以干热河谷稀树灌草丛为基带的山地生态系统。河谷区生态脆弱，水土流失敏感性程度高。

该类型区的主要生态问题：河谷区植被破坏严重，生态系统保水保土功能

弱，地表干旱缺水问题突出、土壤坡面侵蚀和沟蚀严重、崩塌和滑坡及泥石流灾害频发、侵蚀产沙量大，给金沙江乃至三峡工程带来较大危害。

该类型区的生态保护主要方向：继续实施退耕还林还草；对已遭受破坏的生态系统，实施生态恢复与建设工程；在立地条件差的干热河谷区，坚持自然恢复，采取先草灌后林木的修复模式；改变落后粗放的生产经营方式，大力发展具有地方特色和优势资源的开发，合理布局和发展草地畜牧业和林果业，以此带动区域经济的增长。

根据《四川省生态功能区划》（2010年8月），本工程经过了川西南横断山区亚热带常绿阔叶林-针叶林生态区（II），评价区属于金沙江下游干热河谷稀树-灌丛-草地生态亚区（II3）。评价区分区特征见下表。

表 4.4-2 评价区生态功能分区一览表

生态区	生态亚区	生态功能区	典型生态系统	主要生态问题	生态环境敏感性	主要生态服务功能	生态建设与发展方向
II 川西南横断山区亚热带常绿阔叶林-针叶林生态区	II3 金沙江下游干热河谷稀树-灌丛-草地生态亚区	II3-1 攀西矿产-水力资源开发与土壤保持生态功能区	农田、城市、干热河谷灌丛草地和河流生态系统	外来物种紫茎泽兰的入侵与蔓延，崩塌、滑坡、泥石流等山地灾害频发，水土流失严重，存在着土壤退化和裸岩化现象	土壤侵蚀极敏感，野生动物生境极敏感，酸雨轻度敏感，沙漠化中度敏感。	矿产资源开发，水力资源开发，水环境污染控制，土壤保持，生物多样性保护。	保护植被；防止有害生物入侵，利用独特的资源优势，发展特色农业、冶金工业、水电业和旅游业，建立优质农产品基地，注意防止资源开发对生态环境的破坏或不利影响，减少入江泥沙量，防治农业面源污染，严格控制水环境污染、大气环境污染。

由上可知，本工程评价区在《全国生态功能区划（修编版）》划分为生物多样性保护区，而在《四川省生态功能区划》划分为其它类型，本区域存在的主要生态问题为生态脆弱，水土流失敏感性程度高，在地域上的生态作用非常重要，对植物的防护和恢复就显得尤为迫切和重要。

本工程区由于特殊的地理环境，植被较差，以栽培植被为主，本区域水土流失严重，所以在工程建设期间，为减免工程施工对施工区造成的不利影响，工程施工设计中应尽量减少影响面积，把破坏程度降至最低。同时在施工完成

后，利用本地物种，对施工区的植被进行恢复，这是影响区生态恢复的关键。

4.4.3 陆生植物及多样性现状

4.4.3.1 植物多样性

1、维管束植物物种组成特征

经过野外调查，结合标本鉴定和历史资料的查阅，本工程评价区内共有维管植物 99 科 261 属 376 种，其中蕨类植物有 9 科 10 属 16 种，裸子植物 2 科 3 属 4 种，被子植物有 88 科 248 属 356 种（蕨类植物采用秦仁昌¹⁹⁷⁸系统，裸子植物采用郑万均¹⁹⁶¹系统，被子植物采用克朗奎斯特¹⁹⁸¹系统）。各类群维管植物的科、属及种的组成特征如下：

表 4.4-3 评价范围内主要维管束植物数量统计表

门类	科数	所占比例(%)	属数	所占比例(%)	种数	所占比例(%)	
蕨类植物	9	9.09	10	3.83	16	4.26	
种子植物	裸子植物	2	2.02	3	1.15	4	1.06
	被子植物	88	88.89	248	95.02	356	94.68
合计	99	100.00	261	100.00	376	100.00	

根据维管植物各科所含种数的多少，将评价区的植物科划为 5 个等级：单种科(含 1 种)、少种科(含 2-9 种)、中等科(含 10-19 种)、较大科(含 20-49 种)、大科(≥50 种)。统计结果表明：本区维管植物中，没有超过 50 种的大科，所含种数在 10 种以下的科为 91 个，占总科数的 91.92%，这 91 科含物种 206 种，占评价区维管植物物种总数的 54.79%；在评价区分布物种数在 10 种及以上的科有 8 个，其中壳斗科（Fagaceae）、桑科（Moraceae）、大戟科（Euphorbiaceae）、唇形科（Labiatae）各有 11 种，蔷薇科（Rosaceae）（17 种）、菊科（Compositae）（28 种）、禾本科（Gramineae）（39 种）、豆科（Leguminosae）（42 种）。虽然超过 10 种的科数只有 8 科，占总科数的 8.08%，但这 8 个科所含种数有 170 种，占本评价区维管植物物种总数的 45.21%。由此可见，评价区少种科、单种科比多种科所包含的物种数占优势。

评价区维管植物科的级别见下表。

表 4.4-4 评价区维管植物科的级别统计

级别	蕨类植物	裸子植物	被子植物	总数	占总科数比例(%)
单种科(1 种)	5	1	30	36	36.36
少种科(2-9 种)	4	1	50	55	55.56
中等科(10-19 种)	0	0	5	5	5.05
较大科(20-49 种)	0	0	3	3	3.03

大科(≥ 50 种)	0	0	0	0	0.00
合计	9	2	88	99	100.00

按照评价区内属内所含种的数量将 261 个维管植物属分为 4 个等级：大属(10 种以上)、中等属(6-10 种)、少种属(2-5 种)、单种属(1 种)。其中评价区没有超过 10 个种的大属；中等属有 4 属 29 种；少种属有 69 属含物种 159 种，占评价区维管植物总属数和物种总数的比例分别为 26.44%和 42.29%；单种属有 188 个，其属数最多。由此可见本植物区系中单种属和少种属优势地位特别明显。评价区维管植物属的级别统计见下表：

表 4.4-5 评价区维管植物属的级别统计

级别	蕨类植物	裸子植物	被子植物	总数	占总科数比例(%)
单种属(1 种)	7	2	179	188	72.03
少种属(2-5 种)	3	1	65	69	26.44
中等属(6-10 种)	0	0	4	4	1.53
大属(>10 种)	0	0	0	0	0.00
合计	10	3	248	261	100.00

2、种子植物区系组成特征

该评价区内有种子植物 90 科 251 属 360 种，采用李锡文对中国种子植物区系的统计分析方法和吴征镒等对世界种子植物科的分布区类型统计和吴征镒对中国种子植物属的分布区类型的划分，将区内分布的种子植物 251 属分为 15 个类型，评价区域内的种子植物科与属的主要类型划分如下表：

表 4.4-6 种子植物科、属的分布区类型

分布区类型 Distribution type	科数	占总科数 %	属数	占总属数%
1 世界分布 Cosmopolitan	30	33.33	38	15.14
2 泛热带分布 Pantropic	30	33.33	66	26.29
3 热带亚洲和热带美洲间断分布	6	6.67	13	5.18
4 旧世界热带分布及其变型 Old world tropic	2	2.22	14	5.58
5 热带亚洲至热带大洋洲	2	2.22	3	1.20
6 热带亚洲至热带非洲			17	6.77
7 热带亚洲分布及其变型 Tropic Asia			11	4.38
8 北温带分布及其变型 North Temperate	16	17.78	47	18.73
9 东亚和北美洲间断分布及其变型			11	4.38
10 旧世界温带分布及其变型 Old world temperate	1	1.11	14	5.58
11 温带亚洲分布				
12 地中海区、西亚至中亚分布及其变型	2	2.22	3	1.20
13 中亚分布及其变型				
14 东亚分布（东喜马拉雅-日本） East Asia			12	4.78
15 中国特有分布			2	0.80
16	1	1.11		
合计 Total	90	100.00	251	100.00

根据上表，分布区内科可以划分为 9 个类型：

世界分布有 30 科，占总科数的 33.33%，如榆科（*Ulmaceae*）、桑科（*Moraceae*）、蓼科（*Polygonaceae*）、石竹科（*Caryophyllaceae*）、藜科（*Chenopodiaceae*）、苋科（*Amaranthaceae*）、毛茛科（*Ranunculaceae*）、十字花科（*Cruciferae*）、虎耳草科（*Saxifragaceae*）、蔷薇科（*Rosaceae*）、酢浆草科（*Oxalidaceae*）、鼠李科（*Rhamnaceae*）、堇菜科（*Violaceae*）、千屈菜科（*Lythraceae*）、柳叶菜科（*Onagraceae*）、伞形科（*Umbelliferae*）、报春花科（*Primulaceae*）、茜草科（*Rubiaceae*）、旋花科（*Convolvulaceae*）、紫草科（*Boraginaceae*）、唇形科（*Labiatae*）、茄科（*Solanaceae*）、玄参科（*Scrophulariaceae*）、车前科（*Plantaginaceae*）、桔梗科（*Campanulaceae*）、菊科（*Compositae*）、禾本科（*Gramineae*）、香蒲科（*Typhaceae*）、莎草科（*Cyperaceae*）、兰科（*Orchidaceae*）。

热带分布的有 40 科，占总科数的 44.44%：其中泛热带分布在评价区分布最多，有 30 科，占总科数的 33.33%，即荨麻科（*Urticaceae*）、檀香科（*Santalaceae*）、商陆科（*Phytolaccaceae*）、落葵科（*Basellaceae*）、樟科（*Lauraceae*）、防己科（*Menispermaceae*）、马兜铃科（*Aristolochiaceae*）、藤黄科（*Guttiferae*）、豆科（*Leguminosae*）、蒺藜科（*Zygophyllaceae*）、大戟科（*Euphorbiaceae*）、芸香科（*Rutaceae*）、楝科（*Meliaceae*）、漆树科（*Anacardiaceae*）、无患子科（*Sapindaceae*）、卫矛科（*Celastraceae*）、葡萄科（*Vitaceae*）、椴树科（*Tiliaceae*）、锦葵科（*Malvaceae*）、木棉科（*Bombacaceae*）、桃金娘科（*Myrtaceae*）、紫金牛科（*Myrsinaceae*）、夹竹桃科（*Apocynaceae*）、萝藦科（*Asclepiadaceae*）、爵床科（*Acanthaceae*）、葫芦科（*Cucurbitaceae*）、石蒜科（*Amaryllidaceae*）、薯蓣科（*Dioscoreaceae*）、鸭跖草科（*Commelinaceae*）、天南星科（*Araceae*）；热带亚洲和热带美洲间断分布有 6 科，占总科数的 6.67%，即紫茉莉科（*Nyctaginaceae*）、仙人掌科（*Cactaceae*）、木通科（*Lardizabalaceae*）、五加科（*Araliaceae*）、马鞭草科（*Verbenaceae*）、苦苣苔科（*Gesneriaceae*）；旧世界热带分布及其变型有 2 科，占总科数的 2.22%，即八角枫科（*Alangiaceae*）、芭蕉科（*Musaceae*）；热带亚洲至热带大洋洲有 2 科，占总科数的 2.22%，即马钱科（*Loganiaceae*）、姜科（*Zingiberaceae*）。

北温带分布有 17 科，占总科数的 18.89%。其中北温带分布及其变型分布

最多，有 16 科，占总科数的 17.78%，即松科（*Pinaceae*）、柏科（*Cupressaceae*）、胡桃科（*Juglandaceae*）、杨柳科（*Salicaceae*）、桦木科（*Betulaceae*）、壳斗科（*Fagaceae*）、小檗科（*Berberidaceae*）、金缕梅科（*Hamamelidaceae*）、牻牛儿苗科（*Geraniaceae*）、亚麻科（*Linaceae*）、马桑科（*Coriariaceae*）、黄杨科（*Buxaceae*）、胡颓子科（*Elaeagnaceae*）、忍冬科（*Caprifoliaceae*）、百合科（*Liliaceae*）、灯心草科（*Juncaceae*）；旧世界温带分布及其变型有 1 科，占总科数的 1.11%，即川续断科（*Dipsacaceae*）。

地中海区、西亚至中亚分布及其变型有 2 科，占总科数的 2.22%，即石榴科（*Punicaceae*）、杜鹃花科（*Ericaceae*）。

还有 1 科栽培植物位于中国区系 15 之外，占总科数的 1.11%，即番木瓜科（*Caricaceae*）。

根据上表，分布区内的属可划分为 13 个类型：

世界分布 38 属，占总属数的 15.14%；热带分布 124 属，占总属数的 49.40%；温带分布 72 属，占总属数的 28.69%；地中海区、西亚至中亚分布及其变型有 3 属，占总属数的 1.20%；东亚分布 12 属，占总属数的 4.78%；中国分布 2 属，占总种数的 0.80%。

由上可知，其中热带分布所占比例稍多，但温带分布也较多，仅稍少于热带分布，表明该区的区系兼具热带和温带区系特征，具有过渡性。

世界分布有 38 属，占总属数的 15.14%，即蓼属（*Polygonum*）、酸模属（*Rumex*）、商陆属（*Phytolacca*）、繁缕属（*Stellaria*）、藜属（*Chenopodium*）、腺毛藜属（*Dysphania*）、苋属（*Amaranthus*）、银莲花属（*Anemone*）、铁线莲属（*Clematis*）、毛茛属（*Ranunculus*）、金丝桃属（*Hypericum*）、桃属（*Amygdalus*）、悬钩子属（*Rubus*）、黄耆属（*Astragalus*）、[+]/杭]子梢属（*Campylotropis*）、槐属（*Sophora*）、酢浆草属（*Oxalis*）、老鹳草属（*Geranium*）、鼠李属（*Rhamnus*）、堇菜属（*Viola*）、茴芹属（*Pimpinella*）、珍珠菜属（*Lysimachia*）、拉拉藤属（*Galium*）、鼠尾草属（*Salvia*）、茄属（*Solanum*）、车前属（*Plantago*）、鬼针草属（*Bidens*）、牛膝菊属（*Galinsoga*）、鼠麴草属（*Gnaphalium*）、千里光属（*Senecio*）、苍耳属（*Xanthium*）、灯心草属（*Juncus*）、剪股颖属（*Agrostis*）、马唐属（*Digitaria*）、早熟禾属（*Poa*）、香蒲属（*Typha*）、薑

草属 (*Carex*)、莎草属 (*Cyperus*)。

泛热带分布有 66 属, 占总属数的 26.29%, 即山黄麻属 (*Trema*)、榕属 (*Ficus*)、苧麻属 (*Boehmeria*)、冷水花属 (*Pilea*)、牛膝属 (*Achyranthes*)、莲子草属 (*Alternanthera*)、落葵属 (*Basella*)、木防己属 (*Cocculus*)、马兜铃属 (*Aristolochia*)、金合欢属 (*Acacia*)、羊蹄甲属 (*Bauhinia*)、猪屎豆属 (*Crotalaria*)、银合欢属 (*Leucaena*)、黄檀属 (*Dalbergia*)、木蓝属 (*Indigofera*)、银合欢属 (*Leucaena*)、崖豆藤属 (*Millettia*)、油麻藤属 (*Mucuna*)、菜豆属 (*Phaseolus*)、决明属 (*Senna*)、豇豆属 (*Vigna*)、丁癸草属 (*Zornia*)、蒺藜属 (*Tribulus*)、铁苋菜属 (*Acalypha*)、大戟属 (*Euphorbia*)、算盘子属 (*Glochidion*)、麻疯树属 (*Jatropha*)、叶下珠属 (*Phyllanthus*)、乌柏属 (*Sapium*)、花椒属 (*Zanthoxylum*)、车桑子属 (*Dodonaea*)、南蛇藤属 (*Celastrus*)、黄花稔属 (*Sida*)、梵天花属 (*Urena*)、节节菜属 (*Rotala*)、积雪草属 (*Centella*)、鹅绒藤属 (*Cynanchum*)、打碗花属 (*Calystegia*)、马缨丹属 (*Lantana*)、马鞭草属 (*Verbena*)、牡荆属 (*Vitex*)、绣球防风属 (*Leucas*)、醉鱼草属 (*Buddleja*)、鳞花草属 (*Lepidagathis*)、铜锤玉带草属 (*Pratia*)、蓝花参属 (*Wahlenbergia*)、白酒草属 (*Conyza*)、泽兰属 (*Eupatorium*)、假臭草属 (*Praxelis*)、斑鸠菊属 (*Vernonia*)、菝葜属 (*Smilax*)、薯蓣属 (*Dioscorea*)、鸭跖草属 (*Commelina*)、须芒草属 (*Andropogon*)、芦竹属 (*Arundo*)、孔颖草属 (*Bothriochloa*)、狗牙根属 (*Cynodon*)、稭属 (*Eleusine*)、黄茅属 (*Heteropogon*)、白茅属 (*Imperata*)、求米草属 (*Oplismenus*)、雀稗属 (*Paspalum*)、狼尾草属 (*Pennisetum*)、甘蔗属 (*Saccharum*)、狗尾草属 (*Setaria*)、砖子苗属 (*Mariscus*)。

热带亚洲和热带美洲间断分布有 13 属, 占总属数的 5.18%, 即叶子花属 (*Bougainvillea*)、量天尺属 (*Hylocereus*)、仙人掌属 (*Opuntia*)、木姜子属 (*Litsea*)、落花生属 (*Arachis*)、番木瓜属 (*Carica*)、番石榴属 (*Psidium*)、鸡蛋花属 (*Plumeria*)、辣椒属 (*Capsicum*)、番茄属 (*Lycopersicon*)、藿香蓟属 (*Ageratum*)、龙舌兰属 (*Agave*)、玉蜀黍属 (*Zea*)。

旧世界热带分布及其变型有 14 属, 占总属数的 5.58%, 即千金藤属

(*Stephania*)、合欢属(*Albizia*)、狸尾豆属(*Uraria*)、野桐属(*Mallotus*)、楝属(*Melia*)、扁担杆属(*Grewia*)、八角枫属(*Alangium*)、杜茎山属(*Maesa*)、厚壳树属(*Ehretia*)、香茶菜属(*Rabdosia*)、细柄草属(*Capillipedium*)、双花草属(*Dichanthium*)、黄金茅属(*Eulalia*)、芭蕉属(*Musa*)。

热带亚洲至热带大洋洲有 3 属, 占总属数的 1.20%, 即香椿属(*Toona*)、崖爬藤属(*Tetrastigma*)、桉属(*Eucalyptus*)。

热带亚洲至热带非洲有 17 属, 占总属数的 6.77%, 即水麻属(*Debregeasia*)、沙针属(*Osyris*)、山黑豆属(*Dumasia*)、蓖麻属(*Ricinus*)、浆果楝属(*Cipadessa*)、木棉属(*Bombax*)、常春藤属(*Hedera*)、糙果芹属(*Trachyspermum*)、铁仔属(*Myrsine*)、钟萼草属(*Lindenbergia*)、野茼蒿属(*Crassocephalum*)、苘草属(*Arthraxon*)、镰稈草属(*Harpachne*)、芒属(*Miscanthus*)、菅属(*Themeda*)、草沙蚕属(*Tripogon*)、姜花属(*Hedychium*)。

热带亚洲分布及其变型有 11 属, 占总属数的 4.38%, 即黄杞属(*Engelhardtia*)、构属(*Broussonetia*)、紫麻属(*Oreocnide*)、山胡椒属(*Lindera*)、蛇莓属(*Duchesnea*)、葛属(*Pueraria*)、石椒草属(*Boenninghausenia*)、杧果属(*Mangifera*)、龙眼属(*Dimocarpus*)、野扇花属(*Sarcococca*)、绞股蓝属(*Gynostemma*)。

北温带分布及其变型有 47 属, 占总属数的 18.73%, 即松属(*Pinus*)、柏木属(*Cupressus*)、胡桃属(*Juglans*)、柳属(*Salix*)、桦木属(*Betula*)、榛属(*Corylus*)、栎属(*Quercus*)、葎草属(*Humulus*)、桑属(*Morus*)、小檗属(*Berberis*)、芸苔属(*Brassica*)、芥属(*Capsella*)、龙芽草属(*Agrimonia*)、栒子属(*Cotoneaster*)、委陵菜属(*Potentilla*)、樱属(*Cerasus*)、蔷薇属(*Rosa*)、车轴草属(*Trifolium*)、野豌豆属(*Vicia*)、马桑属(*Coriaria*)、盐肤木属(*Rhus*)、漆属(*Toxicodendron*)、胡颓子属(*Elaeagnus*)、柳叶菜属(*Epilobium*)、杜鹃属(*Rhododendron*)、越橘属(*Vaccinium*)、茜草属(*Rubia*)、风轮菜属(*Clinopodium*)、婆婆纳属(*Veronica*)、忍冬属(*Lonicera*)、荚蒾属(*Viburnum*)、风铃草属(*Campanula*)、蒿属(*Artemisia*)、薊属(*Cirsium*)、苦苣苔属

(*Conandron*)、蒲公英属(*Taraxacum*)、葱属(*Allium*)、百合属(*Lilium*)、野古草属(*Arundinella*)、拂子茅属(*Calamagrostis*)、野青茅属(*Deyeuxia*)、稗属(*Echinochloa*)、画眉草属(*Eragrostis*)、天南星属(*Arisaema*)、羊胡子草属(*Eriophorum*)、缬草属(*Valeriana*)。

东亚和北美洲间断分布及其变型有 11 属, 占总属数的 4.38%, 即锥属(*Castanopsis*)、柯属(*Lithocarpus*)、绣球属(*Hydrangea*)、山蚂蝗属(*Desmodium*)、胡枝子属(*Lespedeza*)、刺槐属(*Robinia*)、蛇葡萄属(*Ampelopsis*)、椴木属(*Aralia*)、珍珠花属(*Lyonia*)、络石属(*Trachelospermum*)、藿香属(*Agastache*)。

旧世界温带分布及其变型有 14 属, 占总属数的 5.58%, 即狗筋蔓属(*Cucubalus*)、鹅肠菜属(*Myosoton*)、甜菜属(*Beta*)、火棘属(*Pyracantha*)、苜蓿属(*Medicago*)、山芹属(*Ostericum*)、窃衣属(*Torilis*)、香薷属(*Elsholtzia*)、益母草属(*Leonurus*)、牛至属(*Origanum*)、川续断属(*Dipsacus*)、天名精属(*Carpesium*)、乳苣属(*Mulgedium*)。

地中海区、西亚至中亚分布及其变型有 3 属, 占总属数的 1.20%, 即豌豆属(*Pisum*)、黄连木属(*Pistacia*)、石榴属(*Punica*)。

东亚分布(东喜马拉雅-日本)有 12 属, 占总属数的 4.78%, 即油杉属(*Keteleeria*)、木通属(*Akebia*)、檫木属(*Loropetalum*)、扁核木属(*Prinsepia*)、石海椒属(*Reinwardtia*)、鞭打绣球属(*Hemiphragma*)、珊瑚苣苔属(*Corallodiscus*)、黄鹌菜属(*Youngia*)、沿阶草属(*Ophiopogon*)、竹叶婁属(*Streptolirion*)、半夏属(*Pinellia*)、白及属(*Bletilla*)。

中国特有分布有 2 属, 占总属数的 0.80%, 即番薯属(*Ipomoea*)、慈竹属(*Neosinocalamus*)。

3、国家重点保护和珍稀濒危野生植物及古树名木的种类及分布

珍稀濒危及保护植物是宝贵的自然资源, 它们经过若干地质时期的变迁而存活至今, 对古气候、古地理及物种的系统发育和古植物区系等方面的研究具有重要意义, 它们是植物基因库最重要的组成部分, 有的还具有较高的经济价值。

根据野外现场调查和查阅相关历史资料与访问, 按照国家林业和草原局、

农业农村部发布的 2021 年第 15 号文（国家林业和草原局 农业农村部公告关于《国家重点保护野生植物名录》）中所列物种，评价区内无国家级野生保护植物和古树名木分布。

4、重要野生资源植物简介

评价区内野生资源植物种类较少，主要有野生观赏植物、药用植物资源、野生的果树类资源、牧草植物资源、用材树种。但是，有突出的资源优势 and 潜在开发价值的种类不多，且当地群众对这些资源植物的利用仅限于零星的采收或个别利用，没有在他们的经济生活中形成对某种或某类物种的依存关系。

评价区内野生观赏植物较少，储量也不大，零星分布于各类生境中。常见的如木棉（*Bombax ceiba*）、合欢（*Albizia julibrissin*）、云南相思树（*Acacia yunnanensis*）、叶子花（*Bougainvillea spectabilis*）、马缨丹（*Lantana camara*）、醉鱼草（*Buddleja sp.*）、盐肤木（*Rhus chinensis*）、打破碗花花（*Anemone hupehensis*）、紫花地丁（*Viola philippica*）、峨眉蔷薇（*Rosa omeiensis*）、千里光（*Senecio scandens*）、火棘（*Pyracantha spp.*）、酢浆草（*Oxalis spp.*）、蒲公英（*Taraxacum mongolicum*）、香花崖豆藤（*Millettia dielsiana*）、杭子梢（*Campylotropis spp.*）、木蓝（*Indigofera spp.*）、马唐（*Digitaria sanguinalis*）、等多种植物。

优良牧草资源较少见，以豆科植物、禾本科、莎草科为主，常见的种类有黄茅（*Heteropogon contortus*）、矛叶荩草（*Arthraxon lanceolatus*）、早熟禾（*Poa spp.*）、西南野古草（*Arundinella hookeri*）、白茅（*Imperata cylindrica*）、野豌豆（*Vicia spp.*）、牛筋草（*Eleusine indica*）、藁草（*Carex*）等多种植物。

野生药用植物资源较少，数量也不多，有清香木（*Pistacia weinmannifolia*）、剑麻（*Agave sisalana*）、车桑子（*Dodonaea viscosa*）、蒲公英（*Taraxacum mongolicum*）、石花（*Corallodiscus flabellatus*）、车前（*Plantago asiatica*）、平车前（*Plantago depressa*）、葛（*Pueraria lobata*）、黄花蒿（*Artemisia annua*）、苍耳（*Xanthium sibiricum*）等。

野生可食用资源有番石榴（*Psidium guajava*）、胡颓子（*Elaeagnus spp.*）、地果（*Ficus tikoua*）、火棘（*Pyracantha spp.*）、悬钩子（*Rubus spp.*）、芥（*Capsella bursa-pastoris*）、藜（*Chenopodium album*）、苋

(*Amaranthus tricolor*) 等。

常见油脂类植物主要为清香木 (*Pistacia weinmannifolia*)、麻疯树 (*Jatropha curcas*)、盐肤木 (*Rhus chinensis*)、黄花蒿 (*Artemisia annua*)、鼠麴草 (*Gnaphalium affine*)、等。

用材树种较重要的有台湾相思 (*Acacia confusa*) 等。

5、植物重要物种

根据 2015 年《世界自然保护联盟发布的物种红色名录》年《世界自然保护联盟发布的物种红色名录》(the IUCN Red List of Threatened Species) 及 2016 年 3 月最新颁布的《濒危野生动植物种国际贸易公约》(CITES Appendices I, II and III), 拟建工程区域没有植物隶属于该目录, 亦无国家和地方政府列入拯救保护的极小种群物种的分布。

调查表明, 评价区共分布中国特有种野生植物 52 种, 这些特种植物在四川省, 乃至全国, 分布均很广泛, 本工程用地占用少量的特种植物。近危 (NT) 3 种、易危 (VU) 2 种和濒危 (EN) 1 种均未被占用。经现场调查, 本工程建设很少占用特有物种, 基本不会对其株数和蓄积量产生影响。

表 4.4-7 重要野生植物调查结果统计表

序号	物种名称 (中文名/拉丁名)	保护级别	濒危等级	特有种 (是/否)	极小种群野生植物 (是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况 (是/否)
2	木贼 <i>Equisetum hyemale</i>	/	无危 (LC)	是	否	评价区零星分布	调查	否
3	节节草 <i>Equisetum ramosissimum</i>	/	无危 (LC)	是	否	评价区木林下分布	调查	是
4	银粉背蕨 <i>Aleuritopteris argentea</i>	/	无危 (LC)	是	否	评价区零星分布	调查	否
5	毛早蕨 <i>Pellaea trichophylla</i>	/	无危 (LC)	是	否	评价区木林下分布	调查	否
6	贯众 <i>Cyrtomium fortunei</i>	/	无危 (LC)	是	否	评价区零星分布	调查	否
7	云南松 <i>Pinus yunnanensis</i>	/	无危 (LC)	是	否	评价区木林下分布	调查	否
10	川滇榿木 <i>Alnus ferdinandi-coburgii</i>	/	无危 (LC)	是	否	评价区木林下分布	调查	否
11	亮叶桦 <i>Betula luminifera</i>	/	无危 (LC)	是	否	评价区木林下分布	调查	否
12	滇榛 <i>Corylus yunnanensis</i>	/	无危 (LC)	是	否	评价区木林下分布	调查	否
13	高山锥 <i>Castanopsis delavayi</i>	/	无危 (LC)	是	否	评价区木林下分布	调查	否
14	扁刺锥 <i>Castanopsis platyacantha</i>	/	无危 (LC)	是	否	评价区木林下分布	调查	否
15	铁橡栎 <i>Quercus coccoferoides</i>	/	无危 (LC)	是	否	评价区木林下分布	调查	否
16	滇青冈 <i>Quercus glaucoides</i>	/	无危 (LC)	是	否	评价区木林下分布	调查	否
17	羽脉山黄麻 <i>Trema laevigata</i>	/	无危 (LC)	是	否	评价区木林下分布	调查	否
18	毛茛铁线莲 <i>Clematis ranunculoides</i>	/	无危 (LC)	是	否	评价区木林下分布	调查	否
19	豪猪刺 <i>Berberis julianae</i>	/	无危 (LC)	是	否	评价区零星分布	调查	否
20	金花小檗 <i>Berberis wilsonae</i>	/	无危 (LC)	是	否	评价区木林下分布	调查	否
21	白木通 <i>Akebia trifoliata subsp. australis</i>	/	无危 (LC)	是	否	评价区木林下分布	调查	否
22	一文钱 <i>Stephania delavayi</i>	/	易危 (VU)	是	否	评价区零星分布	资料	否
23	地不容 <i>Stephania epigaea</i>	/	无危 (LC)	是	否	评价区木林下分布	调查	否
24	西南绣球 <i>Hydrangea davidii</i>	/	无危 (LC)	是	否	评价区木林下分布	调查	否
25	蜡莲绣球 <i>Hydrangea strigosa</i>	/	无危 (LC)	是	否	评价区木林下分布	调查	否
26	毡毛栒子 <i>Cotoneaster pannosus</i>	/	无危 (LC)	是	否	评价区木林下分布	调查	否
27	木帚栒子 <i>Cotoneaster dielsianus</i>	/	无危 (LC)	是	否	评价区木林下分布	调查	否
28	窄叶火棘 <i>Pyracantha angustifolia</i>	/	无危 (LC)	是	否	评价区木林下分布	调查	否

29	火棘 <i>Pyracantha fortuneana</i>	/	无危 (LC)	是	否	评价区木林下分布	调查	是
30	微毛樱桃 <i>Prunus clarifolia</i>	/	无危 (LC)	是	否	评价区木林下分布	调查	否
31	峨眉蔷薇 <i>Rosa omeiensis</i>	/	无危 (LC)	是	否	评价区木林下分布	调查	否
32	西南杭子梢 <i>Campylotropis delavayi</i>	/	无危 (LC)	是	否	评价区木林下分布	调查	否
33	小雀花 <i>Campylotropis polyantha</i>	/	无危 (LC)	是	否	评价区零星分布	调查	是
34	三棱枝杭子梢 <i>Campylotropis trigonoclada</i>	/	无危 (LC)	是	否	评价区木林下分布	调查	否
35	多花木蓝 <i>Indigofera amblyantha</i>	/	无危 (LC)	是	否	评价区木林下分布	调查	否
36	二色野豌豆 <i>Vicia dichroantha</i>	/	无危 (LC)	是	否	评价区木林下分布	调查	否
37	短梗南蛇藤 <i>Celastrus rosthornianus</i>	/	无危 (LC)	是	否	评价区木林下分布	调查	否
38	野扇花 <i>Sarcococca ruscifolia</i>	/	无危 (LC)	是	否	评价区木林下分布	调查	否
39	刺鼠李 <i>Rhamnus dumetorum</i>	/	无危 (LC)	是	否	评价区木林下分布	调查	否
40	薄叶鼠李 <i>Rhamnus leptophylla</i>	/	无危 (LC)	是	否	评价区木林下分布	调查	否
41	亮叶鼠李 <i>Rhamnus hemsleyana</i>	/	无危 (LC)	是	否	评价区木林下分布	调查	否
42	卵叶鼠李 <i>Rhamnus bungeana</i>	/	无危 (LC)	是	否	评价区木林下分布	调查	否
43	三裂蛇葡萄 <i>Ampelopsis delavayana</i>	/	无危 (LC)	是	否	评价区木林下分布	调查	否
44	糙果芹 <i>Trachyspermum scaberulum</i>	/	无危 (LC)	是	否	评价区木林下分布	调查	否
45	乌鸦果 <i>Vaccinium fragile</i>	/	近危 (NT)	是	否	评价区木林下分布	资料	否
46	野拔子 <i>Elsholtzia rugulosa</i>	/	无危 (LC)	是	否	评价区零星分布	调查	是
47	显脉醉鱼草 <i>Buddleja nivea</i>	/	无危 (LC)	是	否	评价区零星分布	调查	否
48	密花荚蒾 <i>Viburnum congestum</i>	/	无危 (LC)	是	否	评价区木林下分布	调查	否
49	烟管荚蒾 <i>Viburnum utile</i>	/	无危 (LC)	是	否	评价区木林下分布	调查	否
50	云南蒿 <i>Artemisia yunnanensis</i>	/	无危 (LC)	是	否	评价区木林下分布	调查	是
51	斑鸠菊 <i>Vernonia esculenta</i>	/	无危 (LC)	是	否	评价区木林下分布	调查	否
52	野百合 <i>Lilium brownii</i>	/	无危 (LC)	是	否	评价区木林下分布	调查	否
53	粉背薯蓣 <i>Dioscorea collettii</i> var. <i>hypoglauca</i>	/	无危 (LC)	是	否	评价区木林下分布	调查	否
54	疏穗野青茅 <i>Deyeuxia effusiflora</i>	/	无危 (LC)	是	否	评价区木林下分布	调查	是
55	镰稈草 <i>Harpachne harpachnoides</i>	/	无危 (LC)	是	否	评价区木林下分布	调查	否

4.4.3.2 植被多样性

1、植被类型分类系统

依据《中国植被》的分类原则、单位和方法，结合野外实地考察记录，并参考《四川植被》相关部分的描述，评价区属于“川西南山地常绿阔叶林地带-川西南山地偏干性常绿阔叶林带-金沙江下游安宁河植被小区”。

金沙江下游安宁河植被小区的东南及南部以金沙江为界，东北以小相岭、螺髻山为界，西北以锦屏山、白林山为界，包括西昌、冕宁、普格、德昌、喜德、渡口、会东、会理、宁南、米易等县市的全部或部分地区。境内有锦屏山、牦牛山、螺髻山、鲁南山等南北向之山脉。由于位于四川低纬度地区，河谷南北向，北有海拔 3700 米以上的小相岭，菩萨岗为屏障，阻挡寒流进入，故为四川西部气候最暖和地区。鉴于横断山脉河流南北走向，印度大陆西北部干燥气流长驱直入，因而冬半年天气晴朗干燥，而夏半年受季风影响湿度较大，降雨量多，从而形成明显的干湿交替的气候。全年平均温 15-18℃，1 月平均温 10℃，7 月平均温 22℃ 左右，极端最高温 39℃，极端最低温有时达 0℃。全年无霜期可达 240—300 天以上。年降水量 836—1349 毫米，多集中在 5—10 月，占全年降水量 95% 以上。土壤母质极其复杂，主要是花岗岩、千枚岩、紫色砂页岩、石灰岩和板岩，而沿河流多为第四纪的冲积物。土壤以山地红壤为主，其次是山地红褐壤和山地红棕壤，沿河阶地为冲积土。

植被组合主要特征为在干热河谷底部发育着稀树草丛，河谷盆地和阶地上栽培若各种热带、亚热带的经济植物。中山山地分布着大面积的云南松林和松栎混交林，局部沟谷地区保存有亚热带偏干性常绿阔叶林。

本评价区主要位于河谷区域，受人为影响较大，以人工栽培植被为主，其次是以云南松林为主的针叶林，本区植被类型较单一，植物种类较丰富，仅少量的次生植被，森林覆盖率较高，约 33.57%，植被垂直带谱分布特征不明显。

2、主要植被类型特征及其分布

按照《中国植被》和《四川植被》的分类原则，即植被型、群系和群丛三级分类方法，以及野外调查、整理出的样方和样线资料，对本工程区的各类植被进行分类。经实地调查，区域的植被类型主要有以下几种：

表 4.4-8 评价区各类植被分类统计表

植被型组	植被型	植被亚型	群系	分布区域	工程占用情况	
					占用面积 (公顷)	占用比例 (%)
一、阔叶林	(一) 亚热带常绿阔叶林	1. 偏干性常绿阔叶林	(1) 高山锥林	少量分布于评价区的山坡	5.25	18.62
			(2) 羽脉山黄麻林	少量生于评价区的半阴坡和平缓山地，向阴的沟谷		
			(3) 羽脉山黄麻、台湾相思、清香木等杂木林	少量生于评价区的半阴坡和平缓山地，向阴的沟谷		
	(二) 亚热带落叶阔叶林	2. 低、中山落叶阔叶林	(4) 合欢林(灌丛)	少量分布于本评价		
二、针叶林	(三) 亚热带常绿针叶林	3. 低山常绿针叶林	(5) 云南油杉林	少量分布于本评价	0.0	0.0
		4. 中山常绿针叶林	(6) 云南松林	广泛分布于本评价	5.02	17.8
三、灌丛	(四) 山地灌丛	5. 常绿阔叶灌丛	(7) 车桑子-黄茅灌草丛	广泛分布在河谷台地、田埂及边角、乡村道路周边，以及临时撂荒地等地段	2.82	10.0
			(8) 马缨丹灌丛	少量分布于本评价		
			(9) 剑麻灌丛	少量分布在评价区		
四、稀树草原	(五) 山地草丛	6. 禾草草丛	(10) 禾草草丛	分布在评价区内的田间地头未利用地、荒草坡、林缘以及河滩地周围	2.16	7.66
		7. 紫茎泽兰草丛	(11) 紫茎泽兰草丛	主要分布在坡度陡峭或人为干扰较大的山坡地带，分布面积不大		
		8. 酸模草丛	(12) 戟叶酸模草丛	主要分布在坡度陡峭或人为干扰较大的山坡地带，在评价区分布较少		
五、栽培植被	(六) 栽培植被	9. 农作物植被、栽培果园林	(13) 农作物植被、栽培果园林	评价区内耕地面积很大，主要为一些草本类型的栽培植物群落以及集中分布在村庄周围的山坡等区域	6.67	23.60
其他			工矿仓储用地、交通运输用地、水域及水利设施用地等	评价区内零星分布	6.28	22.27
工程占地总面积(公顷)					28.20	100.00

现将各植被类型的分布、组成等特征描述如下：

(1) 自然植被

①高山锥林 (Form. *Castanopsis delavayi*)

高山锥 (*Castanopsis delavayi*) 林少量分布于评价区内的雅砻江干流及其支流两岸阴坡或半阴坡或阳坡的沟谷。群落外貌绿色，郁闭度 0.5-0.7、高 18m 左右，胸径约 16cm，乔木层以高山锥为主，伴生少量的滇青冈 (*Quercus glaucoides*)、麻子壳柯 (*Lithocarpus variolosus*)、亮叶桦 (*Betula luminifera*)、台湾相思 (*Acacia confusa*) 和漆 (*Toxicodendron vernicifluum*)。

灌木层较差，高度 1.5-3m，盖度一般都在 30% 以下，楸木 (*Aralia chinensis*)、山蚂蝗属 (*Desmodium*)、绣球属 (*Hydrangea*)、马桑 (*Coriaria nepalensis*)、车桑子 (*Dodonaea viscosa*)、清香木 (*Pistacia weinmannifolia*) 等常见。

草本呈块状分布，盖度能达到 20-50%、高 0.1-0.4m，以黄茅 (*Heteropogon contortus*)、白茅 (*Imperata cylindrica*)、丛毛羊胡子草 (*Eriophorum comosum*)、蒿 (*Artemisia spp.*)、地果 (*Ficus tikoua*)、牛筋草 (*Eleusine indica*)、白苞猩猩草 (*Euphorbia heterophylla*)、戟叶酸模 (*Rumex hastatus*)、沿阶草 (*Ophiopogon bodinieri*) 等。

②羽脉山黄麻林 (Form. *Trema levigata*)

羽脉山黄麻 (*Trema levigata*) 林广泛稀疏分布于评价区的半阴坡和平缓山地，向阴的沟谷，在评价区分布面积较大，呈小块状分布。群落外貌简单，郁闭度低，郁闭度 0.2-0.5，植株高 6-12 米，除羽脉山黄麻外，常见有清香木 (*Pistacia weinmannifolia*)、台湾相思 (*Acacia confusa*)、银合欢 (*Leucaena leucocephala*) 等。

由于乔木稀疏，林下光照充足，故灌木生长繁茂，高 1—3 米，盖度 20—60%，优势植物有车桑子 (*Dodonaea viscosa*)、马缨丹 (*Lantana camara*)、蓖麻 (*Ricinus communis*)、番石榴 (*Psidium guajava*)、沙针 (*Osyris quadripartita*)、剑麻 (*Agave sisalana*)、麻疯树 (*Jatropha curcas*) 等混生。

草本植物盖度 40-60%。常见的紫茎泽兰 (*Ageratina adenophora*)、戟叶酸模 (*Rumex hastatus*)、丛毛羊胡子草 (*Eriophorum comosum*)、白茅

(*Imperata cylindrica*)、黄茅 (*Heteropogon contortus*)、白羊草 (*Bothriochloa ischaemum*)、矛叶荩草 (*Arthraxon lanceolatus*)、多种蒿 (*Artemisia spp.*)、拂子茅 (*Calamagrostis epigeios*) 等。

③羽脉山黄麻、台湾相思、清香木等杂木林 (Form. *Trema levigata/ Acacia confusa/ Pistacia weinmannifolia*)

羽脉山黄麻 (*Trema levigata*)、台湾相思 (*Acacia confusa*)、清香木 (*Pistacia weinmannifolia*) 等杂木林少量生于评价区的半阴坡和平缓山地，向阴的沟谷，在评价区分布面积较小。群落外貌杂色，结构复杂，植物种类相当复杂，郁闭度 0.5-0.8，植株高 8-15 米，除羽脉山黄麻、云南相思树、清香木外，常见有云南松 (*Pinus yunnanensis*)、木棉 (*Bombax ceiba*)、栎 (*Quercus spp.*)、银合欢 (*Leucaena leucocephala*)、漆 (*Toxicodendron vernicifluum*)、桤木 (*Alnus spp.*) 等。

由于乔木稀疏，林下光照充足，故灌木生长繁茂，高 1-3 米，盖度 20-60%，优势植物有车桑子 (*Dodonaea viscosa*)、马缨丹 (*Lantana camara*)、马桑 (*Coriaria nepalensis*)、蓖麻 (*Ricinus communis*)、剑麻 (*Agave sisalana*)、番石榴 (*Psidium guajava*)、麻疯树 (*Jatropha curcas*) 等混生。

草本植物盖度 40-60%。常见的紫茎泽兰 (*Ageratina adenophora*)、黄茅 (*Heteropogon contortus*)、白茅 (*Imperata cylindrica*)、白羊草 (*Bothriochloa ischaemum*)、毛轴蕨 (*Pteridium revolutum*)、矛叶荩草 (*Arthraxon lanceolatus*)、丛毛羊胡子草 (*Eriophorum comosum*)、多种蒿 (*Artemisia spp.*)、节节草 (*Equisetum ramosissimum*)、戟叶酸模 (*Rumex hastatus*)、小蓬草 (*Conyza canadensis*) 等。

④合欢林 (Form. *Albizia julibrissin*)

合欢 (*Albizia julibrissin*) 林少量分布于本评价，群落外貌呈绿色，林冠整齐，郁闭度在 0.6-0.9 之间，以合欢为建群种，多为人工栽培，不同地段混有银合欢 (*Leucaena leucocephala*)。乔木层结构较简单，常为纯林，自然更新有少量的羽脉山黄麻 (*Trema levigata*)、清香木 (*Pistacia weinmannifolia*) 等。

灌木层盖度较低 10%-30%，在不同的地域组成、结构差异显著。种类有番石榴 (*Psidium guajava*)、马缨丹 (*Lantana camara*)、蓖麻 (*Ricinus communis*)、火棘 (*Pyracantha fortuneana*)、车桑子 (*Dodonaea viscosa*)、

麻疯树 (*Jatropha curcas*) 等。

林下草本植物较丰富，总盖度 30%-60% 左右，常见种类有戟叶酸模 (*Rumex hastatus*)、紫茎泽兰 (*Ageratina adenophora*)、黄茅 (*Heteropogon contortus*)、白茅 (*Imperata cylindrica*)、矛叶荩草 (*Arthraxon lanceolatus*)、蒿 (*Artemisia spp.*)、牛筋草 (*Eleusine indica*)、丛毛羊胡子草 (*Eriophorum comosum*) 等。

⑤云南油杉林(Form. *Keteleeria evelyniana*)

云南油杉林零星分布于评价区 2400m 左右的半阴坡。群落外貌灰绿色，结构简单，郁闭度 0.3-0.6、高 16m 左右、胸径 18cm 左右，为单优群落。常见的伴生树种有云南松 (*Pinus yunnanensis*)、高山锥 (*Castanopsis delavayi*) 等。

灌木生长繁茂，高 1-3m、盖度 20-60%。常见有杜鹃属 (*Rhododendron*)、锐齿槲栎 (*Quercus aliena* var. *acutiserrata*)、麻栎 (*Quercus acutissima*)、栓皮栎 (*Quercus variabilis*)、沙针 (*Osyris quadripartita*)、铁仔 (*Myrsine africana*)、[栲/栎]子梢属 (*Campylotropis*) 等。

草本植物盖度 40-60%、高度多在 40cm 以下。常见有银粉背蕨 (*Aleuritopteris argentea*)、铁线蕨 (*Adiantum capillus-veneris*)、荩草 (*Arthraxon hispidus*)、须芒草 (*Andropogon yunnanensis*)、丛毛羊胡子草 (*Eriophorum comosum*)、三叶木通 (*Akebia trifoliata*) 等。

⑥云南松林(Form. *Pinus yunnanensis*)

云南松 (*Pinus yunnanensis*) 林为评价区主要的森林植被，广泛分布于评价区的阳坡。群落外貌深绿色，结构简单，层次分明，郁闭度 0.3-0.5、高 17m 左右、胸径 20cm 左右，为单优群落。在阳向坡地，云南松常与锥连栎 (*Quercus franchetii*)、栓皮栎(*Quercus variabilis*)等共建成林，常见的伴生树种还有云南油杉 (*Keteleeria evelyniana*)、高山锥 (*Castanopsis delavayi*) 等。

林下灌木种类亦较贫乏星散，灌木生长差，高 1-3m、盖度多在 20% 以下。以耐旱的乌鸦果 (*Vaccinium fragile*)、珍珠花 (*Lyonia ovalifolia*)、山蚂蝗 (*Desmodium spp.*)、大白杜鹃 (*Rhododendron decorum*)、马桑

(*Coriaria nepalensis*)、铁仔(*Myrsine africana*)、粗糠柴(*Mallotus philippinensis*)、沙针(*Osyris quadripartita*)等常见。

草本植物盖度 40-60%、高度多在 40cm 以下。常见有黄茅(*Heteropogon contortus*)、刺芒野古草(*Arundinella setosa*)、黄背草(*Themeda japonica*)等为主的喜阳耐旱草本却十分密集,其他常见种还有须芒草(*Andropogon yunnanensis*)、菴草(*Arthraxon hispidus*)、铁线蕨(*Adiantum capillus-veneris*)等。

⑦车桑子-黄茅灌草丛(Form.*Dodonaea viscosa*/*Heteropogon contortus*)

车桑子(*Coriaria nepalensis*)-黄茅(*Heteropogon contortus*)灌草丛群落是攀西金沙江干热河谷地区的一种主要热性灌草丛,广泛分布在河谷台地、田埂及边角、乡村道路周边,以及临时撂荒地等地段,可从河谷台地沿着海拔梯度逐渐上延伸到低山和中山区域。由于这类草地分布范围宽泛、环境异质性大,所以群落的优势物种和伴生种的类型比较多。灌木层以车桑子(*Dodonaea viscosa*)为主,伴有马缨丹(*Lantana camara*)、剑麻(*Agave sisalana*)、清香木(*Pistacia weinmannifolia*)、蓖麻(*Ricinus communis*)、马桑(*Coriaria nepalensis*)、麻疯树(*Jatropha curcas*)、沙针(*Osyris quadripartita*)等物种,灌木盖度较少,约 15%左右。有些地段以马缨丹、剑麻、清香木或蓖麻为主。

草本层以黄茅(*Heteropogon contortus*)为主要优势种的禾草草丛,部分地段以野古草属(*Arundinella*)草本为主,除了优势种黄茅、野古草属外,草常见草本物种包括白茅(*Imperata cylindrica*)、白苞猩猩草(*Euphorbia heterophylla*)、白羊草(*Bothriochloa ischaemum*)、蒿(*Artemisia spp.*)、菴草(*Arthraxon hispidus*)、戟叶酸模(*Rumex hastatus*)、紫茎泽兰(*Ageratina adenophora*)、丛毛羊胡子草(*Eriophorum comosum*)、蔗茅(*Saccharum rufipilum*)等物种。评价区内的车桑子-黄茅-灌草丛群落,多分布在评价区周边山坡,部分地区混生有少量的蒿草草丛。

⑧马缨丹灌丛(Form.*Lantana camara*)

马缨丹(*Lantana camara*)灌丛为评价区内广泛分布的入侵杂灌类型,常见于道路两旁空隙处。马缨丹对环境资源的占有能力很强,能很快形成厚密的植被层而减少下层植被光照,进而阻止覆盖层下其他植物的生长。在评价区内马

缨丹高度约为 1.6m，盖度可达 85%，与其伴生灌木偶见猪屎豆属 (*Crotalaria* spp.)，白背枫 (*Buddleja asiatica*) 等，常见草本有紫茎泽兰 (*Ageratina adenophora*)，鬼针草 (*Bidens pilosa*) 等。

⑨剑麻灌丛(Form.*Agave sisalana*)

剑麻 (*Agave sisalana*) 灌丛少量分布在评价区，呈小块状分布，群落外貌呈灰绿色，间杂有少量的绿色，盖度一般在 50-65%之间，灌木除去建群种剑麻外，也有不少的清香木 (*Pistacia weinmannifolia*) 盖度约在 5-10%之间。剑麻灌丛偶分布有银合欢 (*Albizia mollis*)、合欢 (*Albizia julibrissin*)、羽脉山黄麻 (*Trema levigata*) 等。另外还有少量的番石榴 (*Psidium guajava*)、马缨丹 (*Lantana camara*)、沙针 (*Osyris quadripartita*) 等。

草本层植物种类较少，盖度在 10-20%，常见种类有醉鱼草 (*Buddleja*)、黄茅 (*Heteropogon contortus*)、白茅 (*Imperata cylindrica*)、丛毛羊胡子草 (*Eriophorum comosum*)、马唐 (*Digitaria sanguinalis*)、牛筋草 (*Eleusine indica*)、蒿 (*Artemisia* spp.)、马鞭草 (*Verbena officinalis*)、戟叶酸模 (*Rumex hastatus*) 等。

⑩禾草草丛(Form.*Heteropogon contortus/ Bothriochloa ischaemum*)

禾草草丛分布在评价区内的田间地头未利用地、荒草坡、林缘以及河滩地周围。群落无明显层次，总盖度多在 0.5 以上。优势种以禾本科植物为主，在不通区域分别以黄茅 (*Heteropogon contortus*)、白羊草 (*Bothriochloa ischaemum*)、白茅 (*Imperata cylindrica*)、丛毛羊胡子草 (*Eriophorum comosum*)、芒 (*Miscanthus sinensis*)、蔗茅 (*Saccharum rufipilum*) 等为主，或者混生，常见种类还有假臭草 (*Praxelis clematidea*)、矛叶荩草 (*Arthraxon lanceolatus*)、牛筋草 (*Eleusine indica*)、马唐 (*Digitaria sanguinalis*)、蒿 (*Artemisia* spp.)、紫茎泽兰 (*Eupatorium adenophorum*)、尼泊尔老鹳草 (*Geranium nepalense*)、戟叶酸模 (*Rumex hastatus*)、白苞猩猩草 (*Euphorbia heterophylla*)、白羊草 (*Bothriochloa ischaemum*)、香薷 (*Elsholtzia*) 等。

⑪紫茎泽兰草丛(Form.*Ageratina adenophora*)

紫茎泽兰 (*Ageratina adenophora*) 草丛主要分布在坡度陡峭或人为干扰较大的山坡地带，土壤干旱瘠薄，并夹杂有大量的裸岩峭壁，分布面积不大，呈

小块状分布。群落盖度较高，种类较为单一，成层不明显。夏季外貌浅绿色，冬季棕黄色。仅有少量的灌木马缨丹（*Lantana camara*）、车桑子（*Dodonaea viscosa*）、水麻（*Debregeasia orientalis*）、沙针（*Osyris quadripartita*）等分布其间，几乎不构成盖度。草本层总盖度 50-80%，以平均高度 40-70cm 的紫茎泽兰（*Ageratina adenophora*）为优势种，覆盖度可达 60%，其它较常见的种类还有戟叶酸模（*Rumex hastatus*）、白苞猩猩草（*Euphorbia heterophylla*）、蒿（*Artemisia*）、白羊草（*Bothriochloa ischaemum*）、黄茅（*Heteropogon contortus*）、矛叶荩草（*Arthraxon lanceolatus*）、白茅（*Imperata cylindrica*）、天名精（*Carpesium abrotanoides*）、磚子苗（*Mariscus sumatrensis*）、蔗茅（*Saccharum rufipilum*）等。紫茎泽兰（*Ageratina adenophora*）为攀西地区主要的外来入侵物种，在工程执行期间需特别主要该物种的扩散蔓延。

⑫ 戟叶酸模草丛(Form.*Rumex hastatus*)

戟叶酸模（*Rumex hastatus*）草丛主要分布在坡度陡峭或人为干扰较大的山坡地带，土壤干旱瘠薄，并夹杂有大量的裸岩峭壁，在评价区分布较少。群落盖度不高，种类较为单一，成层不明显。夏季外貌浅绿色，冬季棕黄色。仅有少量的灌木车桑子（*Dodonaea viscosa*）、构树（*Broussonetia papyrifera*）、山蚂蝗属（*Desmodium*）、木蓝属（*Indigofera*）、马缨丹（*Lantana camara*）等分布其间，几乎不构成盖度。草本层总盖度 40-50%，以平均高度 40-80cm 的戟叶酸模为优势种，盖度可达 30%，其它较常见的种类还有蒿（*Artemisia* spp.）、矛叶荩草（*Arthraxon lanceolatus*）、白茅（*Imperata cylindrica*）、异型莎草（*Cyperus difformis*）、天名精（*Carpesium abrotanoides*）、黄鹌菜（*Youngia japonica*）、磚子苗（*Mariscus sumatrensis*）等。

（2）、栽培植被

⑬ 栽培果园林和农作物植被

果园林群落为人工栽培植被，主要分布于评价区内的耕地比较集中分布在村庄周围的山坡等区域。主要的果树栽培品种为芒果（*Mangifera indica*）、龙眼（*Dimocarpus longan*）、番木瓜（*Carica papaya*），群落外貌上表现为果树灌木群落，盖度在 60-80%不等。

农作物植被评价区内耕地面积很大，主要为一些草本类型的栽培植物群

落，其组合型（群落类型）大致有：一年两到三熟旱地作物，以番茄（*Lycopersicon esculentum*）、玉米（*Zea mays*）、菜豆（*Phaseolus vulgaris*）、油菜（*Brassica chinensis*）、阳芋（*Solanum tuberosum*）、番薯（*Ipomoea batatas*）和各种常见蔬菜等为主。

农田周围尚有黄茅（*Heteropogon contortus*）、白羊草（*Bothriochloa ischaemum*）、白茅（*Imperata cylindrica*）、丛毛羊胡子草（*Eriophorum comosum*）、蒿（*Artemisia* spp.）、戟叶酸模（*Rumex hastatus*）、芒（*Miscanthus sinensis*）、广布野豌豆（*Vicia cracca*）、矛叶苎草（*Arthraxon lanceolatus*）、紫茎泽兰（*Ageratina adenophora*）、猪殃殃（*Galium aparine* var. *tenerum*）、车前（*Plantago depressa*）、鬼针草（*Bidens pilosa*）、小蓬草（*Conyza canadensis*）、匍匐风轮菜（*Clinopodium repens*）、鼠麴草（*Gnaphalium affine*）、牛膝菊（*Galinsoga parviflora*）、蒲公英（*Taraxacum mongolicum*）、苦苣菜（*Sonchus oleraceus*）、蓖麻（*Ricinus communis*）、蔗茅（*Saccharum rufipilum*）、野古草属（*Arundinella*）、沙针（*Osyris quadripartita*）等植物。

评价区典型植被照片如下：



羽脉山黄麻林



合欢林（灌丛）



云南松林



马樱丹灌丛



车桑子-黄茅灌草丛



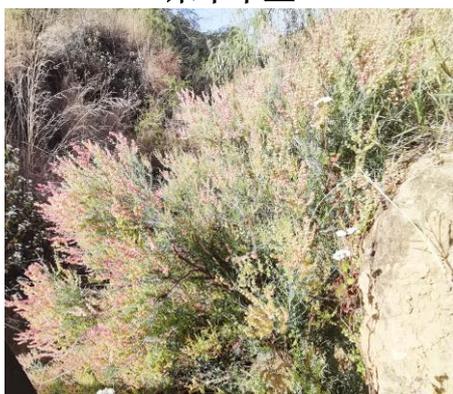
剑麻灌丛



禾草草丛



紫茎泽兰草丛



戟叶酸模草丛



栽培植被



人工栽种杧果

图 4.4-1 评价区典型植被照片

3、植被图

根据现场全面调查结果，结合地形图，绘制成盐边县二滩南部片区供水工

程评价区植被现状图（见附图 40）。

4、工程评价区植被生物量估算

拟建工程占地区植被的影响采用生物量 and 生产力指标来评价。生物量测量工作量极大，在环境影响评价工作中对评价区内的每一种植被类型进行实测不太现实。本次野外调查主要对灌草丛的生物量进行了实测，乔木植被类型主要查阅相关资料。

依据冯宗炜编著《中国森林生态系统的生物量与生产力》对不同类型林分生物量与生产力的研究结果和现场实测灌草植被生产量以及访问农民耕地和经济作物的年产量等数据，本节将拟建工程所经区域内各种植被类型单位面积的生物量与生产力分列如下表。查阅资料时由于同一类植被类型在不同的分布区域、不同的群落阶段生物量也有较大波动和变化，因此查阅文献资料得到的生物量值仅作为一个参考值，能够在数量级水平上反映群落的生物量特征。

表 4.4-9 不同植被类型单位面积的平均生物量

植被类型	生物量(t/hm ²)	生产力(t/a.hm ²)
针叶林	94.02	10.2
阔叶林	82.65	3.1
灌丛	15.62	3.5
草丛	13.40	3.1
耕地和园地（经济果木和四旁绿化）植被	3.2	3.2

从上表可以看出，由于多为人工林，单位面积蓄积和生物量均较低。其中，针叶林单位面积生物量 94.02t/hm² 为最高。

4.4.3.3 工程各区域植被概况

本工程为盐边县二滩南部片区供水工程，由输水管道工程、取水枢纽工程、管道附属建筑物工程和临时工程等组成。

根据现场踏勘结合总体布置方案，确定本工程总占地面积为 28.20hm²，其中永久占地 11.89hm²，临时占地 16.31hm²。占地类型为耕地、园地、林地、草地、工矿及仓储用地、交通运输用地、水域及水利设施用地。

4.4-10 占地情况表

项目组成	占地性质	占地类型								备注
		耕地	园地	林地	草地	工矿仓储用地	交通运输用地	水域及水利设施用地	小计	
管道工程区	永久占地	1.36	0.36	5.15	1.01	0.47	1.87	0.09	10.31	
	临时占地	1.81	0.11	0.98	0.23	0.33	2.74	0.03	6.23	

	小计	3.17	0.47	6.13	1.24	0.80	4.61	0.12	16.54	
泵站工程区	永久占地	0.03		0.64	0.08		0.11	0.05	0.91	
蓄水池工程区	永久占地	0.06		0.41	0.09				0.56	
桥梁工程区	永久占地				0.02	0.01		0.08	0.11	
施工生产区	临时占地			0.37					0.37	
施工便道区	临时占地	2.22	0.36	4.06	0.73				7.37	
临时堆土区	临时占地	0.29	0.07	0.25		0.5			1.11	
弃渣场区	临时占地			1.23					1.23	
合计		5.77	0.90	13.09	2.16	1.31	4.72	0.25	28.20	

1、管道工程区

管道工程区，总占地面积 16.54hm²，其中永久占地 10.31hm²，临时占地 6.23hm²。在二滩电站大坝右岸上游 3.8km 处新建浮船取水枢纽（1#泵站），输水干管沿雅砻江右岸二滩大道向南布设，于桐子林电站下游跨雅砻江输水至左岸老麻地处的 2#泵站后，经 2 级加压（2#、3#泵站）提水至县城附近新建的起家湾蓄水调节池，然后在起家湾蓄水调节池设 4#泵站提水至新九镇政府南部的 5#泵站，干管沿山坡和道路布置，局部取直穿越山体，经 6#泵站提水至高堰沟水库。

这个区域占地区面积大，占地植被种类多，但主要为林地（6.13hm²）、交通运输用地（4.61 hm²）和少量的耕地（3.17 hm²）、草地（1.24hm²），还有少量的其他园地（0.47hm²）和水域及水利设施用地（0.12hm²），即云南松林、车桑子-黄茅灌草丛、耕地和禾草草丛等。常见植物种类有云南松、车桑子、黄茅、杧果、龙眼、番木瓜、番茄、玉米、菜豆、油菜、阳芋、番薯、车桑子、黄茅、白羊草、白茅、丛毛羊胡子草、蒿、戟叶酸模、芒、广布野豌豆、苕草、紫茎泽兰、猪殃殃、车前、鬼针草、小蓬草、匍匐风轮菜、鼠鞠草、牛膝菊、蒲公英、苦苣菜、蓖麻、野古草属、沙针、马缨丹、剑麻、清香木、蓖麻、马桑、麻疯树、白苞猩猩草、蔗茅等。受影响植物种类较多，但均为当地常见种。

2、管道附属建筑物工程：泵站工程、蓄水池工程、桥梁工程等

管道附属建筑物工程均为永久占地，面积 1.58hm²，其中林地 1.05hm²，草地 0.19 hm²，水域及水利设施用地 0.08 hm²，工矿仓储用地 0.01 hm²。

泵站工程：本项目共设计 1 个取水枢纽浮船泵站和 5 个加压泵站，5 个加压泵站分别为 2#、3#、4#、5#、6#泵站，泵站均由主泵房、副泵房、配电房、值班室、进出水池、进场道路等组成。占地面积 0.91 hm²。

蓄水池工程：本项目共设计 6 个蓄水池，其中 50000m³蓄水池 1 个，500m³蓄水池 5 个。占地面积 0.56hm²。

桥梁工程：本项目管道工程涉及 1 处跨江管桥，为跨越雅砻江管桥，本桥为单跨简支悬索桥。占地面积 0.11hm²。

这个区域占地区面积不大，比较分散，主要为林地和少量的其他用地，即少量的云南松林、车桑子-黄茅灌草丛和禾草草丛等。常见植物种类有云南松、车桑子、黄茅、油菜、车桑子、黄茅、白羊草、白茅、丛毛羊胡子草、杧果、龙眼、番木瓜、番茄、玉米、蒿、戟叶酸模、芒、广布野豌豆、荩草、紫茎泽兰、猪殃殃、车前、鬼针草、小蓬草、牛膝菊、蒲公英、苦苣菜、蓖麻、蔗茅、野古草属、清香木、沙针、马缨丹、蓖麻、马桑等。受影响植物种类较多，但均为当地常见种。

3、施工生产区

在施工期间，本工程需设置生活办公用房、施工仓库、综合加工厂、机械停放厂等临时设施，其中生活办公用房租用民房，不新增占地；因此根据施工需要，本工程需设置施工生产区 2 处，包括施工仓库、综合加工厂、机械停放厂等，分别为 1#施工生产区、2#施工生产区。1#施工生产区位于 3#泵站东南侧约 250m 处现状道路的弯道处，面积约 0.20hm²，2#施工生产区位于 5#泵站北侧约 570m 处的林地上，面积约 0.17hm²；施工生产区共计面积 0.37hm²，占地类型均为林地。

这个区域占地面积不大，为林地，植被类型主要为少量的合欢草丛和羽脉山黄麻林等。常见植被种类有合欢、羽脉山黄麻、银合欢、清香木、番石榴、马缨丹、蓖麻、火棘、车桑子、麻疯树、戟叶酸模、紫茎泽兰、黄茅、白茅、矛叶荩草、蒿、牛筋草、丛毛羊胡子草等。

4、施工便道区

本工程为线型工程，交通运输方式采用公路运输。工程区内交通条件尚可，有现状道路可到工程区，但部分区域无法到达，为了方便施工机械、材料以及管材运输，场内临时施工道路沿引水线路一侧布置。主要布设 41 条临时道路，总长 23733m，道路宽度 3-4m。施工便道区占地面积 7.37hm²，其中林地 4.06hm²、耕地 2.22hm²、草地 0.73hm²、园地 0.36hm²。

施工便道穿越较多种类的植被，主要为合欢林，羽脉山黄麻林，羽脉山黄麻、台湾相思、清香木等杂木林和少量的云南松林、栽培植被以及禾草草丛、戟叶酸模草丛、紫茎泽兰草丛等。受影响的植物主要为杧果、玉米、合欢、羽脉山黄麻、台湾相思、清香木、云南松、戟叶酸模、紫茎泽兰以及一定的车桑子、黄茅、马缨丹、戟叶酸模、剑麻、蓖麻、马桑、麻疯树、沙针、野古草、白茅、白苞猩猩草、白羊草、蒿、苎草、丛毛羊胡子草、蔗茅等。受影响植物种类较多，但均为当地常见种。

5、临时堆土区

本项目共设置 9 个临时堆土区，分别为 2#~10#临时堆土区。占地面积 1.11hm²，主要占地为工矿仓储用地 0.5hm²，其次耕地 0.29hm²，林地有 0.25hm²，园地 0.07hm²。本工程主要为输水管道工程及配套建构物工程，为线型工程，挖填土石方量较大但不集中，且边开挖边回填，产生时间段不集中，因此本项目沿线设置 9 处临时堆土区，作为开挖土石方临时周转堆放使用。占地类型为耕地、园地、林地、工矿及仓储用地。

占地区内主要为工矿仓储用地，其次是羽脉山黄麻林，车桑子-黄茅灌草丛和栽培植被等。常见植被种类羽脉山黄麻、车桑子、车桑子、黄茅、有杧果、龙眼、番木瓜、番茄、玉米、白羊草、白茅、丛毛羊胡子草、蒿、戟叶酸模、芒、广布野豌豆、苎草、紫茎泽兰、猪殃殃、车前、鬼针草、小蓬草、匍匐风轮菜、鼠麴草、牛膝菊、蒲公英、苦苣菜、蓖麻、蔗茅、野古草属、沙针、马缨丹、剑麻、蓖麻、马桑、白苞猩猩草等。

6、弃渣场区

弃渣场区占地面积 1.23hm²，全部为林地，植被类型主要为合欢林，羽脉山黄麻、台湾相思、清香木等杂木林，车桑子-黄茅灌草丛等。常见植被种类有合欢、羽脉山黄麻、台湾相思、清香木、车桑子、黄茅、番石榴、马缨丹、蓖麻、火棘、麻疯树、戟叶酸模、紫茎泽兰、白茅、矛叶苎草、蒿、牛筋草、丛

毛羊胡子草、杧果等。

按照中华人民共和国国务院 1999 年 8 月 4 日国函 92 号文（国务院关于《国家重点保护野生植物名录（第一批）》的批复）中所列物种，盐边县二滩南部片区供水工程重点工程区未见有国家级保护植物。

4.4.4 陆生动物种类及其多样性

4.4.4.1 评价区动物多样性

动物调查采用样线调查法，样线尽量多的穿越乔木林、灌木林、灌草地等地，涵盖不用的生境条件，尽量在评价区均匀分布。共设置调查样线 9 条，其中两栖、爬行类 4 条（在二滩水库大坝旁布设 1 条、出森林公园末端设置 1 条、出公园后段中间设置 1 条、在高堰沟水库旁设置 1 条），鸟类、兽类 5 条（评价区（布设时涵盖项目区）起点和 3/4 处各布置一条水平的样线，垂直于引水管线设置 3 条样线）。

表 4.4-11 野生动物野外调查样线分布表

样线编号	生态环境	主要野生动物类型
01	耕地，灌草丛，水，乔木林	两栖、爬行类
02	耕地，灌草丛，水，乔木林	两栖、爬行类
03	耕地，灌草丛，乔木林	两栖、爬行类
04	乔木林，水，灌草丛	两栖、爬行类
05	乔木林，耕地，水，灌草丛	鸟类、兽类
06	耕地，灌草丛，水，乔木林	鸟类、兽类
07	耕地，灌草丛，水，乔木林	鸟类、兽类
08	耕地，灌草丛，乔木林	鸟类、兽类
09	乔木林，水，灌草丛	鸟类、兽类

评价区植被较丰富，但主要以人工植被为主，受人为干扰大，动物分布总体较少。根据现场调查、访问和查阅相关资料，盐边县二滩南部片区供水工程影响评价区内共有陆生动物 92 种，其中两栖类 8 种，爬行类 6 种，鸟类 68 种，兽类 10 种。评价区内没有国家级和省级保护动物。它们在各个大类群中的分布见下表。在评价区，兽类有一定的物种数量分布，鸟类的物种数量最多。仅鸟类分布有国家和省级重点保护种类。

表 4.4-12 评价区陆生脊椎动物物种组成

类群	目数	科数	物种数	数据来源
两栖	1	4	8	野外观察实体、查阅资料
爬行	1	3	6	野外观察实体、访问、查阅资料
鸟类	24	28	68	野外观察实体、访问、查阅资料
兽类	4	5	10	野外调查实体及活动痕迹、访问、查阅资料

合计	30	40	92	
----	----	----	----	--

4.4.4.2 评价区内国家和省级重点保护种类

据实地调查和访问获知，评价区有国家重点 II 级保护鸟类 3 种，包括雀鹰（*Accipiter nisus*）、黑鸢（*Milvus migrans*）和普通鵟（*Buteo buteo*）；省重点保护鸟类 2 种，普通鸬鹚（*Phalacrocorax carbo*）、鹰鹃（*Cuculus sparverioides*）。

表 4.4-13 评价区重点保护鸟类及分布情况表

序号	种名	保护级别	主要活动生境	种群数量	数据来源
1	雀鹰	II	森，农	稀少	访问
2	黑鸢	II	农，森，草	多，夏季繁殖地	访问
3	普通鵟	II	林缘灌丛	较少	调查
4	普通鸬鹚	省级	水	较多	调查
5	鹰鹃	省级	森，农	较少	访问

①雀鹰：栖息于针叶林、混交林、阔叶林等山地森林和林缘地带。日出性。常单独生活。或飞翔于空中，或栖于树上和电柱上。以雀形目小鸟、昆虫和鼠类为食，也捕食鸽形目鸟类和榛鸡等小的鸡形目鸟类，有时亦捕食野兔、蛇、昆虫幼虫。



②黑鸢：栖息于开阔平原、草地、荒原和低山丘陵地带。白天活动，常单独在高空飞翔，秋季有时亦呈 2-3 只的小群。主要以小鸟、鼠类、蛇、蛙、鱼、野兔、蜥蜴和昆虫等动物性食物为食。一般通过在空中盘旋来观察和觅找食物。



③普通鵟：主要栖息于山地森林和林缘地带，从海拔 400 米的山脚阔叶林到 2000 米的混交林和针叶林地带均有分布，常见在开阔平原、荒漠、旷野、开垦的耕作区、林缘草地和村庄上空盘旋翱翔。以森林鼠类为食。



④普通鸬鹚：常成群栖息于水边岩石上或水中，呈垂直站立姿势。在水中游泳时身体下沉较多。栖息于河流、湖泊、池塘、河口及沼泽地带，以各种鱼类为食。



⑤鹰鹃：一般栖息于山林中、山旁平原、冬天常到平原地带以及限于树上活动。有巢寄生的习性，自己不营巢，寄生于喜鹊等鸟类巢中产卵，卵与寄主卵的外形相似，孵化后雏鸟将寄主雏鸟杀死，被寄主喂养至成熟。



4.4.4.3 评价区野生动物资源现状

1、两栖类

盐边县二滩南部片区供水工程评价区内有两栖动物 8 种，隶属 1 目 4 科，均为无尾目，即为华西蟾蜍（*Bufo gargarans*）、黑眶蟾蜍（*Bufo melanostictus*）、华西雨蛙（*Hyla annectans*）、宽头短腿蟾（*Brachytarsophrys*

carinensis)、双团棘胸蛙 (*Pelophylax nigromaculatus*)、滇侧褶蛙 (*Pelophylax pleuraden*)、昭觉林蛙 (*Rana chachiaoensis*)、无指盘臭蛙 (*Rana grahami*) 等。主要分布在评价区的浅滩湿地区域以及公路附近的农田；种类有从区系成分来看，2 种广布种和 6 种东洋界，这表明该地区物种混杂程度比较低，区系以东洋界物种为主。

生态分布：根据调查区生境分布的特点，并结合两栖类分布的特点，将区内两栖类分布的生境划分成以下几类：

生境分布：评价区海拔高差较小，生境类型较单一，两栖动物主要分布在水田、池塘等有水的不同生境中，在灌丛生境中也有两栖类分布。

森林生境：主要是山坡中上部的林区，分布种类有黑眶蟾蜍、昭觉林蛙。

山溪、河流及其两边的河漫滩：该类生境中分布的两栖类较多，分布的两栖动物主要是华西雨蛙、无指盘臭蛙等。

常见种类介绍如下：

黑框蟾蜍 (*Bufo melanostictus*) 蟾蜍科，蟾蜍属。俗名癞蛤蟆、蛤巴、癞疙疱、蟾蜍。个体较大，雄蟾体长平均 63 毫米，雌蟾为 96 毫米。头部吻至上眼睑内缘有黑色骨质脊棱。皮肤粗糙，除头顶部无疣，其它部位满布大小不等的疣粒。耳后腺较大，长椭圆形。腹面密布小疣柱。所有疣上有黑棕色角刺。体色一般为黄棕色，有不规则的棕红色花斑。腹面胸腹部的乳黄色上有深灰色花斑。适应性强，能在不同环境下生存。主要栖身于阔叶林、河边草丛及农林等地，亦会出没在人类活动的地区，如庭院及沟渠等。

昭觉林蛙 (*Rana chaochiaoensis*) 是蛙科、林蛙属的两栖动物。头长略大于头宽；吻端钝圆；吻棱明显；鼻孔在吻眼之间；颞褶后下端较明显；瞳孔平置略呈椭圆形。前臂及手长不到体长之半；指细长；关节下瘤发达；后肢长，趾端扁圆；趾间蹼发达；内蹼突隆起呈长椭圆形，外蹼突小而圆。皮肤较平滑。背部及体侧一般无疣；背侧褶较宽厚而平直；口角后方的颌腺较发达，与颞褶后下端构成凹痕。腹面光滑；跗褶不明显。在评价区生活于海拔 1150-2000m 的高山、高原地区植被繁茂的沼泽、水坑和水塘较多的潮湿环境中

