

氯化钛白废液/废渣综合回收钪钒锰有价金  
属项目

# 环境影响报告书

(征求意见稿)

建设单位：云南东钪新材料有限公司

编制单位：云南湖柏环保科技有限公司

二零二三年八月

# 概述

## 一、建设项目的特点

云南东钽新材料有限公司是湖南东方钽业股份有限公司全资子公司，湖南东方钽业股份有限公司成立于 2011 年 8 月，是龙佰集团旗下控股子公司、国家级高新技术企业、国家专精特新小巨人企业、湖南省小巨人企业、湖南省新材料企业、湖南工业 20 个新兴优势产业链--新型轻合金产业链的重点企业。东钽公司计划建设两个原料生产基地，其中：河南荣佳钽钒科技有限公司利用龙佰集团焦作基地氯化钽白废液回收氧化钽、五氧化二钽已经陆续投产、达产，取得了较好的经济效益；另一个为本次项目的云南禄丰基地：云南东钽新材料有限公司，承担综合回收新立公司和国钽公司的氯化废液/废渣中的钽钒有价金属项目。

我国自上世纪 80 年代末开始进行氧化钽的提取工作，因技术难度大，曾长期徘徊在公斤级水平。2010 年由湖南稀土技术开发有限公司和其发起成立的湖南东方钽业股份有限公司通过自主创新，成功开发了从钽白废水中规模化提取氧化钽的技术工艺，率先在国内实现了氧化钽的规模化工业生产。在河南焦作投资兴建了原料基地（河南荣佳钽钒科技有限公司），在湖南长沙投资建设了一条年产 12 吨的高纯氧化钽生产线，成为当时世界第一的氧化钽生产企业。

铝钽合金已成为继铝锂合金之后又一种引人注目的、将来最有竞争力的高性能铝合金结构材料。铝钽合金的发展对我国高新技术和国防建设用铝合金材料具有划时代意义，而且还可以充分发挥我国的钽资源优势，促进我国钽工业及国民经济的发展。工业铝合金生产过程中钽必须以中间合金的形式加入，使得铝钽中间合金拥有广阔的应用基础。

五氧化二钽有粉钽（橘黄色）和片状钽为（黑色），粉钽主要用于玻陶工业中着色剂和化工工业中催化剂，也叫化工钽；片钽主要用于冶金工业中的钽铁合金及其他合金，也叫冶金钽。

钽在钢铁工业中主要用作合金添加剂，能起到细化晶粒的作用，提高钢的机械加工性能和物理性能。它可同钢中的碳和氮作用，生产小而硬的难熔金属碳化物和氮化物，从而增加钢的强度、韧性、耐磨性和耐腐蚀性，广泛应用生产高强度低合金钢、高速钢、工具钢、弹簧钢、轴承钢、耐热钢、不锈钢、永磁合金和合金铸铁等。

钒用于有色金属加工，可生产钒钛合金、钴镍合金、铌钽合金等。钒和钛组成的最重要的合金是 Ti-6Al-4V，它在室温下的稳定性好，具有很好的抗疲劳性能，用作铸造合金和锻造合金，用于飞机发动机、宇航船舱骨架、蒸汽涡轮机叶片、火箭发动机机壳等。

五氧化二钒有良好的催化活性，被大量用于有色冶金行业中含 SO<sub>2</sub> 尾气制酸的催化剂，即钒触媒，催化效率高、价格低廉。同时，被广泛应用于石油炼制、有机合成，如合成橡胶、锦纶的生产和原油炼制的脱硫过程以及生产聚酯和塑料。

目前国钛公司年产 5 万吨海绵钛和 30 万吨钛白粉，产出熔盐渣高温水淬液 110,000 立方米、除钒渣约 1,200 吨、钛白废液 320,000m<sup>3</sup>，湖南东方钨业股份有限公司根据“十四五”发展规划，成立云南东钨新材料有限公司，在云南禄丰市勤丰化工园区建设第二个生产基地，采取专有技术，回收钨、钒等有价金属，形成年产 4N 氧化钨 40 吨、铝钨合金 800 吨和五氧化二钒 800 吨生产能力没有回收钨钒等有价金属。

项目建设符合《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修改）鼓励类第九条“有色金属”中第 3 项“高效、节能、低污染、规模化再生资源回收与综合利用”（2）有价元素的综合利用。同时符合《当前国家重点鼓励发展的产业、产品和技术目录》（2000 年修订）第十五条“有色金属”中第 5 项“稀有、稀散金属开发及综合利用”，属国家鼓励的新材料产业项目，符合国家产业政策，具有较高的经济价值。

## 二、环境影响评价的过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和中华人民共和国国务院令 682 号《建设项目环境保护管理条例》的有关规定，该项目应进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，本项目属于其中二十三、化学原料和化学制品制造业，中基础化学原料制造 261，需编制环境影响报告书。

2023 年 1 月 15 日，受云南东钨新材料有限公司委托，云南湖柏环保科技有限公司承担了“氯化钛白废液/废渣综合回收钨钒锰有价金属项目”环境影响评价工作。

接受委托后，我公司迅速组成项目工作小组，对项目建设地进行了实地踏勘、

调研、收集有关资料等。建设单位于 2023 年 2 月 10 日在禄丰市人民政府网站进行了第一次网上信息公示 (<http://www.ynlf.gov.cn/info/3881/66762.htm>)，公示期间未收到相关反馈意见。

2023 年 3 月 22 日~29 日云南云水间检测科技有限公司对评价区的环境空气、地表水环境、地下水、土壤环境质量等现状进行监测；在收集和核实有关资料，认真研究项目相关情况的基础上，2023 年 5 月初，编制完成完成《氯化钛白废液/废渣综合回收钽钒锰有价金属项目环境影响报告书》（征求意见稿）；

在此基础上 2023 年 8 月 14 日~2022 年 6 月 28 日，以三种形式进行了信息公示，分别为在禄丰市人民政府网站、楚雄日报登报公示和现场周边村子粘贴公开建设项目环境影响报告书征求意见稿并征求与该建设项目环境影响有关的意见，公示期间未收到任何公众反馈意见。

在以上基础之上，依据环评相关的法律、法规、部门规章、技术导则等，结合现状环境质量监测与调查，在现场调查和收集、分析有关资料的基础上，2023 年 7 月，完成《氯化钛白废液/废渣综合回收钽钒锰有价金属项目环境影响报告书（送审稿）》。2023 年 9 月 28 日由楚雄州生态环境局组织召开技术评审会，并形成专家组会议纪要。2022 年 10 月，环评报告（报批稿）提交给建设单位，供建设单位上报审查。

### 三、分析判定相关情况

#### （1）产业政策符合性

建设项目符合《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修改）鼓励类第九条“有色金属”中第 3 项“高效、节能、低污染、规模化再生资源回收与综合利用”（2）有价元素的综合利用。同时符合《当前国家重点鼓励发展的产业、产品和技术目录》（2000 年修订）第十五条“有色金属”中第 5 项“稀有、稀散金属开发及综合利用”，属国家鼓励的新材料产业项目，符合国家产业政策。项目于 2022 年 8 月 29 日取得云南省固定资产投资项目备案证（项目代码为：2208-532331-04-01-644239）。

#### （2）环境功能区划符合性判定

本项目使用龙佰禄丰钛业有限公司生产过程中产生的钛白废液、除铁后液以及云南国钛金属股份有限公司产生的盐溶渣水萃液和除钒渣等废物综合回收利

用提取钒、钨、锰、铌等金属，项目位于项目位于楚雄州禄丰市勤丰镇禄丰工业园区勤丰片区，位于云南云南国钛金属股份有限公司东侧，项目厂址现状不涉及自然保护区、风景名胜区、水源保护区等敏感区，项目厂址所在区域现状环境质量均能满足对应的环境质量标准要求，项目建成后，污染物经严格的环保设施处理后均能保证达标排放，不会改变厂址所在区域的环境质量等级，因此，项目符合当地环境功能区划的要求。

### （3）与相关规划、政策文件等符合性

项目建设与《云南省主体功能区划》、《云南省生态功能区划》、《云南省生物多样性保护战略与行动计划》（2012-2030年）、《楚雄州禄丰县生态环境保护“十四五规划”》、《禄丰县环境保护总体规划（2015-2030）》等相关要求无冲突。符合《禄丰工业园区总体规划（修改）（2012-2030）》及其规划环评和批复的功能区划、规划目标、产业定位和要求。

项目与《大气污染防治行动计划》、《水污染防治行动计划》、《土壤污染防治行动计划》、《打赢蓝天保卫战三年行动计划》、《中华人民共和国长江保护法》、《长江经济带生态环境保护规划》《长江经济带发展负面清单指南（试行）》、《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》、《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》等相符。

### （4）与“三线一单”符合性

项目所在厂址属于《楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》中禄丰县工业集中区重点管控单元（ZH53233120001）范围内，根据对照《楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》分析项目不占用云南省生态保护红线。项目的建设满足生态保护红线要求。建设项目生产废水经收集后全部送至龙佰禄丰钛业有限公司回用，不外排；项目所在区域属于大气环境达标区，项目废气经处理后达标排放。本次评价中开展了土壤环境影响预测与评价，并提出了相应的土壤污染防治措施，项目满足环境质量底线要求。建设项目位于现有厂区内，不新增占地，项目生产过程主要能源为电能。本次评价编制了碳排放评价章节。企业已做了相关节能报告，并提出了相应的节能措施，项目满足资源利用上线要求。项目产生的危险废物为废机油，暂存于危废暂存间，并委托有资质单位处置。项目防护距离范围内无居民住宅等敏感目标，可满足防护距离要求。项目对物料罐区、生产车间输送管道等采取了相应的风险防范措施，符合生态环境准入清单要

求。

#### 四、关注的主要环境问题及环境影响

(1) 项目运营期污染物的产生和排放情况及对周边环境的影响。

(2) 废气是否达标排放，生产废水全部返回龙佰禄丰钛业有限公司处理的可行性分析；

(3) 生产过程中产生的固体废物处理处置是否合理，各种污染物排放是否对周边环境产生影响等；

(4) 项目采取的风险防控措施是否能降低环境风险，环境风险是否可控。

#### 五、环境影响评价的主要结论

建设项目符合国家产业政策及相关规定要求；采取的污染防治措施可行，污染物达标排放，对环境的影响不大，不会改变现状环境功能；项目建成后产生的各类污染物可以合理处置，不会对周边环境造成影响；根据分析项目风险处于可接受水平，在建设单位做好各项风险防范及应急措施的前提下，项目的风险值在可接受范围内。

根据《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016）以及项目情况分析，建设单位在施工期和运营期积极采取必要的环境保护措施，加强风险事故的控制，加强监管，并严格执行环评提出的各项环保措施的前提下，项目不存在重大环境制约因素，环境影响在可接受范围内，环境风险在可控范围内，环境保护措施经济技术能够满足长期稳定达标及生态保护要求，项目建设能满足区域环境质量要求，项目建设从环保角度而言可行。

# 1 总则

## 1.1 编制依据

### 1.1.1 国家法律、法规及相关文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24修订，2015年1月1日实施）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修定，2018年12月29日起施行）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日第二次修正，2018年1月1日起施行）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修订，2018年10月26日施行）；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022年6月5日起施行；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日修正），2020年9月1日实施）；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日起实施）；
- (8) 《中华人民共和国长江保护法》（2021年3月1日起实施）；
- (9) 《中华人民共和国环境保护税法》（2018年10月26日修订，2018年10月26日施行）；
- (10) 《地下水管理条例》，自2021年12月1日施行。
- (11) 《中华人民共和国土地管理法》（1998年8月29日，2019年8月26日第三次修正，2020年1月1日起施行）；
- (12) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院第682号令，2017年10月1日实施）；
- (13) 《产业结构调整指导目录（2019年本）》；
- (14) 《国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录（2019年本）>的决定》（2021年第49号令）；
- (15) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年1月1日实施）；
- (16) 《国家危险废物名录》（2021年1月1日实施）；

- (17) 《环境影响评价公众参与办法》（2019年1月1日起施行）；
- (18) 《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4号）；
- (19) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，国发〔2015〕17号；
- (20) 《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；
- (21) 国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知（国发〔2018〕22号）；
- (22) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》环境保护部环环评[2016]150号；
- (23) 《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）；
- (24) 《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84号），2017年11月15日实施；
- (25) 《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》（环环评[2018]11号）；
- (26) 《建设项目环境保护事中事后监督管理办法（试行）》（环发[2015]163号）；
- (27) 《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评〔2017〕84号）；
- (28) 《排污许可管理条例》（中华人民共和国国务院令，第736号，2021年3月1日起施行）；
- (29) 关于印发《长江经济带生态环境保护规划》的通知（环规财〔2017〕88号）；
- (30) 《长江经济带发展负面清单指南（试行）2022版》；
- (31) 《关于加强长江黄金水道环境污染防控治理的指导意的通知》（国家发展改革委 环境保护部文件，发改环资〔2016〕370号）；
- (32) 《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》（环办环评[2020]36号）；



- (33) 《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）；
- (34) 《关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点的通知》（环办环评函[2021]346号）；
- (35) 《中国生物多样性保护战略与行动计划》（2012-2030年）；
- (36) 《市场准入负面清单（2020年版）》（发改体改规〔2020〕1880号）；
- (37) 《“十四五”全国清洁生产推行方案》（发改环资〔2021〕1524号）；
- (38) 《国务院关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知》（国发〔2021〕33号）；
- (39) 《关于切实做好全国碳排放权交易市场启动重点工作的通知》（发改办气候[2016]57号）；
- (40) 《碳排放权交易管理办法（试行）》（环保部令 第19号，2021年2月1日施行）；
- (41) 《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》（环综合[2021]4号）；
- (42) 生态环境部办公厅《关于加强企业温室气体排放报告管理相关工作的通知》（环办气候[2021]9号）；
- (43) 《全国重要江河湖泊水功能区划》；
- (44) 《关于发布<矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录>的公告》（生态环境部公告 2020 年 第 54 号）；
- (45) 工业和信息化部关于印发《“十四五”工业绿色发展规划》的通知工信部规〔2021〕178号；
- (46) 《工业和信息化部 国家发展改革委 生态环境部关于印发工业领域碳达峰实施方案的通知》（工信部联节〔2022〕88号）；
- (47) 关于印发《减污降碳协同增效实施方案》的通知（环综合〔2022〕42号）；
- (48) 工业和信息化部 科技部 自然资源部关于印发“十四五”原材料工业发展规划的通知（工信部联规〔2021〕212号）；

- (49) 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）；
- (50) 《固体废物分类目录（征求意见稿）》；
- (51) 关于加强危险废物鉴别工作的通知（环办固体函〔2021〕419号）；
- (52) 《钒工业污染物排放标准》（GB 26452-2011）及其修改单；

### 1.1.2 地方相关条例、政策及规划

- (1) 《云南省建设项目环境保护管理规定》，云南省人民政府令第105号，2002年1月1日；
- (2) 《云南省环境保护条例》（2004年6月29日修正）；
- (3) 《云南省水功能区划（2014年修订）》（云南省水利厅，2014年5月）；
- (4) 《中共云南省委 云南省人民政府关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的实施意见》（云发〔2018〕16号）；
- (5) 《云南省人民政府关于印发云南省打赢蓝天保卫战三年行动实施方案的通知》（云政发〔2018〕44号）；
- (6) 《云南人民政府关于印发<云南省水污染防治行动工作方案>的通知》（云政发〔2016〕3号）；
- (7) 《云南人民政府关于印发<云南省土壤污染防治行动工作方案>的通知》（云政发〔2017〕8号）；
- (8) 《云南省生态环境厅审批环境影响评价文件的建设项目目录（2020年本）》（云环发〔2020〕6号）；
- (9) 《云南省人民政府关于发布云南省生态保护红线的通知》（云政发〔2018〕32号）；
- (10) 云南省地方标准《用水定额》云水发〔2019〕122号，2020年1月1日；
- (11) 《云南省人民政府办公厅关于进一步加强环境影响评价管理工作的通知》，云政办发〔2007〕160号，2007.07.30；
- (12) 《云南省生态功能区划》（2009年9月）；
- (13) 《云南省主体功能区规划》（2014年5月）；

(14) 《云南省大气污染防治条例》，2019.1.1；

(15) 云南省推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022年版）》的通知，云发改基础[2022]894号；

(16) 云环通〔2019〕125号云南省生态环境厅关于印发《云南省重点行业挥发性有机物综合治理实施方案》的通知。

(17) 中共云南省委 云南省人民政府关于印发《云南省各类开发区优化提升总体方案》的通知，（云委[2020]287）号；

(18) 《云南省土壤污染防治条例》（2022年1月23日审议通过，自2022年5月1日起施行）；

(19) 《云南省生物多样性保护条例》（2019年1月1日起实施）；

(20) 《云南省生物多样性保护战略与行动计划》（2012-2030年）；

(21) 云南省人民政府关于印发云南省加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系行动计划的通知（云政发〔2022〕1号）；

(22) 楚雄州人民政府关于印发楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知（楚政同[2021]22号）；

(23) 《禄丰县环境保护总体规划（2015-2030）》。

### **1.1.3 技术导则和规范**

(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》（HJ169-2018）；

(9) 《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ589-2010）；

(10) 《储罐区防火堤设计规范》（GB50351-2014）；

(11) 排污许可证申请与核发技术规范 总则(HJ942—2018)；

(12) 《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物》（HJ1200-2021）；

- (13) 《排污单位自行监测技术指南——总则》（HJ1819—2017）；
- (14) 《排污单位自行监测技术指南 工业固体废物和危险废物治理》（HJ1250-2022）；
- (15) 《排污单位自行监测技术指南 无机化学工业》（HJ1138-2020）；
- (16) 《污染源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）；
- (17) 《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020）；
- (18) 《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）；
- (19) 《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）；
- (20) 《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）；
- (21) 《危险废物鉴别技术规范》（HJ298—2019）。

#### **1.1.4 项目相关技术资料**

- (1) 环评委托书；
- (2) 投资项目备案证；
- (3) 《氯化废液/废渣综合回收钪钒有价金属项目可行性研究报告》（云南东钪新材料有限公司公司 2022 年 8 月）；
- (4) 《禄丰工业园区总体规划修改（2012-2030）环境影响报告书》（云南大学，2014 年 6 月）；
- (5) 云南省环境保护厅云环函[2015]334 号“云南省环境保护厅关于《禄丰工业园区总体规划修改（2012-2030）环境影响报告书》审查意见的函”（2015 年 10 月）；
- (6) 龙佰禄丰钛业有限公司提供的其他资料；
- (11) 云南国钛金属股份有限公司提供的其他资料。

## **1.2 评价目的、原则及评价重点**

### **1.2.1 评价目的**

本评价的根本目的：在项目实施过程中做到事前预防污染，并为主管部门审批决策、监督管理，为工程设计、工程建设及日后的生产管理提供科学依据和基础资料。

### **1.2.2 评价原则**

按照以人为本、建设资源节约型、环境友好型社会和科学发展的要求，遵循以下原则开展环境影响评价工作：

(1) 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。

(2) 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。

(3) 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。

### 1.2.3 评价重点

(1) 工程分析：包括生产工艺、废气、废水处理处置工艺的分析。

(2) 环境影响评价：根据工程分析中废气、废水、固废、噪声的核算情况，结合项目区环境本底值预测分析项目运营期污染物对区域空气、地下水、土壤以及地表水、声环境和周边保护目标的影响程度。

(3) 工程污染防治措施，对废水、废气、固废、噪声等污染处理处置的可行性、可靠性进行重点分析，提出对应的控制和减少影响的方案和措施。

(4) 重点关注项目区内危险化学品储存使用时发生环境风险事故时对周边环境及敏感目标的影响分析。

## 1.3 环境影响因素识别与评价因子筛选

### 1.3.1 环境影响因素识别

本项目在建设期和运营期将会对周围自然环境、生态环境和人群生活质量产生一定程度的影响，只是在不同时段的影响程度和性质不同。根据项目的生产工艺及污染物排放特征，以及现场踏勘所处地区环境状况，采用矩阵法对可能受项目影响的环境要素进行识别筛选，其结果见**错误！未定义书签。**。

表 1.3-1 环境影响因素识别表

环境因素		自然环境						
		环境空气	地表水	地下水	声环境	陆域生物	水域生物	土壤环境
影响程度	工程活动							
	建筑施工	-1S	0	-1S	-1S	-1S	0	-1S

建设期	废气	-1S	0	0	0	-1S	0	0
	废水	0	0	-1S	0	0	0	0
	噪声	0	0	0	-1S	0	0	0
	固体废物	0	0	0	0	0	0	-1S
运营期	废气	-2L	0	0	0	-1L	0	-1L
	废水	0	-1L	-1L	0	0	0	0
	噪声	0	0	0	-1L	0	0	0
	固体废物	0	0	0	0	0	0	-1L
	环境风险	-2S	0	-1L	0	0	0	-1L
注：表中有利影响用“+”表示，不利影响用“-”表示；短期影响用“S”表示，长期影响用“L”表示；无影响用“0”表示，轻影响用“1”表示，中等影响用“2”表示，较重影响用“3”表示。								

建设期主要是构筑物施工建设，对环境要素的影响主要是大气（车辆运输废气、施工扬尘等），噪声（施工作业噪声）和废水（施工人员生活废水、施工废水等），施工期将对周围环境产生一定的影响，通过相关措施的控制及管理，其影响是暂时的、可逆的。

运营期主要包括装置运行期间排放的废气、废水、噪声、固体废物等，对区域内各环境要素（环境空气、地表水、地下水、声环境、土壤环境、陆域生物等）产生不同程度的影响，以及风险事故状态下的环境影响，而且影响贯穿于整个运营期。经过对本工程生产及排污特征的分析可以看出，对环境的影响主要表现在运营期，因此，本评价重点针对生产运营期进行环境影响评价。

### 1.3.2 评价因子

根据环境影响要素的初步识别结果，结合拟建项目所用的原辅材料、生产工艺流程以及污染特点，对所识别的环境影响要素作进一步分析，筛选出建设项目评价因子，详见下表。

表 1.3-2 现状评价因子和影响预测因子一览表

环境要素	现状评价因子	影响预测（分析）因子
大气环境	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、TSP、CO、PM <sub>2.5</sub> 、O <sub>3</sub> 、NH <sub>3</sub> 、HCl、TVOC、硫酸雾	SO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、TSP、NH <sub>3</sub> 、HCl、TVOC、硫酸雾、氟化物
地表水	pH、溶解氧、化学需氧量、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、总磷、石油类、六价铬、锰、锌、铅、铜、镉、镍、砷、汞、铁、氟化物、氯化物、硫酸盐、钒、钛、流量、流速、水温	COD、氨氮、氯化物
地下水	K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、pH、总硬度、溶解性总固体、氨氮、耗氧量、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、硫酸盐、氯化物、氟化物、硫化物、阴离子表面活性剂、砷、汞、六价铬、铅、镉、铜、锌、镍、铁、锰、总大肠菌群、菌落总数、钒、钛、甲苯	氯化物、硫酸盐

土壤	砷、铜、铅、镉、铬（六价铬）、镍、汞、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、二苯并[a, h]蒽、茚并[1, 2, 3-cd]芘、萘、pH、钛、钒、甲苯、氯化物、锰	锰、钒、钒
固体废物	/	一般工业固废、危险废物
环境噪声	等效连续 A 声级 Leq	等效连续 A 声级 Leq
环境风险	/	硫酸、液碱、草酸、氢氟酸、盐酸、氨
生态	对周围动植物的影响	

## 1.4 评价标准

### 1.4.1 各环境要素质量标准

#### (1) 环境空气

项目所处区域环境空气质量属于二类功能区,环境空气执行 GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准,项目评价范围内氯化氢、氨、硫酸、TVOC 环境质量标准执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中附录 D 中的浓度限值。

项目区环境质量评价标准见表 1.4-1。

表 1.4-1 环境空气评价因子和评价标准表

污染物类别	污染物	取值时间	浓度限值	单位	标准来源
基本污染物	SO <sub>2</sub>	年平均	60	μg/m <sup>3</sup>	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
		24 小时平均	150		
		1 小时平均	500		
	NO <sub>2</sub>	年平均	40		
		24 小时平均	80		
		1 小时平均	200		
	CO	24 小时平均	4	mg/m <sup>3</sup>	
		1 小时平均	10		
	PM <sub>10</sub>	年平均均	70	μg/m <sup>3</sup>	
		24 小时平均	150		
PM <sub>2.5</sub>	年平均	35			
	24 小时平均	75			
O <sub>3</sub>	日最大 8 小时平均	160			
	1 小时平均	200			

污染物类别	污染物	取值时间	浓度限值	单位	标准来源
其他污染物	氟化物	24 小时平均			《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018) 附录 D
		1 小时平均			
	TSP	年平均	200		
		24 小时平均	300		
	硫酸	日平均	100		
		1h 平均	300		
	HCl	日平均	15		
		1h 平均	50		
	TVOC	日最大 8 小时平均	600		
NH <sub>3</sub>	1h 平均	200			

## (2) 地表水

项目区周边地表水体为沙龙河及北甸河，沙龙河汇入北甸河，北甸河属于长江流域金沙江水系右岸支流普渡河上游螳螂川的支流。根据《云南省水功能区划（2014 年修订）》（云政复〔2014〕27 号），北甸河汇入的螳螂川段已划分水功能区，一级为滇池昆明开发利用区，二级为螳螂川安宁-富民过渡区一级支流。北甸河属于螳螂川安宁-富民过渡区上游支流，该过渡区起点为安宁温青闸，终点为富民大桥，长度为 55.25km，2030 年水质管理目标为 IV 类。因此项目周边沙龙河及北甸河参照螳螂川（安宁温青闸——富民大桥）执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准。具体标准限值见表 1.4-2。

表 1.4-2 地表水环境质量标准（单位：mg/L，pH 无量纲）

项目	pH	溶解氧	高锰酸盐指数	化学需氧量	五日生化需氧量	氨氮
IV 类标准限值	6-9	3	10	30	6	1.5
项目	总磷（以 P 计）	总氮	铜	锌	氟化物（以 F <sup>-</sup> 计）	硒
IV 类标准限值	0.3	1.5	1.0	2.0	1.5	0.02
项目	砷	汞	镉	铬（六价）	铅	氰化物
IV 类标准限值	0.1	0.001	0.005	0.05	0.05	0.2
项目	挥发酚	石油类	阴离子表面活性剂	硫化物	粪大肠菌群个/L	/
IV 类标准限值	0.01	0.5	0.3	0.5	20000	/

## (3) 地下水

项目区地下水执行国家《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标



准，具体标准值见表 1.4-3。

表 1.4-3 地下水环境质量标准单位：mg/L pH 无量纲

项目	III 类标准值	项目	III 类标准值
pH	6.5~8.5	总大肠菌群(MPN/100ml 或 CFU/100ml)	≤3.0
色度	≤15	菌落总数 (CFU/ml)	≤100
总硬度	≤450	亚硝酸盐	≤1
溶解性总固体	≤1000	硝酸盐	≤20
硫酸盐	≤250	氰化物	≤0.05
氯化物	≤250	氟化物	≤1
铁	≤0.3	汞	≤0.001
锰	≤0.1	砷	≤0.01
铜	≤1	硒	≤0.01
锌	≤1	镉	≤0.005
铝	≤0.2	六价铬	≤0.05
挥发性酚类	≤0.002	铅	≤0.01
阴离子表面活性剂	≤0.3	镍	≤0.02
耗氧量 (CODMn 法)	≤3	铍	≤0.005
氨氮	≤0.5	硫化物	≤0.02

#### (4) 声环境

项目区位于禄丰工业园区勤丰片区，评价区域声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准，周边村庄执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。具体标准值见表 1.4-4。

表 1.4-4 声环境质量标准 (单位：dB(A))

类别	适用区域	等效声级[dB(A)]	
		昼间	夜间
2 类	居住、商住、工业混杂区	60	50
3 类	工业生产、仓储区	65	55

#### (5) 土壤环境质量标准

建设项目位于工业园区内，项目占地范围建设用地土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018) 表 1 筛选值中第二类用地标准。项目厂界周边村庄等居住地执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018) 表 1 中第一类用地标准。项目厂界周边农用地土壤环境执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB15618-2018) 表 1、表 3 标准。具体标准值见表 1.4-5，1.4-5。

表 1.4-5 土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准 单位：mg/kg

项	序	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
基本 项目	重金属和无机物						
	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
	挥发性有机物						
	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	0.7	2.8	7	20
	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
	半挥发性有机物						
	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	

项目	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
	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
其他项目	46	钒	7440-62-2	165	752	330	1500

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

序号	污染物项目		风险筛选值				风险管制值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5	pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	其他	0.3	0.3	0.3	0.6	1.5	2.0	3.0	4.0
2	汞	其他	1.3	1.8	2.4	3.4	2.0	2.5	4.0	6.0
3	砷	其他	40	40	30	25	200	150	120	100
4	铅	其他	70	90	120	170	400	500	700	1000
5	铬	其他	150	150	200	250	800	850	1000	1300
6	铜	其他	50	50	100	100	/	/	/	/
7	镍	其他	60	70	100	190	/	/	/	/
8	锌	其他	200	200	250	300	/	/	/	/

## 1.4.2 污染物排放标准

### 1.4.2.1 大气污染物排放标准

①施工期：项目施工期废气无组织排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准。

表 1.4-7 大气污染物浓度排放标准

标准名称及编号	污染物	无组织排放监控浓度限值	
		监控点	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)	颗粒物	周界外浓度最高点	1.0

②运营期：项目为固体废物综合回收利用项目，所在区域属于环境空气质量达标区，不属于大气污染防治重点区域，项目运营期五氧化二钒及钒电解液生产线有组织废气执行《钒工业污染物排放标准》（GB26452-2011）表 5 排放标准；项目氧化钨、氟化钨、铌富集物、硫酸锰生产线执行《无机化工行业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 3 大气污染物排放限值；非甲烷总烃执行《大气污

染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 中二级标准要求。厂界无组织废气污染物颗粒物《钒工业污染物排放标准》（GB26452-2011）；硫酸雾、氨、氯化氢、氟化物执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015），挥发性有机物执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）；标准情况见表 1.4-9。

表 1.4-8 运营期有组织废气污染物排放标准

序号	装置名称	污染物名称	执行标准	
			浓度限值 mg/m <sup>3</sup>	标准名称
1	五氧化二钒及钒电解液生产线	颗粒物	50	《钒工业污染物排放标准》 (GB26452-2011)
		氯化氢	80	
		硫酸雾	20	
		非甲烷总烃	150	《大气污染物综合排放标准》 (GB 16297-1996)
		氨	20	参照《无机化学工业污染物排放标准》 (GB31573-2015)
2	厂界	颗粒物	0.5	《钒工业污染物排放标准》 (GB26452-2011)
		氯化氢	0.15	
		硫酸雾	0.3	
3	氧化钨、氟化钨、硫酸锰生产线	非甲烷总烃	150	《大气污染物综合排放标准》 (GB 16297-1996)
		硫酸雾	20	《无机化学工业污染物排放标准》 (GB31573-2015)
		氯化氢	10	
		颗粒物	30	
		氟化物	6	
4	厂界	硫酸雾	0.3	《无机化学工业污染物排放标准》 (GB31573-2015)
		颗粒物	30	
		氯化氢	0.05	
		氟化物	0.02	
		氨	0.3	
		臭气浓度	20 (无量纲)	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554—93)
		NMHC	10 (监控点处 1h 平均浓度)	《挥发性有机物无组织排放控制标准》 (GB 37822-2019)

#### 1.4.2.2 水污染物排放标准

##### (1) 施工期

建设项目施工废水通过设置临时沉淀池等措施处理后全部回用，施工人员生活依托厂区现有的生活污水处理设施处理后回用于绿化等，无生活污水外排。项目施工期间，无外排废水。

##### (2) 运营期

提钽工艺产生的萃钽余液、洗涤废水、母液废水及酸性废水等全部返回龙佰禄丰钛业有限公司 MVR 蒸发系统；提钒工艺中产生的水解母液水送至龙佰禄丰钛业有限公司 MVR 蒸发系统；，氨沉工序产生的氨沉母液水通过 MVR 蒸发系统蒸发后回用于水浸、碱浸工序；提锰工艺产生的萃余液及洗涤废水送至龙佰禄丰钛业有限公司 MVR 蒸发系统；车间及地面冲洗废水，初期雨水送入龙佰禄丰钛业有限公司污水处理站处理后回用于生产。

生活污水经化粪池处理后，排至城南污水处理厂处理。

表 1.4-10 城市污水再生利用城市杂用水水质标准

项目	公厕 车辆冲洗	城市绿化、道路清扫
PH	6-9	6-9
色（度） ≤	15	30
嗅	无不快感	无不快感
浊度/NTU ≤	5	10
BOD <sub>5</sub> （mg/L） ≤	10	10
氨氮（mg/L） ≤	5	8
阴离子表面活性剂（mg/L） ≤	0.5	0.5
铁（mg/L） ≤	0.3	——
锰（mg/L） ≤	0.1	——
溶解性总固体（mg/L） ≤	1000（2000） <sup>a</sup>	1000（2000） <sup>a</sup>
溶解氧（mg/L） ≥	2.0	2.0
总氯（mg/L） ≥	1.0（出厂），0.2 <sup>b</sup> （管网末端）	1.0（出厂），0.2 <sup>b</sup> （管网末端）
大肠埃希氏菌（MPN/100mL 或 CFU / 100mL）	无 <sup>c</sup>	无 <sup>c</sup>

注：“——”表示对此项无要求。  
<sup>a</sup>括号内指标值为沿海及本地水源中溶解性固体含量较高的区域的指标。  
<sup>b</sup>用于城市绿化时，不应超过 2.5mg/L。  
<sup>c</sup>大肠埃希氏菌不应检出

### （3）噪声

项目施工期厂界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

项目运营期厂界噪声执行 GB12348—2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类区标准。昼间 65dB(A)，夜间 55dB(A)。

### （4）固废

一般工业固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。

危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

## 1.5 评价工作等级及范围

### 1.5.1 评价等级

#### 1.5.1.1 环境空气

按照《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2—2018）要求，选择项目污染源正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模型中估算模型分别计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判定依据进行分级。

根据附录 A 推荐模型，分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率  $P_i$  及第  $i$  个污染物的地面空气质量浓度达到标准限值的 10% 所对应的最远距离  $D_{10\%}$ 。

$P_i$  按下式计算：

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

式中： $P_i$ —第  $i$  个污染物的最大地面浓度占标率，%；

$C_i$ —采用估算模式计算出的第  $i$  个污染物的最大地面浓度， $\text{mg}/\text{m}^3$ ；

$C_{0i}$ —第  $i$  个污染物的环境空气质量标准， $\text{ug}/\text{m}^3$ 。

表 1.5-1 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	$P_{\max} < 1\%$

本项目污染源参数见下表。

表 1.5-2 主要废气污染源参数一览表(点源)

污染源名称	排气筒底部中心坐标(°)		排气筒底部海拔高度(m)	排气筒参数				污染物排放速率(kg/h)							
	经度	纬度		高度(m)	内径(m)	温度(°C)	流速(m/s)	NH3	HF	NMHC	HCL	硫酸	PM10	PM2.5	TSP
DA001	102.305213	25.08762	1900.00	27.00	0.50	25.00	9.95	-	0.0130	0.9200	0.1740	0.0720	-	-	-
DA002	102.304194	25.087698	1906.00	27.00	0.30	25.00	7.86	-	-	-	0.0120	-	-	-	-
DA003	102.303464	25.087294	1895.00	27.00	3.00	25.00	11.79	5.8180	-	-	-	-	0.0660	0.0660	0.1320
DA004	102.302998	25.086575	1891.00	27.00	0.50	25.00	14.15	-	-	-	-	0.1780	-	-	-
DA005	102.303706	25.085818	1874.00	60.00	0.50	25.00	11.32	-	-	0.0850	-	0.1150	-	-	-

表 1.5-3 主要废气污染源参数一览表(矩形面源)

污染源名称	坐标(°)		海拔高度(m)	矩形面源			污染物排放速率(kg/h)		
	经度	纬度		长度(m)	宽度(m)	有效高度(m)	HF	NMHC	HCL
物料罐区	102.303943	25.087925	1910.00	16.00	72.00	5.00	0.0330	-	0.2570
萃取剂仓库	102.305463	25.087692	1900.00	12.00	11.00	12.00	-	0.0400	-

估算模式中，各计算参数的选取见表 1.5-4。计算结果详见表 1.5-5。

表 1.5-4 估算模型参数表

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	农村
	人口数(城市人口数)	/
最高环境温度		36.8
最低环境温度		-3.9
土地利用类型		阔叶林
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否
	海岸线距离/km	/
	海岸线方向/°	/

本项目所有污染源的正常排放的污染物的 Pmax 和 D10%预测结果如下：

表 1.5-4 Pmax 和 D10%预测和计算结果一览表

污染源名称	评价因子	评价标准(μg/m³)	Cmax(μg/m³)	Pmax(%)	D10%(m)
DA004	硫酸	300.0	15.0480	5.0160	/
DA001	HCL	50.0	11.4480	22.8960	600.0



DA001	NMHC	2000.0	60.5297	3.0265	/
DA001	硫酸	300.0	4.7371	1.5790	/
DA001	HF	20.0	0.8553	4.2766	/
DA003	NH3	200.0	512.8400	256.4200	3325.0
DA003	TSP	900.0	11.6354	1.2928	/
DA003	PM10	450.0	5.8177	1.2928	/
DA003	PM2.5	225.0	5.8177	2.5856	/
物料罐区	HCL	50.0	654.3000	1308.6000	1275.0
物料罐区	HF	20.0	84.0152	420.0759	550.0
DA002	HCL	50.0	0.7507	1.5013	/
DA005	NMHC	2000.0	1.5222	0.0761	/
DA005	硫酸	300.0	2.0594	0.6865	/
萃取剂仓库	NMHC	2000.0	44.2310	2.2115	/

本项目物料罐区排放的 HCL 的预测结果占标率最大，浓度值为  $654.3\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，标准值为  $50.0\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 1308.6%，D10%为 1275.0。DA003 排放的 NH3 的 D10%最远，浓度值为  $512.84\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，标准值为  $200.0\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 256.42%，D10%为 3325.0m。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为一级。D10%为 3325.0m。

#### 1.5.1.2 地表水

本项目产生的废水作为进龙佰禄丰钛业有限公司利用处置，不外排至外环境。

依据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目废水作为厂区回用水利用，不外排，地表水环境评价工作等级为三级 B。主要针对项目废水依托龙佰禄丰钛业有限公司处置的可靠性及可行性进行分析。

**表1.5-6 地表水环境影响评价工作等级判定**

评价等级	判定依据		本项目	
	排放方式	废水排放量Q/(m <sup>3</sup> /d)水污染物当量数W/(无量纲)	排水量	评价等级
一级	直接排放	Q≥20000或W≥600000	建设项目无废水外排。	三级B
二级		其他		
三级A		Q<200且W<6000		
三级B	间接排放	-		

### 1.5.1.3 噪声

项目所在地的声环境功能区划为《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定中的3类区，且项目建设后厂界噪声增加量在3dB(A)以内，受影响人口数量变化不大，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）要求，声环境影响评价按三级评价。

### 1.5.1.4 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则土壤环境》（试行）附录A中表A.1土壤环境影响评价项目类别判定，项目产品海绵钛生产工艺属于“化学原料和化学制品制造”为I类建设项目。

根据项目建设内容及其对土壤环境可能产生的影响，判定本项目土壤影响类型为污染影响型。

项目所在生产厂区占地面积约60亩，小于5hm<sup>2</sup>，占地规模属于小型。

项目位于工业园区，周边1km范围内存在农田、村庄，敏感程度为敏感。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中“评价工作等级分级”（详见表1.5-7），确定本项目土壤环境评价工作等级为一级。

**表 1.5-7 污染影响型评价工作等级划分表**

评价工作等级 环境敏感程度	占地规模	I类项目			II类项目			III类项目		
		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

### 1.5.1.5 地下水

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中的要求，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。地下水环境敏感程度分级原则见表 1.5-8。

**表 1.5-8 地下水环境敏感程度分级表**

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建的在用、备用、应急水源地，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他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

本项目位于禄丰县勤丰镇禄丰工业园区勤丰片区云南国钛金属股份有限公司现有厂区内，项目区地下水类型主要为碎屑岩裂隙水，含水层岩性主要为元古界震旦系澄江组（Z<sub>ac</sub>）砂岩，主要接受大气降雨补给。在项目厂区内存在地下水分水岭，在厂区东侧和西侧挡墙底部有泉点出露、以及存在多处渗水点；厂区地下水分水岭东侧地下水总体上由西南向东北径流，大部分在东侧挡墙底部出露地表；厂区地下水分水岭西侧地下水总体上由东南向西北径流，大部分在西侧挡墙底部出露地表。经现场调查和询问，厂区东侧泉点、厂区西侧泉点均不作为村庄居民饮用水使用。因此，项目区不涉及集中式饮用水水源准保护区及其补给径流区，以及分散式饮用水水源地，也不涉及热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区，地下水环境敏感程度为不敏感。根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中的评价工作等级划分依据（表 1.5-9），可判定本项目地下水评价工作等级为二级。

**表 1.5-9 地下水评价工作等级分级表**

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

### 1.5.1.6 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）表 1 建设项目环境风险评价工作等级划分（表 1.5-10）确定工作等级。

**表 1.5-10 环境风险评价工作等级划分**

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、环境影响途经、环境危害后果、风险防范措施等方面给出简单的说明。见附录 A。				

结合本项目的所涉及的危险物质及周边环境情况，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中的有关规定，确定本项目环境风险潜势（详见风险评价章节 7.2），根据划分结果，本次评价项目最终大气环境风险评价等级按照一级评价，地表水环境、地下水环境风险评价等级按照二级评价。

### 1.5.1.6 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）：“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”。

项目用地范围内为 3 类工业用地，符合生态环境分区管控要求，所在的禄丰工业园区已批准规划环评，且项目满足规划环评要求，不涉及生态敏感区，因此不设评价等级，仅对生态环境影响进行简单分析。

## 1.5.2 评价范围

### （1）大气环境评价范围

根据估算结果以及《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)中关于评价范围的规定，本项目大气评价范围为以本项目厂址为中心，边长 5km 的矩形范围，评价范围见附图 1。

### （2）地表水环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018）中的相关要求，本次地表水环境影响评价等级为三级 B，仅有后期雨水排入地表水环境，考虑到环境风险，地表水评价范围为项目雨水排入北甸河上游 500m 至下游汇入螳螂川段，共约 9.4km 的北甸河段。

### （3）地下水评价范围

根据区域水文地质资料、现场调查，选取自定义法确定本项目的地下水环境现状调查及评价范围。

在区域水文地质资料和现场调查的基础之上，根据区域水文地质条件、项目区地形分水岭、地层界线、断层、河流、地下水流向等确定地下水环境的调查评

价范围，其东侧和南侧以震旦系澄江组（Z<sub>ac</sub>）的地层界线为界，北侧以北甸河为界，西侧以沙龙河为界，其东西长约2.0km，南北长约4.9km，面积约为8.50km<sup>2</sup>。地下水环境调查评价范围图见附图6。

#### **（4）声环境评价范围**

按《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中的规定，确定建设项目声环境评价范围为厂界外 200m 范围。评价范围见附图 1。

#### **（5）土壤评价范围**

建设项目土壤评价等级为一级，项目主要为污染影响型，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ965-2018），建设项目土壤环境影响评价范围为项目占地范围及厂界外 1000m 范围。

#### **（6）生态评价范围**

本项目在厂区现有范围内改建，项目生态环境不设评价等级，仅做简单分析，因此不设置生态评价范围。

#### **（7）环境风险评价范围**

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），大气环境风险评价范围：一级、二级评价距建设项目边界一般不低于 5km。建设项目环境风险评价等级为一级评价。根据预测章节，项目大气毒性终点浓度预测距离为 5950m，故项目风险评价范围设置为边界外 5.95km 的范围。

地表水环境评价范围为项目地表径流北甸河上游 500m 至下游汇入螳螂川段，共约 9.4km 的北甸河段。

地下水环境风险评价范围参照地下水评价范围。据测算，建设项目地下水评价范围约 8.5km<sup>2</sup>。

## **1.6 环境保护的目标**

建设项目选址位于禄丰工业园区勤丰片区，不涉及自然保护区、风景名胜区等特殊环境敏感因素，结合工程特点，确定评价主要保护目标。项目与周边环境保护目标位置关系示意图见附图 1。

