



攀枝花市钛海科技有限责任公司

8万吨/年钛白粉节能降本增效技术改造项目

环境影响报告书

(公示本)

建设单位：攀枝花市钛海科技有限责任公司

编制单位：四川省工业环境监测研究院

2023年9月

概述

1、项目建设背景

攀枝花市钛海科技有限责任公司（以下简称钛海公司）位于攀枝花钒钛高新技术产业开发马店河片区，于 2006 年成立，主要从事钛白粉生产，目前金红石钛白粉（硫酸法钛白）生产能力 8 万 t/a，另有一条 5 万吨/年高端油墨涂料专用钛白粉后处理生产线（外购钛白粗品进行包膜处理，不涉及硫酸法钛白生产）。

目前企业 8 万 t/a 钛白粉生产线采用渣矿混合生产工艺（渣矿比为 7:3），该工艺大量使用高钛渣，目前高钛渣原料来源不稳定、成本较高，且高钛渣的酸解反应活性低，酸解反应时使用 98% 的浓硫酸和蒸汽加热，才能引发反应，蒸汽消耗量大；该酸解反应还存在主反应温度高（最高温度达到 220℃），反应生成的固相物难于浸出，酸解率偏低（92%-94%），酸解尾气温度高，尾气中硫酸雾、二氧化硫等污染物浓度高，尾气处理耗碱量大。另外该渣矿混合生产工艺得到的钛液总离子浓度偏低（钛液比重低），钛液水解时要求的总钛浓度高（200g/L 以上），水解前需要对钛液（渣矿混合生产钛液浓度在 180g/L 左右）进行浓缩，也需要消耗大量的蒸汽。

目前企业已自主研发出《低总钛、高铁钛比钛液生产钛白粉》专利技术（专利号 ZL201110347321.5），该专利要求水解钛液的指标为总钛浓度 160g/L-185g/L，铁钛比 0.31~0.45。采用该技术钛矿酸解反应的反应活性更高，反应周期比钛渣周期缩短了 3-4 小时且不需要蒸汽加热，钛矿酸解反应时所需的反应酸浓度可控制在 82% 左右，可将废酸浓缩的浓度由原来的 70% 降到 50%，除了降低蒸汽耗量外，还可实现浓缩后废酸厂内循环利用，解决了浓缩酸外销难题，提高了废酸的回用量，降低了生产成本。此外，钛矿酸解反应的总钛浓度一般在 130g/L 左右，铁钛比在 0.8 左右，该钛液通过净化后再进行连续结晶和亚铁分离，不需要进行浓缩，即可达到新工艺要求的指标，从而进一步降低生产能耗。

此外，采用该技术通过对钛液中的亚铁进行结晶分离，钛液中的杂质成分大幅度降低，可有效减少后续废酸浓缩过程中的结垢和堵塞问题，提高设备利用率；同时可副产七水硫酸亚铁（24 万 t/a），实现节能降本增效。

基于此，企业决定实施“8 万吨/年钛白粉节能降本增效技术改造项目”，将渣矿混合生产工艺改为全矿生产工艺，同时副产七水硫酸亚铁。目前该项目已通过攀枝花钒钛高

新技术产业开发区科技创新和经济发展局备案（川投资备【2207-510499-07-02-309007】JXQB-0113 号）。按照《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》及《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）要求，项目必须按国家相关规定办理环境影响评价手续；根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环保部令第 44 号、生态环境部令第 1 号）及《四川省生态环境厅关于优化调整建设项目环境影响评价文件审批权限的公告》（2023 年第 7 号），项目应编制环境影响报告书，并上报攀枝花市生态环境局审批。据此，攀枝花市钛海科技有限责任公司委托四川省工业环境监测研究院进行本项目的环评工作，编制该项目的环境影响报告书。我院在接受委托后，立即组织技术力量、安排人员，进行了资料收集、分析和现场踏勘，在对本项目的环境现状和可能造成的环境影响进行分析后，依照环境影响评价技术导则的要求编制了本项目的环境影响报告书。

2、项目特点

(1) 该项目在不新增钛白粉产能的前提下，对现有 8 万 t/a 钛白粉生产线进行技改，将渣矿混合生产工艺改为全矿生产工艺，技改工序主要集中在偏钛酸水洗漂洗工序，后续的盐处理、煅烧、粉碎、干燥等工序保持不变；

(2) 该项目利用现有空置厂房，新增设备对酸解后的钛液进行净化（结晶分离亚铁），副产七水硫酸亚铁 24 万 t/a，净化后的钛液返回钛白生产线水解工序；

(3) 技改后酸解工序不再需要蒸汽加热引发反应，反应酸浓度降低至 82% 左右，废酸浓缩浓度降低至 55% 左右，提高了浓缩装置运行的稳定性，降低了生产能耗及成本。

(4) 技改后取消现有的钛液浓缩工序，酸解后的钛液经净化后直接进行水解，降低了生产能耗及成本。

3、主要环境影响

(1) 营运期环境空气影响评价

项目所在区域为达标区。本项目排放的大气污染物主要是颗粒物、硫酸。根据预测结果，项目大气污染物对周边环境的影响可接受，不会因项目建设而造成区域大气环境功能的改变。

(2) 营运期水环境影响评价

① 地表水：根据工程分析及水平衡分析，技改后全厂废水排放量 360.28m³/h，减少 6.86m³/h，且未新增污染物种类，水质变化情况不大，经厂区现有污水处理站处理后，

可以达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级排放标准，然后排至园区污水处理厂进一步处理，对地表水体的影响可接受。

②地下水：在采取相应防渗措施后，正常状况下，本项目对地下水环境影响小。非正常运行状况下，各污染物下渗进入地下水系统后，将对项目区地下水水质造成影响，因此应尽量避免非正常状况发生。环评要求本项目运行过程中，严格按照环评要求对下游水质监测井进行监测，一旦发现水质异常，立刻采取有效措施（如采用水动力隔离技术）阻止污染羽的扩散迁移，将地下水控制在局部范围，避免对厂区下游地下水造成污染。

（3）营运期声环境影响评价

根据预测，营运期昼夜噪声预测值可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类标准值；项目周边200m范围内无声环境保护目标，项目对周边声环境的影响不大。

（4）营运期固体废弃物环境影响评价

项目一般固废、危险废物均得到了合理处置，去向明确。

4、环境影响评价结论

该项目属于国家现行产业政策中允许类项目，符合区域发展规划和环保产业规划。项目所在地环境质量现状均满足划定功能区类别要求，工程拟采取的工艺路线和设备技术可行，拟选污染防治措施和本评价要求及建议的对策技术可靠、先进成熟、经济合理，在治污设施连续稳定运行的基础上，项目建成运行后不会改变项目区域现有的环境区域功能，工程的建设符合“达标排放、清洁生产、总量控制”的原则，因此，评价认为在全面落实环保设施及环评要求的前提条件下，项目建设从环境保护的角度而言是可行的。

1 总则

1.1 评价依据

1.1.1 生态环境保护相关法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法（修订）》，2015.1.1；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法（修订）》，2018.12.29；
- (3) 《中华人民共和国水法（修订）》，2016.7.2；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法（修订）》，2018.1.1；
- (5) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2018.8.31
- (6) 《中华人民共和国大气污染防治法（修订）》，2018.10.26；
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法（修订）》，2020.4.29；
- (8) 《中华人民共和国长江保护法》，2020.12.26；
- (9) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2021.12.24。

1.1.2 生态环境保护相关法规、条例、规章

- (1) 国务院《建设项目环境保护管理条例》（2017年修订，国令第682号）；
- (2) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37号）；
- (3) 国务院《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17号）；
- (4) 国务院《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）；
- (5) 原环境保护部《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77号）；
- (6) 原环境保护部《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98号）；
- (7) 《长江经济带生态环境保护规划》（环规财〔2017〕88号）；
- (8) 《关于加强长江黄金水道环境污染防控治理的指导意见》（发改环资〔2016〕370号）；
- (9) 原环境保护部《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理通知》（环环评〔2016〕150号）；

- (10) 推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》的通知（长江办[2022]7号）；
- (11) 生态环境部、国家发展改革委、工业和信息化部、财政部等4部委《关于印发〈工业炉窑大气污染综合治理方案〉的通知》（环大气〔2019〕56号）；
- (12) 生态环境部《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评[2021]45号）；
- (13) 《关于深入打好污染防治攻坚战的意见》（中发[2021]40号）；
- (14) 《“十四五”噪声污染防治行动计划》（环大气〔2023〕1号）；
- (15) 国家发展改革委《产业结构调整指导目录（2019年）》（第29号令）；
- (16) 《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）（2019年修订版），2019.5.20；
- (17) 《关于进一步加强重金属污染防治的意见》（环固体[2022]17号）；
- (18) 《四川省“十四五”生态环境保护规划》（川府发〔2022〕2号）
- (19) 《四川省人民政府关于印发四川省打赢蓝天保卫战等九个实施方案的通知》（川府发〔2019〕4号）；
- (20) 《关于深入打好污染防治攻坚战的实施意见》（川委发[2022]18号）；
- (21) 《四川省“十四五”土壤污染防治规划》；
- (22) 《四川省“十四五”重金属污染防治工作方案》（川污防攻坚办[2022]61号）；
- (23) 《四川省重点行业重金属污染物排放指标管理办法（试行）》（川环发[2021]13号）
- (24) 《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）；
- (25) 《攀枝花市“十四五”生态环境保护规划》；
- (26) 《攀枝花市人民政府关于印发攀枝花市打赢蓝天保卫战等十个实施方案的通知》（攀府发〔2020〕10号）；
- (27) 攀枝花市人民政府办公室关于印发《攀枝花市“铁腕治气”三年行动计划（2022-2024年）》的通知。

1.1.3 评价技术规范文件

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则-总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018）；

- (4) 《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）；
- (5) 《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）；
- (6) 《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2022）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964—2018）；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)；
- (9) 环境影响评价公众参与办法（部令第4号 2018）；
- (10) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（原环境保护部公告 2017 年第 43 号）；
- (11) 《危险废物鉴别标准 通则》（GB 5085.7-2019）；
- (12) 《国家危险废物名录》（2021 年）；
- (13) 《一般固体废物分类与代码》(GB T 39198-2020)；

1.2 评价目的、评价原则

1.2.1 评价目的

环境影响评价的目的，是对项目实施后可能造成的环境影响进行分析、预测和评估，提出预防或者减轻不良环境影响的对策和措施。针对本项目而言，评价的目的具体表现在以下几个方面：

- 1、分析本项目建设是否符合国家现行产业政策要求；
- 2、对项目的选址、规划布局、设计等方面进行环境可行性论证；从环保角度对工程建设提出要求和建议；
- 3、通过对项目所在地区环境质量现状调查与监测，弄清项目所在区域大气环境、声学环境、地表水、地下水环境现状，并对项目所在地的环境质量水平给出明确的结论；
- 4、通过本项目的工程分析，掌握工程的生产工艺特征和污染特征，通过调研、监测和物料平衡等手段，弄清“三废”的排放部位，分析生产过程中的污染物排放种类及排放源强；
- 5、分析预测该项目施工期和建成后营运期对周围环境可能产生的影响，确定影响的来源、因素、途径、方式、强度、时限和范围，并提出相应的防范措施，对采取的环境保护措施进行技术、经济和环境效益分析；
- 6、提出清洁生产和末端污染防治等减轻环境污染的措施和总量控制目标建议值，为工程设计和环境管理提供科学依据。

通过以上多方面的分析，明确给出本项目环境影响的可行性结论，为该项目工程设计、建设及生产中的环境管理等提供依据。

1.2.2 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

a) 依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

b) 科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

c) 突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，根据规划环境影响评价结论和审查意见，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。

1.3 产业政策、规划符合性分析

1.3.1 产业政策符合性分析

本项目不改变企业现有钛白粉生产线的整体工艺路线，不新增钛白粉产能。根据《国民经济行业分类》（GB/T4754—2017）（2019 修订版），现有钛白粉生产属于中“C2643 工业颜料制造”，七水硫酸亚铁生产属于“C2613 无机盐制造”；本项目不新建、扩建硫酸法钛白生产线，根据《产业结构调整指导目录(2019 年本)》，项目不属于限制类、淘汰类工程，属于“允许类”。项目已通过攀枝花钒钛高新技术产业开发区科技创新和经济发展局备案（川投资备【2207-510499-07-02-309007】JXQB-0113 号），同时攀枝花钒钛高新技术产业开发区科技创新和经济发展局出具《关于攀枝花市钛海科技有限责任公司 8 万吨/年钛白粉节能降本增效技术改造项目产业政策符合性的说明》，明确：本项目属于现有硫酸法钛白粉生产线的技术改造，不新增钛白粉产能，不属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中“限制类”项目，属于“允许类”项目，符合国家产业政策。

此外，根据“国家发展改革委产业发展司负责人就《产业结构调整指导目录（2019 年本）》答记者问”以及《攀枝花市发展和改革委员会对市十届人大八次会议第 41 号建议答复的函》：新建硫酸法钛白粉为限制类，对限制类项目，禁止新建，现有生产能

力允许在一定期限内改造升级（严禁以改造为名扩大生产能力）。本项目对企业现有钛白粉生产线进行技术改造，技改后降低了蒸汽消耗量，实现节能降耗，同时从酸解后的钛液中提取七水硫酸亚铁，减少后续工序钛液、废水及废酸中亚铁杂质的含量，从而降低工业废渣排放量，有效解决现有废酸浓缩系统堵塞难题。因此，本次技改项目符合国家现行产业政策。

1.3.2 规划符合性分析

1.3.2.1 用地规划符合性分析

项目不新增用地，在企业现有厂区内的预留空地进行建设，厂区位于攀枝花钒钛高新技术产业开发区内。根据攀枝花市自然资源和规划局钒钛高新区分局《关于 8 万吨/年钛白粉项目节能降本增效技术改造项目的规划意见》（2023-13）：该项目在企业现有规划红线内，同意开展前期工作。

1.3.2.2 与攀枝花钒钛高新技术产业开发区规划的符合性

本项目位于攀枝花钒钛高新技术产业开发区内的马店组团。园区位于攀枝花市仁和区，规划范围包括团山、马店、立柯三个片区，规划控制范围 33.96 平方公里，其中非建设用地约 16.96 平方公里，规划建设用地约 17 平方公里。2020 年 7 月，生态环境部下发了关于《攀枝花钒钛高新技术产业开发区规划（2018-2030）环境影响报告书》的审查意见（环审[2020]86 号）。

（一）园区产业定位符合性分析

园区以钒钛、钒钛机械制造、钒钛配套为主导产业，同步配套综合性物流的国家级高新技术产业开发区。其中团山片区主要为含钒钛机械制造产业区；马店片区（现更名为马店组团）主要为全流程钒钛及新材料产业区；立柯片区主要为配套综合物流园区。

符合性分析：本项目属于现有钛白粉生产线的技术改造，从酸解后的钛液中提取七水硫酸亚铁，减少后续工序钛液、废水及废酸中亚铁杂质的含量，从而降低工业废渣排放量，可有效解决现有废酸浓缩系统堵塞难题；项目不改变企业现有钛白粉生产线的整体工艺路线，不新增钛白粉产能。综上，本项目属于钒钛及其配套产业，符合园区产业定位。

（二）园区规划环评及审查意见要求符合性分析

表 1.3-1 园区规划环评及审查意见要求符合性分析表

环境影响减缓对策	本项目情况	符合性
<p>废水处理措施：</p> <p>1、全面控制污染物排放</p> <p>1) 对于高新区企业引进的要求：①从源头控制工业污染物排放量，不得引进废水排放量较大、污染物较难处理的企业；②要求入区企业提高用水循环率，减少工业用水量和废水排放量；③不得引进排放含重金属废水的项目。</p> <p>2) 对高新区现状企业的要求：①提高现有企业用水重复率和水资源利用效率，减少工业用水量和废水排放量；②调整产业结构，关闭技术落后、平均产出效率低、高耗水、高耗能、污染严重的企业；③通过废水治理和中水回用，严格控制 COD、氨氮和重金属等污染物的排放总量；④加强对现有的涉重企业的监管，确保预处理设施稳定运行，确保第一类水污染物达标排放。</p> <p>3) 整个高新区实施雨污分流。要按照雨污分流制进行建设，推进化工企业初期雨水的收集，各污染企业需设置清下水监控池，保证清污分流、雨污分流，尽量减少对园区污水处理厂的冲击；将区内生活污水和企业废水集中处理后部分进行回用，减少废水外排对环境造成的影响。</p> <p>2、废水接管要求</p> <p>园区在建设过程中，应遵循环保基础设施先行原则，实行雨污分流，在开发区滚动发展过程中，应严格按照规划即时埋设污水管网，使污水管网的覆盖率达到 100%；各企业的生产、生活污水全部厂内预处理达到行业标准及污水处理厂接管标准后由污水管网收集送入相应污水处理厂集中处理。高新区内所有企业都按要求接入开发区统一的污水管网，各企业按照清污分流、雨污分流的原则建立完善的排水系统，确保各类废水得到有效收集和处理。生产废液按照固体废物集中处置，不得混入废水稀释排入污水管网；严禁将高浓度废水稀释排放；排污口按要求设置环保图形标志，安装流量计，并预留采样监测点位。</p>	<p>本次技改项目通过工艺优化以及提高水重复利用率，不新增全厂废水排放量，不新增废水污染物种类，企业废水经厂区现有污水处理站处理后，可以达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级排放标准，然后排至园区污水处理厂进一步处理</p>	<p>符合</p>
<p>地下水污染防治：对存在地下水污染风险的项目及区域实施严格的防渗措施，强化施工期防渗工程的环境监理；在园区内设置永久性地下水监测点位，定期进行地下水监测。</p>	<p>本次技改项目实施了分区防渗措施，并提出了地下水跟踪监测计划</p>	<p>符合</p>
<p>废气治理措施：</p> <p>1、合理建设布局；</p> <p>2、加强环境管理：①强化污染源监管，防止新污染源产生；②加强工业企业废气排放末端治理措施；③优化产业结构，严格控制入区项目的条件。优先引进污染轻、技术先进的项目；④积极化解严重过剩行业产能。严控高污染、高耗能行业（如硫酸法钛白、磷酸生产企业）新增产能，清理产能过剩行业（钢铁）违规在建项目，有效化解产能过剩矛盾，坚决遏制产能过剩行业盲目扩张；⑤坚决淘汰落后产能。全面排查清理“三高”企业及落后产能，对污染严重的落后生产设施，下力气逐步取缔，积极推动工业落后产能淘汰工作，促进产业结构调整 and 工业治污降霾；⑥深入开展重点行业清洁生产。继续开展区内钒钛、钒钛配套、钒钛机械重点行业清洁生产审核工作；鼓励企业开展自主性清洁生产审核；加快清洁生产先进技术和装备的推广应用；⑦加强工业烟尘、粉尘治理。严格执行大气污染</p>	<p>本项目不新增硫酸法钛白产生，新增废气排放主要为颗粒物、硫酸雾，新增排放量不大，经处理后均可实现达标排放</p>	<p>符合</p>

环境影响减缓对策	本项目情况	符合性
<p>物排放限值标准推进选矿、钒钛冶金等重点行业企业污染防治设施提标改造，有效降低相关污染物（SO₂、烟粉尘）排放；工业生产企业在内部物料的堆存、传输、装卸等环节必须要采取密闭、围挡、遮盖、清扫、洒水等措施，减少粉尘和气态污染物排放；⑧重点关注生产装置检修期间的废气超标排放，以及生产装置跑冒滴漏造成的无组织排放。监督企业非正常工况的污染防治措施有效性和污染物达标排放情况。如若发现生产装置跑冒滴漏造成的有毒气体泄漏的风险事故，应立即上报园区；⑨严格执行环境影响评价制度、“三同时”制度，对重点废气污染源实行监督监测。监督监测的范围包括有组织废气的达标排放，无组织废气的厂界达标。</p> <p>3、实施总量控制。</p>		
<p>固废处置：区内产生的固体废物可回收利用的实现循环利用，不能再利用送园区渣场集中处理；生活垃圾统一收集后运到垃圾填埋场处理，通过回收综合利用和集中处置，可实现规划区固废的合理处理</p>	项目产生的钛石膏经厂区内脱水、暂存后，全部送园区渣场堆存	符合
<p>环境风险：构建社会、园区、企业的三级防范体系，制定完善的风险防范措施，确保环境安全。</p>	企业设置了事故池，制定了风险防范措施	符合

（三）园区环境准入清单符合性

表 1.3-2 园区环境准入清单（金沙江 1km 外区域）

产业	鼓励入园类型	限制、禁止入园企业类型
钒钛产业	含钒废弃物提钒技术；高效清洁提钒技术	<p>能源消耗大于 98 公斤标煤/吨、新水耗量大于 3.2 立方米/吨等达不到标准的电炉；硫酸法制钛白粉项目；</p> <p>不符合国家和地方产业政策的企业； 《国家产业结构调整目录》（2013 年修正）中限制、淘汰的设备及工艺技术； 生产技术落后、清洁生产水平不能达到国内先进水平的企业； 污染防治措施落后不能确保达标排放的企业； 焦化及煤化工项目； 石化项目； 有色金属的矿石采选； 传统高炉炼铁项目； 有机化学原料制造； 铅锌冶炼、镍钴冶炼； 食品、医药、农副产品加工等对环境要求高的企业；</p>
	三氧化二钒、五氧化二钒、钒钛合金、钒铁	
	酸溶性钛渣生产钛白粉；高品质专用型钛白	
	密闭、半密闭电炉冶炼高钛渣；氯化高钛渣；四氯化钛；海绵钛	
	单线产能 3 万吨/年及以上、并以二氧化钛含量不小于 90% 的富钛料（人造金红石、天然金红石、高钛渣）为原料的氯化法钛白粉生产	
	钛合金、金属钛、钛锭、钛材	
	钛精细化工及粉体功能材料	
	与钒钛相关的原料生产项目	
钒钛机械制造业	汽车零部件加工制造	<p>非钒钛材料机械制造项目； 涉及电镀、磷化等表面处理工艺；</p>
	工程机械、矿山机械、冶金机械加工制造	
	耐磨、高强、抗冲击韧性铸锻件制造	
	其他钒钛材料零部件、装备制造	
钒钛配套	硫酸钙综合利用项目	<p>30 万吨/年以下硫磺制酸、20 万吨/年以下硫铁矿制酸； 单线产能 5 万吨/年以下氢氧化钾生产装置；</p>
	硫酸亚铁综合利用项目	
	钛白废酸提钒	
	制酸废渣综合利用项目	

产业	鼓励入园类型	限制、禁止入园企业类型	
	选矿弃渣综合利用项目		
	其他钒钛废物、副产综合利用项目		
物流产业	物流运输、仓储、配送，公共信息服务	1、货运码头； 2、油气仓储项目；	

符合性分析： 综上所述，本项目属于钒钛及其配套产业，项目不新建、扩建硫酸法钛白生产线，符合园区环境准入清单；项目各项污染物治理措施满足园区环境影响减缓对策，项目建设满足《攀枝花钒钛高新技术产业开发区规划（2018-2030）环境影响报告书》及审查意见（环审[2020]86号）要求。

1.4 生态环境保护相关政策、规划符合性分析

1.4.1 生态环境保护相关规划符合性分析

表 1.4-1 生态环境保护规划符合性分析

规划名称	规划相关要求	本项目情况	符合性
《“十四五”噪声污染防治行动计划》（环大气〔2023〕1号）	四、深化工业企业噪声污染防治，加强重点企业监管 （八）严格工业噪声管理 11. 树立工业噪声污染治理标杆。 排放噪声的工业企业应切实采取减振降噪措施，加强厂区内固定设备、运输工具、货物装卸等噪声源管理，同时避免突发噪声扰民。鼓励企业采用先进治理技术，打造行业噪声污染治理示范典型。中央企业要主动承担社会责任，切实发挥模范带头和引领示范作用，创建一批行业标杆。	本项目主要噪声源均采取了相应的降噪措施，根据预测结果，厂界噪声预测值可达标	符合
《四川省“十四五”生态环境保护规划》	强化重点行业污染治理。 全面淘汰 10 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉，县级以上城市建成区原则上不再新建 35 蒸吨/小时以下的燃煤锅炉，65 蒸吨/小时及以上燃煤锅炉(含电力)全面实现超低排放改造，加快推进燃气锅炉低氮燃烧改造。…… 强化工业污水综合整治。 深入实施工业企业污水处理设施升级改造，重点开展电子信息、造纸、印染、化工、酿造等行业废水专项治理，全面实现工业废水达标排放。…… 深化地下水污染防治。 全面开展地下水环境状况调查评估。继续实施地下水环境调查评估与能力建设项目。对长江流域沿河湖垃圾填埋场、加油站、铅锌矿区、尾矿库、危险废物处置场、化工园区和化工项目等地下水重点污染源及周边地下水环境风险隐患开展调查评估。 防范新增土壤污染。 严格重点行业企业准入，规范新(改、扩)建项目土壤环境调查，落实涉及有毒有害物质土壤污染防治要求。 强化重金属污染防控。 严格涉重金属企业和园区环境准入管理，新(改、扩)建涉重金属重点行业建设项目实施等量替代或减量替代。 强化固体废物分类处置。 推进工业减废行动，延伸重点行业产业链，鼓励固体废物产生量大的企业开展清洁生产，减少固体废物产生量。	项目不涉及锅炉建设； 项目不新增生产废水排放量及污染物种类，企业废水经厂区现有污水处理站处理后，可以达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级排放标准，然后排至园区污水处理厂进一步处理； 项目实施了分区防渗措施，并提出了地下水跟踪监测计划； 项目固体废物处置合理、去向明	符合
《攀枝花	系统推进非钢非电行业污染治理。 持续开展工业炉窑综合整治，推		符

规划名称	规划相关要求	本项目情况	符合性
市“十四五”生态环境保护规划》	<p>动城市建成区具备条件的工业炉窑使用电、天然气等清洁能源，全面淘汰 10 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉,县级及以上城市建成区原则上不再新建 35 蒸吨/小时以下的燃煤锅炉，65 蒸吨/小时及以上燃煤锅炉（含电力）全面实现超低排放改造，加快推进燃气锅炉低氮燃烧改造。</p> <p>加强工业企业污水综合整治。深入实施工业企业污水处理设施升级改造，重点开展铁矿采选、无机盐制造、工业颜料制造等行业废水专项治理，全面实现工业废水达标排放。</p> <p>强化固废污染防治，加强源头减量。开发和应用离子液脱硫生产硫酸、工业废酸真空浓缩、复合胺烟气脱硫等新型脱硫技术，从源头上削减脱硫石膏的产生量。试点开展攀枝花东方钛业有限公司、攀枝花市钛海科技有限责任公司等企业废酸减量化。</p> <p>加强重金属污染防控。严格落实重金属污染物排放总量控制制度，严格涉重金属企业和园区环境准入管理，新（改、扩）建涉重金属重点行业建设项目实施重金属排放指标等量替代或减量替代。持续开展涉镉等重金属行业企业排查整治，严格涉重金属行业大气、水污染物排放管控，将符合条件的排放镉、汞、砷、铅、铬等有毒有害大气、水污染物的企业，纳入重点排污单位名录，实施严格监管。</p>	<p>确；</p> <p>本项目实施后企业废酸浓缩浓度由 70%降至 55%，可实现厂内全部循环利用，实现了减量化</p>	符合

综上所述，项目建设符合《四川省“十四五”生态环境保护规划》、《攀枝花市“十四五”生态环境保护规划》相关要求。

1.4.2 生态环境保护相关法律法规政策符合性分析

1、长江经济带相关法律法规政策符合性

表 1.4-2 长江经济带相关法律法规政策符合性分析

规划/政策名称	法律法规、规划相关要求	本项目情况	符合性
《中华人民共和国长江保护法》（2021.3.1 实施）	<p>第二十六条 国家对长江流域河湖岸线实施特殊管制。国家长江流域协调机制统筹协调国务院自然资源、水行政、生态环境、住房和城乡建设、农业农村、交通运输、林业和草原等部门和长江流域省级人民政府划定河湖岸线保护范围，制定河湖岸线保护规划，严格控制岸线开发建设，促进岸线合理高效利用。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。</p> <p>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；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。</p>	<p>本项目厂界距离金沙江的最近距离为 1.98km，与马店河最近距离为 150m。根据《攀枝花钒钛高新技术产业开发化工园区认定现场核查专家意见表》中明确：“攀枝花钒钛高新技术产业开发化工园区(包括团马立片区、旗资片区、安宁片区)关联的直线距离 10 公里范围内河流为长江(金沙江干流)、雅砻江、巴拉河、岩羊河、旗资河、普隆组河沟、路发组河沟共计 7 条河流”，因此马店河不属于长</p>	符合
《长江经济带生态环境保护规划》	<p>实行负面清单管理。长江沿线一切经济活动都要以不破坏生态环境为前提，抓紧制定产业准入负面清单，明确空间转入和环境准入的清单式管理要求。提出长江沿线限制开发和禁止开发的岸线、河段、区域、产业以及相关管理措施。不符合要求占用岸线、河段、土地和布局的产业，必须无条件退出。除在建项目外，严禁在干流及主要支流岸线 1 公里范围内布局新建重化工园区，严控在中上游沿岸地区新建石油化工和煤化工项目。严控下游高污染、高排放企业向上游转移。</p>	<p>因此马店河不属于长</p>	符合
《长江经	<p>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</p>		符合

规划/政策名称	法律法规、规划相关要求	本项目情况	符合性
经济带发展负面清单指南》（试行，2022年版）、《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）	工业园区和化工项目。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。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。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。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耗能高排放项目。	江干支流。因此，项目不在长江干支流1km范围内；本项目对企业现有钛白粉生产线进行技术改造，旨在节能降耗，不新增硫酸法钛白粉产能，不属于新建、扩建高污染项目	

2、大气污染防治相关法律法规政策符合性

表 1.4-3 与大气污染防治等相关法律法规政策符合性分析

大气污染防治政策文件	法规政策要求	本项目情况	符合性
《关于深入打好污染防治攻坚战的意见》（川委发[2022]18号）	(六)推动产业结构优化升级。 建立高耗能、高排放、低水平项目判定标准、管理台账和正面清单，强化“三线一单”生态环境分区管控、环境影响评价、节能审查等硬约束，坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展。钢铁、水泥、平板玻璃等行业新增产能严格执行产能置换政策。 (九)打好重污染天气消除攻坚战。 突出秋冬季细颗粒物污染防治，强化成都平原、川南和川东北地区工业源、移动源、扬尘源综合整治。严格重点行业绩效分级管理，修订完善重污染天气应急预案，加强省市县三级重污染天气联动应对，完善重污染天气应急管控清单，依法严厉打击应急减排措施不落实行为。科学调整大气污染防治重点区域范围，加大烟花爆竹管控力度。到2025年，全省地级及以上城市重度及以上污染天数比率控制在0.1%以内。	本项目不新建、扩建钛白粉生产线，项目开展了节能评估，不属于盲目建设的“两高”项目；项目建设符合区域“三线一单”分区管控要求；企业于编制了2022年度重污染天气应急减排“一厂一策”实施方案，相关应急预案及内容与《四川省重污染天气应急预案》、《攀枝花市重污染天气应急预案》中总体要求相衔接。	
四川省打赢蓝天保卫战等九个实施方案（川府发[2019]4号）	严控“两高”行业产能。 严格执行质量、环保、能耗、安全等法规标准。制定淘汰落后产能工作方案，严格执行钢铁、水泥、平板玻璃等行业产能置换实施办法，重点区域内严禁未经产能置换违规新增钢铁、焦化、电解铝、水泥和平板玻璃等产能。 推进工业污染源全面达标排放。 全面实行工业污染源清单制管理，将烟气在线监测数据作为执法依据……重点区域执行大气污染物特别排放限值，严禁新增钢铁、电力、水泥、玻璃、砖瓦、陶瓷、焦化、电解铝、有色等重点行业大气污染物排放；落实覆盖所有固定污染源的企业排放许可制度，到	本项目对企业现有钛白粉生产线进行技术改造，旨在节能降耗，不新增硫酸法钛白粉产能，不属于新建、扩建“两高”项目。 企业现有项目酸解废气、煅烧废气均已安装在线监测系统，现有项目已完成排污许可申报(915104007939717113001V)，本项目批复以后，建成投运前应依法办理企业排污许可变更手续。	符合 符合

	2020年,完成排污许可管理名录规定的行业许可证核发。		
攀枝花市人民政府关于印发攀枝花市打赢蓝天保卫战等十个实施方案的通知(攀府发(2020)10号);攀枝花市打赢蓝天保卫战实施方案	积极推行区域、规划环境影响评价 ,新、改、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等项目的环境影响评价应满足区域、规划环境影响评价要求。	本项目属于现有钛白粉生产线的技术改造,位于攀枝花高新技术钒钛产业园区内,园区已完成规划环评,规划环评审查意见见附件。	符合
	建立完善重点污染源监控体系 。扩大重点污染源自动监控范围,排气口高度超过45米的高架源,涉及SO ₂ 、NO _x 、烟粉尘以及石化、化工、包装印刷、工业涂装等VOCs排放重点源,纳入重点排污单位目录,安装烟气排放自动监控设施,2020年年底前基本完成。	企业现有项目酸解废气、煅烧废气均已安装在线监测系统,全厂制定了自行监测计划。本项目建成后不会增加排气口高度超过45米的高架源	符合
	有效应对污染天气 。……在污染天气预警期间,对钢铁、建材、焦化、有色、化工、矿山等涉及大宗物料运输的重点用车企业,实施应急运输响应。	项目实施后企业应依法完善一厂一策,在重污染天气时按照一厂一策相关要求开展生产、运输等作业。	符合
攀枝花市人民政府办公室关于印发《攀枝花市“铁腕治气”三年行动计划(2022-2024年)》的通知	三、重点攻坚措施 (一)推进结构调整,打好绿色发展转型攻坚战 1、加快发展绿色低碳产业。大力发展以“低碳”为特征的节能环保、新能源、新材料等新兴产业,稳步实施可再生能源替代行动,统筹推进氢能“制储输用”和装备制造全要素全产业链发展,聚力打造氢能产业示范城市。推动“水风光氢储”五位一体、多能互补、协调发展,做强清洁能源产业。优化产业结构,大力发展钢铁、钒铁和石墨等先进材料产业,重点发展装备制造、能源化工、绿色建材、食品饮料四大支柱产业,依法关闭淘汰长期超标排放、达标无望的企业。严格执行质量、环保能耗、安全等法规标准。制定淘汰落后产能工作方案,严格执行钢铁、水泥等行业产能置换实施办法,严禁未经产能置换违规新增钢铁、焦化、电解铝、水泥和平板玻璃等产能。防范落后产能跨地区转移,严防地条钢“死灰复燃”。 2、严格建设项目生态环境准入。严格“三线一单”(生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线、生态环境准入清单)约束。新、改、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等项目的环境影响评价应满足区域规划环境影响评价要求。	本项目不属于淘汰落后产能;企业现有项目废气均达标排放。项目建设满足区域规划环境影响评价及生态环境准入要求。	符合
	(二)强化工业源整治,打好污染治理提标改造攻坚战 7、锅炉整治。2024年底前,攀枝花天伦化工有限公司、攀枝花市钛海科技有限责任公司完成35t/h及以上燃煤锅炉深度治理改造,颗粒物、SO ₂ 、NO _x 排放浓度分别不高于10、50、100mg/m ³ 。现有燃气锅炉全面推行低氮	企业现有物料入库(仓)产生环节均配备除尘设施;但燃气锅炉烟气氮氧化物、回转窑煅烧烟气颗粒物及氮氧化物排放尚不能满足“铁腕治气”治理要求;目前企业正在委托专业机构制	符合

	<p>燃烧改造或增设烟气脱硝装置，氮氧化物排放浓度不高于 50mg/m³。2023 年底前东区、西区、仁和区以及钒钛高新区完成范围内燃气锅炉改造或治理……逾期未完成改造或治理的锅炉一律停止使用。</p> <p>9、铁白粉企业深度治理。2023 年底前东区、钒钛高新区铁白粉生产企业完成综合整治，2024 年底前盐边县、米易县铁白粉企业完成综合整治，全部配备高效脱硫、除尘、脱硝设施二氧化硫、颗粒物、氮氧化物折算排放浓度不高于 150、50、100 毫克每立方米。开展厂区无组织排放整治，所有物料入库（仓）产尘环节均应配备喷淋或除尘设施。鼓励结合实际采取连续酸解等生产工艺。</p>	<p>定烟气深度治理方案，评价要求企业须在 2023 年底前完成燃气锅炉低氮燃烧改造，以及回转窑烟气颗粒物深度治理、低氮燃烧改造或增设烟气脱硝装置；须在 2024 年底前完成备用燃煤锅炉的烟气深度治理，深度治理完成前不得启用备用燃煤锅炉；</p> <p>上述治理方案均纳入本项目“以新带老”环保措施。</p>
--	---	--

3、水污染防治相关法规政策符合性

表 1.4-4 水污染防治相关政策符合性分析

政策名称	规划相关要求	本项目情况	符合性
<p>《关于深入打好污染防治攻坚战的意见》(中发[2021]40 号)</p>	<p>四、深入打好碧水保卫战</p> <p>(十五) 持续打好城市黑臭水体治理攻坚战。统筹好上下游、左右岸、干支流、城市和乡村，系统推进城市黑臭水体治理。加强农业农村和工业企业污染防治，有效控制入河污染物排放。</p> <p>(十六) 持续打好长江保护修复攻坚战。推动长江全流域按单元精细化分区管控。狠抓突出生态环境问题整改，扎实推进城镇污水垃圾处理和工业、农业面源、船舶、尾矿库等污染治理工程。</p>	<p>全厂废水经预处理达标后进入园区污水处理厂进一步处理；根据环境质量现状分析，园区污水处理厂接纳水体金沙江水环境质量良好。</p>	
<p>《关于深入打好污染防治攻坚战实施意见》(川委发[2022]18 号)</p>	<p>四、持续深入打好碧水保卫战</p> <p>(十三) 打好重点流域限期达标攻坚战。对国考、省考断面尚未达标的河流实施限期整治，因河施策制定达标方案，逐步提升流域水生态环境质量。加强存在反弹风险的重点河流和枯水期重点时段水质管控，保障枯水期生态流量。深化“测管协同”，加强水质异常区域预警预报、应急管控。巩固提升沱江、岷江水环境整治成效，深化川渝跨界河流联防联控、共建共享。到 2025 年，力争全省国考、省考断面水质全面达标，劣Ⅴ类、Ⅴ类断面清零。</p>		

<p>《四川省打赢蓝天保卫战等九个实施方案》(川府发[2019]4号)</p>	<p>四川省打赢碧水保卫战实施方案 (三) 实施工业污染治理工程。实施园区工业废水达标整治。落实《四川省工业园区(工业集聚区)工业废水处理设施建设三年行动计划》，倒排工期，落实责任，按照属地管理、辖区负责的原则，省直相关部门按照管理权限督促指导各地加快推进工业园区(工业集聚区)污水处理设施建设，确保污水处理设施按期建成投入使用和正常运行。 四川省打好长江保护修复攻坚战实施方案 (一)加强水污染治理。加快治理企业违法违规排污。强化沿江化工企业与园区的污染治理与风险管控。全面整治完毕重污染落后工艺、设备和不符合国家产业政策的小型 and 重污染项目。深入推进化工污染整治专项行动，强化“三线一单”(生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线、生态环境准入清单)约束,推动化工产业转型升级、结构调整和优化布局，严控在长江沿岸地区新建石油化和煤化工项目，对存在违法违规排污问题的化工企业(特别是位于长江干流和重要支流岸线延伸陆域1公里范围内的化工企业)和废水超标排放的化工园区限期整改，整改后仍不能达到要求的依法责令关闭。强化重点企业污染源头管控，全面完成对水污染物排放重点企业的治理，省级及以上工业集聚(园)区实现污水全收集全处理。</p>	<p>全厂废水经预处理达标后进入园区污水处理厂进一步处理；现有项目已完成排污许可申报(915104007939717113001V)，本项目批复以后，建成投运前应依法办理企业排污许可变更手续。</p>	<p>符合</p>
<p>《攀枝花市人民政府关于印发攀枝花市打赢蓝天保卫战等十个实施方案的通知》(攀府发〔2020〕10号)</p>	<p>攀枝花市打好长江保护修复攻坚战实施方案 (三) 加强工业污染治理，有效防范生态环境风险。优化产业结构布局。全面淘汰不符合国家产业政策的落后工艺和设备，坚决取缔“十小”企业。对存在违法违规排污问题的化工企业和废水超标排放的化工园区限期整改，整改后仍不能达到要求的依法责令关闭。强化重点企业污染源头管控，全面完成对水污染物排放重点企业的治理，全面开展“散乱污”涉水企业综合整治，分类实施关停取缔、整合搬迁、提升改造等措施。 强化工业企业达标排放。强化重点企业污染源头管控，以造纸、焦化、有色金属、电镀等行业为重点推进污染整治，推动工业企业全面达标排放。深入推进排污许可证制度，2020年年底以前，完成覆盖所有固定污染源的排污许可证核发工作。</p>		<p>符合</p>

4、土壤污染防治相关法规政策符合性

表 1.4-5 土壤污染防治相关政策符合性分析

政策名称	规划相关要求	本项目情况	符合性
<p>国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知(国发〔2016〕31号)</p>	<p>实施农用地分类管理，保障农业生产环境安全：划定农用地土壤环境质量类别、切实加大保护力度(严格控制优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业，现有相关行业企业要采用新技术、新工艺，加快提标升级改造步伐)、着力推进安全利用、全面落实严格管控、加强林地草地园地土壤环境管理。 加强污染源监管，做好土壤污染预防工作：严控工矿污染：加强日常环境监管(有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革</p>	<p>本项目在企业现有厂区内建设，不新增用地，厂区用地属于工业用地，企业采取了相应的</p>	<p>符合</p>

政策名称	规划相关要求	本项目情况	符合性
	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，并报所在地县级环境保护、工业和信息化部门备案；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、严防矿产资源开发污染土壤、加强涉重金属行业污染防控（继续淘汰涉重金属重点行业落后产能，完善重金属相关行业准入条件，禁止新建落后产能或产能严重过剩行业的建设项目）、加强工业废物处理处置。	土壤、地下水防治措施，根据现有监测资料，厂区土壤质量未出现超标情况	符合
四川省“十四五”土壤污染防治规划	<p>（二）加强土壤污染源头防控</p> <p>持续加强土壤污染源头防控，以工矿企业污染源为重点，强化重点行业企业、矿产资源开发、固体废物和化肥农药等土壤污染源头监管和重金属污染防治，防止新增土壤污染。</p> <p>1.加强重点行业企业污染防控</p> <p>加强重点行业企业监管。严格重点行业企业准入，强化建设项目土壤环境影响评价刚性约束，鼓励工业企业集聚发展。强化涉及有毒有害物质或可能造成土壤污染的新（改、扩）建项目环境影响评价，提出并落实防腐蚀、防渗漏、防遗撒等土壤污染防治措施。根据典型行业有毒有害物质排放、腾退地块土壤污染情况以及重点行业企业用地调查结果，动态更新土壤污染重点监管单位名录。加强土壤污染重点监管单位监管，全面落实土壤污染防治义务并纳入排污许可管理，实施土壤污染隐患排查、自行监测、有毒有害物质排放控制“三联动”...</p> <p>加强重金属污染防治。优化重点行业产业布局，积极推动涉重金属产业集中优化发展。严格涉重金属企业环境准入，新建、扩建有色金属冶炼、电镀、制革企业应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区，加快推进电镀企业入园...</p>		符合
《关于进一步加强重金属污染防治的意见》（环固体[2022]17号）	<p>重点重金属污染物。重点防控的重金属污染物是铅、汞、镉、铬、砷、铊和锑，并对铅、汞、镉、铬和砷五种重点重金属污染物排放量实施总量控制。</p> <p>重点行业。包括重有色金属矿采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选），重有色金属冶炼业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞冶炼），铅蓄电池制造业，电镀行业，化学原料及化学制品制造业（电石法（聚）氯乙烯制造、铬盐制造、以工业固体废物为原料的锌无机化合物工业），皮革鞣制加工业等6个行业。</p> <p>重点区域。依据重金属污染物排放状况、环境质量改善和环境风险防控需求，划定重金属污染防控重点区域。鼓励地方根据本地生态环境质量改善目标和重金属污染状况，确定上述要求以外的重点重金属污染物、重点行业和重点区域。</p>	本项目不属于“重金属防控”重点行业，所在区域不属于重点区域，本项目不涉及重金属污染物排放	符合
《四川省“十四五”重金属污染防治工作方案》（川污防攻坚办[2022]61号）	<p>二、防控重点</p> <p>重点重金属污染物。铅（Pb）、汞（Hg）、镉（Cd）、铬（Cr）、砷（As）、铊（Tl）和锑（Sb），并对铅、汞、镉、铬和砷五种重金属污染物排放量实施总量控制。</p> <p>重点行业。重有色金属矿采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选）、重有色金属冶炼业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞冶炼）、铅蓄电池制造业、电镀行业（包含专业电镀和有电镀工序的企业）、化学原料及化学制品制造业（电石法（聚）氯乙烯制造、铬盐制造、以工业固体废物为原料的锌无机化合物工业）、皮革鞣制加工业等6个行业。</p> <p>重点区域。雅安市汉源县、石棉县和凉山州甘洛县。</p>		符合
《四川省	第三条 重点行业 包括重有色金属矿（含伴生矿）采选业（铜、铅锌、		符合

政策名称	规划相关要求	本项目情况	符合性
重点行业重金属污染物排放指标管理办法（试行）》（川环发[2021]13号）	镍钴、锡、锑和汞矿采选等）、重有色金属冶炼业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑、汞冶炼和前述金属再生冶炼等）、铅蓄电池制造业、皮革及其制品业（皮革鞣制加工等）、化学原料及化学制品制造业（电石法聚氯乙烯制造、铬盐制造、以工业固废为原料的锌无机化合物工业等）、电镀行业。 重金属污染物排放指标是指重点行业项目所涉及的废水、废气中铅、汞、镉、铬和类金属砷五种重金属污染物排放总量。		

5、与生态环境部《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评[2021]45号）的符合性

表 1.4-6 项目与“环环评[2021]45 号”文件的符合性分析

指导意见相关要求		本项目情况	符合性
二、严格“两高”项目环评审批	<p>(三) 严把建设项目环境准入关。新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。石化、现代煤化工项目应纳入国家产业规划。新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。各级生态环境部门和行政审批部门要严格把关，对于不符合相关法律法规的，依法不予审批。</p>	<p>本项目属于现有硫酸法钛白生产线的技改工程，从酸浸钛液中提取七水硫酸亚铁，不新增钛白粉产能，新增产品七水硫酸亚铁不属于《环境保护综合名录（2021 年版）》中的“高污染、高风险”产品。项目位于合规园区范围内，与园区的产业定位相符，满足园区的生态环境准入清单和环境保护相关要求，符合相关规划和相应行业建设项目环境准入条件，符合环评文件审批原则要求。</p>	符合
	<p>(四) 落实区域削减要求。新建“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。国家大气污染防治重点区域(以下称重点区域)内新建耗煤项目还应严格按照规定采取煤炭消费减量替代措施，不得使用高污染燃料作为煤炭减量替代措施。</p>	<p>项目不新增钛白粉产能，不属于新建“两高”项目，项目在审批阶段将依法办理总量指标申请手续，确保污染物总量指标有来源。</p>	符合
三、推进“两高”行业减污降碳协同控制	<p>(六) 提升清洁生产和污染防治水平。新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。国家或地方已出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求。鼓励使用清洁燃料，重点区域建设项目原则上不新建燃煤自备锅炉。鼓励重点区域高炉-转炉长流程钢铁企业转型为电炉短流程企业。大宗物料优先采用铁路、管道或水路运输，短途接驳优先使用新能源车辆运输。</p>	<p>本项目不涉及新建锅炉，能耗、物耗、水耗、资源综合利用和污染物排放量等指标可达到清洁生产国内先进水平；废水、废气等污染物均达标排放。</p>	符合
	<p>(七) 将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。各级生态环境部门和行政审批部门应积极推进“两高”项目环评开展试点工作，衔接落实有关区域和行业碳达峰行动方案、清洁能源替代、清洁运输、煤炭消费总量控制等政策要求。在环评工作中，统筹开展污染物和碳排放的源项识别、源强核算、减污降碳措施可行性论证及方案比选，提出协同控制最优方案。鼓励有条件的地区、企业探索实施减污降碳协同治理和碳捕集、封存、综合利用工程试点、示范。</p>	<p>本次评价将“碳排放”纳入评价范围，核算了碳排放量，提出了降碳措施。</p>	符合

综上，本项目建设与《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评[2021]45 号）相关要求相符。

1.5 “三线一单”符合性分析

根据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）》（川环办函〔2021〕469号）：“如建设项目位于产业园区内，且产业园区规划环境影响评价中已经开展了园区与“三线一单”符合性分析，则项目环评只需分析与产业园区规划环评生态环境准入要求的符合性”。

本项目位于攀枝花钒钛高新技术产业开发区，且《攀枝花钒钛高新技术产业开发区规划（2018-2030）环境影响报告书》已开展了“三线一单”符合性分析，按照“川环办函〔2021〕469号”要求，本项目只需分析与园区规划环评生态环境准入要求的符合性：本项目厂界距离金沙江约 1.98km，根据前文 1.3.2.2 章节规划符合性分析，本项目建设符合园区“金沙江 1 公里外区域环境准入清单”。因此项目建设符合“三线一单”管控要求。

1.6 选址合理性分析

本项目位于攀枝花钒钛高新技术产业开发区马店组团，在企业现有厂区内建设，不新增用地。根据企业现有厂区“土地证”（攀国用〔2008〕第 15056 号、攀国用〔2012〕第 10310 号），企业现有厂区用地为工业用地，根据攀枝花市自然资源和规划局钒钛高新区分局《关于 8 万吨/年钛白粉项目节能降本增效技术改造项目的规划意见》（2023-13）：该项目在企业现有规划红线内，同意开展前期工作。

根据企业外环境关系调查，企业厂界周边 1km 范围内无人居分布，与金沙江的最近距离为 1.98km。项目建设对周围的环境影响主要表现在大气、地表水、地下水、噪声及土壤等影响。针对新增废气污染物，项目采取了相应的治理措施，经预测分析，项目废气对周边环境的影响可接受，区域环境空气质量仍满足《环境空气质量标准（GB3095-2012）》二级标准；项目生产废水经二级中和曝气和二次压滤后，部分回用于生产，其余处理达标后经园区污水管网送至园区污水处理厂；生活污水依托企业已有的化粪池和二级生化处理装置处理后，排至园区污水处理厂，不会对地表水体造成较大影响。针对噪声，项目采取了针对性的降噪措施，并将高噪声设备集中布局在厂区中部，可确保厂界噪声达标排放。同时项目采取了分区防渗措施，在正常情况下不会对区域土壤、地下水环境造成较大影响。因此，项目建设对周边环境的影响可接受。

根据企业外环境关系调查，厂区周边企业均为同类型企业或产业链上下游企业，对环境质量均没有特殊要求，企业之间相互不造成干扰；因此，项目选址与周边环境总体

相容。

根据调查，项目所在区域及评级范围内无集中式饮用水水源地、特殊地下水资源保护区以及分散式居民饮用水水源、自然保护区、风景名胜区、文物保护单位等特殊环境敏感区，无重大环境制约因素。综上分析，项目选址从环保角度分析是合理的。

1.7 评价重点、评价因子

1.7.1 评价重点

根据项目特点及产排污特征，本项目环境影响评价的重点为：

- 1、项目生产工艺流程分析及污染源分析；
- 2、大气环境影响预测和评价分析；
- 3、地下水、土壤环境影响预测和评价分析；
- 4、环境风险影响预测和评价分析；
- 5、环保措施及其技术经济论证。

1.7.2 环境影响因素分析

1、施工期

施工期影响大多为短期的、局部的，施工结束后大部分影响是可恢复的。施工期对环境的主要影响如下：施工扬尘、施工设备噪声、施工人员生活废水、废气、弃土排放等，造成环境影响。

2、营运期

营运期主要影响如下：

地下水环境：重点关注地下水污染物对地下水环境产生影响。

土壤环境：重点关注对周边土壤环境产生影响。

环境空气：重点关注外排大气污染物对周边大气环境产生影响。

声环境：重点关注设备噪声对厂区周围声环境敏感点的影响。

1.7.3 评价因子

1.7.3.1 现状评价因子

- (1) 环境空气：PM_{2.5}、PM₁₀、SO₂、NO₂、CO、O₃、硫酸、TSP。
- (2) 噪声：等效连续 A 声级。

(3) 地表水：水温、pH、悬浮物、氟化物、硫酸盐、氯化物、化学需氧量、五日生化需氧、总磷、氨氮、总氮、六价铬、硫化物、氰化物、砷、汞、镍、铜、铁、锰、锌、铅、镉、钴、总铬、挥发酚、石油类、铊、铍、锑。

(4) 地下水：pH、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、石油类、氨氮、硫化物、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、氟化物、砷、汞、六价铬、铅、镉、铁、锰、总大肠菌群、细菌总数、总磷、氯、钒、钛、锆、铝、。

(5) 土壤：pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、铬、钒、钛、石油烃、二噁英；四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷，1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯；硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。

土壤理化性质：土壤构型、土壤结构、土壤质地、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度。

1.7.3.2 预测因子

- (1) 环境空气： $PM_{2.5}$ 、 PM_{10} 、 H_2SO_4 ；
- (2) 噪声：厂界噪声 L_{Aeq} ；
- (3) 地表水：污水处理设施可行性分析；
- (4) 地下水：钛、铁、硫酸盐、 H^+ 、镉；
- (5) 土壤：钒、钛、铬、钴。

1.8 评价标准

1.8.1 环境质量标准

1、环境空气

项目所在区域为二类环境空气功能区，区域环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及《环境影响评价技术导则-大气环境》HJ2.2-2018 附录 D 中相应标准。

表 1.8-1 环境空气质量标准 (单位: mg/m³)

污染物	各项污染物的浓度限值 (μg/m ³)			标准来源
	1 小时平均	日平均	年平均	
SO ₂	500	150	60	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
NO ₂	200	80	40	
NO _x	250	100	50	
PM ₁₀	—	150	70	
PM _{2.5}	—	75	35	
CO	10000	4000	—	
O ₃	200	160 (8h 平均)	—	
TSP	—	300	200	
硫酸	300	100	—	《环境影响评价技术导则 大气环境》 (HJ2.2-2018) 附录 D 中的相关标准

2、地表水

根据水功能区划,金沙江评价河段水体功能为工业用水、发电、泄洪,属于 III 类水体,地表水执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类水域标准,具体标准限值见下表。

表 1.8-2 地表水环境质量标准 (GB3838-2002)

指标	执行标准值	标准类别
pH	6~9	地表水环境质量标准 GB3838-2002 中 III类水域标准限值
DO	≥5	
COD _{Cr}	≤20	
COD _{Mn}	≤6	
氨氮	≤1.0	
BOD ₅	4	
石油类	≤0.05	
氯化物	≤250	
总磷 (以 P 计)	≤0.2 (湖、库 0.05)	
总氮 (湖、库, 以 N 计)	1.0	
挥发酚	0.005	
LAS	0.2	
氟化物	1.0	
硫化物	0.2	
氰化物	0.2	
汞	0.0001	
铅	0.05	
砷	0.05	
镉	0.005	
六价铬	0.05	
锌	1.0	
锰	0.1	
粪大肠菌群	10000	

3、声环境

项目所在区域为 3 类声环境功能区,执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类标准。标准值见下表。

表 1.8-3 声环境质量标准 (GB3096-2008)

类别	昼间 (dB)	夜间 (dB)
3	≤65	≤55

4、地下水环境

地下水环境质量标准执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类标准值。

相关标准摘录如下表:

表 1.8-4 地下水质量标准 (GB/T14848-2017) 单位: mg/L, pH 值除外

项目	III类标准限值
pH	6.5-8.5
总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	≤450
溶解性总固体	≤1000
硫酸盐	≤250
氯化物	≤250
铁 (Fe)	≤0.3
锰 (Mn)	≤0.1
铜 (Cu)	≤1
锌 (Zn)	≤1
挥发性酚类 (以苯酚计)	≤0.002
耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	≤3
硝酸盐 (以 N 计)	≤20
亚硝酸盐 (以 N 计)	≤1
氨氮 (NH ₄)	≤0.5
氟化物	≤1
氰化物	≤0.05
汞 (Hg)	≤0.001
砷 (As)	≤0.01
镉 (Cd)	≤0.01
铬 (六价) (Cr ⁶⁺)	≤0.005
铅 (Pb)	≤0.01
阴离子表面活性剂	≤0.3

5、土壤环境

厂址内及周边土壤环境质量应执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018)中表 1 中第二类用地筛选值、《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》(DB51/2978-2023)中的第二类用地筛选值标准。

表 1.8-5 土壤环境质量标准值 (GB36600-2018, 单位: mg/kg)

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
1	砷	7440-38-2	20	60	120	140
2	镉	7440-43-9	20	65	47	172
3	铬(六价)	18540-29-9	3.0	5.7	30	78
4	铜	7440-50-8	2000	18000	8000	36000
5	铅	7439-92-1	400	800	800	2500
6	汞	7439-97-6	8	38	33	82
7	镍	7440-02-0	150	900	600	2000
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	74-87-3	12	37	21	120
11	1, 1-二氯乙烷	75-34-3	3	9	20	100
12	1, 2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5	6	21
13	1, 1-二氯乙烯	75-35-4	12	66	40	200
14	顺-1, 2-二氯乙烯	156-59-2	66	596	200	2000
15	反-1, 2-二氯乙烯	156-60-5	10	54	31	163
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616	300	2000
17	1, 2-二氯丙烷	78-87-5	1	5	5	47
18	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10	26	100
19	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53	34	183
21	1, 1, 1-三氯乙烷	71-55-6	701	840	840	840
22	1, 1, 2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	79-01-6	0.6	2.8	5	15
24	1, 2, 3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	71-43-2	1	4	10	40
27	氯苯	108-90-7	68	270	200	1000
28	1, 2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560
29	1, 4-二氯苯	106-46-7	5.6	20	56	200
30	乙苯	100-41-4	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3,106-42-3	163	570	500	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640	640	640
35	硝基苯	98-95-3	34	76	190	760
36	苯胺	62-53-3	92	260	211	663
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15	55	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15	55	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151	550	1500
42	蒽	218-01-9	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1, 2, 3-cd]芘	193-39-5	5.5	15	55	151
45	萘	91-20-3	25	70	255	700

表 1.8-6 土壤环境质量标准值 (DB51/2978-2023, 单位: mg/kg)

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
1	锰	7439-96-5	3539	13655	7186	27311
2	钼	7439-98-7	243	2172	487	4254
3	铊	7440-28-0	1.0	4.5	2.0	9.0
4	钡	7440-39-3	2766	8660	5532	17320
5	硒	7782-49-2	243	2116	486	4233
6	铬	7440-47-3	1202	2882	2404	5764
7	氟化物(总)	16984-48-8	1915	16022	3830	32045

1.8.2 污染物排放标准

1、大气污染物排放标准

颗粒物、硫酸排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的二级标准。

表 1.8-7 大气污染物综合排放标准

污染物	有组织排放			无组织排放监控浓度限值 mg/m ³
	最高排放浓度 mg/m ³	排气筒高度 m	排放速率 kg/h	
颗粒物	120	15	3.5	1.0
硫酸	45	15	1.5	1.2

1.8.2.1 水污染物排放标准

根据企业与园区污水处理厂签订的废水处理协议,企业废水排放执行《污水综合排放标准》(GB8979-1996)一级标准;园区污水处理厂尾水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标》(GB18918-2002)一级 A 标准。

表 1.8-8 项目废水排放标准 单位: mg/L

排放标准	pH	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	总磷
GB8979-1996 一级标准	6~9	≤100	≤20	≤70	≤15	≤0.5
GB18918-2002 一级 A 标准	6~9	≤50	≤10	≤10	≤5	≤0.5

1.8.2.2 噪声排放标准

施工现场执行《建设施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011),标准值见下表。

表 1.8-9 建筑施工场界环境噪声排放标准单位: dB(A)

噪声限值	
昼间	夜间
70	55

运营期厂界环境噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008)中的 3 类标准。具体数值详见下表。

表 1.8-10 工业企业厂界环境噪声排放标准单位: dB(A)

类别时段	昼间	夜间
3	65	55

1.8.2.3 固体废弃物

项目固体废物处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)中相应标准；危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)中相关规定。

1.9 评价等级与评价范围

1.9.1 大气环境

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)，最大占标率 P_i 定义如下：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中， P_i ：第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i ：采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

C_{0i} ：第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。 i 一般选用《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值，对该标准中未包含的污染物，使用 5.2 确定的各评价因子 1h 平均质量浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日均值质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

大气环境影响评价工作级别判定如下表。

表 1.9-1 大气环境影响评价工作等级判别依据

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	$P_{\max} \geq 10\%$
二级	$1 \leq P_{\max} < 10\%$
三级	$P_{\max} < 1\%$

本项目估算模型参数取值情况如下：

表 1.9-2 本项目大气环境估算模型参数表

参数	类别	取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	121.6 万人
	最高环境温度/ $^{\circ}\text{C}$	39.2
	最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$	2.3
	土地利用类型	城市
	区域湿度条件	潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/ m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离/ km	/
	岸线方向/ $^{\circ}$	/

本项目位于 4.2 攀枝花钒钛高新技术产业开发区内，项目周边 3km 半径范围内，规划区占地面积超过一半，估算模型参数选择“城市”。

评价标准：PM₁₀、PM_{2.5}、TSP 的环境质量现状评价标准采用《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。硫酸的环境质量参考《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中污染物浓度参考限值。

根据项目大气污染物排放情况，项目评价因子和标准见下表。

表 1.9-3 项目评价因子和标准

评价因子	平均时段	标准值 (μg/m ³)	标准来源
PM ₁₀	小时平均	450	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准 （日均值 3 倍）
PM _{2.5}	小时平均	225	
TSP	小时平均	900	
硫酸	小时平均	300	《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D

本次估算采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）推荐模式清单中的 AERSCREEN 估算模式分别计算各污染源排放污染物的下风向轴线浓度，并计算相应浓度占标率。本项目大气环境影响评价工作级别判定如下：

表 1.9-4 本项目大气环境影响估算预测结果

污染源		污染因子	最大落地浓度 (μg/m ³)	最大浓度落地点(m)	评价标准 (μg/m ³)	最大占标率 (%)	D10% (m)	推荐评价等级
点源	原料破碎	PM ₁₀	0.04	50	450	8.28	62	II
		PM _{2.5}	0.02	50	225	8.28	62	II
	废酸浓缩尾气	硫酸	0.01	25	300	2.44	105	II
	闪蒸不凝气	硫酸	0.00	10	300	1.54	21	II
	真空过滤、水洗不凝气	硫酸	0.00	10	300	1.27	21	II
面源	原料破碎车间	TSP	0.47	25	900	52.55	27	I
	硫酸罐区（1#）	硫酸	0.16	23	300	53.18	23	I
	硫酸罐区（2#、3#）	硫酸	0.12	19	300	38.75	19	I

由上表可知，P_{max}=53.18% > 10%，因此，本项目大气环境影响评价等级为“一级”。评价范围为：边长 5km 的矩形区域。

1.9.2 地表水环境

根据工程分析，钛白粉生产线新增废水作为酸解尾气、废酸浓缩尾气及煅烧尾气洗涤水补水，最终排至厂区现有污水处理站处理；亚铁结晶分离工序废水排至厂区现有污水处理站处理。

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目属于间接排放，

因此，本项目地表水评价等级为三级 B。

1.9.3 地下水环境

1.9.3.1 评价等级

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等级划分应根据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度进行判定。根据附录 A，本项目归类为 L 石化、化工中的 85 化学原料制造（除单纯混合和分装外的），为 I 类项目。

表 1.9-5 本项目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	本工程
敏感	集中式饮用水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区；除集中式饮用水源地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	本项目位于四川攀枝花钒钛高新技术产业园区内，项目北侧为地表分水岭，分水岭另一侧分布有上必鲜、下必鲜东的居民，上述居民均不在本次划定的评价范围内，并且其居民点的饮用水及灌溉水均来自地表水体，且无与地下水相关的水源保护区和其它资源保护区。
较敏感	集中式饮用水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区以外的补给径流区；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区以及分散居民饮用水源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	
注：“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		

表 1.9-6 本项目地下水评价工作等级分级

项目类别 环境敏感程度	I类项目	本项目评价等级
敏感	—	本项目属I类项目，其地下水环境敏感程度为“不敏感”，根据评价工作等级分级表判定为“二”级评价。
较敏感	—	
不敏感 (√)	二 (√)	

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016），本项目属 I 类项目，地下水环境敏感程度为“不敏感”，根据（HJ610-2016）判定依据，本项目地下水环境影响评价工作等级判定为“二”级。

1.9.3.2 评价范围

根据《地下水环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境现状调查及评价范围应包括与建设项目相关的地下水环境保护目标，以能说明地下水环境现状，反映调查评价区地下水基本渗流特征，满足地下水环境影响预测和评价为基本原则。

建设项目地下水环境现状调查及评价范围的确定可采用公式计算法、查表法及自定义法。

(1) 公式计算法

当建设项目所在地水文地质条件相对简单，且所掌握的资料能够满足公式计算法的要求时，应采用公式计算法确定： $L=\alpha\times K\times I\times T/n_e$

式中：L—下游迁移距离

α —变化系数， $\alpha\geq 1$ ，一般取 2；

K—渗透系数，m/d；

I—水力坡度，无量纲；

T—质点迁移天数，取值不小于 5000d；

n_e —有效孔隙度，无量纲。

(2) 查表法

当不满足公式计算法的要求时，可采用查表法确定（见下表）。

表 1.9-7 地下水环境现状调查及评价范围参照

评价等级	调查评价面积 (km ²)	备注
一级	≥ 20	应包括重要的地下水环境保护目标，必要时适当扩大范围
二级	6~20	
三级	≤ 6	

(3) 自定义法

当计算或查表范围超出所处水文地质单元边界时，应以所处水文地质单元边界为宜，可根据建设项目所在地水文地质条件确定。

项目地建设项目场区位于丘陵山区，工作区北面、南面环山，东面为金沙江，项目周边山脊线形成地下水分水岭，评价区地下水整体主要由西向东方向运动，据测算，本项目地下水评价范围约 14.1km²。



图 1.9-1 地下水环境影响调查及评价范围

1.9.4 声环境

1.9.4.1 评价等级

本项目建于攀枝花钒钛高新技术产业开发马店组团，本次技改项目在厂区内，不新增用地。评价区域为《声环境质量标准（GB3096-2008）》规定的 3 类标准区域。项目周围 200m 内无敏感目标，建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量在 3dB(A) 以下。因此，按照《环境影响评价技术导则—声学环境》（HJ2.4-2021）中的有关规定，确定本项目声学环境评价为三级评价。

1.9.4.2 评价范围

本次声学环境评价范围为厂界及厂界外 200m 以内声学环境敏感点。

1.9.5 环境风险

1.9.5.1 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）表 2 划分依据，本项目大气、地表水、地下水敏感程度分别为 E3、E2、E3。结合项目危险物质及工艺系统危害性 P1，确定本项目地表水风险潜势为 IV、大气、地下水风险潜势均为 III。环境风险潜势划分依据见下表。因此，本项目环境风险潜势综合等级为 IV 级。

表 1.9-8 建设项目地表水和地下水风险潜势的划分（HJ 169-2018）

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV（地表水）	III	III	II
环境低度敏感区（E3）	III（大气、地下水）	III	II	I

注：IV⁺为极高环境风险。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），项目风险潜势综合等级为IV；按照评价工作等级划分要求，确定本项目环境风险评价等级为一级。

表 1.9-9 风险评价工作级别划分

环境风险潜势	IV ⁺ 、IV	III	II	I
评价工作等级	一（√）	二	三	简单分析 a

a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性说明。

本项目危险物质在事故情形下的环境影响途径主要为大气、地表水和地下水，各要素环境风险评价等级如下：

表 1.9-10 各要素环境风险评价等级判定及工作内容

环境要素	环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）	环境风险潜势	环境风险评价等级
大气	E3	P1	III	二
地表水	E2	P1	IV	一
地下水	E3	P1	III	二

1.9.5.2 评价范围

大气环境风险评价范围：项目边界外 5km 的范围；

地表水环境风险评价范围：同地表水评价范围，金沙江园区污水厂排放口上游 500m 至下游 3km 的河段。

地下水环境风险评价范围：同地下水评价范围，地下水评价范围约 14.1km²。

1.9.6 土壤环境

1.9.6.1 评价等级

1、占地规模

本项目在现有厂区内建设，项目所在厂区占地约 39766.5m²（其中技改新建车间占地 522m²），按全厂考虑，占地规模为小型（≤5hm²）。

2、土壤环境敏感程度

本项目企业现有厂区内建设，厂区四周 200m 范围内均为园区内工业企业，无居民、耕地等敏感目标，因此，本项目土壤敏感程度为“不敏感”。

表 1.9-11 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

3、评价等级判定结果

本项目为 I 类项目，占地规模为小型，土壤环境敏感程度为不敏感，综合判定本项目土壤环境影响评价工作等级为“二级”。

表 1.9-12 评价工作等级划分表

敏感程度 \ 占地规模	I 类			II 类			III 类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

1.9.6.2 评价范围

本项目土壤评价等级为“二级”，项目主要为污染影响型，根据导则要求，土壤调查范围为厂界外扩 200m，本项目土壤环境影响评价范围为项目所在全厂占地范围及厂界外 200m 范围，调查范围面积约 0.62km²。

根据现场踏勘。本项目占地范围及周围 200m 处均为规划的园区工业用地，无环境敏感目标。

1.9.7 生态环境

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）6.1.8 符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。

本项目在企业现有厂区内建设，不新增用地；厂址及周边不涉及生态敏感区，故进行生态影响简单分析。

1.10 周边环境关系及环境保护目标

1.10.1 周边环境关系

本项目位于攀枝花钒钛高新技术产业开发马店河片区，钛海公司现有厂区内。厂区地处金沙江右岸约 1.98km 的山坡上，呈阶梯状布置，海拔高度 1158~1188m。厂区周边环境关系如下：

厂区北侧：钒钛大道（园区道路），道路另一侧约 30m 处为攀枝花市海峰鑫化工有限公司（钛白粉企业）、攀枝花市航盛资源再生科技有限责任公司（金属材料、机械加工企业）；北侧 1 公里处分布有约 20 户散居农户；

厂区东北侧：约 270m 处为川投化工主厂区；东北侧约 3.8km 处为金河村农户（约 17 户）；

厂区东侧：东侧及东南侧临攀枝花市德铭化工有限公司（硫酸厂），东侧约 20m 处为攀枝花市天盟建材有限责任有限公司（磷渣粉、矿渣粉、粉煤）；东侧约 40m 处为攀枝花市哲为钒钛有限公司（金属材料、钒渣）；东侧约 100m 处为川投渣场；东侧约 280m 处为四川省卓越钒钛有限公司；**东侧 2.2km 处为马店河村农户（约 8 户）；**

厂区东南侧：约 380m 处为攀枝花兴中钛业有限公司；东南侧 220m~1.5km 处为园区 11 家选矿厂；**东南侧 3.1km 处为麻浪地村农户（约 32 户）；**

厂区南侧：约 230m 处为攀枝花市得亿工贸有限公司（金属材料、矿石加工）；约 300m 处为攀枝花市盛亿鑫工贸有限公司（建筑材料、矿石加工）；约 399m 处为攀枝花市长桥工贸有限公司；**南侧及西南侧 2.6km~3.6km 处为淌皮村农户（约 32 户）；**

厂区西侧、西南侧：西侧临攀枝花市荣昌化工有限公司、攀枝花能缘化工有限公司；西南侧约 700m 处为攀枝花三能新能源有限公司；**西南 4.5km 处为立柯村农户（约 27 户）；西南 3.7~5km 处为立柯社区（约 60 户）。**

厂区西北侧：西北侧 1.5km 范围内均为园区企业用地（中达钛业、钛都化工等）；西北侧 1850m 处分布有约 25 户箐头村散居农户；西北 3.2km~5km 处为斑鸠湾村农户（约 63 户）；西北 2.4km 处为上鱼塘村农户（约 30 户）；西北 3.4km 处为豆地村农户（约 23 户）；西北及北侧 4km~5km 处为石板菁村农户（约 31 户）。

地表水系：厂区周边最近的地表水体为金沙江（长江干流），位于厂区东侧 1980m 处；厂区南侧 150m 处为马店河，根据四川省水利厅关于攀枝花钒钛高新技术产业开发区化工园区周边 10km 内长江干支流的公示以及《攀枝花钒钛高新技术产业开发区化工园区认定现场核查专家意见表》，马店河不属于长江干支流。

1.10.2 环境保护目标

评价范围内主要环境保护目标见下表。

表 1.10-1 评价范围内主要环境保护目标

环境要素	环境保护对象名称	方位	距离	规模	保护要求
环境空气 环境风险	北侧散居农户	北	1km	约 20 户 80 人	GB3095-2012 二级标准
	马店河村农户	东	2.2km	约 8 户 25 人	
	金河村	东北	3.8km	约 17 户 51 人	
	麻浪地村农户	东南	3.1km	约 32 户 97 人	
	淌皮村农户	南、西南	2.6km~3.6km	约 30 户 92 人	
	立柯社区	西南	3.7km~5km	约 60 户 180 人	
	立柯村农户	西南	4.5km	约 27 户 78 人	
	箐头村散居农户	西北	1.85km	约 25 户 100 人	
	斑鸠湾村农户	西北	3.2km~5km	约 63 户 241 人	
	上鱼塘村农户	西北	2.4km	约 30 户 90 人	
	豆地村农户	西北	3.4km	约 23 户 80 人	
	石板菁村农户	西北、北	4km~5km	约 31 户 94 人	
声环境	厂界 200m 范围内 无声环境保护目标	/	/	/	GB3096-2008 3 类标准
地表水	金沙江	东	1980m	/	GB3838-2002 III 类水域
土壤	厂界外 200m 范围	/	/	/	GB36600-2018 DB51 2978-2023

表 1.10-2 评价范围内地下水环境保护目标

保护目标	含水层结构	主要保护内容	位置关系	影响因素
三叠系上统大箐组碎屑岩类裂隙潜水含水层	由大箐组碎屑岩强~中风化裂隙带构成, 厚 30~40m	含水层水质	本项目区下伏含水层	本项目运行过程中生产废水收集处理不当, 下渗进入区内下伏含水层, 影响地下水水质

1.11 评价工作程序

本项目环境影响评价采用了如下图的工作程序。

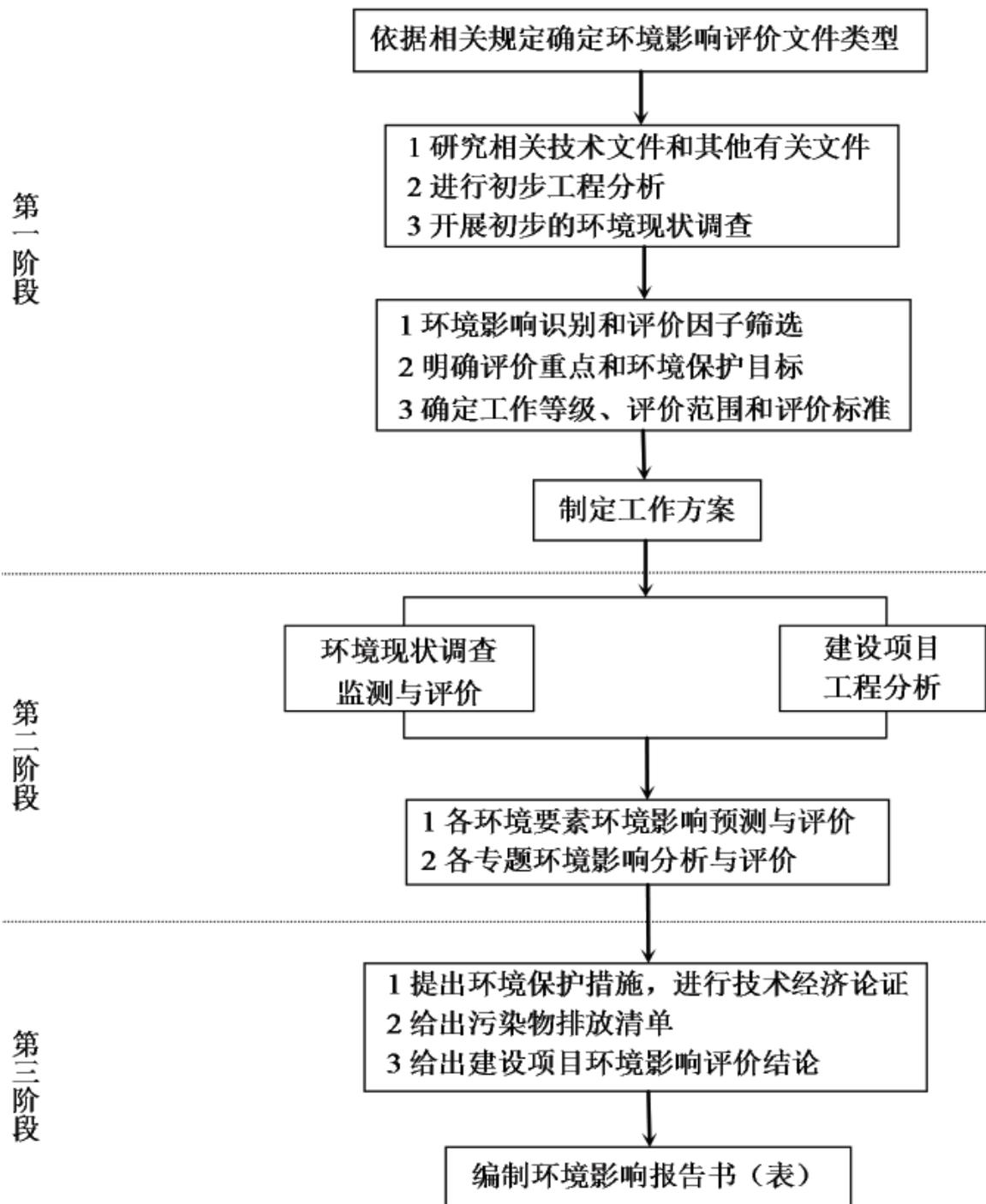


图 1.11-1 建设项目环境影响评价工作流程

2 企业现状

2.1 企业基本情况

攀枝花市钛海科技有限责任公司（以下简称“企业”）位于攀枝花钒钛高新技术产业园区马店河片区，于 2006 年成立，主要从事钛白粉生产，目前金红石钛白粉生产能力 8 万 t/a。