2、爬行类

调查发现，盐边县二滩南部片区供水工程评价区域内爬行动物种类有 3 科 6 种，生境广泛。主要有草绿龙蜥 (*Japalura flaviceps*)、赤链蛇 (*Dinodon*

rufozonatum)、王锦蛇 (*Elaphe carinata*)、黑眉锦蛇 (*Elaphe taeniura*)、颈槽蛇 (*Rhabdophis nuchalis*)、眼镜蛇 (*Naja naja*)。从区系成分来看, 1 种广布种、1 种古北种和 4 种东洋界, 这表明该地区物种混杂程度比较低, 区系以东洋界物种为主。没有国家重点保护物种分布。

根据调查区生境分布的特点, 并结合爬行类分布的特点, 将区内爬行类分布的生境划分成以下几类:

河谷灌草丛及农田生境: 主要包括河谷灌丛、山地灌丛、栽培植被及居民点等, 该类生境中分布的爬行类较多, 分布的 6 种爬行类动物均有发现。

森林、灌丛生境: 该类生境主要分布于评价区的山上。本种生境主要分布有的草绿龙蜥、赤链蛇、黑眉锦蛇、颈槽蛇、眼镜蛇等。

常见种类介绍如下:

黑眉锦蛇 (*Elaphe taeniura*): 隶属于游蛇科锦蛇属。全长一般可达 2m 左右。通体背面黄绿色或灰褐色。躯干前半有不规则, 约等距排列的黑色横纹, 颇似梯形。躯干前半两侧黑黄间杂, 黄色点俨如菜花, 又叫菜花蛇。躯干后半部两侧以黑色为主, 间以约等距排列的黄色窄横纹。躯干后部及尾部两侧形成 4 条黑色纵纹。此蛇多在老旧房宅或庭院洞穴内藏身, 又有“家蛇”之称。主要捕食鼠类, 也吃鸟类。

赤链蛇 (*Lycodon rufozonatus*) 是游蛇科白环蛇属的中小型无毒蛇。攻击性较强, 在受到威胁时头常缩成近似三角形, 且体色鲜艳因此常被误认为是毒蛇。吻较前突且宽圆。头较宽且甚扁, 与颈可区分。颊鳞 1 枚, 细长。头背黑褐色, 鳞沟红色。枕部具倒“V”形红色斑。体、尾背面黑褐色, 具约等距排列的红色横斑。头、尾腹面污白色, 腹鳞两侧散布少数黑褐色点斑。多于傍晚出没于水源地附近。食性极广, 捕食鱼类、蛙类、蛇类、蜥蜴、小型哺乳动物、鸟类等。

3、鸟类

通过野外实地调查和访问, 在该区域共调查到有鸟类 68 种, 隶属 14 目 28 科。其中, 从类群构成看, 雀形目鸟类 44 种, 占评价区实际调查到的鸟类总种数的 64.71%, 非雀形目鸟类 24 种, 占 35.29%。各目、科的种数及所占百分比见下表:

表 4.4-14 调查区鸟类各目、科鸟类种数组成表

目	科	种	备注
鹈形目	鸬鹚科	1	1.47
鹈形目	鹭科	2	2.94
雁形目	鸭科	2	2.94
鸡形目	雉科	2	2.94
隼形目	鹰科	3	4.41
鹤形目	秧鸡科	1	1.47
鸽形目	鸽科	1	1.47
鸽形目	鸠鸽科	3	4.41
鹃形目	杜鹃科	3	4.41
雨燕目	雨燕科	1	1.47
佛法僧目	戴胜科	1	1.47
戴胜目	翠鸟科	1	1.47
鸚形目	啄木鸟科	3	4.41
雀形目	燕科	4	5.88
	鵲鸞科	4	5.88
	鹎科	1	1.47
	伯劳科	2	2.94
	卷尾科	3	4.41
	椋鸟科	2	2.94
	鸦科	4	5.88
	河乌科	1	1.47
	鸫科	7	10.29
	画眉科	5	7.35
	戴菊科	1	1.47
	山雀科	2	2.94
	雀科	2	2.94
	燕雀科	2	2.94
	鸚科	4	5.88
14 目	28 科	68	100.00

区系分析：调查区的 68 种鸟类中，属东洋界的种类有 26 种，占该区总种数的 38.24%；古北界种类有 21 种，占 30.88 %；广布种类有 21 种，占 30.88%，由上可见，该区鸟类区系以东洋界类稍占优势。

生态分布：根据评价区植被分布的特点，将评价区鸟类分布的生境划分为以下几种类型：

森林区鸟类：森林环境在该区域较广泛分布于评价区的山坡地区。生活于该区的鸟类较多，主要为雉科、鸦科、雀科等。优势种类有环颈雉、灰头啄木鸟、大斑啄木鸟、珠颈斑鸠、白腰雨燕、大杜鹃、大嘴乌鸦、发冠卷尾、灰卷尾、山麻雀、酒红朱雀、小鸫等。

草丛、农区、水域鸟类：该类生境在评价区内分布较广，主要位于评价区

的山坡中下部和沟谷等。该区段生活的鸟类主要是鹤形目、鸨形目、雁形目、鸡形目、鸽形目及雀形目的部分鸟类。其中的优势种类主要有普通鸨鹑、池鹭、白鹭、赤麻鸭、绿头鸭、鹌鹑、金眶鸻、白腰雨燕、普通翠鸟、白鹡鸰、褐河乌、白顶溪鸻、蓝矶鸫、紫啸鸫、红尾水鸫等。

常见种类介绍如下：

山斑鸠 (*Streptopelia orientalis*)：中等体型 (32 厘米) 的偏粉色斑鸠，成年个体体重约 260~400 克，起飞时带有高频“噗噗”声。与珠颈斑鸠在食性、活动区域、夜间栖息环境等方面基本相似，外表区别在于颈侧有带明显黑白色条纹的块状斑。上体的深色扇贝斑纹体羽羽缘棕色，腰灰，尾羽近黑，尾梢浅灰。下体多偏粉色，脚红色。

大杜鹃 (*Cuculus canorus*)，中等体型的杜鹃。上体灰色，尾偏黑色，腹部近白而具黑色横斑。“棕红色”变异型雌鸟为棕色，背部具黑色横斑。与四声杜鹃区别在于虹膜黄色，尾上无次端斑，与雌中杜鹃区别在腰无横斑。幼鸟枕部有白色块斑。虹膜及眼圈-黄色；嘴-上为深色，下为黄色；脚-黄色。多栖息于开阔林地及居民点附近。

喜鹊 (*Pica pica*)：喜鹊体形很大，其体长通常可达 45—50cm。其头部、颈部、胸部、背部、腰部均为黑色，略显蓝紫色金属光泽；肩羽、上下腹均为洁白色；飞羽和尾羽为近黑色的墨绿色，带绿色的金属光泽；初级飞羽的内翮均为洁白色，飞行时可见双翅端部洁白，另外在飞行中可见本物种背部的白色羽区形成一个 V 形。幼鸟羽色似成鸟，但黑羽部分染有褐色，金属光泽也不显著。本物种虹膜为褐色；喙、足均为黑色。

麻雀 (*Passer montanus*)，体长 14cm 左右，褐色。雌雄形、色非常接近。喙黑色，呈圆锥状；跗跖为浅褐色；头、颈处栗色较深，背部栗色较浅，饰以黑色条纹。脸颊部左右各一块黑色大斑，这是麻雀最易辨认的特征之一，肩羽有两条白色的带状纹。尾呈小叉状，浅褐色。幼鸟喉部为灰色，随着鸟龄的增大此处颜色会越来越深直到呈黑色。主要栖息于居民点和田野附近。

4、兽类

盐边县二滩南部片区供水工程评价区内共调查到兽类 4 目 5 科 10 种，各目、科所含种数及百分率见下表：

表 4.4-15 调查区兽类各目、科所含种数及百分率表

目	科	种数	占总种数的%
翼手目	蝙蝠科	1	
偶蹄目	猪科	1	
啮齿目	松鼠科	2	
	鼠科	5	
兔形目	兔科	1	
4目	5科	10	

区系分析：区内有分布的 10 种兽类中，东洋界种类有 4 种，占该区域实际调查到有分布的兽类总种数的 40.00%；古北界种类有 1 种，占 10.00%；广布种分布有 5 种，占 50.00%。可见，该区段兽类以广布种类稍占优势。

生态分布：根据该区域的环境特征和兽类的生活特性，把该区域兽类分为如下几种生态类型：

草丛、农区兽类：该区域的生境类型主要包括水域、农耕地和草丛等基本类型，分布海拔相对较低，生活于其中的兽类主要包括：小家鼠、黄胸鼠、褐家鼠、野兔、社鼠等，其中的优势种类野兔、社鼠等。

林区兽类：主要是指生活在森林环境的物种，包括针叶林和阔叶林。该区分布的兽类种类较多，以小型兽类为优势种，常见的有猪科、松鼠科、鼠科等种类。

常见种类介绍如下：

隐纹花松鼠 (*Tamiops swinhoei*)：体形通常中等大小，是寒温带针叶林和混交林中的典型代表动物。松鼠上颌臼齿为 5 枚，下颌 4 枚。前后肢间无皮翼。四肢强健，趾有锐爪，爪端呈钩状，体重通常在 350 克左右，雌性个体比雄性个体稍重一些。松鼠体态修长而轻盈，体长大约为 18-26 厘米，尾长而粗大，尾长为体长的三分之二以上，但不及体长。

小家鼠 (*Mus musculus*)：为鼠科中的小型鼠，体长 60~90 毫米，体重 7~20 克，尾与体长相当或略短于体长。头较小，吻短，耳圆形，明显地露出毛被外。上门齿后缘有一极显著的月形缺刻，为其主要特征。毛色随季节与栖息环境而异。体背呈现棕灰色、灰褐色或暗褐色，毛基部黑色。腹面毛白色、灰白色或灰黄色。尾两色，背面为黑褐色，腹面为沙黄色。四足的背面呈暗色或污白色。

社鼠 (*Rattus niviventer*)：为中型鼠类，体细长。成鼠体长 120~190 毫

米，体重 50~85 克，尾长 152~190 毫米，超过或等于体长。耳大而薄，翻向前方可遮住眼部。体背毛棕褐色，中央颜色较深，为黑褐色，头、颈和腹部两侧呈暗棕色或棕黄色。夏季背毛间杂有白色刺状针毛，而冬季缺少。腹部毛呈硫磺色，故称“硫磺腹鼠”。尾毛背面棕褐色，与体背部同色，腹面及尾尖为白色，约占尾长的 1/3。前后足掌部的背面，近侧端的 2/3 部分为棕褐色，余部及指趾部为白色。耳朵背面密生黑棕色细毛，整个耳朵外观为黑棕色。

野兔 (*Lepus capensis*)：是野兔中最常见的种类。耳甚长，向前折可超过鼻端。前肢五指，后肢四趾，脚底部生密毛。背毛土黄色，带黑色毛尖，腹毛纯白色，尾毛背而黑腹面白。栖息于田野草丛、山坡灌丛中，并无固定的洞穴，白天多在临时性的浅坑中藏身，夜间活动。数量较少。松鼠 (*Sciurus vulgaris*) 松鼠上颌白齿为 5 枚，下颌 4 枚。前后肢间无皮翼。四肢强健，趾有锐爪，爪端呈钩状，体重通常在 350 克左右，雌性个体比雄性个体稍重一些。松鼠体态修长而轻盈，体长大约为 18-26 厘米，尾长而粗大，尾长为体长的三分之二以上，但不及体长。

4.4.4.4 动物重要物种

经调查与相关资料分析可知，评价区共分布中国特有种野生动物 4 种；近危种 2 种，濒危种 3 种，这些物种在四川省，乃至全国，分布均较广泛，本工程用地占用区内基本未分布。

表 4.4-16 重点野生动物调查结果统计表

序号	物种名称 (中文名/ 拉丁名)	保护级别	濒危等级	特有种 (是/ 否)	极小种群 野生植物 (是/ 否)	分布区域	资料来源	工程 占用 情况 (是/ 否)
1	华西雨蛙 <i>Hyla annectans</i>	/	LC (无危)	是	否	1000-2000m 的静水水域或稻田附近的草丛间或树叶上	现场调查	否
2	宽头短腿蟾 <i>Brachytarsophrys carinensis</i>	/	NT (近危)	否	否	1000-2000m 的无水山冲或山溪浅水处的石下	历史调查	否
3	双团棘胸蛙 <i>Pelophylax nigromaculatus</i>	/	EN (濒危)	否	否	1200~2000 米左右的小溪内	历史调查	否
4	昭觉林蛙 <i>Rana chaochiaoensis</i>	/	LC (无危)	是	否	1150-2000m 的山岭地带近水域的草间或树林内	现场调查	否
5	无指盘臭蛙	/	NT	否	否	1000-2000m 岸边	现场	否

	<i>Rana grahami</i>		(近危)			大石隙间及溪边草丛	调查	
6	草绿龙蜥 <i>Japalura flaviceps</i>	/	LC (无危)	是	否	1000-2000m 山坡、路边、田边、荒地乱石间	现场调查	否
7	王锦蛇 <i>Elaphe carinata</i>	/	EN (濒危)	否	否	1000-2000m 的溪流、草丛	历史调查	否
8	黑眉锦蛇 <i>Elaphe taeniura</i>	/	EN (濒危)	否	否	1000-2000m 河边、农田、住宅	现场调查	否
9	岩松鼠 <i>Sciurotamias davidianus</i>	/	LC (无危)	是	否	1000-2000m 灌丛、树林	现场调查	否

4.4.5 生态公益林分布情况

根据四川中资工程技术服务有限公司编制的《盐边县二滩南部片区供水工程使用林地可行性报告》，明确工程永久和临时占地范围内占用林地类别为国家级二级公益林地及一般商品林地。

4.4.6 评价区景观生态现状

景观作为地球表面气候、土壤、地貌、生物各种成分的综合体，能够实现较，为复杂的生态功能。盐边县二滩南部片区供水工程评价区内的景观生态体系是由森林生态系统、灌丛生态系统、草丛生态系统、河流生态系统 4 种自然生态系统和人工生态系统、城镇生态系统 2 类人工生态系统组成。景观生态体系的质量现状是由区域内各类生态系统的健康状况、区域内的非生物环境、各种生物以及人类社会之间复杂关系的相互作用来决定的。

表 4.4-17 评价区生态系统面积

生态系统类型	面积(公顷)	面积比例(%)
森林生态系统	3638.66	34.19
灌丛生态系统	951.76	8.94
草丛生态系统	1544.03	14.51
湿地生态系统	1109.48	10.43
栽培和城镇生态系统	3398.10	31.93
合计	10642.04	100.00

本次评价区范围为占地区边界外延 1km 范围。本工程及其评价范围部分位于二滩国家森林公园内（穿越一般游憩区和管理服务区，不涉及核心景观区和生态保育区），结合本工程现场踏勘调查实际情况，确定本工程以工程红线边界外扩 1km 的区域作为评价范围，评价区涵盖工程全部活动的直接影响区域和间接影响，面积 10642.04hm²，海拔范围 1000-2000m，评价区包含了本工程的全部建设区域。下面从生态系统和景观生态角度对评价区的现状在一个较大尺

度上进行分析。

4.4.6.1 生态系统现状

1 自然生态系统

(1) 森林生态系统

森林生态系统是调查区内分布较多的生态系统，包括高山锥林，羽脉山黄麻林，羽脉山黄麻、台湾相思、清香木等杂木林，合欢林，云南油杉林，云南松林等。根据现场踏勘结合遥感影像解译，森林在评价区内的面积为 3638.66 公顷，占评价区总面积的 34.19%。

高山锥林少量分布于评价区内的雅砻江干流及其支流两岸阴坡或半阴坡或阳坡的沟谷，群落外貌绿色，郁闭度 0.5-0.7、高 18m 左右，胸径约 16cm，乔木层以高山锥为主；灌木层较差，高度 1.5-3m，盖度一般都在 30% 以下；草本呈块状分布，盖度能达到 20-50%、高 0.1-0.4m。羽脉山黄麻林广泛稀疏分布于评价区的半阴坡和平缓山地，向阴的沟谷，在评价区分布面积较大，呈小块状分布，群落外貌简单，郁闭度低，郁闭度 0.2-0.5，植株高 6-12 米；由于乔木稀疏，林下光照充足，故灌木生长繁茂，高 1-3 米，盖度 20-60%；草本植物盖度 40-60%。羽脉山黄麻、台湾相思、清香木等杂木林少量生于评价区的半阴坡和平缓山地，向阴的沟谷，在评价区分布面积较小，群落外貌杂色，结构复杂，植物种类相当复杂，郁闭度 0.5-0.8，植株高 8-15 米；由于乔木稀疏，林下光照充足，故灌木生长繁茂，高 1-3 米，盖度 20-60%；草本植物盖度 40-60%。合欢林少量分布于本评价，群落外貌呈绿色，林冠整齐，郁闭度在 0.6-0.9 之间，以合欢为建群种，多为人工栽培，不同地段混有银合欢，乔木层结构较简单，常为纯林；灌木层盖度较低 10%-30%，在不同的地域组成、结构差异显著；林下草本植物较丰富，总盖度 30%-60% 左右。云南油杉林零星分布于评价区 2400m 左右的半阴坡，群落外貌灰绿色，结构简单，郁闭度 0.3-0.6、高 16m 左右、胸径 18cm 左右，为单优群落；灌木生长繁茂，高 1-3m、盖度 20-60%；草本植物盖度 40-60%、高度多在 40cm 以下。云南松林为评价区主要的森林植被，广泛分布于评价区的阳坡，群落外貌深绿色，结构简单，层次分明，郁闭度 0.3-0.5、高 17m 左右、胸径 20cm 左右，为单优群落；林下灌木种类亦较贫乏星散，灌木生长差，高 1-3m、盖度多在 20% 以下；草本植物盖度 40-60%、高度多在 40cm 以下。

云南松林在评价区分布较多，高山锥林，羽脉山黄麻林，羽脉山黄麻、台湾相思、清香木等杂木林，合欢林，云南油杉林在评价区分布不多，它们均为当地的人工植被或次生植被，是本区域重要的森林生态系统，是评价区重要的生态类型，也是生产力最大的系统，拥有最丰富的植物多样性，生境条件多样，这就为野生动物提供了良好的觅食、栖息条件。

主要植物种类有高山锥、羽脉山黄麻、清香木、台湾相思、合欢、云南油杉、云南松、滇青冈、麻子壳柯、亮叶桦、漆、木棉、栎、银合欢、漆、桫木、榕木、山蚂蝗属、绣球属、马桑、车桑子、银合欢、马缨丹、蓖麻、番石榴、沙针、剑麻、麻疯树、火棘、杜鹃属、锐齿槲栎、麻栎、栓皮栎、铁仔、[廿/杭]子梢属、锥连栎、乌鸦果、珍珠花、山蚂蝗、大白杜鹃、黄茅、白茅、丛毛羊胡子草、蒿、地果、牛筋草、白苞猩猩草、戟叶酸模、沿阶草、紫茎泽兰、白羊草、荇草、拂子茅、毛轴蕨、节节草、小蓬草、银粉背蕨、铁线蕨、须芒草、三叶木通、刺芒野古草、黄背草、铁线蕨等。

主要动物种类有华西雨蛙、昭觉林蛙、黑眉锦蛇、王锦蛇、雉鸡、山斑鸠、珠颈斑鸠、大杜鹃、鹰鹃、噪鹃、戴胜、灰头啄木鸟、蚁鸢、大斑啄木鸟、家燕、金腰燕、灰鹊鸽、树鸮、灰背伯劳、棕背伯劳、发冠卷尾、八哥、大嘴乌鸦、北红尾鸲、棕颈钩嘴鹛、灰翅噪鹛、眼纹噪鹛、灰眶雀鹛、戴菊、普通朱雀、酒红朱雀、小鹁、黄喉鹁、大耳蝠、野猪、岩松鼠、赤腹松鼠、高山姬鼠等。

(2) 灌丛生态系统

灌丛生态系统在评价区中主要为车桑子-黄茅灌草丛、马缨丹灌丛和剑麻灌丛。根据现场踏勘结合遥感影像解译，森林在评价区内的面积为 951.765 公顷，占评价区总面积的 8.94%。

车桑子-黄茅灌草丛群落是攀西金沙江干热河谷地区的一种主要热性灌草丛，广泛分布在河谷台地、田埂及边角、乡村道路周边，以及临时撂荒地等地段，可从河谷台地沿着海拔梯度逐渐上延伸到低山和中山区域，由于这类草地分布范围宽泛、环境异质性大，所以群落的优势物种和伴生种的类型比较多，灌木盖度较少，约 15%左右，有些地段以马缨丹、剑麻、清香木或蓖麻为主；草本层以黄茅为主要优势种的禾草草丛，部分地段以野古草属草本为主，评价区内的车桑子—黄茅-灌草丛群落，多分布在评价区周边山坡，部分地区混生有

少量的蒿草草丛。马缨丹灌丛为评价区内广泛分布的入侵杂灌类型，常见于道路两旁空隙处，马缨丹对环境资源的占有能力很强，能很快形成厚密的植被层而减少下层植被光照，进而阻止覆盖层下其他植物的生长，在评价区内马缨丹高度约为 1.6m，盖度可达 85%。剑麻灌丛少量分布在评价区，呈小块状分布，群落外貌呈灰绿色，间杂有少量的绿色，盖度一般在 50-65%之间，灌木除去建群种剑麻外，也有不少的清香木盖度约在 5-10%之间；草本层植物种类较少，盖度在 10-20%。

灌丛生态系统主要分布于坡度较为平缓的山坡上或河滩及沿河岸的阶地，该区域受人为干扰较大，且土壤瘠薄等原因，植被破坏极难恢复，灌丛生态系统在整个评价区分布较多。

主要植物种类有车桑子、黄茅、马缨丹、剑麻、清香木、蓖麻、马桑、麻疯树、沙针、猪屎豆属、白背枫、银合欢、合欢、羽脉山黄麻、番石榴、醉鱼草、黄茅、野古草、白茅、白苞猩猩草、白羊草、蒿、苎草、戟叶酸模、紫茎泽兰、丛毛羊胡子草、蔗茅、鬼针草、马唐、牛筋草、马鞭草等。

灌丛生态系统动物生物多样性较低。动物种类主要有滇侧褶蛙、黑眉锦蛇、雉鸡、鹌鹑、蓝胸秧鸡、山斑鸠、火斑鸠、大杜鹃、鹰鹃、蚁鸺、棕背伯劳、发冠卷尾、灰卷尾、八哥、蓝矶鸫、黑喉石鹇、棕颈钩嘴鹛、白颊噪鹛、绿背山雀、酒红朱雀、小鸫、岩松鼠、高山姬鼠等。

(3) 草丛生态系统

草丛生态系统在评价区主要有禾草草丛、紫茎泽兰草丛和戟叶酸模草丛。根据现场踏勘结合遥感影像解译，森林在评价区内的面积为 1544.03 公顷，占评价区总面积的 14.51%。

禾草草丛分布在评价区内的田间地头未利用地、荒草坡、林缘以及河滩地周围，群落无明显层次，总盖度多在 0.5 以上，优势种以禾本科植物为主，在不通区域分别以黄茅、白羊草、白茅、丛毛羊胡子草、芒、蔗茅等为主，或者混生。紫茎泽兰草丛主要分布在坡度陡峭或人为干扰较大的山坡地带，土壤干旱瘠薄，并夹杂有大量的裸岩峭壁，分布面积不大，呈小块状分布，群落盖度较高，种类较为单一，成层不明显，夏季外貌浅绿色，冬季棕黄色，草本层总盖度 50—80%，以平均高度 40-70cm 的紫茎泽兰为优势种，覆盖度可达 60%。戟叶酸模草丛主要分布在坡度陡峭或人为干扰较大的山坡地带，土壤干旱瘠

薄，并夹杂有大量的裸岩峭壁，在评价区分布较少，群落盖度不高，种类较为单一，成层不明显，夏季外貌浅绿色，冬季棕黄色，草本层总盖度 40-50%，以平均高度 40-80cm 的戟叶酸模为优势种，盖度可达 30%。

草丛生态系统广泛分布于坡度较为平缓的山坡上或河滩及沿河岸的阶地，尤其是人工栽种的果园（芒果林下），该区域受人为干扰较大。

主要有植物种类有黄茅、紫茎泽兰、戟叶酸模、白羊草、白茅、丛毛羊胡子草、芒、蔗茅、假臭草、矛叶荩草、牛筋草、马唐、蒿、紫茎泽兰、尼泊尔老鹳草、白苞猩猩草、香薷、天名精、砖子苗、异型莎草、黄鹌菜、砖子苗、马缨丹、车桑子、水麻、沙针、构树、山蚂蝗属、木蓝属、马缨丹等。

动物种类主要有黑框蟾蜍、王锦蛇、黑眉锦蛇、大山雀、麻雀、褐家鼠、社鼠、草兔等。

（4）湿地生态系统

根据现场踏勘结合遥感影像解译，森林在评价区内的面积为 1109.48 公顷，占评价区总面积的 4.14%。

盐边县属亚热带干河谷气候区，具有典型的亚热带干旱季风气候特点，气温年差较小；太阳辐射强，日照充足，热量丰富；干雨季分明，干季蒸发量大，雨季集中，雨量充沛，多夜雨、雷阵雨；区域性小气候复杂多样，热量雨量分面不均。由低海拔到高海拔呈立体气候特征分布。

本工程从雅砻江上的二滩水库库区取水，管道沿右岸布置，于桐子林电站下游 1km 处横跨雅砻江，过木撒拉沟，巴拉河等进入高堰沟库区。涉及主要河流有雅砻江、木撒拉沟、巴拉河、岩羊河等。

工程位于金沙江河谷地带，属亚热带干热河谷季风气候区。年内因分别受热带大陆和赤道海洋气团的影响，形成了明显的干季和雨季。干季 11 月至次年 5 月，天气晴朗，雨水稀少，空气干燥；雨季 6~10 月，集中了全年降水量的 80% 左右，空气较为湿润、炎热。本地区具有气温年较差小，日较差大、干雨季分明、四季不甚分明等特点，降雨随高程的升高而增大，蒸发则随高程的升高而降低。多年平均气温 20.4，多年平均降雨量 780.0mm。

因此，湿地生态系统的水量季节波动很大，导致河流生态系统的物流和能流的季节波动明显。

2、人工生态系统

人工生态系统在评价内分布较广泛，根据现场踏勘结合遥感影像解译，评价区栽培果园林和农作物植被生态系统面积为 3398.1 公顷，占评价区总面积的 31.93%。

土地利用类型多样，主要的果树栽培品种为杧果、龙眼、番木瓜等经济果木和四旁绿化植被，农作物植被及聚落等组成。群落外貌上表现为果树灌木群落，盖度在 60-80% 不等。人工生态系统受地理环境限制明显，主要分布在地势较平坦处。农田生态系统在调查区内较少。土地利用类型多样，由大田作物和蔬菜等组成。

主要植物种类有杧果、龙眼、番木瓜、番茄、玉米、菜豆、油菜、阳芋、番薯、黄茅、白羊草、白茅、丛毛羊胡子草、蒿、戟叶酸模、芒、广布野豌豆、矛叶苎草、紫茎泽兰、猪殃殃、车前、鬼针草、小蓬草、匍匐风轮菜、鼠麴草、牛膝菊、蒲公英、苦苣菜、蓖麻、蔗茅、野古草属、沙针等。

动物种类主要有华西蟾蜍、黑框蟾蜍、黑眉锦蛇、雉鸡、山斑鸠、家燕、八哥、麻雀、黄喉鹀、褐家鼠等。

3、生态系统的生物生产力

由于调查评价区没有专业调查数据，这里用森林的生产力从侧面来反映生物生产力。生产力是反应生态系统能量特征的指标，根据 Holieth 生物生产力的两个经验公式：

$$P_t = 3000 / (1 + e^{1.315 - 0.119t})$$

$$P_p = 3000(1 - e^{-0.000664p})$$

其中：

P_t 是用年平均温度（ $^{\circ}\text{C}$ ）估计的热量生产力（单位： $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ ）

P_p 是用降水量（ mm ）估计的水分生产力（单位： $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ ）

分别计算出热量生产力和水分生产力后，取值较小的一个生产力作为生态系统的生产力。因为根据 Shelford 的耐受性法则和 Liebig 的最小因子定律，值较小的那个生产力所对应的环境因子就是限制生态系统生产力的关键因子。用上述公式求出评价区内生态系统热量和水分生产力大小，如下表。

表 4.4-18 生态系统生产力及限制因子

气象数据	年平均气温 ($^{\circ}\text{C}$)	平均降水量 (毫米)	热量生产力 ($\text{g}/\text{平方米} \cdot \text{a}$)	水分生产力 ($\text{g}/\text{平方米} \cdot \text{a}$)	自然生产力 限制因子
评价区	20.40	780.0	2257.84	1212.73	水分因子

根据评价区内的气象数据，利用 Miami 经验公式计算的热量生产力为 2257.84g/平方米年；年降水量为 780.0 毫米，利用 Miami 经验公式计算的水分生产力为 1212.73 克/平方米·年。可以看出，该区域的水分生产力远小于热量生产力，说明评价区内热量条件优于水分条件，影响生态系统第一性生产力的主要生态限制因子是水分。

4、评价区生态系统生物量

根据评价区内各种植被类型（生态系统）的面积，计算得到评价区生态系统的生物量及其总和，详见下表。

表 4.4-19 评价区植被生物量一览表

生态系统	面积（公顷）	生物量		
		生物量（t/公顷）	总生物量(t)	比例（%）
针叶林	2973.34	94.02	279553.43	73.64
阔叶林	665.33	82.65	54989.52	14.49
灌丛	951.76	15.62	14866.49	3.92
草丛	1544.03	13.4	20690.00	5.45
栽培植被	2971.88	3.2	9510.02	2.51
建设用地	426.23	/	/	/
水域	1109.48	/	/	/
合计	10642.05	/	379609.46	/

由上表可知：在评价区总面积 10642.04 公顷范围内，目前累积的生物量约是 379609.46t（干重）。

4.4.6.2 景观生态体系的现状

1、景观生态体系的组成和特征

工程占地以森林植被为主，其次是栽培植被，其他的植被仅零星分布。森林植被在评价区内分布面积最大，连通程度也最高。该区域景观生态体系由下列组分组成，这些组分可以是不同的生态系统，也可以是不同的生境。

（1）以栽培果园林和农作物植被为主的栽培植被，在评价区内分布较多，连通程度较高，属于人工景观，景观破碎度高，呈规律的几何形状分布。该景观可塑性高，但人为管理不善时可退化为杂草群落。景观的组成和与拼块数量受人为影响极大，是水土流失主要的来源之一。

（2）以高山锥林，羽脉山黄麻林，羽脉山黄麻、台湾相思、清香木等杂木林为主的亚热带常绿阔叶林景观少量分布在评价区，多为人工栽植成林，属于环境资源拼块。该群落植被覆盖较高，对水土保持起到重要的作用，是对本区域环境质量起主要动态控制的拼块类型。

(3) 以云南松林、云南油杉林为主的亚热带常绿针叶林景观主要分布在山坡中上部和田间地头，属于环境资源拼块，在评价区分布面积最大。该群落植被覆盖最高，对水土保持起到重要的作用，是对本区域环境质量起主要动态控制的拼块类型。

(4) 以合欢林为主的落叶阔叶林景观分布面积较小。多为人工栽种，在居民聚居点及农田附近人为干扰较严重，分布呈不规则的块状或点状，该群落植被在水土保持方面起到一定重要的作用。

(5) 以车桑子-黄茅灌丛、剑麻灌丛、马樱丹灌丛等杂灌丛为主的山地灌丛景观拼块在整个评价区分布较少，该拼块连通程度不高，其属于环境资源拼块，对评价区的生态系统稳定性起一定作用。

(6) 以禾草草丛、紫茎泽兰草丛、戟叶酸模草丛为主的山地草丛景观主要分布在林缘或人工植被周围，呈小块状分布，分布面积较少，连通程度不高，属于环境资源拼块，对生态环境有一定调控作用。

(7) 河流拼块属于环境资源拼块类型，彼此相通，连接度和连通性都很高，在本评价分布较少，且该类型拼块相当脆弱，易受工程建设和降雨季相变化等外界影响而在结构和功能上发生巨大变化。

这些景观类型之间有着既相辅相成又相互制约的特点。以人工栽培植物拼块为特征的人工群落在数量上占优势，但其抵御环境干扰能力较弱，对该区域生态环境有一定的维护作用。本区域生态环境质量的主要控制性组分是环境资源拼块，所以环境资源拼块自然生产能力的维护和稳定状况的维护是本区生态环境质量控制的判定因素。

受地貌和人为干扰因素影响，景观类型的分布可分为3种：

(1) 规则分布型：受人为因素和地貌限制，形成规则形状的栽培拼块类型。

(2) 聚合分布型：受地貌和人类干扰的控制，在居民点附近或山地呈聚合分布。

(3) 线状分布型：多出现在河谷两边，沿河流走向呈线状分布。

2、景观生态体系的现状

景观体系是从较大的空间尺度整体评价一个地区的空间布局、构成景观的各个斑块之间的联系以及该地区内物质和能量流动特征等，主要是景观生态体

系的内容。美国哈佛大学设计研究生院的 Richard T·T·Forman 教授提出的“斑块（patch）、廊道（corridor）和基质（matrix）”是景观生态学用来解释景观结构的基本模式，普遍适用于各类景观。斑块意味着景观类型的多样化，是构成景观的结构和功能单位。基质代表了该景观或区域最主要的景观类型。廊道是线性的景观单元，具有联通和阻隔的双重作用，意味着土地利用系统或景观类型之间的联系。现采用这一模式对拟建管道评价区景观组成结构进行分析。

本区域属于景观生态等级自然体系，它是由森林生态系统、灌丛生态系统、草丛生态系统、河流生态系统和人工栽培植被生态系统有规律地相间组成，景观生态体系的质量现状是由区域内自然环境、各种生物以及人类社会之间复杂的相互作用来决定的。本工程所在区域是一个自然环境为主的区域，也带有人类长期干扰的痕迹。从景观生态学结构与功能相匹配的观点出发，结构是否合理决定了景观功能状况的优劣。

在景观的三个组分：拼块、廊道和基质中，基质是景观的背景地域，是一种重要的景观元素类型，在很大程度上决定了景观的性质，对景观的动态起着主导作用。判定基质有三个标准，即相对面积要大，连通程度要高，具有动态控制能力。目前人们对景观基质的判断还多采用传统生态学中计算植被重要值的方法决定某一拼块在景观中的优势，也叫优势度值。优势度值由 3 种参数计算而出，即密度（Rd）、频率(Rf)和景观比例(Lp)。这三个参数对基质的判定中的前两个标准有较好的反映，第三个标准的表达不够明确，但依据景观中基质的判定步骤，当前两个标准的判定比较明确时，可以认为其中相对面积大，连通程度高的拼块类型，即为我们寻找的具有生境质量调控能力的基质。

优势度计算的数学表达式如下：

$$\text{密度 } R_d = \frac{\text{拼块 } i \text{ 的数目}}{\text{拼块总数}} \times 100\%$$

$$\text{频率 } R_f = \frac{\text{拼块 } i \text{ 出现的样方数}}{\text{总样方数}} \times 100\%$$

$$\text{景观比例 } L_p = \frac{\text{拼块 } i \text{ 的面积}}{\text{样地总面积}} \times 100\%$$

$$\text{优势度值 } D_o = \frac{(R_d + R_f) / 2 + L_p}{2} \times 100\%$$

(1) 拼块

表 4.4-20 评价区景观各类斑块优势度值

斑块类型	Rd (%)	Rf (%)	Lp (%)	Do (%)
常绿阔叶林	0.0449	0.0584	0.0502	0.0509
针叶林	0.2195	0.2829	0.2794	0.2653
落叶阔叶林	0.0209	0.0149	0.0123	0.0151
灌丛	0.1005	0.1131	0.0894	0.0981
草丛	0.1938	0.1897	0.1451	0.1684
人工植被	0.3373	0.2980	0.2793	0.2984
建设用地	0.0742	0.0414	0.0401	0.0489
河流	0.0090	0.0016	0.1043	0.0548
合计	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

从上表可以看出，人工植被的优势度值最高，为 29.84%；其次是针叶林为 26.53%。从各个斑块的数据和景观结构图来看，耕地斑块分布广，面积大，贯通整个评价区域，连通程度高，计算出的优势度值也最大，其余各类斑块优势度值也与其斑块基本信息相一致。

(2) 廊道

廊道作为线性的景观单元除了具有通道和阻隔的作用之外，还有物种过滤器、某些物种的栖息地功能以及对其周围环境与生物生产影响的影响源的作用。廊道可以分为线状廊道、带状（窄带）廊道和河流（宽带）廊道 3 种基本类型，在工程景观评价区内的廊道主要包括道路和引水管道。

(3) 基质

斑块代表景观类型的多样化。在工程景观评价区内的斑块类型包括针叶林、阔叶林、灌草丛、耕地、园地、建设用地、河流 7 种类型。运用 ArcGIS 地理信息系统软件，结合 FRAGSTATS 景观格局分析软件进行计算分析，根据野外植被调查情况，可制作出景观评价区域的景观分布图。利用 ArcGIS 的统计分析功能可以得到各类景观类型的基础信息。

表 4.4-21 评价区各类景观类型斑块比例、面积及平均面积

斑块类型	斑块面积		斑块数量		平均斑块面积 (公顷/块)
	面积(公顷)	比例 (%)	斑块数 (块)	比例 (%)	
常绿阔叶林	534.34	5.02	75	4.49	7.12
针叶林	2973.34	27.94	367	21.95	8.10
落叶阔叶林	130.99	1.23	35	2.09	3.74
灌丛	951.76	8.94	168	10.05	5.67

草丛	1544.03	14.51	324	19.38	4.77
人工植被	2971.88	27.93	564	33.73	5.27
建设用地	426.23	4.01	124	7.42	3.44
河流	1109.48	10.43	15	0.90	73.97
合计	10642.04	100.00	1672	100.00	6.36

从上表可以看出，斑块面积方面，针叶林和人工植被差别不大，分别为 2973.34 公顷和 2971.88 公顷，占评价区总面积的 27.94% 和 27.93%，分布最广，连通性最好，为评价区内最主要的景观类型；其次是草丛，面积 1544.03 公顷，占评价区总面积的 14.51%；落叶阔叶林，为 13.84 公顷最小，占评价区总面积的 1.23%。斑块数量方面，耕地斑块最多，水域最少。斑块平均面积方面，河流平均斑块面积最大，说明水域成片分布较多；落叶阔叶林和建设用地平均斑块面积最小，说明落叶阔叶林和建设用地零星分布较多。

基质是景观中面积最大、连通性最好的类型，在景观功能上起着重要作用，影响能流、物流和物种流。判定基质的三个标准是相对面积最大、连通性最好和控制程度最高。根据上表可以得出结论，栽培植物及聚落景观具有最大的面积和相对集中的分布，连通性较好，可以认为是评价区的基质。而评价区面积相对次之的森林景观，它们分布集中，连通性较好，对景观动态具有控制作用。

3、景观多样性指数特征

生物多样性是生物（动物、植物、微生物）与环境形成的生态复合体以及与此相关的各种生态过程的总和，包括生态系统、物种和基因三个层次。生态系统多样性指生态系统的多样化程度，包括生态系统的类型、结构、组成、功能和生态过程的多样性等。物种多样性指物种水平的多样化程度，包括物种丰富度和物种多度。基因多样性（或遗传多样性）指一个物种的基因组成中遗传特征的多样性，包括种内不同种群之间或同一种群内不同个体的遗传变异性。

物种多样性常用的评价指标包括物种丰富度、香农-威纳多样性指数、Pielou 均匀度指数、Simpson 优势度指数等。

通过景观多样性指数分析，可以揭示各景观要素的变化特征和变化机制以及对区域生态系统的影响。选取指标如下：

1) Shanon-Wiener 多样性指数

$$H = -\sum_{i=1}^n P_i \ln P_i \quad (1)$$

式中：H-香农-威纳多样性指数；

S-调查区域内物种种类总数；

Pi-调查区域内属于第 i 种的个体比例，如总个体数为 N，第 i 种个体数为 ni，则 $P_i = n_i/N$ 。

2) Pielou 均匀度指数

$$J = (-\sum_{i=1}^n P_i \ln P_i) / \ln S \quad (2)$$

式中：J-Pielou 均匀度指数；

S-调查区域内物种种类总数；

Pi-调查区域内属于第 i 种的个体比例。

3) Simpson 优势度指数：

$$D = 1 - \sum_{i=1}^S P_i^2 \quad (3)$$

式中：D-Simpson 优势度指数；

S-调查区域内物种种类总数；

Pi-调查区域内属于第 i 种的个体比例。

根据后附表样方调查表，估算评价区景观指数现状，辛普森多样性指数最大值是 1（理想状态）、最小值是 0（只有 1 个种），所以其范围为 0-1 之间。由于调查涉及了木本植物和草本植物，草地植物无法准确个体数，所以用植株高度和盖度两个指标计算得出的重要值来计算植物多样性。景观多样性指数越高，景观的异质性程度越高，辛普森多样性(SHEI)指数是常用的定量指标，当值趋于 1 时，景观斑块分布的均匀程度亦趋于最大，根据已有的样地的调查数据，样地中有名称的有 43 个种，其它没有标出的植物的影响不大，经计算得出 Shanon-Wiener 多样性指数为 0.42，表明评价区的森林景观异质性较低、多样性较低。

优势度指数反映了一种或几种景观斑块支配景观格局的程度，表示景观多样性对最大多样性之间的偏差。优势度大表明各景观类型所占比例差别大，其中某一种或某几种景观类型占优势；优势度小，表明各类型所占比例相当，Simpson 优势度指数为 0.58，表明森林景观中有一定的优势类型，如云南松林等优势类型，整个森林景观受到云南松、等优势类型所支配，景观多样性较低。

总体来说，可以推测出评价区的物种分布比较均匀，植物种类多少适中，

但总体而言，各个物种的重要性（地位）是比较接近的。

4.4.7 物种及重要生境现状

工程整体占地面积有限，对动物活动生境，特别是鸟类的生境影响较小。在项目区内的不同地段，存在大量相似的灌草丛群落和杧果等园地，鸟类食源地较为充分，工程并不会对物种产生明显影响。工程建设本身不会发生对物种迁徙、扩散、种群交流等产生阻隔的影响，施工期间的临时性不利影响可以通过动物自身的规避能力得到缓解。

根据现场勘察以及收集的资料显示，项目评价区域内无重要物种，无重要物种的天然集中分布区、栖息地，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等重要生境。因此不涉及绘制物种适宜生境分析、生态保护目标空间分析，以及物种迁徙路线分析。见附图 51 二滩国家森林公园珍稀植物分布图、52 二滩国家森林公园珍稀兽类分布图、53 二滩国家森林公园珍鸟类分布图。

4.5 评价区水生生态环境现状

本次评价区水生生态环境现状主要来源于水利部中国科学院水工程生态研究所编制的《盐边县二滩南部片区供水工程水生生态调查报告》。

4.5.1 调查范围与断面设置

4.5.1.1 调查范围

根据工程布置特点，由于本工程涉及鱼类重要生境，主要是桐子林坝下跨江管桥涉及桐子林坝下鱼类栖息地保护规划河段。因此，水生生态调查范围为二滩库区工程取水口河段及桐子林坝下河段。

4.5.1.2 断面设置

在雅砻江干流二滩水库、桐子林水库及桐子林坝下各设一个水生生物调查断面，鱼类调查为区域性调查，主要调查范围为二滩水库库区河段及桐子林坝下至雅砻江河口河段。

4.5.1.3 调查时间

根据工程布置特点，由于本工程涉及鱼类重要生境，尤其是桐子林坝下跨江管桥涉及桐子林坝下鱼类栖息地保护规划河段，本项目水生生态评价等级为

一级。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19—2022）要求，引用的生态现状资料其调查时间宜在 5 年以内，水生生态一级评价需在丰水期、枯水期各开展一次调查，鱼类调查时间应包括主要繁殖期。因此，本调查资料来源均为近 5 年内（2018—2023 年）的现状调查资料，且涵盖了鱼类主要繁殖期，调查深度满足相关要求。

表 2-1 水生生态现状资料来源

调查内容	调查时间	水生生态一级评价要求	是否符合水生生态一级评价要求
水环境特征 饵料生物	2021 年 5 月 2021 年 10 月	5 年以内，丰水期、枯水期各一次调查	是
鱼类资源	二滩水库：2018 年 5 月，2019 年 11 月，2021 年 5 月、10 月和 11 月，2022 年 11 月，2023 年 5 月。 桐子林坝下：2018 年 8 月，2019 年 5 月、11 月，2020 年 11 月—12 月，2021 年 10 月，2022 年 11 月，2023 年 5 月。	5 年以内，丰水期、枯水期各一次调查，包括主要繁殖期	是
鱼类早期资源	2023 年 4—7 月	主要鱼类繁殖期	是
鱼类“三场”	与鱼类资源一致	5 年以内，丰水期、枯水期各一次调查，包括主要繁殖期	是

4.5.2 调查方法

4.5.2.1 水环境特征

通过现场调查的方式，按照《渔业水质标准(GB11607—89)》和《地表水环境质量标准》(GB3838—2002)进行。使用 YSI 水质监测仪（YSI Pro Plus）开展水温、pH 值、溶氧、电导率、透明度等相关指标调查。通过现场调查采样后，样品保存至实验室，采用相关分析仪器开展悬浮物、叶绿素 a、总氮、总磷、高锰酸盐指数、氨氮、硝氮、亚硝氮等指标调查。

4.5.2.2 饵料生物

1、浮游植物

(1) 采集、固定及沉淀

浮游植物的采集包括定性采集和定量采集。定性采集采用 25 号筛绢制成的浮游生物网在水中拖曳采集。定量采集则采用 2500ml 采水器取上、中、下层水样，经充分混合后，取 2000ml 水样（根据江水泥沙含量、浮游植物数量等实际情况决定取样量，并采用泥沙分离的方法），加入鲁哥氏液固定，经过 48h 静

置沉淀，浓缩至约 30ml，保存待检。一般同断面的浮游植物与原生动物、轮虫共一份定性、定量样品。定量采集如下：

A. 采样层次

水深在 3m 以内、水团混和良好的水体，采表层（0.5m）水样；水深 3~10m 的水体，分别取表层（0.5m）和底层（离底 0.5m）两个水样；水深大于 10m，隔 2~5m 或更大距离采样 1 个。

B. 水样固定

计数用水样立即用 10ml 鲁哥氏液加以固定（固定剂量为水样的 1%）。需长期保存样品，再在水样中加入 5ml 左右福尔马林。在定量采集后，同时用 25 号筛绢制成的浮游生物网进行定性采集，专门供观察鉴定种类用。采样时间应尽量在一天的相近时间，例如在上午的 8-10 时。

C. 沉淀和浓缩

沉淀和浓缩需要在筒形分液漏斗中进行，但在野外一般采用分级沉淀方法。根据理论推算最微小的浮游植物的下沉速度约为每 0.3cm/h，故如分液漏斗中水柱高度为 20cm，则需沉淀 60h。但一般浮游植物小于 50 μ m，再经过碘液固定后，下沉较快，所以静置沉淀时间一般可为 48h。有时在野外条件下，为节省时间，也可采取分级沉淀方法，即先在直径较大的容器（如 1L 水样瓶）中经 24h 的静置沉淀，然后用细小玻管（直径小于 2mm）借虹吸方法缓慢地吸去 1/5~2/5 的上层的清液，注意不能搅动或吸出浮在表面和沉淀的藻类（虹吸管在水中的一端可用 25 号筛绢封盖），再静置沉淀 24h，再吸去部分上清液。如此重复，使水样浓缩到 200~300ml 左右。然后仔细保存，以便带回室内做进一步处理。并在样品瓶上写明采样日期、采样点、采水量等。

（2）样品观察及数据处理

室内先将样品浓缩、定量至约 30ml，摇匀后吸取 0.1ml 样品置于 0.1ml 计数框内，在显微镜下按视野法计数，数量较少时全片计数，每个样品计数 2 次，取其平均值，每次计数结果与平均值之差应在 15% 以内，否则增加计数次数。

每升水样中浮游植物数量的计算公式如下：

$$N=(C_s/F_s*F_n)*(V/v)*P_n$$

式中：

N——一升水中浮游植物的数量 (ind/L)；

Cs——计数框的面积 (mm^2)；

Fs——视野面积 (mm^2)；

Fn——每片计数过的视野数；

V——一升水样经浓缩后的体积 (ml)；

v——计数框的容积 (ml)；

Pn——计数所得个数 (ind)。

2、浮游动物

浮游动物是指悬浮于水中的水生动物，它们的身体一般都很微小，要借助显微镜才能观察到。浮游动物在水生态系统结构、功能和生物生产力研究中占有重要地位，一般分为原生动物、轮虫、枝角类和桡足类四大类。

(1) 采集、固定及沉淀

①原生动物和轮虫

原生动物和轮虫的采集、固定及沉淀浓缩方法同浮游植物。

②枝角类和桡足类

定性采集采用 13 号筛绢制成的浮游生物网在水中拖曳采集，将网头中的样品放入 50ml 样品瓶中，加入福尔马林 2.5ml 进行固定。定量采集则采用 2500ml 采水器不同水层中采集一定量的水样，经充分混合后，取 10L 的水样用 25 号筛绢制成的浮游生物网过滤后，将网头中的样品放入 50ml 样品瓶中，加入福尔马林 2.5ml 进行固定。以下为定量采集的详细介绍：

A.断面垂线及采样点的布设

根据水面宽度设置断面垂线，水面宽 $\leq 50\text{m}$ 时，设 1 条中泓垂线； $50\sim 100\text{m}$ 时，设 2 条垂线（中泓线左右流速较快处）； $> 100\text{m}$ 时，设 3 条垂线（左、中、右）。采样点视水深而定，如水深在 5m 以内、水团混和良好的水体，可只采 1 点（水面下 0.5m 处）水样；水深 5~10m 的水体，采 2 点，分别取表层（水面下 0.5m 处）和底层（河底以上 0.5m 处）两个水样；水深大于 10m，采 3 点，表层（水面下 0.5m 处）中层（1/2 水深处）和底层（河底以上 0.5m 处）。为了减少工作量，也可采取分层采样，各层等量混合成 1 个水样的方法。

B.采样方法

枝角类和桡足类的定量采集，是将上述各采样点的混合水样 10L（若浮游动物很少，可加大采水量，如 20L、40L、50L。但必须在记录中注明），将所采水样倾到入漂净的 25 号浮游生物网中过滤，注入标本瓶。用 4~5% 甲醛固定保存。对标本编号，注明采水量，并贴好标签。记录采集地点、采集时间以及周围环境等。枝角类和桡足类的定性采集，采用 13 号筛绢制成的浮游生物网在水体的表层来回拖曳采集，用 4~5% 甲醛固定保存。

C. 水样固定

水样应立即用福尔马林加以固定（固定剂量为水样的 5%）。需长期保存样品，再在水样中加入 2ml 左右福尔马林，并用石蜡封口。

(2) 鉴定

① 原生动物

将采集的原生动物定量样品在室内继续浓缩到 30ml，摇匀后取 0.1ml 置于以 0.1ml 的计数柜中，盖上盖玻片后在 20×10 倍的显微镜下全片计数，每个样品计数 2 片；同一样品的计数结果与均值之差不得高 15%，否则增加计数次数。定性样品摇匀后取 2 滴于载玻片上，盖上盖玻片后用显微镜检测种类。

② 轮虫

将采集的轮虫定量样品在室内继续浓缩到 30ml，摇匀后取 1ml 置于以 1ml 的计数柜中，盖上盖玻片后在 10×10 倍的显微镜下全片计数，每个样品计数 2 片；同一样品的计数结果与均值之差不得高 15%，否则增加计数次数。定性样品摇匀后取 2 滴于载玻片上，盖上盖玻片后用显微镜检测种类。

③ 枝角类

将采集的枝角类定量样品在室内继续浓缩到 10ml，摇匀后取 1ml 置于以 1ml 的计数柜中，盖上盖玻片后在 4×10 倍的显微镜下全片计数，每个样品计数 10 片。定性样品到入培养皿中，在解剖镜下将不同种类挑选出来置于载玻片上，盖上盖玻片后用压片法在显微镜检测种类。

④ 桡足类

将采集的桡足类定量样品在室内继续浓缩到 10ml，摇匀后取 1ml 置于以 1ml 的计数柜中，盖上盖玻片后在 4×10 倍的显微镜下全片计数，每个样品计数 10 片。定性样品到入培养皿中，在解剖镜下将不同种类挑选出来置于载玻片上，在显微镜下用解剖针解剖后检测种类。

(3) 浮游动物的现存量计算

单位水体浮游动物数量的计算公式如下：

$$N = nV1/CV$$

式中：

N——每升水样中浮游动物的数量 (ind/L)；

V1——样品浓缩后的体积 (ml)；

V——采样体积 (L)；

C——计数样品体积 (ml)；

n——计数所获得的个数 (ind)；

原生动物和轮虫生物量的计算采用体积换算法。根据不同种类的体形，按最近似的几何形测量其体积。枝角类和桡足类生物量的计算采用测量不同种类的体长，用回归方程式求体重进行。

3、底栖动物

(1) 样品采集

底栖动物分三大类水生昆虫、寡毛类、软体动物。依据断面长度布设采样点，用 Petersen 采集器采集定量样品，每个采样点采泥样 2~3 个。软体动物定性样品用 D 形踢网 (kick-net) 进行采集，水生昆虫、寡毛类定性样品采集同定量样品。砾石底质无法用采泥器挖取的，捞取砾石用 60 目筛绢网筛洗或直接翻起石块在水流下方用筛绢网捞取。

(2) 样品处理和保存

①洗涤和分拣：泥样倒入塑料盆中，对底泥中的砾石，要仔细刷下附着底栖动物，经 40 目分样筛筛选后拣出大型动物，剩余杂物全部装入塑料袋中，加少许清水带回室内，在白色解剖盘中用细吸管、尖嘴镊、解剖针分拣。

②保存：软体动物用 5% 甲醛或 75% 乙醇溶液；水生昆虫用 5% 甲醛固定数小时后再用 75% 乙醇保存；寡毛类先放入加清水的培养皿中，并缓缓滴数滴 75% 乙醇麻醉，待其身体完全舒展后再用 5% 甲醛固定，75% 乙醇保存。

(3) 计量和鉴定

①计量：按种类计数（损坏标本一般只统计头部），再换算成 ind/m²。软体动物用电子秤称重，水生昆虫和寡毛类用扭力天平称重，再换算成 mg/m²。

②鉴定：软体动物鉴定到种，水生昆虫（除摇蚊幼虫）至少到科；寡毛类

和摇蚊幼虫至少到属。

4、着生藻类

(1) 样品采集与保存

在各样点沿河岸 100m 范围内，在河边水中的岩石、石块、泥沙或其它固体自然基质上，随机选取一定数量的物体，用蒸馏水（无藻水）轻轻冲洗基质，去除表面松散的附着物，使用固定面积的圆形塑料片（直径约 6 cm）覆盖在基质上，使用硬质牙刷刷去塑料片覆盖以外的所有附着物；取另一牙刷（或刀片）刷取并收集塑料片覆盖下的附着物，装入样品瓶中；至少重复采集 5 份平行样进行混合，记录总体积，并立即加入甲醛固定剂固定保存，使其在样品中的最终浓度为 4%。

(2) 样品鉴定与计数

制作着生硅藻永久玻片，置于光学显微镜下，低倍镜下寻找目标硅藻，然后在高倍镜下(1,000 倍)使用油镜进行鉴定和计数，鉴定到种或属水平，参照《中国淡水藻类》、《中国西藏硅藻》等作为分类参考标准。按行格法或视野法计数硅藻壳瓣数(一个细胞为两个壳瓣)，计数总数不低于 400。

4.5.2.3 鱼类

(1) 鱼类种类组成

根据鱼类区系研究方法，在不同河段设置站点，对调查范围内的鱼类资源进行全面调查。采取科研特许捕捞和走访相结合的方法，在捕捞许可范围内采集鱼类标本、收集资料、做好记录，标本用福尔马林固定保存。通过对标本的分类鉴定，资料的分析整理，编制出鱼类种类组成名录。

(2) 鱼类资源现状

鱼类资源量的调查采取科研特许捕捞方式进行。通过对渔获物资料进行整理分析，得出各工作站点主要捕捞对象及其在渔获物中所占比重，分析不同捕捞渔具渔获物的长度和重量组成，以分析鱼类资源状况。

对每一尾目标种类进行常规生物学测量，严格按照捕捞许可对标本进行解剖，获得生物学研究数据。现场对采集到的每一尾幼鱼和成鱼，进行种类鉴定，逐尾进行生物学测量后放生。测量指标为全长、体长、体重，其中体长测量精确到 1 mm；体重测量精确到 0.1 g。现场不能确定或者以前没有采集到的种类，按照捕捞许可对标本用 10%的甲醛溶液固定后，加写布质标签，标明采

集地点、采集时间和采集地生境，运回实验室进行种类鉴定和复核，并进行生物学测量。

(3) 鱼类早期资源

①样品采集

鱼卵和鱼苗的采集依据《内陆水域渔业自然资源调查手册》和《河流水生生物调查指南》进行，调查工具为半圆筛网（网口直径 1 m、网长 2 m、网口面积 0.39 m²），采集断面表层顺水漂流的鱼类卵苗，每天上午（7:30—10:30）和下午（15:00—18:00）各采集 3 次，每次约 30 分钟。在网口处安装 LS45 型流速仪测量网口流速，同时记录透明度、水温、pH 值、溶氧、水位和流量等环境数据。

现场记录采集到的卵苗数量、测量卵径并鉴定鱼卵发育期。将鉴定后的卵苗固定于 95% 的乙醇溶液中，带回实验室提取 DNA，经 PCR 扩增线粒体细胞色素 b 并进行测序，使用 DNASTAR 软件对测序结果进行人工检查，对检查后的序列在 NCBI 网站进行比对，以序列相似度最高为鉴定标准。

②数据处理分析

A. 产卵场位置

产卵场位置的推算依据所采集卵苗的发育时期，结合调查断面以上江段江水平均流速来推算鱼卵漂流距离，计算公式如下：

$$L = VT$$

式中：L 表示卵苗的漂流距离，单位为 m；V 表示调查断面以上江段水流平均流速，单位为 m/s；T 表示胚胎发育所经历的时间，单位为 s。

B. 产卵规模

一昼夜漂流经过调查断面的鱼卵、仔鱼径流量的计算方法参照易伯鲁，计算公式：

$$D = \sum_{i=1}^n \frac{m}{vat}$$
$$M = \frac{QD}{q}$$

式中，m 为一次采集的鱼卵、仔鱼数量（粒或尾）；a 为网口面积

(m²)；v 为江水流速 (m/s)；t 为采集时间 (s)；i 为第 i 个采样点卵苗密度；D 为断面卵苗平均密度；q 为通过网口的江水流量 (m³/s)；Q 为采样断面江水径流量 (m³/s)；M 为一次采集的断面卵苗径流量。

每天上、下午样本采集间的非采集时间内，流经断面的鱼卵、仔鱼径流量 M' 采用插补法来计算，即：

$$M' = \left(\frac{M_1}{t_1} + \frac{M_2}{t_2} \right) \frac{t'}{2}$$

式中，t' 为前后 2 次采集之间的间隔时间；t₁、t₂ 为前后 2 次采集的持续时间；M₁，M₂ 为前后 2 次采集的鱼卵、仔鱼数量。

一昼夜通过调查断面的鱼卵、仔鱼径流量 (Nm) 是 24h 内定时采集的卵苗径流量之和与前后 2 次采集间非采集时间内卵苗径流量之和的总和，即：

$$N_m = M + M'$$

(4) 鱼类“三场”

走访沿江居民和主要捕捞人员，了解不同季节鱼类主要集中地和鱼类种群组成，结合鱼类生物学特性和水文学特征，分析鱼类“三场”分布情况，并通过有经验的捕捞人员进行验证。鱼类产卵场作为主要调查的对象，根据调查区域生态特点，进行产漂流性卵鱼类和产粘沉性卵鱼类产卵场调查。产粘沉性卵鱼类产卵场采用生境调查、渔民交流等结合的调查方法。

4.5.3 水生生态调查结果

4.5.3.1 水环境特征

1、水域形态

工程河段目前已建成二滩和桐子林水电站。取水口位于雅砻江二滩大坝上游右岸 3.8km 处，处于二滩大坝的库区，跨江管桥位于桐子林电站坝下。二滩库区由干流与支流鱧鱼河支库组成，干、支流库区平面形态均呈条带状，属河道型水库。由于库内过水面积较天然状况有显著增大，水体流速明显减缓，库区河段水域环境从急流河道型转为缓流型。二滩水库最大消落深度达 45m，主库和支库分别存在 29km 和 10km 的变动回水区，12 月至翌年 7 月中旬水库供水期间，主库和支库库尾分别存在 0~29km、0~10km 流水河段。桐子林坝下为不开发保留河段，基本能保持急流状态的河流形态。

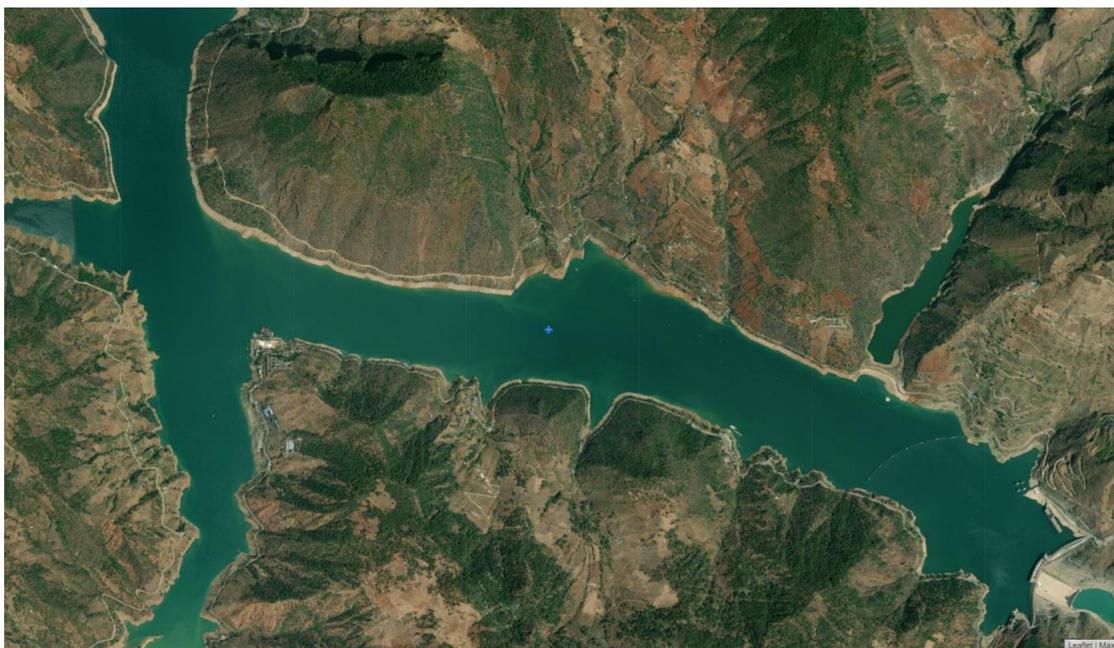


图4.5-1 取水口河段（二滩水库）生境现状



图4.5-2 跨江管桥穿越处河段（桐子林坝下）生境现状

2、水文情势

本工程取水口位于雅砻江二滩大坝上游右岸 3.8km 处，与二滩大坝的集水面积仅相差 55km²，处于二滩大坝的库区。二滩水电站位于雅砻江干流，控制集水面积 116400km²，径流量大。二滩电站多年平均流量为 1670m³/s，年径流总量 527 亿 m³。每年 6 月至 10 月为丰水期，水量占全年的 76.6%；12 月～次

年 4 月为枯水期，以地下水补给为主，水量占全年的 10.3%。径流年际变化比较稳定，小得石水文站年平均流量（水文年）最大的 1965 年 6 月~1966 年 5 月为 2830m³/s，最小的 2011 年 6 月~2012 年 5 月为 1140m³/s。桐子林水电站为日调节水库，对来水的调蓄作用很小，主要受上游二滩水电站的调度控制，桐子林水电站日平均出库流量基本等于日平均入库流量。

3、水体理化特征

2021 年 5 月和 10 月，对调查河段桐子林坝下、桐子林坝前和二滩库区坝前 3 个断面水体理化特征开展了调查，调查结果如下：各断面 2021 年 5 月和 10 月调查期间水温范围分别为 15.6~20.6℃和 18.3~22.5℃；pH 值范围分别为 7.95~8.50 和 7.33~8.60；溶氧范围分别为 7.30~7.93mg/L 和 7.94~8.57mg/L；电导率范围分别为 294.9~302.6us/cm 和 202.2~230.6us/cm；透明度范围分别为 0.75~3.20m 和 0.65~2.40m。各断面实验室检测的相关指标见表。

根据《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）和《渔业水质标准》（GB11607-89），2021 年 5 月和 10 月调查河段 3 个断面的水体理化指标基本达到或优于《渔业水质标准》（GB11607-89）和《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水质标准。

4、底质

二滩库区：二滩电站建成成库后，库区水体流速对比天然状态明显减缓，库区水体流速自库尾到坝前逐渐减小，坝前水流趋于静水。二滩水库已蓄水运行二十多年，评价河段河道原砾石、块石河道底质受泥沙沉积影响，已逐渐转变为淤泥、泥沙底质。

桐子林坝下：桐子林坝下为不开发保留河段，基本能保持急流状态的河流形态。根据本次调查，桐子林坝下河段底质较好，约 50%~75%是碎石、鹅卵石、大石，其余为细沙等沉积物，生境状况较好。

表4.5-1 2021年5月和10月各调查断面水体理化特征

调查断面	调查时间	水温(°C)	pH值	溶解氧(mg/L)	电导率(us/cm)	透明度(m)	悬浮物(mg/L)	叶绿素($\mu\text{g/L}$)	总氮(mg/L)	总磷(mg/L)	氨氮(mg/L)	硝氮(mg/L)	亚硝氮(mg/L)	磷酸盐(mg/L)	高锰酸盐指数(mg/L)
桐子林坝下	5月	16.5	7.95	7.93	302.6	1.00	6.2	0.56	0.4829	0.0095	0.0733	0.3960	0.0040	0.0014	1.037
	10月	18.4	7.33	7.94	264	0.80	4.8	0.43	0.6762	0.0188	0.0711	0.5828	0.0013	0.0092	1.932
桐子林坝前	5月	15.6	8.19	7.3	294.9	0.75	14.9	1.22	0.6261	0.0429	0.0791	0.4884	0.0355	0.0004	4.882
	10月	18.25	7.73	7.94	260.45	0.65	15.3	0.44	0.7375	0.0387	0.0641	0.6188	0.0025	0.0171	2.026
二滩坝前	5月	20.6	8.50	7.47	294.9	3.20	16.4	2.63	0.3927	0.0223	0.0654	0.3171	0.0070	0.0016	1.230
	10月	22.5	8.60	8.57	212.4	2.40	3.2	0.52	0.7749	0.0151	0.0813	0.6889	0.0019	0.0042	1.585

4.5.3.2 饵料生物

1、浮游植物

(1) 浮游植物的种类

2021年5月和2021年10月,在3个采样断面分别调查到浮游植物80种和64种,其中2021年5月硅藻门39种,占浮游植物种类总数的48.75%,绿藻门23种,占28.75%,蓝藻门11种,占13.75%,金藻门和隐藻门3种,分别占3.75%,甲藻门1种,占1.25%。2021年10月硅藻门34种,占浮游植物种类总数的53.13%,绿藻门18种,占28.13%,蓝藻门6种,占9.38%,隐藻门3种,占4.69%,金藻门、甲藻门和裸藻门各1种,分别占1.56%。

表4.5-2 各调查断面浮游植物种类组成

调查断面	调查时间	硅藻门	甲藻门	金藻门	蓝藻门	裸藻门	绿藻门	隐藻门	总计
三滩	2021年5月	27	1	3	5		10	2	48
	2021年10月	11	1	1	3	1	10	2	29
桐子林坝前	2021年5月	32	1	2	9		11	2	57
	2021年10月	31	1		4		11	3	50
雅砻江河口	2021年5月	18	1	3	2		14	2	40
	2021年10月	23	1		3	1	7	1	36

(2) 浮游植物的现存量

A. 密度

2021年5月和2021年10月,3个采样断面浮游植物平均密度分别为 49.943×10^5 ind/L和 260.464×10^5 ind/L,其中2021年5月硅藻门 34.537×10^5 ind/L,隐藻门 7.042×10^5 ind/L,绿藻门 6.347×10^5 ind/L,蓝藻门 1.924×10^5 ind/L,金藻门 0.094×10^5 ind/L。2021年10月隐藻门 130.232×10^5 ind/L,金藻门 40.735×10^5 ind/L,绿藻门 40.665×10^5 ind/L,硅藻门 38.898×10^5 ind/L,蓝藻门 0.508×10^5 ind/L。

表4.5-3 各调查断面浮游植物密度组成 ($\times 10^5$ ind/L)

调查断面	调查时间	硅藻门	甲藻门	金藻门	蓝藻门	裸藻门	绿藻门	隐藻门	总计
三滩	2021年5月	69.091	0.000	0.000	0.000	0.000	14.545	10.303	93.939
	2021年10月	99.665	0.000	120.721	1.404	26.671	120.721	369.181	738.362
桐子林坝前	2021年5月	22.727	0.000	0.000	2.121	0.000	1.970	2.121	28.939
	2021年10月	7.576	0.000	0.879	0.000	0.636	0.909	10.000	20.000
雅砻江河口	2021年5月	11.791	0.000	0.281	3.650	0.000	2.527	8.703	26.952
	2021年10月	9.455	0.000	0.606	0.121	0.970	0.364	11.515	23.030

B. 生物量

2021年5月和2021年10月,3个采样断面浮游植物平均生物量分别为

2.507mg/L 和 2.159mg/L，其中 2021 年 5 月硅藻门 1.237mg/L、金藻门 0.007mg/L、蓝藻门 0.010mg/L、绿藻门 0.956mg/L、隐藻门 0.296mg/L。2021 年 10 月硅藻门 1.063mg/L、蓝藻门 0.043mg/L、裸藻门 0.015mg/L、绿藻门 0.150mg/L、隐藻门 0.888mg/L。

表4.5-4 各调查断面浮游植物生物量组成 (mg/L)

调查断面	调查时间	硅藻门	甲藻门	金藻门	蓝藻门	裸藻门	绿藻门	隐藻门	总计
三滩	2021年5月	2.661	0.000	0.000	0.000	0.000	2.791	0.564	6.015
	2021年10月	2.499	0.000		0.122	0.042	0.407	2.541	5.611
桐子林坝前	2021年5月	0.845	0.000	0.000	0.011	0.000	0.048	0.079	0.983
	2021年10月	0.288	0.000		0.004	0.000	0.007	0.049	0.349
雅砻江河口	2021年5月	0.206	0.000	0.022	0.018	0.000	0.028	0.247	0.522
	2021年10月	0.402	0.000		0.003	0.004	0.036	0.073	0.518

2、浮游动物

浮游动物是指悬浮于水中的水生动物，它们的身体一般都很微小，要借助显微镜才能观察到。浮游动物在水生态系统结构、功能和生物生产力研究中占有重要地位，一般分为原生动物、轮虫、枝角类和桡足类四大类。

(1) 浮游动物的种类

2021 年 5 月和 2021 年 10 月，在 3 个采样断面分别调查到浮游动物 32 种和 66 种，其中 2021 年 5 月轮虫 15 种，占浮游动物种类总数的 46.88%，原生动物 16 种，占浮游动物种类总数的 50.00%，枝角类 1 种，占浮游动物种类总数的 3.13%。2021 年 10 月轮虫 21 种，占浮游动物种类总数的 31.82%，桡足类 9 种，占浮游动物种类总数的 13.64%，原生动物 31 种，占浮游动物种类总数的 46.97%，枝角类 5 种，占浮游动物种类总数的 7.58%。

表4.5-5 各调查断面浮游动物种类组成

调查断面	调查时间	轮虫	原生动物	枝角类	桡足类	总计
三滩	2021年5月	6	6	3	6	21
	2021年10月	10	17	4	6	37
桐子林坝前	2021年5月	5	5	4	7	21
	2021年10月	12	17	4	9	42
雅砻江河口	2021年5月	4	4	3	6	17
	2021年10月	8	13	2	4	27

(2) 浮游动物的现存量

A. 密度

2021 年 5 月和 2021 年 10 月，3 个采样断面浮游动物平均密度分别为 3901.81 ind/L 和 9879.04 ind/L，其中 2021 年 5 月轮虫 400.00 ind/L，原生动物

3500.00 ind/L，枝角类 0.26 ind/L，桡足类 1.55 ind/L。2021 年 10 月轮虫 466.67ind/L，原生动物 9388.89ind/L，枝角类 5.89ind/L，桡足类 17.59 ind/L。

表4.5-6 各调查断面浮游动物密度组成 (ind/L)

调查断面	调查时间	轮虫	原生动物	枝角类	桡足类	总计
三滩	2021 年 5 月	966.67	5333.33	0.15	0.25	6300.40
	2021 年 10 月	1366.67	22000.00	16.75	52.05	23435.47
桐子林坝前	2021 年 5 月	66.67	2166.67	0.38	1.10	2234.81
	2021 年 10 月	33.33	4166.67	0.38	0.28	4200.65
雅砻江河口	2021 年 5 月	166.67	3000.00	0.25	3.30	3170.22
	2021 年 10 月	0.00	2000.00	0.55	0.45	2001.00

B. 生物量

2021 年 5 月和 2021 年 10 月，3 个采样断面浮游动物平均生物量分别为 0.2730mg/L 和 1.2805mg/L，其中 2021 年 5 月轮虫 0.1564mg/L，原生动物 0.0428mg/L，枝角类 0.0135mg/L，桡足类 0.0604 mg/L。2021 年 10 月轮虫 0.1094mg/L，原生动物 0.1267mg/L，枝角类 0.0630mg/L，桡足类 0.9813mg/L。

表4.5-7 各调查断面浮游动物生物量组成 (mg/L)

调查断面	调查时间	轮虫	原生动物	枝角类	桡足类	总计
三滩	2021 年 5 月	0.3884	0.0913	0.0048	0.0008	0.4852
	2021 年 10 月	0.3268	0.3436	0.1750	2.8916	3.7370
桐子林坝前	2021 年 5 月	0.0256	0.0167	0.0221	0.0438	0.1081
	2021 年 10 月	0.0015	0.0237	0.0054	0.0347	0.0653
雅砻江河口	2021 年 5 月	0.0552	0.0203	0.0135	0.1366	0.2256
	2021 年 10 月	0	0.0129	0.0088	0.0176	0.0392

3、底栖动物

(1) 底栖动物的种类

2021 年 5 月和 2021 年 10 月，在 3 个采样断面分别调查到底栖动物 6 种和 9 种，其中 2021 年 5 月环节动物门 1 种，占底栖动物种类总数的 16.67%，节肢动物门 5 种，占底栖动物种类总数的 83.33%。2021 年 10 月节肢动物门 8 种，占底栖动物种类总数的 88.89%，软体动物门 1 种，占底栖动物种类总数的 11.11%。

表4.5-8 各调查断面底栖动物种类组成

调查断面	调查时间	环节动物门	节肢动物门	软体动物门	总计
三滩	2021 年 5 月		1		1
	2021 年 10 月		2		2
桐子林坝前	2021 年 5 月		4		4
	2021 年 10 月		4	1	5
雅砻江河口	2021 年 5 月	1	2		3
	2021 年 10 月		2		2

(2) 底栖动物的现存量

A. 密度

2021年5月和2021年10月,3个采样断面底栖动物平均密度分别为13.33ind/m²和15.17ind/m²,其中2021年5月环节动物门2.00ind/m²,节肢动物门11.33ind/m²。2021年10月节肢动物门15.00ind/m²,软体动物门0.17ind/m²。

表4.5-9 各调查断面底栖动物密度组成 (ind/m²)

调查断面	调查时间	环节动物门	节肢动物门	软体动物门	总计
三滩	2021年5月	0.00	2.00	0.00	2.00
	2021年10月	0.00	32.00	0.00	32.00
桐子林坝前	2021年5月	0.00	22.00	0.00	22.00
	2021年10月	0.00	7.00	0.50	7.50
雅砻江河口	2021年5月	6.00	10.00	0.00	16.00
	2021年10月	0.00	6.00	0.00	6.00