#### **（1）环境空气**

项目大气评价范围为以本项目厂址为中心，厂界外延 5000m 的距离，该范围不涉及一类环境功能区。项目大气评价范围内主要环境空气保护目标见表 1.6-1。

表 1.6-1 环境空气保护目标

行政区划	序号	名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
			经度	纬度					
禄丰市勤丰镇	1.	羊街村	102° 17' 51.773"	25° 5' 53.524"	居住区	360 人	二类	N	905
	2.	石白村	102° 17' 43.267"	25° 5' 49.629"	居住区	454 人	二类	NNW	1200
	3.	四十亩	102° 18' 18.746"	25° 6' 16.452"	居住区	380 人	二类	N	1220
	4.	河尾村	102° 17' 15.404"	25° 5' 3.847"	居住区	457 人	二类	W	640
	5.	沙龙上村	102°16'30.994"	25°4'30.966"	居住区	771 人	二类	SW	2125
	6.	新街子	102° 17' 4.463"	25° 4' 21.968"	居住区	109 人	二类	SW	1516
	7.	清洁村	102° 16' 41.714"	25° 4' 7.082"	居住区	327 人	二类	SW	2323
	8.	甸心	102° 19' 14.272"	25° 5' 34.839"	居住区	149 人	二类	ENE	1730
	9.	大坟	102° 19' 3.450"	25° 5' 29.829"	居住区	115 人	二类	ENE	1390
	10.	北甸	102° 19' 10.665"	25° 5' 14.737"	居住区	142 人	二类	E	1640
	11.	郭家小村	102° 17' 36.841"	25° 6' 34.434"	居住区	81 人	二类	N	2278
	12.	泽润里	102° 17' 55.230"	25° 6' 35.053"	居住区	305 人	二类	N	2070
	13.	后冲	102° 17' 29.875"	25° 6' 24.066"	居住区	142 人	二类	NNW	1905
	14.	沙站	102°19'7.073"	25°5'3.738"	居住区	92 人	二类	E	1570
	15.	中村	102°16'45.942"	25°4'36.721"	居住区	799 人	二类	SW	1564
	16.	北甸村	102° 19' 27.404"	25° 4' 50.628"	居住区	202 人	二类	E	2250
	17.	山口	102°19'19.394",	25°4'56.979"	居住区	320 人	二类	E	1950
	18.	阿姜郎	102° 19' 24.097"	25° 4' 30.687"	居住区	159 人	二类	ESE	2345
	19.	甸尾	102° 19' 55.438"	25° 4' 17.756"	居住区	156 人	二类	ESE	3120
	20.	龙王庙	102°19'29.817"	25°5'3.160"	居住区	286 人	二类	E	2110
	21.	小新庄	102° 17' 28.670"	25° 7' 5.232"	居住区	109 人	二类	N	3195
	22.	大新庄	102° 17' 30.059"	25° 6' 58.453"	居住区	112 人	二类	N	2945
	23.	值所	102° 19' 10.347"	25° 5' 43.566"	居住区	79 人	二类	ENE	1650
	24.	泽润里小学	102°18'8.848"	25°6'21.024"	学校	约 240 人	二类	N	1710
	25.	沙龙村小学	102°16'41.751"	25°4'35.040"	学校	约 240 人	二类	SW	1780
	26.	三块地	102° 17' 0.697"	25° 4' 52.500"	居住区	84 人	二类	SW	1165
	27.	牛场箐	102° 20' 15.619"	25° 7' 46.056"	居住区	49 人	二类	NE	5540
	28.	锣锅箐	102° 14' 58.660"	25° 10' 9.707"	居住区	56 人	二类	NNW	10270
	29.	黄土坡	102° 17' 46.184"	25° 8' 56.843"	居住区	224 人	二类	N	6465
	30.	水笔箐	102° 14' 19.259"	25° 9' 33.397"	居住区	56 人	二类	NW	9885
	31.	独房子	102° 17' 34.566"	25° 8' 2.105"	居住区	23 人	二类	N	4825

行政区划	序号	名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
			经度	纬度					
	32.	大箐	102° 18' 17.853"	25° 8' 21.894"	居住区	76 人	二类	N	5420
	33.	下旱冲	102° 14' 29.220"	25° 6' 31.957"	居住区	104 人	二类	W	6110
	34.	天井口	102° 14' 21.527"	25° 8' 8.678"	居住区	80 人	二类	NW	7910
	35.	席子箐	102° 15' 6.393"	25° 10' 14.653"	居住区	56 人	二类	NNW	10315
	36.	白垭口	102° 20' 29.804"	25° 8' 24.032"	居住区	44 人	二类	NE	6770
	37.	秧草地	102° 20' 48.642"	25° 7' 5.740"	居住区	76 人	二类	NE	5340
	38.	龙潭上村	102° 17' 42.043"	25° 9' 28.577"	居住区	188 人	二类	N	7445
	39.	大寺	102° 17' 22.844"	25° 7' 28.394"	居住区	155 人	二类	N	3925
	40.	吉家营	102° 17' 45.420"	25° 10' 12.238"	居住区	413 人	二类	N	8670
	41.	洋溪冲下村	102° 16' 6.262"	25° 10' 12.389"	居住区	161 人	二类	NNW	9420
	42.	高寨村	102° 17' 2.454"	25° 11' 2.306"	居住区	1269 人	二类	NNW	10335
	43.	上旱冲	102° 14' 41.583"	25° 7' 16.622"	居住区	50 人	二类	NW	6460
	44.	石洞	102° 13' 6.880"	25° 5' 44.452"	居住区	155 人	二类	W	7960
	45.	洋溪冲村	102° 15' 46.483"	25° 9' 57.103"	居住区	227 人	二类	NW	9220
	46.	西冲	102° 13' 22.076"	25° 6' 19.418"	居住区	113 人	二类	W	7730
	47.	白泥凹	102° 21' 24.951"	25° 8' 28.435"	居住区	68 人	二类	NE	7735
	48.	秧田箐	102° 14' 44.509"	25° 10' 3.155"	居住区	95 人	二类	NW	10120
	49.	马官营村	102° 18' 12.215"	25° 9' 47.855"	居住区	563 人	二类	N	7695
	50.	勤丰营	102° 17' 53.962"	25° 8' 17.365"	居住区	1617 人	二类	N	5300
	51.	瓦沟箐	102° 12' 20.870"	25° 4' 22.721"	居住区	68 人	二类	W	9080
	52.	南花庙	102° 18' 23.432"	25° 10' 37.593"	居住区	269 人	二类	N	9565
	53.	小河冲	102° 15' 40.165"	25° 10' 50.059"	居住区	260 人	二类	NW	10720
	54.	李家房	102° 17' 47.745"	25° 7' 45.851"	居住区	172 人	二类	N	4285
	55.	北营	102° 17' 30.592"	25° 7' 30.821"	居住区	250 人	二类	N	3925
	56.	连山坡	102° 19' 44.835"	25° 7' 54.872"	居住区	83 人	二类	NE	5360
	57.	瓦波落	102° 18' 35.280"	25° 8' 39.534"	居住区	77 人	二类	N	6060
	58.	可里村	102° 14' 18.802"	25° 5' 47.893"	居住区	569 人	二类	W	5700
	59.	戴家冲	102° 18' 16.207"	25° 7' 29.377"	居住区	126 人	二类	N	3635
	60.	瓦窑村	102° 18' 8.662"	25° 9' 11.718"	居住区	269 人	二类	N	6860
	61.	南营	102° 17' 27.070"	25° 7' 20.525"	居住区	552 人	二类	N	3480
	62.	秧箐冲	102° 12' 30.420"	25° 4' 46.899"	居住区	35 人	二类	W	8710
	63.	大后门	102° 12' 49.244"	25° 5' 18.359"	居住区	44 人	二类	W	8230
	64.	茅草箐	102° 13' 56.673"	25° 5' 3.350"	居住区	59 人	二类	W	6370
	65.	北花庙	102° 18' 5.972"	25° 11' 5.741"	居住区	246 人	二类	N	10415

行政区划	序号	名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
			经度	纬度					
	66.	绿玉树	102° 17' 10.263"	25° 10' 36.718"	居住区	86 人	二类	N	9690
	67.	龙潭下村	102° 17' 41.312"	25° 9' 19.451"	居住区	230 人	二类	N	7030
	68.	红土山村	102° 20' 53.387"	25° 8' 1.241"	居住区	113 人	二类	NE	6480
	69.	勤丰镇	102° 17' 48.286"	25° 10' 52.444"	居住区	1148 人	二类	N	9840
	70.	中旱村	102° 14' 37.382"	25° 7' 2.470"	居住区	57 人	二类	NW	6300
	71.	新农村	102° 16' 25.823"	25° 11' 6.764"	居住区	98 人	二类	NNW	10825
	72.	石头村	102° 16' 16.476"	25° 11' 6.996"	居住区	56 人	二类	NNW	10945
禄丰市和平镇	73.	大麦地	102° 11' 48.134"	25° 5' 40.909"	居住区	200 人	二类	W	9870
	74.	庄棵山	102° 11' 54.845"	25° 10' 36.142"	居住区	105 人	二类	NW	13980
	75.	杨梅箐	102° 13' 11.453"	25° 9' 5.486"	居住区	86 人	二类	NW	10515
	76.	干水塘	102° 12' 37.512"	25° 10' 24.294"	居住区	35 人	二类	NW	12885
	77.	沙郎村	102° 12' 9.860"	25° 10' 15.420"	居住区	350 人	二类	NW	13200
	78.	邓家	102° 12' 13.029"	25° 8' 55.788"	居住区	38 人	二类	NW	11660
	79.	硝洞箐	102° 11' 36.273"	25° 6' 44.716"	居住区	38 人	二类	WNW	10740
	80.	马鞍山	102° 11' 47.241"	25° 6' 48.747"	居住区	164 人	二类	WNW	10600
	81.	天心当	102° 12' 1.663"	25° 5' 33.176"	居住区	41 人	二类	W	9550
	82.	膀上	102° 12' 26.299"	25° 9' 57.395"	居住区	101 人	二类	NW	12535
	83.	甸索箐	102° 12' 20.977"	25° 8' 36.373"	居住区	470 人	二类	NW	11160
	84.	亩山	102° 12' 29.873"	25° 9' 43.830"	居住区	185 人	二类	NW	12180
	85.	张早田	102° 12' 28.764"	25° 7' 54.120"	居住区	95 人	二类	NW	10260
	86.	九头山村	102° 12' 6.991"	25° 7' 37.697"	居住区	110 人	二类	NW	10550
	87.	三棵树	102° 12' 27.806"	25° 9' 33.120"	居住区	56 人	二类	NW	12050
	88.	白家火山	102° 13' 14.753"	25° 7' 52.619"	居住区	89 人	二类	NW	9120
	89.	大风垭口	102° 13' 46.387"	25° 8' 34.692"	居住区	149 人	二类	NW	91120
	90.	大平地	102° 13' 25.352"	25° 9' 54.032"	居住区	161 人	二类	NW	11295
	91.	大黑山脚	102° 13' 42.129"	25° 10' 1.470"	居住区	254 人	二类	NW	11185
	92.	甸索	102° 11' 26.256"	25° 9' 17.884"	居住区	46 人	二类	NW	13150
93.	茭瓜塘	102° 12' 55.323"	25° 10' 55.061"	居住区	65 人	二类	NW	13280	
94.	鲊口子	102° 12' 54.242"	25° 8' 28.909"	居住区	21 人	二类	NW	10210	
95.	中山	102° 11' 24.634"	25° 6' 49.414"	居住区	74 人	二类	WNW	11180	
96.	清水河	102° 11' 30.660"	25° 11' 0.314"	居住区	224 人	二类	NW	15000	
安宁市青龙镇	97.	华家箐	102° 19' 52.925"	25° 3' 23.778"	居住区	79 人	二类	SE	4097
	98.	响水塘	102° 17' 6.429"	25° 1' 24.175"	居住区	25 人	二类	S	6425
	99.	双湄村	102° 17' 40.074"	25° 0' 20.729"	居住区	671 人	二类	S	7650



行政区划	序号	名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
			经度	纬度					
	100.	海庙	102° 15' 55.368"	25° 1' 26.188"	居住区	71 人	二类	SSW	6875
	101.	关山场	102° 21' 13.295"	25° 5' 25.451"	居住区	67 人	二类	E	4940
	102.	小甸	102° 17' 10.708"	25° 2' 11.900"	居住区	48 人	二类	S	4880
	103.	竹箐口	102° 20' 9.175"	25° 2' 33.533"	居住区	22 人	二类	SE	5640
	104.	小河口	102° 20' 53.340"	24° 59' 7.390"	居住区	67 人	二类	SE	11440
	105.	大田亩	102° 21' 45.569"	25° 3' 12.784"	居住区	65 人	二类	SEE	6925
	106.	棕树园	102° 23' 26.012"	25° 3' 31.471"	居住区	38 人	二类	SEE	9510
	107.	赤龙城	102° 20' 55.165"	24° 59' 18.521"	居住区	605 人	二类	SE	11240
	108.	马鹿塘	102° 22' 47.903"	25° 4' 2.896"	居住区	74 人	二类	E	8130
	109.	庄房	102° 17' 7.790"	24° 59' 6.029"	居住区	16 人	二类	S	10620
	110.	河上庄	102° 18' 54.921"	25° 1' 25.626"	居住区	635 人	二类	SSE	6760
	111.	打金甸	102° 18' 24.433"	25° 1' 9.502"	居住区	518 人	二类	S	6585
	112.	邑旧村	102° 19' 37.128"	25° 2' 9.956"	居住区	146 人	二类	SE	5645
	113.	界碑大村	102° 16' 50.286"	25° 2' 35.783"	居住区	32 人	二类	SSW	4310
	114.	白塔村	102° 20' 31.359"	24° 59' 33.659"	居住区	464 人	二类	SE	10530
	115.	小庄	102° 19' 30.299"	25° 1' 49.768"	居住区	83 人	二类	SSE	6020
	116.	石门	102° 19' 26.008"	25° 0' 8.593"	居住区	143 人	二类	S	8840
	117.	多衣树	102° 17' 25.592"	24° 59' 54.013"	居住区	86 人	二类	S	9050
	118.	小河边	102° 17' 8.254"	24° 59' 28.666"	居住区	200 人	二类	S	9860
	119.	争箐	102° 22' 55.567"	25° 3' 10.465"	居住区	26 人	二类	SEE	8810
	120.	罗鸣村	102° 20' 21.343"	24° 59' 56.735"	居住区	186 人	二类	SSE	9790
	121.	花箐	102° 17' 13.442"	24° 59' 11.159"	居住区	167 人	二类	S	10370
	122.	小李百	102° 19' 36.214"	25° 0' 56.499"	居住区	230 人	二类	S	7700
	123.	摆田	102° 16' 59.696"	25° 1' 37.826"	居住区	53 人	二类	SSE	5910
	124.	大李百	102° 19' 34.115"	25° 0' 35.536"	居住区	460 人	二类	SSE	8100
	125.	赵家庄村	102° 19' 43.910"	25° 2' 24.796"	居住区	164 人	二类	SE	5330
	126.	禹龙甸	102° 19' 20.290"	25° 1' 31.462"	居住区	29 人	二类	SSE	6470
	127.	界碑小村	102° 16' 43.115"	25° 2' 16.753"	居住区	45 人	二类	SSW	4980
	128.	栗园	102° 16' 41.445"	25° 2' 42.256"	居住区	37 人	二类	SSW	4315
	129.	茶花箐	102° 18' 3.269"	25° 2' 46.255"	居住区	46 人	二类	S	3750
安宁市禄脬镇	130.	锅底塘	102° 11' 53.934"	25° 3' 21.366"	居住区	134 人	二类	WSW	9895
	131.	上村	102° 14' 53.654"	24° 59' 35.678"	居住区	86 人	二类	SSW	10780
	132.	下村	102° 15' 21.233"	24° 59' 26.869"	居住区	221 人	二类	SSW	10580
	133.	郑家沟	102° 12' 41.414"	25° 2' 12.293"	居住区	71 人	二类	SW	9785
	134.	马家村	102° 12' 2.181"	25° 0' 25.506"	居住区	68 人	二类	SW	12580
	135.	吴家村	102° 16' 14.476"	24° 59' 49.096"	居住区	169 人	二类	SSW	9530
	136.	周家凹	102° 12' 50.868"	25° 1' 56.539"	居住区	125 人	二类	SW	9790

行政区划	序号	名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
			经度	纬度					
	137.	赵家村	102° 12' 20.556"	25° 0' 46.606"	居住区	16 人	二类	SW	11765
	138.	石子坡	102° 12' 47.567"	25° 2' 43.235"	居住区	83 人	二类	SW	9120
	139.	北冲	102° 12' 37.210"	25° 0' 59.659"	居住区	230 人	二类	SW	11150
	140.	窑湾	102° 15' 54.669"	24° 59' 23.381"	居住区	233 人	二类	SSW	10520
	141.	小松棵	102° 11' 32.093"	25° 4' 33.726"	居住区	53 人	二类	W	10285
	142.	红坡	102° 13' 23.599"	25° 3' 44.456"	居住区	134 人	二类	WSW	7470
	143.	羊伙厂	102° 13' 3.626"	25° 3' 7.272"	居住区	41 人	二类	WSW	8585
	144.	北冲村	102° 12' 24.667"	25° 0' 38.379"	居住区	254 人	二类	SW	11750
	145.	朱家箐	102° 16' 2.514"	24° 59' 31.931"	居住区	152 人	二类	SSW	10160
	146.	滑石板	102° 11' 43.893"	25° 5' 13.351"	居住区	71 人	二类	W	10040
	147.	小村	102° 12' 57.848"	25° 2' 4.664"	居住区	119 人	二类	SW	9490
	148.	李家院	102° 12' 48.004"	25° 1' 47.163"	居住区	146 人	二类	SW	10010
	149.	密马龙村	102° 12' 43.408"	25° 1' 43.069"	居住区	104 人	二类	SW	10120
	150.	水田凹	102° 12' 46.497"	25° 1' 35.344"	居住区	96 人	二类	SW	11230
	151.	官地	102° 15' 22.538"	24° 59' 2.008"	居住区	155 人	二类	SSW	11410
安宁市温泉镇	152.	澄江村	102° 24' 6.196"	24° 59' 37.586"	居住区	254 人	二类	SE	14015
	153.	下奶母	102° 21' 47.286"	24° 59' 39.214"	居住区	180 人	二类	SE	11730
	154.	后甸小村	102° 21' 59.633"	24° 59' 50.640"	居住区	218 人	二类	SE	11440
	155.	官庄村	102° 23' 6.173"	24° 59' 38.386"	居住区	280 人	二类	SE	12700
	156.	邑尾里	102° 24' 15.541"	24° 59' 47.306"	居住区	290 人	二类	SE	14120
	157.	后甸大村	102° 21' 48.056"	24° 59' 58.034"	居住区	280 人	二类	SE	11050
	158.	却普厂	102° 22' 10.754"	24° 59' 29.558"	居住区	215 人	二类	SE	12180
	159.	上奶母	102° 21' 39.924"	24° 59' 42.709"	居住区	180 人	二类	SE	11305
	160.	三家村	102° 24' 25.156"	24° 59' 47.631"	居住区	115 人	二类	SE	14290
西山区团结镇	161.	中村	102° 23' 7.738"	25° 6' 22.622"	居住区	29 人	二类	E	8375
	162.	放姑	102° 23' 24.623"	25° 4' 53.746"	居住区	107 人	二类	E	8710
	163.	哪依布	102°24'4.266"	25°5'26.127"	居住区	20 人	二类	E	9765
	164.	老官箐	102° 24' 33.841"	25° 4' 29.917"	居住区	47 人	二类	E	10600
	165.	老窝铺	102°24'10.475"	25°10'36.305"	居住区	35 人	二类	NE	13870
	166.	陡咀	102° 23' 23.154"	25° 10' 13.008"	居住区	209 人	二类	NE	12335
	167.	岔河	102° 23' 33.107"	25° 9' 32.238"	居住区	173 人	二类	NE	11665
	168.	桃树箐	102° 23' 47.472"	25° 7' 51.593"	居住区	155 人	二类	NE	10330
	169.	核桃树	102° 22' 29.749"	25° 8' 12.174"	居住区	101 人	二类	NE	8835
	170.	赵家箐	102° 23' 4.067"	25° 6' 36.356"	居住区	23 人	二类	E	8340
	171.	螃蟹箐	102° 23' 13.977"	25° 5' 52.213"	居住区	89 人	二类	E	8415
	172.	小河口	102° 24' 7.024"	25° 5' 57.693"	居住区	67 人	二类	E	9915

## (2) 地表水

项目区纳污水体为北甸河，北甸河最终汇入螳螂川，根据《云南省水功能区划（2014年修订）》，螳螂川（安宁温青闸——富民大桥）为安宁-富民过渡区，水环境功能为过渡区，2030年水质目标为IV类，项目周边地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准。

表 1.6-2 地表水环境保护目标一览表

序号	地表水体名称	方位	与厂界的距离(m)	保护级别
1	北甸河	东北	1360	《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）IV类
2	沙龙河	西	900	
3	螳螂川	东南	5100	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类

### （3）声环境

项目位于工业园区，属于3类声环境功能区，厂界声环境按GB3096-2008《声环境质量标准》3类区保护。项目厂区周边200m评价范围内无声环境保护目标。

### （4）地下水

根据《地下水环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境保护目标主要是指潜水含水层和可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层，集中式饮用水水源和分散式饮用水水源地，以及《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 1.6-3 地下水环境保护目标一览表

名称	地下水类型	与厂区的方位及距边界距离	使用功能	环境保护目标
河尾村1#泉点	碎屑岩裂隙水	西，约640m	不作为饮用水使用	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中III类标准值
河尾村2#泉点	碎屑岩裂隙水	西，约870m	不作为饮用水使用	
厂区东侧泉点	碎屑岩裂隙水	东，约30m	不作为饮用水使用	
厂区西侧泉点	碎屑岩裂隙水	西，约5m	不作为饮用水使用	
项目区及其下游分布的碎屑岩裂隙水含水层	碎屑岩裂隙水	-	-	

### （5）土壤

根据《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中的规

定，土壤评价范围确定为项目区所在的厂区内及厂界周边 1km 的范围，对照禄丰工业园区勤丰片区土地利用规划，该范围内规划用地类型为主要有工业用地、农林用地及公园绿地。根据土壤现状调查，该范围内现状厂界西南侧、北侧、东侧现状存在部分耕地，厂界周边 1km 范围内还存在村庄，项目土壤环境保护目标见 1.6-4。

表 1.6-4 土壤环境保护目标一览表

序号	土壤敏感目标	与厂区的方位及距边界距离	保护目标	备注
1	项目北侧耕地	北，550m	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB15618-2018)	农田
2	项目西南侧耕地	西南，300m		旱地
3	项目东侧耕地	东，175m		旱地
4	项目东侧公园绿地			
5	羊街村	北，750m	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第一类用地	居住区
6	石臼村	西北偏北，900m		居住区
	河尾村	西，640m		居住区

## (6) 环境风险

建设项目环境风险保护目标详见表 1.6-5。

表 1.6-5 环境风险保护目标一览表

类别	环境敏感特征						
	厂址周边 5km 范围内						
环境空气	序号	敏感目标名称	相对厂界方位	相对厂界距离/m	相对风险源距离/m	属性	人口数(人)
	1	羊街村	N	750	1008	居住区	360 人
	2	石臼村	NNW	900	1138	居住区	94 人
	3	四十亩	N	1220	1553	居住区	380 人
	4	河尾村	W	640	1425	居住区	457 人
	5	沙龙村	SW	2125	2527	居住区	771 人
	6	新街子	SW	1516	2476	居住区	109 人
	7	清洁村	SW	2323	3256	居住区	327 人
	8	甸心	ENE	1730	1833	居住区	149 人
	9	大坟	ENE	1390	1519	居住区	115 人
	10	北甸	E	1640	1706	居住区	142 人
	11	郭家小村	N	2278	2562	居住区	81 人
	12	泽润里	N	2070	2325	居住区	305 人
	13	后冲	NNW	1905	2249	居住区	142 人
	14	沙站	E	1570	1677	居住区	92 人
	15	中村	SW	1564	2870	居住区	799 人
	16	北甸村	E	2250	2353	居住区	202 人

17	山口	E	1950	2058	居住区	320 人
18	阿姜郎	ESE	2345	2424	居住区	159 人
19	甸尾	ESE	3120	3231	居住区	156 人
20	龙王庙	E	2110	2207	居住区	286 人
21	小新庄	N	3195	3460	居住区	109 人
22	大新庄	N	2945	3211	居住区	112 人
23	值所	ENE	1650	1805	居住区	79 人
24	泽润里小学	N	1710	1887	学校	240 人
25	沙龙村小学	SW	1780	2706	学校	240 人
26	三块地	SW	1165	2031	居住区	84 人
27	独房子	N	4825	5027	居住区	23 人
28	大寺	N	3925	4120	居住区	155 人
29	李家房	N	4285	4151	居住区	172 人
30	北营	N	3925	4136	居住区	250 人
31	戴家冲	N	3635	3936	居住区	126 人
32	南营	N	3480	3771	居住区	552 人
33	华家箐	SE	4097	4421	居住区	79 人
34	关山场	E	4940	5027	居住区	67 人
35	小甸	S	4880	5867	居住区	48 人
36	界碑大村	SSW	4310	5315	居住区	32 人
37	界碑小村	SSW	4980	5913	居住区	45 人
38	栗园	SSW	4315	5344	居住区	37 人
39	茶花箐	S	3750	4614	居住区	46 人
40	牛场箐	NE	5540	5685	居住区	49 人
41	大箐	N	5420	5651	居住区	76 人
42	秧草地	NE	5340	5492	居住区	76 人
43	勤丰营	N	5300	5588	居住区	1617 人
44	连山坡	NE	5360	5724	居住区	83 人
45	可里村	W	5700	6298	居住区	569 人
46	竹箐口	SE	5640	6014	居住区	22 人
47	邑旧村	SE	5645	6367	居住区	146 人
48	摆田	SSE	5910	6806	居住区	53 人
49	赵家庄村	SE	5330	5796	居住区	164 人
厂区周边 5km 范围内人口数约 7774 小于 1 万人，厂区周边 500m 范围内无居民人口。						/
大气环境敏感程度 E 值						E3
地表水	序号	受纳水体	水域环境功能		24 小时流经范围	
	1	北甸河	IV类		约螳螂川下游 12km 处，未跨省界	
	2	沙龙河	IV类			
	3	螳螂川	IV类			

		内陆水体排放点下游 10km 范围内无敏感目标				
		地表水环境敏感程度 E 值				E3
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
	1	无	无	III	D2	/
	地下水环境敏感程度 E 值					E3

## 1.7 环评工作程序

本项目的环境影响评价技术工作程序大致分为三个阶段，第一阶段为准备阶段，接受委托任务后，研究各种设计文件和环保法规，进行环境现状初步调查和初步的工程分析，进行环境影响因子识别和筛选，确定建设项目环境影响评价的工作等级、范围和重点；第二阶段为正式工作阶段，进行环境现状详查、环境现状评价、工程分析、环境影响预测和评价；第三阶段为报告书编写阶段，制定环境影响减免措施、监测计划、投资估算及管理规划，得出环境影响评价结论，并在以上工作的基础上编制环境影响报告书。具体的环境影响评价工作程序见图 1.7-1。

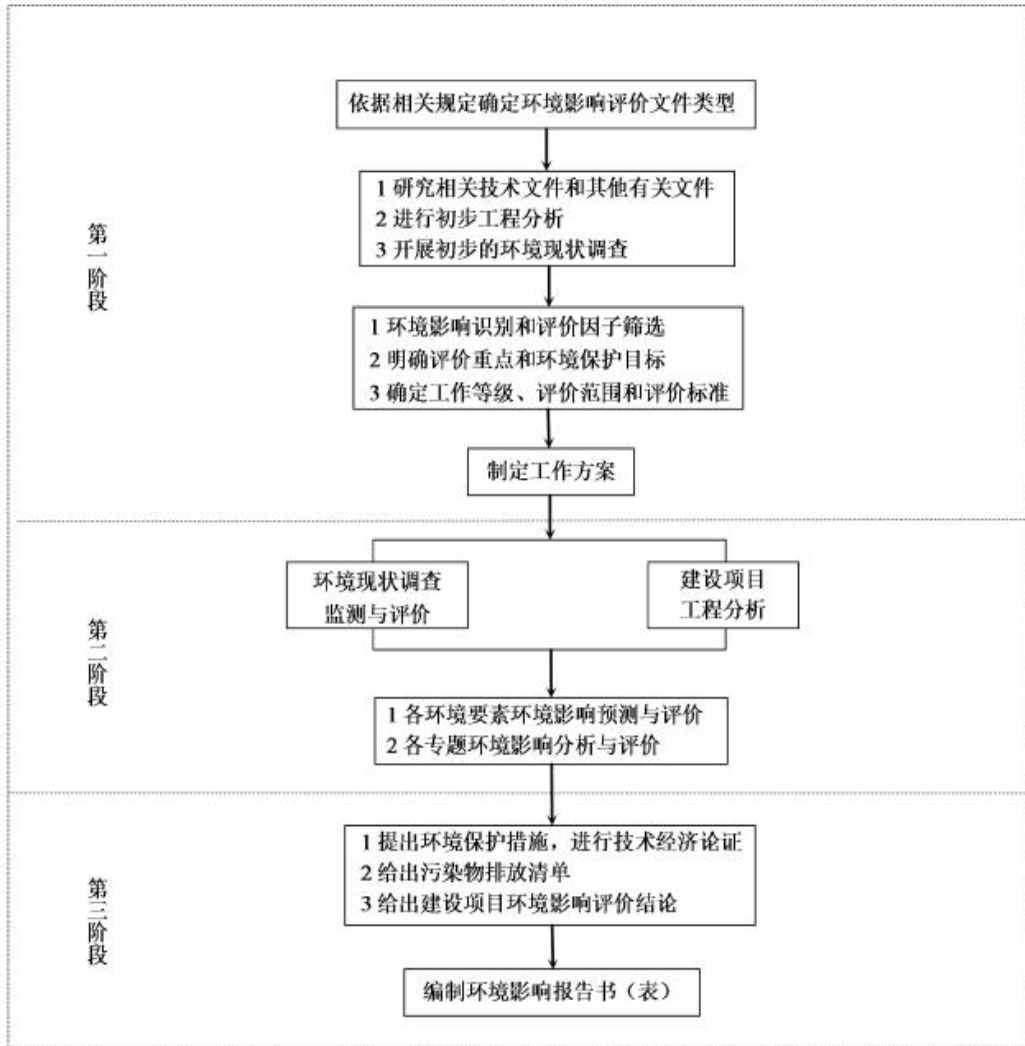


图 1.7-1 环境影响评价工作程序图

## 2.拟建项目概况

### 2.1 项目名称、建设单位、性质

项目名称：氯化钛白废液/废渣综合回收钽钒锰有价金属项目

建设单位：云南东钽新材料有限公司

建设性质：新建

建设地点：楚雄州禄丰县勤丰镇禄丰产业园勤丰片区，云南国钛金属股份有限公司东侧

占地/建筑面积：本次项目占地约 100 亩（66666m<sup>2</sup>），总建筑面积 58012m<sup>2</sup>。

建设内容及规模：建设氧化钽、氟化钽、铌富集物、高纯五氧化二钒、钒电解液、硫酸锰等生产线及配套附属设施。项目建成后形成氧化钽 28 吨/年、氟化钽 30 吨/年、五氧化二钒 4500 吨/年（或钒电解液 30000m<sup>3</sup>/年）、铌富集物 528 吨/年、硫酸锰 12276 吨/年的生产能力。

投资：项目总投资 36000 万元，其中环保投资？万元，占总投资的？%。

### 2.2 项目产品方案、规模及产品指标

#### 2.2.1 产品方案及规模

表 2.2-1 项目产品方案

序号	产品名称	规模 (t/a)	备注	去向
1	氧化钽	28	产品	外售
2	氟化钽	30	产品	外售
3	铌富集物	528	产品	外售
4	五氧化二钒	4500	根据市场行情，五氧化二钒既可以作为中间产品用于生产钒电解液，也可以直接作为产品外售。	
5	钒电解液	30000m <sup>3</sup> /a (40800t/a)	产品	外售
6	硫酸锰	12276	产品	外售
7	氯化铵+氯化钠盐渣	11625	副产品	外售
8	硫酸铵	4605	副产品	外售
9	钒渣	3000	副产品	外售
10	镍钴渣	551.1	副产品	外售

项目钒电解液生产以项目生产的五氧化二钒为原料，具体项目生产时根据市场行情与需求，五氧化二钒可以作为产品外售，也可以作为中间产品进一步用于生产钒电解液。每生产 20m<sup>3</sup>（约 27.2 吨）钒电解液需要消耗五氧化二钒 3 吨。

#### 2.2.2 产品规格及指标



本项目产品规格如下。

### (1) 氧化钪

项目氧化钪产品质量标准如下表所示。

**2.2-2 氧化钪产品质量标准： GB/T13219-2018 Sc<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-4N**

项目	指标
Sc <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	≥99.9%
Sc <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /TREO	≥99.99%
稀土杂质	≤100ppm
SiO <sub>2</sub>	≤20ppm
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	≤10ppm
CaO	≤30ppm
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	≤5ppm
TiO <sub>2</sub>	≤10ppm
ZrO <sub>2</sub>	≤30ppm
ThO <sub>2</sub>	≤50ppm
Na <sub>2</sub> O	≤10ppm

### (2) 氟化钪

项目氟化钪产品质量标准如下表所示。

**表 2.2-3 氟化钪产品质量标准 荣佳公司 G/RJ (III) -104-2023**

项目	指标
ScF <sub>3</sub>	≥96%
H <sub>2</sub> O	≤0.5%
Ti	≤200ppm
Fe	≤500ppm
Na	≤500ppm
Si	≤600ppm
P	≤500ppm
其他杂质综合	≤2%

### (3) 铌富集物

### (4) 五氧化二钒

项目五氧化二钒产品质量标准如下表所示。

**表 2.2-4 五氧化二钒产品质量标准： DB13/T 2059-2014**

化学成分%	牌号					
	V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 99.0-A	V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 99.0-B	V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 99.5-A	V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 99.5-B	V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 99.9-A	V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 99.9-B
V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	≥99.0	≥99.0	≥99.50	≥99.50	≥99.90	≥99.90
V <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	≤1.500	≤2.000	≤1.000	≤1.500	≤1.000	≤1.000
Al	≤0.050	—	≤0.030	≤0.050	≤0.005	≤0.005
As	≤0.010	≤0.010	≤0.010	≤0.010	≤0.003	≤0.003
Ti	≤0.040	—	≤0.020	≤0.040	≤0.005	≤0.005

C	≤0.020	—	≤0.015	≤0.030	≤0.005	≤0.005
Cr	≤0.100	—	≤0.050	≤0.070	≤0.020	≤0.040
Cu	≤0.050	—	≤0.010	≤0.030	≤0.005	≤0.005
Fe	≤0.100	≤0.200	≤0.050	≤0.100	≤0.020	≤0.030
Ca	≤0.100	—	≤0.080	≤0.100	≤0.010	≤0.010
Mn	≤0.150	—	≤0.100	≤0.120	≤0.010	≤0.010
Mo	≤0.100	—	≤0.020	≤0.050	≤0.005	≤0.005
Ni	≤0.020	—	≤0.010	≤0.030	≤0.005	≤0.005
P	≤0.025	≤0.030	≤0.010	≤0.020	≤0.005	≤0.005
Si	≤0.100	≤0.150	≤0.050	≤0.080	≤0.020	≤0.030
Na <sub>2</sub> O+K <sub>2</sub> O	≤0.750	≤0.800	≤0.100	≤0.300	≤0.040	≤0.050
S	≤0.050	≤0.080	≤0.010	≤0.030	≤0.005	≤0.005
B	—	—	≤0.003	≤0.010	≤0.002	≤0.002
Mg	—	—	≤0.150	≤0.200	≤0.050	≤0.050
Pb	—	—	≤0.050	≤0.100	≤0.010	≤0.010
W	—	—	≤0.010	≤0.015	≤0.003	≤0.003
Y	—	—	≤0.002	≤0.003	≤0.001	≤0.001

注：五氧化二钒含量由全钒含量换算而成。

### (5) 钒电解液

制备硫酸体系电解液时，各组分浓度可以参照《全钒液流电池用电解液技术条件》(NB/T 42133-2017)中的标准，电解液中总钒含量、硫酸根含量分别为： $V \geq 1.5\text{mol/L}$ ， $\text{SO}_4^{2-} \geq 2.3\text{mol/L}$ 。

电解液的杂质含量应符合以下表规定，如对电解液杂质含量有其他要求时，由供需双方商定。

表 2.2-5 钒电解液杂质元素含量 (NB/T 42133-2017) 单位：mg/L

元素	Al	As	Ca	Co	Cr	Cu	Fe	K	Mg	Mn	Mo	N	Na	Ni	Si
含量	≤50	≤5	≤30	≤40	≤20	≤5	≤100	≤50	≤30	≤5	≤30	≤20	≤100	≤50	≤20

### (6) 硫酸锰

项目硫酸锰产品质量标准如下表所示。

2.2-7 硫酸锰产品质量标准：HG/T 4823-2015

项目	指标/%
硫酸锰 (MnSO <sub>4</sub> ·H <sub>2</sub> O)	≥98.0
硫酸锰 (以 Mn 计)	≥31.8
Fe	≤0.002
Zn	≤0.002
Cu	≤0.002
Pb	≤0.0015
Cd	≤0.0010
K	≤0.01

Ca	≤0.02
Mg	≤0.02

## 2.3 工程建设内容

### 2.3.1 建设项目主要技术路线

云南东铈新材料有限公司本次项目主要包括氧化铈、氟化铈、铈富集物生产工艺，五氧化二钒、钒电解液生产工艺，以及硫酸锰生产工艺。

氧化铈、氟化铈、铈富集物生产工艺利用云南国钛金属股份有限公司海绵钛生产过程中产生的熔盐氯化废盐水淬液（以下简称：熔盐渣水淬液）和龙佰禄丰钛业有限公司钛白粉生产过程中产生的打浆压滤的金属氯化物液（以下称：钛白废液）为原料，通过萃取、除杂等工序得到富含铈的 N235 萃余液，富含铈的 N235 萃余液既可以通过草酸沉淀、焙烧等工序生产氧化铈，也可以通过草酸沉淀、氟化、洗涤、烘干等工序生产氟化铈；铈生产除杂过程中产生的酸溶渣含铈，通过草酸浸出、浓缩结晶等工序生产铈富集物。

项目五氧化二钒生产使用的多钒酸钠，一部分提取于除钒渣，一部分为直接外购。除钒渣提钒主要利用云南国钛金属股份有限公司和龙佰禄丰钛业有限公司海绵钛、钛白粉生产过程中产生的除钒渣为原料，通过水浸、氧化水解等工序得到多钒酸钠。从除钒渣中提取的或外购的多钒酸钠再经过碱浸除杂、有铵沉钒、煅烧等工序得到五氧化二钒。项目生产的五氧化二钒既可以作为产品外售，也可以作为生产钒电解液的原料。从五氧化二钒制备钒液流电池主要经过硫酸溶解钒、草酸还原后生成四价的硫酸氧钒溶液。

硫酸锰生产工艺采用龙佰禄丰钛业有限公司钛白废液除铁后的除铁后液为原料，通过萃取、除杂、结晶、烘干等工序得到硫酸锰产品主要技术路线详见下图。

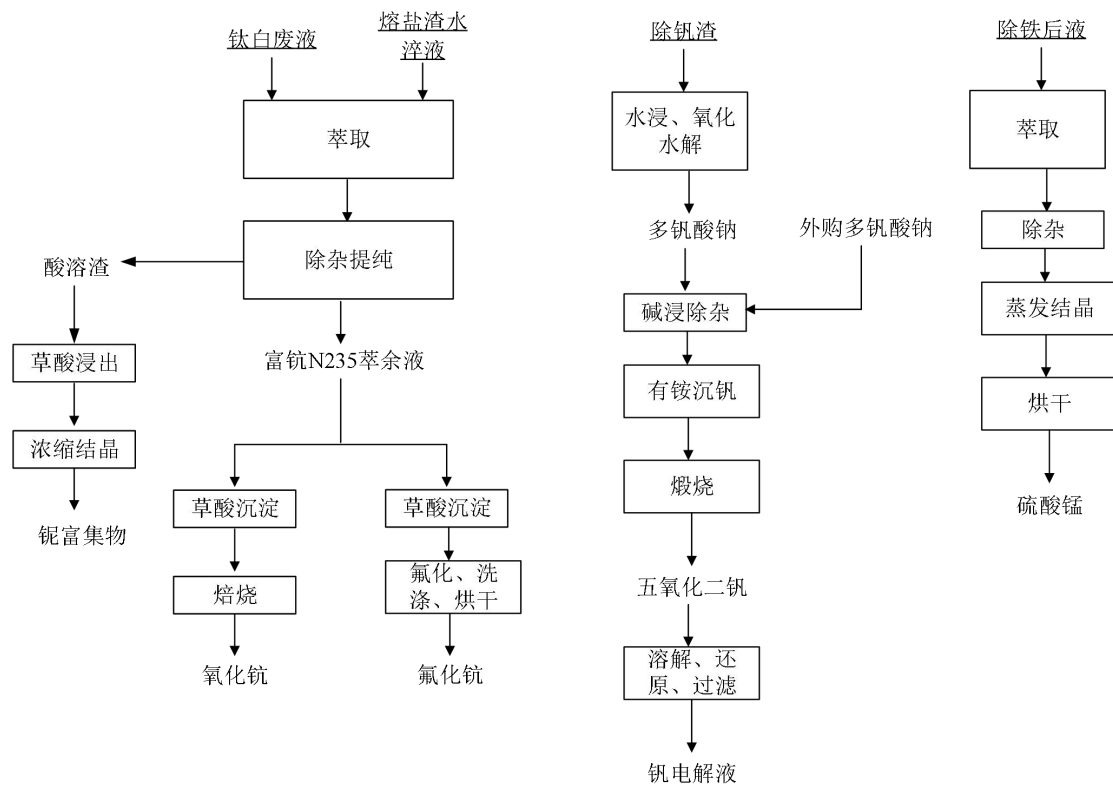


图 2.3-1 全厂技术工艺路线图

### 2.3.2 建设项目主要建设内容

根据《氯化钛白废液/废渣综合回收钒钒锰有价金属项目可行性研究报告》及投资备案证，建设项目主要由主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程等组成。部分公辅设施依托新立公司厂区现有给水、供配电、消防等设施。项目主要建设内容如下表。

表 2.3-1 项目主要建设内容表

建设内容		建设规模	备注	
主体工程	氧化钒&氟化钒&铌车间	占地 4130m <sup>2</sup> ，2 层建筑，层高 9m，建筑面积 8260m <sup>2</sup> 。主要进行氧化钒萃取和精制，氟化钒生产，铌富集物生产	新建	
	氧化钒焙烧车间	占地 360m <sup>2</sup> ，1 层建筑，层高 12m，建筑面积 360m <sup>2</sup> 。主要进行氧化钒焙烧工序	新建	
	氟化钒烘干车间	占地 240m <sup>2</sup> ，1 层建筑，层高 12m，建筑面积 240m <sup>2</sup> 。主要进行氟化钒烘干工序	新建	
	五氧化二钒车间	浸出、氧化、精制工序	占地 2052m <sup>2</sup> ，2 层建筑，层高 9m，建筑面积 4104m <sup>2</sup> 。主要进行钒浸出，氧化和精制工序	新建
		钒焙烧	占地 2016m <sup>2</sup> ，1 层建筑，层高 12m，建筑面积 2016m <sup>2</sup> 。主要进行五氧化二钒焙烧	
	钒水处理（2 间）	占地 720m <sup>2</sup> ，1 层建筑，层高 12m，建筑面积 720m <sup>2</sup> 。主要进行 MVR 工序		
		占地 1800m <sup>2</sup> ，1 层建筑，层高 12m，建筑面积 1800m <sup>2</sup> 。主要进行 MVR 工序		