企业于 2010 年建成 4 万 t/a 金红石钛白项目（川环建函[2007]1399 号、川环验[2010]039 号）；于 2014 年建成了 8 万 t/a 钛白粉扩能改造项目（川环审批[2011]298 号、川环验[2014]160 号）。

2017 年 8 月，企业实施了煤改气环保设施改造项目（不新增产能），建设内容包括新建 1 座 LNG 撬装站、天然气输送管道；拆除煤气发生站（6 台一段式煤气发生炉）；并改造回转窑和闪蒸干燥机热风炉的燃烧器和点火装置。目前该项目已建成（攀环审批[2018]10 号）并通过了竣工环保自主验收。

2018 年 3 月，企业实施了提质、清洁、稳定生产项目（不新增产能），建设内容包括：新建 1 座转炉（ $\phi 1.4\text{m} \times 15\text{m}$ ）及配套设施（进行钛精矿干燥）；新建 1 座 35t/h 燃气锅炉及配套设施（替代原有 35t/h 燃煤锅炉）；在原有污水处理设施的基础上增设 2 台压滤机（700m²/台）主要对一次压滤水进行二级压滤，达到降低水中悬浮物的目的。目前该项目已建成（攀环审批[2018]8 号）并通过了竣工环保自主验收。

2022 年 9 月，企业实施了 5 万吨/年高端油墨涂料钛白粉后处理技改工程（不新增硫酸法钛白产能），建设内容包括：新建一条 5 万吨/年高端油墨涂料专用钛白粉后处理生产线，对外购的 5 万吨金红石粗品进行包膜等后处理，不改变钛海公司原有 8 万吨钛白粉生产线及产品方案。目前该项目已建成（攀环审批[2022]86 号）并通过了竣工环保自主验收。

企业历次项目建设情况及环保手续履行情况如下：

表 2.1-1 企业历次项目建设情况及环保手续履行情况统计表

项目名称	建设内容	环评批复文号	环保验收文号	排污许可手续
4 万 t/a 金红石钛白项目	4 万 t/a 硫酸法金红石型钛白粉装置、20% 废稀硫酸浓缩装置及相关公用工程、辅助设施	川环建函[2007]1399号	川环验[2010]039号	已申报 编号:91510 40079397 17113001V
8 万 t/a 钛白粉扩能改造项目	在原有基础上, 扩建一条 4 万 t/a 硫酸法金红石型钛白粉生产线, 配套相应的煤气站, 扩建原有废酸浓缩装置、供配电系统、库房、除尘系统、机修、化验室、供排水系统等	川环审批[2011]298号	川环验[2014]160号	
煤改气环保设施改造项目	新建 1 座 LNG 撬装站、天然气输送管道; 拆除煤气发生站(6 台一段式煤气发生炉); 并改造回转窑和闪蒸干燥机热风炉的燃烧器和点火装置	攀环审批[2018]10号	2019 年 1 月自主验收	
提质、清洁、稳定生产项目	新建 1 座转炉(φ1.4m×15m) 及配套设施; 新建 1 座 35t/h 燃气锅炉及配套设施(替代原有 35t/h 燃煤锅炉); 在原有污水处理设施的基础上增设 2 台压滤机(700m ² /台) 对一次压滤水进行二级压滤	攀环审批[2018]8号	2019 年 1 月自主验收	
5 万吨/年高端油墨涂料钛白粉后处理技改工程	新建一条 5 万吨/年高端油墨涂料专用钛白粉后处理生产线, 对外购的 5 万吨金红石粗品进行包膜等后处理, 不改变钛海公司原有 8 万吨钛白粉生产线及产品方案	攀环审批[2022]86号	2023 年 5 月自主验收	

2.2 现有项目概况

2.2.1 项目组成及主要环境问题

现有项目主要包括 2×4 万 t/a 硫酸法金红石型钛白粉生产线、1 套废酸浓缩装置、5 万 t/a 钛白粉包膜生产线及配套的公辅、环保设施。项目组成及主要的环境问题如下:

表 2.2-1 现有项目组成及主要环境问题表

工程分类	建设内容	主要环境问题	
主体工程	原料破碎工序：2 台球磨机（ $\phi 2.8 \times 6m$ ），包括皮带计量秤、风扫磨、分级机、旋风分离器等；原料烘干转炉 1 座（已停用，不再使用）， $\phi 1.4m \times 15m$	粉尘、噪声	
	酸解工序：9 台酸解罐（ $V_g=160m^3$ ， $\Phi 5.3 \times 116m$ ）	酸解尾气	
	沉降-过滤工序：6 台沉降槽（澄清槽），3 台压滤机（ $F=300m^2$ ），泥浆压滤机 4 台（ $F=200m^2$ ）	废水、噪声、滤渣	
	水解工序：水解锅（ $V=108m^3$ ）8 台、2 套浓缩器、水解贮槽 2 台；	/	
	水洗-漂洗工序：10 台隔膜压滤机（ $500m^2$ ）、30 台真空叶滤机（ $F=200m^2$ ），6 台漂白罐，4 台盐处理罐（ $38.48m^3$ ）；	废水、废酸、滤渣	
	煅烧工序：回转窑 2 座（1 座为 $\phi 3.5 \times 55m$ 、1 座为 $\phi 3.6 \times 61m$ ），配套设置燃烧器和点火装置，燃烧器使用低氮喷嘴	煅烧尾气 尾气洗涤水	
	中间粉碎工序：3 台辊压磨（ $10m^3/hr$ ），2 台陶瓷磨，3 台砂磨机	粉尘、噪声	
	表面处理工序：热风炉 3 座（ $\phi 3.6 \times 5.5m$ ），配套设置燃烧器和点火装置，燃烧器使用低氮喷嘴；旋转闪蒸干燥机组 3 套， $\phi=1.85m$ ， $L=2.5m$ ；6 台包膜罐（ $\phi 5500 \times 5600$ ， $V=110m^3$ ），3 台气粉机，包装机 7 台	粉尘、废水、噪声	
	2 套，废酸处理能力共计 40 万吨/年。其中一期废酸处理能力 20 万吨/年，主要设备包括原始酸槽（ $\phi 8 \times 10m$ ）2 个，一效加热器（ $211m^2$ ）2 台，二效加热器（ $270m^2$ ）1 台，三效加热器（ $95m^2$ ）1 台，一效蒸发器（ $V=15.2m^3$ ）2 台，二效蒸发器（ $V=39m^3$ ）1 台，三效蒸发器（ $V=15.2m^3$ ）1 台，强制循环泵（ $Q=1800m^3/h$ 、 $H=3m$ ）2 台，熟化槽（ $V=50m^3$ ）2 台，压滤机（ $F=100m^2$ ）2 台，冷却塔（ $F=600m^2$ ）1 台；二期废酸处理能力 20 万吨/年，主要设备包括二段加热器（ $F=270m^2$ ）1 台，三段加热器（ $F=95m^2$ ）1 台，二效蒸发器（ $39m^3$ ）1 台，三效蒸发器（ $15.2m^3$ ）1 台，四效闪蒸蒸发器（ $15.2m^3$ ），强制循环泵（ $Q=1400m^3/h$ ）1 台	废水、废渣	
	中间粉碎：新增辊压磨 1 台、陶瓷磨 2 台（1 用 1 备）、砂磨机 1 台	粉尘、噪声	
	包膜：包膜后贮槽：新增 2 台 $132m^3$ 包膜罐	/	
	5 万 t/a 钛白粉包膜生产线	废水	
水洗：新增 2 台 $350m^2$ /台隔膜压滤机	废水		
闪蒸干燥：新增 1 套 $\Phi 1850$ 旋转闪蒸干燥机	粉尘、噪声		
汽流粉碎：新增 1 套 $\phi 1200$ 汽流粉碎机	粉尘、噪声		
成品包装：新建自动包装机 3 台	粉尘、噪声		
公辅工程	给水	生产、生活用水由园区供水管网统一供给	/
	循环水站	4 座 $800m^3/h$ 冷却塔	噪声、废水
	除盐水站	$400 m^3/h$ 化学水处理设施	噪声、废水
	供电	园区供电，依托厂区现有 35kV 变电站提供电源	/
	空压站	水冷螺杆式空气压缩机 13 台（ $40m^3/min$ ）及配套设施	噪声
	供气	园区供气（管道天然气），气源不足时依托厂区现有 LNG 撬装站作为备用燃料	/
	供热	1 台 35t 燃气锅炉、1 台 35t 循环流化床燃煤锅炉（备用），2 台余热锅炉（蒸汽产能 5t/h），1 套工段余热利用装置	噪声、烟气
仓储工程	原料堆场	$1620m^2$ ， $H=11m$ ，四周 0~2m 为钢混结构墙体，墙体上沿至顶棚，为彩钢瓦，顶部以彩钢瓦封闭，南侧留进出车辆通道，用于堆存原料钛精矿	粉尘
	储罐区	3 个 98% 浓酸罐（ $1 \times 3300m^3$ 、 $2 \times 678m^3$ ），围堰容积 $4000m^3$ ；盐酸罐区（ $100m^3$ 、 $35m^3$ 各 1 个）围堰容积为 $110m^3$ ；碱罐区（ $100 m^3$ 、 $35m^3$ ）围堰容积为 $110 m^3$	环境风险
	废酸储罐	$2 \times 500m^3 + 1 \times 300m^3$ 废酸储罐	环境风险
	石灰石和石灰库房	$600 m^2$ 用于存放石灰； $200 m^2$ 用于存放石灰石。	粉尘
	化学品库	化工辅料库 $864m^2$	环境风险
	成品库	钛白粉成品库 $3600m^2$ ，用于存放钛白粉成品	环境风险

工程分类	建设内容	主要环境问题	
	石膏堆场 临时渣场 1728 m ² , 用于临时堆放钛石膏	/	
办公设施	综合楼 现有办公综合楼, 3F, 建筑面积 9331m ² , 配套办公设施	生活污水、垃圾	
	宿舍 现有宿舍楼, 4F, 建筑面积 2.79 万 m ²		
	食堂 现有食堂, 1F, 建筑面积 2835m ²		
环保工程	8 万 t/a 钛白粉装置	原料烘干废气(停用): 1 套旋风+布袋除尘器+15m 排气筒	烟尘、SO ₂ 、NO _x
		原料破碎废气: 1 台布袋除尘器+15m 排气筒	颗粒物
		酸解尾气: 一级水洗+文丘里+两级碱洗脱硫除雾+40m 排气筒	颗粒物、硫酸雾
		回转窑煅烧尾气: 2 套旋风+文丘里+碱洗塔+电除雾装置+60m 排气筒(2 台回转窑共用一根排气筒)	颗粒物、硫酸雾、SO ₂ 、NO _x
		闪蒸干燥尾气: 3 台袋式除尘器+15m 排气筒(3 套闪蒸干燥机共用一根排气筒)	颗粒物、SO ₂ 、NO _x
		气流粉碎粉尘: 3 台布袋除尘器+15m 排气筒(3 套气流粉碎机共用一根排气筒)	颗粒物
	废酸浓缩装置	废气: 水喷淋+冷凝	硫酸雾
		废水: 喷淋水、冷凝水循环使用用于喷淋, 定期排放污水站	废水
	5 万 t/a 钛白粉包膜生产线	钛白初品入仓粉尘: 集气管道+1 套脉冲布袋式除尘器+1 根 15m 高排气筒	颗粒物
		闪蒸干燥尾气: 燃烧器设置低氮燃烧器, 粉尘设置 1 套脉冲布袋式除尘器+1 根 17m 高排气筒	颗粒物、SO ₂ 、NO _x
		气流粉碎粉尘、包装粉尘: 1 套脉冲布袋式除尘器+1 根 20m 高排气筒	颗粒物
	锅炉	燃煤锅炉(备用)烟气: 1 套旋风+静电除尘+水膜除尘器+60m 排气筒	烟尘、SO ₂ 、NO _x
		燃气锅炉烟气: 低氮燃烧器+14m 排气筒	
	污水处理站	处理能力 650m ³ /h, 采用“调节池+中和曝气池+一次板框压滤+辐流式沉淀池+二次板框压滤”	废水、污泥、噪声
	危废暂存间	厂区内设置危废暂存间 1 座, 面积 15m ² , 危废间采取“防风、防晒、防雨、防渗、防漏、防腐”措施, 地面及围堰采取“抗渗混凝土+HDPE 防渗膜”的防渗措施, 并设置标示标牌	危险废物
	工业固废	除尘灰: 收集后回用, 不外排 酸解泥渣、控制过滤渣: 中和后送园区渣场 废酸浓缩装置 TiO ₂ 滤渣: 回用于水洗工序, 不外排 废酸浓缩装置一水亚铁滤渣: 送德铭硫酸厂掺烧, 不外排 废滤布: 供货商回收, 不外排 污水站石膏渣: 送园区渣场	/
	初期雨水池	900m ³ 初期雨水收集池	/
事故应急池	7×125m ³ , 共 875m ³	/	
生活污水	二级生化处理设施, 处理能力 120m ³ /d	废水、污泥	
生活垃圾	收集后由环卫部门清运	/	
噪声	厂房隔声、基础减振	/	

2.2.2 现有项目主要原辅料用量

1、8 万 t/a 钛白粉生产线

表 2.2-2 钛白粉生产线主要原辅材料消耗

名称	主要化学成分	年耗量 (t/a)	来源	用途
高钛渣	TiO ₂ ≥79%	94620	外购	主要原料
钛精矿	TiO ₂ ≥46%	40580	外购	主要原料
工业硫酸	H ₂ SO ₄ ≥98%	150000	外购	酸解
浓缩废酸	H ₂ SO ₄ 70%	58580	自产 (回用)	酸解
20%废酸	H ₂ SO ₄ 20%	62400	自产 (回用)	浸取
盐酸	HCl≥33%	18666	外购	晶种制备
氢氧化钠	NaOH≥42%	25600	外购	晶种制备、包膜、废气喷淋等 pH 调节
铝粉	Al≥94%	8	外购	漂白
氧化锌	ZnO≥99.5%	176	外购	盐处理
硅藻土	工业用	80	外购	控制过滤
硫酸铝	Al ₂ O ₃ ≥50%	11375	外购	包膜剂
硅酸钠	Na ₂ O+SiO ₂ ≥38%	5200	外购	包膜剂
三羟甲基乙烷	羟甲数≥37.5%	520	外购	活性剂 (后处理)
氢氧化钾	KOH≥90%	400	外购	盐处理
磷酸	H ₃ PO ₄ ≥75%	120	外购	盐处理
硫酸锆	工业纯	1840	外购	包膜剂
絮凝剂	浓度 15%	8	外购	沉降
包装袋	25kg/袋	1640 万只	外购	包装
无烟煤	含 S: 0.5%	44726.9	外购	燃煤锅炉 (备用)
石灰	CaO≥80%	80000	外购	废水处理
石灰石	CaO≥50%	144000	外购	废水处理
纤维素	/	16.8	外购	水解
六偏磷酸钠	/	390	外购	分散剂 (包膜)
聚丙烯酰胺	固含量≥3.5%	8	外购	沉降
氢氟酸	/	8	外购	浸泡滤布

2、5 万 t/a 后处理 (包膜) 生产线

表 2.2-3 后处理 (包膜) 生产线主要原辅材料消耗

序号	名称	规格	年消耗量 (t)	实际用量 (t)	来源	备注
1	金红石粗品	TiO ₂ ≥98.5%	47969.5	42692.9	外购	原料
2	液碱	NaOH ≥45%	500	445	外购	pH 调节剂
3	硫酸	98%	250	222	外购	pH 调节剂
4	硫酸铝	Al ₂ O ₃ ≥16%	4687.5	4172	外购	包膜剂
5	聚羟酸钠	/	240	214	外购	分散剂
6	偏铝酸钠	Al ₂ O ₃ ≥35%	4687.5	4172	外购	包膜剂
7	硫酸锆	ZrO ₂ ≥33%	607	540	外购	包膜剂
8	三羟甲基乙烷 (TME)	羟基含量, wt>41%	225	200	外购	活性剂
9	包装袋	25kg/袋	205 (万只)	182 (万只)	外购	包装用

3、全厂动力消耗

表 2.2-4 全厂动力消耗

名称	年耗量	来源
电力	7041.05 万 kWh/a	市政供给
新水	300 万 m ³ /a	市政供给
天然气	2468.84 万 m ³ /a	市政供给
蒸汽	30 万 t/a	自产+外购

2.2.3 现有项目主要设备

1、8 万 t/a 钛白粉生产线

表 2.2-5 钛白粉生产线主要工艺设备

设备名称	规格型号	数量
卧式风扫球磨机	MGF-280/600, 2.8×6m 内径 2800mm	2
烘干转炉 (已停用, 不再使用)	转炉 1 座, φ1.4m×15m	1
酸解罐	V _g =160m ³ , Φ5300×11135mm	9
澄清槽	V=420m ³ 、10000×10000×4200	6
泥浆槽	V=123m ³ , Φ5600H=5000	1
泥浆厢压滤机	型号 XMZF200/1250-UK	2
酸解尾气风机	F9-26-18D-400kW-4	2
清钛液板框压滤机	型号 XMZF300/1500-UK	4
清钛液贮槽	V=85m ³ Φ5400mmH=3700mm	2
薄膜蒸发器	换热面积: F=70m ²	2
浓钛液贮槽	V=85m ³ Φ5400mmH=3700mm	2
浓钛液预热槽	V=72m ³ φ5500mmH=3400mm	2
水预热槽	V=22m ³ φ3000mmH=3200mm	1
偏钛酸贮槽	V=128m ³ , φ5400×5600	2
硫酸储槽	Ø12000×6000	2
硫酸储槽	Ø18000×13000	1
水解锅	Ø5600*6000, V=140m ³	8
漂白锅	Ø4000*5400V=62.4m ³	6
碱溶罐	Ø2800*3400V=20m ³ 碳钢	2
隔膜压滤机	XAYZF300/1500-UK	1
胶溶锅	Ø3500*2200V=20m ³	3
废水过滤器	YDL-JG-3300 玻璃钢	6
分散剂制备槽	V=14.72m ³	1
TMP 制备槽	V=14.72m ³	1
硫酸锆制备槽	V=14.72m ³	1
稀 NaOH 贮槽	V=14.72m ³	1
表面处理罐	V=110m ³	6
处理后贮罐	V=110m ³	2
隔膜压滤机 (三洗过滤)	XAZGF350/1500-UK	6
三洗热水槽	V=71.57m ³	2
旋转闪蒸干燥器	鼓风机 9-26-10D	3
闪蒸干燥袋滤器	过滤面积: 340m ² 处理滤袋尺寸: 130×2500	3
气粉布袋除尘器	过滤面积: F=400m ² 处理风量: Q=5400~10800m ³ /h 处理能力 3 吨/小时 外形尺寸: 4380×2800×5690	3

设备名称	规格型号	数量
汽流粉碎机	HT1080Φ1300 喷嘴 30 个 2500~3000kg/h	3
高温袋滤器	YTY 过滤面积: F=424m ² 流量: 19319m ³ 滤袋尺寸: Φ130×2600n=400	3
高温袋滤器引风机	YTY 全压 6056Pa 19319m ³ /h 转速 1450r/min Q=15000~20000m ³ /h P=5500Pa	3
汽粉尾气处理喷淋水塔	φ1500×7167	1
喷淋塔积水槽	V=3.53m ³	1
产品冷却器	双螺旋 φ600×3600 传热面积: 17.6m ²	2
成品料仓	V=15.2m ³	3
单机收尘器	过滤面积: F=52.8m ² 处理风量: Q=4700m ³ /h	3
包装机	LCS-50-FB, 25kg/袋	7
盐处理罐	V=38.48m ³	4
燃烧器和调节系统	转窑自动燃气燃烧器 YSZHCA2000M 风量 32000m ³ /h	2
回转窑	Φ3500×55000 i=4% n=0.1~0.3rpm	1
	Φ3600×61000 i=4% n=0.1~0.3rpm	1
冷却转筒	Φ2200×17000, 物料进/出口温度: 950/~90°C 筒体内径 2200	2
文丘里洗涤器	Φ860 入口烟气温度 400~450°C 出口烟气温度 ≤70°C 处理气量 ~125000m ³ /h	2
水洗塔	Φ3000×8118	2
蜂窝型导电玻璃钢电除雾器	HLWF30-332A, 处理烟气流 60000~80000m ³ /h	2
尾气风机	9-19NO22.5D, Q: 95000m ³ /h, 全压: 95000Pa, 电机 Y6P400-4-6, 960r/min	2
打浆槽	V=4m ³ ; φ=1600×2000mm	2
分散槽	V=20m ³ ; φ=2800×3200mm	2
耐驰卧式圆盘砂磨机	型号: LME1000K	5
砂磨后储槽	V=70m ³ ; φ=4200×5000mm	3
辊压磨	型号: MS-60	3
磨后中间槽	V=5.0m ³ ; φ=2000×1700mm	1
窑前 CN 过滤器	φ3300×8500	1
脱碳器风机	47I 功率 5.5kW 380V 11.1A 2900/min 风量 4012-4419m ³ /h	1
碱贮槽	Φ2516*4500, 20m ³ (钢制刷防)	1
酸贮槽	Φ2516*4500, 20m ³ (玻璃钢)	1
燃气锅炉	35t/h	1
循环流化床锅炉 (备用)	DHFX35-2.45/350-M35t/h 2.45mp	1
一次风机	型号 640.18.60 流量 26578m ³ /h-41000m ³ /h	1
引风机	YG-26 流量 83000m ³ /h-112000m ³ /h	1
冷渣机	FBW-P-3, 流量 12T/H, 冷渣量 3T/H	2
一次压滤机	XMZ500/1500-U 过滤面积 500m ²	10
一次压滤机	XAZGF700/1500*2000-U, 过滤面积 700 ²	4
一次压滤机	KAZGSF220/1600-V, 过滤面积 700 ²	3
二次压滤机	XMZ700/1500*2000-U, 过滤面积 700 ²	2
污泥泵	100ZJ-I-A49, 电机 132kW-4	4
压榨泵	HCZ40-315, 电机 37kW-2	2
1 号球磨机	Φ2400*8000, 电机 YR630-8, 475kW	1
化灰机	Φ2250*17000 电机 110kW-4	1
2 号球磨机	Φ2200*7000, 电机 385kW	1
3 号球磨机	Φ1850*6500, 电机 JR137-8, 210kW	1
4 号球磨机	Φ1500*6000, 电机 132-6kW	1
A 号石灰乳液罐	减速机 GRE139-Y18.5-4P-32.91-M4-D550-1EC	1

设备名称	规格型号	数量
B/C号石灰乳液罐	减速机 XLD5-29-5.5, 电机 7.5-4	2
废酸水储槽	Φ8000×10000*500m ³ 碳钢衬胶	2
滤液储槽	Φ2500×450022.08m ³	1
木粉槽	Φ1500×20003.53m ³	1
废酸中间槽	Φ1500×20003.53m ³	1
厢式压滤机	XYAF45/800-U 过滤面积 45 m ²	2
熟化槽	Φ3800×450048m ³ 碳钢衬胶	2
高压水槽	Φ1500×20003.53m ³	1
热水槽	Φ1500×20003.53m ³	1
隔膜压滤机	XYGA100/1000-U 过滤面积 100 m ²	2
二次冷凝液槽	Φ600×1650100°C1.5Pa	1

2、5万 t/a 后处理（包膜）生产线

表 2.2-6 后处理（包膜）生产线主要工艺设备

序号	系统	设备名称	规格型号	数量
1	辊压磨系统	辊压磨	φ520	1 套
2		辊压磨前料仓及支架	料仓直段 φ2.5×1.5 米, 锥体小端 φ0.25 米, H2.3 米, V=11.5m ³	1 套
3		打浆槽	φ1900×1800 减速机 XLD7-11-15	1 个
4		斗提	提升高度 17 米	1 套
5	陶瓷磨系统	陶瓷磨	WH-1200	1 套
6		陶瓷磨前后贮槽	φ2000×2000	2 个
7		陶瓷磨转料管线及泵	65UHB-ZK-30-20-11kW-2	1 套
8	砂磨系统	振动筛	S49-1000-1S	2 套
9		砂磨机	WSD-1200	1 台
11	化学品增容	反应釜	20 m ³	1 个
12		搅拌	GRF137-15kW-42RPM	1 台
13	包膜系统	包膜罐	φ5600×5400, 减速机: GRF147-18.5kW-73RPM	2 个
14		包膜后贮槽	φ5600×5400, 减速机: GRF147-18.5kW-29RPM	2 个
15		包膜前槽至包膜后槽泵、管线	125UHB-ZK-M-120-40/55kW-4, DN150	1 套
16	压滤系统	压滤机回水缓冲罐及管线	φ2.2×2.5, DN150	1 套
17		压滤机进料泵及管线	125UHB-ZK-M-120-40/55kW-4	1 套
18		压滤机压榨泵及管线	CZ40-315/37kW-2, DN80	1 套
19		脱盐水槽	φ4.2×4.5 米	1 套
20		热水泵及管线	125UHB-ZK-M-100-65	1 套
21		压滤机	XAZGF360/1600-UK	2 台
22		梭槽	长 8.5×宽 1.93×高 4.5	2 套
23		输送皮带	长 18 米×宽 1.4 米	2 套
24		输送皮带	长 5 米×宽 0.65 米	1 套
25		闪蒸系统	闪蒸热风炉及主机	WSG-1850
26	闪蒸袋滤器（带出料螺旋）		8 米×3 米	1 套
27	闪蒸风机		9-28-12.5D	1 台
28	闪蒸料仓		2m ³	1 个
29	空压系统	空压机	20m ³	1 台
30		空压管线	DN100	1 套
31	蒸汽系统	分汽缸及管道	DN150	1 套
32		汽粉机	φ1200mm	1 套
33		汽粉袋滤器	7.3 米×3 米	1 套

序号	系统	设备名称	规格型号	数量
34		汽粉风机	9-19-14D	1 台
35		换热器	φ1350*7000mm, 465m ²	1 套
36	风力输送系统	成品袋滤器（带出料螺旋）	R97D132S4-47.42-5.5kW-M1-180	1 套
37		成品风机	9-26-10.5D	1 台
38	包装系统	成品料仓	直段 φ2.4×1.5 锥体小端 φ0.6 米, H2.5 米, V=10.9m ³	3 个
39		包装机	LCS-50-FB	3 台

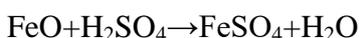
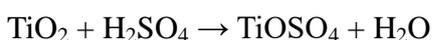
2.2.4 现有项目工艺流程

1、钛白粉生产装置工艺流程

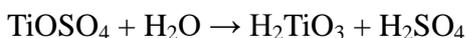
现有项目目前采用硫酸法钛白生产工艺，以高钛渣及钛精矿（质量比 7：3）为原料，经酸解生成可溶性硫酸氧钛（TiOSO₄），再经沉降、控制过滤去除不溶性杂质；再经真空浓缩、常压水解制得偏钛酸（H₂TiO₃），偏钛酸经水洗、漂洗去除残留杂质后，经煅烧脱水后制得 TiO₂，再经中间成品粉碎、后处理（包膜）制得高档金红石型钛白粉。

其主要化学反应为：

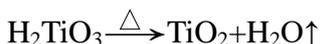
（1）将钛渣及精矿中的 TiO₂ 用硫酸分解为可溶性硫酸氧钛。



（2）硫酸氧钛水解生成水合二氧化钛（TiO₂·H₂O）（偏钛酸）



（3）水合二氧化钛煅烧脱水变成二氧化钛



2、废酸浓缩装置工艺流程

来自水洗工段的~20%的废酸进入废酸预处理熟化槽，加入辅料及结晶晶种，搅拌熟化一定时间后，酸中~80%的铁及钛析出，经隔膜压滤机压滤分离，滤液进入滤液槽；滤饼（主要成分为一水硫酸亚铁）送硫铁矿制酸装置掺烧综合利用。滤液槽中经预处理后的稀酸泵送预浓缩塔，同来自煅烧工序的高温烟气直接接触换热预浓缩，将浓度提高至约 25%~26%，澄清、板框压滤分离回收其中的 TiO₂ 后，送蒸汽浓缩系统。

经预处理的滤液为比较干净稀酸，进入蒸汽加热的双效真空浓缩装置，将酸浓度提高至~70%后，从三效蒸发器溢流至中间槽，然后泵至澄清槽澄清，澄清槽上部清酸送 70%成品酸贮槽，然后泵至硫酸系统生产配制 91%酸，供钛白酸解工段使用。澄清槽底部含一水亚铁的渣浆泵至与混合槽一并处理。

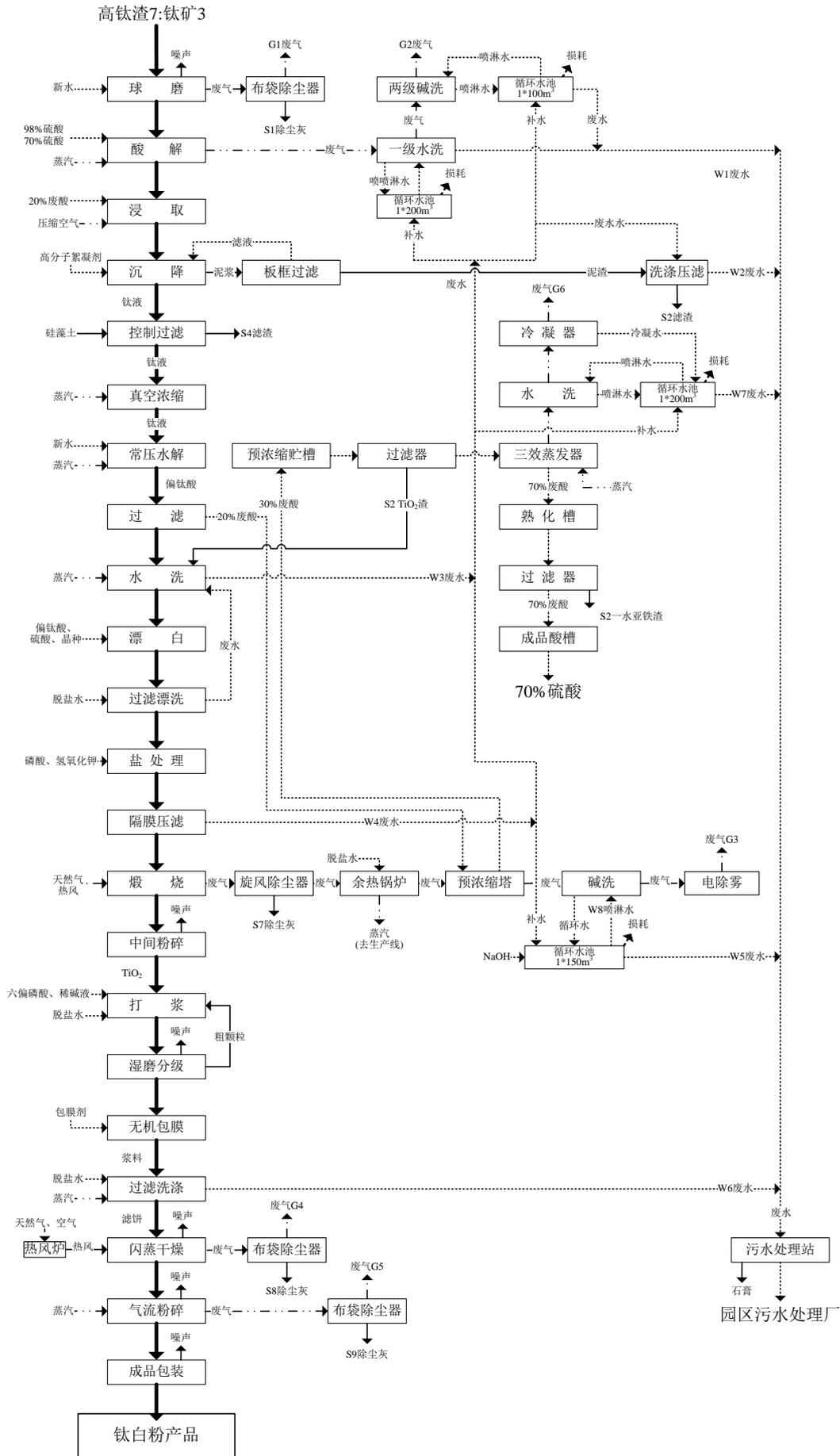


图 2.2-1 钛白粉生产装置（含废酸浓缩）工艺流程及产污环节图

3、钛白粉后处理（包膜）工艺流程

通过外购钛白粉初品进行包膜处理，其工艺与现有钛白粉生产线包膜工艺一致。主要工艺步骤包括：除铁，辊压研磨，分散、打浆、湿磨，砂磨，表面处理（包膜），水洗、闪蒸干燥、气流粉碎、包装。

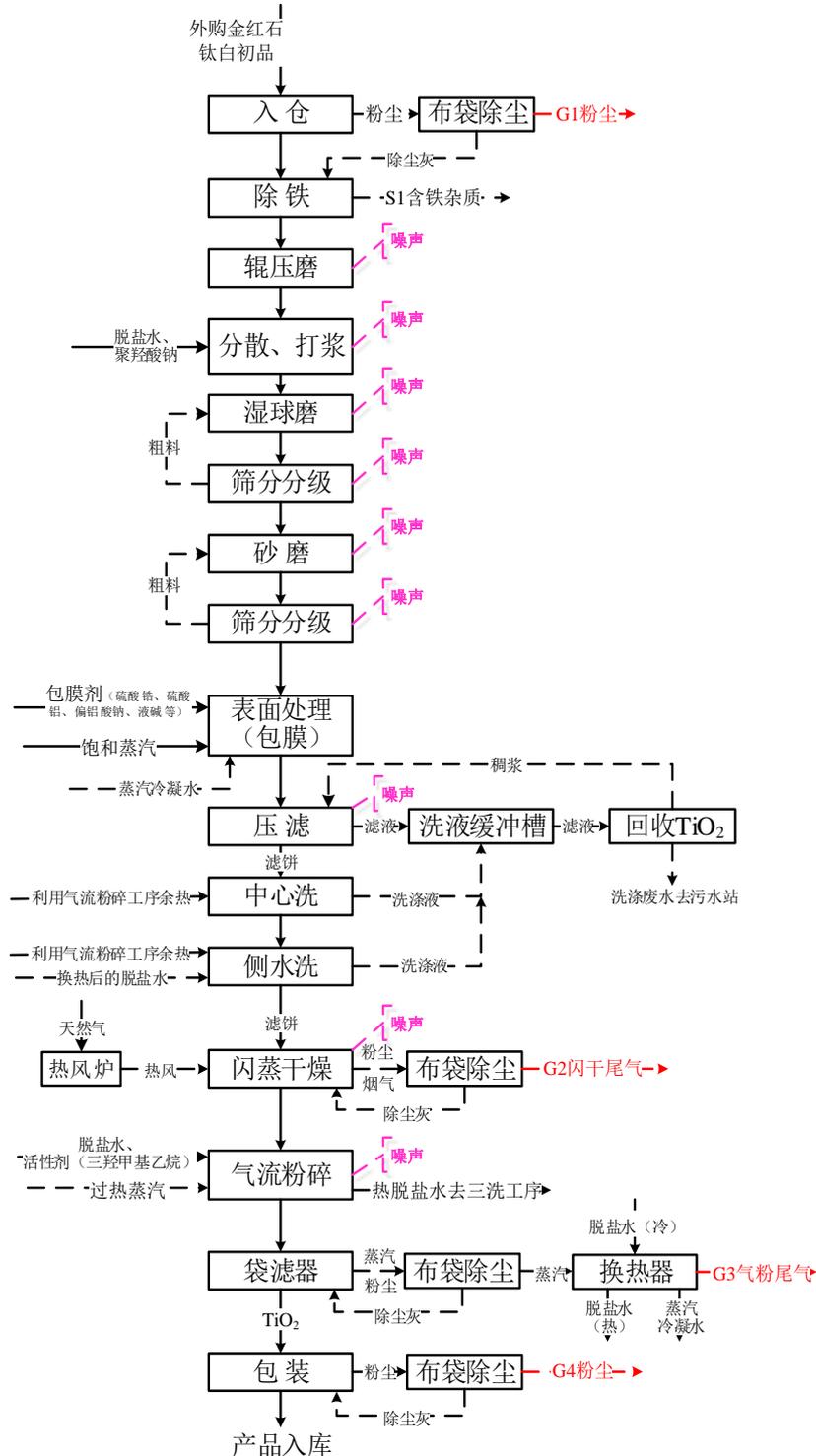


图 2.2-2 钛白粉后处理（包膜）工艺流程及产污环节图

2.3 现有项目污染物排放及治理措施

2.3.1 废气污染物排放及治理措施

一、钛白粉生产线废气

1、废气污染物排放及治理措施

(1) 原料烘干废气

上料、出料、转运等产尘点设置集气罩集气，污染物主要为颗粒物、SO₂、NO_x，转炉烟气、转炉出料及干钛精矿中转过过程粉尘通过 1 套旋风+布袋除尘器处理（处理风量 19000m³/h）后，经离地 15m 高排气筒排放，粉尘能够达到《大气污染综合排放标准》（GB16297-1996）中二级标准。

目前原料烘干设备已停用，根据企业介绍，后续将不再使用。

(2) 原料破碎废气

原料破碎工序产生的含尘废气中主要为原矿粉尘，主要为 TiO₂，其含尘废气采用袋式除尘器进行除尘后通过排气筒达标外排，粉尘通过 1 台布袋除尘器处理（处理风量 6400m³/h）后，经离地 15m 高排气筒排放，除尘后粉尘能够达到《大气污染综合排放标准》（GB16297-1996）中二级标准。

(3) 酸解废气

酸解工序产生的废气中主要含硫酸雾、SO₂、TiO₂，采用一级水洗+文丘里+两级碱洗脱硫除雾后通过 40m 排气筒达标外排，废气处理后大气污染物能够达到《大气污染综合排放标准》（GB16297-1996）中二级标准。

(4) 回转窑煅烧废气

偏钛酸煅烧过程中产生的废气含有大量的水蒸气，还有硫酸雾、SO₂、NO_x 和含 TiO₂ 粉尘。废气先经旋风除尘器处理后进入余热锅炉回收热量，再进入预浓缩塔采用~22% 稀酸喷淋洗涤换热，两台回转窑分别经旋风+文丘里+碱洗塔+电除雾装置处理（处理风量 50000m³/h），最后共用一根 60m 排气筒达标外排。尾气中硫酸雾、粉尘、NO_x、SO₂ 均能够达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 的二级标准和《工业窑炉大气污染物排放标准 GB9078-1996》中二级标准。

(5) 闪蒸干燥废气

闪蒸干燥用热空气来源于热风炉，本项目热风炉以天然气为燃料成分为 CH₄，属于清洁能源，闪蒸干燥工序产生的含尘废气中主要成分为 TiO₂，经 3 台袋式除尘器处理（处

理风量 34000m³/h)+15m 排气筒 (3 套闪蒸干燥机共用一根排气筒), 除尘后粉尘能够达到《大气污染综合排放标准》(GB16297-1996) 中二级标准。

(6) 成品粉碎尾气

成品粉碎工序产生的含尘废气中主要成分为水蒸气和 TiO₂, 其含尘废气采用袋式除尘器进行除尘后 (处理风量 7681m³/h), 经 3 台布袋除尘器+15m 排气筒 (3 套气流粉碎机共用一根排气筒), 除尘后粉尘能够达到《大气污染综合排放标准》(GB16297-1996) 中二级标准。

(7) 冷凝废气

废酸浓缩装置废气采用水洗 (回用水洗工序废水) 再冷凝降温后 (处理风量 18500m³/h), 尾气经 15m 高排气筒达标排放, 尾气中硫酸雾能够达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 的二级标准。

(8) 燃煤锅炉废气 (备用)

现有工程蒸汽由 1 台 35t/h 的燃煤循环流化床锅炉供给, 烟气产生量约为 50000Nm³/h, 烟气中的主要污染物为烟尘、SO₂、NO_x, 采用静电除尘+水膜除尘方式处理烟气, 处理后的烟气经 1 根 60m 高的烟囱排入大气, 锅炉废气能够达到《锅炉大气污染物排放标准》(GB 13271-2014) 燃煤锅炉标准限值要求。

(9) 燃气锅炉废气

本项目用天然气主要由攀枝花川港燃气有限公司提供, 天然气燃烧产生的废气主要有烟尘、SO₂、NO_x, 35t/h 天然气锅炉经低氮燃烧+14m 排气筒排放, 废气能够达到《锅炉大气污染物排放标准》(GB 13271-2014) 燃气锅炉标准限值要求。

表 2.3-1 现有钛白粉装置主要污染物产生治理、排放情况一览表

废气名称	污染物	治理措施
原料破碎废气	颗粒物	1 台布袋除尘器+15m 排气筒
烘干工序废气 (停用, 不再使用)	烟尘、SO ₂ 、NO _x	1 台布袋除尘器+15m 排气筒
酸解尾气	颗粒物、SO ₂ 、硫酸雾	一级水洗+文丘里+两级碱洗脱硫除雾+40m 排气筒
回转窑煅烧尾气	烟尘、SO ₂ 、NO _x 、硫酸雾	2 套旋风+文丘里+碱洗塔+电除雾装置+60m 排气筒 (2 台回转窑共用一根排气筒)
燃煤锅炉烟气 (备用)	烟尘、SO ₂ 、NO _x	1 套旋风+静电除尘+水膜除尘器+60m 排气筒
燃气锅炉烟气	烟尘、SO ₂ 、NO _x	低氮燃烧器+14m 排气筒
闪蒸干燥尾气 (含料仓)	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	3 台袋式除尘器+15m 排气筒 (3 套闪蒸干燥机共用一根排气筒)
气流粉碎粉尘 (含料仓)	颗粒物	3 台布袋除尘器+15m 排气筒 (3 套气流粉碎机共用一根排气筒)

废酸浓缩装置	硫酸雾	水喷淋
--------	-----	-----

主要环保设施现状如下：



转炉车间旋风+布袋除尘器+15m 排气筒（停用，不再使用）



原料破碎废气“集气罩+袋式除尘器”+15m 排气筒



酸解尾气“一级水洗+文丘里+两级碱洗脱硫除雾”+40m 排气筒



回转窑煅烧尾气“2套旋风+文丘里+碱洗塔+电除雾装置”+60m 排气筒（2台回转窑共用一根排气筒）



成品气流粉碎粉尘“3台袋式除尘器”+15m 排气筒（3套气流粉碎机共用一根排气筒）

闪蒸干燥尾气“3台袋式除尘器”+15m 排气筒（3套闪蒸干燥机共用一根排气筒）



燃气锅炉“低氮燃烧器+14m 排气筒”

废酸浓缩装置“水喷淋”

燃煤锅炉及排气筒“1 套静电除尘+水膜除尘器”+60m 排气筒（备用）

图 2.3-1 钛白粉生产线主要环保设施现状

2、废气达标排放情况

本次评价收集了企业 2022 年至 2023 年第一季度开展的例行监测、在线监测数据，对废气达标排放情况进行分析、判定。根据在线监测/例行监测结果，钛白粉生产线各工序废气经治理后能做到达标排放，如下：

(1) 酸解尾气（在线监测+例行监测）

表 2.3-2 酸解尾气（颗粒物、SO₂、NO_x）排放监测结果（在线监测）

污染源	排气筒高度	污染物名称	监测内容	监测结果			GB16297-1996二级标准限值
				最大值	最小值	平均值	
酸解尾气 DA005	40m	/	标干排气量 (Nm ³ /h)	72451	2283	54148	/
		颗粒物	排放浓度 (mg/m ³)	34.439	2.502	15.580	120
			排放速率 (kg/h)	1.849	0.006	0.844	39

		SO ₂	排放浓度 (mg/m ³)	54.028	1.182	18.626	550
			排放速率 (kg/h)	2.922	0.005	0.978	25
		NO _x	排放浓度 (mg/m ³)	14.872	1.026	6.718	240
			排放速率 (kg/h)	0.771	0.004	0.341	7.5

注：上述监测结果为2022年10月至2023年3月近半年的在线监测数据统计结果

表 2.3-3 酸解尾气（硫酸雾）排放监测结果（例行监测）

废气种类	排气筒高度	污染物名称	监测内容	监测结果				GB16297-1996 二级标准限值
				第一次	第二次	第三次	平均值	
酸解尾气 DA005	40m	/	标干排气量 (Nm ³ /h)	76458	75113	75067	/	/
		硫酸雾	实测浓度 (mg/m ³)	2.75	2.66	2.74	2.72	45
			排放速率 (kg/h)	0.210	0.200	0.206	0.205	15

注：上述监测结果为企业2023年1季度例行监测结果，报告编号 SCSKTHJJCYXGS5078-0001

(2) 煅烧烟气（在线监测）

表 2.3-4 煅烧烟气（颗粒物、SO₂、NO_x）排放监测结果（在线监测）

污染源	排气筒高度	污染物名称	监测内容	监测结果			GB9078-1996 排放限值
				最大值	最小值	平均值	
煅烧烟气 DA007	60m	/	标干排气量 (Nm ³ /h)	136385	3392	112592	/
		颗粒物	折算浓度 (mg/m ³)	101.885	7.552	20.422	200
			排放速率 (kg/h)	5.387	0.015	0.943	/
		SO ₂	折算浓度 (mg/m ³)	139.76	2.606	28.773	850
			排放速率 (kg/h)	6.604	0.003	1.228	/
		NO _x	折算浓度 (mg/m ³)	211.523	70.788	144.980	/
排放速率 (kg/h)	10.465		0.119	6.608	/		

注：上述监测结果为2022年10月至2023年3月近半年的在线监测数据统计结果

(3) 原料破碎粉尘（例行监测）

表 2.3-5 原料破碎粉尘排放监测结果（例行监测）

污染物名称	排气筒高度	监测内容	监测结果				GB16297-1996 二级标准限值
			第一次	第二次	第三次	平均值	
原料破碎粉尘 DA004	15m	标干排气量 (Nm ³ /h)	13153	13386	13367	/	/
		实测浓度 (mg/m ³)	21.4	23.1	20.6	21.7	120
		排放速率 (kg/h)	0.281	0.309	0.275	0.288	3.5

注：上述监测结果为企业2023年1季度例行监测结果，报告编号 SCSKTHJJCYXGS5078-0001

(4) 气流粉碎粉（例行监测）

表 2.3-6 气流粉碎粉尘排放监测结果（例行监测）

污染物名称	排气筒高度	监测内容	监测结果				GB16297-1996 二级标准限值
			第一次	第二次	第三次	平均值	
气流粉碎粉尘 DA003	15m	标干排气量 (Nm ³ /h)	16746	16657	16884	/	/
		实测浓度 (mg/m ³)	14.9	18.9	16.5	16.8	120
		排放速率 (kg/h)	0.250	0.315	0.279	0.281	3.5

注：上述监测结果为企业2023年1季度例行监测结果，报告编号 SCSKTHJJCYXGS5078-0001

(5) 闪蒸干燥尾气（例行监测）

表 2.3-7 闪蒸干燥粉尘排放监测结果（例行监测）

污染物名称	排气筒高度	监测内容	监测结果				GB16297-1996 二级标准限值
			第一次	第二次	第三次	平均值	
闪蒸干燥 粉尘 DA006	15m	标干排气量(Nm ³ /h)	35106	34830	34553	/	/
		实测浓度(mg/m ³)	10.0	13.5	11.2	11.6	120
		排放速率(kg/h)	0.351	0.470	0.387	0.403	3.5

注：上述监测结果为企业 2023 年 1 季度例行监测结果，报告编号 SCSKTHJJCYXGS5078-0001

(6) 燃气锅炉烟气（例行监测）

表 2.3-8 燃气锅炉烟气排放监测结果（例行监测）

污染源	排气筒高度	污染物名称	监测内容	监测结果				GB13271-2014 排放限值
				第一次	第二次	第三次	平均值	
燃气 锅炉 烟气 DA001	14m	/	标干排气量(Nm ³ /h)	31484	31655	31690	/	/
		颗粒物	折算浓度(mg/m ³)	11.1	12.1	13.4	12.2	20
			排放速率(kg/h)	0.274	0.301	0.311	0.295	/
		SO ₂	折算浓度(mg/m ³)	<3	<3	<3	<3	50
			排放速率(kg/h)	0.0472	0.0475	0.0475	/	/
		NO _x	折算浓度(mg/m ³)	80	77	78	78	200
			排放速率(kg/h)	1.98	1.90	1.81	1.90	/

注：上述监测结果为企业 2022 年 1 季度例行监测结果，报告编号 SCSKTHJJCYXGS3889-0001

(7) 废酸浓缩尾气

三效蒸发浓缩系统中，一效加热器以生蒸汽作为加热蒸汽，二效、三效加热器均以其前一效蒸发器的二次蒸汽作为加热蒸汽，从而大幅度减少了生蒸汽的用量及二次酸性蒸气的排放。三效蒸发器排出的二次酸性蒸汽经冷凝器冷却后，冷凝水排至厂区污水处理站，少量不凝气由真空泵排出。

钛白粉生产装置废气治理设施存在的问题：

(1) 目前废酸浓缩装置存在堵塞等问题，运行不稳定，未开展废气例行监测。

(2) 根据《攀枝花市“铁腕治气”三年行动计划（2022-2024 年）》（攀办发〔2022〕50 号），企业应开展锅炉整治、煅烧烟气深度治理等大气攻坚措施：2023 年底前，完成燃气锅炉低氮燃烧改造或增设烟气脱硝装置，氮氧化物排放浓度不高于 50mg/m³；回转窑要求配备高效脱硫、除尘、脱硝设施，二氧化硫、颗粒物、氮氧化物折算排放浓度不高于 150、50、100 毫克每立方米。2024 年底前，要求完成燃煤锅炉深度治理改造，颗粒物、SO₂、NO_x 排放浓度分别不高于 10、50、100mg/m³。

根据企业例行监测/在线监测数据，企业燃气锅炉烟气氮氧化物、回转窑煅烧烟气颗粒物及氮氧化物排放尚不能满足“攀办发〔2022〕50 号”治理要求，须在 2023 年底前完成整改；同时，企业应按照“攀办发〔2022〕50 号”要求在 2024 年底前完成备用燃煤锅炉的烟气深度治理，深度治理完成前不得启用备用燃煤锅炉。

二、钛白粉后处理（包膜）生产线废气

1、废气污染物排放及治理措施

（1）钛白初品入仓粉尘

在磨前料仓顶部设置集气管道，对产生的粉尘进行收集，收集的废气通过旋风分离器+布袋除尘器处理，处理后通过 15m 高的排气筒高空排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中的二级标准限值。

（2）闪蒸干燥废气

闪蒸干燥尾气中的主要污染物为 TiO_2 粉尘及天然气燃烧过程中产生的少量颗粒物、 SO_2 、 NO_x 。干燥后的物料由主塔先进入旋风分离器进行收料，未收集的物料进入脉冲布袋式除尘器，物料收集于布袋式除尘器底部。燃烧器设置低氮燃烧器，燃烧后的废气与经布袋除尘器分离后的尾气通过 17m 高排气筒排放。

（3）汽流粉碎、包装废气

闪蒸干燥后的物料在高压过热蒸汽引导下进入汽流粉碎机进行粉碎，物料被粉碎至原级粒子后先进入旋风分离器进行收料，未收集的物料再送入高温袋滤器，物料收集在高温袋滤器下部，分离出的蒸汽导入冷却器用脱盐水喷淋，此外，气粉过程中加入了少量活性剂（三羟甲基乙烷），涉及少量 VOCs 排放。粉碎过程和包装工序产生的粉尘颗粒物由 1 套脉冲布袋式除尘器处理后经 1 根 20m 高排气筒排放。

表 2.3-9 现有钛白粉后处理（包膜）装置主要污染物产生治理、排放情况一览表

废气来源	污染物种类	治理措施
钛白初品入仓	颗粒物	1 套脉冲布袋式除尘器+1 根 15m 高排气筒
闪蒸干燥	SO_2 、 NO_x 、颗粒物	燃烧器设置低氮燃烧器，粉尘设置 1 套脉冲布袋式除尘器+1 根 17m 高排气筒
汽流粉碎	颗粒物、VOCs	1 套脉冲布袋式除尘器+1 根 20m 高排气筒
包装粉尘	颗粒物	

主要环保设施现状照片如下：



图 2.3-2 钛白粉后处理（包膜）生产线主要环保设施现状

2、废气达标排放情况

钛白粉后处理（包膜）生产线废气达标排放评价采用该生产线竣工环境保护验收监测数据，监测时间为 2023 年 1 月。根据验收监测结果，钛白粉后处理（包膜）生产线各工序废气经治理后能做到达标排放。

表 2.3-10 钛白粉后处理（包膜）生产线废气排放情况（验收监测）

检测日期	检测位置	排气筒高度 m	检测项目		单位	检测结果			均值	排放限值	评价
						第 1 次	第 2 次	第 3 次			
2023.1.8	钛白初品入仓粉尘 DA010	15	标干流量		m ³ /h	729	734	762	742	/	/
			颗粒物	实测浓度	mg/m ³	9.2	10.5	10.0	9.9	120	达标
				排放速率	kg/h	0.00671	0.00771	0.00762	0.00735	3.5	达标
	闪蒸干燥尾气 DA008	17	标干流量		m ³ /h	41500	41456	41323	41426	/	/
			颗粒物	实测浓度	mg/m ³	3.6	3.9	3.6	3.7	120	达标
				排放速率	kg/h	0.149	0.162	0.149	0.153	4.5	达标
			二氧化硫	实测浓度	mg/m ³	<3	<3	<3	<3	550	达标
				排放速率	kg/h	<0.125	<0.124	<0.124	<0.124	3.3	达标
			氮氧化物	实测浓度	mg/m ³	<3	<3	<3	<3	240	达标
	汽流粉碎粉尘 DA009	20	标干流量		m ³ /h	7590	7641	7749	7660	/	/
			颗粒物	实测浓度	mg/m ³	4.9	3.3	5.1	4.4	120	达标
				排放速率	kg/h	0.0372	0.0252	0.0395	0.0340	5.9	达标
VOCs			实测浓度	mg/m ³	1.06	1.31	1.48	1.28	60	达标	
	排放速率	kg/h	0.00805	0.0100	0.0115	0.00985	6.8	达标			
2023.1.9	钛白初品入仓粉尘 DA010	15	标干流量		m ³ /h	751	756	756	754	/	/
			颗粒物	实测浓度	mg/m ³	9.7	10.5	9.3	9.8	120	达标
				排放速率	kg/h	0.00728	0.00794	0.00703	0.00742	3.5	达标
	闪蒸干燥尾气 DA008	17	标干流量		m ³ /h	39741	40180	42550	40824	/	/
			颗粒物	实测浓度	mg/m ³	4.0	4.3	3.9	4.1	120	达标
				排放速率	kg/h	0.159	0.173	0.166	0.166	4.5	达标
			二氧化硫	实测浓度	mg/m ³	<3	<3	<3	<3	550	达标
				排放速率	kg/h	<0.119	<0.121	<0.128	<0.123	3.3	达标
			氮氧化物	实测浓度	mg/m ³	<3	<3	<3	<3	240	达标
	汽流粉碎、包装粉尘 DA009	20	标干流量		m ³ /h	7571	7505	7703	7593	/	/
			颗粒物	实测浓度	mg/m ³	4.9	5.1	5.6	5.2	120	达标
				排放速率	kg/h	0.0371	0.0383	0.0431	0.0395	5.9	达标
VOCs			实测浓度	mg/m ³	1.40	1.37	1.54	1.44	60	达标	
	排放速率	kg/h	0.0106	0.0103	0.0119	0.0109	6.8	达标			

排放标准：《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）排放浓度限值及《四川省固定污染源大气挥发性有机物排放标准》（DB51/2377-2017）排放浓度限值。监测数据为“<+检出限”表示未检出

三、无组织废气排放情况

现有项目采取的无组织控制措施包括：加强各工序粉尘捕集，加强酸解罐、回转窑等设施密闭性，原料库房均保持密闭等。根据企业 2023 年 1 季度例行监测结果（报告编号 SCSKTHJCYXGS5078-0001），厂区各污染物无组织浓度限值满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值。

表 2.3-11 厂区废气无组织监测结果

采样时间	检测点位信息	检测内容	检测结果			标准限值	评价结果
			第一次	第二次	第三次		
2023.1.9	厂界外西北侧距厂界约 3m 处 (1#)	颗粒物 (mg/m ³)	0.222	0.267	0.289	1.0	达标
	厂界外东北侧距厂界约 3m 处 (2#)		0.289	0.222	0.245		达标
	厂界外西南侧距厂界约 3m 处 (3#)		0.378	0.423	0.378		达标
	厂界外东南侧距厂界约 3m 处 (4#)		0.311	0.356	0.356		达标
	厂界外西北侧距厂界约 3m 处 (1#)	二氧化硫 (mg/m ³)	0.008	0.007L	0.010	0.40	达标
	厂界外东北侧距厂界约 3m 处 (2#)		0.012	0.010	0.009		达标
	厂界外西南侧距厂界约 3m 处 (3#)		0.015	0.012	0.016		达标
	厂界外东南侧距厂界约 3m 处 (4#)		0.018	0.015	0.011		达标
	厂界外西北侧距厂界约 3m 处 (1#)	氮氧化物 (mg/m ³)	0.108	0.103	0.099	0.12	达标
	厂界外东北侧距厂界约 3m 处 (2#)		0.058	0.052	0.055		达标
	厂界外西南侧距厂界约 3m 处 (3#)		0.046	0.038	0.043		达标
	厂界外东南侧距厂界约 3m 处 (4#)		0.021	0.026	0.023		达标
	厂界外西北侧距厂界约 3m 处 (1#)	硫酸雾 (mg/m ³)	0.270	0.279	0.293	1.2	达标
	厂界外东北侧距厂界约 3m 处 (2#)		0.357	0.394	0.323		达标
	厂界外西南侧距厂界约 3m 处 (3#)		0.254	0.298	0.275		达标
	厂界外东南侧距厂界约 3m 处 (4#)		0.237	0.274	0.198		达标
厂界外西北侧距厂界约 3m 处 (1#)	氯化氢 (mg/m ³)	0.061	0.062	0.071	0.20	达标	
厂界外东北侧距厂界约 3m 处 (2#)		0.060	0.064	0.065		达标	
厂界外西南侧距厂界约 3m 处 (3#)		0.088	0.077	0.076		达标	
厂界外东南侧距厂界约 3m 处 (4#)		0.073	0.067	0.066		达标	

2.3.2 废水污染物排放及治理措施

1、钛白粉装置废水产生及排放

(1) 酸解尾气洗涤水

酸解尾气洗涤水含少部分矿粉以及 H₂SO₄，采用水喷淋降温洗涤，而后采用稀碱液喷淋脱硫，废水产生量为 16.26m³/h。企业污水处理站处理后进入园区污水处理厂。

(2) 酸解沉降工序打浆废水

酸解工序加入絮凝剂（聚丙烯酰胺）后沉淀出的酸解泥渣量约为 2.8kg/h，废水产生量为 16.45m³/h。企业污水处理站处理后进入园区污水处理厂。

(3) 水洗工序废水

水洗工序废水，废水产生量为 135.15m³/h，与隔膜压滤工序废水汇合后一部分作为酸解尾气洗涤水，一部分作为酸解沉降工序打浆用水，一部分作为煅烧尾气洗水，一部分作为废酸浓缩装置碱洗工序洗涤水，最后全部进入园区污水处理厂处理。

(4) 隔膜压滤工序废水

隔膜压滤工序废水，废水产生量为 0.35m³/h，与水洗工序废水汇合后一部分作为酸解尾气洗涤水，一部分作为酸解沉降工序打浆用水，一部分作为煅烧尾气洗水，一部分

作为废酸浓缩装置碱洗工序洗涤水，最后全部进入园区污水处理厂处理。

(5) 煅烧尾气洗涤水

碱洗采用添加液碱和石灰乳液将钛白装置水洗工序的一洗、二洗废水及晶种制备工序废碱液调节 pH 为 9 以后进行喷淋洗涤，废水产生量为 $21.09\text{m}^3/\text{h}$ ，企业污水处理站处理后进入园区污水处理厂。

(6) 偏钛酸及包膜后过滤洗涤水

包膜后 TiO_2 的洗涤采用脱盐水洗涤，废水产生量为 $59.5\text{m}^3/\text{h}$ ，企业污水处理站处理后进入园区污水处理厂。

(7) 废酸浓缩装置废气洗涤水

废酸浓缩装置蒸发器采用水进行喷淋，洗涤水利用水洗和压滤工序水调 pH 后作为补充水，废水产生量为 $42.83\text{m}^3/\text{h}$ ，企业污水处理站处理后进入园区污水处理厂。

2、钛白后处理（包膜）生产线废水产生及排放

(1) 水洗废水产生及排放

浆料经洗涤、压滤后的废水排放量约 $69.41\text{m}^3/\text{h}$ ，废水呈中性至弱碱性。经 CN 过滤器过滤回收部分 TiO_2 后，部分稠浆回用于生产（ $16.64\text{m}^3/\text{h}$ ，含 TiO_2 、 SO_4^{2-} ），其余排至厂区现有污水处理站进一步处理，最终外排量约 $52.77\text{m}^3/\text{h}$ ，废水 pH 在 6.5~8.5 之间、 Na^+ ：1.23g/L、 SO_4^{2-} ：0.65g/L、SS：270mg/L。

(2) 脱盐车站排水

脱盐车站排水主要为反冲洗水、浓水等，类比现有项目脱盐车站排水情况，脱盐车站排水量约占 15%；根据水平衡，项目脱盐水用量约 $57.06\text{m}^3/\text{h}$ ，则排水量为 $8.51\text{m}^3/\text{h}$ ，主要污染物为 pH、SS、少量盐分，排至厂区现有污水处理站处理。

3、其他生产废水产生及排放

(1) 地坪冲洗、设备检修等酸性水

主要来源于净化系统、制酸系统各工段地坪、设备检修时的冲洗水。产生量为 $4\text{m}^3/\text{h}$ ，含 H_2SO_4 ：0.5%~1.0%，pH 为~1，SS：2000mg/L。全部进入园区污水处理厂处理。

(2) 化验室废水

化验室废水产生量为 $1\text{m}^3/\text{h}$ ，经中和处理后全部送园区污水处理厂处理。

(3) 净循环系统浓水

全厂净循环冷却系统、脱盐水系统、空压站、锅炉等排水量 $45\text{m}^3/\text{h}$ ，企业污水处理站处理后进入园区污水处理厂。

4、生活污水产生及排放

现有项目生活污水约 0.31m³/h，经化粪池（100m³）和地埋式二级生化装置（处理能力 120m³/d）处理后，通过厂区总排口排放至园区污水处理厂进一步处理。

表 2.3-12 全厂废水产生及排放情况（m³/h）

来源	废水（液）名称	排放量	主要组成	处理方法
钛白粉装置	酸解尾气 洗涤水	16.26	H ₂ SO ₄ : <1% 微量矿粉	企业污水处理站处理后进入园区污水处理厂
	酸解沉降工序 打浆废水	16.45	pH、H ₂ SO ₄ 废渣	企业污水处理站处理后进入园区污水处理厂
	水洗工序废水、隔膜 压滤工序废水	67.7	H ₂ SO ₄ 、FeSO ₄ 、TiO ₂	该数量为排放量，不包括回用于酸解尾气、废酸浓缩尾气及煅烧尾气洗涤水用量
	煅烧尾气 洗涤水	21.09	TiO ₂	企业污水处理站处理后进入园区污水处理厂
	偏钛酸及包膜后 过滤洗涤水	59.5	TiO ₂	企业污水处理站处理后进入园区污水处理厂
	净循环冷却系统、 脱盐水系统、空压 站、锅炉等	76.72	SS、盐类	企业污水处理站处理后进入园区污水处理厂
废酸浓缩 装置	废气洗涤水	42.83	pH、H ₂ SO ₄	企业污水处理站处理后进入园区污水处理厂
钛白后处理(包膜) 装置	水洗废水	52.77	pH、Na ⁺ 、SO ₄ ²⁻ 、SS	CN 过滤后部分回用，部分排至厂区污水站中和、压滤处理
	脱盐水站	8.51	pH、SS	排至厂区污水站中和、压滤处理
厂区废水	地坪冲洗水	4	含 H ₂ SO ₄ : ~1%、微 酸性、少量废渣	企业污水处理站处理后进入园区污水处理厂
	化验室废水	1	pH: 3~11	经中和处理后全部送园区污水处理厂处理
办公生活	生活污水	0.31	COD、BOD ₅ 、SS、 NH ₃ -N	二级生化处理装置处理后排至园区污水处理厂
合计	/	367.14	/	去园区污水处理厂



图 2.3-3 厂区污水处理站及生活污水处理设施现状照片

5、生产废水处理站建设、运行情况

现有项目在厂区南侧设置了污水处理站 1 座，采用“二级中和+三级曝气+压滤”的处

理工艺，污水站设计处理规模 650m³/h，根据企业统计，现有项目进入厂区污水处理站的生产废水量约 367.14m³/h。

污水处理站污水处理工艺如下：含酸废水收集于调节池中均匀混合后，进入中和曝气池，在一级中和曝气池中加入石灰石乳液，同时通入压缩空气曝气，调节废水 pH 值为 4 左右，然后在二级中和曝气池中加入石灰乳液，同时通入压缩空气曝气，调节废水 pH 值为 7 左右。泥水混合物进入污泥池，在搅拌机的作用下均匀混合后，进入厢式压滤机进行一级压滤。压滤后的废水再经三级曝气、一级压滤后实现达标排放，经园区污水管网送至园区污水处理厂（菲德勒污水处理厂），最终经园区污水总排口排入金沙江。

污水处理站废水处理工艺流程及出水水质情况如下：

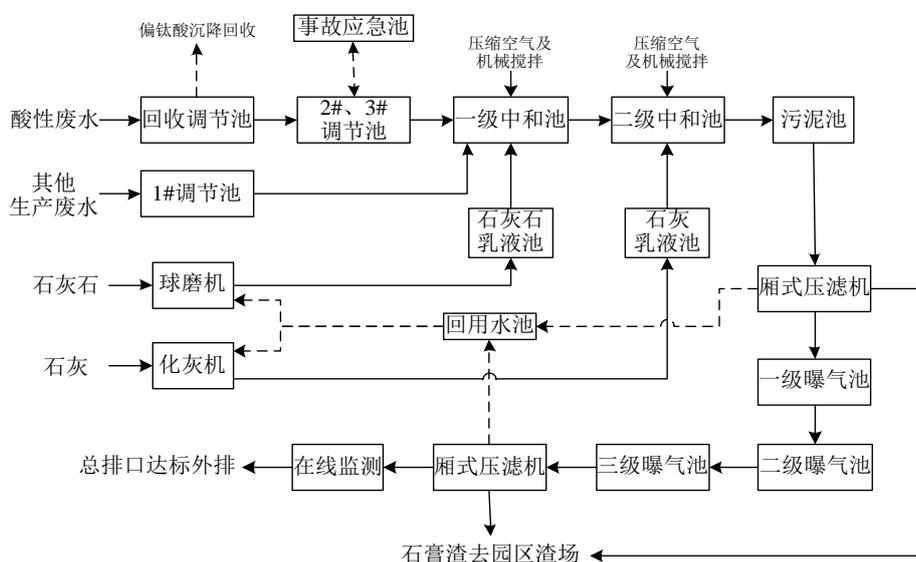


图 2.3-4 厂区污水处理站工艺流程图

根据企业 2023 年 1 季度例行监测结果（报告编号 SCSKTHJJCYXGS5078-0001），企业生产废水经厂区污水处理站处理后，可以达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 一级排放标准。

表 2.3-13 企业生产废水处理后排放情况

监测时间	监测点	监测因子	监测结果			标准限值	评价结果
			第一次	第二次	第三次		
2023 .1.9	厂区废水总排口处	pH(无量纲)	7.5	7.3	7.4	6~9	达标
		SS (mg/L)	5	6	6	70	达标
		COD (mg/L)	16	19	15	100	达标
		BOD ₅ (mg/L)	5.8	6.7	5.7	20	达标
		氨氮 (mg/L)	2.06	2.15	2.03	15	达标
		色度 (倍)	2	2	2	50	达标
		总磷 (mg/L)	0.01	0.04	0.02	0.5	达标
		动植物油类 (mg/L)	0.43	0.40	0.35	10	达标
		总氮(mg/L)	2.87	3.19	3.62	/	/

注: pH、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、色度、氨氮、动植物油类的标准限值参照《污水综合排放标准》(GB 8978-1996)表 4 中一级排放标准限值, 总磷的标准限值参照《污水综合排放标准》(GB 8978-1996)表 4 中磷酸盐一级排放标准限值; 《污水综合排放标准》(GB 8978-1996)中对总氮无限值要求, 故未对总氮评价。

2.3.3 固体废物排放及治理措施

1、钛白粉装置固废产生及排放

(1) 原料破碎工序除尘灰

本项目原料破碎工序将有除尘灰产生, 主要成分为 TiO₂ 等, 经收集后返回原料系统使用, 不外排。

(2) 酸解泥渣

酸解工序产生的泥渣, 主要成分为 TiO₂、H₂SO₄ 等, 经洗涤压滤中和后送园区渣场堆存。

(3) 控制过滤渣

沉降过滤工序产生的过滤渣, 主要成分为硫酸盐及硅藻土, 经中和后送园区渣场堆存。

(4) 煅烧工序除尘灰

煅烧工序除尘灰主要成分为 TiO₂, 经收集后混入产品外售, 不外排。

(5) 闪蒸干燥工序除尘灰

闪蒸干燥工序除尘灰主要成分为 TiO₂, 经收集后混入产品外售, 不外排。

(6) 气流粉碎工序除尘灰

气流粉碎工序除尘灰主要成分为 TiO₂, 经收集后混入产品外售, 不外排。

(7) 废滤布

钛白粉装置控制过滤工序使用的滤布材质为聚丙烯类, 更换后由供货商回收。

2、废酸浓缩装置固废产生及排放

(1) TiO₂ 滤渣

浓缩过滤工序滤渣主要成分为 TiO₂，全部返回水洗工序使用，不外排。

(2) 一水亚铁滤渣

熟化过滤工序产生的滤渣，主要成分为一水硫酸亚铁，全部交由德铭化工硫铁矿制酸装置掺烧。

(3) 废酸

硫酸法钛白粉生产中要产生大量的废酸，根据企业实际运行参数，每生产一吨金红石型钛白粉产生的 20%废硫酸量约 5.2 吨，则 8 万 t/a 钛白装置全年废酸产生量约 41.6 万 t/a。废酸中含有大量的游离酸及 FeSO₄（主要成分见下表）。

表 2.3-14 废酸主要成分

组 分	H ₂ SO ₄	FeSO ₄	MgSO ₄	TiOSO ₄	H ₂ O
组成 (%)	20.0	9.10	2.05	0.95	65.9

本工程钛白生产过程中产生的废酸，其中废酸的 25%回用于酸解，其剩余 75%的废酸去废酸浓缩装置，全年 20%废酸约 31.2 万 t/a 左右去废酸浓缩装置进行浓缩，采用煅烧尾气预浓缩加热烟气后、直接去浓缩工艺，将 20%的废酸浓缩至 70%，得到 70%H₂SO₄（全年产生 70%稀酸 9.5 万 t/a 左右），浓缩制备的 70%H₂SO₄ 完全回用于生产中去（浓缩后的 70%稀酸返回配酸岗位，与 98%酸混合成 91~92%酸，其余的另外一部分添加在酸解锅中作反应酸或稀释浸取酸使用）。

3、钛白后处理（包膜）生产线固废产生及排放

(1) 除铁杂质

产生于除铁装置，主要是少量由外界混入钛白粉粗品中的含铁的螺栓、铁片、铁丝、焊条类等硬质杂物，产生量 0.5t/a，属于一般固废，外售废品收购站。

(2) 除尘灰

闪蒸干燥工序、汽粉及包装工序除尘灰，产生量为 50t/a，作为成品回收利用。

(3) 废离子交换树脂

脱盐水处理站废弃离子交换树脂约 0.5t/a，交由供应商回收。

4、区污水厂中和石膏渣

厂区污水处理站产生的中和石膏渣约 68 万 t/a，主要成分为 CaSO₄ 2H₂O Fe(OH)₃，全部送园区渣场堆存。

5、危险废物产生及排放

(1) 废矿物油

设备检修过程中产生少量废机油，约 0.4t/a，属于危险废物（HW08），委托有资质的单位处置。

(2) 化验废液

产品及原料分析化验产生少量废液，产生量约 0.3t/a，属于危险废物（HW49），委托有资质的单位处置。

(3) 废油漆桶

设备养护（防腐等）过程中产生油漆桶约 0.3t/a，属于危险废物（HW49），委托有资质的单位处置。

6、生活垃圾

现有项目职工生活垃圾产生量约 63t/a，经垃圾桶收集后，交由环卫部门定期清运处置。

表 2.3-15 现有工程工业固废产生及处置方式 单位：t/a

装置	废渣名称及来源	主要成分	性质	产生量	利用量	排放量	治理措施
钛白粉装置	原料破碎工序除尘灰	TiO ₂	一般固废	230.1	230.1	0.0	返回酸解工序，不外排
	酸解泥渣	可溶 TiO ₂ 、H ₂ SO ₄ 等	一般固废	11152.1	0.0	11152.1	洗涤压滤中和后送园区渣场堆存
	控制过滤渣	硅藻土、FeSO ₄ 、H ₂ SO ₄	一般固废	273.0	0.0	273.0	经中和后送园区渣场堆存
	煅烧工序除尘灰	TiO ₂	一般固废	902.0	902.0	0.0	混入产品外售，不外排
	闪蒸干燥工序除尘灰	TiO ₂	一般固废	792.2	792.2	0.0	混入产品外售，不外排
	气流粉碎工序除尘灰	TiO ₂	一般固废	150.1	150.1	0.0	混入产品外售，不外排
	废滤布	/	一般固废	13.3	13.3	0.0	更换后由供货商回收，不外排
废酸浓缩装置	TiO ₂ 滤渣	TiO ₂	一般固废	93.3	93.3	0.0	送水洗工序利用，不外排
	一水亚铁滤渣	FeSO ₄ ·H ₂ O	一般固废	80000.0	80000.0	0.0	送德铭硫酸厂掺烧，不外排
钛白后处理装置	除铁杂质	铁屑等杂质	一般固废	0.5	0	0.5	外售废品站
	除尘灰	TiO ₂	一般固废	50	50	0	回用
	废离子交换树脂	树脂	一般固废	0.5	0	0.5	厂家回收
园区污水厂	中和石膏渣	CaSO ₄ Fe(OH) ₃	一般固废	680000	0	680000	送园区渣场堆存
设备检修	废矿物油	废矿物油	危险废物 (HW08)	0.4	0	0.4	交有资质的单位处置
	废油漆桶	残留油漆	危险废物 (HW49)	0.3	0	0.3	
实验室	化验废液	化学试剂	危险废物	0.3	0	0.3	

			(HW49)				
办公生活	生活垃圾	/	一般固废	63	0	63	环卫清运

项目建设有临时渣库 1728m²，洗涤压滤中和后送园区渣场堆存；企业已在厂区内设置危废暂存间 1 座，面积 15m²，危废间采取“防风、防晒、防雨、防渗、防漏、防腐”措施，地面及围堰采取“抗渗混凝土+HDPE 防渗膜”的防渗措施，并设置警示标牌，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）相关要求。

本项目产生的危险废物收集后分类存放于危废间内，定期委托有资质的单位处置。危废储存满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）中对危险废物的包装和储存要求。



图 2.3-5 现有项目固废贮存设施现状照片

2.3.4 噪声排放治理措施

现有项目的噪声主要来源于球磨机、空压机、气流粉碎机等设备运行噪声，以及车辆运输噪声。通过采取了选用低噪声设备、水泵地埋式安装、加强产噪设备维护、空压机和风机等设置隔音罩、消声器，操作岗位设隔音室等措施加以控制。

根据企业“5 万吨/年高端油墨涂料钛白粉后处理技改工程”竣工环境保护验收监测，

采取了相应降噪措施后，企业厂界各监测点昼、夜间厂界环境噪声监测值能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准要求。