B. 生物量

2021年5月和2021年10月,3个采样断面底栖动物平均生物量分别为0.0021g/m²和0.0781g/m²,其中2021年5月环节动物门0.0004g/m²,节肢动物门0.0017g/m²。2021年10月节肢动物门0.0767g/m²,软体动物门0.0014g/m²。

表4.5-10 各调查断面底栖动物生物量组成 (g/m²)

调查断面	调查时间	环节动物门	节肢动物门	软体动物门	线虫动物门	总计
三滩	2021年5月	0.0000	0.0006	0.0000	0.0000	0.0006
	2021年10月	0.0000	0.0032	0.0000	0.0000	0.0032
桐子林坝前	2021年5月	0.0000	0.0024	0.0000	0.0000	0.0024
	2021年10月	0.0000	0.1651	0.0042	0.0000	0.1692
雅砻江河口	2021年5月	0.0012	0.0022	0.0000	0.0000	0.0034
	2021年10月	0.0000	0.0618	0.0000	0.0000	0.0618

4、着生硅藻

(1) 着生硅藻的种类

2021年5月和2021年10月,在3个采样断面分别调查到着生硅藻43种和69种,其中三滩分别为5种和26种,桐子林坝前分别为38种和54种,雅砻江河口分别为25种和30种。

4.5-11 各调查断面着生硅藻种类组成

调查断面	调查时间	种类数
三滩	2021年5月	5
	2021年10月	26
桐子林坝前	2021年5月	38
	2021年10月	54
雅砻江河口	2021年5月	25
	2021年10月	30

(2) 着生硅藻的现存量

A. 密度

2021年5月和2021年10月,3个采样断面着生硅藻平均密度分别为 $0.1469 \times 10^5 \text{ ind/m}^2$ 和 $0.0363 \times 10^5 \text{ ind/m}^2$,其中三滩分别为 $0.0036 \times 10^5 \text{ ind/m}^2$ 和 $0.0031 \times 10^5 \text{ ind/m}^2$,桐子林坝前分别为 $0.0816 \times 10^5 \text{ ind/m}^2$ 和 $0.0185 \times 10^5 \text{ ind/m}^2$,雅砻江河口分别为 $0.3556 \times 10^5 \text{ ind/m}^2$ 和 $0.0875 \times 10^5 \text{ ind/m}^2$ 。

表4.5-12 各调查断面着生硅藻密度组成 ($\times 10^5 \text{ ind/m}^2$)

调查断面	调查时间	密度
三滩	2021年5月	0.0036
	2021年10月	0.0031
桐子林坝前	2021年5月	0.0816
	2021年10月	0.0185
雅砻江河口	2021年5月	0.3556
	2021年10月	0.0875

B. 生物量

2021年5月和2021年10月,3个采样断面着生硅藻平均生物量分别为 0.0175 mg/cm^2 和 0.0002 mg/cm^2 ,其中三滩均为 0.0002 mg/cm^2 ,桐子林坝前分别为 0.0119 mg/cm^2 和 0.0036 mg/cm^2 ,雅砻江河口分别为 0.0404 mg/cm^2 和 0.0110 mg/cm^2 。

表4.5-13 各调查断面着生硅藻生物量组成 ($\times 10^{-5} \text{ mg/cm}^2$)

调查断面	调查时间	生物量
三滩	2021年5月	0.0002
	2021年10月	0.0002
桐子林坝前	2021年5月	0.0119
	2021年10月	0.0036
雅砻江河口	2021年5月	0.0404
	2021年10月	0.0110

4.5.3.3 鱼类资源

1、鱼类种类组成及特点

(1) 种类组成

A. 二滩库区

水利部中国科学院水工程生态研究所 2018-2023 年间多次对二滩水库鱼类开展渔获物调查,其中 2018 年 5 月共调查鱼类 13 种,2019 年 11 月调查鱼类 7 种,2021 年 5 月和 10 月 2 次共调查鱼类 10 种,2021 年 11 月调查到鱼类 11 种,2022 年 11 月调查到鱼类 6 种,2023 年 5 月调查到鱼类 8 种。

综合上述调查结果，二滩水库近 5 年来共调查到鱼类 3 目 5 科 21 种，其中鲤形目鲤科 13 种，鲇形目鲿科 4 种、鲇科 1 种，鲈形目鮨科 1 种、丽鱼科 1 种。采集到的 21 种鱼类中包括长江上游特有鱼类 2 种，长江流域外来物种 1 种（表 4.5-14）。

B. 桐子林坝下河段

水利部中国科学院水工程生态研究所 2018-2023 年间多次对桐子林坝下至雅砻江江口河段开展渔获物调查，其中 2018 年 8 月调查鱼类 17 种，2019 年 5 月和 11 月 2 次共调查鱼类 35 种，2020 年 11 月-12 月调查鱼类 20 种，2021 年 10 月调查鱼类 12 种，2022 年 11 月调查鱼类 11 种，2023 年 5 月调查鱼类 13 种。

综合上述调查结果，桐子林坝下至雅砻江江口河段近 5 年来共调查到鱼类 4 目 10 科 52 种，其中鲟形目 1 种，鲤形目鲤科 23 种、鳅科 7 种、平鳍鳅科 4 种，鲇形目鲿科 4 种、鲇科 2 种、钝头鮠科 1 种、鮡科 1 种、鮠科 1 种，鲈形目虾虎鱼科 1 种、丽鱼科 1 种。采集到的 52 种鱼类中包括国家二级保护鱼类 6 种，四川省重点保护鱼类 4 种，长江上游特有鱼类 14 种，长江流域外来物种 4 种（表 4.5-14）。

C. 评价区域

综合上述调查结果，评价区二滩库区和桐子林坝下河段近 5 年来共采集到鱼类 4 目 11 科 61 种，其中鲟形目 1 种，鲤形目鲤科 30 种、鳅科 7 种、平鳍鳅科 4 种，鲇形目鲿科 10 种、鲇科 2 种、钝头鮠科 1 种、鮡科 1 种、鮠科 1 种，鲈形目鮨科 2 种、虾虎鱼科 1 种、丽鱼科 1 种。采集到的 61 种鱼类中包括国家二级保护鱼类 6 种，四川省重点保护鱼类 4 种，长江上游特有鱼类 14 种，长江流域外来物种 4 种（表 4.5-14）。

表4.5-14 二滩水库库区和桐子林坝下采集鱼类名录表（2018—2023）

鱼名	二滩库区	桐子林坝下	中国脊椎动物 红色名录	国家 保护动物	四川省 保护种	长江上游 特有鱼类	长江流域 外来物种
一、鲟形目 Acipenseriformes							
1. 杂交鲟		√					是
二、鲤形目 Cypriniformes							
（一）鲤科 Cyprinidae							
2. 草鱼 <i>Ctenopharyngodon idellus</i> (Cuvier et Valenciennes)	√						
3. 南方拟鲮 <i>Pseudohemiculter dispar</i> (Peter)		√					
4. 飘鱼 <i>Pseudolaubuca sinensis</i> Bleeker	√	√					
5. 鲮 <i>Hemiculter leucisculus</i> (Basilewsky)		√					
6. 张氏鲮 <i>Hemiculter tchangi</i> Fang	√						
7. 贝氏鲮 <i>Hemiculter bleekeri</i> Warpachowski	√	√					
8. 翘嘴鲮 <i>Culter alburnus</i> Basilewsky	√						
9. 鲂 <i>Megalobrama mantschuricus</i> Basilewsky	√						
10. 团头鲂 <i>Megalobrama amblycephala</i> Yih	√						
11. 鳊 <i>Aristichthys nobilis</i> (Richardson)	√	√					
12. 鲢 <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes)	√						
13. 花鲢 <i>Hemibarbus maculatus</i> Bleeker		√					
14. 麦穗鱼 <i>Pseudorasbora parva</i> (Temminck et Schlegel)		√					
15. 圆口铜鱼 <i>Coreius guichenoti</i> (Sauvage et Dabry)		√	CR	二级		是	
16. 长鳍吻鲈 <i>Rhinogobio ventralis</i> (Sauvage et Dabry)		√	EN	二级		是	
17. 棒花鱼 <i>Abbottina rivularis</i> (Basilewsky)		√					
18. 中华鲮 <i>Rhodeus sinensis</i> Günther		√					
19. 彩石鲮 <i>Rhodeus lighti</i> (Wu)	√	√					
20. 大鳞鲃 <i>Luciobarbus capito</i> (Güldenstädt)		√					是
21. 中华倒刺鲃 <i>Spinibarbus sinensis</i> (Bleeker)	√						

22.金沙鲈鲤 <i>Percocypris pingi</i> (Tchang)		√	EN	二级	是	是	
23.白甲鱼 <i>Onychostoma sima</i> (Sauvage et Dabry)		√					
24.墨头鱼 <i>Garra imberba</i> Garman		√					
25.短须裂腹鱼 <i>Schizothorax wangchiachii</i> (Fang)	√	√				是	
26.长丝裂腹鱼 <i>Schizothorax dolichonema</i> Herzenstein		√	VU		是	是	
27.齐口裂腹鱼 <i>Schizothorax prenanti</i> (Tchang)		√	VU			是	
28.细鳞裂腹鱼 <i>Schizothorax chongi</i> (Fang)		√	EN	二级	是	是	
29.岩原鲤 <i>Procypris rabaudi</i> (Tchang)		√	VU	二级	是	是	
30.鲤 <i>Cyprinus carpio</i> (Linnaeus)	√	√					
31.鲫 <i>Carassius auratus</i> (Linnaeus)		√					
(二) 鳅科 Cobitidae							
32.红尾荷马条鳅 <i>Homatula variegatus</i> (Sauvage et Dabry)		√					
33.短体荷马条鳅 <i>Homatula potanini</i> (Günther)		√				是	
34.中华沙鳅 <i>Botia superciliaris</i> Günther		√	VU				
35.宽体沙鳅 <i>Botia reevesae</i> Chang		√				是	
36.长薄鳅 <i>Leptobotia elongata</i> (Bleeker)		√	EN	二级		是	
37.泥鳅 <i>Misgurnus anguillicaudatus</i> (Cantor)		√					
38.大鳞副泥鳅 <i>Paramisgurnus dabryanus</i> Sauvage		√					
(三) 平鳍鳅科 Balitoridae							
39.犁头鳅 <i>Lepturichthys fimbriata</i> (Günther)		√					
40.短身金沙鳅 <i>Jinshaia abbreviata</i> (Günther)		√				是	
41.中华金沙鳅 <i>Jinshaia sinensis</i> (Sauvage et Dabry)		√				是	
42.西昌华吸鳅 <i>Sinogastromyzon sichangensis</i> Chang		√				是	
三、鲇形目 Siluriformes							
(四) 鲿科 Bagridae							
43.黄颡鱼 <i>Pelteobagrus fulvidraco</i> (Richardson)	√	√					
44.瓦氏拟鲿 <i>Pseudobagrus vachelli</i> (Richardson)	√	√					
45.光泽拟鲿 <i>Pseudobagrus nitidus</i> (Sauvage et Dabry)		√					

46.长吻拟鲢 <i>Pseudobagrus longirostris</i> (Günther)	√	√					
47.钝吻拟鲢 <i>Pseudobagrus crassilabris</i> (Regan)	√	√					
48.乌苏拟鲢 <i>Pseudobagrus ussuriensis</i> (Dybowski)		√					
49.切尾拟鲢 <i>Pseudobagrus truncatus</i> (Regan)		√					
50.凹尾拟鲢 <i>Pseudobagrus emarginatus</i> (Regan)		√					
51.细体拟鲢 <i>Pseudobagrus pratti</i> (Günther)		√	VU				
52.盎堂拟鲢 <i>Pseudobagrus styani</i> Regan		√					
(五) 鲇科 Siluridae							
53.鲇 <i>Silurus asotus</i> Linnaeus	√	√					
54.大口鲇 <i>Silurus meridionalis</i> Chen		√					
(六) 钝头鮠科 Amblycipitidae							
55.白缘鮠 <i>Liobagrus marginatus</i> (Bleeker)		√	VU				
(七) 鲃科 Sisoridae							
56.中华纹胸鲃 <i>Glyptothorax sinensis</i> (Regan)		√					
(八) 鮡科 Ictaluridae							
57.斑点叉尾鮡 <i>Ictalurus punctatus</i> (Rafinesque)		√					是
四、鲈形目 Perciformes							
(九) 鲈科 Serranidae							
58.鳊 <i>Siniperca chuatsi</i> (Basilewsky)	√						
59.大眼鳊 <i>Siniperca kneri</i> Garman	√						
(十) 虾虎鱼科 Gobiidae							
60.子陵吻虾虎鱼 <i>Rhinogobius giurinus</i> (Rutter)		√					
(十一) 丽鱼科 Cichlidae							
61.罗非鱼 Δ <i>Oreochromis sp.</i>	√	√					是

注：“√”表示在渔获物中出现，“CR”、“EN”、“VU”分别表示《中国脊椎动物红色名录》（2021）中的“极危”、“濒危”和“易危”

(2) 区系特征

二滩水库库区和桐子林下游河段采集到的鱼类区系大体可划分为如下 6 类：

A. 青藏高原类群鱼类：在该江段主要由鲤科的裂腹鱼亚科种类组成，包括：长丝裂腹鱼、短须裂腹鱼、齐口裂腹鱼和细鳞裂腹鱼等鱼类。

B. 西南山地类群鱼类：该类群在本江段主要包括鳅科条鳅亚科副鳅属、南鳅属种类，鲃亚科、野鲮亚科、鮡亚科的部分种类，平鳍鳅亚科种类，鮡科石爬鮡及鮡属种类，此类群一般身体上有特化的吸附结构，适宜于山区激流生活，是下游水域的主要特征类群之一。这一类群常见种类有圆口铜鱼、长鳍吻鮡、中华倒刺鲃、金沙鲈鲤、白甲鱼、墨头鱼、红尾荷马条鳅、短体荷马条鳅、犁头鳅、短身金沙鳅、中华金沙鳅、西昌华吸鳅、白缘鮡和中华纹胸鮡等鱼类。

C. 江河平原类群：主要包括草鱼、南方拟餐、飘鱼、鳅、张氏鳅、贝氏鳅、翘嘴鲃、鲂、团头鲂、鳊、鲢、花鲢、中华沙鳅、宽体沙鳅、长薄鳅、鳊和大眼鳊等鱼类。

D. 南方平原类群：主要包括黄颡鱼、瓦氏拟鲮、光泽拟鲮、长吻拟鲮、钝吻拟鲮、乌苏拟鲮、切尾拟鲮、凹尾拟鲮、细体拟鲮、盎堂拟鲮和子陵吻虾虎鱼等鱼类。

E. 古第三纪类群：主要包括麦穗鱼、棒花鱼、中华鲮、彩石鲮、岩原鲤、鲤、鲫、泥鳅、大鳞副泥鳅、鲇和大口鲇等鱼类。

F. 外来类群：主要有境外引入种杂交鲟、大鳞鲃、斑点叉尾鮰、罗非鱼等鱼类。

2、鱼类生物学特性

(1) 栖息特性

调查水域共采集到的 61 种鱼类栖息特性大致可划分为以下几个类群：

A. 流水吸附类型：此类群有特化的吸盘或类似吸盘的附着结构，适于附着在急流浅滩水底物体上生活，以附着藻类等为食。调查河段这一类鱼主要有野鲮亚科泉水鱼、墨头鱼、云南盘鮡，平鳍鳅科犁头鳅、短身金沙鳅、中华金沙鳅、西昌华吸鳅，鮡科福建纹胸鮡、中华纹胸鮡等鱼类。

B. 流水底层类型：此类群主要或完全生活在江河流流水底环境中，体长

形，略侧扁，游泳能力强，适应于急流水底环境中生活。调查河段这一类鱼主要有长薄鳅、圆口铜鱼、长鳍吻鮡、中华倒刺鲃、鲈鲤、白甲鱼、短须裂腹鱼、长丝裂腹鱼、齐口裂腹鱼、细鳞裂腹鱼等鱼类。

C. 流水洞缝隙类型：主要或完全生活在流水、急流水体底层的各种岩洞缝隙中。白天主要隐蔽和活动于流水洞缝隙中，夜间则到水底砾石、卵石的表面和缝隙间觅食，受到惊扰则进入洞缝隙穴中躲藏。调查河段主要有红尾荷马条鳅、短体荷马条鳅、中华沙鳅、宽体沙鳅、白缘鲃等鱼类。

D. 静水生活类群：此类群适宜生活于静缓流水中，既有生活在静缓流水中、上层的种类，如：鱼丹亚科、雅罗鱼亚科、鮡亚科、鲴亚科以及鮠亚科和鲤亚科的部分种类，也有营底栖生活和喜穴居的种类，如鲇科和鲿科鱼类。调查河段主要有泥鳅、大鳞副泥鳅、中华鲴、彩石鲴、瓢鱼、鳅、南方拟鳅、麦穗鱼、棒花鱼、岩原鲤、鲤、鲫、鲇、南方鲇、黄颡鱼、瓦氏拟鲿、光泽拟鲿、钝吻拟鲿、乌苏拟鲿、切尾拟鲿、凹尾拟鲿、子陵吻虾虎鱼等鱼类。

(2) 食性

从食性上看，调查河段鱼类主要可以划分为6类：

A. 主要摄食着生藻类的，如白甲鱼属，野鲮亚科、裂腹鱼亚科的某些种类，他们的口裂较宽，近似横裂，下颌前缘具有锋利的角质，适应于刮取生长于石上的藻类的摄食方式。

B. 主要摄食浮游生物鱼类，其中，鲢主要摄食浮游植物，而鳙、鳊、南方拟鳊、鲴属的种类，主要摄食浮游动物。

C. 主要摄食水草的鱼类，如草鱼等。

D. 主要摄食底栖无脊动物的鱼类，如大部分鳅科、平鳍鳅科、鮡科、鲿科、钝头鮠科、部分裂腹鱼类、岩原鲤等，他们的口部常具有发达的触须或肥厚的唇，用以吸取食物。所摄取的食物，除少部分生长在深潭和缓流河段泥沙底质中的摇蚊科幼虫和寡毛类外，多数是急流的砾石河滩石缝间生长的毛翅目、鳞翅目和蜉游目昆虫的幼虫或稚虫。

E. 主要捕食别种鱼类的，包括长薄鳅、鲈鲤、鮡类、鳊类、鲇类等。

F. 杂食性鱼类，如鲤、鲫、圆口铜鱼、长鳍吻鮡等。这些种类既摄食水生昆虫、虾类、软体动物等动物性饵料，也摄食藻类及植物的残渣、种子等。

(3) 繁殖习性

根据鱼类的产卵类型，评价江段鱼类大致可划分为以下几个类群：

A. 产漂流性卵鱼类：该类群鱼类在流水环境产卵，卵粒比重略大于水，但产出后卵膜吸水膨胀，在水流的外力作用下，鱼卵悬浮在水层中顺水漂流。孵化出的早期仔鱼，仍然要顺水漂流，待身体发育到具备较强的溯游能力后，才能游到浅水或缓流处停歇，如圆口铜鱼、长鳍吻鮡、中华沙鳅、宽体沙鳅、长薄鳅、犁头鳅、短身金沙鳅和中华金沙鳅等鱼类。

B. 产（粘）沉性卵鱼类：该类群产卵于石质或泥沙质河床，卵粒微粘性或无粘性，卵粒掉进石头缝隙中或粘附在砂石上发育，如中华倒刺鲃、金沙鲈鲤、白甲鱼、墨头鱼、短须裂腹鱼、长丝裂腹鱼、齐口裂腹鱼、细鳞裂腹鱼等鱼类。

C. 产粘性卵鱼类：该类群产卵于水草而粘附发育或缠丝挂在植物上发育，如鳅、花鲢、鲤、红尾荷马条鳅、纹胸鮡属等鱼类。

D. 产浮性卵鱼类：该类群卵黄带油滴和油球，浮在睡眠发育，或亲鱼吐气泡成漂浮巢，卵浮在气泡下发育，如鳅属鱼类。

E. 蚌内产卵鱼类：该类群产卵与蚌内发育，如鳊鲂属鱼类。

F. 筑巢产卵鱼类：亲鱼用鳍造成沙巢，卵产于巢内发育，如黄颡鱼、瓦氏拟鲿等鱼类。

3、鱼类资源状况

(1) 二滩库区

2018-2023年间在二滩水库7次渔获物调查共统计鱼类111.1kg，339尾。主要渔获对象按重量比为：翘嘴鲌（25.43%）、鳙（20.90%）、鳊（10.18%）、鳊（9.73%）、鲢（7.82%）和鲤（4.20%），按数量比为：鳊（24.19%）、翘嘴鲌（17.70%）、鳊（10.91%）、张氏鳊（10.91%）、罗非鱼（10.62%）和钝吻拟鲿（4.72%）。

二滩库区主要渔获对象翘嘴鲌平均体长430mm，体长范围328~600mm，平均体重470.8g，体重范围300~957.1g；鳙平均体长632mm，体长范围541~830mm，平均体重4642.1g，体重范围2713.7~8500g；鳊平均体长243mm，体长范围147~360mm，平均体重305.5g，体重范围70.4~743.4g；鳊平均体长197mm，体长范围107~290mm，平均体重131.8g，体重范围12.6~238g；鲢平均体长3902mm，体长范围250~452mm，平均体重1085.4g，

体重范围 369.4~1630g；鲤平均体长 349mm，体长范围 294~464mm，平均体重 932.8g，体重范围 525.2~1479.8g。

(2) 桐子林坝下河段

2018-2023 年间在桐子林坝下至雅砻江江口河段 8 次渔获物调查共统计鱼类 177.4kg，1228 尾。主要渔获对象按重量比例依次为：短须裂腹鱼（27.82%）、细鳞裂腹鱼（16.39%）、齐口裂腹鱼（15.37%）、鳙（14.09%）、鲤（3.36%）和长丝裂腹鱼（3.22%），按数量比例依次为：鲮（15.81%）、中华金沙鳅（15.47%）、中华纹胸鮡（8.31%）、短须裂腹鱼（6.35%）、齐口裂腹鱼（5.46%）和瓦氏拟鲮（4.40%）。

桐子林坝下主要渔获对象短须裂腹鱼平均体长 308mm，体长范围 120~429mm，平均体重 633.0g，体重范围 27.6~1559g；细鳞裂腹鱼平均体长 300mm，体长范围 183~415mm，平均体重 593.5g，体重范围 105.3~1418g；齐口裂腹鱼平均体长 236mm，体长范围 105~462mm，平均体重 407.1g，体重范围 18.6~2165g；鳙平均体长 587mm，体长范围 64~848mm，平均体重 8334.8g，体重范围 4.5~12500g；鲤平均体长 239mm，体长范围 86~398mm，平均体重 496.7g，体重范围 13.6~1708.8g；长丝裂腹鱼平均体长 213mm，体长范围 120~385mm，平均体重 285.8g，体重范围 25~1113.2g。

表4.5-15 二滩库区渔获物组成和基础生物学状况

鱼名	重量 g	重量比%	尾数	尾数比%	平均体长 mm	体长范围 mm	平均体重 g	体重范围 g
翘嘴鲌	28245.7	25.43	60	17.70	430	328~600	470.8	300~957.1
鳊	23210.6	20.90	5	1.47	632	541~830	4642.1	2713.7~8500
鳊	11304.2	10.18	37	10.91	243	147~360	305.5	70.4~743.4
鲮	10805.6	9.73	82	24.19	197	107~290	131.8	12.6~238
鲢	8683	7.82	8	2.36	390	250~452	1085.4	369.4~1630
鲤	4664.1	4.20	5	1.47	349	294~464	932.8	525.2~1479.8
钝吻拟鲮	4364.3	3.93	16	4.72	284	177~416	272.8	73.4~584.6
罗非鱼	4207.8	3.79	36	10.62	154	80~224	116.9	9.5~221.4
团头鲂	2777.1	2.50	4	1.18	301	232~361	694.3	263.4~1097.6
鲂	2732	2.46	11	3.24	215	193~259	248.4	184.5~393.9
黄颡鱼	1978.2	1.78	14	4.13	211	153~293	141.3	80.2~238.9
瓦氏拟鲮	1961.9	1.77	11	3.24	232	173~280	178.4	92.8~289.8
张氏鲮	1945.7	1.75	37	10.91	185	150~218	52.6	26.4~84.8
草鱼	1158.1	1.04	1	0.29	408	408~408	1158.1	1158.1~1158.1
中华倒刺鲃	887.7	0.80	2	0.59	252	248~255	443.9	408.3~479.4
长吻拟鲮	720.1	0.65	2	0.59	296	286~306	360.1	304.8~415.3
短须裂腹鱼	608.9	0.55	1	0.29	350	350~350	608.9	608.9~608.9
大眼鳊	492	0.44	4	1.18	170	132~231	123.0	40.5~274.1
贝氏鲮	190	0.17	1	0.29	226	226~226	190.0	190~190
鲇	114.7	0.10	1	0.29	249	249~249	114.7	114.7~114.7
飘鱼	25.8	0.02	1	0.29	125	125~125	25.8	25.8~25.8

表 4.5-16 桐子林坝下渔获物组成和基础生物学状况

鱼名	重量 g	重量比%	尾数	尾数比%	平均体长 mm	体长范围 mm	平均体重 g	体重范围 g
短须裂腹鱼	49370.8	27.82	78	6.35	308	120~429	633.0	27.6~1559
细鳞裂腹鱼	29081.0	16.39	49	3.99	300	183~415	593.5	105.3~1418
齐口裂腹鱼	27273.9	15.37	67	5.46	236	105~462	407.1	18.6~2165
鲮	25004.5	14.09	3	0.24	587	64~848	8334.8	4.5~12500
鲤	5960.9	3.36	12	0.98	239	86~398	496.7	13.6~1708.8
长丝裂腹鱼	5715.3	3.22	20	1.63	213	120~385	285.8	25~1113.2
鲫	5154.4	2.90	49	3.99	124	50~250	105.2	3~438.6
圆口铜鱼	4409.9	2.49	7	0.57	346	327~361	630.0	452.3~843.6
瓦氏拟鲿	2574.4	1.45	54	4.40	127	52~275	47.7	1.8~278.8
鲮	2519.1	1.42	194	15.80	101	56~191	13.0	2~79.4
墨头鱼	2212.0	1.25	1	0.08	263	263~263	1106.0	212~2000
鲟	1890.0	1.07	1	0.08	631	631~631	1890.0	1890~1890
中华纹胸鮡	1863.6	1.05	102	8.31	91	55~120	18.3	3.8~40.6
大鳞鲃	1566.9	0.88	4	0.33	299	247~366	391.7	193.6~833.1
长鳍吻鮡	1497.9	0.84	12	0.98	186	156~245	124.8	60.6~225.6
中华金沙鳅	1074.8	0.61	190	15.47	68	46~142	5.7	0.4~39.6
金沙鲈鲤	1041.3	0.59	2	0.16	320	275~365	520.7	331.4~709.9
黄颡鱼	805.4	0.45	12	0.98	149	61~202	67.1	4.7~123.4
白甲鱼	800.0	0.45	3	0.24	222	211~245	266.7	214.5~371
岩原鲤	757.3	0.43	1	0.08	305	305~305	757.3	757.3~757.3
花鲢	691.1	0.39	4	0.33	211	159~291	172.8	59.2~384.7
长薄鳅	603.8	0.34	6	0.49	198	154~298	100.6	36.8~291.7
犁头鳅	513.0	0.29	30	2.44	137	100~170	17.1	5.8~36
斑点叉尾鮰	499.6	0.28	1	0.08	314	314~314	499.6	499.6~499.6
凹尾拟鲿	464.3	0.26	34	2.77	102	56~154	13.7	1~30.1

鱼名	重量 g	重量比%	尾数	尾数比%	平均体长 mm	体长范围 mm	平均体重 g	体重范围 g
大口鲇	461.0	0.26	1	0.08	390	390~390	461.0	461~461
鲇	447.0	0.25	10	0.81	144	63~242	44.7	2.5~129.8
细体拟鲮	312.2	0.18	2	0.16	245	157~332	156.1	39.2~273
白缘鲃	308.3	0.17	19	1.55	98	62~148	16.2	4.6~39.7
钝吻拟鲮	304.6	0.17	5	0.41	161	134~204	60.9	40.6~102.2
切尾拟鲮	304.2	0.17	19	1.55	89	61~286	16.0	1.4~245
罗非鱼	282.5	0.16	27	2.20	71	30~100	10.5	0.9~29
大鳞副泥鳅	234.7	0.13	11	0.90	143	130~160	21.3	14.9~27.2
中华沙鳅	211.2	0.12	9	0.73	124	100~142	23.5	12.3~35.5
光泽拟鲮	172.1	0.10	1	0.08	263	263~263	172.1	172.1~172.1
长吻拟鲮	166.7	0.09	1	0.08	240	240~240	166.7	166.7~166.7
飘鱼	162.1	0.09	18	1.47	91	70~115	9.0	4.1~17
麦穗鱼	149.6	0.08	43	3.50	54	30~93	3.5	0.6~16.3
泥鳅	97.9	0.06	14	1.14	96	75~119	7.0	2.7~12
贝氏鲮	90.0	0.05	2	0.16	145	106~184	45.0	13~77
南方拟鲮	82.1	0.05	2	0.16	178	170~185	41.1	34.3~47.8
中华鲮	75.6	0.04	43	3.50	41	29~60	1.8	0.6~5.2
子陵吻虾虎鱼	57.5	0.03	21	1.71	54	40~72	2.7	1~5.9
棒花鱼	51.4	0.03	24	1.95	48	34~78	2.1	0.6~8.5
盎堂拟鲮	32.6	0.02	1	0.08	150	150~150	32.6	32.6~32.6
乌苏拟鲮	28.8	0.02	8	0.65	81	70~95	3.6	2.3~4.7
宽体沙鳅	17.8	0.01	1	0.08	113	113~113	17.8	17.8~17.8
短体荷马条鳅	16.7	0.01	3	0.24	85	65~101	5.6	4.1~8.4
红尾荷马条鳅	14.8	0.01	2	0.16	96	94~98	7.4	7.1~7.7
西昌华吸鳅	7.3	0.00	2	0.16	55	46~64	3.7	1.6~5.7
彩石鲮	6.0	0.00	2	0.16	50	45~55	3.0	1.6~4.4
短身金沙鳅	1.3	0.00	1	0.08	48	48~48	1.3	1.3~1.3

4、保护鱼类及长江上游特有鱼类

(1) 种类

A. 国家、省级重点保护鱼类

评价河段采集到的 61 种鱼类中，圆口铜鱼、长鳍吻鮡、金沙鲈鲤、细鳞裂腹鱼、岩原鲤和长薄鳅等 6 种为《国家重点保护野生动物名录》（2021）中国家二级保护动物；金沙鲈鲤、长丝裂腹鱼、细鳞裂腹鱼和岩原鲤等 4 种为《四川省重点保护野生动物名录》（含原名录及新增名录）中保护动物。

B. 列入红色名录的极危、濒危及易危鱼类

根据《中国脊椎动物红色名录》（2021 年），评价河段采集到的 61 种鱼类中，被列入极危种（CR）的有圆口铜鱼 1 种，被列入濒危种（EN）的有长鳍吻鮡、金沙鲈鲤、细鳞裂腹鱼和长薄鳅，被列入易危种（VU）的有长丝裂腹鱼、齐口裂腹鱼、岩原鲤、中华沙鳅、细体拟鲢和白缘鲃。

C. 长江上游特有鱼类

评价河段采集到的圆口铜鱼、长鳍吻鮡、金沙鲈鲤、短须裂腹鱼、长丝裂腹鱼、齐口裂腹鱼、细鳞裂腹鱼、岩原鲤、短体荷马条鳅、宽体沙鳅、长薄鳅、短身金沙鳅、中华金沙鳅和西昌华吸鳅等 14 种鱼类为长江上游特有鱼类。

(2) 分布及生物学特性

A、圆口铜鱼 *Coreius guichenoti* (Sauvage et Dabry)



图 4.5-1 圆口铜鱼

国家二级保护动物，长江上游特有鱼类，《中国脊椎动物红色名录》（2021 年）中极危种（CR）。

体长，前部圆筒形，后部侧扁，头后背部显著隆起。体被较小的圆鳞，侧线完全，平直。头为锥形，吻较尖，吻长小于眼后头长。鼻孔较大，前后鼻孔紧相邻，前鼻孔在鼻瓣中，鼻孔距眼前缘较距吻端近。眼小，侧上位。口下位，口裂较宽，弧形。唇厚，粗糙，下唇两侧叶窄，唇后沟中断。口角须一对，粗长，后伸可达胸鳍基部。咽齿 1 行。背鳍外缘凹入。末根不分支鳍条

软。背吻距小于背尾距。背鳍起点在腹鳍起点之前。胸鳍末端超过腹鳍起点。腹鳍基部具腋鳞。腹鳍末端不达肛门。肛门位于腹鳍基后缘至臀鳍起点距的后1/3处。尾鳍叉形，上叶稍长，末端尖。背部和体侧古铜色，并具金属光泽，有时为肉色。各鳍基部黄色或肉色，余部灰黑色。

主要分布在宜昌至宜宾的长江上游，以及金沙江、岷江、嘉陵江、乌江等支流。栖息于江、河下层，喜集群。是肉食性为主的杂食性鱼类。其摄食活动与水温有密切关系，春、秋季摄食强烈，冬季减弱，昼夜均摄食，但白昼摄食率低于夜间。生殖季节一般在4月下旬至7月上旬，以5~6月初较为集中。怀卵量1.3~4.03万粒，在具有卵石河底的急流滩处产漂流性卵，产出的卵迅速吸水膨胀并在顺水漂流过程中发育孵化。卵膜径一般为5.1~7.8毫米，卵周隙较家鱼大，卵膜较厚。水温在22~24℃时，受精卵经50~55显示即可孵出。其产卵场分布于金沙江中下游及雅砻江下游，产漂流性卵。繁殖期，雄鱼胸鳍背面有黄色珠星，雌鱼无。

2018-2023年间，在桐子林坝下江段采集到圆口铜鱼7尾，平均体长346mm，体长范围327~361mm，平均体重630.0g，体重范围452.3-843.6g。

B. 长鳍吻鮡 *Rhinogobio ventralis* (Sauvage et Dabry)



图 4.5-2 长鳍吻鮡

国家二级保护动物，长江上游特有鱼类，《中国脊椎动物红色名录》（2021年）中濒危种（EN）。

体呈长纺锤形，侧扁，腹部圆。体被较小的圆鳞，胸部的鳞片细小。侧线完全，平直。头为锥形，吻较圆钝，吻长大于眼后头长。鼻孔较大，前后鼻孔紧相邻，前鼻孔在鼻瓣中，鼻孔距眼前缘较距吻端近，眼小，侧上位。口下位，马蹄形，唇厚，光滑；上唇具深沟与吻皮分离；下唇两侧叶窄短，仅存在于口角处；唇后沟中断，下颌肉质。口角须一对，稍长于眼径。咽齿2行。背鳍外缘凹入，其末根不分支鳍条软，背鳍第1根分支鳍条延长，其长大于头长。背吻距小于背尾距。背鳍起点在腹鳍起点之前。胸鳍末端接近或超过腹鳍起点。腹鳍起点与背鳍的第二分枝鳍条基部相对。腹鳍基部具腋鳞。腹鳍末端

超过肛门，接近或达到臀鳍起点。肛门约位于腹鳍基后缘至臀鳍起点距的后 1/3 处。尾鳍叉形，上下叶等长，末端尖。背部和体侧紫褐色，腹部白色，各鳍基部黄色，余部灰色。

常见于长江上游干、支流及宜昌江段。喜栖息于江河底层。主要摄食水生昆虫及摇蚊幼虫，其次为丝状藻类。繁殖期 3-5 月，集群在流水滩上产漂流性卵。

2018-2023 年间，在桐子林坝下江段采集到长鳍吻鮡 12 尾，平均体长 186mm，体长范围 156~245mm，平均体重 124.8g，体重范围 60.6~225.6g。

C. 金沙鲈鲤 *Percocypris pingi* Tchang



图 4.5-3 金沙鲈鲤

国家二级保护动物，四川省重点保护水生野生动物，长江上游特有鱼类，《中国脊椎动物红色名录》（2021 年）中濒危种（EN）。

体呈长纺锤形，侧扁。体被鳞，侧线完全，平直。头较长。口亚上位，下颌长于上颌。须长，吻须和口角须各一对。吻皮止于上唇基部，与上唇分离。唇肥厚，紧贴于颌外表，唇后沟在颈部中断。下颌内缘革质，与下唇间有明显缢痕。咽齿 3 行。前后鼻孔紧相邻，前鼻孔在鼻瓣中，鼻孔距眼前缘较距吻端近。眼侧上位。背鳍外缘稍凹入，末根不分支鳍条硬，其后缘具锯齿。背吻距大于背尾距。背鳍起点稍后于腹鳍起点。胸鳍末端超过胸、腹鳍起点距的中点。腹鳍基具腋鳞，腹鳍末端不达肛门。肛门紧靠臀鳍起点。臀鳍后伸不达尾鳍基部。尾鳍叉形。鳔 2 室，前室短于后室。肠盘曲，为体长的 1.2 倍左右。腹膜灰黑色。体背和体侧黄灰色，腹部白色。体侧鳞片后部有黑斑，这些黑斑相联在体侧形成很多纵行的黑色条纹。头部有许多黑色斑点。背鳍和尾鳍黄灰色，胸鳍、腹鳍和臀鳍黄色。

分布于金沙江中下游、雅砻江和安宁河下游、大渡河下游、青衣江、马边河、岷江下游。栖息于江、河中。大型凶猛肉食性鱼类。繁殖期 3—5 月，在激流处产弱粘性沉性卵。卵在流水中的石砾间隙发育孵化。

2018-2023 年间，在桐子林坝下江段采集到金沙鲈鲤 2 尾，平均体长 320mm，体长范围 275~365mm，平均体重 520.7g，体重范围 331.4~709.9g。

D. 细鳞裂腹鱼 *Schizothorax chongi* (Fang)



图 4.5-4 细鳞裂腹鱼

国家二级保护动物，四川省重点保护水生野生动物，长江上游特有鱼类，《中国脊椎动物红色名录》（2021 年）中濒危种（EN）。

体高，呈纺锤形，侧扁，背部隆起。全身被细鳞，峡部后的胸部鳞片明显，侧线完全，肛门至臀鳍两侧各有一列臀鳞。头钝圆锥状，吻长短于眼后头长。前后鼻孔紧相邻，前鼻孔在鼻瓣中。眼较大，侧上位。口下位，横裂或呈弧形。下颌前缘具锐利角质边缘。下唇后缘游离，内凹呈弧形，表面具乳突。唇后沟连续。须 2 对，较长，吻须后伸达眼前缘或眼球中部垂下方，口角须后伸可达眼后缘垂下方。背鳍外缘内凹，末根不分支鳍条粗且硬，其后缘每侧具 13~20 枚深锯齿。背吻距大于背尾距。腹鳍起点在背鳍起点之后。胸鳍末端超过胸腹鳍起点距的中点。腹鳍基具腋鳞，腹鳍末端不达门。肛门靠近臀鳍起点。臀鳍末端后伸不达尾鳍基部。尾鳍叉形。下叶稍比上叶长。体侧和背部蓝灰色，腹部白色。尾鳍、胸鳍、腹鳍和臀鳍带红色，无斑点。

冷水性鱼类。栖息于较湍急的江、河中下层，以藻类和水生无脊椎动物为食。分布于长江干流、金沙江中下游、雅砻江中下游。繁殖期 3-5 月，产沉性卵。

2018-2023 年间，在桐子林坝下江段采集到细鳞裂腹鱼 49 尾，平均体长 300mm，体长范围 183~415mm，平均体重 593.5g，体重范围 105.3~1418g。

E. 岩原鲤 *Procypris rabaudi* (Tchang)



图 4.5-5 岩原鲤（图片源自《四川鱼类原色图志》）

国家二级保护动物，四川省重点保护水生野生动物，长江上游特有鱼类，《中国脊椎动物红色名录》（2021年）中易危种（VU）。

体略呈菱形，侧扁。头后背部隆起。体被鳞，侧线完全。头小。吻稍尖，吻长小于眼后头长。前后鼻孔紧相邻，前鼻孔在鼻瓣中，鼻孔距眼前缘较距吻端近。眼侧上位。口亚下位，呈马蹄形。唇发达，唇面具乳突，唇后沟中断。吻须和口角须各一对，须长。咽齿 3 行，匙形。背鳍外缘平直，末根不分支鳍条为硬刺，其后缘具锯齿。背吻距小于背尾距。腹鳍起点在背鳍起点之后。胸鳍末端接近或超过腹鳍起点。腹鳍基具腋鳞，腹鳍末端达到或超过肛门。肛门靠近臀鳍起点。臀鳍末根不分支鳍条为后缘有锯齿的硬刺。臀鳍后伸不达尾鳍基部。尾鳍叉形，上下叶约等长。鳔 2 室，后室长于前室。肠盘曲，为体长的 2 倍左右。腹膜黑色。

分布于长江干流、赤水河、南广河、金沙江中下游、雅砻江下游、安宁河、岷江中下游、沱江、涪江、嘉陵江和渠江。栖息于石砾底水流较缓的江河中下层。偏动物性杂食鱼类。冬季在河床的岩缝或深潭中越冬。繁殖期 2-5 月、8-9 月。产卵场为石砾底的流水滩。分批产卵。受精卵粘附在石砾上孵化。

2018-2023 年间，仅在桐子林坝下江段采集到岩原鲤 1 尾，体长 305mm，体重 757.3g。

F. 长薄鳅 *Leplobotia elongata* (Bleeker)



图 4.5-6 长薄鳅

国家二级保护动物，长江上游特有鱼类，《中国脊椎动物红色名录》（2021年）中濒危种（EN）。

体长形，侧扁。体被细鳞，侧线完全，颊部有鳞。胸、腹鳍基部腋鳞较长。头长大于体高。吻长短于眼后头长。眼较小，侧上位。眼下刺不分叉，其末端达眼后缘。鼻靠近眼前缘；前、后鼻孔紧相邻，前鼻孔在鼻瓣中。口下位。颌部无纽状突。吻须 2 对，聚生吻端。口角须 1 对，后伸达到或超过眼后缘垂下方。背吻距大于背尾距。背鳍末根不分支鳍条软，背鳍外缘稍凹。胸鳍末端达胸、腹鳍起点距的中点。腹鳍起点在背鳍起点之后，与背鳍的 2~3 分枝

鳍条相对；腹鳍末端超过肛门。肛门稍靠近腹鳍基后缘。臀鳍后伸不达尾鳍基部。尾鳍叉形，末端尖。鳔 2 室，前室包于骨质囊内，后室小。肠粗短，呈 Z 形。背部和体侧黄灰色或紫灰色，腹部色较浅。头部有不规则褐色斑纹。背部有 5~7 条黑褐色的马鞍形宽横纹并延至体侧形成垂直的带纹，大个体呈不规则斑纹。各鳍上均有黑褐色斑纹。

长江上游特有鱼类。分布于长江干流，金沙江、雅砻江、大渡河、岷江、青衣江、沱江、涪江、渠江下游和嘉陵江生活在水流较急的江河中，底栖凶猛鱼类，主要以小型鱼类为食。繁殖期 4-6 月，产漂流性卵。

2018-2023 年间，在桐子林坝下江段采集到长薄鳅 6 尾，平均体长 198mm，体长范围 154~298mm，平均体重 100.6g，体重范围 36.8~291.7g。

G. 长丝裂腹鱼 *Schizothorax (Schizothorax) dolichonema* Herzenstein



图 4.5-7 长丝裂腹鱼

国家二级保护动物，四川省重点保护水生野生动物，长江上游特有鱼类，《中国脊椎动物红色名录》（2021 年）中易危种（VU）。

体延长，稍侧扁，吻钝圆。口下位，横裂或略呈弧形。下唇表面具多数小乳突，可游离；唇后沟连续。一颌前缘具锐利角质。须 2 对，颇发达，约等长。前须达眼球中后部，后须达前鳃盖骨前或稍前一点。背鳍起点至吻端距离接近或等于至尾鳍基部距离，背鳍第 3 不分枝鳍条为一粗壮而后缘有显著锯齿的硬刺，起点在腹鳍之前，腹鳍基部与背鳍第 1.2 分枝鳍条相对。尾鳍叉形。体被细鳞，排列整齐，鳃后之胸腹部具有明显细鳞。臀鳞发达，自腹后部沿肛门两侧排列达臀鳍部。下咽骨适中，弧形。咽齿尖而弯曲，咀嚼凹陷。鳔 2 室，后室约这肖的 2 倍。肠盘曲，为体长 2.5 倍以上。腹腊黑色。体上部灰褐色，腹侧银白色，各鳍青灰色，体侧或具有小褐点。新鲜标本尾鳍淡红色。

为冷水性的底层鱼类，生活于流水中，尤喜栖息在清澈的干支流的洄水处，营底栖生活，喜栖息于水质清澈的深水处。多食着生藻类，以硅藻为主，兼食少量绿藻和水生昆虫。青海玉树通天河和结古河常见，分布于我国金沙江和雅砻江水系。属大型经济鱼类，最大能长到 3.5kg 以上。

2018-2023 年间，在桐子林坝下江段采集到长丝裂腹鱼 20 尾，平均体长 213mm，体长范围 120~385mm，平均体重 285.8g，体重范围 25~1113.2g。

H. 短须裂腹鱼 *Schizothorax (Schizothorax) wangchiachii* (Fang)



图 4.5-8 短须裂腹鱼

长江上游特有鱼类。体长呈长纺锤形，侧扁。全身被细鳞，颊部后的胸部具明显的鳞片，侧线完全，肛门至臀鳍两侧各有一列大型臀鳞。头钝圆锥状，吻长短于眼后头长。前后鼻孔紧相邻，前鼻孔在鼻瓣中。眼较大，侧上位。口下位，横裂或呈弧形。下颌前缘具锐利角质边缘。下唇后缘游离，内凹呈弧形，表面具乳突。唇后沟连续。须 2 对，均很短，其长度短于眼径的 1/2~2/3。背鳍外缘内凹。末根不分支鳍条硬，其后缘每侧具 13~20 枚锯齿。背吻距大于背尾距。腹鳍起点在背鳍起点之后。胸鳍末端超过胸腹鳍起点距的中点。腹鳍基具腋鳞，腹鳍末端不达门。肛门靠近臀鳍起点。臀鳍末端后伸不达尾鳍基部。尾鳍叉形。下叶稍比上叶长。体侧和背部金黄色或银灰色，有或无黑色斑点；腹部白色。尾鳍、胸鳍、腹鳍和臀鳍桔红色或灰色，无斑点。

冷水性鱼类。栖息于较湍急的江、河中下层，以藻类和水生无脊椎动物为食。分布于金沙江、乌江、雅砻江等水系。产卵期在 3-4 月间，卵产于流水中。

2018-2023 年间，在二滩库区仅采集到短须裂腹鱼 1 尾，推测应为增殖站放流个体。在桐子林坝下江段采集到短须裂腹鱼 78 尾，平均体长 308mm，体长范围 120~429mm，平均体重 633.0g，体重范围 27.6~1559g。

I. 齐口裂腹鱼 *Schizothorax prenanti* Tchang



图 4.5-9 齐口裂腹鱼

长江上游特有鱼类，在《中国脊椎动物红色名录》（2021 年）中被列为易危种（VU）。

体呈长纺锤形，侧扁。全身被细鳞，峡部后的胸部鳞片明显，侧线完全，肛门至臀鳍两侧各有一列臀鳞。头钝圆锥状，吻长短于眼后头长。前后鼻孔紧相邻，前鼻孔在鼻瓣中。眼较大，侧上位。口下位，横裂（大个体）或呈弧形（小个体）。下颌前缘具锐利角质边缘下唇后缘游离，内凹呈浅弧形，表面具乳突。唇后沟连续。须 2 对，等长或口角须稍长，须长约等于眼径。背鳍外缘内凹。末根不分支鳍条软，成鱼其后缘光滑无锯齿或仅有齿痕，幼鱼其后缘有锯齿。背吻距稍大于背尾距，腹鳍起点在背鳍起点之后。胸鳍末端超过胸腹鳍起点距的中点。腹鳍基具腋鳞，腹鳍末端不达门。肛门靠近臀鳍起点，鳍末端后伸不达尾鳍基部，尾鳍叉形，下叶比上叶稍长。体侧和背部灰蓝色或暗灰色，体侧或杂有黑色小斑点，腹部白色。尾鳍、胸鳍、腹鳍和臀鳍桔红或红色，无斑点。

冷水性鱼类。栖息于较湍急的江、河中下层，以藻类和水生无脊椎动物为食。繁殖期 3-5 月，有溯流产卵习性，产弱粘性沉性卵，受精卵在水质清澈、水流较缓河底的石砾间隙中孵化。

2018-2023 年间，在桐子林坝下江段采集到齐口裂腹鱼 67 尾，平均体长 236mm，体长范围 105~462mm，平均体重 407.1g，体重范围 18.6~2165g。

J. 短体荷马条鳅 *Homatula potanini* (Günther)



图 4.5-10 短体荷马条鳅

长江上游特有鱼类。

体粗短，前段圆筒形，后段侧扁；尾柄短而高，尾柄背部具发达的皮褶棱，其起点在臀鳍起点之前或与之相对。体侧被鳞，侧线不完全。头短宽，吻前端钝圆，颊部鼓出，雄鱼比雌鱼更甚。吻长短于眼后头长。鼻孔离眼前缘较近，前后鼻孔紧相邻，前鼻孔在短管中。口下位。唇较厚，唇面有浅皱褶，下唇中部有一 V 形缺刻。上颌中部有一齿状突起，下颌匙状。须 3 对。背吻距大于背尾距。背鳍末根不分支鳍条软。胸鳍末端达到或超过胸、腹鳍起点距的中点，腹鳍起点在背鳍起点之后，腹鳍后伸不达肛门。尾鳍后缘圆弧形、平截或微凹入。鳔后室退化。胃呈“U”字形，肠短，绕折成一个环。

体前部有细且不规则的深褐色横斑纹，体中、后部有 8~11 条粗直的横纹，尾鳍基部也有一条深褐色横纹。背鳍起点基部有一黑斑，背鳍外缘有红色镶边，尾鳍和尾柄上的皮质棱红色。繁殖期，雄鱼体色更艳丽。有的个体身上斑纹不明显。

分布于长江干流及其支流赤水河、南广河，金沙江中、下游，雅砻江和大渡河下游，岷江、安宁河、青衣江、沱江、涪江和嘉陵江。栖息在多砾石的江、河或山区溪流的底层。摄食底栖无脊椎动物和水生昆虫的幼虫，也食藻类。繁殖期 3-6 月，受精卵强粘性。

2018-2023 年间，在桐子林坝下江段采集到短体荷马条鳅 3 尾，平均体长 85mm，体长范围 65~101mm，平均体重 5.6g，体重范围 4.1~8.4g。

K. 中华沙鳅 *Botia superciliaris* Günther



图 4.5-11 中华沙鳅

《中国脊椎动物红色名录》（2021 年）中易危种（VU）。

体长条形，侧扁。体被细鳞，侧线完全，颊部无鳞。吻尖，吻长大于眼后头长。眼较小，侧上位。眼下刺分叉，其末端超过眼后缘。鼻靠近眼前缘；前、后鼻孔紧相邻，前鼻孔在鼻瓣中。口下位。颈部具 1 对纽状突。吻须 2 对，聚生吻端。口角须 1 对，后伸可达眼前缘垂下方。背吻距大于背尾距。背鳍末根不分枝鳍条软，背鳍外缘斜截。胸鳍末端超过胸、腹鳍起点距的中点。腹鳍起点与背鳍的 1~2 分枝鳍条相对，腹鳍后伸不达肛门。肛门靠近臀鳍起点。臀鳍无硬刺，后伸不达尾鳍基部。尾鳍深分叉，上、下叶末端较尖。鳔 2 室，前室包于骨质囊内；后室长圆锥形，长于前室。肠呈 Z 形。体背和体侧有约等宽的褐色和金黄色相间带纹；大个体体侧带纹不明显，仅背部明显。头侧眼上缘和眼下各有一条金黄色条纹。各鳍均为黄色，鳍上有褐色斑纹。

中国特有种。四川省内分布于长江干流，金沙江、雅砻江、大渡河、岷江下游，青衣江、沱江、涪江、嘉陵江和渠江。省外分布于重庆、湖北、甘肃、云南。底栖鱼类，生活在水流较急的江河中。肉食性，以水生无脊椎动物为食。繁殖期 4-7 月。一次性产漂流性卵。

2018-2023 年间，在桐子林坝下江段采集到中华沙鳅 9 尾，平均体长 124mm，体长范围 100~142mm，平均体重 23.5g，体重范围 12.3~35.5g。

L. 宽体沙鳅 *Botia reevesae* Chang



图 4.5-12 宽体沙鳅（图片源自《四川鱼类原色图志》）

体较高，侧扁。体被细鳞，侧线完全，颊部裸露无鳞。吻尖，吻长等于眼后头长。眼较大，侧上位。眼下刺不分叉，其末端超过眼后缘。鼻靠近眼前缘；前、后鼻孔紧相邻，前鼻孔在鼻瓣中。口下位。颈部具 1 对纽状突。须较短，吻须 2 对，聚生吻端。口角须 1 对，后伸可达鼻后缘垂下方。背吻距大于背尾距。背鳍末根不分枝鳍条软，背鳍外缘斜截。胸鳍末端不达胸、腹鳍起点距的中点。腹鳍起点与背鳍的 1~2 分枝鳍条相对，腹鳍后伸达不达肛门。肛门靠近臀鳍起点。臀鳍无硬刺，后伸不达尾鳍基部。尾鳍深分叉，上、下叶末端钝圆。鳔 2 室，前室包于骨质囊内；后室长于前室。肠呈 Z 形。

长江上游特有鱼类，主要分布于长江干流，金沙江、大渡河、岷江下游，青衣江、沱江、涪江、嘉陵江和渠江。底栖鱼类，生活在水流较湍急的江、河中。以水生无脊椎动物为食。繁殖期 5—7 月，一次性产漂流性卵。

2018—2023 年间，在桐子林坝下江段采集到宽体沙鳅 1 尾，体长 113mm，体重 17.8g。

M. 短身金沙鳅 *Jinshaia abbreviata* (Sauvage et Dabry de Thiersant)



图 4.5-13 短身金沙鳅

长江上游特有鱼类。

体较短，前段较宽，平扁，后部呈直径向尾鳍基渐减的圆柱状。背略呈弧形隆起，腹面平坦。体被细鳞，鳞片棱脊不发达，头部及偶鳍基部的背侧面和肛门前的腹面无鳞。侧线完全，在体侧中部平直的延伸到尾鳍基部。头低平。头长大于或等于尾柄长。吻端钝圆。吻长大于眼后头长。口较宽，下位，呈弧

形。上唇与吻端之间具较深的吻沟。吻沟前的吻褶分 3 叶，中叶大。吻褶叶间具 2 对小吻须，外侧 1 对稍长。口角须 2 对，短小。上唇具一排明显的乳突；下唇乳突不明显。颈部具 1~2 对乳突。鼻靠近眼前缘，前、后鼻孔紧相临，前鼻孔在鼻瓣中。眼小，侧上位。眼间隔宽阔，平坦。鳃裂下端扩展到头部腹面。背吻距小于背尾距。偶鳍向左右平展。胸鳍起点位于眼下，其末端超过腹鳍起点。腹鳍鳍条 15，其起点在背鳍起点之前，腹鳍左右分离不形成吸盘，后端不达到或达到肛门。臀鳍前缘不分枝鳍条软，末端不达尾鳍基部。尾鳍深叉形，下叶长，最短鳍条为最长鳍条的 1/3。体背和体侧棕褐色或古铜色，背部有 6~8 个深褐色圆斑。腹部黄白色。各鳍灰褐色。

分布于长江干流，金沙江、雅砻江、大渡河、岷江、沱江下游，青衣江、嘉陵江和涪江。底栖鱼类，生活在水流较湍急的江、河中。以藻类和水生无脊椎动物为食。繁殖期 4-6 月，产漂流性卵。

2018-2023 年间，在桐子林坝下江段采集到短身金沙鳅 1 尾，体长 48mm，体重 1.3g。

N. 中华金沙鳅 *Jinshaia sinensis* (Sauvage et Thiersant)



图 4.5-14 中华金沙鳅

长江上游特有鱼类。

体较长，前段较宽，平扁，后部呈直径向尾鳍基渐减的圆柱状。背略呈弧形隆起，腹面平坦。鳞细小，鳞具棱脊。头部及偶鳍基部的背侧面和胸腹部腹面无鳞。侧线完全，在体侧中部平直的延伸到尾鳍基部。头低平。头长小于尾柄长。吻端钝圆。吻长大于眼后头长。口较宽，下位，呈弧形。上唇与吻端之间具较深的吻沟。吻沟前的吻褶分 3 叶，中叶大。吻褶叶间具 2 对小吻须，外侧 1 对稍长。口角须 2 对，短小。上唇具一排明显的乳突；下唇乳突不明显。颈部具 1~2 对乳突。鼻靠近眼前缘，前、后鼻孔紧相临，前鼻孔在鼻瓣中。眼小，侧上位。眼间隔宽阔，平坦。鳃裂下端扩展到头部腹面。背吻距小于背尾距。偶鳍向左右平展。胸鳍起点位于眼下，其末端超过腹鳍起点。腹鳍鳍条

18, 其起点在背鳍起点之前, 腹鳍左右分离不形成吸盘, 后端不达到或达到肛门。臀鳍前缘不分枝鳍条软, 末端不达尾鳍基部。尾鳍深叉形, 下叶长, 最短鳍条为最长鳍条的 1/3。

分布于长江干流, 金沙江、雅砻江、大渡河、岷江、沱江下游, 青衣江、嘉陵江和涪江。底栖鱼类, 生活在水流较湍急的江、河中。以藻类和水生无脊椎动物为食。繁殖期 4-6 月, 产漂流性卵。

2018-2023 年间, 在桐子林坝下江段采集到中华金沙鳅 190 尾, 平均体长 68mm, 体长范围 46~142mm, 平均体重 5.7g, 体重范围 0.4~39.6g。

O. 西昌华吸鳅 *Sinogastromyzon sichangensis* Chang



4.5-15 西昌华吸鳅

长江上游特有鱼类。

体前段宽, 平扁, 后段侧扁, 背缘呈弧形隆起, 腹面平坦。鳃裂较宽, 下端延伸到头部腹面。体被细鳞, 头部及偶鳍基部的背侧面和胸鳍腋部至腹鳍起点间的体侧以及腹鳍基部之前的腹面无鳞。侧线完全, 在体侧中部较平直的延伸到尾鳍基部。头低平。吻端钝圆, 边缘薄; 吻长大于眼后头长, 眼后头长小于头长的 1/3。口下位, 较小, 呈弧形。吻端与上唇之间具较深的吻沟, 延伸到口角。吻沟前的吻褶分 3 叶, 叶端圆钝, 中叶较大。吻褶叶间具 2 对小吻须, 约等长。口角须 2 对, 内侧 1 对短小。唇较薄, 上唇具 8~10 个明显的乳突, 排成 1 排; 下唇也具乳突。上下唇在口角处相连。下颌前缘外露, 表面具放射状的沟和脊。鼻孔较小, 具发达的鼻瓣。眼较大, 侧上位。眼间隔宽阔, 平坦。背吻距稍小于背尾距。偶鳍宽大平展, 具发达的肉质鳍柄。胸鳍起点位于眼前缘的垂下方, 其末端超过腹鳍起点。鳃盖后缘与胸鳍的 4~5 不分枝鳍条基部相对。背鳍起点与腹鳍的 2~3 不分枝鳍条基部相对。左右腹鳍联合成吸盘状, 后缘无缺刻, 末端不达肛门。肛门靠近臀鳍起点。臀鳍前缘不分枝鳍条为较细弱的扁平硬刺, 末端压倒后不达尾鳍基部。尾鳍凹形。体背和体侧灰黄色或灰褐色, 背部有 5~8 个褐色的团状斑块。体侧和偶鳍的肉质鳍柄上均有褐色斑纹。

背鳍和尾鳍上有成行的褐斑纹。

分布于雅砻江下游干流及其支流鲢鱼河、藤桥河、安宁河、青衣江和赤水河。底栖鱼类，栖息于水流较湍急的河流砾石滩上，游动敏捷。主要摄食藻类，也食摇蚊幼虫等水生无脊椎动物。繁殖期 3-6 月，在急流石滩上产沉性卵，受精卵具粘性。

2018-2023 年间，在桐子林坝下江段采集到西昌华吸鳅 2 尾，平均体长 55mm，体长范围 46~64mm，平均体重 3.7g，体重范围 4.6~5.7g。

P. 细体拟鲿 *Pseudobagrus pratii* (Günther)



图 4.5-16 细体拟鲿

《中国脊椎动物红色名录》（2021 年）中易危种（VU）。

体细长，前段近圆形，后段侧扁。无鳞，侧线完全，平直。头较扁，吻圆钝。前、后鼻孔相距远；前鼻位于吻端，管状；后鼻孔位于鼻须基部的后方。眼较小，侧上位。口下位，口裂略呈弧形。上颌长于下颌。上、下颌及腭骨均具绒毛状细齿。唇后沟中断，下唇中央有一凹陷。须 4 对；鼻须达眼球中部；颌须末端超过眼后缘但不及鳃膜；外侧颌须长于内侧颌须，其末端不达鳃膜。背鳍较高，外缘凸，弧形；背鳍刺前、后缘均光滑，背鳍刺短于胸鳍刺。背吻距大于背鳍起点至脂鳍起点距。臀鳍基长短于脂鳍基长。臀鳍鳍条 17~19。胸鳍刺前缘光滑，后缘具粗壮锯齿。腹鳍末端不达或达到臀鳍起点。尾鳍后缘凹形，其中央最短鳍条约为最长鳍条的 3/5，上、下叶圆钝，上叶较长。

2018-2023 年间，在桐子林坝下江段采集到细体拟鲿 2 尾，平均体长 245mm，体长范围 157~332mm，平均体重 156.1g，体重范围 39.2~273g。

Q. 白缘鲃 *Liobagrus marginayus* (Günther)



图 4.5-17 白缘鲃

《中国脊椎动物红色名录》（2021 年）中易危种（VU）。

体长形，前部近圆筒形，后部侧扁。无鳞，体表有细小的疣状突。头扁

平，背面中部有一纵沟，两侧稍隆起。鳃膜不与峡部相连。吻平直或浅弧形。前、后鼻孔分离，相距近；前鼻管状，位于鼻须之间的前方；后鼻孔位于鼻须基部的后方。眼较小，位于头侧，有皮膜覆盖。眼间距较宽。口端位。上、下颌等长或下颌稍长于上颌。上、下颌具绒毛状细齿形成的齿带；上颌齿带为块状；下颌齿带弧形，中部断开。无腭齿。唇后沟中断。须 4 对，基部宽扁；鼻须后伸不达鳃膜；颌须基部有较宽的皮膜，末端后伸达胸鳍基部前缘；外侧颌须末端后伸可超过胸鳍基部后缘。背鳍外缘弧形。背鳍刺长短于胸鳍刺长。背吻距等于或稍小于背鳍起点至脂鳍起点距。脂鳍较高，其末端有一缺刻与尾鳍分离，脂鳍末端圆或有一小尖。臀鳍基长短于脂鳍基长。胸鳍刺后缘有 2~6 个小锐刺。腹鳍末端不达臀鳍起点。肛门靠近腹鳍基后缘。尾鳍截形。

中国特有种。四川境内分布于长江干流、赤水河、南广河、金沙江中下游、雅砻江下游、安宁河、大渡河下游、岷江、青衣江、马边河、沱江、涪江、嘉陵江和渠江。省外重庆、云南、贵州、湖北、陕西和甘肃也有分布。冷水性鱼类。栖息于江河、溪流中。底栖肉食性鱼类。繁殖期 4-7 月，产粘性卵。

2018-2023 年间，在桐子林坝下江段采集到白缘鳅 19 尾，平均体长 98mm，体长范围 62~148mm，平均体重 16.2g，体重范围 4.6~39.7g。

5、鱼类早期资源状况

桐子林坝下至雅砻江江口河段是雅砻江流域重要的鱼类栖息地保护水域，为了解该河段鱼类早期资源状况，水利部中国科学院水工程生态研究所于 2023 年 5-7 月在雅砻江河口铁路桥断面开展了鱼类产卵场及繁殖生态监测，共采集鱼卵 142 粒，仔稚鱼 4 尾。

(1) 种类组成

通过分子生物学手段对鱼卵进行种类鉴定，共鉴定出 6 种，分别为中华纹胸鮡、中华金沙鳅、犁头鳅、中华沙鳅、长鳍吻鮡和鲇，其中中华纹胸鮡、犁头鳅和中华金沙鳅数量较多，分别占鉴定总数和 28.17% 和 21.13%。仔稚鱼种类为鲮、虾虎鱼和裂腹鱼。

表 4.5-17 2023 年雅砻江河口铁路桥断面卵种类组成

种类	数量	比例 (%)	产卵类型
中华金沙鳅	30	21.13	漂流性
犁头鳅	30	21.13	漂流性

中华沙鳅	28	19.72	漂流性
长鳍吻鮡	9	6.34	漂流性
中华纹胸鮡	40	28.17	粘沉性
鮡	4	2.82	粘沉性
空泡卵	1	0.70	
合计	142		

(2) 产卵规模

根据公式进行估算，2023年采样期间通过雅砻江河口断面的鱼卵径流量为474.1万粒。其中以中华金沙鳅的繁殖规模最大，为148.49万粒，占总繁殖规模的31.32%；其次为犁头鳅，为145.66万粒，占30.72%；中华沙鳅为137.37万粒，占28.97%；长鳍吻鮡为42.57万粒，占8.98%（表4.5-18）。

表 4.5-18 2023 年监测期间通过雅砻江河口铁路桥断面鱼类早期资源规模

种类	径流量（万粒）	比例（%）
中华金沙鳅	148.49	31.32
犁头鳅	145.66	30.72
中华沙鳅	137.37	28.97
长鳍吻鮡	42.57	8.98
合计	474.10	

(3) 繁殖时间

调查期间仅出现1次卵苗高峰期，在7月5日，卵径流量约为436万粒，占整个采样期产卵规模的92.57%。

(4) 产卵场分布

根据监测到的鱼卵发育时期和江水实时流速推算，在雅砻江铁路桥断面以上存在中华金沙鳅、长鳍吻鮡等产漂流性卵鱼类的产卵场，这些鱼类的产卵场位置互有重叠。根据推算结果，监测到的鱼卵主要来自雅砻江与金沙江交汇处上游9.49~25.65km江段，即河口至得石镇江段。

6、鱼类“三场”分布状况

(1) 产卵场

调查河段鱼类种类较多，生态类型也较为复杂，繁殖习性各异，但总体上来说主要可以分为2大类，一类是产漂流性卵的鱼类，如圆口铜鱼、长薄鳅、长鳍吻鮡、中华金沙鳅等，产漂流性卵的鱼类主要在敞水区产卵，需要泡漩水等特殊的水文条件，多为河道特殊的地形、底质条件形成，其产卵场相对较为稳定，受精卵需要有一定的流程顺水漂流孵化；另一类是产粘沉性卵的鱼类，其产卵基质多为砾石、沙砾甚至岩基，如裂腹鱼、鮡科鱼类、鲮科鱼类、鮡

类、鲷类、白甲鱼、墨头鱼、倒刺鲃、瓣结鱼、泉水鱼等需要砾石、沙砾底质，鱼类产卵后，受精卵落入石砾缝中，在流水的不断冲荡中顺利孵化，因此，这些鱼类繁殖还需要一定的流水条件。一般而言，河流较为开阔、水势相对平缓、心滩边滩群多的河段以及支流汇口附近，生境多样性较高，往往为多种鱼类提供产卵条件，成为鱼类产卵重要生境。

A. 二滩库区河段：二滩水库形成后，库区干支流河段被淹没，水流变缓，水深增加，原有适应河流型鱼类繁殖的产卵场失去了产卵繁殖的环境条件而消失，其产卵场上移至库尾以上流水河段，以金河江段产卵场分布相对较为集中，规模也较大。而鱖鱼河等支流河口或下游也被淹没形成库湾，相应产卵场也被淹没，其鱼类上溯至回水以上流水河段繁殖，其适宜产卵生境大幅度萎缩。另一方面，二滩水库形成后，适应鲤、鲫、翘嘴鲌、鲇等产粘性卵的湖泊型鱼类繁殖生境分布广泛，根据对该河段渔获物解剖分析，几乎到处都有产卵场，调查没有发现繁殖规模较大的集中产卵场。

B. 桐子林坝下河段：桐子林坝下至雅砻江江口约 20km 的河段仍为流水河段，根据早期资源现状调查结果，仍存在适应中华金沙鳅、犁头鳅、长鳍吻鮡等鱼类繁殖的产卵场，结合现场生境调查结果，桐子林坝下鱼类产卵场主要分布水域有三处，分别是雅砻江汇口处产卵场（ $26^{\circ} 36' 43.4''$ N； $101^{\circ} 47' 58.7''$ ）、牛坪子产卵场（ $26^{\circ} 37' 14.2''$ N， $101^{\circ} 48' 15.2''$ ，雅砻江汇口上游约 6km 处）、方家沟产卵场（ $26^{\circ} 41' 47.9''$ N， $101^{\circ} 50' 42.4''$ 桐子林坝下约 800m 处）。



图 4.5-18 雅砻江汇口处产卵场



图 4.5-19 牛坪子产卵场



图 4.5-20 方家沟产卵场

(2) 索饵场、越冬场

索饵场的环境基本特征是静水，水深 0~0.5m，其间有砾石、礁石，沙质岸边，这些地方形成较深的水坑、凼、凹岸浅水区、静水缓流区，与深水处邻近，易于躲避敌害。同时，这些地方小型饵料丰富，敌害生物少，有利于幼鱼生存。越冬场水体宽大而深，一般水深 3~4m，最大水深 8~20m，多为河沱、河槽、湾沱、回水或微流水或流水，底质多为乱石或礁石，凹凸不平。二滩库区由于水库的形成，鲤、鲫、鲇、翘嘴鲌等适应于缓流生境的鱼类索饵场、越冬场几乎分布于调查的所有河段，不再一一标注。桐子林坝下鱼类索饵场、越冬场也零星分布，其中规模较大的索饵场主要有两处，分别在雅砻江河口、雅砻江河口上游约 4km 处，较大的越冬场主要有 1 处，位于牛坪子的湾沱处（雅砻江河口上游约 4km 处）。

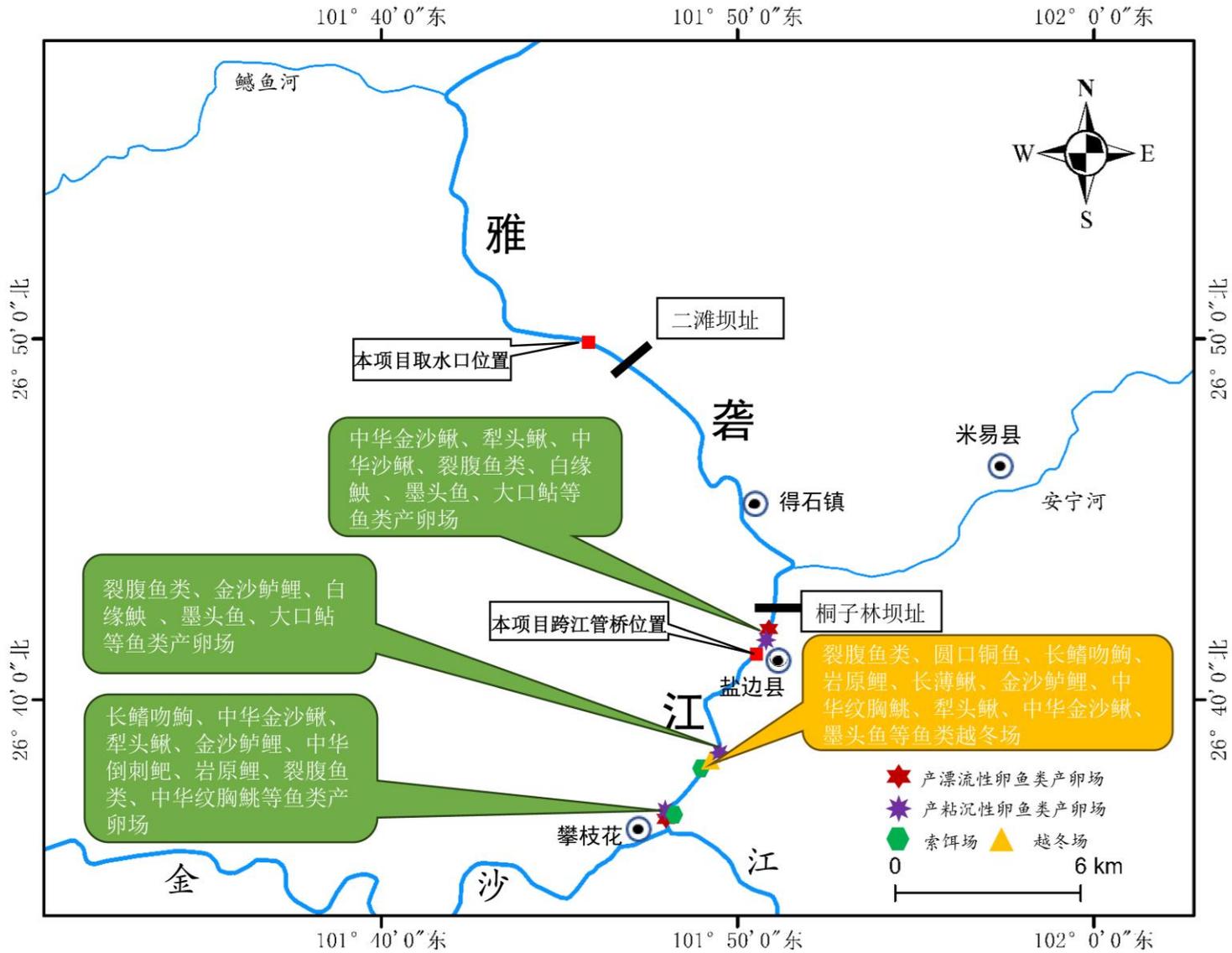


图 4.5-21 工程河段鱼类“三场”分布示意图

4.6 水土流失现状

4.6.1 盐边县水土流失现状

根据四川省 2021 年水土流失动态监测数据，盐边县土地总面积 3269km²，水土流失面积 1365.48km²，占全县土地总面积的 41.77%。其中，轻度水土流失面积 915.24km²，占水土流失总面积的 67.03%；中度水土流失面积 256.41km²，占水土流失总面积的 18.78%；强烈水土流失面积 139.29km²，占水土流失总面积的 10.20%；极强烈水土流失面积 39.15km²，占水土流失总面积的 2.87%；剧烈水土流失面积 15.39km²，占水土流失总面积的 1.13%。

4.6.2 工程区水土流失现状

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）的划分，工程区属以水力侵蚀为主的西南土石山区，容许土壤流失量为 500t/km²·a。工程区属于金沙江下游国家级水土流失重点治理区，根据盐边县水土保持规划（2015-2030 年）和土壤侵蚀分布图，本工程位于微度、轻度、中度侵蚀区内，根据《四川省水利厅关于印发〈四川省建设项目水土保持方案编制中有关技术问题暂行规定〉的通知》（川水函[2014]1723 号文），对微度侵蚀区，土壤侵蚀模数背景值取 300t/km²·a，对微度以上的侵蚀区，背景值一般取标准中的区间平均值；另根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），通过工程区占地类型、地面坡度、林草盖度等计算出了各区水土流失背景侵蚀模数。工程区年侵蚀量为 379.49t，背景侵蚀模数 1346t/km²·a。计算过程见下表。