	钒电解液车间	占地 3168m <sup>2</sup> ，2 层建筑，层高 9m，建筑面积 6336m <sup>2</sup> 。主要进行钒电解液制备	新建
	硫酸锰车间	占地 11200m <sup>2</sup> ，2 层建筑，层高 9m，建筑面积 22400m <sup>2</sup> 。主要进行硫酸锰萃取、精制、结晶、烘干等工序	新建
储运工程	固体原料仓库	占地 667m <sup>2</sup> ，单层建筑，层高 12m，主要用于氯化铵、氯酸钠、草酸、硫化钡、碳酸锰、多钒酸钠等物料存储	新建
	萃取剂仓库	占地 132m <sup>2</sup> 。 设置 P204 储罐 50m <sup>3</sup> ，260#溶剂油储罐 50m <sup>3</sup> ，TBP 储罐 10m <sup>3</sup> ，P507 储罐 10m <sup>3</sup> ，N235 储罐 10m <sup>3</sup> ，HBL 116 萃取剂储罐 50m <sup>3</sup> 。 萃取剂仓库设置 1 m <sup>3</sup> 应急池 1 座。	新建
	钒电解液仓库	占地 3024m <sup>2</sup> ，1 层，层高 12m，用来存放钒电解液产品，吨桶包装，可存放 4000 桶。	新建
	成品仓库	占地 2000m <sup>2</sup> ，1 层，层高 12m，用于氧化钨、氟化钨、铈富集物、五氧化二钒、硫酸锰等产品储存。	新建
	副产品仓库	1 栋，1 层建筑，占地面积 1015m <sup>2</sup> ，建筑面积 1015m <sup>2</sup> 。主要用于存放氯化铵+氯化钠盐渣、硫酸铵、钛渣、钒渣、镍渣渣等。	新建
	液体原料罐区	占地 1152m <sup>2</sup> 。 设置 30%盐酸储罐 1 座，容积 10m <sup>3</sup> ； 设置 40%氢氟酸储罐 1 座，容积 10m <sup>3</sup> ； 设置 98%硫酸储罐 1 座，容积 10m <sup>3</sup> ； 设置 48%氢氧化钠液碱储罐 1 座，容积 10m <sup>3</sup> ； 设置 32%氢氧化钠液碱储罐 1 座，容积 10m <sup>3</sup> ； 设置氯酸钠溶液储罐 1 座，容积 10m <sup>3</sup> ；。 储罐区设置围堰，长 72 米，宽 16 米，高 0.5m。	新建
辅助工程	办公楼（含化验室）	1 栋，4 层建筑，占地面积 720m <sup>2</sup> ，建筑面积 2880m <sup>2</sup> 。 化验室主要进行产品质量检验。	新建
	配电房	1 栋，单层建筑，占地面积 300m <sup>2</sup> ，建筑面积 300m <sup>2</sup> 。	新建
	消防水泵房	1 栋，单层建筑，占地面积 300m <sup>2</sup> ，建筑面积 300m <sup>2</sup> 。	新建
	机修间/澡堂/厕所	1 栋，单层建筑，占地面积 972m <sup>2</sup> ，建筑面积 72m <sup>2</sup> 。	新建
	门卫室	2 栋，单层建筑，占地面积 24m <sup>2</sup> ，建筑面积 24m <sup>2</sup> 。	新建
	停车场	占地面积 864m <sup>2</sup> ，设置 40 个停车位。	新建
	绿地广场	占地面积 1700m <sup>2</sup> 。	新建
公用工程	供电	项目用电由云南国钛金属股份有限公司接入，云南国钛金属股份有限公司用电由云南省楚雄州禄丰市勤丰镇羊街 220kV 总降压变电站供电。	/
	供水	项目用水由龙佰禄丰钛业有限公司接入。 龙佰禄丰钛业有限公司厂区现有 1 座给水净化站，主要从密松树水库（又称新立公司水库）和沙龙河水库取水，密松树水库取水用泵提升通过 DN400mm 输水管道送至厂区提升泵站，沙龙河水库取水通过 DN1000mm 输水管道送至该厂区提升泵站。来水进入该厂区给水净化站，供水能力最大 1500m <sup>3</sup> /h。	/
	排水	项目区排水采用雨污分流。	/
	供热	项目所用蒸汽由龙佰禄丰钛业有限公司供应。 龙佰禄丰钛业有限公司厂区现有两台 35t/h 锅炉，配有 1500 千	/

		瓦汽轮发电机组，提供蒸汽。		
废气	氧化钪&氟化钪&铈 车间含酸有机废气	经收集由1套“碱洗喷淋塔+活性炭吸附+催化燃烧装置”净化后，由1根27m高DA001号排气筒外排。	新建	
	氧化钪焙烧车间废气	经收集后，由1套布袋除尘器除尘净化后，经1根27m高DA002排气筒外排。	新建	
	氟化钪烘干车间废气	经收集后，由1套布袋除尘器除尘净化后，经1根27m高DA003排气筒外排。	新建	
	五氧化二钒车间水浸 工序废气	经收集由1套“碱洗喷淋塔”净化后，由1根27m高DA004号排气筒外排。	新建	
	钒焙烧工序废气	经收集，由1套布袋除尘+1套多级酸液（硫酸）喷淋吸收装置净化后，经1根27m高DA005排气筒外排。	新建	
	钒电解液车间废气	经收集，由1套碱洗喷淋塔净化后，经1根27m高DA006排气筒外排。	新建	
	锰车间酸性有机废气	经收集由1套“碱洗喷淋塔+活性炭吸附+催化燃烧装置”净化后，由1根27m高DA007号排气筒外排。	新建	
	锰车间烘干废气	经收集后，由1套布袋除尘器除尘净化后，经1根27m高DA008排气筒外排。	新建	
	设备降噪	新增设备选用低噪声设备，对噪声源采取消声、隔声、减振等措施	新建	
环保工程	废水	生产废水	项目生产过程中产生的生产废水除五氧化二钒生产工艺铵沉工序产生的铵沉母液水由企业自行处理回用外，其余全部去云南国钛金属股份有限公司或龙佰禄丰钛业有限公司处理。 五氧化二钒生产工艺铵沉工序产生的铵沉母液水由企业自建污水处理设施处理后回用于五氧化二钒生产工艺。项目共设置2座废水处理车间对铵沉母液水进行处理，水处理采用MVR蒸发工艺，共设置处理规模25t/h的MVR蒸发器1台，废水经蒸发结晶后结晶盐成分主要为氯化铵和氯化钠，作为固废处置，蒸汽冷凝水返回水浸、氧化水解、碱浸除杂等工序回用。	新建
		生活污水	项目厂区设置5m <sup>3</sup> 的化粪池1座，对生活污水预处理后，依托龙佰禄丰钛业有限公司生活污水处理站处理。 龙佰禄丰钛业有限公司厂区共设置4个生活污水处理站，其中宿舍区1个（处理规模为20m <sup>3</sup> /h）、厂区3个生活污水处理站（处理规模均为10m <sup>3</sup> /h）。生活污水处理站采用A-O工艺，处理后的水用于厂区绿化和道路浇洒。	依托
		初期雨水	厂区设置初期雨水收集池容积350m <sup>3</sup> 。 初期雨水用管道重力排至初期雨水收集池。初期雨水经收集、暂存后，逐步并入钒废水处理设施处理后回用于生产。	新建
	固废	危险废物	项目设置危废暂存间1座，占地面积216m <sup>2</sup> ，单层建筑，高12m。用于危废暂存。 危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）建设。	新建

### 2.3.3 建设项目依托情况

本项目依托云南国钛金属股份有限公司和龙佰禄丰钛业有限公司情况及依

托可行性分析，详见下表。

## **2.4 主要原辅材料及能源消耗**

### **2.4.1 主要原辅材料消耗**

#### **(1) 项目主要原辅料消耗及储存情况**

项目原辅材料消耗情况详见下表。

表 2.4-1 项目原辅材料消耗

序号	名称	规格	年消耗量 (t/a)	储存量 (t)	存储位置	形态/包装方式	来源
一、氧化钽、氟化钽、铌富集物生产工艺							
1	钛白废液	含钽约100mg/L、铌 200-300mg/L	410000	管道输送	管道输送	液体/管道输送	龙佰禄丰钛业有限公司
2	熔盐渣水淬液	含钽约100mg/L、铌 200-300mg/L	110000	管道输送	管道输送	液体/管道输送	云南国钛金属股份有限公司
3	P204萃取剂	优等品	100	30	萃取剂仓库	液体/储桶	外购
4	溶剂油	优等品	300	30	萃取剂仓库	液体/储桶	外购
5	TBP	优等品	16	5	萃取剂仓库	液体/吨桶	外购
4	30%盐酸	30%	15000	30	储罐区	液体/储桶	外购
5	硫酸	98%	5000	30	储罐区	液体/储桶	外购
6	氢氧化钠	48%	1700	30	储罐区	液体/储桶	外购
7	P507萃取剂	优等品	10	5	萃取剂仓库	液体/吨桶	外购
8	N235萃取剂	优等品	10	5	萃取剂仓库	液体/吨桶	外购
9	草酸	≥99.5%	160	10	固体原材料仓库	固体/袋装	外购
10	氢氟酸	40%	82.5	5	储罐区	液体/储桶	外购
二、五氧化二钒、钒电解液生产工艺							
1	除钒渣	含五氧化二钒约 15~30wt%	5000	/	/	/	来源于云南国钛金属股份有限公司海绵钛生产除钒工序和龙佰禄丰钛业有限公司钛白粉生产除钒工序
2	盐酸	30%	1000	20	储罐区	液体/管道输送	外购



3	氯酸钠	98%	375	20	储罐（配制成水液保存）	固体/袋装	外购
4	氢氧化钠	32%	17450	100	储罐区	液体/管道输送	外购
5	多钒酸钠	含五氧化二钒>20%	14080	400	投料区原料存放区	固体/吨袋	外购
6	氯化铵	含氮24%~26%	6840.9	100	固体原材料仓库	固体/袋装	外购
7	硫酸	98%	15663.75	100	储罐区	液体/罐车运输	外购
8	草酸	≥99.5%	3120	68	固体原材料仓库	固体/袋装	外购
三、硫酸锰生产工艺							
1	除铁后液	含锰约8-10g/L	538560m <sup>3</sup> /a	管道输送	管道输送	液体/管道输送	龙佰禄丰钛业有限公司
2	HBL 116萃取剂	优等品	40	30	萃取剂仓库	液体/储桶	外购
3	硫酸	工业级98%	8000	30	储罐区	液体/储桶	外购
4	氢氧化钠	液碱32%	150000	管道输送	储桶缓存	液体/储桶	外购
5	硫化钡	工业级	300	10	固体原材料仓库	固体/袋装	外购
6	碳酸锰	工业级	20	2	固体原材料仓库	固体/袋装	外购

## (2) 主要原辅材料技术规格

### 1) P204 萃取剂

项目用 P204 萃取剂为外购原料，暂存于萃取剂仓库。P204 萃取剂主要成分为磷酸二异辛酯，原料技术规格如下表所示。

表 2.4-2 P204 萃取剂原料技术规格表

项目	指标
	优等品
磷酸二异辛酯，%	≥95.0
磷酸一异辛酯，%	≤2.0
色度/Hazen 单位（铂-钴色号）	≤100
密度（20℃）/（g/cm <sup>3</sup> ）	0.9736~0.9756
运动粘度（μ25）	42±3
闪点（开口杯），（℃）	≥160
折光率（20℃）	1.4434~1.4444

### 2) TBP（磷酸三丁酯）

TBP 主要成分为磷酸三丁酯，原料技术规格如下表所示。

表 2.4-3 TBP 原料技术规格表

项目	指标
	优等品
外观	产品为无色透明液体
含量，%	≥99.0
密度（20℃）g/ml	0.974-0.980
折光率（N <sub>20</sub> <sup>D</sup> ）	1.423-1.425
酸度（以 H <sup>+</sup> 计）mmol/g	≤0.002
水份（H <sub>2</sub> O）%	≤0.12

### 3) P507 萃取剂

P507 萃取剂主要成分为 2-乙基己基磷酸-2-乙基己基酯，原料技术规格如下表所示。

表 2.4-4 P507 萃取剂原料技术规格表

项目	指标
	优等品
P-507，%	≥98.0
二元酸，%	≤2.0
分相速度，秒	≤1 00
酸值，mgKOH/g	175±3
密度（20℃），g/ml	0.940-0.960
粘度（20℃），oE	36±3
闪点（开口杯），℃	≥170
折光率（N <sub>20</sub> <sup>D</sup> ）	1.4490-1.4520

#### 4) 盐酸

项目所需盐酸外购，外购盐酸浓度 30%，暂存于储罐区储罐内，使用时根据所需浓度进行配制。原料技术规格如下表所示。

表 2.4-5 盐酸原料技术规格表

项目	指标
总酸度 (HCl) 质量分数/%	≥30.0
重金属 (以 Pb 计) 质量分数/%	≤0.005
浊度/NTU	≤10

#### 5) 硫酸

项目所需硫酸外购，外购硫酸浓度为 98%，暂存于储罐区储罐内，使用时根据所需浓度进行配制。原料技术规格如下表所示。

表 2.4-6 硫酸原料技术规格表

项目	指标
硫酸 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) , w%	≥98.0
灰分, w%	≤0.02
铁 (Fe) , w%	≤0.005
砷 (As) , w%	≤0.0001
铅 (Pb) , w%	≤0.005
汞 (Hg) , w%	≤0.001
透明度, mm	≥80
色度	不深于标准色度

#### 6) 氢氟酸

项目所需氢氟酸外购，外购氢氟酸浓度为 40%，暂存于储罐区储罐内，使用时根据所需浓度进行配制。原料技术规格如下表所示。

表 2.4-7 氢氟酸原料技术规格表

项目	指标
化氢(HF) , w%	≥40.0
氟硅酸(H <sub>2</sub> SiF <sub>6</sub> ) , w%	≤0.05
不挥发酸 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) , w%	≤0.05
灼烧残渣, w%	≤0.05

#### 7) 氢氧化钠液碱

项目所需氢氧化钠液碱外购，外购氢氧化钠液碱浓度为 48%，暂存于储罐区储罐内，使用时根据所需浓度进行配制。原料技术规格如下表所示。

表 2.4-8 氢氧化钠原料技术规格表

项目	指标
氢氧化钠 (以 NaOH 计) , w%	≥48
碳酸钠 (以 Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> 计) , w%	≤0.1

氯化钠（以 NaCl 计）， w%	≤0.008
三氧化二铁（以 Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 计）， w%	≤0.0008
二氧化硅（以 SiO <sub>2</sub> 计）， w%	≤0.002
氯酸钠（NaClO <sub>3</sub> 计）， w%	≤0.002
硫酸钠（Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 计）， w%	≤0.002
三氧化二铝（Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 计）， w%	≤0.001
氧化钙（CaO 计）， w%	≤0.0003

## 8) 草酸

项目原料草酸技术规格如下表所示。

表 2.4-9 草酸原料技术规格表

项目	指标
草酸（以 H <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> ·2H <sub>2</sub> O 计）的质量分数/%	≥99.5
硫酸根（以 SO <sub>4</sub> 计）的质量分数/%	≤0.07
灼烧残渣的质量分数/%	≤0.01
重金属（以 Pb 计）的质量分数/%	≤0.0005
铁（以 Fe 计）的质量分数/%	≤0.0005
氯化物（以 Cl 计）的质量分数/%	≤0.0005
钙（以 Ca 计）的质量分数/%	≤0.0005

## 9) 氯酸钠

项目原料氯酸钠技术规格如下表所示。

表 2.4-10 氯酸钠原料技术规格表

项目	指标
氯酸钠（以干基计）， w%	≥98.0
水分， w%	≤0.80
水不溶物， w%	≤0.03
氯化物（以 Cl 计）， w%	≤0.30
硫酸盐（以 SO <sub>4</sub> 计）， w%	≤0.1
铬酸盐（以 CrO <sub>4</sub> 计）， w%	≤0.02
铁（以 Fe 计）， w%	≤0.05

## 10) 氯化铵

项目原料氯化铵技术规格如下表所示。

表 2.4-11 氯化铵原料技术规格表

项目	指标
氯化铵（以 NH <sub>4</sub> Cl 计）的质量分数/%	≥99.0
水的质量分数/%	≤1.0
灼烧残渣的质量分数/%	≤0.4
铁（以 Fe 计）的质量分数/%	≤0.0030
重金属（以 Pb 计）的质量分数/%	≤0.0010
pH 值（200g/L 溶液）	4.0~5.8

## 11) 碳酸锰

项目原料碳酸锰技术规格如下表所示。

表 2.4-12 碳酸锰原料技术规格表

项目	指标
碳酸锰（以Mn计），w%	≥42.5
氯化物（以Cl计），w%	≤0.01
硫酸盐（以SO <sub>4</sub> 计），w%	≤0.6

## 2.4.2 项目能源消耗

项目能源消耗情况详见下表。

表 2.4-2 项目能源动力消耗情况一览表

序号	名称	消耗		来源
		小时耗量	年耗量	
1	新鲜水			云南国钛金属股份有限公司
2	纯水			云南国钛金属股份有限公司
3	蒸汽			云南国钛金属股份有限公司
4	电			云南国钛金属股份有限公司

## 2.5 主要生产设备

根据生产线的生产工艺及产量要求，各产品设备配置如下表。

表2.5-1 项目主要生产设备一览表

车间	生产工艺	使用工段	设备名称	规格/型号	数量	单位
氧化钪&氟化钪&铌车间	氧化钪生产工艺	萃取	P204 储罐	PT-10000L 低	1	个
		萃取	玻璃钢料液高位桶	φ4000*6000(总高 6650, V=75m <sup>3</sup> )	6	个
		萃取	溶剂油罐	φ3000*3500,V=25m <sup>3</sup>	2	个
		萃取	有机相酸化配置桶	φ2500*3000,V=15m <sup>3</sup>	2	个
		萃取	浓硫酸计量罐	φ2000*2500	1	个
		萃取	不锈钢 P204 储罐	φ3200*6500,V=50m <sup>3</sup>	1	个
		萃取	空白有机相高位桶	φ3000*2400,V=17m <sup>3</sup>	2	个
		萃取	玻璃钢乳化物处理桶	φ2800*2500,V=15m <sup>3</sup>	3	个
		萃取	列管式石墨冷却器	GHA1250-335	2	个
		萃取	玻璃钢冷却塔	150 方	2	个
		萃取	小萃取桶	φ1500×1600	6	个
		萃取	桶萃取澄清分相槽	13600*3650*1700	5	个
		萃取	洗钛槽	12000*3800*1100	1	个
		萃取	洗后负载桶	φ2800*3200	2	个
		萃取	负载储桶	3900*3500*1500	2	个
		萃取	气浮后澄清槽	14180*4300*1500	5	个
		萃取	乳化物压滤渣浆化桶	φ1500*900	1	个
		萃取	玻璃钢乳化物滤液桶	φ2500*2200	1	个
		萃取	水喷射成套真空机组	JW-RPP-65-280	2	个
		萃取	乳化物压滤机	XMYZB 30/800-UB	1	个
		萃取	真空计量罐	1800L	1	个
		萃取	稀硫酸配置桶	φ2500*3000	2	个
萃取	废气处理设备		1	个		

		萃取	反萃物浆化桶	φ2000*1600	1	个
		萃取	有机相单桶洗涤桶	φ2500*2500	4	个
		萃取	洗涤盐酸储桶	φ2500*2400	1	个
		萃取	洗涤硫酸储桶	φ2500*2400	1	个
		反萃	反萃压滤机	XMYZB50/930-UB	2	个
		反萃	余碱中转桶	φ1600*1500	1	个
		反萃	余碱储桶	φ2600*3200,V=17m <sup>3</sup>	1	个
		反萃	液碱高位桶	φ2600*3200,V=17m <sup>3</sup>	1	个
		反萃	反萃底料桶	φ3000*2800,V=20m <sup>3</sup>	1	个
		反萃	大分相桶	φ3000*2800,V=20m <sup>3</sup>	1	个
		反萃	配碱桶	φ3000*2800,V=20m <sup>3</sup>	1	个
		反萃	反萃桶	φ3000*3600,V=25m <sup>3</sup>	3	个
		酸溶	酸溶桶	φ3000*3200, V=22m <sup>3</sup>	3	个
		酸溶	玻璃钢制液桶	φ3000*3000, V=21m <sup>3</sup>	2	个
		酸溶	盐酸储桶	φ2200*2400	2	个
		酸溶	稀硫酸储桶	φ3400*3500	1	个
		酸溶	酸溶二浆化桶	φ2000*1600	1	个
		酸溶	酸溶一浆化桶	φ2000*1600	1	个
		酸溶	稀盐酸配制桶	φ3200*3300	2	个
		酸溶	酸溶三滤液中转桶	φ2500*2400	1	个
		酸溶	酸溶二滤液中转桶	φ2500*2400	1	个
		酸溶	酸溶一滤液中转桶	φ2500*2400	1	个
		酸溶	酸溶一滤液储桶	φ3200*3300	1	个
		酸溶	酸溶三压滤机	XMYG60/1000-UK	1	个
		酸溶	酸溶一压滤机	XMY60/1000-U	2	个

	酸溶	P507 反萃桶	$\phi 3000 \times 3500, V=25m^3$	2	个
	酸溶	纯水储桶	DN3000*2800	2	个
	酸溶	反萃物浆化储桶	$\phi 2500 \times 2400$	1	个
	酸溶	洗水储桶	$\phi 3400 \times 3500$	1	个
	除杂	电动葫芦	CD2T-18M	1	个
	除杂	卧式水喷射成套真空机组	JW-RPP-65-280	2	个
	除杂	真空计量罐	1000L	2	个
	除杂	碳酸钠配置桶	$\phi 1500 \times 1200$	1	个
	除杂	酸洗废水储桶	$\phi 2500 \times 3000$	1	个
	除杂	搪瓷反应釜	K-1000L	4	个
	除杂	萃取余液储桶	$\phi 1400 \times 1000$	5	个
	除杂	小萃取桶	$\phi 1200 \times 1500$	6	个
	除杂	抽滤桶	DN1200*1000	3	个
	除杂	PP 桶	$\phi 1000 \times 1000$	11	个
	除杂	PP 萃取桶	$\phi 1100 \times 1000$ 立架	8	个
	除杂	碳酸钠储桶	$\phi 1200 \times 1600$	1	个
	除杂	液碱桶	$\phi 1600 \times 1500$	1	个
	除杂	不锈钢反萃桶	$\phi 2600 \times 2200$	2	个
	除杂	锥底底料储桶	$\phi 2400 \times 2000$	1	个
	除杂	锥底底料洗涤桶	$\phi 2400 \times 2000$	1	个
	除杂	P507 反萃压滤机	XAYZB40/800-UB	1	个
	除杂	打浆桶	$\phi 1500 \times 1500$	1	个
	除杂	酸化桶	$\phi 2400 \times 2500$	2	个
	除杂	配碱桶	$\phi 2400 \times 2500$	1	个
	除杂	草酸钎压滤机	XMYZB 20/800-UB	2	个



		除杂	P507 萃取洗涤槽	12000*3800*1100	1	个
		除杂	有机相高位桶	φ2300*2500	2	个
		除杂	料液高位桶	φ2300*2500	2	个
	氟化铈生产工艺	草酸沉淀	N235 萃余液高位桶	2m <sup>3</sup>	1	个
			草酸沉淀搅拌桶	8m <sup>3</sup>	1	个
			草酸铈压滤机	5 m <sup>2</sup>	1	个
		氟化、洗涤	氢氟酸高位桶	0.3m <sup>3</sup>	1	个
			氟化搅拌桶	8m <sup>3</sup>	1	个
			氟化铈压滤机	5 m <sup>2</sup>	1	个
			洗水低位桶	10m <sup>3</sup>	1	个
			草酸水低位桶	8m <sup>3</sup>	1	个
			草酸水输送泵	/	1	个
			洗涤搅拌桶	8m <sup>3</sup>	2	个
			洗涤压滤机	5 m <sup>2</sup>	2	个
			铈富集物生产工艺	浸出	浸出搅拌桶桶	10m <sup>3</sup>
	草酸溶液配制桶	10m <sup>3</sup>			1	个
	浸出液输送泵	/			1	个
	浸出压滤机	20 m <sup>2</sup>			1	个
热解	蒸发反应釜	3m <sup>3</sup>		1	个	
		压滤机	5 m <sup>2</sup>	1	台	
五氧化二钒车间	五氧化二钒生产工艺	逆流浸出	一次浸出桶（带搅拌）	40	2	个
			二次浸出桶（带搅拌）	40	2	个
			三次浸出桶（带搅拌）	40	2	个
			一次浸出滤液中转桶	40	1	个
			二次浸出滤液中转桶	40	1	个

			三次浸出滤液中转桶	40	1	个
			一次浸出渣浆化桶（带搅拌）	20	1	个
			二次浸出渣浆化桶（带搅拌）	20	1	个
			投料桶（带搅拌）	40	2	个
			钒渣压滤机		3	个
			盐酸高位	20	1	个
			盐酸低位	20	1	个
		氧化水解除杂	氧化水解桶（带搅拌）	40	4	个
			氯酸钠配制桶（带搅拌）	20	1	个
			氯酸钠高位	40	3	个
			压滤机		3	个
			水解母液水中转桶	40	2	个
			浆化桶	10	3	个
			液碱高位	20	2	个
		碱浸除杂	稀碱配制液桶（带搅拌）（高位）	20	4	个
			一次碱浸桶（带搅拌）	40	6	个
			二次碱浸桶（带搅拌）	20	4	个
			一次碱浸压滤机		4	个
			二次碱浸压滤机		2	个
			一次碱浸液中转桶	40	4	个
			二次碱浸液中转桶（高位）	30	2	个
			浆化桶	10	4	个
		铵沉	沉钒反应桶	30	4	个
			离心机		6	个
			洗水暂存桶	40	4	个

			铵沉母液暂存桶	40	4	个
钒电解液车间	钒电解液生产工艺	钒电解液制备	加热反应釜	30	8	个
			过滤设备套	/	4	个
			滤液中转桶	40	8	个
			电化学还原设备套	/	7	个
氧化钽焙烧车间	氧化钽焙烧工序		推板窑	40t/a	1	套
氟化钽烘干车间	氟化钽烘干工序		台车电阻炉	/	1	套
锰车间	锰萃取	除铁料液储槽	$\Phi 7000 \times 12000$ (380m <sup>3</sup> )	3	个	
		萃取料液泵	Q=50m <sup>3</sup> /h, H=20m	2	台	
		萃取系统	21级, 尺寸 66500×16500×1400	1	/	
		有机相配制槽	50m <sup>3</sup>	1	个	
		有机相低位槽	50m <sup>3</sup>	1	个	
		有机相循环泵	Q=50 m <sup>3</sup> /h、H=20m	1	个	
		有机相输送泵	Q=80 m <sup>3</sup> /h、H=20m	2	个	
		萃余液低位槽	40000× 6000×2500 (600m <sup>3</sup> )	1	个	
		萃余液低位输送泵	Q=80 m <sup>3</sup> /h、H=20m	1	个	
		萃洗剂泵	Q=10 m <sup>3</sup> /h、H=20m	2	个	
		洗涤剂储槽	50m <sup>3</sup>	2	个	
		反洗剂储槽	50m <sup>3</sup>	2	个	
		反萃剂储槽	50m <sup>3</sup>	2	个	
		反萃剂泵	Q=10 m <sup>3</sup> /h、H=20m	2	个	
		反萃液储槽	14000× 6000×2500 (160m <sup>3</sup> )	1	个	
反萃液输送泵	Q=20 m <sup>3</sup> /h、H=20m	2	个			

		反洗液储槽	50m <sup>3</sup>	2	个
		反洗液输送泵	Q=20 m <sup>3</sup> /h、H=20m	2	个
		反萃剂配制槽	20m <sup>3</sup>	1	个
		反萃剂输送泵	Q=20m <sup>3</sup> /h、H=25m	1	个
	硫化沉淀除杂	沉淀反应釜	20m <sup>3</sup>	2	个
		料浆输送泵	20m <sup>3</sup> , 30m	2	个
		隔膜压滤机（箱式）	XmGZ1250 (80 m <sup>2</sup> )	2	个
		滤液储槽	50m <sup>3</sup>	3	个
		硫化钡溶解釜	5m <sup>3</sup>	1	个
		硫化钡输送泵	Q=10 m <sup>3</sup> /h、H=20m	1	个
		硫化钡计量高位槽	5m <sup>3</sup>	1	个
		精密过滤泵	Q=25 m <sup>3</sup> /h、H=30m	2	个
		精密过滤器	25 m <sup>3</sup> /h, 40 m <sup>2</sup> ,5μ	2	个
		蒸发结晶	结晶料液槽	Φ3000×3200 (20m <sup>3</sup> )	2
	料液输送泵		Q=25 m <sup>3</sup> /h、H=30m	2	个
	MVR 蒸发结晶器		蒸发量 4 t/h	1	个
	自动卸料离心机			2	个
	料仓		2.2*0.8	2	个
	结晶料皮带输送		20m, 宽 800mm	1	个
	一次母液贮槽		20m <sup>3</sup>	2	个
一次母液泵	Q=20 m <sup>3</sup> /h、H=20m		1	个	
二次结晶釜	10m <sup>3</sup>		2	个	
自动卸料离心机			2	个	
料仓	2.2×0.8	3	个		
二次结晶母液储槽	10m <sup>3</sup>	2	个		

		二次母液输送泵	Q=10 m <sup>3</sup> /h、H=20m	2	个
		一次结晶微波烘干机	2t/h	1	个
		吨包装秤	/	1	个
		叉车	2t/台	1	个
	辅助设施	纯水系统	10T/h	1	个
		纯水储槽	30m <sup>3</sup>	2	个
		纯水泵	Q=20 m <sup>3</sup> /h、H=20m	1	个
		液碱储槽	100m <sup>3</sup>	2	个
		液碱泵	Q=20 m <sup>3</sup> /h、H=20m	2	个
		硫酸储槽	100m <sup>3</sup>	2	个
		硫酸泵	Q=20 m <sup>3</sup> /h、H=20m	2	个
		盐酸储槽	30m <sup>3</sup>	1	个
		盐酸泵	Q=10 m <sup>3</sup> /h、H=20m	2	个

## 2.6 公用工程

本项目生产线所用燃料和动力主要为电力、水、蒸气，依托云南国钛金属股份有限公司和龙佰禄丰钛业有限公司供给。

### 2.6.1 给水

#### (1) 自来水

水源来自距厂址1km的密松树水库和距厂址3.2km的沙龙河水库，设水泵站取水，密松树水库取水用泵提升通过DN400mm输水管道送至龙佰禄丰钛业有限公司厂区提升泵站。沙龙河水库取水通过DN1000mm 输水管道送至厂区提升泵站。

龙佰禄丰钛业有限公司厂区现有 1 座给水净化站，最大处理能力 1400m<sup>3</sup>/h，净化站分为沉淀过滤区、储水池、泵房。净化站正常情况下生产用水采用絮凝沉淀一体化过滤器进行处理，生活用水再经过活性炭过滤后加消毒处理。处理后的生产水储存在一座 10000m<sup>3</sup> 储水池中（其中消防水量约 5000m<sup>3</sup>），生活水储存在一座 700m<sup>3</sup> 储水池中。净化站综合泵房一座，内设生产用水、生活用水、消防水泵分别送至各用水点。

本项目用水依托龙佰禄丰钛业有限公司厂区现有的供水设施，龙佰禄丰钛业有限公司现有项目总用量为 1301.1m<sup>3</sup>/h，富余量约为 98.9m<sup>3</sup>/h。本项目用水量为 45m<sup>3</sup>/h，供水能力可以满足本项目需要。

#### (2) 纯水

项目用纯水由龙佰禄丰钛业有限公司提供。

龙佰禄丰钛业有限公司厂区现有 250t/h 除盐车站 1 座、900t/h 除盐车站 1 座，纯水供应能力为 1150t/h。

250t/h 除盐车站采用盘滤+超滤+反渗透脱盐工艺；900t/h 除盐车站采用超滤预处理+反渗透预脱盐+混床精脱盐工艺流程，全程 DCS 自动控制，除盐水系统产纯水率约为 80%。

龙佰禄丰钛业有限公司现有项目纯水最大用水量 650t/h，富余量 500t/h，本项目建成后纯水消耗量为 35t/h，供水能力可以满足本项目需要。

### 2.6.2 排水

### (1) 排水方案

由于废水来源不同，成分复杂，如果汇聚在一起进行处理，进水水质很难掌握，同时设备投入和处理成本会增加，因此，生产废水处理总的原则就是分类分质处理，处理后分别回用。

本项目改建后项目废水排水及处置情况如下表：

表 2.6-1 项目厂区排水方案

序号	来源	废水名称	去向	处理方式
1	循环冷却水系统	循环排污水	项目建设的循环水排水处理站	部分回用项目水淬系统，其余进入项目建设的循环水排水处理站处理后回用
2	氯化水淬系统	水淬系统排水	进入龙佰禄丰钛业钛白粉厂的四效蒸发装置处理	进入龙佰禄丰钛业钛白粉厂中和后进入四效蒸发装置处理。
3	装置设备的清洗	设备清洗水		
4	尾气洗涤塔	尾气洗涤废水		
5	生产车间	地面冲洗水		
6	循环排水处理站	浓水		
7	职工生活	生活污水	生活污水处理系统	经化粪池预处理后，进入厂区现有生活污水处理站处理后回用于厂区绿化和道路清扫用水。
8	厂区	初期雨水	进入厂区生产废水处理站	初期雨水经收集后，逐步排入生产废水处理站处理后回用。

### (2) 办公生活污水处理系统

厂区新建 1 座化粪池，（处理规模均为 10m<sup>3</sup>/h），均采用 A-O 工艺，处理后的办公生活废水送至城南污水处理厂处置。

### (3) 生产废水处理

①循环水系统排水：项目新建循环水排水处理站一座，处理规模 20m<sup>3</sup>/h，处理工艺拟采用“预处理+超滤+反渗透+浓水反渗透”工艺。处理项目循环水系统排水，循环系统排水处理流程：循环系统排水经管道收集后排至调节池后，通过潜水排污泵提升经管道混合器与混凝剂进行混合，后进入一体化净水器去除大部分悬浮物，后加压进入多介质过滤器和活性炭过滤器进一步去除小颗粒悬浮物和部分有机物等杂质，后进入超滤处理，超滤之后进入反渗透，反渗透的产水提升至生产用水点回用，反渗透浓水再次进行浓水反渗透浓缩，产水进入回用水箱生产回用，浓水进入龙佰禄丰钛业钛白粉厂的四效蒸发装置处理。

②含盐废水：项目产生氯化渣水淬系统排水、设备清洗废水、地面冲洗废水、

尾气洗涤系统排水及循环排水处理站浓水，收集后委托龙佰禄丰钛业钛白粉厂的含盐废水蒸发装置处理。

#### (4) 初期雨水系统

根据《有色金属工业环境保护工程设计规范》（GB50988-2014）：厂区初期雨水应收集处理。初期雨水收集池容积应按可能产生污染的区域面积和降水量计算确定，按下式计算：

$$V_y = 1.2F \cdot I \times 10^{-3}$$

式中： $V_y$  -- 初期雨水收集池容积（ $m^3$ ）；

$F$  -- 受粉尘、重金属、有毒化学品污染的场地面积（ $m^2$ ）；

$I$  -- 初期雨水量（ $mm$ ）；本次初期雨水量取 10 $mm$ 。

项目生产车间、仓库、废气废水处理装置区均作为可能受污染场地纳入本次计算，经测算，海绵钛厂区受污染场地面积约为 254440 $m^2$ 。经计算初期雨水收集池容积为 3053 $m^3$ 。

海绵钛厂区现有 2 个初期雨水收集池（1600 $m^3$ 、4000 $m^3$ ）。初期雨水收集池容积可以满足要求。厂区已建设有雨水管网，并且雨水管网已与现有初期雨水池联通。

现有 1600 $m^3$  初期雨水池收集的雨水进入本项目海绵钛生产废水处理站处理，4000 $m^3$  初期雨水池收集的雨水逐步并入 3 万吨海绵钛生产线生产废水处理站处理。后期雨水经厂区雨水管道收集后排至厂区外，厂区北侧后期雨水最终排至北甸河，厂区南侧后期雨水最终排至沙龙河后汇入北甸河。

#### (5) 消防事故排水

根据《云南国钛金属股份有限公司 10kt/a 海绵钛生产线升级改造创新项目安全预评价报告》（2022 年 4 月）中相关内容“本项目原有消防管网系统已能满足本项目的室内外消防给水要求。室外消防系统采用稳高压制。消防稳压泵平时稳定消防管网压力，当装置发生火灾时，消防泵自动启动将消防水送至消防用水点（ $Q$ ：185L/s， $P$ ：0.7MPa）。厂区内设置一套单独的消防管网，即从泵房引出两条管道至厂区，再在连成环状，以保证供水安全和消防用水的需要”。

根据参考《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）章节 8.4.3，火灾延续供水时间为 3h，项目厂区消防用水量取 185L/s。一次火灾



用水量为 1998m<sup>3</sup>。

云南国钛金属股份有限公司厂区现已建有 1 座容积为 2200m<sup>3</sup> 事故主要收集厂区 3 万吨海绵钛生产事故废水，现状厂区北侧消防事故废水需依托龙佰禄丰钛业有限公司厂区现有事故池。本次项目技改后本项目将在厂区新建一座 2200m<sup>3</sup> 的事故池，用于收集本项目事故废水。当发生消防事故时，将消防排水排至事故水池，事故水待正常生产后送至厂区生产废水处理站进行处理。

### 2.6.3 供电

#### 1、用电负荷

根据设计提供资料，本项目改造后总年耗电 439755426kWh。

#### 2、供电方案及配置

##### (1) 外部电源

本工程电源拟引自厂区现有 220kV 变电站。厂外线路敷设采用架空方式。

##### (2) 动力变及 10kV 配电

项目原有 10kV 配电系统从企业 220kV 总降压变电站引 9 个独立的 10kV 回路分别至海绵钛厂 5 个 10kV 配电室，各车间已有相应的车间变电所。本次工程，新增制冷站变电所（8m\*12m,3 层总高 15m，位于盐酸储罐区与原制冷站变电所中间，镁电解及精炼车间室外增加 2 座变电所（9m\*6m\*6.6m），原镁电解精炼车间端头 2 侧另建 3 座电解交流加热变电所，一层框架结构（9m\*6m\*5.5m），h 还蒸车间旁新增变电所 1 座（土建空间 23m\*6.5m\*12m 三层框架结构）。

##### (3) 镁电解整流所

现有镁电解车间旁已建 35kV 整流所一座，本次在原镁电解车间端头另建 1 座电解整流所，二层框架结构 30m\*15m，高 15m。电源取自电源取自厂区 220kV 总降压变电站 35kV(或 10kV)I、II 段母线。

### 2.6.4 空压站、氯压机站、氩气供应

#### 1、氯压机室

氯化镁电解产出的阳极氯气中，含有大量的升华物，部分升华物就沉降于管道内，为进一步净化阳极氯气，采用 2 台布袋收尘器，使阳极氯气和升华物分离，之后进入氯气压缩机。

沉积于氯气管道中的升华物通过专门设计的管道清理机械排出，与布袋收尘

器收集下来的升华物一起，送渣处理车间处理后送渣场填埋。

经过除尘后的阳极氯气，除还有极少量微粒粉尘外，仍含有少量水，为了除去水分和粉尘，在氯化机中采用 98% 的浓硫酸进行干燥和洗涤。洗涤后阳极氯气含水由 0.075% 降至 0.020%，粉尘全部被硫酸吸收。

为了保证脱水效果，当硫酸浓度降至 93% 时就不能继续使用，这部分硫酸将储存于废酸贮罐，定期外售。

本项目改造后，电解槽出来返回的氯气量为 61818.04t/a。 $61818.04 \times 1000 / 0.315 = 19503156 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，即 2226Nm<sup>3</sup>/h，本次改造增加氯气压缩机 4 台（2 用 2 备）。

## 2、空压站

本项目空压站压缩空气主要用于海绵钛工艺用气和仪表用气，改造完成后压缩空气年平均消耗量为 1028m<sup>3</sup>/h，峰值时最大用气量为 9276m<sup>3</sup>/h，压力为 0.6MPa，压力露点 -40°C。

因公司将现有空压站位置用地规划为在建 3 万吨海绵钛项目用地，故本次技改需将空压站内设备整体搬迁至闲置的三效蒸发车间一楼厂房内，原空压站内设置 3 台容积流量  $Q=43.7\text{m}^3/\text{min}$ ，排气压力  $P=0.75\text{MPa}$  的螺杆式空气压缩机；3 台处理能为  $Q=45\text{m}^3/\text{min}$ ， $P=1.0\text{MPa}$  的微热再生吸附式干燥机。对于日常用气，开 1 台空压机即可满足要求，另外 2 台备用，可以定期替换使用。在峰值用气时，3 台空压机全开，完全满足用气要求。

## 3、氮气、氩气的供给

(1) 氮气用量 241000Nm<sup>3</sup>/a，要求氮气质量如下：

- $\text{N}_2 \geq 99.9\%(\text{V})$
- $\text{O}_2 \leq 0.05\%(\text{V})$
- 在 20°C、101.3KPa 下，蒸汽的浓度 0.004g/m<sup>3</sup>
- 接口处压力 0.8MPa
- 年工作 8760h，连续供气，允许短暂停气

本项目所需氮气由公司现有的 6000Nm<sup>3</sup>/h 和在建的 12000Nm<sup>3</sup>/h 的空分装置（氮氧站）提供。可满足本项目改造后使用要求。

(2) 项目技改后氩气用量 150000Nm<sup>3</sup>/a, 要求氩气质量:

- Ar≥99.99%(V)
- N<sub>2</sub>≤0.04%(V)
- O<sub>2</sub>≤0.005%(V)
- 在 20°C、101.3KPa 下, 蒸汽的浓度 0.03g/m<sup>3</sup>
- CO<sub>2</sub> 中碳化物的含量浓度≤0.0005%(m)
- 接口处压力 0.4MPa
- 年工作 8760h, 连续供气, 不允许停气。

本项目所需氩气外购液氩, 液氩储罐位于公司现有的空分装置(氮氧站)厂区现有氮氧站设有)设置液氩储罐 3 台(两个 50m<sup>3</sup>液氩储罐, 一个 30m<sup>3</sup>液氩储罐)液氩经空冷式氩气汽化器汽化后供给管道供项目各装置。

## 2.6.5 冷冻站

根据工艺条件, 四氯化钛生产车间的氯化、精制工段冷冻水用水量增加, 工艺要求如下:

冷冻水进水温度: -25°C

冷冻水出水温度: -20°C

用水量: 100t/h

用水压力: 0.3MPa

本项目原有冷冻站采用螺杆式低温冷水机组 2 台制冷, 单台制冷量: 417.6kW, 载冷剂为 28%CaCl<sub>2</sub> 水溶液, 进出水温度-20°C/-25°C。原有系统运行情况正常。

本次技改拟采用与原有系统一致的制冷系统, 增加螺杆式低温冷水机组 2 台, 与原有冷水机组形成 2 用 2 备制冷系统。

冷冻站设备由螺杆式低温冷水机组及配套辅机, 冷冻盐水箱利用原有, 冷却塔更换。冷冻站布置依托原有厂房扩建。

## 2.7 总图布置

本项目总平面布置的原则是:

(1) 遵守国家有关总图运输规范、规定和标准, 满足安全卫生和环境保护等要求。

(2) 总平面布置尽量紧凑，功能分区明确，工艺流程顺畅，运输线路合理。

(3) 总平面布置考虑到企业的现状，根据工艺、水、电等各专业的要求及条件，结合拟建厂址的自然地形和特征确定。

(4) 总平面布置考虑到公司的现状，根据工艺、水、电等各专业的要求及条件，统筹考虑，合理布局，节约用地。

(5) 从环保和安全的角度考虑新建生产装置与原构筑物的间距设置，充分考虑风向、朝向、通风、排水的影响。

(6) 充分利用场地的地形、地貌，减少土方工程量。

(7) 充分依托厂区原各项公用工程设施，同时利用区域社会服务功能，降低项目总投资。

## **2.8 劳动定员、工作制度及进度计划**

### **3.8.1 劳动定员、工作制度**

#### **1、生产班制**

本项目主要生产工序要求连续不间断生产工作制度，年工作日为 365 天，24 小时连续生产。每天 3 班，每班 8 小时。根据生产线设计规模，生产岗位实行倒班运转，管理人员实行白班兼值班制。

#### **2、定员**

劳动定员数量 336 人，其中管理岗位 17 人，技术岗位 17 人，岗位操作人员 302 人；一线工人及特种人才可由当地高职院校、职业教育机构定岗定员进行培训输送，企业优先招录使用。除技校、学院就业人才输出外，可委托当地劳动就业主管部门发布就业信息，在当地及周边招录返乡人员、院校毕业生和社会待就业群体就业。

### **3.8.2 进度计划**

项目自施工设计开始直至投料试车，各阶段交叉工作，建设周期总计 12 个月。项目计划 2023 年 5 月开始施工，项目竣工时间为 2024 年 6 月，至本次环评进行时，项目还未开工建设。

## **2.9 项目主要综合技术指标**

表 2.9-1 项目主要综合技术指标表

序号	项目名称	单位	数量	备注
一	技术指标			
1	生产规模			
1.1	氧化钪	t/a	40	
1.2	五氧化二钒	t/a	800	
1.3	硫酸锰	t/a	10000	
2	年工作天数	天	365	8760h
3	全厂劳动定员	人	336	
3.1	生产人员	人	319	
3.2	管理人员	人	17	
二	经济指标	/	/	
1	项目总投资	万元	17000	
1.1	建设投资	万元	15500	
1.2	建设期利息	万元	/	
1.3	流动资金	万元	4000	