表 2.3-16 厂界环境噪声监测结果 单位: dB (A)

检测日期	检测位置	检测项目	测量值		排放限值	评价
			昼间	夜间		
2023.1.8	厂界外东侧距厂界 1m	厂界噪声	55	46	65/55	达标
	厂界外北侧距厂界 1m		56	44		达标
	厂界外西侧距厂界 1m		56	45		达标
	厂界外南侧距厂界 1m		54	46		达标
2023.1.9	厂界外东侧距厂界 1m	厂界噪声	55	46	65/55	达标
	厂界外北侧距厂界 1m		56	48		达标
	厂界外西侧距厂界 1m		56	45		达标
	厂界外南侧距厂界 1m		55	46		达标
排放标准: 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)表 1 中 3 类标准						

2.3.5 地下水、土壤污染防治措施

1、现有工程地下水防护措施

1) 分区防渗

根据现场勘查,原环评提出的分区防渗措施均已落实。

(1) 重点防渗区

酸性废水沟、事故池及污水处理站(调节池、中和池)采取防渗措施为 100mm 厚 C10 混凝土垫层+200mm 厚 C20 钢筋混凝土沟底(壁)+3mm 环氧玻璃钢隔离层+5mm 厚环氧胶泥+30mm 花岗岩。

硫酸罐及废酸罐区地坪采取防渗措施为:100mm 厚 C10 混凝土垫层+250mm 厚 C20 混凝土+3mm 环氧玻璃钢隔离层+5mm 厚环氧胶泥+60mm 花岗岩。

生产厂房(酸解楼、水洗厂房、表面处理车间、打浆厂房)地坪采取的防渗措施为:100mm 厚 C10 混凝土垫层+200mm 厚 C20 混凝土+3mm 环氧玻璃钢隔离层+5mm 厚环氧胶泥+60mm 花岗岩。

漂白罐、盐处理罐、煅烧车间、废酸浓缩车间、废水处理装置等区域,主要防渗措施采用防渗混凝土+HDPE 膜(1.5mm 厚、渗透系数不高于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$)作为防渗层。

(2) 一般防渗区

临时中转渣场搭建约 1000m^2 的防雨棚,其地坪采取措施:防渗结构为:“粘土夯实+100mm 厚 C10 混凝土垫层+250mm 厚 C25 混凝土。”

产品库房(成品库)、除尘设施等区域,采用抗渗等级 1 级的抗渗混凝土(渗透系数约 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$,厚度 20cm)硬化地面。

2) 风险事故应急措施

进一步加强管理和监控,将泄漏风险事故率降到最低点;项目在发生风险事故后如能立即启动厂区事故应急预案及经开区风险事故应急联动预案,确保事故不扩大,将不

会对建设地区环境造成较大危险。

2、现有工程地下水监测情况

企业在厂区内设置了监控井一处，根据四川华皓检测技术有限公司于 2022.1.21 对厂区内监控井进行的监测，各监测指标均能达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）

III 类水域标准的要求，由此表明已建的工程项目防渗措施良好，防渗效果好。

表 2.3-17 地下水监测位置及因子

序号	监测位置	监测因子	监测时间
J1.TH	场地内	钾、钠、钙、镁、碳酸根、碳酸氢根、硫酸盐、氯、pH、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、石油类、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、氟化物、砷、汞、六价铬、铅、镉、铁、锰、总大肠菌群、细菌总数、钒、钛、锆、铝	2022.1.21

表 2.3-18 地下水监测结果统计表 单位：mg/L

监测项目	J1.TH	评价标准	评价结果
钾	2.65	/	/
钠	29.1	200	达标
钙	144	/	/
镁	13	/	/
碳酸根	ND	/	/
重碳酸根	251	/	/
pH	7.5	6.5~8.5	达标
总硬度	425	450	达标
溶解性总固体	615	1000	达标
硫酸盐	192	250	达标
氯化物	83	250	达标
铁	0.03L	0.3	达标
锰	0.02	0.1	达标
挥发性酚类	0.0003L	0.002	达标
耗氧量	1.24	3	达标
硝酸盐	0.86	20	达标
亚硝酸盐	ND	1	达标
氨氮	0.42	0.5	达标
氟化物	ND	1	达标
氰化物	0.004L	0.05	达标
汞	ND	0.001	达标
砷	ND	0.01	达标
镉	0.0001L	0.005	达标
六价铬	0.004L	0.05	达标
铅	0.001L	0.01	达标
钒	ND	/	/
总大肠菌群（MPN/100mL）	未检出	3	达标
细菌总数（CFU/ml）	24	100	达标
石油类	ND	/	/
钛	0.02L	/	/
锆	0.00022	/	/
铝	0.008	1	达标

2.4 排污口设置及规范化管理

2.4.1 排污口设置

企业已按规范建设排污口，主要包括以下内容：

1、废水排放

现有企业已设置标准化排污口和雨水排放口各 1 个，并设立标志标牌。

2、废气排放

现有企业废气处理排气筒设置内径不小于 80 毫米，孔管长不大于 50 毫米的采样孔；采样平台面积不小于 1.5m^2 ，并设有 1.1m 高的护栏和不低于 10cm 的脚部挡板，平台承重不小于 $200\text{kg}/\text{m}^2$ ，采样孔距平台面约为 1.2m~1.3m。

3、固定噪声源

现有工程噪声对周边环境的影响不大，且项目所在地周边 600m 范围内无环境敏感点。

4、固体废物存储场

危险废物、一般固废和生活垃圾分别设置专用堆放场地；危险废物堆放场地必须有防流失、防渗漏等措施。现有企业已设置规范化的固废暂存场所。

5、标志牌设置

公司已按照相关要求制作环境保护图形标志牌。企业污染物排污口（源），应设置提示式标志牌，排放有毒有害污染物的排污口设置警告式标志牌。

标志牌设置在排污口（采样点）附近且醒目处，高度为标志牌上缘离地面 2m，排污口附近 1m 范围内有建筑物的，设平面式标志牌，无建筑物的设立式标志牌。

2.4.2 排污规范化管理

1、公司已如实向环境管理部门申报排污口数量、位置及所排放的主要污染物（或产生公害）的种类、数量、浓度、排放去向等情况。

2、现有工程的废水排放实现清污分流。

3、废气排气筒已设置便于采样，附近已设置环境保护标志。

4、现有工程固废贮存在室内，固体废物贮存（处置）场所在醒目处设置标志牌。

5、现有工程已设置规范化的废水（气）排放口、雨水排放口，并纳入企业环保措施设备管理范围，已制定企业内部相应的管理办法和规章制度，发现外形损坏、污染或有变化等不符合标准要求的情况需及时修复或更换。



废水在线监测

废气在线监测

图 2.4-1 企业排污口标识标牌、在线监测系统照片

根据《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276—2022），危废贮存设施标志已更新，因此评价要求企业及时按照最新技术要求更新危险间标识标牌。

2.5 环境风险防范措施及应急预案

现有项目运行至今，未发生过环境风险事故，已采取的风险防范措施如下：

1、制定了突发环境事件应急预案

建设单位编制了《攀枝花市钛海科技有限责任公司突发环境事件应急预案》，判定公司环境风险级别为重大环境风险（【重大-大气(Q3-M2-E2)+较大-水(Q3-M2-E3)】），并于2021年3月29日在攀枝花市生态环境局备案登记(备案编号:5104012021013H)。该应急方案针对可能发生的环境应急事件明确了事故等级及处置方式、应急组织机构和人员岗位职责等，并定期组织开展事故处理的培训及演练活动。

2、设置了事故废水收集池

已设置有875m³事故废水收集池以及900m³的初期雨水收集池，能满足项目区初期雨水及事故废水的收集。

3、硫酸罐区风险防范措施

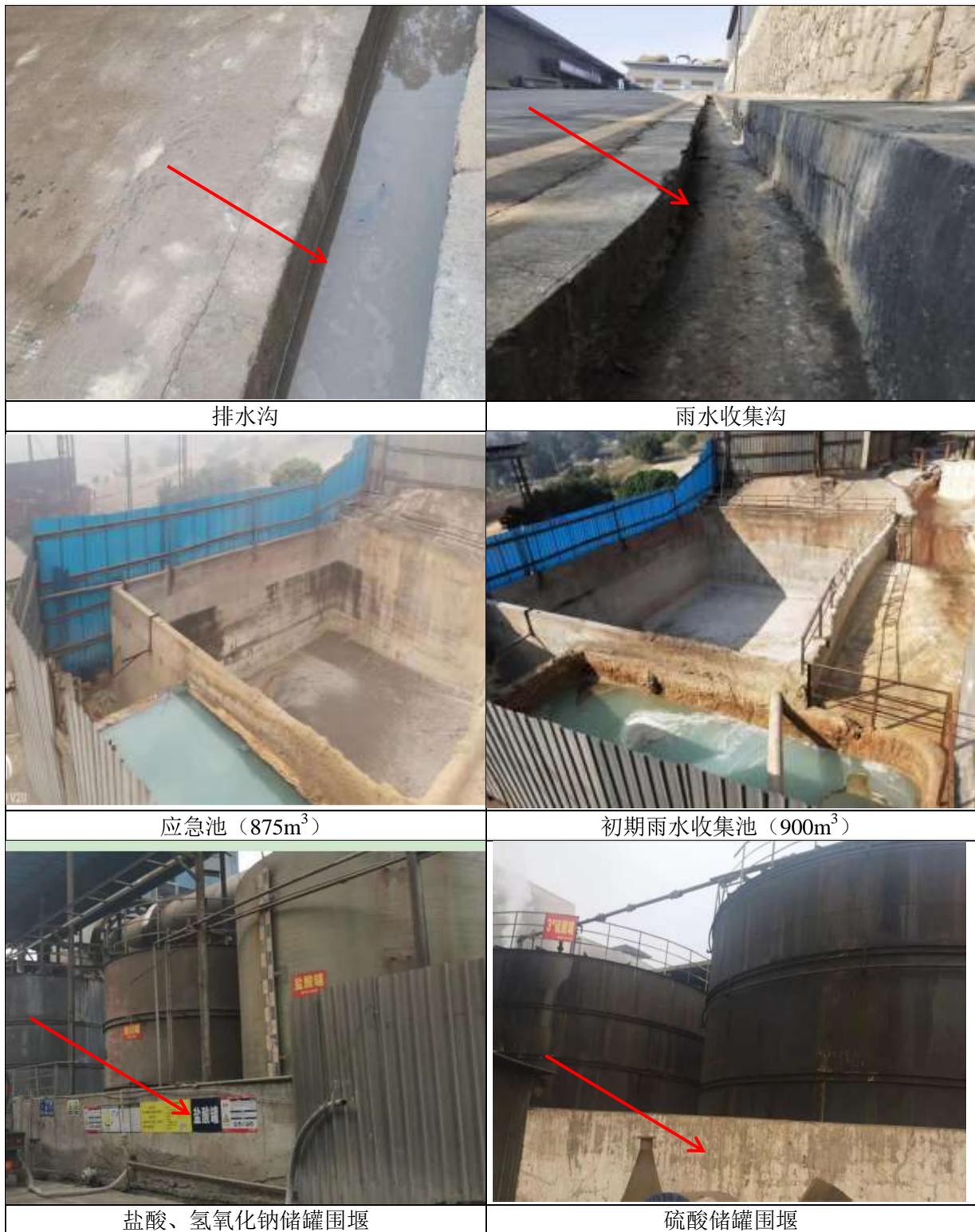
全厂共3个98%浓酸罐(2×678m³，1×3300m³)贮量为3800m³，围堰容积4000m³；酸罐区(100m³盐酸罐1个、35m³盐酸罐各1个，贮量上限均为80%)，围堰容积为110m³；液碱罐区(100m³液碱罐1个、35m³液碱罐1个，贮量上限均为80%)，围堰容积为110m³。为防止酸碱泄漏，采取以下措施进行防范：(1)浓酸、浓碱罐区建设了围堰；(2)在污水处理站建设了875m³应急池，一旦发生事故，则将生产废水泵入应急池存放。

企业现状风险防范设施的建设情况见表。

表 2.5-1 企业现状风险防范设施建设情况表

项目	环评要求	实际建设情况
防渗、避雷防爆	厂区地面防渗；厂房为半敞开式，以利通风；厂房柱基础避雷接地，安装防水、防爆、防腐蚀的三防灯具	厂区地面采取水泥硬化进行防渗；厂房为半敞开式；厂房柱基础避雷接地，安装防水、防爆、防腐蚀的三防灯具
消防器材	室内、外设消火栓、手提式灭火器	室内、外设消火栓41个、手提式灭火器402个
报警器	可燃气体浓度检测仪，火灾报警器	已淘汰拆除煤气发生炉，厂区无煤气易燃有毒气体
喷淋系统	室内6m高平面，设手动喷淋设施	未设置
集水沟	沿厂房、库房、酸碱贮罐区外墙砌筑环形集水沟与废水站调节池相连	生产区建设了环形集水沟，与污水处理站调节池相连。
消防水池	厂区内设蓄水池，满足消防用水需求	消防水蓄水池1个，容积为2000m ³
酸、碱贮罐	贮罐周围设防护围堰、消防栓及安全标识	浓酸、浓碱及废酸罐区设置围堰，设置了消防栓和安全标识
应急事故池	初期雨水池900m ³ /个；应急池7个，体积：125m ³ /个，规格尺寸：5m×5m×5m/个，体	建设了875m ³ 的应急池，初期雨水收集池900m ³ ，废水站进口安装了切断

	积共 875m ³	设施。
废水切断装置	在厂区废水总排口设置切断装置	在厂区废水总排口设置切断装置



排水沟

雨水收集沟

应急池 (875m³)

初期雨水收集池 (900m³)

盐酸、氢氧化钠储罐围堰

硫酸储罐围堰

图 2.5-1 企业主要风险防范措施现状照片

2.6 现有项目卫生防护距离设置情况

1、《4万 t/a 金红石钛白项目》卫生防护距离

2007年11月，攀枝花市钛海科技有限责任公司《4万t/a金红石钛白项目环境影响评价报告书》取得了四川省环境保护局批复（川环建函【2007】1399号），该项目划定的卫生防护距离为：钛白粉生产装置和燃煤锅炉厂房边界外200m范围。

2、《8万t/a钛白粉扩能改造项目》卫生防护距离

《攀枝花市钛海科技有限责任公司8万t/a钛白粉扩能改造项目环境影响评价报告书》于2011年7月20日经四川省环境保护厅以川环审批【2011】298号文批复，该项目划定的卫生防护距离为：原料车间外200m、酸解车间外200m、废酸浓缩车间外50m范围。

3、《提质、清洁、稳定生产项目》卫生防护距离

《攀枝花市钛海科技有限责任公司提质、清洁、稳定生产项目环境影响评价报告表》于2018年4月23日经攀枝花市环境保护局以攀环审批【2018】8号文批复，该项目不改变现有工程卫生防护距离设置，现有工程卫生防护距离为原料球磨、成品破碎、煅烧及煤气站所在车间边界外200m、酸解车间边界外200m、废酸浓缩车间边界外50m、钛白粉生产车间边界外200m。

4、《煤改气环保设施改造项》卫生防护距离

《攀枝花市钛海科技有限责任公司煤改气环保设施改造项目环境影响评价报告表》于2018年4月28日经攀枝花市环境保护局以攀环审批【2018】10号文批复，该项目不改变现有工程卫生防护距离设置，现有工程卫生防护距离为原料球磨、成品破碎、煅烧及煤气站所在车间边界外200m、酸解车间边界外200m、废酸浓缩车间边界外50m、钛白粉生产车间边界外200m。

5、《5万吨/年高端油墨涂料钛白粉后处理技改工程》卫生防护距离

《5万吨/年高端油墨涂料钛白粉后处理技改工程环境影响报告书》于2022年9月经攀枝花市生态环境局以攀环审批[2022]86号文批复，该项目卫生防护距离范围以钛白初品入仓车间外100m、后处理车间外50m所形成的包络线，位于原有项目卫生防护距离内。

表 2.6-1 企业项目环保手续卫生防护距离设置情况统计表

项目名称	批复文号	批复文号	卫生防护距离设置情况	搬迁情况
《4 万 t/a 金红石钛白项目》	川环建函【2007】1399 号	川环验【2010】039 号	钛白粉生产装置和燃煤锅炉厂房边界外 200m 范围	在卫生防护距离范围内无人居住，不涉及环保搬迁
《8 万 t/a 钛白粉扩能改造项目》	川环审批【2011】298 号	川环验【2014】160 号	原料车间外 200m、酸解车间外 200m、废酸浓缩车间外 50m 范围	
《提质、清洁、稳定生产项目》	攀环审批【2018】8 号	自主验收	原料球磨、成品破碎、煅烧及煤气站所在车间边界外 200m、酸解车间边界外 200m、废酸浓缩车间边界外 50m、钛白粉生产车间边界外 200m	
《煤改气环保设施改造项目》	攀环审批【2018】10 号	自主验收	原料球磨、成品破碎、煅烧及煤气站所在车间边界外 200m、酸解车间边界外 200m、废酸浓缩车间边界外 50m、钛白粉生产车间边界外 200m	
《5 万吨/年高端油墨涂料钛白粉后处理技改工程环境影响报告书》	攀环审批[2022]86 号	自主验收	以钛白初品入仓车间外 100m、后处理车间外 50m 所形成的包络线	

全厂卫生防护距离：目前厂区煤气站已拆除，综合现有项目已划定的卫生防护距离，全厂卫生防护距离设置情况为：原料球磨、成品破碎、煅烧装置边界外 200m、酸解车间边界外 200m、废酸浓缩车间边界外 50m、钛白粉生产车间及燃煤锅炉（备用）边界外 200m。根据外环境调查，该范围内无常住居民分布，不涉及搬迁问题。

2.7 现有项目污染物排放量汇总

企业已于 2023 年 5 月 8 日完成网上填报最新排污许可证（证书编号：915104007939717113001V），根据企业排污许可，企业总量控制指标见下表。

表 2.7-1 企业现有项目总量控制指标 单位：t/a

污染物		排污许可许可量	现有项目排放量
废气	颗粒物	376.76	34.45
	SO ₂	1623.64	46.44
	NO _x	283.79	100.63
	硫酸雾	/	18.39
	VOCs		0.225
废水（排入园区市政管网）	COD	/	290.775
	氨氮	/	43.616

根据上表可知，现有排放量未超过排污许可许可量。

2.8 环保行政处罚情况

企业于 2019 年 6 月收到攀枝花市生态环境局环境行政处罚决定书（川环法攀枝花罚字【2019】19 号），其主要违法事实内容为：公司东侧紧邻德铭原料堆场的堡坎处有

渗水流出，并对渗水进行了采样监测。根据市环境监测中心站出具的监测报告《攀环监字（2019-06 水监督）第 69 号》显示：该渗水中 pH、锰超过《污水综合排放标准》。根据调查，你公司未采取防渗漏防流失等措施，导致渗水超标。违反了《中华人民共和国水污染防治法》第四十条第一款的规定：“化学品生产企业以及工业集聚区、矿山开采区、尾矿库、危险废物处置场、垃圾填埋场等的运营、管理单位，应当采取防渗漏等措施，并建设地下水水质监测井进行监测，防止地下水污染。”

企业已针对上述问题采取了地下水防护措施，具体如下：

(1) 厂区设置雨污分流，清污分流，厂区作防渗漏处理。

(2) 库房、贮仓堆存库房地面硬化并作防渗漏处理，原料库房四周修建截水沟、导流沟，导流沟接口接入钛白粉厂事故废水收集池。

(3) 酸循环罐采用地下设置，酸碱罐四周设置截水沟、导流沟，导流沟接口接入钛白粉厂事故废水收集池。

(4) 硫酸贮罐区设置围堰和应急池，围堰和应急池作防渗漏处理。

(5) 冷却塔、尾气循环池、备件库房周围沟渠及地坪防渗整治。

(6) 循环水站冷水塔水沟、污水收集坑防渗整治。

采取以上防护措施可防止跑、冒、滴、漏及废水等下渗污染地下水。





盐酸、氢氧化钠储罐围堰



硫酸储罐围堰



堡坎外收集池



二沉池周边修护



转料罐周边防腐处理



过滤器地面硬化处理



图 2.8-1 企业采取的整改措施

2.9 现有项目存在的环境问题及“以新带老”环保措施

根据现状调查，目前企业存在的主要环境问题和“以新带老”环保措施如下：

环境问题 1：废酸浓缩装置存在堵塞等问题，运行不稳定，对废酸的处置、利用存在一定影响；企业未对废酸浓缩尾气开展例行监测。

“以新带老”环保措施：本次技改项目实施后，对现有钛白粉生产线工艺参数进行了优化调整，酸解工序反应酸浓度降低至 82% 左右，废酸浓缩浓度降低至 55% 左右，浓缩终点浓度降低了 15%，在一定程度上缓解了装置堵塞问题，提高了浓缩装置运行的稳定性。同时，技改项目优化了废酸浓缩尾气处理工艺，将“水喷淋”处理工艺改造为“碱喷淋”，提高酸雾净化效率，同时按照相关规范要求开展例行监测并纳入排污许可管理，确保达标排放。

评价要求：企业应加强废酸浓缩装置的检修和维护，保障浓缩装置的稳定运行，确保钛白粉装置产生的废酸除直接回用的以外，其余废酸全部进入浓缩装置，经浓缩后回用于钛白粉生产，不得外排。

环境问题 2：未按照最新技术要求更新危险间标识标牌。

“以新带老”环保措施：根据《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276—2022），危废贮存设施标志已更新，因此评价要求企业及时按照最新技术要求更新危险间标识牌。

环境问题 3：根据企业例行监测/在线监测数据，企业燃气锅炉烟气氮氧化物、回转窑煅烧烟气颗粒物及氮氧化物排放尚不能满足《攀枝花市“铁腕治气”三年行动计划（2022-2024 年）》（攀办发〔2022〕50 号）治理要求。

“以新带老”环保措施：目前企业正在委托专业机构制定烟气深度治理方案，评价要求企业须在 2023 年底前完成燃气锅炉低氮燃烧改造，以及回转窑烟气颗粒物深度治理、低氮燃烧改造或增设烟气脱硝装置；须在 2024 年底前完成备用燃煤锅炉的烟气深度治理，深度治理完成前不得启用备用燃煤锅炉。

表 2.9-1 企业现有环境问题及“以新带老”环保措施汇总

环境问题	“以新带老”环保措施	整改标准	整改时限
废酸浓缩装置运行不稳定，企业未对废酸浓缩尾气开展例行监测	1.优化工艺参数，废酸浓缩浓度由 70%降至 55%； 2.优化废酸浓缩尾气处理工艺，将“水喷淋”处理工艺改造为“碱喷淋”； 3.按照规范要求开展废酸浓缩尾气例行监测，并纳入排污许可管理。	GB16297-1996 二级标准： 硫酸排放浓度 $\leq 45\text{mg}/\text{m}^3$ 、排放速率 $\leq 1.5\text{kg}/\text{h}$	技改项目投产前
企业未按照最新技术要求更新危险间标识牌	及时按照最新技术规范要求更新危险间标识牌	HJ 1276—2022	立即
企业燃气锅炉烟气氮氧化物、回转窑煅烧烟气颗粒物及氮氧化物排放尚不能满足“攀办发〔2022〕50 号”治理要求	燃气锅炉烟气：实施低氮燃烧改造	NO_x 排放浓度 $\leq 50\text{mg}/\text{m}^3$	2023 年底
	回转窑煅烧烟气：颗粒物深度治理、低氮燃烧改造或增设烟气脱硝装置	颗粒物排放浓度 $\leq 50\text{mg}/\text{m}^3$ NO_x 排放浓度 $\leq 100\text{mg}/\text{m}^3$	2023 年底
	备用燃煤锅炉烟气：深度治理改造	颗粒物排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ SO_2 排放浓度 $\leq 50\text{mg}/\text{m}^3$ NO_x 排放浓度 $\leq 100\text{mg}/\text{m}^3$	2024 年底

3 项目概况及工程分析

3.1 项目概况

3.1.1 建设项目名称、地点及建设性质

项目名称：8万吨/年钛白粉节能降本增效技术改造项目；

项目性质：技改；

建设单位：攀枝花市钛海科技有限责任公司；

建设地点：攀枝花钒钛高新技术产业开发区马店组团；

工程投资：总投资 1500 万元；

占地面积：厂区内技改，不新征用地；

建设内容及规模：（1）在不新增钛白粉产能的前提下，对现有 8 万 t/a 钛白粉生产线进行技改，将渣矿混合生产工艺改为全矿生产工艺；（2）利用现有空置厂房，新增设备对酸解后的钛液进行净化（结晶分离亚铁），副产七水硫酸亚铁 24 万 t/a；（3）取消现有的钛液浓缩工序，酸解后的钛液经净化后直接进行水解。

技改后，酸解工序反应酸浓度降低至 82% 左右，废酸浓缩浓度降低至 55% 左右，提高了浓缩装置运行的稳定性，降低了生产能耗及成本。

劳动定员及工作制度：本项目不新增定员，所需人员从现有项目中调配解决；项目年运行时间 7920h（330 天、每天 24 小时）。

3.1.2 产品方案及质量标准

1、产品方案

本次技改项目不改变企业现有钛白粉产能，技改后副产七水硫酸亚铁 24 万 t/a，技改前后全厂产品方案变化情况如下：

表 3.1-1 项目产品方案

产品名称		产量 (万 t/a)				备注
		现有项目	技改项目	技改后合计	变化量	
主产品	金红石型钛白粉	8	0	8	0	现有硫酸法钛白
	高档油墨型金红石钛白粉	5	0	5	0	外购钛白粉初品, 仅进行包膜加工
中间产品	70%浓缩硫酸	9.6	0	0	-9.6	全矿工艺酸解反应酸浓度降低, 废酸浓缩浓度降低至 55%
	55%浓缩硫酸	0	12.1	12.1	+12.1	
副产品	一水硫酸亚铁	8	6.08	6.08	-1.92	钛液净化分离七水亚铁后, 废酸浓缩装置一水亚铁渣产生量减少
	七水硫酸亚铁	0	24	24	+24	

2、产品质量标准

(1) 钛白粉

本次技改不改变企业钛白粉产能, 钛白粉产品质量标准采用企业标准《金红石型二氧化钛颜料 (Q/79397171-1.001-2020)》(参照 GB/T1706-2006 制定, 已备案), 具体见下表。

表 3.1-2 钛白粉产品主要技术质量指标 (Q/79397171-1.001-2020)

指标	THR-218	THR-216	THR-6666
TiO ₂ , %	≥92.5	≥93.5	≥95
颜色, 亮度值 L	≥94.5	≥94.5	≥94.5
散射力 (雷诺兹数)	≥1800	≥1850	≥1850
水悬浮液 pH 值	6.0~8.5	6.0~8.5	/
吸油量, g/100g	≤19	≤19	≤18
油分散性	≥6.00	≥6.00	≥6.00
筛余物 (45μm 筛孔), %	≤0.01	≤0.01	≤0.01
水萃取液电阻率, Ω·m	≥50	≥50	/
金红石型含量, %	≥97.0	≥97.0	≥97.0
经 23°C±2°C 及相对湿度 50%±5% 预处理 24h 后, 105°C 挥发物, %	≤0.5	≤0.5	≤0.5

(2) 七水硫酸亚铁

七水硫酸亚铁为技改新增副产品, 其质量标准执行企业标准《工业级七水硫酸亚铁 (Q/79397171-1.002-2023)》(已备案),

表 3.1-3 七水硫酸亚铁产品主要技术质量指标 (Q/79397171-1.002-2023)

项目	指标
七水硫酸亚铁质量分数 (FeSO ₄ ·7H ₂ O), %	≥85
铁 (Fe) 质量分数, %	≥17
铅 (Pb) 质量分数, %	≤0.005
砷 (As) 质量分数, %	≤0.003
游离水质量分数, %	≤10

本项目七水亚铁各项指标检测结果如下:

表 3.1-4 七水硫酸亚铁产品主要技术质量指标 (Q/79397171-1.002-2023)

项目	指标
FeSO ₄ ·7H ₂ O, %	91.5
As, %	0.00001
Hg, %	<0.00001
Cr, %	<0.0001
Cd, %	0.0021
Pb, %	0.0013
Mn, %	0.090
Ti, %	0.05959

3、产品关联

技改前后，全厂产品关联关系及变化情况如下：

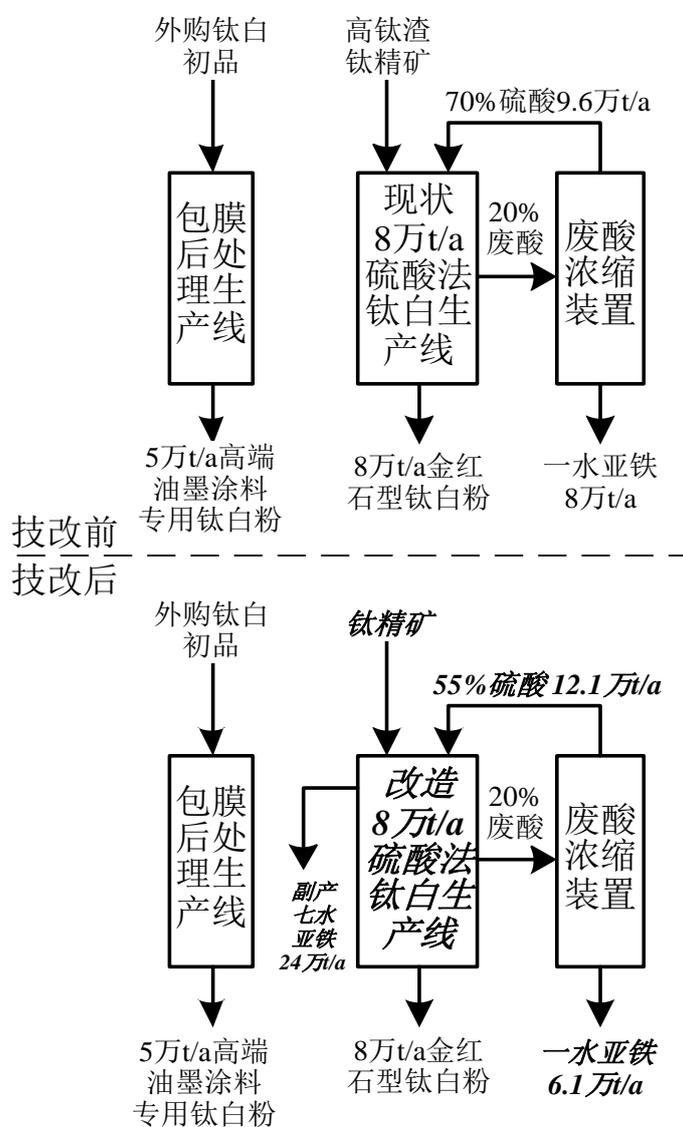


图 3.1-1 技改前后产品关联图

3.1.3 建设内容及项目组成

技改内容包括：（1）在不新增钛白粉产能的前提下，对现有 8 万 t/a 钛白粉生产线进行技改，将渣矿混合生产工艺改为全矿生产工艺；（2）利用现有空置厂房，新增设备对酸解后的钛液进行净化（结晶分离亚铁），副产七水硫酸亚铁 24 万 t/a；（3）取消现有的钛液浓缩工序，酸解后的钛液经净化后直接进行水解。

项目组成及主要环境问题如下：

表 3.1-5 项目组成及主要环境问题

工程分类		建设内容		主要环境问题		备注	
		技改前	技改后	施工期	营运期		
主体工程	8万t/a钛白粉装置	原料破碎工序	2 台球磨机 (φ2.8×6m), 包括皮带计量秤、风扫磨、分级机、旋风分离器等; 原料烘干转炉 1 座, φ1.4m×15m	不变	/	粉尘、噪声	利旧
		酸解工序	9 台酸解罐 (V _g =160m ³ , Φ5.3×116m)	不变		酸解尾气	利旧
		沉降-过滤工序	6 台沉降槽(澄清槽), 3 台压滤机(F=300m ²) 泥浆压滤机 4 台 (F=200m ²)	不变		废水、噪声、滤渣	利旧
		七水亚铁结晶分离工序	/	新建亚铁车间 1 座 (3F、H=18m), 占地面积 522m ² ; 主要设备包括: 热钛液贮槽 1 台、结晶器 4 台, 换热器 4 台, 循环冷却塔 2 台, 螺杆式冷水机组 2 台, 圆盘过滤机 1 台, 真空泵 3 台, 滤液及真空分离系统 1 套, 结晶贮槽 1 台, 亚铁离心机 2 台, 清钛液贮槽 1 台等	扬尘 噪声 废水 弃渣	废气 废水 噪声	新建
		水解工序	水解锅 (V=108m ³) 8 台、2 套浓缩器、水解贮槽 2 台;	取消水解前浓缩工序(2 套浓缩器); 其余不变	/		利旧
		水洗-漂洗工序	10 台隔膜压滤机 (500m ²)、30 台真空叶滤机 (F=200m ²), 6 台漂白罐, 4 台盐处理罐 (38.48m ³);	不变		废水、废酸、滤渣	利旧
		煅烧工序	回转窑 2 座 (1 座为 φ3.5×55m、1 座为 φ3.6×61m), 配套设置燃烧器和点火装置, 燃烧器使用低氮喷嘴	不变		煅烧尾气及尾气洗涤水	利旧
		中间粉碎工序	3 台辊压磨(10m ³ /hr), 2 台陶瓷磨, 3 台砂磨机	不变		粉尘、噪声	利旧
		表面处理工序	热风炉 3 座 (φ3.6×5.5m), 配套设置燃烧器和点火装置, 燃烧器使用低氮喷嘴; 旋转闪蒸干燥机组 3 套, φ=1.85m, L=2.5m; 6 台包膜罐 (φ5500×5600, V=110m ³), 3 台气粉机, 包装机 7 台	不变		粉尘、废水、噪声	利旧
废酸浓缩装置	1 台二段加热器 F=270m ² , 1 台三段加热器 F=95m ² , 1 台二效蒸发器 39m ³ , 1 台三效	不变		废水、废渣	利旧		

工程分类		建设内容		主要环境问题		备注
		技改前	技改后	施工期	营运期	
		蒸发器 15.2m ³ , 1 台四效闪蒸蒸发器 15.2m ³ , 1 台强制循环泵 Q=1400m ³ /h				
公辅工程	给水	生产、生活用水由园区供水管网统一供给			/	依托
	循环水站	4 座 800m ³ /h 冷却塔			噪声、废水	依托
	除盐水站	400 m ³ /h 化学水处理设施			噪声、废水	依托
	供电	园区供电, 依托厂区现有 35kV 变电站提供电源			/	依托
	空压站	水冷螺杆式空气压缩机 12 台 (40m ³ /min) 及配套设施			噪声	依托
	供气	园区供气 (管道天然气), 气源不足时依托厂区现有 LNG 撬装站作为备用燃料			/	依托
	供热	1 台 35t 燃气锅炉、1 台 35t 循环流化床燃煤锅炉 (备用), 2 台余热锅炉 (蒸汽产能 5t/h), 1 套工段余热利用装置			噪声、烟气	依托
仓储工程	原料堆场	1620m ² , H=11m, 四周 0~2m 为钢混结构墙体, 墙体上沿至顶棚, 为彩钢瓦, 顶部以彩钢瓦封闭, 南侧留进出车辆通道, 用于堆存原料钛精矿			粉尘	依托
	储罐区	3 个 98% 浓酸罐 (1×3300m ³ 、2×678m ³), 围堰容积 4000m ³ ; 盐酸罐区 (100m ³ 、35m ³ 各 1 个) 围堰容积为 110m ³ ; 碱罐区 (100 m ³ 、35m ³) 围堰容积为 110 m ³			环境风险	依托
	废酸储罐	2×500m ³ +1×300m ³ 废酸储罐			环境风险	依托
	石灰石和石灰库房	600 m ² 用于存放石灰; 200 m ² 用于存放石灰石。			粉尘	依托
	化学品库	化工辅料库 864m ²			环境风险	依托
	成品库	钛白粉成品库 3600m ² , 用于存放钛白粉成品			环境风险	依托
	石膏堆场	临时渣场 1728 m ² , 用于临时堆放钛石膏			/	依托
办公设施	综合楼	现有办公综合楼, 3F, 建筑面积 9331m ² , 配套办公设施			生活污水、垃圾	依托
	宿舍	现有宿舍楼, 4F, 建筑面积 2.79 万 m ²				依托
	食堂	现有食堂, 1F, 建筑面积 2835m ²				依托
环保工程	原料烘干废气	1 套旋风+布袋除尘器+15m 排气筒			烟尘、SO ₂ 、NO _x	原有
	原料破碎废气	1 台布袋除尘器+15m 排气筒			颗粒物	原有
	酸解尾气	一级水洗+文丘里+两级碱洗脱硫除雾+40m 排气筒			颗粒物、硫酸雾	原有
	回转窑煅烧尾气	2 套旋风+文丘里+碱洗塔+电除雾装置+60m 排气筒 (2 台回转窑共用一根排气筒)			颗粒物、硫酸雾、SO ₂ 、NO _x	原有

工程分类	建设内容		主要环境问题		备注
	技改前	技改后	施工期	营运期	
燃煤锅炉烟气	1套旋风+静电除尘+水膜除尘器+60m 排气筒			烟尘、SO ₂ 、NO _x	原有
燃气锅炉烟气	低氮燃烧器+14m 排气筒			烟尘、NO _x	原有
闪蒸干燥尾气	3台袋式除尘器+15m 排气筒（3套闪蒸干燥机共用一根排气筒）			颗粒物、SO ₂ 、NO _x	原有
气流粉碎粉尘	3台布袋除尘器+15m 排气筒（3套气流粉碎机共用一根排气筒）			颗粒物	原有
废酸浓缩尾气	技改前：冷凝+水喷淋；技改后：冷凝+碱喷淋+15m 排气筒			硫酸雾	改造
钛液闪蒸不凝气	气液分离+冷凝+15m 排气筒			硫酸雾	新增
亚铁滤饼水洗不凝气	气液分离+真空罐缓冲冷凝+15m 排气筒			硫酸雾	新增
污水处理站	处理能力 650m ³ /h，采用“调节池+中和曝气池+一次板框压滤+辐流式沉淀池+二次板框压滤”			废水、污泥、噪声	原有
危废暂存间	厂区内设置危废暂存间 1 座，面积 15m ² ，危废间采取“防风、防晒、防雨、防渗、防漏、防腐”措施，地面及围堰采取“抗渗混凝土+HDPE 防渗膜”的防渗措施，并设置标示标牌			危险废物	原有
工业固废	除尘灰：收集后回用，不外排 酸解泥渣、控制过滤渣：中和后送园区渣场 废酸浓缩装置 TiO ₂ 滤渣：回用于水洗工序，不外排 废酸浓缩装置一水亚铁滤渣：送德铭硫酸厂掺烧，不外排 废滤布：供货商回收，不外排 污水站石膏渣：送园区渣场			固废	原有 (部分固废量有所增加)
初期雨水收集池	900m ³ 初期雨水收集池			/	原有
事故应急池	7×125m ³ ，共 875m ³			/	原有
生活污水	二级生化处理设施，处理能力 120m ³ /d			污泥	原有
生活垃圾	收集后由环卫部门清运			/	原有
噪声	厂房隔声、基础减振		/	新增	

3.1.4 主要原辅材料种类及用量

1、现有 8 万 t/a 钛白粉装置原辅料变化情况

技改项目实施后，现有钛白粉生产线“高钛渣 70%+钛精矿 30%”的原料结构发生变化，改造为全矿生产工艺。由于钛渣的酸解反应活性较低，故采用全矿工艺后，酸解反应活性提高，钛矿酸解反应时所需的反应酸浓度可控制在 82%左右，因此废酸浓缩在同等回用量的基础上可将废酸浓缩的浓度由 70%降到 50%。

现有钛白粉生产线主要原辅材料变化情况如下：

表 3.1-6 现有钛白粉生产线主要原辅材料变化情况

原料名称	现有工程消耗情况		技改后消耗情况		变化情况
	规格	消耗量(t/a)	规格	消耗量(t/a)	
高钛渣	TiO ₂ ≥79%	94620	/	0	技改后不使用高钛渣
钛精矿	TiO ₂ ≥46%	40580	TiO ₂ ≥46%	185120	使用量增加
铁粉	/	0	TFe≥80%	7440	技改后新增
工业硫酸	H ₂ SO ₄ ≥98%	150000	H ₂ SO ₄ ≥98%	212320	使用量增加 (用于酸解)
浓缩后废酸	H ₂ SO ₄ 70%	58580	H ₂ SO ₄ 55%	120963	回用量增加、浓度降低 (用于酸解)
浓缩前废酸	H ₂ SO ₄ 20%	62400	H ₂ SO ₄ 20%	147528	回用量增加 (用于酸解)
石灰	CaO≥80%	80000	CaO≥80%	88000	使用量增加 (用于废水处理)
水	/	300 万 m ³ /a	/	320 万 m ³ /a	蒸汽消耗量降低
电	/	7041.05 万 kWh	/	7895 万 kWh	
天然气	/	2468.84 万 m ³ /a	/	2468.84 万 m ³ /a	
蒸汽	/	30.1 万 t/a	/	20.4 万 t/a	

注：其他原辅料消耗情况无变化，与技改前一致（详见 2.2 章节）

2、主要原材料成分指标

(1) 钛精矿

根据企业委托攀西钒钛检验检测院对钛精矿进行的组分检测，钛精矿成分指标如下：

表 3.1-7 钛精矿的化学组分（以重量计%）

名称	组分	名称	组分	名称	组分
TiO ₂	46.8	CaO	1.13	V ₂ O ₅	0.054
FeO	36.8	MnO	0.75	Cr	<0.001
Fe ₂ O ₃	7.1	S	0.21	CoO	0.005
MgO	2.71	CuO	<0.001	Al ₂ O ₃	0.92
SiO ₂	3.18	P ₂ O ₅	0.012	/	/

(2) 浓硫酸

本项目使用符合国家标准工业硫酸（98%），指标要求如下：

表 3.1-8 浓硫酸质量标准 (GB/T534-2014)

项 目		指 标		
		优等品	一等品	合格品
硫酸 (H ₂ SO ₄) %	≥	98.0	98.0	98.0
灰分%	≤	0.02	0.03	0.10
铁 (Fe) %	≤	0.005	0.010	—
砷 (As) %	≤	0.0001	0.001	0.01
铅 (Pb) %	≤	0.005	0.02	—
汞 (Hg) %	≤	0.001	0.01	—
透明度/mm	≥	80	50	—
色度	≤	不深于标准色度		—

3.1.5 主要生产设备

1、现有 8 万 t/a 钛白粉装置设备变化情况

技改后取消水解前的钛液浓缩工序，淘汰浓缩器 2 套，其他设备不变。

表 3.1-9 现有钛白生产线淘汰设备

设备名称	规格型号	数量
薄膜蒸发器	换热面积: F=70m ²	2

2、亚铁工序新增设备

表 3.1-10 亚铁工序新增设备一览表

序号	设备名称	技术规格	单位	数量
1	热钛液贮槽	Φ5000*5000, 玻璃钢	台	1
2	热钛液泵	Q=80m ³ /h, H=35m, 30kW	台	2
3	一级闪蒸结晶罐	Φ3000*6000, 钢衬胶	台	1
4	一级循环泵	Q=500 m ³ /h	台	1
5	一级冷凝器	换热面积: F=325 m ²	台	1
6	一级真空泵	2BEA-253	台	2
7	一级冷却转料泵	Q=80m ³ /h, H=35m, 30kW	台	2
8	二级结晶器	Φ5000*6000, 钢衬胶	台	1
9	二级冷却换热器	换热面积: F=340 m ²	台	1
10	二级冷却循环泵	Q=2000 m ³ /h	台	1
11	二级冷却转料泵	Q=40m ³ /h, H=35m, 15kW	台	2
12	三级结晶器	Φ7500*6000, 钢衬胶	台	2
13	三级换热器	换热面积: F=600m ²	台	2
14	三级冷却循环泵	Q=3600 m ³ /h	台	2
15	结晶钛液槽	Φ3000*3000, 钢衬胶, 配套搅拌 11kw	台	1
16	结晶钛液泵	Q=80m ³ /h, H=35m, 30kW	台	2
17	清钛液槽	Φ4000*4000, PPH	台	1
18	清钛液泵	Q=100m ³ /h, H=45m, 45W	台	2
19	双螺杆式冷水机组	制冷量: 224 万大卡; 电机功率: 510KW	台	2
20	冷冻水泵	IH 泵, Q=200m ³ /h, H=35m, 45 kw	台	2
21	冷冻水循环泵	IH 泵, Q=400m ³ /h, H=35m, 45 kw	台	1
22	冷却水循环泵	IH 泵, Q=240m ³ /h, H=28m, 45 kw	台	2
23	冷却塔	500m ³ /h	台	1
24	圆盘过滤机	55m ²	台	1
25	真空泵	3BEC62, 350m ³ /min, 400kw	台	1

序号	设备名称	技术规格	单位	数量
26	空压机	35m ³ /min, 0.09MPa, 55kw	台	1
27	离心机	HR630	台	2
28	变压器	S13-M-1600-10/0.4	台	1

3.1.6 公辅设施及依托可行性分析

本次技改项目在现有厂区内进行建设，公辅设施依托厂区现有工程，主要包括：办公生活设施、供电、供水、供气（天然气）、供热等公辅设施，以及污水处理系统，具体如下：

（1）供水设施

①循环水系统

本项目冷却循环水主要用于设备冷却，冷却水用量 480m³/h。目前全厂设循环水站一座，含 4 座 800m³/h 冷却塔，设计循环水量 3200m³/h；本次技改新增 1 座 500m³/h 冷却塔，全厂循环水规模达到 3700m³/h，富余能力 1000m³/h 以上，可满足本项目冷却用水需求。

②生产、生活供水

生产、生活用水由园区供水管网统一供给，水压、水量均能满足本项目生产需求。

（2）供电设施

厂区内现有一座 35kV 变电站，为整个厂区的生产生活设施提供电源，变压器容量满足本项目的需求。

（3）供气

本项目生产用天然气由攀枝花川港燃气有限公司提供（管道天然气），目前已通气。当管道天然气供气不足时，采用四川省合顺天然气销售有限公司提供的液化天然气，目前厂区已建成 LNG 撬装站一座（供气能力 5000m³/h），作为备用燃料，LNG 撬装站天然气管道与川港供气管道之间以阀门控制天然气的转换和通用，因此本项目用气需求有保障。

（4）供热

目前全厂设置 35t/h 燃气锅炉 1 台，为全厂各生产设施提供蒸汽。根据工艺流程，技改后钛白粉生产线酸解工序不再需要蒸汽加热、取消了钛液浓缩工序，可节约蒸汽 6.26t/h；同时废酸浓缩终点浓度降低 15%，进一步降低了蒸汽消耗量，因此技改后全厂蒸汽需求量不增加，现有锅炉供热能力可满足全厂生产需求。

(5) 环保设施

现有项目在厂区南侧设置了污水处理站 1 座，采用“二级中和+三级曝气+压滤”的处理工艺，污水站设计处理规模 650m³/h，根据工程分析及水平衡分析，技改后全厂废水排放量 360.28m³/h，减少 6.86m³/h，废水性质与现有项目相似（以酸性废水为主），因此现有污水处理站有能力处理本项目生产废水。

此外，项目不新增生活污水排放量，现有项目生活污水经化粪池（100m³）和地埋式二级生化装置（处理能力 120m³/d）处理后，通过厂区总排口排放至园区污水处理厂进一步处理。

(6) 办公生活设施

本项目不新增定员，现有办公生活设施能够满足项目生产、管理需要。

公辅设施依托能力分析如下表：

表 3.1-11 公辅设施依托能力分析一览表

依托设施名称	设计规模	已使用量	富余量	本项目需求量	能否满足
循环水系统	3700m ³ /h	2700m ³ /h	1000m ³ /h	480m ³ /h	满足需求
蒸汽供应	35t/h	25t/h	10t/h	0t/h	满足需求
废水处理站	650m ³ /h	/	/	全厂 360.28m ³ /h	满足需求

(7) 冷冻水

本次技改新增双螺杆式冷水机组 2 台，配套冷冻水泵 2×200m³/h、冷冻水循环泵 400m³/h，为亚铁结晶工序提供冷冻水，水温 7℃。

3.1.7 总平面布置及其合理性分析

1、总平面布置原则

(1) 结合企业远景规划，因地制宜地加以设计。树立企业形象，促进企业可持续发展。

(2) 符合工艺要求，使生产作业线通顺短捷，避免主要生产线交叉反复。

(3) 考虑安全、卫生、厂内建构筑物的间距必须满足防火、卫生、安全等要求，即符合上述设计标准规范。

(4) 将厂区进行功能划分统一管理，方便生产。

(5) 做到物流与人流分离，工艺、公用工程的线路简捷，土地利用率高及投资合理，建筑物平面布局美观、大方，突出与环境协调，还要为企业今后的进一步发展留有充分的余地。

2、项目总平面布置及其合理性分析

项目所在厂区占地约 39766.5m²（其中技改新建车间占地 522m²），整个厂区将主厂房、废水处理站等呈阶梯状布置，布局较为紧凑，有利于生产的组织管理和设备的协调。主厂房等污染较大的车间靠厂区中部布置，最大限度地减少了对厂区外围敏感目标的污染。污水处理站布置在厂区最低处，利用高差原理废水将自动流入废水处理站。本次技改新建车间位于厂区中央，回转窑旁，尽可能的与现有钛白粉生产线临近布置，方便物料转运，同时减轻对厂界外的噪声、废气等影响。

项目的布置有利于安全生产和改善工人工作环境，避免人流、物流相互干扰和减轻厂房内的污染。临时渣场临近污水站布置，最大限度地减少了转运过程产生的二次污染。

平面布置考虑满足生产工艺要求，确保工艺生产流程顺畅，物料管线短捷，减少投资；满足水、电、气等公用工程外线接入条件；及最大限度地有利于环境保护工作的开展。

综上，评价认为项目总平面布置功能分区清晰，工艺流程顺畅，物流短捷，人流、物流互不交叉干扰，协调了生产和环保的关系，从环保角度分析其平面布局总体合理。

3.2 工程分析

3.2.1 技改前后钛白粉生产工艺变化情况

一、钛白粉生产工艺流程及产污变化情况

技改后，钛白粉生产线工艺路线、设备、产能均不发生变化，主要变化为原料结构变化，酸解、水洗等工艺参数发生变化，同时新增七水亚铁结晶分离工序，主要变化情况如下：

1、原料变化情况

技改项目实施后，现有钛白粉生产线“高钛渣 70%+钛精矿 30%”的原料结构发生变化，改造为全矿生产工艺，钛精矿用量较技改前（渣+矿）增加约 37%，由此增加了破碎工序的设备运行负荷，粉尘排放量相应增加。

设备能力保障性分析：现有 2 台球磨机，每台单小时磨矿能力为 14 吨，每天可磨矿 $2 \times 14 \times 24 = 672$ 吨，技改后钛精矿用量 185120t/a，每天的磨矿需求量为 561 吨，故现有设备能满足生产需求，

2、酸解工序变化情况

技改前项目采用渣矿混合生产工艺（渣矿比为 7:3），由于钛渣的酸解反应活性低，酸解反应时使用 98% 浓硫酸和蒸汽加热才能引发反应，该酸解反应还存在主反应温度高

（最高温度达到 220 度左右），反应生成的固相物难于浸出，酸解率偏低（一般酸解率在 92%-94%），酸解尾气温度高，所含二氧化硫浓度高，尾气处理耗碱量大等问题。

采用全矿工艺后，酸解反应活性提高，不需要蒸汽加热，酸解反应温度降至 190℃，反应周期缩短了 3-4 小时，酸解率提高，因此酸解反应设备的产能不会受到影响。钛矿酸解反应时所需的反应酸浓度可控制在 82%左右，酸解尾气温度较技改前有所降低，二氧化硫等污染物浓度相应降低，酸解尾气污染物排放量不会增加；同时废酸浓缩在同等回用量的基础上可将废酸浓缩的浓度由 70%降到 50%，可以将所有浓缩的 55%废酸（1512kg/t 产品）全部回用。

（1）设备能力保障性分析

现有 9 台 150m³ 酸解锅，每批次酸解按 25 吨矿计，矿酸解周期 9 小时，则现有酸解锅酸解能力为 25×(24÷9)×9=600 吨，技改后每天的钛精矿酸解需求量为 561 吨，故现有设备能满足生产需求，无需新增设备。

（2）酸解工序节能降耗情况

①节约蒸汽

技改后钛矿用 55%废酸预混后，用 98%酸进行引发主反应，不需要蒸汽引发主反应，节约蒸汽约 4.3t/h。

②用水量变化情况

技改后酸解、浸取工序用水量增加约 6.61m³/h，采用偏钛酸一洗初期高浓度酸性废水回用水，回用量 9.53m³/h（943.6kg/t 产品），因此新水用量减少 2.92m³/h。

（3）酸解工序产排污变化情况

技改后酸解反应活性提高，反应酸浓度降低且不需要蒸汽加热，反应温度由 220℃降低至 190℃，反应周期缩短了 3-4 小时，酸解率提高；酸解尾气温度较技改前有所降低，二氧化硫等污染物浓度相应降低，酸解尾气污染物排放量不会增加。技改前后酸解工序工况及产排污变化情况对比如下：

表 3.2-1 技改前后酸解工序工况及产排污变化情况

指标	技改前	技改后	变化情况
工艺类型	间歇酸解工艺	间歇酸解工艺	无变化
反应酸浓度	90%	82%	降低 8%
反应温度	220℃	190℃	降低 30℃
是否需要蒸汽加热	需要(4.3t/h)	不需要	减少 4.3t/h
反应周期	12-13h	9h	缩短 3-4h
酸解率	92%-94%	97%	提高
酸解尾气温度	220℃	185℃	降低

用水量	31.67m ³ /h(新水)	38.28m ³ /h (新水 28.75+ 回用水 9.53)	总用水量增加 6.61m ³ /h 新水用量减少 2.92m ³ /h
污染物排放	颗粒物、SO ₂ 、 硫酸雾	颗粒物、SO ₂ 、硫酸雾	技改后反应酸浓度、温度及反应周期均有所降低，酸解率提高，因此污染物种类及排放量不会增加

3、钛液浓缩工序（取消）

技改前，渣矿混合生产工艺酸解得到的钛液总离子浓度偏低（钛液比重低），钛液水解时要求的总钛高（水解总钛浓度达到 200g/L 以上），水解前需要对钛液（渣矿混合生产钛液浓度在 180g/L 左右）进行浓缩，需要消耗蒸汽。

技改后，钛矿酸解反应的总钛浓度一般在 140~145g/L 左右，铁钛比在 0.8 左右，该钛液通过净化后再进行连续结晶和亚铁分离，分离后总钛在 175g/L-185g/L，铁钛比在 0.3-0.4，F 值 1.9-2.0，利用企业已掌握的专利技术（采用低总钛、高铁钛比钛液生产钛白粉的方法：专利号 ZL201110347321.5），可在不进行浓缩的情况下直接水解，即可达到新工艺要求的指标，从而实现节能的目的。

节能降耗情况：技改后取消钛液浓缩工序，可节约蒸汽约 6.1t/h（0.6t/t 产品）。

4、亚铁结晶分离工序（新增）

技改后新增亚铁结晶分离工序，对酸解、沉降过滤后的钛液进行净化，净化后对现有钛白生产线起到节能降耗的作用，同时副产七水硫酸亚铁。

5、水洗漂洗工序变化情况

技改后水洗漂洗水量增加 8.5m³/h，其中一洗初期高浓度酸性废水回用于酸浸工序，回用量 9.53m³/h，因此水洗工序酸性废水排放量不会增加。

技改后，钛白粉生产线水洗漂洗后续的盐处理、煅烧、包膜、干燥等工序不发生变化。

二、废酸浓缩变化情况

技改后废酸浓缩工艺路线及设备不发生变化，主要变化如下：

（1）技改前废酸浓缩量为 31.2 万 t/a，废酸浓度由 20% 浓缩到 70%；技改后废酸浓缩量为 33.3 万 t/a，废酸浓度由 20% 浓缩到 55%。虽然处理量增加了 6.7%，但浓缩终点浓度降低了 15%（70%→55%），因此，现有废酸浓缩装置的运行负荷并未增加，在不改变原有工艺的情况下，现有废酸浓缩装置可以满足技改后的需要，且可节约蒸汽约 1.9t/h，废酸浓缩废气污染物排放量不会增加。

同时，本次技改项目提出“以新带老”环保措施，优化废酸浓缩尾气处理工艺，将“水

喷淋”处理工艺改造为“碱喷淋”，提高酸雾净化效率，将进一步减少废酸浓缩过程中的酸雾排放。

(2) 由于增加了钛液净化工序，废酸中的杂质减少，浓缩过程中的一水亚铁滤渣量有所减少(8万 t/a 降至 6.077 万 t/a, 减少 1.923 万 t/a); TiO_2 滤渣量有所减少(93.3t/a 降至 83.97t/a, 减少 9.33t/a)。

(3) 降低废酸浓缩浓度后，延缓了废酸在双效真空浓缩器中的结垢和堵塞现象，可大大地提高热效率和设备利用率。

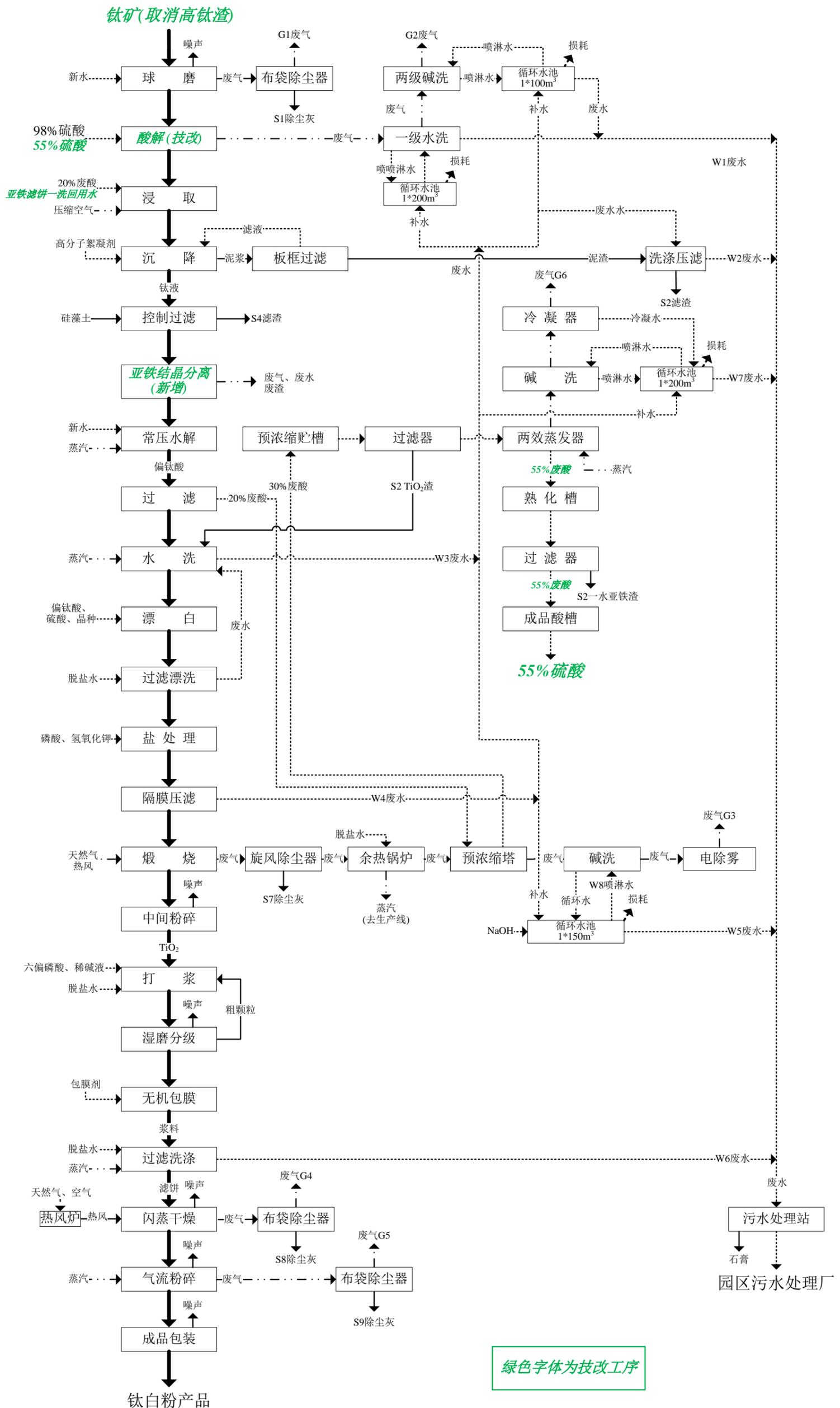


图 3.2-1 现有钛白粉生产线工艺流程变化情况

3.2.2 亚铁结晶分离工艺流程

一、工艺流程简述

硫酸亚铁结晶生产线主要由闪蒸浓缩、循环水冷却、冷冻水冷却结晶、真空圆盘过滤、离心分离等工序组成，具体如下：

1、闪蒸浓缩

真空闪蒸就是液体在真空环境中过热并快速挥发成蒸汽的过程。在这一相变过程中，闪蒸会吸收大量的热量，使得料液温度下降。由于蒸发掉一部分水分，此过程可对热钛液进行提浓。

经酸解、沉降、控制过滤后的热钛液（主要成分为 FeSO_4 、 TiOSO_4 、 H_2O ，温度为 $55\sim 60^\circ\text{C}$ ）泵入热钛液储槽，后经进料泵泵入闪蒸罐，利用真空闪蒸对热钛液进行降温，将钛液温度由 60°C 降至 42°C 。闪蒸出的蒸汽，经气液分离后，进入闪蒸汽冷凝器通过循环水进行冷凝，将闪蒸汽冷凝为冷凝水。冷凝过程中的不凝性气体，由真空泵抽排出系统。

2、循环水冷却

闪蒸降温后的钛液（ 42°C ）经闪蒸转料泵泵入循环水换热器上循环管，进入二级冷却中转槽与冷却水进行间接接触换热；混合后经二级冷却循环泵泵入循环水换热器进行热交换降温，料液换热后进入二级冷却中转槽，钛液温度由 42°C 降至 35°C 。

3、冷冻水冷却结晶

根据亚硫酸钠在钛液中的溶解特性，随温度降低，溶解度降低，并结晶析出，生成七水硫酸亚铁。二级冷却钛液经二级冷却出料泵泵入冷却结晶器中，在三级冷却换热器与冷冻水（进水 7°C ，出水 12°C ）换热后，钛液温度从 35°C 降至 18°C ，七水硫酸亚铁结晶析出，结晶后的钛液进入结晶钛液中转槽中。

4、真空圆盘过滤

结晶钛液经硫酸亚铁晶浆泵从结晶钛液中转槽泵入真空圆盘过滤机中进行固液分离及七水硫酸亚铁的清洗。真空圆盘过滤机利用在水平放置的主转盘上环形安置若干扇形滤室，滤室上部配有滤板、滤网、滤布；滤室下部有出液管，与位于转盘中心的错气盘连接。结晶钛液由上部加料斗连续加入，经真空过滤后，滤液由下部的出液管流经错气盘至气液分离器，经气液分离后进入冷钛液储槽，经冷钛液泵送至钛白生产工序；滤饼经一洗、二洗、三洗后由卸料螺旋输送出料，洗涤水经气液分离后进入洗水槽，再通

过泵送至圆盘进行下一次洗涤，气体经真空泵抽排出系统。

三洗：采用新水，洗水经气液分离后用于二洗；不凝气经真空缓冲罐进一步气液分离后排出；

二洗：采用三洗水、离心脱水回用水，洗水经气液分离后用于一洗；不凝气经真空缓冲罐进一步气液分离后排出；

一洗：采用二洗水、真空缓冲罐分离液，洗水经气液分离后去冷钛液中转槽；不凝气经真空缓冲罐进一步气液分离后排出；真空缓冲罐分离液用于一洗。

5、离心分离

结晶出的七水硫酸亚铁经圆盘过滤机过滤洗涤后，硫酸亚铁含水率约为 20%。圆盘过滤机出料后湿盐进入离心机配套的螺旋输送设备，送入离心机进行离心脱水，离心脱水后，湿盐含水量约为 5%~8%，离心机下料后送至亚铁堆场。离心机脱水产生的分离液用于滤饼二洗工序。

二、亚铁结晶分离产排污情况

1、废水

循环冷却水排污；闪蒸汽冷凝水；亚铁滤饼洗涤废水；亚铁离心废水；

2、废气

闪蒸汽不凝气；真空过滤及水洗不凝气；

3、噪声

设备噪声。

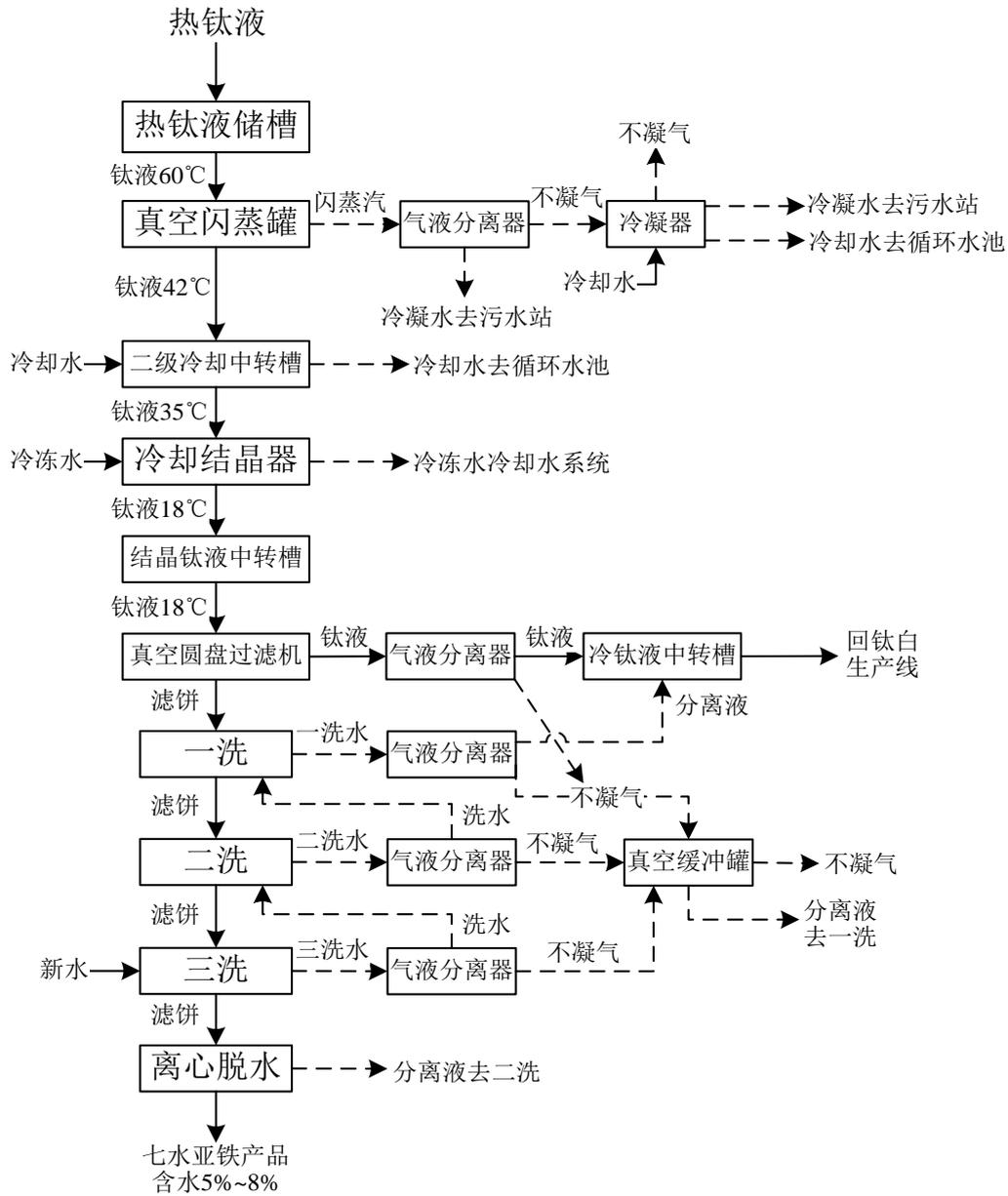


图 3.2-2 亚铁分离结晶工艺流程及产污环节

3.3 物料平衡和水平衡

(涉及商业秘密，删除)

3.4 污染物产生情况及治理分析

3.4.1 废气

一、钛白粉生产线新增废气污染物排放

根据工程分析，技改后钛白粉生产线涉及增加废气污染物排放量的工序主要为原料破碎工序（粉尘）；同时 98% 硫酸使用量的增加，会增加罐区酸雾无组织排放量；此外，

本次评价提出对废酸浓缩尾气进行“以新带老”整改，提高酸雾净化效率，减少污染物排放。其他工序废气排放与技改前变化情况不大。

1、原料破碎粉尘（技改后新增排污）

技改后采用全矿生产工艺，钛精矿用量 185120t/a，原料用量比技改前（钛精矿+高钛渣）增加了 49920t/a，破碎粉尘排放量相应增加。原料破碎采用湿法球磨工艺，类比现有破碎工序粉尘产生及排放情况，破碎粉尘产污系数约为原料的 1.81‰，本次评价按 2‰计，技改后破碎粉尘产生量约 370.24t/a、46.75kg/h，利用现有的集气罩+袋式除尘器（处理风量 13000m³/h）进行除尘后通过 15m 高排气筒排放，废气捕集率 95%以上，处理效率 99%以上，经处理后排放速率 0.44kg/h、排放浓度 33.8mg/m³，**排放量 3.485t/a（其中新增量 1.135t/a）**，满足《大气污染综合排放标准》（GB16297-1996）中二级标准。

无组织排放情况：未捕集的粉尘部分（50%）在车间内沉降，部分（50%）外溢至车间外，无组织排放速率 1.17kg/h，**排放量 9.266t/a（其中新增量 2.5t/a）**。

新增量：颗粒物有组织排放新增量 1.135t/a、无组织排放新增量 2.5t/a，合计 3.635t/a。

2、酸解尾气（技改后污染物排放量变化不大）

根据 3.2.1 章节钛白粉生产工艺参数变化情况分析（表 3.2-1），技改后采用全矿工艺，虽然增加了钛精矿酸解量，但酸解反应活性提高（酸解率由 92~94% 提升至 97%），反应酸浓度降低（90% 降至 82%），反应温度降低（220℃ 降至 190℃）且不需要蒸汽加热，反应周期缩短 3~4h（12~13h 缩短至 9h），酸解尾气温度有所降低（220℃ 降至 185℃）。总体来看，技改后酸解工序批次酸解量未变（设备不变），全年有效运行时间由技改前的 7511h 降至 7405h，未增加酸解反应时间，因此在反应酸度降低、温度降低后，酸解尾气污染物排放量较技改前变化不大，不会新增污染物排放。根据现状监测，目前企业酸解尾气污染物治理设施及排放情况如下：

现有治理设施：采用一级水洗+文丘里+两级碱洗脱硫除雾后通过 40m 排气筒达标外排，废气处理后大气污染物能够达到《大气污染综合排放标准》（GB16297-1996）中二级标准。

现有排放情况：

表 3.4-1 酸解尾气（颗粒物、SO₂、NO_x）排放监测结果（在线监测）

污染源	排气筒参数	污染物名称	监测内容	监测结果			GB16297-1996 二级标准限值
				最大值	最小值	平均值	
酸解	H=40m	/	标干排气量 (Nm ³ /h)	72451	2283	54148	/

尾气 DA005	d=1.8m T=40°C	颗粒物	排放浓度 (mg/m ³)	34.439	2.502	15.580	120
			排放速率 (kg/h)	1.849	0.006	0.844	39
		SO ₂	排放浓度 (mg/m ³)	54.028	1.182	18.626	550
			排放速率 (kg/h)	2.922	0.005	0.978	25
		NO _x	排放浓度 (mg/m ³)	14.872	1.026	6.718	240
			排放速率 (kg/h)	0.771	0.004	0.341	7.5

注：上述监测结果为 2022 年 10 月至 2023 年 3 月近半年的在线监测数据统计结果

3、废酸浓缩废气（技改后污染物削减）

废酸浓缩废气主要为各级蒸发器在浓缩过程中产生的酸性不凝气。根据《环境统计手册》中推荐的酸雾统计公式，本项目酸雾挥发量计算如下：

$$G_z = M \times (0.000352 + 0.000786 \times V) \times P \times F$$

式中：

G_z：液体挥发量 (kg/h)；

M：液体分子量，g/mol；

V：蒸发液体表面空气流速，m/s，一般取 0.2-0.5 m/s；

P：相应于液体温度下的空气中的饱和蒸汽分压，mmHg；

F：液体蒸发面表面积，m²。

表 3.4-2 酸雾计算基本参数及酸雾产生量统计表

产生源	数量	M (g/mol)	V (m/s)	P (mmHg)	F (m ²)	G _z (kg/h)	G _z 酸雾 (kg/h)
一效蒸发器(15.2m ³)	2 个	98	0.3	223.99	2.5	64.51	0.65
二效蒸发器(39m ³)	2 个	98	0.3	147.39	7.1	120.56	1.21
三效蒸发器(15.2m ³)	2 个	98	0.3	123.86	2.5	35.67	0.36
合计	/	/	/	/	/	220.75	2.21

根据《环境统计手册》：此酸雾是硫酸蒸汽和水蒸气的混合物，水蒸气是酸雾的主要成分，硫酸占比按 1% 计，由此计算出硫酸雾产生速率为 2.21kg/h。

2 套废酸浓缩装置蒸发的酸性蒸汽经冷却器冷凝换热后，不凝气进入 1 套碱喷淋装置喷淋处理，处理后经 15m 排气筒排放。冷凝+碱喷淋装置的处理效率按 95% 计，废气量为 5000m³/h，则硫酸雾的排放速率为 0.11kg/h，排放浓度为 22mg/m³，能够达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中二级标准。(硫酸雾排放浓度≤45mg/m³，排放速率≤1.5kg/h)。

减排量：技改前“冷凝+水喷淋”装置的处理效率按 90% 计，技改后废气处理效率提高了 5%，且废酸浓缩终点浓度降低了 15%，浓缩废气产生量不会因为废酸量的增加而增加。综上，仅考虑末端治理效率的提升，浓缩废气（硫酸雾）减排量约 0.875t/a。

3、硫酸储罐呼吸废气

技改后 98%硫酸用量 212320t/a, 增加量 62320t/a, 目前全厂工设置 3 个硫酸储罐: 1#罐 2672m³; 2#罐 758m³; 3#罐 763m³; 技改后不新增硫酸储罐, 因此储罐小呼吸废气量不会新增, 大呼吸废气(装卸工作废气)有一定的增加。

(1) 大呼吸(增加)

在原料酸运入厂区装入储酸罐以及在浓硫酸使用过程中均会产生一定量的工作废气排放, 该废气可由下式进行估算:

$$L_w = 4.188 \times 10^{-7} \times M \times P \times K_N \times K_C$$

式中: L_w - 固定顶罐的工作损失 (kg/m³);

M-储罐内的蒸气分子量, 98;

P-在大量液体状态下, 真实的蒸气压力 (Pa), 取 106.4Pa;

K_N - 周转因子 (无量纲), 取值按年周转次数 (K) 确定。K ≤ 36, $K_N = 1$; 36 < K ≤ 220, $K_N = 11.467 \times K^{-0.7026}$; K > 220, $K_N = 0.26$ 。技改后硫酸年周转次数 35 次, 取 1。

K_C - 产品因子 (石油原油取 0.65, 其他液体取 1.0), 取 1;。

表 3.4-3 硫酸储罐大呼吸废气计算结果

名称	M	P(Pa)	容积(m ³)	周转次数	K_N	K_C	L_w (kg/m ³)	工作损失(kg/a)
1#罐	98	106.4	2672	35	1	1	0.004	299.264
2#罐	98	106.4	758	35	1	1	0.004	84.896
3#罐	98	106.4	763	35	1	1	0.004	85.456
合计	/	/	/	/	/	/	/	469.616

经计算, 技改后厂区 98%硫酸储罐大呼吸废气排放量共 0.47t/a, 较技改前增加了 0.138t/a。

(2) 小呼吸(不变)

项目储罐由于温度和大气压力变化会引起蒸汽的膨胀和收缩而产生蒸汽排出, 即小呼吸废气。该废气量可用下式进行估算:

$$L_B = 0.191 \times M [P / (101283 - P)]^{0.68} \times D^{1.73} \times H^{0.51} \times \Delta T^{0.45} \times F_p \times C \times K_C$$

式中: L_B - 固定顶罐的呼吸排放量 (kg/a);

M-储罐内的蒸气分子量, 98;

P-在大量液体状态下, 真实的蒸气压力 (Pa), 取 106.4Pa;

D-罐的直径 (m), 1#储罐 φ18m、2#/3#储罐 φ12m;

H-平均蒸气空间高度 (m), 1#储罐取 4.2m, 2#/3#储罐取 2.7m;

ΔT - 一天之内的平均温度差 (°C), 取 12°C;

F_p - 涂层因子 (无量纲), 根据油漆状况取值在 1~1.5 之间, 取 1.25;