表4.6-1 工程区水土流失背景值表

工程区	占地类型	面积 (hm ²)	坡度 (°)	林草 覆盖度 (%)	侵蚀 强度	平均侵 蚀模数 (t/km ² ·a)	流失量 (t/a)
管道 工程区	耕地	3.17	5~8	/	轻度	1500	47.55
	园地	0.47	5~8	>75	微度	300	1.41
	林地	6.13	8~15	60~75	轻度	1500	91.95
	草地	1.24	15~25	45~60	中度	3750	46.5
	工矿及仓储用地	0.80	<5	/	微度	300	2.4
	交通运输用地	4.61	<5	/	微度	300	13.83
	水域及水利设施用地	0.12	<5	/	微度	300	0.36
	小计	16.54			轻度	1233	204.00
泵站 工程区	耕地	0.03	5~8	/	轻度	1500	0.45
	林地	0.64	8~15	60~75	轻度	1500	9.6
	草地	0.08	15~25	45~60	中度	3750	3

	交通运输用地	0.11	<5	/	微度	300	0.33
	水域及水利设施用地	0.05	<5	/	微度	300	0.15
	小计	0.91			轻度	1487	13.53
蓄水池工程区	耕地	0.06	5~8	/	轻度	1500	0.9
	林地	0.41	8~15	60~75	轻度	1500	6.15
	草地	0.09	8~15	60~75	轻度	1500	1.35
	小计	0.56			轻度	1500	8.40
桥梁工程区	草地	0.02	5~8	60~75	轻度	1500	0.3
	工矿及仓储用地	0.01	<5	/	微度	300	0.03
	水域及水利设施用地	0.08	<5	/	微度	300	0.24
	小计	0.11			轻度	518	0.57
施工生产区	林地	0.37	5~8	60~75	轻度	1500	5.55
施工便道区	耕地	2.22	5~8	/	轻度	1500	33.3
	园地	0.36	5~8	>75	微度	300	1.08
	林地	4.06	15~25	60~75	轻度	1500	60.9
	草地	0.73	15~25	45~60	中度	3750	27.375
	小计	7.37			轻度	1664	122.66
临时堆土区	耕地	0.29	<5	/	微度	300	0.87
	园地	0.07	8~15	>75	微度	300	0.21
	林地	0.25	8~15	60~75	轻度	1500	3.75
	工矿及仓储用地	0.50	<5	/	微度	300	1.5
	小计	1.11			轻度	570	6.33
弃渣场区	林地	1.23	15~25	60~75	轻度	1500	18.45
合计		28.20			轻度	1346	379.49

5. 环境影响预测和评价

5.1 区域水资源及其综合利用影响预测分析

5.1.1 对区域水资源的影响

1、取水影响范围

工程取水影响主要表现为对取水河流的水文情势影响、对水体纳污能力的影响以及对本河段内其他取水用户的影响等，由于工程取水口距下游二滩电站大坝仅 3.8km，因此取水影响范围为：取水口至二滩电站大坝，河道长 3.8km，区间集水面积 55km²。

2、对水量时空分布和水文情势的影响

本工程水源为雅砻江地表水，取水口年平均径流 1680m³/s，来水量 530 亿 m³；本工程取水口最大取水流量 0.855m³/s，规划年多年平均供水量 1291.79 万 m³。本工程的取水量相对于雅砻江来水量来说占比十分渺小，取水前后不会对取水口处的雅砻江来水量产生影响。同时，取水工程也不会产生新的壅水，不会对现状库区的小区域气候和生态产生影响。

因此，本工程取水对水量时空分布和水文情势无影响。

5.1.2 对水功能区的影响

工程取水影响范围内涉及的水功能区为全国重要江河一级水功能区 1 个：雅砻江二滩水库保留区。

水体纳污能力与水量变化有着密切关系，根据水资源量分析，本工程取水量相对于雅砻江的天然来水占比十分渺小，基本不会影响河流的天然来水过程，不会影响下游河流的水体的自净和接纳污染物的能力，不会造成在同等入河排污条件下可能产生水体质量下降的问题，不会使水功能区的水质降低于保护目标以下，项目建设对水功能基本无影响。

5.1.3 对水生态系统的影响

本工程取水流量基本不会影响河道天然来水量，不会影响二滩电站的调度运行方式，不会影响二滩电站生态流量的正常下泄。工程取水前后河道的水位、流量、水质等均不会产生变化，河段生态功能仍将保持现状，因此本工程

建设前后对水生态系统无影响。影响主要为施工期对水生生物的扰动，应加强对水环境的保护，把对水生生物生态环境的影响减少到最低程度。

施工期对水生生物保护措施有以下几方面：

(1) 施工营地生活垃圾不得随意排入附近水体，生活污水禁止直接排放。生活垃圾集中堆放，由施工车辆送至指定处置场。在进、出口和支洞施工过程中产生的废渣运至规划的弃渣场堆放地点堆放，严禁向随意倾倒。同时施工方必须采取严格的管理和工程措施，施工废水严禁直接排入施工工场附近水体中；建议项目建设方应通过合同约束机制和施工环境监理制度来控制固废和油料的排放，严禁油料直接排入水体中。

(2) 施工用料堆放应远离水源和其他水体，选择暴雨径流难以冲刷的地方。部分施工用料若堆放在水体附近，应在材料堆场四周挖明沟、建沉沙池和挡墙等，防止被暴雨径流冲刷进水体影响水质，各类材料应备有防遮雨设施。工程建设中的弃渣运至弃渣场堆放，要按照环保要求，对弃渣场进行防护。

(3) 合理组织施工程序和施工机械，严格按照道路施工规范进行排水设计和施工，对施工人员进行生态环境保护宣传教育，严禁施工人员下河捕鱼。

(4) 做好工程完工后生态环境的恢复工作，以尽量减少植被破坏、水土流失对水生生物的影响。

5.1.4 对其他用水户的影响

工程取水口位于二滩电站库区，距二滩电站大坝 3.8km。

二滩水电站是雅砻江干流梯级开发的第一座水电站，也是梯级中倒数第二级电站，其上游为官地水电站，下游为桐子林水电站，是一座以发电为主的综合利用的大型水利工程。电站位于攀枝花市境内的雅砻江下游，距雅砻江与金沙江的交汇口 33km。大坝坝址以上控制流域面积 116400km²，占雅砻江流域面积的 85.6%。多年平均流量为 1670m³/s，设计洪水流量为 19700 m³/s；水库校核洪水位 1203.50m，设计洪水位 1200m，正常蓄水位 1200m，最低运行水位 1155m，总库容 58 亿 m³，有效库容 33.7 亿 m³，属季调节水库；电站装机 6×550MW，设计年利用小时为 5400h，保证出力 1000MW，多年平均发电量 170 亿 kWh。

二滩大坝校核洪水位 1203.50m，设计洪水位 1200m，正常蓄水位 1200m，

最低运行水位 1155m。根据二滩电站的水位调度运行情况，汛期（6 月 1 日~7 月 31 日），二滩水库的防洪限制水位为 1190 米。8 月 1 日之后，二滩水库可开始蓄水，适当控制蓄水进程，逐步蓄水至正常蓄水。即二滩电站的正常运行水位位于 1155~1200m 之间。

本工程取水流量对于二滩电站大坝的天然来水流量占比十分渺小，基本可忽略不计，因此不会对二滩大坝的水量调度、防洪调度以及发电效益产生影响。工程取水口的设置已由雅砻江流域水电开发有限公司以雅砻江工程[2022]695 号文件（见附件 23）对取水口的设置等相关事宜进行了复函，复函中说明“根据国务院《水库大坝安全管理条例》大坝管理和保护范围的相关要求，以及四川省和攀枝花市关于二滩水电站封闭管理区的相关规定，结合现场实际情况，同意取水口选址在二滩水电站大坝右岸上游 3km 外。”。

因此，本工程取水不会对二滩电站产生影响。由于不会影响二滩电站的调度运行方式，因此对二滩库区内其他取用水户也不会产生影响。

除此之外，工程引水入高堰沟水库供给红格镇的生活用水，高堰沟水库已划定了饮用水源保护区，根据盐边县 2021 年至 2023 年一季度乡镇集中式饮用水水质监测成果，高堰沟水库水源地水质类别评价均为 III 类。本工程引水水质为 I 类或 II 类，优于高堰沟水库的现状水质，可在一定程度上改善高堰沟水库水质，有利于水源地水质提升，改善供水条件。

5.2 水文情势影响分析

工程对水文情势的影响主要缘于施工期跨河工程及施工导流、截流等，运行期灌区回归水排放至各支流等。

5.2.1 施工期影响

本工程全年导流临时工程量较大，宜安排在枯水期进行施工。经分析，工程建筑物施工导流时段选择 12 月~次年 4 月，在导流期间主要进行基础开挖、土石方回填、桩基础施工、砼浇筑等工作，至 4 月底回填至永久设计高程。

取水口采用浮船方式，浮船的制安可拖入水中或吊装入水，则无须导流措施。起家湾蓄水调节池可实现干地施工，无需导流措施。新建管线不占用原河道、沟渠的，开挖期间遇到地下水位高于建基面时，为了能够干地施工和边坡安全，根据地下水情况，采取不同的降排水方式为：沿基坑少量积水采用明沟

引流或小型潜水泵抽排。管道跨雅砻江处设计管桥，考虑在 12 月~次年 4 月枯期施工，河道断面宽阔，采用分期束窄河道围堰导流，先进行左岸围堰施工，左岸主塔等结构施工完成后拆除左岸围堰，然后进行右岸围堰施工，进行右岸主塔等结构施工，完成后拆除导流围堰。管道穿越小冲沟处，平时流量极小，不存在大的施工导流问题，在施工期间主要采取布置挡水围堰，埋设涵管的方式导流，为了保证施工安全，用小型排水泵抽排水等措施解决。其它建筑物及配套设施施工时的小基坑的少量积水，采用小型水泵抽排解决。本次涉及的泵站、蓄水池、阀井、道路等均可实现干地施工，无需采取导流措施。

供水管道施工导流时会造成围堰上游部分河段水深加深、流量加大，但由于导流期间，通过明渠过水或是抽排等方式保障下游用水，故不会造成下游河段减水或脱水；且管道施工较为简单，施工期较短，施工完成后将恢复原有过流方式，因此，供水管道施工对水文情势的影响很小。

5.2.2 运行期影响

1、对二滩水库及雅砻江水文情势的影响分析

本工程水源为雅砻江地表水，取水口年平均径流 $1680\text{m}^3/\text{s}$ ，来水量 530 亿 m^3 ；本工程取水口最大取水流量 $0.855\text{m}^3/\text{s}$ ，规划年多年平均供水量 1291.79 万 m^3 。本工程的取水量相对于雅砻江来水量来说占比十分渺小，取水前后不会对取水口处的雅砻江来水量产生影响。同时，取水工程也不会产生新的壅水，不会对现状库区的小区域气候和生态产生影响。

因此，本工程取水对二滩水库及雅砻江水文情势无影响。

2、对高堰沟水库水文情势的影响分析

工程在二滩水库取水，然后经管道将水输送至高堰沟水库。高堰沟水库位于攀枝花市盐边县新九镇踏鲈村，坝址位于金沙江一级小支流巴拉河上游，是一座引蓄结合的以灌溉为主的中型水库，水库控制集水面积 31.55km^2 ，最大库容 1260 万 m^3 ，兴利库容为 930 万 m^3 ，死库容 230 万 m^3 。本工程分至高堰沟水库的设计流量为 $0.276\text{m}^3/\text{s}$ ，即 $992.25\text{m}^3/\text{h}$ （ $23814\text{m}^3/\text{d}$ ），相对于库容来说占比十分渺小，供水前后不会对高堰沟水库水量产生影响。

因此本工程对高堰沟水库的下泄流量、水库现状水文情势影响较小。

5.3 对地表水质的影响分析

5.3.1 施工期对地表水质的影响分析

施工期间水污染源主要来自搅拌系统冲洗废水、基础施工泥浆废水、管道试压清洗废水、车辆冲洗废水、施工人员生活污水。

1、搅拌系统冲洗废水

根据施工组织设计，本工程沿线共设置 2 台 0.8m³混凝土搅拌机、6 台 0.4m³混凝土搅拌机、9 台 0.2m³砂浆搅拌机，合计搅拌能力为 5.8m³。拌和系统冲洗废水属弱碱性废水，具有排放量小、间歇集中排放的特点，悬浮物含量较高。正常情况下，该废水经处理回用后不会对周围水域水质产生影响。

2、基础施工泥浆废水

本工程浮船支墩桩基施工、跨江管桥桩基施工过程中的基础施工将产生泥浆废水。泥浆废水具有悬浮物浓度高、污水排放量小、间歇集中排放的特点。为保护二滩水库、纳尔河、雅砻江水环境及水生态，泥浆收集采用沉渣池和泥浆池，钢板结构，浮船支墩桩基施工、跨江管桥两岸桩基施工分别设置 2 个不同大小的泥浆池循环使用，泥浆池中间上口开设 50cm 泥浆通道，使泥浆池浆液循环使用。泥浆澄清后的水用于临时便道洒水降尘，泥浆外运配备 2 辆高压泥浆罐车（容量 8m³），及时将沉淀池内废泥浆抽运至弃渣场，不外排。采取以上措施后，基础施工泥浆废水不会对二滩水库、纳尔河、雅砻江水环境及水生态产生影响。

3、管道试压清洗废水

灌区工程管道采用分段试压，试压介质为自来水，管道试压废水循环使用后，其主要污染物为 SS。本工程采用移动水箱装水，对管道进行充水、打压实验，实验完成后回收水至移动水箱，用于下一段管道试压，最终实验完成后，回收水至移动水箱内沉淀处理后用作场地洒水，不外排。

4、车辆冲洗废水

车辆冲洗废水具有排放量小、间歇集中排放的特点，悬浮物含量较高。经沉淀处理后回用，不外排。

5、施工期人员生活污水

本工程施工期间生活污水依托租用工程周边农户已建的生活污水处理设施

进行收集处置后用于周边农林灌溉，不外排。

6、输水管线对穿越河流的影响

本工程输水管线穿越河流施工会对地表水环境产生一定的影响。根据本工程穿越河段的水文地质和工程地质条件，本环评要求工程应将穿越段施工安排在枯水期进行，施工过程中采取围堰施工的方式，分段进行，即先将要施工段的河水截断，使之从不施工的河道部分通过，截断后再进行此段的开挖和管道敷设，此种措施可大大降低因开挖造成的河水悬浮物浓度上升。然而在围堰建设过程中和恢复通水时，不可避免地会增加水中的悬浮物浓度。但是增加的悬浮物主要是泥土等，可以随河流的流动而逐渐沉降下来。采取围堰施工后，对河水的扰动时间也变短，因此，大开挖施工对地表水环境影响具有暂时性和局部性，可以在短时间内迅速恢复。在施工过程中应严禁废水、弃渣下河，严禁油料排入河中，弃渣应做到日产日清。在采取上述措施后，本工程施工对穿越河流的水质的影响不大，是可接受的。

综上所述，本工程施工期废水主要集中在施工生产区，在正常情况下，各类生产废水均经相应收集和处理后循环回用、不外排，生活污水依托租用工程周边农户已建的生活污水处理设施进行收集处置后用于周边农林灌溉，不外排，对项目周边地表水水质无影响。在采取上述措施后，工程施工期废水对周边水环境的影响较小。根据外环境关系可知，本工程涉及盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地保护区、新九乡踏鲊村高堰沟水库饮用水水源地保护区、二滩森林公园、二滩水库，本环评要求施工期废水禁止排入二滩水库、高堰沟水库、二滩森林公园、雅砻江、盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地保护区、新九乡踏鲊村高堰沟水库饮用水水源地保护区。

5.3.2 运行期对地表水质的影响分析

1、供水管道输水对水质的影响

供水管道规划在二滩电站大坝右岸上游 3.8km 处新建浮船取水枢纽（1#泵站），输水干管沿雅砻江右岸二滩大道向南布设，于桐子林电站下游跨雅砻江输水至左岸老麻地处的 2#泵站后，经 2 级加压（2#、3#泵站）提水至县城附近新建的起家湾蓄水调节池，然后在起家湾蓄水调节池设 4#泵站提水至新九镇政府南部的 5#泵站，干管沿山坡和道路布置，局部取直穿越山体，经 6#泵站提水

至高堰沟水库。因此本工程管道走线避开了较大城镇和村庄，不存在大型污染源汇入管道的可能。同时由于采用管道封闭输送，避免了输送水质遭受外来污染（生活污水、雨水等）的可能性。因此，项目灌区采用管道输送，输水过程中的污染风险很小，只要加强对灌区输水管道的管理，不会对水质产生影响。

2、灌溉回归水

本工程设计灌区（三滩片区、桐子林方家沟片区）年平均净灌溉用水量 20.88 万 m^3 ，则灌溉年平均退水总量约为 6.68 万 m^3 。灌溉回归水补给了山溪河流地表水及地下小。灌区工程建成后，随着灌溉面积的增加，施用的化肥、农药也有所增加。灌溉回归水主要流向灌区所在的小支沟，可能使灌区内河网水体中营养物质及有机污染物增加。为保护好区域生态环境，应该采用节水灌溉技术，减少灌溉用水量，有效减轻农业面源污染对水体可能产生的影响，做好科学施肥，减少化肥污染。

3、城乡生活退水

本项目将水供入当地水厂，由水厂供入农户，农户生活用水产生的生活污水需排入污水管道，由当地污水处理厂处理，污水处理厂处理达标后排放。根据现状调查及《攀枝花市排水工程专项规划（2017-2030）》，盐边县已有 12 个已建（在建）的生活污水处理厂（站）。供水区现状污水处理规模为 2.34 万 m^3/d ，远期规划为 8.22 万 m^3/d ，能够满足本项目供水区的生活污水处理要求。

各污水处理厂（站）处理后的污水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 1 中一级 A 标准要求。

4、退水对水功能区的影响

本工程退水区涉及全国重要江河一级水功能区 1 个：雅砻江攀枝花保留区，涉及盐边县一级水功能区 2 个：岩羊河盐边开发利用区和巴拉河盐边开发利用区，涉及盐边县二级水功能区 2 个：岩羊河盐边红格农业、工业用水区和巴拉河盐边新九农业、工业用水区。其中雅砻江攀枝花保留区水质目标为 II 类，其他为 III 类。根据 2021 年 1 月~2023 年 3 月的攀枝花市环境质量状况简报，雅砻江江口断面水质为 I~II 类，根据盐边县环境监测站的监测报告，巴拉河、岩羊河现状水质为 III 类。

本工程生活退水基本全部由管道收集进入污水处理厂（站），污水处理厂（站）处理后的污水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-

2002) 表 1 中一级 A 标准要求, 水质标准均不低于其纳污河流的水质要求。污水厂(站)污水排放口所在水功能区见下表。

表 5.3-1 本工程取退水涉及水功能区划成果表

区域	污水处理设施	一级水功能区名称	二级水功能	河流	水质目标
金河村	金河村污水处理站	乌拉河盐边开发利用区	乌拉河盐边农业用水区	乌拉河	III
桐子林镇 (不含金河村)	盐边县污水处理厂	雅砻江攀枝花保留区		雅砻江	II~III
安宁工业园区	安宁工业园区 污水处理厂	巴拉河盐边开发利用区	巴拉河盐边新九农业、工业用水区	巴拉河	III
新九镇	新九镇污水处理站				
红格镇	益民污水处理厂	岩羊河盐边开发利用区	岩羊河盐边红格农业、工业用水区	岩羊河	III

根据《四川省全国重要江河湖泊水功能区纳污能力复核和分阶段限制排污总量控制方案报告》，目前仅有盐边县污水处理厂排污口所在的雅砻江攀枝花保留区有纳污能力及限制纳污要求。雅砻江攀枝花保留区纳污能力见下表。

表 5.3-2 雅砻江攀枝花保留区纳污能力成果表

一级水功能区名称	长度 (km)	水质目标	现状纳污能力		2030年纳污能力	
			COD (t/a)	氨氮 (t/a)	COD (t/a)	氨氮 (t/a)
雅砻江攀枝花保留区	42	II~III	353.08	55.70	353.08	55.70

雅砻江攀枝花保留区现状有豹子洞排污口、得石镇排污口、得石煤业排污口等, 现状主要污染物排放量废水量 137.85 万 m³/a, COD 排放量 172.72 万 m³/a, 氨氮 33.15 万 m³/a。规划年盐边县污水处理厂排污量 324.10 万 m³/a, COD 排放量 162.11 万 m³/a, 氨氮 16.21 万 m³/a。规划年雅砻江攀枝花保留区废水量 461.95 万 m³/a, COD 排放量 334.83 万 m³/a, 氨氮 49.36 万 m³/a。规划年 COD 和氨氮排污量均小于雅砻江攀枝花保留区纳污能力, 不会影响河段水质。

其他各污水处理厂(站)排污口基本涵盖了区域内所有居民的生活污水处理, 其他零星散排较小, 处理后达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)表 1 中一级 A 标准要求进行排放, 不会对现状河道的水质产生不利影响。因此, 本工程退水对水功能区基本无影响。

5、退水对水生态的影响

工程施工退水不外排, 对现状河道水生态基本不产生影响。运行期污水经处理后达到 GB18918-2002 中表 1 中一级 A 标准后进行排放, 不会影响河道水质和水生态。灌溉回归水污染主要集中于灌区, 流域较小, 污染较为分散且有害物质较少, 退水对本流域水资源总量及水域纳污能力影响不大, 经过水体自

净后基本能够达到水质要求，对水生态影响较小。

6、退水对第三者的影响

工程退水影响主要为对于污水处理厂处理排放后的污水对现状取用水户的影响。现状退水河段无饮用水源保护区，取用水户基本为工业及农业用水，本工程供水区经污水厂处理后达标排放，不会引起现状河道的水质恶化，因此不会影响退水区现状取用水户的正常取用水；农业灌溉退水多为区域较小，排放规律具有季节性、分散性特点，但总体上规模较小，不会对现状河道水质产生较大影响。因此本工程的退水对第三者的影响也较小。

5.4 对地下水环境的影响分析

5.4.1 施工期对地下水的影响

根据资料调查，工程区域地下水主要受大气降水、人工灌溉补给，其透水性中等。地下水现状监测期间，工程所在区域地下水水位埋深为 1.5~182m。工程施工中产生的生产、生活废水经相应处理后回用，对地下水造成的污染较小。本工程供水管道基坑开挖均比较浅，开挖时遇含水层引起地下水排水的可能性不高，故管道基坑开挖不会对工程区域的地下水水位产生影响。

故本工程施工期不会对工程区域地下水产生显著的不利影响。

5.4.2 运行期对地下水的影响

运行期灌区地下水水质的影响包括灌溉水质、农药化肥的施用和土壤中污染物的含量等，而最有可能受影响的地下水类型是松散堆积层孔隙潜水。

一般而言，灌区内地下水位将一定程度的受灌溉影响。灌溉后地下水位上升，停灌后下降；灌水量多，则上升幅度高；灌水量少，则上升幅度低。而灌区内排水对灌溉起到反调节作用，如排水及时，灌溉时间短，则地下水位的上升幅度较小。由于本工程灌区总体存在一定地形高差，一般情况下，由于灌溉时间段、排水快，初步分析对地下水位影响不大。

本工程运行后，随着灌溉条件的改善，区内化肥、农药的施用水平将呈上升趋势。灌区地下水埋深较浅，一般是 2m 左右，而通常农田灌溉在土壤中的浸润深度约 0.6m，所以灌溉回归水对于地下水水质将会造成一定的影响。另外，由于灌区高差大，支沟较多，灌溉退水、排水条件良好，在采取科学施用化肥和农药的基础上，不会对地下水水质造成较大影响。此外，根据实地走

访，灌区乡镇或居民点采掘地下水的深度一般在 15m 以上，因此，农村地区以饮用为目的地下水源受灌溉污染的可能性很小。

5.5 环境空气影响预测分析

5.5.1 施工期对环境空气的影响

工程施工期对环境空气的影响主要为施工场地扬尘、汽车运输道路扬尘、施工机械废气、管道焊接烟尘、搅拌系统产生的粉尘，其污染源强和影响范围与施工条件、管理水平、机械化程度及施工季节、土质及天气等因素有关。

1、施工场地扬尘

施工期场地扬尘污染主要来源于清理表土、场地平整、管道开挖、起家湾蓄水池开挖及边坡加固等施工环节，根据国内外的有关研究资料，土方开挖、装卸扬尘的起尘量与总动土方量有关，同时与挖土机等在工作时的起重量、挖掘深度、挖土机抓斗与地面的高度、风速、土壤的颗粒度、土壤含水量等也对起尘量有所影响。国内外的研究结果和类比研究表明，在起动风速以上，影响起尘量的主要因素分别为：防护措施、风速、土壤湿度、挖土方式或土堆的堆放方式。根据类比同类项目在施工期未采取扬尘治理措施的情况下的预测结果，施工扬尘的影响如下表：

表 5.5-1 挖土 500t/d、起尘量为挖土量的 0.5%时的扬尘浓度 mg/Nm³

距离 (m)	风速 1m/s			风速 2m/s			风速 3m/s			风速 4m/s		
	不 稳 定	中 性	稳 定									
50	4.16	6.34	7.71	2.23	3.76	5.86	1.43	2.27	3.62	1.04	1.58	2.03
100	1.12	1.54	2.04	0.73	1.34	1.95	0.5	0.95	1.84	0.37	0.71	1.74
150	0.51	0.71	1.49	0.36	0.65	1.38	0.25	0.5	1.25	0.19	0.38	1.05
200	0.29	0.43	1.1	0.22	0.38	0.87	0.15	0.31	0.73	0.12	0.24	0.66
250	0.19	0.29	0.83	0.14	0.25	0.65	0.11	0.21	0.47	0.08	0.17	0.45
300	0.13	0.21	0.65	0.1	0.18	0.39	0.08	0.15	0.35	0.06	0.12	0.33
350	0.1	0.17	0.53	0.08	0.13	0.27	0.06	0.12	0.25	0.05	0.09	0.24
400	0.08	0.13	0.44	0.06	0.1	0.22	0.05	0.09	0.19	0.04	0.08	0.19
450	0.06	0.11	0.37	0.05	0.08	0.18	0.04	0.07	0.15	0.03	0.06	0.15
500	0.05	0.09	0.31	0.04	0.07	0.16	0.03	0.06	0.13	0.02	0.05	0.12

表 5.5-2 挖土 1000t/d、起尘量为挖土量的 1.0%时的扬尘浓度 mg/Nm³

距离 (m)	风速 1m/s			风速 2m/s			风速 3m/s			风速 4m/s		
	不 稳 定	中 性	稳 定									
100	4.48	6.16	8.17	2.92	5.38	7.79	1.99	3.81	7.36	1.49	2.83	6.96
150	2.03	2.84	5.95	1.44	2.62	5.52	1.01	2	4.98	0.77	1.54	4.19
200	1.16	1.7	4.38	0.86	1.54	3.47	0.62	1.23	2.92	0.47	0.97	2.66

250	0.76	1.16	3.33	0.58	1.01	2.61	0.42	0.83	1.89	0.32	0.67	1.81
300	0.53	0.86	2.62	0.42	0.71	1.57	0.31	0.6	1.33	0.24	0.49	1.3
350	0.4	0.66	2.11	0.31	0.53	1.07	0.23	0.46	0.98	0.18	0.38	0.98
400	0.31	0.53	1.74	0.25	0.41	0.87	0.19	0.36	0.76	0.14	0.3	0.76
450	0.25	0.44	1.47	0.2	0.33	0.73	0.15	0.29	0.61	0.12	0.25	0.61
500	0.2	0.37	1.26	0.17	0.27	0.63	0.13	0.24	0.5	0.1	0.21	0.5
550	0.17	0.32	1.09	0.14	0.23	0.55	0.11	0.2	0.43	0.08	0.17	0.42
600	0.14	0.28	0.95	0.12	0.19	0.48	0.09	0.17	0.37	0.07	0.15	0.35
650	0.12	0.24	0.84	0.1	0.17	0.43	0.08	0.15	0.32	0.06	0.13	0.3

从上表可以看出：当气候不很干燥、挖方为 500t/d、平整场地扬尘迭加本底浓度后，在不稳定和中性条件下，约 150m 范围内有可能超过任何一次浓度的标准 1.00mg/Nm³，在稳定条件下，下风向 250m 的范围内有可能超标。

当气候干燥、挖方为 1000t/d、平整场地扬尘叠加本底浓度后，在不稳定和中性条件下，约 270m 范围内有可能超过一次浓度的标准 1.00mg/Nm³，在稳定条件下，下风向 580m 范围内有可能超标。

根据工程分析章节的相关计算，在采取严格的施工期污染防治措施后，本项目土石方阶段（包括开挖、装卸、地表裸露等环节）的粉尘排放量见下表：

表 5.5-3 本项目施工期扬尘排放情况统计表

工程名称	土石方开挖阶段 颗粒物排放量 (t)	装卸阶段颗粒物 排放量 (t)	裸露地表颗粒物 排放量 (t)
管道工程	6.04	16.60	6.13
泵站工程	0.64	9.62	1.31
蓄水池工程	6.18	3.95	0.45
合计	12.86	30.17	7.89

为减轻扬尘对大气环境的危害，环评要求建设单位必须采取如下措施：

- (1) 加强施工管理，安排专职人员负责施工现场卫生管理工作；
- (2) 土石方开挖作业前采用远程射雾器结合移动式人工软管（安装雾化喷嘴）对开挖表面喷水。
- (3) 在装车时降低料斗高度，减小卸料落差，可减少粉尘的产生。另外，采用带有雾化喷嘴的人工软管对装卸作业面进行洒水。
- (4) 管道施工过程中，对开挖的裸露地面及管沟，如果暂时不进行管道铺装或边坡防护，采用远程射雾器喷洒抑尘剂，同时采用密目网进行遮盖。
- (5) 对弃土场、起家湾蓄水池开挖后暂时不会扰动的裸露地面或边坡，采用远程射雾器喷洒抑尘剂，覆土播撒草籽进行绿化，并采用密目网进行遮盖。
- (6) 临时弃土堆场、材料堆场、表土堆场等，对表面进行拍实，在表面喷洒抑尘剂，并用彩条布进行遮盖。

(7) 合理安排施工时序。对于管道工程和施工便道工程，可分段施工，完成一部分管道工程或施工便道工程后，尽快进行铺装及边坡防护作业，然后再进行下一段管道或施工便道施工。对于弃土场、起家湾蓄水池等，按作业面划分成不同的施工区块，完成一个作业区块之后，立即进行覆土绿化作业，再开始下一个区块的施工。

(8) 对于施工现场零星的砂浆抹面作业，如果采用散装水泥，袋装水泥须就近堆存，并用彩条布遮盖，减少刮风扬尘；袋装水泥开袋、倾倒、收袋做到轻拿轻放，尽量减少扬尘；水泥开袋之后立即进行拌合；水泥用完后，水泥袋集中收集并妥善处理。

(9) 施工场地对施工车辆必须实施限速行驶，不准运渣车辆冒顶装载，自卸车、垃圾运输车等运输车辆不允许超载；必须设置冲洗设施，进入已硬化路面的所有运输车辆必须清洗车体和轮胎，不准车辆带泥出门。

(10) 施工结束后，应尽早对场区内的裸露地面进行绿化、硬化工作，减少扬尘的产生量和预防水土流失。

(11) 施工前在敏感路段设置 2.5m 高围挡或设置防尘网，降低扬尘影响；

(12) 同时，本项目在建设过程中应采取湿法作业（如采取喷洒水降尘），并通过加强管理，及时清洗车辆，不准运渣车辆冒顶装载、不准现场搅拌混凝土、不准场地积水、不准现场焚烧废弃物。通过以上措施，可大大降低扬尘污染。

由于本项目比较分散，且施工期时间较长（2 年）。施工期总挖方量 26.24 万 m^3 （47.76 万 t），平均每天挖土 $359.45m^3$ （654.20t）。由上表计算可知，在采取各种扬尘治理措施后，本项目施工期土石方阶段扬尘排放总量约为 50.92t，本项目施工期 2 年，平均每天扬尘排放量为 0.07 吨。因此，本项目施工期扬尘对周边的环境影响小于表 5.5-1 中的预测值，影响范围相应小于表 5.5-1 的预测范围，可将扬尘的污染影响控制在 200m 以内。

2、汽车运输道路扬尘

施工期施工车辆运输产生的扬尘污染比较严重，且影响范围也较大，未铺装道路表面（泥土）粉尘粒径分布为：小于 $5\mu m$ 的约占 8%， $5\sim 30\mu m$ 的约占 24%，大于 $30\mu m$ 的约占 68%。根据类比调查，施工道路在自然风作用下产生的扬尘所影响的范围在 180m 以内。

根据工程分析运输道路扬尘排放量，对运输道路扬尘 200m 范围内排放浓度进行预测，预测结果如下所示。

表 5.5-4 运输道路扬尘小时平均浓度贡献值 单位：mg/m³

运输 路线名称	与路中心线距离 (m)								
	10	20	30	40	60	80	100	150	200
原料 运输路线	0.0137	0.0133	0.0121	0.0102	0.0089	0.0079	0.0066	0.0055	0.0047
弃土 运输路线	0.0026	0.0025	0.0023	0.0019	0.0016	0.0015	0.0012	0.0010	0.0009

根据预测可知，原料运输路线和弃土运输路线周边扬尘均能够满足标准要求，但是原料运输路线及弃土运输路线周边有居民点分布，考虑到汽车运输道路扬尘的影响，环评建议，在原料运输路线和弃土运输路线车辆运行时，应降低车速行驶，同时加强路面清洁工作，路面洒水，减小扬尘影响。施工期运输道路扬尘是短暂的，随施工期结束而消失。

3、施工场地车辆、燃油机械尾气影响分析

施工期间，施工机械及汽车燃料以柴油为主，燃油废气和运输车辆汽车尾气含有一定量的 CO、NO_x 以及未完全燃烧的 HC 等，其特点是排放量小，属间断性排放，项目施工区扩散条件良好，这些废气可得到有效的稀释扩散，能够实现达标排放，对环境的影响甚微。

4、焊接烟尘

本项目钢管、PE 管在管道组装时依次采用焊接、热熔工艺进行组装时产生少量的焊接烟尘、有机废气通过移动式焊烟净化器进行收集处理（处理效率不低于 90%），由于管道工程属于线性项目，有机废气的排放具有分散、间断排放和排放量小的特点，且管道工程均处于开阔的室外，排风条件良好，故焊接产生的焊接烟尘及有机废气对周围环境空气质量影响较小。

5、搅拌系统产生的粉尘

本工程无大型混凝土拌合站，沿线共设置 2 台 0.8m³混凝土搅拌机、6 台 0.4m³混凝土搅拌机、9 台 0.2m³砂浆搅拌机，合计搅拌能力为 5.8m³/批次。搅拌系统粉尘量很小，且搅拌机分散设置、沿线开阔、自然环境良好，利于粉尘扩散。故施工期搅拌系统产生的粉尘对工程区域空气环境质量总体影响不大。

本次环评要求，施工期尽量采用商砼，减少混凝土搅拌机的设置。

5.5.2 运行期对环境空气的影响

本工程运行期对环境空气的影响主要为 2~6#泵房设置的备用柴油发电机组废气，正常情况下柴油发电机组的燃烧废气经自带净化器处理后引至柴油发电机房顶排放，排气筒高度 10.3m，能够达标排放；非正常工况下，柴油发电机组的燃烧废气直接经柴油发电机房顶排放，排气筒高度 10.3m，能够达标排放。烟气释放到环境空气中后将很快被稀释，加之其各泵房分散设置、废气影响的持续时间较短、区域较开阔、自然环境良好、利于废气扩散，因此柴油发电机废气不会对环境空气造成长期明显不利影响。

5.6 声环境影响分析

5.6.1 施工期对声环境的影响

1、施工噪声源的调查

施工期间，各类施工机械设备运行和工程建筑作业过程中将产生噪声。施工设备在作业期间所产生的噪声参考值见下表。

表 5.6-1 本工程施工期主要噪声源 单位：dB (A)

施工设备名称	距声源 5m	施工设备名称	距声源 5m
风钻	82~90	自卸汽车	82~90
蛙式打夯机	82~90	混凝土搅拌机	85~90
液压反铲	80~90	砂浆搅拌机	85~90
自行式振动碾	82~90	混凝土振捣器	85~90
装载机	90~95	混凝土泵	85~90
推土机	83~88	空压机	88~92
非开挖定向钻机 15t	80~90	钢筋切断机	80~90

2、施工期噪声影响预测

施工噪声源可视为点声源。根据点声源噪声衰减模式，可估算出施工期间距声源不同距离处的噪声值。预测模式如下：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

式中：Lp (r) ——预测点处声压级，dB；

Lp (r0) ——参考点位 r0 处的声压级，dB；

r——预测点距声源的距离，m；

r0——参考位置距声源的距离，m；

各类施工机械在不同距离处的噪声值贡献值预测结果见下表。

表 5.6-2 各类施工机械在不同距离处的噪声预测值 单位：dB (A)

距机具距离施工机具	10m	20m	50m	100m	150m	200m	250m	300m	400m
风钻	70.0	64.0	56.0	50.0	46.5	44.0	42.0	40.5	37.0

蛙式打夯机	70.0	64.0	56.0	50.0	46.5	44.0	42.0	40.5	37.0
液压反铲	70.0	64.0	56.0	50.0	46.5	44.0	42.0	40.5	37.0
自行式振动碾	70.0	64.0	56.0	50.0	46.5	44.0	42.0	40.5	37.0
装载机	75.0	69.0	61.0	55.0	51.5	49.0	47.0	45.5	43.0
推土机	68.0	62.0	54.0	48.0	44.5	42.0	40.0	38.5	36.0
非开挖定向钻机 15t	70.0	64.0	56.0	50.0	46.5	44.0	42.0	40.5	37.0
自卸汽车	70.0	64.0	56.0	50.0	46.5	44.0	42.0	40.5	37.0
混凝土搅拌机	70.0	64.0	56.0	50.0	46.5	44.0	42.0	40.5	37.0
砂浆搅拌机	70.0	64.0	56.0	50.0	46.5	44.0	42.0	40.5	37.0
混凝土振捣器	70.0	64.0	56.0	50.0	46.5	44.0	42.0	40.5	37.0
混凝土泵	70.0	64.0	56.0	50.0	46.5	44.0	42.0	40.5	37.0
空压机	72.0	66.0	58.0	52.0	48.5	46.0	44.0	42.5	40.0
钢筋切断机	70.0	64.0	56.0	50.0	46.5	44.0	42.0	40.5	37.0

从上表预测结果中可知，施工期昼间在距施工点 20m 处，施工噪声能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的昼间标准限值要求；夜间在距施工点 150m 处，施工噪声能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的夜间标准限值要求。

3、施工期噪声影响评价及采取的措施

根据本工程建设地 200m 评价范围内声环境保护目标，结合上表噪声影响预测结果可知，工程施工期噪声对 20m 范围内的居民点的影响较大，根据外环境关系可知，本工程管线两侧、工程施工生产区周边、取水枢纽及泵站周边、起家湾蓄水池周边 20m 范围内分布的敏感目标分别为卷子坪、攀枝花市二滩派出所、大坪地、起家湾、黄角、烂田湾、拉扯沟、新九镇、高家仓房等。为了减少施工对敏感点的影响，环评要求：

（1）合理布置施工场地，尽量居民集中区等环境敏感点。适当控制机械作业密度，条件允许时拉开一定距离，避免形成噪声叠加；同时在临近居民集中住区等敏感地点附近施工时，修建临时隔声屏障。

（2）合理安排作业时间，避开敏感时段施工，避免大量高噪声设备同时运行；严禁午间（12:00—2:00）和夜间（22:00~6:00）进行产生噪声污染的施工作业。必须连续施工作业的工点，施工单位应视具体情况及时与环保部门取得联系，按规定申领夜间施工证，同时发布公告最大限度地争取民众支持。

（3）加强对集中居民点等管段的施工管理，合理制定施工计划。监理单位应做好施工期噪声监理工作，配备一定数量的简易噪声测量仪器，对施工场所附近的居民点进行监测，必要情况下在敏感点附近设置临时围挡措施，保证其不受噪声超标影响。

(4) 优化运输方案，运输车辆尽量远离居民集中区，途经居住区时必须减速慢行，禁止鸣笛。

(5) 选用符合国家标准低噪声设备，并加强对设备的维修保养，避免由于设备非正常工作而产生高噪声污染。

(6) 施工进行到环境敏感点周围时，要注意对敏感点的保护，避免长时间不间断强噪声施工，考虑周围敏感点需要，调整施工时间。

评价认为施工期噪声的影响是暂时的，将随着施工期的结束而消失。

5.6.2 营运期对声环境的影响

1、预测模型

根据项目建设内容及《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)的要求，项目环评采用的模型为《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4.2021)附录 A(规范性附录)户外声传播的衰减和附录 B(规范性附录)中“B.1 工业噪声预测计算模型”。

① 无指向性点声源的几何发散衰减

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20\lg(r/r_0)$$

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ ——参考点位 r_0 处的声压级，dB；

r ——预测点距声源的距离，m；

r_0 ——参考位置距声源的距离，m；

② 工业企业噪声计算

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 LA_i ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 LA_j ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_j ，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值 ($Leqg$) 为：

$$L_{eqg} = 10\lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1LA_i} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1LA_j} \right) \right]$$

式中： $Leqg$ ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T——用于计算等效声级的时间，s；

N——室外声源个数；

t_i ——在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

M——等效室外声源个数；

T_j——在 T 时间内 j 声源工作时间，s；

③ 噪声预测值

预测点的贡献值和背景值按能量叠加方法计算得到的声级。

噪声预测值 (Leq) 计算公式为：

$$L_{eq} = 10 \lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中：Leq——预测点的噪声预测值，dB；

Leqg——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

Leqb——预测点的背景噪声值，dB；

2、预测参数

(1) 噪声污染物产生、排放及治理措施

项目管道采用埋地及地上敷设，正常输送过程中无噪声产生。项目运行期噪声主要为浮船式取水枢纽和 5 个加压泵站设备运行时产生的噪声。项目水泵均为室内声源，噪声声级约 85dB (A)。项目产生噪声的噪声源强调查清单见下表 5.6-3~5.6-8。为进一步降低其运行过程中对声环境的不利影响，环评要求项目水泵在选型时选用低噪声设备，安装过程中应对设备基础进行减振处理，同时将水泵设置在专用加压泵站内，对泵房采取吸声处理。

(2) 基础数据

项目噪声环境影响预测基础数据见下表。

表 5.6-9 项目噪声环境影响预测基础数据表

序号	名称	单位	数据	备注
1	年平均风速	m/s	2.2	
2	主导风向	/	东南风	
3	年平均气温	°C	19.2	
4	年平均相对湿度	%	60	
5	大气压强	atm	0.88	

声源和预测点间的地形、高差、障碍物、树林、灌木等的分布情况以及地面覆盖情况（如草地、水面、水泥地面、土质地面等）根据现场踏勘、项目总平图等，并结合卫星图片地理信息数据确定，数据精度为 10m。

本次预测考虑了地形高程、山体遮挡隔声、实屏障隔声、空气吸声。

表 6.5-3 浮船式取水枢纽噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强 (声压级/ 距声源距离) / (dB(A)/m)	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内 边界距 离/m	室内 边界声 级 /dB(A)	运行时段	建筑物 插入损 失 / dB(A)	建筑物外噪声	
						X	Y	Z					声压 级 /dB(A)	建筑 物 外 距 离
1	取水口建筑	水泵 1	点源	85/1	泵要求选用低噪声设备， 采取消声减振措施。 对水泵采取加装隔声罩， 并对浮船整体加装密闭 隔声罩，要求 采取措施后降噪效果 须达到 27 dB (A)。	-6	22	1284.7	1.25	84.6	稳定声源， 每天 24h， 每年 365 天运行	27	51.5	1
2	取水口建筑	水泵 2	点源	85/1		-3	19	1284.6	1.25	84.6		27	51.5	1
3	取水口建筑	水泵 3	点源	85/1		0	16	1284.4	1.25	84.6		27	51.5	1

注：表中坐标以浮船式取水枢纽南面角点（101.744947,26.829134）为坐标原点，正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方向。

表 6.5-4 2 号泵站噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强 (声压级/ 距声源距离) / (dB(A)/m)	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内 边界距 离/m	室内 边界声 级 /dB(A)	运行时段	建筑 物 插 入 损 失 / dB(A)	建筑物外噪声	
						X	Y	Z					声压 级 /dB(A)	建筑 物 外 距 离
1	2#泵站泵房	水泵 1	点源	85/1	泵要求选用低噪声设备， 采取消声减振措施。 泵站采用 25cm 砖混结构墙体+ 隔声门窗，加压 泵房房间内墙增	1	15	1252.3	2.30	82.8	稳定声源， 每天 24h， 每年 365 天运行	27	49.8	1
2	2#泵站泵房	水泵 2	点源	85/1		0	12	1251.9	2.30	82.8		27	49.8	1

					加泡沫隔声层或同等隔声措施，门窗采用中空双层隔声门窗，经采取措施后降噪效果须达到 37 dB (A)。								
--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--

注：表中坐标以 2#泵站场界东南角 (101.862543,26.694332) 为坐标原点，正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方向。

表 6.5-5 3号泵站噪声源强调查清单 (室内声源)

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强 (声压级/ 距声源距离) / (dB(A)/m)	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内 边界 距离/m	室内 边界声 级 /dB(A)	运行时段	建筑物 插入损 失 / dB(A)	建筑物外噪声	
						X	Y	Z					声压 级 /dB(A)	建筑 物 外距 离
1	3#泵站泵房	水泵 1	点源	85/1	泵要求选用低噪声设备， 采取消声减振措施。 泵站采用 25cm 砖混结构墙体+ 隔声门窗。	24	11	1437.9	2.75	84.9	稳定声源， 每天 24h， 每年 365 天运行	20	58.8	1
2	3#泵站泵房	水泵 2	点源	85/1		23	8	1439.9	2.75	84.9		20	58.8	1

注：表中坐标以 3#泵站场界东南角 (101.871106,26.684207) 为坐标原点，正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方向

表 6.5-6 4号泵站噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强 (声压级/ 距声源距离) / (dB(A)/m)	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内 边界距 离/m	室内 边界声 级 /dB(A)	运行时段	建筑物 插入损 失 / dB(A)	建筑物外噪声	
						X	Y	Z					声压 级 /dB(A)	建筑 物 外 距 离
1	4#泵站泵房	水泵 1	点源	85/1	泵要求选用低噪声设备， 采取消声减振措施。 泵站采用 25cm 砖混结构墙体+ 隔声门窗。	6	6	1566.7	1.34	84.9	稳定声源， 每天 24h， 每年 365 天运行	20	58.8	1
2	4#泵站泵房	水泵 2	点源	85/1		9	6	1567.7	1.34	84.9		20	58.8	1

注：表中坐标以 4#泵站场界东南角（101.879267,26.679925）为坐标原点，正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方向。

表 6.5-7 5号泵站噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强 (声压级/ 距声源距离) / (dB(A)/m)	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内 边界距 离/m	室内 边界声 级 /dB(A)	运行时段	建筑 物 插 入 损 失 / dB(A)	建筑物外噪声	
						X	Y	Z					声压 级 /dB(A)	建筑 物 外 距 离
1	5#泵站泵房	水泵 1	点源	85/1	泵要求选用低噪声设备， 采取消声减振措施。 泵站采用 25cm 砖混结构墙体+ 隔声门窗，加压 泵房房间内墙增 加泡沫隔声层或 同等隔声措施， 门窗采用中空	17	12	1381.5	0.89	81.9	稳定声源， 每天 24h， 每年 365 天运行	37	38.8	1
2	5#泵站泵房	水泵 2	点源	85/1		15	7	1381.2	0.89	81.9		37	38.8	1

					双层隔声门窗， 经采取措施后降噪 效果须达到 37 dB (A)。								
--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--

注：表中坐标以 5#泵站场界西南角 (101.950591,26.612425) 为坐标原点，正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方向。

表 6.5-8 6 号泵站噪声源强调查清单 (室内声源)

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强 (声压级/ 距声源距离) / (dB(A)/m)	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内 边界 距离 /m	室内 边界 声级 /dB(A)	运行时段	建筑 物 插入 损失 / dB(A)	建筑物外噪声	
						X	Y	Z					声压 级 /dB(A)	建筑 物 外距 离
1	6#泵站泵房	水泵 1	点源	85/1	泵要求选用低噪声设备， 采取消声减振措施。 泵站采用 25cm 砖混结构墙体+ 隔声门窗，加压 泵房房间内墙增 加泡沫隔声层或 同等隔声措施， 门窗采用中空 双层隔声门窗， 经采取措施后降噪 效果须达到 37 dB (A)。	0	11	1522.7	0.89	86.4	稳定声源， 每天 24h， 每年 365 天运行	37	43.4	1

注：表中坐标以 6#泵站场界东南角 (101.965150,26.605804) 为坐标原点，正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方向。

3、预测结果

本工程浮船式取水枢纽和 5 个加压泵站每天 24 小时运行。通过预测模型计算，项目浮船式取水枢纽和 5 个加压泵站场界噪声预测结果与达标分析如下。

(1) 浮船式取水枢纽

表 5.6-10 浮船式取水枢纽场界噪声预测结果与达标分析表

预测方位	最大值点空间相对位置/m			时段	贡献值 (dB(A))	标准限值 (dB(A))	达标情况
	X	Y	Z				
东侧	2	20	1281.77	昼间	38.9	55	达标
	2	20	1281.77	夜间	38.9	45	达标
南侧	5	3	1287.1	昼间	35.1	55	达标
	5	3	1287.1	夜间	35.1	45	达标
西侧	-10	12	1288.25	昼间	35.3	55	达标
	-10	12	1288.25	夜间	35.3	45	达标
北侧	-13	27	1284.28	昼间	40.1	55	达标
	-13	27	1284.28	夜间	40.1	45	达标

注：表中坐标以浮船式取水枢纽南面角点 (101.744947,26.829134) 为坐标原点，正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方向。

浮船式取水枢纽正常工况声环境影响预测等值线见下图。

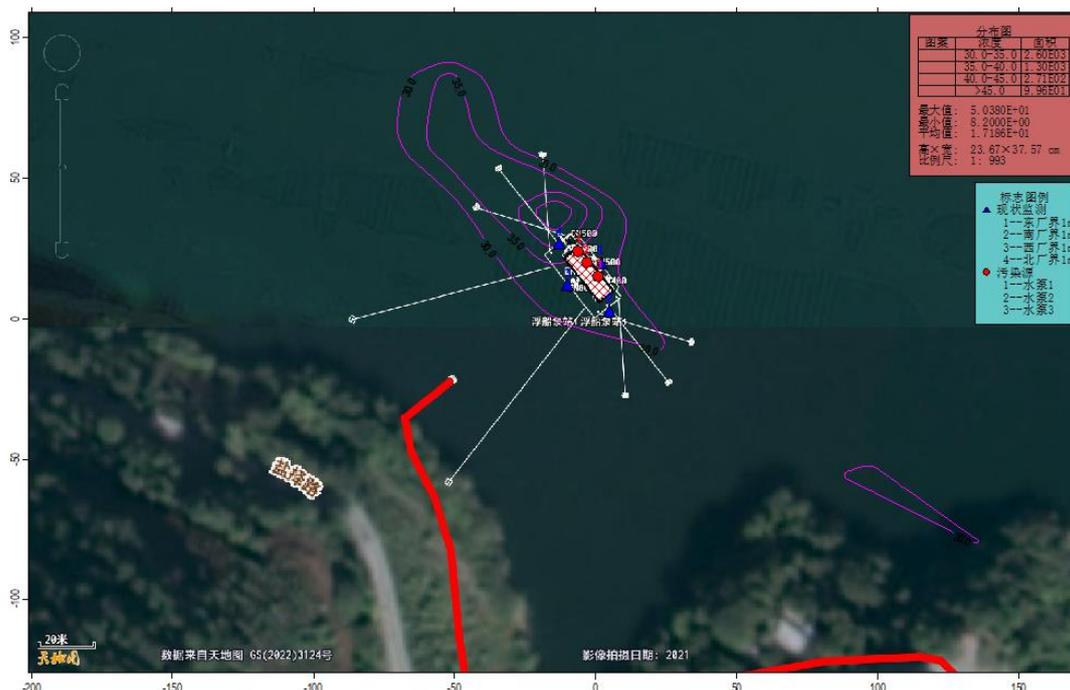


图 5.6-1 浮船式取水枢纽正常工况声环境影响预测等值线

由预测可知，正常工况下，浮船式取水枢纽场界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348.2008) 1 类标准。

(2) 2#泵站

表 5.6-11 2#泵站场界噪声预测结果与达标分析表

预测方位	最大值点空间相对位置/m			时段	贡献值 (dB(A))	标准限值 (dB(A))	达标情况
	X	Y	Z				

东侧	20	9	1259.06	昼间	48.9	60	达标
	20	9	1259.06	夜间	48.9	50	达标
南侧	-1	-25	1254.83	昼间	43.9	60	达标
	-1	-25	1254.83	夜间	43.9	50	达标
西侧	-22	27	1236.66	昼间	46.1	60	达标
	-22	27	1236.66	夜间	46.1	50	达标
北侧	24	54	1252.32	昼间	42.3	60	达标
	24	54	1252.32	夜间	42.3	50	达标

注：表中坐标以 2#泵站场界东南角 (101.862543,26.694332) 为坐标原点，正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方向。

表 5.6-12 2#泵站声环境保护目标噪声预测结果与达标分析表

序号	声环境保护目标名称	噪声背景值 /dB(A)		噪声现状值 /dB(A)		噪声标准 /dB(A)		噪声贡献值 /dB(A)		噪声预测值 /dB(A)		较现状增量 /dB(A)		超标和达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	2# 泵站西侧居民 1	/	/	46	43	60	50	30.5	30.5	46.1	43.2	0.1	0.2	达标	达标
2	2# 泵站西侧居民 2	/	/	46	43	60	50	31.0	31.0	46.1	43.3	0.1	0.3	达标	达标

2#泵站正常工况声环境影响预测等值线见下图。



图 5.6-2 2#泵站正常工况声环境影响预测等值线

由预测可知，正常工况下，2#泵站场界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348.2008) 2 类标准。2#泵站场界周边评价范围内声环境保护

目标噪声能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类标准。

(3) 3#泵站

表 5.6-13 3#泵站场界噪声预测结果与达标分析表

预测方位	最大值点空间相对位置/m			时段	贡献值 (dB(A))	标准限值 (dB(A))	达标情况
	X	Y	Z				
东侧	52	-1	1429.21	昼间	35.4	60	达标
	52	-1	1429.21	夜间	35.4	50	达标
南侧	11	-8	1450.45	昼间	39.3	60	达标
	11	-8	1450.45	夜间	39.3	50	达标
西侧	-12	39	1451.09	昼间	34.1	60	达标
	-12	39	1451.09	夜间	34.1	50	达标
北侧	57	49	1418.88	昼间	30.6	60	达标
	57	49	1418.88	夜间	30.6	50	达标

注：表中坐标以 3#泵站场界东南角 (101.871106,26.684207) 为坐标原点，正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方向。

表 5.6-14 3#泵站声环境保护目标噪声预测结果与达标分析表

序号	声环境保护目标名称	噪声背景值 /dB(A)		噪声现状值 /dB(A)		噪声标准 /dB(A)		噪声贡献值 /dB(A)		噪声预测值 /dB(A)		较现状增量 /dB(A)		超标和达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	3# 泵站西侧居民 1	/	/	42	44	60	50	28.0	28.0	42.2	44.1	0.2	0.1	达标	达标
2	3# 泵站西侧居民 2	/	/	42	44	60	50	26.0	26.0	42.1	44.1	0.1	0.1	达标	达标
3	3# 泵站东侧居民	/	/	44	43	60	50	30.6	30.6	44.2	43.2	0.2	0.2	达标	达标

3#泵站正常工况声环境影响预测等值线见下图。



图 5.6-3 3#泵站正常工况声环境影响预测等值线图

由预测可知，正常工况下，3#泵站场界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348.2008) 2 类标准。3#泵站场界周边评价范围内声环境保护目标噪声能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

(4) 4#泵站

表 5.6-15 4#泵站场界噪声预测结果与达标分析表

预测方位	最大值点空间相对位置/m			时段	贡献值 (dB(A))	标准限值 (dB(A))	达标情况
	X	Y	Z				
东侧	33	13	1590.67	昼间	36.9	60	达标
	33	13	1590.67	夜间	36.9	50	达标
南侧	14	-3	1566.43	昼间	45.5	60	达标
	14	-3	1566.43	夜间	45.5	50	达标
西侧	-9	4	1559.28	昼间	41.1	60	达标
	-9	4	1559.28	夜间	41.1	50	达标
北侧	10	18	1573.6	昼间	43.7	60	达标
	10	18	1573.6	夜间	43.7	50	达标

注：表中坐标以 4#泵站场界东南角 (101.879267,26.679925) 为坐标原点，正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方向。

由上表可知，正常工况下，4#泵站场界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348.2008) 2 类标准。

4#泵站正常工况声环境影响预测等值线见下图。



图 5.6-6 4#泵站正常工况声环境影响预测等值线图

(5) 5#泵站

表 5.6-16 5#泵站场界噪声预测结果与达标分析表

预测方位	最大值点空间相对位置/m			时段	贡献值 (dB(A))	标准限值 (dB(A))	达标情况
	X	Y	Z				
东侧	27	10	1381.36	昼间	46.6	60	达标
	27	10	1381.36	夜间	46.6	50	达标
南侧	9	-6	1380.45	昼间	43.3	60	达标
	9	-6	1380.45	夜间	43.3	50	达标
西侧	2	15	1381.9	昼间	43.9	60	达标
	2	15	1381.9	夜间	43.9	50	达标
北侧	20	29	1382.39	昼间	41.8	60	达标
	20	29	1382.39	夜间	41.8	50	达标

注：表中坐标以 5#泵站场界西南角 (101.950591,26.612425) 为坐标原点，正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方向。

表 5.6-17 5#泵站声环境保护目标噪声预测结果与达标分析表

序号	声环境保护目标名称	噪声背景值 /dB(A)		噪声现状值 /dB(A)		噪声标准 /dB(A)		噪声贡献值 /dB(A)		噪声预测值 /dB(A)		较现状增量 /dB(A)		超标和达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	弯板 (4#泵站西侧居民)	/	/	57	47	60	50	27.9	27.9	57.0	47.1	0.0	0.1	达标	达标

由上表可知，正常工况下，5#泵站场界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348.2008) 2 类标准。5#泵站场界周边评价范围内声环境保护

目标噪声能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类标准。

5#泵站正常工况声环境影响预测等值线见下图。

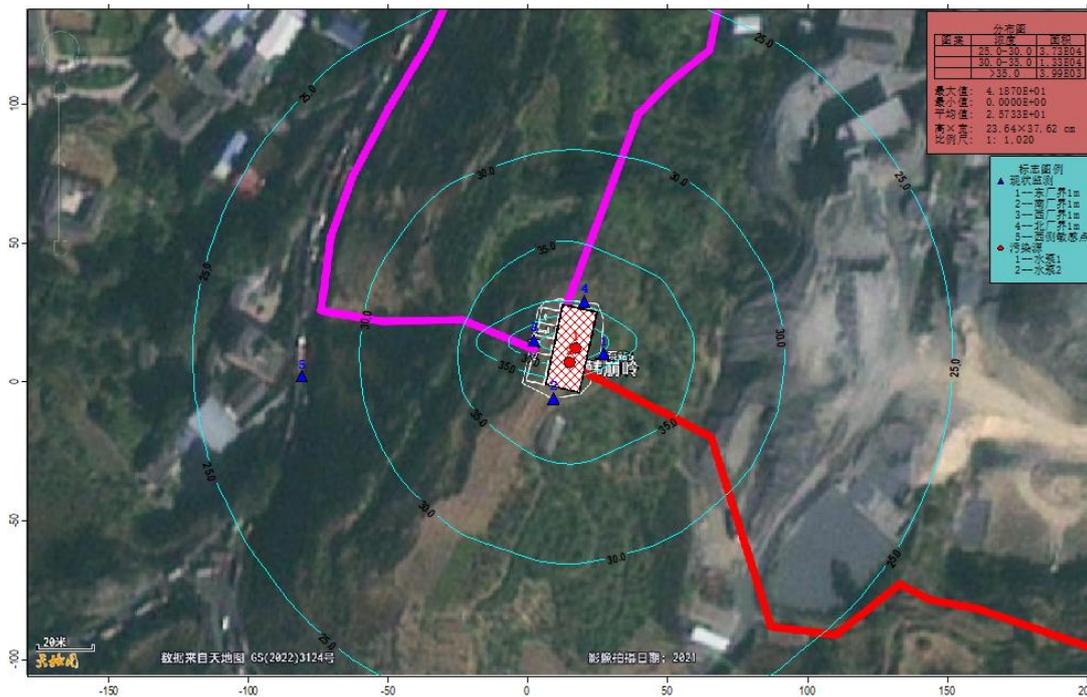


图 5.6-5 5#泵站正常工况声环境影响预测等值线图

(6) 6#泵站

表 5.6-18 6#泵站场界噪声预测结果与达标分析表

预测方位	最大值点空间相对位置/m			时段	贡献值 (dB(A))	标准限值 (dB(A))	达标情况
	X	Y	Z				
东侧	9	7	1524.18	昼间	47.6	60	达标
	9	7	1524.18	夜间	47.6	50	达标
南侧	-11	-2	1515.82	昼间	42.7	60	达标
	-11	-2	1515.82	夜间	42.7	50	达标
西侧	-18	22	1516.5	昼间	41.1	60	达标
	-18	22	1516.5	夜间	41.1	50	达标
北侧	1	25	1528.22	昼间	44.0	60	达标
	1	25	1528.22	夜间	44.0	50	达标

注：表中坐标以 6#泵站场界东南角 (101.965150,26.605804) 为坐标原点，正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方向。

表 5.6-19 6#泵站声环境保护目标噪声预测结果与达标分析表

序号	声环境保护目标名称	噪声背景值 /dB(A)		噪声现状值 /dB(A)		噪声标准 /dB(A)		噪声贡献值 /dB(A)		噪声预测值 /dB(A)		较现状增量 /dB(A)		超标和达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	6#泵站西侧居民	/	/	48	45	60	50	22.3	22.3	48	45	0	0	达标	达标

由上表可知，正常工况下，6#泵站场界噪声满足《工业企业厂界环境噪声

排放标准》(GB12348.2008) 2 类标准。6#泵站场界周边评价范围内声环境保护目标噪声能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

6#泵站正常工况声环境影响预测等值线图见下图。

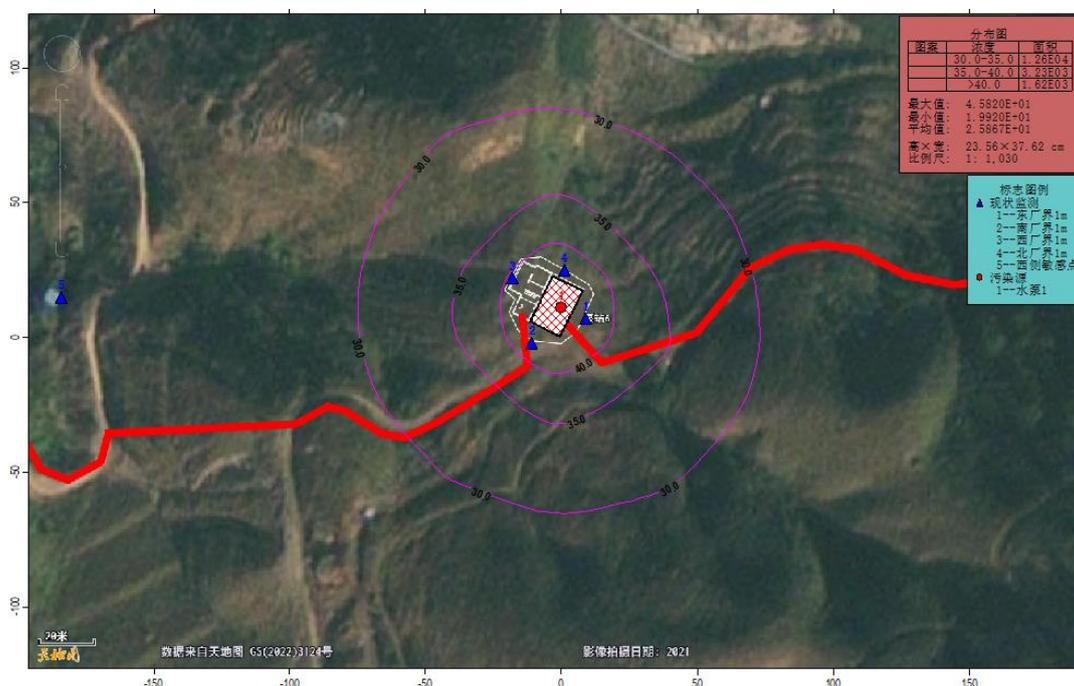


图 5.6-6 6#泵站正常工况声环境影响预测等值线图

综上,本工程各泵站运行过程中,通过对所有噪声源采取减振、隔声、消声等有效措施后,其个泵站场界噪声有一定的影响,但是影响较小,不会改变区域环境功能,噪声能达相应的标准要求。

5.7 固体废弃物影响分析

5.7.1 施工期固废影响

本工程施工期固体废弃物主要来源于施工人员的生活垃圾、废弃土石方、建筑垃圾、以及沉淀池沉渣和隔油池油污等。

1、土石方

工程建设期土石方工程主要是来管道工程开挖、配套建构筑物开挖等。本项目土方 10.25 万 m^3 (土方 5.05 万 m^3 , 石方 4.24 万 m^3 , 拆除砼 0.96 万 m^3), 折合松方 13.44 万 m^3 , 全部运至弃渣场堆放。

根据主体设计及土石方平衡情况,本项目起家湾蓄水池工程共产生弃方 10.25 万 m^3 (土方 5.05 万 m^3 , 石方 4.24 万 m^3 , 砼拆除 0.96 万 m^3 , 自然方), 根据水保监〔2020〕63 号,由于本项目弃方无试验资料,因此土方松散系数取

1.2, 石方松散系数取 1.4, 砼拆除料松散系数取 1.5, 共计折合松方 13.44 万 m^3 。本项目需新增 1 处弃渣场, 本项目考虑将弃渣场选于起家湾蓄水池西侧约 1.7km 的支毛沟中, 位于桐子林镇桐子林社区, 该地地貌现状为支毛沟, 地类现状均为林地, 且上游集雨面积约 $0.03km^2$ 。本项目设计弃渣场面积约 $1.23hm^2$, 高程 1201~1260m, 最大堆高 59m, 平均堆高 11m, 可容纳弃方 13.53 万 m^3 , 确定弃渣场为沟道型, 拦渣工程为挡渣墙, 渣场等级为 4 级, 挡渣墙等级为 4 级, 渣场不涉及基本农田, 渣场下游 250m 范围无居民, 渣场下游无重要基础设施。堆渣完成后对表面进行撒播草籽高羊茅和栽植乔木红锦树恢复植被, 全部恢复为林地。

弃渣场下游无居民点、厂矿企业、基础设施、公共设施等敏感保护目标。弃土区不占用河道, 不在河道、水库管理范围内。

环评要求: 弃渣场应设置洗车场地, 同时建设单位应积极与施工单位一起落实相关的水土保持责任, 完善相关的水土保持措施。

随着弃土弃渣量的增加, 为确保弃渣场的稳定与安全, 针对弃渣场存在的问题, 本方案提出如下水土保持要求:

(1) 在弃土堆放过程中应加强管理, 随着弃土的堆放应进一步做好挡墙加固及维护, 确保挡墙稳定;

(2) 加强场地四周截排水系统维护和建设, 确保截排水系统的正常运行;

(3) 弃土堆放过程中应服从安排, 按计划分区域排放弃土过程中应做好填土过程中的截排水措施及遮盖措施, 减少堆土过程中的水土流失;

(4) 堆土达到设计高程时应及时进行复垦绿化, 减少裸露时间, 防治水土流失;

(5) 在弃土堆放的过程中应做好排土场挡墙监测、弃渣场巡视管理工作, 及时发现安全隐患, 并及时处理, 确保弃渣场安全运行。

建设单位在施工过程中严格执行水土保持的相关措施, 工程弃土不允许乱拉乱倒; 临时堆放弃土, 采取防雨布遮盖、土袋拦挡、临时排水沟、沉砂池等措施。在运输过程中采用防雨布覆盖, 堆土高度不超过挡板高度, 防止土石沿途撒漏。

在认真执行相关措施后, 本工程施工过程产生的废弃土石方得到了合理有效的处置, 不会造成二次污染。

2、建筑垃圾

建设过程中产生少量的建筑垃圾，主要包括砂石料、废钢筋、废金属以及废包装等，类比同类型项目，建筑垃圾产生量约 50t。建筑垃圾分类收集后，能够回收利用的回收利用，不能回收利用的暂时存放在建设区指定地点临时堆存，及时清运至主管部门指定的建筑垃圾堆场进行处置，建筑垃圾暂存地需要设置围堰，拦截雨期雨水，防止水土流失。

3、沉淀池沉渣和隔油池油污

工程在施工生产区综合加工厂及机械停放区设置沉淀池和隔油池，沉淀池沉渣定期清理后作为建筑垃圾清运至主管部门指定的建筑垃圾堆场进行处置，隔油池油污定期清理后委托有资质的单位进行处理。

4、生活垃圾

本工程施工高峰人数为 480 人，工程施工人员产生的生活垃圾经施工营地设置的垃圾收集桶集中袋装收集后，交由施工生产区所在村镇生活垃圾收集系统，由当地环卫部门统一处理。

综上所述，工程施工期产生的固体废弃物均得到了合理的处置，不会对周围环境产生二次污染。

由于工程部分管线和出水口施工均在水源保护区内进行，环评要求，工程取水口和出水口施工在枯水期水位较低的时候进行，避开雨天施工，采取围挡和拦护措施，严禁生产废水、生活污水、生活垃圾、土石方、建筑材料等落入地表水体，减少对二滩水库、高堰沟水库、雅砻江、盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地保护区、新九乡踏鲊村高堰沟水库饮用水水源地保护区造成影响。

5.7.2 营运期固废影响

1、生活垃圾

项目管道正常供水过程中无固体废弃物产生。项目运行期固体废弃物主要为管理房值班人员产生的生活垃圾，经管理房袋装收集后均纳入当地生活垃圾收运系统处理，采取“村收集、镇转运、县处理”的方式。

2、危险废物

水泵维修过程产生的废润滑油（HW08，900-249-08）和废抹油布（HW49，900-041-49）属于危险废物，收集后暂存于管理房设置的危废暂存

间，定期交由有资质的单位收集处置。

为防止固体废物暂存、转运等过程发生二次污染，环评要求：

(1) 一般工业固体废物贮存、利用、处置要求

根据《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物》（HJ1200-2021），评价针对一般工业固废贮存/利用/处置环节提出以下要求：

①委托贮存/利用/处置环节污染防治技术要求

排污单位委托他人运输、利用、处置一般工业固体废物的，应落实《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》等法律法规要求，对受托方的主体资格和技术能力进行核实，依法签订书面合同，在合同中约定污染防治要求等。

②自行贮存/利用/处置设施污染防治技术要求

采用库房、包装工具(罐、桶、包装袋等)贮存一般工业固体废物的，贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求；危险废物和生活垃圾不得进入一般工业固体废物贮存场及填埋场；不相容的一般工业固体废物应设置不同的分区进行贮存和填埋作业；贮存场应设置清晰、完整的一般工业固体废物标志牌等。排污单位生产运营期间一般工业固体废物自行贮存/利用/处置设施的环境管理和相关设施运行维护要求还应符合 GB15562.2、GB18599、GB30485 和 HJ2035 等相关标准规范要求。

(2) 危险废物收集、包装、储存、处置要求

①危险废物包装要求

危险废物收集时应根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素确定包装形式，具体包装应符合如下要求：

A、包装材质要与危险废物相容，可根据废物特性选择钢、铝、塑料等材质。

B、性质类似的废物可收集到同一容器中，性质不相容的危险废物不应混合包装。

C、危险废物包装应能有效隔断危险废物迁移扩散途径，并达到防渗、防漏要求。

D、包装好的危险废物应设置相应的标签，标签信息应填写完整翔实。

E、盛装过危险废物的包装袋或包装容器破损后应按危险废物进行管理和处置。

F、危险废物还应根据 GB12463 的有关要求进行运输包装。

根据本项目危废产生情况及特点，环评要求废油等的收集应使用符合国家标准专用容器，容器壁应贴有标签，详细标明危险废物的名称、成分、特性、重量及发生泄漏、扩散污染事故时的应急措施和补救方法。

②危险废物收集、运输过程环境保护要求

危险废物内部转运作业应满足如下要求：

A、危险废物必须妥善分类，并采用专用包装袋和周转箱、专用运输车运送到处置中心，装卸完成后对运输车辆进行消毒。

B、运输车上配置橡胶手套、工作手套、口罩、消毒水、急救药箱、灭火器和紧急应变手册。

C、在运输过程中，采取专车专用的方式，禁止将危险废物与旅客及其它货物同车运输。

D、危险废物运输车辆通过饮用水源保护区或水库的水源地时，应减速行驶，尽量避免各类交通事故的发生。如有必要应尽量避免雨天运输。

E、危险废物运输途经城市时，应尽量绕城行驶，不得穿越城区。

F、严格按照规划路线运输，但尽量避免上下班高峰时运输。

G、对运输车进行严格管理，须备有车辆里程登记表并做好每日登记，做好车辆日常的维护。

H、从事危险废物运输的人员（包括司机），应当接受专业培训，经考核合格，方可从事该项工作；运输车辆须有特殊标志，以引起关注；危险废物运输车辆需持危险废物运输通行证。

I、为了保证危险废物运输的安全无误，必须遵守国家 and 地方制定的危险废物转移联单管理办法中的有关规定。

③危险固体废物暂存库的管理要求

对于危险废物暂存库，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）进行污染控制和管理。

A、危险废物暂存间应满足“防风、防雨、防晒、防渗漏”的“四防”要求，地面采用抗渗混凝土+环氧树脂地坪，渗透系数应 $\leq 1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ；并设置经环氧树脂防渗处理的地沟，发生泄漏时通过地沟收集泄漏液。建筑材料必须与危险废物相容。

B、暂存库内的危险废物采取分类堆放，并设有隔离间隔断。每个部分都应有防漏裙脚，防漏裙脚的材料与危险废物相容。每个堆间应留有搬运通道。

C、危险废物分类装入容器，容器及材质要满足相应的强度要求，装载危险废物的容器必须完好无损；对于各类废液，可注入开孔直径不超过 70mm 并有放气孔的桶中，容器顶部与液体表面之间保留 100mm 以上的空间，容器材质和衬里要与危险废物相互不反应；盛装危险废物的容器上必须粘贴清晰表明危险废物名称、种类、数量等的标签。对于在常温常压下不水解、不挥发的固体危险废物可在暂贮库分别堆放，无法装入常用容器的危险废物可用防漏胶袋等盛装。

依据《危险废物贮存污染控制标准》中对危险废物贮存容器的规定，采用专用塑料桶存放液态危废（如废油），保证盛装废液的容器满足相应的强度要求，并且与废液不互相反应。同时，在液态废物容器存放区设置防渗漏托盘。

D、禁止将不兼容（相互反应）的危险废物在同一容器内混装。危险废物暂存库内清理出来的泄漏物，一律按危险废物处理。在危废暂存间设地沟，一旦发生泄漏，废液将进入地沟，并设置专用工具，把废液收集后暂存于完好的容器内作为危险废物处置。

E、危险废物暂存库管理员须作好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及委托处置接收单位名称。

危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留五年。

综上，本项目产生的固废经妥善处理、处置后，可以实现零排放，对周围环境及人体不会造成影响，亦不会对环境产生二次污染，所采取的治理措施是可行的。但须指出的是，固体废物综合利用、处理处置前在厂内的堆放、贮存场所应按照国家固体废物贮存有关要求设置，避免产生二次污染。建设单位在生产过程中须做好固废的暂存工作，要有合适的暂存场所，暂存场所必须做好防渗、防漏、防晒、防淋等工作。在运输过程注意运输安全，途中不得沿路抛洒，并在堆放场所树立明显的标志牌。

5.8 土壤环境影响分析

5.8.1 施工期土壤环境影响评价

工程建设将采用机械设备进行施工，施工过程中一定程度上破坏土壤的物理结构，造成施工占地区域的土壤养分流失。另外，施工场地上施工机械产生的废水、油污等若处理不善渗入土壤，将影响该部分土壤正常功能的发挥，也将影响土壤的理化性质。