## 2.10 项目依托情况

根据项目建设可研方案，项目主要利用钛白粉和海绵钛生产过程中产生的钛白废液、熔盐渣和除钒渣，从中提取回收钪、钒、锰等稀有金属。原料钛白液、熔盐渣和除钒渣等来自于新立公司，项目萃取回收钪钒有价金属后与负载有机相洗涤液（硫酸和盐酸）返回国钛公司、新立公司的 MVR 废水处理系统。

拟建项目主要依托情况如下。

一、原辅料来源依托情况

二、用水及蒸汽来源依托情况

三、废水处理依托处理情况

四、剩余残渣返回情况

### 3.拟建项目工程分析

#### 3.1 施工期环境影响因素及控制措施

##### 3.1.1 施工期施工工艺流程

本项目建设场地位于楚雄州禄丰市勤丰镇禄丰工业园区勤丰片区，项目建设性质为新建，建设氧化钨、氟化钨、铌富集物、高纯五氧化二钒、钒电解液、硫酸锰等生产线及配套附属设施。

拟建项目工程建设流程及主要污染物产生情况见图 3.2-1。

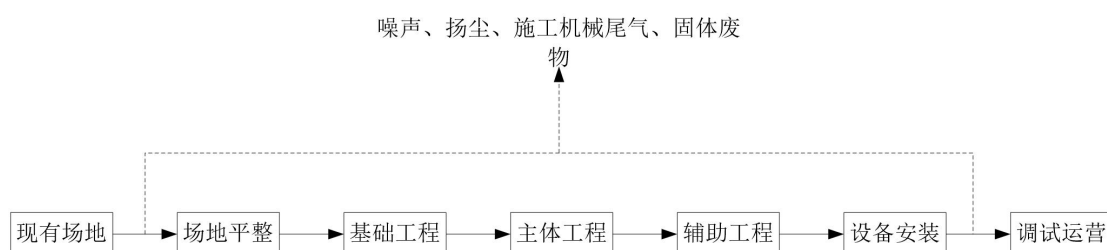


图 3.1-1 施工期工艺流程及产污环节图

##### (1) 场地平整和基础工程

施工时需进行土地平整和压实。施工过程中产生的建筑垃圾、碎石、砂土、粘土等作填土材料。利用压路机分片压碾，并浇水湿润填土以利于密实。然后利用起重机械吊起特制的重锤来冲击基土表面，使地基受到压密，一般夯打为 8-12 遍。该工段主要污染物为施工机械产生的噪声、粉尘和排放的尾气。

##### (2) 主体工程

建设项目主体工程主要为钻孔灌注、现浇钢砼柱梁、砖墙砌筑等。建设项目利用钻孔设备进行钻孔后，用钢筋混凝土浇灌。浇灌时注入预先拌制均匀的混凝土，随灌随振，振捣均匀，防止混凝土不实和素浆上浮。然后根据施工图纸，进行钢筋的配料和加工，安装于架好的模板之处，及时连续灌筑混凝土，并捣实使混凝土成型。该工段主要污染物为搅拌机产生的噪声、尾气，搅拌砂浆时的砂浆水，碎砖和废砂等固废。

##### (3) 设备安装

包括生产设备、道路、雨污管网铺设等施工，主要污染物是施工机械产生的噪声、尾气等。

##### 3.1.2 施工期污染因素分析及污染源强核算

## (1) 施工废水

施工期废水污染源主要为施工区的生产废水、施工队伍的生活污水等。生产废水主要来源于石料等建材的洗涤、车辆设备冲洗和混凝土养护废水，主要污染物为 SS；生活污水主要污染物为 SS、BOD<sub>5</sub>、COD 等。

### 1) 生产废水

施工中砂石料加工与冲洗、混凝土浇灌、混凝土养护等都产生废水。

①砂石料产生的废水：根据一般砂石料加工系统冲洗废水监测，其用水量约为加工砂石方量的 3 倍，其砂石料废水的主要污染物为悬浮物。悬浮物的浓度与砂石含泥量有关，其冲洗废水 SS 浓度可达 5000mg/L 以上。经沉淀处理后回用施工期混凝土搅拌，洒水降尘等。

②混凝土的养护废水：其产生的废水主要是 pH 值高，一般加草袋、塑料布覆盖。养护废水一般就地蒸发入渗，不会形成大量地面径流进入地表水体。

### 2) 生活污水

施工期间，施工人员的日常生活将产生生活污水，主要污染物为 BOD<sub>5</sub>、COD<sub>Cr</sub> 和悬浮物，其浓度一般为 150mg/L、300mg/L 和 150mg/L。本项目在施工过程中，最大现场施工人数计划为 50 人，厂区不设施工营地，施工人员不在现场住宿，按平均每人每天 30L 的生活污水排放量计算，则施工期生活污水产生量为 1.5m<sup>3</sup>/d，施工生活污水依托龙佰禄丰钛业有限公司生活污水处理设施处理后回用。

## (2) 废气

施工期产生的废气主要为挖填方作业、材料运输装卸、设备安装调试中产生的扬尘和设备及管网焊接产生的废气等。

项目施工过程中在土方开挖及临时堆放、材料运输装卸、设备安装调试等施工活动都会产生少量无组织排放扬尘。无组织排放扬尘的产生量取决于施工强度和气象条件等因素，一般情况下风速大于 2.5m/s 时易产生粉尘，影响区域主要集中在施工区域周围 100m 范围内，影响程度下风向大于上风向。主要采取措施为：项目土方开挖后及时回填或临时堆放过程中采用篷布覆盖；施工场地及时清理洒落物料并经常洒水降尘。

项目设备及管网在安装过程将产生少量焊接废气，项目焊接氩弧焊为主，电

焊为辅。

### **(3) 噪声**

噪声源主要为施工机械和运输车辆。土方阶段噪声源主要由装载机和各种运输车辆，基本为移动式声源，无明显指向性；结构阶段是建筑施工中周期最长的阶段，使用设备较多且噪声级较高，是噪声重点控制阶段，主要噪声源包括各种运输设备、振捣棒等，多属于撞击噪声，无明显指向性。工噪声主要来自各种机械设备作业产生的噪声，主要是装载机、吊车、运输车辆等，空压机、砼拌和机、振捣器、吊车等设备属于固定声源，噪声源强在 85~110dB（A）之间，影响范围在施工场所 200m 范围之内。设备安装调试阶段噪声源主要有打孔机、切割机、焊接设备等，多属于脉冲噪声，无明显指向性。

### **(4) 固体废弃物**

施工期固体废物主要为开挖土方、施工建筑废料及少量的生活垃圾。项目区内整体土地平整，土石方开挖量不大，土开挖土方回填于场地内，挖填方平衡无弃土产生。施工建筑废料其种类比较多，包括施工中砖、水泥、钢材产生的废料，项目总建筑面积 58012m<sup>2</sup>，以每平米建筑面积 0.03 吨计算，则整个施工期建筑垃圾产生量预计约为 1740.36t。建筑垃圾及其装修垃圾要分类收集及时清运、还有价值的应加以利用或外售，防止其因长期堆放而产生扬尘；施工人员不设集中生活营，本项目施工期施工人数 50 人，平均每人每天约产生 0.25kg 左右的生活垃圾，产生垃圾量为 12.5kg/d。施工人员生活垃圾集中收集后委托环卫部门统一清运处置。

## **3.2 运营期生产工艺及产污环节分析**

### **3.2.1 工艺流程**

本次项目主要包括氧化钪、氟化钪、铌富集物生产工艺，五氧化二钒和钒电解液生产工艺，硫酸锰生产工艺。

#### **3.2.1.1 氧化钪、氟化钪、铌富集物生产工艺**

云南东钪新材料有限公司利用云南国钛金属股份有限公司海绵钛生产过程中产生的熔盐渣水淬液和龙佰禄丰钛业有限公司钛白粉生产过程中产生的钛白废液为原料，通过萃取、除杂精制等工序得到富含钪的 N235 萃余液，富含钪的



N235 萃余液既可以通过草酸沉淀、焙烧等工序生产氧化钪，也可以通过草酸沉淀、氟化、洗涤、烘干等工序生产氟化钪；钪生产除杂过程中产生的酸溶渣含铈，通过草酸浸出、浓缩结晶等工序生产铈富集物。

具体工艺流程如下图所示。

图 3.2-1 氧化钪、氟化钪、铈富集物生产工艺

工艺简述：该部分内容涉及商业机密不便公开。

### 3.2.1.2 五氧化二钒、钒电解液生产工艺

项目五氧化二钒生产使用的多钒酸钠，一部分提取于除钒渣，一部分为直接外购。除钒渣提钒主要利用云南国钛金属股份有限公司和龙佰禄丰钛业有限公司海绵钛、钛白粉生产过程中产生的除钒渣为原料，通过水浸、氧化水解等工序得到多钒酸钠。从除钒渣中提取的或外购的多钒酸钠再经过碱浸除杂、有铵沉钒、煅烧等工序得到五氧化二钒。项目生产的五氧化二钒既可以作为产品外售，也可以作为生产钒电解液的原料。从五氧化二钒制备钒液流电池主要经过硫酸溶解钒、草酸还原后生成四价的硫酸氧钒溶液。具体工艺如下图所示。

图 3.2-2 五氧化二钒、钒电解液生产工艺

工艺简述：该部分内容涉及商业机密不便公开。

### 3.2.1.3 硫酸锰生产工艺

硫酸锰生产工艺采用龙佰禄丰钛业有限公司钛白废液除铁后的除铁后液为原料，通过萃取、除杂、结晶、烘干等工序得到硫酸锰产品。

工艺简述：该部分内容涉及商业机密不便公开。

## 3.2.2 产污环节分析

根据本项目建设生产装置生产工艺，分析出本项目产污环节及污染因子，项目产污环节见下表。

表 3.2-1 项目产污环节一览表

类别	污染物名称	产污环节	产污编号	主要污染因子（成分）	处置措施
废气	氧化钪、氟化钪、铈富集物生产工艺含酸有机废气	P204 萃取钪工序	G1	非甲烷总烃	各工序挥发废气由与反应设备密闭连接的集气管道收集后进入氧化钪 & 氟化钪 & 铈车间设置的废气处理系统处理，废气处理系统使用 1 套碱洗（氢氧化钠液碱）喷淋塔吸收酸性废气、1 套活性炭吸附+催化燃烧装置净化有机废气，经净化后尾气由 27m 高 DA001 号排气筒外排。
		硫酸洗涤工序	G2	硫酸雾、非甲烷总烃	
		一次液碱反萃工序	G3	非甲烷总烃	
		P204 萃取剂酸化再生	G4	HCl、非甲烷总烃	
		酸溶制液	G5	HCl	
		P507 萃取	G6	HCl、非甲烷总烃	

		盐酸洗涤	G7	HCl、非甲烷总烃	
		二次液碱反萃	G8	非甲烷总烃	
		P507 萃取剂酸化再生	G9	HCl、非甲烷总烃	
		二次盐酸溶解	G10	HCl	
		N235 萃取及萃取剂反萃再生	G11	HCl、非甲烷总烃	
		氟化工序	G13	HF	
	氧化钪焙烧车间废气	氧化钪焙烧工序	G12	颗粒物	焙烧废气由与焙烧设备密闭连接的集气管道收集后经 1 套布袋除尘器除尘，尾气由 27m 高 DA002 号排气筒外排。
	氟化钪烘干废气	氟化钪烘干工序	G14	颗粒物	烘干废气由与烘干设备密闭连接的集气管道收集后经 1 套布袋除尘器除尘，尾气由 27m 高 DA003 号排气筒外排。
	五氧化二钒水浸工艺废气	水浸工序	G15	HCl	由与水浸设备密闭连接的集气管道收集后进入五氧化二钒车间设置的废气处理系统处理，废气处理系统使用 1 套碱洗（氢氧化钠液碱）喷淋塔对酸性废气进行处理，经净化后尾气由 27m 高 DA004 号排气筒外排。
	五氧化二钒煅烧废气	煅烧工序	G16	氨、颗粒物	煅烧废气经收集后先经 1 套布袋除尘器净化粉尘，再进入氨回收系统经多级酸液（硫酸）喷淋吸收除氨后外排，排气筒（DA005）高度 27m。
	钒电解液生产工艺废气	钒电解液生产工序	G17	硫酸雾	由与反应釜密闭连接的集气管道收集后进入钒电解液车间设置的废气处理系统处理，废气处理系统使用 1 套碱洗（氢氧化钠液碱）喷淋塔对酸性废气进行处理，经净化后尾气由 27m 高 DA006 号排气筒外排。
	硫酸锰生产工艺含酸有机废气	锰萃取工序	G18	非甲烷总烃	各工序挥发废气由与反应设备密闭连接的集气管道收集后进入锰车间设置的废气处理系统处理，废气处理系统使用 1 套碱洗（氢氧化钠液碱）喷淋塔吸收酸性废气、1 套活性炭吸附+催化燃烧装置净化有机废气，经净化后尾气由 27m 高 DA007 号排气筒外排。
		硫酸洗涤工序	G19	硫酸雾、非甲烷总烃	
		硫酸反萃工序	G20	硫酸雾、非甲烷总烃	
		萃取剂皂化再生工序	G21	非甲烷总烃	
	硫酸锰烘干废气	硫酸锰烘干工序	G22	颗粒物	烘干废气由与烘干设备密闭连接的集气管道收集后经 1 套布袋除尘器除尘，尾气由 27m 高 DA008 号排气筒外排。
	无组织废气	萃取剂仓库无组织废气	/	非甲烷总烃	/
		酸碱罐区无组织废气	/	HCl、HF	/
废水	氧化钪、氟化钪生产工艺废水	P204 萃取工序水相萃取液	W1	氯离子、钛、铁、锰、锆等	返回龙佰禄丰钛业有限公司或云南国钛金属股份有限公司处理
		硫酸洗涤废水	W2	氯化物、硫酸盐、少量铁、钛、锆等	送往龙佰禄丰钛业有限公司经中和后进入废水处理装置进行处理
		P204 酸化再生工序酸性废水	W3	氯化钠、少量硫酸盐、铁、钛、锆等	
		P507 萃取工序水相萃取液	W4	稀盐酸、以及微量的铁、钛、锆等杂质元素	
		盐酸洗涤废水	W5	氯化物、铁、钛、锆等	

		N235 反萃再生废水	W6	氯化钠、微量铁、钛等			
		氧化钽生产草酸沉淀洗涤废水	W7	草酸、钠及微量铁、钙等			
		氟化钽生产草酸沉淀洗涤废水	W8	草酸、氯化钠			
		氟化钽洗涤废水	W9	草酸、氯化钠			
	五氧化二钽生产工艺废水	氧化水解后母液水	W10	氯化物、钠、铁等	送往龙佰禄丰钛业有限公司废水处理装置进行处理		
		铵沉母液水	W11	氯化铵、氯化钠等	进入钽车间水工序经 MVR 蒸发系统处理后返回水浸、氧化水解、碱浸除杂等工序回用		
	硫酸锰生产工艺废水	锰萃取工序水相萃液	W12	氯化物、钙、镁等杂质	送往龙佰禄丰钛业有限公司废水处理装置进行处理		
		硫酸洗涤废水	W13	硫酸盐、钙、镁等杂质	送往龙佰禄丰钛业有限公司废水处理装置进行处理		
	酸性废气处理系统	<b>氧化钽&amp;氟化钽&amp;铌车间酸性废气处理废水</b>	W14	硫酸盐、氯化物、氟化物	送往龙佰禄丰钛业有限公司废水处理装置进行处理		
		五氧化二钽车间酸性废气处理废水	W15	氯化物			
		钽电解液车间酸性废气处理废水	W16	硫酸盐			
		锰车间酸性废气处理废水	W17	硫酸盐			
	设备清洁	各车间设备清洁	W18	pH、COD、SS、硫酸根、氯离子、氟化物			
	车间清洁	车间清洁废水	W19	COD、SS 等			
	生活污水	项目办公生活	W20	COD、BOD <sub>5</sub> 、SS、氨氮	依托龙佰禄丰钛业有限公司生活污水处理站处理。		
	初期雨水	厂区屋顶、地面等收集初期雨水	W21	COD、SS、Cl <sup>-</sup> 等	初期雨水经收集、暂存后，逐步并入钽废水处理设施处理后回用于生产。		
	噪声	设备噪声	生产区域设备	N	L <sub>eq</sub>	选用低噪声设备、隔声、减震、半封闭厂房	
	固体废物	氧化钽、氟化钽、铌富集物生产工艺	乳化物处理过程压滤滤渣	S1	钛渣、机械性颗粒物杂质		
		五氧化二钽生产工艺	水浸工序	钛渣	S2	二氧化钛、水分等	收集之后依托云南国钛金属股份有限公司渣场处置
			碱浸除杂工序	钽渣	S3	三氧化二铁、少量五氧化二钽等	收集外售
			铵沉母液水处理	氯化铵、氯化钠盐渣	S4	氯化铵、氯化钠	收集外售
煅烧尾气氨回收系统			氨回收系统铵盐	S5	硫酸铵、硫酸氢铵	收集外售	
硫酸锰生产硫化沉淀除杂工序		镍钴渣	S6	硫化镍、硫化钴等	收集外售		
化验室废液		S7	/	收集暂存于危废暂存间，委托有资质单位处置			
废滤布		S8	/				
废活性炭		S9	/				
设备维修废机油		S10	/				
除尘系统收尘灰		S11	草酸钽、氟化钽、偏钽酸铵、				
				返回生产工艺			

				硫酸锰等	
职工生活垃圾	办公区、生活区职工生活	S12	生活垃圾、办公垃圾等		环卫部门清运

### 3.3 项目相关平衡

#### 3.3.1 物料平衡

根据建设单位提供的中试实验相关资料，并结合项目污染物产排情况，本项目生产工艺物料平衡详见下图。

### 3.4 运营期项目污染源强核实

#### 3.4.1 废气

##### 3.4.1.1 有组织生产废气

###### (一) 氧化钪、氟化钪、铈富集物生产工艺

###### (1) 氧化钪&氟化钪&铈车间含酸有机废气

云南东钪新材料有限公司利用云南国钛金属股份有限公司海绵钛生产过程中产生的熔盐氯化废盐水淬液（以下简称：熔盐渣水淬液）和龙佰禄丰钛业有限公司钛白粉生产过程中产生的打浆压滤的金属氯化物液（以下称：钛白废液）为原料，利用 P-204 作为主萃取剂，TBP 为协萃剂，260#溶剂油为稀释剂，通过严格控制萃取剂的比例将钪富集回收，经过硫酸洗涤、液碱反萃、盐酸溶解制液得到含钪溶液，再经过 P507 萃取、盐酸洗涤、二次液碱反萃、二次盐酸溶解、N235 萃取、草酸沉淀、焙烧等工序得到氧化钪产品；氧化钪生产过程中的草酸沉淀（草酸钪固体）也可以进入氟化钪生产工艺，将草酸钪固体与氢氟酸进行氟化反应得到氟化钪，再经洗涤、烘干等工序得到氟化钪产品；氧化钪生产第一次酸溶工序产生的酸溶渣里面含铈，采用草酸浸出，可以将铈浸出，其余钛、锆等杂质留在浸出渣中，浸出液经浓缩结晶可以得到铈富集物。

生产过程中萃取、反萃、萃取剂再生等工序均会有少量有机废气挥发；硫酸洗涤工序会有少量硫酸雾挥发；盐酸溶解、盐酸洗涤等工序盐酸使用过程也会有少量 HCl 挥发；氟化钪生产氟化反应阶段氢氟酸投加工序会有少量 HF 挥发。

###### ①有机废气（以非甲烷总烃计）

有机萃取剂使用过程有机废气挥发情况类比《河南荣佳钪钒科技有限公司利

用氯化法钛白废酸年回收 20 吨氧化钽、600 吨偏钒酸钠综合利用项目竣工环境保护验收监测报告》的验收监测数据，该项目氧化钽生产线采用 P-204、260#溶剂油和 TBP 为萃取剂从钛白粉生产氯化工序的酸性废水中萃取钽，有机溶剂经过萃取、酸洗分离、碱反萃、酸化再生等工序又返回萃取工序，根据验收数据，该项目氧化钽生产 P-204、260#溶剂油和 TBP 萃取钽工序、酸洗分离工序、碱反萃工序、萃取剂酸化再生工序消耗 P-204、260#溶剂油和 TBP 萃取剂合计 13.08t/a，有机废气产生量约为 0.277kg/h、2.212t/a，计算得：使用 1 吨萃取剂，挥发有机废气约 169kg。

本项目 P204 萃取工序使用萃取剂与河南荣佳钽钒科技有限公司利用氯化法钛白废酸年回收 20 吨氧化钽、600 吨偏钒酸钠综合利用项目抗萃取过程一致，均为 P-204、260#溶剂油和 TBP，萃取剂经过酸洗、碱反萃、酸化再生之后又返回 P204 萃取工序，可能引起萃取剂挥发的工序一致，萃取剂挥发量类比该项目萃取剂挥发量，即 169kg 有机废气/t 有机萃取剂；P507 萃取工序萃取剂为 P507 萃取剂，与 P-204、260#溶剂油和 TBP 等性状类似，均为粘稠油状液体，萃取剂经过萃取、酸洗、碱反萃、酸化再生之后又返回 P507 萃取工序，萃取工序与类比项目一致，萃取剂挥发量类比河南荣佳钽钒科技有限公司利用氯化法钛白废酸年回收 20 吨氧化钽、600 吨偏钒酸钠综合利用项目萃取剂挥发量，即 169kg 有机废气/t 有机萃取剂；N235 萃取工序萃取剂为 N235 萃取剂，与 P-204、260#溶剂油和 TBP 等性状类似，均为粘稠油状液体，萃取剂经过萃取、水反萃再生之后返回萃取工序，萃取剂挥发量类比河南荣佳钽钒科技有限公司利用氯化法钛白废酸年回收 20 吨氧化钽、600 吨偏钒酸钠综合利用项目萃取剂挥发量的一半，即 84.5kg 有机废气/t 有机萃取剂。

氧化钽&氟化钽&铌车间氧化钽、氟化钽、铌富集物生产工艺 P204 萃取工序年消耗 P-204、260#溶剂油和 TBP 萃取剂合计 416t/a，则有机废气挥发量为 70.304t/a；P507 萃取工序年消耗 P507 萃取剂 10t/a，则有机废气挥发量 1.69t/a；N235 萃取工序年消耗 N235 萃取剂 10t/a，则有机废气挥发量 0.845t/a。氧化钽&氟化钽&铌车间反应设备均设置有集气管道与设备密闭连接，挥发有机废气经管道收集后进入车间废气处理系统处理后由排气筒（DA001）外排。有机废气处理采用活性炭吸附+催化燃烧装置进行处理，有机废气净化效率约 90%。经计算氧

化钪&氟化钪&铈车间有机废气产生量为 72.839t/a、9.20kg/h，排放量为 7.284t/a、0.92kg/h。

### ②硫酸雾

硫酸洗涤过程会有少量硫酸雾挥发，挥发量类比《河南荣佳钪钒科技有限公司利用氯化法钛白废酸年回收 20 吨氧化钪、600 吨偏钒酸钠综合利用项目竣工环境保护验收监测报告》的验收监测数据。该项目 P-204、260#溶剂油和 TBP 萃取剂萃取钪后采用 30%硫酸洗涤、碱反萃工序之后采用 98%硫酸+水进行萃取剂酸化再生，两个工序年消耗 98%硫酸 192t/a，根据验收监测数据，两个工序硫酸雾产生量 0.0275kg/h、219.6kg/a，计算得：使用 1 吨 98%硫酸，产生硫酸雾 1.14kg 硫酸雾/吨 98%硫酸。

本项目 P204 萃取钪之后采用 98%硫酸+水配制的 30%硫酸进行洗涤，洗涤过程硫酸挥发量类比河南荣佳钪钒科技有限公司利用氯化法钛白废酸年回收 20 吨氧化钪、600 吨偏钒酸钠综合利用项目硫酸洗涤、萃取剂酸化再生工序硫酸挥发量，约为 1.14kg 硫酸雾/吨 98%硫酸。本项目硫酸洗涤工序年消耗 98%硫酸 5000t/a，硫酸雾挥发量 5.7t/a、0.72kg/h。氧化钪&氟化钪&铈车间反应设备均设置有集气管道与设备密闭连接，挥发硫酸雾经管道收集后进入车间废气处理系统处理后由排气筒（DA001）外排。酸性废气处理碱洗喷淋塔进行处理，酸性废气净化效率约 90%。经计算氧化钪&氟化钪&铈车间硫酸雾产生量为 5.7t/a、0.72kg/h，排放量为 0.57t/a、0.072kg/h。

### ③HCl

项目使用熔盐渣水淬液、钛白废液为原料生产氧化钪、氟化钪、铈富集物等过程中，需要用到盐酸进行酸溶制液、洗涤、萃取剂酸化再生，盐酸投加、搅拌等过程会产生一定挥发。盐酸使用过程中的挥发情况类比甘肃稀土新材料股份有限公司《4000t/a 硫酸体系非皂化萃取分离稀土生产线技术改造项目竣工环保验收监测报告》，4000t/a 硫酸体系非皂化萃取分离稀土生产线技术改造项目利用稀土水浸液经 P204、P507、N235、环烷酸等萃取剂萃取，并采用盐酸洗涤除杂后得到氯化镧、氯化铈等稀土富集物。该项目盐酸洗涤除杂工序年消耗 30%盐酸 6043t/a，洗涤工序在封闭环境下进行，挥发 HCl 经密闭管道收集后通过碱洗喷淋塔净化后由排气筒外排。根据《4000t/a 硫酸体系非皂化萃取分离稀土生产线

技术改造项目竣工环保验收监测报告》，该项目 HCl 经收集、碱洗喷淋净化后，排放量约为 0.077kg/h、0.5552t/a。经计算：每使用 1 吨盐酸，HCl 排放量约为 0.092kg。

本项目酸溶制液、洗涤、萃取剂酸化再生等工序也是以 30%盐酸为原料，各工序在密闭容器里面进行，少量挥发的 HCl 气体由与设备密闭连接的集气管道收集后进入车间废气处理系统处理后由排气筒（DA001）外排。酸性废气处理碱洗喷淋塔进行处理，净化效率约 90%。本项目盐酸投加、使用过程与甘肃稀土新材料股份有限公司 4000t/a 硫酸体系非皂化萃取分离稀土生产线技术改造项目类似，挥发酸性废气收集、净化措施一致，具有一定可类比性。本项目酸溶制液、洗涤、萃取剂酸化再生等工序年消耗 30%盐酸 15000t/a，类比《4000t/a 硫酸体系非皂化萃取分离稀土生产线技术改造项目竣工环保验收监测报告》验收监测数据，即每使用 1 吨盐酸，HCl 排放量约为 0.092kg。计算得本项目氧化钪&氟化钪&铈车间 HCl 产生量为 1.742kg/h、13.8t/a，排放量约为 0.174kg/h、1.38t/a。

#### ④HF

氟化钪生产过程中将草酸钪固体与氢氟酸进行氟化反应得到氟化钪，再经洗涤、烘干等工序得到氟化钪产品，氟化过程会有部分 HF 挥发。氟化工序氢氟酸挥发量无可类比数据，本次评价采用物料衡算法计算，挥发 HF 量约占使用量的 5%。项目氟化工序年消耗 40%氢氟酸 51t/a，经计算氟化工序挥发 HF 量为 0.129kg/h、1.02t/a，由与设备密闭连接的集气管道收集后进入车间废气处理系统处理后由排气筒（DA001）外排。酸性废气处理碱洗喷淋塔进行处理，净化效率约 90%。计算得本项目氧化钪&氟化钪&铈车间 HF 排放量约为 0.013kg/h、0.102t/a。

综上，本项目氧化钪&氟化钪&铈车间废气产排情况详见下表。

表 3.4-1 氧化钪&氟化钪&铈车间废气产排情况一览表

污染源	污染物	产生情况			处理设施	排放情况		
		产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)		排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
氧化钪、 氟化钪、 铈富集 物生产 工艺过	废气量	18000			碱洗喷 淋塔+活 性炭吸 附+催化 燃烧装	18000		
	非甲烷 总烃	511.11	9.20	72.839		51.11	0.92	7.284

程有机 废气、酸 性废气	硫酸 雾	40.00	0.72	5.7	置+1根 27m高 DA001 排气筒	4.00	0.072	0.57
	HCl	96.78	1.742	13.8		9.67	0.174	1.38
	HF	7.17	0.129	1.02		0.72	0.013	0.102

由上表可以看出：本项目氧化钽&氟化钽&铌车间含酸有机废气经净化后外排，废气中氯化氢、硫酸雾、氟化物排放浓度满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）表3中大气污染物排放限值要求（即氯化氢 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ 、硫酸雾 $\leq 20\text{mg}/\text{m}^3$ 、氟化物 $\leq 6\text{mg}/\text{m}^3$ ）；废气中的非甲烷总烃排放浓度、排放速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表2中二级标准要求（即排放浓度 $\leq 120\text{mg}/\text{m}^3$ 、排放速率 $\leq 0.92\text{kg}/\text{h}$ ）。

#### （四）五氧化二钽、钽电解液生产工艺

##### （1）五氧化二钽车间废气

云南东钽新材料有限公司使用海绵钽、钽白粉生产过程中产生的除钽渣为原料提取钽，除钽渣中钽主要以  $\text{VOCl}_2$  形式存在，溶于水溶液中，水浸出液直接氧化后 V(V) 可以水合物沉淀（红饼）形式回收，红饼中铁、铝、钠等杂质含量偏高，不能直接焙烧得到合格的五氧化二钽。需经过红饼碱液除杂和铵盐沉钽工序，形成偏钽酸铵，将偏钽酸铵焙烧得到五氧化二钽产品，产品指标满足冶金 98 钽标准。

##### ①水浸工序挥发 HCl

除钽渣水浸工序需要加入一定浓度的盐酸保持水浸系统酸性环境以提高钽浸出率，具体操作为在水浸过程中按一定比例加入 30% 盐酸+水，在此过程中会有一定量 HCl 挥发。盐酸使用过程中的挥发情况类比甘肃稀土新材料股份有限公司《4000t/a 硫酸体系非皂化萃取分离稀土生产线技术改造项目竣工环保验收监测报告》，4000t/a 硫酸体系非皂化萃取分离稀土生产线技术改造项目利用稀土水浸液经 P204、P507、N235、环烷酸等萃取剂萃取，并采用盐酸洗涤除杂后得到氯化镧、氯化铈等稀土富集物。该项目盐酸洗涤除杂工序年消耗 30% 盐酸 6043t/a，洗涤工序在封闭环境下进行，挥发 HCl 经密闭管道收集后通过碱洗喷淋塔净化后由排气筒外排。根据《4000t/a 硫酸体系非皂化萃取分离稀土生产线技术改造项目竣工环保验收监测报告》，该项目 HCl 经收集、碱洗喷淋净化后，排放量约为 0.077kg/h、0.5552t/a。经计算：每使用 1 吨盐酸，HCl 排放量约为 0.092kg。



项目五氧化二钒生产水浸工序在密闭设备里面进行，少量挥发的 HCl 气体由与设备密闭连接的集气管道收集后进入车间废气处理系统处理后由排气筒（DA004）外排。酸性废气处理碱洗喷淋塔进行处理，净化效率约 90%。本项目盐酸投加、使用过程与甘肃稀土新材料股份有限公司 4000t/a 硫酸体系非皂化萃取分离稀土生产线技术改造项目类似，挥发酸性废气收集、净化措施一致，具有一定可类比性。本项目水浸工序年消耗 30%盐酸 1000t/a，类比《4000t/a 硫酸体系非皂化萃取分离稀土生产线技术改造项目竣工环保验收监测报告》验收监测数据，即每使用 1 吨盐酸，HCl 排放量约为 0.092kg。计算得本项目五氧化二钒车间 HCl 产生量为 0.116kg/h、0.92t/a，排放量约为 0.012kg/h、0.092t/a。

## ②偏钒酸铵焙烧废气

五氧化二钒生产过程中经沉钒离心工序得到的偏钒酸铵送入回转窑煅烧，回转窑电加热自动控温，控制温度 520°C 左右，持续 10h，将偏钒酸铵进行脱水脱铵，得到五氧化二钒。反应原理： $2\text{NH}_4\text{VO}_3=2\text{NH}_3\uparrow+\text{V}_2\text{O}_5+\text{H}_2\text{O}\uparrow$ ，煅烧过程产生氨气，进入项目配套氨回收系统回收氨后，尾气外排。氨回收系统采用多级酸液喷淋吸收工艺，吸收液为硫酸，通过硫酸保持循环水酸性条件  $\text{PH}<4$ ，以保证氨气吸收效率，此外，煅烧过程还会有少量颗粒物产生。

偏钒酸铵焙烧废气产排情况类比《攀枝花钒厂五氧化二钒提质升级改造项目竣工环境保护验收监测报告》相关监测数据，攀枝花钒厂五氧化二钒提质升级改造项目采用钒浸出液为原料制备五氧化二钒，其中的偏钒酸铵煅烧制备五氧化二钒工序设备为回转窑，采用电加热，煅烧温度 400~600°C。煅烧工序废气经收集后经集气罩+布袋除尘器+硫酸吸收塔+30m 排气筒外排，根据《攀枝花钒厂五氧化二钒提质升级改造项目竣工环境保护验收监测报告》，验收期间，该项目五氧化二钒生产量约为 3t/d，每天工作 24h，氨排放量约为 1.28kg/h、30.72kg/d，颗粒物排放量约为 0.029kg/h、0.696kg/d，计算得：每生产 1t 五氧化二钒，氨气排放量为 10.24kg、颗粒物排放量为 0.232kg。

本项目偏钒酸铵煅烧工序，所使用设备为回转窑，采用电加热，控制温度 520°C 左右，煅烧尾气经收集后经过布袋除尘+多级酸液（硫酸）喷淋吸收工艺处理后外排。煅烧物料、煅烧设备、煅烧控制温度、煅烧尾气收集净化方式均与类比项目一致，具有可类比性。因此，本项目偏钒酸铵煅烧尾气类比《攀枝花钒厂

五氧化二钒提质升级改造项目竣工环境保护验收监测报告》，即每生产 1t 五氧化二钒，氨气排放量为 10.24kg、颗粒物排放量为 0.232kg，布袋除尘器对粉尘净化效率约 90%，多级酸液（硫酸）喷淋吸收工艺对氨的净化效率约 95%。本项目年产五氧化二钒 4500t/a，经计算偏钒酸铵煅烧工序氨产生量为 116.364kg/h、921.6t/a，排放量约为 5.818kg/h、46.08t/a；颗粒物产生量为 1.318kg/h、10.44t/a，排放量约为 0.132kg/h、1.044t/a，布袋除尘器收集粉尘返回偏钒酸铵煅烧工序。

综上，五氧化二钒车间废气产排情况详见下表。

表 3.4-4 五氧化二钒车间废气产排情况一览表

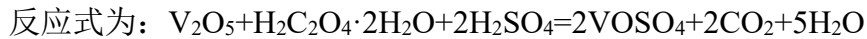
污染源	污染物	产生情况			处理设施	排放情况		
		产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)		排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
水浸工序挥发 HCl	废气量	2000			碱洗喷淋塔+1根?高 DA004 排气筒	2000		
	HCl	58.00	0.116	0.92		6.00	0.012	0.092
偏钒酸铵焙烧废气	废气量	300000			布袋除尘+多级酸液（硫酸）喷淋吸收+1根?高 DA005 排气筒	300000		
	氨	387.88	116.364	921.6		19.39	5.818	46.08
	颗粒物	4.393	1.318	10.44		0.440	0.132	1.044

由上表可以看出：本项目五氧化二钒车间水浸工序挥发氯化氢经净化后外排，废气中氯化氢排放浓度满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）表 3 中大气污染物排放限值要求（即氯化氢 $\leq 10\text{mg/m}^3$ ）；五氧化二钒焙烧废气经净化后外排，废气中氨、颗粒物排放浓度满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）表 3 中大气污染物排放限值要求（即颗粒物 $\leq 30\text{mg/m}^3$ 、氨 $\leq 20\text{mg/m}^3$ ）。

#### （五）钒电解液车间废气

钒电解液生产过程为：将固态五氧化二钒和纯水加入加热反应釜，用纯水调浆 V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>，蒸汽加热至 90℃，加入反应的浓硫酸，搅拌，再慢加入草酸，充分溶解，未溶解完可补加草酸，溶解完过滤，最后补酸补水至要求，成蓝色溶液，即

为初始电解液（正极电解液）。



该工序加入硫酸，会有少量硫酸雾挥发，经收集与反应设备密闭连接的集气管道收集后进入车间酸性废气处理系统，经处理达标后排放。酸性废气处理系统采用碱洗喷淋方式净化硫酸雾。

类比河南荣佳钨钒科技有限公司利用氯化法钛白废酸年回收 20 吨氧化钨、600 吨偏钒酸钠综合利用项目硫酸洗涤、萃取剂酸化再生工序硫酸挥发量，约为 1.14kg 硫酸雾/吨 98%硫酸。

项目钒电解液生产过程中消耗 98%硫酸量为 12375t/a，硫酸雾挥发量 14.108t/a、1.781kg/h。钒电解液车间反应设备均设置有集气管道与设备密闭连接，挥发硫酸雾经管道收集后进入车间废气处理系统处理后由排气筒（DA006）外排。酸性废气处理碱洗喷淋塔进行处理，酸性废气净化效率约 90%。经计算钒电解液车间硫酸雾产生量为 14.108t/a、1.781kg/h，排放量为 1.411t/a、0.178kg/h。

表 3.4-5 钒电解液车间废气产排情况一览表

污染源	污染物	产生情况			处理设施	排放情况		
		产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)		排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
钒电解液生产酸性废气	废气量	10000			碱洗喷淋塔+1根 27m 高 DA006 排气筒	10000		
	硫酸雾	178.10	1.781	14.108		17.81	0.178	1.411

由上表可以看出：本项目钒电解液生产酸性废气经净化后外排，废气中硫酸雾排放浓度满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）表 3 中大气污染物排放限值要求（即硫酸雾≤20mg/m<sup>3</sup>）。

#### （六）硫酸锰生产工艺废气

##### （1）酸性有机废气

##### ①有机废气（以非甲烷总烃计）

除铁后液锰萃取采用 HBL116 萃取剂进行萃取，有机萃取剂使用过程有机废气挥发情况类比《河南荣佳钨钒科技有限公司利用氯化法钛白废酸年回收 20 吨氧化钨、600 吨偏钒酸钠综合利用项目竣工环境保护验收监测报告》的验收监测

数据，该项目氧化钪生产线采用 P-204、260#溶剂油和 TBP 为萃取剂从钛白粉生产氯化工序的酸性废水中萃取钪，有机溶剂经过萃取、酸洗分离、碱反萃、酸化再生等工序又返回萃取工序，根据验收数据，该项目氧化钪生产 P-204、260#溶剂油和 TBP 萃取钪工序、酸洗分离工序、碱反萃工序、萃取剂酸化再生工序消耗 P-204、260#溶剂油和 TBP 萃取剂合计 13.08t/a，有机废气产生量约为 0.277kg/h、2.212t/a，计算得：使用 1 吨萃取剂，挥发有机废气约 169kg。

本项目硫酸锰生产线锰萃取工序萃取剂为 HBL116 萃取剂，与 P-204、260#溶剂油和 TBP 等性状类似，均为粘稠油状液体，萃取剂经过萃取、酸洗、反萃、再生之后又返回萃取工序，萃取工序与类比项目相似，萃取剂挥发量类比河南荣佳钪钒科技有限公司利用氯化法钛白废酸年回收 20 吨氧化钪、600 吨偏钒酸钠综合利用项目萃取剂挥发量，即 169kg 有机废气/t 有机萃取剂。项目硫酸锰生产线年消耗 HBL116 萃取剂 40t/a，则有机废气挥发量为 6.76t/a，通过与萃取设备密闭连接的集气管道收集后进入车间废气处理系统处理后由排气筒（DA007）外排。有机废气处理采用活性炭吸附+催化燃烧装置进行处理，有机废气净化效率约 90%。经计算锰车间有机废气产生量为 6.76t/a、0.854kg/h，排放量为 0.676t/a、0.085kg/h。

## ②酸性废气

酸洗、硫酸反萃工序会有少量硫酸雾挥发，挥发量类比《河南荣佳钪钒科技有限公司利用氯化法钛白废酸年回收 20 吨氧化钪、600 吨偏钒酸钠综合利用项目竣工环境保护验收监测报告》的验收监测数据。该项目 P-204、260#溶剂油和 TBP 萃取剂萃取钪后采用 30%硫酸洗涤、碱反萃工序之后采用 98%硫酸+水进行萃取剂酸化再生，两个工序年消耗 98%硫酸 192t/a，根据验收监测数据，两个工序硫酸雾产生量 0.0275kg/h、219.6kg/a，计算得：使用 1 吨 98%硫酸，产生硫酸雾 1.14kg 硫酸雾/吨 98%硫酸。

本项目酸洗、硫酸反萃采用 98%硫酸+水进行酸洗、酸反萃等工序，硫酸挥发量类比河南荣佳钪钒科技有限公司利用氯化法钛白废酸年回收 20 吨氧化钪、600 吨偏钒酸钠综合利用项目硫酸洗涤、萃取剂酸化再生工序硫酸挥发量，约为 1.14kg 硫酸雾/吨 98%硫酸。本项目硫酸锰生产工艺酸洗工序、硫酸反萃工序年消耗 98%硫酸 8000t/a，硫酸雾挥发量 9.12t/a、1.152kg/h。车间反应设备均设置

有集气管道与设备密闭连接，挥发硫酸雾经管道收集后进入车间废气处理系统处理后由排气筒（DA007）外排。酸性废气处理碱洗喷淋塔进行处理，酸性废气净化效率约 90%。经计算锰车间硫酸雾产生量为 9.12t/a、1.152kg/h，排放量为 0.912t/a、0.115kg/h。

## （2）硫酸锰烘干废气

经离心后含水率约 10%的硫酸锰湿料加入到微波烘干机，微波烘干机采用电加热，加热温度 105-110℃进行烘干，得到硫酸锰成品。烘干过程会有少量颗粒物排放。

硫酸锰烘干工段颗粒物产排情况无可类比资料，采用物料衡算法，颗粒物产生量约为烘干物料量的 1%。硫酸锰生产工艺，年烘干硫酸锰的量为 13629t/a，烘干工序颗粒物产生量约为 17.208kg/h、136.29t/a，经布袋除尘设备收尘后由排气筒外排，布袋除尘器除尘效率约 90%，颗粒物排放量为 1.721kg/h、13.629t/a，布袋除尘器收集粉尘返回硫酸锰烘干工段。

综上，锰车间废气产排情况详见下表。

表 3.4-6 锰车间废气产排情况一览表

污染源	污染物	产生情况			处理设施	排放情况		
		产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)		排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
硫酸锰生产酸性有机废气	废气量	8000			碱洗喷淋塔+活性炭吸附+催化燃烧装置+1根 27m 高 DA007 排气筒	8000		
	非甲烷总烃	106.75	0.854	6.76		10.63	0.085	0.676
	硫酸雾	144.00	1.152	9.12		14.38	0.115	0.912

由上表可以看出：本锰车间含酸有机废气经净化后外排，废气中硫酸雾排放浓度满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）表 3 中大气污染物排放限值要求（即硫酸雾 $\leq 20\text{mg/m}^3$ ）；废气中的非甲烷总烃排放浓度、排放速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 中二级标准要求（即排放浓度 $\leq 120\text{mg/m}^3$ ）；硫酸锰烘干废气经净化后外排，废气中颗粒物排放浓度满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）表 3 中大气污染

物排放限值要求（即颗粒物 $\leq 30\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

项目有组织大气污染物产排情况汇总如下表所示。

表 3.4-7 项目有组织大气污染物排放情况一览表

装置	污染源	污染物项目	污染物产生					治理措施		污染物排放			核算排放时间 (h/a)
			核算方法	废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	产生量 kg/h	产生量 t/a	工艺	效率%	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放量 kg/h	排放量 t/a	
氧化钽、氟化钽、铌富集物生产装置	P204 萃取钽工序、硫酸洗涤工序、一次液碱反萃工序、P204 萃取剂酸化再生工序、酸溶制液工序、P507 萃取工序、盐酸洗涤工序、二次液碱反萃工序、P507 萃取剂酸化再生工序、二次盐酸溶解工序、N235 萃取及萃取剂反萃再生工序等排放废气 (G1~G11)	非甲烷总烃	类比法	18000	511.11	9.20	72.839	碱洗喷淋塔+活性炭吸附+催化燃烧装置+1 根 27m 高的排气筒 (DA001) 排放	90	51.11	0.92	7.284	7920
		硫酸雾			40.00	0.72	5.7		90	4.00	0.072	0.57	
		HCl			96.78	1.742	13.8		90	9.67	0.174	1.38	
	氟化工序挥发废气 (G13)	物料衡算	7.17	0.129	1.02	90	0.72	0.013	0.102				
五氧化二钽生产装置	水浸工序挥发废气 (G15)	HCl	类比法	2000	58.00	0.116	0.92	碱洗喷淋塔+1 根 27m 高排气筒 (DA002)	90	6.00	0.012	0.092	7920
	五氧化二钽煅烧废气 (G16)	氨	类比法	300000	387.88	116.364	921.6	布袋除尘+多级酸液 (硫酸) 喷淋吸收+1 根 27m 高排气筒 (DA003)	95	19.39	5.818	46.08	
		颗粒物			4.393	1.318	10.44		90	0.440	0.132	1.044	
钽电解液生产装置	钽电解液生产工艺废气 (G17)	硫酸雾	类比法	10000	178.10	1.781	14.108	碱洗喷淋塔+1 根 27m 高排气筒 (DA004)	90	17.81	0.178	1.411	7920
硫酸	锰萃取、硫酸洗	非甲烷总烃	类比法	8000	106.75	0.854	6.76	碱洗喷淋塔+活性	90	10.63	0.085	0.676	