C-用于小直径罐的调节因子(无量纲);直径在 0~9m 之间的罐体, $C=1-0.0123(D-9)^2$, 罐径大于 9m 的 $C=1$ 。取 1;

K_c -产品因子(石油原油取 0.65, 其他液体取 1.0), 取 1;

表 3.4-4 硫酸储罐小呼吸废气计算结果

名称	M	P(Pa)	D(m)	H(m)	T(°C)	Fp	C	Kc	L _B (kg/a)
1#罐	98	106.4	18	4.2	12	1.25	1	1	208.52
2#罐	98	106.4	12	2.7	12	1.25	1	1	82.54
3#罐	98	106.4	12	2.7	12	1.25	1	1	82.54
合计	/	/	/	/	/	/	/	/	373.59

经计算, 项目 3 个硫酸储罐小呼吸废气排放量为 0.374t/a (现有量, 未新增)。

综上计算, 硫酸储罐取大小呼吸废气排放量为 0.844t/a (0.11kg/h), 其中新增量 0.138t/a (0.017kg/h)。

二、亚铁结晶分离工序废气污染物排放

1、闪蒸汽不凝气

酸解、浸取后的钛液中, 硫酸浓度约 15%, 在闪蒸浓缩过程中会有部分硫酸随水蒸气从钛液中蒸发出来。蒸发出的酸雾量计算采用《环境统计手册》中推荐的酸雾统计公式: $G_z = M \times (0.000352 + 0.000786 \times V) \times P \times F$

式中:

G_z : 液体挥发量 (kg/h);

M : 液体分子量, g/mol;

V : 蒸发液体表面空气流速, m/s, 一般取 0.2-0.5 m/s;

P : 相应于液体温度下的空气中的饱和蒸汽分压, mmHg;

F : 液体蒸发面表面积, m²。

表 3.4-5 闪蒸汽酸雾计算基本参数及酸雾产生量统计表

产生源	数量	M (g/mol)	V (m/s)	P (mmHg)	F (m ²)	G _z (kg/h)	G _z 酸雾 (kg/h)
闪蒸罐	1 个	98	0.3	142.83	7.065	58.13	0.58

根据《环境统计手册》: 此酸雾是硫酸蒸汽和水蒸气的混合物, 水蒸气是酸雾的主要成分, 硫酸占比按 1% 计, 由此计算出硫酸雾产生速率为 0.58kg/h。

闪蒸蒸汽通过气液分离器气液分离后, 再进入冷凝器采用循环冷却水进行冷凝, 将闪蒸汽冷凝为冷凝水, 通过上述措施处理后, 硫酸的去除效率约 90%, 最终排放的不凝气中硫酸排放速率约 0.06kg/h、废气量 4000m³/h、排放浓度为 15mg/m³, 能够达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中二级标准。(硫酸雾排放浓度 ≤ 45mg/m³,

排放速率 $\leq 1.5\text{kg/h}$ ）。

2、真空过滤及水洗不凝气

亚铁滤饼过滤及水洗过程中，会有挥发出少量酸雾。酸雾计算方法仍采用《环境统计手册》中推荐的酸雾统计公式，计算结果如下：

表 3.4-6 过滤及水洗不凝气酸雾计算基本参数及酸雾产生量统计表

产生源	数量	M (g/mol)	V (m/s)	P (mmHg)	F (m^2)	Gz (kg/h)	Gz _{酸雾} (kg/h)
圆盘过滤机	1 个	98	0.3	15.44	55	48.92	0.49

根据《环境统计手册》：此酸雾是硫酸蒸汽和水蒸气的混合物，水蒸气是酸雾的主要成分，硫酸占比按 1% 计，由此计算出硫酸雾产生速率为 0.49kg/h 。

真空圆盘过滤机过滤出的钛液以及一、二、三洗水分别经各自的气液分离器实现气液分离后，不凝气再进入真空缓冲罐进一步气液分离，分离液去一洗工序，不凝气外排环境。

通过上述措施处理后，硫酸的去除效率约 90%，最终排放的不凝气中硫酸排放速率约 0.05kg/h 、废气量 $4000\text{m}^3/\text{h}$ 、排放浓度为 $12.5\text{mg}/\text{m}^3$ ，能够达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准。（硫酸雾排放浓度 $\leq 45\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率 $\leq 1.5\text{kg/h}$ ）。

综上，本项目实施后钛白粉生产线废气污染物排放变动情况见下表。

表 3.4-7 技改后钛白粉生产线废气污染物排放变动情况

污染源	污染物	产生速率(kg/h)	系统风量(m³/h)	排放时间(h/a)	源强核算方法	治理措施	捕集率(%)	去除率(%)	排放情况			排放标准		排气筒参数	备注	
									速率(kg/h)	浓度(mg/m³)	排放量(t/a)	速率(kg/h)	浓度(mg/m³)			
钛白粉生产线	原料破碎粉尘	颗粒物(有组织)	46.75	13000	7920	类比	集气罩+袋式除尘器	95	99	0.44	33.8	3.485	3.5	120	H=15m d=0.6m T=25°C	新增量 1.135t/a
		颗粒物(无组织)	1.17	/	7920	类比	无组织排放	/	/	1.17	/	9.266	/	1.0	/	新增量 2.5t/a
	废酸浓缩尾气	硫酸	2.21	5000	7920	经验公式计算	冷凝+碱喷淋	100	95	0.11	22	0.875	1.5	45	H=15m d=0.4m T=40°C	减排量 0.875t/a
	1#硫酸储罐大小呼吸废气	硫酸	0.064	/	7920		无组织排放	/	/	0.064	/	0.508	/	1.2	/	新增量 0.088t/a
	2#/3#硫酸储罐大小呼吸废气	硫酸	0.042	/	7920		无组织排放	/	/	0.042	/	0.336	/	1.2	/	新增量 0.05t/a
亚铁结晶分离工序	闪蒸不凝气	硫酸	0.58	4000	7920	经验公式计算	气液分离+冷凝	100	90	0.06	15	0.475	1.5	45	H=15m d=0.4m T=40°C	全部 为新增
	真空过滤、水洗不凝气	硫酸	0.49	4000	7920		气液分离+冷凝	100	90	0.05	12.5	0.396	15	45	H=15m d=0.4m T=40°C	

- 1.废气排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级排放标准;
- 2.颗粒物新增排放量 3.635t/a, 其中有组织 1.135t/a、无组织 2.5t/a;
- 3.硫酸新增排放量 0.144t/a, 其中有组织减排量 0.004t/a、无组织新增量 0.148t/a;
- 4.技改后酸解尾气污染物排放量基本维持现状水平(见表 3.4-1), 未新增污染物排放, 故不纳入技改后钛白粉生产线废气污染物变动情况统计表。
其中, 技改新增无组织排放面源参数如下:

表 3.4-8 面源参数统计

面源	面源长度 m	面源宽度 m	面源起始高度 m	与正北夹角°	排放时间 h	污染物	总源强 (kg/h)	新增量 (kg/h)
原料破碎车间	43.36	30.74	15	0	7920	颗粒物	1.17	0.316
硫酸罐区(1#)	43.84	15.69	5	10	7920	硫酸	0.064	0.011
硫酸罐区(2#、3#)	35.63	17.05	5	6.7	7920	硫酸	0.042	0.006

三、交通运输废气排放量核算

项目新增物料均通过货车进行运输，货车均采用柴油作为能源，采用压燃式发动机及废气再循环系统（EGR）。根据核算，项目新增钛精矿运输量约为 5 万 t/a，均采用 30t 货车进行运输，车重考虑为 10t，载货量为 20t，每年需要货车 2500 车次。货车单程运输距离考虑为 120km，考虑平均时速 60km/h，汽车载货功率考虑为 245kW，空载功率考虑为 120kW，各运行 2h。柴油作为能源主要将产生 CO、NO_x、碳氢化合物、颗粒物等污染物。由于我国将于 2019 年 7 月 1 日起实施《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB 17691-2018），本项目将采用该标准中“6.3 发动机标准循环排放限值”中表 2 标准进行污染物核定，具体如下。

表 3.4-9 发动机标准循环排放限值 单位：mg/kWh

发动机类型	CO	THC	NMHC	CH ₄	NO _x	NH ₃
WHSC 工况 (CI*)	1500	130	-	-	400	10
WHTC 工况 (CI*)	4000	160	-	-	460	10
WHTC 工况 (PI**)	4000	-	160	500	460	10

本项目采用压燃机稳态测试循环工况（WHSC）进行污染物核算。本项目增加的交
通源污染物总量为 CO：2.74t/a、THC：0.24t/a、NO_x：0.73t/a、NH₃：0.02t/a。

3.4.2 废水

一、钛白粉生产线废水排放量变化情况

1、用水量变化

技改后钛白粉生产线用水量的变化主要体现在：

（1）采用全矿酸解工艺，酸浸工序新增耗水量约 6.61m³/h，其中水洗工序一洗初期高浓度酸性废水回用于酸浸工序，回用量 9.53m³/h，因此酸浸工序新水用量减少 2.92m³/h；

（2）水洗漂洗水量增加 8.5m³/h；

（3）技改后蒸汽用量减少 15.5t/h，新水用量减少约 19.4m³/h；

（4）98%酸、55%酸、20%废酸用量的增加，带入生产系统的水量增加 11.8m³/h。

2、排水量变化

根据水平衡分析，技改后钛白粉生产线排水量的变化情况主要为：

（1）通过将水洗工序一洗初期高浓度酸性废水回用于酸浸工序（回用量 9.53m³/h）等减排措施，水洗废水产生量由 135.15m³/h 降至 125.53m³/h，排放量由 67.7m³/h 降至 58.07m³/h（其余作为酸解尾气、废酸浓缩尾气及煅烧尾气洗涤水）。

(2) 蒸汽用量降低，脱盐水需求量减少，脱盐水站浓水排放量减少 1.75m³/h。

(3) 废酸浓缩浓度由 70%降至 55%（浓缩废气带出水分减少），同时蒸汽用量减少 1.9t/h，导致浓缩废气洗涤水排放量减少 1m³/h。

技改后钛白粉生产线各工序废水主要污染物成分与技改前一致，未发生明显变化，不会对污水站运行造成较大影响。

二、亚铁结晶分离工序新增废水排放

1、闪蒸汽冷凝水

钛业闪蒸汽在气液分离、冷凝过程中产生的冷凝水约 2.8m³/h，主要污染物为 H₂SO₄，排至厂区现有污水处理站处理。

2、冷却水系统排污

闪蒸汽冷凝、钛液冷却过程中间接冷却水总循环量约 480m³/h，系统补水量按循环量的 2%计，排污量按补水量的 20%计（其余 80%为蒸发损耗），则冷却水系统排污量 1.92m³/h，主要污染物为 SS 及少量盐类，排至厂区现有污水处理站处理。

3、冷冻水系统排污

钛液冷却结晶过程中，冰机冷却水循环量约 400m³/h，系统补充水量按循环量的 1%计，排污量按补水量的 20%计（其余 80%为蒸发损耗），则冷冻水系统排污量为 0.8m³/h，主要污染物为 SS 及少量盐类，排至厂区现有污水处理站处理。

4、亚铁滤饼过滤、洗涤水

亚铁滤饼洗涤水量约 5m³/h，其中三洗采用新水，洗水经气液分离后用于二洗；二洗采用三洗水、离心脱水回用水，洗水经气液分离后用于一洗；一洗采用二洗水、真空缓冲罐分离液，洗水经气液分离后去冷钛液中转槽；不凝气经真空缓冲罐进一步气液分离后排出，真空缓冲罐分离液用于一洗，不外排。

技改后全厂废水排放量变化情况如下：

表 3.4-10 技改后全厂废水量变化情况 (m³/h)

来源	废水(液)名称	技改前排放量	技改后排放量	变化情况	主要组成	处理方法
钛白粉装置	酸解尾气洗涤水	16.26	16.26	0	H ₂ SO ₄ : <1% 微量矿粉	企业污水处理站处理后进入园区污水处理厂
	酸解沉降工序打浆废水	16.45	16.45	0	pH、H ₂ SO ₄ 废渣	企业污水处理站处理后进入园区污水处理厂
	水洗工序废水、隔膜压滤工序废水	67.7	58.07	-9.63	H ₂ SO ₄ 、FeSO ₄ 、 TiO ₂	该数量为排放量，不包括回用于酸解尾气、废酸浓缩尾气及煅烧尾气洗涤水用量
	煅烧尾气	21.09	21.09	0	TiO ₂	企业污水处理站处理后进入园区

	洗涤水					污水处理厂
	偏钛酸及包膜后过滤洗涤水	59.5	59.5	0	TiO ₂	企业污水处理站处理后进入园区污水处理厂
	净循环冷却系统、脱盐水处理系统、空压站、锅炉等	76.72	74.97	-1.75	SS、盐类	企业污水处理站处理后进入园区污水处理厂
亚铁结晶分离工序	闪蒸冷凝水	0	2.8	+2.8	pH、H ₂ SO ₄	排至厂区污水处理站
	冷却水、冷冻水排污	0	2.72	+2.72	SS、盐类	排至厂区污水处理站
废酸浓缩装置	废气洗涤水	42.83	41.83	-1	pH、H ₂ SO ₄	企业污水处理站处理后进入园区污水处理厂
钛白后处理(包膜)装置	水洗废水	52.77	52.77	0	pH、Na ⁺ 、SO ₄ ²⁻ 、SS	CN 过滤后部分回用，部分排至厂区污水站中和、压滤处理
	脱盐水处理	8.51	8.51	0	pH、SS	排至厂区污水站中和、压滤处理
厂区废水	地坪冲洗水	4	4	0	含 H ₂ SO ₄ : ~1%、微酸性、少量废渣	企业污水处理站处理后进入园区污水处理厂
	化验室废水	1	1	0	pH: 3~11	经中和处理后全部送园区污水处理厂处理
办公生活	生活污水	0.31	0.31	0	COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N	二级生化处理装置处理后排至园区污水处理厂
合计	/	367.14	360.28	-6.86	/	园区污水处理厂

三、企业现有污水处理站运行情况

现有项目在厂区南侧设置了污水处理站 1 座，采用“二级中和+三级曝气+压滤”的处理工艺，污水站设计处理规模 650m³/h，根据工程分析及水平衡分析，技改后全厂废水排放量 360.28m³/h，减少 6.86m³/h，且未新增污染物种类，水质变化情况不大，因此现有污水处理站有能力处理技改项目新增废水。

根据企业 2023 年 1 季度例行监测结果（报告编号 SCSKTHJJCYXGS5078-0001），企业生产废水经厂区污水处理站处理后，可以达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 一级排放标准，然后排至园区污水处理厂进一步处理。

3.4.3 噪声

项目新增设备主要噪声源强如下：

表 3.4-11 项目主要设备噪声源强及治理措施

序号	设备名称	数量	单机噪声级(dBA)	降噪措施	降噪后源强 dB(A)
1	各类泵(物料泵、真空泵、冷却水循环泵等)	23 台	85	低噪声设备，设备间隔声，基础减振	70
2	离心机	2 台	85	低噪声设备，厂房隔声，基础减振	70
3	冷却塔	1 台	85	低噪声设备、消声垫	70
4	圆盘过滤器	1 台	85	低噪声设备，厂房隔声，基础减振	70

5	空压机	1台	90	低噪声设备, 设备间隔声, 基础减振	70
---	-----	----	----	--------------------	----

降噪措施主要从噪声声源控制、传播控制、受声体保护三个方面进行主要的防治措施:

①对于设备噪声, 设计中除采用低噪音的设备、材料外, 对主要的噪声源增加隔声垫、隔声间等防治措施。

②车间总体设计布置时, 将高音设备集中布置在厂房内, 以防噪声对工作环境的影响。

③在运行管理人员集中的控制室内, 门窗处设置吸声装置(如密封门窗等), 以减少噪声影响, 使其工作环境达到允许的噪声标准。

④尽可能选用低噪声的设备。对设备采取减振、隔声等方式。主要噪声设备全部设置在厂房内, 利用建筑物的隔声作用, 减弱噪声声强。

⑤对可能产生振动的管道, 特别是泵和风机出口管道, 采取柔性连接的措施, 以控制振动噪声。

⑥针对空压机、物料泵、水泵等高噪声设备, 应采取减振降噪措施, 同时对设备间采取隔声降噪措施, 进一步降低设备噪声。

3.4.4 固体废弃物

一、钛白粉生产线固废排放变化情况

1、原料破碎除尘灰

现有钛白粉生产线原料破碎除尘灰产生量 230.1t/a, 返回酸解工序, 不外排。技改后, 由于全矿工艺钛精矿用量增加, 粉尘及除尘灰产生量相应增加, 根据 3.4.1 章节废气排放情况, 原料破碎除尘灰产生量 348.2t/a, 增加量 118.1t/a, 返回酸解工序, 不外排。

2、酸解泥渣、控制过滤渣

使用全矿工艺后, 由于钛精矿使用量的增加, 原料中铁、钛以外的杂质量有所增加, 根据物料平衡及元素平衡, 杂质增加量在 20%左右, 因此酸解泥渣、控制过滤渣产生量较技改前增加 20%, 如下:

(1) 酸解泥渣量由技改前的 11152.1t/a 增加至 13382.52t/a, 增加 2230.42t/a;

(2) 控制过滤渣量由技改前的 273t/a 增加至 327.6t/a, 增加 54.6t/a。

技改后酸解泥渣、控制过滤渣去向不变, 经洗涤压滤中和后送园区渣场堆存。

3、一水亚铁滤渣

现有钛白粉生产线一水亚铁滤渣产生量 80000t/a，送德铭硫酸厂掺烧，不外排；技改后，增加了亚铁结晶分离工序，钛液及废酸中的亚铁含量降低，废酸浓缩过程中一水亚铁滤渣产生量降低至 60770t/a，减少 19230t/a，去向不变。

一水亚铁委托攀枝花市德铭再生资源开发有限公司（原攀枝花市德铭化工有限公司，以下简称“德铭硫酸厂”）处置的可行性分析：

（1）基本情况

德铭硫酸厂现有硫酸产能为 16 万吨/年，现有主要生产设备为 2 座焙烧炉及 1 套制酸系统，采用硫铁矿和含钴硫精砂制酸工艺，以硫铁矿、硫酸亚铁和含钴硫精砂为主要原料，经焙烧产生 SO₂ 气体经过净化后，再采用“3+2”二转二吸接触法工艺制造硫酸。

（2）环保手续

德铭硫酸厂 16 万 t/a 硫酸装置环评于 2008 年经原攀枝花市环境保护局批复（攀环建[2008]102 号）；于 2012 年通过原攀枝花环境保护局组织的竣工环境保护验收（攀环验[2012]619 号）。

（3）委托处置情况

根据德铭硫酸厂与钛海科技于 2022 年 4 月签订的《一水硫酸亚铁使用协议》，一水亚铁委托处置量为 8 万 t/a，可将钛海科技废酸浓缩装置产生的一水亚铁全部回用于其焙烧工序。钛海科技制定了企业标准《工业级一水硫酸亚铁》（Q/79397171-1.004-2023），以确保亚铁质量满足用户标准。技改后一水亚铁滤渣产生量进一步降低，不会增加委托处置量，原委托处置方式可行。

4、废酸

现有钛白粉生产线废酸产生量 41.6 万 t/a，其中 25% 直接回用于酸解，剩余 75%（31.2 万 t/a）进入浓缩装置，浓度浓缩至 70% 后回用于酸解工序；技改后废酸量增加至 480172t/a，其中 147523t/a 直接回用于酸解工序，其余 332649t/a 进入浓缩装置，浓度浓缩至 55% 后回用于酸解工序。

5、污水站钛石膏

目前厂区污水处理站产生的中和石膏渣约 68 万 t/a；技改后通过将水洗工序高浓度酸性废水回用于酸浸工序等减排措施，全厂废水排放量未增加。但由于废水中硫酸根浓度略有上升，污水站石灰使用量及石膏产生量略有增加，根据物料平衡及硫酸根平衡，增加量约 1.2 万 t/a，技改后石膏渣总量 69.2 万 t/a，去向不变，送园区渣场堆存。

（1）钛石膏浸出毒性试验及有害成分检测结果

根据企业委托开展的钛石膏浸出毒性试验及有害成分检测结果，钛石膏属于一般固废，如下：

表 3.4-12 钛石膏浸出毒性试验结果

项目	检测结果	GB5085.3-27 或 GB5085.1-2007 标准值
pH (无量纲)	7.86	≥12.5 或 ≤2.0
铜 (mg/L)	未检出	100
镍 (mg/L)	未检出	5
镉 (mg/L)	未检出	1
铅 (mg/L)	未检出	5
砷 (mg/L)	0.00487	5
锌 (mg/L)	未检出	100
总铬 (mg/L)	未检出	15
汞 (mg/L)	0.00046	0.1
锰 (mg/L)	0.01	/

注：钛石膏渣浸出毒性各项指标均未达到《危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别》（GB 5085.3-2007）标准、《危险废物鉴别标准腐蚀性鉴别》（GB 5085.1-2007）标准，属于一般固废。

表 3.4-13 钛石膏有害成分分析报告

项目	检测结果 (第一次)	检测结果 (第二次)
pH (无量纲)	7.05	7.5
铜 (%)	<0.0001	<0.00004
镍 (%)	0.0013	<0.00004
镉 (%)	0.0006	<0.00001
铅 (%)	0.0088	0.00027
砷 (%)	0.00012	0.00104
锌 (%)	0.0067	0.00056
铬 (%)	0.0038	0.00008
汞 (%)	<0.000005	0.0000173
锰 (%)	0.072	0.0031

注：钛石膏各毒性物质含量均未达到《危险废物鉴别标准 毒性物质含量鉴别》（GB 5085.6-2007）标准，属于一般固废。

(2) 临时中转渣场基本情况

项目已建设有临时渣库 1728m²，洗涤压滤中和后送园区渣场堆存。中转库堆存区搭建约 1000m² 的防雨棚，其地坪采取一般防渗措施，防渗结构为：粘土夯实+100mm 厚 C10 混凝土垫层+250mm 厚 C25 混凝土。

(3) 园区工业渣场基本情况

园区渣场总占地规模为 1472 亩，渣场容量为 4000 万 m³，设计服务年限为 25 年，主要服务对象为钒钛产业园区内的 I、II 类一般工业固废。根据调查，目前园区渣场剩余库容在 1000 万 m³ 左右，园区目前正在开展渣场二期扩建前期工作，二期扩建规模初步定为 4000 万 m³，可进一步保障园区内企业的排渣需求。

根据工程分析，钛白粉生产线其他工序固废产生量变化情况不大。

二、亚铁结晶分离工序固废排放情况

根据工程分析，亚铁结晶分离工序无固废产生。技改新增设备检修过程中产生少量废机油，属于危险废物（HW08），产生量约 0.2t/a，委托有资质的单位处置。

表 3.4-14 技改新增固废产生及处置情况

序号	固废名称	性质	产生量(t/a)			处置措施	排放量(t/a)		
			技改前	技改后	增量		技改前	技改后	增量
1	原料破碎 除尘灰	一般固废	230.1	348.2	118.1	回用于酸解	0	0	0
2	酸解泥渣	一般固废	11152.1	13382.52	+2230.42	经中和后送园区渣 场堆存	11152.1	13382.52	+2230.42
3	控制过滤渣	一般固废	273	327.6	+54.6		273	327.6	+54.6
4	污水站 钛石膏	一般固废	68 万	69.2 万	1.2 万	园区渣场堆存	68 万	69.2 万	+1.2 万
5	废酸	危险废物 (HW34)	41.6 万	48.02 万	6.42 万	部分直接回用； 部分浓缩后回用	0	0	0
6	废矿物油	危险废物 (HW08)	0.5	0.7	+0.2	危废间暂存，委托 有资质的单位处置	0.5	0.7	+0.2

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部公告 2017 年第 43 号）相关要求，项目危险废物产生及治理情况统计如下：

表 3.4-15 项目危险废物产生及治理情况

危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
废酸	HW34 废酸	264-013-34	48.02 万	钛白水洗 工序	液	H ₂ SO ₄ 、 Fe、Ti 等	H ₂ SO ₄	连续	C, T	回用；或浓 缩后回用
废矿物油	HW08 废矿物油 与含矿物 油废物	900-249-08	0.7	设备检修	液	废矿物油	废矿物 油	5~10 天	T, I	危废暂存 间暂存，委 托有资质 单位处置

本项目危险废物危险特性包括：括腐蚀性（Corrosivity, C）、毒性（Toxicity, T）、易燃性（Ignitability, I）。

危险废物暂存间设置情况：企业已在厂区内设置危废暂存间 1 座，面积 15m²，危废间采取“防风、防晒、防雨、防渗、防漏、防腐”措施，地面及围堰采取“抗渗混凝土+HDPE 防渗膜”的防渗措施，并设置警示标牌，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）相关要求。本项目产生的危险废物收集后分类存放于危废间内，定期委托有资质的单位处置。危废储存满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）中对危险废物的包装和储存要求。

废酸储罐设置情况：废酸浓缩装置区已建有 2×500m³+1×300m³ 废酸储罐，可满足废酸浓缩及回用需求。

3.4.5 地下水污染防治措施

3.4.5.1 地下水污染源分析

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）要求，本项目构筑物均需采取相应的防渗措施。正常工况条件下，在采取防渗措施后，本项目涉及的各构筑物仅存在少量的跑、冒、滴、漏，对地下水环境影响较小，但在非正常运行状态下，受生产线设备老化及防渗系统等环保设施腐蚀等因素影响，生产溶液和生产废水泄漏并部分入渗含水层，将会对区内地下水水质造成影响。

本项目可能影响地下水环境的项目组成如下：

表 3.4-16 项目地下水主要环境问题

污染源	地下水潜在污染物	分区防渗
酸解工序	钛渣、废酸	重点防渗
沉降-过滤工序	钛液	重点防渗
七水亚铁结晶分离工序		重点防渗
水洗-漂洗工序	水洗工序废水	重点防渗
表面处理工序	包膜剂	重点防渗
废酸浓缩装置	废酸	重点防渗
储罐区	浓酸、盐酸、碱液	重点防渗
废酸储罐	废酸	重点防渗
污水处理站	生产废水	重点防渗
危废暂存间	废酸、废矿物油、含油抹布	重点防渗
初期雨水收集池	初期雨水及事故废水	重点防渗
事故应急池		重点防渗
生活污水处理设施	生活污水	重点防渗

3.4.5.2 地下水污染源源头控制

（1）主体工程

环评要求生产线四周设置封闭排污沟，同时在排污沟外圈修建雨水沟，避免雨污混排，并设置初期雨水收集系统，实行“清污分流”。

物料输送管道、反应装置、污染物储罐、废水储池应尽量悬空于地表修建，满足产污构筑物可视化设置要求。以便在项目运行过程中及时发现产污构筑物破损、泄漏，采取相应处置措施，最大限度降低项目运行过程中的环境风险。同时加强本项目生产线及预处理池管路的检修，避免生产工艺过程中溶液的漏滴。

（2）辅助工程

加强管理，避免空桶散乱堆放，避免油污直接接触土壤；定期检查水泥硬化地面是否破损，定期进行地面清扫。

(3) 储运工程、环保工程

各池体及罐体构筑物下方除按要求设置防渗措施外，还须在池体、罐体附近设置围堰+收集槽（罐），出现泄漏情况能及时收集污水至事故池。设置循环池，实现废水循环利用。

3.4.5.3 分区防渗设计

本项目根据地下水污染源的特征进行分区防渗设计。依据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）提出专门的地下水分区防渗要求及《危险废物贮存污染控制标准》，本项目按建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性提出防渗技术要求。

表 3.4-17 天然包气带防污性能分级

分级	包气带岩石的渗透性能	本工程
强 D3	岩（土）层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 10^{-6}cm/s$ ，且分布连续、稳定。	本项目评价区含水层包括第四系松散岩类含水层及三叠系大箐组（ T_3 ）泥岩裂隙含水层。根据项目区岩土工程勘察钻孔揭露，项目区包气带主要由第四系人工堆积（ Q_4^{ml} ）素填土、第四系二冰期冰碛冰水沉积（ Q_{II}^{gl+fgl} ）粉质黏土层构成，平均厚约 7.6m，包气带渗透系数介于 $10^{-4} \sim 10^{-5}cm/s$ 量级，综上确定包气带防污性能为“中”。
中 D2 (√)	岩（土）层单层厚度 $0.5m \leq Mb < 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 10^{-6}cm/s$ ，且分布连续、稳定。岩（土）层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $10^{-6}cm/s < K \leq 10^{-4}cm/s$ ，且分布连续、稳定。	
弱 D1	岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件。	

表 3.4-18 本项目污染控制难易程度分级

名称	内容	分区防渗	备注	难易程度分级
原料破碎工序	2 台球磨机（ $\phi 2.8 \times 6m$ ），包括皮带计量秤、风扫磨、分级机、旋风分离器等；原料烘干转炉 1 座， $\phi 1.4m \times 15m$	一般防渗	利旧（满足现行防渗要求）	易
酸解工序	9 台酸解罐（ $V_g=160m^3$ ， $\Phi 5.3 \times 116m$ ）	重点防渗	利旧（满足现行防渗要求）	难
沉降-过滤工序	6 台沉降槽（澄清槽），4 台压滤机（ $F=300m^2$ ） 泥浆压滤机 2 台（ $F=200m^2$ ）	重点防渗	利旧（满足现行防渗要求）	难
七水亚铁结晶分离工序	新建亚铁车间 1 座（3F、 $H=18m$ ），占地面积 $522m^2$ 主要设备包括：热钛液贮槽 1 台、结晶器 4 台，换热器 4 台，循环冷却塔 2 台，螺杆式冷水机组 2 台，圆盘过滤机 1 台，真空泵 3 台，滤液及真空分离系统 1 套，结晶贮槽 1 台，亚铁离心机 2 台，清钛液贮槽 1 台等	重点防渗	新建	难
水解工序	水解锅（ $V=108m^3$ ）8 台、水解贮槽 2 台；	重点防渗	利旧（满足现行防渗要求）	难
水洗-漂洗工序	10 台隔膜压滤机（ $500m^2$ ）、30 台真空叶滤机（ $F=200m^2$ ），6 台漂白罐，4 台盐处理罐（ $38.48m^3$ ）；	重点防渗	利旧（满足现行防渗要求）	难
煅烧工序	回转窑 2 座（1 座为 $\phi 3.5 \times 55m$ 、1 座为 $\phi 3.6 \times 61m$ ），配套设置燃烧器和点火装置，燃	一般防渗	利旧（满足现行防渗要求）	易

名称	内容	分区防渗	备注	难易程度分级
	烧器使用低氮喷嘴			
中间粉碎工序	3台辊压磨(10m ³ /hr), 2台陶瓷磨, 3台砂磨机	一般防渗	利旧(满足现行防渗要求)	易
表面处理工序	热风炉3座(φ3.6×5.5m), 配套设置燃烧器和点火装置, 燃烧器使用低氮喷嘴; 旋转闪蒸干燥机组3套, φ=1.85m, L=2.5m; 6台包膜罐(φ5500×5600, V=110m ³), 3台气粉机, 包装机7台	重点防渗	利旧(满足现行防渗要求)	难
废酸浓缩装置	1台二段加热器 F=270m ² , 1台三段加热器 F=95m ² , 1台二效蒸发器 39m ³ , 1台三效蒸发器 15.2m ³ , 1台四效闪蒸蒸发器 15.2m ³ , 1台强制循环泵 Q=1400m ³ /h	重点防渗	利旧(满足现行防渗要求)	难
除盐车站	400 m ³ /h 化学水处理设施	一般防渗	依托(满足现行防渗要求)	易
空压站	水冷螺杆式空气压缩机12台(40m ³ /min)及配套设	一般防渗	依托(满足现行防渗要求)	易
原料堆场	1620m ² , H=11m, 四周0~2m为钢混结构墙体, 墙面上沿至顶棚, 为彩钢瓦, 顶部以彩钢瓦封闭, 南侧留进出车辆通道, 用于堆存原料钛精矿	一般防渗	依托(满足现行防渗要求)	易
储罐区	3个98%浓酸罐(1×3300m ³ 、2×678m ³), 围堰容积4000m ³ ; 盐酸罐区(100m ³ 、35m ³ 各1个)围堰容积为110m ³ ; 碱罐区(100m ³ 、35m ³)围堰容积为110m ³	重点防渗	依托(满足现行防渗要求)	难
废酸储罐	2×500m ³ +1×300m ³ 废酸储罐	重点防渗	依托(满足现行防渗要求)	难
石灰石和石灰库房	600m ² 用于存放石灰; 200m ² 用于存放石灰石。	一般防渗	依托(满足现行防渗要求)	易
化学品库	化工辅料库 864m ²	重点防渗	依托(满足现行防渗要求)	难
成品库	钛白粉成品库 3600m ² , 用于存放钛白粉成品	一般防渗	依托(满足现行防渗要求)	易
石膏堆场	临时渣场 1728m ² , 用于临时堆放钛石膏	一般防渗	依托(满足现行防渗要求)	易
污水处理站	处理能力650m ³ /h, 采用“调节池+中和曝气池+一次板框压滤+辐流式沉淀池+二次板框压滤”	重点防渗	原有(满足现行防渗要求)	难
危废暂存间	厂区内设置危废暂存间1座, 面积15m ² , 危废间采取“防风、防晒、防雨、防渗、防漏、防腐”措施, 地面及围堰采取“抗渗混凝土+HDPE防渗膜”的防渗措施, 并设置标示标牌	重点防渗	原有(满足现行防渗要求)	易
初期雨水收集池	900m ³ 初期雨水收集池	重点防渗	原有(满足现行防渗要求)	易
事故应急池	7×125m ³ , 共875m ³	重点防渗	原有(满足现行防渗要求)	易
生活污水处理设施	二级生化处理设施, 处理能力120m ³ /d	重点防渗	原有(满足现行防渗要求)	易
备注: 难(对地下水环境由污染的物料或污染物泄漏后, 不能及时发现和处理); 易(对地下水				

名称	内容	分区防渗	备注	难易程度分级
环境由污染的物料或污染物泄漏后, 能及时发现和处理)				

表 3.4-19 本项目地下水污染防渗分区

防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求	利旧构筑物	新建构筑物
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性有机污染物	等效粘土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$	酸解工序 沉降-过滤工序 水解工序 水洗-漂洗工序 表面处理工序 废酸浓缩装置 储罐区 废酸储罐 化学品库 污水处理站 危废暂存间 初期雨水收集池 事故应急池 生活污水处理设施	七水亚铁结晶分离工序
	中-强	难				
	弱	易				
一般防渗区	弱	易-难	其它类型	等效粘土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$	原料破碎工序 煅烧工序 中间粉碎工序 除盐车站 空压站 原料堆场 石灰石和石灰库房 成品库 石膏堆场	无
	中-强	难	重金属、持久性有机污染物			
	中	易				
	强	易				

3.4.5.4 地下水污染事故分析

本项目在落实分区防渗措施的情况下, 还应考虑地下水污染事故分析、地下水跟踪监测及地下水事故应急减缓措施。一旦出现地下水污染事故或监测数据超标的情况, 立刻采取相应措施。

依据产污环节分析, 在本项目可能产污的构筑物中, 污水处理站设施依托现有项目。且主要污染物成分与技改前一致, 包括 H_2SO_4 、 $FeSO_4$ 、 TiO_2 等, 技改后钛白粉生产线用水量的增加主要体现在采用全矿酸解工艺新增耗水量和水洗漂洗水量上。因此污水处理站非正常工况预测可以参考原有项目预测分析; 事故池为非正常状况下生产溶液及废水临时储存的构筑物, 平时为空置状态; 危废暂存间、库房储存的化学品、成品及废物均采用相应包装(如塑料桶), 发生非正常状态泄漏量有限, 形成的水力梯度较小, 污

染地下水系统的可能性较小，且环评要求以上构筑物须采取相应防渗及地下水环境保护措施；在采取相应措施后，以上构筑物运行过程中产生污染物下渗进入含水层的几率较小。因此，以上构筑物不作为本次分析工作重点。

本次环评将重点针对以下区域进行地下水污染事故分析及预测：酸解工序、七水亚铁结晶分离工序、废酸储罐。

(1) 正常状态下

酸解工序、七水亚铁结晶分离工序、废酸储罐

根据（HJ610-2016）要求采取重点防渗措施。在采取上述措施的情况下，正常运行状况对地下水环境的影响较小，将不作为预测重点。

(2) 非正常状态下

酸解工序、七水亚铁结晶分离工序、废酸储罐

因生产设备老化及腐蚀等原因，地坪防渗层防渗性能减弱，主体工程及储运工程在生产过程中产生泄漏，因生产溶液泄漏于地表易被及时发现及时处置，假设物料泄漏量等于生产线批次的进料量及物料消耗总量的 0.1%。储罐泄漏量按照 900s 的污染泄漏量进行计算，储罐泄漏部位为底部，破裂泄漏孔径按 10mm 计。

液体的泄漏速度核算公式：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中： Q_L —液体的泄漏速度，kg/s；

C_d —液体泄漏系数，取 $C_d=0.65$ ；

A —裂口面积， $7.85 \times 10^{-5} \text{m}^2$ ；

ρ —泄漏液体密度， kg/m^3 ；

P 、 P_0 —储罐内介质压力，环境压力，Pa；储罐均为常压罐， $P=P_0=1.013 \times 10^5 \text{Pa}$

g —重力加速度， 9.81m/s^2 ；

h —裂口之上液位高度，m。

根据水文地质勘察钻孔资料，包气带主要由第四系人工堆积（ Q_4^{ml} ）素填土、第四系二冰期冰碛冰水沉积（ Q_{II}^{gl+fgl} ）粉质黏土层构成，平均厚约 7.6m，包气带渗透系数介于 $10^{-4} \sim 10^{-5} \text{cm/s}$ 量级。借鉴《地下水污染物迁移模拟技术规范》中入渗量统计成果，泄漏废水按 15% 考虑下渗进入地下水系统，剩余部分通过围堰及导流沟收集至事故池。

表 3.4-20 非正常工况污染物泄漏下渗情景 (kg/d)

污染源	污染物	泄漏量	下渗途径及目的含水层	下渗量	污染因子
酸解工序	钛精矿（酸解）	507.18	主要由第四系人工堆积（ Q_4^{ml} ）素填土、第四系二冰期冰碛冰水沉积（ Q_{II}^{gl+fgl} ）粉质黏土层构成，平均厚约 7.6m 包气带，主要污染含水层为松散岩类孔隙水含水层	76.08	钛、钒、铁、钴
	硫酸	581.70		87.25	硫酸盐、pH
	废酸	331.41		49.71	硫酸盐、pH、铁、钛
七水亚铁结晶分离工序	热钛液	2682.31		402.35	硫酸盐、钛、铁
废酸储罐 $2 \times 500m^3 + 1 \times 300m^3$	废酸	131.54		19.73	硫酸盐、pH、铁、钛
污染物数据来源：钛精矿化学组分分析、废酸检查报告、热钛液成分报告					

3.4.5.5 地下水防渗方案

本项目依托及改造工程在现有厂区内进行，厂区内各构筑物已采取分区防渗措施，详见 2.3.5 小节。除源头控制外，环评要求本项目涉及的构筑物在本项目施工后仍然满足重点防渗区、一般防渗区及简单防渗区的要求。

环评要求亚铁车间其防渗性能须满足（HJ610-2016）中重点防渗要求建议采用刚性+柔性防渗+防腐措施，即采用 P8（渗透系数 $0.26 \times 10^{-8} \text{cm/s}$ ）等级混凝土+2mmHDPE 膜防渗结构，防渗结构由上至下依次为：环氧碱类防腐层、水泥基渗透结晶型防渗涂层（ $\geq 0.8\text{mm}$ ）、抗渗混凝土面层（厚度 30cm，抗渗等级为 P8）、600g/m²长丝无纺土工布、2mm 厚 HDPE 防渗膜、基层+垫层、600g/m²长丝无纺土工布、细砂保护层、原土压实。

本项目在落实分区防渗的情况下，还应考虑地下水污染事故分析、地下水跟踪监测及地下水事故应急减缓措施。一旦出现地下水污染事故或监测数据超标的情况，立刻采取相应措施。综上，本项目对地下水系统造成的影响可控。

3.5 非正常工况产污分析

3.5.1 废气非正常排放分析

本项目废气非正常排放主要考虑有组织大气污染源的非正常工况，主要考虑废气治理设施故障状态下的废气排放情况，包括：袋式除尘器布袋局部破损，导致粉尘排放浓度提高 3~5 倍；废气冷凝及喷淋设施故障，硫酸雾净化效率下降一半。非正常工况下废气排放情况如下：

表 3.5-1 非正常工况下废气排放情况

污染源	污染物	产生速率 (kg/h)	系统风量 (m ³ /h)	事故情形	捕集率 (%)	去除率 (%)	排放情况		排气筒参数
							速率 (kg/h)	浓度 (mg/m ³)	
钛白粉生产线	原料破碎粉尘	46.75	13000	集气罩+袋式除尘器	95	95	2.197	169	H=15m d=0.6m T=25°C
	废酸浓缩尾气	2.21	5000	冷凝+碱喷淋	100	47	1.171	234.26	H=15m d=0.4m T=40°C
亚铁结晶分离工序	闪蒸不凝气	0.58	4000	气液分离+冷凝	100	45	0.319	79.75	H=15m d=0.4m T=40°C
	真空过滤、水洗不凝气	0.49	4000	气液分离+冷凝	100	45	0.27	67.38	H=15m d=0.4m T=40°C

3.5.2 废水非正常排放分析

本项目废水非正常工况主要考虑项目生产过程中废水处理系统发生故障水质处理不能达标排放的情况。主要处理措施是立即关闭厂区总排口污水阀门，确保不能达标的废水不外排到园区污水管网，废水在厂区污水调节池或事故池暂存（875m³事故池+900m³初期雨水收集池），待废水处理系统正常运行后，污水处理经检测达到园区污水接管标准后，再排入园区污水处理厂处理。

3.6 项目污染物排放统计及全厂污染物排放“三本账”

1、本次技改新增排放量统计

表 3.6-1 技改项目新增污染物排放统计

污染物		技改新增排放量 (t/a)
废气 (有组织+无组织)	颗粒物	3.635
	硫酸雾	0.134
废水 (排入园区污水处理厂)	废水量	-54331.2m ³ /a (减量)
	COD	-5.433
	氨氮	-0.815

2、全厂污染物排放“三本账”

表 3.6-2 全厂污染物排放“三本账”

污染物	排污许可许可量	现有项目排放量	技改后全厂排放量	变化情况	
废气	颗粒物	376.76	34.45	38.085	+3.635
	SO ₂	1623.64	46.44	46.44	0
	NO _x	283.79	100.63	100.63	0
	硫酸雾	/	18.39	18.524	+0.134
	VOCs	/	0.225	0.225	0
废水(排入园区污水处理厂)	COD	/	290.775	285.342	-5.433
	氨氮	/	43.616	42.801	-0.815

3.7 总量控制

按照《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环法[2014]197号），本项目总量控制指标测算如下。

3.7.1 废水污染物总量控制指标

根据工程分析及水平衡，技改后全厂废水排放量 $360.28\text{m}^3/\text{h}$ ，减少 $6.86\text{m}^3/\text{h}$ ，全年污水排放量减少 $54331.2\text{m}^3/\text{a}$ ，COD 排放量减少 5.433t/a 、氨氮排放量减少 0.815t/a ，不新增废水污染物总量控制指标。

3.7.2 废气污染物总量控制指标

根据工程分析，技改后全厂新增废气污染物主要包括颗粒物、硫酸雾，根据“环法[2014]197号”，选取颗粒物为本项目的废气污染物总量控制指标，新增排放量指标如下：

表 3.7-1 技改项目废气新增污染物总量控制指标

污染物		技改新增排放量 (t/a)
废气（有组织+无组织）	颗粒物	3.635

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

攀枝花地处中国西南川滇结合部，位于四川最南端，北距成都 749km，南至昆明 351km，东、北面与四川省凉山彝族自治州的会理、德昌、盐源 3 县接壤，西、南面与云南省的宁蒗、华坪、永仁 3 县交界。攀枝花市辖 3 区 2 县（东区、西区、仁和区、米易县、盐边县），幅员面积 7440.4km²。城市建成区的用地位于金沙江两侧海拔 990~1300m 的河谷台地上，城区沿金沙江南北两岸绵延 50 余公里。

本项目位于攀枝花仁和区金江镇的攀枝花钒钛高新技术产业开发区马店河组团。攀枝花钒钛高新技术产业开发区紧邻成昆铁路的攀枝花车站、迤资车站，而且距攀枝花飞机场约 10km，成昆高速公路从园区通过并在园区留有出入口，交通条件优越。

建设项目地理位置见附图 1。

4.1.2 评价区地质情况

4.1.2.1 地形地貌

项目场地位于金沙江右岸河谷坡地，地貌上属于构造剥蚀切割台状中山地貌。原始地形西高东低，倾向金沙江河谷，坡度 10~15°，原始地面高程介于 1195.47~1215.70m，高差达 20.23m。经前期场平建设，场地形成标高为 1200m 的宽大平台，场地周围已设置挡墙支护。



图 4.1-1 场地周边地形地貌图

4.1.2.2 地层岩性

根据钻孔揭露地层情况，结合场地周边已有的地勘资料表明，勘察场地岩土层主要由第四系全新统人工堆积（ Q_4^{ml} ）层，第四系二冰期冰碛冰水沉积（ Q_{II}^{gl+fgl} ）层，第四系残积（ Q_4^{el} ）层，三叠系大箐组（ T_3 ）泥岩构成。各岩土层按照地质成因、岩性特征、工程力学性质划分工程地质单元层及亚层，并分述如下：

1) 第四系人工堆积（ Q_4^{ml} ）层

素填土①（地质单元层代号，下同）：褐灰、褐、灰褐色，主要由黏性土及泥岩碎块、碎屑组成，局部含少量碎石、角砾，结构松散，稍湿。该层分布于整个场地表面，厚度 0.60~17.00m。

2) 第四系二冰期冰碛冰水沉积（ Q_{II}^{gl+fgl} ）层

粉质黏土②：褐黄、褐、灰白色，硬塑状态，稍湿。局部含砂岩质漂石，偶见少量卵石、圆砾。切面稍光滑，干强度及韧性中等。该层土体中光滑面发育，倾角一般 20~45°，局部大于 60°，厚度 0.30~11.60m。

3) 第四系残积（ Q_4^{el} ）层

粉质黏土③：黄褐、褐、灰褐色，硬塑状态，稍湿，切面稍光滑，干强度及韧性中等，无地震反应。该层土体中偶见光滑面，倾角一般 25~50°，厚度 3.20~9.00m。

4) 三叠系大箐组泥岩（ T_3 ）层

强风化泥岩④：黄褐、褐、灰褐色，主要由黏土矿物组成，泥质结构，泥质胶结，薄层状构造，节理裂隙发育，岩体破碎，岩芯呈土柱状及碎块状，岩石质量指标 $RQD=0$ 。岩体基本质量等级为V类。所有钻孔均有揭露，揭露厚度 0.80~8.70m。

中等风化泥岩④1：灰褐、深灰色，主要由黏土矿物组成，泥质结构，泥质胶结，

薄层状构造，节理裂隙较发育，岩体较破碎，岩芯呈柱状、短柱状及碎块状，岩石质量指标 RQD=20~50%。岩体基本质量等级为IV类。大部分钻孔有揭露，揭露厚度 1.10~8.10m。据查阅相关资料，结合现场岩芯鉴定可知，场地内泥岩层面倾向为顺坡向，层面倾角 5~10°。场地内各岩土层岩性特征、分布规律详见钻孔柱状图。

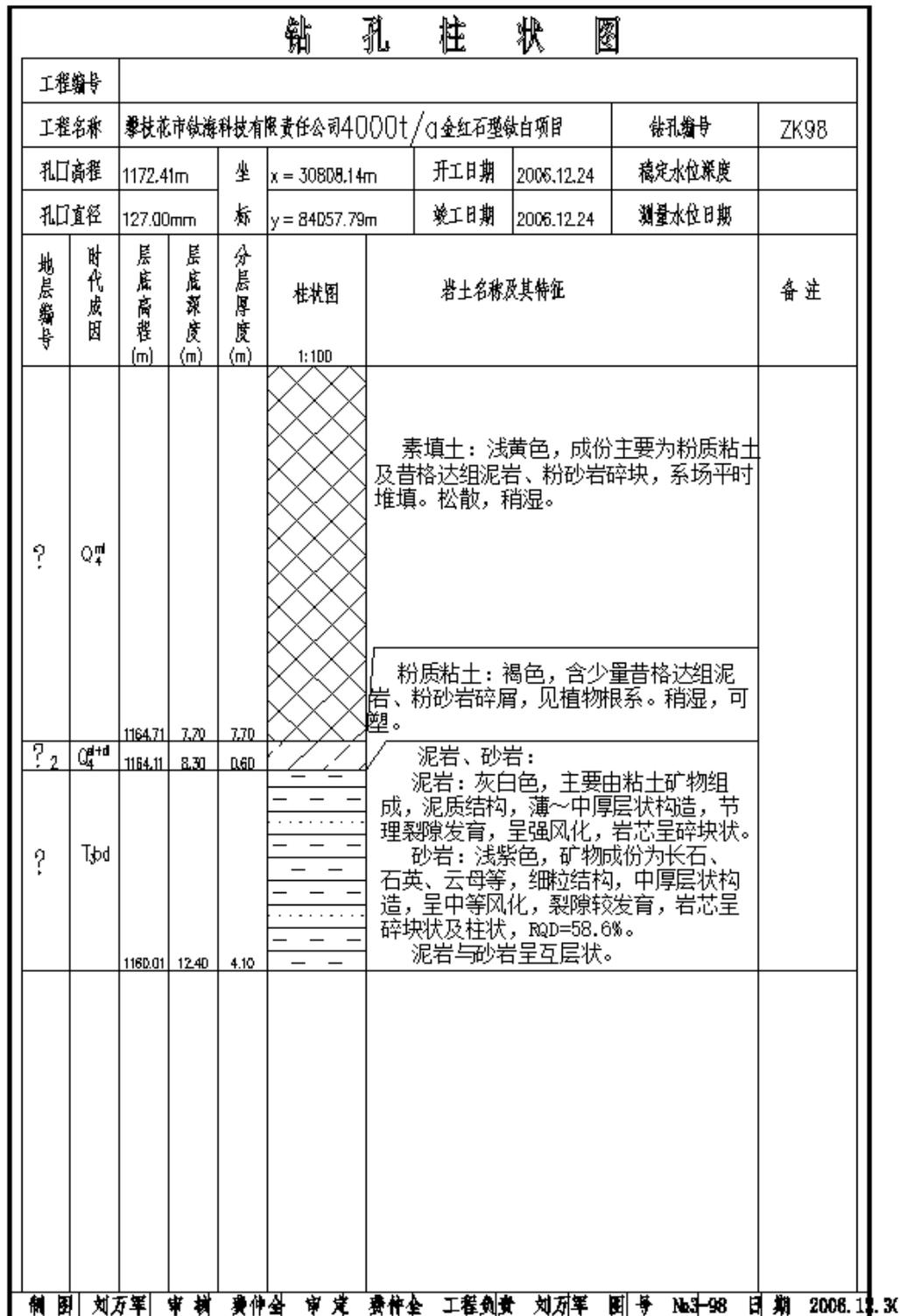


图 4.1-2 钻孔柱状图

4.1.2.3 地质构造

项目场地区域上位于川滇南北向构造带中段，处于南北向深大断裂与早期东西向褶皱的复合部位，区域构造形迹极为复杂。区域构造以南北向及北北东向的压扭性断裂构造为主，南北向构造以昔格达断裂为代表，该断裂形成于晋宁期，历史上曾多次活动。早更新世时，该断裂作为边界对昔格达组的沉积有明显的控制作用，并导致了昔格达组地层变形，晚第四纪时断裂有明显的活动显示，特别是鱼鲊至新九段，1955 年发生了 6.7 级地震，2008 年发生了拉鲊—鱼鲊 6.1 级地震。北北东向纳拉箐断裂、弄弄沟断裂，保果断裂都为压扭性质，均有较长的发育史，属于中更新世活动断裂，水准测量表明断裂有微弱现代活动，并有小震发生。场地地震稳定性主要受昔格达断裂影响，场地距该断裂带直线距离约 9km。详见区域断裂带构造与地震分布图。

虽然项目场地外围断裂构造发育，但场地内无断裂通过，场地内及附近未发生过 7 级以上地震。距离最近、强度较高的地震为 1955 年鱼鲊 6.7 级地震、1955 年华坪 6 级地震、1995 年云南武定 6 级地震、近两年的云南大姚地震、2008 年 8 月 30 日拉鲊—鱼鲊 6.1 级地震。地震发生时，场区均有震感，但未发生较强的破坏作用。

据有关资料，项目场地属于昔格达—鱼鲊次稳定区，根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），场地抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.10g，第三组。

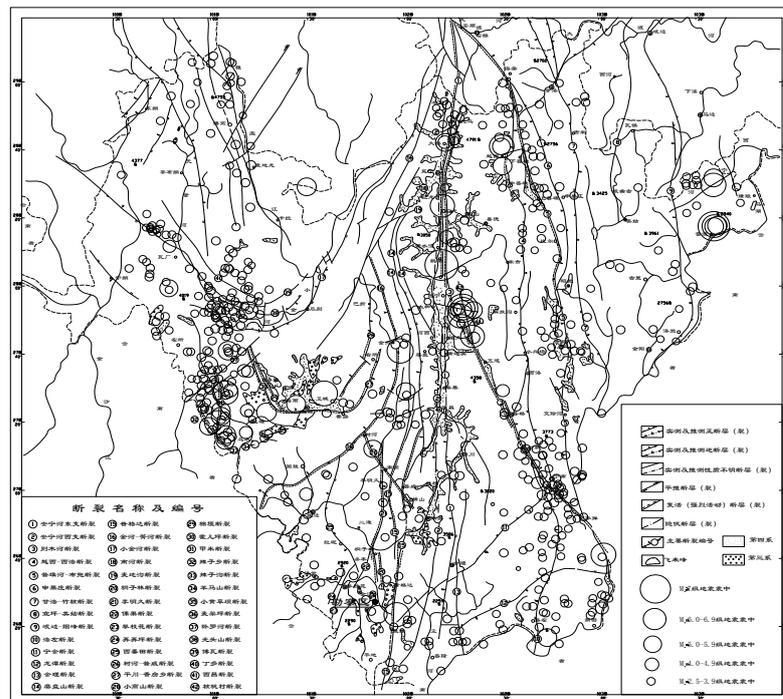


图 4.1-3 区域断裂带构造与地震分布图

4.1.3 气候气象

攀枝花市气候属南亚热带—北温带的多种气候类型，被称为“以南亚热带为基带的立体气候”，具有夏季长、四季不分明、气温日变化大、气候干燥、降雨量高度集中、日照多，太阳辐射强、蒸发量大、小气候复杂多样等特点。年平均气温 19~20.3℃，最高气温达 41℃，最低为 0.4℃，年平均降雨量 1030~1450 mm，年蒸发量 2000~2500mm，年日照时间为 2400 小时，无霜期为 295 天，年平均相对湿度 60~80%，全年主导风向为东南风，静风频率 33~59%，平均风速 1.3~1.6m/s。气候垂直差异大，“立体气候”明显，灾害性天气较多，本区主要灾害性天气有：夏旱、伏旱、秋涝、冰雹、霜冻、大风、暴雨等。

本地区河谷地带易形成辐射逆温，近地层逆温显著。年逆温天数达 215 天，逆温强度 1.3℃/100m，冬季逆温频率达 90%，夏季 30%，厚度可达 246~400m 以上。

4.1.4 地表水

攀枝花市境内主要河流有以金沙江、雅砻江、安宁河为主干的三大水系系统，大小河流 200 多条，常年性河流 20 余条。金沙江为本区最大河流及地表水体，金沙江位于我国青藏高原、云贵高原、四川盆地西部边缘，干流全长 3496km，总落差 5154m，流域面积 47.3 万 km²，流域多年平均径流量 1520 亿 m³，水资源、水能资源十分丰富。

项目周围的主要过境河流为金沙江，系长江流域上游金沙江水系干流，金沙江在保果与雅砻江汇合后，绕行于金江便折向东南边缘，于四川省会理县相邻向南流至仁和区平地乡师庄出境而进入云南。金沙江在此属深切峡谷，河道较直，但水急滩多，两岸坡陡谷深。金沙江在攀枝花市境内流程长 130.5km，项目附近流经金江鲊石至迤资的江段长 13.8km，占攀枝花江段总长的 10.6%。

据攀枝花市水文站、小得石水文站和湾滩水文站水文资料统计，金沙江与雅砻江汇合后（金江断面）的年平均径流量为 1144 亿 m³，多年平均流量 3526m³/s。每年 1、2、3、4、12 月为枯水期，枯水月平均流量 1195m³/s；5、6、11 月为平水期，平水月平均流量 2841m³/s；7~10 月为丰水期，丰水月平均流量 6952m³/s。

据现场地质调查，拟建场地冲沟内雨季见少量流水，场地内地表水主要为水塘，共存在大小不一共 5 个鱼塘，在项目场平过程中应注意对场地内的溪流、沟谷低洼处等过水段设置盲沟进行导排，对水塘应开展清淤工作。

4.1.5 生态资源

项目所在的仁和区由于地形复杂和立体气候的影响，植被丰富多样。植被类型呈垂直分布规律。地带性植被为常绿阔叶林。阳坡海拔 937—1500 米为稀树草坡，1500 米—2926 米为云南松林。阴坡海拔 937—1300 米为稀树草坡，1300—2600 米为常绿阔叶林，2600 米以上为常绿落叶阔叶林，总体上针阔混交林占优势。

境内地形复杂和独特的自然条件，为各种野生动植物栖息繁衍创造了良好的多种生态环境。境内有野生动物 24 目 65 科 140 种。其中哺乳纲 9 目 31 科 54 种；鸟纲 14 目 30 科 79 种；两栖纲 1 目 4 科 7 种。

境内野生植物 167 科 179 属 1219 种，其中：蕨类植物 17 科 27 种，单子叶植物 19 科 164 种，双子叶植物 136 科 1028 种；药用植物 91 科 236 种。

乔木：主要有云南松、杉木、香杉、黄檀、银桦、桉木、红椿、栎树、木棉、三角枫、乌桕、柚木、楠木、山蚂蝗、构树、麻柳树、柏木等。

灌木：主要苏铁、余甘子、马桑、杜鹃、黄荆、番石榴、滇南子、小桐子、山毛、托叶黄檀、木豆、三年不干、冬青等。

草本：主要有巴毛草类、硬杆子草、香茅、黄茅、艾蒿、淡竹叶、天门冬、凤尾草、木贼、剑麻、兰草、龙胆草、吉祥草、棒头草、狗尾草等。

项目地处荒草坡和农田，无珍稀保护植物和大型及珍稀保护野生动物分布，水力条件差，干旱，植被以草为主，覆盖率为 30%~50%。

本项目所在区域受人类活动影响时间长、影响大，主要为人工生态环境。受人类活动影响，项目所在区域范围内无大型野生动物，也无国家保护的珍稀植物和珍稀野生动物。根据现场勘察，项目评价范围内无自然保护区、风景名胜区、文物保护单位等特殊环境敏感区，生态环境不敏感。

4.1.6 土壤特征

项目所在的仁和区土壤分为园田土、潮土、燥红土、红壤、黄棕壤、石灰岩土、紫色土、水稻土等八个土类，十七个亚类，三十四个土属，七十个土种。土壤分布具有明显的垂直变化特征：1100 米以下的金沙江河谷区为燥红壤，1100—1400 米的低山河谷区为褐红壤，1400—1800 米的中山下部为红壤，1800—2200 米的中山中部为黄红壤，2200 米—2920 米的中山上部为黄棕壤。随海拔升高，土壤水分和有机质含量增高，另外，土壤质地多为沙土和壤土，含沙粒较多，土体松散，土壤胶结物多为碳酸盐，遇水

易溶解，土壤抗蚀能力较弱。

4.2 攀枝花钒钛高新技术产业开发区

4.2.1 园区基本情况

攀枝花钒钛高新技术产业开发区位于攀枝花市仁和区金江镇的团山——大龙潭乡迤资地区，规划区范围北至大桥沟，东至金沙江，南至迤资火车站，西至罗家梁子，包含团山、马店河、立柯三个规划片区，规划控制范围 33.96km²。园区始建于 2001 年，初名“四川高耗能工业园区”，后更名为“四川攀枝花钒钛产业园区”，后又经过几次规划调整，2015 年四川攀枝花钒钛高新技术产业开发区正式升级为国家高新技术产业开发区。攀枝花钒钛高新技术产业开发区发展历史沿革如下。

2000 年 12 月批准设立“攀枝花高耗能工业园区”；

2006 年 1 月更名为“四川攀枝花钒钛产业园区”；

2014 年 4 月更名为“四川攀枝花钒钛高新技术产业园区”；

2015 年升级为“国家高新技术产业开发区”；

2017 年更名为“攀枝花钒钛高新技术产业开发区”。

攀枝花钒钛高新技术产业开发区规划各片区概况见下表。

表 4.2-1 攀枝花钒钛高新技术产业开发区规划各片区概况

分区	规划面积	园区产业定位	产业布局
团山组团	33.96km ²	钒钛（全流程钒钛）、钒钛机械制造、钒钛配套为主导产业，同步配套综合性物流	钒钛机械制造
马店河组团			全流程钒钛及新材料产业区
立柯组团			配套综合物流

本项目位于攀枝花钒钛高新技术产业开发区马店河片区，本项目在现有厂区内进行建设，不新增用地。

4.2.2 规划范围和规划时段

4.2.2.1 规划范围

根据《攀枝花钒钛高新技术产业开发区规划（2018-2030）》，本次规划为攀枝花钒钛高新技术产业开发区内团山、马店河、立柯三个片区，规划区位于攀枝花市仁和区金江镇的团山——大龙潭乡迤资地区，用地界线：北为大桥沟，东为金沙江，南为迤资火车站，西为罗家梁子。具体用地界线以用地规划图为准。

规划控制范围 33.96 平方公里，其中非建设用地约 16.96 平方公里，规划建设用地约 17 平方公里。

4.2.2.2 规划时段

规划时段：以 2017 年为基准年，规划时段为 2018 年~2030 年，近期 2018 年-2020 年，远期 2020 年-2030 年。

开发时序：近期 2018 年~2030 年对园区现有企业进行整改和产业提升，对园区基础设施进行优化整改及建设，远期 2020 年-2030 年对新增工业用地和仓储用地进行开发建设。

4.2.3 园区定位和发展目标

攀枝花钒钛高新技术产业开发定位是：以钒钛、钒钛机械制造、钒钛配套为主导产业，同步配套综合性物流的国家级高新技术产业开发区。

钒钛产业包含钒产业、钛产业，其中钒产业重点引进三氧化二钒、五氧化二钒、钒氮合金、钒铁等项目，钛产业继续大力发展完善钛白粉、钛金属、钛合金、金属钛、钛材等产业链，大力打造全品种、全流程的钛工业基地。

钒钛机械制造产业重点引进汽车、工程机械、矿山机械、冶金机械，特别是有耐磨、高强、抗冲击韧性要求的铸锻件生产企业，实现从原料到零部件再到成套产品的发展路径。

钒钛配套产业以资源综合利用为重点，重点引进硫酸钙（硫石膏）综合利用项目（生产水泥原料）、硫酸亚铁综合利用项目（生产草酸亚铁、超细铁粉、纳米铁粉、铁系颜料、铁氧体磁性材料）、钛白废酸提钪等项目，实现副废的高水平循环利用。

仓储物流产业主要依托园区现有的公路和铁路货场，充分利用钒钛高新区位于川滇黔三省毗邻地区的区位优势，加快建设钒钛矿石原料、钛白粉产品、钒钛钢铁、钒钛铸件、钒钛铸件加工产品等物流运输储存、配送、公共信息三大平台。

开发区发展目标：规划期末将园区建设成为国家级高新技术产业开发区，逐步建成具有影响力、辐射力的百亿园区，具有示范性带动性的循环经济园区，成为中国钒钛产品研发中心、生产中心、质检中心和交易中心。同时园区将打造成为现代化的综合性物流园区，实现园区加工制造产业与现代物流业深度融合，充分释放钒钛高新区在整个区域生产力布局中连接呼应多个经济区的巨大潜力。

产业发展目标：钒钛产业形成 200 亿元以上产能，力争建成全国规模最大、产业链最长、产品种类最多的钒钛工业基地；钒钛钢铁机械制造产业形成 100 亿元以上产能，建成全国独具特色的钒钛铸锻件生产加工基地；钒钛配套产业形成 100 亿元以上产能。

物流产业营业收入突破 100 亿元。

4.2.4 规划产业布局

规划充分利用现状的地形、地势，采用北、中、南三个片区布置产业园主要的功能分区，各产业园区内部采用串联式渐进发展，形成组团式结构，其中团山片区、马店河片区大部分建设用地已得到开发。规划区内共分为以下几个片区：团山片区，马店河片区，立柯片区。其中团山片区规划控制范围 15.3 平方公里，为含钒钛机械制造产业区；马店河片区规划控制范围 11.33 平方公里，为全流程钒钛及新材料产业区；立柯片区规划控制范围 7.33 平方公里，为配套综合物流园区。

4.2.5 土地利用规划

根据地形特点以及园区开发时序，规划区内分为：团山片区，马店河片区，立柯片区。其中团山片区、马店河片区为近期开发片区，立柯片区为远期开发片区。

1、工业用地

工业用地为规划用地的主体，用地面积 1068.99 公顷，其性质主要为三类工业，各工业组团之间充分利用河道、道路绿化以及山体绿化改善工业区内部环境。

2、仓储用地

仓储用地主要分布于马店河铁路货场周边及成昆高速公路鱼塘下线口附近，铁路沿线及立柯片区，规划总用地 242.10 公顷。

3、公共服务设施

公共服务设施除在园区入口处集中设置的管理中心和服务中心以及商品展示、交易设施外，在各工业组团内分别设置公共服务中心，规划公共服务设施总用地 5.15 公顷。

4、商业服务业设施用地

园区在雅攀高速鱼塘出入口区域布置部分商业用地。园区各个组团的公共服务中心集中设置少量商业服务业设施用地。规划商业服务业设施用地 19.18 公顷。

5、市政设施

规划范围内设变电站 7 个，污水处理厂 2 座，水厂 2 座。消防站、公交站等设施根据园区需要配置于各组团。规划市政设施用地共计 69.74 公顷。

6、道路及广场用地

规划范围内设公交首末站 1 处，社会停车场 1 处，均位于团山片区的北部入口区域。

规划道路与交通设施用地共计 162.72 公顷。

7、绿化用地

绿化用地结合地形，充分利用冲沟及山体绿化，结合公共服务中心建设公园及其他公共绿地；防护绿化带沿工业用地四周及道路两旁设置。绿化用地面积 113.57 公顷，其中公园绿地 9.01 公顷，防护绿地 101.95 公顷，广场绿地 2.61 公顷。

8、区域交通设施用地用地

主要指穿越规划区的攀昆高速公路用地。对外交通设施用地 18.73 公顷。

9、生态用地

主要指规划区建设用地范围之外的山体、冲沟等地形复杂不宜建设的用地，这类用地应加强植树造林工作，以降低规划区工业生产对周边环境的不良影响。

4.2.6 基础设施规划

4.2.6.1 给水工程规划

规划区用水量预测为 20 万 m^3 /日。

供水水源由现状金江水厂和在建的马店河水厂统一供给。现状金江水厂供水规模为 10 万 m^3 /d，近期新建马店河水厂供水规模为 10 万 m^3 /d。保留川投化工集团自备工业水厂，供水规模 2 万 m^3 /d。

规划区分为团山、马店河和立柯三个供水片区。水管道沿规划道路布置，各供水片区管网形成相对独立的供水管网系统，各片区之间通过设置一至两条连接管以提高区域供水可靠性。各供水片区内给水管网采用环枝状的布置形式。

4.2.6.2 排水工程规划

1、排水体制

规划排水体制采用雨、污分流制。

2、雨水工程规划

规划区内雨水管沟沿规划道路布置，雨水通过管网导流或地面漫流的形式，依靠重力流就近排入水体。

3、污水工程规划

(1) 污水收集系统

规划区划分为三个污水收集区域，即团山片区、马店河片区和立柯片区。

(2) 污水处理设施

规划近期建设金江生活污水处理厂，处理规模为 0.75 万 m³/d，位于团山北侧，处理金江镇生活污水、团山北部园区管理服务中心以及北部企业产生的生活污水（团山北部企业只排放生活污水、生产废水零排放）。

现状马店河污水处理厂，规划处理规模为 6 万 m³/d（现状处理规模为 2 万 m³/d，近期扩建为 6 万 m³/d），位于马店河北侧，主要处理团山（除北部）、马店河片区、立柯片区的生产企业产生的污水。

规划近期马店河东部规划修建 1 万 m³/d 的污水提升泵站。立柯片区规划修建 2 万 m³/d 的污水提升泵站。

（3）污水处理

本规划区内企业产生的生产废水和生活污水应集中至规划污水处理厂统一处理排放。其中钒钛高新区内从事钛金属相关的采矿、选矿、冶炼等相关的工业企业污水排放应达到《镁、钛工业污染物排放标准》（GB25468-2010）中间排放标准，从事硫酸相关的企业污水排放应达到《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）间接排放标准，硫酸法钛白粉企业污水排放应达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准。海绵钛企业污水排放应达到《镁、钛工业污染物排放标准》（GB25468-2010）间接排放标准。烧碱企业污水排放应达到《烧碱、聚氯乙烯工业水污染物排放标准》（GB15581-2016）间接排放标准，无相关行业标准的执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A 等级标准。上述废水均进入马店河污水处理厂集中处理，污水处理厂尾水排放应达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918—2002）中一级 A 标准后方可排入金沙江。

（4）污水管网

污水管网沿规划道路布置，污水干管以及支管在各排水区内布置成枝状管网，沿场地内较低处的道路敷设。各污水收集片区内污水利用重力经沿道路布置的污水干管和支管收集后汇入相应污水处理厂集中处理。

其中团山片区污水管网以该片区中部的排洪沟为界，排洪沟北侧污水管网向北汇入金江污水处理厂，排洪沟南侧污水管网向南汇入马店河片区东部的污水提升泵站，进而提升至马店河污水处理厂。

马店河片区污水管网布置按照由西向东、由北向南的原则布置，利用重力汇入马店河污水处理厂。

立柯片区污水管网布置按照由西向东，最终汇入立柯片区东部的污水提升泵站，进

而提升至马店河污水处理厂。

4.2.6.3 燃气管线规划

1、用气量预测

本园区总用气量为 8.613 亿 m³/年。

2、气源规划

本规划区用气气源主要来自中缅天然气管道攀枝花供气支线管道，由攀枝花门站引入。攀枝花门站出站管线设计压力为 1.6Mpa，设计能力为 377×10⁴m³/d。

3、管网规划

本园区规划采用次高压配气管网系统，供气压力采用次高压 A 级，对个别大型用气企业可采用专线供气方式，供气压力可根据企业需求确定。

4.2.7 环保和环卫设施规划

4.2.7.1 环境保护措施

1、废气

(1) 严格控制生产过程中产生的二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、五氧化二磷、硫酸雾等废气污染物的排放，必须达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)及相应行业、地方标准中规定的标准后方可排放，减少对大气的污染。

(2) 对生产装置排放的废气，积极采用回收，吸收，除尘等处理方法，确保治理效果。

(3) 对排入大气的污染物实施总量控制方法。

(4) 严格控制有毒有害气体排放，并对有毒有害气体排放实施监控。

2、废水

(1) 规划区采用雨、污分流制。

(2) 生活污水排至高新区规划的污水管网，送至规划区污水处理厂集中处理。

(3) 各工业企业的生产废水排至高新区规划的污水管网，送至规划区污水处理厂集中处理。

(4) 对生产污水和工业废水处理有特殊要求的企业，需先经过企业内部预处理达到各企业相关行业污水排放标准，同时达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中三级标准后，再排入规划区污水处理厂集中处理。

(5) 鼓励循环用水、中水回用。

(6) 对进入集中污水处理厂的污水实施监控，严格执行接纳标准，并按质收费。

(7) 新技术、新工艺、新设备，完善配套环保设施，全面防治环境污染和生态破坏，减少工业生产对城市环境的不良影响，使攀枝花市的经济发展与城市生态环境和谐发展。

3、固体废弃物处理措施

(1) 固体废弃物的处置严格执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》和《一般工业废物储存，处置场污染控制标准》，鼓励工业固体废物综合利用，减少废物产生量。

(2) 工业废弃物和生活垃圾分类收集，分类储运。各工业废弃物应由各企业自行进行无害化处理后，送至规划区内的综合渣场集中处理；生活垃圾则由各收集点收集后送至城市垃圾处理场所集中处理。

4、危险废弃物处置

(1) 规划区内各企业要严格执行安全生产的要求，杜绝事故性排放事件的发生；合理布局危险化学品的存储堆放场地，设立明显标志，制定《危险化学品管理规定》和安全预案。

(2) 各企业产生的危险废物应送至园区外有相应处置资质的危废处置公司集中处理，防止发生二次污染。

5、噪声污染控制措施

(1) 控制噪声源，合理布局各功能区。

(2) 交通干道两侧建立绿化隔离带，其余各级道路两侧设置绿化带。

6、强化环境管理

(1) 规划区应严格执行国家、省和地方已颁布的各项环境管理制度和实施细则，强化和完善环境影响评价；

(2) 建立项目准入制度，严格项目立项和监管。

(3) 抓好新建和改扩建项目的环境验收监测管理，保证在规定的时间内稳定的达到排放标准，经环保行政主管部门验收合格后，方可正式投产；

(4) 加强废水、废气和固体废物集中控制和处理设施的建设和管理，并保证其正常运行达到规定标准。

(5) 严格执行国家、省、市关于土壤环境管理相关规定，做好土壤污染防治相关工作。

(6) 除在建项目外，严禁在长江干流及主要支流岸线 1 公里范围内新建布局重化工园区，严控中上游沿岸地区新建石油化工、煤化工、涉磷、造纸、印染、制革等项目。

4.2.7.2 环卫设施规划

1、垃圾收集点

生活垃圾收集点一般结合厂区进行布置。园区公共服务中心、交通客运枢纽及其他产生生活垃圾量较大的设施附近应单独设置生活垃圾收集点。

2、垃圾转运站

在各组团公共服务中心，沿主要道路共设置 3 处垃圾转运站，用地面积约 200-300 m²，建筑面积不小于 80m²。

3、垃圾处理

区内生活垃圾最终运至攀枝花市生活垃圾焚烧发电厂处置。

4、公共厕所

公共设施用地设置间距 300-500m；工业（仓储）用地设置间距 800-1000m。

4.2.8 生态环境准入清单

表 4.2-2 高新区生态环境准入清单

清单类型		环境准入清单
空间布局约束	禁止开发建设活动的要求	禁止引入食品、医药、农副产品加工等对环境要求高的项目； 禁止引入焦化项目； 禁止引入国家产业政策中淘汰类及不满足行业准入条件的项目； 禁止引入技术落后，清洁生产水平不能达到行业清洁生产二级标准要求或低于全国同类企业平均清洁生产水平的项目； 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； 禁止新建、扩建法律法规和相关政策命令禁止的落后产能项目； 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； 禁止在金沙江岸线 1 公里范围内新建、扩建化工项目、危废收集、贮存项目及货运码头；禁止在金沙江岸线 1 公里内的仓储物流园新建、扩建危险化学品的仓储项目； 禁止在地质灾害危险区内爆破、削坡、进行工程建设以及从事其他可能引发地质灾害的活动。
	限制开发建设活动的要求	金沙江干流岸线 1 公里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。
	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。
污染物排放管控		1、现状大气污染物排放总量为：二氧化硫 4021.45t/a、氮氧化物 1999.25t/a、颗粒物 2903.25t/a、挥发性有机物 1.008t/a；规划近期大气污染物排放总量为：二氧化硫 3735.61t/a、氮氧化物 1512.44t/a、颗粒物 2653.56t/a、挥发性有机物 1.008t/a；规划远期大气污染物排放总量为：二氧化硫 4482.80t/a、氮氧化物 1797.28t/a、颗粒物 2818.89t/a、挥发性有

		机物 1.22t/a; 2、规划远期水污染物排放量为 1231.875t/a、氨氮 123.19t/a、总磷 12.32t/a; 3、海绵钛及氯化钛白行业，四氯化钛生产过程的废盐实现 100%综合利用；氯化残渣、废氯化物、除钒渣等实现规范化处置；硫酸法钛白及钛功能材料行业副产绿矾实现规范化处置；金属深加工及机械制造领域固废综合利用率达 95%以上；其他工业固体废物综合利用率达 30%；园区平均工业固废综合利用率达 43%；危险废物处置率达 100%
环境风险管控	限制性准入要求	涉及五类重金属污染物的项目，执行等量或减量置换。
	环境风险防控措施	完善渣场渗滤液收集、处理、回用系统，杜绝事故排放；渣场工作期满后因地制宜进行植被恢复和综合利用。渣场仍由高新区管委会代为管理。建立区域土壤和地下水监控体系。
资源利用要求	水资源利用率要求	园区内工业用水重复利用率不低于 75%，单位工业增加值新鲜水耗 < 50 立方米/万元。
	能源利用率要求	富钛料行业铁元素综合利用率 90%以上；富钛料行业钛收率不低于 95%；钛资源综合利用率提高到 20%以上，规模化回收利用钴等主要伴生金属。单位 GDP 能源消耗（吨标煤/万元）≤1.2857 吨标煤/万元。
	高污染燃料禁燃区	新引入企业需采用清洁能源，现状企业完成煤改气整改。