根据工程施工方案，施工期间可尽可能保护可剥离的表土资源，剥离的表土尽量在本区域回覆利用，本区表土不足时可调用邻近区域表土；要求加强对机械和车辆的维修保养，严防机械和车辆漏油。严格执行以上措施，可有效减少施工过程对土壤环境的影响。

特别是在二滩森林公园内施工时，应严格控制作业带宽度，减少施工机械及车辆运行距离，加强对机械和车辆的维修保养，严防机械和车辆漏油。严格执行以上措施，可有效减少施工过程对二滩森林公园范围内土壤环境的影响。

因此，施工期对土壤环境的影响预测为低度影响。

5.8.2 运行期土壤环境影响分析

工程运行期间，将不再有施工过程中可能带来的对土壤环境的影响，且施工人员全部撤离。运行期间，除了工程永久占地外，其余临时占地均将进行植被恢复，尽量减少运行期间的水土流失。施工期间对土壤的影响将得到一定程度的消解。因此，运行期对土壤环境的影响主要为灌溉产生的影响。

1、对土壤质量的影响

本工程区土壤类型主要为红壤和黄红壤，土壤主要是沙土和壤土。

土壤是一种多孔体，土壤水分和土壤空气共存于土壤孔隙中，土壤中的水分，直接制约着通气状况。水分过多及由之引起的地下水位抬高，土壤渍涝和沼泽化均可恶化土壤的透气状况。灌溉后将促进作物对土壤养分的吸收能力，对土壤微生物活动有提高作用。但灌水过多，将导致有效养分流失，同时土壤在腐殖质化的同时，积累大量的有机酸、硫化氢、甲烷等物质，对作物和微生物产生毒害作用。在透气不良的土壤中，速效性的硝态氮也容易受到反硝化细菌的作用变成游离氨消失在大气中。

本工程实施后，将实现灌溉面积 0.576 万亩。在农业生产中，化肥、农药的使用量相对灌溉有一定程度的增加，如果耕种、灌溉的方式不科学，将增加灌区内的农业面源污染物的残留，对土壤质量有一定的不利影响。由于工程区

土壤中有机质和氮、磷含量属于中等水平，耕作的作物类型小春粮食以小麦为主，大春粮食以水稻为主，灌溉回归水较多，因此对土壤质量影响相对不大。灌区推广化肥替代减量技术及新型肥料产品、高效施肥新技术与新装备，推广农药减量控害技术及高效、低毒、低残留农药、生物农药和先进施药机械，推进病虫害统防统治和绿色防控。采取上述措施减小对灌区土壤质量的影响。

2、对土壤沼泽化、盐渍化、潜育化的影响

本工程采用钢管、PE管全封闭进行输水，管道位于地下水水位之上，因此正常情况下不会产生管道水下渗补给地下水的情况；且灌区地下水排泄畅通，不可能大范围产生沼泽化现象。

在干旱、半干旱和部分半湿润地区灌区，在灌溉过程中直接影响土壤的水盐状况，由于灌溉携带的盐分在灌溉土壤中累积，同时灌溉后地下水位升高，土壤蒸发量增大，也使表层土壤的盐分增大，产生土壤次生盐渍化。灌区地下水矿化度较低，矿化度全部小于 1g/L，区间地表径流强，灌区也不会产生土壤次生盐渍化。

导致土壤潜育化原因主要有区域水文地质、地貌、农田耕作制度及灌区的成土母质等。工程区属山区地带，沟谷两侧坡地下水位埋藏深，沟谷地带地下水较高，冲沟内沟道密布，是地下水的排泄通道，土层内地下水交替循环较强，不易出现土壤潜育化、沼泽化。

5.9 地质环境影响分析

本工程敷设管道 69.916km，其中敷设 DN820~DN219 防腐涂料钢管 69.580km，DN160~DN90PE管 0.336km。管道工程分为明管工程和埋管工程，明管工程长 52.110km，埋管工程长 17.806km。

工程区在大地构造单元上位于为扬子准地台（I1）康滇地轴（II1）盐边台拱（III2）范围内。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306—2015），红果乡地震动峰值加速度为 0.10g，桐子林镇地震动峰值加速度为 0.15g，对应的地震基本烈度为Ⅶ度，区域构造稳定性较好；新九镇地震动峰值加速度为 0.20g，对应的地震基本烈度为Ⅷ度，区域构造稳定性较差。

工程区整体属构造剥蚀-侵蚀中低山峡谷地貌，沿线地层岩性较复杂，且变化较大；管道沿线岸坡整体较稳定，开挖坡面多见基岩裸露，沿线未见滑坡、大范围崩塌等不良地质现象。线路沿线分布的断裂主要有头滩断裂、纳耳河断

层、麻垌断层、簸箕蚌断裂和昔格达断裂，除昔格达断裂具备全新世活动性外，其余断层均不具第四系全新世活动性。

取水口采用浮船取水，浮船支座位于二滩水库大坝右岸斜坡地带，岸坡整体较稳定。建议岸坡支座采用桩基础，桩基持力层制约下部弱风化基岩一定深度内，其承载力和抗变形能力较高，可满足设计要求。

工程区引水管线干、支管主要沿斜坡、缓坡及公路布置，明管段镇、支墩可置于密实的碎石土、砂质粘土夹碎石或强风化基岩上，地基承载能力可满足设计要求；局部埋管段置于路基以下，埋深不小于 1.0m，管基可置于全、强风化基岩上，地基承载力能满足设计要求。沿线边坡稳定性总体较好，无滑坡失稳现象，局部较陡地段，公路外侧坡面存在人工堆积的碎石土，开挖扰动后，存在失稳崩滑问题。可能有小规模失稳现象，可采取适当的工程处理措施。

跨河管线桥桥墩位于雅砻江两岸，建议管桥主塔采用桩基础，桩基应置入下部弱风化基岩内，两岸坡锚碇及风缆基础也置于下部弱风化基岩内，其承载及稳定性可满足要求，施工在应注意两岸边坡的稳定问题。

新建起家湾蓄水调节池为钢筋混凝土结构。基础置于下部强风化基岩上，进水管、出水管和溢流管基础置于下部强风化基岩或稍密碎石土层上，其承载及抗滑稳定满足建筑物要求。水池右侧岸坡整体较稳定，但需注意施工开挖中对边坡的影响，应分级开挖，采取一定的支护处理措施；水池左侧临近支沟，汛期存在支沟水冲刷问题，建议对左侧池基采取必要的抗冲刷处理。

各泵站及蓄水池场地及周边无滑坡、崩塌等不良地质现象，泵站及蓄水池地质适应性较强，基础可置于密实的碎石土、砂质粘土夹碎石或强风化基岩上，地基承载力能满足设计要求。

5.10 社会环境影响分析

5.10.1 社会经济的影响

本工程从二滩水库分级逐级提水，沿途依次分水至三滩灌区（三滩社区）、金河村、方家沟灌区（桐子林镇）、盐边县城、安宁工业园区、新九镇，最后引水至高堰沟水库（供红格镇），供应盐边县南部片区桐子林镇、红格镇、新九镇17.43万人的生活用水（其中城镇人口12.1万人，农村人口5.33万人），从根本上解决了二滩移民区的供水问题，全面保障盐边县南部片区供水

安全，提高供水保证率，并降低供水成本，为促进盐边县南部片区社会经济可持续奠定坚实的基础；同时向三滩片区和桐子林方家沟片区供5760亩灌面提供灌溉用水，促进当地农业发展，带动当地经济社会发展，巩固社会稳定。

工程年供水量1666.58万m³，其中生活用水1500.26万m³，农灌用水166.32万m³；本工程涉及灌面5760亩，其中改善灌面3300亩，新增灌面2460亩。工程效益主要体现在城镇供水效益、灌溉效益和社会效益。

(1) 城镇供水效益

供水效益采用影子水价法，影子水价参考盐边县县城及红格镇城镇供水单价取2.6元/m³，年城镇供水量为1500.26万m³，则年城镇供水效益为3900.68万元。

(2) 灌溉效益

灌溉效益按有、无项目对比灌溉和农业技术措施可获得的总增产值，乘以灌溉效益分摊系数计算。工程建成后承担5760亩的灌区灌溉任务，改善灌溉面积共3300亩，新增灌溉面积2460亩。改善灌溉面积农作物均按增产25%计算，新增灌溉面积按农作物新增产值计算。水利分摊系数按0.5进行分摊，各类农作物的增产效益见下表。经计算，灌区年新增产粮能力373.79万kg，增产效益共计898.21万元。

表 5.10-1 现状年改善灌面产值计算表

作物	现状年灌溉面积 (亩)	复种指数	综合灌溉面积 (亩)	现状年产量	单价 /kg	现状年产量 (万 kg)	现状年年产值 (万元)	附着物产值 (产值的 5%)	水利分摊系数	现状年年综合产值 (万元)
玉米	966	150%	1449	400	2.5	57.96	144.90	7.25	0.5	76.07
烤烟	200	100%	200	136	18	2.72	48.96		0.5	24.48
芒果	2134	100%	2134	1300	12	277.42	3329.04		0.5	1664.52
合计	3300		3783			338.10	3522.90	7.25		1765.07

表 5.10-2 规划年改善灌面产值计算表

作物	现状年灌溉面积 (亩)	复种指数	综合灌溉面积 (亩)	规划年产量	单价 /kg	现状年产量 (万 kg)	现状年年产值 (万元)	附着物产值 (产值的 5%)	水利分摊系数	现状年年综合产值 (万元)
玉米	1347	150%	2020.5	500	2.5	101.03	252.56	12.63	0.5	132.60
烤烟	200	100%	200	170	18	3.40	61.20		0.5	30.60
芒果	1753	100%	1753	1625	12	284.86	3418.35		0.5	1709.18
合计	3300		3973.5			389.29	3732.11	12.63		1872.37

表 5.10-3 规划年新增灌面效益计算表

作物	现状年灌溉面积(亩)	复种指数	综合灌溉面积(亩)	规划年产量	单价元/kg	规划年产量(万kg)	规划年年产值(万元)	附着物产值(产值的5%)	水利分摊系数	现状年年综合产值(万元)
玉米	710	150%	1065	400	2.5	42.60	106.50	5.33	0.5	55.91
水稻	1750	200%	3500	800	5	280.00	1400.00	70.00	0.5	735.00
合计	2460		4565			322.60	1506.50	75.33		790.91

(3) 社会效益

饮水设施建设是一项重要的社会公共事业，关系到人民的切身利益，是当前人民群众最关心、最迫切需要解决的问题，尤其是该片区有二滩移民6495人，关乎移民生活基本保障和地区社会稳定。本工程建成后，不仅可以保障当地人民群众尤其是二滩移民的用水问题，还可保障饱受缺水问题限制的红格镇城镇发展及新九镇工业园区发展用水问题。红格镇城镇定位是中国运动康养小镇，发展目标为国际康养度假目的地，攀西地区运动休闲胜地。红格镇规划产业布局形成“一核两带多片”的城乡产业空间结构，工程对红格镇供水带动当地旅游小镇发展产生社会效益约800万元。新九镇有丰富的钒钛磁铁矿资源，是现代绿色工业园区，是盐边县的重要经济发展区，工程对新九镇供水有效推动钒钛磁铁矿绿色工业园区发展，产生社会效益约1500万元。本工程的兴建可大大改善区内供水条件，推动乡村旅游发展，保障工业示范区建设，促进当地经济发展，共产生社会效益约2300万元。

5.10.2 社会生活的影响

1、工程施工的影响

随着工程的建设，大量施工人员进驻，将促进当地粮食、蔬菜、肉类、水果等食品的生产与销售，施工队伍的进驻同时还会促进当地第三产业的发展，为当地居民创造大量的就业机会，不但有利于搞活当地经济，增加群众经济收入，提高当地人民生活质量，还会增强区域内群众的商品经济意识，对当地社会经济产生深远影响。

2、工程运行的影响

工程建成后，以农业灌溉、城乡供水为主。灌溉面积5760万亩，解决17.43万人口饮水，对改善当地经济结构，发展地方经济有着一定的促进作用。

5.10.3 对人群健康的影响

1、施工期对人群健康的影响

工程施工时，外来的施工队伍进驻工地，人员流动频繁，可能会输入外源性疾病。如果施工人员来自传染病高发区，还可能将传染病带入，引起疟疾等急性传染病的流行。此外，工区内人口较密集，生活设施简陋，应注意加强医疗、饮食和环境卫生，以减少传染病的传播，降低传染病发病率。

2、运行期对人群健康的影响

工程地区传染病种类不多，均为常见病。本工程建成后，不会诱发新的疾病。工程地区人口较少，发病率较高的病毒性肝炎、麻疹等，主要与当地的卫生条件、生活习惯以及防疫措施等人为因素有关。工程建成后，随着经济条件的改善和生活水平的提高，其发病率将得到有效控制和减少。

5.10.4 对当地交通的影响

根据工程对外交通布置，工程施工期间，道路车流量将有所增加，对当地的交通有一定的不利影响；但为满足本工程施工期间外来物资、机电设备及施工机械运输，本工程将新建和扩建部分公路，将有利于改善当地落后的交通条件，但应注意加强交通管制和道路维护，避免发生交通堵塞。

5.10.5 对水资源利用第三方权益的影响

工程取水口位于二滩电站库区，距二滩电站大坝 3.8km。

二滩水电站是雅砻江干流梯级开发的第一座水电站，也是梯级中倒数第二级电站，其上游为官地水电站，下游为桐子林水电站，是一座以发电为主的综合利用的大型水利工程。电站位于四川省西南部攀枝花市境内的雅砻江下游，距雅砻江与金沙江的交汇口 33km。大坝坝址以上控制流域面积 116400km²，占雅砻江流域面积的 85.6%。多年平均流量为 1670m³/s，设计洪水流量为 19700 m³/s；水库校核洪水位 1203.50m，设计洪水位 1200m，正常蓄水位 1200m，最低运行水位 1155m，总库容 58 亿 m³，有效库容 33.7 亿 m³，属季调节水库；电站装机 6×550MW，设计年利用小时为 5400h，保证出力 1000MW，多年平均发电量 170 亿 kWh。

二滩大坝校核洪水位 1203.50m，设计洪水位 1200m，正常蓄水位 1200m，

最低运行水位 1155m。根据二滩电站的水位调度运行情况，汛期（6 月 1 日~7 月 31 日），二滩水库的防洪限制水位为 1190 米。8 月 1 日之后，二滩水库可开始蓄水，适当控制蓄水进程，逐步蓄水至正常蓄水。即二滩电站的正常运行水位位于 1155~1200m 之间。

本工程取水流量对于二滩电站大坝的天然来水流量占比十分渺小，基本可忽略不计，因此不会对二滩大坝的水量调度、防洪调度以及发电效益产生影响。工程取水口的设置已由雅砻江流域水电开发有限公司以雅砻江工程[2022]695 号文件（附件 8）对取水口的设置等相关事宜进行了复函，复函中说明“根据国务院《水库大坝安全管理条例》大坝管理和保护范围的相关要求，以及四川省和攀枝花市关于二滩水电站封闭管理区的相关规定，结合现场实际情况，同意取水口选址在二滩水电站大坝右岸上游 3km 外。”

因此，本工程取水不会对二滩电站产生影响。由于不会影响二滩电站的调度运行方式，因此对二滩库区内其他取用水户也不会产生影响。

除此之外，工程引水入高堰沟水库供给红格镇的生活用水，高堰沟水库已划定了饮用水源保护区，根据盐边县 2021 年至 2023 年一季度乡镇集中式饮用水水质监测成果，高堰沟水库水源地水质类别评价均为 III 类。本工程引水水质为 I 类或 II 类，优于高堰沟水库的现状水质，可在一定程度上改善高堰沟水库水质，有利于水源地水质提升，改善供水条件。

5.11 移民安置对环境的影响分析

（1）施工期征地影响

根据安置方案，本工程不涉及人口搬迁，不会给当地老百姓生产、生活上造成大的影响。

本工程永久征地涉及 1 个省 1 个市 1 个县，即四川省攀枝花市盐边县，涉及红果乡、桐子林镇、新九镇等 3 个乡镇；涉及 7 个村（红果村、三滩村、金河村、清源社区、桐子林社区、平谷村、水坪村）及二滩库区，共涉及 29 个组社。永久征地包括进水口、起家湾蓄水池、泵站、管道明管、蓄水池、永久道路、阀井等占地。永久征地面积 11.89hm²。

根据工程施工组织设计，本工程临时占地范围涉及管道埋管工程、施工生产区、施工便道区、临时堆土区、弃渣场区等用地。新增临时占地 17.18hm²。

综上，本工程为线型工程，沿线长度很长，宽度不宽，不会给当地老百姓

生产、生活上造成大的影响。对征收的土地按国家的有关规定进行一次性补偿。工程建成后临时用地通过恢复交还原土地权属人使用。因此，本工程建设的占地对当地经济影响较小。

(2) 专业项目处理

本工程建设征地涉及现状道路拆除长度约 3079m，拆除宽度约 3m，本工程建设征地不涉及水利工程、电力工程、通信与广播电视工程、管道工程等其他专项设施改（迁）建，本工程建设征地不涉及矿产资源、文物古迹。

(3) 生产安置

经计算，由于永久占地，本工程生产安置人口为 27 人（基准年 2022 年），至规划水平年 2025 年为 27 人。

本工程征占地涉及盐边县桐子林镇、新九镇、红果乡，桐子林镇、新九镇、红果乡，该地区人均耕地较少，且本工程为线性工程，占用耕地较为零散，通过调查并征求当地被征地群众意愿，主要采用一次性货币补偿安置。

(4) 搬迁安置

本工程涉及 1 处农村工商企业拆除，根据调查，该工商企业业务主要为管材及木材销售。该厂房现状为无墙体的钢结构彩钢棚，主要用于该企业的管材及杂物的堆放，无生产设施和设备；本工程对该厂房拆除后，该企业可在旁边重新修建厂房使用，因此不会造成该企业停产，不进行停产补偿；因此本工程仅对该企业进行房屋及附属建筑物补偿和搬迁补助，不涉及搬迁安置人口。

不涉及其他房屋拆迁及搬迁人口安置，无搬迁安置任务。

5.12 施工期对饮用水水源地保护区的影响分析

1、对盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地保护区的影响

(1) 位置关系及污染源强

根据四川省人民政府《关于同意划定、调整、撤销盐边县雅砻江菩萨岩等集中式饮用水水源保护区的批复》（川府函〔2020〕255 号），盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源保护区区划具体如下表。

表 5.12-1 盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地保护区区划表

市 (州)	县 (市、区)	水源地 名称	取水口坐标	一级 保护区	二级 保护区	准 保护区
攀枝花市	盐边县	原名称： 盐边县此	东经 101°48'54.82"	取水口下游 100 米至取	取水口下游 300 米至取	/

		案成桐子林镇雅砻江纳尔河村水源地调整后名称：盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地	北纬 26°46'46.85"	水口上游1000米，多年平均水位对应高程线下的水域范围。一级保护区水域边界沿右岸纵深至二滩大道临河侧，沿左岸纵深至德盐路临河侧的陆域范围。	水口上游3000米，多年平均水位对应高程线下除一级保护区外的水域范围。一、二级保护区水域边界沿两岸纵深至流域分水岭除一级保护区外的陆域范围。	
--	--	---------------------------------------	--------------------	---	--	--

工程与盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地保护区位置关系见下表及附图。

表 5.12-2 工程与盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地保护区位置关系一览表

工程名称	施工期废污水源强	与保护区位置关系	是否涉及
供水管线	1m ³ /d	一级保护区水域	不涉及
		一级保护区陆域	涉及
		二级保护区水域	不涉及
		二级保护区陆域	涉及

根据调查，盐边县雨季为6月~10月，多年平均降雨量1065.6mm，多年平均蒸发量1936.6mm为降雨量的1.82倍，盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地为河流型水源地，其一级保护区水量主要由上游雅砻江来水进行补给。

(2) 对水质影响分析

由上表可见，本工程施工期间位于盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地保护区径流区内的污染源主要为供水管线。根据施工总布置，本工程施工期间生活污水依托租用工程周边农户已建的生活污水处理设施进行收集处置后用于周边农林灌溉，不外排；机械设备尽量集中在施工生产区冲洗，含油冲洗废水经洗车废水沉淀池沉淀后回用，不外排；管道试压、清洗废水中的污染物主要是SS，不含有害物质，无毒，试压清洗完成后回收水至移动水箱内沉淀处理后用作场地洒水，不外排。综上，在盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地保护区内无废水产生及暂存，且在严格执行相关环保措施基础上，对盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地保护区水质影响较小，施工废水不会对盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地保护区的地表水质产生明显的不利影响。

工程运行期供水管线运行期无废水产生；管理人员生活污水经预处理池（1座，10m³）处理后排入盐边县市政污水管网进入盐边县污水处理厂处理，且管理房位于盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地保护区之外，不会对盐边县雅

砉江菩萨岩饮用水水源地保护区的地表水质产生明显的不利影响。

(3) 对水资源量的影响

本工程水源为雅砉江地表水，取水口年平均径流 $1680\text{m}^3/\text{s}$ ，来水量 530 亿 m^3 ；本工程取水口最大取水流量 $0.855\text{m}^3/\text{s}$ ，规划年多年平均供水量 1291.79 万 m^3 。本工程的取水量相对于雅砉江来水量来说占比十分渺小，取水前后不会对取水口处的雅砉江来水量产生影响。同时，取水工程也不会产生新的壅水，不会对现状库区的小区域气候和生态产生影响。

(4) 对水源地生态环境的影响

因供水管线部分位于盐边县雅砉江菩萨岩饮用水水源地保护区一级保护区陆域、二级保护区陆域范围内，故本次评价针对工程施工各场（区）均按照水源地保护优先的原则，提出了以下水源地保护措施：

①严格控制施工作业带，减少对盐边县雅砉江菩萨岩饮用水水源地保护区范围内的土地占用；

②施工生产区、临时堆土场等临时设施禁止设置于饮用水水源保护区范围内；

③在水源保护区范围内施工的施工场地周边设置拦挡措施，避免废水、废渣洒落以及雨水冲刷进入水体；

④严禁在盐边县雅砉江菩萨岩饮用水水源地保护区范围内产排污废水；

⑤在施工场地设立水源保护标识牌；

⑥加强施工人员培训教育，向施工人员普及水源地保护的相关法律法规以及在水源地周边施工的注意措施，提高施工人员的生态保护意识。

⑦加强施工人员的施工现场管理，严格保护饮用水水源。

在施工过程中严格采取以上保护措施后，工程施工对盐边县雅砉江菩萨岩饮用水水源地保护区生态环境的影响较小。

2、对新九乡踏鲜村高堰沟水库饮用水水源地保护区的影响

(1) 位置关系及污染源强

根据《攀枝花市人民政府关于同意划定调整部分集中式饮用水水源保护区的批复》（攀府函[2017]268号）（见附件14），新九乡踏鲜村高堰沟水库饮用水水源地保护区区划具体如下：

取水口坐标：（ $101^{\circ} 59' 51'' \text{E}$ ； $26^{\circ} 35' 23'' \text{N}$ ）

一级保护区：以取水口为中心，半径 300 米范围内的水域；取水口一侧水域边界以上、乡村道路以下的陆域。

二级保护区：水域为水库一级保护区边界外的水域，以及从入库河流上溯 3000 米的水域；陆域为水域两侧纵深至流域分水岭，除一级保护区外的陆域。

本工程与新九乡踏鲊村高堰沟水库饮用水水源地保护区的位置关系见下表及附图。

表 5.12-3 工程与新九乡踏鲊村高堰沟水库饮用水水源地保护区位置关系一览表

工程名称	施工期废污水源强	与保护区位置关系	是否涉及
出水口	1m ³ /d	一级保护区水域	不涉及
		一级保护区陆域	不涉及
		二级保护区水域	不涉及
		二级保护区陆域	涉及

2、对水质影响分析

由上表可见，本工程施工期间位于新九乡踏鲊村高堰沟水库饮用水水源地保护区径流区内的污染源主要为出水口。根据施工总布置，本工程施工期间生活污水依托租用工程周边农户已建的生活污水处理设施进行收集处置后用于周边农林灌溉，不外排；机械设备尽量集中在施工生产区冲洗，含油冲洗废水经洗车废水沉淀池沉淀后回用，不外排；管道试压、清洗废水中的污染物主要是 SS，不含有害物质，无毒，试压清洗完成后回收水至移动水箱内沉淀处理后用作场地洒水，不外排。综上，在新九乡踏鲊村高堰沟水库饮用水水源地保护区内无废水产生及暂存，且在严格执行相关环保措施基础上，对新九乡踏鲊村高堰沟水库饮用水水源地保护区水质影响较小，施工废水不会对新九乡踏鲊村高堰沟水库饮用水水源地保护区的地表水质产生明显的不利影响。

工程运行期供水管线运行期无废水产生；管理人员生活污水经预处理池（1 座，10m³）处理后排入盐边县市政污水管网进入盐边县污水处理厂处理，且管理房位于新九乡踏鲊村高堰沟水库饮用水水源地保护区之外，不会对新九乡踏鲊村高堰沟水库饮用水水源地保护区的地表水质产生明显的不利影响。

3、对水资源量的影响

本工程从二滩水库直接引水至高堰沟水库，然后作为生活及灌溉用水，高堰沟水库仅作为中转功能，同时高堰沟水库作为新九乡踏鲊村高堰沟水库饮用水水源地已经划定饮用水源保护区，本次工程对水库水量影响很小。

4、对水源地生态环境的影响

因工程出水口位于新九乡踏鲊村高堰沟水库饮用水水源地保护区二级保护区陆域内，故本次评价针对工程施工各场（区）均按照水源地保护优先的原则，提出了以下水源地保护措施：

①严格控制施工作业带，减少对对新九乡踏鲊村高堰沟水库饮用水水源地保护区范围内的土地占用；

②施工生产区、临时堆土场等临时设施禁止设置于饮用水水源保护区范围内；

③在水源保护区范围内施工的施工场地周边设置拦挡措施，避免废水、废渣洒落以及雨水冲刷进入水体；

④严禁在新九乡踏鲊村高堰沟水库饮用水水源地保护区范围内产排污废水；

⑤在施工场地设立水源保护标识牌；

⑥加强施工人员培训教育，向施工人员普及水源地保护的相关法律法规以及在水源地周边施工的注意措施，提高施工人员的生态保护意识。

⑦加强施工人员的施工现场管理，严格保护饮用水水源。

在施工过程中严格采取以上保护措施后，工程施工对新九乡踏鲊村高堰沟水库饮用水水源地保护区生态环境的影响较小。

5.13 工程行洪论证及河势稳定评价

根据中铁水利水电规划设计集团有限公司编制的《盐边县二滩南部片区供水工程（取水口及跨雅砻江管桥）行洪论证与河势稳定评价报告》（报批稿），本工程行洪论证及河势稳定评价结论如下：

1、河段河道演变规律、发展趋势及河势稳定的分析结论

本工程位于雅砻江下游流域，属顺直河段，现状河道水面较宽，河段比降缓。从现场踏勘情况看，现状河道变化主要受人类活动影响较大，水库、堤防等防洪工程的建设进一步稳固了河岸，虽然两岸有一定的冲淤变化，但河势基本稳定。根据有关资料，近些年来雅砻江下游也未发生较大的河道演变现象，河槽摆动幅度较小，近期基本稳定。

本工程建设前后河道水力要素变化较小，满足河道行洪要求，水流条件与建前情况相比，没有太大的改变。经过一段时间的冲淤后，河段将整体达到新的冲淤平衡，河势将重新稳定。

2、建设项目对各方面影响的评价结论

(1) 拟建工程符合所在河段有关水利规划，对现有水利水电、采砂、航运、岸线保护利用等规划无影响。

(2) 盐边县二滩南部片区供水工程取水枢纽设计洪水标准同二滩电站次要建筑物设计洪水标准为 50 年一遇，校核洪水标准为 500 年一遇；跨江管桥设计洪水标准为 30 年，校核洪水标准为 100 年，与现有防洪标准，有关技术要求和 management 要求相适应。

(3) 本工程取水枢纽、跨雅砻江管桥、跨江后管道布置对河道行洪影响较小，施工期对河道行洪影响较小。

(4) 取水枢纽与跨雅砻江管桥基础埋深均满足冲刷深度要求，拟建跨雅砻江管桥桥轴线与水流方向的夹角为 88° ，桥墩顺水流方向布置，跨雅砻江管桥的桥址处右岸为自然岸坡，工程建后由于桥台和桥墩压缩过流断面，使桥梁上游水位壅高，桥址断面流速变大，加剧桥址附近的冲刷，对右岸自然岸坡有一定影响，从而影响河势稳定，因此工程建后对河道河势有一定影响。

(5) 跨江管桥左岸为已建堤防，堤顶高程高于本次计算的 20 年一遇设计洪水位加超高，跨江管桥建前建后的水力要素变化较小，不会引起现状堤防等防洪工程的水位和冲刷产生较大变化，因此本工程建后对已建堤防防洪能力影响较小。跨江管桥桥墩位于堤身设计断面以外，同时跨江后管道布置在已建堤防背水侧，为明管，对堤防安全也不产生影响。工程建设对其他涉河工程与设施无影响。

(6) 跨江管桥锚碇斜拉索距左岸堤防堤顶净空为 10.5m，满足《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）中跨堤建筑物与堤顶之间净空高度的要求，工程建设对防汛抢险无影响，左岸护堤将来提升改造时，本工程建设单位及管理单位应积极配合。

(7) 取水枢纽位于二滩水库库区内，工程建设不影响水库正常蓄水。跨江管桥建设对左岸堤防无影响，运行期对下游取水口无影响。因此工程建设对第三合法水事权益人无影响。

综上，盐边县二滩南部片区供水工程建设满足有关河道防洪安全、标准、管理的要求，对现有河道泄洪能力、防洪安全、河势稳定等影响较小。因此，本工程是可行的。

6 生态环境影响预测和评价

6.1 陆生生态环境影响和评价

6.1.1 植被及生物多样性影响预测

6.1.1.1 施工期对植物植被的影响

1、工程占地对植被的影响

本工程总占地面积为 28.20hm²，其中永久占地 11.89hm²，临时占地 16.31hm²。项目占地类型为以云南松林，羽脉山黄麻林，羽脉山黄麻、台湾相思、清香木等杂木林，合欢林，车桑子-黄茅灌草丛为主；以及少量的栽培植被，禾草草丛等。

表 6.1-1 项目永久占地造成的生物量和生产力损失情况一览表

占地类型	林地		灌丛	草丛	栽培植被	建设用地及其他	水域	合计	
	针叶林	阔叶林							
占地(hm ²)	5.02	5.25	2.82	2.16	6.67	6.03	0.25	28.2	
评价区面积(hm ²)	2973.34	665.33	951.76	1544.03	2971.88	426.23	1109.48	10642.05	
永久占地占评价区各地类面积比例(%)	0.17	0.79	0.30	0.14	0.22	1.41	0.02	0.26	
生物量损失	单位面积生物量[t/hm ²]	94.02	82.65	15.62	13.40	3.2	/	/	/
	损失量(t)	471.98	433.91	44.05	28.94	21.34	/	/	1000.23
	评价区总量(t)	279553.43	54989.52	14866.49	20690.00	9510.02	/	/	379609.46
	损失量占总量比例(%)	0.17	0.79	0.30	0.14	0.22	/	/	0.26
生产力损失	平均净生产力[t/a.hm ²]	10.2	3.1	3.5	3.10	3.2	/	/	/
	损失量(t/a)	51.20	16.28	9.87	6.70	21.34	/	/	105.39
	评价区总生产力[t/a]	30328.07	2062.52	3331.16	4786.49	9510.02	/	/	50018.26
	损失量占总量比例(%)	0.17	0.79	0.30	0.14	0.22	/	/	0.21

从上表可见，工程占地（28.20hm²）占评价区总面积（10642.05hm²）的 0.26%，占地造成的评价区生物量减少量和生产力降低量分别占评价区总生物量、总生产力的 0.26%、0.21%。从不同土地类型的地表植被生物量、生产力水平来看，拟建项目占用的评价区植被类型的生物量、生产力水平小，占地类型

比例小。因此，永久占地对评价区植被生物量和生态系统生产力的影响小。

2、对植物多样性的影响

(1) 工程施工对植物多样性的影响

项目工程占用以森林植被（云南松林，羽脉山黄麻林，羽脉山黄麻、台湾相思、清香木等杂木林，合欢林，车桑子-黄茅灌草丛）为主，其次是栽培植被，其他的植被如禾草草丛等仅零星分布。这些植物在本区域广泛分布，对评价区植物多样性的影响极小。

(2) 生物入侵的影响

伴随工程施工过程中的各种施工行为，例如人员流动、材料运输、机械运行、工程绿化等，人们将会有意无意地把外来物种带进该区域。由于外来物种可能比当地物种能更好的适应和利用被干扰的环境，进而对本地物种的多样性造成威胁，将导致当地生存的物种数量的减少、树木逐渐的衰退。因此在选用、运输工程所需建筑材料、绿化树木等的同时，必须增强工程人员相关知识的培训，禁止携带外来物种进入评价区域。

(3) 其他影响

除了工程区的直接占用和间接占用外，运输车辆产生的扬尘，施工过程中挥洒的石灰和水泥，施工人员与机械的碾压都会对施工便道和工程周围植物（耕地植被）的生长带来直接影响；原材料的堆放、沥青和车辆漏油，可能还会污染土壤，从而间接影响周边耕地植物的生长；部分施工场地离森林较近，施工人员的活动可能对附近森林火灾有潜在影响。

6.1.1.2 运行期对植物植被的影响

运行期内，施工影响消失，对项目区周边植被的影响也随即消失，项目运行期间对植物植被基本没有影响，因为引水供水，还可能带来正向影响。项目临时占地区尽快进行植被恢复，尽量减少前期因为占地产生的影响。

6.1.2 对动物的影响预测

6.1.2.1 施工期对动物的影响

工程施工期间，对陆生动物的影响主要为工程施工占地导致部分动物栖息地破坏和丧失；以及施工产生的噪声、废水、灯光等干扰和施工人员活动带来的影响。施工期间应加强施工管理，妥善处置废水、废气、废渣，定期洒水抑尘，合

理安排施工时间，尽量避免高噪音施工，开展对施工人员的野生动物保护宣传教育工作，以减缓人为活动对野生动物造成的不利影响。区域内适宜陆生动物生存的森林生境面积较大，且野生动物一般具有较强的迁徙能力和适应环境的能力，在受到工程施工活动的影响后，大多会主动向周边适宜生境迁移，工程施工仅暂时改变这些动物在施工区及其外围地带的分布及数量，不会改变其区系组成。

1、对兽类的影响分析

项目区用地性质为基础设计建设工程，人为活动较弱，占地区内没有成群落的植被分布，无大中型兽类，多为小型兽类，其中以半地下生活型的鼠类最多。项目评价范围内影响种类包括黄胸鼠、社鼠等啮齿目种类。它们一般体型较小，多栖息在项目区地底洞穴中，一般在地面活动觅食，栖息、避敌于洞穴中。少数种类如小家鼠、褐家鼠、黄胸鼠与人类关系密切，喜欢在人类活动范围在项目区周边的村落、菜地。工程对它们的影响相对较大。

项目修建过程中，在局部区域由于人类活动的加剧，垃圾、食物等会随之增加，会吸引一些伴人活动的鼠类到来，可能造成这些区域鼠类的种群数量上升。在原来没有人定居的区域，由于项目修建，可能人为带入与人类关系密切的家鼠，如褐家鼠、黄胸鼠等，可能导致这些区域的小型兽类种群结构发生改变。

但从整个项目区的生境现状情况来看，在拟建项目及附近区域有许多兽类的替代生境，且兽类的活动能力较好、种的分布范围较广、繁殖力也较强、具有较强的适应性，可以比较容易的在评价区周围找到相似生境，施工活动不会对其造成大的影响、影响时长也有限。

2、对两栖动物的影响分析

施工中对两栖类可能出现的影响有：工程占地、水环境及噪声污染、人为干扰。这三个方面的因素都可能使两栖动物种群数量下降。

工程占地：永久占地范围内的施工活动都会改变和破坏原生环境，使原有的两栖动物生境有所缩小。

水环境及噪声污染：施工活动将产生一定量的含油废水、废渣，施工人员也将产生部分生活污水和废弃物，如不经处理直接排放，会在周围土壤和二滩水库、雅砻江中形成有毒物质，破坏两栖动物生境的环境质量，从而影响它们的生存和繁殖。如果施工生产生活污水、废弃物随意排放，会使项目附近的二滩水库、雅砻江中水体受到污染，进而影响水生动物的生长，两栖类的食物及水环境

也会随之变化，从而导致两栖类生存困难或迁移。施工噪声的影响主要表现在对两栖动物活动节律上。在两栖动物繁殖季节，特别是夜间施工的噪音可能会干扰其繁殖行为，从而影响其成功繁殖率。

人为干扰：少数施工人员因素质和意识不足，可能会捕杀当地两栖动物，对经济类两栖动物的种群数量造成一定影响，如沼水蛙、中华蟾蜍等。

两栖动物迁徙能力较弱、对环境的依赖性较强，拟建项目区及其周边的两栖动物主要栖息于水库、河流、溪流中。施工占地区与其邻近区域的植被、生境相同，它们会迁移到非施工区，对其种群的生存不会造成大的威胁。因此，本工程建设不会对两栖类的种群及其数量造成大的影响。

3、对爬行动物的影响分析

工程对蛇类、蜥蜴类的影响主要是占用其部分生境以及阻断其活动通道。永久占地会将原有的软土环境变得硬化，这些行为都将使蛇类生存环境变得干燥，导致某些爬行动物远离施工建设区；人类的直接捕食和车辆直接压死蛇类，也将降低项目评价范围内爬行动物的物种种群数量，改变爬行动物的物种组成。

在施工期，由于施工队伍进驻，人类活动范围、强度及频率增大，施工便道、施工场地、生活区等建设，施工过程中出现的垃圾堆等可引来鼠类和蚊蝇，从而引来蛇类和蜥蜴类，这点对爬行动物较为有利，但竣工后将会消失。

总体而言，道路施工不可避免对爬行类生境有一定扰动，部分物种将由原来的生境转移到远离施工区的相似生境的生活，但拟建项目施工对爬行类动物的影响是暂时的、其影响程度也是可以接受的。

4、对鸟类的影响分析

项目区的鸟类主要以水域鸟类为主。施工期施工人员及车辆活动频繁，对鸟类生存环境有一定干扰，影响表现在三个方面：

一是原生生境侵占。在施工中会出现 28.20hm² 占地，使各种鸟类生境面积缩小，迫使原来生活在该区域的水禽、灌丛、地栖鸟类等不得不离开原来的生境。但由于本项目为基础设施开发项目，等建设完成后，临时占地等生态系统逐渐恢复，也会吸引更多的鸟类来此觅食、活动等。

二是开挖和施工爆破、机器震动、汽车运行等产生的噪声和人类干扰。施工噪声影响鸟类在施工区域内的觅食、求偶等活动，它们可能被迫远离施工区域，使施工区域暂时失去鸟类生境功能。施工中产生的废物、废水和生活废物，会污

染环境，使得永久性占地和临时占地范围的土地在施工期间不利于鸟类生存。鉴于噪声和振动可能影响鸟类的繁殖率，繁殖季节施工，应采取一定的降噪和减振措施。

三是人类的捕杀。因鸡形目鸟类个体大、可食，施工区施工人员可能捕食鸡形目鸟类，主要是对雉鸡造成威胁。通过实地调查，拟建项目位于二滩水库、雅砻江临近区域，项目进行施工时，鸟类将被迫离开本区域活动，待工程结束后，部分将回到此区域活动、觅食等。

5、对保护鸟类的影响分析

本次调查发现评价区保护动物均为鸟类，即国家Ⅱ级保护鸟类雀鹰、黑鸢、普通鵟和省重点保护鸟类普通鸬鹚和鹰鹞。

雀鹰、黑鸢、普通鵟等的迁徙能力强、多栖息于森林植被较好的地方，受到惊扰可以迅速逃离，工程对猛禽类保护动物影响较小。普通鸬鹚栖息于河流、池塘、河口及沼泽地带，鹰鹞一般栖息于山林中、山旁平原、冬天常到平原地带以及限于树上活动，供水工程建设影响有：线路施工会带来线状干扰影响，使原来在线路附件活动的保护鸟类远离管道沿线区域。普通鸬鹚由于飞翔能力较弱，在建设的高峰时期，施工人员较多，如果管理不善施工人员偷猎这些锦鸡将直接威胁这些保护鸟类的生命，造成种群数量减少，其他保护鸟类飞翔能力较强，影响相对小很多。

就工程施工活动本身而言不会对国家和省级重点保护动物个体产生直接伤害，仅减少它们少量的栖息地面积或活动区域面积，但若布置陷阱、下夹、布套进行蓄意捕捉，则会直接威胁保护动物的生命。所以，在采取措施杜绝施工人员蓄意捕捉行为的前提下，工程建设对保护动物影响较小。

经查阅《四川省鸟类迁徙通道及关键栖息地划定》得知，评价区部分位于四川省猛禽迁徙通道里（东亚-澳大利亚迁徙通道）（见附图），其中具体在四川省沿岷山-邛崃山-凉山山系，迁徙鸟类主要有白腹鸮、白尾鸮、灰背隼、红角鸮、长耳鸮、短耳鸮、凤头蜂鹰等物种，而本次调查到的保护鸟类仅有国家Ⅱ级保护动物雀鹰、黑鸢、普通鵟和省重点保护鸟类普通鸬鹚和鹰鹞，故后续还应继续加强观察和监测。另外，评价区全部位于四川省迁徙水鸟迁徙通道内（见附图），水鸟主要包括传统意义上的游禽、涉禽，迁徙的主要路线是从北沿若尔盖、岷山-邛崃山-成都平原-大雪山-凉山一线，即四川省的高山峡谷区及毗邻的成都平原区

域，至云南、以及南亚、印度等地。本区域同时也是四川省黑颈鹤迁徙路线越冬分布区（未划定为保护区），在项目建设阶段一定要加强管理，尽量减少施工人员人为对这些迁徙鸟类的影响。

项目建设使用林地，部分土地的使用性质发生改变，使野生动物赖以生存的林地面积减少，造成动物生活空间相对变窄。另外，施工期间开挖、运输、弃渣等工程活动，造成动物生境变化，对两栖类（如蛙）、爬行类（如蛇）、鸟类（如山鸡和麻雀等）的部分栖息地将造成一定破坏，并迫使其迁往别处，使区内野生动物的饱和度和均匀度发生一定程度的变化。该项目建设范围附近有与之相似的生存环境，受惊扰的动物易在邻近区域找到新适生栖息地，而且随着项目完成，施工活动停止、施工迹地植被得以恢复后，部分受影响的动物会返回原栖息地，所以对野生动物生存空间的挤压不大，影响也是暂时的。

总体而言，本工程所占区域为人工栽培植被[栽培果园林和农作物植被]为主，以及少量的云南松林，羽脉山黄麻林，羽脉山黄麻、台湾相思、清香木等杂木林，合欢林，车桑子-黄茅灌草丛，禾草草丛等，分布的鸟类数量及种类少，且项目区仅为鸟类日常觅食活动的区域，没有栖息地的分布，项目建设期间，鸟类将到附近区域觅食、饮水，项目建设的影响小。

6.1.2.2 运行期对动物的影响

运行期的影响主要体现在泵站噪声的影响。在项目运行期，生活噪声、车辆交通噪声会干扰动物的各种生理系统，对动物的日常活动产生不同程度的影响：例如对动物的觅食、求偶、交配活动以及对抗、报警信号的识别产生不利影响，进而对动物的栖息与繁殖产生一定的不利影响，使部分动物远离路侧区域进行筑巢和繁殖。

泵站噪声属于局部零星噪声，且噪音分贝小，对项目区内零星分布的动物影响有限。

6.1.3 对评价区土地利用的影响预测

6.1.3.1 施工期的影响预测

本工程占地面积为 28.20hm^2 ，占评价区总面积的 0.27% 。改变土地利用类型，对土地的影响较大。但由于本工程占地类型主要为林地 13.09hm^2 （云南松林，羽脉山黄麻林，羽脉山黄麻、台湾相思、清香木等杂木林，合欢林，车桑

子-黄茅灌草丛)和少量的栽培植被 6.67hm²、草丛 2.16hm²，其他 6.28hm²等其他植被类型，项目为供水工程。因此，对土地利用类型的影响不大。

6.1.3.2 运行期的影响预测

运行期项目已经建成，在不新增占地面积，项目运行期对土地利用格局基本无影响。

6.1.4 对生态系统影响预测

6.1.4.1 对生态系统面积的影响预测

根据项目工程占地情况，对项目建设前后评价区各类生态系统面积变化（主要以栽培和城镇生态系统为主，其次是森林生态系统，以及少量的灌丛生态系统、草丛生态系统）进行统计。

表 6.1-2 项目建设前后评价区生态系统面积变化表

生态系统类型	现状面积 (公顷)	施工期面积 (公顷)	变化面积 (公顷)	变化比例 (%)	评价区总面积 (%)
森林生态系统	3638.67	3628.4	10.27	0.282	0.097
灌丛生态系统	951.76	948.94	2.82	0.296	0.026
草丛生态系统	1544.03	1541.87	2.16	0.140	0.020
栽培和城镇生态系统	3398.11	3413.61	12.7	0.374	0.119
湿地生态系统	1109.48	1109.23	0.25	0.023	0.002
合计	10642.05	10642.05	28.20		

受施工影响面积变化最大的栽培和城镇生态系统，增加比例为 0.374%、占评价区总面积的 0.119%，工程建设对评价区栽培和城镇生态系统的组成的格局影响具有一定影响；其次是森林生态系统，对其它植被影响较小。

6.1.4.2 对生态系统稳定性的影响预测

项目建设过程中，会产生工程开挖等施工活动，造成地表水悬浮物浓度升高。项目开挖和填筑将使原地表植被、地形地貌、地面组成物质受到扰动和破坏，使其失去原有的防护、固土能力。

施工活动的噪声、运输、施工人员的活动等会对陆地生态系统中的动物起到驱赶作用，会对动物栖息地造成直接破坏。但除了噪声、土石方开挖有一定的破坏性和干扰以外，评价区项目的施工活动范围小，且由于施工区人为活动频繁，野生动物分布稀少，一般不会对生态系统产生太大的影响。通过采取控制施工范围和人员活动范围、控制施工噪声等措施，可以在最大程度上减缓对生态系统稳定性的影响。而且，随着施工活动的结束，干扰因素的清除，生态系统结构和生

态系统服务功能都能够在较短的时间内得到有效的恢复。在破坏程度较大、自我修复困难的地方，可以采用人工植被恢复促进生态系统的恢复速度和程度。

项目建设前评价区生态系统的生物量值为 379609.46t，项目施工结束后生物量减少 1000.23t，减少比重仅为 0.26%，对评价区湿地生态系统的影响小。项目完工后项目区将进行绿化修复，评价区损失的生物量可以得到一定弥补。因此，工程建设虽然对生态系统带来侵占影响，但不会导致评价区生态失衡。

表 6.1-3 项目建设前后自然生态系统生物量变化表

生态系统类型	现状生物量 (t)	施工期生物量 (t)	变化生物量 (t)	变化比例 (%)
森林生态系统	334542.95	333637.06	905.89	0.27
灌丛生态系统	14866.49	14822.44	44.05	0.30
草丛生态系统	20690	20661.06	28.94	0.14
栽培和城镇生态系统	9510.02	9488.67	21.35	0.22
湿地生态系统	/	/	/	/
合计	379609.46	378609.23	1000.23	0.26

6.1.4.3 生态系统结构完整性和运行连续性影响预测

项目生态系统受工程影响轻微，主要影响表现在对人工植被生态系统影响为主，其次是极少量的森林生态系统、灌丛生态系统、草丛生态系统的影响。由于项目规模较小，对地表扰动时间较短，受影响的生态系统适应性强，群落稳定，故抗干扰稳定性与恢复稳定性能力强。工程建成后，调查区内自然景观体系的生物量及生产力不会发生较大的变化，通过相应措施，在一定时间后，能够从工程造成的干扰中恢复至生态系统的正常状况。

6.1.4.4 对生态系统多样性的影响预测

生态系统多样性指的是一个地区的生态多样化程度，是一个区域不同生态类型的综合，虽然项目建设将略微缩小森林生态系统、灌丛生态系统、草丛生态系统，但是项目建成后评价区的生态系统组成类型不会减少，仅面积有少量变化。

生态系统多样性是指一个地区内生境、生物群落和生态过程的多样性以及生态系统内生境和生态过程的变化。项目区现有生态系统包括农田生态系统、森林生态系统。森林生态系统属环境资源型拼块类型，提供了项目区域野生动植物生存繁衍的栖息环境，对项目区域环境的质量和稳定起着不可替代的维持和调控作用。公路建设使用沿线土地，以线状形式分布且占地面积较小，占地的生态系统种类、结构将不会发生增减变化，只是会使原有的生态系统的环境有所影响。项目建设并不减少区域生态系统多样性，只是不同生态系统的数量发生变化。

综合分析，受影响的生态系统均属可再生型生态系统，通过森林植被恢复补偿建设可逐步恢复。其局部生态系统受到一定程度的外界干扰而引起不平衡时，其具有的恢复平衡状态能力，会使其进入新的平衡状态，将不会对整个生态系统平衡造成灾害性影响。故生态系统类型的多样性也不会受到较大的影响。

6.1.4.5 对生态系统服务价值的影响预测

本工程占用人工植被生态系统为主，以及少量的森林生态系统、灌丛生态系统、草丛生态系统，所以供水工程主要影响为人工植被生态系统，其他生态系统影响较小。因此，项目建设不会改变生态系统的生态服务功能，对生态系统服务价值影响预测为小。

6.1.5 对景观影响预测与评价

项目建设在一定程度上影响了原有的景观生态体系格局，景观生态体系动态发生了一定变化，如景观拼块类型的改变，破碎化和异质性程度的上升，景观的整体连通性有一定降低，生态系统功能又一定变化，物质和能量的流动也有一定影响和改变等。

1.拼块的变化

拼块的变化包括拼块类型的变化和拼块数量的变化。工程重点影响区域主要减少了以栽培植被为主；以及少量的云南松林，羽脉山黄麻林，羽脉山黄麻、台湾相思、清香木等杂木林，合欢林，车桑子-黄茅灌草丛，禾草草丛等，道路运输、引水管道等会导致现有两侧植被的一些区域连续性中断，增加了所在区域景观破碎度，增加该区域的拼块数量，但与评价区整个景观相比，拼块的影响面积很小，施工占地也较少，因此整体拼块结构受影响不大。

其次，工程施工占用一部分土地，对原有的拼块类型进行一定的破坏，致使废弃成裸地。这类被破坏的拼块类型主要是主要为林地 13.09hm²（云南松林，羽脉山黄麻林，羽脉山黄麻、台湾相思、清香木等杂木林，合欢林，车桑子-黄茅灌草丛）和少量的栽培植被 6.67hm²、草丛 2.16hm²，其他 6.28hm²等拼块以及部分单株其他乔木拼块。

整体而言，工程的修建导致一部分拼块类型改变，并形成新的人为景观拼块类型。同时由于道路运输和引水管道建设过程中，部分原有拼块被进一步分割，施工地附近拼块趋于破碎化，同类型拼块间的连通性有少量降低。

2.廊道的变化

廊道各个类型受到施工及工程完成后运行的影响导致不同程度的改变。施工完成，工程开始使用之后，临时占地区进行植被恢复，道路阻隔会减小。

3.基质的变化

由于工程影响主要集中在建设区，施工建设主要影响到林地 13.09hm²（云南松林，羽脉山黄麻林，羽脉山黄麻、台湾相思、清香木等杂木林，合欢林，车桑子-黄茅灌草丛）和少量的栽培植被 6.67hm²、草丛 2.16hm²，其他 6.28hm²等拼块以及部分单株其他乔木拼块。对于整个评价区，栽培植被在评价区分布最广、最多，本工程对工程建设区内栽培植被的影响面积较大，所以它受到的影响相对较大，但它在评价区内分布很广，虽然基质的拼块数、连通性、面积等都有一定的变化，但是没有改变栽培植被作为基质的地位。

工程运行后，由于工程水土保持措施的实施，植物的恢复对工程区生态系统体系带来良好的影响。

对地貌形态的影响：拟建工程施工过程中，拟建工程不会改变境内地形地貌的基本态势；拟建工程在境内构成一个新的地理分界线，但不会改变现有的地貌单元构成；沿线管线、管桥的建设，不会改变地表径流汇水区域的基本格局。拟建工程建设不会改变其沿线的地貌类型构成，也不会由此产生新的地貌单元，因此，不会对沿线地貌整体形态产生影响。

工程开挖作业对景观的影响：工程填挖作业主要是管线作业等。拟建工程对景观环境的影响主要为对地表植被的破坏。此外，地表开挖使局部地形、地貌景观破碎化成都加剧，进而使景观性质发生改变，景观异质性明显增强。管线的修建过程将产生一定数量的裸露边坡，对视觉景观产生一定的影响，并造成水土流失。裸露的地表与沿线清秀的自然景观产生明显的视觉反差。如果实在施工中随意扩大施工作业面、滥砍滥伐树木，使地表裸露段的视觉反差将会更大。

临时工程对景观的影响：临时工程对景观环境的影响主要变现为生产及生活垃圾污染环境，粉尘飞扬污染空气，植物枝叶积尘过多易发生灼伤或机械损伤。由于工程临时性用地多具有较好的肥力土层，容易进行复垦利用，施工结束后，在较短的时间能就能实现植被恢复。因此，采取适当的措施保护有肥力的土层具有重要意义。虽然施工期临时工程对景观的影响无法避免，但也是暂

时的，随着施工结束后，通过对所占土地的恢复及绿化美化等措施，可以基本消除影响。

视觉景观影响：沿线地区多为农田及其斑块状村落景观。根据项目所处区域的景观环境特点，本工程将对当地的自然和人文景观造成不同程度的影响。

斑块状多为耕地或农村居民点，景观类型较为常见且单一。在沿线应加强绿化、美化设计，力争做到景观的多样性和协调性。

综上，景观生态体系的质量现状是由区域内自然环境、各种生物以及人类社会之间复杂的相互作用来决定的。项目区属于自然景观生态系统，主要由森林生态系统、灌丛生态系统、草丛生态系统、河流生态系统和人工栽培植被生态系统相间组成。在组成项目区景观生态系统的各类拼块中，主要为森林生态系统和人工生态系统。项目建设大面积开挖、堆填存在与原始地貌的不协调性，项目区景观生态体系受到外来干扰时，虽有一定的调节、恢复能力，但因该体系长期受到人为影响，生境简单，景观生态体系的阻抗稳定性不高，景观生态体系的恢复稳定性在人类活动干扰下有所下降。使用林地对其影响最大的是自然景观生态类型的破坏，以及该类型恢复稳定的困难。项目施工活动对景观生态影响较大的主要为工程开挖、弃土堆存等，这些施工活动将改变局部地貌并破坏部分植被，对局部景观生态造成一定的影响。根据现场调查，使用林地范围内不存在高景观价值的原生植被和主要景点，采取植被恢复措施，加强施工期间施工人员和机械的管理，项目建设对景观生态造成的影响可降至最低程度。

6.1.6 对公益林的影响预测

盐边县二滩南部片区供水工程项目区永久使用国家级二级公益林地 1.9014hm²；项目区临时使用国家级二级公益林地 2.4007hm²。项目区设计始终遵循控制用地规模、环境保护与工程建设并重的原则，很好地体现了节约集约使用林地的要求。

本项目的主体工程 and 施工便道将占用的生态公益林，对区域生态公益林的水土保持等生态服务功能的发挥将产生一定的影响。建议在生态公益林集中分布路段，施工便道务必布设在永久用地范围内，其他段施工便道尽量选择灌木林覆盖度较低的地段通过并缩短施工便道的宽度，以降低对生态公益林的影

响。工程建成后，临时占地内恢复的植被将在一定程度上发挥生态公益林的作用，对沿线建设破坏的生态公益林进行异地补偿。

根据现场调查结果，并结合林地可行性报告，项目建设使用林地面积 25.6047hm²（其中永久使用林地面积 8.8723hm²，临时使用林地面积 16.7324hm²），活立木蓄积 134.1m³，在盐边县占比比例均较小。可见，项目建设将造成林地和林木资源的消耗，对森林资源的影响是客观存在的，但使用林地所占比例不大，对森林资源数量的直接影响较小，不会改变项目区域和项目区的森林资源结构。同时，通过当地林业部门积极地进行植被恢复，使森林资源得到补充，森林资源不会减少。使用林地到期后及时采取措施，恢复林业生产条件和森林植被。

项目建设会引起当地区域土地利用格局的改变，造成原生态环境的切割和破坏，对项目区附近森林资源的质量有一定影响，主要表现在以下几个方面：一是施工爆破，将使部分石块飞入附近林地，砸伤林木，造成林木生理机能降低，遭病虫害的机遇将加大；二是项目建设将造成森林破碎，形成更多的森林斑块，构成更多的边缘区和过渡带，较易产生林缘效应，从林边缘向林内，光辐射、温度、湿度、风等因素都会发生改变，而这些变化会导致边缘的植物和微生物等沿林缘—林内发生不同程度的变化，从而使附近林地接受自然干扰和人为干扰的能力下降，在一定程度上将加大附近林地遭受破坏的危险；三是大量的施工人员进入，森林资源受到火灾的潜在威胁将增大。总之，该项目建设使用林地，对项目区森林资源质量虽有一定影响，但由于所使用林地面积所占比例不大，分布植物群落具有较强的抗干扰能力，加上施工单位采取先进的施工工艺，严密的组织管理，使其对森林质量的影响降到最低，不至于造成不可逆转的。

项目建设区具有多年形成的较稳定的森林生态系统，根据现场调查，在项目影响范围内，受项目影响的植被均属一般常见种，其生长范围广，适应性强，不存在因局部植被管理不慎而导致植物种群消失或灭绝。项目区使用林地地表植被的损失将对现有生态系统产生一定的影响，但由于损失的面积相对于本地区是少量的，因而对生态系统的稳定性和完整性的影响有限。

6.1.7 工程对盐边县二滩国家森林公园生态环境影响分析

6.1.7.1 工程与盐边县二滩国家森林公园位置关系

将二滩国家森林公园范围内的自然生态资源和人文景观资源作为一个整体加以保护，并对保护对象进行分类，采取统一规划下相对独立的分类保护措施。

森林公园的主要保护对象为原生生态系统，位于生态核心区内。根据现场调查结合工程与盐边县二滩国家森林公园的位置关系，工程部分位于盐边县二滩森林公园的内，属于惠民、清洁、基础设施的生态类建设项目。之前管道布设涉及少量森林公园的核心景观区，经过综合考虑，核心景观区采用避让调整的方法，管线均调整出核心景观区，尽量减少对核心景观区的直接影响。利用 ArcGIS 叠加项目范围与公园的功能分区范围可知，本工程在森林公园的占地非常小，调整后不涉及特别敏感景点，对公园的主要保护对象没有直接影响。

由于供水工程管道取水口位于二滩电站大坝上游右岸约 3.8km 处，工程不可避免地将穿越二滩国家森林公园林地，涉及二滩国家森林公园 5.4888hm²，涉及金沙江下游干热河谷水土流失敏感生态保护红线 3.7638hm²。对二滩国家森林公园的影响主要为破坏森林公园生态系统、降低涵养水源能力、降低水土保持能力、减退净化空气的作用，影响面积积极小（涉及面积占整个森林公园面积的 0.01%）。

通过综合考虑，核心景观区采用避让调整的方法，管线均调整出核心景观区，尽量减少对核心景观区的直接影响。

6.1.7.2 项目建设对盐边县森林公园的影响

本工程总占地面积为 28.20hm²，其中永久占地 11.89hm²，临时占地 16.31hm²。其中约 5.4888hm²位于四川二滩国家森林公园，约占 0.01%。施工过程中对环境扰动较小，虽对评价范围内森林公园区域造成一定的影响，但影响不大。

森林公园内的占地影响以栽培植被为主；以及少量的云南松林，羽脉山黄麻林，羽脉山黄麻、台湾相思、清香木等杂木林，合欢林，车桑子-黄茅灌草丛，禾草草丛，构成了区域内主要的植被类型。而森林公园的保护对象为主要保护对象为重点森林风景资源、森林植物和野生动物保护。

现将本工程对森林公园的影响具体分析如下。

1、施工期

本工程对森林公园有直接的占地影响，本次评价区面积有约 4334.4hm²在

森林公园中，经估算，约占森林公园总面的 7.9%（森林公园总面积 545.4667km²），会造成森林公园内少量的植被破坏和栖息地损失。但施工人员进场以及施工期间区域环境将开始嘈杂，噪音成为影响森林公园的一个重要因素，而人员的流动、机械施工、运输车辆的往返等将是噪音的主要来源。另外，车辆运输、地表开挖引起的扬尘将降低评价区内森林公园区域边缘的环境质量。但在本工程在森林公园内的占地区植被主要以人工栽培植被为主和少量的云南松林，羽脉山黄麻林，羽脉山黄麻、台湾相思、清香木等杂木林，合欢林，车桑子-黄茅灌草丛，禾草草丛等。最后，施工人员在施工闲暇时间可能进入森林公园区域，不能排除将有破坏生态、捕捉动物等对森林公园造成负面影响的行为存在。

2、运行期

工程各项施工活动结束后，本工程在森林公园内的因引水管线修建而遭到破坏的植被、植物物种开始自然或人工恢复，伴随着供水工程的运行，只有永久占地 11.89hm² 对其占地区的植物和植被产生长期影响。施工人员、设备撤离森林公园，临时道路、临时施工场地植被进入恢复期，对动物栖息地的干扰强度大大降低。

总体来说，供水工程运行后，临时占地逐渐恢复，干扰程度降低，其它区域的两栖类、爬行类、鸟类、兽类会逐渐地扩散过来，通过繁殖，逐渐扩大种群数量，在较短的时间内它们又会恢复到建设前的水平。

3、对森林公园生态系统的影响

本工程部分位于盐边县二滩森林公园内，经估算，位于盐边县二滩森林公园内的评价面积约占整个森林公园的 7.9%（森林公园总面积 545.4667km²），本工程总占地 28.20hm²，就算其占地全部位于森林公园内，其占地也仅占 0.0517%，而实际是在森林公园内的占地面积很小，建议除永久占地外，临时占地尽量移出到森林公园外，故项目占地将对森林公园的影响更小，施工过程中对环境扰动较小，故对评价范围内的森林公园区域造成一定的影响，但影响不大。森林公园生态系统的结构和功能不会因本工程建设和运行发生大的改变。

4、对森林公园生物多样性的影响分析

就植物多样性而言，工程施工部分位于森林公园内，但是本工程占地面积相比森林公园面积来说很小，对森林公园内植被新增影响小。工程施工对森林

公园植物多样性的影响包括：

本工程占地很小，且为细线状，不会对区域内原有的物质、能量流动和基因流造成对植物群落造成毁灭性的切割，仅细微的进行破碎化，不会使区域内植物的生长繁殖受到影响。

工程施工、工程绿化、人员车辆交流等活动可能使外来物种的入侵机会大大增加，进而对森林公园内本地物种的多样性造成威胁。施工占地仅导致部分陆生植物植株的数量减少，工程建设不会导致评价区森林公园内自然分布的植物物种数量减少。

运行期对植被一般没有直接性的影响。可能带来的影响多是由于引水管线运行，后期维护人员人为破坏、捕杀和环境污染。故需设置警示标牌，同时加强宣传、管理和教育。另外，一些间接影响，由于工程创面治理和环境美化等原因，可能改变附近的植被类型。

5、对森林公园主要保护对象的影响分析

盐边县二滩国家森林公园主要功能为：以二滩湖为中心的环湖优美自然山水与壮观的二滩水利工程为特征，以开展生物多样性保护、生态环境教育为主体，具有森林生态旅游体验、森林养生、休闲度假、运动探险等。

根据现场调查结合本工程与盐边县二滩国家森林公园的位置关系，经采取避让措施后，本工程部分管线穿越国家二滩国家森林公园的一般游憩区和管理服务区，不涉及特别敏感景点，部分有 3 种国家级保护鸟类和 2 种省级保护鸟类，均为鸟类，鸟类的迁徙能行相对较强，故都其影响较小。

总体来说，本工程对盐边县二滩国家森林公园的影响很小。

6.1.8 建设项目的生态风险预测

生态风险是指环境自然变化，尤其是人类活动导致的自然环境物理破坏引起的不良生态效应的或然性、可能危险性；生态风险的一个显著特点是不确定性。项目建设和运行使评价区面临的生态风险主要有以下几个方面。

1、火灾生态风险预测

(1) 风险因素

根据《全国森林防火规划（2016-2025 年）》，项目区所在地为森林火灾高危区；按照《四川省“十四五”森林草原防火规划》区划，项目区所在区域属于I

级火险区。项目建设影响评价区内有较大面积的灌丛和草甸等易燃植被，加之项目区地处大风日数较多区域，而森林火灾引发的原因绝大部分是由人为因素引起，因此工程施工期和运行期如果对各类施工和管理活动过程中操作制度和管理规章不严，在降雨少、气候干燥、大风天气的森林防火期，极有可能因机械操作不当产生火化或认为用火疏忽而引发森林火灾。

(2) 施工期火灾生态风险预测

森林火灾具有突发性强、破坏性大，特别是重、特大火灾的发生往往伴随着恶劣的极端天气，处置扑救极为困难等特点。项目区地处森林火灾高危区等级区，森林防火形势严峻。因此，工程在施工期间，防火工作应作为头等大事。项目区作为敏感区，施工期发生森林火灾的大小，主要取决于人为活动产生的火灾风险。根据工程施工方案，严格落实加强对施工人员和管理人员森林防火教育和灭火培训、与施工单位签订防火责任书、对非法野外用火严肃处理、加强森林防火管理、设立防火警示牌、严格控制用火、设立专人进行专项检查 and 监督、配置一定的灭火装置备用等措施后可有效预防和杜绝森林火灾的发生。因此，项目施工期使评价区内火灾风险发生几率有所增大，但通过有效的管理和防治措施可尽量杜绝森林火灾事件的发生，预测发生森林火灾的几率增加在 10 倍以下，影响预测为低度影响。

(3) 运行期火灾生态风险预测

运行期，施工人员将撤出，根据工程施工方案，运行期间继续加强森林防火管理、设立防火警示牌、严格控制用火、设立专人进行专项检查和监督、严格的管理和生产规章，继续配置一定的灭火装置备用等措施后可有效预防和杜绝森林火灾的发生。因此，项目运行期预测发生森林火灾的几率增加在 10 倍以下，影响预测为低度影响。

2、化学品泄漏生态风险预测

(1) 风险因素

施工机械和运输车辆增多，运输危险化学品时，因施工路况较差或出现交通事故，导致发生漏油、管道破裂、倒洒等事故，容易发生化学品污染。

(2) 施工期化学品泄漏生态风险预测

施工期，发生化学品污染的可能原因是存放的用于施工机械和车辆使用的柴油泄漏和其他化学品泄漏。柴油泄漏可导致土壤、水、空气的污染。根据工

程施工方案，严格落实对车辆进行经常性检修，杜绝使用漏油的机械和车辆；加强对相关人员的教育和培训，提高化学品运输安全和环保意识，经常检查储油设施；对存放燃油的区域进行防渗处理，杜绝火源和化学品污染，禁止明火作业等措施后，可有效降低化学品污染发生几率。化学品污染发生的概率在施工前后发生的几率变化很小。只要严格把控施工环节，施工期间的化学品泄漏生态风险是可控的。因此，施工期发生化学品泄漏的几率增加在 10 倍以下，影响预测为低度影响。

(3) 运行期化学品泄漏生态风险预测

运行期，施工设备及施工人员将会撤离，本工程发生化学泄漏的风险将得到消减。因此，运行期化学品泄漏生态风险预测为低度影响。

3、外来物种引入生态风险预测

(1) 风险因素

施工人员进入评价区，有可能带入当地没有分布的动植物；主体工程建设完成后，局部区域绿化恢复，也有可能引入危害较大的外来植物。这些都有可能引起外来物种入侵，对评价区域的生态系统安全构成威胁。

(2) 施工期外来物种引入生态风险预测

外来物种入侵的机率受两个方面的影响：第一，工程建设过程中外来人员带进外来物种的机率。从目前情况来看，真正由于施工人员无意带入外来物种对建设项目所在地造成生态危害的事件尚未见报道，而通过从外地引种植物引起生态危害的事件占有一定的比例，但通过引种造成外来物种入侵的现象完全可以通过禁止引种外地植物而被杜绝。第二，外来物种的生存机率和对当地生态系统造成危害的机率。据统计，大约 10% 的外来物种可在新的生态系统中自行繁衍，其中又有约 10% 的可能带来危害，亦即大概有 1% 的外来物种存在危险。由此看来，根据概率乘法原理，在两个方面因素的影响下，工程建设引起外来物种入侵的机率是比较低的，生物入侵发生几率在施工期的变化很小，且施工人员主要为当地居民，外来物种入侵的风险机率增加在 10 倍以下，预测为低度影响。

(3) 运行期外来物种引入生态风险预测

运行期，本工程引入外来物种的风险与施工期基本维持一致。运行期项目施工设备及人员将全部撤离，引入外来物种的风险将得到消减，且运行人员为

当地居民。因此，运行期外来物种引入生态风险预测为低度影响。

6.2 水生生态影响分析

6.2.1 对浮游植物的影响

6.2.1.1 施工期影响

施工期间的生产废水、生活污水如不经处理而直接排放，固体废弃物、生活垃圾等如不集中防护和处理，将对水体造成一定程度的污染，主要是具有较高悬浮物浓度而使水体透明度下降，pH 值升高，并带有少量的油污。这将使施工期间浮游植物的密度和数量下降。施工期间的生产废水集中收集沉淀和除渣后尽量循环使用不排放，生活污水严格处理后用于周边农林灌溉，工程施工产生的弃土合理堆放和处理，生活垃圾等固体废弃物等也集中收集和处置，对工程区河段水质影响较小，对浮游植物的种类不会造成明显的影响。不过，由于施工期间部分区段的临时围堰、开挖等，必然导致局部水域变浑浊或 pH 改变，这些区域浮游植物的生物量将有所下降，但将随施工结束而逐步恢复。

6.2.1.2 运行期影响

工程建成后，对浮游生物的影响主要体现在取水的卷吸效应，造成取水河段二滩库区浮游生物的损失，但由于该工程年引水量较小（1666.58 万 m^3 ），仅占二滩电站年径流总量（527 亿 m^3 ）的 0.03%，因此对取水河段浮游生物影响较小。

本工程建成运行后，虽然灌区回归水会造成局部水质发生变化，但整体上灌区河沟水量、水质有改善。灌区供水量增加，从而灌区水域面积将增加，但根据灌区供水水量和区域干旱程度，回归水量有限，受纳河沟水位、水温变化不明显。总体上，灌区河沟受到回归水影响使得水生浮游植物和藻类的生存空间扩大，有利于生长环境。

6.2.2 对浮游动物的影响

6.2.2.1 施工期影响

本工程施工期间的生产、生活废水经过严格处理后循环利用，不外排，固体废弃物等也集中收集和处置，对工程河段水质影响较小。由于施工期间不涉水施工，不会导致局部水域变浑浊或 pH 改变，对区域浮游动物的影响较小。

6.2.2.2 运行期影响

本工程建成运行后，虽然灌区回归水会造成局部水质发生变化，但整体上灌区河沟水量、水质有改善。灌区供水量增加，从而灌区回归水接纳河沟水域面积将增加，这会有更多适合浮游动物场所的形成。因此，从长远来看，本工程的修建对其生存是有利的。

6.2.3 对水生维管束植物的影响

根据现状调查，评价区域基本不存在大型水生维管束植物，本工程施工及运行对水生维管束植物基本没有影响。

6.2.4 对底栖动物的影响

6.2.4.1 施工期影响

本工程涉水导流施工期间，各种机械设备可能对浅滩、卵石上栖息的水生昆虫等底栖动物造成直接的伤害。施工导致的水体混浊和可能的水体污染，将使那些喜洁净水体的蜉蝣等逃离施工水域，其种群密度将降低。施工引起的水体扰动将可能使沿岸缓流水滩上的卵石、砾石被污泥覆盖，直接影响水生底栖无脊椎动物的生存和繁衍。工程完工后，水下区域由于砂石覆盖、底质重构，底栖动物的资源将逐步得到恢复。

6.2.4.2 运行期影响

灌区供水量增加，从而灌区回归水接纳河沟水域面积将增加，这会有更多适合底栖生物觅食、栖息场所的形成。因此，从长远来看，本工程的修建对其生存是有利的。

6.2.5 对鱼类的影响

6.2.5.1 对区域鱼类的影响

本工程建成对二滩水库、雅砻江坝下河段水体水文情势的影响微乎其微，不会形成新的淹没区及减水河段等，对工程水域鱼类种类组成基本不会产生影响。

6.2.5.2 对鱼类物种多样性的影响

按照工程的环保措施，施工期的生产废水、生活污水、固体废弃物、生活垃圾等均进行必要的处理，但工程存在直接涉水作业，机械施工对水体造成少量污染很难避免，会对河流水质造成局部短时的不利影响。水下管道安装、围

堰作业等不可避免的对水体产生一定扰动，夜间施工照明还会改变临近水域的光强度和光节律，进而对包括仔鱼在内的水生生物产生影响，导致原来栖息于工程区域的鱼类逃离，造成工程影响区域内的鱼类密度及多样性降低。但工程的涉水施工面积较小，施工时间较短，影响仅限于工程施工位置，随着距离增加，这种影响很快减小。

总的来看，施工期对工程河段的鱼类密度和多样性会造成一定的干扰影响，但影响范围有限，为减少光照对水生生物的影响，应尽量避免夜间施工。在运行期，工程影响区内的鱼类多样性会逐步恢复。

6.2.5.3 对鱼类资源的影响

工程施工期对水体的扰动、机械产生的噪声等可能影响鱼类的的生活，使其受到惊吓或干扰而转移到非施工区其他水域，导致工程河段的鱼类资源量在施工期间一定程度上减少，但工程的涉水施工面积较小，施工时间较短，影响仅限于工程施工位置，对总体鱼类资源影响很小。工程运行对鱼类的影响主要是取水口的卷吸作用，在二滩水库采取浮船取水，由于取水口的卷吸效应，可能会造成取水河段一定的鱼类资源损失。但二滩水库经过多年运行，鱼类群落结构已发生明显改变，库区河段原本分布的适应急流性的鱼类已很少或趋于消失，目前主要是适应缓流生境的产粘沉性卵鱼类及人工养殖的种类和一些外来物种，这些鱼类的保护价值较为有限。此外，本工程环评要求为防止鱼类被泵抽吸，需在取水泵泵头设置生物阻隔网。由于鱼类具有趋利避害性，在受到影响后会主动游向其他适宜区域，且本项目建成后取水占比极小，因此，工程运行对鱼类资源影响很小。

6.2.5.4 对鱼类重要生境的影响

1、对产卵场的影响

根据现场调查，工程河段国家级保护鱼类、四川省保护鱼类及雅砻江土著鱼类主要分布在桐子林坝下河段，二滩水库经过多年运行，鱼类群落结构已发生明显改变，库区河段原本分布的适应急流性的鱼类已很少或趋于消失，目前主要是适应缓流生境的鱼类及人工养殖的种类和一些外来物种，这些鱼类的保护价值较为有限，且产卵场在二滩水库分布较广、也很分散，本工程在二滩水库基本不涉及雅砻江原有土著鱼类产卵场。桐子林坝下至雅砻江河口为多种鱼类的产卵生境，跨江管桥左岸主塔在河滩地上，施工期对水体的扰动、机械产

生的噪声等可能会影响该区域鱼类繁殖，由于该区域鱼类主要繁殖期为 2~9 月，而本工程跨江管桥桩基施工计划工期为 1 月~2 月，在此期间施工不影响河道水面，有效避开了主要鱼类繁殖期，且在此期间施工多数鱼类处于低温不活跃期，大多栖息于深水区越冬。运营期间无噪声源等影响鱼类产卵，因此跨江管桥施工和运行对桐子林坝下鱼类产卵场影响较小。