锰生产装置	涤、硫酸反萃、萃取剂皂化再生等工序挥发废气(G18~G21)	硫酸雾	类比法		144.00	1.152	9.12	炭吸附+催化燃烧装置+1根27米高排气筒(DA005)	90	14.38	0.115	0.912	
-------	--------------------------------	-----	-----	--	--------	-------	------	-----------------------------	----	-------	-------	-------	--



### 3.4.1.2 无组织废气

#### (一) 萃取剂仓库无组织有机废气

项目设置 1 座萃取剂仓库，P204 萃取剂存储量 30t、260#溶剂油存储量 30t、TBP 存储量 5t、P507 萃取剂存储量 5t、N235 萃取剂存储量 5t、HBL 116 萃取剂 30t。均采用储罐常温储存，萃取剂在储存过程中会有少量的废气挥发，以非甲烷总烃计。该部分萃取剂沸点较高，常温储存过程中挥发量不大。根据建设单位提供资料，非甲烷总烃产生量按 3kg/t 萃取剂计，则萃取剂库非甲烷总烃产生量合计约 0.04kg/h、0.315t/a，呈无组织排放。

表 3.4-8 萃取剂仓库无组织源强一览表

污染源位置	污染物	污染物排放量	面源面积(m <sup>2</sup> )	面源高度(m)
萃取剂仓库	非甲烷总烃	0.04kg/h、0.315t/a	132m <sup>2</sup> (12m×11m)	12m

#### (二) 酸碱罐区无组织废气

酸碱罐区主要有 30%盐酸储罐、40%氢氟酸储罐、98%浓硫酸储罐、液碱（氢氧化钠）储罐，浓硫酸属于难挥发性酸，因此硫酸罐基本不存在废气排放。盐酸、氢氟酸属于易挥发性酸，盐酸罐、氢氟酸罐在使用过程会产生呼气废气，包括盐酸、氢氟酸“大呼吸”和“小呼吸”废气。

##### (1) 盐酸储罐挥发废气

项目在酸碱罐区设置 1 个盐酸储罐，容积为 50m<sup>3</sup>，盐酸在储存过程中会产生一定的呼吸气，呼吸气包括小呼吸和大呼吸。

①大呼吸计算方法如下：

$$L_{dw}=4.188 \times 10^{-7} \times P \times V_L \times M \times K_T \times K_E$$

式中： $L_{dw}$ —拱顶罐大呼吸蒸发损耗量，kg/a；

$P$ —储罐内平均温度下的液体的真实蒸汽压（Pa）；

$V_L$ —液体年转运量，m<sup>3</sup>/a；

$M$ —储存内蒸汽的分子量，g/mol；

$K_T$ —周转系数， $K \leq 36$ ， $K_T=1$ 。

$K_E$ —产品因子，取 1。

根据以上储罐大呼吸废气计算公式计算，项目盐酸储罐大呼吸废气产生量为 1959kg/a。

②小呼吸量计算方法如下：

$$L_{DS}=0.191 \times M \times \left( \frac{P}{(80050-P)} \right)^{0.68} \times D^{1.73} \times H^{0.51} \times T^{0.45} \times F_P \times C \times K_C$$

式中： $L_{DS}$ —拱顶罐年蒸发损耗量，kg/a；

$M$ —储罐内蒸汽分子量，g/mol；

$D$ —储罐直径，本项目为4m；

$H$ —储罐内平均留空高度，本项目约0.4m；

$T$ —日环境温度变化的平均值， $^{\circ}\text{C}$ ，本次取 $6^{\circ}\text{C}$ ；

$F_P$ —涂料系数，本项目取1.02；

$C$ —小直径储罐的修正系数，直径在0~9m之间的罐体， $C=1-0.0123 \times (D-9)^2$ ，大于9m， $C=1$ ；

$K_C$ —产品因子，取1。

根据以上储罐小呼吸废气计算公式计算，项目盐酸储罐呼吸废气产生量为79.42kg/a。

综上，项目盐酸储罐无组织HCl排放量为2038.42kg/a。

## (2) 氢氟酸储罐挥发废气

项目在酸碱罐区设置1个氢氟酸储罐，容积为 $30\text{m}^3$ ，氢氟酸在储存过程中会产生一定的呼吸气，呼吸气包括小呼吸和大呼吸。

①大呼吸计算方法如下：

$$L_{dw}=4.188 \times 10^{-7} \times P \times V_L \times M \times K_T \times K_E$$

式中： $L_{dw}$ —拱顶罐大呼吸蒸发损耗量，kg/a；

$P$ —储罐内平均温度下的液体的真实蒸汽压（Pa）；

$V_L$ —液体年转运量， $\text{m}^3/\text{a}$ ；

$M$ —储存内蒸汽的分子量，g/mol；

$K_T$ —周转系数， $K \leq 36$ ， $K_T=1$ 。

$K_E$ —产品因子，取1。

根据以上储罐大呼吸废气计算公式计算，项目氢氟酸储罐大呼吸废气产生量为200.97kg/a。

②小呼吸量计算方法如下：

$$L_{DS}=0.191 \times M \times \left( \frac{P}{(80050-P)} \right)^{0.68} \times D^{1.73} \times H^{0.51} \times T^{0.45} \times F_P \times C \times K_C$$

式中： $L_{DS}$ —拱顶罐年蒸发损耗量，kg/a；

$M$ —储罐内蒸汽分子量，g/mol；

$D$ —储罐直径，本项目为3m；

$H$ —储罐内平均留空高度，本项目约0.4m；

$T$ —日环境温度变化的平均值， $^{\circ}C$ ，本次取 $6^{\circ}C$ ；

$FP$ —涂料系数，本项目取1.02；

$C$ —小直径储罐的修正系数，直径在0~9m之间的罐体， $C=1-0.0123 \times (D-9)^2$ ，大于9m， $C=1$ ；

$KC$ —产品因子，取1。

根据以上储罐小呼吸废气计算公式计算，项目氢氟酸储罐呼吸废气产生量为58.59kg/a。

综上，项目氢氟酸储罐无组织HF排放量为259.56kg/a。

项目储罐区无组织废气产生源强见下表。

表 3.4-9 酸碱罐区无组织源强一览表

污染源位置	污染物	污染物排放量	面源面积(m <sup>2</sup> )	面源高度(m)
酸碱罐区	HCl	0.257kg/h、2.038t/a	1152m <sup>2</sup> (72m×16m)	5m
	HF	0.033kg/h、0.26t/a		

### (3) 项目无组织废气排放情况汇总

建设项目运营期无组织废气排放情况详见下表。

表 3.4-10 项目运营期无组织废气排放情况表

序号	排放源	废气污染物	排放速率(kg/h)	排放总量(t)	面源尺寸(m)	排放高度(m)	
1	萃取剂仓库	非甲烷总烃	0.04	0.315	12m×11m	12	
2	酸碱罐区	HCl	0.257	2.038	72m×16m	5	
		HF	0.033	0.26			
无组织排放总计							
无组织排放总量(t/a)		非甲烷总烃				0.315	
		HCl				2.038	
		HF				0.26	

## 3.4.2 废水

略

## 3.4.3 噪声

项目主要噪声源为压滤机、离心机、风机、泵类等高噪声设备运行过程中产生的噪声，噪声在 80~90dB（A）。对于高噪声设备采取厂房隔声、基础减振等措施降噪，项目设备噪声声源及治理情况见下表。

**表3.4-12 项目设备噪声声源及治理情况一览表（室内）**

序号	车间	设备名称	数量	声功率级（dB）	治理措施
1	氧化铈&氟化铈&铈车间	真空机组	4	85	基础减振、厂房隔声
2		压滤机	15	85	
3		输送泵	2	80	
4	五氧化二钒车间	压滤机	12	85	
5		离心机	6	75	
6	锰车间	转料泵	26	80	
7		离心机	4	75	
8		烘干机	1	90	

**表 3.4-13 项目设备噪声声源及治理情况一览表（室外）**

序号	位置	设备名称	数量	声功率级（dB）	治理措施
1	氧化铈&氟化铈&铈车间外	冷却塔	2	85	选用低噪声设备、减振
2	酸碱罐区	泵	6	80	

## 4.项目周边环境现状调查与评价

### 4.1 自然环境概况

#### 4.1.1 地理位置

本项目位于云南省楚雄彝族自治州禄丰市。禄丰市地处云南省中部，楚雄彝族自治州东部。地处北纬 24°51'—25°30'，东经 101°38'—102°25'之间，东西最长 76km，南北最宽 68km，总面积 3536km<sup>2</sup>。东邻富民、安宁、昆明市西山区，南接易门、双柏，西依牟定、楚雄，北连武定、元谋，县人民政府驻金山镇。

建设项目位于云南省楚雄州禄丰市勤丰镇，禄丰工业园区勤丰片区内，在云南国钛金属股份有限公司现有厂区东侧建设（项目中心坐标：经度 102.30488062 E、纬度 25.08738678N），厂区距离羊街办事处约 0.85km，距离禄丰市城 35km，距离昆明 60km，距离武定至昆明公路 0.4km，距离成昆铁路泽润里车站约 0.87km，距勤丰营车站约 6km，具有十分良好的交通运输条件。

建设项目地理位置见附图 1 地理位置图。

#### 4.1.2 地形、地貌、地质

禄丰市地处滇中高原东南部，金沙江、元江两大分水岭地带，云岭支脉的三台山脉南延至境北，分成由北向南走向的白花山、孝母山、五台山、福台山、三月三梁子五支山脉，形成禄丰北高南低的地势。全县以高原山岭为主，四周高山耸立，25 个坝子（盆地）错落其间，星宿江、龙川江、沙龙河及其支流纵横于丛山坝子之中。星宿江由南端深谷流入双柏县，龙川江由北边峡谷流入元谋县，形成禄丰山地多、四周高、中间凹、凹中有坝子，两端有深谷的自然地貌。全县地表崎岖，山岭纵横，山地、丘陵、山间盆地交错。山区面积占全县总面积的 91.9%，山间盆地占 8.1%。受构造和岩性控制，断裂多呈南北向。境内地貌复杂多样，按成因可分为构造侵蚀地貌、构造溶蚀地貌、构造峡谷地貌及断陷盆地、侵蚀盆地等。

厂区从地貌上看属于高原剥蚀丘陵，厂区两侧为大山，山谷切割较深，丘峰与平地相差较大，自然地貌为西高东低，自然坡度较陡，地形坡度约 6 度，标高介于 1890~1925m 之间。项目区域处于扬子准地台康滇古隆起武定—易门隆褶区内，地层为元古昆阳群落雪组，下部为薄层白云岩与褐黑色粉砂质绢云板岩互层，

总部为青灰、浅灰色白云岩，具有皱纹状硅质条纹，是含铜层位。厂址所在地范围内及附近基岩为震旦系砂岩或砂质页岩，地表有 0.5~3m 厚的坡残积粉质粘土及粉土，各层岩性特征如下：粉质粘土、粉土由砂岩风华而成，坚硬~半坚硬状态，分布于厂区整个范围内，其强度为 250kPa；砂岩、砂质页岩强风华呈碎快状，用手不易折断，裂隙发育，中风化坚硬，较完整，裂隙较发育，局部含微量裂隙水，强度为 300kPa。所在地地震烈度为 7°，地震动峰值加速度为 0.15g。

### 4.1.3 气候气象

全县因海拔高低和地区不同分为 4 个自然气候区。低热河谷区，海拔在 1309~1500m 之间，相当于亚热带半干旱湿润气候；温暖坝区、山区，海拔在 1501~1900m 之间，相当于亚热带和北亚热带气候；冷凉山区，海拔在 2101~2300m 之间，相当于温带湿润气候；高寒山区，海拔在 2301~2754m 之间，相当于温带气候。境内气候随海拔升高而降低，降雨量却因海拔升高而增加。

禄丰市是个低纬度内陆山区，其气候受四季南风控制，西南与东南两支温暖气候兼有，属于中亚热带低纬度高原山地季风气候。气候总特点是类型多样化，时空变异大，冬季温度高无严寒，夏季温度偏低无酷暑，年差较小，日差较大，光热资源丰富。历年平均气温 16.65℃，1 月最冷，极端最低气温 -3.9℃；7 月最热，极端最高气温 36.8℃。年平均相对湿度 73.11%，常年主导风向 SW（冬季）、SW 或 S（夏季），年平均风速 1.63m/s。

### 4.1.4 水文水系

项目所在区域属于金沙江水系，厂址西面为沙龙河，沙龙河与羊街河于泽润里交汇后称为北甸河。

北甸河属于长江流域金沙江水系右岸支流普渡河上游螳螂川的一级支流，河源高程 2300m，往西发源于禄丰市勤丰镇可里村委会西南的红坡下脚田（此段为沙龙河），北流经可里再向东进入沙龙坝子，往北发源于禄丰市勤丰镇马官营东北老光山西南麓（此段为羊街河），南流经马官营及羊街两个村委会；源头的南北支流于泽润里汇合后，顺东南方向经直左、龙王庙、甸尾，于安宁境内大头箐附近汇入螳螂川。整条河全长 31.8km，境内流域面积 152km<sup>2</sup>，全流域面积 222.2km<sup>2</sup>，多年平均径流量 0.599 亿 m<sup>3</sup>。该河流相对平缓，弯曲较多，河宽 2~10m，水深 0.2~1m，全年丰水期 7~11 月，平水期 12~2 月，枯水期 3~6 月，

丰水期无分流漫滩，枯水期无浅滩和断流，河床平均糙率为 0.03~0.05。

沙龙水库为中型水库，库容为 1258 万 m<sup>3</sup>，兴利库容 958 万 m<sup>3</sup>，每年能向勤丰片区提供 900 万 m<sup>3</sup> 优质生活饮用及工业用水。密松树水库（又称新立公司水库、蚌那田箐水库）位于工业片区东北面群山之间，为小（一）型水库，库容 120 万 m<sup>3</sup>，水质良好，为新立公司工业用水专用水库。

项目区域水系情况见附图 2。

### 5.1.5 土壤环境

禄丰市境内有棕壤、黄棕壤、红壤、紫色土和水稻土 5 个土类，10 个亚类，10 个土属，40 个土种。5 个土类分别占总面积的 0.25%、7.8%、22.8%、56.9%、6.3%，还有 5.9% 的岩石。全境属楚雄盆地沉积边缘区，东部分布着远古代的酸性母岩，西部分布着中古代的紫色砂砾石。根据土壤分布示意图，项目周边主要土壤类型为黄棕壤、红壤、紫色土和水稻土 4 种，项目占地范围内土壤类型主要黄红泥和红紫泥。

土壤类型分布图见附图 3。

### 5.1.6 生态环境

禄丰属亚热带长绿阔叶林区域，因海拔高度、降雨量、温度、土壤等因素，植被亦有不同的类型，呈垂直分布。主要有：温良性次生长绿阔叶林，针叶林混交类型；暖温性针、阔叶混交林类型；干热河谷灌木，草坡类型等。据调查县境内树种有 47 科 7 亚科 77 属共 300 多种，其中有经济价值的 38 科 169 种，珍稀树木有山茶、枫树、孔彬、红豆杉、元江栲、雕翎山白栗。

禄丰境内有两栖、爬行、兽类、鸟类动物 28 目 77 科 269 种，其中绿孔雀为国家一级重点保护动物，蟒蛇、乌梢蛇、猕猴、黑熊、穿山甲、豹、云豹、金猫、大灵猫、小灵猫、林麝、鸳鸯、白鹇、白腹锦鸡、鸢、黑翅鸢、雀鹰、松雀鹰、红隼、燕隼为国家二级重点保护动物。项目所在区域内无上述国家重点保护动物分布。

全县有自然保护区三个，保护区面积 7770.7 公顷。分别为：雕翎山省级自然保护区位于舍资镇，主要保护原始森林和珍稀动物；五台山县级自然保护区位于中村乡，主要保护水源地；樟木箐州级自然保护区位于旧庄镇和苍岭镇之间，主要保护森林和珍稀动物。三个自然保护区均不在评价范围内。

项目所在的勤丰镇土地面积 26301 公顷，林业用地 21145.2 公顷，占全镇土地总面积的 80.4%；非林业用地 5155.8 公顷，占 19.6%；林业用地中，公益林 12377.2 公顷，占林业用地的 58.5%。全镇实施天然林保护工程 317177.5 亩，全镇森林覆盖率 87.5%。植被类型多为有林地和灌木林，乔木树种主要有云南松、滇油松、栎树类、麻栗、桉树等。

项目位于云南国钛金属股份有限公司现有厂区东侧，本项目占地范围内场地现状仅有杂草、灌木及部分绿化乔木。

## 4.2 环境质量现状评价

### 4.2.1 环境空气质量现状及评价

#### 4.2.1.1 环境质量达标区判定

根据楚雄州生态环境局禄丰分局发布的《2022 年禄丰市环境质量状况公报》，2022 年，禄丰市环境空气质量监测有效天数为 360 天，优 282 天，良 77 天，出现轻度污染 1 天，优良率为 99.7%。环境空气质量综合指数为 2.17，总体空气质量有所提升。PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO<sub>95</sub> 百分位数、O<sub>3</sub>-8h<sub>90</sub> 百分位数监测值分别为 13ug/m<sup>3</sup>、26ug/m<sup>3</sup>、8ug/m<sup>3</sup>、10ug/m<sup>3</sup>、0.8mg/m<sup>3</sup>、80ug/m<sup>3</sup>，均达到环境空气一级标准。项目所在地禄丰市为环境空气质量达标区。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），应调查项目所在区域环境质量达标情况。本次大气环境影响评价范围为边长 5km 的矩形区域。本次评价依据评价所需环境空气质量现状、气象资料等数据的可获得性、数据质量、代表性等因素，选择 2021 年作为评价基准年。

禄丰市隶属楚雄州辖区范围，本次评价收集了禄丰市环境空气自动监测点（禄丰市行政区域内共一个环境空气自动监测点（监测点编号：532331001）），2021 年 1 月 1 日-2021 年 12 月 31 日逐日的监测资料。根据收集的资料统计分析，结果如下：

表 4.2.1-1 2021 年禄丰市基本污染物环境质量现状

污染物名称	年评价指标	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率%	达标情况
SO <sub>2</sub>	24h 平均第 98 百分位	150	17	11.33	达标
	年平均	60	10.88	18.13	达标
NO <sub>2</sub>	24h 平均第 98 百分位	80	22	27.50	达标
	年平均	40	11.47	28.68	达标
PM <sub>10</sub>	24h 平均第 95 百分位	150	65	43.33	达标



	年平均	70	32.87	46.96	达标
PM <sub>2.5</sub>	24h 平均第 95 百分位	75	37	49.33	达标
	年平均	35	16.85	48.14	达标
CO	24h 平均第 95 百分位	4mg/m <sup>3</sup>	1.3mg/m <sup>3</sup>	32.50	达标
O <sub>3</sub>	日最大 8h 平均值的第 90 百分位	160	130	81.25	达标

根据收集的禄丰市 2021 年逐日的监测数据统计分析,禄丰市 2021 年环境空气 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 的年平均质量浓度和其百分位数平均质量浓度均可达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准要求; CO 的日均质量浓度的其百分位数平均质量浓度可满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准限值要求; O<sub>3</sub> 的 8h 平均浓度的其百分位数平均质量浓度值可满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准限值要求。

#### 4.2.1.2 其他污染物环境空气质量现状

本次项目引用云南云水间监测科技有限公司 2022 年 3 月对项目区进行的环境质量现状监测结果对区域其他污染物环境空气质量进行评价。

##### (1) 监测点位及监测因子

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018), 在本项目主导风向下风向 5km 范围内设置了 1 个环境空气监测点位, 监测点位及监测因子相关信息如下表。

表 4.2.1-2 其他污染物引用监测资料监测点位基本信息

监测点名称	监测点坐标 (经纬度)	监测因子	监测时段	相对厂址 方位	相对厂界 距离/m
厂址下风向 约 740m 处	102°18'35.58" ,25°5'39.12"	氯化氢、硫酸雾	小时值、 日均值	东北	740
		氨	小时值		
		TSP	日均值		

##### (2) 监测分析方法

按照国家相关规定、标准和规范进行采样和分析。

检测结果如下表所示。

表 4.2.1-3 其他污染物检测结果

根据引用监测资料的监测结果分析,项目区厂址下风向约 740m 处的 TSP 日均值均能满足 GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准要求;氨小时值、氯化氢和硫酸雾的小时及日均值均能够满足 HJ2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》附录 D 中其他污染物空气质量浓度参考限值要求。

同时,在本次评价过程中,环评单位委托云南升环监测技术有限公司对项目

区下风向约 1700m 的位置进行了 TVOC 和氟化物补充监测，监测情况如下。

(1) 监测项目：TVOC

(2) 监测点位：共设置 1 个监测点（厂址下风向约 1.7km）；

(3) 采样频率：按照《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中的规定，做一期监测，连续监测 7 天，监测小时值及日均值。

表 4.2.1-4 补充监测监测点为基本信息

监测点位	监测点坐标	相对厂界位置	监测因子	监测要求
厂址下风向约 1.7km 处	102.316214172° ,2	东北，约 1700m	TVOC	8h 平均
	5.100640990°		氟化物	小时值、日均值

(4) 监测分析方法

按照国家相关规定、标准和规范进行采样和分析。

检测结果如下。

表 4.2.1-5 其他污染物检测结果

根据上表环境现状补充监测结果，项目区厂址下风向约 1700m 处的氟化物日均值、小时值均能满足 GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准要求；总挥发性有机物（TVOC）的 8h 平均值能够满足 HJ2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》附录 D 中其他污染物空气质量浓度参考限值要求。

## 4.2.2 地表水环境质量现状及评价

### 4.2.2.1 地表水环境质量公报

项目区周边地表水体为沙龙河及北甸河，沙龙河汇入北甸河，北甸河属于长江流域金沙江水系右岸支流普渡河上游螳螂川的支流。根据《云南省水功能区划（2014 年修订）》（（云南省水利厅，2014 年 5 月），螳螂川（安宁温青闸——富民大桥）为安宁-富民过渡区，2030 年水质管理目标为 IV 类。本次评价收集了昆明市近 3 年生态环境状况公报。具体如下：

根据《2020 年度昆明市生态环境状况公报》，螳螂川-普渡河：中滩闸门断面水质类别为劣 V 类，污染程度明显加重；温泉大桥、富民大桥断面水质类别为 V 类，与 2019 年相比，水质类别均保持不变；富民大桥断面水质类别为 V 类，与 2018 年相比，水质显著好转；普渡河桥断面水质类别为 III 类，与 2019 年相比，水质类别由 IV 类提升为 III 类，污染程度明显减轻。

根据《2021 年度昆明市生态环境状况公报》，螳螂川-普渡河（滇池出湖河流）：与 2020 年相比，普渡河桥断面（水质类别为 III 类）、鸣矣河通仙桥断面

（水质类别为Ⅴ类）、富民大桥断面（水质类别为Ⅴ类）和中滩闸断面（水质类别为劣Ⅴ类）水质类别均保持不变，温泉大桥断面水质类别由Ⅴ类下降为劣Ⅴ类。

根据《2022年度昆明市生态环境状况公报》，螳螂川-普渡河（滇池出湖河流）：与2021年相比，普渡河桥断面（水质类别为Ⅲ类）、富民大桥断面（水质类别为Ⅴ类）和温泉大桥断面（水质类别为劣Ⅴ类）水质类别均保持不变，中滩闸断面水质类别由劣Ⅴ类提高为Ⅴ类，鸣矣河通仙桥断面水质类别由Ⅴ类提升为Ⅳ类。

由上述统计可知，近三年（2018年~2020年）螳螂川中滩闸断面在2020年和2021年水质为劣Ⅴ类，但2022年为Ⅴ类；温泉大桥断面在2018水质为劣Ⅴ类，2019年和2020年均均为Ⅴ类；富民大桥断面在2018年水质为劣Ⅴ，2019年和2020年均均为Ⅴ类；普渡河桥断面在2018年水质为Ⅴ类，2019年水质有所好转提升为Ⅳ类，2020年水质由Ⅳ类提升为Ⅲ类。

项目所在区域处于温泉大桥和富民大桥段之间，这两个断面水质为Ⅴ类或劣Ⅴ类，不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）Ⅳ类标准，因此本次评价地表水环境判定为不达标区。

#### 4.2.2.2 水环境质量现状监测资料

建设项目周边地表水为北甸河，本次评价为更好的了解项目周边地表水环境质量，收集了云南省生态环境厅驻楚雄州生态环境监测站2021年1月~12月对北甸河关山场断面的水质监测资料，监测项目包括：水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、铅、镉、六价铬、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、电导率，共25项。监测数据见表4.2-7。

根据表5.2-7结果分析，2021年北甸河关山场断面总磷4月~8月及12月数据超标，超标倍数为1.13~2.93；粪大肠菌群7月及11月出现超标，超标倍数为2.7。其余指标能满足《地表水环境质量标准》GB3838-2002Ⅳ类标准要求。

北甸河水质超标原因主要为周边农村市场面源和畜禽养殖所致，由于历史原因，北甸河周边农村未建设污水处理设施，针对北甸河水质问题，2020年3月

月禄丰市委、市人民政府开始建设禄丰市勤丰镇北甸河片区污水处理厂建设项目，该项目位于勤丰镇北甸村委会甸心村，计划新建覆盖北甸河片区 3000m<sup>3</sup>/d 污水处理厂 1 座，项目建成后能对勤丰工业片区企业以及北甸河片区群众生产生活污水进行有效处理，能保障北甸河水环境安全和落实中央环保督察整改问题有重大促进作用。

2019 年 8 月当地政府制定了《禄丰市北甸河流域水污染综合整治总体实施方案》，根据方案内容，预计可削减化学需氧量 420.3 吨/年，氨氮 99.25 吨/年，总氮 127.8 吨/年，总磷 221.08 吨/年，氟化物 27.22 吨/年，能有效促进北甸河水质状况提升改善的目标。通过《禄丰县北甸河流域水污染综合整治总体实施方案》的实施，使北甸河水环境质量得到改善。到 2025 年北甸河流域水环境持续改善，出境断面水质稳定达到或优于IV类，北甸河流域生态得到恢复。

#### 4.2.2.3 地表水环境质量现状补充监测

本次地表水现状监测资料引用云南国钛金属股份有限公司委托云南云水间检测科技有限公司 2022 年 3 月 22 日至 24 日对项目周边地表水进行为期 3 天的监测。

监测项目：pH、溶解氧、化学需氧量、BOD<sub>5</sub>、氨氮、总磷、石油类、六价铬、锰、锌、铅、铜、镉、镍、砷、汞、铁、氟化物、氯化物、硫酸盐、钒、钛、全盐量、流量。

·采样地点：1#北甸河-四十亩村断面（龙佰禄丰钛业有限公司厂区现有排水口汇入北甸河处上游约 500m）、2#北甸河-北甸村断面、3#沙龙河-河尾村断面。

·监测时间：2022 年 3 月 22 日~24 日，共 3 天。

·采样频率：连续采样 3 天，每天采样一次。

·监测分析方法：按照国家相关规定、标准和规范进行采样和分析。

·监测结果统计和分析：

由上表可知，监测期间北甸河-四十亩村断面、北甸河-北甸村断面、沙龙河-河尾村断面的 pH、溶解氧、化学需氧量、BOD<sub>5</sub>、氨氮、总磷、石油类、六价铬、锌、铅、铜、镉、砷、汞、氟化物满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准。

#### 4.2.3 地下水环境质量现状及评价

##### （1）地下水环境现状评价

为了解项目区域周边地下水环境质量现状，本次项目引用 2022 年 3 月 22 日-23 日云南国钛金属股份有限公司委托云南云水间检测科技有限公司对项目周边地下水进行的环境现状监测资料。

监测点位：GW1、GW2、GW3、海绵钛厂区东侧泉点、海绵钛厂区西侧泉点、渣场地下水 1#监测井、河尾村 2#泉点。

监测因子：K<sup>+</sup>、Na<sup>+</sup>、Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>、CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>、Cl<sup>-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、硫化物、阴离子表面活性剂、铜、锌、镍、钛、总磷、甲苯，以及色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、水温、氧化还原电位、电导率等，共 45 项。

监测频率：共 2 天，每天一次。

具体监测结果及评价结果见表 5.2-9~表 5.2-11。

根据表 5.2-9~5.2-11 地下水质量现状监测结果可知，监测期间，项目区所有地下水监测点位监测的各地下水监测指标能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准要求。

#### 4.2.4 土壤环境质量现状及评价

本项目利用钛白废液及废渣等生产钽钒锰铌等金属化合物，对照《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018），属于“化学原料和化学制品制造”，为 I 类项目；项目位于工业园区内，项目周边存在村庄、农田等土壤环境敏感目标，土壤环境敏感程度为敏感；项目所在厂区占地约 0.04hm<sup>2</sup>，属于小型。则本项目土壤评价工作等级为一级。一级评价要求项目厂区占地范围内至少布设 5 个柱状样，2 个表层样，厂区占地范围外布设 4 个表层样。

本次环评委托云南升环检测技术有限公司于 2023 年 2 月 20 日至 2 月 26 日对项目用地范围内进行了现状监测，项目区外及周边敏感点村庄监测引用 2022 年 3 月 25~26 日云南云水间检测科技有限公司进行的监测资料。

##### (1) 土壤环境现状评价

本项目在云南国钛金属股份有限公司东侧建设，项目土壤监测点设置情况见下表。

表 4.2-25 土壤环境质量现状监测点位及监测因子

名称	位置	取样要求	监测因子	备注	土壤类型
S2 柱状样		柱状样： 0-0.5m； 0.5-1.5m； 1.5-3.0m；	GB36600 中表 1 所列 45 项基本项目+钛、锰、钽、钒、氯化物、氟化物、总磷、总盐量	本次项目占地范围内	红壤
S3 柱状样					
S4 柱状样					
S5 柱状样					
S7 表层样					
S1 柱状样					
S6 表层样		表层样：0-0.2m 取样（8#、9#、10#引用云南国钛金属股份有限公司 10kt/a 海绵钛生产线升级改造创新项目环境现状监测）	钛，钒、氯化物、氟化物、甲苯、总磷、汞	本次项目占地范围外	
8#表层样	厂区东北偏北建设用				
9#表层样	厂区西侧				
10#表层样	厂区西北侧耕地				
11#表层样	厂区东北侧林地		钛，钒、氯化物、氟化物、甲苯、总磷、汞		

土壤监测结果如下表。

根据上表的监测分析结果可知，项目厂界内土壤监测点监测结果均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地风险筛选值标准要求。厂界外监测的建设用地 1 个土壤监测点（8#表层样）监测结果低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地风险筛选值标准要求。

厂界外林地及耕地 3 个土壤样品监测点的土壤环境质量参照《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）（试行）中表 1 农用地土壤污染风险筛选值，根据监测结果，厂界外林地及耕地 3 个土壤样品监测点的土壤污染物浓度低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）（试行）中表 1 农用地土壤污染风险筛选值要求。

土壤中钨、钒、钛、氯化物、氟化物无标准限值要求，监测值作为背景值，以便后期土壤环境质量监管。



#### 4.2.5 声环境质量现状及评价

本次评价委托云南升环检测技术有限公司 2023 年 2 月 21 日~22 日对厂界东侧、厂界南侧、厂界西侧、厂界北侧进行厂界噪声监测，昼夜各监测 1 次，监测因子为 LeqdB(A)。监测结果见下表。

表 4.2.5-1 厂界噪声监测结果

监测点位	监测日期	监测时段	Leq(dB(A))	标准值	达标情况
厂界东侧 1#	2023.02.20	昼间	56	65	达标
		夜间	45	55	达标
	2023.02.21	昼间	55	65	达标
		夜间	45	55	达标
厂界南侧 2#	2023.02.20	昼间	55	65	达标
		夜间	47	55	达标
	2023.02.21	昼间	56	65	达标
		夜间	45	55	达标
厂界西侧 3#	2023.02.20	昼间	63	65	达标
		夜间	52	55	达标
	2023.02.21	昼间	62	65	达标
		夜间	53	55	达标
厂界被侧 4#	2023.02.20	昼间	61	65	达标
		夜间	54	55	达标
	2023.02.21	昼间	62	65	达标
		夜间	53	55	达标

根据上表噪声环境监测结果，现状监测期间，厂界噪声环境质量均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准要求。

#### 4.2.6 生态环境质量现状及评价

禄丰属亚热带长绿阔叶林区域，因海拔高度、降雨量、温度、土壤等因素，植被亦有不同的类型，呈垂直分布。主要有：温良性次生长阔叶林，针叶林混交类型；暖温性针、阔叶混交林类型；干热河谷灌木，草坡类型等。据调查县境内树种有 47 科 7 亚科 77 属共 300 多种，其中有经济价值的 38 科 169 种，珍稀

树木有山茶、枫树、孔彬、红豆杉、元江栲、雕翎山白栗。

禄丰境内有两栖、爬行、兽类、鸟类动物 28 目 77 科 269 种，其中绿孔雀为国家一级重点保护动物，蟒蛇、乌梢蛇、猕猴、黑熊、穿山甲、豹、云豹、金猫、大灵猫、小灵猫、林麝、鸳鸯、白鹇、白腹锦鸡、鸢、黑翅鸢、雀鹰、松雀鹰、红隼、燕隼为国家二级重点保护动物。项目所在区域内无上述国家重点保护动物分布。

全县有自然保护区三个，保护区面积 7770.7 公顷。分别为：雕翎山省级自然保护区位于舍资镇，主要保护原始森林和珍稀动物；五台山县级自然保护区位于中村乡，主要保护水源地；樟木箐州级自然保护区位于旧庄镇和苍岭镇之间，主要保护森林和珍稀动物。三个自然保护区均不在评价范围内。

项目所在的勤丰镇土地面积 26301 公顷，林业用地 21145.2 公顷，占全镇土地总面积的 80.4%；非林业用地 5155.8 公顷，占 19.6%；林业用地中，公益林 12377.2 公顷，占林业用地的 58.5%。全镇实施天然林保护工程 317177.5 亩，全镇森林覆盖率 87.5%。植被类型多为有林地和灌木林，乔木树种主要有云南松、

滇油松、栎树类、麻栗、桉树等。本次项目在云南国钛金属股份有限公司东侧建设，项目中心地理坐标为东经 102°18'16.41"，北纬 25°5'13.33"，拟建厂区用地性质为工业用地（M3），厂区现状植被主要为少量灌木，植被较为稀少，种类单一。评价范围内无古树名木，评价区没有发现狭域特有植物以及极小种群野生植物物种分布，生态环境质量一般。

### 4.3 周围企业概况及主要污染物

#### 一、项目周边已入驻企业概况

本工程位于禄丰工业园区勤丰片区。项目周边已入驻企业有云南国钛金属股份有限公司、龙佰禄丰钛业有限公司、云南金丰矿冶有限公司、天宝动物营养科技股份有限公司、云铜铁峰公司、禄丰磷肥厂、勤攀磷化公司、云南威龙化工、龙润丰农业科技有限公司及云铜锌业等。

项目区西侧有云南国钛金属股份有限公司，主要生产海绵钛，项目南侧有天宝动物营养科技股份有限公司（原禄丰天宝磷化工有限公司）、云南铁峰公司和云铜锌业有限公司，天宝动物营养科技股份有限公司（原禄丰天宝磷化工有限公司）主要生产硫精砂制酸，云南铁峰公司主要生产浮选剂，云铜锌业有限公司主要锌冶炼及综合回收、锌合金深加工；本项目西侧有中胜磷化公司与云南金丰矿冶有限公司，云南金丰矿冶有限公司主要经营有色金属；项目北侧主要有龙佰禄丰钛业有限公司、勤攀磷化公司、云南威龙化工和云南禄丰县勤丰磷肥制造有限公司，龙佰禄丰钛业有限公司主要生产钛白粉，勤攀磷化公司主要生产磷肥、硫酸、磷酸，云南威龙化工主要生产硫酸和磷酸氢钙，云南禄丰县勤丰磷肥制造

有限公司主要生产复合肥；项目东北侧为禄丰海州化工有限公司，主要生产硅酸钠。

根据工业园区环评报告，上述企业的固体废弃物均得到 100%处置，主要污染物为烟尘、粉尘及二氧化硫等。

厂址周围已建企业污染源情况详见下表，项目监测期间，厂址周边大部分污染源处于正常生产状态。

表 4.3-1 厂址周围已建企业污染源情况

序号	公司名称	与厂址(界)方位、距离	主要产品规模	废气主要污染物	废水排放情况	固废处置情况	项目进展情况
1	云南国钛金属股份有限公司	西侧 50m	10kt/a 海绵钛	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、HCl、Cl <sub>2</sub>	不外排	妥善处置	正常运行
2	天宝动物营养科技股份有限公司(原禄丰天宝磷化工有限公司)	南面 700m	20 万吨/年硫酸；30 万吨/年饲料级磷酸氢钙；20 万吨/年饲料级磷酸二氢钙；45 万吨/年饲料级磷酸氢钙	烟粉尘、SO <sub>2</sub> 、硫酸雾、NO <sub>x</sub> 、氟化物	不外排	妥善处置	正常运行
3	云南铁峰矿业化工新技术有限公司	南面 1600m	浮选药剂 2 万 t/a	烟尘、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	不外排	妥善处置	正常运行
4	禄丰云铜锌业冶炼有限公司	南面 1920m	铜、铅、锌冶炼	烟尘、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	不外排	妥善处置	停产
5	云南金丰矿冶有限公司	西面 80m	年处理 6 万吨有色金属冶炼废渣	TSP、As、Pb、Zn、Cd、Hg、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、硫酸雾	不外排	妥善处置	停产技改
6	云南禄丰勤攀磷化工有限公司	东北面 910m	磷肥 30 万 t/a；硫酸 20 万 t/a；磷酸 1.5 万 t/a	烟尘、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、氟化物、硫酸雾	不外排	妥善处置	正常运行
7	云南威龙化工科技有限公司	北侧 1010 m	30 万吨/年硫酸	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、硫酸雾	不外排	妥善处置	正常运行
8	禄丰海州化工有限公司	东北 1270m	4 万吨/年硅酸钠	TSP、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	不外排	妥善处置	停产整改

9	云南禄丰县勤丰磷肥制造有限公司	北侧 5430m	10万吨/年复合肥	颗粒物、 SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、 氟化物、硫酸雾	不外排	妥善处置	正常运行
10	龙佰禄丰钛业有限公司	北侧，紧邻	60kt/a 氯化法钛白粉	烟粉尘、 SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、 氯气、氯化氢	排放除盐 水站及冷 却循环水 站的排水	妥善处置	正常运行
11	禄丰明钢工贸有限责任公司	北侧 6040m	3万吨富锰渣	烟尘、SO <sub>2</sub> 、 NO <sub>x</sub>	不外排	妥善处置	正常运行
12	禄丰县勤丰鑫顺混合红砖厂	北侧 5240m	页岩砖生产	颗粒物 SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、 氟化物	不外排	妥善处置	正常运行
13	楚雄龙润丰农业科技有限公司	东北 980m	25万吨复合肥	颗粒物,氨 (氨气),NO <sub>x</sub>	不外排	妥善处置	正常运行
14	云南凯密斯科技有限公司	西北 550	5万吨减水剂	挥发性有机物,颗粒 物,SO <sub>2</sub> 、 NO <sub>x</sub>	不外排	妥善处置	正常运行

## 二、周边在建、拟建污染源调查

根据调查结果，项目周边在建或者是已批复未建的与项目排放的污染物相关的其它项目主要有：年产3万吨转子级海绵钛智能制造扩建项目、年产20万吨氯化法钛白粉生产线项目、云南金丰矿冶有限公司6万吨/年有色金属废渣再生利用技改项目、云南鑫晟能源有限公司年处理15万吨废煤焦油项目、天宝动物营养科技股份有限公司饲料级磷酸盐转型升级配套制酸及余热综合利用项目、禄丰交投华建商品混凝土有限公司年产25万立方米商品混凝土搅拌站建设项目、天宝动物营养科技股份有限公司大西箐工业固体废物综合渣场建设工程、天宝动物营养科技股份有限公司研发中心项目，相关污染源强建表 6.2.13~6.2-21。

## 5 环境影响预测及评价

### 5.1 施工期环境影响分析

本项目在厂区现有1万吨海绵钛生产线的基础上进行改造，项目改造新增建筑占地面积11432平方米。本工程所在地处于平整地块，项目主要在地块上进行新增设备装置的安装建设，挖填方较小，施工难度系数小。

#### 5.1.1 施工期环境空气影响分析

施工期废气主要为挖填方作业、材料运输装卸、设备安装调试中产生的扬尘和设备及管网焊接产生的废气等。

##### (1) 扬尘

施工期的扬尘主要来自于土、石方工程，建材的运输、装卸、露天堆放等过程。本项目在现有装置区内进行建设，仅涉及少了设备的拆除和新增设备的安装。涉及土建量及基础加固工程量不大，因此施工期扬尘影响范围局限于厂区内，对环境影响很小。

##### (2) 其它废气

其它废气主要为设备运输安装产生的汽车尾气和焊接废气，主要污染物为NO<sub>x</sub>、CO及THC化合物等。运输车辆以汽油、柴油为燃料，有燃油尾气的排放，但它们使用期短，尾气排放量也较少，且项目建设地点位于厂区内部，周围环境开阔，远离环境敏感点，故对环境空气影响较小。

项目施工期较短，施工废气的的影响随着施工的结束而结束，施工废气对环境影响较小。

#### 5.1.2 施工期水环境影响分析

施工期废水污染源主要为施工区的生产废水、施工队伍的生活污水。

施工废水主要为施工工具清洗及设备安装调试产生的清洗废水，产生量为2t/d，主要污染物为SS，废水经沉淀处理后回用施工期施工器具清洗或用于场地洒水降尘混等，不外排。

生活污水主要来自现场施工人员产生的生活污水，产生量1.5m<sup>3</sup>/d，施工人员施工过程产生的少量生活污水依托厂区现有生活污水收集处理设施处理后回用，不外排。因此施工期废水不会对周边地表水环境影响造成影响。

综上，施工期生产废水及施工人员生活污水可实现不外排，对周围地表水环境影响较小。且施工期影响随着施工结束而消失。

### 5.1.3 施工期固体废弃物的影响分析

施工期固体废弃物主要来自施工期的弃土、建筑垃圾和生活垃圾。

根据项目工程分析，施工期场地内的土石方可在厂区内平衡；施工建筑垃圾产生量约为80t，分类集中堆存，回收有用部分，剩余部分统一收集送至住建部门指定的地方处置，禁止乱堆乱排；施工期生活垃圾由垃圾收集设施分类收集后，同周边厂区现有生活垃圾一同委托环卫部门处置。

### 5.1.4 施工期声环境影响分析

施工期噪声主要来源于施工过程中各种施工机械、汽车运输等施工活动。施工期噪声源产生的噪声在 80~105dB(A)之间。项目施工区域位于公司现有厂区内，与周边居民点的距离较远，对周边声环境敏感目标的影响较小。施工期间的噪声将随施工活动的结束而消失，属短期影响，而施工机械噪声影响主要产生于昼间，总体来看施工期的噪声对周边环境影响很小。

### 5.1.5 施工期生态影响

本项目在云南国钛金属股份有限公司东侧空地建设，从现场踏勘的情况看，由于受人为活动干扰较大，厂区内仅有少量人工植被，均为云南省内常见和广泛分布的植物类型和植物种类。项目建设不会对地方生态格局造成影响。