注：环境准入清单的具体要求最终以《长江经济带战略环境评价攀枝花市“三线一单”最终成果》为准。

表 4.2-3 高新区金沙江岸线 1 公里范围内企业准入清单

片区	产业	鼓励入园类型	限制及禁止入园企业类型
马店河片区	钒钛产业	钒钛合金、钒铁	能源消耗大于 98 公斤标煤/吨、新水耗量大于 3.2 立方米/吨等达不到标准的电炉；传统高炉炼铁项目；
		密闭、半密闭电炉冶炼高钛渣；氯化高钛渣；海绵钛	
团山片区	钒钛机械制造产业	汽车零部件加工制造	非钒钛材料机械制造项目；涉及电镀、磷化等表面处理工艺；
		工程机械、矿山机械、冶金机械加工制造	
		耐磨、高强、抗冲击韧性铸锻件制造	禁止新建铅锌冶炼、镍钴冶炼；新建危险废物收集、贮存、处置项目；严控新建涉磷、造纸、印染、制革等项目；禁止引入食品、医药、农副产品加工等对环境要求高的企业。
立柯片区	物流产业	物流运输、仓储、配送，公共信息服务	1、货运码头； 2、油气仓储项目； 3、危险化学品仓储项目。

表 4.2-4 高新区金沙江岸线 1 公里范围外企业准入清单

片区	产业	鼓励入园类型	限制及禁止入园企业类型
团山片区	钒钛机械制造产业	汽车零部件加工制造	非钒钛材料机械制造项目；涉及电镀、磷化等表面处理工艺；
		工程机械、矿山机械、冶金机械加工制造	
		耐磨、高强、抗冲击韧性铸锻件制造	
		其他钒钛材料零部件、装备制造	焦化及煤化工项目；石化项目；其他与产业定位不符的化工项目；
马店河片区	钒钛产业	含钒废弃物提钒技术；高效清洁提钒技	能源消耗大于 98 公

		术	斤标煤/吨、新水耗量大于 3.2 立方米/吨等达不到标准的电炉；硫酸法制钛白粉项目；	有色金属的矿石采选；传统高炉炼铁项目；有机化学原料制造；铅锌冶炼、镍钴冶炼；食品、医药、农副产品加工等对环境要求高的企业；
		三氧化二钒、五氧化二钒、钒钛合金、钒铁		
		酸溶性钛渣生产钛白粉；高品质专用型钛白		
		密闭、半密闭电炉冶炼高钛渣；氯化高钛渣；四氯化钛；海绵钛		
		单线产能 3 万吨/年及以上、并以二氧化钛含量不小于 90%的富钛料（人造金红石、天然金红石、高钛渣）为原料的氯化法钛白粉生产		
		钛合金、金属钛、钛锭、钛材		
		钛精细化工及粉体功能材料		
		与钒钛相关的原料生产项目		
	钒钛配套	硫酸钙综合利用项目	30 万吨/年以下硫磺制酸、20 万吨/年以下硫铁矿制酸；单线产能 5 万吨/年以下氢氧化钾生产装置；	
		硫酸亚铁综合利用项目		
		钛白废酸提钪		
		制酸废渣综合利用项目		
		选矿弃渣综合利用项目		
		其他钒钛废物、副产综合利用项目		
立柯片区	物流产业	物流运输、仓储、配送，公共信息服务	1、货运码头； 2、油气仓储项目。	

4.2.9 园区污水处理厂及配套管网

攀枝花钒钛产业园区污水处理厂及污水管网项目于 2008 年 5 月由四川省环境保护科学研究院编制完成《攀枝花钒钛产业园区污水处理厂及污水管网项目环境影响评价报告表》，分三期建设，总处理规模 10 万 m³/d，于 2008 年 6 月取得了环评批复（川环建函〔2008〕489 号）。

2012 年 9 月 26 日，攀枝花钒钛产业园区污水处理厂及污水管网项目一期工程通过了环保验收（川环验〔2012〕163 号）。一期处理规模 2.5 万 m³/d，设计出水标准《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的一级排放标准。水量不足、价格纠纷、处理不达标等问题，一直未能实现正常运营，污水处理厂自 2012 年停止运行，于 2017 年 12 月整改完成，恢复正常运行至今。

2017 年 11 月，菲德勒环境（攀枝花）有限公司启动《钒钛高新区工业污水集中处理厂提标改造项目》（简称“提标改造项目”），《钒钛高新区工业污水集中处理厂提标改造项目环境影响报告书》于 2019 年 4 月取得了环评批复（攀环审批〔2019〕17 号）。提标改造项目污水处理系统设计总规模 6.0 万 m³/d，新建污水收集管道（42.961km）、中水回用水管道（4.634km）及尾水排放管道（0.46km）+排水明渠（0.18km，断面

1.6m 1.8m，混凝土结构）。设计服务范围：钒钛高新区内工业废水（即团山、马店河、立柯片区）以及立柯、马店河片区职工生活污水。攀枝花钒钛产业园区污水处理厂尾水达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标后排入金沙江。根据调查，钒钛高新区工业污水集中处理厂提标改造项目已于 2020 年 5 月完成了建设，并于 2021 年 8 月完成了竣工环境保护验收工作，目前污水处理厂已投入正常使用。

根据攀枝花钒钛高新技术产业开发区（钒钛新城）应急管理生态环境局出具的《关于进一步加强工业污水和生活污水管理的紧急通知》（攀钒钛应急生态发[2021]85 号）（详见附件），可知：按照工业园区废水集中统一排放要求，涉及工业污水、生活污水排放的企业，必须将工业污水、生活污水交园区污水处理厂（菲德勒）集中处置排放。据调查，目前团山片区内企业生产、生活废水均达到污水处理厂要求进水水质标准后排入了钒钛高新区工业污水集中处理厂进行集中处置。

本项目位于钒钛高新区团山片区，项目区域现状暂未建成污水管网。攀钢集团钛业有限责任公司、菲德勒环境（攀枝花）有限公司双方于 2022 年 3 月已签订《污水处理意向协议》，由菲德勒环境（攀枝花）有限公司负责建设经双方协定的污水交接点界面以外至污水处理厂的污水管网设施，确保具备攀钢 6 万吨/年熔盐氯化法钛白项目综合废水的收纳能力。

4.2.10 园区渣场

园区渣场总占地规模为 1472 亩，渣场容量为 4000 万 m³，设计服务年限为 25 年，主要服务对象为钒钛产业园区内的 I、II 类一般工业固废。

4.3 环境空气质量现状调查与评价

4.3.1 区域环境空气质量达标情况分析

根据攀枝花市《2022 年度环境质量状况》可知：

全市城区污染物浓度情况为：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，六项污染物年均浓度均达到国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。2022 年，攀枝花市各项污染物年平均浓度均达标。与去年同期相比，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。

表 4.3-1 攀枝花市、仁和区 2022 年空气质量现状评价表

城市 (或具体点位)	年度	污染物浓度指标 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)					
		SO ₂ 年均值	NO ₂ 年均值	PM ₁₀ 年均值	PM _{2.5} 年均值	O ₃ 最大 8 小时 滑动平均第 90 百分位数	CO 日均值第 95 百分位数
攀枝花市	2022 年	21	29	46	28	126	2100
仁和区		14	19	41	26	124	1900
《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准		60	40	75	35	160	4000

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，城市环境空气质量达标情况评价指标为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃，6 项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标。因此，本项目所在攀枝花仁和区属于环境空气质量达标区。

4.3.2 环境空气现状监测与评价

根据补充监测，环境空气监测因子，硫酸雾、TSP 的最大污染指数均小于 1，均满足《环境影响评价技术导则》(HJ2.2-2018)附录 D 及《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 二级标准的相关要求。

4.4 地表水环境质量现状调查及评价

4.4.1 区域环境地表水质量达标情况分析

根据攀枝花市《2022 年环境质量状况》可知：

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。

与去年同期比较，龙洞、倮果、金江、大湾子、雅砻江口、二滩、柏枝、昔街大桥、湾滩电站、观音岩断面水质均无明显变化，其中龙洞、倮果、雅砻江口、二滩、柏枝断面仍为 I 类，金江、大湾子、昔街大桥、湾滩电站、观音岩断面仍为 II 类。

表 4.4-1 2022 年攀枝花市地表水与去年同期比较表

地表水断面		2021 年		2022 年	
		水质类别	主要污染指标	水质类别	主要污染指标
金沙江	龙洞	I	——	I	——
	倮果*	I	——	I	——
	金江	II	——	II	——
	大湾子	II	——	II	——
雅砻江	雅砻江口	I	——	I	——

地表水断面		2021 年		2022 年	
		水质类别	主要污染指标	水质类别	主要污染指标
	柏枝	I	——	I	——
	二滩	I	——	I	——
安宁河	昔街大桥	II	——	II	——
	湾滩电站	II	——	II	——
新庄河	观音岩	II	/	II	——

根据攀枝花市《2022 年环境质量状况》可知：项目所在区域地表水环境质量达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水域标准，满足环境功能要求。

4.4.2 地表水现状监测与评价

根据现状监测结果，各监测因子均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水域标准。

4.5 地下水水质现状监测与评价

通过评价结果可知，除总大肠菌群外，本项目厂区内及厂区周边各地下水监测点位各监测因子均满足《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准。降雨入渗使得微生物得以在含水层中滋生繁衍可能造成地下水总大肠菌群超标。总体来说，区域地下水质量尚可。

4.6 声环境质量现状监测及评价

（1）监测点位设置

为了解项目所在地的声学环境现状，评价委托四川合力新创环境监测有限公司于2023年4月11~12日对项目所在区域的噪声环境进行了监测，在项目厂界内共布设5个监测点。监测点位布设下表。

表 4.6-1 噪声监测点位

监测类别	监测号位	监测点位
场界噪声	1#	东侧厂界外 1m，距地 1.3m 处
	2#	南侧厂界外 1m，距地 1.3m 处
	3#	西侧厂界外 1m，距地 1.3m 处
	4#	北侧厂界外 1m，距地 1.3m 处（a）
	5#	北侧厂界外 1m，距地 1.3m 处（b）

（2）监测项目

各测点处的连续等效 A 声级。

（3）采样及分析

本评价监测方法采用《声环境质量标准》（GB3096-2008）中有关方法进行测定，

连续 2 天取样进行监测，昼夜各 1 次。

(4) 噪声监测结果

根据噪声现状监测结果可知，项目所在地 5 个监测点均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类声环境质量标准。

4.7 土壤环境现状监测与评价

根据土壤监测结果可知，监测期间，各监测因子均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）风险筛选值标准及《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/2978-2023）第二类用地筛选值标准。评价区域土壤本底环境质量状况较好。

5 施工期环境影响分析

本项目建设于四川攀枝花钒钛高新技术产业园区内，在现有厂区内进行技改。因此施工期的主要环境问题是施工过程产生的施工噪声、扬尘、废水、固体废弃物等。施工期的主要环境问题是挖填方引起的水土流失和生态破坏、安装、运输过程中产生的噪声、扬尘、建筑垃圾、生活污水等。施工工程对环境的影响是暂时的、多方面的。

5.1 施工期污染简析及防治措施

5.1.1 施工期大气污染源及防治措施

施工期大气污染主要体现在以下几方面：

(1) 基础工程中的土石方挖填作业、土建混凝土浇筑及运输车辆装卸材料和行驶时产生的扬尘；建筑材料（白灰、水泥、沙子、石子、砖等）的现场搬运及堆放扬尘；施工垃圾的清理及堆放扬尘；车行驶过程中造成的现场道路扬尘。

(2) 装饰工程施工如漆、涂、磨、刨、钻、砂等装饰作业以及使用某些装饰材料如乳胶漆等等形成扬尘和有机废气污染物；

(3) 施工机械设备排放的少量无组织废气等。

为防止和减少施工期间废气和扬尘的污染，特建议采取如下措施：

(1) 施工单位应加强统一、严格、规范管理制度和措施，纳入本单位环保管理程序。应按照国家有关建筑施工的有关规定，贯彻执行《攀枝花市城市扬尘污染防治管理暂行规定》。

(2) 应对施工区域实行封闭或隔离，并采取有效防尘措施。

(3) 风速四级以上易产生扬尘时，施工单位应暂时停止土方开挖，并采取有效措施，防止扬尘飞散。

(4) 如开工建设后三个月内不能继续开工建设的，其裸露泥土必须进行临时绿化或硬质覆盖。

(5) 公司建设必须使用商品混凝土。因条件限制确定需设置搅拌机或人工搅拌的工地，必须采取防尘措施。

(6) 严禁抛撒建筑垃圾。建筑垃圾应及时清运并在指定的垃圾处置场处置。不能及时清运的，应在施工工地设置临时密闭性垃圾堆放场地进行保存。沙、渣土等易产生

扬尘的堆放场地，必须设置围栏或采取遮盖、洒水等防尘措施。

(7) 施工工地运输车辆驶出工地前必须作除泥除尘处理，严禁将泥土尘土带出工地。运输沙、石、水泥、土方、垃圾等易产生扬尘物质的车辆，必须封盖严密，严禁撒漏。施工场地清扫保洁应采用湿法作业。道路旁树木、草坪、临时工棚等公共设施应定期冲洗，保持清洁，防止扬尘污染。

(8) 加强对机械、车辆的维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少烟度和颗粒物排放。

(9) 配合公安部门搞好施工期周围道路的交通组织，避免因施工而造成交通堵塞，减少因此产生的废气怠速排放。

(10) 加强对施工人员的环保教育，提高全体施工人员的环保意识，坚持文明施工、科学施工。

(11) 施工装修期，所用涂料及装修材料的选取应按照国家质检总局颁布的 10 种《室内装饰装修材料有害物质限量》规定进行，严格控制室内甲醛、苯系物等挥发性有机物及放射性元素氡，优先采用已取得国家环境标志认可委员会批准、并被授予环境标志的建筑材料和产品，使各项污染指标达到《室内空气质量标准》(GB/T18883-2022)、《室内空气质量卫生规范》以及《民用建筑工程室内环境污染控制规范》(GB50325-2020) 的限值要。

5.1.2 施工期地表水污染源及防治措施

施工期废水来源于两部分：一是场址建筑施工产生的生产废水，这部分废水含泥沙等悬浮物很高，一般呈碱性，部分废水还带少量油污。二是场地施工人员的生活污水，主要含 COD_{Cr}、BOD₅、NH₃-N、SS 等污染物质。

(1) 施工废水

施工废水主要施工生产废水和机械和车辆冲洗废水。根据项目特点，经类比分析，预计施工废水排放量为 8m³/天。

施工生产废水：施工过程中的生产废水主要来源于机械的冲刷、楼地及墙面的冲洗、构件与建筑材料的保潮、墙体的浸润、材料的洗刷以及桩基础施工中排出的泥浆等。生产废水中的主要污染物为 SS。对施工废水应有沉淀处理设施进行相应处理后，上清液尽可能回用。

机械和车辆冲洗废水：主要为含油废水，应尽量要求施工机械和车辆到附近专门清

洗点或修理点进行清洗和修理，小部分在项目区内进行清洗和修理的施工机械、车辆所产生的含油废水或废弃物，不得随意弃置和倾流，可用容器收集，回收利用，以防止油污染。机械保养冲洗水、含油污水不得随意排放，要建排水沟和小型隔油池，经处理后排放。

(2) 人生活污水

该工程施工高峰期工人数可达 40 人左右，工人生活污水排放按 0.05 立方米/人·天计算，日产生生活污水约 2m³/d，以排放系数 0.9 计，排放量约为 1.8m³/d。工人生活污水中主要含 COD_{Cr}、BOD₅、NH₃-N、SS 等，依托厂区现有的化粪池（100m³）和地理式二级生化装置（处理能力 120m³/d）处理后，通过厂区总排口排放至园区污水处理厂进一步处理。

5.1.3 施工噪声及防治措施

施工期的噪声主要来源于施工现场的各类机械设备噪声，不同施工阶段和不同施工机械发出的噪声水平是不同的，且有大量设备交互作业，因此施工作业噪声将会对园区内外环境带来一定的影响。

但由于施工阶段一般为露天作业，除修筑建筑隔离墙进行隔声降噪外，无特殊隔声与削减措施，故噪声传播较远，受影响面较大，施工方应合理安排施工时间；如果工艺要求必须连续作业的强噪声施工，应首先征得当地建委、城管等主管部门的同意，同时合理进行施工平面布局，以免发生噪声扰民纠纷。施工期间的场界噪声必须满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523—2011）标准要求。

5.1.4 施工期固体废物及防治措施

生活垃圾：施工期间的施工人员估计约 20 人/d，按垃圾产生量 1.0kg/d 人计，施工人员垃圾产生量为 20kg/d，将由当地环卫部门定期集中收集处理。

建筑垃圾和拆除废弃物：预计项目施工过程中产生的建筑垃圾和拆除废弃物(如水泥袋、铁质拆除废弃物、木材弃料等)约为 1.5t/d。施工生产的建筑垃圾与拆除废弃物首先进行回收利用；对不能回收的建筑垃圾和拆除废弃物，应集中堆放，定时清运到指定垃圾场，建设单位或施工总承包单位在与建筑垃圾清运公司签订清运合同。**外运以上各种建筑垃圾和拆除废弃物时，运输车辆不允许超载，出场前一律清洗轮胎，用毡布覆盖，并且应沿指定的方向行驶至指定的建筑垃圾场。**

通过加强固体废物的管理，施工期固体废物对区域产生的环境影响不大。

5.2 施工期环境影响简要分析

5.2.1 施工期噪声环境影响分析

现场施工产生的噪声较强，在实际施工过程中，各类机械同时工作，各类噪声源辐射相互迭加，噪声级将会更高，辐射面也会更大。

根据现场踏勘，项目 200m 范围内无人居住，不会产生扰民现象。针对施工期噪声，项目将采取以下措施：

(1) 施工方应合理安排施工时间，晚上 6 点至次日凌晨 6 点避免使用打桩机等高噪声设备。

(2) 在施工场地四周修建围墙隔声；

(3) 尽量采用低噪施工设备。

(4) 同时合理进行施工平面布局。根据项目平面布置图和外环境关系图，为降低施工噪声的影响，施工单位应将钢筋加工场等将产生高噪声的作业点置于厂区中部，由此可大大降低施工噪声对厂界的影响。

(5) 如果工艺要求必须连续作业的强噪声施工，应首先征得当地建委、城管等主管部门的同意，并及时公告周边居民等。

在采取以上措施后，项目施工期噪声对周围影响较小。

5.2.2 施工期大气环境影响

扬尘产生最大产生时间将出现在土地平整阶段。施工期间产生的粉尘污染主要决定于施工作业方式、材料的堆放及风力等因素，其中受风力因素的影响最大。在一般气象条件下，风速 2.5m/s 时，建筑工地内 TSP 浓度为其上风向对照点的 2~2.5 倍，建筑施工扬尘的影响范围在其下风向可达 150m，影响范围内 TSP 浓度平均值可达约 0.36mg/m³。当有围栏时，同等条件下其影响距离可缩短 40%。当风速大于 5m/s，施工现场及其下风向部分区域的 TSP 浓度将超过空气质量标准中的三级标准，而且随着风速的增加，施工扬尘产生的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。

本项目与敏感点相隔距离较远，施工期又是临时、短暂的，且本项目为技改项目，在原厂区进行改扩建，土地平整范围小，因此在采取严格管理措施下，施工期废气对外环境空气质量影响不明显。

5.2.3 施工期废水影响分析

施工建设期的正常排水及雨天产生的地面径流，将携带大量的污染物和悬浮物，随意排放将对地表水环境造成污染。要求施工单位加强管理，采取以下措施。

1) 凡进行现场搅拌作业的，应在搅拌机前台及运输车清洗处设置沉淀池，废水经沉淀后可用于洒水降尘。

2) 施工过程中楼地及墙面的冲洗、构件与建筑材料的保潮、墙体的浸润、材料的洗刷以及桩基础施工中产生施工废水，主要污染物为 SS，经沉淀处理后循环利用。

3) 对于施工过程中搅拌机机械冲洗水等施工废水，应设置必要的处理设施，经沉淀、隔油、除渣等处理后达标排放。

4) 拟建厂区周围修建了围墙，可以有效的防止无聊的流失。

5) 施工期生活污水经依托厂区现有的化粪池（100m³）和地理式二级生化装置（处理能力 120m³/d）处理后，通过厂区总排口排放至园区污水处理厂进一步处理。

按照以上的防治措施后，施工期产生的废水对环境的影响很小。

5.2.4 施工期固体废物影响分析

装修阶段的固废主要有装修垃圾、拆除废弃物以及施工产生的生活垃圾。建筑垃圾与拆除废弃物约 1.5t/天。将用编织袋包装后运出屋外，放在指定地点，由建筑垃圾清运公司统一清运处理；生活垃圾约为 20kg/d。施工人员每日产生的生活垃圾应经过袋装收集后，由环卫部门统一运送到垃圾处理场集中处理。

项目在外运以上各种建筑垃圾和拆除废弃物时，运输车辆不允许超载，出场前一律清洗轮胎，用毡布覆盖，并且应向按指定的路线送到指定的建筑垃圾场。采取以上措施后，施工期产生的固废对周围环境的影响较小。

6 营运期环境影响分析

6.1 大气环境影响分析

6.1.1 评价等级及评价范围

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)，最大占标率 P_i 定义如下：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中， P_i ：第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i ：采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

C_{0i} ：第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。 i 一般选用《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值，对该标准中未包含的污染物，使用 5.2 确定的各评价因子 1h 平均质量浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日均值质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

大气环境影响评价工作级别判定如下表。

表 6.1-1 大气环境影响评价工作等级判别依据

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	$P_{\max} \geq 10\%$
二级	$1 \leq P_{\max} < 10\%$
三级	$P_{\max} < 1\%$

本项目估算模型参数取值情况如下：

表 6.1-2 本项目大气环境估算模型参数表

参数	类别	取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	121.6 万人
	最高环境温度/ °C	39.2
	最低环境温度/ °C	2.3
	土地利用类型	城市
	区域湿度条件	潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/ m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离/ km	/
	岸线方向/ °	/

攀枝花钒钛高新技术产业开区规划（2018-2030）

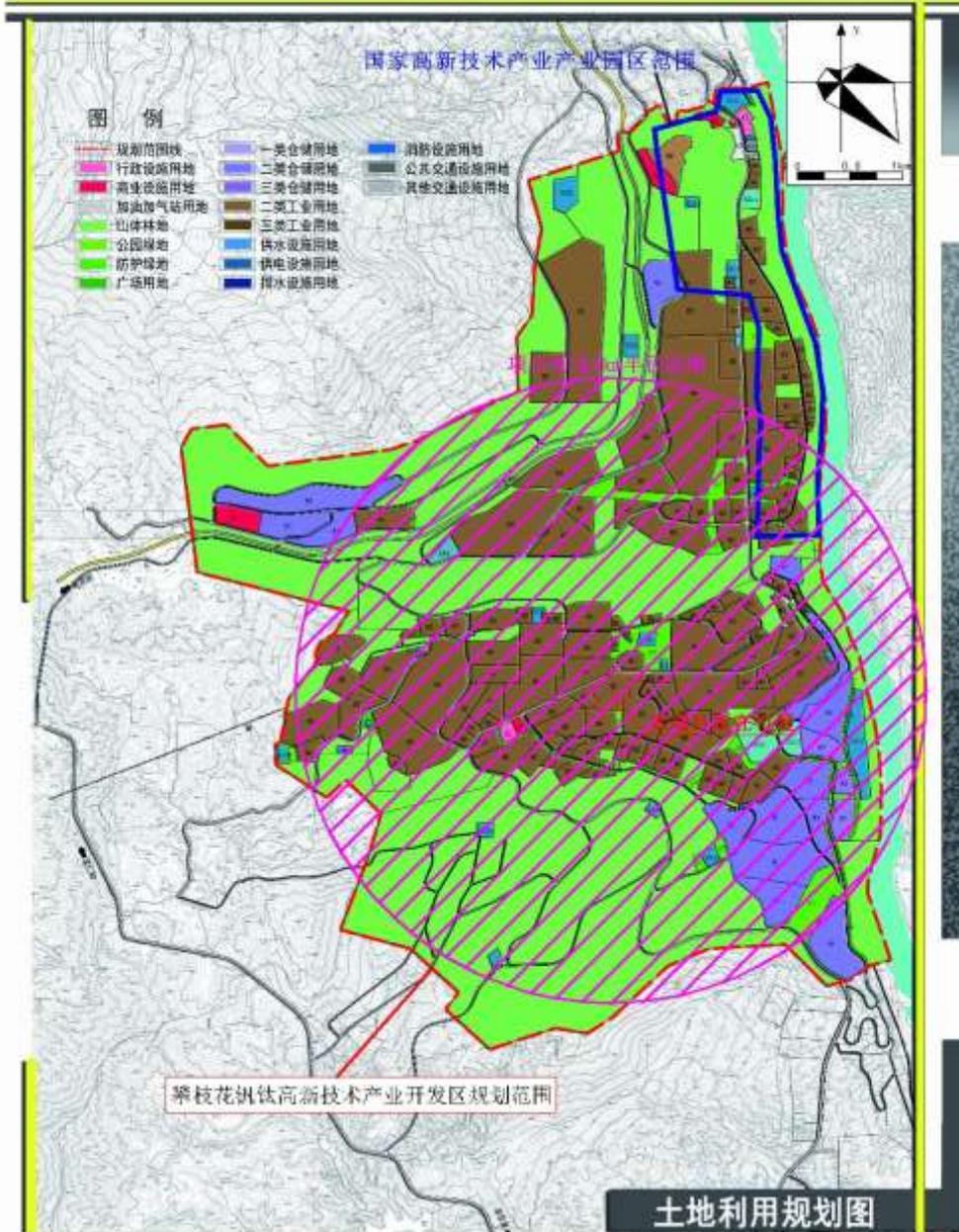


图 6.1-1 项目周边 3km 用地规划图

本项目位于攀枝花钒钛高新技术产业开区内，项目周边 3km 半径范围内，规划区占地面积超过一半，估算模型参数选择“城市”。

评价标准：PM₁₀、PM_{2.5}、TSP 的环境质量现状评价标准采用《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。硫酸的环境质量参考《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中污染物浓度参考限值。

根据项目大气污染物排放情况，项目评价因子和标准见下表。

表 6.1-3 项目评价因子和标准

评价因子	平均时段	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
PM ₁₀	小时平均	450	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准 (日均值 3 倍)
PM _{2.5}	小时平均	225	
TSP	小时平均	900	
硫酸	小时平均	300	《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D

本次估算采用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 推荐模式清单中的 AERSCREEN 估算模式分别计算各污染源排放污染物的下风向轴线浓度, 并计算相应浓度占标率。本项目大气环境影响评价工作级别判定如下:

表 6.1-4 本项目大气环境影响估算预测结果

污染源		污染因子	最大落地浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度落地点(m)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大占标率 (%)	D10% (m)	推荐评价等级
点源	原料破碎	PM ₁₀	0.04	50	450	8.28	62	II
		PM _{2.5}	0.02	50	225	8.28	62	II
	废酸浓缩尾气	硫酸	0.01	25	300	2.44	105	II
	闪蒸不凝气	硫酸	0.00	10	300	1.54	21	II
	真空过滤、水洗不凝气	硫酸	0.00	10	300	1.27	21	II
面源	原料破碎车间	TSP	0.47	25	900	52.55	27	I
	硫酸罐区(1#)	硫酸	0.16	23	300	53.18	23	I
	硫酸罐区(2#、3#)	硫酸	0.12	19	300	38.75	19	I

由上表可知, $P_{\max}=53.18\% > 10\%$, 因此, 本项目大气环境影响评价等级为“一级”。评价范围为: 边长 5km 的矩形区域。

6.1.2 大气预测污染物因子及源强的确定

6.1.2.1 预测因子的确定

根据导则要求，选择有环境质量标准的评价因子作为预测因子，因此，本评价确定以颗粒物、硫酸雾作为预测因子。

6.1.2.2 污染源参数

1、本项目污染源参数

本项目污染源参数汇总见下表。

表 6.1-5 本项目点源参数表

序号	名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度/m	排气筒参数			烟气量/(Nm ³ /h)	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)		
		X	Y		H(m)	Φ(m)	T(°C)				PM ₁₀	PM _{2.5}	硫酸
1	DA004 原料破碎	214	180	1201	15	0.6	25	13000	7920	正常	0.44	0.22	/
										非正常	2.197	1.099	/
2	废酸浓缩尾气	108	218	1203	15	0.4	40	5000	7920	正常	/	/	0.11
										非正常	/	/	1.171
3	闪蒸不凝气	184	216	1200	15	0.4	40	4000	7920	正常	/	/	0.06
										非正常	/	/	0.319
4	真空过滤、水洗不凝气	166	222	1199	15	0.4	40	4000	7920	正常	/	/	0.05
										非正常	/	/	0.27
5	现有项目 废酸浓缩尾气	108	218	1203	15	0.4	40	5000	7920	正常	/	/	-0.11

表 6.1-6 本项目矩形面源参数表

编号	名称	面源中心坐标		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北方夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)	
		X	Y								TSP	硫酸
1	原料破碎车间	237	160	1200	43.36	30.74	0	15	7920	正常	1.17	/
2	硫酸罐区(1#)	341	192	1197	43.84	15.69	10	5	7920	正常	/	0.064
3	硫酸罐区(2#、3#)	311	233	1201	35.63	17.05	6.7	5	7920	正常	/	0.042

2、评价范围内在建和拟建项目的同类污染源强

本次评价在进行大气影响预测时，将考虑项目评价范围内在建和拟建企业的叠加效应，从而得出项目实施后对周围大气环境的影响程度。根据调查，在本项目评价范围内目前其他在建或拟建并**新增同类污染源**项目主要污染物排放源强见下表。

表 6.1-7 攀枝花市钛海科技有限责任公司 5 万吨/年高端油墨涂料钛白粉后处理技改工程点源参数表

序号	名称	排气筒底部中心坐标(m)		排气筒底部 海拔高度/m	排气筒参数			烟气量 (m/s)	年排放 小时数/h	排放工况	污染物排放速率 (kg/h)	
		X	Y		H(m)	Φ(m)	T(°C)				PM ₁₀	PM _{2.5}
1	钛白初品入仓粉尘	-57	433	1180	15	7920	25	7.860	7920	正常	0.21	0.105
2	闪蒸干燥尾气	-100	356	1165	17	7920	90	2.874	7920	正常	0.383	0.1915
3	气流粉碎粉尘	-129	414	1169	20	7920	40	2.947	7920	正常	0.3	0.15
4	包装粉尘	-28	387	1173	17	7920	25	9.824	7920	正常	0.003	0.0015

表 6.1-8 攀枝花市钛海科技有限责任公司 5 万吨/年高端油墨涂料钛白粉后处理技改工程面源参数表

编号	名称	面源起点坐标/m		面源海 拔高度/m	面源长 度/m	面源宽 度/m	与正北 向夹角/°	面源有效 排放高度/m	年排放 小时数/h	排放工况	污染物排放速率/ (kg/h)	
		X	Y								PM ₁₀	PM _{2.5}
1	钛白初品入仓粉尘	-82	385	1172	20	20	25	15	7920	正常	0.43	0.215
2	包装粉尘	-192	391	1161	31	13	25	15	7920	正常	0.01	0.005

表 6.1-9 攀枝花市兴泽达再生资源综合利用有限公司综合利用二次资源生产 6 万吨含钒生铁（含钒合金）项目点源参数表

序号	名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部 海拔高度/m	排气筒参数			烟气量/ (Nm ³ /h)	年排放 小时数/h	排放工况	污染物排放速率/ (kg/h)	
		X	Y		H(m)	Φ(m)	T(°C)				PM ₁₀	PM _{2.5}
1	成型排气 DA001	-1816	321	1352	15	0.5	25	83376	7920	正常	0.16	0.08
2	炉渣破碎 DA002	-1776	351	1349	15	0.4	25	69480	7920	正常	0.06	0.03
3	配料上料 DA003	-1821	301	1352	15	0.6	25	77184	7920	正常	0.34	0.17
4	1#地块回转窑 DA004	-1791	247	1345	15	0.5	50	60264	7920	正常	0.033	0.0165
5	2#地块回转窑 DA007	-1860	222	1349	15	0.7	50	61488	7920	正常	0.066	0.033
6	矿热炉烟气 DA005	-1870	162	1342	16	1.8	80	91440	7920	正常	1.55	0.775
7	浇筑工序排气筒	-1826	153	1349	15	0.6	25	57888	7920	正常	0.27	0.135

表 6.1-10 四川钒融储能科技有限公司全钒液流电池电解液产线项目点源参数表

序号	名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部 海拔高度/m	排气筒参数			烟气量/ (Nm ³ /h)	年排放 小时数/h	排放工况	污染物排放速率/ (kg/h)	
		X	Y		H(m)	Φ(m)	T(°C)				硫酸	
1	生产工艺废气	-474	1271	1187	15	0.4	25	47736	7920	正常	0.032	

表 6.1-11 四川钒融储能科技有限公司全钒液流电池电解液产线项目矩形面源参数表

编号	名称	面源中心坐标		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北方 向夹角/°	面源有效排 放高度/m	年排放 小时数/h	排放 工况	污染物排放速率/(kg/h)	
		X	Y								TSP	硫酸
1	项目区 1#面源	-479	1321	1191	340	15	-50	10	7920	正常	0.0146	0.0006

表 6.1-12 攀枝花市绿建节能材料有限公司钛白废酸 20 万吨/年及含钒固体废弃物综合利用项目点源参数表

序号	名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部 海拔高度/m	排气筒参数			烟气量/ (Nm ³ /h)	年排放 小时数/h	排放 工况	污染物排放速率/(kg/h)		
		X	Y		H(m)	Φ(m)	T(°C)				PM ₁₀	PM _{2.5}	硫酸
1	排气筒 DA001	-1682	108	1314	30	0.5	25	50940	7200	正常	0.227	0.1135	/
2	排气筒 DA002	-1727	39	1318	30	0.6	25	54864	7200	正常	/	/	0.2896

表 6.1-13 攀枝花市绿建节能材料有限公司钛白废酸 20 万吨/年及含钒固体废弃物综合利用项目矩形面源参数表

编号	名称	面源中心坐标		面源海拔 高度/m	面源长 度/m	面源宽 度/m	与正北方 向夹角/°	面源有效排 放高度/m	年排放 小时数/h	排放 工况	污染物排放速率/(kg/h)	
		X	Y								TSP	硫酸
1	原料车间	-1628	88	1306	15	33	28.16	17.2	7200	正常	0.174	0.0293

表 6.1-14 攀枝花海峰鑫化工有限公司 3 万吨/年金红石型高浓度色母粒专用钛白后处理生产线项目点源参数表

序号	名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部 海拔高度/m	排气筒参数			烟气量/ (Nm ³ /s)	年排放 小时数/h	排放 工况	污染物排放速率/(kg/h)	
		X	Y		H(m)	Φ(m)	T(°C)				PM ₁₀	PM _{2.5}
1	GA001 闪蒸干燥	-102	312	1215	30	0.8	100	6.121	7920	正常	0.089	0.0445
2	GA002 气粉机	-38	284	1215	22	0.8	110	3.318	7920	正常	0.048	0.024
3	GA003 料仓、包装	-71	286	1213	22	0.6	55	8.455	7920	正常	0.0689	0.03445

表 6.1-15 攀枝花海峰鑫化工有限公司 3 万吨/年金红石型高浓度色母粒专用钛白后处理生产线项目矩形面源参数表

编号	名称	面源中心坐标		面源海拔 高度/m	面源长 度/m	面源宽 度/m	与正北方 向夹角/°	面源有效排 放高度/m	年排放 小时数/h	排放 工况	污染物排放速率/(kg/h)	
		X	Y								TSP	硫酸
1	后处理车间	-110	310	1215	16	18.75	0	13	7200	正常	0.443	/
2	现状后处理车间	-76	305	1214	25	30.4	0	20	7200	正常	0.132	0.0013
3	优化提质项目新建车间	-83	281	1213	13	20	0	10	7200	正常	0.02	/

表 6.1-16 攀枝花兴中钛业有限公司钛白粉节能、环保、质量升级技术改造项目点源参数表

序号	名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部 海拔高度/m	排气筒参数			烟气量/ (Nm ³ /h)	年排放 小时数/h	排放 工况	污染物排放速率/(kg/h)		
		X	Y		H(m)	Φ(m)	T(°C)				PM ₁₀	PM _{2.5}	硫酸
1	DA001 天然气锅炉烟气	689	-77	1134	20	0.9	75	17500	7920	正常	0.16	0.08	/
2	DA002 原矿粉碎（风扫磨）	646	-96	1136	25	0.6	25	30000	7920	正常	0.019	0.0095	/
	DA003 原矿粉碎（风扫磨）	631	-120	1135	25	0.6	25	30000	7920	正常	0.019	0.0095	/

序号	名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部 海拔高度/m	排气筒参数			烟气量/ (Nm ³ /h)	年排放 小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)		
		X	Y		H(m)	Φ(m)	T(°C)				PM ₁₀	PM _{2.5}	硫酸
3	DA004 酸解尾气	674	-154	1127	50	1.8	90	30000	7920	正常	/	/	0.128
4	DA005 煅烧尾气	672	-139	1127	50	1.5	40	55000	7920	正常	3.11	1.555	/
5	DA006 成品破碎	696	-144	1125	25	0.6	40	15000	7920	正常	0.003	0.0015	/
6	DA007 成品破碎	703	-142	1124	22	0.8	40	30000	7920	正常	0.003	0.0015	/
7	DA008 成品破碎	751	-165	1114	25	0.6	40	30000	7920	正常	0.003	0.0015	/
8	DA009 气流粉碎	746	-161	1114	15	0.7	40	22000	7920	正常	0.002	0.001	
9	DA0010 气流粉碎	772	-175	1112	15	0.7	40	22000	7920	正常	0.002	0.001	

表 6.1-17 攀枝花兴中钛业有限公司钛白粉节能、环保、质量升级技术改造项目矩形面源参数表

编号	名称	面源中心坐标		面源海拔 高度/m	面源长 度/m	面源宽 度/m	与正北方 向夹角/°	面源有效排 放高度/m	年排放 小时数/h	排放 工况	污染物排放速率/(kg/h)	
		X	Y								TSP	硫酸
1	1#、2#原矿粉碎生产车间	760	-161	1115	43	40	25	15	7920	正常	0.039	/
2	成品破碎生产车间	717	-163	1116	25	20	25	15	7920	正常	0.009	/
3	气流粉碎生产车间	679	-149	1127	72	40	25	15	7920	正常	0.005	/

表 6.1-18 攀枝花全瑞实业有限公司 2 万吨/年盐酸法钛白粉循环产业链项目点源参数表

序号	名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部 海拔高度/m	排气筒参数			烟气量/ (Nm ³ /h)	年排放小 时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)	
		X	Y		H(m)	Φ(m)	T(°C)				PM ₁₀	PM _{2.5}
1	混矿及活化	-1029	-126	1220	15	0.45	25	14000	7920	正常	0.23	0.115
2	活化矿仓顶除尘	-1000	-142	1212	18	0.25	25	3500	6000	正常	0.12	0.06
3	硅钛料闪蒸干燥及包装	-1042	-142	1219	15	0.4	90	6000	6000	正常	0.015	0.0075
4	母液焙烧尾气	-995	-156	1211	42	1.2	65	26000	7920	正常	0.22	0.11
5	煅烧尾气	-991	-165	1211	15	0.6	65	15000	7920	正常	0.11	0.055
6	氯化亚铁焙烧	-977	-184	1208	42	1	65	23000	7920	正常	0.04	0.02
7	初品粉尘	-940	-188	1206	18	0.7	25	24000	6000	正常	0.02	0.01
8	钛白粉闪蒸	-944	-193	1206	18	0.55	105	16000	6000	正常	0.13	0.065
9	气流粉碎尾气	-944	-235	1200	18	0.3	70	3000	6000	正常	0.02	0.01
10	成品包装粉尘	-996	-179	1201	18	0.3	25	4000	6000	正常	0.01	0.05
11	胆式蒸汽模块炉	-1023	-77	1225	15	0.5	50	15000	7920	正常	0.15	0.075
12	蒸汽发生器烟气	-1064	-93	1230	15	0.45	80	8000	7920	正常	0.15	0.075

表 6.1-19 攀枝花全瑞实业有限公司 2 万吨/年盐酸法钛白粉循环产业链项目矩形面源参数表

编号	名称	面源中心坐标		面源海拔 高度/m	面源长 度/m	面源宽 度/m	与正北方 向夹角/°	面源有效排 放高度/m	年排放 小时数/h	排放 工况	污染物排放速率/(kg/h)	
		X	Y								TSP	
1	原料及磨矿车间	-1040	-102	1224	20	16	25	15	7920	正常	0.31	
2	闪蒸、干燥车间	-1042	-142	1219	22	10	25	17	7920	正常	0.017	

表 6.1-20 攀枝花东立新材料有限公司 50 万吨硫酸亚铁固废资源综合利用项目一期工程项目点源参数表

序号	名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部 海拔高度/m	排气筒参数			烟气量/ (Nm ³ /h)	年排放 小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)		
		X	Y		H(m)	Φ(m)	T(°C)				PM ₁₀	PM _{2.5}	硫酸
1	DA001 亚铁烘干废气	-403	106	1204	20	1.5	50	80352	7200	正常	1.08	0.54	0.35
2	DA002 制酸废气	-399	198	1217	50	1.2	50	70542	7200	正常	0.124	0.062	0.22
3	DA003 出渣口废气	-375	177	1211	15	0.4	25	68328	7200	正常	0.05	0.025	/

表 6.1-21 攀枝花东立新材料有限公司 50 万吨硫酸亚铁固废资源综合利用项目一期工程项目矩形面源参数表

编号	名称	面源中心坐标		面源海拔 高度/m	面源长 度/m	面源宽 度/m	与正北方 向夹角/°	面源有效排 放高度/m	年排放 小时数/h	排放 工况	污染物排放速率/(kg/h)	
		X	Y								TSP	硫酸
1	硫精砂堆场	-375	181	1211	63	229	0	18.5	7200	正常	0.035	/
2	烧渣堆场	-406	98	1203	30	78	0	13	7200	正常	0.025	/
3	水亚铁堆场	-437	150	1211	15	60	0	18.5	7200	正常	0.07	/

6.1.3 预测模式及预测内容

根据本项目所在区域攀枝花近 20 年（2003~2022）基本气象数据显示，攀枝花仁和区静风频率为 12.5%，小于 35%，因此采用《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）推荐模式清单中的 AERMOD 模式进行预测。

根据第四章统计数据，攀枝花市 2022 年属于达标区。根据《环境影响评价导则大气环境》（HJ2.2-2018）相关规定，本次评价主要预测内容如下：

表 6.1-22 本项目预测方案

评价对象	污染源	污染源排放形式	预测内容	评价内容
达标区评价项目	新增污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
	新增污染源-“以新带老” 污染物-区域削减污染源+ 其他在建、拟建的污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况，或短期浓度的达标情况
	新增污染源	非正常排放	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率
大气环境保护距离	新增污染源	正常排放	短期浓度	大气环境保护距离

6.1.4 环境敏感点分布情况

对项目划定的大气评价范围内的环境敏感目标进行调查，结果见下表：

表 6.1-23 本项目大气评价范围内主要环境保护目标情况

环境要素	保护目标	坐标(X,Y)	方位	相对厂界距离	人数	保护级别
环境空气	北侧居民点	602,1126	北	1km	约 20 户 80 人	GB3095-2012 二级标准
	箐头村	-1233,842	西北	1.85km	约 25 户 100 人	
	上鱼塘	-823,2034	西北	2.4km	约 30 户 90 人	

6.1.5 大气预测基础参数

（涉及商业秘密，删除）

6.1.6 项目正常排放下环境影响预测结果

6.1.6.1 本项目贡献浓度预测结果

本项目预测因子预测结果如下：

表 6.1-24 本项目 PM₁₀ 贡献质量浓度预测结果表

污染物	点名称	点坐标(x,y)	浓度类型	出现时间	评价标准(μg/m ³)	占标率/%	达标情况
PM ₁₀	北侧居民点	6,021,126	日平均	220629	150	0.36	达标
			全时段	平均值	70	0.11	达标
	箐头村	-1,233,842	日平均	221221	150	0.15	达标
			全时段	平均值	70	0.03	达标
	上鱼塘	-8,232,034	日平均	220724	150	0.14	达标
			全时段	平均值	70	0.1	达标
	网格	200,400	日平均	220909	150	6.61	达标
		100,400	全时段	平均值	70	3.55	达标

表 6.1-25 本项目 PM_{2.5} 贡献质量浓度预测结果表

污染物	点名称	点坐标(x,y)	浓度类型	出现时间	评价标准(μg/m ³)	占标率%	达标情况
PM _{2.5}	北侧居民点	6,021,126	日平均	220629	75	0.36	达标
			全时段	平均值	35	0.11	达标
	箐头村	-1,233,842	日平均	221221	75	0.15	达标
			全时段	平均值	35	0.03	达标
	上鱼塘	-8,232,034	日平均	220724	75	0.14	达标
			全时段	平均值	35	0.1	达标
	网格	200,400	日平均	220909	75	6.61	达标
		100,400	全时段	平均值	35	3.55	达标

表 6.1-26 本项目硫酸贡献质量浓度预测结果表

污染物	点名称	点坐标(x,y)	浓度类型	出现时间	评价标准(μg/m ³)	占标率%	达标情况
硫酸	北侧居民点	6,021,126	1 小时	22013120	300	1.34	达标
			日平均	220923	100	0.43	达标
	箐头村	-1,233,842	1 小时	22110409	300	0.85	达标
			日平均	221221	100	0.11	达标
	上鱼塘	-8,232,034	1 小时	22031609	300	0.32	达标
			日平均	221020	100	0.12	达标
	网格	300,300	1 小时	22120809	300	27.89	达标
		300,300	日平均	220221	100	19.64	达标

表 6.1-27 本项目 TSP 贡献质量浓度预测结果表

序号	点名称	点坐标(x,y)	浓度类型	出现时间	评价标准(μg/m ³)	占标率%	达标情况
TSP	北侧居民点	6,021,126	日平均	221118	300	0.96	达标
			全时段	平均值	200	0.23	达标
	箐头村	-1,233,842	日平均	221221	300	0.22	达标
			全时段	平均值	200	0.03	达标
	上鱼塘	-8,232,034	日平均	221123	300	0.2	达标
			全时段	平均值	200	0.1	达标
	网格	200,300	日平均	220221	300	14.44	达标
		200,300	全时段	平均值	200	7.31	达标

综上所述，本项目新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率 < 100%，新增污染源正常排放下年均浓度贡献值的最大浓度占标率 < 30%；各

污染物正常排放下对于评价区域主要敏感点的贡献值较小，区域最大落地浓度均达标，满足相关的环境质量标准。

6.1.6.2 叠加后污染物贡献浓度预测结果

(1) 污染物影响叠加计算：

$$C_{\text{叠加}(x,y,t)} = C_{\text{本项目}(x,y,t)} - C_{\text{区域削减}(x,y,t)} + C_{\text{拟在建}(x,y,t)} + C_{\text{现状}(x,y,t)}$$

$C_{\text{本项目}(x,y,t)}$ ——在 t 时刻，本项目对预测点 (x,y) 的贡献浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

$C_{\text{区域削减}(x,y,t)}$ ——在 t 时刻，区域削减污染源对预测点 (x,y) 的贡献浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

$C_{\text{现状}(x,y,t)}$ ——在 t 时刻，预测点 (x,y) 的环境质量现状浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，各预测点环境质量现状；

$C_{\text{拟在建}(x,y,t)}$ ——在 t 时刻，其他在建、拟建项目污染源对预测点 (x,y) 的贡献浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

(2) 基本污染物保证率日平均质量浓度的计算

对于保证率日平均质量浓度，本项目按照上面现状达标污染物的公式计算叠加后预测点的日平均浓度。然后对叠加后的所有日平均质量浓度从小到大进行排序。根据各污染物日平均质量浓度的保证率 (p)，计算排在 p 百分位数的第 m 个序数，序数 m 对应的日平均浓度即为保证率日平均浓度。

序数 m 的计算方法如下：

$$m=1+(n-1) \times p$$

式中：p—该污染物日平均质量浓度的保证率，按照 HJ663 规定的对应污染物年评价中 24h 平均百分位数取值，%；

n—1 个日历年内单个预测点的日平均质量浓度的所有数据个数，个；

m—百分位数 p 对应的序数 (第 m 个)，向上取整数。

本项目污染物贡献值叠加区域拟在建污染源及环境现状质量浓度后预测结果如下：

表 6.1-28 叠加后 PM₁₀ 贡献质量浓度预测结果表

污染物	点名称	点坐标(x,y)	浓度类型	叠加拟在建后 贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	现状浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加现状后 浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	是否超标
PM ₁₀	北侧居民点	6,021,126	保证率日平均浓度	0.331032	78	78.33103	150	52.22	达标
			年平均	0.35642	40.76164	41.11806	70	58.74	达标
	箐头村	-1,233,842	保证率日平均浓度	1.099052	78	79.09905	150	52.73	达标
			年平均	1.10774	40.76164	41.86938	70	59.81	达标
	上鱼塘	-8,232,034	保证率日平均浓度	0.642792	78	78.64279	150	52.43	达标
			年平均	0.71427	40.76164	41.47591	70	59.25	达标
	网格	600,300	保证率日平均浓度	7.860535	76	83.86053	150	55.91	达标
		500,300	年平均	5.15279	40.76164	45.91443	70	65.59	达标

表 6.1-29 叠加后 PM_{2.5} 贡献质量浓度预测结果表

污染物	点名称	点坐标(x,y)	浓度类型	叠加拟在建后 贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	现状浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加现状后 浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	是否超标
PM _{2.5}	北侧居民点	6,021,126	保证率日平均浓度	0.136246	55	55.13625	75	73.51	达标
			年平均	0.18157	26.4	26.58157	35	75.95	达标
	箐头村	-1,233,842	保证率日平均浓度	0.365089	55	55.36509	75	73.82	达标
			年平均	0.56745	26.4	26.96745	35	77.05	达标
	上鱼塘	-8,232,034	保证率日平均浓度	0.189205	55	55.18921	75	73.59	达标
			年平均	0.36145	26.4	26.76145	35	76.46	达标
	网格	500,300	保证率日平均浓度	7.864578	51	58.86458	75	78.49	达标
		500,300	年平均	2.58059	26.4	28.98059	35	82.8	达标

表 6.1-30 叠加后硫酸贡献质量浓度预测结果表

污染物	点名称	点坐标(x,y)	浓度类型	叠加拟在建后 贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	现状浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加现状后 浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	是否超标
硫酸	北侧居民点	6,021,126	日平均	4.03226	34	38.03226	300	12.68	达标

污染物	点名称	点坐标(x,y)	浓度类型	叠加拟在建后 贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	现状浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加现状后 浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	是否超标
	箐头村	-1,233,842	全时段	0.45371	47	47.45371	100	47.45	达标
			日平均	5.80201	34	39.80201	300	13.27	达标
			全时段	0.43724	47	47.43724	100	47.44	达标
	上鱼塘	-8,232,034	日平均	4.92391	34	38.92391	300	12.97	达标
			全时段	0.62583	47	47.62583	100	47.63	达标
	网格	300,300	日平均	83.73676	34	117.7368	300	39.25	达标
300,300		全时段	19.79935	47	66.79935	100	66.8	达标	

表 6.1-31 叠加后 TSP 贡献质量浓度预测结果表

污染物	点名称	点坐标(x,y)	浓度类型	叠加拟在建后 贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	现状浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加现状后 浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	评价标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	是否超标
TSP	北侧居民点	6,021,126	日平均	3.31254	104	107.3125	300	35.77	达标
			全时段	0.7282	104	104.7282	200	52.36	达标
	箐头村	-1,233,842	日平均	1.5166	104	105.5166	300	35.17	达标
			全时段	0.44869	104	104.4487	200	52.22	达标
	上鱼塘	-8,232,034	日平均	1.35747	104	105.3575	300	35.12	达标
			全时段	0.48493	104	104.4849	200	52.24	达标
	网格	200,300	日平均	45.23087	104	149.2309	300	49.74	达标
		200,300	全时段	15.7972	104	119.7972	200	59.9	达标

PM₁₀、PM_{2.5} 叠加现状浓度后保证率日均浓度和年均浓度贡献值均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；硫酸叠
加现状浓度后小时平均浓度和日均浓度均符合 HJ2.2-2018 附录 D 相关标准； TSP 叠加现状后日均浓度和年均浓度均符合《环境空气
质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

6.1.6.3 大气环境影响预测结果

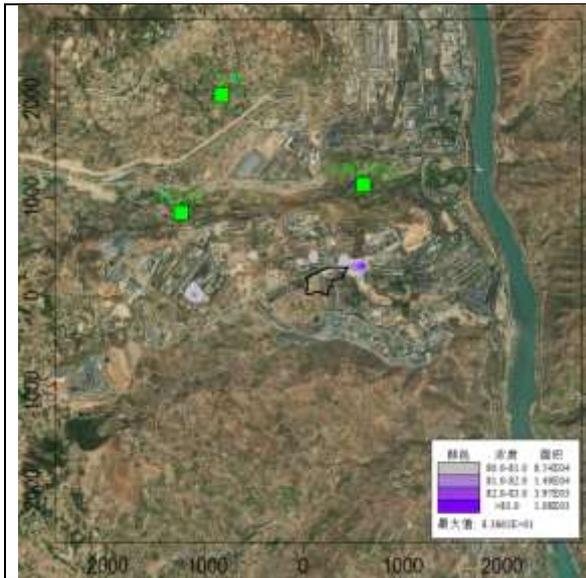


图 6.1-2 叠加后 PM₁₀ 保证率日均浓度贡献值分布图 (µg/m³)

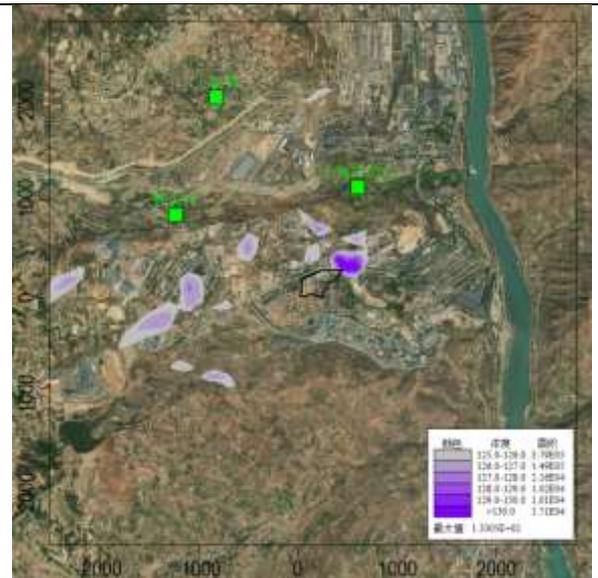


图 6.1-3 叠加后 PM₁₀ 年均浓度贡献值分布图 (µg/m³)

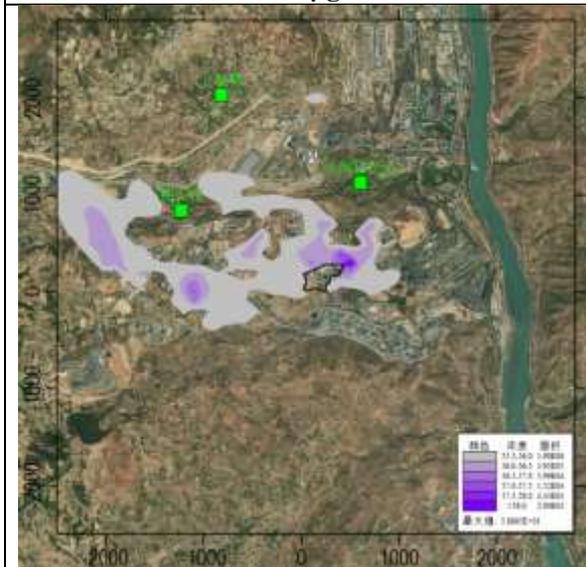


图 6.1-4 叠加后 PM_{2.5} 保证率日均浓度贡献值分布图 (µg/m³)

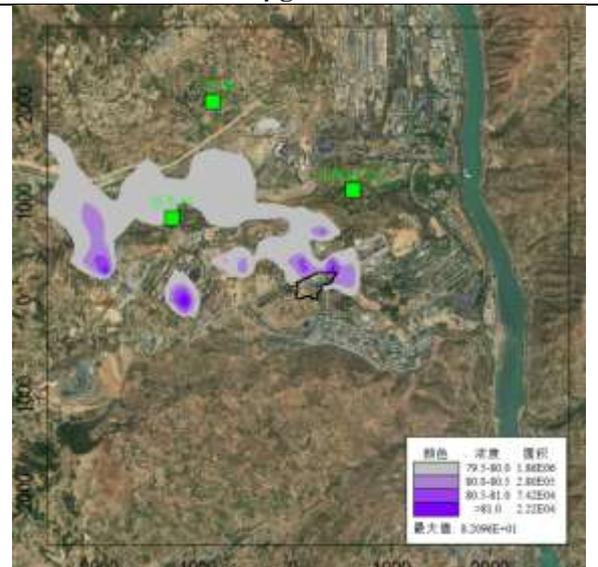


图 6.1-5 叠加后 PM_{2.5} 年均浓度贡献值分布图 (µg/m³)

6.1.7 项目非正常排放下环境影响预测结果

根据 HJ2.2-2018，项目非正常排放条件下，预测评价环境空气保护目标和网格点主要污染物的 1 h 最大浓度贡献值及占标率。预测结果如下：

表 6.1-32 本项目 PM₁₀ 贡献质量浓度预测结果表（非正常排放）

污染物	预测点	点坐标 (x,y)	平均时段	最大贡献值 (µg/m ³)	出现时间	评价标准 (µg/m ³)	占标率 /%	达标情况
PM ₁₀	北侧居民点	6,021,126	1 小时	32.36957	22050724	/	/	/
	箐头村	-1,233,842	1 小时	12.74909	22110409	/	/	/
	上鱼塘	-8,232,034	1 小时	7.46526	22112122	/	/	/
	网格	0,500	1 小时	357.4511	22041308	/	/	/

表 6.1-33 本项目 PM_{2.5} 贡献质量浓度预测结果表（非正常排放）

污染物	预测点	点坐标 (x,y)	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 /%	达标 情况
PM _{2.5}	北侧居民点	6,021,126	1 小时	16.19215	22050724	/	/	/
	箐头村	-1,233,842	1 小时	6.37744	22110409	/	/	/
	上鱼塘	-8,232,034	1 小时	3.73433	22112122			
	网格	0,500	1 小时	178.8069	22041308	/	/	/

表 6.1-34 本项目硫酸贡献质量浓度预测结果表（非正常排放）

污染物	预测点	点坐标 (x,y)	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 /%	达标 情况
硫酸	北侧居民点	6,021,126	1 小时	19.85957	22111421	300	6.62	达标
	箐头村	-1,233,842	1 小时	10.60976	22110409	300	3.54	达标
	上鱼塘	-8,232,034	1 小时	6.89702	22102309	300	2.3	达标
	网格	100,500	1 小时	270.4531	22120809	300	90.15	达标

6.1.8 项目大气环境保护距离计算

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018），本项目将采用进一步预测模型模拟评价基准年内，本项目所有污染源（改建、扩建项目应包括全厂现有污染源）对厂界外主要污染物的短期贡献浓度分布，计算网格点的步长取为 50m。

本项目涉及的污染物包括 PM₁₀、PM_{2.5}、硫酸、TSP，本项目建成后全厂污染源（本项目+现有项目）PM₁₀、PM_{2.5}、硫酸、TSP 排放情况统计如下：

表 6.1-35 本项目建成后全厂点源参数表

序号	名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度/m	排气筒参数			烟气量/(Nm ³ /h)	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)		
		X	Y		H(m)	Φ(m)	T(°C)				PM ₁₀	PM _{2.5}	硫酸
1	本项目 DA004 原料破碎	214	180	1201	15	0.6	25	13000	7920	正常	0.44	0.22	/
2	本项目 废酸浓缩尾气	108	218	1203	15	0.4	40	5000	7920	正常	/	/	0.11
3	本项目 闪蒸不凝气	184	216	1200	15	0.4	40	4000	7920	正常	/	/	0.06
4	本项目 真空过滤、水洗不凝气	166	222	1199	15	0.4	40	4000	7920	正常	/	/	0.05
5	现有项目 DA001 燃气锅炉	189	180	1199	14	1.2	40	31600	7920	正常	0.295	0.1475	/
6	现有项目 DA003 气流粉碎	269	261	1208	15	0.7	40	16700	7920	正常	0.281	0.1405	/
7	现有项目 DA004 原料破碎	214	180	1201	15	0.6	25	13000	7920	正常	0.298	0.149	/
8	现有项目 DA005 酸解废气	231	163	1201	40	1.8	90	54148	7920	正常	0.844	0.422	0.205
9	现有项目 DA006 闪蒸干燥废气	251	265	1210	15	0.8	90	34829	7920	正常	0.403	0.2015	/
10	现有项目 DA007 煅烧尾气	209	164	1199	60	2	55	112595	7920	正常	0.943	0.4715	/
11	现有项目 DA008 闪蒸尾气	291	257	1206	17	0.6	90	40824	7920	正常	0.166	0.083	/
12	现有项目 DA009 气粉尾气	275	263	1208	20	1	40	7660	7920	正常	0.34	0.17	/
13	现有项目 DA0010 前料仓除尘尾气	290	266	1207	15	0.8	25	754	7920	正常	0.00742	0.00371	/

表 6.1-36 本项目建成后全厂矩形面源参数表

编号	名称	面源中心坐标		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北方 向夹角/°	面源有效排 放高度/m	年排放 小时数/h	排放 工况	污染物排放速率/(kg/h)	
		X	Y								TSP	硫酸
1	本项目 原料破碎车间	237	160	1200	43.36	30.74	0	15	7920	正常	1.17	/
2	本项目 硫酸罐区 (1#)	341	192	1197	43.84	15.69	10	5	7920	正常	/	0.064
3	本项目 硫酸罐区 (2#、3#)	311	233	1201	35.63	17.05	6.7	5	7920	正常	/	0.042
4	现有项目 原料破碎车间	237	160	1200	43.36	30.74	0	15	7920	正常	0.854	/
5	现有项目 硫酸罐区 (1#)	341	192	1197	43.84	15.69	10	5	7920	正常	/	0.053
6	现有项目 硫酸罐区 (2#、3#)	311	233	1201	35.63	17.05	6.7	5	7920	正常	/	0.036
7	现有项目 钛白初品入仓车间	202	220	1204	20	20	25	15	7920	正常	0.43	/
8	现有项目 包装车间	200	227	1204	31	13	25	15	7920	正常	0.01	/

表 6.1-37 本项目建成后全厂厂界外各污染物短期贡献值最大落地点浓度

序号	污染物	平均时段	最大落地点网格坐标		贡献浓度/(μg/m ³)	出现时间	评价标准 (μg/m ³)	占标率/%	达标情况
			X	Y					
1	PM ₁₀	日均值	150	350	21.77945	220918	150	14.52	达标

序号	污染物	平均时段	最大落地点网格坐标		贡献浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	达标情况
			X	Y					
2	PM _{2.5}	日均值	150	350	10.88973	220918	75	14.52	达标
3	硫酸	小时值	350	150	111.9533	22040908	300	37.32	达标
		日均值	300	300	23.94064	220221	100	23.94	达标
5	TSP	日均值	200	350	106.2642	220221	300	35.42	达标

根据预测结果，本项目建成后全厂相关污染物所有受体均未超标。因此不设置大气环境保护距离，满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中的相关要求。

6.1.9 项目卫生防护距离计算

1、计算公式

项目所在地为复杂地形，卫生防护距离的计算方法采用《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GBT39499-2020）所指定的方法。

$$\frac{Q_c}{C_m} = \frac{1}{A} (BL^c + 0.25r^2)^{0.50} L^D$$

式中： Q_c ----大气有害物质的无组织排放量，单位为千克每小时（kg/h）；

C_m ----大气有害物质环境空气质量的标准限值，单位为毫克每立方米（mg/m³）；

L ----大气有害物质卫生防护距离初值，单位为米（m）；

r ----大气有害物质无组织排放源所在生产单元的等效半径，单位为米（m）；

A 、 B 、 C 、 D ----卫生防护距离初值计算系数，无因次，根据工业企业所在地区近5年平均风速及大气污染源构成类别从下表查取。

2、模式参数的选取

按当地平均风速选取 A、B、C、D 值，见下表：

表 6.1-38 卫生防护距离计算系数

计算系数	工业企业所在地区近五年平均风速 m/s	卫生防护距离 L, m								
		L≤1000			1000<L≤2000			L>2000		
		工业大气污染源构成类别								
		I	II	III	I	II	III	I	II	III
A	<2	400	400	400	400	400	400	80	80	80
	2~4	700	470	50	700	470	350	380	250	190
	>4	530	350	260	530	350	260	290	190	110
B	<2	0.01			0.015			0.015		
	>2	0.021			0.036			0.036		
C	<2	1.85			1.79			1.79		
	>2	1.85			1.77			1.77		
D	<2	0.78			0.78			0.57		
	>2	0.84			0.84			0.76		

注：I类：与无组织排放源共存的排放同种有害气体的排气筒的排放量，大于标准规定的允许排放量的 1/3 者。

II类：与无组织排放源共存的排放同种有害气体的排气筒的排放量，小于标准规定的允许排放量的 1/3，或虽无排放同种大气污染物之排气筒共存，但无组织排放的有害物质的容许浓度指标是按急性反应指标确定者。

III类：无排放同种有害物质的排气筒与无组织排放源共存，且无组织排放的有害物质的容许浓度是按慢性反应指标确定者。

根据表 6.1.22，项目所在地多年平均风速为 1.4m/s，因此本项目 A、B、C、D 取值分别为 400、0.01、1.85、0.78。

3、项目卫生防护距离计算结果

根据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》(GB/T39499-2020)：“6.1.1 卫生防护距离初值小于 50m 时，级差为 50m。如计算初值小于 50 m，卫生防护距离终值取 50m。6.1.3 卫生防护距离初值大于或等于 100m，但小于 100 0m 时，级差为 100m。如计算初值为 208m 时，卫生防护距离终值取 300m；计算初值为 488m 时，卫生防护距离终值为 500m。”

本项目无组织废气排放情况（原料破碎车间及硫酸罐区均为依托设施）以及卫生防护距离计算结果如下：

表 6.1-39 本项目卫生防护距离计算结果

无组织排放源	污染因子	面积 m ²	无组织排放源强 Qc (kg/h)	浓度限值 C _m (mg/m ³)	计算值 m	卫生防护距离 m
原料破碎车间	TSP	1332.89	1.17	0.9	113.82	200
硫酸罐区 (1#)	硫酸	678.85	0.064	0.3	22.359	50
硫酸罐区 (2#、3#)	硫酸	607.49	0.042	0.3	14.250	50

据此，评价确定本项目的卫生防护距离为：本项目原料破碎车间外 200m，硫酸罐区 (1#)、硫酸罐区 (2#、3#) 外各 50m 范围形成的包络线。

根据企业现状章节介绍，目前厂区煤气站已拆除，综合现有项目已划定的卫生防护距离，全厂卫生防护距离设置情况为：原料球磨、成品破碎、煅烧装置边界外 200m、酸解车间边界外 200m、废酸浓缩车间边界外 50m、钛白粉生产车间及燃煤锅炉（备用）边界外 200m。根据外环境调查，该范围内无常住居民分布，不涉及搬迁问题。

综上，本项目卫生防护距离位于钛海公司原有项目的卫生防护距离内，整个钛海公司厂区内卫生防护距离不变。

根据现场勘查，本项目划定的卫生防护距离范围内无住户，不涉及环保搬迁。环评提出：在项目所划定的卫生防护距离内不得再规划、批准建设居民居住区、文教区、医院等保护目标，同时也不能规划建设对本项目外排污染物敏感的企业。

6.1.10 大气污染物排放量核算

表 6.1-40 项目大气污染物有组织废气正常排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 mg/m ³	核算排放速率 kg/h	核算年排放量 t/a
1	原料破碎粉尘	颗粒物	33.8	0.44	3.485
2	废酸浓缩尾气	硫酸	22	0.11	0.875
3	闪蒸不凝气	硫酸	15	0.06	0.475
4	真空过滤、水洗不凝气	硫酸	12.5	0.05	0.396
一般排放口合计		颗粒物			3.485
		硫酸			1.746

表 6.1-41 项目大气污染物无组织废气排放量核算表

序号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		排放速率 kg/h	年排放量 t/a	
				标准名称	浓度限值			
1	原料破碎车间	颗粒物	生产车间加强通风, 加强管理	GB28661-2012	1.0mg/m ³	1.17	9.266	
2	硫酸罐区(1#)	硫酸		GB28661-2012	1.2mg/m ³	0.064	0.508	
3	硫酸罐区(2#、3#)	硫酸		GB28661-2012	1.2mg/m ³	0.042	0.336	
无组织排放量合计		颗粒物					9.266	
		硫酸					0.844	

综上, 本项目正常排放情况下, 大气有组织和无组织污染物年排放量核算情况如下:

表 6.1-42 本项目废气正常排放总量核算表

序号	污染物名称	有组织年排放总量 (t/a)	无组织年排放总量 (t/a)	年排放量 (t/a)
1	颗粒物	3.485	9.266	12.751
2	硫酸	1.746	0.844	2.59

6.1.11 项目大气环境影响评价结论

项目所在区域为达标区。本项目排放的大气污染物主要是 PM₁₀、PM_{2.5}、硫酸、TSP。根据本次预测结果, 大气环境影响评价结论如下:

(1) 本项目新增污染源 PM₁₀、PM_{2.5}、硫酸、TSP 正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率均 < 100%;

(2) 本项目新增污染源 PM₁₀、PM_{2.5} 正常排放下污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率 < 30%;

(3) PM₁₀、PM_{2.5} 叠加现状浓度后保证率日均浓度和年均浓度贡献值均符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准; 硫酸叠加现状浓度后小时平均浓度和日均浓度均符合 HJ2.2-2018 附录 D 相关标准; TSP 叠加现状后日均浓度符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。

综上, 项目大气污染物对周边环境的影响可接受, 不会因项目建设而造成区域大气环境功能的改变。

6.1.12 项目大气环境影响评价自查表

表 6.1-43 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级 与范围	评价等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>		
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长=5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>		
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>		500~2000t/a <input type="checkbox"/>		<500t/a <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价因子	基本污染物 (TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5}) 其他污染物 (颗粒物、硫酸)				包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>		
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>	地方标准 <input type="checkbox"/>	附录 D <input checked="" type="checkbox"/>		其他标准 <input type="checkbox"/>		
现状评价	评价功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>		
	评价基准年	(2021) 年						
	环境空气质量现状 调查数据来源	长期例行监测标准 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据标准 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充标准 <input checked="" type="checkbox"/>		
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标区 <input type="checkbox"/>			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 现有污染源 <input checked="" type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input checked="" type="checkbox"/>	其他在建、拟建项目污染源 <input checked="" type="checkbox"/>	区域污染源 <input type="checkbox"/>		
大气环境 影响预测 与评价	预测模型	AERMOD <input checked="" type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模 型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>		
	预测因子	预测因子 (PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、TSP) 其他污染物 (颗粒物、硫酸)			包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>			
	正常排放短期浓度 贡献值	C 本项目最大占标率≤100% <input checked="" type="checkbox"/>			C 本项目最大占标率>100% <input type="checkbox"/>			
	正常排放年均浓度 贡献值	一类区		C 本项目最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>		C 本项目最大占标率>10% <input type="checkbox"/>		
		二类区		C 本项目最大占标率≤30% <input checked="" type="checkbox"/>		C 本项目最大占标率>30% <input type="checkbox"/>		
	非正常 1h 浓度贡献 值	非正常持续时长 (1) h		C 非正常占标率≤100% <input checked="" type="checkbox"/>		C 非正常占标率>100% <input type="checkbox"/>		
	保证率日平均浓度 和年平均浓度叠加 值	C 叠加达标 <input checked="" type="checkbox"/>			C 叠加不达标 <input type="checkbox"/>			
区域环境质量的整 体变化情况	k≤-20% <input type="checkbox"/>			k>-20% <input type="checkbox"/>				

6.2 地表水环境影响预测与评价

6.2.1 项目污水排放情况

一、钛白粉生产线废水排放量变化情况

根据水平衡分析，技改后钛白粉生产线排水量的变化情况主要为：

(1) 通过将水洗工序一洗初期高浓度酸性废水回用于酸浸工序（回用量 $9.53\text{m}^3/\text{h}$ ）等减排措施，水洗废水产生量由 $135.15\text{m}^3/\text{h}$ 降至 $125.53\text{m}^3/\text{h}$ ，排放量由 $67.7\text{m}^3/\text{h}$ 降至 $58.07\text{m}^3/\text{h}$ （其余作为酸解尾气、废酸浓缩尾气及煅烧尾气洗涤水）。

(2) 蒸汽用量降低，脱盐水需求量减少，脱盐车站浓水排放量减少 $1.75\text{m}^3/\text{h}$ 。

(3) 废酸浓缩浓度由 70% 降至 55%（浓缩废气带出水分减少），同时蒸汽用量减少 $1.9\text{t}/\text{h}$ ，导致浓缩废气洗涤水排放量减少 $1\text{m}^3/\text{h}$ 。

技改后钛白粉生产线各工序废水主要污染物成分与技改前一致，未发生明显变化，不会对污水站运行造成较大影响。

二、亚铁结晶分离工序新增废水排放

1、闪蒸汽冷凝水

钛业闪蒸汽在气液分离、冷凝过程中产生的冷凝水约 $2.8\text{m}^3/\text{h}$ ，主要污染物为 H_2SO_4 ，排至厂区现有污水处理站处理。

2、冷却水系统排污

闪蒸汽冷凝、钛液冷却过程中间接冷却水总循环量约 $480\text{m}^3/\text{h}$ ，系统补水量按循环量的 2% 计，排污量按补水量的 20% 计（其余 80% 为蒸发损耗），则冷却水系统排污量 $1.92\text{m}^3/\text{h}$ ，主要污染物为 SS 及少量盐类，排至厂区现有污水处理站处理。

3、冷冻水系统排污

钛液冷却结晶过程中，冰机冷却水循环量约 $400\text{m}^3/\text{h}$ ，系统补充水量按循环量的 1% 计，排污量按补水量的 20% 计（其余 80% 为蒸发损耗），则冷冻水系统排污量为 $0.8\text{m}^3/\text{h}$ ，主要污染物为 SS 及少量盐类，排至厂区现有污水处理站处理。

4、亚铁滤饼过滤、洗涤水

亚铁滤饼洗涤水量约 $5\text{m}^3/\text{h}$ ，其中三洗采用新水，洗水经气液分离后用于二洗；二洗采用三洗水、离心脱水回用水，洗水经气液分离后用于一洗；一洗采用二洗水、真空缓冲罐分离液，洗水经气液分离后去冷钛液中转槽；不凝气经真空缓冲罐进一步气液分离后排出，真空缓冲罐分离液用于一洗，不外排。

表 6.2-1 技改后全厂废水量变化情况 (m³/h)

来源	废水(液)名称	技改前排放量	技改后排放量	变化情况	主要组成	处理方法
钛白粉装置	酸解尾气洗涤水	16.26	16.26	0	H ₂ SO ₄ : <1% 微量矿粉	企业污水处理站处理后进入园区污水处理厂
	酸解沉降工序打浆废水	16.45	16.45	0	pH、H ₂ SO ₄ 废渣	企业污水处理站处理后进入园区污水处理厂
	水洗工序废水、隔膜压滤工序废水	67.7	58.07	-9.63	H ₂ SO ₄ 、FeSO ₄ 、 TiO ₂	该数量为排放量,不包括回用于酸解尾气、废酸浓缩尾气及煅烧尾气洗涤水用量
	煅烧尾气洗涤水	21.09	21.09	0	TiO ₂	企业污水处理站处理后进入园区污水处理厂
	偏钛酸及包膜后过滤洗涤水	59.5	59.5	0	TiO ₂	企业污水处理站处理后进入园区污水处理厂
	净循环冷却系统、脱盐水系统、空压站、锅炉等	76.72	74.97	-1.75	SS、盐类	企业污水处理站处理后进入园区污水处理厂
亚铁结晶分离工序	闪蒸冷凝水	0	2.8	+2.8	pH、H ₂ SO ₄	排至厂区污水处理站
	冷却水、冷冻水排污	0	2.72	+2.72	SS、盐类	排至厂区污水处理站
废酸浓缩装置	废气洗涤水	42.83	41.83	-1	pH、H ₂ SO ₄	企业污水处理站处理后进入园区污水处理厂
钛白后处理(包膜)装置	水洗废水	52.77	52.77	0	pH、Na ⁺ 、SO ₄ ²⁻ 、 SS	CN 过滤后部分回用,部分排至厂区污水站中和、压滤处理
	脱盐车站	8.51	8.51	0	pH、SS	排至厂区污水站中和、压滤处理
厂区废水	地坪冲洗水	4	4	0	含 H ₂ SO ₄ : ~1%、 微酸性、少量废渣	企业污水处理站处理后进入园区污水处理厂
	化验室废水	1	1	0	pH: 3~11	经中和处理后全部送园区污水处理厂处理
办公生活	生活污水	0.31	0.31	0	COD、BOD ₅ 、SS、 NH ₃ -N	二级生化处理装置处理后排至园区污水处理厂
合计	/	367.14	360.28	-6.86	/	园区污水处理厂