2、对索饵场、越冬场的影响

本工程取水口为雅砻江二滩水库坝前河段，二滩水库经过多年运行，该河段原本分布的适应急流性的鱼类已很少或趋于消失，目前主要是适应缓流生境的鱼类及人工养殖的种类和一些外来物种，这些鱼类的保护价值较为有限，且这些种类的索饵场和越冬场几乎分布在整个二滩水库。桐子林坝下跨江管桥穿越处不存在大规模的鱼类索饵场和越冬场分布，因此工程建设不会直接破坏鱼类产卵场。但工程涉水施工期对水体的扰动、机械产生的噪声会对在附近水域索饵和越冬的鱼类产生一定的影响，随着施工结束，这些影响将会逐渐恢复。

本工程运行期是在二滩水库采取浮船取水，索饵场、越冬场几乎分布于整个二滩库区河段，因此会对取水口附近鱼类产生一定影响，但基本不涉及雅砻江原有的土著鱼类索饵场和越冬场。本环评要求选用低噪减振水泵取水，并加强对取水设备的维护，同时为防止鱼类被泵抽吸，要求在取水泵泵头设置生物阻隔网。由于鱼类具有趋利避害性，在受到影响后会主动游向其他适宜区域，且本项目建成后取水占比极小，噪声源强较低，振动影响范围有限，因此项目建成后对二滩水库鱼类的索饵和越冬影响较小。

总体而言，本工程对鱼类的影响主要是施工期的水体扰动、机械噪声等、夜间光照等的影响，由于涉水施工区域较小，施工期较短，且项目的建设基本不影响雅砻江水文情势，基本不破坏河道现状，在采取针对性保护措施的前提下，对水生生态的影响较小，在施工结束后，这些影响也将会逐渐消失。本工程运行期的影响主要是卷吸作用对取水口附近鱼类的影响，但由于二滩水库经过多年运行，该河段原本分布的适应急流性的鱼类已很少或趋于消失，目前主要是适应缓流生境的鱼类及人工养殖的种类和一些外来物种，这些鱼类的保护价值较为有限。由于本工程取水流量仅占二滩电站径流量的 0.03%，在采取设置生物阻隔网、低噪减振水泵取水等措施以后，对二滩水库鱼类影响较小。

6.3 自然景观影响分析

1、施工期对自然景观资源及其和谐度的影响

(1) 对自然景观类型的影响

施工期受施工占地等因素的影响，砍伐林木、破坏植被、干扰部分动物栖息地环境，评价区域内的生物景观将会受到影响。但评价区域内自然景观类型依然包括地文景观、水文景观、生物景观、人文景观、天象景观等五种风景资源类型，因施工占地，占地区的植被破坏造成区内生物景观受一定影响，施工噪声也可能影响区内野生动物的分布状况。但其景观类型数不会因本工程建设发生较大变化，其影响预测为小。

(2) 对自然景观资源质量等级影响

施工期受施工占地等因素的影响，砍伐占地区植被、破坏部分动物栖息地环境，评价区域内的生物景观将会受到影响，但其景观资源质量等级不会因本工程建设发生较大变化，其影响预测为小。

2、运行期对自然景观资源及其和谐度的影响

(1) 对自然景观类型的影响

运行期通过工程措施、植物措施等对施工造成的影响进行恢复或修复，使得项目周边生态环境逐步改善，施工期污染影响也消失了，施工期受到影响的自然景观恢复并接近现状水平。本工程建成后各泵站会形成新的建筑景观，其景观类型数将有所增加，故对自然景观类型数的影响为大，但这种影响增加了景观的吸引度，丰富了景观资源类型，提高了景观资源质量。

(2) 对自然景观资源质量等级影响

根据《中国森林公园风景资源质量等级评定》（GBT18005-1999）中的原则和方法，综合考虑各自然景观资源变化情况，运行期资源组合状况及特色附加分均有所增加，故而对自然景观资源质量等级影响预测为小。

6.4 农业生态的影响分析

1、工程征占地对农业生态的影响

工程征占地对农业生态的影响主要表现在工程施工占地和工程区土地利用方式发生了改变，使工程占地区农田数量减少，平均生物生产力下降。但总体来看，工程总征地面积 28.20hm²，其中永久占用耕地总面积仅为 1.45hm²，相

对于整个区域而言，工程施工占用农田的数量较小。因此，工程占地造成的区域生物生产力变化不大。

2、工程运行对灌区生物生产力变化的影响

工程运行对灌区生物生产力的影响主要是灌溉条件改善，灌溉水量增加，灌区部分旱地经土改田成为生产力较高的水田，从而使区内平均生物生产力升高。

经作物制度设计，提高复种指数，经济作物比例大大提高，复种指数提高，生物生产力又有较大幅度的增加。此外，随着农灌回归水量的增加，生态系统的自然修复，水土保持措施的实施，可以弥补工程建设造成部分生物生产力的损失。

3、工程运行对农业生态的影响

(1) 对土壤生态环境的影响

灌区建成后将有效调节土壤的水肥气热状况，改善土壤环境条件，利用灌溉水的调温效应可使土体保持作物所需最佳气热状态；随着灌区对土壤湿度的增加，硝化过程增强、各类微生物迅速生长；在水分的参与及各种因素综合作用下，部分迟效性养分将转化为速效性养分，利于作物吸收。这些均有助于增加土壤肥力，使农田利用向良性方向发展，区内冬水田改为两熟或三熟田后，大大改善了土壤的通透性及水热条件，加速了有机质矿物质化过程，产生了较大的生态效应及经济效益。

灌区工程实施后，田土比将增加，根据农业生产多年的实践证明，在本地区的土壤条件旱田转化为水田后，有利于充分利用土壤的养分，作物产量有所提高。同时本灌区在稻田的灌溉制度实施“浅（浅水泡田）、薄（薄水插秧）、晒（返青晒田）、湿（抽穗扬花后湿润灌溉）”的方法，对于保持稻田土壤氧化还原状态，以及合理水分状态，预计不会产生次生潜育化问题。

(2) 田间措施的生态影响

灌区工程实施后，工程水稻灌区格田化，平整土地等农田工艺措施，对于区域内水土流失的防治将起到积极作用，在保水、减沙、防治养分流失起到积极作用，有利于缓减由于水土流失及其相关的其他生态环境问题。

6.5 水土流失影响预测与分析

该工程已编制了《盐边县二滩南部片区供水工程水土保持方案报告书（报

批稿)》(中铁水利水电规划设计集团有限公司,二〇二三年八月),且取得盐边县水利局《关于盐边县二滩南部片区供水工程项目水土保持方案审批准予行政许可决定书》(盐水许可决〔2023〕19号)(见附件27),本工程水土流失影响预测成果简述如下:

6.5.1 水土流失预测结果及其分析

6.5.1.1 扰动地表、损毁植被面积

本项目征占地面积共计28.20hm²,其中管道工程区16.54hm²,管道工程区中埋管管道临时开挖管槽以及管道占压范围被扰动,明管管道管理范围未被扰动,扰动面积共计11.33hm²,未扰动面积5.21hm²;因此本项目扰动地表面积共计22.99hm²。

本项目征占地面积共计28.20hm²,其中耕地5.77hm²,园地0.90hm²,林地13.09hm²,草地2.16hm²,工矿及仓储用地1.31hm²,交通运输用地4.72hm²,水域及水利设施用地0.25hm²。植被主要为园地、林地、草地,其中管道工程区内明管管道管理范围的园地、林地、草地不会被扰动。管道工程区内明管管道管理范围未扰动园地0.18hm²、林地2.57hm²、草地0.51hm²,因此本项目损毁植被面积共计12.89hm²。

6.5.1.2 预测单元及预测时段

本项目仅对扰动范围进行水土流失预测,主要预测单元有管道工程区、泵站工程区、蓄水池工程区、桥梁工程区、施工生产区、施工便道区、临时堆土区、弃渣场区。

本工程建设期水土流失预测是在对区域范围内影响水土流失的自然因素和工程建设中的人为因素分析基础上确定的。水土流失预测时段包括施工准备期、施工期和自然恢复期。

根据以上分析,后期水土流失预测范围和时段详见下表。

表 6.5-1 水土流失预测单元、范围、时段一览表

预测单元	施工期		自然恢复期		备注
	预测范围 (hm ²)	预测时段 (a)	预测范围 (hm ²)	预测时段 (a)	
管道工程区	11.33	2	3.13	2	未计明管管道管理范围面积。
泵站工程区	0.91	2	/	/	

预测单元	施工期		自然恢复期		备注
	预测范围 (hm ²)	预测时段 (a)	预测范围 (hm ²)	预测时段 (a)	
蓄水池工程区	0.56	2	/	/	
桥梁工程区	0.11	2	/	/	
施工生产区	0.37	2	0.37	2	
施工便道区	7.37	2	7.37	2	
临时堆土区	1.11	2	0.60	2	
弃渣场区	1.23	2	1.23	2	
合计	22.99		12.71		

6.5.1.3 水土流失预测结果

预测计算情况详见下表。

表 6.5-2 水土流失量预测成果表

预测时段	预测单元	面积 (hm ²)	背景侵蚀模数 (t/km ² ·a)	扰动后 侵蚀模数 (t/km ² ·a)	预测 时段 (年)	水土流 失总量 (t)	背景水 土流失 总量 (t)	新增水 土流失 总量 (t)	防治区 新增流 失所占 比例
施工期	管道工程区	11.33	1233	5766	2	1306.67	279.48	1027.19	56.33%
	泵站工程区	0.91	1487	4315	2	78.54	27.06	51.48	2.82%
	蓄水池工程区	0.56	1500	4627	2	51.82	16.80	35.02	1.92%
	桥梁工程区	0.11	518	4731	2	10.41	1.14	9.27	0.51%
	施工生产区	0.37	1500	2586	2	19.14	11.10	8.04	0.44%
	施工便道区	7.37	1664	3663	2	539.87	245.31	294.56	16.15%
	临时堆土区	1.11	618	6266	2	139.10	12.66	126.44	6.93%
	弃渣场区	1.23	1500	7477	2	183.93	36.90	147.03	8.06%
	小计	22.99				2329.47	630.45	1699.02	93.18%
自然恢复期	管道工程区	3.13	1233	1974	2	123.59	77.21	46.38	2.54%
	施工生产区	0.37	1500	1974	2	14.61	11.10	3.51	0.19%
	施工便道区	7.37	1664	1974	2	291.00	245.31	45.69	2.51%
	临时堆土区	0.61	618	1974	2	24.09	6.96	17.13	0.94%
	弃渣场区	1.23	1500	1974	2	48.57	36.90	11.67	0.64%
	小计	12.71				501.85	377.48	124.37	6.82%
总计						2831.31	1007.93	1823.39	100.00%

从防治分区上看管道工程区新增水土流失 1073.56t，占新增水土流失总量的 58.88%；从各区水土流失量分析，管道工程区是新增水土流失的主要区域。

施工期新增水土流失 1699.02t，占新增水土流失总量的 93.18%；自然恢复期新增水土流失 124.37t，占新增水土流失总量的 6.82%。从各时段水土流失量分析，施工期是产生水土流失的主要时段。

本项目在预测时段内可能造成水土流失 2831.31t，其中新增水土流失 1823.39t。新增水土流失量占水土流失总量的 64.40%。

6.5.1.4 水土流失危害分析

项目建设造成的水土流失主要发生在工程基础开挖回填等实施过程中，本项目在建设期间会给建设区的地表带来较大的扰动，占用和损坏现有地表的水土保持功能，增加土壤侵蚀强度，如果不采取任何水土保持措施，盲目施工将会造成以下危害：

(1) 对施工区土地资源的破坏。工程建设将扰动、破坏地表植被等，使原表层土剥离形成裸露地表，失去原有植被的防冲、固土能力。据统计，整个工程建设过程中破坏扰动地表面积 22.99hm²，若不采取水土保持措施对其加以防护，表层耕植土或腐殖土将被剥离、冲刷殆尽；若对工程临时堆土不加防护，则其周围的地表可能被流失的土石渣淤埋覆盖，使土壤中的养分大大降低，造成区域植被生长立地条件变差，对植被生长不利。

(2) 对当地环境的影响。工程建设破坏了区域内原有的地表、植被和自然景观，加剧了水土流失，对当地环境将造成影响。施工车辆进出项目区会将土石方携带出项目区，造成周边道路环境影响。

(3) 对周边居民生产生活的影 响。本项目开挖产生大量裸露地表，如缺乏适当的保护措施，在旱季时会产生扬尘，将对道路上的行人、车辆产生不利影响。

(4) 淤积河道。工程建设过程中土石方挖填施工，扰动地表；如不采取有效的防护措施，地表径流携带泥沙进入河道，易造成河道内淤积，影响其行洪能力。

7 环境风险分析

7.1 环境风险评价目的

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏或自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境的影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

环境风险评价把事故引起厂界外人群的伤害、环境质量的恶化及对生态系统影响的预测和防护作为评价工作的重点。环境风险评价在条件允许的情况下，可利用安全评价数据开展环境风险评价，环境风险评价关注点是事故对厂界外环境的影响。

7.2 风险源辨识

本工程施工期的环境风险主要为：取水口、出水口施工期汽油、柴油等泄漏和施工废水对二滩水库和高堰沟水库饮用水源保护区的影响。

本工程运行期基本无“三废”排放，运行期的环境风险主要为：管线处于非正常运行状态，主要是指发生破裂、断裂等，从管网中溢出的水，对地面冲刷，形成污水可能对地表水或地下水环境造成污染。

综上分析，本工程环境风险特性见下表。

表 7.2-1 本工程环境风险特性

风险类型		产生方式	后果与严重性
施工期	火灾爆炸	施工区等因电路短路、烟头、生火取暖、照明等原因而引发火灾。	生命财产损失，影响施工进度
		柴油遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险，若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险，属于易燃液体；汽油遇明火、高热极易燃烧爆炸；隧洞施工雷管、炸药储存过程中遇明火、高温极易发生爆炸。	生命财产损失，影响施工进度
	水质风险	取水口、出水口、管道施工过程中汽油、柴油等液态物料泄漏及施工废水对二滩水库、雅砻江、高堰沟水库以及饮用水源保护区、鱼类“三场”的影响。	水质恶化
		管线取水口、跨越纳尔河、穿越饮用水源地、跨雅砻江管桥等施工期基础施工泥浆废水入河对二滩水库、雅砻	水质恶化、水生态受影响

		江以及饮用水源保护区、鱼类“三场”的影响。	
运行期	水质风险	管线处于非正常运行状态，主要是指发生破裂、断裂等，将从管网中溢出原水，溢出原水对地面冲刷，形成污水可能对地表水或地下水环境造成污染。	水质恶化
	生态环境风险	对植被采取相应恢复措施时，未选择本区域原有并适生的树种及草种。	外来物种入侵
	弃土场溃坝	弃土场滑坡或挡渣坝垮塌，雨季期间的长时间降雨或暴雨之后，存在山间洪流，造成水流不畅或形成小型泥石流的可能	生命财产损失
	柴油机房油料泄漏、燃烧的风险	各泵站柴油发电机房燃油泄漏污染地表水体、地下水、土壤；燃油燃烧影响环境空气。	水质恶化、生命财产损失

7.3 施工期风险分析及防范措施

7.3.1 施工期风险分析

本工程施工期间施工区等因电路短路、烟头、生火取暖、照明等原因而引发火灾；产生的废水、固废若处理不当，排入项目施工周边的河流水体（二滩水库、雅砻江、高堰沟水库以及饮用水源保护区等），会导致水质恶化，造成污染，影响鱼类“三场”；在取水口、出水口、雅砻江沿岸附施工过程中汽油、柴油等液态物料泄漏，进入水体对二滩水库和高堰沟水库饮用水水源保护区水质产生的影响；弃土场滑坡或挡渣坝垮塌，雨季期间的长时间降雨或暴雨之后，存在山间洪流，造成水流不畅或形成小型泥石流的可能，造成生命财产损失，影响施工进度。

7.3.2 施工期风险防范措施

（1）施工期使用的油料施工机械须采用密闭性能优越的储油罐，进入施工场地前应进行密封性检查，确保无汽油、柴油泄露，避免造成环境危害。

（2）油品暂存严格按安全防护距离要求，与居民点和生活区以及保护区需保持足够的安全距离，装运和发送须严格遵循《危险化学品安全管理条例》，严格火源控制并配备相应的消防器材。

（3）提高施工人员的安全素质，使之懂得电气装置在安装、使用、维护过程中的安全要求。广泛宣传安全用电和电气防火知识，使人们掌握安全用电和电气火灾扑救方面的基本知识。

（4）加强施工废水、施工固体废弃物管理，严禁在饮用水源保护区内设

置堆场以及施工营地、施工生产区，在饮用水源保护区内施工，应严格做好开挖土方的管理工作，禁止将废弃物排入水体。

(5) 为保护二滩水库、纳尔河、雅砻江水环境及水生态，该类废水可由罐车吸走，运至固定的泥浆水处理场地，经沉淀处理后回用于施工生产，不外排。本环评要求泥浆水处理场地可设置在施工生产区内。

(6) 搅拌系统冲洗废水经沉淀处理回用后，不外排。

(7) 管道试压清洗废水回收至移动水箱内沉淀处理后用作场地洒水，不外排。

(8) 车辆冲洗废水悬浮物含量较高，经沉淀处理后回用，不外排。

(9) 本工程施工期间生活污水依托租用工程周边农户已建的生活污水处理设施进行收集处置后用于周边农林灌溉，不外排。

(11) 禁止将施工生产区、弃渣场等大临工程布置在二滩森林公园、二滩水库沿岸、雅砻江沿岸、纳尔河沿岸、高堰沟水库沿岸及饮用水源保护区内。

(12) 备好储油桶、吸油毡等补救措施，一旦发生汽油、柴油泄露，应立即停止工作，采取措施，防治汽油、柴油泄露进入饮用水源保护区和地表水。

(13) 加强对施工人员的环保宣传工作，加强对施工场所所在区域水资源及生态环境等的保护。

(14) 加强监督管理，设置专责环境监理工程师。

7.4 运行期风险分析及防范措施

7.4.1 运行期风险分析

1、水源地突发性水质污染事故威胁

水库地区存在着发生突发性水质污染事故威胁的潜在事故类型主要有以下几种情况：①近岸或上游工厂发生事故排污(或违规偷排)；②水源保护区内道路运输风险；③取水口处备用柴油发电机事故漏油；④潮汛和水灾引起的大面积非点源污染；⑤恐怖主义与人为投毒。

2、管线破裂环境风险

当管线处于非正常运行状态，主要是指发生破裂、断裂等，将从管网中溢出原水，溢出原水对地面冲刷，形成含 SS 较高的污水，可能对地表水环境造

成污染。

3、弃渣场溃坝风险

本工程弃渣场沿着支毛沟修建，下游 250m 范围内无居民，西面 40m、北面 97m 有盐边县散户居民。因此，本项目的弃渣场外环境较敏感。

(1) 风险事故原因

由于该弃渣场四周设计有截排洪设施，雨水进入场内发生泥石流的可能性很小。因此仅考虑弃土场滑坡和挡土墙垮塌等环境风险，造成弃渣场滑坡和挡土墙垮塌的原因如下：

1) 弃渣场在投用前对其底部的软弱层不清理或清理不彻底；

2) 弃渣场排洪设施设计不合理，在大气降雨和地表水对弃土场的浸润作用下，使堆场初始稳定状态发生改变，稳定性条件迅速恶化。在暴雨时，弃渣场排水不及时，大量的地表水便汇入堆场，雨水渗入内部后，弃渣场原来的平衡状态便会发生变化，弃渣场充水饱和，一方面增加了弃土场重量，同时又降低了弃渣场内部潜在滑动面的摩擦力，从而形成弃渣场滑坡；

3) 另外如果有村民或企业在靠近堆场的坡底和两侧进行取土活动，削弱了堆场的底部抗剪力和两侧的阻挡力，有可能引起弃渣场的滑坡；

4) 地震灾害也是引起弃渣场滑坡和挡土墙垮塌的一个重要因素，根据该项目设计可知，项目区地震动峰值加速度 $0.15g$ ，地震动反应谱特征周期 $0.45s$ ，地震基本烈度为Ⅶ度，区域构造稳定性较好。

(2) 弃渣场风险影响分析

本项目弃渣场采取了修建挡渣坝、左右岸截洪沟、平台排水沟和坝坡护坡等防护工程措施，正常情况下，弃渣场不会对下游居民、生态环境造成影响。

1) 弃渣场由于自身地质原因发生的垮塌、滑坡影响分析

本项目弃渣场由于自身地质原因发生垮塌、滑坡风险影响范围参考《金属矿山排土场滑坡风险预测模型探讨》（王敬，环境工程，2013 年第 31 卷）中的预测模式。该预测模式采用定量预测的方法，计算出排土场滑坡最大影响范围，并结合工程特征和拍图场下游地形地貌、沟谷走向、坡度等，取修正系数对计算结果进行修正，得出修正后的滑坡影响范围。排土场所在冲沟断面多为“V”形，将下游滑坡淤积体简化为一个三棱锥体，在数学几何理论的基础

上，计算出排土场挡渣坝下游冲沟各断面淤积厚度，且滑坡最大影响范围处滑坡体雨季厚度为 0m。

风险影响范围主要指弃渣场发生滑坡后，污染物及破坏对外环境产生的最大影响范围。

本项目弃渣场滑坡风险影响范围计算公式如下所示：

$$r = \frac{H}{f}$$

$$\lg f = a \lg V + b$$

式中：a=-0.15666，b=0.62219；

r—为滑程，m；

H—排土场堆高，m；

f—动摩擦系数；

V—滑坡方量，m³。

由于弃渣场滑坡土石料向外蔓延与冲沟坡度、狭窄情况以及弯曲情况有关，对滑程估算公式结果进行修正，修正公式如下：

$$L = r \frac{1.006}{B} \times \frac{I}{0.114} \times \frac{2.23}{w}$$

式中：L—为修正后滑坡影响范围，m；

B—下游冲沟弯曲系数，即冲沟实际长度与冲沟直线长度的比值；

I—为冲沟坡度，m/m；

w—冲沟夹角，rad；

本项目弃渣场设计容量为 10.25 万 m³，堆场平均堆高约为 11m，本弃渣场所在的支毛沟坡度较为平缓，在自身垮塌滑坡方量按设计方量的三分之一计，则计算出本项目滑坡风险影响范围 r=13.47m（未修正）。本项目下游冲沟弯曲系数约为 B=1.0905，冲沟坡度为 I=0.1738，冲沟夹角为 w=2.0944，则计算出本项目弃土场滑坡风险影响范围为 L=20.17m。

当弃渣场发生滑坡事件时，滑坡土石料均淤积在挡渣墙下游，形成一个三菱锥体，根据下列公式计算挡渣墙下游冲沟各断面淤积厚度。

$$H = (L_1 - L_2) \cos \beta (\tan \theta - \tan \beta)$$

$$\tan \beta = I$$

$$\tan \theta = \frac{\sqrt{\frac{1}{3v} \frac{1}{L_1 \cos \beta \tan \frac{\alpha}{2}} + L_1 \tan \beta}}{L_1 \cos \beta}$$

式中：H—为冲沟淤积厚度，m；

L_1 —滑坡最大影响长度，m；

L_2 —距离挡渣坝沿沟弯曲长度，m；

I —冲沟坡度；

α —冲沟夹角，°；

V —滑坡方量， m^3 。

根据滑坡风险影响范围计算结果可知，本项目 $L_1=20.17m$ ， $I=0.1738$ ， $\alpha=120^\circ$ ，则计算下游冲沟堆积淤积厚度如下表所示。

表 7.4-1 挡渣墙下游冲沟淤积厚度 m

L_2 (m)	0	5	10	15	20.17
H (m)	13.3	10.0	6.7	3.4	0

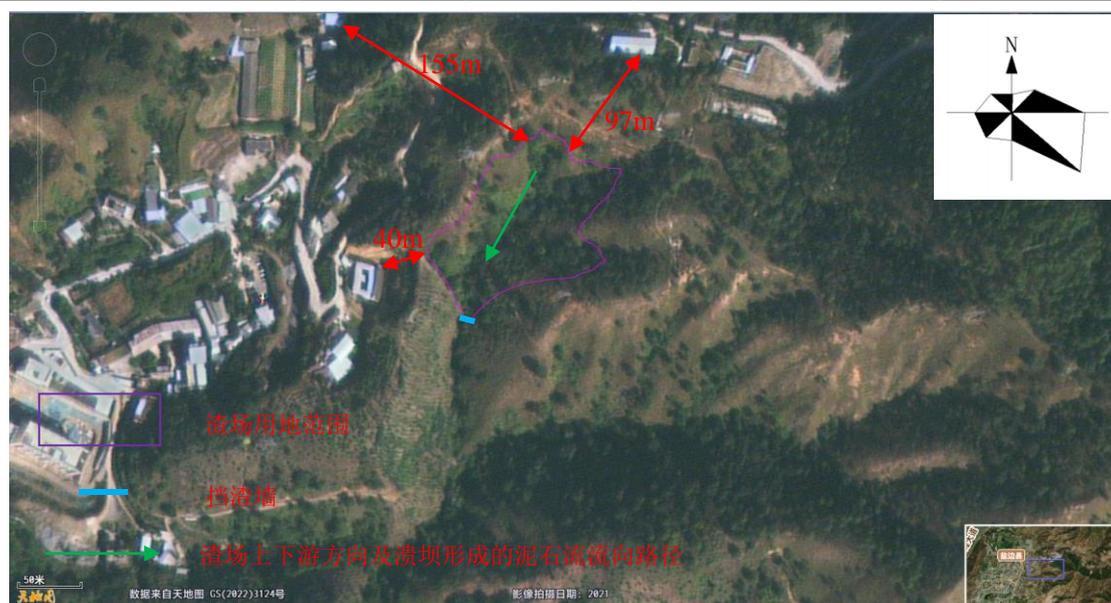


图 7.4-1 本工程弃渣场环境影响分析图

根据本项目弃渣场外环境关系，本项目弃渣场下游 250m 范围内无居民，根据预测结果可知，因弃渣场自身产生的滑坡对下游居民影响较小。

此外，一旦发生弃渣场滑坡、挡渣坝垮塌事故，发生泥石流，泥石流具有暴发突然、来势凶猛、迅速的特点。场内弃土将沿冲沟下泄，淹没下游地表植被，改变土地利用性质，对原有生态系统造成破坏。在发生特大暴雨雨水冲刷

弃渣场填埋的弃土，可能产生的泥石流将严重影响下游散户居民的生命财产安全及下游环境，甚至有可能在弃渣场上游形成堰塞湖；大量泥沙顺着雨水排水汇入雅砻江，可能提高雅砻江江水 SS 浓度，造成江水浑浊，水质恶化。因此，环评要求建设单位应加强环境风险宣传工作，增强居民的环境风险意识，同时也应加强对弃渣场的加固工作。因此，本项目应严格按照设计规范施工，加强工程施工监理，组织工程质量监督、检查、评估和验收，做到施工工艺规范、施工用材合理和施工作业严格，保证工程质量，确保本工程环水保措施落实到位，确保弃渣场安全运行。

4、柴油机房油料泄漏、燃烧的风险

本工程在2~6#泵房设置有柴油发电机房，分别布置一台90kW柴油发电机，型号为4135AZD，油箱容量100L，0#柴油密度为0.835g/ml，则每个泵房柴油储存在量为0.0835t。柴油发电机不用于泵机供电，仅用于照明应急供电。根据现场勘查，本工程距离最近的泵房为3#和4#泵房，距离为925m，因此，本工程各泵房柴油机房分别可以划分为危险源。

(1) 评价等级

表 7.4-2 本项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	最大存在总量 q_n (t)	临界量 Q_n (t)	q/Q	$\sum q/Q$
1	柴油	0.0835	2500	0.0000334	0.0000334<1

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 C-危险物质及工艺系统危险性（P）的分级，计算危险物质数量与临界量比值（Q）。

由上表可知，本项目 $\sum q/Q=0.0000334<1$ ，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录C可知，本工程柴油发电机房的环境风险潜势为I。故不再分析所属行业及生产工艺特点（M）以及判断危险物质及工艺系统危险性（P）等级。

因此，根据上表评价工作等级的划分，本项目只需要进行简单分析即可。

(2) 环境风险识别

本工程柴油机房危险物质主要为备用发电机用柴油，柴油泄漏后会带来一定环境危害，在储运过程中，应避免柴油泄漏进入地表水体，造成对地表水体的污染，柴油储存容器泄漏引起的火灾事故风险。

项目主要危险品的物化性质见下表。

表 7.4-3 主要危险品危险性及毒性一览表（柴油）

标识	名称：柴油（Diesel oil）
理化性状	稍有粘性的棕色液体。 理化性状：相对密度（水=1）：0.87-0.9 闪点：38℃引燃温度：257℃ 熔点：-18℃沸点：282-338℃
爆炸特性与消防	燃烧性：遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。 燃烧产物：一氧化碳、二氧化碳。 灭火方法：消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。
健康危害	皮肤接触可为主要吸收途径，可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。
环境危害	对环境有危害，对水体和大气可造成污染。该物质对环境有危害，建议不要让其进入环境。对水体和大气可造成污染，破坏水生生物呼吸系统。对海藻应给予特别注意。
急救措施	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。 眼睛接触：戴化学安全防护眼镜。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：尽快彻底洗胃。就医。
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
储运注意事项	运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、卤素、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。运输车船必须彻底清洗、消毒，否则不得装运其它物品。船运时，配装位置应远离卧室、厨房，并与机舱、电源、火源等部位隔离。公路运输时要按规定路线行驶。
防护措施	工程控制：密闭操作，注意通风。 呼吸防护：空气中浓度超标时，建议佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿一般作业防护服。 手防护：戴橡胶耐油手套。 其它防护：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。
稳定性和反应活性	禁忌物：强氧化剂、卤素。

(3) 环境风险分析

①柴油储备过程

备用发电机仅停电时使用，各泵站对 0#柴油实行配送制，用多少送多少，各泵站最大储存量为 0.0835t，储存于柴油发电机自带油箱内，柴油泄漏后会带来一定环境危害。

②火灾事故风险分析

本项目火灾事故主要由柴油储存容器泄漏引起以及电气设备火灾风险等。

7.4.2 运行期风险防范措施

1、水源地保护区风险防范措施

(1) 加强水源地环境管理。合理划定饮用水源地一级、二级、准保护区范围，实施饮用水源地一、二级保护区违章建筑及其它污染源整治、清拆工程。

(2) 提高监控预警能力，促进区域联防联控

加强水源地自动监控预警能力，设置水质自动监测站，与环境地理信息系统相结合，建设饮用水源地水质自动预警系统，实时监测、控制水源地的水质安全状况。上级主管部门应统一协调各地区水源地保护工作，实行省内各饮用水保护联防联控，建立上下游城市日常信息互通和联动机制，及时通报沿线突发事件相关信息、风险防范的先进措施和技术，实现信息共享。

(3) 完善应急体系建设，提高应急处置能力

完善水源地应急体系，进一步明确生态环境部门在沿线饮用水水源地常态监管及应急处置方面的职责定位，并将职责具体分解，落实到人。细化饮用水水源地突发污染事件应急响应程序和现场处置措施，强调各相关部门的协调联动，系统地提出事前预防和预警、应准备、事中应急响应和事后管理的具体措施。提升应急处置的能力，成立专业应急救援队伍，掌握快速救援和事故处置的技术，缩短事故应急响应时间、提高处置效率；加强事故应急处置的物资储备，确保能够及时有效地应对事故处置。

2、管线破裂风险防范措施

(1) 严格管理。人为因素往往是事故发生的主要原因，因此严格管理，做好人的工作是预防事故发生的重要环节。主要包括：加强对职工的思想教育，以提高工作人员的责任心和工作主动性；操作人员要进行岗位系统培

训，熟悉工作程序、规程，加强岗位责任制；对事故易发生部位，除本岗位工人及时检查外，应设安全巡检员。定期对管线及泵站设备进行检查、维修，发现问题及时补救。

(2) 当管线处于非正常运行状态，主要是指发生破裂、断裂等，将从管网中溢出原水，溢出原水对地面冲刷，形成污水可能对地表水或地下水环境造成污染，一旦发生事故，及时向有关部门反映，采取有效处理措施，最大限度降低对地表水或地下水环境造成污染。

3、弃渣场溃坝环境风险防范措施

(1) 弃渣场必须由具有相应资质条件的技术服务机构进行设计，并严格按照设计文件的要求进行建设，尤其是拦渣坝的用料、建设位置、尺寸必须符合设计，建立完整的质检档案，以保证弃渣场的稳定性。

(2) 建设单位应建立健全各种规章制度（安全生产责任制度；安全生产检查制度；安全操作规程）。弃渣场应设置醒目的安全警示标志。

(3) 汛期前应采取下列措施做好防汛工作：a、明确防汛安全生产责任制，建立应急预案；b、疏通弃渣场截洪沟；c、备足抗洪抢险所需物资，落实应急救援措施；d、及时了解和掌握汛期水情和气象预报情况，确保弃渣场安全。

(4) 汛期应对台阶及弃渣场进行巡视，发现问题应及时处理，防止连续暴雨后发生泥石流和垮塌事故。

(5) 洪水过后应对拦渣坝和截洪沟等进行全面认真的检查与清理。发现问题应及时修复。

(6) 弃渣场须严格遵循均匀置土的原则，做到土分散沉积、均匀上升，避免独头排土，不得在场区后侧或一侧岸边排土，避免出现侧坡、扇形坡大量集中沉积于某端或某侧。

(7) 弃渣场堆放过程中须严格遵循排土单一的原则，禁止堆放尾矿砂、建筑废料等不同性质的废弃物。

(8) 合理的台阶坡度角和台阶高度是保证弃渣场稳定性的重要措施。台阶坡度角和台阶高度过高，容易导致弃土场滑坡，台阶坡度角和台阶高度降低，将减少排土效率。所以应采用合理的台阶坡度角和台阶高度。

(9) 通过建设单位及施工单位的严格管理，建立完善的工作制度，加强职工安全意识及风险防范意识教育，编制相关应急预案，以应付突发性事故，并严格按照相关要求规范作业。

(10) 按照《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》(AQ/T9002-2006)和《生产安全事故应急预案管理办法》(安监总局令第17号)的规定，制定和完善滑坡、坍塌事故应急救援预案，并定期进行演练。

(11) 弃渣场前缘是最薄弱的地方，需彻底清除前缘地基表土，修建挡渣墙，平时挡渣墙可以起到拦挡弃渣场滚落的弃土，防止其被冲入下游。同时该挡渣墙在滑坡时也起到很大的拦挡作用。因此，需加强对挡渣墙和维护。

(12) 项目应防止雨水溢流，措施如下：a. 设置截洪沟。b. 在挡渣墙底部设置永久沉砂池。c、对已封顶的区域及时覆土绿化，弃土场边坡为1:2，坡度适宜，能有效将雨水引流出场。d、发生特大暴雨，应及时停止填埋作业，覆盖作业面，减少作业面雨水产生。

(13) 建设单位应组织开展弃渣场的安全评价和行洪论证。

(14) 加强弃渣场管理，禁止工业固废、建筑垃圾、危险废物进入弃渣场。

(15) 建议加强施工期地质工作。

4、柴油机房油料泄漏、燃烧的环境风险防范措施

(1) 柴油泄漏、火灾事故风险防范措施

备用发电机的燃料柴油为易燃易爆物品，必须严格控制其储存量，各泵站对0#柴油实行配送制，用多少送多少，储存于柴油发电机自带油箱内，柴油发电机房采取“抗渗混凝土+3mm环氧树脂地坪”进行防渗处理，柴油发电机下部设有防渗漏托盘，满足等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ ， $K \leq 10^{-7}cm/s$ 的要求，另外，柴油发电机房内配备接油盘和1个50L收油桶，柴油发电机四周设置有20cm×20cm截油沟，确保事故状态下柴油不外排。

(2) 电器设施故障火灾风险防范措施

为了预防电器设施故障火灾，项目除需按照各种规范要求安装消防设施外，还应当采取以下有效的防范措施：

①加强对建筑电气的漏电保护，在技术上可在建筑物电源进线处设计安装

带漏电保护功能的熔断器。

②加强用电管理，对使用时间长的电器设备，要及时更换或维修。

③应定期对电气线路进行检测，发现隐患及时消除。

④加强宣传教育，应对管理人员加强用电安全及防火教育，提高管理人员防范意识。

⑤应设有应急电源和消防通道，并应经常检查确保安全通道的畅通。

(3) 消防设施

所有设施符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2006）等相关建筑消防规范要求，能够对火灾事故作出提前发现、应激反应和紧急救援。项目消防设施能够有效降低火灾发生的风险。按照相关规范要求配备足量的消防器材。

7.5 应急预案

1、应急救援组织。建设单位应成立应急救援指挥领导小组。负责制定事故应急预案、督促检查事故预防措施及应急救援的准备工作。

2、现场事故处置

饮用水水源地突发污染事件应急措施：预防为主，落实责任，加强管理，迅速响应，切断污染源，水质检测，尽快关闭水源地取水通道。

管网漏水事故排放应急措施：迅速切断事故源头，尽快维修事故装置。

3、对于正在发生的大小事故，应有紧急应对措施

对于事故，应根据事故大小，及时与消防、环保等有关部门联系，应设有抢险车辆，并对有关人员配有联络电话，30min内赶到指定地点。

在饮用水源发生突发事故时，应启动应急预案；协同相关部门分析事故原因，判明事故类别，提出处理意见，防止事故扩大；及时安排全市水资源的合理调度；在饮用水源突发污染事故时，根据污染程度和市环保局的意见，采取停止供水等处置措施。

本工程为盐边县二滩南部片区供水工程的管道建设，运行期管道输送的均为地表水，不属危险物质，即使发生泄漏，对环境不会构成太大的影响。

综上，通过采取以上环境风险防范措施，本工程环境风险在可控制和接受范围。

7.6 环境风险防范措施一览表

建设单位在建设及运行期应加强管理，建立健全相应的防范应急措施，并在设计、管理及运行中得到认真落实，将上述风险事故隐患降至可接受程度。本工程风险防范措施一览表见下表。

表 7.6-1 项目风险防范措施一览表

序号	项目	风险防范措施	投资 (万元)
1	施工期	施工期使用的油料施工机械须采用密闭性能优越的储油罐，进入施工场地前应进行密封性检查，确保无汽油、柴油泄露，避免造成环境危害。	2
		加强施工废水、施工固体废弃物管理，严禁在饮用水源一级保护区内设置堆场以及施工营地，在饮用水源保护区内施工，应严格做好开挖土方的管理工作，禁止将废弃物排入水体。	1
		加强对施工人员的环保宣传工作，提高施工人员的环保素质。	2
		加强监督管理，设置专责环境监理工程师。	15
		备好储油桶、吸油毡等补救措施，一旦发生汽油、柴油泄露，应当立即停止工作，采取措施，防治汽油、柴油泄露进入饮用水源保护区和地表水。	2
2	运行期	完善水源地应急体系，编制应急预案。	10
		加强对职工的思想教育，以提高工作人员的责任心和主动性；操作人员要进行岗位系统培训，熟悉工作程序、规程，加强岗位责任制；对事故易发生部位，除本岗位工人及时检查外，应设安全巡检员。定期对管线及泵站设备进行检查、维修，发现问题及时补救。 当管线处于非正常运行状态，主要是指发生破裂、断裂等，将从管网中溢出水，溢出水对地面冲刷，形成污水可能对地表水或地下水环境造成污染，一旦发生事故，及时向有关部门反映，采取有效处理措施，最大限度降低对地表水或地下水环境造成污染。	2
		备足抗洪抢险所需物资，落实应急救援措施；建设单位及施工单位的严格管理，建立完善的工作制度，加强职工安全意识及风险防范意识教育，编制相关应急预案；加强对挡渣墙及防雨水溢流措施的维护；应组织开展弃渣场的安全评价和行洪论证；加强施工期地质工作。	30
		柴油发电机房采取“抗渗混凝土+3mm 环氧树脂地坪”进行防渗处理，柴油发电机下部设有防渗漏托盘，满足等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ ， $K \leq 10^{-7}cm/s$ 的要求，另外，柴油发电机房内配备接油盘和 1 个 50L 收油桶，柴油发电机四周设置有 20cm×20cm 截油沟，确保事故状态下柴油不外排。	10
		按照相关规范要求配备足量的消防器材。	10
合计		84	

7.7 环境风险分析结论

综上分析可以看出，本工程建成后，只要不断加强环境管理和生产安全，对每一个环节特别是应用水源保护区保护方面落实风险防范措施和应急措施，可以避免环境风险事故的发生，一旦发生环境风险事故，也可将危害降到最低程度，达到可以接受的水平，本工程风险防范措施及应急预案可靠且可行，因此项目从环境风险角度分析是可行的。

表 7.7-1 项目环境风险简单分析表

建设项目名称	盐边县二滩南部片区供水工程				
建设地点	四川省	攀枝花市	盐边县	/	/
地理坐标	经度 (起终点)	101.744909°~ 101.998701°		纬度 (起终点)	26.829271°~ 26.589232°
主要危险物质及分布	本工程危险物质主要为施工期汽油、柴油。				
环境影响途径及危害后果	本工程施工期的环境风险主要为取水口、出水口施工期汽油、柴油等泄漏和施工废水对二滩水库和高堰沟水库饮用水源保护区的影响。运行期的环境风险主要为管线处于非正常运行状态，主要是指发生破裂、断裂等，从管网中溢出的水，对地面冲刷，形成污水可能对地表水或地下水环境造成污染。				
风险防范措施要求	施 工 期	施工期使用的油料施工机械须采用密闭性能优越的储油罐，进入施工场地前应进行密封性检查，确保无汽油、柴油泄露，避免造成环境危害。			
		加强施工废水、施工固体废弃物管理，严禁在饮用水源一级保护区内设置堆场以及施工营地，在饮用水源保护区内施工，应严格做好开挖土方的管理工作，禁止将废弃物排入水体。			
加强对施工人员的环保宣传工作，提高施工人员的环保素质。					
加强监督管理，设置专责环境监理工程师。					
备好储油桶、吸油毡等补救措施，一旦发生汽油、柴油泄露，应当立即停止工作，采取措施，防治汽油、柴油泄露进入饮用水源保护区和地表水。					
	运 行 期	完善水源地应急体系，编制应急预案。 加强对职工的思想教育，以提高工作人员的责任心和工作主动性；操作人员要进行岗位系统培训，熟悉工作程序、规程，加强岗位责任制；对事故易发部位，除本岗位工人及时检查外，应设安全巡检员。定期对管线及泵站设备进行检查、维修，发现问题及时补救。 当管线处于非正常运行状态，主要是指发生破裂、断裂等，将从管网中溢出水，溢出水对地面冲刷，形成污水可能对地表水或地下水环境造成污染，一旦发生事故，及时向有关部门反映，采取有效处理措施，最大限度降低对地表水或地下水环境造成污染。			
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）					

8 环境保护措施

8.1 环境保护措施

8.1.1 措施设计原则

本工程环境保护措施规划设计遵循以下原则：

- (1) 以保护区域生态环境的可持续发展为基本原则；
- (2) 环境保护措施规划目标与工程区环境功能区划协调一致；
- (3) 环境保护措施设计及实施要与工程设计及工程建设、运行安全密切结合，做到安全可靠、投资省、效益高、操作性强；
- (4) 生态恢复措施要与工程区生态建设规划紧密结合，相互协调；
- (5) 严格执行环境保护“三同时”制度。

8.1.2 措施设计目标

本工程环境保护规划设计目标一是必须满足评价区的环境功能要求，二是满足工程自身环境保护需要，需达到以下目标：

- (1) 保护评价区现有土地、植被资源，防止工程建设过程新增水土流失；
- (2) 保护和维持工程区域声环境功能；
- (3) 合理安排施工时序，封闭施工，并作好施工期环境保护工作，减轻和降低施工期对区间公路、局地大气污染、噪声、弃渣、水土流失、景观功能等影响；
- (4) 对于人群健康，传染病的发病率应控制在原有水平以下。

8.2 设计阶段环境保护措施

(1) 在工程设计阶段，建设单位分别委托专业单位进行了水土保持、水资源论证、不可避让生态保护红线、行洪论证与河势稳定评价、使用林地可行性等方面的调查和评价，已在设计过程中进行论证。

(2) 在工程设计阶段，采取多方案比选并从环境保护的角度对工程线路进行了调整，避免了工程线路涉及攀枝花市二滩国家森林公园生态保育区和核

心景观区，大大降低了工程建设和运行对攀枝花市二滩国家森林公园的影响。

(3) 穿越纳尔河由埋管改为支墩桥架明管，不采用大开挖纳尔河，大大降低了工程大开挖对纳尔河水质及水生态环境、鱼类“三场”的影响；

(4) 跨雅砻江管桥涉水桥墩改为岸上桥墩，不直接在雅砻江水体上施工，大大降低了工程对雅砻江水质及水生态环境、鱼类“三场”的影响；

(5) 2#、3#号泵站位置临近调整，占地类型不变；5.5 万方高位水池增加开挖边线。避让了生态敏感区，同时降低了地质灾害的发生概率；

(6) 在工程设计阶段，从环境保护角度优化了施工临时设施布置，严禁占用永久基本农田。

8.3 地表水环境保护与水资源管理措施

8.3.1 “三先三后”原则

在工程建设运行中贯彻“先节水后调水，先治污后通水，先环保后用水”的“三先三后”原则，持续推进灌区的节水改造工作，为灌区工程水量保障奠定基础，加强灌区节水减排规划，充分利用当地水量，尽可能减少设计引水量并减轻回归水影响；针对灌区工程建设和运行采取全方位的环境保护措施，并推进灌区的环境保护工作，确保工程正常运行，发挥应有的社会效益和环境效益。

8.3.2 节水措施

落实最严格的水资源管理制度。全面确立“三条红线”控制目标，严格实行“四项制度”，完善考核指标体系，强化考核管理，建立规划水资源论证制度，严格建设项目水资源论证，强化取水许可管理。开展水资源和水环境承载能力评价研究。加大农业节水力度，深入开展工业节水，加强生活和服务节水。完善节水支持政策，培育发展节水产业，加强节水监督管理。积极开展节水宣传教育，扩大社会参与。

1、农业节水措施

(1) 工程措施

灌区工程输水型式采用管道输水，水量漏损率低，管道水利用系数达到0.8 以上，符合《节水灌溉工程技术标准》（GB/T50363-2018）要求；完成破损渠道修复，增加衬砌率，提高灌区灌溉水利用系数。

同时在干、支管和必要的分水口设置流量计监测，在监测渠道流量同时，协调配合支持整个枢纽的输水调度，做到来水和出水计量进行实时监测，做到把握水量交接，为水资源的管理和合理利用提供科学依据。

(2) 非工程措施

因地制宜发展高效节水灌溉技术。因地制宜发展低压管道输水、喷灌、滴灌、微灌等高效节水灌溉技术；大力推广地膜和秸秆覆盖、水稻旱育秧、水肥一体化技术等；推广应用新型节水、节肥、节能、节地等共性技术，推行中低产田改良技术，推广应用测土配方施肥技术提高农业劳动生产率；因地制宜地应用高效输配水技术、田间灌水技术；发展和应用实时灌溉预报技术，提倡动态计划用水管理。

推进农业水价综合改革。坚持政府和市场协同发力，加强供给侧结构性改革和农业用水需求侧管理，完善农业供水计量设施，探索创新终端用水管理方式，建立健全合理反映供水成本、有利于节约用水和农村水利体制机制创新、与投融资体制相适应的农业水价形成机制。

逐步推行农业用水总量控制与定额管理，加强计划用水和需求管理。配套农业用水计量设施，加强监测与管理信息系统建设。建立与水资源条件相适应的节水高效农作制度，根据灌区水、土、光等资源条件，发展和应用适水种植技术。以高效、节水为原则，以水定作物，合理安排作物的种植结构以及灌溉规模，限制和压缩高耗水、低产出作物的种植面积。

优化配置农业用水。按照“先节水、后用水”的原则，进一步优化供用水结构，完善灌溉供水工程体系，提高灌溉供水保障能力。充分利用天然降水，合理配置地表水和地下水。在灌区因地制宜实行蓄水、引水、提水相结合。

2、城乡生活节水措施

(1) 工程措施

加快城乡供水管网建设和改造，降低公共供水管网漏损率。科学制定和实施改造方案，完善城镇供水骨干体系建设，优化城镇供水管网配置，推进管网延伸工程建设，加大自来水管网改造和一户一表入户工程建设力度，重点对铺设时间较长的管道及材质差、经常爆管、积垢淤塞的灰铸铁管道和不满足水质安全的塑料管道进行升级改造，加大新型防漏、防爆、防污染、安全卫生管材

更新力度；推广供水管网预定位查漏检修技术和精确定点技术，提高检漏水平。至设计水平年，盐边县内管网漏损率控制在 8% 以内。推进农村饮水安全脱贫攻坚和提质增效工程建设，加强联村并网集中供水和村舍管网建设，大力发展大片区供水工程建设，全面提升农村供水保障水平。

全面推广使用生活节水器具，推进服务业节水改造。加快节水型设备和器具及节水产品的推广应用，严格市场准入，推广使用非接触式自动控制、延时自闭等节水型龙头，示范安转新型计量设施。结合新农村建设，积极推行农村村镇集中供水，推广家用水表和节水器具，促进农村生活节水。

（2）非工程措施

采用计划用水、定额管理与总量控制相结合的办法，深入开展节水型企业（单位）、节水型小区创建活动，推进机关、学校、医院、宾馆、家庭等节水。注重价格杠杆的调节作用，合理调整水价、行业用水定额标准，发展节水型服务业。

推进生活水价改革。加强水价管理，充分发挥市场对资源配置的作用，全面实行城镇居民用水阶梯价格制度。

开展节水宣传教育。利用广播、电视、户外广告等传统手段，积极营造节水氛围，宣传节水光荣。浪费可耻的资源观。利用网络、微博、微信等新媒体，把握其传播规律和发展规律，更多开展参与式、互动式节水宣传，以贴近生活的形式，宣传节水政策法规，普及节水知识技能，让广大人民群众想节水、会节水、能节水。

3、工业节水措施

（1）工程措施

加强设施设备节水改造。要在严格市场准入及限制高消耗、高排放、低效率、产能过剩行业盲目发展的基础上，结合企业技术改造对工业系统用水进行节水改造，大力推广工业水循环利用、洗涤节水等通用节水工艺和技术，逐步淘汰落后的、高耗水的工艺、设备和产品，新、改、扩建企业要按照高标准节水和节水“三同时”（建设项目的主体工程与节水措施同时设计、同时施工、同时投入使用）的要求进行建设，配套建设节水设施，提高工业重复用水率和中水回用水平。

开展工业节水载体建设。以行业主要企业为载体，进行行业节水改造示范，开展工业节水载体建设。围绕重点，推进工业取水大户节水减排，开展水平衡测试和监测，提高用水效率。

推动工业利用再生水，以及非常规水源。

(2) 非工程措施

加快调整产业结构与布局。根据地区水资源条件和行业结构特点，合理调整产业结构布局，优化水资源配置。将发展节水型工业与产业结构调整，发展符合国家产业政策、水资源消耗少、用水效率高的产业。

推行清洁生产。依法淘汰落后的高耗水工艺、设备和产品。禁止生产、销售落后的高耗水设备和产品，对在生产经营中使用落后的高耗水工艺、设备和产品要依法查处，坚决淘汰。贯彻落实最严格水资源管理制度，严控三条红线，以《重点行业工业行业用水效率指南》为依据，全面推进工业节水减排技改项目，使单位产品用水量达到行业先进水平。

8.3.3 施工期水环境保护措施

1、管理措施

(1) 开展施工场所的水环境保护教育，让施工人员理解水资源保护的重要性；

(2) 开展施工人员的环保教育，让施工人员理解二滩森林公园的等级及保护意义；

(3) 加强施工管理和工程监理工作，严格检查施工机械，防止油料泄漏污染附近水体及二滩森林公园；

(4) 施工材料如油料、化学品等不宜堆放在地表水体及二滩森林公园附近，并应备有临时遮挡的帆布；

(5) 禁止将施工生产区、弃渣场等大临工程布置在二滩森林公园、二滩水库沿岸、雅砻江沿岸、纳尔河沿岸、高堰沟水库沿岸以及饮用水源保护区。

(6) 采取必要的措施防治泥土和散体施工材料阻塞水沟；

(7) 印发宣传册，明确二滩森林公园、二滩水库、雅砻江、国家二级公益林地、盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地保护区、新九乡踏鲊村高堰沟水库饮用水水源地保护区的保护范围及保护意义等，分发给施工人员；

(8) 在二滩森林公园、二滩水库、雅砻江、国家二级公益林地、盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地保护区、新九乡踏鲊村高堰沟水库饮用水水源地保护区周边设置标识标牌，时刻提醒施工人员；

(9) 加强施工期环保设施的运行管理，确保环保设施正常运行，不出现溢流等环境风险事故。

2、施工期水环境保护工程措施

施工期间水污染源主要来自搅拌系统冲洗废水、基础施工泥浆废水、管道试压清洗废水、车辆冲洗废水、施工人员生活污水。

(1) 搅拌系统冲洗废水

①废水概况

本工程拌合系统冲洗废水总量为 $1\text{m}^3/\text{d}$ ，废水中 pH 值一般为 11，SS 浓度约 2500mg/L 。

②处理目标

处理目标按 SS 出水浓度控制在 200mg/L 以下，pH 控制在 6~9 范围内，处理后废水循环用于混凝土拌和机冲洗，不外排。

③方案设计

针对混凝土冲洗废水水量少，废水排放不连续仅每台班冲洗一次，且悬浮物浓度较高等特点，采用间歇式自然沉淀的方式去除易沉淀的砂粒。每个拌和站均采用 2 个梯形沉淀池交替使用，每台班末的冲洗废水排入其中的一个沉淀池内，静置沉淀到下一台班末上清液回用于混凝土拌和或冲洗或洒水，沉淀时间达 6h 以上。由于废水呈碱性，拟投加 31% 的稀盐酸中和，具体投加量可根据现场中和效果调整。采用矩形处理（一备一用）。沉淀池尺寸见下表。

表 8.3-1 混凝土拌和系统废水处理沉淀池尺寸表

拌合系统	沉淀池个数	沉淀池尺寸(m)		
		长	宽	高
0.8m ³ 混凝土搅拌机	2	2	1	1.0
0.4m ³ 混凝土搅拌机	6	2	1	1.0
0.2m ³ 砂浆搅拌机	9	1	1	1.0

④运行维护和管理

由于混凝土冲洗废水量很小，处理构筑物简单，没有机械设备维护的问题，在运行过程中主要注意定时清理。管理工作纳入混凝土拌和系统统一安排，不另设机构和人员。

(2) 基础施工泥浆废水

① 废水概况

本工程二滩取水口浮船支墩桩基础施工泥浆废水总量为 15m³/d，废水中 SS 浓度约 2500mg/L；跨江管桥桩基基础施工泥浆废水总量为 40m³/d，废水中 SS 浓度约 2500mg/L；

② 处理目标

处理目标按SS出水浓度控制在200mg/L以下，pH控制在6~9范围内，处理后废水循环用于施工生产，不外排。

③ 方案设计

针对基础施工泥浆废水悬浮物浓度高、污水排放量小、间歇集中排放的特点，采用间歇式自然沉淀的方式去除易沉淀的砂粒。采用 2 个梯形钢板泥浆池交替使用，每班末的基础施工泥浆废水排入其中的一个泥浆池内，静置沉淀到下一班末上清液回用于洒水等，沉淀时间达 6h 以上。沉淀池尺寸见下表。

表 8.3-2 基础施工泥浆废水处理沉淀池尺寸表

基础施工	沉淀池个数	沉淀池尺寸(m)		
		长	宽	高
二滩取水口浮船支墩桩基基础施工	1	7	5	2.5
	1	6	4	2.5
跨江管桥两岸桩基基础施工	2	7	5	2.5
	2	6	4	2.5

④ 运行维护和管理

由于基础施工泥浆废水处理构筑物简单，没有机械设备维护的问题，在运行过程中主要注意定时清理。管理工作纳入施工生产区统一安排，不另设机构和人员。

(3) 清洗试压废水

① 废水概况

由于本工程承担着灌溉及城乡饮水的任务，在供水管道铺设过程中需分段进行清洗试压。该废水中主要是管道中的少许杂质，污染物主要是SS，不含有害物质，无毒。

② 处理目标

处理目标按SS出水浓度控制在200mg/L以下，处理后废水用作场地洒水，不外排。

③方案设计

本工程采用移动水箱装水，对管道进行充水、打压实验，实验完成后回收水至移动水箱，用于下一段管道试压，最终实验完成后，回收水至移动水箱内沉淀处理后用作场地洒水，不外排。

④运行维护和管理

虽然清洗试压废水水量较多，但是处理构筑物简单，没有机械设备维护的问题，在运行过程中主要注意定时清理。管理工作纳入施工生产区统一安排，不另设机构和人员。

(4) 车辆冲洗废水处理措施

①废水概况

本工程仅在每个施工生产区内设车辆冲洗设备，每个施工生产区每天产生车辆设备冲洗水废水约 5m^3 ，施工期设备冲洗废水产生量约为 $10\text{m}^3/\text{d}$ 。废水主要污染物石油类浓度约 50mg/L 、SS 浓度约为 $1000\sim 4000\text{mg/L}$ 。

②处理目标

处理后废水中石油类浓度控制在 5mg/L 以下，回用于汽车冲洗与洒水降尘，不得外排。

③废水处理方案设计

由于2个施工生产区车辆冲洗规模相对不大，拟采用成套油水分离器（YSF-10）+2个 10^3 沉淀池对车辆冲洗含油废水进行处理。其特点是构造简单，造价低，管理也方便。

④运行管理与维护

成套油水分离器运行维护简单，在运行过程中主要注意废油及时收集，并委托有相关资质的单位进行处置。

(5) 生活污水

①污水概况

根据施工规划，施工高峰月人数 480 人/d，不设置办公生活区，办公生活区均为租赁当地居民区民房。根据统计数据，工程施工期间高峰期最大日排污水量为 $46.08\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水主要污染物为 BOD_5 和 COD 和氨氮， BOD_5 、 COD 和氨氮的浓度分别为 200mg/L 、 400mg/L 和 45mg/L 。

②处理目标

生活污水处理后回用于农林灌溉，不得外排。

③方案设计

本工程不设置办公生活区，办公生活区均为租赁当地居民区民房，生活污水可依托租用民房现有处理设施，施工工区内仅有少量施工人员入厕污水，经旱厕收集后用于周围农田施肥。因此，从控制投资和废物综合利用的角度，并按照不另行征占用土地的原则，考虑在管道工程的每个工区修建一座旱厕，日常部分少量生活污水也汇流其中，定期清掏后结合周边农业施肥进行消化。

④运行管理与维护

各工区生活污水处理设备在运行过程中注意定期清掏和灭菌消毒，清掏周期为3个月，聘请当地农民进行清掏，并运至附近农田作为农肥。

8.3.4 运行期水环境保护措施

8.3.4.1 水源水质保护

二滩水库、高堰沟水库是用水水源，保证二滩水库、高堰沟水库水质是实现水环境功能的关键。

1、库区水质保护

为保护二滩水库、高堰沟水库库周环境及水库水质，保证供水区域的供水安全，必须加强库周污染控制，削减入库污染物总量。包括以下几个方面：

(1) 本工程取水枢纽位于四川二滩国家森林公园内。对库区水质保护从两个角度出发，即二滩水库库周通过加强保护区管理，即按照保护区管理条例相关要求，严格控制进入保护区的各项人为活动，按照保护区和国家森林公园总体规划等要求，对区域内居民逐步实施生态搬迁或实行相对集中居住，有利于污染源的控制和处理。

(2) 推广生态农业，控制库周及水库上游流域的农药、化肥施用量，增施有机肥；加强畜禽养殖废水的治理，禁止畜禽粪便直接下河入库。

(3) 加强集水区各居民点生活污水和生活垃圾的处理，禁止生活污水不经处理直接排入库区，禁止向库区倾倒垃圾。

(4) 加大库周生态保护力度，保护库周植被，不得对库周灌木林地、林地随意砍伐；结合施工区植被恢复及生态环境建设，开展库周防护林建设，涵

养水源；做好水土保持治理，减少泥沙入库和面源污染。

(5) 开展库区水质富营养化日常监测。

2、划分饮用水水源保护区

本工程建成后，二滩水库将具有了一定的供水功能，由于其供水范围和人口较多，按照《四川省饮用水水源保护管理条例》应进行饮用水水源保护区的划分。根据《四川省饮用水水源保护管理条例》，县级以上地方人民政府负责本行政区域内的饮用水水源的保护和管理工作，县级以上地方人民政府生态环境主管部门对所辖行政区域的饮用水水源污染防治实施统一监督管理。

(1) 水源保护区范围

根据当地的水功能区划和国家饮用水水源保护区划分技术规范等标准，具体划定饮用水水源一级保护区、二级保护区和准保护区。

根据《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ338-2018），对于大型水库型饮用水水源保护区，一级保护区包括取水口半径不小于 500m 范围内的水域以及水域外不小于 200m 范围的陆域，但不超过流域分水岭范围；二级保护区为水库一级保护区外径向距离不小于 2000m 的水域；准保护区可参照二级保护区的划分方法划分。

(2) 水源保护区保护要求

划分保护区后，应认真贯彻落实《保护区饮用水水源保护污染防治管理规定》，采取积极的水源保护措施，突出重点，加强监督与管理。按照《四川省饮用水水源保护管理条例》及《关于修改〈四川省饮用水水源保护管理条例〉的决定》中的水源保护区保护要求来执行。

(3) 饮用水源地保护工程建设

二滩南部片区供水工程规划年向城镇、乡村供水，具有饮用功能，根据水污染防治任务要求，需建设饮用水源地保护工程。

具体建设内容为：1) 将取水口半径不小于 500m 的水域，水域外不小于 200m 但不超过流域分水岭范围内的陆域设定为一级保护区；一级保护区外径向不小于 2000m 区域但不超过水域范围的水域面积，外径向不小于 3000m 但不超过流域分水岭范围内的陆域设定为二级保护区；2) 在一级保护区内人类活动集中的区域，设立警示、广告牌，恢复植被。

表 8.3-1 水源地保护区措施

工程	项目类型	子项目类型	项目个数
二滩南部片区供水工程	水源地治理	一级保护区综合治理	1
		二级保护区综合治理	1
	一级保护区	植树种草	1
		保护区警示标牌	1
	合计		4

因此，本工程建成投运后，应积极开展饮用水水源保护区划定和建设工作，保证工程供水水源安全。

3、加强水质监测

为及时了解库区水质变化情况，为有关部门及时采取防治措施提供科学依据，从工程建设伊始，应定期对取水口进行水质监测，严防水质污染，以满足场镇供水的要求。

根据现状调查，取水口上下游有三个省控断面监测点，由具备检测资质单位进行检测，每月一次，监测位置示意图如下。



图 8.3-1 取水口上下游水质监测点位示意图

8.3.4.2 退水区水质保护措施

(1) 制定出优良的区域水量分配方案，完善区域取水控制指标体系，严

格控制本工程取用水总量；

(2) 建立健全节水法规制度，建立节约用水激励机制，强化用水效率目标管理；

(3) 加强节约用水宣传，推广应用节水技术；

(4) 制定本工程饮用水水源地突发环境应急预案，储备应急物资；

(5) 推进新九乡踏鲈村高堰沟水库饮用水水源地保护和治理，推进水源地规范化建设，围绕饮水安全目标，合理规划布局，开展新九乡踏鲈村高堰沟水库饮用水水源地环境风险评估，深入开展饮用水水源地专项行动，完成既定整治任务，针对不达标饮用水水源地，持续开展水源地综合整治，确保人民群众饮水安全；

(6) 强化农业源污染管控 加大面源治理力度，保证水功能区水质在规划年前达到水质目标；推动农业产业结构调整，减少面源污染物排放。

①加快推进化肥减量利用和替代利用。深入推进测土配方施肥，以蔬菜、果树等经济园艺作物推广应用为重点，拓展测定配方施肥实施范围。提高农民科学施肥用药意识和技能，鼓励使用有机肥、生物肥料，集成推广化肥机械深施、种肥同播、水肥一体等绿色高效技术，努力实现化肥施用零增长。

②加快推进农药减量利用和替代利用。推广农作物病虫害统防统治技术，提高农药利用率；严格控制高毒高风险农药使用，推广高效缓控释肥料、高效低毒低残留农药、生物肥料、生物农药等新型产品和先进施肥施药机械，把太阳能杀虫灯、粘虫板带、捕食螨、性诱剂等纳入病虫害防控补贴范围，应用生态调控、生物防治、理化诱控等绿色防控技术。

③推进农膜回收利用，推广地膜减量增效技术。大力推广可降解地膜、高强度地膜替代产品、地膜回收机械、地膜综合利用技术等。普及使用厚度0.01mm 以上地膜，从源头保证农田残膜可回收利用，完善废旧地膜等回收处理制度，试点“谁生产、谁回收”的地膜生产者责任延伸制度，组织种植户开展地膜残留捡拾，鼓励地膜生产企业统一供膜、统一回收，确保残膜从耕地内移除比例达到 80%以上。

④加强节水灌溉工程建设。通过大力发展科学灌溉、减少灌区农灌用水量、建立有机食品基地、绿色食品基地、无公害食品基地，来促进农业生产发

展，减少农药、化肥的使用量；选育抗旱节水品种，推广水肥一体化等节水技术，有效减少农田退水对水体的污染；建设生态沟渠、污水净化塘、地表径流集蓄池等设施，净化农田排水及地表径流；推广使用喷灌、滴灌等节水灌溉技术，大力发展节水农业，削减农田径流，从源头和生产过程有效控制农业面源污染。

⑤提升农业垃圾治理水平。根据农民习惯，积极探索推行大类粗分的分类方式，如按照“会烂不会烂、能卖不能卖”进行分类，有效提升生活垃圾源头分类水平，因地制宜合理选择垃圾处理模式，推行小型化、分散化的无害化处理技术装备，做到就地就近处理利用，争取不出村、不出镇；协同推进农村生活、农业生产废弃物资源化利用，通过新建或改建有机废弃物处理中心，加快推进镇域或村域范围内生活垃圾、厕所粪污、畜禽粪污、农作物秸秆等多种废弃物协同处理和资源化利用，实现村镇废弃物全量循环利用。

⑥建设植物缓冲带。农田地表径流与农田渗漏合流产生的地表水即灌溉退水，水量在年内变化较大，退水中氮、磷污染物是流域水质重要污染源。相关研究表明，水生植物对污水中所含总磷、总氮、化学需氧量能起到很好的净化作用。凤眼莲、水浮莲、睡莲、紫萍和马蹄莲五种植物是净化能力强的优势水生物种，紫萍、凤眼莲对总磷的净化效果较为突出，凤眼莲对总氮有净化效果比较理想。因此，可选择在河流与陆地交错地带构建植被缓冲带，植被缓冲带介于农田与水体之间，可有效截留来自农田地表径流中的固体颗粒物、氮、磷，多种植物组合可以提高浮床植物系统的多样性和适应性，避免单一植物在栽种后可能遇到的天气、季节以及营养物质浓度多变的影响。

(7) 该工程已委托编制了《攀枝花市盐边县沙坝水库工程及二滩南部片区供水工程受水区水污染防治规划（修订本）》（攀枝花明升环境科技有限公司，二〇二三年九月），盐边县水利局于 20223 年 10 月 9 日出具了《关于印发<攀枝花市盐边县沙坝水库工程及二滩南部片区供水工程受水区水污染防治规划>技术审查意见的通知》（盐边水利〔2023〕276 号）（见附件 28），盐边县人民政府于 2023 年 11 月 10 日出具了《关于印发<攀枝花市盐边县沙坝水库工程及二滩南部片区供水工程受水区水污染防治规划>的通知》（盐边府发〔2023〕8 号）（见附件 29），提出了一系列水污染防治规划，本次环评要求

本工程应严格按照《攀枝花市盐边县沙坝水库工程及二滩南部片区供水工程受水区水污染防治规划（修订本）》及盐边县人民政府出具的盐边府发〔2023〕8号文件要求执行。

综上所述，运行期采取上述水环境保护和防治措施后，可减少工程建设对区域水环境的影响。

8.3.4.3 管理房生活污水保护措施

①污水概况

根据工程管理设计，新增管理人员为 24 人，均在管理房办公，污水产生量为 0.96m³/d，生活污水主要污染物为 BOD₅ 和 COD 和氨氮，BOD₅、COD 和氨氮的浓度分别为 200mg/L、400mg/L 和 45mg/L。

②处理目标

生活污水预处理后排入盐边县市政污水管网进入盐边县污水处理厂处理。

③方案设计

本工程管理房新建 1 座 10m³ 预处理池，生活污水经预处理池处理后排入盐边县市政污水管网进入盐边县污水处理厂处理。

④运行管理与维护

管理房生活污水预处理池在运行过程中注意定期清掏和灭菌消毒，清掏周期为 3 个月，聘请专业环卫公司进行清掏。

8.4 地下水环境保护措施

8.4.1 源头控制

（1）管道沿线源头控制措施

地下水现状监测期间，项目所在区域地下水水位埋深为 1.5~182m。工程施工中产生的生产、生活废水经相应处理后回用，对地下水造成的污染较小。本工程供水管道基坑开挖均比较浅，开挖时遇含水层引起地下水排水的可能性不高，故管道基坑开挖不会对项目区域的地下水水位产生影响。施工期无需采取地下水防治措施。

（2）灌区源头控制措施

本工程建成以后，建议推广测土配方施肥技术，实施土壤培肥地力工程，

控制化肥用了，改善土壤团粒结构。推广生物、物理防治和科学施药技术，提高生物农药使用比例，减少化学农药施用量。进一步调整畜牧业产业结构，减少散养，发展规模化养殖，合理控制水污染物产生总量，预防和严控水源保护区土壤污染风险。

8.4.2 地下水环境保护措施

运行期管理房的预处理池、危废暂存间及各泵站的柴油发电机房均采取合理的防渗措施，做好分区防渗，预防和严控地下水污染风险。

8.5 环境空气污染防治措施

8.5.1 防治目标

大气环境质量依照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准执行；污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的新污染源大气污染物无组织排放监控浓度限值，TSP 控制目标为 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ， NO_2 控制目标为 $0.12\text{mg}/\text{m}^3$ 。

8.5.2 防治措施

1、开挖粉尘的削减与控制措施

（1）施工工艺及设备

管道深挖段等开挖采用湿钻工艺，开挖钻机选用带除尘袋的型号。土石方开挖应进行适当加湿处理。

（2）降尘措施

在开挖高度集中区域进行定期洒水；非雨日各施工场地、路面每天例行洒水降尘，加速粉尘沉降，缩短粉尘污染的影响时段，缩小污染范围。

（3）施工人员个人防护

受工程施工粉尘污染影响的对象主要为施工人员，应采取加强个人防护的方式对施工人员加以保护，如佩带防尘口罩等。

2、混凝土系统粉尘削减与控制

（1）施工工艺及设备

混凝土拌和系统均采用具有除尘设备的装置。水泥运输采用封闭运输，保

证运输容器密闭良好，以避免运输过程中的粉尘污染。

(2) 降尘措施

优化施工场地布局，对各拌和系统等附近采取洒水降尘的方法，并结合水保措施在各加工系统外围种植植物，以降低粉尘污染影响的程度。

3、燃油废气的削减与控制措施

施工单位应选用符合国家卫生标准的施工机械和运输工具，以减少燃油废气产生量。同时，由于施工期间往来车辆多为燃柴油的大型运输车辆，尾气排放量与污染物含量均较燃汽油车辆高，需安装尾气净化器，保证尾气达标排放。

严格执行《在用汽车报废标准》，推行强制更新报废制度，对于发动机耗油多、效率低、排放尾气严重超标的老、旧车辆，及时更新。并注意机械及运输车辆的定时保养，调整到最佳状态运行。

4、焊接烟尘削减与控制措施

本项目钢管、PE管在管道组装时依次采用焊接、热熔工艺进行组装时产生少量的焊接烟尘、有机废气通过移动式焊烟净化器进行收集处理（处理效率不低于90%）。

移动式焊烟净化器工作原理：通过风机引力作用，焊烟废气经万向吸尘罩吸入设备进风口，设备进风口处设有阻火器，火花经阻火器被阻留，烟尘气体进入沉降室，利用重力与上行气流，首先将粗粒尘直接降至灰斗，微粒烟尘被滤芯捕集在外表面，洁净气体经滤芯过滤净化后，由滤芯中心流入洁净室，洁净空气又经活性炭过滤器吸附进一步净化后经出风口达标排出。

5、交通粉尘削减与控制措施

永久施工道路须尽早硬化，成立公路养护、维修、清扫专业队伍，对公路进行定期养护、维护、清扫；尤其对泥结碎石路面的临时施工公路应加强养护工作，防止路面破碎起尘，保持道路运行正常。

严禁超载，提倡遮盖运输，减少因弃渣、砂、土的外泄造成的扬尘污染。

施工区及施工生活区附近应设置限速标志，防止车速过快产生扬尘污染环境，危害人体健康。

按工区优化配置洒水车，无雨日在主要施工道路洒水降尘，在干燥大风天

气要求一天洒水 4~5 次，减轻施工粉尘和车辆扬尘影响。

结合水保措施，在公路两旁进行绿化，栽种树木，降低粉尘。

8.6 声环境保护措施

8.6.1 施工期声环境保护措施

本工程施工噪声主要来自施工开挖、钻孔、填筑等施工活动，以及挖掘机、搅拌机等施工机械运行和车辆运输等。

8.6.1.1 设计目标

施工区噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；环境噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类、2类标准。

8.6.1.2 防治措施

1、交通噪声控制措施

- (1) 尽量避免在夜间进行施工运输作业。
- (2) 加强道路养护和车辆维护保养，严禁车辆超载行驶，降低噪声源。
- (3) 使用的施工运输车辆必须符合《汽车定置噪声限值》(GB16170-1996)和《机动车辆允许噪声》(GB1495-79)，并尽量选用低噪声车辆。
- (4) 采取施工集中区段采取交通管制措施，施工区设立标志牌，限制车速，并在路牌上标明禁鸣；同时尽量避免夜间跨区位运输作业，把道路噪声影响降低到最低限度。

2、施工企业噪声控制

- (1) 施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机具，尽量选择低噪声设备和工艺，降低源强。
- (2) 加强设备的维护和保养，保持机械润滑，减少运行噪声。
- (3) 振动大的机械设备使用减振机座降低噪声。
- (4) 工程供风站的空压机配备消声器，改善施工人员的工业卫生条件。
- (5) 中小工程沿线施工时，尽量采用小型人工机械，不采用大型机械，以减小噪声。

3、敏感点声环境保护措施

根据外环境关系调查表明，根据外环境关系可知，本工程管线两侧、工程

施工生产区周边、取水枢纽及泵站周边、起家湾蓄水池周边 20m 范围内分布的敏感目标分别为卷子坪、攀枝花市二滩派出所、大坪地、起家湾、黄角、烂田湾、拉扯沟、新九镇、高家仓房等，但是工程供水管道沿线居民点较少，由于供水管道为分段进行性施工，局部区段施工时段较短，因此对施工噪声沿线居民点影响总体较小。

为维护工程区附近敏感点声环境质量，采取在居民点较近的施工场界设置移动式施工围挡；禁止夜间施工；尽量使用低噪声设备；材料运输车辆在经过道路沿线的村庄时，速度不应超过 40km/h，运载卡车车辆速度低于 40km/h 时，其噪声源强可降低 8~9dB(A)；运输车辆行驶时，不得鸣笛；加强运输车辆管理，禁止运输车辆随意空载运行；同时加强与敏感点单位和个人的沟通，在施工前首先在工程影响范围内以广播、报纸或其他方式对施工情况发布公告，然后具体到每一管道段施工时，应在该管道沿线的相关居民区和单位内张贴公示，争取获得当地居民的谅解。

4、施工人员防护措施

工程施工噪声主要受影响对象为场内施工人员，可采取配备使用耳塞、耳罩、防声头盔等个人防护措施进行保护。

8.6.2 运行期声环境保护措施

8.6.2.1 设计目标

运行期噪声攀枝花市二滩国家森林公园（攀枝花市二滩风景名胜区）内噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 1 类标准，攀枝花市二滩国家森林公园（攀枝花市二滩风景名胜区）外噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准，安宁工业园区内执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准，高速公路、一级公路、二级公路、城市快速路、城市主干路、城市次干路、城市轨道交通（地面段）、内河航道两侧一定距离之内、铁路干线两侧区域一定距离之内执行 4 类；环境噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类、2 类标准。