经过现场调查和访问，项目周边没有发现国家和省级重点保护的野生动植物及名木古树，项目建设工程内容较少，且在现有厂区内。因此，本项目基本不会对生态环境产生影响。

## 5.2 营运期大气环境影响预测与评价

### 5.2.1 项目拟建地气象特征

#### 5.2.1.1 禄丰市多年常规气象资料统计分析

根据收集到的近 20 年（2002 年~2021 年）气象统计资料，禄丰市气象站近 20 年气象统计资料如表 5.2-1 所示。

表 5.2-1 禄丰市近 20 年气象统计资料

统计项目	统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温 (°C)	16.65	-	-

累年极端最高气温 (°C)	33.01	2014.06.03	36.80
累年极端最低气温 (°C)	-2.15	2017.12.21	-3.90
多年平均气压 (hPa)	838.71	-	-
多年平均水气压 (hPa)	13.79	-	-
多年平均相对湿度(%)	73.11	-	-
灾害天气统计	多年平均沙暴日数 (d)	1.21	-
	多年平均雷暴日数 (d)	51.93	-
	多年平均冰雹日数 (d)	0.16	-
	多年平均大风日数 (d)	5.53	-
多年实测极大风速 (m/s)、相应风向	20.65, w	2020.03.03.	25.30
多年平均风速 (m/s)	1.63	-	-
多年静风频率 (%)	30.55	-	-

### 5.2.1.2 禄丰市 2021 年气象资料统计分析结果

根据禄丰市地面气象观测站的实测资料，收集了 2021 年全年逐时的气象数据。其中风向、风速、干球温度、露点温度、相对湿度、观测站地面气压采用观测数据，总云量采用的是中尺度气象模型 WRF 的模拟数据。

#### (1) 风向统计

全年各月风向频率见表 5.2-2，风玫瑰见图 5.2-1。由图表可知，禄丰市 2021 年最大频率风向为 E，频率为 13.68%，次最大频率风向为 SW，出现频率为 10.99%。禄丰市 2021 年最大频率风向（S-SSW-SW）角风频之和为 29.78%≤30%，该区域主导风向不明显。

表 5.2-2 禄丰市 2021 年各月风向频率 %

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	静风
1 月	1.08	1.08	0.94	7.93	25.13	3.49	1.34	3.76	9.14	12.63	11.69	4.57	4.44	2.02	1.21	0.81	8.74
2 月	1.19	1.34	1.79	5.51	19.64	3.27	2.08	3.42	8.33	11.76	13.84	8.93	3.72	2.08	1.93	1.19	9.97
3 月	0.13	0.4	1.48	4.44	14.65	3.76	1.21	1.61	7.53	9.95	18.01	16.8	8.47	0.67	0.27	0.4	10.22
4 月	0.69	0.83	0.83	6.11	12.22	3.47	2.5	2.22	6.81	12.78	16.11	13.19	8.06	2.36	1.25	1.39	9.17
5 月	0.67	0.67	1.08	2.42	6.99	2.96	2.02	3.49	9.95	15.99	19.09	16.26	6.59	1.75	1.48	0.67	7.93
6 月	2.36	2.36	2.92	4.31	6.25	3.33	2.5	4.44	13.75	12.22	10	6.25	5.28	3.47	2.64	1.81	16.11
7 月	3.09	1.08	2.02	5.24	8.87	4.03	3.9	4.17	10.48	11.02	7.8	5.38	4.44	2.55	1.48	2.55	21.91
8 月	1.34	0.67	1.75	4.03	11.83	3.36	2.02	2.69	7.8	7.12	6.99	4.84	5.91	2.42	2.15	2.02	33.06
9 月	1.67	0.56	2.64	5.69	11.94	3.33	2.22	3.06	5.97	4.17	5.42	3.75	7.64	4.31	2.5	2.36	32.78
10 月	2.42	2.69	4.7	5.24	8.87	1.88	3.36	3.49	6.59	7.8	6.05	4.17	4.03	2.55	1.48	1.34	33.33
11 月	0.97	0.69	1.25	5.56	15	1.94	0.97	2.92	7.08	10.56	10.28	5.69	4.58	2.92	1.81	1.25	26.53
12 月	0.54	0.4	1.75	4.57	22.98	2.02	1.61	1.88	7.12	9.01	6.85	6.05	5.38	2.42	1.34	0.54	25.54
春季	0.5	0.63	1.13	4.3	11.28	3.4	1.9	2.45	8.11	12.91	17.75	15.44	7.7	1.59	1	0.82	9.1
夏季	2.26	1.36	2.22	4.53	9.01	3.58	2.81	3.76	10.64	10.1	8.24	5.48	5.21	2.81	2.08	2.13	23.78
秋季	1.69	1.33	2.88	5.49	11.9	2.38	2.2	3.16	6.55	7.51	7.23	4.53	5.4	3.25	1.92	1.65	30.91
冬季	0.93	0.93	1.48	6.02	22.69	2.92	1.67	3.01	8.19	11.11	10.69	6.44	4.54	2.18	1.48	0.83	14.91
全年	1.35	1.06	1.93	5.08	13.68	3.07	2.15	3.09	8.38	10.41	10.99	7.99	5.72	2.45	1.62	1.36	19.67



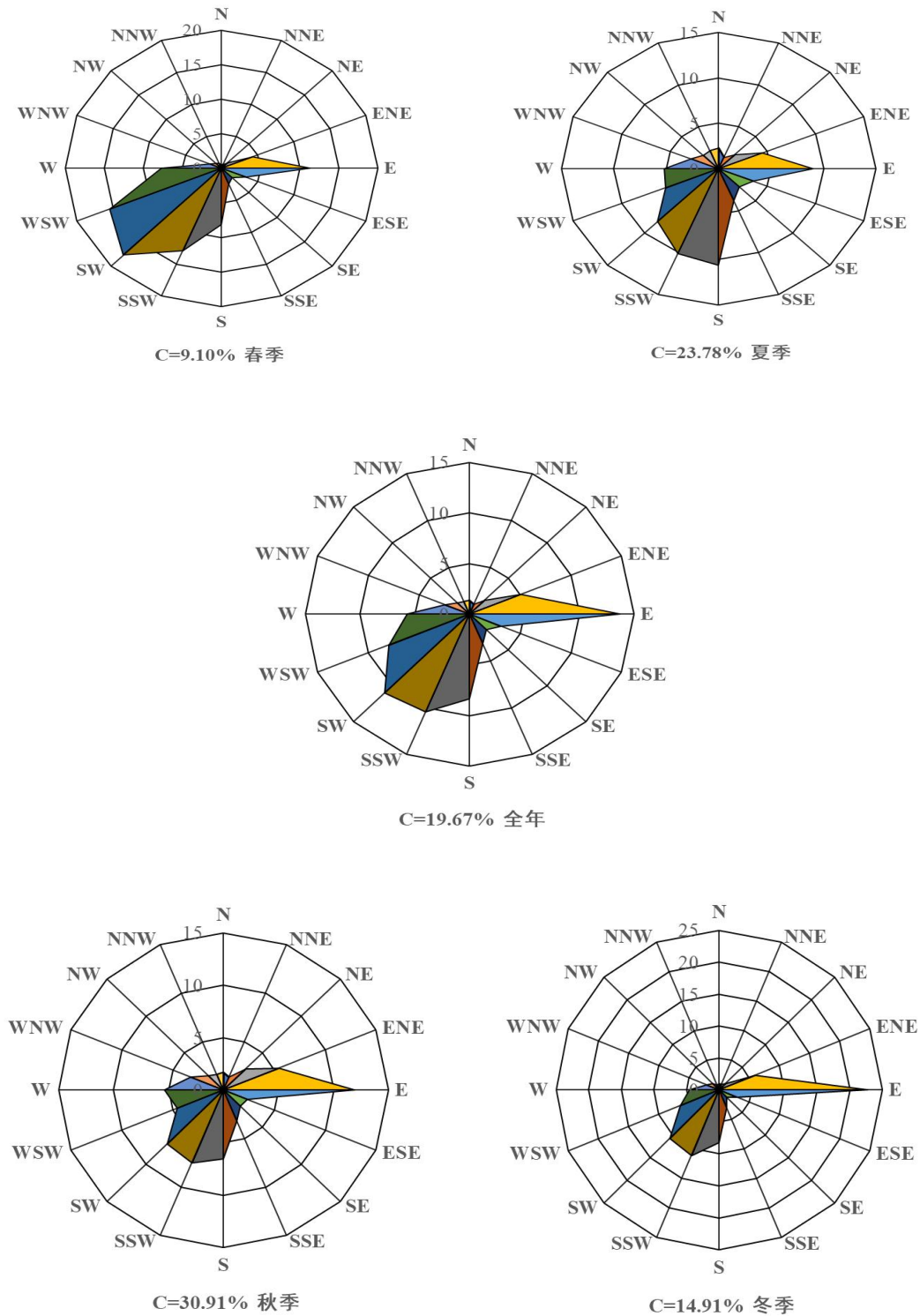


图 5.2-1 禄丰市 2021 年风向频率玫瑰图

## (2) 风速统计

禄丰市 2021 年平均风速为 1.93m/s，WSW 风年平均风速最高，为 3.92m/s。禄丰市所在区域年及各月风速统计见表 5.2-3，风速玫瑰图见表 5.2-2。禄丰市 2021 年季小时平均风速日变化统计见表 5.2-4 和图 5.2-3。

表 5.2-3 禄丰市 2021 年各月风速统计 m/s

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	平均
1月	1.03	0.98	1.2	1.46	1.62	1.82	1.49	2.01	2.54	3.37	4.3	3.85	1.92	1.21	1.29	1.38	2.21
2月	0.77	0.9	1.06	1.38	1.57	1.15	1.69	1.98	2.71	3.33	4.14	3.93	2.76	1.29	1.23	1.14	2.29
3月	0.6	1	1.35	1.4	1.76	1.6	1.3	1.78	2.3	3.19	4.48	5.32	5.48	1.64	1.35	1.83	3.14
4月	1.14	1.02	1.3	1.5	1.49	1.33	1.28	1.56	2.53	3.08	4.61	4.71	3.37	1.95	1.21	1.36	2.71
5月	1.28	0.94	0.92	1.39	1.33	1.21	2.14	1.8	2.24	3.21	4.1	5.16	3.75	2.69	1.75	0.84	2.99
6月	1.03	1.49	1.18	1.34	1.06	1.27	1.95	1.78	2.21	2.84	3.21	2.59	1.54	1.35	1.25	1.25	1.73
7月	1.13	1.52	1.07	1.05	1.21	1.18	1.94	1.98	2.39	2.52	2.52	1.96	1.4	1.34	1.85	1.36	1.46
8月	0.8	0.76	0.82	1.33	1.29	1.54	1.69	2	2.07	2.37	2.47	2.14	1.88	1.53	1.34	1.24	1.21
9月	0.81	1.5	0.98	1.13	1.19	1.08	2.05	2.05	2.12	2.13	2.23	2.63	2.15	1.94	1.33	1.24	1.18
10月	1.1	1.55	1.13	1.19	1.38	1.7	2	2.26	2.41	2.59	3.06	2.8	2.03	1.3	1.35	1.21	1.32
11月	0.7	1.16	1.08	1.31	1.46	1.6	2.16	1.91	2.16	2.97	3.02	2.97	1.49	1.3	1.01	1	1.53
12月	1.08	0.97	1.08	1.24	1.49	1.22	0.98	1.64	2.35	2.6	2.82	2.55	2.08	1.29	1.51	0.92	1.44
春季	1.15	0.99	1.2	1.44	1.57	1.4	1.59	1.72	2.34	3.16	4.38	5.1	4.26	2.18	1.5	1.29	2.95
夏季	1.03	1.38	1.05	1.22	1.21	1.32	1.88	1.91	2.23	2.61	2.78	2.25	1.63	1.4	1.43	1.29	1.47
秋季	0.93	1.48	1.08	1.21	1.35	1.38	2.04	2.09	2.23	2.68	2.83	2.82	1.94	1.58	1.24	1.17	1.34
冬季	0.94	0.94	1.1	1.38	1.56	1.44	1.39	1.92	2.54	3.14	3.91	3.46	2.2	1.26	1.33	1.17	1.97
全年	0.99	1.25	1.09	1.31	1.46	1.38	1.76	1.92	2.33	2.94	3.71	3.96	2.7	1.56	1.36	1.24	1.93

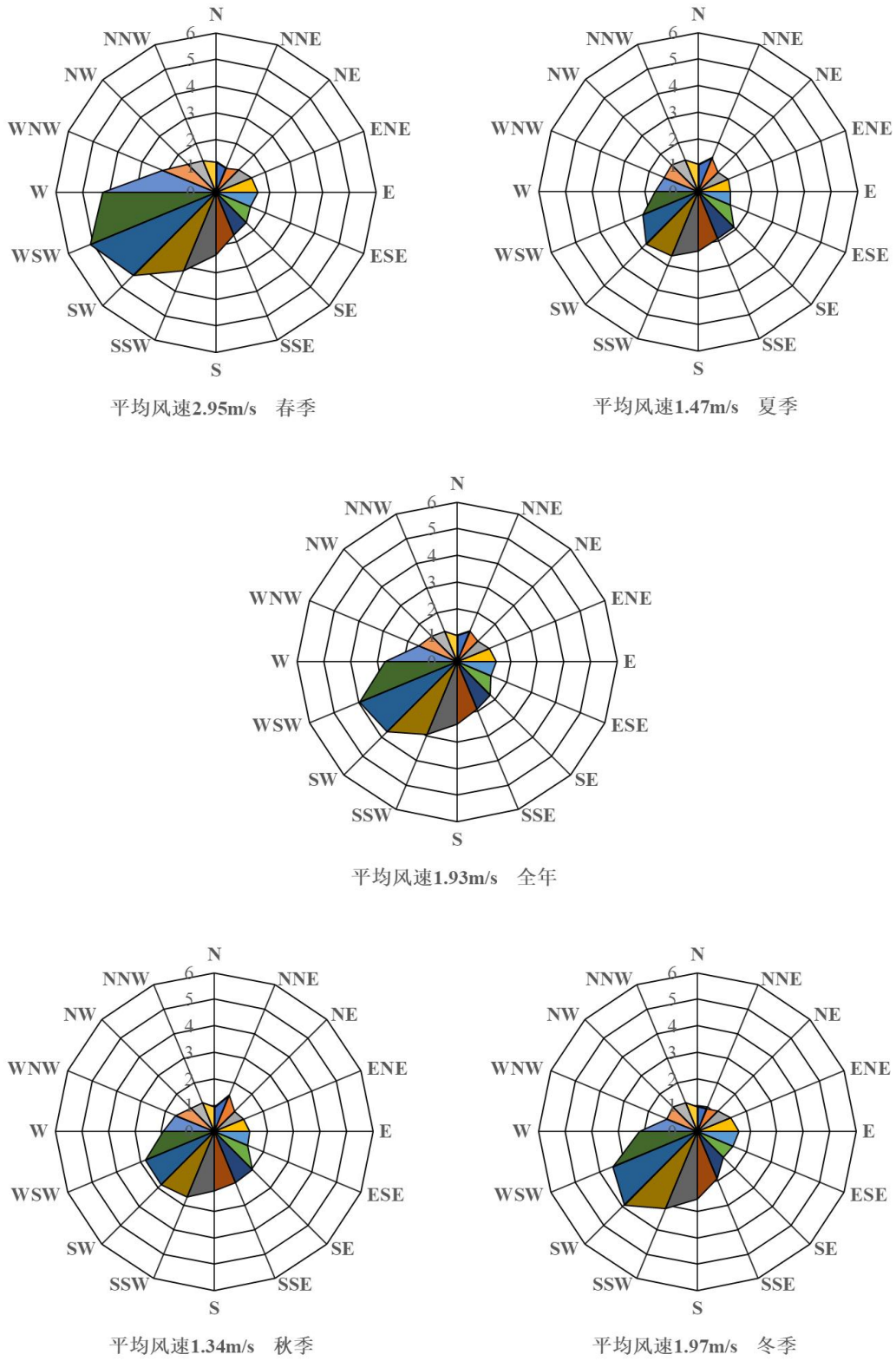


图 5.2-2 禄丰市 2021 年风速玫瑰图

表 5.2-4 禄丰市 2021 年季小时平均风速日变化统计

风速 (m/s)	0 时	1 时	2 时	3 时	4 时	5 时	6 时	7 时	8 时	9 时	10 时	11 时	12 时	13 时	14 时	15 时	16 时	17 时	18 时	19 时	20 时	21 时	22 时	23 时
春季	1.73	1.71	1.64	1.53	1.27	1.23	1.26	1.15	0.95	1.31	2.51	3.69	4.16	4.89	5.35	5.27	5.57	5.51	5.09	4.33	3.54	2.75	2.41	2.03
夏季	0.97	1.03	0.79	0.82	0.67	0.57	0.52	0.51	0.35	0.86	1.47	1.89	2.25	2.24	2.58	2.55	2.5	2.51	2.53	2.04	1.68	1.56	1.18	1.14
秋季	0.88	0.66	0.63	0.67	0.66	0.62	0.58	0.54	0.51	0.45	0.96	1.71	2.19	2.42	2.57	2.76	2.73	2.6	2.18	1.63	1.38	1.11	0.99	0.8
冬季	1.15	1.17	1.15	1.11	1.27	1.33	1.27	1.19	1.13	0.67	0.71	1.36	2.4	3.02	3.62	4.06	4.05	4.1	3.42	2.68	2.09	1.68	1.37	1.23

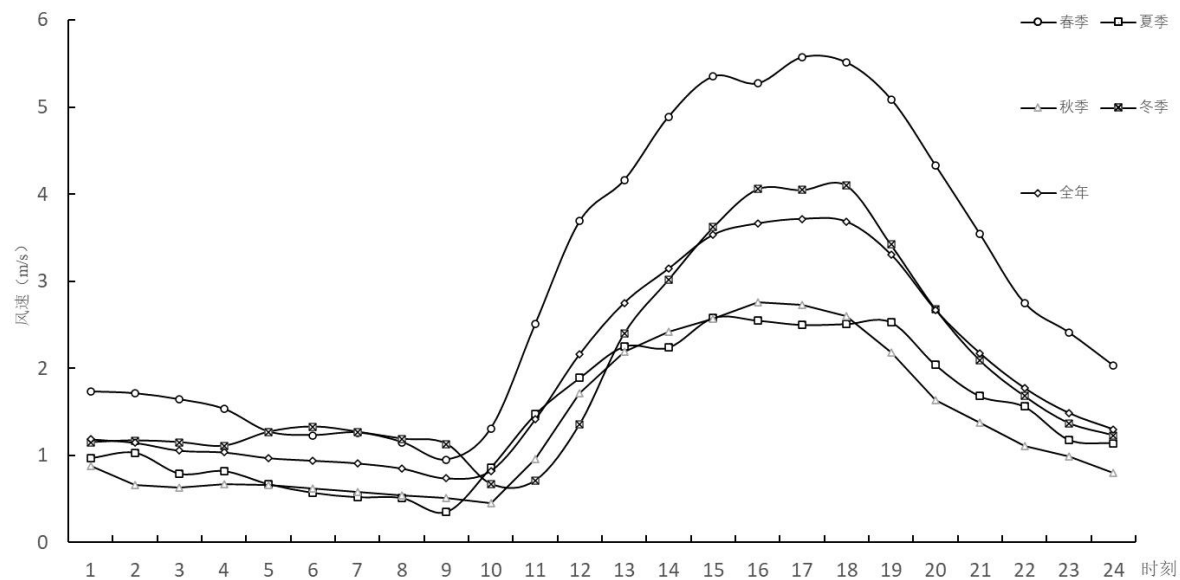


图 5.2-3 禄丰市 2021 年季小时平均风速日变化图

### (3) 温度统计

禄丰市 2021 年全年各月平均温度统计见表 5.2-5，平均温度月变化情况见图 5.2-4。

表 5.2-5 禄丰市 2021 年各月平均温度

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
温度(°C)	9.29	11.95	16.85	19.39	22.85	22.71	21.88	21.73	20.49	17.9	13.39	9.87	17.39

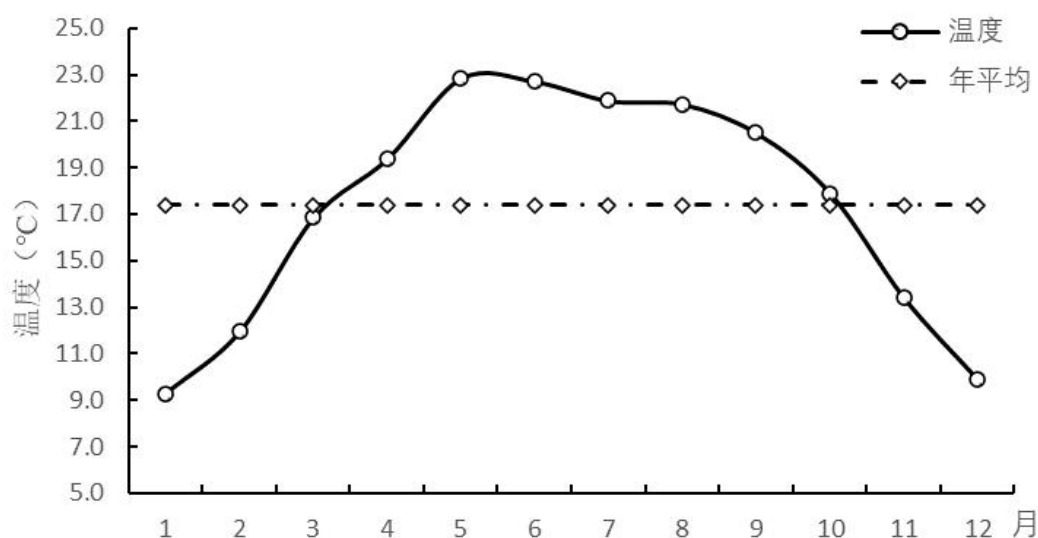


图 5.2-4 2021 年平均温度月变化图

## 5.2.2 项目预测模型参数、源强、情景等信息

### 5.2.2.1 预测模型选取依据及选取结果

根据预测评价要求，环境空气预测部分主要考虑项目技改后排放的常规污染物和特征污染物对评价区域和环境空气敏感点的最大影响；本项目未排放  $\text{NO}_2$ ， $\text{SO}_2$  的年排放量为 12.411t/a 小于 500t/a，因此根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，无须预测二次  $\text{PM}_{2.5}$ 。项目周边 3km 范围内无大型水体，因此不考虑熏烟的影响；本次预测使用的基准年 2021 年的气象数据统计，风速 $\leq 0.5\text{m/s}$  的最大持续小时=16h $<$ 72h，禄丰市气象站 2002-2021 年气象统计静风频率=30.55% $<$ 35%；综上所述，可采用 AERMOD 模型进行预测。

### 5.2.2.2 预测因子、预测范围及计算点

#### (1) 预测因子

基本预测因子：硫酸雾、HCl、挥发性有机物、 $\text{NH}_3$ 、氟化物、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 $\text{PM}_{10}$ 。

其他预测因子：TSP、氯气、HCl。

### (2) 评价标准

本次评价 SO<sub>2</sub>、PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、TSP 采用《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中标准值进行评价，氯气、HCl 采用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018) 附录 D 中标准值进行评价。

### (3) 预测范围

技改后项目污染源根据估算模型 Aerscreen 计算得到项目最远影响距离 D<sub>10%</sub> 为 3325m，自厂界外延 D<sub>10%</sub> 得到的矩形区域，作为本项目的评价范围。对评价范围进行网格化处理，以项目厂区几何中心为原点，地理坐标为经度 102.2999349E、纬度 25.08546487N，相对坐标为 (0, 0)，设置边长 5km\*5km 的预测范围，预测范围及敏感点位置见下图。

图 5.2-5 预测范围及敏感点设置示意图

### (4) 预测计算点

本项目预测环境空气保护目标选择主要点进行预测，对于项目 3km 范围外相邻多个环境空气保护目标选择一个关心点作为代表预测，最终选择 94 个代表性环境空气保护目标进行预测，项目所在区域内的预测的主要环境空气敏感点列见 5.2-6，预测敏感点分布见图 5.2-6。

表 5.2-6 区域主要环境空气敏感点

名称	坐标/m		保护对象	保护内容	功能区	方位	距中心点距离/m
	X	Y					
河尾村	-1201	-197	居民	人群健康	二类区	W	1217
石白村	-506	1306	居民	人群健康	二类区	NNW	1400
羊街村	-327	1436	居民	人群健康	二类区	NNW	1472
三块地	-1659	-446	居民	人群健康	二类区	WSW	1718
沙站	1843	-26	居民	人群健康	二类区	E	1844
大坟	1837	644	居民	人群健康	二类区	ENE	1946
北甸	2029	174	居民	人群健康	二类区	E	2036
四十亩	528	2028	居民	人群健康	二类区	NNE	2095
新街子	-1607	-1373	居民	人群健康	二类区	SW	2114
甸心	2142	793	居民	人群健康	二类区	ENE	2284
泽润里小学	250	2278	师生	人群健康	二类区	N	2292
值所	2047	1061	居民	人群健康	二类区	ENE	2305
沙龙小学	-2236	-938	师生	人群健康	二类区	WSW	2424
龙王庙	2450	-75	居民	人群健康	二类区	E	2451
北甸村	2428	-534	居民	人群健康	二类区	ESE	2486

名称	坐标/m		保护对象	保护内容	功能区	方位	距中心点距离/m
	X	Y					
后冲	-759	2374	居民	人群健康	二类区	NNW	2493
阿姜郎	2273	-1068	居民	人群健康	二类区	ESE	2511
中村、沙龙村	-2335	-969	居民	人群健康	二类区	WSW	2528
泽润里	-66	2749	居民	人群健康	二类区	N	2750
郭家小村	-602	2784	居民	人群健康	二类区	NNW	2848
清洁村	-2153	-1902	居民	人群健康	二类区	SW	2873
老松林	-742	2968	居民	人群健康	二类区	NNW	3059
大新庄	-846	3442	居民	人群健康	二类区	NNW	3545
甸尾	3205	-1601	居民	人群健康	二类区	ESE	3583
南营	-871	4111	居民	人群健康	二类区	NNW	4202
茶花箐	60	-4327	居民	人群健康	二类区	S	4328
戴家冲	446	4315	居民	人群健康	二类区	N	4338
华家箐	3072	-3261	居民	人群健康	二类区	SE	4480
李家房	-336	4889	居民	人群健康	二类区	N	4900
界碑村	-2005	-4634	居民	人群健康	二类区	SSW	5049
关山场	5466	439	居民	人群健康	二类区	E	5484
秧草地	4821	3544	居民	人群健康	二类区	NE	5983
勤丰营	-221	6047	居民	人群健康	二类区	N	6051
邑旧村	2773	-5524	居民	人群健康	二类区	SSE	6181
可里村	-6110	1152	居民	人群健康	二类区	W	6217
摆田	-1724	-6345	居民	人群健康	二类区	SSW	6576
旱冲	-5686	3512	居民	人群健康	二类区	WNW	6683
茅草箐	-6858	10	居民	人群健康	二类区	W	6858
禹龙甸	2095	-6700	居民	人群健康	二类区	SSE	7020
大田亩	6297	-3510	居民	人群健康	二类区	ESE	7209
红土山村	5004	5313	居民	人群健康	二类区	NE	7298
打金甸	554	-7296	居民	人群健康	二类区	S	7317
海庙	-3663	-6751	居民	人群健康	二类区	SSW	7681
龙潭村	-560	7719	居民	人群健康	二类区	N	7739
西冲	-7718	2367	居民	人群健康	二类区	WNW	8073
红坡	-7756	-2551	居民	人群健康	二类区	WSW	8165
天井口	-6081	5691	居民	人群健康	二类区	NW	8329
马鹿塘	8073	-2084	居民	人群健康	二类区	ESE	8338
马官营村	303	8631	居民	人群健康	二类区	N	8636
双湄村	-546	-8739	居民	人群健康	二类区	S	8756
大李百	2711	-8333	居民	人群健康	二类区	SSE	8763
螃蟹箐	8812	1194	居民	人群健康	二类区	E	8893
赵家箐	8536	2563	居民	人群健康	二类区	ENE	8913
争箐	8191	-3617	居民	人群健康	二类区	ESE	8954
放姑	9039	-470	居民	人群健康	二类区	E	9051

名称	坐标/m		保护对象	保护内容	功能区	方位	距中心点距离/m
	X	Y					
羊伙厂	-8324	-3669	居民	人群健康	二类区	WSW	9097
吉家营	-388	9386	居民	人群健康	二类区	N	9394
核桃树	7653	5576	居民	人群健康	二类区	NE	9469
白家火山	-8002	5116	居民	人群健康	二类区	WNW	9498
大风垭口	-7113	6356	居民	人群健康	二类区	NW	9539
多衣树	-983	-9562	居民	人群健康	二类区	S	9612
洋溪冲村	-3967	8803	居民	人群健康	二类区	NNW	9655
洋溪冲下村	-3268	9419	居民	人群健康	二类区	NNW	9969
吴家村	-3117	-9744	居民	人群健康	二类区	SSW	10231
水笔箐	-5982	8306	居民	人群健康	二类区	NW	10236
罗鸣村	3986	-9577	居民	人群健康	二类区	SSE	10373
郑家沟	-8986	-5224	居民	人群健康	二类区	WSW	10394
小河口	10298	1552	居民	人群健康	二类区	E	10414
滑石板	-10447	188	居民	人群健康	二类区	W	10449
勤丰镇	-330	10543	居民	人群健康	二类区	N	10549
锅底塘	-10233	-3263	居民	人群健康	二类区	WSW	10741
小松棵	-10832	-1023	居民	人群健康	二类区	W	10880
杨梅箐	-8096	7301	居民	人群健康	二类区	NW	10902
密马龙村	-8882	-6347	居民	人群健康	二类区	SW	10917
九头山村	-9863	4731	居民	人群健康	二类区	WNW	10939
桃树箐	9892	4853	居民	人群健康	二类区	ENE	11019
老官箐	11024	-1196	居民	人群健康	二类区	E	11089
硝洞箐	-10746	2991	居民	人群健康	二类区	WNW	11154
白塔村	4193	-10406	居民	人群健康	二类区	SSE	11219
庄房	-1434	-11170	居民	人群健康	二类区	S	11262
小河冲	-3976	10593	居民	人群健康	二类区	NNW	11314
甸索箐	-9480	6583	居民	人群健康	二类区	NW	11542
大平地	-7704	8844	居民	人群健康	二类区	NW	11729
奶母庄	6325	-10159	居民	人群健康	二类区	SSE	11967
官地	-4461	-11350	居民	人群健康	二类区	SSW	12195
北冲村	-9376	-8423	居民	人群健康	二类区	SW	12604
亩山	-9291	8538	居民	人群健康	二类区	NW	12619
陡咀	9127	9186	居民	人群健康	二类区	NE	12949
官庄村	8492	-10174	居民	人群健康	二类区	SE	13252
甸索	-11096	7777	居民	人群健康	二类区	NW	13550
茭瓜塘	-8492	10787	居民	人群健康	二类区	NW	13729
沙郎村	-9896	9543	居民	人群健康	二类区	NW	13747
澄江村	10104	-10264	居民	人群健康	二类区	SE	14403
清水河	-10944	10966	居民	人群健康	二类区	NW	15493

### 5.2.2.3 AERMOD 模型参数设置



根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）推荐的 AERMOD 模型进行硫酸、PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、TSP、NH<sub>3</sub>、挥发性有机物、HCl 模拟运算。

### （1）气象数据

地面气象数据采用 2021 年禄丰市气象观测站观测资料。高空数据采用 2021 年中尺度气象模型 WRF 模拟数据。地面观测气象数据信息见表 5.2-7，高空模拟气象数据信息见表 5.2-8。

表 5.2-7 地面观测气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标		相对距离/km	海拔高度/m	数据年份	气象要素
			经度°	纬度°				
禄丰	56777	一般站	102.1	25.11	20.5	1671	2021	风向、风速、云量、干球温度

表 5.2-8 高空模拟气象数据信息

模拟点坐标		相对距离/km	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
经度°	纬度°				
102.3168	25.0613	3.5	2021	气压、离地高度、风向、风速、露点温度、干球温度	中尺度气象模型 WRF

### （2）地形数据

地形数据取自全球 SRTM3 数据。SRTM-DEM 以分块的栅格像元文件组织数据，每个块文件覆盖经纬方向各一度，即 1 度×1 度，像元采样间隔为 1 弧秒（one-arcsecond）或 3 弧秒（three-arcsecond）。相应地，SRTM-DEM 采集数据也分为两类，即 SRTM-1 和 SRTM-3。由于在赤道附近 1 弧秒对应的水平距离大约为 30m，所以上述两类数据通常也被称为 30m 或 90m 分辨率高程数据。本次评价采用的为 90m 分辨率高程数据，为表征模拟区域地形情况，采用 srtm.59-07.tif、srtm.59-08.tif 文件。模拟区域海拔较高，地形海拔在 1663~2623 米之间，地形特征见图 5.2-6。

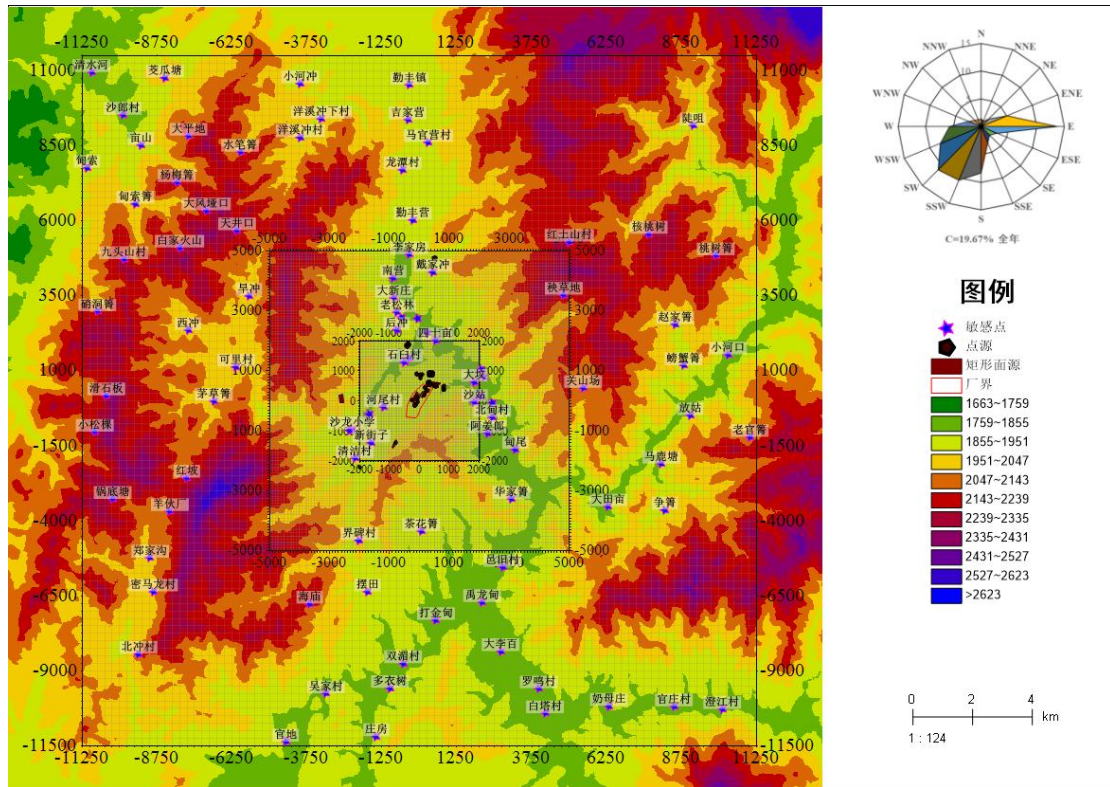


图 5.2-6 项目所在区域地形示意图

(3) 地表参数

根据附图 5，项目周边 3km 土地利用类型，可将预测范围分为四个分区，空气湿度为潮湿条件，地表具体参数见下表。

表 5.2-9 地表参数

分区	角度范围	土地利用类型	干湿程度	月份	反照率	波文比	地表粗糙度
1	0°~45°	城市	潮湿	1 月份	0.14	0.5	1
				2 月份	0.14	0.5	1
				3 月份	0.14	0.5	1
				4 月份	0.14	0.5	1
				5 月份	0.16	1	1
				6 月份	0.16	1	1
				7 月份	0.16	1	1
				8 月份	0.16	1	1
				9 月份	0.16	1	1
				10 月份	0.14	0.5	1
				11 月份	0.14	0.5	1
				12 月份	0.14	0.5	1
2	45°~210°	落叶林	潮湿	1 月份	0.12	0.3	1
				2 月份	0.12	0.3	1
				3 月份	0.12	0.3	1
				4 月份	0.12	0.3	1
				5 月份	0.12	0.2	1.3

分区	角度范围	土地利用类型	干湿程度	月份	反照率	波文比	地表粗糙度
				6 月份	0.12	0.2	1.3
				7 月份	0.12	0.2	1.3
				8 月份	0.12	0.2	1.3
				9 月份	0.12	0.2	1.3
				10 月份	0.12	0.3	1
				11 月份	0.12	0.3	1
				12 月份	0.12	0.3	1
3	210°~225°	城市	潮湿	1 月份	0.14	0.5	1
				2 月份	0.14	0.5	1
				3 月份	0.14	0.5	1
				4 月份	0.14	0.5	1
				5 月份	0.16	1	1
				6 月份	0.16	1	1
				7 月份	0.16	1	1
				8 月份	0.16	1	1
				9 月份	0.16	1	1
				10 月份	0.14	0.5	1
				11 月份	0.14	0.5	1
				12 月份	0.14	0.5	1
4	225°~360°	落叶林	潮湿	1 月份	0.12	0.3	1
				2 月份	0.12	0.3	1
				3 月份	0.12	0.3	1
				4 月份	0.12	0.3	1
				5 月份	0.12	0.2	1.3
				6 月份	0.12	0.2	1.3
				7 月份	0.12	0.2	1.3
				8 月份	0.12	0.2	1.3
				9 月份	0.12	0.2	1.3
				10 月份	0.12	0.3	1
				11 月份	0.12	0.3	1
				12 月份	0.12	0.3	1
注：地表参数的取值参考 User's Guide for the AERMOD Meteorological Preprocessor (AERMET)- April 2021。根据当地的气候及年植物生成情况，项目区地表参数 1~4、10~12 月份参考春季取值，5~9 月份反照率参考夏季取值。							

#### (4) 网格设定

预测网格点采用直角坐标网格，主网格边长 5km\*5km，步长为 100m，覆盖整个评价范围。

#### 5.2.2.4 预测源强

##### (1) 本项目污染源

本项目技改后点源正常排放统计见表 5.2-10；本项目技改后点源非正常排放统计见表 5.2-11；本项目技改后无组织排放统计见表 5.2-12。

## (2) 区域在建、拟建污染源

根据调查结果，项目评价范围内的周边在建或是已批复未建的与项目排放的污染物相关的其它项目有：年产 3 万吨转子级海绵钛智能制造扩建项目、年产 20 万吨氯化法钛白粉生产线项目、云南金丰矿冶有限公司 6 万吨/年有色金属废渣再生利用技改项目、云南鑫晟能源有限公司年处理 15 万吨废煤焦油项目。

年产 3 万吨转子级海绵钛智能制造扩建项目（项目厂区现有在建源），目前还未建成投运，根据该项目环评报告，该项目排放的相关污染物主要有：PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、TSP、氯气、HCl。

年产 20 万吨氯化法钛白粉生产线项目，目前还未建成投运，根据该项目环评报告，该项目排放的相关污染物主要有：SO<sub>2</sub>、PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、TSP、氯气、HCl。

云南金丰矿冶有限公司 6 万吨/年有色金属废渣再生利用技改项目，目前还未建成投运，根据该项目环评报告，该项目排放的相关污染物主要有：SO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、TSP、HCl。

云南鑫晟能源有限公司年处理 15 万吨废煤焦油项目，目前还未建成投运，根据该项目环评报告，该项目排放的相关污染物主要有：SO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、氯化氢。

天宝动物营养科技股份有限公司饲料级磷酸盐转型升级配套制酸及余热综合利用项目，目前还未建成投运，根据该项目环评报告，该项目排放的相关污染物主要有：SO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、TSP。

禄丰交投华建商品混凝土有限公司年产 25 万立方米商品混凝土搅拌站建设项目，目前还未建成投运，根据该项目环评报告，该项目排放的相关污染物主要有：PM<sub>10</sub>。

天宝动物营养科技股份有限公司大西箐工业固体废物综合渣场建设工程，目前还未建成投运，根据该项目环评报告，该项目排放的相关污染物主要有：PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、TSP。

天宝动物营养科技股份有限公司研发中心项目，目前还未建成投运，根据该项目环评报告，该项目排放的相关污染物主要有：氯化氢。

年产 3 万吨转子级海绵钛智能制造扩建项目点源正常排放统计见表 5.2-13；

年产 3 万吨转子级海绵钛智能制造扩建项目无组织源排放统计见表 5.2-14；年产 20 万吨氯化法钛白粉生产线项目点源正常排放统计见表 5.2-15；年产 20 万吨氯化法钛白粉生产线项目无组织源排放统计见表 5.2-16；云南金丰矿冶有限公司 6 万吨/年有色金属废渣再生利用技改项目点源正常排放统计见表 5.2-17；云南金丰矿冶有限公司 6 万吨/年有色金属废渣再生利用技改项目无组织源排放统计见表 5.2-18；云南鑫晟能源有限公司年处理 15 万吨废煤焦油项目点源正常排放统计见表 5.2-19。项目周边其他在建点源正常排放统计见表 5.2-20；项目周边其他在建无组织源排放统计见表 5.2-21。

## 一、污染物背景浓度选取

### （1）基本污染物背景浓度选取

本项目位于禄丰工业园区勤丰片区，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本项目大气环境影响评价以 2021 年作为评价基准年，项目所在区域基本污染物（SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>）24 小时平均背景浓度均采用各安宁市监测站的 2021 年逐日监测数据。

### （2）其他污染物背景浓度

本项目排放的特征污染物（NH<sub>3</sub>、氟化物、挥发性有机物、HCl、硫酸雾、TSP）需要叠加的背景浓度采用监测浓度，监测时间为 2021 年 7 月，浓度取值根据 HJ2.2-2021 中要求的计算方式得到的浓度值。

本项目排放的特征污染物（TSP）需要叠加的背景浓度采用监测时间为 2022 年监测浓度和云南国钛金属股份有限公司熔盐氯化综合示范性项目拟建工程的区域最大贡献值之和。

## 二、保证率日平均质量浓度处理

按照《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）的规定，对于保证率日平均质量浓度在按导则方法计算叠加后预测点上的日平均质量浓度，然后对该预测点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 对应的日平均质量浓度即为保证率日平均浓度。p 按 HJ663 规定的对应污染物年

评价 24h 平均百分位数取值，其中，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 取 98，TSP、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 取 95，对于 HJ663 中未规定的污染物，不进行保证率计算。

### 三、预测内容

本次项目位于达标区，基本污染物中 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 现状浓度达标；

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）要求，一级评价需要预测和评价的内容如下：

（1）项目正常排放条件下，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的短期浓度，评价其最大浓度占标率；

（2）项目正常排放条件下，对于项目排放的主要污染物仅有短期浓度限值的，评价其短期浓度叠加后的达标情况。

（3）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 1h 大浓度贡献值及占标率。

（4）采用进一步预测模型模拟评价基准年内，本项目所有污染源对厂界外主要污染物的短期贡献浓度分布。厂界外预测网格分辨率不应超过 50m。

按照 HJ2.2-2018 的相关要求，本次预测设置如下预测情景，具体见表 5.2-22。

表 5.2- 102 预测情景组合

序号	污染源类别	排放形式	预测因子	预测内容	评价内容
情景 1	新增污染源	正常排放	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、TSP、NH <sub>3</sub> 、氟化物、硫酸雾、挥发性有机物	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
情景 2	新增污染源 + 在建污染源 + 背景值	正常排放	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、TSP、NH <sub>3</sub> 、氟化物、硫酸雾、挥发性有机物	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占标率；短期浓度达标情况
情景 3	新增污染源	非正常排放	PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、TSP、NH <sub>3</sub> 、氟化物、硫酸雾、挥发性有机物	小时浓度	短期浓度达标情况
情景 4	新增污染源	正常排放	TSP、NH <sub>3</sub> 、氟化物	小时浓度	厂界达标情况
情景 5	新增污染源	正常排放	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、TSP、NH <sub>3</sub> 、氟化物、硫酸雾、挥发性有机物	短期浓度	大气环境防护距离

#### 5.2.3 新建污染源正常工况环境空气影响预测结果

新建污染源排放的污染物 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、TSP、NH<sub>3</sub>、氟化物敏感点及网格点最大值贡献浓度预测结果见 6.1-19~表 6.1-34，区域网格贡献浓度分布图见图 6.1-9~图 6.1-24。

### 一、新建污染源排放小时平均贡献浓度预测结果与评价

新建污染源排放的硫酸雾对评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均浓度贡献值范围在 0.09μg/m<sup>3</sup>~0.16μg/m<sup>3</sup>之间，占标率为 0.02%~0.03%之间，各敏感点 1 小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 0.39μg/m<sup>3</sup>，占标率为 0.08%，均达标。