6.2.2 评价等级

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》(HJ2.3-2018),本项目属于间接排放,因此,本项目地表水评价等级为三级 B。

6.2.3 企业现有污水处理站运行情况

现有项目在厂区南侧设置了污水处理站 1 座,采用“二级中和+三级曝气+压滤”的处理工艺,污水站设计处理规模 650m³/h,根据工程分析,本项目技改后全厂废水排放量 360.28m³/h,减少 6.86m³/h,且未新增污染物种类,因此现有污水处理站有能力处理技改项目新增废水。

根据企业 2023 年 1 季度例行监测结果（报告编号 SCSKTHJJCYXGS5078-0001），企业生产废水经厂区污水处理站处理后，可以达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级排放标准，然后排至园区污水处理厂进一步处理。

6.2.4 园区污水处理厂概况及纳管可行性分析

攀枝花钒钛产业园区污水处理厂及污水管网项目于 2008 年 5 月由四川省环境保护科学研究院编制完成《攀枝花钒钛产业园区污水处理厂及污水管网项目环境影响评价报告表》，分三期建设，总处理规模 10 万 m³/d，于 2008 年 6 月取得了环评批复（川环建函〔2008〕489 号）。

2012 年 9 月 26 日，攀枝花钒钛产业园区污水处理厂及污水管网项目一期工程通过了环保验收（川环验〔2012〕163 号）。一期处理规模 2.5 万 m³/d，设计出水标准《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的一级排放标准。水量不足、价格纠纷、处理不达标等问题，一直未能实现正常运营，污水处理厂自 2012 年停止运行，于 2017 年 12 月整改完成，恢复正常运行至今。

2017 年 11 月，菲德勒环境（攀枝花）有限公司启动《钒钛高新区工业污水集中处理厂提标改造项目》（简称“提标改造项目”），《钒钛高新区工业污水集中处理厂提标改造项目环境影响报告书》于 2019 年 4 月取得了环评批复（攀环审批〔2019〕17 号）。提标改造项目污水处理系统设计总规模 6.0 万 m³/d，新建污水收集管道（42.961km）、中水回用水管道（4.634km）及尾水排放管道（0.46km）+排水明渠（约 0.18km）。设计服务范围：钒钛高新区内工业废水（即团山、马店河、立柯片区）以及立柯、马店河片区职工生活污水。

根据调查，钒钛高新区工业污水集中处理厂提标改造项目已于 2020 年 5 月完成了建设，并于 2021 年 8 月完成了竣工环境保护验收工作，验收监测期间，项目废水总排口所测污染物排放浓度均达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中表 1 一级 A 标准及表 2、表 3 标准，可实现达标排放。

根据攀枝花钒钛高新技术产业开发区（钒钛新城）应急管理与生态环境局出具的《关于进一步加强工业污水和生活污水管理的紧急通知》（攀钒钛应急生态发〔2021〕85 号）（详见附件），可知：按照工业园区废水集中统一排放要求，涉及工业污水、生活污水排放的企业，必须将工业污水、生活污水交园区污水处理厂（菲德勒）集中处置排放。

本项目位于钒钛高新区马店河片区，根据 2021 年 8 月钒钛高新区工业污水集中处

理厂提标改造项目竣工环境保护验收，验收监测期间，项目废水总排口最大流量为467.2L/s，处理规模达到40000万 m³/d，可见园区污水处理厂剩余容量约为20000m³/d，足以接纳本项目产生的废水。

6.2.5 项目地表水环境影响评价自查表

表 6.2-2 建设项目地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ; 水文要素影响型 <input type="checkbox"/>		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ; 饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ; 涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ; 重要湿地 <input type="checkbox"/> ; 重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ; 重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ; 涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型	
		直接排放 <input type="checkbox"/> ; 间接排放 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ; 径流 <input type="checkbox"/> ; 水域面积 <input type="checkbox"/>	
影响因子	持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ; 有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ; 非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ; pH 值 <input type="checkbox"/> ; 热污染 <input type="checkbox"/> ; 富营养化 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ; 水位 (水深) <input type="checkbox"/> ; 流速 <input type="checkbox"/> ; 流量 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		
评价等级	水污染影响型	水文要素影响型		
	一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 A <input type="checkbox"/> ; 三级 B <input checked="" type="checkbox"/>	一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>		
现状调查	区域污染源	调查项目		
		已建 <input type="checkbox"/> ; 在建 <input type="checkbox"/> ; 拟建 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	
	受影响水体水环境质量	调查时期		
		丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 平水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 秋季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冬季 <input checked="" type="checkbox"/>	数据来源 排污许可证 <input type="checkbox"/> ; 环评 <input type="checkbox"/> ; 环保验收 <input type="checkbox"/> ; 既有实测 <input type="checkbox"/> ; 现场监测 <input type="checkbox"/> ; 入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40% 以下 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40% 以上 <input type="checkbox"/>		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		水行政主管部门; 补充监测 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		
补充监测	监测时期		监测因子	
	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>	(/)	监测断面或点位 监测断面或点位个数 (/) 个	
现状评价	评价范围	河流: 长度 (/) km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 (/) km ²		
	评价因子	pH、溶解氧、高锰酸盐指数、氨氮、挥发酚、石油类、总磷、总氮、氟化物、铬(六价)、氯化物、氰化物、粪大肠菌群、阴离子表面活性剂、硫酸盐、五日生化需氧量、硫化物、水温		
	评价标准	河流、湖库、河口: I类 <input type="checkbox"/> ; II类 <input type="checkbox"/> ; III类 <input checked="" type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/> ; V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域: 第一类 <input type="checkbox"/> ; 第二类 <input type="checkbox"/> ; 第三类 <input type="checkbox"/> ; 第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准 (2021)		
	评价时期	丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 平水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 秋季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冬季 <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 <input checked="" type="checkbox"/> : 达标 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/>		

		水环境控制单元或断面水质达标状况□：达标□；不达标□ 水环境保护目标质量状况□：达标□；不达标□ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况□：达标□；不达标□ 底泥污染评价□ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价□ 水环境质量回顾评价□ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况□			
影响预测	预测范围	河流：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km ²			
	预测因子	（）			
	预测时期	丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□			
		春季□；夏季□；秋季□；冬季□；设计水文条件□			
	预测情景	建设期□；生产运行期□；服务期满后□正常工况□；非正常工况□ 污染控制和减缓措施方案□ 区（流）域环境质量改善目标要求情景□			
预测方法	数值解□；解析解□；其他□ 导则推荐模式□；其他□				
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标□；替代削减源□			
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求□ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标□ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求□ 水环境控制单元或断面水质达标□ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求□ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求□ 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价□ 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价□ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求□			
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量/（t/a）		排放浓度/（mg/L）
		（COD、氨氮）	（285.342t/a、42.801t/a）		（100、15）
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放浓度/（mg/L）
（）		（）	（）	（）	
生态流量确定	生态流量：一般水期（）m ³ /s；鱼类繁殖期（）m ³ /s；其他（）m ³ /s 生态水位：一般水期（）m；鱼类繁殖期（）m；其他（）m				
防治措施	环保措施	污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文减缓设施□；生态流量保障设施□；区域削减□； 依托其他工程措施□；其他□			
	监测计划	环境质量		污染源	
		监测方式	手动□；自动□；无监测 <input checked="" type="checkbox"/>		手动 <input checked="" type="checkbox"/> ；自动 <input checked="" type="checkbox"/> ；无监测□
监测点位	（）		（厂区废水总排口）		

		监测因子	()	(流量、pH、CODcr、氨氮、色度、SS、BOD ₅ 、TN、TP、动植物油)
	污染物排放清单	<input checked="" type="checkbox"/>		
	评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不可以接受 <input type="checkbox"/>		
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，填“√”；“()”为内容填写项				

6.3 地下水环境影响预测

6.3.1 预测原则

1、考虑到地下水环境污染的隐蔽性和难恢复性，遵循环境安全性原则，为评价各方案的环境安全和环境保护措施的合理性提供依据。

2、预测的范围、时段、内容和方法根据评价工作等级、工程特征与环境特征，结合当地环境功能和环保要求确定，以拟建项目对地下水水质的影响及由此而产生的主要环境水文地质问题为重点。

6.3.2 预测范围及时段

根据现场调查、区域水文地质资料及本项目水文地质勘察，选取公式法及自定义法确定本项目地下水环境影响评价范围。项目地建设项目场区位于丘陵山区，工作区北面、南面环山，东面为金沙江，项目周边山脊线形成地下水分水岭，评价区地下水整体主要由西向东方向运动，据测算，本项目地下水评价范围约 14.1km²。预测时段为 20 年。

东边界：此边界为河流边界，地下水在此段补给金沙江地表水，可视为排泄流量边界。

南边界：此山脊线边界处计算区与其外部的地下水无水量交换，可视为零流量边界。

西边界：在这个边界西段地下水的流向与边界垂直，为流量边界。

北边界：此山脊线边界处计算区与其外部的地下水无水量交换，可视为零流量边界。

6.3.3 源项分析及预测因子

(1) 背景值及外部源项

根据水化学常规特征分析，得出以下监测结果见下表，地下水 pH 值平均为 7.34，呈弱碱性；矿化度 642.5mg/L。检测结果表明，区内地下水中阴离子以 HCO₃⁻、SO₄²⁻为主，阳离子以 Ca⁺为主，地下水化学类型为 HCO₃ SO₄-Ca 型水。

根据现场调查，目前片区内与本项目产生同种特征因子（Ti、硫酸盐等）污染源的企业主要为攀煤集团、长矾工业硅厂、攀钢高钛渣厂、巨鼎钛业公司、金江钛业公司和蓝天铸造公司等企业。园区类的该类企业的生产废水或废渣在非正常状况，经泄漏或淋滤可能会污染区域地下水。通过本次调查访问及资料收集，未发现项目所在区域内发生

过环境风险事故；同时，环境现状监测显示项目周边地下水环境现状良好。

(2) 工况设计

本次环评将重点针对以下区域进行地下水影响预测：酸解工序、七水亚铁结晶分离工序、废酸储罐。正常运行状况下，生产线及罐区对地下水环境较小，正常工况不作为重点预测。非正常状态下，生产线及罐区产生泄漏，因生产设备老化及腐蚀等原因，地坪防渗层防渗性能减弱，主体工程及储运工程在生产过程中产生泄漏，因生产溶液泄漏于地表易被及时发现及时处置，假设物料泄漏量等于生产线批次的进料量及物料消耗总量的 0.1%。储罐泄漏量按照 900s 的污染泄漏量进行计算，储罐泄漏部位为底部，破裂泄漏孔径按 10mm 计。

(3) 预测因子

从酸解工序、七水亚铁结晶分离工序、废酸储罐下渗汇总情况可以看出本项目地下水环境的潜在污染物主要有钛精矿（酸解）、硫酸、废酸、热钛液。上述特征污染物按不同情景进行预测。根据特征污染物的理化性质，对应的预测因子可分为钛、铁、硫酸盐、 H^+ 、钒、钴。

(4) 源强赋值

考虑到模型时间步长的单位为天，下渗浓度可赋值为事故当天下渗量与当天地下水径流量的比值，即质量与水流量的比值。评价区地下水主要补给来源为大气降雨，区内年平均降雨量为 880mm/a。该区入渗系数 α 值取 0.08，降雨补给量 Recharge 设置为 70.4mm/a。

$$N = \frac{Q}{AR}$$

式中：N—下渗浓度（mg/L）；

Q—污染物下渗量（mg）；

A—下渗扩散面积（ m^2 ）；

R—入渗补给量（mm/d）。

表 6.3-1 各赋值区污染物下渗浓度赋值（mg/L）

污染源	钛	铁	硫酸盐	H^+	钒	钴
酸解工序	1691.04	1394.04	4448.66	90.63	1.71	0.16
七水亚铁结晶分离工序	495.32	7144.00	2762.35	0	0	0
废酸储罐	2.06	24.29	158.81	3.18	0	0

6.3.4 数值法预测方法

基于资料收集和现场调查，分析并掌握项目区的环境和水文地质特征，建立地下水

流动的污染物迁移的数学模型，根据工程分析确定各状况下的污染源强及预测参数，建立以 Visual MODFLOW 数值计算的水量和水质预测模型，针对本项目运行期非正常状况可能对地下水环境产生的影响进行预测。

6.3.4.1 地概念模型的概化、离散及边界条件设置

模型以东西向为 x 轴方向，长度 5645m，每 30m 划分一个网格；南北向作为模型的 y 轴方向，宽 2876m，每 30m 划分一个网格；垂直于 xy 平面向上为模型的 z 轴正方向，模拟范围 900~1546m，垂向上设置为 3 层。

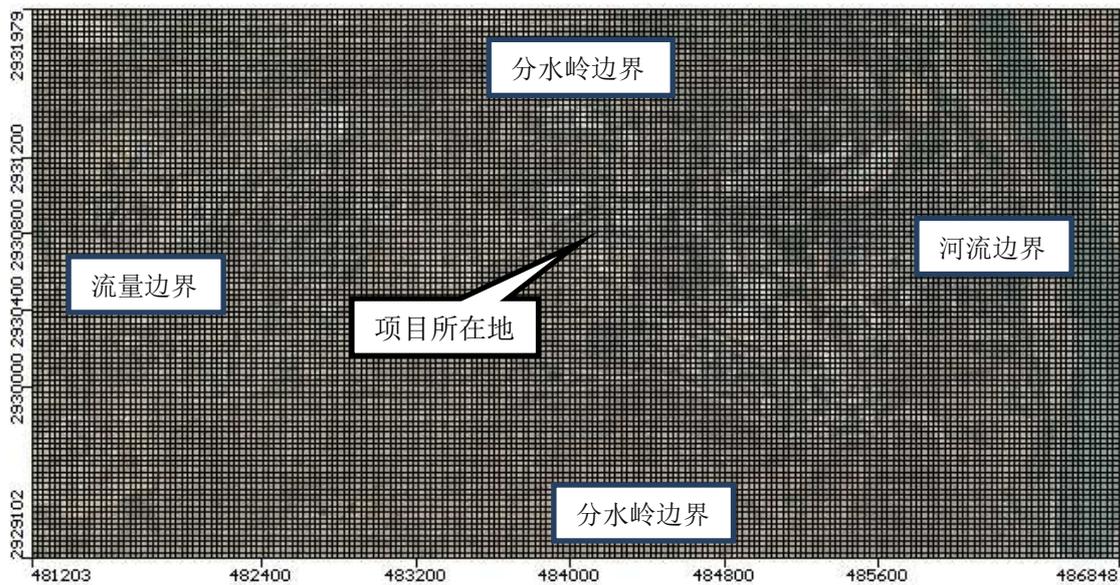


图 6.3-1 模型边界条件设置图

6.3.4.2 模型参数赋值

渗透系数：含水层渗透系数的赋值主要参照。根据本项目西南侧水文地质试验数据成果，结合区域水文地质资料，对该模拟区渗透系数情况进行划分和赋值，垂向渗透系数一般取水平渗透系数的十分之一，结果见下表。

表 6.3-2 本次模型渗透系数取值

编号		水平渗透系数 $K_x、K_y$ (cm/s)	垂向渗透系数 K_z (cm/s)	参数来源
I	1 (素填土层 Q_4^{ml})	5.59×10^{-4}	5.59×10^{-5}	水文地质试验成果
	2 (冰积含碎石粉质粘土 Q_{II}^{gl+fgl})	4.37×10^{-5}	4.37×10^{-6}	
	3 (泥岩层 T_3dq)	1.00×10^{-6}	1.00×10^{-7}	
II	泥岩层 T_3dq	4.20×10^{-5}	4.20×10^{-6}	
III	2 (冰积含碎石粉质粘土 Q_{II}^{gl+fgl})	4.37×10^{-5}	4.37×10^{-6}	
	3 (泥岩层 T_3dq)	1.00×10^{-6}	1.00×10^{-7}	

给水度：根据区域水文地质资料及模型参数经验取值，本项目区碎屑岩裂隙含水层给水度设置为 5.4%。

表 6.3-3 水度经验数据《水文地质手册》

岩石名称	给水度 (%)			岩石名称	给水度 (%)		
	最大	最小	平均		最大	最小	平均
粘土	5	0	2	粗砂	35	20	27
亚粘土	12	3	7	砾砂	35	20	25
粉砂	19	3	18	细砾	35	21	25
细砂	28	10	21	中砾	26	13	23
中砂	32	15	26	粗砾	26	12	21

补给量：区内年平均降雨量为 880mm/a。根据《永仁幅区域水文地质普查报告》，该区入渗系数 α 值取 0.08，降雨补给量 Recharge 设置为 70.4mm。

弥散系数：根据文献资料（Gelhar, 1992）弥散系数受观测尺度影响较大，纵向弥散度高可靠性区域主要集中于 100~101，弥散系数与弥散度、渗流速度成正比。依据《地下水污染物迁移模拟技术规范》（建议稿），孔隙介质弥散度取值介于 3.0~61.0m，根据渗流场模拟结果，地下水渗流速度为 3.77m/d，弥散度取 10 m，纵向弥散系数取 37.7m²/d。

6.3.4.3 初始渗流场模拟结果及校验

按照前述建立的数值模型、边界条件和计算参数，以稳定流模型运行得到的流场作为初始渗流场。根据模拟结果，本项目所在区地下水水位埋深较浅，这与本项目所在区域水文地质条件基本相符。

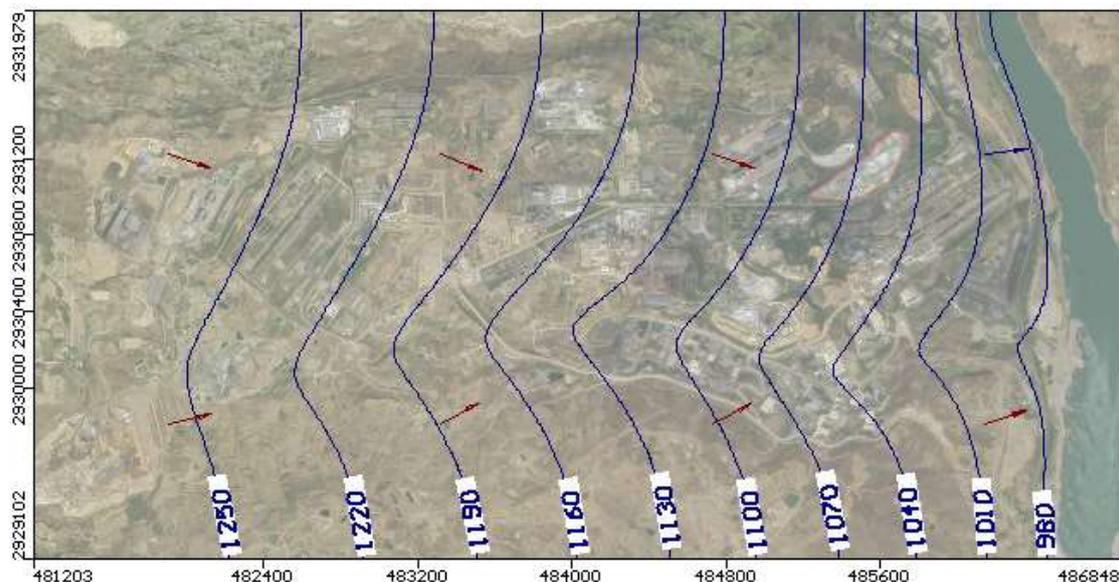


图 6.3-2 初始渗流场模拟结果（单位：m）

根据水文地质勘查、区内居民井水位观测资料，选取 5 个地质勘查钻孔、1 个泉眼作为模型水位校验。各校验井实测水位介于 1048~1254m，模拟水位介于 1050~1254m，模拟水位与实测水位相差 10m 以内。采用均方差分析本次模拟结果，模拟水位与统计水位差的均方差为 5.26m，实测值与模拟计算值偏移波动是由于区域季节降雨所带来的地

下水位强烈波动，本次模拟按不利情况考虑，即地下水位较高，污染物下渗进入地下水环境可能性更高来考虑。

表 6.3-4 初始渗流场模拟与钻孔实测值比对结果（单位：m）

监测点位	2#LX	3#LX	2#DL	3#DL	4#DL	5#DL
监测点类型	泉眼	钻孔	钻孔	钻孔	钻孔	钻孔
水位高程实测值 a	1245.7	1187.7	1054	1078	1056	1048
模型计算值 b	1245.25	1187.78	1050.13	1070.43	1065.06	1051.36
差值绝对值（ a-b ）	0.45	0.08	3.87	7.57	9.06	3.36

6.3.4.4 三维溶质运移模型预测

利用 Visual MODFLOW 软件中的 MT3DMS 模块，模拟地下水系统中对流、弥散和化学反应的三维溶质运移模型，预测本项目非正常状况下污染物的运移特征及浓度变化趋势。

$$\frac{\partial C}{\partial t} = D_{xx} \frac{\partial^2 C}{\partial x^2} + D_{yy} \frac{\partial^2 C}{\partial y^2} + D_{zz} \frac{\partial^2 C}{\partial z^2} - u_x \frac{\partial C}{\partial x} - u_y \frac{\partial C}{\partial y} - u_z \frac{\partial C}{\partial z} + f$$

$$C(x, y, z, 0) = C_0(x, y, z) \quad (x, y, z) \in \Omega, t = 0$$

$$C(x, y, z, t)|_{\Gamma_1} = C_1(x, y, z, t) \quad (x, y, z) \in \Gamma_1, t > 0$$

$$(c\vec{v} - D\text{grad}c) \cdot \vec{n}|_{\Gamma_2} = \varphi(x, y, z, t) \quad (x, y, z) \in \Gamma_2, t \geq 0$$

上式中，右端前三项为弥散项，后三项为对流项，最后为由于化学反应或吸附降解所产生的溶质增量；C 为溶质浓度；C₀ 为初始浓度；Ω 为溶质运移扩散的区域，与渗流区同域；Γ₁ 为第一类边界即浓度已知边界；Γ₂ 为第二类边界即溶质通量边界；C₁ 为边界上已知浓度；φ 为边界溶质通量； \vec{v} 为渗流速度，gradc 为浓度梯度；D_{xx}，D_{yy}，D_{zz} 分别为 x，y，z 三个主方向的弥散系数。

为清晰反映厂区周围污染物迁移规律，将厂区在模型中放大表达，如下。

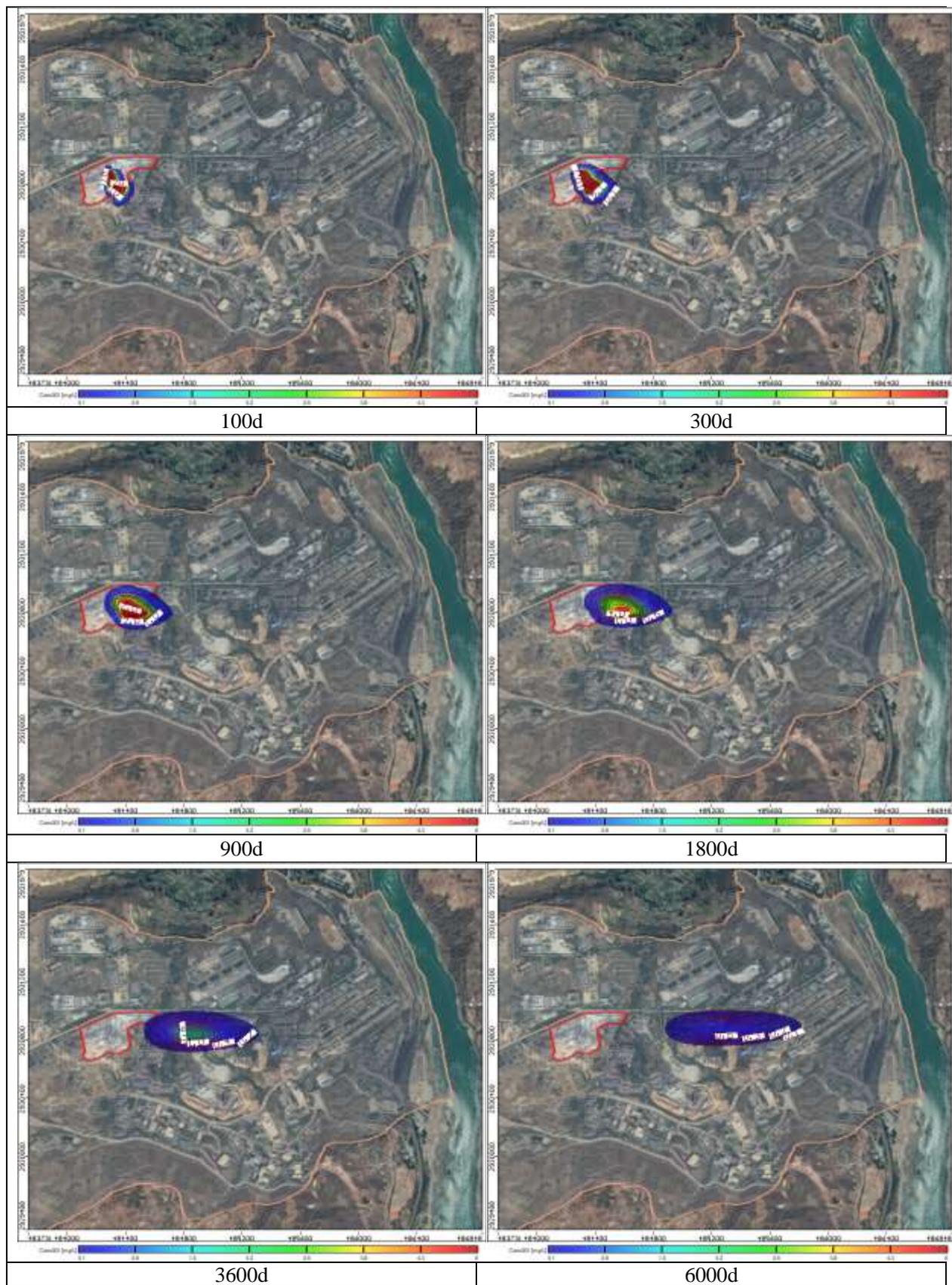


图 6.3-3 非正常状况下污染羽分布-钛

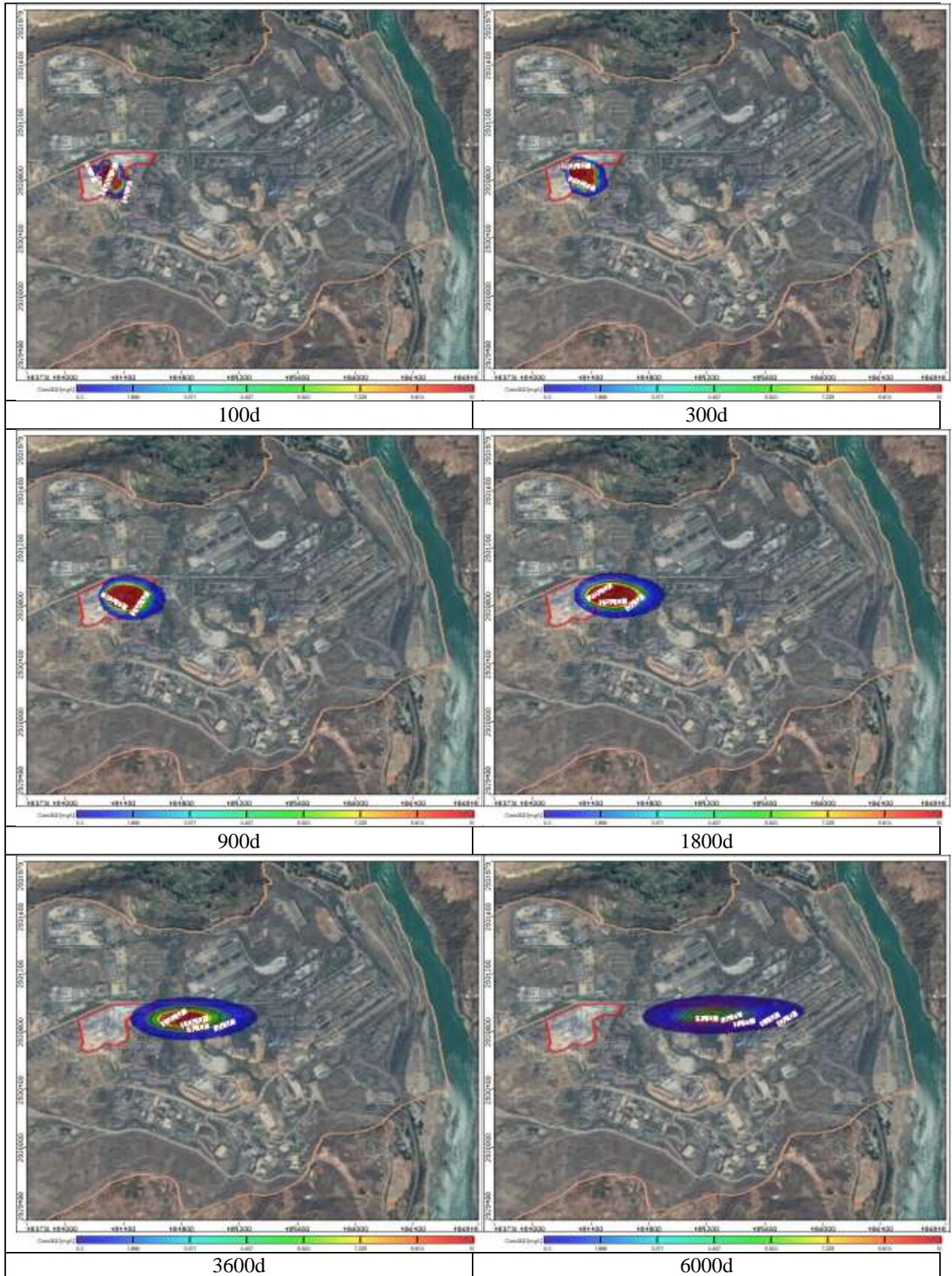


图 6.3-4 非正常状况下污染羽分布-铁

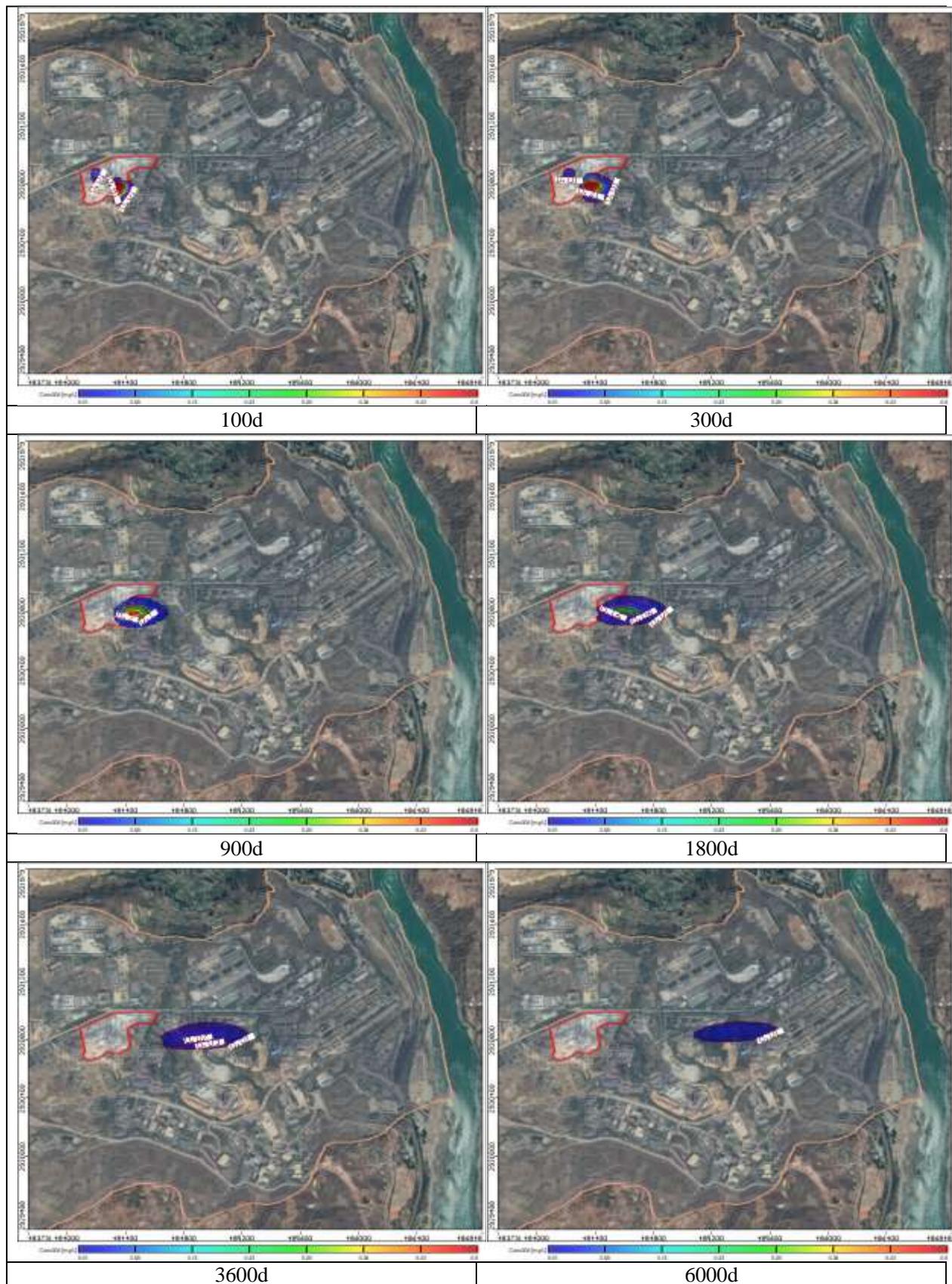


图 6.3-5 非正常状况下污染羽分布-H⁺

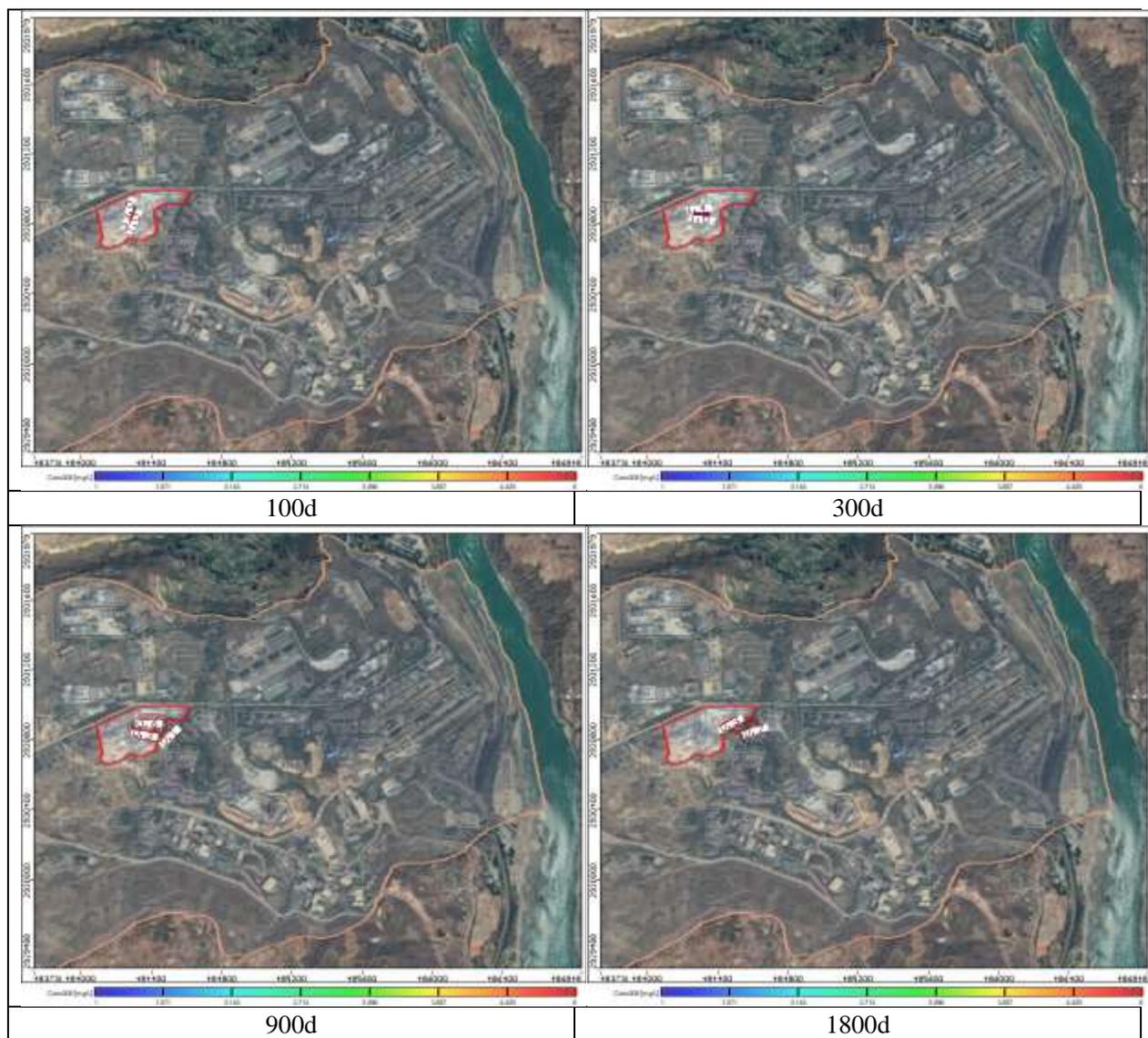


图 6.3-6 非正常状况下污染羽分布-钴 ($\mu\text{g/L}$)



图 6.3-7 非正常状况下污染羽分布-硫酸盐

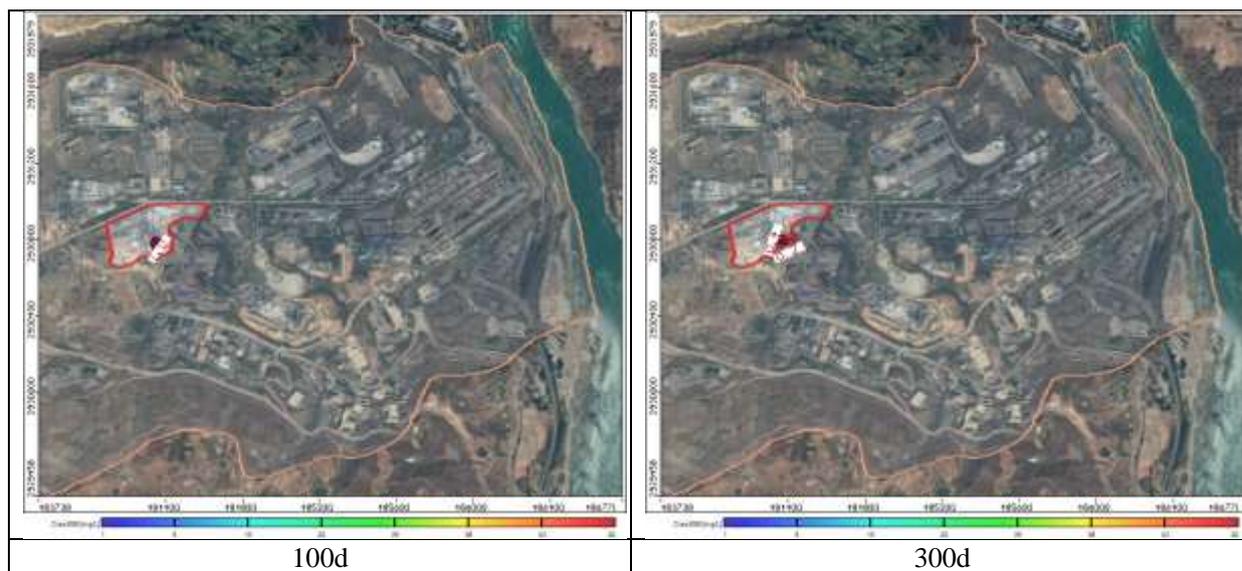


图 6.3-8 非正常状况下污染羽分布-钒 ($\mu\text{g/L}$)

非正常状况下，各预测时段地下水系统中各污染物在本项目厂区边界贡献值统计如下。

表 6.3-5 非正常状况下污染物东厂界贡献值，单位 mg/L

时间 (d)	钛	铁	硫酸盐	H^+	钒 ($\mu\text{g/L}$)	钴 ($\mu\text{g/L}$)
50	0.0002	0.0045	0.0016	0	0	0
100	0.0020	0.0306	0.0115	0	0.0036	0.0003
200	0.1820	1.3872	0.7356	0.0047	0.2573	0.0187
300	0.6751	4.7983	2.6516	0.0188	0.5767	0.0557
400	1.8912	14.4368	7.6516	0.0487	2.6826	0.2138
500	2.9917	23.6916	12.2971	0.0734	3.6037	0.2841
600	4.1446	33.8017	17.2610	0.0974	4.7326	0.4304
700	4.8940	41.9489	20.8407	0.1065	7.5738	0.5466
800	5.5077	49.5780	23.9743	0.1090	7.9325	0.5787
900	5.6201	52.1437	24.8361	0.1042	10.0731	0.7709
1200	4.5998	46.7410	21.3252	0.0646	8.1916	0.6565
1500	2.9333	31.8303	14.1471	0.0258	4.2166	0.3718
1800	1.6136	18.4192	8.0703	0.0005	3.1561	0.2409
2100	0.8023	9.5990	4.1791	0	1.5302	0.1176
2400	0.3659	4.6482	2.0202	0	0.3765	0.0315
2700	0.1500	2.1302	0.9242	0	0.0836	0
3000	0.0488	0.9305	0.3993	0	0	0
3300	0.0033	0.3852	0.1583	0	0	0
3600	0	0.1453	0.0507	0	0	0
3900	0	0.0423	0.0035	0	0	0
4200	0	0	0	0	0	0
4500	0	0	0	0	0	0
4800	0	0	0	0	0	0

表 6.3-6 非正常状况下各污染物预测评价结果

位置	评价指标	钛	铁	硫酸盐	H^+	钒 ($\mu\text{g/L}$)	钴 ($\mu\text{g/L}$)
东厂界	初始到达时间 (d)	50	50	50	200	100	100
	初始超标时间 (d)	/	200	/	/	/	/
	超标持续时间 (d)	/	3100	/	/	/	/
	最大浓度 (mg/L)	5.6201	52.1437	24.8361	0.109	10.0731 $\mu\text{g/L}$	0.7709 $\mu\text{g/L}$

金沙江	污染物均未迁移至金沙江						
评价标准	III类标准 (mg/L)	/	0.3	250	/	/	50μg/L

6.3.5 数值法预测结果分析

(1) 污染迁移分析

根据模拟结果，受地形及本项目区排泄面金沙江流向控制，非正常运行状态污染物下渗进入地下水系统后主要由项目区向东向迁移，受渗透系数、水力坡度、有效孔隙度及弥散度平均迁移速度 0.19m/d。非正常运行状态下，地下水中各污染因子含量均有升高。受地下水运移介质及迁移速度的控制，距项目区下游不同距离位置的污染物贡献值均表现为单波特征。

非常状况发生后，本项目厂界钛在非正常状况发生后 900d 贡献值达到最大，为 5.62mg/L，超过标准值（《地表水环境质量标准》GB3838-2002 中的表 3 标准，钛≤0.1mg/L）；厂界铁在非正常状况发生后 900d 贡献值达到最大，为 52.14mg/L，超过标准值（III类标准，铁≤0.3mg/L）；厂界硫酸盐在非正常状况发生后 900d 贡献值达到最大，为 24.8mg/L，未超过标准值（III类标准，硫酸盐≤250mg/L）；厂界钒在非正常状况发生后 900d 贡献值达到最大，为 10.0731μg/L，未超过标准值（《地表水环境质量标准》GB3838-2002 中的表 3 标准，钒≤50μg/L）；厂界钴在非正常状况发生后 900d 贡献值达到最大，为 0.558 μg/L，未超过标准值（III类标准，钴≤50μg/L）。

(2) 酸碱污染分析

本项目发生非正常状况后，硫酸泄漏进入地下水系统将导致项目下游 H⁺贡献值升高，从而引起 pH 降低，造成项目下游酸污染。根据 pH 定义及水中 H⁺浓度 C_H、OH⁻浓度 C_{OH}与溶度积常数 Kw 关系（Kw=C_H×C_{OH}=1×10⁻¹⁴），pH 值与 C_H（单位：mg/L）满足如下关系：

$$pH = -\log_{10} \frac{C_H}{1000}$$

$$C_H = 1000 \times 10^{-pH}$$

项目厂区边界至金沙江周边 H⁺最大贡献值为 0.0109mg/L，叠加背景值后引起项目区至下游 pH 降低至 4.96，超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准限值的下限（6.5≤pH≤8.5）。

(3) 金属污染分析

根据工程分析，本项目主要金属污染源为废酸和精矿中的微量重金属，下渗后将引起地下水钒钛钴等污染。根据预测结果，厂界外的钴的贡献值最大为 0.558 μg/L，小于

标准值（Ⅲ类标准，钴 $\leq 50\mu\text{g/L}$ ），对地下水环境有轻微影响。

非正常运行状态下，各污染物下渗进入地下水系统后，将污染本项目区下伏含水层。环评要求本项目运行过程中，于项目下游布设地下水水质监测井，定期对地下水水质进行监测，如发现水质异常，立刻采取有效措施阻止污染羽的扩散迁移，将地下水控制在局部范围，避免对厂区下游地下水造成污染。

6.4 声环境影响预测与评价

6.4.1 声环境影响评价工作等级

本项目建于攀枝花钒钛高新技术产业开发区马店组团，本次技改项目在厂区内，不新增用地。评价区域为《声环境质量标准（GB3096-2008）》规定的3类标准区域。项目周围200m内无敏感目标，建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量在3dB(A)以下。因此，按照《环境影响评价技术导则—声学环境》（HJ2.4-2021）中的有关规定，确定本项目声学环境评价为三级评价。

6.4.2 噪声源的产生

本项目运营期的噪声主要来源于设备运行噪声和车辆交通噪声。

（1）设备运营噪声

降噪措施主要从噪声声源控制、传播控制、受声体保护三个方面进行主要的防治措施：

①对于设备噪声，设计中除采用低噪音的设备、材料外，对主要的噪声源增加隔声垫、隔声间等防治措施。

②车间总体设计布置时，将高音设备集中布置在厂房内，以防噪声对工作环境的影响。

③尽可能选用低噪声的设备。对设备采取减振、隔声等方式。主要噪声设备全部设置在厂房内，利用建筑物的隔声作用，减弱噪声声强。

④对可能产生振动的管道，特别是泵和风机出口管道，采取柔性连接的措施，以控制振动噪声。

⑤针对空压机、物料泵、水泵等高噪声设备，应采取减振降噪措施，同时对设备间采取隔声降噪措施，进一步降低设备噪声。

（2）车辆交通噪声

本项目进出机动车将产生交通噪声。该类噪声源强的特点为瞬时发生、持续时间较短且时段性明显。营运期通过以下治理措施，再加上区内有大量绿化可以有效降低车辆噪声，可以实现达标排放。

①保障车辆进出通道畅通并加强交通管理，车辆在进入厂区，需减速行驶，以减少噪声对外环境的影响，建议设置警示牌，提醒行驶车辆，行驶车速不得大于 5km/h 和禁止鸣笛。

②加强管理，严格执行地方环境管理规定，合理安排工作时间。建设单位严格采取上述噪声防治措施后，降噪效果在 35~40dB(A)。则项目营运期生产设备产生的噪声不会对区域声学环境产生明显的不利影响。

本项目噪声污染源强调查清单见下表：

表 6.4-1 本项目噪声源强调查清单（室内噪声） 单位:dB(A)

序号	声源名称	声源源强	声源控制措施	空间相对位置			距室内边界距离/m				室内边界声级				运行时段	建筑物插入损失	建筑物外噪声				建筑物外距离																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
				X	Y	Z	南	东	北	西	南	东	北	西			声压级																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
																	南	东	北	西																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1	一洗水泵	85	低噪声设备,设备间隔声,基础减振	-31.57	54.3	1	33.51	25.38	1.22	8.76	74.48	74.49	76.53	74.53	26	昼间	48.48	48.49	50.53	48.53	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
																夜间	48.48	48.49	50.53	48.53		2	一洗水泵	85	-29.57	54.3	1	33.57	23.38	1.19	10.76	74.48	74.49	76.61	74.51	昼间	48.48	48.49	50.61	48.51	夜间	48.48	48.49	50.61	48.51	3	一级闪蒸进料泵	85	-21.71	28.59	1	8.09	15.87	26.79	18.44	74.54	74.5	74.49	74.49	昼间	48.54	48.5	48.49	48.49	夜间	48.54	48.5	48.49	48.49	4	一级闪蒸进料泵	85	-19.73	27.93	1	7.49	13.9	27.42	20.42	74.55	74.5	74.49	74.49	昼间	48.55	48.5	48.49	48.49	夜间	48.55	48.5	48.49	48.49	5	三级冷却循环泵	85	-24.01	42.76	1	22.19	17.98	12.65	16.24	74.49	74.49	74.5	74.5	昼间	48.49	48.49	48.5	48.5	夜间	48.49	48.49	48.5	48.5	6	三级冷却循环泵	85	-15.77	42.43	1	22.09	9.74	12.86	24.48	74.49	74.52	74.5	74.49	昼间	48.49	48.52	48.5	48.49	夜间	48.49	48.52	48.5	48.49	7	二洗水泵	85	-33.54	54.3	1	33.4	29.39	1.27	4.76	74.48	74.49	76.4	74.65	昼间	48.48	48.49	50.4	48.65	夜间	48.48	48.49	50.4	48.65	8	二洗水泵	85	-33.54	54.3	1	33.45	27.35	1.24	6.79	74.48	74.49	76.48	74.56	昼间	48.48	48.49	50.48	48.56	夜间	48.48	48.49	50.48	48.56	9	二级冷却循环泵	85	-20.17	51.57	1	31.11	13.92	3.78	20.24	74.48	74.5	74.75	74.49	昼间	48.48	48.5	48.75	48.49	夜间	48.48	48.5	48.75	48.49	10	二级冷却转料泵	85	-27.38	49.78	7	29.11	21.25	5.68	12.92	74.49	74.49	74.6	74.5	昼间	48.49	48.49	48.6	48.5	夜间	48.49	48.49	48.6	48.5	11	二级冷却转料泵	85	-27.22	48.16	7	27.5	21.11	7.29	13.07	74.49	74.49	74.55	74.5	昼间	48.49	48.49	48.55	48.5	夜间	48.49	48.49	48.55	48.5	12	冷却塔	85	低噪声设备、消声垫	-9.45	23.74	1	3.59	3.68	31.46	30.67	74.77	74.76	74.48	74.48	昼间	48.77	48.76	48.48	48.48	夜间	48.77	48.76	48.48	48.48	13	冷态液泵	85	低噪声设备,设备间隔声,基础减振	-22.99	54.3	1	33.75	16.8	1.1	17.34	74.48	74.49	76.89	74.49	昼间	48.48	48.49	50.89	48.49	夜间	48.48	48.49	50.89	48.49	14	冷态液泵	85	-24.99	54.3	1	33.7	18.8	1.12	15.34
2	一洗水泵	85		-29.57	54.3	1	33.57	23.38	1.19	10.76	74.48	74.49	76.61	74.51		昼间	48.48	48.49	50.61	48.51																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
																夜间	48.48	48.49	50.61	48.51		3	一级闪蒸进料泵	85	-21.71	28.59	1	8.09	15.87	26.79	18.44	74.54	74.5	74.49	74.49	昼间	48.54	48.5	48.49	48.49	夜间	48.54	48.5	48.49	48.49	4	一级闪蒸进料泵	85	-19.73	27.93	1	7.49	13.9	27.42	20.42	74.55	74.5	74.49	74.49	昼间	48.55	48.5	48.49	48.49	夜间	48.55	48.5	48.49	48.49	5	三级冷却循环泵	85	-24.01	42.76	1	22.19	17.98	12.65	16.24	74.49	74.49	74.5	74.5	昼间	48.49	48.49	48.5	48.5	夜间	48.49	48.49	48.5	48.5	6	三级冷却循环泵	85	-15.77	42.43	1	22.09	9.74	12.86	24.48	74.49	74.52	74.5	74.49	昼间	48.49	48.52	48.5	48.49	夜间	48.49	48.52	48.5	48.49	7	二洗水泵	85	-33.54	54.3	1	33.4	29.39	1.27	4.76	74.48	74.49	76.4	74.65	昼间	48.48	48.49	50.4	48.65	夜间	48.48	48.49	50.4	48.65	8	二洗水泵	85	-33.54	54.3	1	33.45	27.35	1.24	6.79	74.48	74.49	76.48	74.56	昼间	48.48	48.49	50.48	48.56	夜间	48.48	48.49	50.48	48.56	9	二级冷却循环泵	85	-20.17	51.57	1	31.11	13.92	3.78	20.24	74.48	74.5	74.75	74.49	昼间	48.48	48.5	48.75	48.49	夜间	48.48	48.5	48.75	48.49	10	二级冷却转料泵	85	-27.38	49.78	7	29.11	21.25	5.68	12.92	74.49	74.49	74.6	74.5	昼间	48.49	48.49	48.6	48.5	夜间	48.49	48.49	48.6	48.5	11	二级冷却转料泵	85	-27.22	48.16	7	27.5	21.11	7.29	13.07	74.49	74.49	74.55	74.5	昼间	48.49	48.49	48.55	48.5	夜间	48.49	48.49	48.55	48.5	12	冷却塔	85	低噪声设备、消声垫	-9.45	23.74	1	3.59	3.68	31.46	30.67	74.77	74.76	74.48	74.48	昼间	48.77	48.76	48.48	48.48	夜间	48.77	48.76	48.48	48.48	13	冷态液泵	85	低噪声设备,设备间隔声,基础减振	-22.99	54.3	1	33.75	16.8	1.1	17.34	74.48	74.49	76.89	74.49	昼间	48.48	48.49	50.89	48.49	夜间	48.48	48.49	50.89	48.49	14	冷态液泵	85	-24.99	54.3	1	33.7	18.8	1.12	15.34	74.48	74.49	76.82	74.5	昼间	48.48	48.49	50.82	48.5	夜间	48.48	48.49	50.82	48.5										
3	一级闪蒸进料泵	85		-21.71	28.59	1	8.09	15.87	26.79	18.44	74.54	74.5	74.49	74.49		昼间	48.54	48.5	48.49	48.49																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
																夜间	48.54	48.5	48.49	48.49		4	一级闪蒸进料泵	85	-19.73	27.93	1	7.49	13.9	27.42	20.42	74.55	74.5	74.49	74.49	昼间	48.55	48.5	48.49	48.49	夜间	48.55	48.5	48.49	48.49	5	三级冷却循环泵	85	-24.01	42.76	1	22.19	17.98	12.65	16.24	74.49	74.49	74.5	74.5	昼间	48.49	48.49	48.5	48.5	夜间	48.49	48.49	48.5	48.5	6	三级冷却循环泵	85	-15.77	42.43	1	22.09	9.74	12.86	24.48	74.49	74.52	74.5	74.49	昼间	48.49	48.52	48.5	48.49	夜间	48.49	48.52	48.5	48.49	7	二洗水泵	85	-33.54	54.3	1	33.4	29.39	1.27	4.76	74.48	74.49	76.4	74.65	昼间	48.48	48.49	50.4	48.65	夜间	48.48	48.49	50.4	48.65	8	二洗水泵	85	-33.54	54.3	1	33.45	27.35	1.24	6.79	74.48	74.49	76.48	74.56	昼间	48.48	48.49	50.48	48.56	夜间	48.48	48.49	50.48	48.56	9	二级冷却循环泵	85	-20.17	51.57	1	31.11	13.92	3.78	20.24	74.48	74.5	74.75	74.49	昼间	48.48	48.5	48.75	48.49	夜间	48.48	48.5	48.75	48.49	10	二级冷却转料泵	85	-27.38	49.78	7	29.11	21.25	5.68	12.92	74.49	74.49	74.6	74.5	昼间	48.49	48.49	48.6	48.5	夜间	48.49	48.49	48.6	48.5	11	二级冷却转料泵	85	-27.22	48.16	7	27.5	21.11	7.29	13.07	74.49	74.49	74.55	74.5	昼间	48.49	48.49	48.55	48.5	夜间	48.49	48.49	48.55	48.5	12	冷却塔	85	低噪声设备、消声垫	-9.45	23.74	1	3.59	3.68	31.46	30.67	74.77	74.76	74.48	74.48	昼间	48.77	48.76	48.48	48.48	夜间	48.77	48.76	48.48	48.48	13	冷态液泵	85	低噪声设备,设备间隔声,基础减振	-22.99	54.3	1	33.75	16.8	1.1	17.34	74.48	74.49	76.89	74.49	昼间	48.48	48.49	50.89	48.49	夜间	48.48	48.49	50.89	48.49	14	冷态液泵	85	-24.99	54.3	1	33.7	18.8	1.12	15.34	74.48	74.49	76.82	74.5	昼间	48.48	48.49	50.82	48.5	夜间	48.48	48.49	50.82	48.5																																		
4	一级闪蒸进料泵	85		-19.73	27.93	1	7.49	13.9	27.42	20.42	74.55	74.5	74.49	74.49		昼间	48.55	48.5	48.49	48.49																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
																夜间	48.55	48.5	48.49	48.49		5	三级冷却循环泵	85	-24.01	42.76	1	22.19	17.98	12.65	16.24	74.49	74.49	74.5	74.5	昼间	48.49	48.49	48.5	48.5	夜间	48.49	48.49	48.5	48.5	6	三级冷却循环泵	85	-15.77	42.43	1	22.09	9.74	12.86	24.48	74.49	74.52	74.5	74.49	昼间	48.49	48.52	48.5	48.49	夜间	48.49	48.52	48.5	48.49	7	二洗水泵	85	-33.54	54.3	1	33.4	29.39	1.27	4.76	74.48	74.49	76.4	74.65	昼间	48.48	48.49	50.4	48.65	夜间	48.48	48.49	50.4	48.65	8	二洗水泵	85	-33.54	54.3	1	33.45	27.35	1.24	6.79	74.48	74.49	76.48	74.56	昼间	48.48	48.49	50.48	48.56	夜间	48.48	48.49	50.48	48.56	9	二级冷却循环泵	85	-20.17	51.57	1	31.11	13.92	3.78	20.24	74.48	74.5	74.75	74.49	昼间	48.48	48.5	48.75	48.49	夜间	48.48	48.5	48.75	48.49	10	二级冷却转料泵	85	-27.38	49.78	7	29.11	21.25	5.68	12.92	74.49	74.49	74.6	74.5	昼间	48.49	48.49	48.6	48.5	夜间	48.49	48.49	48.6	48.5	11	二级冷却转料泵	85	-27.22	48.16	7	27.5	21.11	7.29	13.07	74.49	74.49	74.55	74.5	昼间	48.49	48.49	48.55	48.5	夜间	48.49	48.49	48.55	48.5	12	冷却塔	85	低噪声设备、消声垫	-9.45	23.74	1	3.59	3.68	31.46	30.67	74.77	74.76	74.48	74.48	昼间	48.77	48.76	48.48	48.48	夜间	48.77	48.76	48.48	48.48	13	冷态液泵	85	低噪声设备,设备间隔声,基础减振	-22.99	54.3	1	33.75	16.8	1.1	17.34	74.48	74.49	76.89	74.49	昼间	48.48	48.49	50.89	48.49	夜间	48.48	48.49	50.89	48.49	14	冷态液泵	85	-24.99	54.3	1	33.7	18.8	1.12	15.34	74.48	74.49	76.82	74.5	昼间	48.48	48.49	50.82	48.5	夜间	48.48	48.49	50.82	48.5																																																										
5	三级冷却循环泵	85		-24.01	42.76	1	22.19	17.98	12.65	16.24	74.49	74.49	74.5	74.5		昼间	48.49	48.49	48.5	48.5																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
																夜间	48.49	48.49	48.5	48.5		6	三级冷却循环泵	85	-15.77	42.43	1	22.09	9.74	12.86	24.48	74.49	74.52	74.5	74.49	昼间	48.49	48.52	48.5	48.49	夜间	48.49	48.52	48.5	48.49	7	二洗水泵	85	-33.54	54.3	1	33.4	29.39	1.27	4.76	74.48	74.49	76.4	74.65	昼间	48.48	48.49	50.4	48.65	夜间	48.48	48.49	50.4	48.65	8	二洗水泵	85	-33.54	54.3	1	33.45	27.35	1.24	6.79	74.48	74.49	76.48	74.56	昼间	48.48	48.49	50.48	48.56	夜间	48.48	48.49	50.48	48.56	9	二级冷却循环泵	85	-20.17	51.57	1	31.11	13.92	3.78	20.24	74.48	74.5	74.75	74.49	昼间	48.48	48.5	48.75	48.49	夜间	48.48	48.5	48.75	48.49	10	二级冷却转料泵	85	-27.38	49.78	7	29.11	21.25	5.68	12.92	74.49	74.49	74.6	74.5	昼间	48.49	48.49	48.6	48.5	夜间	48.49	48.49	48.6	48.5	11	二级冷却转料泵	85	-27.22	48.16	7	27.5	21.11	7.29	13.07	74.49	74.49	74.55	74.5	昼间	48.49	48.49	48.55	48.5	夜间	48.49	48.49	48.55	48.5	12	冷却塔	85	低噪声设备、消声垫	-9.45	23.74	1	3.59	3.68	31.46	30.67	74.77	74.76	74.48	74.48	昼间	48.77	48.76	48.48	48.48	夜间	48.77	48.76	48.48	48.48	13	冷态液泵	85	低噪声设备,设备间隔声,基础减振	-22.99	54.3	1	33.75	16.8	1.1	17.34	74.48	74.49	76.89	74.49	昼间	48.48	48.49	50.89	48.49	夜间	48.48	48.49	50.89	48.49	14	冷态液泵	85	-24.99	54.3	1	33.7	18.8	1.12	15.34	74.48	74.49	76.82	74.5	昼间	48.48	48.49	50.82	48.5	夜间	48.48	48.49	50.82	48.5																																																																																		
6	三级冷却循环泵	85		-15.77	42.43	1	22.09	9.74	12.86	24.48	74.49	74.52	74.5	74.49		昼间	48.49	48.52	48.5	48.49																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
																夜间	48.49	48.52	48.5	48.49		7	二洗水泵	85	-33.54	54.3	1	33.4	29.39	1.27	4.76	74.48	74.49	76.4	74.65	昼间	48.48	48.49	50.4	48.65	夜间	48.48	48.49	50.4	48.65	8	二洗水泵	85	-33.54	54.3	1	33.45	27.35	1.24	6.79	74.48	74.49	76.48	74.56	昼间	48.48	48.49	50.48	48.56	夜间	48.48	48.49	50.48	48.56	9	二级冷却循环泵	85	-20.17	51.57	1	31.11	13.92	3.78	20.24	74.48	74.5	74.75	74.49	昼间	48.48	48.5	48.75	48.49	夜间	48.48	48.5	48.75	48.49	10	二级冷却转料泵	85	-27.38	49.78	7	29.11	21.25	5.68	12.92	74.49	74.49	74.6	74.5	昼间	48.49	48.49	48.6	48.5	夜间	48.49	48.49	48.6	48.5	11	二级冷却转料泵	85	-27.22	48.16	7	27.5	21.11	7.29	13.07	74.49	74.49	74.55	74.5	昼间	48.49	48.49	48.55	48.5	夜间	48.49	48.49	48.55	48.5	12	冷却塔	85	低噪声设备、消声垫	-9.45	23.74	1	3.59	3.68	31.46	30.67	74.77	74.76	74.48	74.48	昼间	48.77	48.76	48.48	48.48	夜间	48.77	48.76	48.48	48.48	13	冷态液泵	85	低噪声设备,设备间隔声,基础减振	-22.99	54.3	1	33.75	16.8	1.1	17.34	74.48	74.49	76.89	74.49	昼间	48.48	48.49	50.89	48.49	夜间	48.48	48.49	50.89	48.49	14	冷态液泵	85	-24.99	54.3	1	33.7	18.8	1.12	15.34	74.48	74.49	76.82	74.5	昼间	48.48	48.49	50.82	48.5	夜间	48.48	48.49	50.82	48.5																																																																																																										
7	二洗水泵	85		-33.54	54.3	1	33.4	29.39	1.27	4.76	74.48	74.49	76.4	74.65		昼间	48.48	48.49	50.4	48.65																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
																夜间	48.48	48.49	50.4	48.65		8	二洗水泵	85	-33.54	54.3	1	33.45	27.35	1.24	6.79	74.48	74.49	76.48	74.56	昼间	48.48	48.49	50.48	48.56	夜间	48.48	48.49	50.48	48.56	9	二级冷却循环泵	85	-20.17	51.57	1	31.11	13.92	3.78	20.24	74.48	74.5	74.75	74.49	昼间	48.48	48.5	48.75	48.49	夜间	48.48	48.5	48.75	48.49	10	二级冷却转料泵	85	-27.38	49.78	7	29.11	21.25	5.68	12.92	74.49	74.49	74.6	74.5	昼间	48.49	48.49	48.6	48.5	夜间	48.49	48.49	48.6	48.5	11	二级冷却转料泵	85	-27.22	48.16	7	27.5	21.11	7.29	13.07	74.49	74.49	74.55	74.5	昼间	48.49	48.49	48.55	48.5	夜间	48.49	48.49	48.55	48.5	12	冷却塔	85	低噪声设备、消声垫	-9.45	23.74	1	3.59	3.68	31.46	30.67	74.77	74.76	74.48	74.48	昼间	48.77	48.76	48.48	48.48	夜间	48.77	48.76	48.48	48.48	13	冷态液泵	85	低噪声设备,设备间隔声,基础减振	-22.99	54.3	1	33.75	16.8	1.1	17.34	74.48	74.49	76.89	74.49	昼间	48.48	48.49	50.89	48.49	夜间	48.48	48.49	50.89	48.49	14	冷态液泵	85	-24.99	54.3	1	33.7	18.8	1.12	15.34	74.48	74.49	76.82	74.5	昼间	48.48	48.49	50.82	48.5	夜间	48.48	48.49	50.82	48.5																																																																																																																																		
8	二洗水泵	85	-33.54	54.3	1	33.45	27.35	1.24	6.79	74.48	74.49	76.48	74.56	昼间	48.48	48.49	50.48	48.56																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
														夜间	48.48	48.49	50.48	48.56	9	二级冷却循环泵	85	-20.17	51.57	1	31.11	13.92	3.78	20.24	74.48	74.5	74.75	74.49	昼间	48.48	48.5	48.75	48.49	夜间	48.48	48.5	48.75	48.49	10	二级冷却转料泵	85	-27.38	49.78	7	29.11	21.25	5.68	12.92	74.49	74.49	74.6	74.5	昼间	48.49	48.49	48.6	48.5	夜间	48.49	48.49	48.6	48.5	11	二级冷却转料泵	85	-27.22	48.16	7	27.5	21.11	7.29	13.07	74.49	74.49	74.55	74.5	昼间	48.49	48.49	48.55	48.5	夜间	48.49	48.49	48.55	48.5	12	冷却塔	85	低噪声设备、消声垫	-9.45	23.74	1	3.59	3.68	31.46	30.67	74.77	74.76	74.48	74.48	昼间	48.77	48.76	48.48	48.48	夜间	48.77	48.76	48.48	48.48	13	冷态液泵	85	低噪声设备,设备间隔声,基础减振	-22.99	54.3	1	33.75	16.8	1.1	17.34	74.48	74.49	76.89	74.49	昼间	48.48	48.49	50.89	48.49	夜间	48.48	48.49	50.89	48.49	14	冷态液泵	85	-24.99	54.3	1	33.7	18.8	1.12	15.34	74.48	74.49	76.82	74.5	昼间	48.48	48.49	50.82	48.5	夜间	48.48	48.49	50.82	48.5																																																																																																																																																													
9	二级冷却循环泵	85	-20.17	51.57	1	31.11	13.92	3.78	20.24	74.48	74.5	74.75	74.49	昼间	48.48	48.5	48.75	48.49																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
														夜间	48.48	48.5	48.75	48.49	10	二级冷却转料泵	85	-27.38	49.78	7	29.11	21.25	5.68	12.92	74.49	74.49	74.6	74.5	昼间	48.49	48.49	48.6	48.5	夜间	48.49	48.49	48.6	48.5	11	二级冷却转料泵	85	-27.22	48.16	7	27.5	21.11	7.29	13.07	74.49	74.49	74.55	74.5	昼间	48.49	48.49	48.55	48.5	夜间	48.49	48.49	48.55	48.5	12	冷却塔	85	低噪声设备、消声垫	-9.45	23.74	1	3.59	3.68	31.46	30.67	74.77	74.76	74.48	74.48	昼间	48.77	48.76	48.48	48.48	夜间	48.77	48.76	48.48	48.48	13	冷态液泵	85	低噪声设备,设备间隔声,基础减振	-22.99	54.3	1	33.75	16.8	1.1	17.34	74.48	74.49	76.89	74.49	昼间	48.48	48.49	50.89	48.49	夜间	48.48	48.49	50.89	48.49	14	冷态液泵	85	-24.99	54.3	1	33.7	18.8	1.12	15.34	74.48	74.49	76.82	74.5	昼间	48.48	48.49	50.82	48.5	夜间	48.48	48.49	50.82	48.5																																																																																																																																																																																					
10	二级冷却转料泵	85	-27.38	49.78	7	29.11	21.25	5.68	12.92	74.49	74.49	74.6	74.5	昼间	48.49	48.49	48.6	48.5																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
														夜间	48.49	48.49	48.6	48.5	11	二级冷却转料泵	85	-27.22	48.16	7	27.5	21.11	7.29	13.07	74.49	74.49	74.55	74.5	昼间	48.49	48.49	48.55	48.5	夜间	48.49	48.49	48.55	48.5	12	冷却塔	85	低噪声设备、消声垫	-9.45	23.74	1	3.59	3.68	31.46	30.67	74.77	74.76	74.48	74.48	昼间	48.77	48.76	48.48	48.48	夜间	48.77	48.76	48.48	48.48	13	冷态液泵	85	低噪声设备,设备间隔声,基础减振	-22.99	54.3	1	33.75	16.8	1.1	17.34	74.48	74.49	76.89	74.49	昼间	48.48	48.49	50.89	48.49	夜间	48.48	48.49	50.89	48.49	14	冷态液泵	85	-24.99	54.3	1	33.7	18.8	1.12	15.34	74.48	74.49	76.82	74.5	昼间	48.48	48.49	50.82	48.5	夜间	48.48	48.49	50.82	48.5																																																																																																																																																																																																													
11	二级冷却转料泵	85	-27.22	48.16	7	27.5	21.11	7.29	13.07	74.49	74.49	74.55	74.5	昼间	48.49	48.49	48.55	48.5																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
														夜间	48.49	48.49	48.55	48.5	12	冷却塔	85	低噪声设备、消声垫	-9.45	23.74	1	3.59	3.68	31.46	30.67	74.77	74.76	74.48	74.48	昼间	48.77	48.76	48.48	48.48	夜间	48.77	48.76	48.48	48.48	13	冷态液泵	85	低噪声设备,设备间隔声,基础减振	-22.99	54.3	1	33.75	16.8	1.1	17.34	74.48	74.49	76.89	74.49	昼间	48.48	48.49	50.89	48.49	夜间	48.48	48.49	50.89	48.49	14	冷态液泵	85	-24.99	54.3	1	33.7	18.8	1.12	15.34	74.48	74.49	76.82	74.5	昼间	48.48	48.49	50.82	48.5	夜间	48.48	48.49	50.82	48.5																																																																																																																																																																																																																																					
12	冷却塔	85	低噪声设备、消声垫	-9.45	23.74	1	3.59	3.68	31.46	30.67	74.77	74.76	74.48	74.48	昼间	48.77	48.76	48.48																48.48																																																																																																																																																																																																																																																																																															
															夜间	48.77	48.76	48.48	48.48	13	冷态液泵	85	低噪声设备,设备间隔声,基础减振	-22.99	54.3	1	33.75	16.8	1.1	17.34	74.48	74.49	76.89	74.49	昼间	48.48	48.49	50.89	48.49	夜间	48.48	48.49	50.89	48.49	14	冷态液泵	85	-24.99	54.3	1	33.7	18.8	1.12	15.34	74.48	74.49	76.82	74.5	昼间	48.48	48.49	50.82	48.5	夜间	48.48	48.49	50.82	48.5																																																																																																																																																																																																																																																													
13	冷态液泵	85	低噪声设备,设备间隔声,基础减振	-22.99	54.3	1	33.75	16.8	1.1	17.34	74.48	74.49	76.89	74.49	昼间	48.48	48.49	50.89	48.49																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
															夜间	48.48	48.49	50.89	48.49	14	冷态液泵	85	-24.99	54.3	1	33.7	18.8	1.12	15.34	74.48	74.49	76.82	74.5	昼间	48.48	48.49	50.82	48.5	夜间	48.48	48.49	50.82	48.5																																																																																																																																																																																																																																																																																						
14	冷态液泵	85	-24.99	54.3	1	33.7	18.8	1.12	15.34	74.48	74.49	76.82	74.5	昼间	48.48	48.49	50.82	48.5																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
														夜间	48.48	48.49	50.82	48.5																																																																																																																																																																																																																																																																																																															

15	圆盘过滤机	85	低噪声设备, 厂房隔声, 基础减振	-35.45	32.01	13	11.12	29.57	23.56	4.72	74.51	74.49	74.49	74.65	昼间	48.51	48.49	48.49	48.65
															夜间	48.51	48.49	48.49	48.65
16	换热器冷冻水循环泵	85	低噪声设备, 设备间隔声, 基础减振	-11.23	46.31	1	26.1	5.15	8.92	29.04	74.49	74.63	74.53	74.49	昼间	48.49	48.63	48.53	48.49
															夜间	48.49	48.63	48.53	48.49
17	换热器冷冻水循环泵	85	低噪声设备, 设备间隔声, 基础减振	-9.46	12	1	25.98	2.92	9.08	31.27	74.49	74.92	74.53	74.48	昼间	48.49	48.92	48.53	48.48
															夜间	48.49	48.92	48.53	48.48
18	水冷机冷冻水循环泵	85	低噪声设备, 设备间隔声, 基础减振	-10.83	38.8	1	18.61	4.85	16.42	29.39	74.49	74.64	74.5	74.49	昼间	48.49	48.64	48.5	48.49
															夜间	48.49	48.64	48.5	48.49
19	水冷机组冷却泵	85	低噪声设备, 设备间隔声, 基础减振	-11.96	25.7	1	5.48	6.16	29.64	28.17	74.61	74.58	74.49	74.49	昼间	48.61	48.58	48.49	48.49
															夜间	48.61	48.58	48.49	48.49
20	水冷机组冷却泵	85	低噪声设备, 设备间隔声, 基础减振	-11.96	22.55	1	2.33	6.21	32.69	28.15	75.14	74.58	74.48	74.49	昼间	49.14	48.58	48.48	48.49
															夜间	49.14	48.58	48.48	48.49
21	离心机	85	低噪声设备, 厂房隔声, 基础减振	-32.07	34.27	7	13.47	26.15	21.25	8.12	74.5	74.49	74.49	74.54	昼间	48.5	48.49	48.49	48.54
															夜间	48.5	48.49	48.49	48.54
22	空压机	90	低噪声设备, 设备间隔声, 基础减振	-26.03	38.08	13	17.45	20.06	17.36	14.19	79.49	79.49	79.49	79.5	昼间	53.49	53.49	53.49	53.5
															夜间	53.49	53.49	53.49	53.5
23	结晶钛液泵	85	低噪声设备, 设备间隔声, 基础减振	-24.34	34.52	1	13.94	18.42	20.89	15.85	74.5	74.49	74.49	74.5	昼间	48.5	48.49	48.49	48.5
															夜间	48.5	48.49	48.49	48.5
24	结晶钛液泵	85	低噪声设备, 设备间隔声, 基础减振	-24.01	31.55	1	10.98	18.13	23.86	16.16	74.51	74.49	74.49	74.5	昼间	48.51	48.49	48.49	48.5
															夜间	48.51	48.49	48.49	48.5
25	闪蒸出料泵	85	低噪声设备, 设备间隔声, 基础减振	-15.43	48.73	1	28.4	9.32	6.56	24.86	74.49	74.53	74.57	74.49	昼间	48.49	48.53	48.57	48.49
															夜间	48.49	48.53	48.57	48.49
26	闪蒸出料泵	85	低噪声设备, 设备间隔声, 基础减振	-15.35	49.74	1	29.41	9.22	5.55	24.95	74.49	74.53	74.61	74.49	昼间	48.49	48.53	48.61	48.49
															夜间	48.49	48.53	48.61	48.49
27	闪蒸循环泵	85	低噪声设备, 设备间隔声, 基础减振	-17.5	54.14	1	33.75	11.31	1.18	22.83	74.48	74.51	76.64	74.49	昼间	48.48	48.51	50.64	48.49
															夜间	48.48	48.51	50.64	48.49