8.6.2.2 防治措施

①合理布置噪声源，本工程浮船式取水枢纽和 5 个加压泵站设置在沿线，

位于专门的泵房内，均远离集中居民区。

② 取水泵站及 5 个加压泵站水泵均位于室内，产噪设备安装消声减振装置，污水站泵基础设置橡胶隔振垫，水泵吸水管和出水管设置橡胶接头减振。

③ 取水泵站及 5 个加压泵站均采用 25cm 砖混结构墙体+隔声门窗。

④ 5#、6# 房间内墙增加泡沫隔声层或同等隔声措施，门窗采用中空双层隔声门窗。

8.7 固体废弃物处理措施

本工程固废主要产生于施工期，包括弃渣、建筑垃圾、生活垃圾。其中工程弃渣处理纳入水土保持措施；建筑垃圾分类收集后，能够回收利用的回收利用，不能回收利用的暂时存放在建设区指定地点临时堆存，及时清运至主管部门指定的建筑垃圾堆场进行处置。本部分仅对施工期及运行期生活垃圾提出处理处置措施。

(1) 处理目标

生活垃圾的处理处置率达100%。

(2) 处理规模

本工程施工高峰人数为480人，以每人每天产生垃圾0.5kg计，高峰期施工人员生活垃圾产生量240kg/d，总工期24个月生活垃圾共产生约175.2t。

运行期值班人员24人，按0.5kg/d·人计，产生量为12kg/d（4.38t/a），袋装收集后均纳入当地生活垃圾收运系统处理，采取“村收集、镇转运、县处理”的方式。

(3) 处置方式

本工程在施工生产区内设置生活垃圾收集桶，将生活垃圾集中收集后纳入施工生产区附近村镇生活垃圾收集系统，由当地环卫部门统一处理。

管理房生活垃圾袋装收集后均纳入当地生活垃圾收运系统处理，采取“村收集、镇转运、县处理”的方式。

在生活垃圾清运过程中，若垃圾车垃圾收集和运输过程中不够密闭化，将发生沿途暴露、散落和滴漏现象、甚至发生垃圾渗滤液外溢的现象，尤其是在炎热的夏季，还将产生恶臭，垃圾车在运输过程中还可能产生扬尘污染。因此，在垃圾收运过程中，要合理安排清运线路和频次，采用密闭性好的垃圾

车，最大程度的减少垃圾收运过程中造成的不利环境影响。

(4) 运行管理

对于生活垃圾的处理，建设单位应纳入各施工区的统一管理，并对各垃圾桶存放处经常喷洒灭害灵等药水，以防止蚊蝇等孳生，减免施工生活垃圾对施工区环境卫生产生不利影响。

营运期生活垃圾应做到日产日清，减免生活垃圾对区域环境卫生产生不利影响。

8.8 陆生生态环境保护措施

本工程为惠民、清洁、基础设施的市政类建设项目，项目工程活动将不可避免地要破坏地表、扰动水体，因此必须要有生态环境保护措施。生态环境保护措施包括防止生态环境破坏措施和防治污染两个方面。对已经出现的生态破坏，如不合理的建设方式严重影响了区域生态环境，应立即停止施工，严格按照建设项目设计方案进行；对可能出现的生态影响应积极地采取保护和减缓措施，制定详细的保护计划，削减施工建设时对人群和生态系统的负面效应，可以从避让、减缓、修复、补偿、管理和监测方面考虑。本工程部分穿越森林公园内，不单独针对公园的生态环境保护提出措施。项目生态环境保护措施具体做到以下几方面工作：

8.8.1 避让措施

1、施工期

(1) 充分论证工程临时设施位置及数量，进一步缩小工程占地面积。特别是减少公益林的影响，在林地可行性报告中已经进行详细的比选说明，最后选取了最优线路（对公益林影响最小）。优化方案设计和施工工艺是在项目动工建设之前不容忽视的环节。通过优化方案及施工工艺，可有效降低管道工程对陆生生态环境、野生动植物、景观生态系统等方面的影响。本报告从保护陆生生态环境、野生动植物资源及景观生态系统角度出发，建议项目设计单位在项目实施方案设计阶段对各项临时设施设置的必要性进行充分论证，进一步控制临时设施的数量规模，缩小工程占地面积，这将大大削弱本工程建设产生的不利影响。

(2) 合理分配建设力量，缩短工程施工时间。本工程总工期为 24 个月。项目建设单位应合理配置建设力量，优化施工工序，尽量缩短项目施工时间，以减少评价区受干扰的时长。为此，项目施工方应该提前做好建材物资、集中施工人员和器械，以提高施工效率，降低不利干扰。

(3) 固定施工材料运输、施工人员行走线路，缩小评价区受影响范围。本次评价区位于人工栽培植被较发达的区域，运输及施工人员的线路也还是必须固定在现有公路、施工便道之内。项目建设应利用区内现有道路、本工程的路基及施工便道运输材料，施工人员也应沿这些道路开展施工活动，避免随意走线带来干扰，防止施工干扰进一步扩散。

(4) 本工程占地范围为以森林植被（云南松林，羽脉山黄麻林，羽脉山黄麻、台湾相思、清香木等杂木林，合欢林，车桑子-黄茅灌草丛）为主，其次是栽培植被，其他的植被如禾草草丛等仅零星分布，少量其他单株的乔灌木。占地边界有一小段临近水边，为了防止施工期间施工时对河道的非法侵占，工程建设施工严格按照用地红线范围施工，无超范围占用河道。

(5) 其次，后续施工过程中，当地水利主管部门，有权监督施工单位是否影响附近水域。强化水生生物栖息地保护管理，严禁附近居民在森林公园内实施伐树、砍柴、挖药、采菌等活动；加强植物检疫工作，防止外来病虫害危害公园植物资源和栖息地环境，道路两侧植被绿化应选用乡土物种。

(6) 对施工人员要进行野生动物保护法的宣传教育，加强他们对动物的保护意识，了解施工区及其附近的保护动物种类。

(7) 施工期间，一旦见到重点保护动物时，让其自行离开，严禁伤害；如遇到野生动物受到意外伤害，应立即与当地野保部门联系，由专业人员处理。

(8) 优选施工时间，避开野生动物活动的高峰时段。爆破施工等噪声较大的施工作业应尽量避免在早晨、黄昏和晚上进行。

(9) 从保护生态与环境的角度出发，尽量做好施工规划前期工作；加强施工人员的各类卫生管理（如个人卫生、粪便和生活污水），避免生活污水的直接排放，减少水体污染；做好绿化工作。要重视对非评价区的人、畜和工程施工人员被蛇咬伤的防治和防疫工作。加强管理、减少污染。

(10) 在公园区内不得设置取、弃土（渣）场，及新增临时占地布设施工生产生活区，禁止在生态敏感区内设置排污口。

(11) 加强工程环境监理，保证工程严格执行环保及生态恢复措施。

(12) 施工时应避免在夜间施工，白天施工应尽量选用低噪声设备，或将高噪声设备做好消声隔声处理。

(13) 在项目区穿越森林公园的起点和终点处设置警示牌和宣传横幅，禁止一切与其保护无关的活动进入。

(14) 做好火灾应急，环境风险应急预案及检疫防疫工作。

2、运行期

(1) 运行期间，要加强对业主人员的生态环境保护宣传教育，提高生态保护意识，并在项目区设置禁止鸣笛、大声喧闹等警示标志，以防止惊吓到周边动物。

(2) 在河道附近设置警示牌，禁止向河道乱、倾倒扔垃圾。

8.8.2 减缓措施

提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物，严禁施工人员和当地居民捕杀两栖和爬行类动物。在施工前对施工区及影响区的动物进行轰赶，以减少对动物更深的的影响与伤害。野生鸟类和兽类大多是晨昏外出觅食，正午休息。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划。对在施工中遇到的幼兽，幼鸟和鸟卵（蛋），碰到受伤或年幼的野生动物需交由森林公安或林业局的专业人员妥善处理。

1、施工期

(1) 减少对动物栖息地破坏的影响。一是要合理规划和施工设计，严格控制，把永久占地控制在最合理、最小的范围内；二是减免污染控制，主要从施工设计和管理入手。根据国家规定，废水必须处理达标后运出评价区排放，控制燃油泄漏，废气和噪声达标排放。设计单位要设计有效的环保措施，开采期间必须严格按照国家规定对各种废弃物进行及时妥善地处理，避免对评价区的环境和水体造成较大污染；三是要禁止人为猎捕，提高施工和管理人员的保护意识，强化工程施工期间工作人员保护区内的野生动物和植物的自觉性。

(2) 调整工程施工时段和方式，减少对动物的影响。野生鸟类和兽动物大多在晨、昏（早晨、黄昏）或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少工

程施工开挖噪声对野生动物的惊扰，应做好开挖方式、数量、时间的计划。采取措施降低开采机械噪声，如尽可能用多孔性吸声材料建立隔声屏障等。在大多数动物的发情期和繁殖期（春季），减少噪音、施工强度和范围。

（3）运输道路对野生动物造成的隔离影响应采取的减缓措施

①在动物活动频繁区域，设置宣传牌，提高过往人员的保护意识等；

②在项目建设期间采用噪音较小的施工设备，减少工程建设产生的噪音，在项目区域设置禁鸣限速的警示牌，减少项目运行期产生的噪音。

2、运行期

应加强项目区绿化植被的管理，同时，加强进入此区域人群的安全教育和管理工作。

8.8.3 修复措施

永久占地区域，剥离表土，用于后期植被恢复。根据沿线地质情况及施工现场情况，采取合理施工工序及工艺，尽量降低对周边环境的影响。严格按照施工范围进行作业，减少开挖造成的地表创面，减少对沿线植被的破坏。

建设创面、临时占地等尽快进行植被恢复，最快最大面积的恢复植被。

施工便道在施工过程中将严格按照设计规范要求，人工剥离和填方必须达到稳定边坡要求，并根据沿线地质情况，采取相应的工程护坡措施。工程尽量做到挖填平衡，少量弃渣将集中堆放至就近的工程渣场，严禁沿途随意乱堆乱倒。对于裸露面，视开挖高度采用种草植物护面或浆砌格栅草皮护坡。

工程施工过程中，弃渣场要做到先挡后弃，要严格按照水土保持方案设计规定的弃渣场进行弃渣作业，不允许浆工程废渣随处乱倒，更不允许排入河中；严格限制占地面积和堆砌高度，不得随意扩大弃渣范围及破坏周围农田、植被。

施工临时设施在建设过程中，应充分考虑综合利用要求，进行建筑物美化设计，工程竣工后，施工临时设施中除部分临时建筑物和临时道路结合评价区规划予以保留和改建外，其它与工程建设无关的临时设施和道路将全面拆除，对施工临时建筑物及废弃杂物及时清理，整治施工开挖裸露面，再恢复施工迹地。植被恢复措施采取就地取材，首先种植当地的适生的、乡土植物物种，促使自然植被恢复。

施工单位要严格控制临时用地数量，施工便道、施工生产生活区要根据工程

进度统筹考虑，尽可能设置在公路用地范围内或利用荒坡、废弃地解决，不得占用农田。施工过程中要采取有效的措施防止污染土地。

8.8.4 补偿措施

建设时对本区域原有植被有一定破坏，建议在临近区域进行整治，对撂荒地进行植被的补偿。特别是涉及国家二级公益的部分。实施异地植树造林、恢复森林植被，需要有资金给予保障。为此，国家及四川省制定了收取森林植被恢复费等相关政策，以确保森林植被恢复成功。

森林植被恢复费征收标准为：公益林地中的乔木林地 20 元/m²，疏林地、灌木林地 12 元/m²；商品林地中的乔木林地 10 元/m²，灌木林地、疏林地、未成林造林地 6 元/m²，宜林地每平方米 3 元/m²。项目区建设区森林植被恢复是可行的，一是使用林地需缴纳森林植被恢复费 57.9721 万元，造林资金有保障；二是当地各级政府高度重视林业、当地各级林业机构和行业制度健全，同时具有很高的造林技术和管理经验。

8.8.5 管理措施

(1) 加强项目完工后对周围环境的管理工作。未经处理的废水不得排入河道，以防止毒害水生生物和造成水体富营养化。同时要定时打捞水面垃圾，减少河流本身的内源污染，以及供水管道沿线垃圾清理等。

(2) 在保障生态下泄流量方面要做到以下几点：①平水期尽量减少取用二滩水库水的次数；②加大调水河段蓄水能力，减少水量消耗。枯水期时，水位低于标准值时，升坝拦水，可适当减小引水流量，延长引水时间；平水期时，水位超过闸顶标准值时，合页坝开降闸泄水，为保证下游河道生态基。

(3) 施工场地和营地设计应合理、有序，面积不应过大，减少景观影响范围。

(4) 加强对管理人员和施工人员的教育，提高其环保意识。

限制其活动范围，施工人员和机械不得在规定区域范围外随意活动和行驶；生活垃圾和建筑垃圾集中收集处理，不得随意抛洒。加大宣传教育力度，防患于未然。大力宣传《中华人民共和国森林法》、《中华人民共和国野生动物保护法》、《森林公园保护条例》、《陆生野生动物保护条例》、《森林防火条例》等相关法律法规，提高施工和管理人员的保护意识，强化工程施工期间工作人员

保护森林公园的野生动物和植物的自觉性。

(5) 签订自然生态及野生动植物保护承诺书。在动工前项目业主、承建单位应与盐边县环保、林业、规划管理局等部门签定施工期间自然生态及动植物保护承诺书，施工单位承诺加强对施工人员的管理，承诺施工过程中落实各项保护措施，极力减轻项目建设对评价区自然生态环境、动植物资源的不利影响，并承担因未落实相关保护措施而导致评价区生态环境、动植物资源、景观生态系统遭受重大损失的责任。

(6) 建立巡护管理队伍。由业主单位出资，聘请森林公园保护管理人员进行保护管理，也可由森林公园、业主和施工方组成联合的野生动植物及景观保护管理队伍。主要任务包括宣传教育、巡护、案件处理等。在施工区和生活区内，设置一定数量的宣传牌和标语，让施工人员清楚认识施工与森林公园关系密切，野生动植物和景观资源等受国家法律保护。让他们树立保护动植物就是保护人类自身的理念，给他们讲授如何救助受困动物的知识，使他们既知道应该保护野生动植物，也知道如何保护野生动植物。

(7) 明确处罚内容。在施工营地、易于上山下河地段显要位置张贴野生动植物保护公告，明确违者处罚条款，确定监管人员及其职责，严禁任何人员下河捕鱼和上山打猎。

(8) 本区域已受紫茎泽兰入侵和蔓延，其生活力强，适应性广，易成为群落中的优势种，在评价区的多数地区已发展为单一优势群落，路边、农田、果园、荒地和森林边缘均有分布，挤占原生植物的生存空间、降低生物多样性、侵入经济林地和农田，影响作物的生长。

工程的施工可能会给紫茎泽兰扩散创造条件，在工程施工过程中，紫茎泽兰茎、籽可能随着土方的转运去到新的地方生根发芽，形成生物入侵式扩散，故要求施工期间、植被恢复期间、植被恢复后采取以下措施：

①施工期间：施工时做好观察，对于已有紫茎泽兰生长的地块，开挖前做好茎和籽的表层清理，开挖过程中同时做好茎的清理，清理出来的茎和籽应当专门保管，集中晒干烧毁。在临时占地区施工结束后，应立即种植乡土树种，并营造多样化和复杂的生境（采用植物替代控制和增加植被多样性的生态修复方法），种植结构宜采用乔木+灌木+禾本草本的复层式植被型式的复杂生态系统。

②植被恢复期间：植被恢复期间，加强观测、预防和治理，派专人及时拔除紫茎泽兰幼苗，以利于栽种的乡土物种长成成熟、稳定群落。

③植被恢复后：要继续观测植被恢复区域紫茎泽兰的防治效果，观测后续效果再选择出最佳方法，可分区采用不同方法，或采取两种或两种以上方法进行综合治理。可以采取的主要措施如下：

A.人工措施：在植被恢复后期，安排专人在秋冬季节（紫茎泽兰种子成熟前），人工挖除周边、内部零星紫茎泽兰全株，集中晒干烧毁。

B.生物防除：利用泽兰实蝇、旋皮天牛和某些真菌有效控制紫茎泽兰的生长。

C.化学防治：草地中的紫茎泽兰用草甘膦进行防治；荒坡、公路沿线等，每亩用 24% 毒莠定水剂 200~350 克，兑水 40~60 公斤，均匀喷雾；松林每亩用 70% 噻磺隆可溶性粉剂 15~30 克，兑水 40~60 公斤，均匀喷雾等。在进行化学防治时，选择晴朗天气，注意雾滴不要漂移到作物上，同时在施药区插上警示牌，避免造成人、畜中毒或其他意外。

(9) 森林公园区段增加巡护人员，加强对施工区的巡护，严禁偷猎、捕杀野生动物行为。如果发现有偷猎、捕杀野生动物行为，及时通知执法部门查处。

8.8.6 森林公园生物多样性保护管理措施

(1) 通过方案调整，管线全部避让出森林公园的核心景观区，以尽可能减小对森林公园的影响。

(2) 加强林火防控。由于管线线路施工期外来施工人员增加，要求施工管理方一定要加强防火宣传教育，采取相关防范措施，建立施工区防火及火警警报系统，确保工程区周边林木资源的安全，保护野生动物的栖息地和种群资源。因此，应在最近的保护站储备一定数量的森林防火物资，以备及时之需。

(3) 强化生态保护。管线线路施工方在施工前，应与森林公园管理局签定保护自然生态和野生动植物的协议。在施工过程中，应加强对施工人员进行自然生态及动植物资源保护方面的宣传工作，严格要求施工队伍有组织、有计划的施工，要与施工方签定森林资源保护和动植物保护的责任书，把保护责任落实到单位和责任人，以建立完善的保护责任人制度。

(4) 加大巡护力度，实施生态监理。森林公园要设立专人负责供水工程生态保护巡护及生态监理工作，做到随时有人在现场，对施工单位要划定施工范围，加强监管，对出现的违法、违规事件要及时制止，严禁施工人员进入施工区外破坏植被或乱捕野生动物。

(5) 加强宣传教育。由业主单位出资，森林公园管理局根据需要在森林公园内项目施工占地区周边和施工人员活动区域，设立保护宣传标牌。

(6) 及时清理废弃物。施工期间产生的建筑垃圾等固体废弃物，在施工期间和施工结束后要仔细清理，并保证全部清运出森林公园进行处理，以免对野生动物和自然生态系统造成危害。

8.8.7 生态风险规避措施

1、火灾风险管理

为防止火灾事故的发生，建设单位、施工单位和保护区等应高度重视施工期各火灾易发点的安全情况，组成的领导小组需随时巡查施工地，督促各生产部门安全生产，并派遣专业人员，定期排查火灾隐患，把火灾发生率降至最低。同时，项目建设单位需要编制森林防灭火应急预案，及时处置火灾事故及善后工作。

(1) 工程进场道路充分利用现有道路，要明确设备、材料等运输协调事宜并落实森林草原防火措施，工程除必要的用火外，要禁止一切野外用火。

(2) 加强森林防火政策、知识宣传，提高施工人员防火意识和能力。健全护林防火组织，进行必要的护林、灭火技能培训，掌握火场营救、火场逃生的基本技能。

(3) 与施工单位签订防火责任书，对非法野外用火严肃处理、加强森林防火管理。

(4) 工程施工的用火，施工队应当确定专人负责，事先开好防火隔离带，准备扑火工具，落实防火措施，严防失火。

(5) 坚决执行《森林防火条例》、《草原防火条例》，认真执行森林和草原防火制度，加强施工人员火源管理，禁止一切野外用火，禁止施工人员就地生火、吸烟，防止人为原因导致森林火灾的发生。

(6) 在施工生产区的生活性用火，应当在指定的安全地点用火，并采取

必要的防火措施，用火后必须彻底熄灭余火。

(7) 防火期内，施工区域作业和通过的各种机动车辆，要采取有效办法，严防漏火、喷火和机动闸瓦脱落引起火灾。对运输车辆司机和乘务人员进行防火安全教育，严防随意丢弃火种。对于机械设备的操作人员，必须遵守防火安全操作规程，严防失火。

(8) 加强森林火灾监视系统建设，建立工程区防火、火警警报管理制度，需配备防火交通工具、灭火器械和观察、通信器材等，修筑防火隔离带，储备必要的防火物资。设立防火警示牌，严格控制用火，设立专人进行专项检查和监督，及时发现和扑救火灾，以减轻火灾造成的危害。

(9) 一旦发生火灾事故，立即启动森林防灭火应急预案，各单位组成的领导小组迅速作出反应，及时抢救生命财产安全，造成的生态破坏和污染，需强化补偿机制，做好必要的生态修复工作。

2、化学泄漏管理

严格管理施工机械和运输车辆，防止化学品在运输、存储和使用过程中，可能发生意外破裂、倒洒等泄漏事故。

施工期存放的用于施工机械和车辆使用的柴油泄漏，可能引发火灾、污染地表水和人体皮肤接触，要对储油间地面要作防渗处理；要经常检查储油设施，附近不能有易燃物质，断绝火源，装卸时应控制火源流动和明火作业。

3、外来物种管理

(1) 加强《全国生态环境保护纲要》和《引进陆生野生动物外来物种种类及数量审批管理办法》的宣传力度，提高施工人员保护野生动植物资源、维护生态安全的意识。

(2) 做好施工人员和其他外来人员入境检查工作，禁止将外来物种带入保护区内饲养或种植。

(3) 加强施工人员和其他外来人员管理，严禁在评价区内及其周边地区开展外来物种的野外放生活动。

4、风险应急预案

(1) 工作原则

预防为主，健全体系。加强生态风险事件危害性和防控工作重要性宣传，

普及生态风险事件防控知识，增强附近居民对生态风险事件的防控意识；成立生态风险事件应急领导小组，加强生态风险监测工作，增强风险预警能力。

依靠科学，依法管理。坚持科学决策科学防控。完善监测、预测、预警、预防和应急处置技术和设施，加强队伍建设和人员培训，提高应对生态风险事件的科技水平。严格执行国家和省有关法律法规，依法管理生态风险的监测、预警、报告、预防、控制工作，实现生态风险事件应急处置工作科学化、规范化、法制化。

快速反应，高效运转。建立生态风险事件处置的快速反应机制和应急防控队伍，强化资金、人员、技术和法规保障措施，保证人力、财力、物力储备，形成统一指挥、反应灵敏、功能齐全、协调有序，运转高效的应急管理体制；按照“早发现。早报告。早控制，早扑灭”要求，保证生态风险事件应急处置环节链接，做到快速有序应对，高效准确处理。

（2）组织机构及职责

成立生态风险应急领导小组。领导小组包括保护区管理局、工程建设单位、施工单位，领导小组的职责如下：

①进行全方位的综合调度，全面掌握生态风险事件的发生、发展状况和处置情况。协调组织处置力量、通信联系、事件监测及单位间的配合等应急处置措施的落实；②协调调集有经验的生态风险处置人员深入生态风险事件现场，检查监督各工区生态风险防治工作的落实情况，指导生态风险防治工作；接收、汇总、分析重要生态风险事件信息，向生态风险应急指挥部提出处理建议。

（3）预测预警

保护区管理局负责收集发生在保护区内可能造成生态风险事件的信息，并根据获得的信息进行生态风险预测。工程建设、施工单位和保护区巡护人员负责森林火灾等生态风险事件监测工作。预测到可能发生生态风险事件或发现已经发生生态风险事件，应及时向生态风险应急领导小组报告。

（4）应急响应

生态风险应急领导小组接到报警后，立即向各有关单位主要负责人发布启动应急预案命令，各单位相关人员应在最短时间内赶赴生态风险事件现场，采

取积极、有效的方法控制事件的扩大和恶化。

(5) 后期处置

生态风险事件得到控制后，做好人员抢救、安抚、偿、安置及设施恢复、灾后重建等善后工作，并成立调查组，负责生态风险事件调查，写出调查报告，上报上级主管部门。

表8.8-1 生态恢复、减缓措施汇总表

时段	生态措施	避让、减缓措施	修复、补偿措施
施工期	生态保护宣传教育，加强施工管理，动植物保护宣传警示牌 3 个	1、充分论证工程临时设施位置及数量，进一步缩小工程占地面积； 2、合理分配建设力量，缩短工程施工时间； 3、固定施工材料运输、施工人员行走线路，缩小评价区受影响范围； 4、占地边界有一小段临近水边，为了防止施工期间施工时对河道的非法侵占，工程建设施工严格按照用地红线范围施工，不超范围占用河道； 5、一旦见到重点保护动物时，让其自行离开，严禁伤害；如遇到野生动物受到意外伤害，应立即与当地野保部门联系，由专业人员处理； 6、优选施工时间，避开野生动物活动的高峰时段； 7、加强施工人员的各类卫生管理（如个人卫生、粪便和生活污水），避免生活污水的直接排放，减少水体污染；做好绿化工作； 8、在公园区内不得设置取、弃土（渣）场，及新增临时占地布设施工生产生活区，禁止在生态敏感区内设置排污口； 9、做好火灾应急，环境风险应急预案及检疫防疫工作； 10、减少对动物栖息地破坏的影响； 11、调整工程施工时段和方式，减少对动物的影响； 12、减少运输道路对野生动物造成的隔离影响。	1、永久占地区域，剥离表土，用于后期植被恢复； 2、建设创面、临时占地等尽快进行植被恢复； 3、人工剥离和填方必须达到稳定边坡要求，并根据沿线地质情况，采取相应的工程护坡措施。工程尽量做到挖填平衡，少量弃渣将集中堆放至就近的工程渣场，严禁沿途随意乱堆乱倒。对于裸露面，视开挖高度采用种草植物护面或浆砌格栅草皮护坡； 4、弃渣场要做到先挡后弃，要严格按照水土保持方案设计规定的弃渣场进行弃渣作业，不允许浆工程废渣随处乱倒，更不允许排入河中；严格限制占地面积和堆砌高度，不得随意扩大弃渣范围及破坏周围农田、植被； 5、施工临时设施在建设过程中，应充分考虑综合利用要求，进行建筑物美化设计，与工程建设无关的临时设施和道埋将全面拆除，植被恢复措施采取就地取材，首先种植当地的适生的、乡土植物物种，促使自然植被恢复；
	管线施工作业带临时工程植被恢复		
运营期	加强宣传教育，加强员工管理	1、继续要加强对业主人员的生态环境保护宣传教育，提高生态保护意识，并在项目区设置禁止鸣笛、大声喧闹等警示标志，以防止惊吓到周边动物； 2、在河道附近设置警示牌，禁止向河道乱、倾倒扔垃圾。	
	陆生生态监测：植物群落监测，噪声监测，两栖、爬行类、鸟类、		

	兽类等监测	7、建议在临近区域进行整治，对撂荒地进行植被的补偿。
--	-------	----------------------------

8.9 水生生态环境保护措施

该工程建设对鱼类等水生生物的多样性、资源和生境会产生一定的影响，根据工程特点和属性，提出以下避免与消减措施。

8.9.1 驱鱼措施

为减少工程施工作业对保护区鱼类的伤害，工程开工前，可采用安置无损小炮多种驱鱼技术手段，对施工区及其邻近水域尤其鱼类等产卵场和鱼类分布较密集的深潭、回水沱进行驱鱼作业，将鱼类等驱离施工区，以保证施工不会对该区域鱼类造成伤害，减轻施工对鱼类资源的影响。

8.9.2 加强栖息地保护

桐子林坝下至雅砻江河口的雅砻江干流 15km 河段是重要的鱼类栖息地保护河段，在施工期间，建设单位应协助管理部门开展该水域日常巡查工作，需重点观察工程穿越段上下游附近河段鱼类集群和活动情况，根据观察结果，在必要时可要求施工方修改工程施工计划和施工方法，降低工程对桐子林坝下鱼类等水生生物栖息地的影响。

8.9.3 繁殖期避让

进一步优化施工进度和施工工序，合理安排施工时段，繁殖季节及繁殖活动前后应停止或减小施工活动规模。由于工程水域绝大多数鱼类繁殖期为 2-9 月，且集中在 3-7 月繁殖。根据本工程工期安排，为将工程施工引起的噪音、水体扰动、水土流失等降到最低，经综合分析，取水口浮船施工时间安排在 11-2 月份，跨江管桥桩基施工计划工期为 1-2 月，从而有效避开鱼类产卵集中期。

另外，为减小工程施工噪声对鱼类等水生动物的影响，水上涉水工程在施工时应避免在夜间施工，白天应将高噪声设备做好消声隔声措施后安排施工。

8.9.4 按需供水

根据水库来水和蓄水状况，在优先下泄河道内生态用水的条件下，按照水

库开发任务，水库供水次序由各用水部门供水设计保证率决定，依次为乡镇和农村生活用水、乡镇生产用水以及灌区农业灌溉。

为保护下游河道用水，设计单位应在输水管路上增设流量自动化控制系统，在输水干渠首部安装流量计，对输水流量进行实时监控和全年流量总控，将输水流量严格控制在 1666.58 万 m³ 以内。

8.9.5 生态监测措施

拟建工程在施工及运行期由于相关作业产生的悬浮物、噪声、振动等因素，不可避免地会对雅砻江二滩水库和桐子林坝下河段水环境、鱼类等水生生物资源和生命活动产生一定的影响。为科学评估工程建设的影响，需要在工程施工期和运行期对工程直接影响和间接影响水域的水环境、水生动物资源及其重要“三场”等进行监测，以便及时了解受影响河段的生态环境、鱼类及其它水生野生动物的变化情况，为进一步减缓工程建设和运行对水生生物的影响，及时优化或调整保护方案提供科学的依据。

(1) 监测内容和监测要素

①水环境监测

水温、pH、悬浮物、溶解氧、COD、BOD₅、石油类等。

②鱼类资源监测

鱼类的种类组成、种群结构、资源量的时空分布、“三场”分布等，监测河段为二滩库区和桐子林坝下至雅砻江河口河段，重点为桐子林坝下河段。

③灌溉回归水监测

三滩沟回归水区水质监测，主要监测农药、化肥。

(2) 监测断面和监测内容

施工期主要进行水质监测，运行期主要监测二滩水库及雅砻江桐梓林坝下干流鱼类资源量及“三场”。监测时段、点位布设及主要监测内见容见下表。

表 8.9-1 监测点位及监测内容

监测时期	监测点位	水质	鱼类资源及“三场”	灌溉退水水质监测
施工期	二滩水库取水枢纽处	★		
	跨越雅砻江管桥处下游 500m	★		
运行期	二滩库区		★	
	雅砻江干流		★	★

(3) 监测时间和频次

工程施工期第一年和第二年、运行后的第三年各做一次监测调查，共监测3年，调查时段为每年3~11月，每年监测2次。由于该项监测专业性强，应由有专业水平的机构对其进行监测，监测按照相关规范进行。项目监测承担单位应及时将监测结果反馈到管理部门，以便及时安排和调整保护工作。具体监测内容如下表：

表 8.9-2 监测时间和监测内容

监测时段	监测内容	具体开展工作	经费合计（万元）
施工期 (2次)	水质	监测各断面水体的 pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类、SS 等水质指标。	18
运行期 (1次)	鱼类资源状况	鱼类种类组成、资源量、早期资源及“三场”分布等。	18

本工程主要水生生态保护措施见下表。

表 8.9-3 主要水生生态保护措施一览表

序号	措施名称	保护对象	主要作用
1	繁殖期避让	鱼类	合理安排施工时间和内容，减少鱼类繁殖期受到施工干扰。
2	水生生态监测	流域水生生物	监控工程实施对流域水生生物种群、数量和生态系统的影响，为优化或调整保护方案提供科学的依据。
3	污染防治	流域水生生物	杜绝污染物影响流域水质，减少污染物对水生生物的影响
4	低噪减振取水泵	流域水生生物	减少对水生生物的影响。
5	强加保护区管理	流域水生生物	减少对水生生物的影响。
6	设置生物阻隔网	流域水生生物	防止水生生物被泵抽吸。

工程对区域水生生态的影响主要集中在跨雅砻江管线桥工程施工期间对鱼类的威胁等。因此，本工程提出了按需供水、繁殖期避让、河道生境修复、生态监测及污染防治措施等鱼类保护措施。此外，建立鱼类保护应急机制。

因此，在采取本环评报告提出的各项措施的基础上，本工程建设和运行对区域水生生态不会产生明显的影响。

8.10 土壤和农业生态保护措施

为了维持灌区的农业生态环境，提高区域的农业生产水平，针对本工程实施后对农业生态可能带来的不利影响，提出如下措施建议：

1、工程措施

①施工开始前，将临时占地上的表层土集中剥离堆放，施工结束后进行清

理、回填、平整土地，恢复地表植被。

②严格按照施工组织设计控制施工范围，最大限度地减少对土壤的破坏，将临时占地控制在最低限度。

③各种施工机械及车辆应定期检查维护，尽量减少跑、冒、低、漏现象。

2、管理措施

①科学施用化肥，积极使用农家肥和新型有机肥，尽量减少化肥施用过量或不当造成土壤板结和肥力退化，降低农业面源污染危害。

②科学施用农药，尽量使用生物农药或高效、低毒、低残留农药，推广作物病、虫、草害综合防治和生物防治，减少农药对农业生态系统的不良影响以及污染危害。

③加大农业塑料薄膜的回收和综合利用，减少“白色污染”源头；推广使用生物降解膜或“双降膜”，替代难降解的农膜，降低对土壤理化性能的破坏及农业生态环境的污染影响。

④加强工程管道的巡查以及灌区范围内沟谷低洼地带地下水位的跟踪观测以及排水，防止因地下水位上升和滞洪等导致低洼区出现渍涝现象，进而引发土壤次生潜育化等问题。

8.11 水土保持措施

根据《建设项目环境保护管理条例》和《中华人民共和国环境影响评价法》的有关规定，涉及水土保持的项目应同时编制水土保持方案。本次环评水土保持章节引用中铁水利水电规划设计集团有限公司编制的《盐边县二滩南部片区供水工程水土保持方案报告书（报批稿）》（二〇二三年八月），并从环境影响评价的角度出发，提出原则性意见和要求。

8.11.1 防治区划分

按照水土流失防治分区的原则，根据项目组成及施工工艺等，将防治分区划分为管道工程区、泵站工程区、蓄水池工程区、桥梁工程区、施工生产区、施工便道区、临时堆土区、弃渣场区等 8 个一级分区。

分区结果详见下表。

表8.11-1 水土流失防治分区一览表

防治分区	占地面积 (hm ²)	防治对象及范围
管道工程区	16.54	输水管道的明管管道两侧管理范围及埋管管槽的临时开挖范围以及其他附属建筑物。
泵站工程区	0.91	包括取水枢纽工程、加压泵站、管理房等。
蓄水池工程区	0.56	起家湾蓄水池、1个 500m ³ 蓄水池工程
桥梁工程区	0.11	跨江管桥工程
施工生产区	0.37	包括施工仓库、综合加工厂、机械停放厂等。
施工便道区	7.37	41条临时道路，总长 23733m。
临时堆土区	1.11	10处临时堆土区，临时堆放开挖土石方的区域。
弃渣场区	1.23	项目余方集中堆放区域。
小计	28.20	

注：该分区仅作防治措施布设时使用。

8.11.2 措施总体布局

根据本工程建设的水土流失特点、危害程度和防治目标，结合本项目实际工程进度、现状及主体已有措施，依据治理与防护相结合、植物措施与工程措施相结合、治理水土流失与预防水土流失相结合的原则，统筹布局各种水土保持措施，对水土保持措施不能满足要求或缺少水土保持措施的部分进行补充和完善其水土保持设计，形成完整的水土流失防治体系。工程水土保持措施总体布局见下表。

(1) 管道工程区

本项目主体已设计表土剥离、表土回覆、土地整治措施，本方案补充施工期间的防雨布临时遮盖，施工结束后永久占地范围外的撒播草籽措施。

(2) 泵站工程区

主体工程已设计表土剥离、泵站进场道路的道路边沟等措施，本方案补充施工期间的防雨布临时遮盖等。

(3) 蓄水池工程区

主体工程已设计表土剥离、起家湾蓄水池周边的排水沟等措施，本方案补充蓄水池开挖前的边坡截水沟、永久沉砂池，施工期间的防雨布临时遮盖等。

(4) 桥梁工程区

本方案补充施工期间的防雨布临时遮盖等。

(5) 施工生产区

本方案补充施工前的表土剥离、临时排水沟和临时沉砂池措施，施工期间

的防雨布临时遮盖，施工结束后的表土回覆、土地整治、撒播草籽措施。

(6) 施工便道区

本方案补充施工前的表土剥离、临时排水沟和临时沉砂池措施，施工结束后的表土回覆、土地整治、撒播草籽措施。

(7) 临时堆土区

本方案补充堆土前的表土剥离、临时拦挡、临时排水沟和临时沉砂池措施，堆土期间的防雨布临时遮盖，堆土结束后的表土回覆、土地整治、撒播草籽措施。

(8) 弃渣场区

本项目主体已设计弃渣前的挡渣墙、截水沟和永久沉砂池措施，弃渣结束后的框格护坡、平台排水沟等措施，本方案补充弃渣前的表土剥离措施，弃渣期间的防雨布临时遮盖，弃渣结束后的土地整治、表土回覆、植物措施等。

表8.11-2 本工程水土流失防治措施总体布局表

分区	措施类型	措施项目	投资属性
管道工程区	工程措施	表土剥离、表土回覆、土地整治	主体已有☆
	植物措施	撒播草籽	水保新增
	临时措施	防雨布遮盖	水保新增
泵站工程区	工程措施	表土剥离、道路边沟	主体已有☆
	临时措施	防雨布遮盖	水保新增
蓄水池工程区	工程措施	表土剥离、蓄水池排水沟 边坡截水沟、永久沉砂池	主体已有☆ 水保新增
	临时措施	防雨布遮盖	水保新增
桥梁工程区	临时措施	防雨布遮盖	水保新增
施工生产区	工程措施	表土剥离、表土回覆、土地整治	水保新增
	植物措施	撒播草籽	水保新增
	临时措施	临时排水沟、临时沉砂池、防雨布遮盖	水保新增
施工便道区	工程措施	表土剥离、表土回覆、土地整治	水保新增
	植物措施	撒播草籽	水保新增
	临时措施	临时排水沟、临时沉砂池	水保新增
临时堆土区	工程措施	表土剥离、表土回覆、土地整治	水保新增
	植物措施	撒播草籽	水保新增
	临时措施	临时拦挡、临时排水沟、临时沉砂池、防雨布遮盖	水保新增
弃渣场区	工程措施	挡渣墙、截水沟、平台排水沟、框格护坡、永久沉砂池 表土剥离、表土回覆、土地整治	主体已有☆ 水保新增
	植物措施	撒播草籽、栽植乔木	水保新增
	临时措施	防雨布遮盖	水保新增

注：带☆为主体已有。

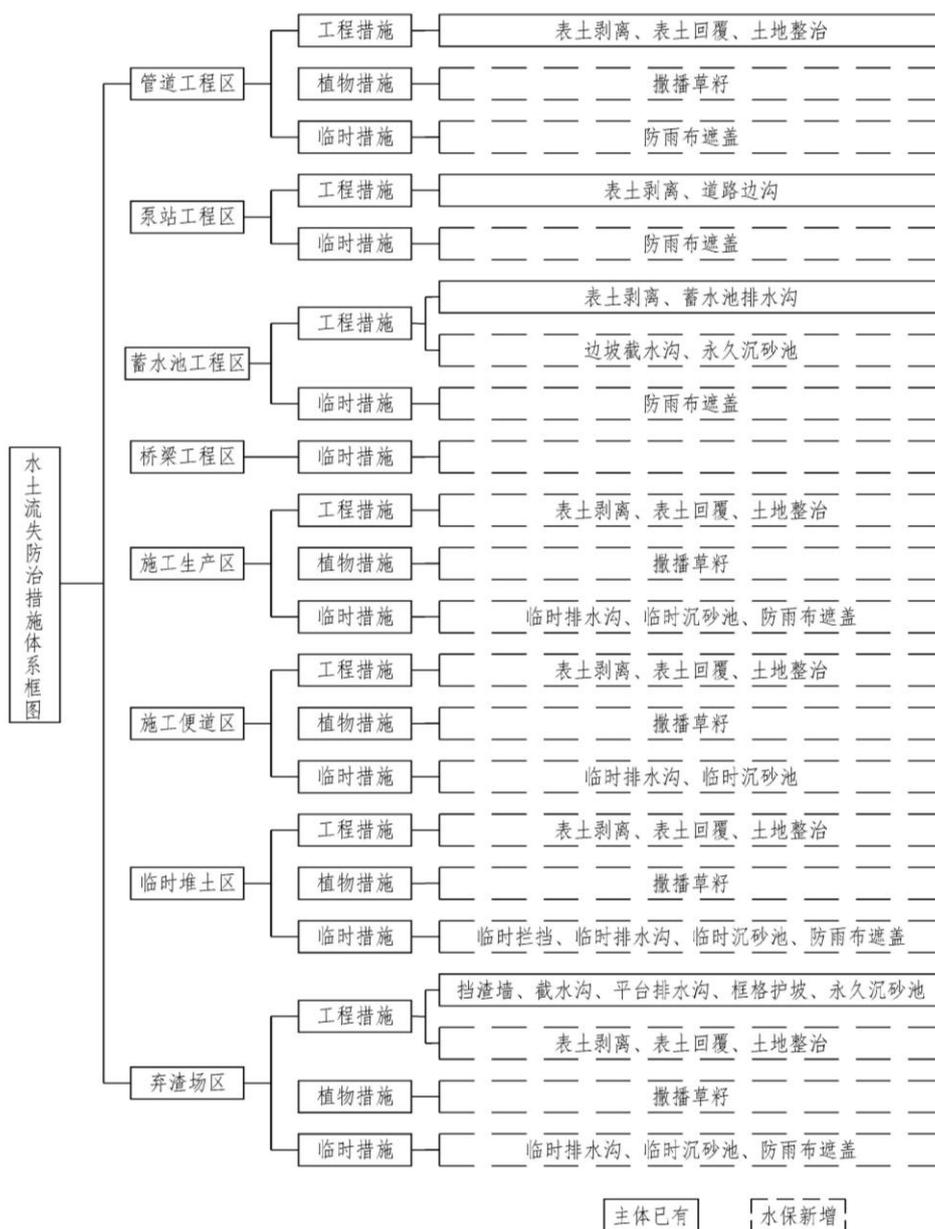


图8.11-1 本工程水土流失防治措施体系框图

8.11.3 分区措施布设

本工程水土保持方案将项目水土流失防治责任范围分为管道工程区、泵站工程区、蓄水池工程区、桥梁工程区、施工生产区、施工便道区、临时堆土区、弃渣场区等 8 个一级分区。按工程分区情况采取水土保持措施，以补充主体工程措施设计不足为主。

截排水沟过流能力校核：

本次主要针对方案新增的截水沟、临时排水沟进行流量校核。

根据《防洪标准》和《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），结合

项目区总体规划和防护安全要求，截水沟、排水沟、临时排水沟采用 5 年一遇的设计标准。

A、排水沟设计工程流量计算采用《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）中推荐公式进行计算：

$$Q_m = 16.67 \phi q F \quad \text{①}$$

$$q = C_p C_t q_{5,10} \quad \text{②}$$

式中：

Q_m ——洪峰流量（ m^3/s ）；

ϕ ——径流系数，查径流系数表确定；

q ——设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度（ mm/min ）；

F ——汇水面积（ km^2 ）；

$q_{5,10}$ ——5 年重现期和 10min 降雨历时的标准降雨强度（ mm/min ），可按照工程所在地区，查中国 5 年一遇 10min 降雨强度 $q_{5,10}$ 等值线图确定，本项目取 1.75；

C_p ——重现期转换系数，查重现期转换系数表确定；

C_t ——降雨历时转换系数，查降雨历时转换系数表确定。

B、临时排水沟排水能力按明渠均匀流公式计算：

$$Q_b = AC\sqrt{Ri} = \frac{1}{n} AR^{\frac{2}{3}} i^{\frac{1}{2}}$$

式中：

A ——临时排水沟的断面面积， m^2 ；

C ——谢才系数， $C = (1/n) \times R^{1/6}$ ；

R ——水力半径， m ；

i ——排水沟坡降，结合实际情况计取；

n ——排水沟沟槽糙率，根据水力计算手册确定。

根据以上公式计算结果见下表。

表8.11-3 洪峰流量计算成果表

项目分区	洪峰流量（ m^3/s ）	径流系数	降雨强度（ mm/min ）	集雨面积（ km^2 ）
蓄水池工程区	0.263	0.6	1.750	0.015
施工生产区	0.035	0.6	1.750	0.002
施工便道区	0.070	0.6	1.750	0.004
临时堆土区	0.088	0.6	1.750	0.005

表8.11-4 水力校核成果表

项目	底宽 (m)	顶宽 (m)	水位 (m)	过水断面 A (m ²)	湿周 X (m)	水力 半径 R (m)	排水沟 糙率 n	排水沟 比降 i	排水沟 过流能力 (m ³ /s)
蓄水池工程区	0.400	0.400	0.300	0.12	1.000	0.12	0.018	0.03	0.281
施工生产区	0.300	0.900	0.200	0.09	0.860	0.10	0.022	0.04	0.182
施工便道区	0.300	0.900	0.200	0.09	0.860	0.10	0.022	0.04	0.182
临时堆土区	0.300	0.900	0.200	0.09	0.860	0.10	0.022	0.04	0.182

从上表可以看出，方案设计截排水沟过流能力均大于各区集雨面积内的洪峰流量，满足过流要求。排水沟积水经沉砂池后排入现状沟道，排水工程的布置是合理的。

1、管道工程区

管道工程区水土流失主要发生在主体工程施工过程中，开挖边坡和裸露面被雨水冲刷造成水土流失，随着管道工程完工，区域水土流失得到有效控制。方案将针对主体工程水土保持措施设计的不足，补充完善水土保持措施，以完善水土保持措施体系。

(1) 主体已设计水土保持措施

1) 工程措施

①表土剥离

工程新增设计表土剥离措施，在基础开挖前，对表土进行剥离，根据地勘资料及现场踏勘，本工程区内可剥离面积 3.13hm²，平均剥离厚度 25cm，剥离表土量约 0.78 万 m³。剥离表土运至临时堆土区堆放，后期用于自身绿化覆土。

②表土回覆

工程新增设计表土回覆措施，在撒播草籽前，为提高植物树草种成活率，促进植被生长，达到更好的绿化效益；先进行表土回覆，本区平均覆土厚度约 25cm，共覆表土约 0.78 万 m³，表土来源于自身前期的剥离。

③土地整治

本项目主体已设计土地整治措施，工程完工后，需进行恢复植被，为进一步提高植被生长环境，改善立地条件，本方案补充植物措施实施前的土地整治措施；土地整治对立地条件的改善体现在对土壤结构、养分和水分等方面的改善。土壤经过深翻，人工栽植过程省力、省工；经整治后的土壤能促进苗木生长，减弱植被和林木对营养空间的竞争；可提高植被生长条件。本区整治面积

为植物措施面积，即 3.13hm²。

(2) 方案新增水土保持措施

1) 植物措施

①撒播草籽

工程完工后，本方案需对临时占地区域采取植物措施恢复植被。草种选用高羊茅，进行撒播，撒播密度为 60kg/hm²。共需播种 3.13hm²，需高羊茅 187.8kg。

2) 临时措施

①临时遮盖

为防止在施工过程中遇暴雨，开挖边坡和裸露面受径流冲刷，产生较大的水土流失，因此要求在遇暴雨前对开挖裸露面采取临时遮盖措施，考虑到重复利用，本方案新增防雨布遮盖 10000m²。

表8.11-5 管道工程区新增水土保持措施工程量统计表

措施类型	建设规模			工程量		
	措施内容	单位	数量	措施名称	单位	数量
植物措施	撒播草籽	hm ²	3.13	撒播草籽	hm ²	3.13
临时措施	临时遮盖	m ²	10000.00	防雨布遮盖	m ²	10000.00

2、泵站工程区

泵站工程区水土流失主要发生在主体工程施工过程中，开挖边坡和裸露面被雨水冲刷造成水土流失，随着工程完工，区域水土流失得到有效控制。方案将针对主体工程水土保持措施设计的不足，补充完善水土保持措施，以完善水土保持措施体系。

(1) 主体已设计水土保持措施

1) 工程措施

①表土剥离

本项目主体已设计表土剥离措施，在土石方开挖前，对将扰动区域的表土进行剥离，根据地勘资料及现场踏勘，本工程区内可剥离面积 0.75hm²，平均剥离厚度 20cm，剥离表土量约 0.15 万 m³。剥离表土运至弃渣场区堆放，后期用于弃渣场区表土覆土。

②道路边沟

本项目主体已设计道路边沟措施，位于泵站进场道路内侧，为 30cm*30cm

的矩形 C25 砼排水沟，共计 1559m。

(2) 方案新增水土保持措施

1) 临时措施

①临时遮盖

为防止在施工过程中遇暴雨，开挖边坡和裸露面受径流冲刷，产生较大的水土流失，因此要求在遇暴雨前对开挖裸露面采取临时遮盖措施，考虑到重复利用，本方案新增防雨布遮盖 1000m²。

表8.11-6 泵站工程区新增水土保持措施工程量统计表

措施类型	建设规模			工程量		
	措施内容	单位	数量	措施名称	单位	数量
临时措施	临时遮盖	m ²	1000	防雨布遮盖	m ²	1000.00

3、蓄水池工程区

蓄水池工程区水土流失主要发生在主体工程施工过程中，开挖边坡和裸露面被雨水冲刷造成水土流失，随着工程完工，区域水土流失得到有效控制。方案将针对主体工程水土保持措施设计的不足，补充完善水土保持措施，以完善水土保持措施体系。

(1) 主体已设计水土保持措施

1) 工程措施

①表土剥离

本项目主体已设计表土剥离措施，在土石方开挖前，对将扰动区域的表土进行剥离，根据地勘资料及现场踏勘，本工程区内可剥离面积 0.56hm²，平均剥离厚度 20cm，剥离表土量约 0.11 万 m³。剥离表土运至弃渣场区堆放，后期用于弃渣场区表土覆土。

②蓄水池排水沟

本项目主体已设计蓄水池排水沟措施，位于起家湾蓄水池四周，为 30cm*40cm 的矩形 C25 砼排水沟，共计 240m。

(2) 方案新增水土保持措施

1) 工程措施

①边坡截水沟

为有序排出起家湾蓄水池开挖区域周边汇集的雨水，本方案设计在开挖区四周设置边坡截水沟，截水沟断面采用 0.4m*0.4m 矩形断面，截水沟采用 C25

混凝土整体浇筑，底部厚度 20cm，两侧边墙厚 20cm。本方案新增设计截水沟 385m，设计标准 5 年一遇。截水沟末端接现状河道。

②永久沉砂池

本方案考虑在边坡截水沟末端新增永久沉砂池，沉砂池内部尺寸为 2.0m×1.0m，池深 1.2m，边墙厚 20cm，底部厚 10cm，采用 C25 混凝土浇筑，本方案新增设计永久沉砂池 2 个。

2) 临时措施

①临时遮盖

为防止在施工过程中遇暴雨，开挖边坡和裸露面受径流冲刷，产生较大的水土流失，因此要求在遇暴雨前对开挖裸露面采取临时遮盖措施，考虑到重复利用，本方案新增防雨布遮盖 1000m²。

表8.11-7 蓄水池工程区新增水土保持措施工程量统计表

措施类型	建设规模			工程量		
	措施内容	单位	数量	措施名称	单位	数量
工程措施	边坡截水沟	m	385	土方开挖	m ³	229.27
				C25 混凝土	m ³	123.20
				土方回填	m ³	229.27
	沉砂池	个	2	土方开挖	m ³	14.86
				C25 混凝土	m ³	3.94
				土方回填	m ³	14.86
临时措施	临时遮盖	m ²	1000	防雨布遮盖	m ²	1000

4、桥梁工程区

桥梁工程区水土流失主要发生在主体工程施工过程中，开挖边坡和裸露面被雨水冲刷造成水土流失，随着工程完工，区域水土流失得到有效控制。方案将针对主体工程水土保持措施设计的不足，补充完善水土保持措施，以完善水土保持措施体系。

(1) 方案新增水土保持措施

1) 临时措施

①临时遮盖

为防止在施工过程中遇暴雨，开挖边坡和裸露面受径流冲刷，产生较大的水土流失，因此要求在遇暴雨前对开挖裸露面采取临时遮盖措施，考虑到重复利用，本方案新增防雨布遮盖 500m²。

表8.11-8 桥梁工程区新增水土保持措施工程量统计表

措施类型	建设规模			工程量		
	措施内容	单位	数量	措施名称	单位	数量
临时措施	临时遮盖	m ²	500	防雨布遮盖	m ²	500.00

5、施工生产区

(1) 方案新增水土保持措施

1) 工程措施

①表土剥离

本工程新增设计表土剥离措施，在场平、土石方开挖前，对表土进行剥离，根据地勘资料及现场踏勘，本工程区内可剥离面积 0.37hm²，平均剥离厚度 30cm，剥离表土量约 0.07 万 m³。剥离表土运至临时堆土区堆放，后期用于自身的绿化覆土。

②表土回覆

本工程新增设计表土回覆措施，在撒播草籽前，为提高植物树草种成活率，促进植被生长，达到更好的绿化效益；先进行表土回覆，本区平均覆土厚度约 30cm，共覆表土约 0.07 万 m³，表土来源于自身前期的剥离。

③土地整治

施工生产区使用结束后，需进行恢复植被，为进一步提高植被生长环境，改善立地条件，本方案补充植物措施实施前的土地整治措施；土地整治对立地条件的改善体现在对土壤结构、养分和水分等方面的改善。土壤经过深翻，人工栽植过程省力、省工；经整治后的土壤能促进苗木生长，减弱植被和林木对营养空间的竞争；可提高植被生长条件。本区整治面积为植物措施面积，即 0.37hm²。

2) 植物措施

①撒播草籽

施工生产区使用结束后，本方案需对施工生产区采取植物措施恢复植被。草种选用高羊茅，进行撒播，撒播密度为 60kg/hm²。共需播种 0.37hm²，需高羊茅 22.2kg。

3) 临时措施

①临时排水沟

为有序排出施工生产区及周边汇集的雨水，本方案设计沿施工生产区四周

设置临时排水沟，临时排水沟断面采用顶宽 0.9m，底宽 0.3m，深 0.3m，边坡 1: 1 的梯形土质排水沟，边坡采用素土夯实铺土工布防渗。施工结束后拆除。本方案新增设计临时排水沟 438m，设计标准 5 年一遇。排水沟末端接现状河道。

②临时沉沙池

本方案考虑在临时排水沟末端新增临时沉沙池，沉沙池内部尺寸为 2.0m×1.0m，池深 1.2m，边墙厚 20cm，底部厚 10cm，采用 C15 混凝土浇筑，本方案新增设计临时沉沙池 2 个。

③临时遮盖

根据主体工程施工时序、进度，施工生产区临时堆放材料、机具等，为了防止大雨对材料和机具造成损害，所以需要进行防雨布临时遮盖措施，防雨布可重复利用，本方案新增设计防雨布遮盖 1500m²。

表8.11-9 施工生产区措施量统计表

分区名称	工程措施			植物措施	临时措施		
	表土剥离 (m ³)	表土回覆 (m ³)	土地整治 (hm ²)	撒播草籽 (hm ²)	排水沟 (m)	沉砂池 (个)	防雨布遮盖 (m ²)
1#施工生产区	400	400	0.20	0.20	253	1	800
2#施工生产区	340	340	0.17	0.17	185	1	700
合计	740	740	0.37	0.37	438	2	1500

表8.11-10 施工生产区新增水土保持措施工程量统计表

措施类型	建设规模			工程量		
	措施内容	单位	数量	措施名称	单位	数量
工程措施	表土剥离	m ³	740.00	表土剥离	m ³	740.00
	表土回覆	m ³	740.00	表土回覆	m ³	740.00
	土地整治	hm ²	0.37	土地整治	hm ²	0.37
植物措施	撒播草籽	hm ²	0.37	撒播草籽	hm ²	0.37
临时措施	临时排水沟	m	438	土方开挖	m ³	78.84
				土工布	m ²	499.32
				土方回填	m ³	78.84
	临时沉砂池	个	2	土方开挖	m ³	14.86
				C15 混凝土	m ³	3.94
				C15 混凝土拆除	m ³	3.94
				土方回填	m ³	14.86
临时遮盖	m ²	1500	防雨布遮盖	m ²	1500.00	

6、施工便道区

(1) 方案新增水土保持措施

1) 工程措施

①表土剥离

本工程新增设计表土剥离措施，在施工便道开挖前，对表土进行剥离，根据地勘资料及现场踏勘，本工程区内可剥离面积 7.37hm^2 ，平均剥离厚度 30cm ，剥离表土量约 2.21万 m^3 。剥离表土运至临时堆土区堆放，后期用于自身的绿化覆土。

②表土回覆

本工程新增设计表土回覆措施，在撒播草籽前，为提高植物树草种成活率，促进植被生长，达到更好的绿化效益；先进行表土回覆，本区平均覆土厚度约 30cm ，共覆表土约 2.21万 m^3 ，表土来源于自身前期的剥离。

③土地整治

施工便道用完后，需进行恢复植被，为进一步提高植被生长环境，改善立地条件，本方案补充植物措施实施前的土地整治措施；土地整治对立地条件的改善体现在对土壤结构、养分和水分等方面的改善。可提高植被生长条件。本区整治面积为植物措施面积，即 7.37hm^2 。

2) 植物措施

①撒播草籽

施工便道区使用完后，本方案需对施工便道区采取植物措施恢复植被。草种选用高羊茅，进行撒播，撒播密度为 $60\text{kg}/\text{hm}^2$ 。共需播种 7.37hm^2 ，需高羊茅 442.2kg 。

3) 临时措施

①临时排水沟

为有序排出施工便道区及周边汇集的雨水，本方案设计沿施工便道内侧设置临时排水沟，临时排水沟断面采用顶宽 0.9m ，底宽 0.3m ，深 0.3m ，边坡 $1:1$ 的梯形土质排水沟，边坡采用素土夯实铺土工布防渗。施工结束后拆除。本方案新增设计临时排水沟 5000m ，设计标准 5 年一遇。排水沟末端接现状河道。

②临时沉沙池

本方案考虑新增临时沉沙池，沉沙池内部尺寸为 $2.0\text{m}\times 1.0\text{m}$ ，池深 1.2m ，边墙厚 20cm ，底部厚 10cm ，采用 C15 混凝土浇筑，本方案新增设计临时沉沙池 20 个。临时排水沟每隔约 250m 布置 1 个临时沉砂池，排水沟末端必须布置

1 个。

表8.11-11 施工便道区新增水土保持措施工程量统计表

措施类型	建设规模			工程量		
	措施内容	单位	数量	措施名称	单位	数量
工程措施	表土剥离	m ³	22110.00	表土剥离	m ³	22110.00
	表土回覆	m ³	22110.00	表土回覆	m ³	22110.00
	土地整治	hm ²	7.37	土地整治	hm ²	7.37
植物措施	撒播草籽	hm ²	7.37	撒播草籽	hm ²	7.37
临时措施	临时排水沟	m	5000	土方开挖	m ³	900.00
				土工布	m ²	5700.00
				土方回填	m ³	900.00
	临时沉砂池	个	20	土方开挖	m ³	148.60
				C15 混凝土	m ³	39.36
				C15 混凝土拆除	m ³	39.36
				土方回填	m ³	148.60

7、临时堆土区

(1) 方案新增水土保持措施

1) 工程措施

①表土剥离

本工程新增设计表土剥离措施，在临时堆料前，对表土进行剥离，根据地勘资料及现场踏勘，本工程区内可剥离面积 0.61hm²，平均剥离厚度 30cm，剥离表土量约 0.18 万 m³。剥离表土在本区内堆放，后期用于自身的绿化覆土。

②表土回覆

本工程新增设计表土回覆措施，在撒播草籽前，为提高植物树草种成活率，促进植被生长，达到更好的绿化效益；先进行表土回覆，本区平均覆土厚度约 30cm，共覆表土约 0.18 万 m³，表土来源于自身前期的剥离。

③土地整治

临时堆土结束后，需进行恢复植被，为进一步提高植被生长环境，改善立地条件，本方案补充植物措施实施前的土地整治措施；土地整治对立地条件的改善体现在对土壤结构、养分和水分等方面的改善。土壤经过深翻，人工栽植过程省力、省工；经整治后的土壤能促进苗木生长，减弱植被和林木对营养空间的竞争；可提高植被生长条件。本区整治面积为植物措施面积，即 0.61hm²。

2) 植物措施

①撒播草籽

临时堆土区使用完后，本方案需对临时堆土区采取植物措施恢复植被。草

种选用高羊茅，进行撒播，撒播密度为 $60\text{kg}/\text{hm}^2$ 。共需播种 0.61hm^2 ，需高羊茅 36.6kg 。

3) 临时措施

①临时拦挡

在堆放土石方前，方案设计采用填土编织袋进行临时拦挡，堆体表面采用防雨布临时遮盖，填土编织袋可以重复使用。填土编织袋拦挡规格为：宽 80cm ×高 80cm ，共计布置拦挡 1409m ，本方案新增设计填土编织袋 901.76m^3 。

②临时排水沟

为有序排出临时堆土区及周边汇集的雨水，本方案设计在四周设置临时排水沟，临时排水沟断面采用顶宽 0.9m ，底宽 0.3m ，深 0.3m ，边坡 $1:1$ 的梯形土质排水沟，边坡采用素土夯实铺土工布防渗。施工结束后拆除。本方案新增设计临时排水沟 1468m ，设计标准 5 年一遇。临时排水沟末端接现状河道。

③临时沉沙池

本方案考虑在临时排水沟末端新增临时沉沙池，沉沙池内部尺寸为 2.0m × 1.0m ，池深 1.2m ，边墙厚 20cm ，底部厚 10cm ，采用 C15 混凝土浇筑，施工结束后拆除。本方案新增设计临时沉沙池 9 个。

④临时遮盖

根据主体工程施工时序、进度，临时堆放土石方表面裸露，为了防止大雨对土石方裸露面造成损害，所以需要进行防雨布临时遮盖措施，防雨布可重复利用，本方案新增设计防雨布遮盖 11400m^2 。

表8.11-12 临时堆土区措施量统计表

分区名称	工程措施			植物措施	临时措施			
	表土剥离 (m^3)	表土回覆 (m^3)	土地整治 (hm^2)	撒播草籽 (hm^2)	临时拦挡 (m)	排水沟 (m)	沉砂池 (个)	防雨布遮盖 (m^2)
2#临时堆土区	90	90	0.03	0.03	78	86	1	300
3#临时堆土区	/	/	/	/	245	253	1	1600
4#临时堆土区	210	210	0.07	0.07	128	136	1	700
5#临时堆土区	300	300	0.10	0.10	150	159	1	1000
6#临时堆土区	210	210	0.07	0.07	118	125	1	700
7#临时	210	210	0.07	0.07	120	129	1	700

堆土区								
8#临时堆土区	150	150	0.05	0.05	103	111	1	500
9#临时堆土区	/	/	/	/	202	195	1	2400
10#临时堆土区	660	660	0.22	0.22	265	274	1	3500
合计	1830	1830	0.61	0.61	1409	1468	9	11400

表8.11-13 临时堆土区新增水土保持措施工程量统计表

措施类型	建设规模			工程量		
	措施内容	单位	数量	措施名称	单位	数量
工程措施	表土剥离	m ³	1830.00	表土剥离	m ³	1830.00
	表土回覆	m ³	1830.00	表土回覆	m ³	1830.00
	土地整治	hm ²	0.61	土地整治	hm ²	0.61
植物措施	撒播草籽	hm ²	0.61	撒播草籽	hm ²	0.61
临时措施	临时拦挡	m	1409.00	编织土袋拦挡及拆除	m ³	901.76
	临时排水沟	m	1468	土方开挖	m ³	264.24
				土工布	m ²	1673.52
				土方回填	m ³	264.24
	临时沉砂池	个	9	土方开挖	m ³	66.87
				C15 混凝土	m ³	17.71
				C15 混凝土拆除	m ³	17.71
	临时遮盖	m ²	11400	防雨布遮盖	m ²	11400

8、弃渣场区

(1) 主体已设计水土保持措施

1) 工程措施

①挡渣墙

本项目主体设计已设挡渣墙措施长 10m，挡渣墙每 10~15m 设置沉降缝，水平间距每 2m 布置一个 $\Phi 50$ PVC 排水管排除渣体积水，布置两排，呈梅花形布置，上排距挡渣墙顶面 0.5m，下排距挡渣墙顶面 1.5m。挡渣墙采用重力式 M7.5 浆砌块石，断面尺寸为顶宽 0.5m，高 3m，埋深 1m，堆渣面边坡垂直，背坡面坡比 1:0.5。具体断面见下图。

②截水沟

本项目主体已设计截水沟 520m，截水沟断面采用 0.5m*0.5m 矩形断面，截水沟采用 C25 混凝土浇筑，底板厚度 20cm，两侧边墙厚 20cm。设计标准 5 年一遇。截水沟末端接现状沟道。

③平台排水沟

本项目主体已设计平台排水沟 420m，排水沟断面采用 0.4m*0.4m 矩形断面，排水沟采用 C25 混凝土浇筑，底板厚度 20cm，两侧边墙厚 20cm。设计标准 5 年一遇。平台排水沟末端接截水沟。

④框格护坡

本项目主体已设计框格护坡约 8000m²。坡面最大高度 10m，边坡为 1:2，在坡面下采用平台排水沟边墙作为基础，基础尺寸为宽 0.2m、高 0.6m，框格梁宽 0.25m，厚 0.3m；框格梁护坡后在坡面撒播高羊茅草籽，在坡顶设宽 0.3m、高 0.4m 的 C25 砼压顶。

⑤沉砂池

本项目主体已设计永久沉砂池 11 个，位于排水沟交汇处或排水沟末端，沉砂池内部尺寸为 2.0m×1.0m，池深 1.2m，边墙厚 20cm，底部厚 10cm，采用 C25 混凝土浇筑。

(2) 方案新增水土保持措施

1) 工程措施

①表土剥离

本工程新增设计表土剥离措施，在堆渣前，对表土进行剥离，根据地勘资料及现场踏勘，本工程区内可剥离面积 1.23hm²，平均剥离厚度 19cm，剥离表土量约 0.23 万 m³。剥离表土在自身区域内堆放，后期用于自身的绿化覆土。

②表土回覆

本工程新增设计表土回覆措施，在植物措施前，为提高植物树草种成活率，促进植被生长，达到更好的绿化效益；先进行表土回覆，本区平均覆土厚度约 40cm，共覆表土约 0.49 万 m³，表土来源于自身前期的剥离和配套建构筑物区的剥离。

③土地整治

弃土结束后，需进行恢复植被，为进一步提高植被生长环境，改善立地条件，本方案补充植物措施实施前的土地整治措施；土地整治对立地条件的改善体现在对土壤结构、养分和水分等方面的改善。土壤经过深翻，人工栽植过程省力、省工；经整治后的土壤能促进苗木生长，减弱植被和林木对营养空间的竞争；可提高植被生长条件。本区整治面积为植物措施面积，即 1.23hm²。

2) 植物措施

①栽植乔木

渣场使用结束后方案设计对渣体表面栽植乔木绿化，乔木树种选择当地适生树种红锦树。乔木种植株行距为2m*3m。植苗造林采用穴植，植苗穴大小为40cm×40cm×30cm。经统计，栽植乔木面积1.23hm²，需乔木约2050株。栽植后，进行3年幼林抚育，根据《造林技术规程》（GB/T 15776-2023），栽植的乔木成活率需大于85%，成活率为41%~85%时，第二年需进行补植；若成活率低于41%，需重新种植。

②撒播草籽

弃渣结束后，本方案需对弃渣场区采取植物措施恢复植被。草种选用高羊茅，进行撒播，撒播密度为60kg/hm²。共需播种1.23hm²，需高羊茅73.8kg。

3) 临时措施

①临时遮盖

为防止在弃渣过程中遇暴雨，堆渣表面受径流冲刷，产生较大的水土流失，因此要求在遇暴雨前对其采取临时遮盖措施，考虑到重复利用，本方案新增设计防雨布遮盖13000m²。

表8.11-14 弃渣场区新增水土保持措施工程量统计表

措施类型	建设规模			工程量		
	措施内容	单位	数量	措施名称	单位	数量
工程措施	表土剥离	m ³	2337.00	表土剥离	m ³	2337.00
	表土回覆	m ³	4920.00	表土回覆	m ³	4920.00
	土地整治	hm ²	1.23	土地整治	hm ²	1.23
植物措施	栽植乔木	hm ²	1.23	栽植乔木	株	2050
	撒播草籽	hm ²	1.23	撒播草籽	hm ²	1.23
临时措施	临时遮盖	m ²	13000.00	防雨布遮盖	m ²	13000.00

8.11.4 防治措施工程量汇总

根据项目特点，将主体工程界定为水土保持的措施纳入水土保持措施体系。本方案不再对其进行重复统计。本方案新增水土保持措施工程量见下表。

表8.11-15 新增水土保持措施工程量统计表

防治区域	措施类型	建设规模			工程量		
		措施内容	单位	数量	措施名称	单位	数量
管道工程区	植物措施	撒播草籽	hm ²	3.13	撒播草籽	hm ²	3.13
	临时措施	临时遮盖	m ²	10000.00	防雨布遮盖	m ²	10000.00
泵站工程区	临时措施	临时遮盖	m ²	1000	防雨布遮盖	m ²	1000.00
蓄水池	工程措施	边坡截水沟	m	385	土方开挖	m ³	229.27

工程区		永久沉砂池	个	2	C25 混凝土	m ³	123.20	
					土方回填	m ³	229.27	
					土方开挖	m ³	14.86	
					C25 混凝土	m ³	3.94	
					土方回填	m ³	14.86	
临时措施	临时遮盖	m ²	1000		防雨布遮盖	m ²	1000	
桥梁工程区	临时措施	临时遮盖	m ²	500		防雨布遮盖	m ²	500
施工生产区	工程措施	表土剥离	m ³	740.00		表土剥离	m ³	740.00
		表土回覆	m ³	740.00		表土回覆	m ³	740.00
		土地整治	hm ²	0.37		土地整治	hm ²	0.37
	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.37		撒播草籽	hm ²	0.37
	临时措施	临时排水沟	m	438	土方开挖	m ³	78.84	
					土工布	m ²	499.32	
					土方回填	m ³	78.84	
		临时沉砂池	个	2	土方开挖	m ³	14.86	
					C15 混凝土	m ³	3.94	
					C15 混凝土拆除	m ³	3.94	
					土方回填	m ³	14.86	
	临时遮盖	m ²	1500		防雨布遮盖	m ²	1500.00	
	施工便道区	工程措施	表土剥离	m ³	22110.00		表土剥离	m ³
表土回覆			m ³	22110.00		表土回覆	m ³	22110.00
土地整治			hm ²	7.37		土地整治	hm ²	7.37
植物措施		撒播草籽	hm ²	7.37		撒播草籽	hm ²	7.37
临时措施		临时排水沟	m	5000	土方开挖	m ³	900.00	
					土工布	m ²	5700.00	
					土方回填	m ³	900.00	
		临时沉砂池	个	20	土方开挖	m ³	148.60	
					C15 混凝土	m ³	39.36	
					C15 混凝土拆除	m ³	39.36	
土方回填	m ³	148.60						
临时堆土区	工程措施	表土剥离	m ³	1830.00		表土剥离	m ³	1830.00
		表土回覆	m ³	1830.00		表土回覆	m ³	1830.00
		土地整治	hm ²	0.61		土地整治	hm ²	0.61
	植物措施	撒播草籽	hm ²	0.61		撒播草籽	hm ²	0.61
	临时措施	临时拦挡	m	1409.00	编织土袋拦挡	m ³	901.76	
					土方开挖	m ³	264.24	
		临时排水沟	m	1468	土工布	m ²	1673.52	
					土方回填	m ³	264.24	
					土方开挖	m ³	66.87	
		临时沉砂池	个	9	C15 混凝土	m ³	17.71	
					C15 混凝土拆除	m ³	17.71	
土方回填	m ³				66.87			
临时遮盖	m ²	11400		防雨布遮盖	m ²	11400		
弃渣场区	工程措施	表土剥离	m ³	2337.00		表土剥离	m ³	2337.00
		表土回覆	m ³	4920.00		表土回覆	m ³	4920.00
		土地整治	hm ²	1.23		土地整治	hm ²	1.23
	植物措施	栽植乔木	hm ²	1.23		栽植乔木	株	2050.00

		撒播草籽	hm ²	1.23	撒播草籽	hm ²	1.23
	临时措施	临时遮盖	m ²	13000.00	防雨布遮盖	m ²	13000.00

8.12 社会环境减缓和补偿措施

8.12.1 移民安置及征地补偿措施

8.12.1.1 生产安置补助

本工程不涉及拆迁（移民）安置工程。本工程生产安置人口为 27 人（基准年 2022 年），至规划水平年 2025 年为 27 人。通过调查并征求当地被征地群众意愿，主要采用一次性货币补偿安置。

8.12.1.2 搬迁补助

本项目涉及 1 处农村工商企业搬迁，搬迁 1 次，搬迁补助一次性计 2000 元。

8.12.1.3 土地复垦计划

根据《土地复垦条例》（国务院令第 592 号），土地复垦按照“谁损毁，谁复垦”的原则，由建设单位负责复垦。对于工程建设临时占用的土地，按原用途进行恢复，并进行临时用地恢复设计。

临时用地期间，按使用年限逐年补偿，用地期结束后，耕地、园地进行复垦，林地、草地按照行业主管部门的相关要求进行恢复。

复垦方案设计的主要任务是，依据项目区的土地利用规划、作物的种植情况、工程布局等，提出项目区内土地平整、农田水利、道路等工程规划和设计的具体内容为项目工程的实施提供科学依据。

（1）耕作层剥离及堆放

临时用地区表土肥沃的腐殖质土壤是土地复垦成功与否的关键。结合耕地临时占用实际情况，对需复垦的地块在用地之前应将原耕地较肥沃的表土层厚 40cm，先行剥离堆放于附近场地，作为复垦土料存放，施工结束后进行覆土。

（2）土地平整工程

①复垦区清理

施工结束后，对临时工程占地区，预先拆除工区的建筑物，清除块碎石，平整场地，含有土石方渣体区对渣体顶面平整。

②覆土

根据《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）的相关要求，结合工程区实际情况确定：覆表土层厚度为厚 40cm。

临时占地区采取松土复垦，深翻复垦区土壤，土壤深翻方向是将土壤自上向下，将高处的土壤填至低处，尽量作到场地平整、降低地块的坡度，地面坡度一般不超过 5°。

（3）经济作物选择

选择当地适宜种类，充分尊重当地村民意见，选择经济作物。

（4）复垦投资

根据盐边县及省内其它已建和在建工程的标准、《四川省〈中华人民共和国土地管理法〉实施办法》，耕地复垦费按 10000 元/亩计。

根据设计，本工程耕地占补不能平衡，需按耕地占补平衡有关规定缴纳 19.92 亩耕地开垦费，合计 19.92 万元。

8.12.1.4 林地恢复措施

项目拟临时使用林地的用途是管道临时开挖、管道施工临时用地、临时道路、临时堆料场、弃渣场、施工生产区建设，需对地表进行削坡挖掘，在工程结束后，将对这些客土回填，具备复林业生产条件的可能，因此本项目的植被恢复为原址恢复。

1、造林设计

（1）林种

根据造林小班所处位置及立地因子，本项目临时占地植被恢复建设造林林种设计为防护林、用材林、特种用途林地等与原有林种保持一致。

（2）树种

项目区造林地块土附近分布的乔木树种种类繁多，适宜的造林树种不少。根据造林作业区的立地类型和林种设计的主导功能，结合地方林业产业发展的需求，选择主造树种为相思、清香木。

（3）造林模式

本次因造林设计 1 种混交林模式，混交比例 1: 1，即相思、清香木模式。

（4）造林密度

根据造林技术规程、造林小班立地条件及树种不同而设计不同的造林密度。本项目相思、清香木松造林初值密度均为 1667 株/hm²（111 株/亩），株行

距为 2 米×3 米。

(5) 整地及种植点配置

按照地形地貌特征，结合经营管理目的和水体保持需要，采用合理整地方式和种植点配置方式。整地方式主要采用穴状整地，纯林种植的配置方式。

①林地清理：为保证造林整地作业质量，在整地的同时应对造林地中禾草进行清除。方法是采用人工割草的方式进行，但在清除杂草的同时必须保留幼树、幼苗和具有护土保水作用的所有零星，团状的杂灌木。