新建污染源排放的挥发性有机物对评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均浓度贡献值范围在 3.53μg/m<sup>3</sup>~5.87μg/m<sup>3</sup>之间，占标率为 1.76%~2.93%之间，各敏感点 1 小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 13.94μg/m<sup>3</sup>，占标率为 6.97%，均达标。

新建污染源排放的 NH<sub>3</sub> 对评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均浓度贡献值范围在 1.31μg/m<sup>3</sup>~5.34μg/m<sup>3</sup>之间，占标率为 0.65%~2.67%之间，各敏感点 1 小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 15.85μg/m<sup>3</sup>，占标率为 7.92%，均达标。

新建污染源排放的氟化物对评价区域内各环境敏感点的 1 小时平均浓度贡献值范围在 1.08μg/m<sup>3</sup>~4.56μg/m<sup>3</sup>之间，占标率为 5.39%~22.78%之间，各敏感点 1 小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 14.58μg/m<sup>3</sup>，占标率为 72.91%，均达标。

### 二、新建污染源排放 24 小时平均浓度预测结果与评价

新建污染源排放的硫酸雾对评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均浓度贡献值范围在 0.0109μg/m<sup>3</sup>~0.0289μg/m<sup>3</sup>之间，占标率为 0.0073%~0.0193%之间，各敏感点 24 小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 0.0785μg/m<sup>3</sup>，占标率为 0.0523%，均达标。

新建污染源排放的挥发性有机物对评价区域内各环境敏感点的 24 小时平均浓度贡献值范围在 0.42μg/m<sup>3</sup>~1.08μg/m<sup>3</sup>之间，占标率为 0.52%~1.35%之间，各敏感点 24 小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 2.81μg/m<sup>3</sup>，占标率为 3.51%，均达标。

新建污染源排放的PM<sub>10</sub>对评价区域内各环境敏感点的24小时平均浓度贡献值范围在0.24μg/m<sup>3</sup>~0.55μg/m<sup>3</sup>之间，占标率为0.16%~0.37%之间，各敏感点24小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为2.39μg/m<sup>3</sup>，占标率为1.60%，均达标。

新建污染源排放的PM<sub>2.5</sub>对评价区域内各环境敏感点的24小时平均浓度贡献值范围在0.12μg/m<sup>3</sup>~0.27μg/m<sup>3</sup>之间，占标率为0.16%~0.37%之间，各敏感点24小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为1.20μg/m<sup>3</sup>，占标率为1.60%，均达标。

新建污染源排放的TSP对评价区域内各环境敏感点的24小时平均浓度贡献值范围在0.24μg/m<sup>3</sup>~0.55μg/m<sup>3</sup>之间，占标率为0.08%~0.18%之间，各敏感点24小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为2.39μg/m<sup>3</sup>，占标率为0.80%，均达标。

新建污染源排放的氟化物对评价区域内各环境敏感点的24小时平均浓度贡献值范围在0.12μg/m<sup>3</sup>~0.57μg/m<sup>3</sup>之间，占标率为1.66%~8.20%之间，各敏感点24小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为1.51μg/m<sup>3</sup>，占标率为21.59%，均达标。

### 三、新建污染源排放年均浓度预测结果与评价

新建污染源排放的硫酸雾对评价区域内各环境敏感点的年平均浓度贡献值范围在0.0018μg/m<sup>3</sup>~0.0077μg/m<sup>3</sup>之间，占标率为0.0031%~0.0128%之间，各敏感点年平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为0.0267μg/m<sup>3</sup>，占标率为0.0446%，均达标。

新建污染源排放的挥发性有机物对评价区域内各环境敏感点的年平均浓度贡献值范围在0.07μg/m<sup>3</sup>~0.28μg/m<sup>3</sup>之间，占标率为0.18%~0.70%之间，各敏感点年平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为0.96μg/m<sup>3</sup>，占标率为2.40%，均达标。

新建污染源排放的PM<sub>10</sub>对评价区域内各环境敏感点的年平均浓度贡献值范围在0.04μg/m<sup>3</sup>~0.16μg/m<sup>3</sup>之间，占标率为0.05%~0.23%之间，各敏感点年平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为0.77μg/m<sup>3</sup>，占标率为1.10%，均达标。



新建污染源排放的 PM<sub>2.5</sub> 对评价区域内各环境敏感点的年平均浓度贡献值范围在 0.02μg/m<sup>3</sup>~0.08μg/m<sup>3</sup>之间，占标率为 0.06%~0.23%之间，各敏感点年平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 0.38μg/m<sup>3</sup>，占标率为 1.10%，均达标。

新建污染源排放的 TSP 对评价区域内各环境敏感点的年平均浓度贡献值范围在 0.04μg/m<sup>3</sup>~0.16μg/m<sup>3</sup>之间，占标率为 0.02%~0.08%之间，各敏感点年平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 0.77μg/m<sup>3</sup>，占标率为 0.38%，均达标。

新建污染源排放的 NH<sub>3</sub> 对评价区域内各环境敏感点的年平均浓度贡献值范围在 0.02μg/m<sup>3</sup>~0.13μg/m<sup>3</sup>之间；区域最大地面浓度点贡献值为 0.43μg/m<sup>3</sup>。

新建污染源排放的氟化物对评价区域内各环境敏感点的年平均浓度贡献值范围在 0.02μg/m<sup>3</sup>~0.11μg/m<sup>3</sup>之间；区域最大地面浓度点贡献值为 0.36μg/m<sup>3</sup>。

#### 5.2.6 厂界贡献浓度预测分析

使用 AERMOD 预测本项目污染源对厂界的影响，在厂界位置添加步长为 20m 的线接收点，预测本项目有组织污染源和无组织污染源对线接收点的共同影响，取线接收点的最大值作为该污染物对厂界的最大贡献浓度，并根据厂界排放标准对最大贡献浓度进行评价，本项目对厂界最大贡献值见表 5.2-56；

#### 5.2.7 大气防护距离

根据 HJ2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》要求，采用 AERMOD 计算厂界内全部大气污染源排放污染物的短期浓度，其中 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、NH<sub>3</sub>、氟化物计算小时均值，其余 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、TSP 计算 24 小时平均值。大气防护距离计算网格以项目厂区几何中心为原点，地理坐标为经度 102.359794E、纬度 24.943883N，相对坐标为（0，0），边长 5km\*5km，步长为 50m；大气防护距离计算使用的地面气象数据采用 2021 年安宁市气象观测站观测资料，探空数据采用中尺度气象模型 WRF 模拟的数据；得到各污染物厂界外最大影响浓度统计表，见表 5.2-57。

经计算各污染源排放的 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、TSP、氟化物满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中标准限值，NH<sub>3</sub> 满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D）中标准限值。因此，根据计算结果，本

项目不需要设置大气环境防护距离。

### 5.2.8 卫生防护距离

卫生防护距离计算公式选自《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—2021）。

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

式中：C<sub>m</sub>：大气有害物质环境空气质量的标准限值，mg/m<sup>3</sup>；

Q<sub>c</sub>：大气有害物质的无组织排放量，kg/h；

L：大气有害物质卫生防护距离初值，m；

γ：大气有害物质无组织排放源所在生产单元的等效半径，m；

A、B、C、D：计算系数。

根据卫生防护距离计算公式计算的各无组织排放单元排放的主要污染物PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、TSP、NH<sub>3</sub>、氟化物的卫生防护距离列于表 5.2-58。

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—2021），当企业某生产单元的无组织排放存在多种特征大气有害物质时，如果分别推导出的卫生防护距离初值在同一级别时，则该企业的卫生防护距离终值应提高一级；卫生防护距离初值不在同一级别的，以卫生防护距离终值较大者为准。生产区域按 100m 设置卫生防护距离。

距离本项目最近居民点为羊街村，羊街村到本项目直线距离为 913m。故本项目现有厂址满足上述防护距离要求。本项目卫生防护距离范围内现状不涉及居民点、学校、医院等环境敏感点。

### 5.2.9 污染物排放量核算

①有组织排放量核算：新建本项目运营期有组织排放量核算详见下表。

**表 5.2- 11 大气污染物有组织排放量核算表（略）**

②无组织排放量核算：新建本项目运营期无组织排放量核算详见下表。

**表 5.2- 60 项目运营期大气污染物无组织排放量核算表（略）**

③大气污染物年排放量核算表：新建本项目运营期大气污染年排放量核算详见下表。

**表 5.2- 61 大气污染年排放量核算表（略）**

④非正常排放量核算：本次评价，建设项目装置运营期废气非正常排放主要

考虑废气治理设施效率下降到 50%后的非正常排放，非正常排放持续时间为 1.0 小时。项目污染源非正常排放量核算详见表 6.1-62。

**表 5.2-122 污染源非正常排放量核算表（略）**

### **5.2.10 环境空气影响评价小结**

#### **（1）达标区环境可接受性**

新建项目基本污染物 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 短期浓度贡献值最大浓度占标率均 <100%；其它污染物氟化物、NH<sub>3</sub> 短期浓度贡献值的最大浓度占标率均 <100%；基本污染物 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 年均浓度贡献值的最大浓度占标率 <30%；其他污染物 TSP 年均浓度贡献值的最大浓度占标率 <30%。

新建项目位于达标区，本项目建成后基本污染物 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 叠加在建污染源及现状监测值后各敏感点浓度值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求；项目建成后其他污染物 TSP、氟化物叠加在建污染源及现状监测值后各敏感点浓度值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求；项目建成后其他污染物 NH<sub>3</sub> 叠加在建污染源及现状监测值后各敏感点浓度值满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2021）附录 D。

本项目污染源排放的污染物最大贡献浓度厂界的占标率厂界在 0.11%~71.16%，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、TSP 符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中厂界浓度限值；NH<sub>3</sub>、氟化物符合《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）中表 5 企业边界大气污染物排放限值。

经计算各污染源排放的 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、TSP、氟化物满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中标准限值，NH<sub>3</sub> 满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D）中标准限值。因此，根据计算结果，本项目不需要设置大气环境保护距离。

经计算，本项目车间需设置 100m 卫生防护距离，距离本项目最近的羊街村直线距离为 913m，项目卫生防护距离内没有环境敏感目标，故本项目装置区满足上述防护距离要求。本项目建设完成后，建设单位应该及时向当地政府部门、规划单位等汇报环境保护距离的执行情况及现状，以避免后期在项目环境保护距离范围内规划居民点、学校、医院等环境敏感点。

综上所述，本项目实施后，大气环境影响可以接受。

## 5.3 营运期地表水环境影响预测与评价

### 5.3.1 项目废水产生情况及去向分析

根据产污环节分析，本项目产生的废水主要包括：生产废水、尾气洗涤系统废水、车间地面冲洗废水、生活污水和初期雨水。

项目产生的萃余液、设备清洗排水、尾气洗涤系统废水、车间地面冲洗废水含盐量较高，收集后进入龙佰禄丰钛业钛白粉厂的含盐废水蒸发装置委托处理后项目回用水全部回用至项目生产区回用，不外排。

项目建设后新建一座初期雨水收集池。增初期雨水经雨水收集管网进入厂区初期雨水池，收集的雨水进入龙佰禄丰钛业钛白粉厂现有生产废水处理站处理后回用。后期雨水经厂区雨水管道收集后排至厂区外，最终排至北甸河。

项目建设将新增劳动定员 207 人，项目工作人员生活用水主要为洗手及冲厕用水等，项目新增生活污水量为 15.6m<sup>3</sup>/d，生活污水经厂区化粪池预处理后，进入龙佰禄丰钛业钛白粉厂现有生活污水处理站处理后达标后用于厂区绿化、道路清扫等。

本项目废水处置情况汇总如下：

**表 5.3-1 本项目废水产生及处置情况汇总表**

序号	来源	废水名称	产生量 (m <sup>3</sup> /d)	处理方式
1	物料萃取	生产系统萃余液	350	进入龙佰禄丰钛业钛白粉厂的含盐废水蒸发装置委托处理后冷凝水（回用水）返回项目生产区回用不外排
2	装置设备的清洗	设备清洗废水	12.8	
3	尾气洗涤系统	尾气洗涤系统排水	120	
4	生产车间	地面冲洗水	3.2	
6	职工生活	生活污水	15.6	龙佰禄丰钛业钛白粉厂生活污水处理系统处理后回用于厂区绿化、道路及场地浇洒
7	厂区	初期雨水	/	进入生产废水处理站

### 5.3.2 项目废水处置可行性分析

#### 1、废水治理设施及出水水质情况

(1) 厂区现有生活污水处理系统

本项目建设新增增劳动定员 116 人，项目工作人员不在生产区内食宿，项目工作人员生活用水主要为洗手及冲厕用水等，项目新增生活污水量为 3.71m<sup>3</sup>/d，生活污水经厂区现有化粪池预处理后，进入厂区现有生活污水处理站处理后达标后用于厂区绿化、道路清扫等。厂区现设置 3 个生活污水处理站（其中 2 处理规模均为 10m<sup>3</sup>/h，均采用 A-O 工艺；1 个规模为 50m<sup>3</sup>/d，采用一体化污水处理设备，三段序批式活性污泥反应器（TSSBR）技术），处理后的水用于厂区绿化和道路清扫，不外排，根据 2.5.2 章节，厂区现有生活污水处理站出水水质监测情况，厂区现有生活污水处理站出水水质能够达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化、道路清扫标准。

### （2）循环冷却系统排水处置方式

项目循环冷却水系统排水回用氯化水淬系统，根据厂区现有循环冷却系统的排水水质情况，循环冷却系统的排水能够达到《地表水环境质量标准》

（GB3838-2002）IV类标准及表 2 标准，氯化水淬系统用水主要用于氯化渣（熔盐渣及氯化渣）水淬溶盐，项目氯化水淬系统用水水质要求不高，可回用到氯化水淬系统补水。

### （3）高盐废水的处置方式

本项目产生的水淬系统排水、设备清洗废水，车间地面冲洗废水、尾气洗涤系统排水为高盐废水，产生量为 486m<sup>3</sup>/d，收集后进入龙佰禄丰钛业钛白粉厂的含盐废水处置装置委托处理处置后回用水返回项目生产区进行回用不外排。

## 2、废水不外排的可行性分析

### （1）生活污水

本项目建设新增增劳动定员 207 人，项目工作人员不在生产区内食宿，项目工作人员生活用水主要为洗手及冲厕用水等，项目新增生活污水量为 15.6m<sup>3</sup>/d，生活污水经厂区现有化粪池预处理后，进入厂区现有生活污水处理站处理后达标后用于厂区绿化、道路清扫等。

龙佰禄丰钛业目前设置 3 个生活污水处理站（其中 2 处理规模均为 10m<sup>3</sup>/h，均采用 A-O 工艺；1 个规模为 50m<sup>3</sup>/d，采用一体化污水处理设备，三段序批

式活性污泥反应器（TSSBR）技术），厂区现有生活污水产生量为 83.04m<sup>3</sup>/d，厂区现有生活污水处理有足够剩余能力接收项目产生的生活污水，现状厂区生活污水能够得到合理处置，不外排。项目新增生活污水量较少，本项目建设不改变厂区现有生活污水的处置方式。

全厂道路面积约为 49000m<sup>2</sup>、绿化面积为 22000m<sup>2</sup>，绿化用水按 3L/m<sup>2</sup>·次、道路清扫用水按 2L/m<sup>2</sup>·次，则绿化和道路清扫共计用水量为 164m<sup>3</sup>/d，龙佰禄丰钛业厂区绿化和道路清扫用水可以消纳其厂区现有及本项目生活污水。本项目生活污水经处理后用于龙佰禄丰钛业厂区绿化是可以行的。

## （2）高盐废水

本项目产生的水淬系统排水、设备清洗废水，车间地面冲洗废水、尾气洗涤系统排水为高盐废水，产生量为 486m<sup>3</sup>/d，收集后进入龙佰禄丰钛业钛白粉厂的含盐废水处置装置委托处理处置。含盐废水处理装置处理含盐废水产生的冷凝水为较清净水，根据项目水平衡项目产生的含盐废水经龙佰禄丰钛业钛白粉厂的含盐废水处置装置处理后可全部回用至本项目水淬系统补水和项目循环水系统补水。

龙佰禄丰钛业钛白粉厂区现有含盐废水蒸发装置为四效蒸发装置，处理能力为 20m<sup>3</sup>/h(480m<sup>3</sup>/d)，目前龙佰禄丰钛业有限公司已在建两套 65m<sup>3</sup>/hMVR 蒸发装置，目前已建成一套另一套计划 2023 年 5 月建成，建成后含盐废水蒸发处置规模将增大至 150m<sup>3</sup>/h（3600m<sup>3</sup>/d）。根据建设单位提供资料龙佰禄丰钛业有限公司在建两套 65m<sup>3</sup>/h 含盐废水处理装置（废水预处理及 MVR 蒸发结晶装置），在建设立项阶段龙佰集团已考虑将云南禄丰基地（龙佰禄丰钛业有限公司、云南国钛金属股份有限公司合称、云南东钽新材料有限公司）所有含盐废水进行统一处理，以达到为合理利用土地及节能降耗的目的，两套 65m<sup>3</sup>/h 含盐废水处理装置（废水预处理及 MVR 蒸发结晶装置）在设计之初即按两套 65m<sup>3</sup>/h 的 MVR 处理系统各配套一个生产区建设设计及实施，设计将 2 套 65m<sup>3</sup>/h 的 MVR 处理系统由龙佰禄丰钛业有限公司集中选址建设，生产运行管理归属龙佰禄丰钛业有限公司，云南东钽新材料有限公司根据废水处置量给予费用。并在项目生产区与龙佰禄丰钛业有限公司 65m<sup>3</sup>/h 含盐废水处理装置之间设置专用含盐废水输送管道及中水回用管道，租用的含盐废

水处理装置处理后的冷凝水（中水）通过中水回用管道返回海绵钛项目生产区进行回用不外排。本项目建设后产生的含盐废水总量为 486m<sup>3</sup>/d。龙佰禄丰钛业有限公司有能力接收云南东钽新材料有限公司产生的含盐废水（目前已签订含盐废水接收处置协议，含盐废水接收处置协议见附件）。因此龙佰禄丰钛业有限公司有能力接收项目含盐废水处置要求。根据项目水平衡，项目产生的含盐废水经龙佰禄丰钛业钛白粉厂的含盐废水处置装置处理后可全部回用至本项目水淬系统补水厂区循环水系统补水，不外排。

#### （4）初期雨水

海绵钛厂区现有 2 个初期雨水收集池（3200m<sup>3</sup>、4000m<sup>3</sup>）。根据工程分析核算，根据《有色金属工业环境保护工程设计规范》（GB50988-2014）要求，项目建设后厂区所需初期雨水收集池容积为 3189m<sup>3</sup>，因此龙佰禄丰钛业厂区现有初期雨水收集池容积可以满足收集本项目初期雨水的要求。初期雨水池收集的雨水进入厂区处理能力 50m<sup>3</sup>/h 废水处理系统，处理后可回用厂区现有项目及尾气洗涤系统补水。4000m<sup>3</sup> 初期雨水池收集的雨水处理后回用至厂区 3 万吨海绵钛生产线。因此厂区现有初期雨水收集池及初期雨水处置设施能够满足处置要求。本项目建设不新增厂区初期雨水量，厂区初期雨水能够得到合理的收集及处置。

综上所述，本项目产生的废水能够得到合理的处置，且处置后能够达到相应回用水水质要求，不外排，项目建设产生的废水经处置回用后对地表水环境影响较小。

### 5.3.3 废水非正常排放影响分析

根据工程分析，项目废水产生总量为 673.71m<sup>3</sup>/d，项目厂区新建事故池一座，有效池容 2200m<sup>3</sup>；事故情况下，待生产废水处理系统修复后方可继续生产，基本上不会出现未经处理废水直接排放的情况。

因此，项目废水非正常情况下可全部收集，不外排，不会对周边地表水体产生影响。

### 5.3.4 小结

根据以上分析，项目在建成运营后，本项目产生的高盐废水进入龙佰禄丰钛业钛白粉厂的含盐废水蒸发装置处理；初期雨水经龙佰禄丰钛业钛白粉

厂生产废水处理站处理。生活污水依托龙佰禄丰钛业钛白粉厂生活污水处理站处理。项目循环冷却水系统排污作为水淬系统补水。本项目产生的废水能够得到合理的处置，且处置后能够达到相应回用水水质要求，不外排。

项目厂区现有事故池能够满足收集项目事故废水的需求，以消除非正常排放对环境的冲击，杜绝废水非正常排放。

综上，项目废水均能妥善处置，对环境影响较小



## 5.4 营运期地下水环境影响预测与评价

### 5.4.1 区域地质概况

#### (1) 区域地层

根据《1:20 万区域水文地质普查报告-昆明幅》中的地质资料可知，项目区及其附近出露的地层主要为新生界第四系冲积层（ $Q_4^{al}$ ），中生界侏罗系下禄丰群（ $T_3-J_1$ ），元古界震旦系灯影组（ $Z_{bdn}$ ）、震旦系南沱组（ $Z_{bn}$ ）、震旦系澄江组（ $Z_{ac}$ ），元古界昆阳群鹅头厂组（ $Pt_{ie}$ ）、

昆阳群美党组（ $Pt_{im}$ ）等时代地层（附图 6，区域水文地质图），地层岩性特征见表 5.4-1。

表 5.4-1 项目区及其附近地层岩性特征表

年代地层				地 层 代 号	主要岩性特征
界	系	统	组		
新生界	第四系	-	-	$Q_4^{al}$	以冲积为主，次为洪积，岩性为砂、粘土、钙质粘土、淤泥及泥炭
中生界	侏罗系	下统	下禄丰群	$T_3-J_1$	深红、暗棕红、暗紫色泥岩、泥质粉砂岩夹泥岩，底为砾岩
元古界	震旦系	上统	灯影组	$Z_{bdn}$	浅灰、灰白色薄-厚层状白云质硅质灰岩、硅质灰质白云岩
			南沱组	$Z_{bn}$	红、暗红色粉-细砂质页岩夹少量粉砂岩，薄层。底部为暗红色冰碛砾岩
		下统	澄江组	$Z_{ac}$	紫红色中-厚层状粗粒长石、石英砂岩夹有棕红色泥岩，细-中粒砂岩及粉砂岩。底部为扁平及棱角状砾岩
	昆阳群	-	鹅头厂组	$Pt_{ie}$	深灰、灰色板岩为主夹灰岩、白云岩、硅质板岩、炭质板岩及砂岩
		-	美党组	$Pt_{im}$	上部为深灰、灰色板岩及砂岩；中部为灰岩透镜体；下部为灰、深灰色板岩夹砾状灰岩、藻灰岩、薄层灰岩、泥灰岩和灰质板岩

#### (2) 区域地质构造

项目所在区域在大地构造上属于扬子准地台西南部，川滇台背斜南段，武定石屏隆断束中部，属川滇南北向构造带的南段。区域构造以断裂为主，褶皱次之。根据《云南第四纪活动断裂分布图》可知，项目区附近分布的断裂主要为富民-呈贡断裂（ $F_{155}$ ）、车家壁-温泉-县街断裂（ $F_{156}$ ）、汤郎-易门断裂（ $F_{56}$ ）等断裂。区域地质构造图见图 5.4-1。

**富民-呈贡断裂（ $F_{155}$ ）：**北西始于富民县城西北石窝铺附近，向南东沿富民盆地西南边界经松林上冲、赵家村、大墨雨东，到马街隐伏于昆明盆地，可能隐伏延伸到呈贡乌龙堡附近，长约 50km。总体走向  $320^\circ \sim 330^\circ$ ，倾向北东，

倾角  $50^{\circ}\sim 70^{\circ}$ 。断裂破碎带宽数米至数百

米，其内构造岩和断层泥发育，具压扭或张扭性特征。断裂属于早-中更新世断裂。

**车家壁-温泉-县街断裂 (F<sub>156</sub>)**：断裂起于车家壁，经安宁温泉、县街，至于马厂，为东北至西南走向，断层面倾向东，倾角约  $70^{\circ}$ ，西盘上升，东盘下降，为正断层，断裂属于晚更新世活动断裂。

**汤郎-易门断裂 (F<sub>56</sub>)**：北起汤郎，向南经发窝、插甸街，到上营后顺罗次盆地东缘过羊街、禄脰，再沿二街谷地东侧延伸，止于易门北侧龚家营附近。云南境内出露长约 170km。总体走向近南北，倾向以西为主，倾角一般在  $70^{\circ}$  左右，最大  $85^{\circ}$ 。断裂属于晚更新世活动断裂。



图 5.4-1 区域地质构造图

### (3) 地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，禄丰县勤丰镇地震动峰值加速度为  $0.15g$ ，地震动反应谱特征周期为  $0.45s$ ，相应地震烈度为 VII 度，抗震设计第三组。项目厂区内各构筑物须按相关规定进行抗震设防。

## 5.4.2 区域水文地质条件

根据《1:20 万区域水文地质普查报告-昆明幅》中的水文地质资料可知，项目区及其附近

出露的地下水类型主要为孔隙水、裂隙水、岩溶水三类。区域水文地质图见附图 6。

### ①孔隙水

孔隙水主要分布于西南侧的新街子、沙龙村一带，沿沙龙河呈条带状分布，含水层岩性主要为新生界第四系冲积层( $Q_4^{al}$ )砂、粘土。地下径流模数为  $1-5L/s \cdot km^2$ ，钻孔单位米涌水量为  $0.1-1L/s$ ，泉流量一般为  $0.1-1L/s$ ，含水层富水性中等。

### ②裂隙水

裂隙水包括碎屑岩裂隙水和变质碎屑岩裂隙水两类。碎屑岩裂隙水含水层岩性主要为中生界侏罗系下禄丰群( $T_3-J_1$ )泥岩、泥质粉砂岩夹泥岩，元古界震旦系南沱组( $Z_{bn}$ )砂质页岩、震旦系澄江组( $Z_{ac}$ )砂岩、粉砂岩。地下径流模数  $0.2-4L/s \cdot km^2$ ，钻孔单位米涌水量一般为  $0.01-0.8L/s$ ，泉流量一般为  $0.1-2L/s$ ，含水层富水性较弱-中等。

变质碎屑岩裂隙水含水层岩性主要为元古界昆阳群鹅头厂组( $Pt_{ie}$ )板岩、昆阳群美党组( $Pt_{im}$ )板岩及砂岩，地下径流模数一般为  $1-4L/s \cdot km^2$ ，钻孔单位米涌水量一般为  $0.08-0.8L/s$ ，泉流量一般为  $0.4-2L/s$ ，含水层富水性中等。

### ③岩溶水

岩溶水主要分布于项目区北侧泽润里一带，呈条块状分布，分布面积较小，含水层岩性主要为元古界震旦系灯影组( $Z_{b,dn}$ )白云质硅质灰岩、硅质灰质白云岩。地下径流模数一般为  $2-4L/s \cdot km^2$ ，钻孔单位米涌水量一般为  $0.1-2L/s$ ，泉流量一般为  $1-4L/s$ ，含水层富水性中等。

## 5.4.3 项目区水文地质条件调查与分析

### 5.4.3.1 项目厂区及周边地层概况

#### 一、厂区地层概况

根据《龙佰集团云南冶金新立钛业有限公司年产 3 万吨海绵钛项目场地岩土工程勘察报告（初堪阶段）》中的勘探结果可知，在勘探钻孔揭露深度范围内，场地地层自上而下依次为第四系素填土层( $Q_4^{ml}$ )素填土、第四系全新统残坡积层( $Q_4^{el+dl}$ )粉质黏土、元古界震旦系下统澄江组( $Z_{ac}$ )砂岩，现自上而下分述如下：

### ①第四系素填土层 (Q<sub>4</sub><sup>ml</sup>) 素填土

素填土(①): 以褐红色、褐黄色为主, 局部杂灰褐色, 干~饱和。物质组成以强~中风化砂岩碎石、碎块为主, 粒径一般 1~10cm, 含量 50~70%, 局部含量较少, 粉土、粉砂、粉质黏土等充填, 局部充填物富集。局部含少量植物根系及生活垃圾, 为早期场地整平时就近开挖回填形成, 回填时间约 10 年, 大部分经人工压实, 结构稍密~中密, 但局部较松散, 欠固结, 现状因厂区地表水下渗冲刷局部地区孔隙较大。该层内物质组成差异大, 均匀性极差。分布于地表, 场地内均有分布, 钻孔揭露厚度 0.35~24.50m, 平均厚 5.84m。

### ②第四系全新统残坡积层 (Q<sub>4</sub><sup>el+dl</sup>) 粉质黏土

粉质黏土(②): 褐黄色为主, 局部为褐红色, 稍湿~饱和, 硬塑为主, 局部可塑。层内含少量角砾, 粒径 0.5~3.0cm 不等, 含量 5~10%, 局部富集, 母岩多为强风化砂岩, 次棱角状, 易击碎; 砂粒含量较高地段, 呈粉土状, 局部为黏土。厚度较薄且连续性较差, 埋深及厚度变化大, 场地内共有 32 个钻孔揭露, 揭露厚度 0.60~4.70m, 平均厚度 1.65m。

### ③元古界震旦系下统澄江组 (Z<sub>a</sub>c) 砂岩

为场地内基岩, 岩性为紫红色砂岩。基岩分布稳定, 厚度大。勘探深度内按其风化程度及物理力学性质差异分为全、强、中风化层。

全风化砂岩(③<sub>1</sub>): 紫红色, 局部为灰绿色, 岩芯主要呈密实粉土、粉砂状, 局部呈粉质黏土状, 局部夹强风化砂岩角砾、碎石, 粒径一般 0.5~5.0cm, 含量 5~25%, 局部富集, 易击碎。可见原岩结构特征, 差异风化显著, 局部呈强风化状。场地内分布面积较广, 仅局部挖方区缺失, 本次勘察共有 61 个钻孔揭露, 揭露厚度 0.45~8.20m, 平均厚度 3.26m。

强风化砂岩(③<sub>2</sub>): 紫红色, 砂质结构, 薄层状构造, 岩石破碎, 岩芯主要呈碎石状、碎块状, 局部短柱状、柱状, 锤击易碎, 声音暗哑, 节理裂隙发育, 铁锰质充填, 差异风化显著, 局部呈中风化状。岩石坚硬程度为极软岩, 结构面结合差, 完整程度为破碎, 岩体呈碎裂结构, 岩体基本质量等级为V类。场地内共有 87 个钻孔揭露该层, 部分钻孔未揭穿, 钻孔揭露厚度 0.70~21.10m, 平均厚度 8.66m。

中风化砂岩(③<sub>3</sub>): 紫红色, 砂质结构, 中厚层状构造。岩芯呈短柱状、柱状, 柱长一般 6~20cm, 最长达 60cm, 局部为碎石、碎块状, 粒径 1~8cm。

节理裂隙较发育，钙质、铁锰质充填。岩石坚硬程度总体为较硬岩，局部为坚硬岩。结构面结合一般，完整程度为较破碎，岩体呈层状结构，岩体基本质量等级为IV类。整个场地内共有 90 个钻孔揭露，揭露厚度 1.30~37.40m。底板未揭穿。

厂区工程地质勘探孔分布图见图 5.4-2，部分钻孔孔口高程、孔深、地下水埋深和水位、地层空间分布情况等统计表见表 5.4-2，ZK1、ZK45、ZK80 的钻孔柱状图见图 5.4-3，13-13'、16-16'、21-21'剖面图见图 5.4-4。

**表 5.4-2 部分钻孔地面情况统计表**

钻孔编号	孔口高程(m)	孔深(m)	地下水埋深(m)	地下水水位(m)	地层空间分布情况及层厚(m)				
					①	②	③1	③2	③3
ZK1	1893.00	35.6	4.0	1889.00	3.8	-	0.8	11.1	19.9
ZK5	1905.41	35.8	6.9	1899.51	13.05	1.25	4.95	5.25	11.30
ZK10	1905.78	45.5	14.3	1891.48	13.1	1.3	3.3	8.4	19.4
ZK15	1906.57	37.5	10.8	1895.77	18.7	0.9	4.6	7.6	5.7
ZK20	1904.50	35.7	2.1	1902.40	11.0	4.7	1.0	3.1	15.9
ZK25	1908.79	23.4	7.6	1901.19	6.5	2.4	0.7	12.5	1.3
ZK30	1907.23	24.2	1.1	1906.13	0.7	-	6.0	4.5	13.0
ZK35	1908.29	36.0	1.0	1907.29	2.5	-	-	9.3	24.2
ZK40	1908.50	26.2	2.7	1905.80	7.2	-	-	19.0	-
ZK45	1908.60	21.8	4.3	1904.30	3.6	1.8	6.0	10.4	-
ZK50	1908.19	15.8	0.5	1907.69	0.5	-	-	-	15.3
ZK55	1908.50	33.4	0.8	1907.70	0.5	-	-	9.3	23.6
ZK60	1908.83	23.5	2.3	1906.53	0.9	-	2.1	18.5	2.0
ZK65	1908.44	40.5	2.6	1905.84	1.8	-	-	3.6	35.1
ZK70	1902.97	29.8	3.2	1899.77	1.6	-	7.1	21.1	-
ZK75	1908.12	25.8	1.0	1907.12	1.35	-	-	9.35	15.1
ZK78	1908.13	20.8	1.5	1906.63	0.95	-	-	14.25	5.6
ZK80	1904.11	32.6	5.0	1899.11	2.6	-	2.2	5.9	21.9
ZK85	1902.46	40.5	6.5	1895.96	10.6	-	4.05	8.45	17.4
ZK90	1907.98	42.5	1.3	1906.68	7.65	-	1.9	4.65	28.3
ZK91	1908.00	28.6	10.7	1897.30	10.05	-	2.6	5.85	10.1
ZK95	1902.13	40.5	9.9	1892.23	17.75	1.45	0.45	7.55	13.3
ZK98	1901.92	25.6	9.0	1892.92	10.1	-	0.65	10.05	4.8

### 5.4.3.2 项目区及周边泉点、水井、地下水监测井、及村庄居民饮用水现状调查

根据现场调查和咨询，在项目厂区及其周边调查发现了5个泉点，分别为河尾村1#泉点、河尾村2#泉点、海绵钛厂区东侧泉点、海绵钛厂区西侧泉点、羊街村泉点；在羊街村调查发现了3个水井，分别为现有水井1、现有水井2、现有水井3；在渣场下游调查了2个地下水监测井，分别为渣场地下水1#监测井（ZCGW1）、渣场地下水2#监测井（ZCGW2）；在海绵钛厂区和钛白粉厂区调查了3个地下水监测井，分别为GW1、GW2、GW3。

项目区周边分布的新街子、河尾村、羊街村、四十亩村等村庄的居民饮用水为自来水，水源为沙龙水库，沙龙水库位于项目厂区的西侧，距厂区的距离约为3.2km。

项目厂区及周边泉点、水井、地下水监测井、及村庄居民饮用水现状调查情况见表5.4-4和图5.4-7，泉点、水井和地下水监测井现场照片见图5.4-8。

**表 5.4-4 项目区周边泉点和水井调查表**

泉点	经纬度	地面高程 (m)	地下水类型	含水层岩性及地层代号	与项目区的方位及距渗滤液收集池边界距离	备注
河尾村 1#泉点	102° 17' 22.24" 25° 4' 58.67"	1858	碎屑岩裂隙水	砂岩 (Z <sub>ac</sub> )	西, 约 640m	不作为饮用水使用
河尾村 2#泉点	102° 17' 20.87" 25° 5' 22.48"	1846	碎屑岩裂隙水	砂质页岩夹少量粉砂岩 (Z <sub>bn</sub> )	西, 约 870m	不作为饮用水使用
海绵钛厂区东侧泉点	102° 18' 7.65" 25° 5' 7.95"	1888	碎屑岩裂隙水	砂岩 (Z <sub>ac</sub> )	东, 约 30m	不作为饮用水使用
海绵钛厂区西侧泉点	102° 17' 58.07" 25° 5' 21.03"	1896	碎屑岩裂隙水	砂岩 (Z <sub>ac</sub> )	西, 约 5m	不作为饮用水使用
羊街村泉点	102° 17' 55.69" 25° 5' 58.57"	1836	碎屑岩裂隙水	砂岩 (Z <sub>ac</sub> )	西北, 约 1.0km	不作为饮用水使用
现有水井 1	102° 17' 42.59" 25° 5' 49.89"	1840	碎屑岩裂隙水	砂岩 (Z <sub>ac</sub> )	西北, 约 960m	不作为饮用水使用
现有水井 2	102° 17' 49.07" 25° 5' 51.29"	1839	碎屑岩裂隙水	砂岩 (Z <sub>ac</sub> )	西北, 约 890m	不作为饮用水使用
现有水井 3	102° 17' 55.15" 25° 5' 59.85"	1837	碎屑岩裂隙水	砂岩 (Z <sub>ac</sub> )	西北, 约 1.1km	不作为饮用水使用
渣场地下水 1#监测井	102° 17' 38.58" 25° 4' 45.98"	1876	碎屑岩裂隙水	砂岩 (Z <sub>ac</sub> )	南, 约 190m	为渣场地下水监测井
渣场地下水 2#监测井	102° 17' 35.70" 25° 4' 47.17"	1866	碎屑岩裂隙水	砂岩 (Z <sub>ac</sub> )	南, 约 250m	为渣场地下水监测井
GW1	102° 17' 52.83" 25° 4' 58.13"	1911	碎屑岩裂隙水	砂岩 (Z <sub>ac</sub> )	厂区内	海绵钛厂区地下水监测井
GW2	102° 17' 52.54" 25° 5' 15.29"	1904	碎屑岩裂隙水	砂岩 (Z <sub>ac</sub> )	厂区内	

GW3	102° 18' 33.7 5" 25° 5' 35.4 3"	1863	碎屑岩裂 隙水	砂岩 (Z <sub>ac</sub> )	东北, 约 700m	钛白粉厂区地下 水监测井
-----	--	------	------------	-----------------------	------------	-----------------





图 5.4-7 泉点和水井分布图







图 5.4-8 泉点和水井现场照片

### 5.4.3.3 项目区地下水补给、径流、排泄条件

根据区域水文地质资料可知，项目区地下水类型主要为碎屑岩裂隙水，含水层岩性主要为元古界震旦系澄江组（Z<sub>ac</sub>）砂岩，主要接受大气降雨补给。碎屑岩裂隙水具有就地补给就地排泄、补径流途径短的特点。

根据厂区工程地质勘探钻孔水位调查和钻孔剖面图（图 5.4-4）、及现场调查可知，在项目厂区内存在地下水分水岭，在厂区东侧和西侧挡墙底部有泉点出露（图 5.4-7）、以及存在多处渗水点（图 5.4-9），由此可知，厂区地下水分水岭东侧地下水总体上由西南向东北径流，大部分在东侧挡墙底部出露地表；厂区地下水分水岭西侧地下水总体上由东南向西北径流，大部分在西侧挡墙底部出露地表。地下水径流排泄情况分析图见图 5.4-10。



图 5.4-9 厂区挡墙底部渗水点照片



图 5.4-10 地下水径流排泄情况分析图

#### 5.4.4 拟建项目污染源源强分析

##### (1) 项目预测时期和地下水环境影响类型识别

根据项目建设和运行特点，项目主要分为建设期、运行期，其中建设期时间较短，主要以生活污水和机械用水为主，一般不会对地下水环境造成影响，因此主要考虑运行期储存和产生的溶液、生产废水等对地下水环境的影响。

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中的要求，厂区各构筑物均需采取相应的防渗措施。在采取防渗措施后，正常运行状况下，各构筑物发生溶液、污废水渗漏的可能性较小，对地下水环境的影响较小。因此，主要考虑各构筑物的防渗层出现破损或破裂，溶液或污废水发生渗漏的非正常状况下，渗漏的溶液或污废水中的污染物对地下水水质造成的影响。

##### (2) 项目污染源项识别

根据厂区生产运行情况，项目生产厂区在生产运行过程中对地下水环境存在潜在污染风险的区域主要为废气处理系统、物料储罐、生产车间等。

##### (3) 主要评价因子

根据项目污染源识别和工程分析可知，项目运行期产生的生产废水主要有含盐废水、生活污水、初期雨水等，其中含盐废水中的污染物浓度相对较高，是厂区地下水的主要污染源，之后排入龙佰禄丰钛业钛白粉厂的含盐废水蒸发装置进行处理，则预测分析时主要

考虑盐水中转池中含盐废水对地下水环境的影响。

根据盐水中转池中暂存的含盐废水的污染物种类、污染物性质、及污染物浓度与地下水Ⅲ类标准值的比值大小（表 5.4-6），选取氯化物作为主要的评价因子，氯化物的浓度为 149800mg/L。

**表 5.4-6 盐水中转池中主要污染物及其浓度统计表**

构筑物名称	废水名称	主要污染因子	最大浓度	Ⅲ类标准值	产生浓度与Ⅲ类标准值的比值
盐水中转池	含盐废水	pH	3	6.5-8.5	2.67
		COD	350	-	-
		SS (mg/L)	250	-	-
		Cl <sup>-</sup> (氯化物 (mg/L))	149800	250	599.2
		氨氮 (mg/L)	10	0.5	20

## 5.4.5 本项目运行期对地下水环境的影响分析

### 5.4.5.1 正常运行状况下对地下水环境的影响分析

拟建项目为熔盐氯化综合示范性项目，主要在现有厂区内新建一个氯化车间及尾气处理系统，对厂区精制车间进行扩建，新增部分生产辅助系统，则在项目建设过程中对氯化尾气处理系统、四氯化钛储罐、水淬渣压滤系统、盐水中转池、氯化车间、精制车间、冷冻站、冷却循环水池、循环水泵房等区域按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中的防渗要求进行防渗设计，厂区采取防渗和防腐措施的情况下，项目正常运行过程中产生的污废水发生渗漏的可能性较小，即在建设过程中做好厂区的污染防渗和防腐措施，运行期加强维护和管理情况下，污废水发生渗漏造成地下水污染的可能性较小，项目建设运营对地下水环境的影响是可控的。

### 5.4.5.2 非正常状况下对地下水环境的影响分析

#### 一、地下水数学模型

根据区域水文地质资料和地质勘察资料可知，拟建项目区地下水类型主要为碎屑岩裂隙水，含水层岩性主要为震旦系澄江组（Z<sub>ac</sub>）砂岩。拟建项目为熔盐氯化综合示范性项目，其建设运营对地下水环境的影响主要采用解析法进行预测分析，计算时不考虑水流的源汇项目，且对污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应等不作考虑，当作保守性污染物考虑，从而可简化地下水水流及水质模型。

根据拟建项目区污染源分布情况和污染物性质，主要考虑盐水中转池的防渗层出现破损或破裂等非正常情况时含盐废水发生渗漏对地下水环境可能造成的影响。因此将污染源视为



连续稳定释放的点源，对非正常情况下的污染物进行正向推算，分别计算 100 天、1 年、1000 天、5 年、10 年、20 年后地下水环境受污染物影响的最大距离。

拟建项目对地下水环境的影响预测分析采用《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）推荐的一维稳定流动一维水动力弥散问题中的计算公式进行估算，概化条件为一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界，且不考虑水流的源汇项目，对污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应等不作考虑，当作保守性污染物考虑，其一维连续污

染物运移预测方程为：

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)$$

$$u = \frac{K \sqrt{I}}{n_e}, \quad D_L = a_L \sqrt{u}$$

式中：x 为预测点距污染源强的距离(m)；t 为预测时间(d)；C 为 t 时刻 x 处的污染物浓度(mg/L)；C<sub>0</sub> 为地下水污染源强浓度(mg/L)；u 为水流速度(m/d)；D<sub>L</sub> 为纵向弥散系数(m<sup>2</sup>/d)；erfc() 为余误差函数；K 为渗透系数(m/d)；I 为水力坡度；n<sub>e</sub> 为有效孔隙度；a<sub>L</sub> 为纵向弥散度(m)。

## 二、水文地质参数设置

### (1) 渗透系数

根据《云南国钛金属股份有限公司渣库水文孔钻探施工工程竣工报告（2022 年 4 月）》中的钻孔抽水试验结果（表 5.4-7）可知，震旦系澄江组（Z<sub>ac</sub>）砂岩层的渗透系数约为 0.0024-0.11m/d，则预测分析时按最大化考虑，项目区震旦系澄江组（Z<sub>ac</sub>）砂岩层的渗透系数取为 0.11m/d。

表 5.4-7 钻孔水文地质试验结果一览表

钻孔编号	水位埋深 (m)	降深 (m)	涌水量 Q (m <sup>3</sup> /d)	影响半径 R (m)	渗透系数 K (m/d)
ZCGW3	2.0	17.9	85.0	64.046	0.11
ZCGW4	15.0	35.0	52.8	85.952	0.023
ZCGW5	10.0	11.8	60.0	48.283	0.10
ZCGW6	6.0	23.5	5.0	18.636	0.0047
ZCGW7	2.7	22.3	3.0	14.435	0.0038
ZCGW8	5.0	35.0	5.0	10.733	0.0024