注：表中坐标以厂界中部（101.841717E，26.486579N）为坐标原点，正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方向。

6.4.3 预测模式

本次评价采用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）中附录 A 和附录 B 中给出的预测方法进行预测，预测方法为：

1、室内声源等效室外声源声功率级计算

①先计算出某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级或 A 声级：

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中， L_{p1} —靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB

L_w —点声源声功率级（A 计权或倍频带），dB

Q —指向性因数；通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时， $Q=1$ ；当放在一面墙的中心时， $Q=2$ ；当放在两面墙夹角处时， $Q=4$ ；当放在三面墙夹角处时， $Q=8$ ；

R —房间常数； $R = S\alpha / (1 - \alpha)$ ， S 为房间内表面面积， m^2 ； α 为平均吸声系数；

r —声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

②计算出所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级：

$$L_{p1i}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{p1ij}} \right)$$

式中， $L_{p1i}(T)$ —靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB

L_{p1ij} —室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB

N —室内声源总数。

③计算出靠近室外围护结构处的声压级：

$$L_{p2i}(T) = L_{p1i}(T) - (TL_i + 6)$$

式中， $L_{p2i}(T)$ —靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB

$L_{p1i}(T)$ —靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB

TL_i —围护结构 i 倍频带的隔声量，dB

④将室外声源的声压级和透声面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积（ S ）处的等效声源的倍频带声功率级

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg S$$

式中， S —透声面积， m^2

(2) 室外点源户外传播衰减公式

若已知声源的倍频带声压级 $L_p(r_0)$ 时，相同方向预测点位置的倍频带声压级 $L_p(r)$ 按下式计算：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - D_C - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

式中， $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处声压级，dB；

A_{div} ——几何发散引起的倍频带衰减，dB；

A_{atm} ——大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

A_{gr} ——地面效应引起的倍频带衰减，dB；

A_{bar} ——声屏障引起的倍频带衰减，dB；

A_{misc} ——其他多方面效应引起的倍频带衰减，dB。

本次评价只考虑几何发散（ A_{div} ）、大气吸收（ A_{atm} ）和声屏障（ A_{bar} ）引起的衰减，不考虑地面效应（ A_{gr} ）和其他多方面（ A_{misc} ）引起的衰减。

无指向性点声源的几何发散衰减（ A_{div} ）按下式计算：

$$A_{div} = 20 \lg(r/r_0)$$

大气吸收引起的衰减（ A_{atm} ）按下式计算：

$$A_{atm} = \frac{a(r-r_0)}{1000}$$

式中， a ——温度、湿度和声波频率的函数，根据建设项目所在区域常年平均气温和湿度选择相应的大气吸收衰减系数。

声屏障引起的衰减（ A_{bar} ）是位于声源和预测点之间的实体障碍物，如围墙、建筑物、土坡或地堑等等起声屏障作用，从而引起声能量的较大衰减，具体衰减根据不同声级的传播途径而定。

(3) 噪声贡献值计算

设第 i 个室外声源在预测点产生的A声级为 L_{Ai} ，在T时间内该声源工作时间为 t_i ，则声源对预测点产生的贡献值（ L_{eqg} ）为：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n t_i 10^{0.1L_{Ai}} \right)$$

式中， t_i ——在T时间内 i 声源工作时间，s；

T——用于计算等效声级的时间，s；

N——室外声源个数。

6.4.4 预测结果及评价

根据上述预测模式，厂界噪声预测结果如下：

表 6.4-2 厂界噪声预测结果表 单位：dB(A)

预测方位	最大值点空间相对位置/m			时段	贡献值	背景值	预测值	标准限值	达标情况
	X	Y	Z						
东侧	134.73	-18.65	1.2	昼间	42.78	60	60.08	65	达标
				夜间	42.78	50	50.75	55	达标
南侧	-42.06	-178.69	1.2	昼间	40.39	64	64.02	65	达标
				夜间	40.39	54	54.19	55	达标
西侧	-183.5	-44.7	1.2	昼间	41.88	57	57.13	65	达标
				夜间	41.88	51	51.5	55	达标
北侧 1	-103.47	109.76	1.2	昼间	47.92	61	61.21	65	达标
				夜间	47.92	52	53.43	55	达标
北侧 2	158.92	161.87	1.2	昼间	39.74	63	63.02	65	达标
				夜间	39.74	52	52.25	55	达标

由上表可知，正常工况下，项目厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348.2008）3类标准。

6.4.5 项目声环境影响评价自查表

表 6.4-3 建设项目地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input checked="" type="checkbox"/>	
	评级范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>		大于 200m <input type="checkbox"/>		小于 200m <input type="checkbox"/>	
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大 A 声级 <input type="checkbox"/>		等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>	
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		国外标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	0 类区 <input type="checkbox"/>	1 类区 <input type="checkbox"/>	2 类区 <input type="checkbox"/>	3 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	4a 类区 <input type="checkbox"/>	4b 类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input checked="" type="checkbox"/>		近期 <input type="checkbox"/>	中期 <input type="checkbox"/>		远期 <input type="checkbox"/>
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/>		现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/>		收集资料 <input type="checkbox"/>	
	现状评价	达标百分比				100%	
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input type="checkbox"/>		已有资料 <input checked="" type="checkbox"/>		研究成果 <input type="checkbox"/>	
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/>				其他 <input type="checkbox"/>	
	预测范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>		大于 200m <input type="checkbox"/>		小于 200m <input type="checkbox"/>	
	预测因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大 A 声级 <input type="checkbox"/>		等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>	
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>				不达标 <input type="checkbox"/>	
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input type="checkbox"/>				不达标 <input type="checkbox"/>	
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/>		固定位置监测 <input type="checkbox"/>	自动监测 <input type="checkbox"/>	手动监测 <input checked="" type="checkbox"/>	无监测 <input type="checkbox"/>
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（等效连续 A 声级）			监测点位数（4）		无监测 <input type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/>				不可行 <input type="checkbox"/>	

注：“”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项

6.5 固体废物环境影响预测与评价

6.5.1 固体废物产生及处置情况

营运期固废产生及处置情况如下：

表 6.5-1 技改新增固废产生量及处置情况

号	固废名称	性质	产生量(t/a)			处置措施	排放量(t/a)		
			技改前	技改后	增量		技改前	技改后	增量
1	原料破碎除尘灰	一般固废	230.1	348.2	118.1	回用于酸解	0	0	0
2	酸解泥渣	一般固废	11152.1	13382.52	+2230.42	经中和后送园区渣场堆存	11152.1	13382.52	+2230.42
3	控制过滤渣	一般固废	273	327.6	+54.6		273	327.6	+54.6
4	污水站钛石膏	一般固废	68 万	69.2 万	1.2 万	园区渣场堆存	68 万	69.2 万	+1.2 万
5	废酸	危险废物 (HW34)	41.6 万	48.02 万	6.42 万	部分直接回用； 部分浓缩后回用	0	0	0
6	废矿物油	危险废物 (HW08)	0.5	0.7	+0.2	危废间暂存，委托有资质的单位处置	0.5	0.7	+0.2

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部公告 2017 年第 43 号）相关要求，项目危险废物产生及治理情况统计如下：

表 6.5-2 项目危险废物产生及治理情况

危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 (t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
废酸	HW34 废酸	264-013-34	48.02 万	钛白水洗工序	液	H ₂ SO ₄ 、Fe、Ti 等	H ₂ SO ₄	连续	C, T	回用；或浓缩后回用
废矿物油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-249-08	0.7	设备检修	液	废矿物油	废矿物油	5~10 天	T, I	危废暂存间暂存，委托有资质单位处置

本项目危险废物危险特性包括：括腐蚀性（Corrosivity, C）、毒性（Toxicity, T）、易燃性（Ignitability, I）。

6.5.2 一般固废影响分析

本项目产生的原料破碎除尘灰回用于酸解工序，酸解泥渣和控制过滤渣经中和后送园区渣场堆存，污水站钛石膏送至园区渣场暂存，对环境影响较小。企业厂区一般固废贮存严格执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中的要求。

临时中转渣场基本情况：项目已建设有临时渣库 1728m²，洗涤压滤中和后送园区渣场堆存。中转库堆存区搭建约 1000m² 的防雨棚，其地坪采取一般防渗措施，防渗结构为：粘土夯实+100mm 厚 C10 混凝土垫层+250mm 厚 C25 混凝土。

园区工业渣场基本情况：园区渣场总占地规模为 1472 亩，渣场容量为 4000 万 m³，设计服务年限为 25 年，主要服务对象为钒钛产业园区内的 I、II 类一般工业固废。根据调查，目前园区渣场剩余库容在 1000 万 m³ 左右，园区目前正在开展渣场二期扩建前期工作，二期扩建规模初步定为 4000 万 m³，可进一步保障园区内企业的排渣需求。

6.5.3 危险废物环境影响分析

危险废物暂存间设置情况：企业已在厂区内设置危废暂存间 1 座，面积 15m²，危废间采取“防风、防晒、防雨、防渗、防漏、防腐”措施，地面及围堰采取“抗渗混凝土+HDPE 防渗膜”的防渗措施，并设置警示标牌，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）相关要求。本项目产生的危险废物收集后分类存放于危废间内，定期委托有资质的单位处置。危废储存满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）中对危险废物的包装和储存要求。

废酸储罐设置情况：废酸浓缩装置区已建有 2×500m³+1×300m³ 废酸储罐，可满足废酸浓缩及回用需求。

综上，本项目产生的固体废弃物经上述处置措施处置后，去向合理明确，不会造成二次污染，不会对环境产生明显影响。

6.6 土壤环境影响评价

6.6.1 土壤环境影响识别

6.6.1.1 项目类别识别

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，判定本项目为化工（化学原料和化学制品制造），属 I 类项目，见下表。

表 6.6-1 建设项目所属土壤环境影响评价项目类别

环评类别		本项目建设内容及项目类型识别		
		建设内容		项目类型
制造业	石油、 化工	化学原料和化 学制品制造	对企业现有钛白粉生产线进行技术改造，从酸解后的钛液中提取七水硫酸亚铁	I 类

6.6.1.2 建设项目土壤环境影响类型及途径

本项目为污染影响型建设项目，其土壤环境影响类型及影响途径见下表：

表 6.6-2 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期	/	√	√	/
运营期	√	√	√	/

服务期满后	/	/	/	/
注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”，列表未涵盖的可自行设计。				

本项目可能造成土壤环境影响的污染源及影响因子见下表：

表 6.6-3 本项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
依托原料破碎车间	原料破碎	大气沉降	颗粒物	金属离子	连续、正常排放
依托废酸浓缩车间	废酸浓缩	大气沉降	硫酸	硫酸	连续、正常排放
		垂直入渗	硫酸	硫酸	间断、事故排放
依托硫酸罐区（1#）	硫酸储存	大气沉降	硫酸	硫酸	连续、正常排放
		垂直入渗	硫酸	硫酸	间断、事故排放
依托硫酸罐区（2#、3#）	硫酸储存	大气沉降	硫酸	硫酸	连续、正常排放
		垂直入渗	硫酸	硫酸	间断、事故排放
本项目生产车间	闪蒸浓缩、真空过滤	大气沉降	硫酸	硫酸	连续、正常排放
		垂直入渗	硫酸	硫酸	间断、事故排放

6.6.1.3 建设项目及周边土地利用类型

根据《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017），本建设项目厂界四周均为工业企业，项目周边主要的土地类型为工业用地。

6.6.2 土壤环境评价等级及评价范围

6.6.2.1 土壤环境评价等级

1、占地规模

本项目在现有厂区内建设，项目所在厂区占地约 39766.5m²（其中技改新建车间占地 522m²），按全厂考虑，占地规模为小型（≤5hm²）。

2、土壤环境敏感程度

本项目企业现有厂区内建设，厂区四周 200m 范围内均为园区内工业企业，无居民、耕地等敏感目标，因此，本项目土壤敏感程度为“不敏感”。

表 6.6-4 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

3、评价等级判定结果

本项目为 I 类项目，占地规模为小型，土壤环境敏感程度为不敏感，综合判定本项目土壤环境影响评价工作等级为“二级”。

表 6.6-5 评价工作等级划分表

占地规模	I 类	II 类	III 类

敏感程度	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

6.6.2.2 土壤环境影响评价范围的确定

调查评价范围应包括建设项目可能影响的范围，能够满足环境影响预测和评价要求；改扩建类建设项目的现状调查评价范围还应兼顾现有工程可能影响的范围。

建设项目（除线性工程外）土壤环境影响现状调查评价范围可根据建设项目影响类型、污染途径、气象条件、地形地貌、水文条件等确定并说明，或参考下表确定。

表 6.6-6 现状调查范围

评价工作等级	影响类型	调查范围 ^a	
		占地 ^b 范围内	占地范围外
一级	生态影响型	全部	5km 范围内
	污染影响型		1km 范围内
二级	生态影响型		2km 范围内
	污染影响型		0.2km 范围内
三级	生态影响型		1km 范围内
	污染影响型		0.05km 范围内

本项目土壤评价等级为“二级”，项目主要为污染影响型，调查范围为厂界外扩 200m，本项目土壤环境影响评价范围为项目所在全厂占地范围及厂界外 200m 范围，调查范围面积约 0.62km²。

根据现场踏勘。本项目占地范围及周围 200m 处均为规划的园区工业用地，无环境敏感目标。

6.6.2.3 土壤环境现状调查与评价

1、土壤类型分布图

根据国家土壤信息服务平台中中国 1 公里发生分类土壤图，查询项目所在地土壤类型分布，其结果如下：

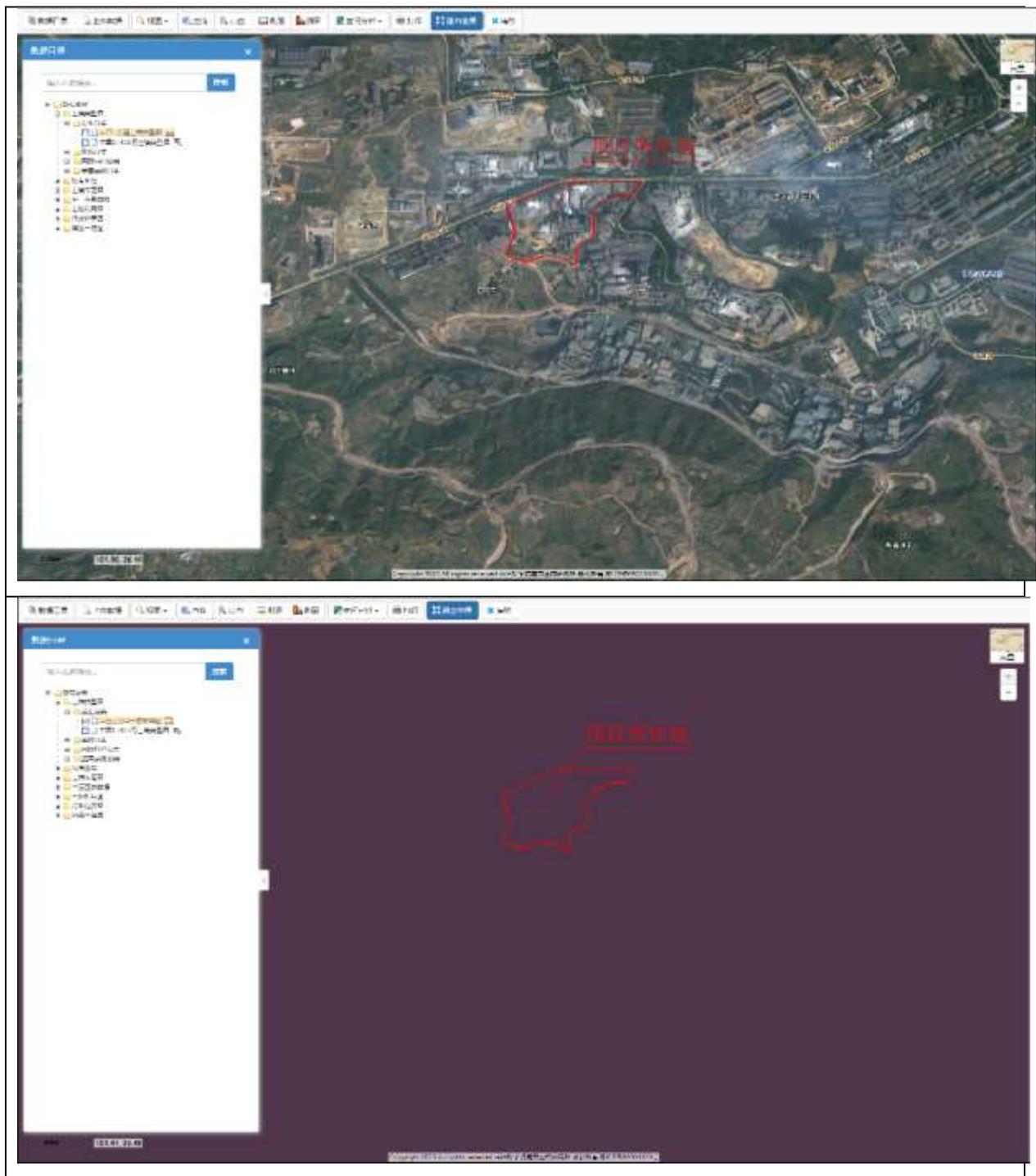


图 6.6-1 项目所在地土壤类型分布图

根据查询结果，本项目占地范围与 200m 范围内的土壤类型均为中性紫色土。

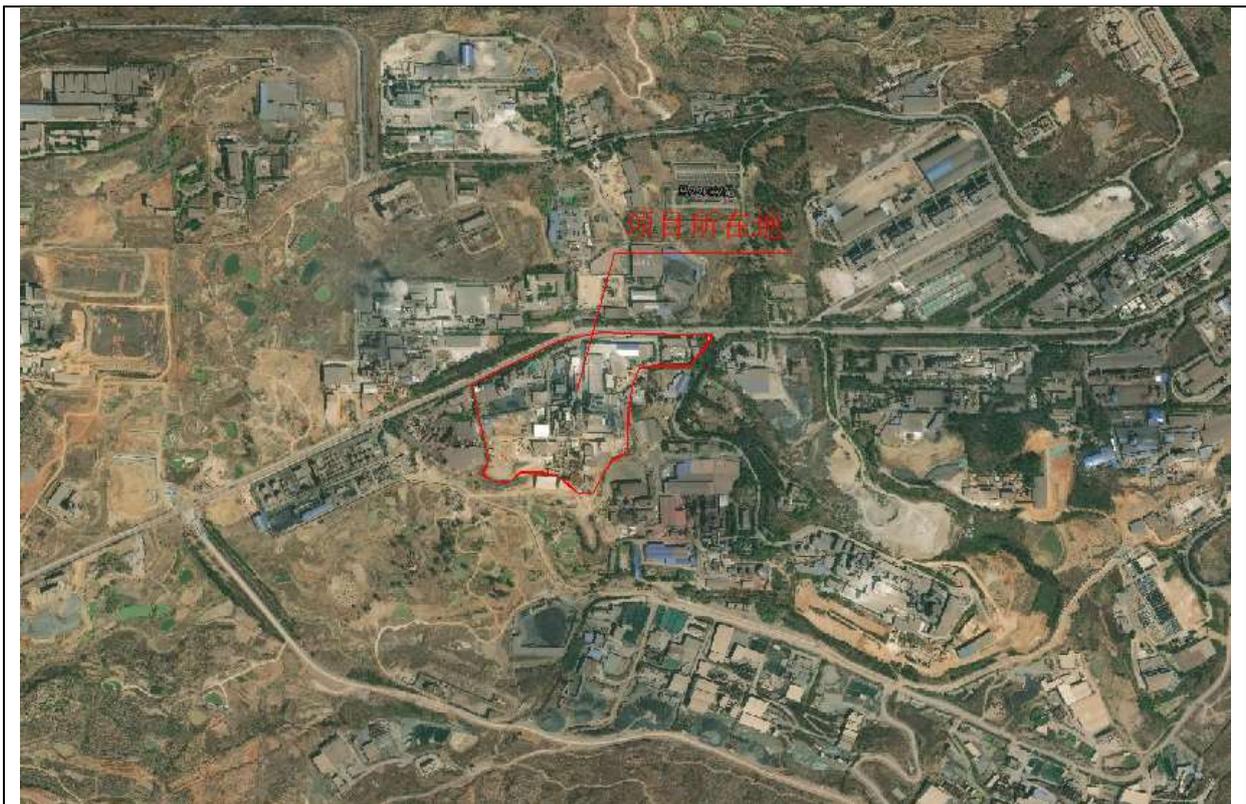
2、土地利用历史情况



项目所在地（2014.2.20）



项目所在地（2017.2.27）



项目所在地（2019.5.15）



项目所在地（2020.3.23）

图 6.6-2 项目所在地土地利用历史情况图

3、土壤理化性质

根据四川锡水金山环保科技有限公司出具的《攀枝花市钛海科技有限责任公司 5 万

吨/年高端油墨涂料专用钛白粉后处理技改项目》（锡环检字[2021]第 0630301 号）检测报告，本项目厂区内土壤理化特性见下表：

表 6.6-7 本项目所在地理化特性检测结果表

检测点位	项目北侧		
采样深度 (m)	0.2	1.0	1.7
pH (无量纲)	8.2	7.7	8.1
颜色	褐色	黄褐色	黄褐色
结构	团粒状	团粒状	团粒状
质地	砂土	砂土	砂土
其他异物	无	无	无
氧化还原电位 (mV)	374	324	356
饱和导水率 (mm/min)	0.18	0.14	0.17
土壤容重 (g/cm ³)	1.29	1.40	1.37
阳离子交换量 (cmol ⁺ /kg)	8.6	10.1	11.2
孔隙度, 体积 (%)	29.8	35.0	38.9

3、土壤环境质量现状

根据本报告环境现状调查与评价章节可知，项目所在地土壤各监测因子均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）风险筛选值标准及《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/2978-2023）第二类用地筛选值标准。评价区域土壤本底环境质量状况较好。

6.6.3 土壤环境影响预测及评价

6.6.3.1 预测范围

项目所在厂区内全部及厂界外 200m 范围，合计约 0.62km²。

6.6.3.2 预测评价时段

根据本项目土壤影响途径情况，选取运营期作为本项目的重点预测时段。

6.6.3.3 情景设置

根据本项目污染物排放情况，选取大气沉降作为本项目的预测情景。

6.6.3.4 预测因子

本项目重点预测因子为：钛及其化合物、钒及其化合物、锰及其化合物、钴及其化合物。

6.6.3.5 预测与评价

本项目厂区采取地面硬化，设置围堰，布设完整的排水系统，并以定期巡查和电子监控的方式的防止废水外泄，对土壤的影响概率较小，对地面漫流途径和垂直入渗途径对土壤的影响进行定性分析。对大气沉降途径对土壤的影响进行定量分析。

1、地面漫流途径土壤环境影响分析

对于地上设施，在事故情况和降雨情况下产生的废水会发生地面漫流，进一步污染土壤。企业应按要求设置事故池、围堰及截水沟等。一旦发生风险事故，所有事故废水进入厂区现有事故废水池。同时根据地势，在厂区四周设置拦截沟，保证可能受污染的雨排水截留至雨水管网，通过控制阀将初期雨经收集进入事故废水池，其余雨水进入园区雨水管网。全面防控事故废水和可能受污染的雨水发生地面漫流，进入土壤。在全面落实事故废水防控措施的情况下，物料或污染物的地面漫流对土壤影响较小。

2、垂直入渗途径土壤环境影响分析

本项目参照本报告提出的“地下水防渗措施”要求，根据场地特性和项目特征，制定分区防渗措施，具体见“地下水影响分析”章节。

3、大气沉降途径对土壤的影响分析

(1) 预测方法

本项目选用《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 E 中的方法进行预测。

①单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s)/(\rho_b \times A \times D)$$

式中： ΔS ——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

I_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

L_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

R_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

ρ_b ——表层土壤容重，kg/m³；

A ——预测评价范围，m²；

D ——表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据实际情况适当调整；

n ——持续年份，a。

$$I_s = C \times V \times T \times A$$

式中： C ——区域污染物的最大小时落地浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

V ——污染物沉降速率，m/s；查询相关文献，本次评价取值 0.007m/s；

T ——年内污染物沉降时间，s。

A ——预测评价范围，m²。

根据土壤导则附录 E，项目涉及大气沉降影响的，可不考虑输出量，因此上述公式

可简化为如下：

$$\Delta S = n \times I_s / (\rho_b \times A \times D)$$

②单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中：S_b——单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；

S——单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

(2) 预测结果

本项目的预测评价范围为 0.62km²（厂区内范围及厂界外 200m 范围），按不同持续年份（分为 5 年、10 年、20 年）的情形进行土壤增量预测，其预测结果见下表：

表 6.6-8 本项目大气沉降预测结果

预测因子	n(年)	ρ_b^* (kg/m ³)	A(km ²)	D(m)	I _s (g)	ΔS (g/kg)	背景值 S _b (g/kg)	预测值 S(g/kg)	标准 g/kg
钛及其化合物	5	1290	0.62	0.2	19574.017	0.0006	0.01	0.0106	0.752
	10					0.0012		0.0112	
	20					0.0024		0.0124	
钒及其化合物	5			0.2	22.585	0.0000	11.6	11.6000	/
	10					0.0000		11.6000	
	20					0.0000		11.6000	
铬及其化合物	5			0.2	313.686	0.0000	1.59	1.5900	13.655
	10					0.0000		1.5900	
	20					0.0000		1.5900	
钴及其化合物	5			0.2	2.091	0.0000	0	0.0000	/
	10					0.0000		0.0000	
	20					0.0000		0.0000	

根据上述预测结果，本项目在建设运行 20 年后，区域土壤中钛、钒、铬、钴及其化合物的含量增加的幅度较小，本项目运行后对土壤环境的影响较小。因此，本项目运行不会改变区域土壤环境质量功能。

6.6.4 土壤环境保护措施及对策

6.6.4.1 源头控制措施

从原料和产品储存、装卸、运输、生产过程、污染处理装置等全过程控制各种有毒有害原辅材料、中间材料、产品泄漏（含跑、冒、滴、漏），同时对有害物质可能泄漏到地面的区域采取防渗措施，阻止其进入土壤中，即从源头到末端全方位采取控制措施，防止项目的建设对土壤造成污染。

保证各废气处理措施运行良好，可有效降低大气污染物对环境的排放，降低大气沉降对土壤的影响。

从生产过程入手，在工艺、管道、设备、给排水等方面尽可能地采取泄漏控制措施，

从源头最大限度降低污染物质泄漏的可能性和泄漏量，使项目区污染物对土壤的影响降至最低，一旦出现泄漏等即可由区域内的各种配套措施进行收集、处置，同时经过硬化处理的地面有效阻止污染物的下渗。

6.6.4.2 过程防控措施

1、大气沉降防控措施

本项目针对各类废气污染物均采取了对应的治理措施，确保污染物达标排放。同时加强厂区绿化，在厂区绿地范围内种植具有较强吸附能力的植物。

2、地面漫流及垂直入渗防控措施

本项目通过采取分区防渗，设置围堰、围墙等措施，有效防止土壤环境污染。分区防渗措施详见地下水专章。

6.6.5 土壤环境影响评价小结

本项目选址位于攀枝花市钛海科技有限责任公司现有厂区内，区域现状为规划园区，厂界四周均为园区内工业企业。项目针对各类污染物均采取了对应的污染治理措施，可确保污染物的达标排放及防止渗漏发生，可从源头上控制项目对区域土壤环境的污染源强，确保项目对区域土壤环境的影响处于可接受水平。因此，只要企业严格落实本报告提出的污染防治措施，项目对区域土壤环境影响是可接受的。

6.6.6 项目土壤环境影响评价自查表

表 6.6-9 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况			备注	
影响识别	影响类型	污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态影响型 <input type="checkbox"/> ; 两种兼有 <input type="checkbox"/>				
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ; 农用地 <input type="checkbox"/> ; 未利用地 <input type="checkbox"/>			土地利用类型图	
	占地规模	(全厂 3.97665) hm ²				
	敏感目标信息	()、方位 ()、距离 ()				
	影响途径	大气沉降 <input checked="" type="checkbox"/> ; 地面漫流 <input checked="" type="checkbox"/> ; 垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ; 地下水位 <input type="checkbox"/> ; 其他 ()				
	全部污染物	颗粒物、硫酸				
	特征因子	颗粒物				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 <input checked="" type="checkbox"/> ; II类 <input type="checkbox"/> ; III类 <input type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/>				
	敏感程度	敏感 <input type="checkbox"/> ; 较敏感 <input type="checkbox"/> ; 不敏感 <input checked="" type="checkbox"/>				
评价工作等级		一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input checked="" type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>				
现状调查内容	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input checked="" type="checkbox"/> ; c) <input checked="" type="checkbox"/> ; d) <input checked="" type="checkbox"/>				
	理化特性	pH 值、颜色、结构、质地、其他异物、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度			同附录 C	
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	1	2	0~0.2m	
	柱状样点数	3	0	0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3.0m		
	现状监测因子	GB36600-2018 表 1 基本因子+pH、钒、钛、铁、石油烃(C10-C40)、硫酸根、锰、钼、铈、钡、硒、铬、氟化物(总)				
现状评价	评价因子	GB36600-2018 表 1 基本因子+pH、钒、钛、铁、石油烃(C10-C40)、硫酸根、锰、钼、铈、钡、硒、铬、氟化物(总)				
	评价标准	GB15618 <input type="checkbox"/> ; GB36600 <input checked="" type="checkbox"/> ; 表 D.1 <input type="checkbox"/> ; 表 D.2 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>				
	现状评价结论	达标				
影响预测	预测因子	钛、钒、铬、钴				
	预测方法	附录 E <input checked="" type="checkbox"/> ; 附录 F <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/> ()				
	预测分析内容	影响范围(厂界外扩 200m, 含厂区面积共 0.62km ²) 影响程度(较小)				
	预测结论	达标结论: a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/> ; c) <input type="checkbox"/> 不达标结论: a) <input type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/>				
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 <input type="checkbox"/> ; 源头控制 <input checked="" type="checkbox"/> ; 过程防控 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 ()				
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次		
		4 个柱状样, 1 个表层样	pH、石油烃(C10-C40)、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、钒、钛、锰、铬	每 5 年 1 次		
信息公开指标	/					
评价结论		可接受 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不可接受 <input type="checkbox"/>				

注 1: “”为勾选项, 可; “()”为内容填写项; “备注”为其他补充内容。
注 2: 需要分别开展土壤环境影响评级工作的, 分别填写自查表。

6.7 碳排放分析

6.7.1 原则依据

依据《工业企业温室气体排放核算和报告通则》（GB/T32150-2015）、《企业温室气体排放报告核查指南》、《关于开展近零碳排放园区试点工作的通知》（川环函[2022]409号）等文件规范对本项目的碳排放进行分析。

6.7.2 核算边界

以企业法人独立核算单位为边界，核算生产系统产生的温室气体排放。生产系统包括主要生产系统、辅助生产系统以及直接为生产服务的附属生产系统，其中辅助生产系统包括动力、供电、供水、化验、机修、库房、运输等，附属生产系统包括生产指挥系统（厂部）和厂区内为生产服务的部门和单位（如职工食堂、车间浴室、保健站等）。企业厂界内生活能耗导致的排放原则上不在核算范围内。

本项目边界作为一个核算单元。

6.7.3 项目排放源

表 6.7-1 项目燃料、电力及热力消耗量

排放源类别	燃料类别	技改前净消耗量	技改后净消耗量	单位
燃料燃烧	天然气	2468.84	2468.84	万 m ³
净购入电力热力	电力净购入量	7041.05	7895	万 KWh/a
	热力净购入量	84.28	57.12	万 GJ

6.7.4 本项目碳排放情况

6.7.4.1 排放源

主要排放源为：

（1）燃料燃烧排放

天然气燃烧的二氧化碳排放。

（2）过程排放

本项目生产过程中不会产生二氧化碳排放。

（3）净购入使用的电力、热力产生的排放

项目外购电力，涉及电力消费所对应的二氧化碳排放；项目外购蒸汽，涉及热力消费所对应的二氧化碳排放。

(4) 固碳产品隐含的排放

本项目不涉及固碳产品。

6.7.5 核算方法及结果

(1) 计算公式

$$E_{\text{燃烧},i} = \sum_{j=1}^n (AD_j \times EF_j)$$

式中：

$E_{\text{燃烧},i}$ ——能源消耗产生的碳排放总量，单位为吨二氧化碳；

AD_j ——第 i 种能源的消耗量，单位为万立方米、万千瓦时、吨；

EF_j ——第 i 种能源的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳/万立方米、吨二氧化碳/万千瓦时、吨二氧化碳/吨；天然气、电力的碳排放因子据参考《关于开展近零碳排放园区试点工作的通知》（川环函[2022]409号）附件2四川省近零碳排放园区试点建设工作方案。

i 为核算单元编号； j 为化石燃料类型代号。

(2) 计算结果

根据以上公式计算，项目碳排放计算结果见下表。

表 6.7-2 本项目燃料燃烧年碳排放情况一览表

名称	本项目技改前碳排放情况			本项目技改后碳排放情况			变化量
	AD_j	EF_j	$E_{\text{燃烧}}$	AD_j	EF_j	$E_{\text{燃烧}}$	
天然气	2468.84 万 m ³	21.6502 tCO ₂ /10 ⁴ Nm ³	53450.8798 tCO ₂	2468.84 万 m ³	21.6502 tCO ₂ /10 ⁴ Nm ³	53450.87977 tCO ₂	不变
电力	7041.05 万 KWh	1.0310 tCO ₂ /万 KWh	7042.081 tCO ₂	7895 万 KWh	1.0310 tCO ₂ /万 KWh	8139.745 tCO ₂	+1097.664 tCO ₂
热力	84.28 万 GJ	0.1100 tCO ₂ /GJ	92708 tCO ₂	57.12 万 GJ	0.1100 tCO ₂ /GJ	62832 tCO ₂	-29876 tCO ₂
合计	/	/	153200.9608 tCO ₂	/	/	124422.6248 tCO ₂	-28778.33603 tCO ₂

根据计算结果可知，本项目技改前二氧化碳年排放总量为 153200.9608tCO₂，技改后二氧化碳年排放总量为 124422.6248tCO₂，项目技改后二氧化碳年排放总量减少 28778.33603tCO₂。

6.7.6 碳减排可行性及潜力分析

本项目在设计中采用了国内外行之有效的先进工艺和技术，新增设备均选用国家推荐的节能产品和先进的高效设备，为节能降碳提供了有利条件。项目各工序用原、燃料集中统一处理和管理；在工艺配置上，力求紧凑、合理，在满足工艺过程

要求的同时尽量减少物料的倒运次数，使物料运距短捷，减少能耗。

本项目的碳排放源主要包括燃料燃烧排放、净购入电力/热力排放。项目技改后蒸汽使用量减少，间接降低了区域的碳排放量。

6.7.7 碳排放分析结论

评价以企业法人独立核算单位为边界，核算生产系统产生的温室气体排放。企业现状主要排放源为燃料燃烧排放、净购入电力/热力产生的排放，现状二氧化碳年排放总量为 124422.6248 tCO₂；本项目主要碳排放源为燃料燃烧排放、净购入电力/热力产生的排放，减少排放量 28778.33603 tCO₂，项目建成后企业碳排放总量为 124422.6248 tCO₂。

在工艺设计、设备选型、建筑材料、电气系统、节能管理等方面，本项目均采用了一系列节能措施以生产中各个环节的节能降耗，碳排放强度达到同行业先进水平。

7 环境风险评价

7.1 评价原则

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）的要求，环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

7.2 评价程序

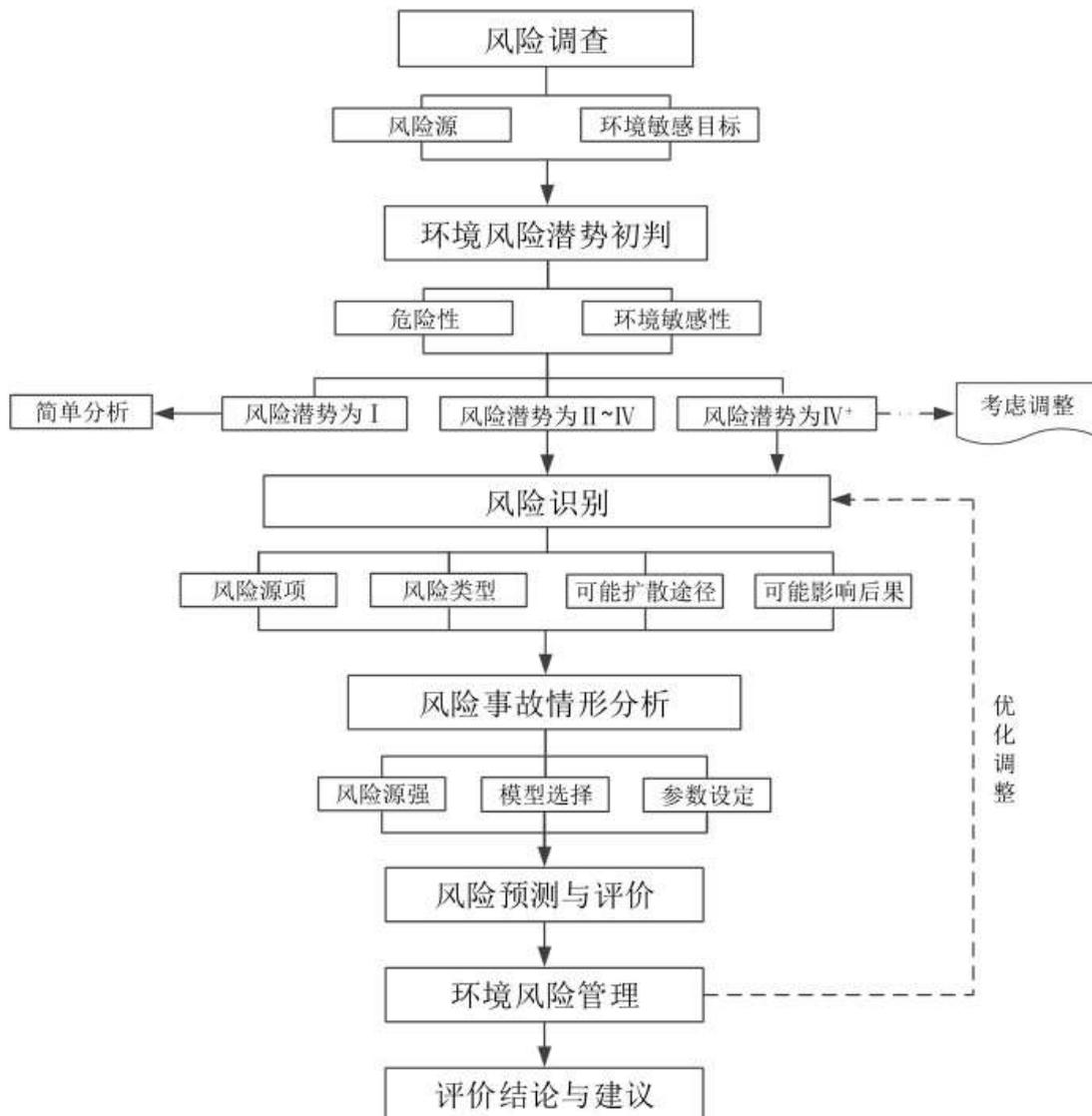


图 7.2-1 环境风险评价工作程序

7.3 风险潜势初判

7.3.1 环境敏感程度（E）的确定

表 7.3-1 项目环境敏感特征表

类别	环境敏感性					
环境空气	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	北侧居民点	北	1010	居民点	约 20 户 80 人
	2	箐头村	西北	1850	居民点	约 25 户 100 人
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					<500 人
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					<10000 人
	大气环境敏感程度 E 值					E3
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能	24 小时内流经范围/km		
	1	金沙江	III类	其他		
	内陆水体排放点下游 10km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
	1	S3	排放点下游（顺水流向）10 km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标	III类	1980m	
	地表水环境敏感程度 E 值					E2
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	不敏感	(G3)	III类	项目区包气带主要由第四系人工堆积 (Q ₄ ^{ml}) 素填土、第四系二冰期冰碛冰水沉积 (Q _n ^{gl+fgl}) 粉质黏土层构成, 平均厚约 7.6m, 包气带渗透系数介于 10 ⁻⁴ ~10 ⁻⁵ cm/s 量级, 综上确定包气带防污性能为 D2。	/
	地下水环境敏感程度 E 值					E3

7.3.2 危险物质及工艺系统危害性（P）的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），危险物质及工艺系统危害性（P）应根据危险物质数量与临界量的比值（Q）和行业及生产工艺（M）确定。

7.3.2.1 Q 值的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 C，Q 按下式进行计算：

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+q_3/Q_3+\dots+q_n/Q_n$$

式中：q₁,q₂...q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

$Q_1, Q_2 \dots Q_n$ ——每种危险物质的临界量, t。

当 $Q < 1$ 时, 该项目环境风险潜势为 I;

当 $Q \geq 1$ 时, 将 Q 值划分为: (1) $1 \leq Q < 10$; (2) $10 \leq Q < 100$; (3) $Q \geq 100$ 。

本项目涉及的风险物质主要为 98% 硫酸、55% 浓缩硫酸, 储存罐区均为现有已建储罐, 用量/产生量较技改前有所增加。其最大存储量与临界量的比值见下表:

表 7.3-2 项目涉及重点关注的危险物质及储存情况

物质名称	临界量 t (Q_n)	最大储存量 t (qn)	q_n/Q_n
98% 硫酸	10	6049	604.9
55% 硫酸	10	824	82.4
总计	/	/	686.3

注: 厂区共设置 3 个 98% 浓酸罐 ($1 \times 2672m^3$ 、 $1 \times 758m^3$ 、 $1 \times 763m^3$)、3 个 55% 硫酸储罐 ($2 \times 500m^3 + 1 \times 300m^3$); 装满系数 0.8; 最大储存量按 100% 浓度折算

经计算, 本项目风险物质数量与临界量的比值 $Q > 100$ ($Q = 686.3$)。

7.3.2.2 M 值的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018) 附录 C, 本项目行业为化工行业, 涉及危险物质(硫酸)贮存罐区 3 个, 分值为 5/套, 则项目 $M = 15$, 属于 M2。

表 7.3-3 行业及生产工艺 (M)

行业	评估依据	分值	本项目
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺(氯碱)、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解(裂化)工艺、氯化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套	-
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	-
	其他高温或高压, 且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区	5/套	15
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10	-
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采(含净化), 气库(不含加气站对的气库), 油库(不含加气站的油库)、油气管线 ^b , (不含城镇燃气管线)	10	-
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	-
^a 高温至工艺温度 $\geq 300^\circ C$, 高压指压力容器的设计压力 (P) $\geq 10.0 Mpa$; ^b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。			
合计			15

7.3.2.3 P 值的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018) 附录 C 中 P 的确定依据, 项目涉水危险物质及工艺系统危害性 (P) 的等级为 P1。

表 7.3-4 危险物质及工艺系统危害性等级判断 (P)

危险物质数量与临界值 比值 (Q)	行业及生产工艺 (M)			
	M1	M2	M3	M4
Q≥100	P1	P1 (√)	P2	P3
10≤Q<100	P1	P2	P3	P4
1≤Q<10	P2	P3	P4	P4

7.3.3 风险潜势判断

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)表 2 划分依据,本项目大气、地表水、地下水敏感程度分别为 E3、E2、E3。结合项目危险物质及工艺系统危害性 P1,确定本项目地表水风险潜势为 IV、大气、地下水风险潜势均为 III。环境风险潜势划分依据见下表。因此,本项目环境风险潜势综合等级为 IV 级。

表 7.3-5 建设项目地表水和地下水风险潜势的划分 (HJ 169-2018)

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV (地表水)	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III (大气、地下水)	III	II	I

注: IV⁺为极高环境风险。

7.3.4 评价等级、评价范围

7.3.4.1 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018),项目风险潜势综合等级为IV;按照评价工作等级划分要求,确定本项目环境风险评价等级为一级。

表 7.3-6 风险评价工作级别划分

环境风险潜势	IV ⁺ 、IV	III	II	I
评价工作等级	一 (√)	二	三	简单分析 a

a 是相对于详细评价工作内容而言,在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性说明。

本项目危险物质在事故情形下的环境影响途径主要为大气、地表水和地下水,各要素环境风险评价等级如下:

表 7.3-7 各要素环境风险评价等级判定及工作内容

环境要素	环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)	环境风险潜势	环境风险评价等级
大气	E3	P1	III	二
地表水	E2	P1	IV	一
地下水	E3	P1	III	二

7.3.4.2 评价范围

大气环境风险评价范围:项目边界外 5km 的范围;

地表水环境风险评价范围：同地表水评价范围，金沙江园区污水厂排放口上游 500m 至下游 3km 的河段。

地下水环境风险评价范围：同地下水评价范围，地下水评价范围约 14.1km²。

评价范围内的主要环境敏感目标如下：

表 7.3-8 评价范围内主要环境敏感目标

环境要素	敏感目标名称	属性	方位	距离	规模	保护要求
环境空气	北侧散居农户	居住区	北	1km	约 20 户 80 人	GB3095-2012 二级标准
	马店河村农户	居住区	东	2.2km	约 8 户 25 人	
	金河村	居住区	东北	3.8km	约 17 户 51 人	
	麻浪地村农户	居住区	东南	3.1km	约 32 户 97 人	
	淌皮村农户	居住区	南、西南	2.6km~3.6km	约 30 户 92 人	
	立柯社区	居住区	西南	3.7km~5km	约 60 户 180 人	
	立柯村农户	居住区	西南	4.5km	约 27 户 78 人	
	箐头村散居农户	居住区	西北	1.85km	约 25 户 100 人	
	斑鸠湾村农户	居住区	西北	3.2km~5km	约 63 户 241 人	
	上鱼塘村农户	居住区	西北	2.4km	约 30 户 90 人	
	豆地村农户	居住区	西北	3.4km	约 23 户 80 人	
	石板菁村农户	居住区	西北、北	4km~5km	约 31 户 94 人	
地表水	金沙江	III 类水体	东	1980m	/	GB3838-2002 III 类水域
地下水	三叠系上统大箐组碎屑岩类裂隙潜水含水层	项目区下伏含水层				GB/T14848-2017 III 类标准

7.4 环境风险识别

环境风险识别范围包括生产过程中涉及的物质危险性识别和生产系统危险性识别及危险物质向环境转移的途径识别。

7.4.1 物质风险识别

项目生产过程中所涉及的危险物物理化特性见下表。

表 7.4-1 主要危险化学品理化性能指标

名称	理化性质	危险特性	毒理指标
硫酸 H ₂ SO ₄	无色无臭透明粘稠的油状液体。相对密度 1.834，熔点-10.49℃，蒸气压 133.3Pa(145.8℃)。易任意溶于水，同时产生的大量热会使酸液飞溅伤人或引起爆炸。强腐蚀性，浓硫酸有明显的脱水作用和氧化作用，与可燃物接触会剧烈反	本身不燃，但化学性质非常活泼，有强烈的腐蚀性及吸水性。遇水发生高热而爆炸。与许多物质接触猛烈反应，放出高热，并可引起燃烧。与可燃物猛烈反应，发生爆炸或燃烧。与金属反应放出氢气。腐蚀性强，能严重灼伤眼睛和皮肤。可引起上呼吸道炎症及肺损害。稀酸也能强烈刺激眼睛造成灼伤，并能刺	0.35~5mg/m ³ 时，可出现呼吸改变，呈反应性的呼吸变浅变快。5mg/m ³ 以上时，有不快感，深呼吸时产生咳嗽。6~8mg/m ³ 时，对上呼吸道有强烈刺激作用。美国 ACGIH 生产环境化学物质阈值 (TLV)： TWA: 1mg/m ³ ；

	应, 引起燃烧。	激皮肤产生皮炎。	STEL: 3mg/m ³ 。
--	----------	----------	----------------------------

7.4.2 生产系统危险性识别

7.4.2.1 生产装置风险识别

根据同类生产装置的类比调查, 列出了本项目在生产过程中的潜在的危险种类, 原因及易发场所见下表。

表 7.4-2 生产过程中潜在危险因素分析

序号	事故种类	发生原因	易发场所	备注
1	“冒锅”事故	主要由生产控制及操作失误所致: 矿粉过细、潮湿或含有有机物; 硫酸预热湿度过高, 蒸汽含水过多或开度过大, 导致酸解反应过烈, 甚至使含有浓硫酸的高温物料冲出酸解锅, 发生“冒锅”事故	酸解工序	
2	酸性废气事故排放	由于废气处理设备故障, 或停电, 未经处理的含硫酸雾酸性废气超标排放。	酸解工序 煅烧工序 废酸浓缩工序	
3	废酸、废水事故排放	主要因设备故障及停电所致: 稀废硫酸未经浓缩回收利用, 直接超标排放; 酸性废水未经中和处理, 直接超标排放。	废酸浓缩装置 废水处理站	
4	泄漏中毒事故	操作原因: 违章指挥、违章作业、误操作。 设备原因: 设备故障, 管道堵塞或损坏; 设备放空、排污装置配置不当; 主要转动设备发生故障; 长期超负荷运行。 安全设施有缺陷。 突然停电。	各个工序 硫酸贮槽 管道水封、阴井、地沟、阀门 填料等处	污染范围大, 发生频率较高。
5	灼伤与腐蚀	物料贮存、运输过程中发生泄漏。 腐蚀性物质泄漏或飞溅。	酸贮槽 带腐蚀介质的 运转泵、设备及 管道接口处	发生频率较高
6	电伤害	误操作、违反操作规程。	各类电器等处	
7	机械伤害	由于误操作造成物体高处坠落、吊装损伤、传动机械伤害等。	平台、爬梯、楼梯、预留孔等高处。 传动设备叶片 飞出、皮带、连轴、齿轮等。	发生频率较高
8	锅炉爆炸	蒸汽锅炉因操作控制不当等原因, 而引起超压, 遇安全阀失灵, 引起的超压爆炸	蒸汽锅炉	

造成风险事故的隐患取决于工艺技术、设备质量和操作管理水平等方面。一般引起风险事故的因素是多方面的, 同一事故可能既有操作、管理方面的原因, 又有工艺、设备方面的因素, 各个因素错综复杂, 相互关联, 潜移默化地起着作用。事故发生往往因安全管理方面的缺陷处置不当, 未能及时纠正, 于是在异常状态下, 生产设备和工艺方面潜伏下来的一些事故隐患纷纷暴露出来, 最终酿成一场灾难性事故。因此先进的工艺、

设备，完善的安全设施以及高水平管理是减少事故发生的重要因素。

7.4.2.2 贮存过程

危险物料在生产、输送、成品贮存等方面均存在不同程度的事故潜在危险因素。通过工程分析可看出：本项目有关物料为气体、液体和固体，物料主要以汽车运输为主。

7.4.2.3 其他因素

可能引发事故风险的还有①战争，②自然灾害，③人为破坏等因素。第一个因素为不可抗拒因素，后两个因素只要从设计和管理加强防范还是可以避免和减缓影响的。

7.4.3 风险识别结果

本项目涉及的危险化学品主要是硫酸，其环境风险类型主要是硫酸储罐区发生泄漏等。

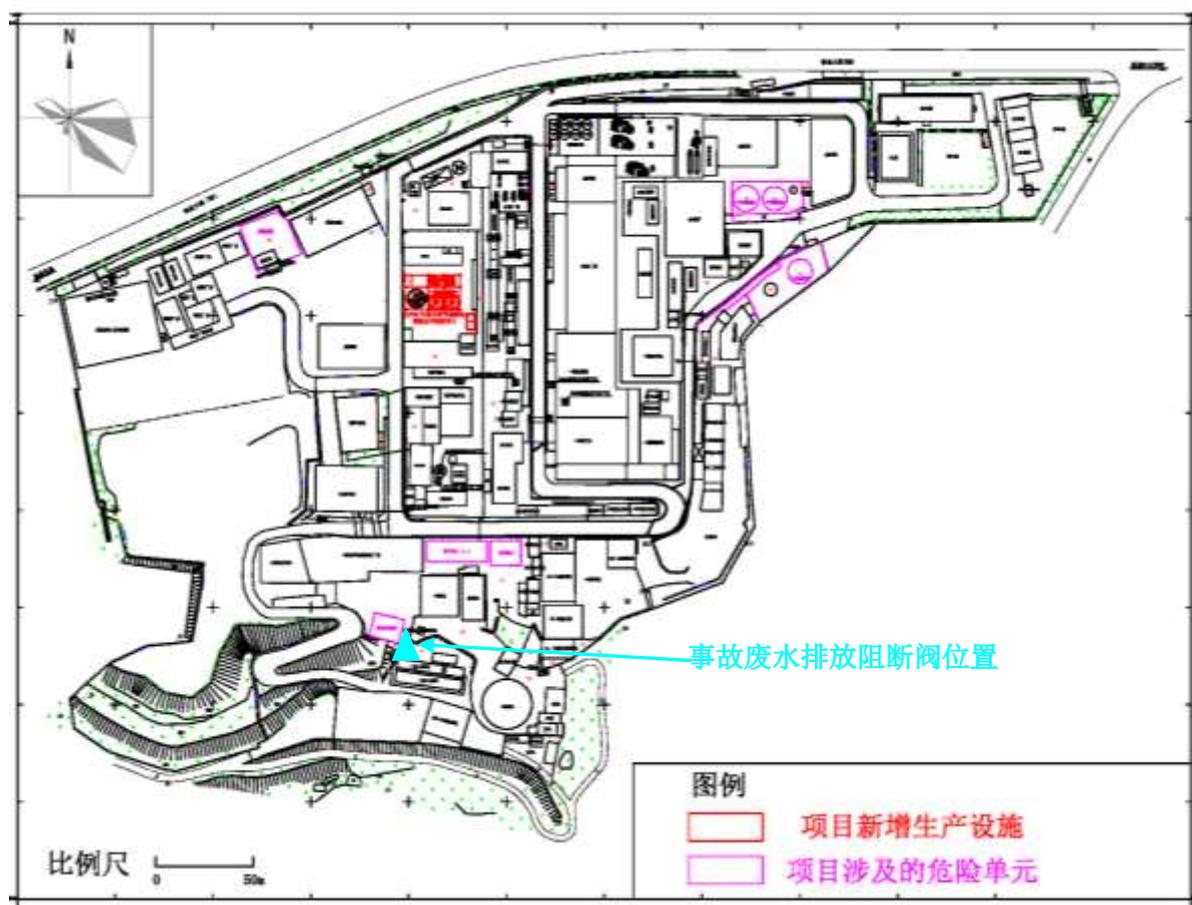


图 7.4-1 项目危险单元分布图

7.5 风险事故情形分析

7.5.1 风险事故情形设定

大气环境风险：根据风险识别可知，本项目涉及的大气环境风险类型为：储罐区硫酸储罐破损，硫酸泄漏，将腐蚀地面，并产生激性酸雾。

地表水环境风险：根据风险识别可知，本项目涉及的地表水环境风险类型为：①储罐区硫酸储罐破损，硫酸泄漏，经导流沟流向事故收集池，事故收集池发生破损导致收集液流向地表水体；②厂区发生火灾，消防用水经导流沟流向事故收集池，事故收集池发生破损导致收集液流向地表水体；③污水处理设施故障，废水未经处理排放至地表水体。

地下水环境风险：根据风险识别可知，本项目涉及的地下水环境风险类型为：①储罐区硫酸储罐破损，硫酸泄漏，同时罐区防渗层发生破损，原辅料下渗导致地下水体发生污染；②厂区发生火灾，消防用水经导流沟流向事故收集池，事故收集池池底防渗层发生破损，导致收集液下渗至地下水体发生污染事件。

7.5.2 源项分析

根据导则要求，大气风险二级评价需选取最不利气象条件进行后果预测。最不利气象条件取 F 类稳定度，1.5m/s，温度 25℃，相对湿度 50%。

7.5.2.1 最大可信事故及其概率

1、最大可信事故设定

最大可信事故是指，在所有预测的概率不为零的事故中，对环境（或健康）危害最严重的重大事故。最大可信事故确定的目的是针对典型事故进行环境风险分析，并不意味着其它事故不具环境风险。在项目生产、贮存、运输等过程中，存在诸多事故风险因素，风险评价不可能面面俱到，只能考虑对环境危害最大的事故风险。

根据风险辨识，火灾、消防废水漫流、生产装置及储罐泄漏、废气和废水处理设施发生故障等事故的发生概率均不为零，项目生产过程一定措施后可大大降低事故发生的概率，避免事故的发生。考虑到火灾和爆炸为安全性事故，其危害评价属于安全评价范围。因此，本项目的环境风险最大可信事故为物料泄漏导致的环境污染。

表 7.5-1 最大可信事故设定

设备/装置	危险因子	最大可信事故
硫酸储罐	硫酸	罐体或阀门破损，硫酸泄漏进入环境

2、最大可信事故概率

参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 E，泄漏事故类型如容器、管道、泵体、压缩机、装卸臂和装卸软管的泄漏和破裂等，泄漏频率详见下表：

表 7.5-2 泄漏频率表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/ 气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10mm 孔径	1.00×10 ⁻⁴ /a
	10min 内储罐泄漏完	5.00×10 ⁻⁶ /a
	储罐全破裂	5.00×10 ⁻⁶ /a
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	1.00×10 ⁻⁴ /a
	10min 内储罐泄漏完	5.00×10 ⁻⁶ /a
	储罐全破裂	5.00×10 ⁻⁶ /a
内径>150mm 的 管道	泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	2.40×10 ⁻⁶ /a
	全管径泄漏	1.00×10 ⁻⁷ /a
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	5.00×10 ⁻⁴ /a
	泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	1.00×10 ⁻⁴ /a
装卸臂	装卸臂连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	3.00×10 ⁻⁷ /a
	装卸臂全管径泄漏	3.00×10 ⁻⁸ /a
装卸软管	装卸软管连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	4.00×10 ⁻⁵ /a
	装卸软管全管径泄漏	4.00×10 ⁻⁶ /a

基于风险事故情形的设定，并采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E 推荐方法确定事故概率为 1.0×10⁻⁴/a；以此作为代表性事故情形中最大可信事故设定。事故发生后及时发现并清理现场，事故处理时间取 30mins。在生产过程中，企业应设置固定人员巡视仓库，检测泄漏情况；一旦发现泄漏，可以在现场立即处置，收集泄漏物料，可在 10mins 内将泄漏物料清理干净。

7.5.2.2 储罐泄漏量的计算

厂区共设置 3 个 98%浓酸罐（1×2672m³、1×758m³、1×763m³）、3 个 55%硫酸储罐（2×500m³+1×300m³），装满系数 0.8；本次硫酸储罐泄漏分别取 98%硫酸、55%硫酸中容积最大的储罐（2672m³ 的 98%硫酸储罐和 500m³ 的 55%硫酸储罐）进行计算。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 F，罐发生泄漏事故时，其泄漏量可采用伯努利方程予以推算，其公式为：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中： Q_L —液体泄漏速率，kg/s；

P —容器内介质压力，Pa；

P_0 —环境压力，Pa；

ρ —泄漏液体密度， kg/m^3 ；

g —重力加速度， 9.81m/s^2 ；

h —裂口之上液体高度，m；根据《基于风险检验的基础方法》（SY/T6714-2008）

和储罐尺寸确定，本项目 98%硫酸 1#储罐高 10.5m、55%硫酸 1#储罐高 5m，按装满系数 0.8 算。

C_d —液体泄漏系数，本项目取 0.65；

A —裂口面积， 0.000785m^2 。本次评价设定破损程度为接管口径（储罐输送管径为 DN100）的 10%。

表 7.5-3 硫酸泄漏速率计算结果一览表

物质	ρ	g	h	C_d	A	Q_L (kg/s)	10min 泄漏量 kg
98%硫酸	1840	9.81	8.4	0.65	0.000785	12.05	7232
55%硫酸	1448	9.81	4	0.65	0.000785	6.55	3927

7.5.2.3 蒸发量计算

按照《建设项目风险评价技术导则》(HJ/T 169-2018)，泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为这三种蒸发之和。蒸发量计算如下：

(1) 闪蒸蒸发量

液体中闪蒸部分：

$$F_v = \frac{C_p(T_T - T_b)}{H_v}$$

过热液体闪蒸蒸发速率可按下式估算：

$$Q_1 = Q_L * F_v$$

式中： F_v —泄漏液体的闪蒸比例；

T_T —储存温度，K；

T_b —泄漏液体的沸点，K；

H_v —泄漏液体的蒸发热，J/kg；

C_p —泄漏液体的定压比热容，J/(kg K)；

Q_1 —过热液体闪蒸蒸发速率，kg/s；

Q_L —物质泄漏速率，kg/s。

F 的值能反映蒸发的液体量，根据资料，有闪蒸蒸发时， F 总是在 0-1 之间，事实

上，泄漏时直接蒸发的液体将以细小烟雾的形式形成云团，与空气相混合而吸热蒸发，如果空气传给液体烟雾的热量不足以使其蒸发，有一些液体烟雾将凝结成液滴降落到地面，形成液池，据《危险化学品安全评价》一书的介绍，当 $F > 0.2$ 时，一般不会形成液池，当 $F < 0.2$ 时， F 与带走的液体呈线性关系，当 $F = 0$ 时，没有液体蒸发，当 $F = 0.1$ 时，有 50% 的液体蒸发。

由于硫酸的沸点为 337°C ，高于环境气温，计算的 $F < 0$ ，因此，在年平均气温下没有闪蒸蒸发。

(2) 热量蒸发量

当液体闪蒸不完全，有一部分液体在地面形成液池，并吸收地面热量而汽化，其蒸发速率按下式计算，并应考虑对流传系数。

$$Q_2 = \frac{\lambda S \times T_0 - T_b}{H \sqrt{\pi \alpha t}}$$

式中： Q_2 --热量蒸发速率，kg/s；

T_0 --环境温度，K；

T_b --泄漏液体沸点，K；

H --液体汽化热，J/kg；

t --蒸发时间，s；

λ --表面热导系数，W/m.K，水泥地取 1.1；

S --液池面积， m^2 ；

α --表面热扩散系数， m^2/s ，水泥地取 1.29×10^{-7} ；

同上，硫酸常压下沸点大于环境气温，不会产生热量蒸发量。

(3) 质量蒸发量

当热量蒸发结束，转由液池表面气流运动使液体蒸发，称之为质量蒸发。质量蒸发的蒸发速度按下式计算：

$$Q_3 = \alpha p \frac{M}{RT_0} u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}} r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中： Q_3 --质量蒸发速率，kg/s；

p --液体表面蒸汽压，Pa；

R --气体常数，J/(mol K)；

T_0 --环境温度，K；

M—物质的摩尔质量，kg/mol；

u—风速，m/s；

r—液池半径，m；

α ，n—大气稳定度系数，F 稳定度时， $\alpha=0.005285$ ， $n=0.3$ 。

液池最大直径取决于泄漏点附近的地域构型、泄漏的连续性或瞬时性。有围堰时，以围堰最大等效半径为液池半径；无围堰时，设定液体瞬间扩散到最小厚度时，推算液池等效半径。

表 7.5-4 硫酸质量蒸发速率计算结果一览表

物质	α	p	M	R	T_0	u	r	N	Q_3 kg/s	15min 蒸发量 kg
98%硫酸	0.005285	0.004	0.098	8.314	298.15	1.5	14.8	0.3	1.74×10^{-7}	1.56×10^{-4}
55%硫酸	0.005285	583	0.098	8.314	298.15	1.5	12.5	0.3	0.0185	16.63

(4) 液体蒸发总量

$$W_p = Q_1 t_1 + Q_2 t_2 + Q_3 t_3$$

式中： W_p —液体蒸发总量，kg；

Q_1 —闪蒸液体蒸发速度，kg/s；

Q_2 —热量蒸发速度，kg/s；

Q_3 —质量蒸发速度，kg/s；

t_1 —闪蒸蒸发时间，s；

t_2 —热量蒸发时间，s；

t_3 —从液体泄漏到液体全部处理完毕的时间，s。

表 7.5-5 泄漏事故储罐液体蒸发量源强

项目	98%硫酸	55%硫酸
泄漏速率 (kg/s)	12.05	6.55
蒸发时间 (min)	15	15
蒸发速率 (kg/s)	1.74×10^{-7}	0.0185
蒸发量 (kg)	1.56×10^{-4}	16.63

7.5.2.4 建设项目风险源强

表 7.5-6 建设项目源强一览表

序号	风险事故情形	危险单元	危险物质	影响途径	泄漏/蒸发速率 kg/s	泄漏/蒸发时间 min	泄漏/蒸发量/kg
1	储罐渗漏	98%硫酸罐区	硫酸	大气、地表水、地下水	12.05	10	7232
		55%硫酸罐区	硫酸		6.55	10	3927
2	储罐泄漏危险物料蒸发扩散	98%硫酸罐区	硫酸	大气	1.74×10^{-7}	15	1.56×10^{-4}
		55%硫酸罐区	硫酸		0.0185	15	16.63

7.6 风险预测及评价

7.6.1 大气环境风险评价

7.6.1.1 预测模型筛选

本项目风险情景为：硫酸储罐泄漏后危险物质蒸发扩散至大气；根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 G，本次评价选择推荐的 AFTOX 模型预测硫酸泄漏蒸发扩散风险影响。AFTOX 模型适用于平坦地形下中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟。可满足本次评价要求。

7.6.1.2 事故源参数

根据风险源强计算，98%硫酸蒸气压较低，不易蒸发，泄漏时蒸发量极低，因此风险预测时主要考虑 55%硫酸泄漏时的蒸发扩散，预测风险源强见下表：

表 7.6-1 预测源强参数一览表

危险单元	危险物质	蒸发速率 kg/s	蒸发时间 min	蒸发量/kg
55%硫酸储罐泄漏危险物料蒸发扩散	硫酸	0.0185	15	16.63

7.6.1.3 气象参数

根据导则要求，风险大气二级评价需选取最不利气象条件进行后果预测。

最不利气象条件取 F 类稳定度，1.5m/s，温度 25°C，相对湿度 50%。

7.6.1.4 大气毒性终点浓度值选取

大气毒性终点浓度即预测评价标准，大气毒性终点浓度值选取参照风险评价导则附录 H，分为 1、2 级，各物质毒性终点浓度见下表：

表 7.6-2 大气毒性终点浓度

物质名称	毒性终点浓度-1 (mg/m ³)	毒性终点浓度-2 (mg/m ³)
硫酸（参照发烟硫酸）	160	8.7

7.6.1.5 预测模型主要参数表

预测模型主要参数表见表：

表 7.6-3 大气风险预测处模型主要参数表

参数类型	选项	参数
基本情况	事故源经度/ (°)	101.840451
	事故源纬度/ (°)	26.487264
	事故源类型	泄漏
	预测物质	硫酸
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速 m/s	1.5
	环境温度/°C	25.0
	相对湿度/%	50

	稳定度	F
气体参数	地表粗糙度	3cm
	是否考虑地形	是
	地形数据精度/m	90m

表 7.6-4 预测评价标准列表

名称	分子量	常压沸点(°C)	危险物质临界量	毒性终点浓度-1	毒性终点浓度-2
硫酸	98	337	10t	160mg/m ³	8.7mg/m ³

7.6.1.6 预测结果及评价

(1) 预测模式参数

根据源强估算结果，本项目硫酸泄漏扩散建议采用 AFTOX 模式。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），本项目为二级评价需选取最不利气象条件进行后果预测，最不利气象条件选取 F 稳定度，1.5m/s 风速，温度 25°C，相对湿度 50%。预测参数如下表所示：

表 7.6-5 泄漏事故预测模式参数表

气象条件类型	稳定度	地表粗糙度/cm	排放方式	排放时长
最不利	F	3	短时或持续泄漏	15min

(3) 计算内容

本项目硫酸储罐泄漏采用 AFTOX 模式进行预测的计算参数及内容如下表所示：

表 7.6-7 泄漏事故模式计算内容表

污染物	浓度平均时间/min	每分钟烟团个数	计算平面离地高/m	预测时刻及步长/min	轴线最远距离/m	轴线计算间距/m	毒性终点浓度-1/(mg/m ³)	毒性终点浓度-2/(mg/m ³)
硫酸	1	10	1.5	[1,30]1	6000	10	160	8.7

备注：毒性终点浓度参考发烟硫酸

(4) 预测结果

本项目硫酸储罐泄漏使用六五软件工作室（SFS）-EIAProA2018 搭载的风险模型 AFTOX 模式进行预测分析，预测范围选取距离厂区边界 5km 形成的矩形范围，该范围内有环境敏感目标等关心点，因此需设置特殊计算点（特殊计算点见下表）；同时在距离风险源下风向 100m 范围内，每隔 10m 设置 1 个一般计算点；下风向 100~500m 范围内，每隔 50m 设置 1 个一般计算点；下风向 500~5000m 范围内，每隔 100m 设置 1 个一般计算点。预测以硫酸罐区中心位置为事故位置坐标原点，以正北方向为 Y 轴，以正东方向为 X 轴。预测结果如下：

表 7.6-8 最不利气象条件下各阈值的廓线对应的位置

阈值 mg/m ³	X 起点, m	X 终点, m	最大半宽, m	最大半宽对应 X, m
160	10	830	48	380
8.7	20	130	8	50



图 7.6-1 最不利气象条件下硫酸泄漏最大影响区域图

表 7.6-9 最不利气象条件下轴线及质心的最大浓度列表（主导风向 E）

距离(m)	浓度出现时间(min)	高峰 浓度 (mg/m ³)
10	0.11	52.66
20	0.22	644.81
30	0.33	802.49
40	0.44	719.60
50	0.56	602.14
60	0.67	498.89
70	0.78	416.12
80	0.89	351.00
90	1.00	299.61
100	1.11	258.64
150	1.67	141.78
200	2.22	90.45
250	2.78	63.31
300	3.33	47.12
350	3.89	36.63
400	4.44	29.42
450	5.00	24.23
500	5.56	20.36
600	6.67	15.05
700	7.78	11.65
800	8.89	9.32
900	10.00	7.66
1000	11.11	6.42
1500	19.67	3.31
2000	25.22	2.26
2500	31.78	1.68
3000	38.33	1.31
3500	43.89	1.07
4000	50.44	0.89
4500	57.00	0.76
5000	62.56	0.66

表 7.6-10 最不利气象条件下硫酸储罐泄漏对周围敏感点的影响（浓度：μg/m³）

名称	坐标		1min	5min	10min	15min	20min	25min	30min
	X	Y							
北侧居民点	602	1126	0	0	0	0	0	0	0
箐头村	-1233	842	0	0	0	0	0	0	0
上鱼塘	-823	2034	0	0	0	0	0	0	0
石板菁	-423	3900	0	0	0	0	0	0	0
豆地	-1320	2668	0	0	0	0	0	0	0
金河村	3611	2955	0	0	0	0	0	0	0
马店河	2334	274	0	0	0	0	0	0	0
麻浪地	2423	-1397	0	0	0	0	0	0	0
淌皮	-803	-2559	0	0	0	0	0	0	0

立柯村	-2169	-2910	0	0	0	0	0	0	0
立柯社区	-2956	-1147	0	0	0	0	0	0	0
上斑鸠湾村	-2607	1278	0	0	0	0	0	0	0

综上所述，在最不利气象条件下，项目 55%硫酸储罐发生泄漏后，浓度达到毒性终点浓度-2 的距离为 830m，达到毒性终点浓度-1 的距离为 130m。距离本项目最近的敏感点约 1.01km。泄漏发生后的 30min 内，敏感点处均无超标情况出现。

7.6.2 地表水环境风险分析

1、预测方法、预测因子及预测模式

根据项目废水排放情况，定量预测废水非正常排放对金沙江水质的贡献情况，预测因子为 COD_{Cr}、氨氮。

采用《环境影响评价技术导则地表水》（HJ2.3-2018）中推荐的河流均匀混合模型进行预测。

$$C_0 = (C_p Q_p + C_h Q_h) / (Q_p + Q_h)$$

式中：C_p —— 污染物排放浓度，mg/L；

C_h —— 河流上游污染物浓度；

Q_p —— 废水排放量，m³/s；

Q_h —— 河流流量，m³/s，

参数的选取：金沙江评价河段位于乌东德水电站库尾年平均流量 3854m³/s。

污染物现状浓度：金沙江评价河段的预测因子现状本底值监测结果最高值 COD_{Cr}：12mg/L；硫酸盐：124mg/L。

废水排放量：按照最不利情况：厂区污水处理站废水未经处理直接排放量计，厂区废水总量约 360.28m³/h；结合原有项目验收资料，污水处理站进水口 COD 浓度约 435mg/L、硫酸盐浓度约 25250mg/L。

2、废水事故排放预测及评价结果

采用河流均匀混合模型，计算出金沙江评价河段代表性断面的水质影响质量预测参数的预测值见下表：

表 7.6-11 事故排放对金沙江枯水期水环境影响预测结果单位：mg/L

预测因子	本底值	预测值	GB3838-2002 III类水域标准
COD _{Cr}	12	12.01	20
硫酸盐	124	124.67	250

由上表预测结果可知：项目废水在事故情况下，金沙江 COD_{Cr}、硫酸盐均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水域标准，无超标情况。

7.6.3 地下水环境风险分析

见“地下水环境影响分析”章节。

7.7 项目风险管理

风险管理分为两个层次：其一是建立各类预防事故发生风险防范措施，其目的是最大限度的杜绝事故发生；其二制订风险事故应急预案，其目的是当事故发生后可迅速而有效地将事故损失减至最小。

7.7.1 风险防范措施

“安全第一，预防为主”是我国的安全生产方针，加强预防工作，从管理入手，把风险事故的发生和影响降到可能的最低限度，本工程选择安全的技术路线，采用安全的设备和仪表，增加装置的自动化水平，认真执行环境保护“三同时”原则，要求设计时认真执行我国现行的安全、消防标准、规范，严格执行项目“安评”提出各项措施和要求，在设计时对风险事故采取预防措施。

7.7.1.1 总图布置和建筑安全防范措施

项目总平面布置必须符合《石油化工企业设计防火规范》、《建筑设计防火规范》等相关规范的要求，保证厂区内各生产装置、设备之间，各生产装置、设备与外环境保护目标之间留有足够的安全、防火距离。

分区布置应综合考虑工艺流程顺畅的要求，使管线短捷，有利生产、方便管理。厂区内道路成环状布置，工艺装置区及罐区内外道路保持畅通，以满足工厂设备安装、检修及消防疏散的要求。罐区与周围建筑物的间距满足规范的要求。

工艺设备布置露天化，保持良好的通风环境，防止可燃、有毒气体的聚积。对生产过程中存在易燃易爆介质的部分采取必要的防护措施，如设置机械通风、安全泄压等设施。

根据生产、贮存的火灾爆炸危险性确定建构筑物的结构型式、耐火等级、防火间距、建筑材料等。各工艺装置区内设置完备的安全疏散及防护设施，如安全出入口、防护栏等，以利现场人员事故时紧急撤离。

7.7.1.2 储罐区风险防范措施

(1) 硫酸储罐泄漏事故防范措施

1) 硫酸储罐设置危险源标志，并加强日常维护；

2) 对整个硫酸储罐区设置围堰（围堰高 2m，容积大于最大储罐容积），并对围堰内部进行防腐、防渗漏处理。酸罐设置液位计和高液位报警系统；储罐一旦发生泄漏，废酸应收集于围堰中，不得外排。

3) 在酸罐区内沿道路设置消防栓和消防管网，并设置一定数量的手提式化学灭火器和推车式化学灭火器。

4) 加强原材料管理：确保贮罐、设备、管道、阀门的材质和加工质量。所有管道系统均必须按有关标准进行良好设计、制作及安装。

5) 将硫酸储罐及输送管线区域设置为专门区域进行安全保护，可设立警示标志，并设立围挡，防止汽车或其他碰撞。

6) 项目定期对硫酸储罐和管线进行泄漏安全检查，并做好检查记录。施工和检修按安全规范要求进行。装卸时要严格按章操作，尽量避免泄漏事故的发生。

(2) 硫酸输送管道泄漏风险事故防范

成品硫酸经管道输送至储罐区，管道沿管廊架空敷设。为避免输送管道的泄漏，项目采取以下防范措施：

1) 定期检查跑、冒、滴、漏。

2) 在管道终端设置控制阀，可通过输送量来检测管道是否发生泄漏，控制阀应具备紧急关闭功能，一旦发生泄漏应立即关闭输送管道和输送泵。

3) 管道沿途设置警示牌，标明管道内为危险化学品。

7.7.1.3 危险化学品储运安全防范措施

(1) 根据《危险化学品安全管理条例》及其它法规、制度和标准，建立完善的危险化学品管理制度，危险化学品取用应制定严格的收发登记制度。

(2) 新上岗员工必须进行必要的安全培训和风险防范技能的考核，经考核合格后方可上岗。定期举行职工安全防范、专业技术、职业卫生防护及应急救援知识的培训教育，提高安全意识和安全操作技能水平。

(3) 危险化学品的搬运、装卸应做到轻装、轻卸、严禁摔、碰、撞、击及拖拉，倾斜和滚动。一旦发生危险化学品的泄漏或溢出，针对可能产生的危害，应根据该化学品特性采取相应的防治措施。

(4) 各危险化学品罐区及贮存场所应设置明显的危险化学品标牌和警示标志，对贮存、使用的危险化学品应定期检查，并做好记录。进去厂区的车辆，应安装防火罩，机动车装卸化学品后，不得在罐区停放或修理，厂区内严禁吸烟和明火。