②整地：整地是造林的重要工序，造林前细致的整地有利于苗木生长，为保证土壤充分熟化，应采取提前整地的方式，应在头年雨季结束时开始，前一年 10 月至次年 3 月底以前全部结束。整地经检查验收合格后，植苗前一个月（即 5 月底）回填表土于植苗坑中，为雨季来时栽植苗木作好栽植准备。

③整地方法及规格：整地方式采用中穴整地，其规格是：40×40×40cm。

A、整地标准

为减少水土流失，穴状整地在平、缓、斜坡地块采用穴状整地，穴的规格 40cm×40cm×40cm 为宜。

B、种植点配置

配置模式为纯林造林，初值密度为 1667 株/hm²（111 株/亩），株行距为 2 米×3 米。

栽植穴采用品字形配置，利于保水。部分狭长或较小地块，可根据地块情况，按照不小于设计栽植密度灵活布局。

(6) 造林方法、时间及技术要求

①肥料设计：本造林地严重缺肥，设计时考虑以施底肥为主，追肥为辅。底肥、追肥以含氮、磷、钾的复合肥为主。

②造林方法、时间及栽植要求

植苗：容器苗栽植时要撕破袋底，苗木连同基质土一起植入土中，再沿基质袋外侧压紧。保证基质土与本土较好的粘连。植苗造林宜在雨季第一场透雨过后进行，即在造林当年 6-7 月，最迟不超过 8 月上旬。

(7) 苗木（种子）种类及规格设计

①本造林地由于旱季时间长，土壤干燥，为保苗木根系生长较快，在旱季到来前主根系可穿到干土层以下深度，使其较易渡过旱季，应选择本地耐旱的

树种，本次造林选择树种为台湾相思、清香木。

②苗木、种子准备、调运和繁育

苗木准备和繁育：按设计树种数量提前作好准备，确保当年森林植被恢复造林树苗的需求量。

苗木规格：采用容器苗，苗龄大于百日苗个月，苗高 $\geq 50\text{cm}$ ，地径大于 0.2cm 。栽植苗木必须是生长健壮、根系发达、无病虫害和无机械损伤，经检验合格的 I 级、II 级苗木。所有栽植的苗木须持有“三证一签”一合同，杜绝劣苗上山。

苗木调运：统一安排，统一部署，调运各种苗木。同时对于有些苗木在运输过程中，经不起长途运输的苗木应采取特殊的运输方法进行，确保苗木不受日晒、雨淋、颠簸损伤苗木。

(8) 幼林抚育

按照林种特点，采取科学的管护措施，保证造林成效。本项目植被恢复幼林抚育工作主要从以下几方面着手展开：

1) 项目区年均气温 19.2°C ，年均降水量 1065.6 毫米，主要集中于 6~9 月，管护频率应 1 次/月，其他月份降雨量少，管护频率应 2 次/月，经计算管护频率应 20 次/年，管护日期为 3 年共 60 次。

2) 树体保湿：在苗木未发芽前，在上午 10 点以前，下午 4 点以后用喷雾器或管子向苗干喷水使草绳处于湿润状态，每天 2—3 次。在苗木发芽后，在上午 10 点以前，下午 4 点以后用喷雾器或管子向树冠、树干喷水，一天一次，连续 15 天即可。为保证成活率及节约用水，栽植苗木时间应选择在攀枝花雨季的 6-9 月份。

3) 修剪：在秋冬季适时修剪病虫枝、反背枝等，保证树体优美并健康成长。

4) 病虫害防治：适时病虫害防治。

5) 补植：及时检查项目造林苗木成活率，对确已死亡的苗木，在造林季节进行及时补植，保证整体成效。

6) 抚育：幼树高度未超过杂灌层之前应坚持年年抚育，视情况一年进行一至三次。抚育时间规划在植被生长旺盛的 6-7 月。抚育时注意松土扶苗。对新造幼林采取以抚育管理为重点的措施。造林当年进行穴状锄抚(栽植穴扶土、

苗林扶正), 第二、三年视情况刀抚、锄抚结合进行。幼林抚育主要工作是除草、割除藤灌和病虫害防治等。幼树周围 1m² 内的杂草藤灌应及时清除, 并疏松土壤, 以利幼树生长。

(9) 幼林(新造林地)管护

本着“三分造七分管”的原则, 落实造林的保护管理措施, 本方案规划以人工巡护为主, 聘用当地有威望的责任心强的村民, 对新造林地进行日常巡山护林, 确保新造林苗木不受损害, 并及时监测报告火情和病虫害情况。

2、种苗设计

(1) 需苗量

该方案规划共需台湾相思种苗 15000 株(苗高 $\geq 50\text{cm}$)、清香种苗 16400 (苗高 $\geq 50\text{cm}$), 共计 34900 株, 其中初植苗 27900 株, 补植苗 7000 株(补植按照 20% 计算)。

(2) 种苗质量

良种壮苗是保证造林成功的前提条件之一, 森林植被恢复的造林苗木应达到相关规定的 I、II 级苗木标准, 要求苗木根系发达、顶芽饱满、生长健壮、充分木质化, 且无机械损伤和检疫病虫害等。出圃造林用苗(种)必须具备“三证一签”一合同, 即苗木检验合格证、苗木生产经营许可证、苗木检疫合格证和苗木标签。

(3) 苗木来源

种苗由业主自行组织进行采购。

3、灌溉设计

(1) 水源情况

A. 地表水

项目区主要水体为雅砻江, 水质优良, 无色无味。雅砻江平均江面宽 200m、平均水深 10m。

B. 灌溉水源: 从附近的雅砻江中抽取, 项目区大部分地区均有道路可以直达, 灌溉方便。

(2) 灌溉方式

洒水车运水至项目区配以人工灌溉。

(3) 需水量

苗木灌水量随树种、林龄、季节和土壤条件不同而异。一般要求灌水后的土壤湿度达到林地持水量的 60%~80%，湿土层达到主要根群分布深度。由于在栽植过程中，苗木的起栽都有可能造成其生理缺水，为了提高苗木栽植的成活率，在苗木栽植后立即浇灌一次透水。

植被恢复期需水量较正常生长时高，因林木移栽和林地养护无用水定额，参照《四川省用水定额》（川府函〔2021〕8号）指标，中等年份中林木育苗方案设计灌水定额： $2700\text{m}^3/\text{hm}^2\cdot\text{a}$ ，植被重建工程时间为 2026 年 4 月，植被重建期预计为 1 个月，植被重建工程时间计划为 2026 年 4 月，需水量为 3808.17m^3 ，灌水频率为 2 次/1 月，共 2 次。

管护期间为植物正常生长期，参照《四川省用水定额》（川府函〔2021〕8号）中等年份，乔木栽植用水定额取 $2700\text{m}^3/\text{hm}^2\cdot\text{a}$ ，植被管护期为 2026 年 5 月~2029 年 5 月，临时用地当地夏季湿润，冬季干燥。项目区年均气温 19.2°C ，年均降水量 1065.6 毫米，主要集中于 6~9 月，管护频率应 1 次/月，其他月份降雨量少，管护频率应 2 次/月，经计算管护频率应 20 次/年，管护日期为 3 年共 60 次。管护期所需水量为 45698.04m^3 。

综上，项目区总需水量为 49506.21m^3 。

4、森林保护设计

为确保本项目植被恢复建设成功并发挥生态效益，加大森林保护力度是必须措施。

（1）森林防火

森林防火是必须坚持贯彻“防重于治、预防为主、积极消灭”的方针。在行政与组织措施上要建立健全防火机制，广泛宣传和教育群众遵守有关用火防火规定与制度，自觉做好防火工作。要认真做好森林火灾的监测工作，严格控制火源。火险季节特别要提高警惕，组织专职人员巡查，清除所有火险隐患，防止山火的发生。一旦发生火灾，积极扑灭。

（2）有害生物防控

林业有害生物防控要在“预防为主，科学预防、依法治理、促进健康”基本方针的指引下，制订计划、加强监测、落实有害生物防控经费，将危害降至最低。加强林木种苗检验检疫，严禁危险性病虫害传入；购置农药，做好应对有害生物灾情，并且尽量采用生物农药防治。

5、施工设计

(1) 施工作业进度及时间

本项目植被恢复建设规划建设期 3-5 年。其进度安排：2026 年 3 月作好组织发动、苗木准备等工作；2026 年 4 月进行客土、整地，2026 年 5 月前完成栽植；2026 年 10 月进行补植；栽植完成 180 天后进入抚育管护期，为期 3-5 年。

(2) 劳动力、物资、设备调配安排

本项目植被恢复由业主组织实施，工程所需的劳动力、所需物资、设备由业主在确保工程质量和进度的前提下自主调配安排或打捆招标实施。

(3) 施工责任落实

本项目植被恢复建设由业主自主实施或打捆招标实施。

6、项目验收

由县级林业主管部门组织完成。栽植苗木在一个生长季后的株数成活率在 85% 以上、栽植三年后株数保存率在 80% 以上即为验收合格。

8.12.2 人群健康保护措施

1、卫生防疫措施

① 建档及疫情普查

为预防施工区传染病的流行，在施工人员进驻工地前，各施工单位应对施工人员全面进行健康调查和疫情建档，健康人员方能进场作业。

调查和建档内容主要包括年龄、性别、健康状况、传染病史、来自的地区等。普查项目为传染性肝炎（包括乙肝）、痢疾、肺结核，外来施工人员还应检查来源地传染病等。调查和建档人数按施工高峰人数 480 的 20% 计，即 96 人。

② 检疫

在施工人员进驻工地前，根据调查情况进行抽样检疫。检疫内容为当地易发的肝炎、痢疾和肺结核等传染病以及其它疫情普查中常见的传染病，发现病情及时治疗。

检疫人数按施工高峰人数 480 的 10% 计，即 48 人。

2、环境卫生管理

① 在施工生活区每年定期灭杀蚊虫、苍蝇、老鼠和蟑螂等有害动物。

②做好施工区生活用水规划，选择清洁水源，定期对饮用水水源进行监测保证饮用水符合饮用水标准。

③加强工区内的卫生管理，每季度进行一次卫生检查。

④加强生活垃圾清理，设置垃圾桶，定期清运。

3、疫情监控和应急措施

各施工单位应明确卫生防疫责任人，按当地卫生部门制订的疫情管理制度及报送制度进行管理，并接受当地卫生部门的监督。

施工期设疫情监控站，随时备用痢疾、肝炎等常见传染病的处理药品和器材。一旦发现疫情，立即对传染源采取治疗、隔离、观察等措施，对易感人群采取预防措施。

8.12.3 交通保障措施

工程施工期间为减小施工期对工程至盐源县乡村公路带来的影响。制定减免措施如下：

- (1) 设专人维护路段交通，经常维护路面平整并及时负责清扫路面渣土；
- (2) 在盐源县设置 2 块交通警示牌，以提醒过往车辆注意安全。
- (3) 工程监理加强对施工现场的管理，确保公路畅通。

8.13 水源地保护措施

1、饮用水源保护区划分

(1) 盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地保护区

本工程部分供水管道位于盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地保护区一级、二级保护区陆域范围内，但是不在盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地设置取水口，因此相对于本工程建设前的盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地保护区范围不会发生变化。

(2) 新九乡踏鲊村高堰沟水库饮用水水源地保护区

本工程为由二滩水库引水至高堰沟水库，项目出水口和靠近正常水位线以外 2000 米陆域范围内山脊线以内管道位于新九乡踏鲊村高堰沟水库饮用水水源地保护区二级保护区内。由于项目本身不从高堰沟水库取水，因此不涉及新增新九乡踏鲊村高堰沟水库饮用水水源地保护区，新九乡踏鲊村高堰沟水库饮用

水水源地保护区保持现有保护范围。

2、饮用水源保护地保护措施

本工程部分供水管道位于盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地保护区一级、二级保护区陆域范围内，出水口位于新九乡踏鲈村高堰沟水库饮用水水源地保护区二级保护区陆域范围内。本环评要求：

①本工程取水口和出水口施工在枯水期水位较低的时候进行，避开雨天施工，施工期间，各类施工作业严格控制在施工作业范围内进行施工；

②施工过程中采取围挡和拦护措施，严禁生产废水、生活污水、生活垃圾、土石方、建筑材料等落入水库，对二滩水库、高堰沟水库饮用水源保护区造成影响；

③严禁将施工期间生活垃圾、建筑垃圾等在施工作业带中随意堆放，每天及时清运生活垃圾，日产日清；

④及时对开挖管沟进行回填，并及时复绿；

⑤在饮用水源保护区施工过程中土石方开挖将造成水源保护区内地表土壤、植被的扰动，裸露松散的地表水在降水、风等自然因素的作用下，易形成水土流失可能造成二滩水库、高堰沟水库悬浮物超标，影响水质。在保护区范围内施工时，禁止将开挖土石方堆放在保护区范围内，采取异地堆放方式，堆放区用防雨布遮盖、修建挡土墙；禁止在保护区范围内停放机械设备，避免事故和雨水冲刷等导致油污污染水体；

⑥保护区范围内施工作业面均采用水泥硬化，不得直接采用泥土路面；工程施工结束后，应及时清场，并进行植被恢复。

⑦本工程施工过程中应委托第三方检测单位对二滩水库、高堰沟水库水质定期监测，一旦发现水质恶化，应立即联系环保部门，投放净水剂，保证取水口附近的水质安全。

综上所述，在采取合理有效污染物防范措施的前提下，本工程施工对盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地保护区、新九乡踏鲈村高堰沟水库饮用水水源地保护区影响较小，具有暂时性和局部性。

8.14 小结

经分析，项目施工期和运行期采取的各类污染治理措施和生态保护措施

具有针对性且切实可行，可确保各类污染物达标排放，不会改变区域现有的环境功能，对区域生态环境影响微弱。

9 环境管理与监测计划

9.1 环境管理

9.1.1 目的和意义

环境管理是工程管理的一个重要组成部分，是工程环境保护工作有效实施的重要环节。本工程环境管理的目的在于保证工程各项环境保护措施的顺利实施，使工程建设对环境的不利影响得以减免或减缓，保证工程区环保工作的顺利进行，以实现工程建设与生态环境保护、经济发展相协调。

9.1.2 环境管理原则

(1) 预防为主、防治结合的原则

在施工和运行过程中，环境管理要预先采取防范措施，防止环境污染和生态破坏的现象发生，并把预防作为环境管理的重要原则。

(2) 分级管理原则

工程建设和运行应接受各级环境保护行政主管部门的监督，而在内部则实行分级管理制，层层负责，责任明确。

(3) 相对独立性原则

环境管理是工程管理的一部分，需要满足整个工程管理的要求。但同时环境管理又具有一定的独立性，必须依据我国的环境保护法律法规体系，从环境保护的角度对工程进行监督管理，协调工程建设与环境保护的关系。

(4) 针对性原则

工程建设的不同时期和不同区域可能会出现不同的环境问题，应通过建立合理的环境管理结构和管理制度，针对性地解决出现的问题。

9.1.3 环境管理目标

(1) 确保本工程建设符合环境保护法规的要求，保证各项环境保护措施按照环境影响报告书及其批复、环境保护设计的要求实施，使各项环境保护设施正常、有效运行。

(2) 预防污染事故的发生，保证各类污染物达标排放、合理回用，以适当的环境保护投资充分发挥本工程潜在的效益。

(3) 水土流失和生态破坏得到有效控制，并通过采取措施恢复原有的水土保持功能和生态环境质量。

(4) 做好施工区卫生防疫工作，完善疫情管理体系，控制施工人群传染病发病率，避免传染病爆发和蔓延。实现工程建设的环境效益、社会效益与经济效益的统一。

9.1.4 环境管理体系

(1) 施工期管理

工程建设期间，建设单位应明确管理分工，制定相关管理办法及制度，规范建设管理，确保工程质量、安全及进度，并确定项目资金来源。

工程建设期间，建设单位具体执行攀枝花市人民政府和盐边县人民政府及公司下达的工程建设管理任务，对工程设计、工程招标、工程施工、工程监理、工程验收等工作负责。

(2) 运行期管理

工程建成后，设置由盐边县水利工程服务中心作为工程运行管理单位，为公益性事业单位。本工程在充分利用盐边县水利局现有人事框架的基础上，新增管理人员为24人。

9.1.5 环境管理制度

(1) 环境保护责任制

在环境保护管理体系中，建立环境保护责任制，明确各环境管理机构的环境保责任。

(2) 分级管理制度

在施工招标文件、承包合同中，明确污染防治设施与措施条款，由各施工承包单位负责组织实施。本工程环保管理中心负责定期检查，并将检查结果上报。环境监理单位受业主委托，在授权范围内实施环境管理，监督施工承包单位的各项环境保护工作。

(3) “三同时”验收制度

根据《建设项目环境保护“三同时”管理办法》，工程建设过程中的污染防治措施必须与建设项目同时设计、同时施工、同时投入运行。有关“三同时”项

目必须按合同规定经有关部门验收合格后才能正式投入运行。防治污染的设施不得擅自拆除或闲置。

(4) 书面制度

日常环境管理中所有要求、通报、整改通知及评议等，均采用书面文件或函件形式。

(5) 报告制度

施工承包商定期向盐边县水利工程服务中心和环境监理部提交环境月、半年及年报，涉及环境保护各项内容的实施执行情况及所发生问题的改正方案和处理结果，阶段性总结。环境监理部定期向盐边县水利工程服务中心报告施工区环境保护状况和监理工作进展，提交监理月、半年及年报。环境监测单位定期向盐边县水利工程服务中心提交环境监测报告，盐边县水利工程服务中心应委托有关技术单位对工程施工期进行环境评估，提出评估季报和年报。

(6) 污染事故预防和处理措施

工程施工期间，如发生污染事故或其它突发性事件，造成污染事故的单位除立即采取补救措施外，要及时通报可能受到污染的地区和居民，并报告建设单位环保部门与当地生态环境行政主管部门接受调查处理。建设单位接到事故通报后，会同地方环保部门采取应急措施，及时组织对污染事故的处理。与此同时，要调查事故原因、责任单位和责任人，对有关单位和个人给予经济处罚。

9.1.6 环境管理计划

9.1.6.1 环境管理方案

采用的环境管理方案将包含项目施工期和运行期的所有活动。在施工期，该方案还要反映合同方在环境管理方面的职责，下表列出了本工程环境管理的具体内容及相关要求。

表9.1-1 项目施工期和运行期环境管理方案

管理方案	内容	环境影响	建议措施
施工期			
教育和培训	对合同方及施工人员的环 境教育和培训	预防事故，减缓环境影 响，提高工人表现	包含施工期各项活动相关的环境管理、生态保护和污染控制，以及事故应对；场区和周围的资源介绍；加强施工人员环保意识。
施工活动管理	临时施工场所的安置	噪声、扬尘、废物、废 水、土壤、植被等	合理设置施工生产区，尽量少占土地以减少对土壤和植被的破坏；配备废水、废物处理装置，避免对当地环境产生重大影响
	道路修建及运输	噪声、废气、土壤、植 被等	尽量利用原有道路；对运输道路进行检测，必要时对道路进行加固；施工期控制车速，减少扬尘；对运输车主进行安全教育；定期维护车辆等
	设置（安全和环保）警示 牌	人员伤亡和污染	警示牌应尽量醒目
	场地准备	扬尘、废水、土壤结构 等	做好土石方平衡，加强土石方临时堆场的管理，尤要做好剥离表层土的收集和保存工作，即加强临时表土堆放场的管理；土石方运输应加覆盖物，避免泄漏；临时办公区应配备污水处理装置，并加强防渗管理；对危险原材料和废物储存场地设置明显标志等
	结构工程	扬尘、噪声、土壤结构 等	选用低噪声设备等
	设备安装	噪声、土壤结构	各种废料按废物管理计划处置；聘用专业人员进行设备调试，合同方应负责处置调试废油的处置；高噪声区域内的工作人员应配备相应的劳保用品
	清理施工场地	土壤结构和水质改变	清除施工场地的各种废料、废水；对被漏油污染的土壤进行处理；进行生态恢复和水土保持
废物管理	废水管理	改变水质	包括生活污水处理、施工废水处理等，详见污染防治措施
	固体废弃物管理	水质、沉积物	定期检查施工场地废物的临时处置场地；确认废物是否分类处置、最终处置是否合适；确认施工固废及时得到清除。
健康和 安全	健康和 安全指南		
应急 计划	应急 行动指南		

管理方案	内容	环境影响	建议措施
运行期			
教育和培训	对员工进行教育和培训	预防事故减少污染	主要包括：各种废物的管理；职业健康和安全防护；运行期环境管理；周围重要资源的介绍
运行活动管理	日常管理工作	改变噪声、生态环境等	制定环境管理及环境保护规章制度、规定及技术规程；建立完善的环保档案管理制度；定期对各类污染源及环境质量进行监测；加强生态环境管理工作，制定生态监控计划和绿化计划等
	设备维修	废水、固废、危废等	加强设备维护和管理，并按照操作流程进行维修
废物管理	废水管理	水质	生活污水，详见污染防治措施
	固体废物管理	水质和土壤结构	包括生活垃圾、污水处理设施污泥等，详见污染防治措施
	危废管理	水质和土壤结构	包括废润滑油及污染油布等，详见危险废物防治措施
监测计划	水质	/	/
	噪声	/	对主要噪声源及周围声环境质量进行监测，详见监测计划
	生态恢复	/	对项目建设区的植被等生态恢复状况进行跟踪观测
	水土保持	/	对项目建设区的水土保持进行监测，详见水土保持方案
应急计划	<p>a、制订应急预案 做好突发性自然灾害的预防工作。密切与地震、水文和气象部门之间的信息沟通，及时制定完善的对策；制定饮用水源保护区的风险事故预案，建立事故风险应急系统。方案应经有关部门协商和认同，一旦发生事故时，可以有效协调实施。应急预案应包括控制事故蔓延、减少影响范围的具体行动计划：包括救护措施，保护站场内人员和财产、设备及周围环境安全所必须采取的措施和办法。制定火灾事故应急预案。</p> <p>b、对事故隐患进行监护 对事故隐患进行监护，掌握事故隐患的发展状态，积极采取有效措施，从管理和技术上加强各制度的落实，严格执行操作规程，加强巡回检查和制定事故预案，防止事故发生。</p> <p>c、强化员工培训 有计划地对员工进行培训，吸收国内外事故中的预防措施和救援方案的经验，学习借鉴此类事故发生后的救助方案。日常要经常进行人员训练和实践演习，锻炼指挥队伍，以提高他们对事故的防范和处理能力。</p>		

9.1.6.2 环境监理

为减轻工程对环境的影响，将环境管理制度从事后管理转变为全程管理，2002年原国家环保总局等部门联合下发了《关于在重点建设项目中开展工程环境监理试点的通知》（环发[2002]141号），对建在生态敏感区、对生态环境影响突出的国家重点工程实行工程环境监理试点，并指出“这些国家重点工程的建设单位施工期间必须委托具备相应资质的第三方单位，对工程环保措施实施情况进行监理；工程环境监理单位必须在施工现场对污染防治和生态保护的情况进行检查，确保各项环保措施落到实处。对未按有关环境保护要求施工的，应责令建设单位限期改正，造成生态破坏的，应采取补救措施或予以恢复。”本工程的建设对生态环境的影响较大，建设单位应委托具有环境监理资质的监理单位从事该项目的环境监理工作。

1、环境监理的目的、依据及原则

（1）环境监理的目的

- ①实现工程建设项目环保目标；
- ②落实环境保护设施与措施，防止环境污染和生态破坏；
- ③满足工程竣工环境保护验收要求。

（2）环境监理的依据

- ①国家和生态环境部及四川省有关的法律法规和规章；
- ②环境影响评价有关的技术原则和标准；
- ③经批准的项目设计文件及环评文件；
- ④监理合同、施工合同等合同文件。

（3）实施环境监理的原则

①环境监理应成为工程监理的重要组成部分，工程监理单位应有专门的从事环境监理的分支机构及环境保护技术人员；

②环境监理单位应根据本工程的环境影响评价报告及其批复文件、工程设计文件、工程施工合同及招投标文件、工程监理合同及招标文件等编制环境监理方案，并严格按照指定的环境监理方案实施监理工作；

③环境监理的对象是所有由于施工活动可能产生的环境污染，环境监理应以施工期的环境保护、施工后期污染防治措施、生态环境恢复措施的落实情况为重点。

2、环境监理机构、职责及人员

环境监理工作由建设单位选择有资质的环境监理单位承担。环境监理单位依法对施工单位、承包商、供应商执行国家环保法律、法规、制度、标准、规范的情况进行监督检查，协助建设单位落实施工期间的各项环境保护合同条款和协议，确保本工程的建设符合国家环保法规的要求。全部环境监理人员由具有环境监理资质的监理工程师组成，根据编制的环境监理方案开展具体的环境监理工作，以确保项目施工环保设施措施的落实。

3、环境监理主要内容

工程环境监理主要内容包括环保达标监理和环保工程监理。环保达标监理是使主体工程的施工符合环境保护的要求，如噪声、废气、污水等排放应达到有关的标准等。环保工程监理包括生态环境保护、水土保持等地的保护，包括污水处理设施、边坡防护、排水工程、绿化等在内的环保设施建设的监理。

4、本工程环境监理计划

本工程环境监理计划可分为三个阶段：设计阶段环境监理，施工阶段环境监理，竣工阶段环境监理。

（1）设计阶段的环境监理

①对施工图纸有关环境保护工程或措施进行复查、核对、优化和完善设计，对有关设计问题提出合理化建议；

②审验环境管理方案与措施，包括有无文件化的环境管理方案。该方案能否保证环境目标的实现，是否规定了环境职责，明确了组织机构的设置、职责的规定、工作程序的规定等。

（2）施工期的环境监理

环境监理单位将对工程承包商的施工活动及可能造成生态破坏的环节进行全方位的巡视与检查。现场检查施工时候按工程监理中所规定的环境保护条款进行，有无擅自改变；是否按环保设计要求进行；施工过程中是否执行了本工程的环境影响报告及其批复所要求的各项环保措施；并参与调查处理生态破坏事故和环境污染事件纠纷。本工程施工期重点环境监理内容见下表。

（3）竣工验收阶段的环境监理。

监理单位应参加项目竣工环境验收。本工程竣工验收阶段环境监理的主要内容包括：

①环境监理单位出具工程环境监理总结报告，协助建设单位向行业主管部门和工程所在地环保部门提交环境保护竣工申请材料，配合工程所在地环保部门进行环保工程验收。

②监理业务完成后，监理单位应妥善保管或按规定将相关环境监理文件提交有关部门。

表9.1-2 项目施工期环境监理内容

环境问题	监理内容
大气环境	<p>施工场地采取洒水措施，以降低施工期扬尘，减少大气污染。</p> <p>料堆和贮料场须遮盖或洒水以防止扬尘污染。</p> <p>运送建筑材料等车辆采用遮盖措施，减少跑漏。</p> <p>临时弃土场须遮盖或洒水以防止扬尘污染。</p>
水环境	<p>施工废水经隔油沉淀处理后循环利用，不得随意排放。</p> <p>施工现场的水泥、沙、石料应统一管理合理堆放，下雨时应加以遮盖，避免径流雨污水的污染影响。</p> <p>生活污水依托租用项目周边农户已建的生活污水处理设施进行收集处置后用于周边农林灌溉，不外排。</p> <p>严禁向季节性河流中排放各类固体废弃物及污水。</p>
固体废物	<p>施工期固体废物应分类收集，基础开挖废土石大部分回填，剩余部分运至弃渣场，切实做好临时弃土场的管理。</p> <p>建筑垃圾分类收集后，能够回收利用的回收利用，不能回收利用的暂时存放在建设区指定地点临时堆存，及时清运至主管部门指定的建筑垃圾堆场进行处置，建筑垃圾暂存地需要设置围堰，拦截雨期雨水，防止水土流失。</p> <p>沉淀池沉渣定期清理后作为建筑垃圾清运至主管部门指定的建筑垃圾堆场进行处置，隔油池油污定期清理后委托有资质的单位进行处理。</p> <p>生活垃圾经施工营地设置的垃圾收集桶集中袋装收集后，交由施工生产区所在村镇生活垃圾收集系统，由当地环卫部门统一处理。</p>
噪声	<p>严格执行施工场界噪声标准以防止施工人员受噪声侵害，并限制工作时间。</p> <p>优先选用高效率、低噪声设备，并加强机械和车辆的维修和保养，保持其较低噪声水平。</p>
生态环境	<p>按设计要求，严格限制项目永久占地面积和临时占地面积。</p> <p>a.切实做好草皮成块状剥离，并做好剥离草皮的移植养护措施，待基础施工结束后及时进行平整，并优先施工剥离的草皮进行植被恢复。</p> <p>b.小型工程采用人工开挖方式，减少施工机械的使用量，尽量缩减施工作业带宽度，减少土地的扰动和对植被的破坏。</p> <p>c.临时占地区，使用自然恢复结合人工恢复和植被补植措施，种植适宜当地生长的草种，使植被恢复率达90%以上。</p> <p>d.严格按照设计指定的位置对施工机械和设备进行放置，严格限制人员及机械在施工作业带内施工，禁止超出施工作业带。</p> <p>e.严格执行运输道路规划方案，不得随意在草地上行驶，并将车辆维修产生的废油、废物集中收集，按要求处置。</p> <p>f.表土收集作生态恢复覆土，临时堆场做好挡护和苫盖等。</p> <p>g.禁止现场施工人员干扰项目影响范围内常见野生动物的活动和栖息，督促施工方对施工人员进行有关野生生物保护的宣传教育。</p> <p>h.施工结束后，及时对裸露的施工临时用地进行清理、平整，恢复植被。</p> <p>落实环评报告里提出的各项生态保护措施。</p>

水土保持	合理安排施工时间，尽量避开大雨、大风天气施工，减轻水土流失。 严禁施工材料乱堆乱放，合理设置堆料场和临时堆场以及渣场，有效控制占地面积，减少对植被的破坏。 施工结束后，及时进行土地平整、植被恢复。 监督落实水土保持方案中的水土保持措施和监测计划，详见水土保持章节。
竣工后	工程竣工后，要监督管理环境恢复监测和环境恢复计划的落实情况及环保处理设施运行情况。 a.监督竣工文件的编制；b.组织初验；c.协助业主组织竣工验收；d.编制项目环境监理总结报告；e.整理环境监理竣工资料。
现场监理	分项工程施工期间，环境监理工程师将对承包商的环保方面施工及可能产生污染的环节应进行全方位的巡视，对主要污染工序进行全过程的旁站、全环节的监测与检查。其工作内容主要有： a.协调现场施工环境监理工作，重点巡视施工现场，掌握现场的污染动态，督促承包商和监理双方共同执行好环境监理细则，及时发现和处理较重大的环保污染问题。 b.监理工程师对各项环保工程部位的施工工艺进行全过程的旁站监理，现场监测、检查承包人的施工记录。监理工程师应指导监理员并示范如何进行现场监测与检查，注意事项和记录工程的环保状况。 c.实施现场检查监测。施工是否按环境保护条款进行，有无擅自改变；通过监测的方式检查施工过程中是否满足环保要求；施工作业是否符合环保规范，是否按环保设计要求进行；施工过程中是否执行了保证要求的各项环保措施。监理员应将每天的现场监测和检查情况予以记录并报告环境监理工程师，环境监理工程师应对监理员的工作情况予以监督检查，及时发现处理存在的问题。

9.2 环境监测

9.2.1 环境监测机构

根据本工程的特点，结合同类型工程的实际情况，建议建设单位委托已经取得资质的当地环境监测单位执行监测计划。受委托机构同时承担突发性污染事故对环境影响的应急监测工作，一方面发挥现有环境监测单位专业人员齐备、监测设备完善的优势；另一方面，本工程管理机构可节省监测设备投资和人员开支。

9.2.2 环境监测计划

建设项目的环境监测计划应包括三部分：一为施工期监测，二为竣工验收监测，三为运行期的常规监测计划。

9.2.2.1 施工期监测

施工期主要污染源监测计划见下表。

表9.2-1 施工期主要污染源监测计划表

时段	监测重点	监测项目	监测点位	监测时间与频率
施工	大气环境监测	TSP	管线沿线工程	1次/季度，每次3天和视特殊需
			1#施工生产区	

期			2#施工生产区	要加测	
			取水枢纽处	该处施工期间 1次/月	
			跨雅砻江管桥处		
			跨纳尔河管桥处		
	声环境 质量	噪声（昼夜各一次）	管线开挖范围内有敏感区的强噪声施工现场	1#施工生产区	1次/季
				2#施工生产区	
				取水枢纽处	该处施工期间 1次/月
				跨雅砻江管桥处	
				跨纳尔河管桥处	
				地表水 环境质量	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、TP
	跨越纳尔河管桥处				
	纳尔河汇入雅砻江下游 100m				
		综合营养状态指数、湖泊营养状态分级、水温、电导率、pH 值、溶解氧、浊度、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、透明度、叶绿素 a、铁、锰、硫酸盐、氯化物、硝酸盐（氮）、SS	二滩水库	该处施工期间 1次/月	
饮用水源保护区水质	高堰沟水库饮用水源保护区水源				
		水温、电导率、pH 值、溶解氧、浊度、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、铁、锰、硫酸盐、氯化物、硝酸盐（氮）、SS	盐边县雅砻江菩萨岩饮用水水源地	该处施工期间 1次/月	

9.2.2.2 水土保持监测

1、监测范围

根据水土流失防治分区，分别对工程建设期间各分区内易产生水土流失的工程单元进行监测：

工程建设区监测：根据占地类型，对永久占地和临时占地进行监测，主要的监测内容包括工程扰动情况、水土保持措施以及被扰动部分能够恢复植被区

域的植被恢复情况等。

本工程监测范围包括整个项目水土流失防治责任范围 28.20hm²。

监测分区与水土流失防治分区一致。

本工程为线型建设工程，且根据水土流失预测得出，管道工程区为重点监测区域。

2、监测时段

本工程属于建设类项目，根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定，本工程的监测时段应从施工准备期开始，至设计水平年结束，并应在施工准备期以前进行本底值监测。根据进度安排，计划总工期 24 个月，为 2023 年 9 月—2025 年 8 月（包含施工准备期），设计水平年为 2026 年。因此，确定本项目水土保持监测时段为 2023 年 9 月-2026 年 12 月共计 40 个月，监测时应将施工期作为本项目的重点监测时段。建设单位在水保方案批复后立即委托相关单位进行水土保持监测工作。

3、监测内容

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）并结合水利部水土保持监测中心关于印发《生产建设项目水土保持方案技术审查要点》的通知（水保监【2020】63 号）的规定，施工期应重点监测扰动地表面积、水土流失状况和水土保持措施实施情况，试运行期应重点监测植被措施恢复、工程措施运行及防治效果。

本工程水土保持监测内容主要围绕以下内容进行。具体见下表。

表9.2-2 监测内容表

序号	监测内容	具体内容
1	水土流失影响因素	自然影响因素，项目建设影响因素、项目占地因素、项目弃土因素、项目取土因素等。
2	项目施工全过程各阶段扰动土地情况	项目建设情况，项目征占地变化情况，项目弃渣场的变化情况，项目取土的变化情况。
3	水土流失状况	水土流失的类型、形式、面积、分布及强度，各监测分区及其重点对象的土壤流失量。
4	水土流失防治成效	包括措施类型、数量、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖度、措施进展情况、对工程主体和周边环境发挥的作用等
5	水土流失危害	对主体工程的危害、对农田、道路、居民点的危害，对重大工程的危害，造成的自然灾害，对重要区域的危害和对江河行洪的影响情况等

4、监测方法和频次

(1) 水土流失影响因素监测

1) 降雨和风力等气象资料可通过监测范围内或附近条件类似的气象站、水文站收集，或设置相关设施设备观测，降水量、平均风速和风向每月监测 1 次。日降水量超过 25mm 或 1 小时降水量超过 8mm 的降水应统计降水量和历时。风速大于 5m/s 时统计风速、风向、出现的次数或频率。

2) 地形地貌状况采用实地调查和查阅资料等方法获取。整个监测期应监测 1 次。

3) 地表组成物质采用实地调查的方法获取。施工准备期和设计水平年各监测 1 次。

4) 植被应采用实地调查的方法获取，主要确定植被类型和优势种。应按植被类型选择 3 个~5 个有代表性的样地，测定林地郁闭度和灌草地盖度，取其计算平均值作为植被郁闭度（或盖度）。施工准备期前测定 1 次。郁闭度可采用样线法和照相法测定。盖度可采用网格法和照相法测定。

(2) 扰动土地情况监测

1) 地表扰动情况和水土流失防治责任范围应采用实地调查并结合查阅资料的方法进行监测。调查中，可采用实测法和遥感监测，实测法宜采用皮尺、卷尺、GPS 或其他设备量测，遥感监测采用历史影像和无人机航拍。全线巡查每月监测 1 次。

2) 弃土量以实测为主，监测弃土石方量，以及弃土石方运输情况和处理情况，土石方运输时间段每两个周监测 1 次，非集中运输时段每季度监测 1 次。

(3) 水土流失状况监测

1) 水土流失类型及形式应在综合分析相关资料的基础上，实地调查确定。每年监测 1 次。

2) 本项目水土流失面积监测应采用普查法，每月监测 1 次。

3) 土壤侵蚀强度应根据行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），按照监测分区分别确定，施工准备期前和监测期末各 1 次，施工期每年监测 1 次。

4) 重点监测区域管道工程区和弃渣场区不同时段的土壤流失量应通过监测点观测获得，在综合分析的基础上，计算项目建设过程中产生的土壤流失量。

本项目属于水力侵蚀区，结合项目实际情况主要采用沉砂池法测定土壤流失量，每月监测 1 次。

(4) 水土流失防治成效监测

1) 植物措施监测：

①植物措施类型及面积应在分析相关资料的基础上现场调查确定。每季度监测 1 次。

②成活率、保存率及生长状况宜采用抽样调查的方法确定。应在栽植 6 个月后进行调查成活率，监测结束前调查 1 次保存率及生长状况。成活率与保存率应采用样地调查法。

③郁闭度与盖度监测方法按植被状况监测的规定进行，在植物措施实施后监测 1 次。

④林草覆盖率应在统计林草地面积的基础上分析计算获得。

2) 工程措施监测：

①措施的数量、分布和运行状况应在查阅工程设计、监理、施工等资料的基础上，结合实地勘测与全面巡查确定。

②重点区域应每月监测 1 次，整体状况应每季度 1 次。

③对于措施运行状况，可设立监测点进行定期观测工程措施的实施进展和破坏情况，水土保持效果。

3) 临时措施可在查阅工程施工、监理等资料的基础上，实地调查，并拍摄照片或录像等影像资料，每月监测 1 次。

4) 措施实施情况可在查阅工程施工、监理等资料的基础上，结合走访与实地调查确定。应每季度统计 1 次。

5) 水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用应以巡查为主。施工期间监测 1 次。

6) 水土保持措施对周边水土保持生态环境发挥的作用应以巡查为主。施工期间监测 1 次，自然恢复期监测 1 次。

(5) 水土流失危害监测

1) 水土流失危害的面积可采用实测法、填图法或无人机遥感监测法监测。

2) 水土流失危害的其他指标和危害程度可采用实地调查、量测和无人机遥感监测等方法进行监测。

3) 水土流失危害事件发生后 1 周内应完成监测工作。

5、监测点布设

本项目监测点共布置 15 个，其中管道工程区 3 个、泵站工程区 1 个、蓄水池工程区 1 个、桥梁工程区 1 个、施工生产区 2 个、施工便道区 2 个、临时堆土区 4 个、弃渣场区 1 个。监测点位布设见下表。

表9.2-3 水土保持监测计划表

区域及监测点个数	监测时段	监测内容	监测方法
管道工程区 (桩号泵一 5+810、泵四 4+910、泵高 5+800 管道基础开挖边坡各 1 个，共 3 个)	施工期	项目区范围内水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害、水土保持措施等。	地面观测、遥感监测、调查法
	自然恢复期	植被保存率、成活率、生长状况；郁闭度、盖度、林草覆盖率等。	调查法、遥感监测
泵站工程区 (2#泵站基础开挖边坡 1 个)	施工期	项目区范围内水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害、水土保持措施等。	地面观测、遥感监测、调查法
蓄水池工程区 (起家湾蓄水池开挖边坡 1 个)	施工期	项目区范围内水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害、水土保持措施等。	地面观测、遥感监测、调查法
桥梁工程区 (基础开挖面 1 个)	施工期	项目区范围内水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害、水土保持措施等。	地面观测、调查法
施工生产区 (1#施工生产区临时沉砂池内 1 个，2#施工生产区临时沉砂池内 1 个)	施工期	项目区范围内水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害、水土保持措施等。	地面观测、调查法
	自然恢复期	植被保存率、成活率、生长状况；郁闭度、盖度、林草覆盖率等。	调查法、遥感监测
施工便道区 (13#施工便道临时沉砂池内 1 个，31#施工便道临时沉砂池内 1 个)	施工期	项目区范围内水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害、水土保持措施等。	调查法、遥感监测、场地巡查法
	自然恢复期	植被保存率、成活率、生长状况；郁闭度、盖度、林草覆盖率等。	调查法、遥感监测
临时堆土区 (4#、5#、9#、10#临时堆土区临时沉砂池内各 1 个，共 4 个)	施工期	项目区范围内水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害、水土保持措施等。	调查法、场地巡查法
	自然恢复期	植被保存率、成活率、生长状况；郁闭度、盖度、林草覆盖率等。	调查法、遥感监测
弃渣场区 (挡土墙下游永久沉砂池内 1 个)	施工期	项目区范围内水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害、水土保持措施等。	调查法、场地巡查法
	自然恢复期	植被保存率、成活率、生长状况；郁闭度、盖度、林草覆盖率等。	调查法、遥感监测

9.2.2.3 陆生生态监测

(1) 生态监测计划

为了实时掌握工程建设对评价区的影响，应在评价区制定针对工程所在区域的生态监测方案，在工程建设和运行期间常年监测生物多样性的变化情况，根据监测变化状况制定相应的保护措施。监测由工程运行方出资，区林业局、农业农村委执行，样线布设在公园评价区内。样线设置围绕工程区布设。具体见下表。

监测数据应该以 1 年为单位形成监测报告，及时发现问题并向有关部门报告备案，监测次数暂定为 2 次，施工期和运行期各一次，两次监测共计需要经费 16.4 万元。

表9.2-4 陆生生物多样性监测工作估算表

对象	方法	目的	指标	频次（每年）	经费预算（元）
植物群落	在公园内管道引水起点区域布设植物群落样方监测点 2 个，在公园末端设置 2 个	植物群落结构、物种组成变化	植物群落物种组成	5~6 月，10~11 月各 1 次	8000（1000/个×4×2）
两栖、爬行	在项目区设置 4 条样线，在二滩水库大坝旁布设 1 条、出森林公园末端设置 1 条、出公园后段中间设置 1 条、在高捻沟水库旁设置 1 条	两栖、爬行动物物种及种群数量变化	物种类型及数量	3、7、11 月各 1 次	36000（3000/条×4×3）
鸟类	评价区（布设时涵盖项目区）起点和 3/4 处各布置一条水平的样线，垂直于引水管线设置 3 条样线	鸟类物种多样性变化	物种类型及数量	1、4、8、11 月各 1 次	60000（3000/条×5×4）
兽类	样线设置于鸟类相同，可与鸟类监测同时进行	兽类物种多样性变化	物种类型及数量	1、4、8、11 月各 1 次	60000（3000/条×5×4）
每年生物多样性监测经费合计					164000

9.2.2.4 水生生态监测

本工程的修建和运行不可避免地对二滩水库、雅砻江特有鱼类的水域环境、水生动物资源和活动产生干扰，为了科学评估工程建设对保护区的影响，需要在工程施工期和运行期对水库工程直接影响和间接影响水域的水环境、水生动物资源及其重要“三场”等进行监测，以便及时了解保护区受影响河段的生态环境、鱼类及其它水生野生动物的变化情况，为进一步减缓工程建设和运行对保护区的影响，及时优化或调整保护方案提供科学的依据。

(1) 监测内容和监测要素

① 鱼类资源监测

鱼类资源量、产卵场监测。

②灌溉回归水监测

三滩沟回归水区水质监测，主要监测农药、化肥。

(2) 监测断面和监测内容

施工期主要进行水质监测，运行期主要监测二滩水库及雅砻江干流鱼类资源量及“三场”。监测时段、点位布设及主要监测内容见下表。

表 9.2-5 监测点位及监测内容

监测时期	监测点位	鱼类资源及“三场”	灌溉退水水质监测
运行期	二滩库区	★	
	雅砻江干流	★	★

(3) 监测时间和频次

运行后的第三年各做一次监测调查，共监测 1 次，调查时段为每年 3~11 月，每年监测 2 次。由于该项监测专业性强，应由有专业水平的机构对其进行监测，监测按照相关规范进行。项目监测承担单位应及时将监测结果反馈到管理部门，以便及时安排和调整保护工作。具体监测内容如下表：

表 9.2-6 监测时间和监测内容

监测时段	监测内容	具体开展工作	经费合计（万元）
运行期 (1次)	鱼类资源状况	监测保护区鱼类资源量、产卵场，资源量及栖息地、灌区退水水质	18

9.2.2.5 竣工验收监测

建设单位应及时和环保主管部门指定的环境监测单位联系，要求环境监测单位对拟建项目环保“三同时”组织竣工验收监测。其主要监测内容见下表。

表9.2-7 竣工验收监测（检查）计划表

监测（检查）类别	监测项目	监测频率	监测点位
噪声	声源噪声、环境噪声（等效A声级）	监测一次，测昼、夜间噪声	泵站噪声、区域声环境质量
生态环境	工程建设区生态恢复及绿化补偿	检查一次	工程临时占地区生态恢复情况

9.2.2.6 运行期监测

(1) 常规监测

与竣工验收监测一致。

(2) 生态监测

与施工期相同。

9.2.3 环境监测报告制度

(1) 建设期阶段环境监控报告

根据我国有关建设项目环境管理法规政策要求，应编制《环境管理计划执行报告》，目的是使环保部门确信所有的环保措施正在按已批准的环境监控计划得到落实，并且了解正在或将要采取一些特殊的保护措施，以便控制项目计划中所预见到的不利环境影响。

《环境管理计划执行报告》的内容应包括：环境管理机构的设置、工程进度、主要施工的内容与方法、造成的环境影响和减缓措施、以及措施的实施情况，必要时应包括居民投诉和解决情况的内容。

(2) 运行期环境监控报告

拟建项目投入运行后，应定期编制《环境监控报告》（一般每年 1 次），主要内容应包括：环境管理机构的设置和变化情况、对环保部门关于前期报告的备查意见的落实情况、监测制度（包括时间、频次、点位、使用的仪器和设备、适用的标准等）、监测数据的统计分析结果、拟采取的进一步污染防治措施等。

(3) 《环境管理计划执行报告》应作为项目进度报告（半年报）的一个章节。

9.3 总量控制要求

本工程为供水工程，管道工程运行期不产生污染物，管理人员生活污水经预处理池（1 座，10m³）处理后排入盐边县市政污水管网进入盐边县污水处理厂处理。

综上所述，本工程建议不设置废水总量控制指标。

本工程运行期无工艺废气排放，因此无需设置废气总量指标。

9.4 小结

本环评针对项目的工程特点和环境特征，对施工期和运行期制定了完善的环境管理和环境监测计划，可有效监测和管控项目施工期和运行期各类污染物的产生、治理和排放情况，确保污染物达标排放。

10 环境保护投资估算与环境影响经济损益分析

10.1 环境保护投资估算

本工程总投资 27234.53 万元，其中环保投资为 880.5921 万元，约占总投资的 3.23%，满足污染治理、水土保持及生态保护的要求。

工程环境保护投资估算见下表。

表 10.1-1 项目环境保护投资估算表

序号	项目	单位	数量	单价 (万元)	投资 (万元)	备注
(一)	水环境保护措施	/	/	/	170	
1	施工期废水处理工程	/	/	/	169	
1.1	搅拌系统冲洗废水沉砂池	个	15	5	75	砖混结构
1.2	基础施工泥浆废水沉渣池和泥浆池	个	6	6	36	钢板结构
1.3	高压泥浆罐车	辆	2	20	40	
1.4	管道清洗试压移动水箱	个	1	10	10	
1.5	洗车废水收集地沟	条	2	1	2	2 条断面 30cm×30cm，砖混结构，水泥抹面
1.6	洗车废水沉淀池	个	2	1	2	10m ³ ，砖混结构
1.7	洗车废水成套油水分离器 (YSF-10)	个	2	2	4	不锈钢
1.8	生活污水处理设施	/	/	/	/	依托租用项目周边农户已建的生活污水处理设施
2	运行期废水处理工程	/	/	/	1	
2.1	预处理池	座	1	/	1	10m ³ ，砖混结构
(二)	大气环境保护工程				82	
1	洒水降尘及路面清扫	月	24	2	48	
2	移动式焊烟净化器	台	4	1	4	
3	其他大气环境保护措施	项	1	30	30	含散料堆场表面覆盖、围挡、施工人员防护等
(三)	声环境保护工程				29.2	
1	施工和交通管理	月	24	1	24	
2	限速、禁鸣标志牌	个	10	0.02	0.2	

3	设备减隔震系统				5	
(四)	固体废物处置工程				17.1	
1	垃圾桶	个	10	0.01	0.1	
2	垃圾处置费用	月	24	0.5	12	
3	废润滑油、废抹布布处置费用	项	1	/	5	
(五)	环境风险防范工程				84	
1	施工期环境风险防范工程				22	
2	运行期环境风险防范工程				64	
(六)	生态环境保护工程				355.29	
1	生态监测	项	6	/	7.4	
2	宣传标志标牌	套	4	0.5	2	
3	防火设施设备	套	1	2	2	
4	环境指标监测设备	套	3	2	6	集空气监测、噪声监测功能于一体，可移动，随风向安置于项目下风向处
5	植被恢复费	项	1	/	260	
6	土地复垦费	项	1	/	19.92	
7	林地恢复费	项	1	/	57.9721	
(七)	人群健康保护措施				52.8	
1	环境卫生	月	24	0.2	4.8	
2	卫生防疫措施	人	480	0.1	48	
(八)	环境监测				90.2	
1	施工期环境监测				35.2	
1.1	陆生生物监测	次	1	8.2	8.2	
1.2	水生生物监测	点	2	9	18	
1.3	污（废）水监测	组	18	0.3	5.4	
1.4	施工大气、噪声环境敏感点监测	组	72	0.05	3.6	
2	运行期环境监测				55	
2.1	地表水水质监测	组	36	0.8	28.8	
2.2	水生生物监测	点	2	9	18	
2.3	陆生生态监测	次	1	8.2	8.2	
3	水土流失监测				0	已计入水保投资
环境保护静态投资					880.5921	

10.2 环境影响经济损益分析

10.2.1 环境经济损益分析的目的

社会的生产过程，从环境的角度看，就是一个向自然索取资源和向环境排

放废物的过程。因此，一个建设项目除经济效益外，还应考察环境和社会效益。环境经济损益分析的目的，主要是为了考察建设项目投入的环境保护费用的实效性。采用环境经济评价方法，分析项目投入的环境保护费用产生的环境效益和投资的经济效果。

10.2.2 项目带来的环境损失

拟建项目在施工期，实施合理的污染防治措施，能有效减少对项目所在地大气环境、声环境、地表水环境的不利影响。

项目在运行期间，采用清洁生产的理念，输水管线在正常输送过程中全线采用密闭流程，无“三废”污染物外排，无噪声产生。

评价认为，项目污染治理措施实施后带来的环境损失较小、环境效益显著。

10.2.3 环境经济损益分析的方法

环境经济损益分析采用生态环境部推荐的《环境经济损益分析》的技术原则与方法进行，主要内容有：确定建设项目的环境保护投资费用；计算环境保护设施的运行、折旧、管理费用；确定项目无环保措施条件下的资源和社会损失；计算环保设施产生的经济效益；环境经济静态分析等。

10.2.4 项目的环境效益

1、社会效益分析

本工程从二滩水库分级逐级提水，沿途依次分水至三滩灌区（三滩社区）、金河村、方家沟灌区（桐子林镇）、盐边县城、安宁工业园区、新九镇，最后引水至高堰沟水库（供红格镇），供应盐边县南部片区桐子林镇、红格镇、新九镇 17.43 万人的生活用水（其中城镇人口 12.1 万人，农村人口 5.33 万人），特别是从根本上解决了二滩移民区的供水问题，全面保障盐边县南部片区供水安全，提高供水保证率，并降低供水成本，为促进盐边县南部片区社会经济可持续奠定坚实的基础；同时向三滩片区和桐子林方家沟片区供 5760 亩灌面提供灌溉用水，促进当地农业发展，带动当地经济社会发展，巩固社会稳定。

工程年供水量 1666.58 万 m^3 ，其中生活用水 1500.26 万 m^3 ，农灌用水

166.32 万 m³；本工程涉及灌面 5760 亩，其中改善灌面 3300 亩，新增灌面 2460 亩。工程效益主要体现在城镇供水效益、灌溉效益和社会效益。

(1) 城镇供水效益

供水效益采用影子水价法，影子水价参考盐边县县城及红格镇城镇供水单价取 2.6 元/m³，年城镇供水量为 1500.26 万 m³，则年城镇供水效益为 3900.68 万元。

(2) 灌溉效益

灌溉效益按有、无项目对比灌溉和农业技术措施可获得的总增产值，乘以灌溉效益分摊系数计算。工程建成后承担 5760 亩的灌区灌溉任务，改善灌溉面积共 3300 亩，新增灌溉面积 2460 亩。改善灌溉面积农作物均按增产 25% 计算，新增灌溉面积按农作物新增产值计算。水利分摊系数按 0.5 进行分摊，各类农作物的增产效益见下表。经计算，灌区年新增产粮能力 373.79 万 kg，增产效益共计 898.21 万元。

表 10.4-1 现状年改善灌面产值计算表

作物	现状年灌溉面积 (亩)	复种指数	综合灌溉面积 (亩)	现状年产量	单价元/kg	现状年年产量 (万 kg)	现状年年产值 (万元)	附着物产值 (产值的 5%)	水利分摊系数	现状年年综合产值 (万元)
玉米	966	150%	1449	400	2.5	57.96	144.90	7.25	0.5	76.07
烤烟	200	100%	200	136	18	2.72	48.96		0.5	24.48
芒果	2134	100%	2134	1300	12	277.42	3329.04		0.5	1664.52
合计	3300		3783			338.10	3522.90	7.25		1765.07

表 10.4-2 规划年改善灌面产值计算表

作物	现状年灌溉面积 (亩)	复种指数	综合灌溉面积 (亩)	规划年产量	单价元/kg	现状年年产量 (万 kg)	现状年年产值 (万元)	附着物产值 (产值的 5%)	水利分摊系数	现状年年综合产值 (万元)
玉米	1347	150%	2020.5	500	2.5	101.03	252.56	12.63	0.5	132.60
烤烟	200	100%	200	170	18	3.40	61.20		0.5	30.60
芒果	1753	100%	1753	1625	12	284.86	3418.35		0.5	1709.18
合计	3300		3973.5			389.29	3732.11	12.63		1872.37

表 10.4-3 规划年新增灌面效益计算表

作物	现状年灌溉面积 (亩)	复种指数	综合灌溉面积 (亩)	规划年产量	单价元/kg	规划年年产量 (万 kg)	规划年年产值 (万元)	附着物产值 (产值的 5%)	水利分摊系数	现状年年综合产值 (万元)

玉米	710	150%	1065	400	2.5	42.60	106.50	5.33	0.5	55.91
水稻	1750	200%	3500	800	5	280.00	1400.00	70.00	0.5	735.00
合计	2460		4565			322.60	1506.50	75.33		790.91

(3) 社会效益

饮水设施建设是一项重要的社会公共事业，关系到人民的切身利益，是当前人民群众最关心、最迫切需要解决的问题，尤其是该片区有二滩移民 6495 人，关乎移民生活基本保障和地区社会稳定。本工程建成后，不仅可以保障当地人民群众尤其是二滩移民的用水问题，还可保障饱受缺水问题限制的红格镇城镇发展及新九镇工业园区发展用水问题。红格镇城镇定位是中国运动康养小镇，发展目标为国际康养度假目的地，攀西地区运动休闲胜地。红格镇规划产业布局形成“一核两带多片”的城乡产业空间结构，工程对红格镇供水带动当地旅游小镇发展产生社会效益约 800 万元。新九镇有丰富的钒钛磁铁矿资源，是现代绿色工业园区，是盐边县的重要经济发展区，工程对新九镇供水有效推动钒钛磁铁矿绿色工业园区发展，产生社会效益约 1500 万元。本工程的兴建可大大改善区内供水条件，推动乡村旅游发展，保障工业示范区建设，促进当地经济发展，共产生社会效益约 2300 万元。

2、环境经济效益分析

该项目为达到本地区环境目标要求，采取了必要的环境工程措施，投入较大的环保费用，其生产的效益有直接的经济效益，但更多的是间接的环保效益和社会效益。

直接的经济效益避免了建设单位因为排污问题而产生的环保费用，间接的经济效益难以量化。同时在采取环保措施后各项污染物排放浓度得到有效的消减，排入环境的污染物对环境的影响减少，确保区域环境质量能够满足目前环境功能规划要求。

在发展经济效益的同时顾全环境效益，为区域实现可持续发展起到了积极作用。项目的建设，可以带动地方经济的发展，增加地方财政收入。同时也可以提供部分就业机会，消化当地部分过剩劳动力，增加当地居民收入。

3、环境正效益分析

拟建项目在施工期，实施合理的污染防治措施，能有效减少对项目所在地大气环境、声环境、地表水环境的不利影响。

在项目运行期，取水及供水管线在正常输送过程中全线采用密闭流程，无

“三废”污染物外排。作为基础设施项目，项目建设保障了盐源县的用水需求，将带来诸如提高人民生活水平、提高环境保护效益、合理利用水资源、促进当地经济发展等正面效益。

项目水土保持工程实施后，防治责任范围之内进行植物绿化，将大幅度改善立地条件，植物措施地面的茎叶可有效地减速降水，减小冲刷力，地下根部固持土壤，改善土壤理化性质，提高土壤肥力，增加生物多样性。同时通过实施水土保持工程，改良原始地貌的杂乱和裸露，使得水土资源能得到有效的保护和利用，改善工程区的生态环境，促进人与自然的和谐共生。

10.2.5 损益分析

将本工程的环境损失和环境效益进行比较，本工程为非污染生态工程，具有运行年限长、环境损失补偿大多为一次性投入的特点，因此，工程建成后，在环境损失的补偿方面随时间的增加基本不需追加投资，随着工程的运行，环境效益与经济效益将不断增大。因此，在环境费用-效益方面，工程具有较优越的经济效益。

11 环境影响评价结论

11.1 评价结论

11.1.1 工程概况

项目名称：盐边县二滩南部片区供水工程

建设单位：盐边县水利工程服务中心

建设性质：新建

建设地点：本工程从二滩水库逐级提水，沿途依次分水至三滩灌区（三滩社区）、金河村、方家沟灌区（桐子林镇）、盐边县城、安宁工业园区、新九镇，最后供水至高堰沟水库（供红格镇）。

建设内容：本工程从二滩水库逐级提水，沿途依次分水至三滩灌区（三滩社区）、金河村、方家沟灌区（桐子林镇）、盐边县城、安宁工业园区、新九镇，最后供水至高堰沟水库（供红格镇）。

在二滩电站大坝右岸上游 3.8km 处新建浮船取水枢纽（1#泵站），输水干管沿雅砻江右岸二滩大道向南布设，于桐子林电站下游跨雅砻江输水至左岸老麻地处的 2#泵站后，经 2 级加压（2#、3#泵站）提水至县城附近新建的起家湾蓄水调节池，然后在起家湾蓄水调节池设 4#泵站提水至新九镇政府南部的 5#泵站，干管沿山坡和道路布置，局部取直穿越山体，经 6#泵站提水至高堰沟水库。另外，在干管桩号泵一 25+990.93 处设金河村支管，在 2#泵站前池设方家沟支管，在干管桩号泵四 11+723.72 处设安宁支管，在 5#泵站布置新九支管。

本工程主要建设内容包括：本工程共敷设管道 69.916km，其中敷设 DN820~DN219 防腐涂料钢管 69.580km，DN160~DN90PE 管 0.336km；新建浮船式取水枢纽 1 座、加压泵站 5 座；新建 5 万 m³起家湾蓄水调节池 1 座，500m³蓄水池 5 座；新建 400m²管理房（含中控室）1 座；新建信息化系统 1 套。

工程占地：本工程总占地面积为 28.20hm²，其中永久占地 11.89hm²，临时占地 16.31hm²。占地类型为耕地、园地、林地、草地、工矿及仓储用地、交通运输用地、水域及水利设施用地。

移民安置：本工程至规划水平年需生产安置人口 27 人，安置原因主要为耕地占用，对农户的农业生产带来暂时影响。由于本项目为线型工程，占用耕地区域分散，涉及农户较多，但单户征地面积较小，征地对单一农户未来生产、生活影响不大，故采用一次性货币补偿安置。

劳动定员：工程运行期管理人员 24 人

工程投资：工程总投资 27234.53 万元，其中环保投资 880.5921 万元，占工程总投资的 3.23%。

建设工期：24 个月，计划第一年 1 月开工，第二年 12 月底完工。

11.1.2 环境质量现状

1、水环境质量现状

(1) 地表水

2022 年，攀枝花市 10 个地表水监测断面中，龙洞、倮果、雅砻江口、二滩、柏枝断面水质优，水质类别为 I 类；金江、大湾子、昔街大桥、湾滩电站、观音岩断面水质优，水质类别为 II 类。因此，攀枝花市区域内地表水水质达标。

(2) 湖库水

2022 年，攀枝花市重点湖库水质鱧鱼、红壁滩下断面水质优，水质类别均为 II 类；鱧鱼、红壁滩下水质营养状态均为贫营养状态。

与去年同期比较，鱧鱼断面、红壁滩下断面水质类别均无明显变化，鱧鱼、红壁滩下水质营养状态由中营养变为贫营养状态。

因此，攀枝花市区域内湖库水水质达标。

(3) 高堰沟水库水质监测结果

本次环评收集了 2022 年 1 季度、2023 年 1 季度、2023 年 2 季度、2023 年 3 季度、2023 年 4 季度高堰沟水库的水质监测结果（见附件 12），具体见表 2.3-9。根据高堰沟水库的水质监测结果，除总氮劣于 III 类标准，其余指标均能够达到《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中 III 类水质标准及表 2、表 3 集中式生活饮用水地表水源地补充项目和特定项目标准限值。其中除了溶解氧、高锰酸盐指数、五日生化需氧量、总磷、总氮外，其余指标均能够达到《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中 II 类水质标准及表 2、表 3 集中

式生活饮用水地表水源地补充项目和特定项目标准限值，说明高堰沟水库水环境质量较好，总氮超标的原因可能是区域内农业面源污染所致。且根据《攀枝花市人民政府关于同意划定调整部分集中式饮用水水源保护区的批复》（攀府函[2017]268号）（见附件14），高堰沟水库已划定为城镇饮用水水源保护地。

2、环境空气

根据攀枝花市生态环境局网站（<http://sthjj.panzhihua.gov.cn/uploadfiles/202306/08/2023060810105635815503.pdf>）于2023年6月8日发布的《2022年攀枝花市生态环境状况公报》中环境空气质量数据可知，项目所在地攀枝花市、盐边县基本污染物SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀、CO、O₃等6项指标2022年全年年度年均值可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求，由此判断项目所在区域为达标区域。

3、环境噪声

本工程所在区域昼间、夜间环境噪声均未超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类、2类、3类标准限值，声环境质量现状良好。

4、地下水环境

项目所在区域地下水水位埋深为1.5~182m。其中1#、2#水质监测点位的总大肠菌群和细菌总数超标，3#水质监测点位的硫酸盐、总硬度、溶解性总固体、总大肠菌群和细菌总数超标，4#水质监测点位的氟化物、总大肠菌群和细菌总数超标，5#水质监测点位的硫酸盐、总硬度、溶解性总固体、总大肠菌群和细菌总数超标，其余各指标均能够满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准，说明项目区域地下水水质一般。其中1#点位位于二滩森林公园范围内，2#点位位于农村区域，超标原因可能是周边生活污水散排导致；3#、4#、5#点位位于安宁工业园区范围，地下水水质超标原因可能是园区矿体开采及尾矿堆存导致。

5、生态环境

1、陆生生态现状

（1）植物资源

本工程评价区内共有维管植物 9 科 10 属 16 种，裸子植物 2 科 3 属 4 种，被子植物有 88 科 248 属 356 种。按照《四川植被》的分类原则，结合当地的植被构成情况，评价区主要有 12 个自然植被类型（相当于群系）和 1 个栽培植被类型。

在评价区内无珍稀濒危野生植物。同时，评价区共分布中国特有种野生植物 52 种，这些特有种植物在四川省，乃至全国，分布均很广泛，本工程用地占用少量的特种植物。近危（NT）3 种、易危（VU）2 种和濒危（EN）1 种均未被占用。经现场调查，项目建设很少占用特有物种，基本不会对其株数和蓄积量产生影响。

（2）动物资源

评价区内共有陆生动物 92 种，其中两栖类 8 种，爬行类 6 种，鸟类 68 种，兽类 10 种。仅鸟类分布有国家和省级重点保护种类，其中国家重点 II 级保护鸟类 3 种，即雀鹰、黑鸢和普通鳶，省重点保护鸟类 2 种，即普通鸬鹚和鹰鹃。评价区共分布中国特有种野生动物 4 种；近危种 2 种，濒危种 3 种，这些物种在四川省乃至全国分布均较广泛，本工程用地占用区内基本未分布。

（3）景观生态现状

①评价区内的景观生态系统是由森林生态系统、灌丛生态系统、草丛生态系统、河流生态系统 4 种自然生态系统和人工栽培植被生态系统组成。其中森林植被和栽培植被生态系统占主导地位，其它生态系统分布较少。

②评价区内的景观斑块类型包括常绿阔叶林、常绿针叶林、落叶阔叶林、山地灌丛、山地草丛、人工栽培植被、建设用地、河流共 8 种类型，人工栽培植被优势度值最大，拥有最大的面积、斑块数和景观频率，是评价区的景观基质。

2、水生生态现状

（1）水环境特征

根据《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）和《渔业水质标准》（GB11607-89），2021 年 5 月和 10 月调查河段 3 个断面（调查河段桐子林坝下、桐子林坝前和二滩库区坝前）的水体理化指标基本达到或高于《渔业水质标准》（GB11607-89）和《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类水

质标准。

(2) 饵料生物

2021年5月和2021年10月,在3个采样断面分别调查到浮游植物80种和64种;在3个采样断面分别调查到浮游动物32种和66种;在3个采样断面分别调查到底栖动物6种和9种;在3个采样断面分别调查到着生硅藻43种和69种。

(3) 鱼类资源

综合2018-2023年调查结果,评价区二滩库区和桐子林坝下河段近5年来共采集到鱼类4目11科61种。采集到的61种鱼类中包括国家二级保护鱼类6种,分别是:圆口铜鱼、长鳍吻鮡、金沙鲈鲤、细鳞裂腹鱼、岩原鲤和长薄鳅;四川省重点保护鱼类4种,分别是:金沙鲈鲤、长丝裂腹鱼、细鳞裂腹鱼和岩原鲤;长江上游特有鱼类14种,分别是:圆口铜鱼、长鳍吻鮡、金沙鲈鲤、短须裂腹鱼、长丝裂腹鱼、齐口裂腹鱼、细鳞裂腹鱼、岩原鲤、短体荷马条鳅、宽体沙鳅、长薄鳅、短身金沙鳅、中华金沙鳅和西昌华吸鳅;被《中国脊椎动物红色名录》(2021年)列入极危种(CR)的有圆口铜鱼1种,被列入濒危种(EN)的有长鳍吻鮡、金沙鲈鲤、细鳞裂腹鱼和长薄鳅,被列入易危种(VU)的有长丝裂腹鱼、齐口裂腹鱼、岩原鲤、中华沙鳅、细体拟鲢和白缘鳅。长江流域外来物种4种。

评价河段鱼类繁殖期主要分布在2-9月份。

二滩库区河段几乎到处都有鲤、鲫、翘嘴鲌等湖泊型鱼类的产卵场,调查没有发现繁殖规模较大的集中产卵场。桐子林坝下至雅砻江江口仍为流水河段,结合鱼类资源、早期资源和现场生境调查结果,桐子林坝下鱼类产卵场主要分布水域有三处,分别是雅砻江汇口处产卵场(26° 36' 43.4" N; 101° 47' 58.7")、牛坪子产卵场(26° 37' 14.2" N, 101° 48' 15.2" ,雅砻江汇口上游约6km处)、方家沟产卵场(26° 41' 47.9" N, 101° 50' 42.4" 桐子林坝下约800m处)。

二滩库区由于水库的形成,鲤、鲫、鲇、翘嘴鲌等适应于缓流生境的鱼类索饵场、越冬场几乎分布于调查的所有河段。桐子林坝下鱼类索饵场、越冬场也零星分布,其中规模较大的索饵场主要有两处,分别在雅砻江河口、雅砻江

河口上游约 4km 处，较大的越冬场主要有 1 处，位于牛坪子的湾沱处（雅砻江河口上游约 4km 处）。

11.1.3 污染物排放情况及治理措施

1、生态环境

本工程为惠民、清洁、基础设施的生态类建设项目，符合国家产业政策和相关规划。经采取避让措施后，项目部分管线穿越四川二滩国家森林公园的一般游憩区和管理服务区，符合森林公园对的发展定位。故项目虽会对二滩国家森林公园有少量的影响。在严格落实相应的措施后，工程建设对环境的不利影响将得以减缓或消除。

本工程对当地的野生动植物、主要保护对象、自然生态系统、景观生态系统、盐边县二滩国家森林公园造成的不利影响较小，不会对所在地域的生态和生物多样性带来大的毁损和灭绝性破坏。通过规避、消减、补偿等多项措施以及生态恢复技术与生态重建技术的应用，可以把不利影响的规模和程度降低到最小的范围。在严格落实报告中提出的生态环境保护措施及保护建议的前提下，从生态环境角度，该项目可行。

2、废水

运行期无生产废水产生，管理人员生活污水经预处理池（1 座，10m³）处理后排入盐边县市政污水管网进入盐边县污水处理厂处理。

3、噪声

运行期噪声主要为浮船式取水枢纽和 5 个加压泵站设备运行时产生的噪声，均为室内声源，通过水泵在选型时选用低噪声设备，安装过程中进行基础减振，同时将水泵设置在专用加压泵站内，对泵房采取吸声处理，采取以上措施后，水泵运行噪声对周围环境的影响很小，不会改变区域声环境质量现状。

因此，本工程运行期产生的噪声对项目周围的声环境质量影响较小。

4、固体废物

运行期固废主要为管理房值班人员产生的生活垃圾，经管理房垃圾桶袋装收集后纳入所在地村镇垃圾收集处理系统，由环卫部门统一收运处理。

水泵维修过程产生的废润滑油（HW08，900-249-08）和废抹油布（HW49，900-041-49）属于危险废物，收集后暂存于管理房设置的危废暂存

间，定期交由有资质的单位收集处置。

11.1.4 公众参与采纳情况

本工程按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）开展了公众参与调查，采取了网络、报纸、张贴公告相结合的公开方式。

根据《盐边县二滩南部片区供水工程环境影响评价公众参与说明》，公示期间未收到任何公众提交的公众意见。

11.1.5 环境影响经济损益分析

本工程通过采用较先进的设备和技术，能够节约能源消耗、降低生产成本。项目的实施可促进地方经济发展，从社会经济角度看也是可行的。本工程在保证环保投资的前提下，能够达标排放并不增大区域污染负荷，从环境成本比率、环境代价等指标看，该项目环境代价和环保成本也较低，环境效益比较明显，从环境经济角度来看也是合理可行的。

11.1.6 环境管理与监测计划

项目运行期安排专人对管理房及供水线路运行进行管理，运行期无生产废气和生产废水产生，定期对噪声等进行监测，做好各类废物的分类收集及管理，并及时妥善处置。

因此，根据本报告制定的监测计划和环境管理方式，项目运行期污染物对环境的影响较小。

项目投入正式生产前建设单位应组织项目竣工环境保护验收。

11.1.7 建设项目环境可行性结论

盐边县二滩南部片区供水工程已纳入《安宁河流域水资源配置及水网规划》、《盐边县“十四五”水安全保障规划》、《攀枝花市盐边县红格片区国土空间总体规划（2021~2035）》等，工程已列为全省“二号工程”，为安宁河流域水资源配置工程18个大中型重点水利项目之一，项目建设是符合流域规划及区域水资源配置规划，是政策支持的重点水利工程。工程符合产业政策。区域环境空气、声环境、地表水、地下水、底泥环境质量现状总体较好，在严格落实各项污染防治措施、生态保护措施及环境风险措施情况下，可将项目对

环境的影响降至最低，实现污染物达标排放，满足环境功能区要求，环境可以接受。公示期间均未收到当地民众的反馈意见。从环境保护角度分析，项目建设可行。

11.2 建议与要求

针对本工程建设过程中造成的环境影响及项目运行期环境风险，本次环评提出以下建议和要求：

1、施工期必须落实的污染防治措施

(1) 对施工现场实行合理化管理，使砂石料统一堆放，水泥应在专门库房堆放，并尽量减少搬运环节，搬运时做到轻举轻放，防止包装袋破裂；

(2) 开挖时，对作业面和土堆适当喷水，使其保持一定湿度，以减少扬尘量，而且开挖的泥土和建筑垃圾要及时运走，以防长期堆放表面干燥而起尘或被雨水冲刷；

(3) 运输车辆应完好，不应装载过满，并尽量采取遮盖、密闭措施，减少沿途抛洒，并及时清扫散落在路面上的泥土和建筑材料，冲洗轮胎，定时洒水压尘，以减少运输过程中的扬尘；

(4) 应首选使用商品混凝土，因需要必须进行现场搅拌砂浆、混凝土时，应尽量做到不洒、不漏、不剩、不倒；

(5) 施工现场要设围栏或部分围栏，缩小施工扬尘扩散范围；

(6) 当风速过大时，应停止施工作业，并对堆存的砂粉等建筑材料采取遮盖措施；

(7) 本工程弃渣土在清运过程中，应采取严格的装、运、卸等措施，以降低扬尘对周围居民的影响；

(8) 项目建设施工过程中制定合理施工时间及施工方法，严格控制施工作业时间，严格按《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准安排施工时间；

(9) 施工单位应尽量选用低噪单或带隔声、消声装置的机械设备，平时注意机械维修保养；避免高噪设备同时运转，调整高噪设备同时运行的台数；施工车辆进出场地安排在远离居民区一侧；

(10) 建设单位应严格遵循“三同时”制度，在不同的建设时段采取相应

经济、有效、合理的各类水保措施进行防护，加强施工期的植被恢复和场站的绿化，减小水土流失；建设单位应与当地水利部门共同配合，加强水土保持工作的监督和管理；落实本工程水土保持报告中提出的水土保持措施和水土保持管理监测。

(11) 各施工现场、施工成产区及其它施工临时设施，应加强环境管理，严禁在饮用水源保护区范围内布置施工营地、施工废水收集沉淀回用池、临时堆土场及其它施工临时设施，施工废水、固废严禁排入饮用水源保护区和二滩库区。

2、运行期必须落实的污染防治措施

(1) 运行期水、气、声、固体废弃物等污染防治措施按照本次环评要求执行。

(2) 事故风险防范措施及建议

①严格按照国家制定的相关规范设计施工和运行管理，提高工程的建设质量。

②建立健全风险管理体系，加强输水管线的日常安全培训、安全操作与安全管理，加强对设备和管线设施的日常维护和检修，严格落实定期检测制度，及时排查水源泄漏的风险性；

③建立健全应急预案，及时处理事故。

(3) 管线施工前应进行地质灾害评估，对管线经过的地带可能出现地质灾害的情况进行详细了解，并采取相应的防范措施和施工方法。

(4) 切实落实水土保持报告中提出的防治水土流失的措施，避免加重项目区的水土流失现状。