(5) 危险化学品厂内输送时，要求管道地上敷设，除与阀门、仪表、设备等连接采用法兰外，其余均采用焊接，并设明显标记，管道采用双阀。

(6) 进出库房的物品必须写明物质名称、性质等信息，未标识信息的物品不得接收存放。库房内的物品根据物品反应性质分类存放，分类隔离，不得有化学反应的存放到一起。

7.7.1.4 电气、电讯安全防范措施

装置区内严格按标准规范严格划分防爆区，在防爆区内选用防爆型电气设备和仪表，对高大的建构筑物、设备、储罐等采取可靠的防雷接地措施。电气设备采取可靠的接地措施。对输送、储存可燃物料的设备、管道和储罐等采取可靠的防静电接地措施。

7.7.1.5 三级防控措施

为杜绝生产装置发生环境风险事故时污水、消防水等携带物料进入排水系统排至厂外，本项目应建立环境风险事故三级防范措施。一级防控措施将污染物控制在围堰内；二级防控将污染物控制在厂区污水处理站调节池；三级防控将污染物控制在厂内的事故应急池。

同时，本评价要求企业环境风险防范明确“单元—厂区—园区/区域”的环境风险防控体系，依据本评价要求提出实施监控和启动相应的园区/区域突发环境事件应急预案，并报相关部门备案。

7.7.1.6 运输风险防范措施

项目大多数原料、产品为危险化学品，其运输需按照相关规定进行，由具有危废运输资质的公司用专门的槽车运输，具有较高的安全性。

(1) 编制公路危险化学品运输风险事故应急计划，具备必要的资金、人员和器材(包括通讯器材、防护器材和安全环保处理器材)，并对相关人员进行必要的培训和演练。

(2) 严格执行危险品运输规定。根据《中华人民共和国道路交通安全法》第四章、第四十八章规定，机动车运载爆炸物品、易燃易爆化学物品以及剧毒、放射性等危险物品，应当经公安机关批准后，按指定的时间、路线、速度行驶，悬挂警示标志并采取必要的安全措施。

(3) 加强对驾驶员的安全意识和职业道德教育，减少人为交通事故的发生。

(4) 在大雾、暴雨、积雪等恶劣天气交通事故多发期应加强监控，停止运输，保证车辆安全，防止车辆翻车或跌入河流中污染环境。

(5) 加强运输危险品车辆的质量及运行状态检查，特别是安全防范措施的检查，

消除事故隐患，杜绝环境事故发生。

7.7.1.7 重大危险源安全管理对策措施

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）项目储罐区构成重大危险源。根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》提出以下对策措施：

1、应当建立完善重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，并采取有效措施保证其得到执行。

2、应当根据构成重大危险源的危险化学品种类、数量、生产、使用工艺（方式）或者相关设备、设施等实际情况，按照下列要求建立健全安全监测监控系统，完善控制措施：

1) 重大危险源配备温度、压力、液位、流量、组份等信息的不间断采集和监测系统以及可燃气体和有毒有害气体泄漏检测报警装置，并具备信息远传、连续记录、事故预警、信息存储等功能。记录的电子数据的保存时间不少于 30 天；

2) 重大危险源的化工生产装置装备满足安全生产要求的自动化控制系统；

3) 安全监测监控系统应符合国家标准或者行业标准的规定。

3、应当按照国家有关规定，定期对重大危险源的安全设施和安全监测监控系统进行检测、检验，并进行经常性维护、保养，保证重大危险源的安全设施和安全监测监控系统有效、可靠运行。维护、保养、检测应当作好记录，并由有关人员签字。

4、应当明确重大危险源中关键装置、重点部位的责任人或者责任机构，并对重大危险源的安全生产状况进行定期检查，及时采取措施消除事故隐患。事故隐患难以立即排除的，应当及时制定治理方案，落实整改措施、责任、资金、时限和预案。

5、应当对重大危险源的管理和操作岗位人员进行安全操作技能培训，使其了解重大危险源的危险特性，熟悉重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能和应急措施。

6、应当在重大危险源所在场所设置明显的安全警示标志，写明紧急情况下的应急处置办法。

7、应当依法制定重大危险源事故应急预案，建立应急救援组织或者配备应急救援人员，配备必要的防护装备及应急救援器材、设备、物资，并保障其完好和方便使用；配合当地人民政府安全生产监督管理部门制定所在地区涉及本单位的危险化学品事故应急预案。

7.7.1.8 事故废水排放风险处理措施

根据《建筑设计防火规范》和《石油化工企业设计防火规范》中有关规定，本项目生产装置区采用稳高压消防给水系统。

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014），第3.1.1条，本项目厂区占地面积小于100hm²，且厂区周围居住人数少于1.5万人，本项目同一时间内火灾起数按1起考虑。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》对消防给水的要求，室外消防水量为15L/s，室内消防水量为10L/s，消防用水总量为25L/s，火灾延续时间为2h，消防水用量为180m³。厂区现有供水系统及消防水池（2520m³）能满足一次性消防水供给。

事故水池容量参照《化工建设项目环境保护设计规范》（GB50483-2009）确定：
应急事故废水的最大量的计算为：

- 1) 最大1个容量的设备或贮罐物料量 V1（2672*0.8=2318m³）；
- 2) 发生事故的储罐或装置的消防水量 V2（180m³）；
- 3) 当地的最大降雨量 V3（V3=975m³）；

厂区装置区污染区面积约65000m²，参照《石油化工企业给水排水系统设计规范》（SH3015-2003）一次降雨污染雨水总量按污染区面积15mm降水深度的乘积计算，则初期雨水最大收集量为975m³/次。

计算应急事故废水量时，装置区或贮罐区事故不作同时发生考虑，取其中最大值。其中，罐区的事故废水（V1）采用围堰（2500m³）收集，因此事故池容积确定如下：

应急事故废水池容量（V）=应急事故废水最大计算量（V2+V3）=1155 m³。

企业已建有900m³初期雨水收集池和875m³的事故应急池，总容积1775m³，可满足本项目事故废水收集的需求。

7.7.1.9 防范废水污染地下水和地表水的措施

项目东侧厂界距离金沙江最近距离为1.98km，必须杜绝事故废水下河。项目须贯彻“围、追、堵、截”的原则，采取多级防护措施，确保事故废水不下河。具体措施如下：

1) 一级防护

一级防护为围堰的防护。罐区围堰有效容积应不小于罐区最大罐体的容积，罐体泄漏后，由围堰进行收集后排入厂区污水处理站进行处理。

2) 二级防护

二级防护为厂区污水处理站的调节池。生产车间内的事故废水由厂区污水处理站的

调节池进行收集，然后通过厂区污水处理站进行处理。

3) 三级防护

三级防护为全厂事故废水池。企业厂区内设置有 900m³ 初期雨水收集池和 875m³ 的事故应急池以收集厂内事故废水及消防废水。厂区所有事故废水经废水站处理达标后才能外排，事故状态下应关闭废水总排口阀门，防止事故废水外排。

4) 厂区防渗、防腐措施

对厂内各生产车间的废水产生源点、中转容器及贮槽、车间地坪、排水系统和废水处理站池体及排放管道（包括厂外管道），原料贮槽（罐）、原料库、危废暂存库、成品库地坪、车间应急池、事故水池必须做防渗、防腐处理。

5) 管线防护

所有管道系统均必须按有关标准进行良好设计、制作及安装。工艺管线的设计、安装均考虑热应力变化、管线的振动及蠕变、密封防泄漏等多种因素，并采取设置膨胀节及固定管架等安全措施；必须由当地有关质检部门进行验收并通过后方可投入使用。管道连接应多采用焊接，尽可能减少使用接合法兰，以降低泄漏几率；如法兰连接使用垫片的材质应与输送介质的性质相适应，不应使用易受到输送物溶解、腐蚀的材料。工艺输送泵均采用密封防泄漏驱动泵以避免物料泄漏。物料输送管线要定期试压检漏。

6) 事故池防护

事故应急收集池必须防腐、防渗；厂区地面用水泥固化，排污沟、雨水排放沟防腐、防渗。保证污水处理设施、事故应急收集池的防渗性能良好，防止污染地下水。在项目雨水排放沟出厂区前设置一闸门，万一发生废水泄漏进入雨水排放沟时能及时放下闸门，阻止废水进入地表水中。

7) 污水处理设施防护

在污水处理设施失效的情况下，生产车间应及时停产，同时在污水处理设施设计过程中应考虑调节池、事故池容量，保证事故池具有足够的空间容纳剩余生产废水。

7.7.1.10 其他防范措施

(1) 加强操作人员的安全教育，严格按照操作规范进行生产。在人工可能接触腐蚀性物品的地方就近设置事故淋洗——清洗装置。

(2) 生产现场配制有效的防毒面具、耳罩、防尘口罩、护目镜等防护器具。厂区内设立风向标，使于发生有毒有害物质泄漏时生产人员辨认风向，撤离至上风向安全地区。立即组织可能受影响附近人群撤离，并及时报告有关部门。

(3) 天然气气体泄漏事故防范措施：回转窑、锅炉等生产区设置可燃气体报警系统，火警自动报警系统。加强生产管理。严格按照操作规程作业，严格执行 24 小时执班制制度和巡回检查制度，及时发现并向有关部门通报，并及时解决不安全因素。

(4) 库房储存风险防范措施：辅料库、成品库储存区设置危险源标识、设置消防栓及安全标识，配备必要的消防器材，加强生产管理。严格按照操作规程作业，严格执行 24 小时执班制制度和巡回检查制度，及时发现并向有关部门通报，并及时解决不安全因素。库房应严格按照《建筑设计防火技术规范》进行建设，仓库四周设置应急收集沟，用于收集事故时产生的消防事故废水，收集沟接入全厂事故应急池。

(5) 环境风险应急疏散措施：企业应制定应急疏散路线，发生环境风险事故时由专人组织对厂区内及周边可能受到危害的人员进行疏散并妥善安置。如果受影响区域超出厂界范围，由应急联络小组立即上报上级部门协调通知或疏散。结合区域常年主导风向（东南风）及区域地形、道路情况，建议事故情况下将人员紧急疏散至厂区东侧、东北侧的开阔区域，疏散路线为：厂区/办公区-园区道路-钛源大道（向东疏散），应急疏散通道、安置位置示意图见下图：



图 7.7-1 应急疏散通道、安置位置示意图

7.7.2 突发环境事件应急预案

企业应按照国家、地方和相关部门要求，编写企业突发环境事件应急预案，并报送

环保部门备案。企业突发环境事件应急预案应包括预案适用范围、环境事件分类与分级、组织机构与职责、监控和预警、应急响应、应急保障、善后处置、预案管理与演练等。

本评价要求，工厂一旦发生泄漏、工况异常等生产事故，引起区域环境质量超标，则企业必须立即停产，采取以上措施查找事故源、消除污染影响，待区域环境质量达标后方可恢复生产。

企业目前已编制完成《攀枝花市钛海科技有限责任公司突发环境事件应急预案》，针对全厂制定了环境事件应急预案，企业应结合本次技改项目，进一步修订完善突发环境事件应急预案，加强环境风险辨识,完善环境风险分级分类防控措施和预警响应体系，储备相适应的环境应急物资及装备，定期开展环境风险评估及应急演练。

7.7.3 应急管理运行机制、程序

为了及时发现和减少事故的潜在危害，确保生命财产和人身安全，本项目必须结合园区的风险事故应急措施建立环境风险事故应急管理运行机制及应急响应程序。

(1) 对可能发生的环境风险事故预测与预警；

(2) 可能发生的环境风险事故应急准备；

(3) 对发生的环境风险事故应急响应；

(4) 根据不同级别的环境风险事故启动相应级别的应急预案，做好与上一级别预案的衔接；

(5) 主要应急启动管理程序：①接警、核实情况；②第一时间报告单位第一管理者，由单位第一管理者决定并正式发布启动应急预案的命令；③应急组织机构启动；④领导和相关人员赴现场协调指挥；⑤联系协调应急专家技术援助；⑥向主管部门初步报告；⑦应急事件信息发布、告知相关公众；⑧应急响应后勤保障管理程序；⑨应急状态终止和后期处置管理程序。应急预案启动程序见下图。

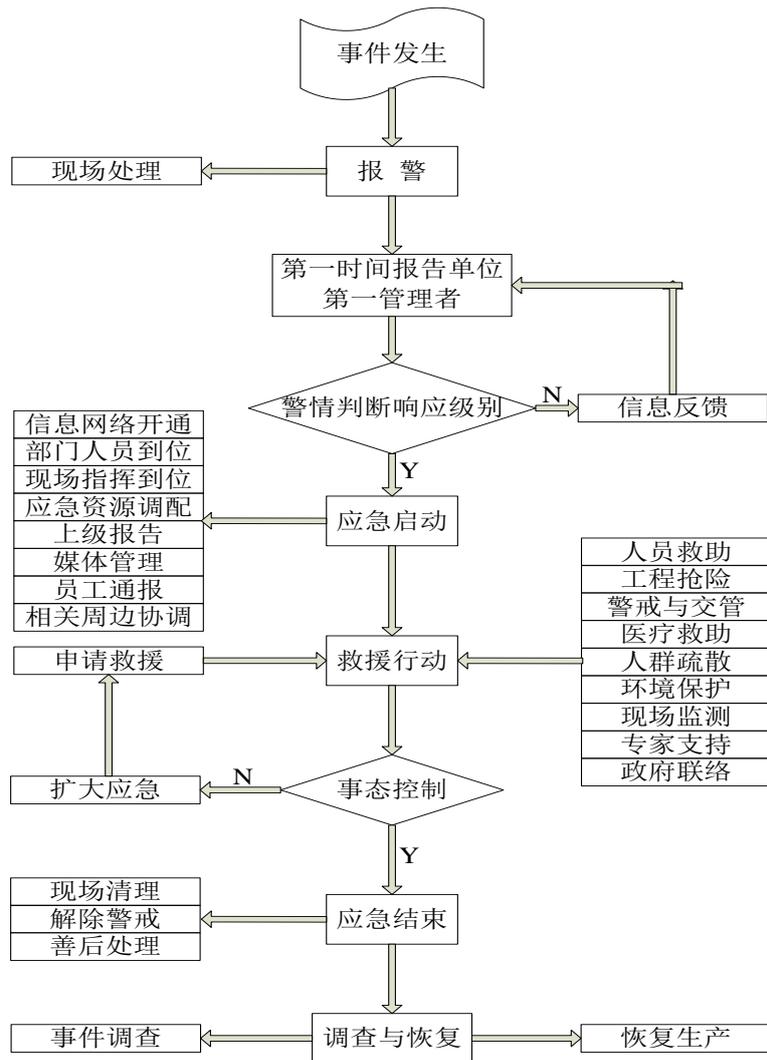


图 7.7-2 应急预案启动程序

7.7.4 应急设施

(1) 管理机构

公司应成立全厂安全生产委员会，主要为安全生产和环境保护委员会，公司经理任主任，主管生产和设备的副经理任副主任，各车间、科室正职任委员会，其下设办事机构和安全环保能源科。

(2) 消防器材

公司在车间设置消防器材：消防组要随时配备灭火器、石棉被等消防器材，消防水池要保持足够的消防用水。

(3) 管理制度

公司应建立风险安全管理制度，该公司安全管理制度包括综合管理制度、专项管理制度、安全技术管理、职业卫生管理、消防管理、厂区内交通运输安全管理、应急管理、

安全生产保证基金监督管理以及安全生产禁令和规定等。

(4) 事故应急预案

公司应建立完善的事事故应急预案，预案分为公司总预案和各生产车间、装置区的分预案。该预案明确规定事故状态下应急预案的启动条件、应急救援组织的成立和人员的组成、职责、分工以及不同事故的处置方式等。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》、应急预案的主要内容见下表：

表 7.7-1 应急预案主要内容

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	危险目标：装置区、储罐区、环境保护目标
2	应急组织机构、人员	工厂、地区应急组织机构、人员
3	预案分级响应条件	规定预案的级别及分级响应程序
4	应急救援保障	应急设施、设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测、对事故性质、参数与后果进行评估、为指挥部门提供决策依据
7	应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材	事故现场、邻近区域、控制防火区域、控制和清除污染措施及相应设备
8	人员紧急撤离、疏散、应急剂量控制、撤离组织计划	事故现场、工厂邻近区、受事故影响的区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定、撤离组织计划及救护、医疗救护与公众健康
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序事故现场善后处理、恢复措施邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
10	应急培训计划	应急计划制定后、平时安排人员培训与演练
11	公众教育和信息	对工厂邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息

7.7.5 应急监测方案

突发环境事故企业是环境风险事故的责任主体，企业应依法进行处理，承担事故责任，并上地方环保部门报事故情况。县级以上地方环境保护主管部门在获知突发环境事件后应根据《突发环境事件应急管理》（部令第 34 号）应进行应急监测，协助事发企业及相关部门处置突发环境事件。

事故应急环境监测计划表见下表：

表 7.7-1 环境应急监测计划表

项目	主要监测项目	监测点位	监测频次	应急监测设备
环境空气	火灾和爆炸事故：硫酸、SO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 和涉及燃烧的物料特征因子。 泄漏事故：涉及泄漏的物料特征因子。	厂址上风向人口密集居住区内 1 个点；下风向人口密集居住区内 2 个点	事件初始加密 1 次/2~3h, 随着事件消除逐渐降低频次。	气象观测、污染扩散模拟系统；监测车及便携式污染物气体检测仪
地表水	泄漏事故：pH、COD _{Cr} 、NH ₃ -N、BOD ₅ 、石油类、硫化物以及泄漏的物料特征因子	厂区总排口，企业雨水排口，受纳水体金沙江。	事件初始加密 1 次/2~3h, 随着事件消除逐渐降低频次。	①设置的日常监测系统； ②便携式水质检测仪。
地下水	pH、高锰酸盐指数、NH ₃ -N、石油类、硫化物以及泄漏的物料特征因子	厂区上游，厂址处及厂区下游处监控井。	事件初始监测频率 1 次/12h, 随着事件消除逐渐降低频次	

7.8 环境风险措施及投资

本项目环境风险防范措施及投资情况见下表。

表 7.8-1 风险防范措施及投资一览表

类别	治理措施	投资估算(万元)	备注
风险防范措施	已设置 900m ³ 初期雨水收集池和 875m ³ 的事故应急池，满足初期雨水及事故废水的收集，废水总排口前设置事故废水封堵设施	/	依托
	硫酸储罐贮周围设置了围堰，围堰作防腐、防渗处理。	/	依托
	应急预案及管理措施建设；加强车间的安全管理，制定严格的岗位责任制度，安全操作注意事项等制度	2	新增
合计		2	

7.9 环境风险评价结论

本环评报告书认为通过采取严格的风险防范措施，可将风险隐患降至最低，达到可以接受的水平。在采取完善的事故风险防范措施，建立科学完整的应急计划，落实有效的应急救援措施后，本项目的环境风险可以得到有效控制。本项目风险防范措施及应急预案可靠且可行。环评要求，本项目建成后，应该根据相关规范编制（更新）《突发环境事件应急预案》。综上，项目从环境风险角度分析是可行的。

8 环境保护措施及其技术经济论证

8.1 环境空气污染防治措施

一、钛白粉生产线新增废气防治措施

1、原料破碎粉尘（技改后新增排污）

技改后采用全矿生产工艺，粉尘排放量有所增加，利用现有的集气罩+袋式除尘器（处理风量 13000m³/h）进行除尘后通过 15m 高排气筒排放，废气捕集率 95% 以上，处理效率 99% 以上。根据企业 2023 年 1 季度例行监测结果（报告编号 SCSKTHJJCYXGS5078-0001），现有原料破碎粉尘袋式除尘器运行状况良好，破碎粉尘经处理后排放速率、排放浓度均满足《大气污染综合排放标准》（GB16297-1996）中二级标准。

2、酸解尾气（技改后污染物排放量变化不大）

根据 3.2.1 章节钛白粉生产工艺参数变化情况分析（表 3.2-1），技改后采用全矿工艺，虽然增加了钛精矿酸解量，但酸解反应活性提高（酸解率由 92~94% 提升至 97%），反应酸浓度降低（90% 降至 82%），反应温度降低（220℃ 降至 190℃）且不需要蒸汽加热，反应周期缩短 3~4h（12~13h 缩短至 9h），酸解尾气温度的有所降低（220℃ 降至 185℃）。总体来看，技改后酸解工序批次酸解量未变（设备不变），全年有效运行时间由技改前的 7511h 降至 7405h，未增加酸解反应时间，因此在反应酸度降低、温度降低后，酸解尾气污染物排放量较技改前变化不大，不会新增污染物排放。根据现状监测，目前企业酸解尾气污染物治理设施及排放情况如下：

现有治理设施：采用一级水洗+文丘里+两级碱洗脱硫除雾后通过 40m 排气筒达标外排，废气处理后大气污染物能够达到《大气污染综合排放标准》（GB16297-1996）中二级标准。

3、废酸浓缩废气（技改后污染物削减）

废酸浓缩废气主要为各级蒸发器在浓缩过程中产生的酸性不凝气。技改前该废气采用“冷凝+水喷淋”装置处理，处理效率约按 90%，技改后该废气经冷却器冷凝换热后，不凝气进入 1 套碱喷淋装置喷淋处理，处理效率提高了约 5%，且废酸浓缩终点浓度降低了 15%（技改前 70%、技改后 55%），浓缩废气产生量不会因为废酸量的增加而增加。综上，仅考虑末端治理效率的提升，技改后浓缩废气（硫酸雾）可实现一定的减排（约

0.875t/a)，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准。（硫酸雾排放浓度 $\leq 45\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率 $\leq 1.5\text{kg}/\text{h}$ ）。

二、亚铁结晶分离工序废气防治措施

1、闪蒸汽不凝气

酸解、浸取后的钛液中，硫酸浓度约 15%，在闪蒸浓缩过程中会有部分硫酸随水蒸气从钛液中蒸发出来。闪蒸蒸汽通过气液分离器气液分离后，再进入冷凝器采用循环冷却水进行冷凝，将闪蒸汽冷凝为冷凝水，通过上述措施处理后，硫酸的去除效率约 90%，最终排放的不凝气中硫酸排放速、排放浓度均能够达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准。（硫酸雾排放浓度 $\leq 45\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率 $\leq 1.5\text{kg}/\text{h}$ ）。

2、真空过滤及水洗不凝气

亚铁滤饼过滤及水洗过程中，会有挥发出少量酸雾。真空圆盘过滤机过滤出的钛液以及一、二、三洗水分别经各自的气液分离器实现气液分离后，不凝气再进入真空缓冲罐进一步气液分离，分离液去一洗工序，不凝气外排环境。

通过上述措施处理后，硫酸的去除效率约 90%，最终排放的不凝气中硫酸排放速率、排放浓度均能够达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准。（硫酸雾排放浓度 $\leq 45\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率 $\leq 1.5\text{kg}/\text{h}$ ）。

综上，本项目新增废气以粉尘、硫酸雾为主，采取的污染防治措施成熟可靠，经济可行，可以满足废气达标排放的要求。

8.2 地表水环境污染防治措施

1、厂区污水处理站

根据工程分析及水平衡分析，技改后全厂废水排放量 $360.28\text{m}^3/\text{h}$ ，减少 $6.86\text{m}^3/\text{h}$ ，且未新增污染物种类，水质变化情况不大。现有项目在厂区南侧设置了污水处理站 1 座，采用“二级中和+三级曝气+压滤”的处理工艺，污水站设计处理规模 $650\text{m}^3/\text{h}$ ，因此现有污水处理站有能力处理技改项目新增废水。

根据企业 2023 年 1 季度例行监测结果（报告编号 SCSKTHJJCXYXGS5078-0001），企业生产废水经厂区污水处理站处理后，可以达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级排放标准，然后排至园区污水处理厂进一步处理。

2、园区污水处理厂基本情况

钒钛高新区工业污水集中处理厂及污水管网项目于 2008 年 5 月由四川省环境保护

科学研究院编制完成《钒钛高新区工业污水集中处理厂及污水管网项目环境影响评价报告表》，分三期建设，总处理规模 10 万 m³/d，于 2008 年 6 月取得了环评批复（川环建函〔2008〕489 号）。2012 年 9 月 26 日，钒钛高新区工业污水集中处理厂及污水管网项目一期工程通过了环保验收（川环验〔2012〕163 号），一期处理规模 2.5 万 m³/d，设计出水标准《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的一级排放标准。

2017年11月，菲德勒环境（攀枝花）有限公司启动《钒钛高新区工业污水集中处理厂提标改造项目》（简称“提标改造项目”），《钒钛高新区工业污水集中处理厂提标改造项目环境影响报告书》于2019年4月取得了环评批复（攀环审批〔2019〕17号）。提标改造项目污水处理系统设计总规模6.0万m³/d，新建污水收集管道（42.961km）、中水回用水管道（4.634km）及尾水排放管道（0.46km）+排水明渠（0.18km，断面1.6m 1.8m，混凝土结构）。服务范围包括：钒钛高新区内工业废水（即团山、马店、立柯片区）以及立柯、马店组团职工生活污水。

园区污水处理工艺为：冷却池+调节池+混合反应池+平流沉淀池+曝气生物滤池+快速磁沉淀+接触消毒池+臭氧催化氧化池+转鼓滤池，出水标准执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标，接纳水体为金沙江，目前运行情况良好。

综上，本项目不新增废水排放量，厂区废水经现有污水处理站处理达标后进入园污水处理厂进一步处理。因此，本项目废水处理措施经济、技术可行。

8.3 地下水环境保护措施及对策

针对厂区可能发生的污染情况，污染防治措施应按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。本厂区应以主动防渗漏措施为主，被动防渗漏措施为辅，人工防渗措施和自然防渗条件保护相结合，防止地下水受到污染。

8.3.1 生产项目地下水环境管理

为了缓解建设项目生产运行对地下水环境构成的影响，建设单位必须制订全面的、长期的环境管理计划，根据环评提出的主要环境问题及环保措施，提出项目的环境管理计划，供各级部门进行环境管理参考。

（1）有关管理部门按照“三同时”的原则，加强对入区项目地下水各项污染防治措施建设及运行的监督；

(2) 厂区地下水环境管理应纳入正规化和规范化的管理体制，建立健全和长效环境管理机制；

(3) 企业内部设置环境保护管理科，建立环境污染因子监测站或者定期委托当地监测站进行监测，将监测数据进行统计存档，为有关部门的环境管理提供科学依据；

(4) 设厂区环保专职或兼职人员，同时制订各种规章制度和工作条例，对各种污染治理设施进行例行检查，在运营开始就同步全面开展工作。

(5) 环境管理人员应定期以书面形式向环境保护行政主管部门进行报告，每月进行一次常规报告，每季度进行一次汇总报告，年终进行年终总结报告。报告内容包括：场地及影响区地下水环境监测数据、排污种类、数量、浓度，以及排放设施、治理措施运行状况和运行效果等；

(6) 遇到突发污染事故时，环境管理人员应及时向单位主管领导汇报，同时采取相应防治措施，主管领导应及时向环境保护行政管理部门及市级人民政府汇报。

8.3.2 污染防治措施

8.3.2.1 源头控制措施

(1) 对工艺、管道、设备、事故应急池等构筑物等严格检查，有质量问题的及时更换，阀门采用优质产品，防止和降低“跑、冒、滴、漏”。

(2) 所有生产中的储槽、容器均做防腐处理。禁止在厂区内任意设置排污水口，全封闭，防止流入环境中。

(3) 对工艺要求必须地下走管的管道、阀门设专用防渗管沟，管沟上设活动观察顶盖，以便出现渗漏问题及时观察、解决，管沟与污水集水井相连，并设计合理的排水坡度，便于废水排至集水井，然后统一排入污水收集池。

(4) 厂区内设置生活垃圾收集点和垃圾中转站，集中收集后的生活垃圾运至城市规划的生活垃圾填埋场。生活垃圾运输基本实现收集容器化、运输密封化。工业垃圾首先在企业内部进行无害化处理，再运至规划建设固体废物填埋场作进一步处置。防止固废因淋溶对地下水造成的二次污染。

(5) 为了防止突发事故，污染物外泄，造成对环境的污染，厂区应设置专门的事故水池及安全事故报警系统，一旦有事故发生，被污染的消防水、冲洗水等直接流入事故水池，等待处理，设置在线监测系统，以防止污染物外泄。

8.3.2.2 分区防渗

本项目依托及改造工程在现有厂区内进行，厂区内各构筑物已采取分区防渗措施，根据现场勘查，原环评提出的分区防渗措施均已落实。

(1) 重点防渗区

酸性废水沟、事故池及污水处理站（调节池、中和池）采取防渗措施为 100mm 厚 C10 混凝土垫层+200mm 厚 C20 钢筋混凝土沟底（壁）+3mm 环氧玻璃钢隔离层+5mm 厚环氧胶泥+30mm 花岗岩。

硫酸罐及废酸罐区地坪采取防渗措施为：100mm 厚 C10 混凝土垫层+250mm 厚 C20 混凝土+3mm 环氧玻璃钢隔离层+5mm 厚环氧胶泥+60mm 花岗岩。

生产厂房（酸解楼、水洗厂房、表面处理车间、打浆厂房）地坪采取的防渗措施为：100mm 厚 C10 混凝土垫层+200mm 厚 C20 混凝土+3mm 环氧玻璃钢隔离层+5mm 厚环氧胶泥+60mm 花岗岩。

漂白罐、盐处理罐、煅烧车间、废酸浓缩车间、废水处理装置等区域，主要防渗措施采用防渗混凝土+HDPE 膜（1.5mm 厚、渗透系数不高于 1.0×10^{-10} cm/s）作为防渗层。

(2) 一般防渗区

临时中转渣场搭建约 1000m² 的防雨棚，其地坪采取措施：防渗结构为：“素土（或粘土）夯实+100mm 厚 C10 混凝土垫层+250mm 厚 C25 混凝土。

产品库房（成品库）、除尘设施等区域，采用抗渗等级 1 级的抗渗混凝土（渗透系数约 1×10^{-7} cm/s，厚度 20cm）硬化地面。

本次新增亚铁车间。环评要求亚铁车间其防渗性能须满足（HJ610-2016）中重点防渗要求建议采用刚性+柔性防渗+防腐措施，即采用 P8（渗透系数 0.26×10^{-8} cm/s）等级混凝土+2mmHDPE 膜防渗结构，防渗结构由上至下依次为：环氧碱类防腐层、水泥基渗透结晶型防渗涂层（ ≥ 0.8 mm）、抗渗混凝土面层（厚度 30cm，抗渗等级为 P8）、600g/m² 长丝无纺土工布、2mm 厚 HDPE 防渗膜、基层+垫层、600g/m² 长丝无纺土工布、细砂保护层、原土压实。

8.3.2.3 设施设备安装与维护

环评要求生产区四周设置封闭排污沟，同时在排污沟外圈修建雨水沟，避免雨污混排，并设置初期雨水收集系统，实行“清污分流”；各池体及罐体构筑物下方除按要求设置防渗措施外，还须在池体、罐体附近设置围堰+收集槽，出现泄漏情况能及时收集污水至事故池；物料输送管道、反应装置、污染物储罐、废水储池应尽量悬空于地表修建，

满足产污构筑物可视化设置要求。以便在项目运行过程中及时发现产污构筑物破损、泄漏，采取相应处置措施，最大限度降低项目运行过程中的环境风险。同时加强本项目生产线及预处理池管路的检修，避免生产工艺过程中溶液的漏滴。

8.3.2.4 跟踪监测

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）中对地下水环境监测与管理的要求及《排污单位自行监测技术指南》（HJ819-2017）对地下水环境监测频率的要求，以及《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）对地下水监测的要求，本次环评结合原有地下水污染监控布点方案，要求厂区布设 3 个地下水水质监测点对评价区地下水水质进行动态监测。

表 8.3-1 地下水污染监控布点

监测井功能		监测点位	含水层位	基本因子		特征因子	
				监测项目	监测频率	监测项目	监测频率
J1	污染监测井	硫酸罐区旁（同原方案）	本项目区下伏孔隙-裂隙含水层	地下水水位、pH、钾、钠、钙、镁、碳酸根、碳酸氢根、硫酸盐、氯化物、耗氧量、氨氮、阴离子表面活性剂、总大肠杆菌、溶解性总固体	枯、丰水期各 1 次	砷、汞、六价铬、铅、镉、铁、锰、钠、钛	枯、丰水期各 1 次
J2	污染监测井	中转渣场南侧（同原方案）					
J3	污染监测井	表面处理车间北侧（同原方案）					
备注：当有点位出现下列任一种情况时，该监测频次应至少提高 1 倍。 地下水污染物浓度超过该区功能划在 GB/T 14848 中对应的限值或地方生态环境部门判定的该地区地下水环境本底值； 地下水污染物监测值高于该点位前次 30% 以上； 地下水污染物监测值连续 4 次以上呈上升趋势。							

8.3.3 地下水环境跟踪监测信息公开

(1) 本项目运行期，环境监测机构应严格按照环境监测质量管理的有关规范对污染源监督性监测数据执行三级审核制度，环境监测机构需对污染源监督性监测数据的真实性、准确性负责。

(2) 环境监测机构应在完成监测工作 5 个工作日内，将监督性监测报告送至同级环境保护主管部门。

(3) 环境监测部门机构将监测报告送环境保护主管部门后，主管部门应通过官方网站向社会公布监测结果，信息至少在网站保存 1 年，同时鼓励主管部门通过报纸、广播、电视等便于公众知晓的方式公开污染源监督性监测信息。

(4) 监测信息公开内容包括监测点位名称、监测日期、监测指标名称、监测指标浓度、排放标准限值、依据监测指标进行环境质量评价的评价结论。

8.3.4 地下水环境影响应急响应

8.3.4.1 地下水污染风险快速评估及决策

地下水污染风险快速评估方法与决策由连续的 3 个阶段组成：

第 1 阶段为事故与场地调查：主要任务为搜集事故与污染物信息及场地水文地质资料等一些基本信息；

第 2 阶段为计算和评价：采用简单的数学模型判断事故对地下水影响的紧迫程度，以及对下游敏感点的影响，以快速获取所需要的信息；

第 3 阶段为分析与决策：综合分析前两阶段的结果制定场地应急控制措施。

8.3.4.2 风险事故应急措施

无论预防工作如何周密，风险事故总是难以根本杜绝，制定风险事故应急预案的目的是要迅速而有效地将事故损失减至最小，本项目应急预案建议如下：

(1) 事故发生后，迅速成立由当地环保局牵头，公安、交通、消防、安全等部门参与的协调领导小组，启动应急预案，组织有关技术人员赴现场勘查、分析情况、开展监测，制定解决消除污染方案。

(2) 制定应急监测方案，确定对所受污染地段的上下游至地表水、沿岸村庄饮用水源进行加密监测，密切关注污染动向，及时向协调领导小组通报监测结果，作为应急处理决策的直接支持。

(3) 应尽快对污染区域人为隔断，尽量阻断其扩散范围。同时也要开渠导流，让上游来水改走新河道，绕过污染地带，通过围堵、导控相结合，避免污染范围的扩大。

(4) 根据生产废水处理系统事故时的废水容量及生产线事故停滞时工艺液体的贮存及转运所需容积复核应急水池、事故应急池容量。

(5) 当地下水水质异常，立刻采取有效措施（如采用水动力隔离技术）阻止污染羽的扩散迁移，将地下水控制在局部范围，避免对厂区下游地下水造成污染。

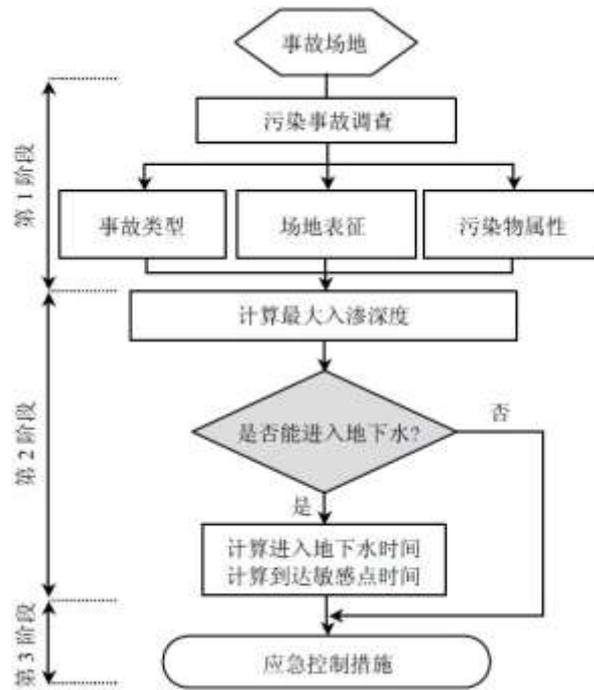


图 8.3-1 地下水污染风险快速评估与决策过程

8.4 声环境污染防治措施

降噪措施主要从噪声声源控制、传播控制、受声体保护三个方面进行主要的防治措施：

①对于设备噪声，设计中除采用低噪音的设备、材料外，对主要的噪声源增加隔声垫、隔声间等防治措施。

②车间总体设计布置时，将高音设备集中布置在厂房内，以防噪声对工作环境的影响。

③在运行管理人员集中的控制室内，门窗处设置吸声装置(如密封门窗等)，以减少噪声影响，使其工作环境达到允许的噪声标准。

④尽可能选用低噪声的设备。对设备采取减振、隔声等方式。主要噪声设备全部设置在厂房内，利用建筑物的隔声作用，减弱噪声声强。

⑤对可能产生振动的管道，特别是泵和风机出口管道，采取柔性连接的措施，以控制振动噪声。

⑥针对空压机、物料泵、水泵等高噪声设备，应采取减振降噪措施，同时对设备间采取隔声降噪措施，进一步降低设备噪声。

综上所述，本项目采用的噪声控制措施经济、有效，只要严格落实所制定的各项降噪措施，完全能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3类标准的

要求。故本项目采取的噪声控制措施技术经济合理可行。

8.5 固体废物的处置措施

一、钛白粉生产线固废排放变化情况

1、原料破碎除尘灰

现有钛白粉生产线原料破碎除尘灰产生量 230.1t/a，返回酸解工序，不外排。技改后，由于全矿工艺钛精矿用量增加，粉尘及除尘灰产生量相应增加，根据 3.4.1 章节废气排放情况，原料破碎除尘灰产生量 348.2t/a，增加量 118.1t/a，返回酸解工序，不外排。

2、酸解泥渣、控制过滤渣

使用全矿工艺后，由于钛精矿使用量的增加，原料中铁、钛以外的杂质量有所增加，根据物料平衡及元素平衡，杂质增加量在 20% 左右，因此酸解泥渣、控制过滤渣产生量较技改前增加 20%，如下：

(1) 酸解泥渣量由技改前的 11152.1t/a 增加至 13382.52t/a，增加 2230.42t/a；

(2) 控制过滤渣量由技改前的 273t/a 增加至 327.6t/a，增加 54.6t/a。

技改后酸解泥渣、控制过滤渣去向不变，经洗涤压滤中和后送园区渣场堆存。

3、一水亚铁滤渣

现有钛白粉生产线一水亚铁滤渣产生量 80000t/a，送德铭硫酸厂掺烧，不外排；技改后，增加了亚铁结晶分离工序，钛液及废酸中的亚铁含量降低，废酸浓缩过程中一水亚铁滤渣产生量降低至 60770t/a，减少 19230t/a，去向不变。

一水亚铁委托攀枝花市德铭再生资源开发有限公司（原攀枝花市德铭化工有限公司，以下简称“德铭硫酸厂”）处置的可行性分析：

(1) 基本情况

德铭硫酸厂现有硫酸产能为 16 万吨/年，现有主要生产设备为 2 座焙烧炉及 1 套制酸系统，采用硫铁矿和含钴硫精砂制酸工艺，以硫铁矿、硫酸亚铁和含钴硫精砂为主要原料，经焙烧产生 SO_2 气体经过净化后，再采用“3+2”二转二吸接触法工艺制造硫酸。

(2) 环保手续

德铭硫酸厂 16 万 t/a 硫酸装置环评于 2008 年经原攀枝花市环境保护局批复（攀环建[2008]102 号）；于 2012 年通过原攀枝花环境保护局组织的竣工环境保护验收（攀环验[2012]619 号）。

(3) 委托处置情况

根据德铭硫酸厂与钛海科技于 2022 年 4 月签订的《一水硫酸亚铁使用协议》，一水亚铁委托处置量为 8 万 t/a, 可将钛海科技废酸浓缩装置产生的一水亚铁全部回用于其焙烧工序。钛海科技制定了企业标准《工业级一水硫酸亚铁》(Q/79397171-1.004-2023), 以确保亚铁质量满足用户标准。技改后一水亚铁滤渣产生量进一步降低, 不会增加委托处置量, 原委托处置方式可行。

4、废酸

现有钛白粉生产线废酸产生量 41.6 万 t/a, 其中 25% 直接回用于酸解, 剩余 75% (31.2 万 t/a) 进入浓缩装置, 浓度浓缩至 70% 后回用于酸解工序; 技改后废酸量增加至 480172t/a, 其中 147523t/a 直接回用于酸解工序, 其余 332649t/a 进入浓缩装置, 浓度浓缩至 55% 后回用于酸解工序。

5、污水站钛石膏

目前厂区污水处理站产生的中和石膏渣约 68 万 t/a; 技改后通过将水洗工序高浓度酸性废水回用于酸浸工序等减排措施, 全厂废水排放量未增加。但由于废水中硫酸根浓度略有上升, 污水站石灰使用量及石膏产生量略有增加, 根据物料平衡及硫酸根平衡, 增加量约 1.2 万 t/a, 技改后石膏渣总量 69.2 万 t/a, 去向不变, 送园区渣场堆存。

临时中转渣场基本情况: 项目已建设有临时渣库 1728m², 洗涤压滤中和后送园区渣场堆存。中转库堆存区搭建约 1000m² 的防雨棚, 其地坪采取一般防渗措施, 防渗结构为: 粘土夯实+100mm 厚 C10 混凝土垫层+250mm 厚 C25 混凝土。

园区工业渣场基本情况: 园区渣场总占地规模为 1472 亩, 渣场容量为 4000 万 m³, 设计服务年限为 25 年, 主要服务对象为钒钛产业园区内的 I、II 类一般工业固废。根据调查, 目前园区渣场剩余库容在 1000 万 m³ 左右, 园区目前正在开展渣场二期扩建前期工作, 二期扩建规模初步定为 4000 万 m³, 可进一步保障园区内企业的排渣需求。

根据工程分析, 钛白粉生产线其他工序固废产生量变化情况不大。

二、亚铁结晶分离工序固废排放情况

根据工程分析, 亚铁结晶分离工序无固废产生。技改新增设备检修过程中产生少量废机油及含油抹布, 属于危险废物, 产生量废机油 (HW08) 约 0.2t/a、含油抹布 (HW08) 约 0.1t/a, 委托有资质的单位处置。

表 8.5-1 技改新增固废产生及处置情况

序号	固废名称	性质	产生量(t/a)			处置措施	排放量(t/a)		
			技改前	技改后	增量		技改前	技改后	增量
1	原料破碎 除尘灰	一般固废	230.1	348.2	118.1	回用于酸解	0	0	0
2	酸解泥渣	一般固废	11152.1	13382.52	+2230.42	经中和后送园区渣 场堆存	11152.1	13382.52	+2230.42
3	控制过滤渣	一般固废	273	327.6	+54.6		273	327.6	+54.6
4	污水站 钛石膏	一般固废	68 万	69.2 万	1.2 万	园区渣场堆存	68 万	69.2 万	+1.2 万
5	废酸	危险废物 (HW34)	41.6 万	48.02 万	6.42 万	部分直接回用； 部分浓缩后回用	0	0	0
6	废矿物油	危险废物 (HW08)	0.5	0.7	+0.2	危废间暂存，委托 有资质的单位处置	0.5	0.7	+0.2

危险废物暂存间设置情况：企业已在厂区内设置危废暂存间 1 座，面积 15m²，危废间采取“防风、防晒、防雨、防渗、防漏、防腐”措施，地面及围堰采取“抗渗混凝土+HDPE 防渗膜”的防渗措施，并设置警示标牌，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）相关要求。本项目产生的危险废物收集后分类存放于危废间内，定期委托有资质的单位处置。危废储存满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）中对危险废物的包装和储存要求。

废酸储罐设置情况：废酸浓缩装置区已建有 2×500m³+1×300m³ 废酸储罐，可满足废酸浓缩及回用需求。

综上，项目一般固废、危险废物均得到了合理处置，去向明确，各处置措施经济、可行。

8.6 环保投资

本项目总投资 1500 万元，环保投资 36 万元，占总投资的 2.4%。

表 8.6-1 项目环境保护措施及投资一览表

项目	治理措施		金额 (万元)	备注
废气治理	钛白粉生产线	原料破碎粉尘：集气罩+袋式除尘器+15m 高排气筒	/	利旧
		废酸浓缩尾气：冷凝+碱喷淋装置+15m 高排气筒	2	改造
	亚铁结晶分离工序	闪蒸汽不凝气：气液分离+冷凝+15m 高排气筒	5	新建
		真空过滤、水洗不凝气：气液分离+真空缓冲罐冷凝+15m 高排气筒	5	新建
废水治理	钛白粉生产线	通过工艺优化、酸性废水回用等措施，钛白粉生产线废水排放量有所减少（13.38m ³ /h），进入厂区现有污水处理站	/	依托
	亚铁结晶分离工序	闪蒸冷凝水、冷却水、冷冻水排污新增废水排放量 8.86m ³ /h，进入厂区现有污水处理站	/	
	厂区污水处理站	技改后全厂废水产生量 360.28m ³ /h（减少 6.86m ³ /h），企业现有污水处理站处理规模 650m ³ /h，采用“二级中和+三级曝气+压滤”处理工艺，处理后达到 GB8978-1996 一级标准后排至园区污水处理厂进一步处理	/	
地下水污染防治	亚铁车间	重点防渗区 ，采用刚性+柔性防渗+防腐措施，采用 P8（渗透系数 0.26×10 ⁻⁸ cm/s）等级混凝土+2mmHDPE 膜防渗结构	20	新建
	其他区域	厂区内其他各构筑物已采取分区防渗措施	/	利旧
	跟踪监测	全厂共设置三个地下水污染监测井（利旧现状监测井）	/	利旧
噪声污染防治	新增设备采取优化总体布置、厂房隔声、减振、消声等降噪措施		5	新建
固体废物处置	钛白粉生产线	原料破碎除尘灰：新增量 118.1t/a，返回酸解工序，不外排	/	/
		酸解泥渣、控制过滤渣：新增量分别为 2230.42t/a、54.6t/a，经洗涤压滤中和后送园区渣场堆存	2	依托
		一水亚铁滤渣：减少 19230t/a，去向不变（送德铭硫酸厂掺烧）	/	/
		废酸：480172t/a（新增量 64172t/a），其中 147523t/a 直接回用于酸解工序，其余 332649t/a 进入浓缩装置，浓度浓缩至 55%后回用于酸解工序	/	利旧
		钛石膏：增加量 1.2 万 t/a，去向不变，经压滤脱水后送园区渣场堆存	/	依托
	亚铁结晶分离工序	新增废机油、含油抹布依托现有危废间暂存后委托有资质的单位处置	/	依托
风险防范措施	已设置 900m ³ 初期雨水收集池和 875m ³ 的事故应急池，满足初期雨水及事故废水的收集，废水总排口前设置事故废水封堵设施		1	依托
	硫酸储罐贮周围设置了围堰，围堰作防腐、防渗处理。		1	依托
	应急预案及管理措施建设；加强车间的安全管理，制定严格的岗位责任制度，安全操作注意事项等制度		/	新增
环境监测	营运期环境监测		5	/
合计	/		36	/

9 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析是近年来环境影响评价的一项主要内容，设置的目的在于衡量建设项目所需要的环保投资和能收到的环保效益，以评价拟建项目的环境经济可行性。因而在环境经济损益分析篇章中除计算用于控制污染所需要投资费用外，同时还需要估算可能收到的环境与经济效益，以实现增加地区的建设项目、扩大生产、提高经济效益的同时不至于造成区域环境污染，做到经济效益、社会效益和环境效益的统一。

9.1 环保投资占总投资比例分析

本项目总投资 1500 万元，环保投资 36 万元，工程环保投资占项目总投资的 2.4%。

9.2 经济效益

本项目环境保护措施的经济效益大致可分为：

1) 可用市场价值估算的经济收益

本项目废水、废气等处理系统设备先进，处理效果好，能较大程度地削减生产废水和废气中污染物的排放量，从而大幅度降低排污费。

2) 回用资源的收益

本项目固废中废包装材料由废品回收商收购，进行进一步回收利用。

本项目通过对以上资源的回用，降低了项目成本。

3) 改善环境质量的非货币效益

通过对本工程的废水、废气、噪声进行治理，达标排放；对固体废弃物进行处置，去向明确，不会产生二次污染，降低了对周围环境的影响。

9.3 环境效益

本工程拟实施的环保治理措施全部落实到位以后将对工程所产生的废水、废气、废渣以及噪声进行比较彻底的治理，可以实现“达标排放”，污染物排放量较小。

由此可见工程在取得良好的经济效益和社会效益的前提下，对环境的影响比较小，从此角度讲，工程的环境效益是可行的。

9.4 社会效益

公司实行员工本地化,对缓解当地的就业压力,增加社会安定因素起到了积极作用。公司经济效益良好,在生产过程中产生的污染物能得到有效控制,不会对周围居民及社会环境造成不良影响。

公司投入大量资金,采用先进的处理系统对废水、废气、噪声、固废、地下水污染及风险的治理,表明了公司对环境保护的重视程度,对于全面落实国家的环境保护政策,起到了积极的作用。符合国家的产业政策和当地总体发展规划,生产过程中产生的污染物能得到有效控制,具有良好的社会效益。

9.5 环境影响经济损益分析

根据投资估算,本项目总投资 1500 万元,其中环保投资 36 万元,占总投资的 2.4%。能满足项目大气污染防治、地表水污染防治、地下水污染防治、噪声防治、固体废弃物防治的要求。

综上所述,本项目实施后,将对所在地产生明显的社会效益和环境效益,同时也将间接产生不可估量的经济效益,可见本项目的建设带来的间接和直接经济效益是相当明显的。

10 环境管理与环境监测

10.1 环境管理

10.1.1 环境管理基本原则

项目建成后，应当遵守环境保护相关法律法规以及环境管理体系，针对项目建设的特点，遵循以下基本原则：

- 1) 正确处理企业发展与环境保护的关系，既要保护环境，又要促进经济发展，把环境效益和经济效益统一起来；
- 2) 环境管理要贯穿到建设项目的各项工作中，环境管理指标要纳入公司管理计划指标中，同时下达，同时进行考核；
- 3) 控制污染，以预防为主，管治结合，综合治理，以取得最佳的环境效益。

10.1.2 环境管理机构

本项目的环境保护管理必须按照《中华人民共和国环境保护法》的相关规定，设立环境管理机构，配备专业环保管理人员 2~3 名负责环境监督管理工作，同时加强对管理人员的环保培训。环境管理机构工作职能包括：

- 1) 制订环境保护目标责任制；
- 2) 定期检查工厂内各污染治理设施，以便发现问题时及时解决，确保治理设施正常运行；
- 3) 定期举行环保会议，总结和安排工作；
- 4) 定期向全厂及公司领导通报环保工作；
- 5) 定期与当地政府及外单位生态环境部门协调工作；
- 6) 进行环保知识宣传，普及工作，提高职工的环保意识。

同时应加强以下几方面的工作：

- 1) 加强对危险废物处理的追踪，并记录在案；
- 2) 建立污染事故响应体系，制定应急预案；
- 3) 设立公众环境“抱怨”反馈体系；
- 4) 建立清洁生产审计管理体系。

10.1.3 环境管理职责及主要内容

1、建设期

(1) 按照国家及地方有关施工期环境保护有关规定，根据工程建设性质，结合工程所在环境实情，制定施工期环境保护方案，纳入项目建设招投标文件及合同签订内容。

(2) 监督施工单位按合同内容加强施工全过程管理，使施工期的水土流失、噪声、扬尘、建筑垃圾和污水得到有效控制和处置，尽量将施工期对环境的影响控制在最低程度。

(3) 严格控制各项环保设施的施工安装质量，参与环保工程设施施工质量检查和竣工验收。

(4) 组织并监督完成施工现场的迹地恢复工作。

2、营运期

(1) 结合该项目的工艺贯彻落实公司的环保方针，根据公司的环境保护管理制度确定各部门、各岗位的环境保护职责和规章制度。并遵守国家、地方的有关法律、法规以及其他相关规定。

(2) 严格执行环保规章制度。建立健全工程运行过程中的污染源档案、环保设施和工艺流程档案。按月统计污染物排放的有关数据报表和环保设施的运行状况。

(3) 对环保设施、设备进行日常的监控和维护工作，并做好记录存档。

(4) 做好环境保护、安全生产宣传，以及相关技术培训等工作。

(5) 加强管理，建立废水、废气非正常排放的应急制度和响应措施，将非正常排放的影响降至最低。

具体内容如下：

①监督和强化用水管理工作，减少事故性排水或随意放水等事件的发生；不定期检查污水排放口的水质、水量情况，保证水质的合格排放。

②废气和废水等处理设施正常运行，控制废气量及生产过程各类污染物排放量严格按照生态环境部门的规定要求排放。

③确保各噪声控制设备的正常运行，保证厂界噪声值满足国家标准的要求。

④加强对固废临时堆库的监督管理。

10.1.4 加强环境管理的对策

为使本项目的环境管理落到实处，将制定以下的对策：

(1) 规范各种环境管理规章制度

企业应将各种环境管理规章制度下发到车间，组织全体员工学习和贯彻执行。这些规章制度包括：

①国家的环境保护法律、法规。达到国家规定的环境保护要求是实现环境管理的最低要求。

②车间有关环境管理的技术规程、标准，主要包括：污染物排放控制标准；生产工艺、设备的环境技术管理规程；环境保护设备的操作规程等。

③车间环境保护责任制：各类人员的环境保护工作范围，应负的责任，以及相应的权利。

(2) 依靠技术进步，改革工艺，减少排污，要不断研究采用无污染或少污染的生产工艺技术，把污染消灭在生产过程中，结合技术改造，不断提高资源和能源的利用率，降低能耗及水耗，提高回收利用率，减少废物排放量。

(3) 加强对污染防治措施的管理，不断提高污染防治的技术水平，使现有的污染防治措施充分发挥作用，减少污染物排放总量。

(4) 加强监测，定期如实地总结监测数据，分析环保问题所在，及时向主管领导汇报并及时解决。

10.2 环境监测

环境监测是环保工作的重要组成部分，它是监督检查“三废”排放情况，正确评价环境质量和处理装置性能必不可少的手段。为检查落实国家和地方的各项环保法规、标准的执行情况，加强环境影响评价制度与排污许可制度的衔接。本评价按照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 涂料、油墨、颜料及类似产品制造业》（HJ1116-2020）相关要求，拟定项目污染源监测计划及环境质量监测计划。

根据企业排污许可证，目前全厂已制定了环境监测计划，本项目建成后，根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 涂料、油墨、颜料及类似产品制造业》（HJ1116-2020）相关要求，进行了相应的补充，如下（新增监测计划见备注栏）：

表 10.2-1 废气、废水、噪声、土壤污染源监测计划表

监测点位		监测内容	监测频率	备注		
8 万 t/a 钛白粉生产线废气	燃气锅炉烟气 DA001	林格曼黑度、颗粒物、SO ₂ 、NO _x	NO _x : 在线监测 其他: 手工监测, 每季度 1 次	原有		
	燃煤锅炉 (备用) 烟气 DA002	林格曼黑度、汞及其化合物、颗粒物、SO ₂ 、NO _x	颗粒物、SO ₂ 、NO _x : 在线监测 林格曼黑度、汞及其化合物: 手工监测, 每季度 1 次	原有		
	气流粉碎粉尘 DA003	颗粒物	每半年 1 次	原有		
	原料粉碎粉尘 DA004	颗粒物	每半年 1 次	原有		
	酸解尾气 DA005	SO ₂ 、硫酸雾、颗粒物	SO ₂ 、颗粒物、NO _x : 在线监测 硫酸雾: 手工监测, 每半年 1 次	原有		
	闪蒸干燥尾气 DA006	颗粒物	每半年 1 次	原有		
	煅烧尾气 DA007	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	在线监测	原有		
	废酸浓缩尾气	硫酸雾	每半年 1 次	新增		
亚铁结晶分离工序废气	闪蒸不凝气	硫酸雾	每半年 1 次	新增		
	真空过滤、水洗不凝气	硫酸雾	每半年 1 次	新增		
5 万 t/a 钛白粉包膜生产线废气	闪蒸干燥尾气 DA008	颗粒物	每半年 1 次	原有		
	气流粉碎粉尘 DA009	颗粒物	每半年 1 次	原有		
	钛白初品入仓粉尘 DA010	颗粒物	每半年 1 次	原有		
厂界无组织废气		SO ₂ 、硫酸雾、颗粒物、硫酸雾、氯化氢	每半年 1 次	原有		
废水	废水总排口		流量、pH、COD、氨氮	在线监测	原有	
			pH、COD _{Cr} 、NH ₃ -N	手工监测, 每月 1 次	原有	
			色度、SS、BOD ₅ 、TN、TP、动植物油	手工监测, 每季度 1 次	原有	
噪声	厂界噪声		等效连续 A 声级	每季度 1 次	原有	
土壤	厂区内	主厂区内中部 (酸解车间附近)	0~0.5m 0.5~1.5m 1.5~3.0m	原有监测因子: pH、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、钒、钛 新增监测因子: 锰、铬	每 5 年监测一次	原有 点位
		仓储区	0~0.5m 0.5~1.5m			原有 点位
		污水处理站	0~0.5m 0.5~1.0m			原有 点位
		亚铁车间附近	0~0.5m 0.5~1.5m 1.5~3.0m			新增 点位
	厂外	厂外南侧	0~0.2m			原有 点位

表 10.2-2 地下水污染源监控布点（原有）

监测井功能		监测点位	含水层位	基本因子		特征因子	
				监测项目	监测频率	监测项目	监测频率
J1	污染监测井	硫酸罐区旁（同原方案）	本项目区下伏孔隙-裂隙含水层	地下水水位、pH、钾、钠、钙、镁、碳酸根、碳酸氢根、硫酸盐、氯化物、耗氧量、氨氮、阴离子表面活性剂、总大肠杆菌、溶解性总固体	枯、丰水期各 1 次	砷、汞、六价铬、铅、镉、铁、锰、钠、钛	枯、丰水期各 1 次
J2	污染监测井	中转渣场南侧（同原方案）					
J3	污染监测井	表面处理车间北侧（同原方案）					
备注：当有点位出现下列任一种情况时，该监测频次应至少提高 1 倍。 地下水污染物浓度超过该区功能划在 GB/T 14848 中对应的限值或地方生态环境部门判定的该地区地下水环境本底值； 地下水污染物监测值高于该点位前次 30% 以上； 地下水污染物监测值连续 4 次以上呈升趋势。							

10.3 环境监理

10.3.1 施工期环境监理

工程建设或多或少都会对区域生态与环境带来广泛而深远的影响，因此开展施工期环境监理是十分必要的。环境监理在我国工程建设期间发挥了极其重要的作用，它降低了因工程的施工给周围环境带来的不利影响，有加强对工程的环境管理，才能减轻这些不利影响，更好地实现工程的经济性和效益性。

因此，本环评要求企业积极配合接受地方人民政府生态环境部门环境监理机构进行现场监督、检查，并按规定进行处理。建设单位如发生以下问题则因接受环境监理机构的《工程暂停令》暂时停工：

①建设项目的规模、主要设备装备、应配套建设的环境污染防治设施、环境风险防范设施、生态环境保护措施，污染因子达标排放等不符合环境影响评价文件和生态环境部门的批复意见；

②建设项目环境保护设计方案不符合经批准的建设项目环境影响评价文件及生态环境部门批复意见、相关技术标准和技术规范等；施工单位在施工过程造成了施工区及环境影响区的环境污染、生态破坏且未及时处理；

③施工单位未按照批准的施工组织设计或工法施工，可能造成环境污染；

④施工单位拒绝服从环境监理机构的管理，造成严重后果；

⑤施工过程中发生突发性环境污染事件。

10.3.2 运营期环境监理

建设项目环境监理是建设项目环评和“三同时”验收监管的重要辅助手段，对强化建设项目全过程管理、提升环评有效性和完善性具有积极作用。

本项目为“主要因排放污染物对环境产生污染和危害的建设项目”，根据《国务院关于进一步加强对环境保护工作的决定》（国发〔1990〕65号文）中相关规定，应强化对本类项目的工业污染源的环境监督管理。

在项目运营过程中建设单位应做到：

（1）积极配合接受地方人民政府生态环境部门环境监理机构进行现场监督、检查，并按规定进行处理；

（2）积极配合环境监理机构对本项目各种污染源各类污染物排放情况和污染治理设施的运转情况进行巡查和监督；

（3）提供有关技术资料；

建设单位如发生以下问题则因接受环境监理机构的《工程暂停令》暂时停工：

①建设项目的规模、主要设备装备、应配套建设的环境污染防治设施、环境风险防范设施、生态环境保护措施，污染因子达标排放等不符合环境影响评价文件和生态环境部门的批复意见；

②建设项目环境保护设计方案不符合经批准的建设项目环境影响评价文件及生态环境部门批复意见、相关技术标准和技术规范等；施工单位在施工过程造成了施工区及环境影响区的环境污染、生态破坏且未及时处理；

③施工单位未按照批准的施工组织设计或工法施工，可能造成环境污染；

④施工单位拒绝服从环境监理机构的管理，造成严重后果；

⑤施工过程中发生突发性环境污染事件。

10.4 排污口规范化管理

10.4.1 排污口规范化管理的基本原则

排污口规范化应坚持以下基本原则：

（1）向环境排放污染物的排污口必须规范化。

（2）排污口应便于采样与计量监测，便于日常现场监督检查。

10.4.2 排污口的技术要求

(1) 排污口位置须合理确定，依据《排污口规范化整治技术要求(试行)》（环监[1996]470号）文件要求进行规范化管理。

(2) 排放污染物的采样点设置，应按照《污染源监测技术规范》要求，设置在项目排气口。

(3) 设置规范的废气排放口便于测量流量流速的测流段。

(4) 无组织排放有毒有害气体的排放口，应加装引风装置，进行收集、处理，并设置采样点。

(5) 固体废物，应设置专用堆放场地，并必须有防扬散，防流失，防渗漏等防治措施。

10.4.3 排污口标识管理

企业污染物排放口的标志，应按照《环境保护图形标志 排放口》（15562.1-1995）及《环境保护图形标志 固体废物储存（处置）场》（15562.2-1995）的规定，设置环境保护图形标志牌。



图 10.4-1 排污口图形标志示例

一般性污染物排放口(源)或固体废物贮存、处置场，设置提示性环境保护图形标志牌。污染物排放口的环保图形标志牌，应设置在靠近采样点的醒目处，标志牌设置高度为其上缘距地面 2m。

10.4.4 排污口档案管理

要求使用国家环境保护总局统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记

证》，并按要求填写有关内容。

根据排污口管理档案内容要求，项目建成后，应将主要污染物的种类、数量、浓度、排放去向、达标情况及设施运行情况记录于档案。

10.5 环保管理及监测人员的培训

项目运行期间必须实行环境保护设施工程监理制度。对从事环保工作的专职人员，应进行上岗前和日常的专业培训，环境监测人员应在环境监测专业部门，学习环境监测规范和分析技术，使其有一定的环境保护专业知识，了解公司各种产品的生产工艺和产生的废水、废气、噪声等污染的治理技术，掌握废水、废气、噪声的监测规范和分析技能，确保废气、噪声等污染物的达标排放和处理设备的正常运转。加强对从事环保工作的专职人员的环境保护法律、法规教育，提高工作责任感，杜绝人为因素造成的环保事故发生。

10.6 竣工环保验收清单

项目建成后，建设单位应按照《建设项目竣工环境保护验收管理办法》中的有关规定，及时开展环境保护验收。本项目环保设施验收清单见下表：

表 10.6-1 环保设施“三同时”验收一览表

污染源	环保设施	要求	验收标准	
废气	原料破碎粉尘：集气罩+袋式除尘器+15m 高排气筒，系统风量 13000m ³ /h	废气捕集率 95%以上，处理效率 99%以上	《大气污染综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准 “攀办发〔2022〕50号”治理要求	
	废酸浓缩尾气：冷凝+碱喷淋装置+15m 高排气筒，系统风量 5000m ³ /h	处理效率 95%以上		
	燃气锅炉烟气实施低氮燃烧改造（以新带老措施，2023 年底前）	NO _x 排放浓度 ≤50mg/m ³		
	回转窑煅烧烟气：颗粒物深度治理、低氮燃烧改造或增设烟气脱硝装置（以新带老措施，2023 年底前）	颗粒物排放浓度 ≤50mg/m ³ NO _x 排放浓度 ≤100mg/m ³		
	备用燃煤锅炉烟气：深度治理改造（以新带老措施，2024 年底前）	颗粒物排放浓度 ≤10mg/m ³ SO ₂ 排放浓度 ≤50mg/m ³ NO _x 排放浓度 ≤100mg/m ³		
	亚铁结晶分离工序	闪蒸汽不凝气：气液分离+冷凝+15m 高排气筒，系统风量 4000m ³ /h 真空过滤、水洗不凝气：气液分离+真空缓冲罐冷凝+15m 高排气筒，系统风量 4000m ³ /h		处理效率 90%以上 处理效率 90%以上
废水	生产废水	依托厂区现有污水处理站	达标排放	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级排放标准
噪声	新增设备	合理布局，减振基座，厂房隔声，消声，低噪音设备	/	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准
固废	原料破碎除尘灰：新增量 118.1t/a，返回酸解工序，不外排	不造成二次污染	一般固废去向明确、合理；危险废物委托处置，暂存设施执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）	
	酸解泥渣、控制过滤渣：新增量分别为 2230.42t/a、54.6t/a，经洗涤压滤中和后送园区渣场堆存			
	一水亚铁滤渣：减少 19230t/a，去向不变（送德铭硫酸厂掺烧）			
	废酸：480172t/a（新增量 64172t/a），其中 147523t/a 直接回用于酸解工序，其余 332649t/a 进入浓缩装置，浓度浓缩至 55%后回用于酸解工序			
	钛石膏：增加量 1.2 万 t/a，去向不变，经压滤脱水后送园区渣场堆存			
亚铁结晶分离工序	新增废机油、含油抹布依托现有危废间暂存后委托有资质的单位处置			
地下水	亚铁车间	采用刚性+柔性防渗+防腐措施，采用 P8（渗透系数 0.26×10 ⁻⁸ cm/s）等级混凝土+2mmHDPE 膜防渗结构	重点防渗区	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类标准
	针对项目的隐性环保工程，企业应在施工建设阶段保留相应的录像及施工材料。			/
环境风险	应急预案及管理措施建设；加强车间的安全管理，制定严格的岗位责任制度，安全操作注意事项等制度			/

11 环境影响评价结论及建议

11.1 建设项目基本情况

项目名称：8万吨/年钛白粉节能降本增效技术改造项目；

项目性质：技改；

建设单位：攀枝花市钛海科技有限责任公司；

建设地点：攀枝花钒钛高新技术产业开发区马店组团；

工程投资：总投资 1500 万元；

占地面积：厂区内技改，不新征用地；

建设内容及规模：（1）在不新增钛白粉产能的前提下，对现有 8 万 t/a 钛白粉生产线进行技改，将渣矿混合生产工艺改为全矿生产工艺；（2）利用现有空置厂房，新增设备对酸解后的钛液进行净化（结晶分离亚铁），副产七水硫酸亚铁 24 万 t/a；（3）取消现有的钛液浓缩工序，酸解后的钛液经净化后直接进行水解。

技改后，酸解工序反应酸浓度降低至 82% 左右，废酸浓缩浓度降低至 55% 左右，提高了浓缩装置运行的稳定性，降低了生产能耗及成本。

劳动定员及工作制度：本项目不新增定员，所需人员从现有项目中调配解决；项目年运行时间 7920h（330 天、每天 24 小时）。

11.2 环境影响评价结论

11.2.1 项目的产业政策符合性

本项目不改变企业现有钛白粉生产线的整体工艺路线，不新增钛白粉产能。根据《国民经济行业分类》（GB/T4754—2017）（2019 修订版），现有钛白粉生产属于中“C2643 工业颜料制造”，七水硫酸亚铁生产属于“C2613 无机盐制造”；本项目不新建、扩建硫酸法钛白生产线，根据《产业结构调整指导目录(2019 年本)》，项目不属于限制类、淘汰类工程，属于“允许类”。项目已通过攀枝花钒钛高新技术产业开发区科技创新和经济发展局备案（川投资备【2207-510499-07-02-309007】JXQB-0113 号），同时攀枝花钒钛高新技术产业开发区科技创新和经济发展局出具《关于攀枝花市钛海科技有限责任公司 8 万吨/年钛白粉节能降本增效技术改造项目产业政策符合性的说明》，明确：本项目属

于现有硫酸法钛白粉生产线的技术改造，不新增钛白粉产能，不属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中“限制类”项目，属于“允许类”项目，符合国家产业政策。

此外，根据“国家发展改革委产业发展司负责人就《产业结构调整指导目录（2019 年本）》答记者问”以及《攀枝花市发展和改革委员会对市十届人大八次会议第 41 号建议答复的函》：新建硫酸法钛白粉为限制类，对限制类项目，禁止新建，现有生产能力允许在一定期限内改造升级（严禁以改造为名扩大生产能力）。本项目对企业现有钛白粉生产线进行技术改造，技改后降低了蒸汽消耗量，实现节能降耗，同时从酸解后的钛液中提取七水硫酸亚铁，减少后续工序钛液、废水及废酸中亚铁杂质的含量，从而降低工业废渣排放量，有效解决现有废酸浓缩系统堵塞难题。因此，本次技改项目符合国家现行产业政策。

11.2.2 规划符合性合理性

项目不新增用地，在企业现有厂区内的预留空地进行建设，厂区位于攀枝花钒钛高新技术产业开发区内。根据攀枝花市自然资源和规划局钒钛高新区分局《关于 8 万吨/年钛白粉项目节能降本增效技术改造项目的规划意见》（2023-13）：该项目在企业现有规划红线内，同意开展前期工作。

11.2.3 环境质量现状评价

11.2.3.1 大气环境质量现状

根据《2022 年攀枝花市生态环境状况公报》，项目所在区域环境空气质量良好，为达标区。根据监测结果，评价区域内监测点位硫酸雾能达到《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求，TSP 能达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准的相关要求，说明区域环境空气中硫酸雾、TSP 的质量良好。

11.2.3.2 地表水环境质量现状

根据攀枝花市《2022 年环境质量状况》可知：项目所在区域地表水环境质量达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水域标准，满足环境功能要求。根据现状监测结果，各监测因子均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水域标准

11.2.3.3 地下水环境质量现状

除总大肠菌群外，本项目厂区内及厂区周边各地下水监测点位各监测因子均满足

《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准。降雨入渗使得微生物得以在含水层中滋生繁衍可能造成地下水总大肠菌群超标。总体来说，区域地下水质量尚可。

11.2.3.4 声环境质量现状

根据噪声现状监测结果可知，项目所在地 5 个监测点均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类声环境质量标准。

11.2.3.5 土壤环境质量现状

根据土壤监测结果可知，监测期间，各监测因子均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）风险筛选值标准及《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/2978-2023）第二类用地筛选值标准。评价区域土壤本底环境质量状况较好。

11.2.4 环境影响评价

1、营运期环境空气影响评价

项目所在区域为达标区。本项目排放的大气污染物主要是 PM₁₀、PM_{2.5}、硫酸、TSP。根据本次预测结果，大气环境影响评价结论如下：

（1）本项目新增污染源 PM₁₀、PM_{2.5}、硫酸、TSP 正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率均<100%；

（2）本项目新增污染源 PM₁₀、PM_{2.5} 正常排放下污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率<30%；

（3）PM₁₀、PM_{2.5} 叠加现状浓度后保证率日均浓度和年均浓度贡献值均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；硫酸叠加现状浓度后小时平均浓度和日均浓度均符合 HJ2.2-2018 附录 D 相关标准；TSP 叠加现状后日均浓度符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

综上，项目大气污染物对周边环境影响可接受，不会因项目建设而造成区域大气环境功能的改变。

2、营运期地表水环境影响评价

根据工程分析，钛白粉生产线新增废水作为酸解尾气、废酸浓缩尾气及煅烧尾气洗涤水补水，最终排至厂区现有污水处理站处理；亚铁结晶分离工序废水排至厂区现有污水处理站处理，技改后全厂废水排放量 360.28m³/h，减少 6.86m³/h，对环境具有正效应。

项目废水经厂区污水处理厂处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级

排放标准，然后排至园区污水处理厂进一步处理。

3、营运期地下水环境影响评价

根据工程分析，在采取相应防渗措施后，正常状况下，本项目对地下水环境影响小。非正常运行状况下，各污染物下渗进入地下水系统后，将对项目区地下水水质造成影响，因此应尽量避免非正常状况发生。环评要求本项目运行过程中，严格按照环评要求对下游水质监测井进行监测，一旦发现水质异常，立刻采取有效措施（如采用水动力隔离技术）阻止污染羽的扩散迁移，将地下水控制在局部范围，避免对厂区下游地下水造成污染。

4、营运期声环境影响评价

本项目建于攀枝花钒钛高新技术产业开发马店组团，本次技改项目在厂区内，不新增用地。根据预测，营运期噪声贡献值可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类标准值。项目周边200m范围内无声环境保护目标，项目对周边声环境的影响不大。

5、营运期固体废弃物环境影响评价

项目运营期固废的贮存、运输满足相应技术规范要求，项目固废均得到了综合利用或妥善处置，不会带来二次污染，只要企业严格落实固废的收集、暂存、运输及处置措施，项目固废对周围环境影响不明显。

11.2.5 环境风险

本评价认为企业在落实各项环保措施和本评价提出的各项环境风险防范措施，建立有效的突发环境事件应急预案，加强风险管理的条件下，本项目环境风险可防可控。因此，本项目建设从环境风险角度分析可行。

11.2.6 总量控制

根据工程分析及水平衡，技改后全厂废水排放量 $360.28\text{m}^3/\text{h}$ ，减少 $6.86\text{m}^3/\text{h}$ ，全年污水排放量减少 $54331.2\text{m}^3/\text{a}$ ，COD排放量减少 $5.433\text{t}/\text{a}$ 、氨氮排放量减少 $0.815\text{t}/\text{a}$ ，不新增废水污染物总量控制指标。

项目建成后污染物总量控制指标见下表。

表 11.2-1 本项目污染物核定总量指标一览表 (t/a)

类别	污染物名称	核定排放量
废气	颗粒物	3.635 t/a

11.2.7 公众参与

根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号），项目公众参与由攀枝花市钛海科技有限责任公司负责完成，攀枝花市钛海科技有限责任公司对公众调查内容的真实性、完整性负责，并承担全部相关法律责任。在环评报告编制过程中，由企业依法开展了环评信息公开征求公众意见。此次公众参与调查采用在项目厂址周围敏感点张贴公示、网络平台公示、报纸公示的方式进行，公示期间，均未收到公众的反对意见。

11.2.8 环境可行性结论

项目建设符合国家产业政策，选址符合园区规划要求。总图布置合理，无明显环境制约因素。环评要求的环保措施可使外排污染物达标排放，只要全面严格落实环境影响报告书和工程设计提出的环保措施，严格执行环保“三同时”制度，确保项目产生的污染物稳定达标排放，项目建设从环保角度分析可行。

11.3 建议及要求

(1) 企业应加强环保设施的日常管理、维护，建立健全环保设施的运行管理制度、定期检查制度、设备维护和检修制度，确保环保设施高效运行，尽量减少和避免事故排放情况发生。

(2) 工程在生产过程中应按国家规定实施严格管理，确保安全性，避免事故发生时对环境产生破坏性影响。

(3) 认真贯彻执行国家、四川省及攀枝花市的各项环保法规和要求，根据生产的需要，充实环境保护机构的人员，落实环境管理规章制度，认真执行环境监测计划。

(4) 公司应当搞好日常环境监督管理，使环保治理设施长期正常运行，防止各类污染物非正常排放，确保各项污染物达标排放。规范各排污口管理、按生态环境部门要求设置相应标准等。

(5) 搭建采样平台，对排气筒留好监测孔，以便日后的监测。

(6) 注意风险防范措施，随时制定相应的应急预案，并制定相应的风险防范演练，危险废物的外送应按照《固体废物污染环境防治法》第51条规定，必须按照国家有关规定填写危险废物转移联单，并向危险废物移出地和接受地的县级以上地方人民政府生态环境部门报告；同时，企业需按要求依法开展危废申报登记、危废管理计划备案等工作。

(7) 生产区工作人员严格按防疫等部门落实生产过程中的防护措施，保护工作人员的健康。

(8) 项目必须严格执行“三同时”规定，有关环保设施必须与主体工程同时设计，同时施工，同时使用。

(9) 加强厂内外的绿化，增加景观效益。

(10) 建设方必须按照环评规定的环保措施进行设计、施工、运行。并与主体工程同步实施确保“三同时”。

(11) 环评批复后，企业必须将其环评及批复送达国土、规划部门，落实卫生防护距离范围内的防范措施及要求。