### (2) 水力坡度、有效孔隙度及水流速度

盐水中转池主要位于厂区东侧，则选取 ZK55、ZK98 的地下水水位计算钻孔间的水力坡度，其值约为(1907.70-1892.92)/315=0.047，则预测分析时地下水水力坡度取为 0.047。

根据水文地质勘察资料和现场调查，项目区地下水类型主要为碎屑岩裂隙水，含水层岩性主要为震旦系澄江组（Z<sub>ac</sub>）砂岩，砂岩的有效孔隙度经验值约为 0.2-0.4，计算时取为 0.2。

根据渗透系数、水力坡度和有效孔隙度，可计算出项目区地下水流速  $u$  约为 0.026m/d。

### (3) 弥散度和弥散系数

成建梅（2002 年）收集了大量国内外在不同试验尺度下和实验条件下分别运用解析方法和数值方法所得的纵向弥散度资料，Zech 等（2015 年）系统研究分析了最近 50 年全世界各地不同试验含水层和场地试验中弥散度和尺度、相关长度及非均质特征之间的关系并重新评估了弥散度与尺度的关系，如图 5.4-11 所示。从图中我们可以看出弥散度在千米尺度范围内渐近于 10m。项目区及其附近地下水类型主要为碎屑岩裂隙水，含水层岩性主要为震旦系澄

江组（Z<sub>ac</sub>）砂岩，因此计算时纵向弥散度  $a_L$  取为 5m。

根据纵向弥散度及地下水流速，可计算出纵向弥散系数  $D_L$  为 0.13m<sup>2</sup>/d。

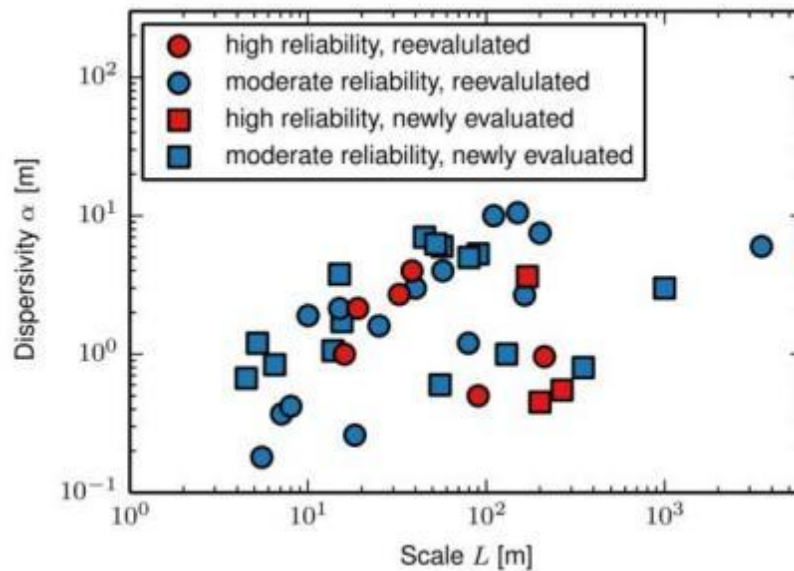


图 5.4-11 弥散度与区域尺度关系图（据 Zech 等 2015 年）（4）计算时参数取值统计

计算时渗透系数、水力坡度、水流速度、纵向弥散度、纵向弥散系数及污染源强统计见表 5.4-8。

表 5.4-8 计算参数一览表

渗透系数 $K$ (m/d)	水力坡度 $I$	有效孔隙度 $n_e$	水流速度 $u$ (m/d)	纵向弥散度 $a_L$ (m)	纵向弥散系数 $D_L$ (m <sup>2</sup> /d)	污染源强 $C_0$ (mg/L)
						氯化物
0.11	0.047	0.2	0.026	5	0.13	149800

### 三、污染物预测结果分析

在盐水中转池的防渗层出现破损或破裂，含盐废水发生渗漏的非正常状况下，含盐废水持续发生渗漏 100 天、1 年、1000 天、5 年、10 年、20 年后，地下水环境受氯化物影响的最大距离估算结果见表 5.4-9，地下水中氯化物浓度变化曲线图见图 5.4-12，为厂区建设设计、运行管理和非正常状况下的地下水污染风险管控提供一定的指导作用。

**图 5.4-12 项目区下游地下水中氯化物预测浓度变化曲线图**

从表 5.4-9 和图 5.4-12 中可看出，在盐水中转池的防渗层出现破损或破裂，含盐废水发生渗漏的非正常状况下，含盐废水持续渗入含水层中运移 100 天后，地下水环境受氯化物影响的最大距离约为 21m，此处地下水中氯化物的贡献值约为 41.475mg/L，预测值约为 207.475mg/L；含盐废水持续渗入含水层中运移 1 年后，地下水环境受氯化物影响的最大距离约为 43m，此处地下水中氯化物的贡献值约为 72.546mg/L，预测值约为 238.546mg/L；含盐废水持续渗入含水层中运移 1000 天后，地下水环境受氯化物影响的最大距离约为 81m，此处地下水中氯化物的贡献值约为 74.714mg/L，预测值约为 240.714mg/L；含盐废水持续渗入含水层中运移 5 年后，地下水环境受氯化物影响的最大距离约为 121m，此处地下水中氯化物的贡献值约为 80.428mg/L，预测值约为 245.428mg/L；含盐废水持续渗入含水层中运移 10 年后，地下水环境受氯化物影响的最大距离约为 199m，此处地下水中氯化物的贡献值约为 74.983mg/L，预测值约为 240.983mg/L；含盐废水持续渗入含水层中运移 20 年后，地下水环境受氯化物影响的最大距离约为 335m，此处地下水中氯化物的贡献值约为 83.459mg/L，预测值约为 249.459mg/L。

综上所述，根据预测结果分析可知，在盐水中转池的防渗层出现破损或破裂，含盐废水发生渗漏的非正常状况下，随着时间的增加，含盐废水通过库底发生渗漏的量会逐渐增加，地下水环境受污染物影响的距离会越来越大。含盐废水持续渗入含水层中运移 100 天、1 年、1000 天、5 年、10 年、20 年后，地下水环境受氯化物影响的最大距离分别约为 21m、43m、81m、121m、199m、335m，且渗漏进入含水层中的污染物在短时间内难以自净恢复，随着时间的增加，污染物在含水层中的迁移扩散距离还会增大，会对项目区及其下游的地下水环境造成一定程度的污染。

因此，在项目建设过程中须做好氯化尾气处理系统、四氯化钛储罐、水淬渣压滤系统、盐水中转池、氯化车间、精制车间、冷冻站、冷却循环水池、循环水泵房等区域的防渗措施，以及污废水收集、输送和暂存等区域的防腐、防渗措施，运行期须定期检查防渗层及管道的破损或破裂情况，若发现有破损或破裂部位须

及时进行修补。项目运行期间，需加强管理和监督检查，杜绝非正常情况的发生，

避免污染物进入土壤及地下水含水层中。

#### 5.4.5.3 非正常状况下对周边泉点、水井及居民饮用水安全的影响分析

根据区域水文地质资料，项目区地下水类型主要为碎屑岩裂隙水，含水层岩性主要为元古界震旦系澄江组（Z<sub>ac</sub>）砂岩、粉砂岩，主要接受大气降雨补给。根据厂区工程地质勘探钻孔水位调查和钻孔剖面图（图 5.4-4）、及现场调查可知，在项目厂区内存在地下水分水岭，厂区地下水分水岭东侧地下水总体上由西南向东北径流，大部分在东侧挡墙底部出露地表；厂区地下水分水岭西侧地下水总体上由东南向西北径流，大部分在西侧挡墙底部出露地表。

根据现场调查，在项目区发现有海绵钛厂区东侧泉点、海绵钛厂区西侧泉点、河尾村 1#泉点、河尾村 2#泉点、羊街村泉点、现有水井 1、现有水井 2、现有水井 3，其均不作为居民饮用水使用。海绵钛厂区东侧泉点为厂区东侧地下水的主要出露点，受项目区的影响较大；海绵钛厂区西侧泉点为厂区西侧地下水的主要出露点，受项目区的影响较大；河尾村 1#泉点、河尾村 2#泉点、现有水井 1 受项目区的影响较小；羊街村泉点、现有水井 2、现有水井 3 位于沙龙河北侧，不在本次评价范围内，不受项目区的影响。

根据现场调查，项目区周边村庄的居民饮用水为自来水，水源为沙龙河水库（沙龙河水库位于项目西南侧 3.2km，与本项目不在同一个水文地质单元，不受项目影响），项目建设不会对周边村庄的居民饮用水源造成影响。

#### 5.4.6 地下水污染防控措施

项目运行期污废水的有效收集、无渗漏输送，固体废物的有效收集、暂存和无害化处置，以及氯化尾气处理系统、四氯化钛储罐、水淬渣压滤系统、盐水中转池、氯化车间、精制车间、冷冻站、冷却循环水池、循环水泵房等区域无渗漏成为污废水和固废治理的重要环节，地下水污染防控措施如下：

##### （1）清污分流

要按清污分流分质处理的原则，建成三大排水系统，即生产废水、生活污水、初期雨水要有组织地分别排入对应的系统管网和处理系统处理。

##### （2）厂区污染防渗分区及防渗要求

依据厂区可能发生渗漏的区域的污染物性质和生产单元的构筑方式，结合厂区地质和水文地质条件，对厂区采取分区防渗措施。根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）厂区可划分为重点防渗区、一般防渗区和简

单

防渗区。

氯化尾气处理系统、四氯化钛储罐、水淬渣压滤系统、盐水中转池等区域划分为重点防渗区；氯化车间、精制车间、冷冻站、冷却循环水池、循环水泵房等区域划分为一般防渗区。

①对于重点防渗区，按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中重点防渗区的防渗要求进行防渗设计，防渗层的防渗性能应等效于厚度 $\geq 6\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。

②对于一般防渗区，按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中一般防渗区的防渗要求进行防渗设计，防渗层的防渗性能应等效于厚度 $\geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。

项目厂区污染防渗分区图见图 5.4-13。项目厂区污染防渗分区、防渗标准及要求见表 5.4-10。

### （3）地下水污染监控措施

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）和《地下水环境监测技术规范（发布稿）》（HJ164-2020）中的地下水跟踪监测要求，在项目运行过程中应建立项目区

地下水环境监控体系，包括建立地下水监控制度和环境管理体系、制定监测计划并实施等。

监测点位：为监控地下水环境受污染情况，把海绵钛厂区东侧泉点、海绵钛厂区西侧泉

点、GW1、GW2、GW3 设置为地下水跟踪监测井。地下水跟踪监测井分布图见图 5.4-14。

监测层位：碎屑岩裂隙水含水层；

监测频率：每年监测 2 次（枯水期和丰水期各 1 次）；

监测因子：pH、氯化物、氨氮等，以及跟踪监测井水位。

图 5.4-14 地下水跟踪监测井分布图

### （4）应急处理措施

#### ①应急预案

企业应按国家、地方及行业相关规范要求，制定地下水污染应急预案，并在发现污废水泄漏或渗漏时立刻启动应急预案，采取应急措施阻止污染物泄漏和扩散，降低地下水受污染程度。地下水污染应急预案应包括以下要点：如污



废水泄漏或渗漏时，应立即向公司环保部门及行政管理部门报告，调查并确认污染源位置；采取有效措施及时阻断确认的污染源，防止污染物继续渗漏到地下，导致土壤和地下水受污染范围扩大；对泄漏至地面的污染物及时进行清理等的计划和实施方案。

## ②应急措施

(a) 厂区地面的防渗层或污废水输送管道等出现破损或破裂时，应及时对其进行修补，避免污废水发生渗漏。

(b) 对厂区内泄漏至地面的污染物，须及时进行清理并妥善处置。

(c) 每年对地下水监测井进行定期监测，若发现水质受到污染时，应增加水质的监测频率，并调查和确认污染源位置，采取有效措施及时阻断确认的污染源，以降低对地下水环境的污染。

## 5.4.7 小结

(1) 项目区地下水类型主要为碎屑岩裂隙水，含水层岩性主要为元古界震旦系澄江组（Zac）砂岩，主要接受大气降雨补给。在项目厂区内存在地下水分水岭，在厂区东侧和西侧挡墙底部有泉点出露、以及存在多处渗水点；厂区地下水分水岭东侧地下水总体上由西南向东北径流，大部分在东侧挡墙底部出露地表；厂区地下水分水岭西侧地下水总体上由东南向西北径流，大部分在西侧挡墙底部出露地表。

(2) 根据预测结果分析可知，在盐水中转池的防渗层出现破损或破裂，含盐废水发生渗漏的非正常状况下，随着时间的增加，含盐废水通过库底发生渗漏的量会逐渐增加，地下水环境受污染物影响的距离会越来越大。含盐废水持续渗入含水层中运移 100 天、1 年、1000 天、5 年、10 年、20 年后，地下水环境受氯化物影响的最大距离分别约为 21m、43m、81m、121m、199m、335m，且渗漏进入含水层中的污染物在短时间内难以自净恢复，随着时间的增加，污染物在含水层中的迁移扩散距离还会增大，会对项目区及其下游的地下水环境造成一定程度的污染。

(3) 厂区采取分区防渗措施，对氯化尾气处理系统、四氯化钛储罐、水淬渣压滤系统、盐水中转池等区域进行重点防渗；对氯化车间、精制车间、冷冻站、

冷却循环水池、循环水泵房等区域进行一般防渗。

总体来说，拟建项目在做好污染防渗和防腐措施，运行期加强维护和管理情况下，污废水发生渗漏造成地下水污染的可能性较小，项目建设运营对地下水环境的影响是可控的，对地下水环境的影响较小。

## 5.5 营运期声环境影响预测与评价

项目运营期主要新增噪声源各泵类及风机等运转设备，为了改善操作环境，降低噪声污染，项目设计尽量选用低噪声设备；项目新增设备噪声源强度在80-95dB之间。建设项目主要新增噪声源特性见表 6.5-1。

表 5.5-1 运营期项目主要新增噪声源一览表 单位：dB (A)

序号	设备名称	设备台数	位置	设备产生噪声值 dB(A)	排放规律	降噪措施	降噪后噪声值 dB(A)	叠加噪声值 dB(A)
1	斗式提升机	3	原料库	95	连续	厂房隔声、减振	85	89.77
2	加料机	2	氯化车间	90	连续	厂房隔声、减振	80	96.25
3	离心液下泵	2		95	连续	厂房隔声、减振	85	
4	离心钛风机	1		95	连续	厂房隔声、减振	85	
5	各类泵（渣浆泵、循环泵等）	18		90	连续	厂房隔声、减振	80	
6	压滤机	2		95	连续	厂房隔声、减振	85	
7	引风机	2		95	连续	厂房隔声、减振	85	
5	冷却风机	4		精制车间	95	连续	厂房隔声、减振	
6	各类泵（循环泵、中转泵）	8	90		连续	厂房隔声、减振	80	
7	离心通风机	10	还原蒸馏车间	95	连续	厂房隔声、减振	85	99.22
8	各类泵（循环泵、输送泵、真空泵）	52		90	连续	厂房隔声、减振	80	
9	输送机	3	剪切破碎包装工段	95	连续	厂房隔声、减振	85	102.16
10	振动给料机	3		105	连续	厂房隔声、减振	95	
11	破碎机	6		100	连续	厂房隔声、减振	90	
12	风机	10	镁电解及	100	连续	厂房隔声、	90	100

			精炼车间			减振		
13	氯压机	4	氯压机室	105	连续	厂房隔声、 减振、消声	95	101.08
14	硫酸泵	2		90	连续	厂房隔声、 减振	80	
15	循环泵	12	尾气洗涤 区	95	连续	减振	90	101.81
16	风机	1		100	连续	减振	95	
17	循环泵	2	冷冻站	95	连续	隔声、减振	85	88.01
18	冷水循环泵	1	综合冷却 循环泵站	100	连续	隔声、减振	90	96.19
19	冷却塔	1		105	连续	隔声、减振	95	
20	冷水循环泵	1	1#镁电解 冷却循环 泵站	100	连续	隔声、减振	90	93.01
	热水提升泵	1		100	连续	隔声、减振	90	
21	冷却塔	1	2#镁电解 冷却循环 泵站	105	连续	隔声、减振	95	100.85
22	泵类（回水 泵等）	9		100	连续	隔声、减振	90	

### 5.5.2 预测范围和预测点

项目为新建项目，本次噪声预测范围为云南东航新材料有限公司现有厂区厂界，预测点为项目区厂界四周。

### 5.5.3 预测方法和衰减计算方法

#### 1) 预测方法

噪声传播过程中有三个要素：即声源、传播途径和接受者。根据项目采取治理措施及降噪效果，采用《环境影响评价技术导则·声环境》(HJ2.4-2021)推荐的工业噪声预测模式，本评价只考虑几何发散引起的衰减量来预测项目对厂界贡献及对敏感点的影响。

预测方法为：依据各噪声源与各预测点的距离计算出各噪声设备产生的噪声对各预测点的影响值，并根据能量合成法叠加各噪声设备对各预测点的噪声贡献值，来预测分析本项目投产后对厂界及周围声环境的影响。

#### 2) 预测模式

根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）的技术要求，评价采用导则推荐模式。

#### (1) 声级计算

①单个室外的点声源在预测点产生的声级计算公式

已知某点的 A 声级时：

$$L_{A(r)} = L_{A(r_0)} - 20 \lg \frac{r}{r_0}$$

式中：LA(r)——距声源 r 处的 A 声级，dB；

LA(r0)——参考位置 r0 处的 A 声级，dB；

### ②噪声贡献值叠加计算

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 LAi，在 T 时段内该声源的工作时间为 Ti，第 j 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 LAj，在在 T 时段内该声源的工作时间为 tj，则预测点的噪声贡献值为：

$$L_{eq(T)} = 10 \lg \frac{1}{T} \left[ \sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right]$$

式中：T—计算等效声级时间；

Ti—T 时段内 i 声源的工作时间；

tj—T 时段内 j 声源的工作时间。

### ③噪声预测值的计算

$$L_{eq} = 10 \lg (10^{0.1L_{eqa}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中：Leqa—建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB (A)；

Leqb—预测点的背景值，dB (A)

根据上述模式对主要生产设备噪声值进行叠加计算，预测项目实施后对厂界声环境的影响。

## 5.5.4 运行期噪声影响预测结果及评价

### (1) 噪声贡献值预测

本次噪声影响预测，采用环安科技开发的噪声环境影响评价系统 (NoiseSystem4.0) 进行预测。

本次预测，将每个车间内的噪声设备源强进行叠加，以车间为单位，将每个车间简化为一个点源进行预测。预测主网格边长为：1410m×1410m，步长为 10m。考虑地形影响，地形数据采用 srtm.59-07.tif 文件，分辨率为 90m。

根据预测结果，本项目厂界噪声贡献值见表 5.5-2。

表 5.5-2 厂界噪声贡献值

厂界	预测点	昼间 dB (A)	夜间 dB (A)
北侧厂界	1#	48.33	48.33
	2#	47.35	47.35
东侧厂界	3#	50.60	50.60
	4#	45.91	45.91
西侧厂界	5#	47.75	47.75
	6#	45.35	45.35
南侧厂界	7#	38.14	38.14
	8#	38.43	38.43

由表 5.5-2 可知，项目主要噪声经消声、建筑物隔声和距离衰减后，对厂界四周的贡献值很小。

### (2) 噪声叠加影响预测分析

噪声叠加影响预测包括叠加现有厂界噪声背景值。根据 5.2.5 章节现有厂界噪声监测背景值，叠加本次项目贡献值，计算得到本项目建设完成后，厂界噪声预测值结果见表 5.5-3。

表 5.5-3 厂界噪声预测值结果表

预测点		昼间 dB (A)			夜间 dB (A)			达标情况			
		背景值	贡献值	预测叠加值	背景值	贡献值	预测叠加值	昼间	夜间	昼间	夜间
北侧厂界	1#	56.00	48.33	56.69	47.00	48.33	50.73	65	55	达标	达标
	2#	56.00	47.35	55.56	47.00	47.35	50.19	65	55	达标	达标
东侧厂界	3#	56.00	50.60	57.10	48.00	50.60	52.50	65	55	达标	达标
	4#	56.00	45.91	56.41	48.00	45.91	50.09	65	55	达标	达标
西侧厂界	5#	57.00	47.75	57.49	48.00	47.75	50.89	65	55	达标	达标
	6#	57.00	45.35	57.29	48.00	45.35	49.89	65	55	达标	达标
南侧厂界	7#	57.00	38.14	57.06	47.00	38.14	47.53	65	55	达标	达标
	8#	57.00	38.43	57.06	47.00	38.43	47.57	65	55	达标	达标

根据厂界噪声预测，采取噪声防治措施后，昼夜间厂界噪声均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（12348-2008）3 类标准限值。本项目周边 200m 范围内无声环境保护目标，项目营运期噪声对周边声环境影响较小。

声环境自查表详见表 5.5-4。

表 5.5-4 声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"/>	
	评价范围	200 m <input checked="" type="checkbox"/>		大于200 m <input type="checkbox"/>		小于200 m <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"/>		计权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 type="checkbox"/>		近期 <input type="checkbox"/>		中期 <input type="checkbox"/>	
	现状调查方法	现场实测法 <input type="checkbox"/>		现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/>		收集资料 <input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/>		已有资料 <input 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	200 m <input checked="" type="checkbox"/>		大于200 m <input type="checkbox"/>		小于200 m <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"/>		计权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 checked="" 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"/>	
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（ ）			监测点位数（ ）		无监测 <input checked="" 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。

## 5.6 营运期土壤环境影响预测与评价

### 5.6.1 建设项目土壤环境影响识别

建设项目为海绵钛生产项目，项目建设类型为新建，对照导则《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），建设项目为污染影响型项目。

项目生产过程中产生的污染物包括废气（氯气、氯化氢、颗粒物等）、废水（生产废水厂区内处理后回用，不外排）、固废、噪声。根据项目工程分析，对本建设项目对土壤可能造成的环境影响识别如表5.6-1和表5.6-2所示：

表 5.6-1 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	√	√	√	

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。

表 5.6-2 污染影响型建设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
生产车间、罐区	生产过程	大气沉降	粉尘、氯气、氯化氢	/	正常生产
	液态物料储罐	垂直入渗、地面漫流	HCl、NaOH、硫酸	/	事故状态
污水收集	各废水收集池	垂直入渗、地面漫流	HCl、Cl <sup>-</sup> 、Ti、COD、SS、氯化物	/	事故状态
	废气洗涤塔	地面漫流		/	事故状态

根据表5.6-1和表5.6-2识别，项目土壤环境影响主要集中在项目运营期废气污染物经大气沉降可能对土壤环境造成的影响，以及生产废水、初期雨水不能完全收集时随地表漫流进入到土壤中后污水垂直入渗对土壤造成的影响。

根据项目区土地利用规划图，项目所在红线范围规划为建设用地，现状为厂区建设用地。

### 5.6.2 建设项目区土壤理化性质调查

云南云水间检测科技有限公司对项目区域及周边土壤进行采样，开展厂区内土壤理化性质的调查工作，取样时间为2022年3月25~26日。

理化性质调查结果如下表5.6-3~5.6-4所示：

表5.6-3 项目区土壤理化特性调查表

点位		1#柱状样			2#柱状样		
时间		2022.3.25			2022.3.25		
经度		102.298164			102.300490		
纬度		25.082969			25.087194		
层次		0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m
现场记录	颜色	红褐	红褐	红褐	红褐	红褐	红褐
	结构	团粒	片状	片状	团粒	片状	片状
	砂砾含量(%)	无	无	无	无	无	无
	其他异物	少许根系	无	无	无	无	无
实验室测定	pH(无量纲)	7.86	7.85	7.68	6.93	7.52	7.61
	阳离子交换量	6.3	2.6	6.4	7.8	6.3	5.7
	氧化还原电位(mV)	823	840	815	817	826	811
	饱和导水率/(cm/s)	0.004	1.441	0.003	0.006	0.005	0.018
	土壤容重/(g/cm <sup>3</sup> )	1.09	1.08	1.05	1.06	1.08	1.02
	孔隙度	58.1	57.9	54.2	58.3	57.9	56.8
	含水率	16.2%	7.7%	12.3%	11.2%	8.7%	9.1%
点位		3#柱状样			4#柱状样		
时间		2022.3.25			2022.3.25		

经度		102.301289			102.2303353		
纬度		25.088213			25.088826		
层次		0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3.0m
现场记录	颜色	杂色	红褐	红褐	杂色	红褐	红褐
	结构	团粒	片状	片状	团粒	片状	片状
	砂砾含量(%)	18%	无	无	24%	无	无
	其他异物	无	无	无	无	无	无
实验室测定	pH(无量纲)	7.74	7.65	6.93	8.03	7.88	7.73
	阳离子交换量	7.1	3.4	5.4	4.3	5.2	6.6
	氧化还原电位(mV)	833	827	811	831	845	821
	饱和导水率/(cm/s)	0.014	0.051	0.006	0.002	0.321	0.087
	土壤容重/(g/cm <sup>3</sup> )	1.12	1.04	1.07	1.06	1.07	1.04
	孔隙度	57.1	57.6	56.2	56.1	57.4	55.2
	含水率	11.2%	9.7%	12.8%	8.2%	11.3%	13.4%
点位		5#柱状样					
时间		2022.3.26					
经度		102.303244					
纬度		25.088361					
层次		0-0.5m		0.5-1.5m		1.5-3.0m	
现场记录	颜色	杂色		红褐		红褐	
	结构	团粒		片状		片状	
	砂砾含量(%)	无		无		无	
	其他异物	无		无		无	
实验室测定	pH(无量纲)	7.86		7.85		7.68	
	阳离子交换量	6.3		2.6		6.4	
	氧化还原电位(mV)	823		840		815	
	饱和导水率/(cm/s)	0.004		1.441		0.003	
	土壤容重/(g/cm <sup>3</sup> )	1.09		1.08		1.05	
	孔隙度	58.1		57.9		54.2	
	含水率	16.2%		7.7%		9.3%	











表5.6-4 项目区土壤理化特性调查表

点号	1#表层土	2#表层土	3#表层土	4#表层土	5#表层土	6#表层土	7#表层土	
时间	2022.3.25	2022.3.25	2022.3.25	2022.3.25	2022.3.25	2022.3.25	2022.3.25	
经度	102.298108	102.301711	102.306399	102.292990	102.302953	102.299577	102.310802	
纬度	25.082918	25.090158	25.094939	25.079584	25.087691	25.095626	25.093727	
层次	0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m	
现场记录	颜色	红褐	灰褐	灰	黄褐	灰	灰褐	灰褐
	结构	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒
	砂砾含量(%)	无	1.8%	11.2%	3.1%	12.3%	4.9%	4.5%
	其他异物	无	无	无	无	无	无	无
实验室测定	pH(无量纲)	7.62	6.63	6.98	7.62	7.91	7.92	7.39
	阳离子交换量	3.4	0.9	1.4	1.2	7.6	4.7	3.8
	氧化还原电位	512	533	489	443	428	505	471.
	饱和导水率/	0.004	1.116	1.074	1.134	0.005	0.005	0.003
	土壤容重/	1.08	1.03	1.02	1.04	1.07	1.04	1.03
	孔隙度	58.6	49.9	41.4	47.5	60.4	58.7	44.7
	含水率	13.2%	7.8%	11.9%	9.2%	11.5%	13%	12.6%

土壤剖面调查情况如下表 5.6-5 所示

表 5.6-5 土体构型（土壤剖面）调查表

 <p>经纬度: 102.298069 纬度: 25.082905 地址: 云南省楚雄彝族自治州禄丰市禄丰新立林业有限公司 时间: 2022-03-25 13:53:35 海拔: 1893.0米 天气: 18~24℃ 西南风 备注: 1#表层</p>	 <p>经纬度: 102.301737 纬度: 25.090179 地址: 云南省楚雄彝族自治州禄丰市禄丰新立林业有限公司 时间: 2022-03-25 14:41:39 海拔: 1883.2米 天气: 18~24℃ 西南风 备注: 2#表层</p>	 <p>经纬度: 102.306400 纬度: 25.094934 地址: 云南省楚雄彝族自治州禄丰市072乡禄丰新立林业有限公司 时间: 2022-03-25 15:06:36 海拔: 1847.1米 天气: 23~24℃ 西风 备注: 3#表层</p>
1#表层样	2#表层样	3#表层样
 <p>经纬度: 102.297294 纬度: 25.079588 地址: 云南省楚雄彝族自治州禄丰市禄丰新立林业有限公司 时间: 2022-03-25 14:20:34 海拔: 1836.5米 天气: 19~24℃ 西南风 备注: 4#表层</p>	 <p>经纬度: 102.302963 纬度: 25.087691 地址: 云南省楚雄彝族自治州禄丰市禄丰新立林业有限公司 时间: 2022-03-25 14:50:57 海拔: 1874.6米 天气: 18~24℃ 西南风 备注: 5#表层</p>	 <p>经纬度: 102.303570 纬度: 25.090800 地址: 云南省楚雄彝族自治州禄丰市禄丰新立林业有限公司 时间: 2022-03-25 15:20:28 海拔: 1807.9米 天气: 18~24℃ 西南风 备注: 6#表层</p>
4#表层样	5#表层样	6#表层样
 <p>现场拍照 经纬度: 102.298177 纬度: 25.082948 地址: 云南省楚雄彝族自治州禄丰市禄丰新立林业有限公司 时间: 2022-03-25 17:08:47 海拔: 1904.7米 天气: 18~24℃ 西南风 备注: 柱状土</p>	 <p>现场拍照 经纬度: 102.303271 纬度: 25.088398 地址: 云南省楚雄彝族自治州禄丰市禄丰新立林业有限公司 时间: 2022-03-25 16:45:42 海拔: 1878.2米 天气: 23~24℃ 西风 备注: 2#柱状</p>	 <p>现场拍照 经纬度: 102.301296 纬度: 25.088206 地址: 云南省楚雄彝族自治州禄丰市禄丰新立林业有限公司 时间: 2022-03-25 16:21:47 海拔: 1908.1米 天气: 18~24℃ 西南风 备注: 柱状土3号点位-2</p>
1#柱状土	2#柱状土	3#柱状土
 <p>现场拍照 经纬度: 102.303345 纬度: 25.088834 地址: 云南省楚雄彝族自治州禄丰市禄丰新立林业有限公司 时间: 2022-03-25 14:18:59 海拔: 1880.1米 天气: 18~24℃ 西南风 备注: 柱状土4号点位</p>	 <p>现场拍照 经纬度: 102.303271 纬度: 25.088398 地址: 云南省楚雄彝族自治州禄丰市禄丰新立林业有限公司 时间: 2022-03-26 11:11:04 海拔: 1877.3米 天气: 14~22℃ 西南风 备注: 五号柱状点-3</p>	 <p>经纬度: 102.310802 纬度: 25.093767 地址: 云南省楚雄彝族自治州禄丰市禄丰新立林业有限公司 时间: 2022-03-25 15:21:57 海拔: 1833.8米 天气: 23~24℃ 西风 备注: 7#表层</p>
4#柱状土	5#柱状土	7#表层样

### 5.6.3 建设项目土壤环境影响分析

根据土壤环境影响识别,本项目土壤污染源主要为氯化车间、精制车间、还蒸工段、镁电解工段、罐区、废水处理系统、废气处理系统等。污染物的垂直入渗和地面漫流主要通过失效的防渗层,泄漏进入土壤环境,导致土壤环境的改变。大气沉降主要为随着废气排出的颗粒物、酸性废气等通过干湿沉降进入土壤,因其不容易降解,可在土壤中进行累积,导致土壤理化性质改变,肥力下降,并有可能通过作物进入食物链,影响人群健康。污染物暴露在阳光下,几天后就会分解,但如果沉降积累在土壤中,其半衰期为10年以上,造成土壤污染。

## 一、垂直入渗（污废水渗漏对土壤环境的影响分析）

### 1、土壤（包气带）数学模型

#### （1）土壤（包气带）数学模型

根据现场调查和地质勘探资料可知,项目厂区内土壤类型主要为红土和紫色土,含盐废水收集池及其附近的土壤厚度约为5.0m,其属于包气带。技改项目为10kt/a海绵钛生产线升级改造创新项目,根据工程概况和工程分析可知,尾气洗涤系统排水中的污染物浓度相对较高,其通过含盐废水收集池收集后进入龙佰禄丰钛业钛白粉厂的四效蒸发装置处理,则含盐废水收集池是厂区土壤的主要污染源。若在含盐废水收集池的防渗层出现破损或破裂等非正常情况时,尾气洗涤系统排水会发生垂直入渗,会对土壤环境造成一定程度的影响,在预测分析时主要采用解析法对土壤环境的影响进行估算。计算时对污染物在土壤中的吸附、挥发、生物化学反应等不做考虑,将被当作保守性污染物考虑,从而可简化土壤水质模型。

根据厂区污染源分布情况和污染物性质,主要考虑含盐废水收集池的防渗层出现破损或破裂等非正常情况时尾气洗涤系统排水发生垂直入渗对土壤环境可能造成的影响,因此将污染源视为连续稳定释放的点源,对非正常情况下的污染物在垂直方向上的运移进行正向推算。

土壤（包气带）中污染物的运移特征为垂向入渗明显,横向扩散量相对较小,因此计算时只考虑污染物在垂向上的一维运移问题。根据质量守恒原理,在研究区内,污染物中溶质的变化量等于流入与流出的物质的量之差,在非饱和带水流方程的基础上,可推导出土壤（包气带）一维溶质运移的连续方程:

$$\frac{\partial(\theta C)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left( \theta D_z \frac{\partial C}{\partial z} \right) - \frac{\partial(qC)}{\partial z} \quad (1)$$

式中： $z$  为预测点距污染源强的距离(m)； $t$  为时间(d)； $C$  为  $t$  时刻  $z$  处的污染物浓度(mg/L)； $\theta$  为土壤含水率； $q$  为渗流速率(m/d)； $D_z$  为垂向弥散系数(m<sup>2</sup>/d)。

土壤（包气带）中 $\theta$ 、 $q$  和  $D_z$  是变量，不好计算。但在污染物持续向土壤注入过程中，土壤会趋向于饱和， $\theta$ 、 $q$  和  $D_z$  会趋于稳定，再根据风险预测最大化考虑，计算时可假设 $\theta$ 、 $q$  和  $D_z$  恒定，可取使结果相对变大的数值，则一维溶质运移的连续方程可变为：

$$\frac{\partial C}{\partial t} = D_z \frac{\partial^2 C}{\partial z^2} - \frac{q}{\theta} \frac{\partial C}{\partial z} \quad (2)$$

$q/\theta$  为孔隙平均流速(m/d)，令  $v=q/\theta$ ，则式②可变为：

$$\frac{\partial C}{\partial t} = D_z \frac{\partial^2 C}{\partial z^2} - v \frac{\partial C}{\partial z} \quad (3)$$

污染物在土壤（包气带）中的运移可概化为一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界，即式③的定解边界条件为：

$$\begin{cases} C(z, 0) = 0, 0 < z < \infty \\ C(0, t) = C_0, 0 < t < \infty \\ C(\infty, t) = 0, 0 < t < \infty \end{cases} \quad (4)$$

利用 Laplace 变换可求出式③的解：

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc} \left( \frac{z - vt}{2\sqrt{D_z t}} \right) + \frac{1}{2} \exp\left(\frac{vz}{D_z}\right) \operatorname{erfc} \left( \frac{z + vt}{2\sqrt{D_z t}} \right) \quad (5)$$

式中： $z$  为预测点距污染源强的距离(m)； $t$  为预测时间(d)； $C$  为  $t$  时刻  $z$  处的污染物浓度(mg/L)； $C_0$  为污染源强浓度(mg/L)； $v=q/\theta$  为孔隙平均流速(m/d)； $D_z$  为垂向弥散系数(m<sup>2</sup>/d)； $\operatorname{erfc}(\ )$  为余误差函数。

## (2) 等温吸附方程

根据《污染水文地质学》可知，土壤对污染物的吸附量可由等温吸附方程进行表示，等温吸附方程为：

$$S = K_d C^n$$

式中， $S$  为土壤对污染物的吸附量(mg/kg)； $K_d$  为吸附系数(L/kg)，反应吸附的程度，一般取为 1.5； $C$  为与吸附到土壤上的污染物质量达到平衡时溶液中污染物的浓度(mg/L)； $n$  为指数常数，介于 0.7-1.2 之间，一般取为 1，此时等温吸附方程为线性等温吸附方程，表示如下：

$$S = K_d C$$

## 2、土壤参数确定

### ①土壤含水率

土壤含水率 $\theta$ 为含水介质中水分所占的体积和总体积之比，即单位体积的含水介质中水分所占的体积。土壤含水率 $\theta$ 为一无量纲参数，其值大于0而等于小于孔隙度 $n$ 。按风险预测最大化考虑，假设土壤含水率保持初始含水率不变，根据现场调查，厂区红土和紫色土的初始含水率约为0.16。

### ②渗流速率及孔隙平均流速

红土和紫色土的渗流速率 $q$ 约为 $1.42 \times 10^{-6} \sim 2.18 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，约为 $0.0012 \sim 0.0019 \text{m/d}$ 。按最大化考虑，预测分析时渗流速率 $q$ 取为 $0.0019 \text{m/d}$ 。

根据土壤含水率 $\theta$ 和渗流速率 $q$ ，可计算出项目场区孔隙平均流速 $v$ 约为 $0.012 \text{m/d}$ 。

### ③垂向弥散度及垂向弥散系数

污染物在包气带中的运移主要以分子扩散为主，且红土和紫色土对污染物的阻滞能力较强，一般情况下垂向弥散度 $a_z$ 取为 $0.5 \text{m}$ ，由 $D_z = a_z \times v$ 可计算出红土和紫色土的垂向弥散系数约为 $0.006 \text{m}^2/\text{d}$ 。

### ④计算时参数取值统计

计算时含水率、渗流速率、孔隙平均流速、垂向弥散度、垂向弥散系数及污染源强统计见表5.6-6。

表 5.6-6 计算参数一览表

土壤含水率 $\theta$	渗流速率 $q(\text{m/d})$	孔隙平均流速 $v(\text{m/d})$	垂向弥散度 $a_z(\text{m})$	垂向弥散系数 $D_z(\text{m}^2/\text{d})$	吸附常数 $K_d$	土壤厚度 $(\text{m})$	污染源强 $C_0(\text{mg/L})$
							氯化物
0.16	0.0019	0.012	0.5	0.006	1.5	5.0	149800

## 3、污染物预测结果分析

在含盐废水收集池的防渗层出现破损或破裂，尾气洗涤系统排水发生垂直入渗的非正常状况下，尾气洗涤系统排水持续渗入土壤中1天、10天、50天、100天、115天后，氯化物污染物在垂直方向上的浓度变化预测结果见表5.6-7，土壤中氯化物浓度变化曲线图见图5.6-3，为厂区建设设计、运行管理和非正常状况下的土壤污染风险管控提供一定的指导作用。

表 5.6-7 土壤（包气带）中氯化物污染物浓度及土壤对氯化物吸附量的变化预测结果表（单位：mg/L）

时间 距离(m)	1 天		10 天		50 天		100 天		115 天	
	C(mg/L)	S(mg/kg)	C(mg/L)	S(mg/kg)	C(mg/L)	S(mg/kg)	C(mg/L)	S(mg/kg)	C(mg/L)	S(mg/kg)
0.1	59639.052	89458.578	126411.133	189616.699	144453.609	216680.414	147712.855	221569.283	148139.023	222208.534
0.35	295.664	443.496	64326.504	96489.757	127045.614	190568.421	140702.828	211054.241	142535.938	213803.907
0.36	216.802	325.203	62104.365	93156.547	126240.918	189361.376	140367.067	210550.601	142266.242	213399.363
0.5			35384.146	53076.219	114269.857	171404.786	135213.596	202820.394	138108.707	207163.060
1			1507.043	2260.565	66868.310	100302.465	110439.418	165659.128	117567.901	176351.851
1.2			251.022	376.532	49475.119	74212.679	98397.381	147596.071	107200.757	160801.136
1.21			227.634	341.451	48667.863	73001.794	97775.491	146663.236	106657.731	159986.596
1.5					28460.297	42690.446	79362.588	119043.882	90200.865	135301.298
2					8522.516	12783.773	49103.903	73655.855	61169.286	91753.928
2.5					1759.390	2639.085	25754.075	38631.113	36132.773	54199.160
2.99					258.105	387.157	11532.959	17299.439	18673.111	28009.666
3					247.222	370.833	11324.806	16987.209	18394.863	27592.295
3.5							4143.031	6214.547	8009.439	12014.158
4							1254.101	1881.151	2966.392	4449.588
4.5							312.869	469.303	930.757	1396.135
4.57							253.611	380.417	780.794	1171.191
4.58							246.039	369.059	761.236	1141.853
4.99									253.745	380.618
5									246.683	370.024
备注	氯化物引用地下水质量标准中的III类标准值，其值为 250mg/L									



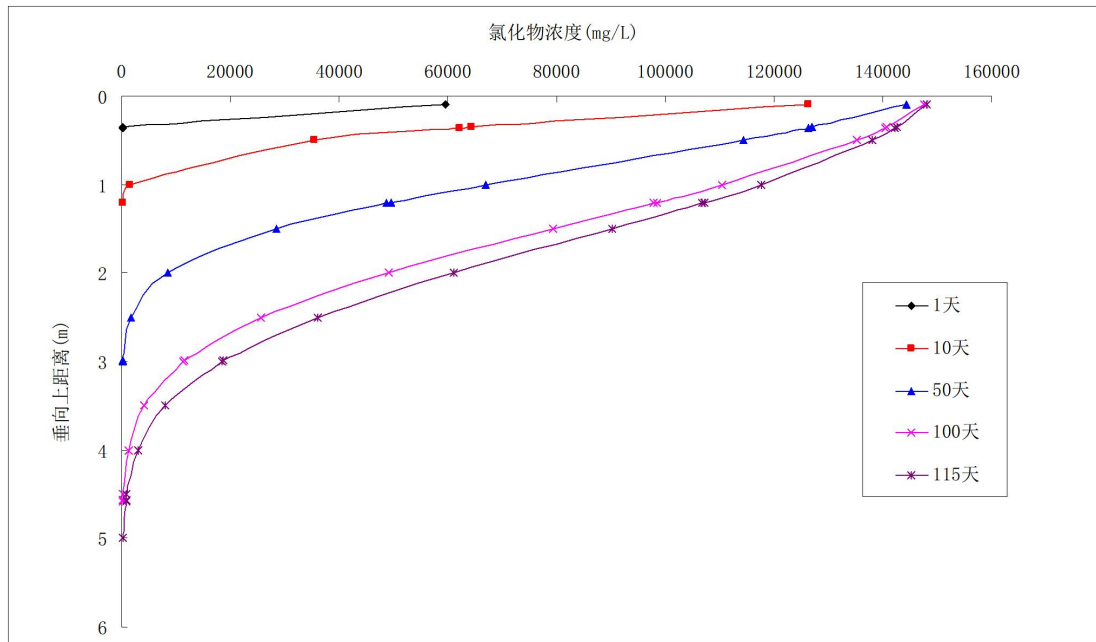


图 5.6-3 土壤环境中氯化物污染物浓度变化曲线图

从表 5.6-7 和图 5.6-3 中可看出，在含盐废水收集池的防渗层出现破损或破裂，尾气洗涤系统排水发生垂直入渗的非正常状况下，尾气洗涤系统排水持续渗入土壤中运移 1 天后，氯化物在土壤中的最大垂向迁移距离约为 0.36m，氯化物浓度贡献值约为 216.802mg/L，土壤对氯化物的吸附量约为 325.203mg/kg；尾气洗涤系统排水持续渗入土壤中运移 10 天后，氯化物在土壤中的最大垂向迁移距离约为 1.21m，氯化物浓度贡献值约为 227.634mg/L，土壤对氯化物的吸附量约为 341.451mg/kg；尾气洗涤系统排水持续渗入土壤中运移 50 天后，氯化物在土壤中的最大垂向迁移距离约为 3m，氯化物浓度贡献值约为 247.22mg/L，土壤对氯化物的吸附量约为 370.833mg/kg；尾气洗涤系统排水持续渗入土壤中运移 100 天后，氯化物在土壤中的最大垂向迁移距离约为 4.58m，氯化物浓度贡献值约为 246.039mg/L，土壤对氯化物的吸附量约为 369.059mg/kg；尾气洗涤系统排水持续渗入土壤中运移 115 天后，氯化物在土壤中的最大垂向迁移距离约为 5m，氯化物浓度贡献值约为 246.683mg/L，土壤对氯化物的吸附量约为 370.024mg/kg。

综上所述，根据预测结果分析可知，在含盐废水收集池的防渗层出现破损或破裂，尾气洗涤系统排水发生垂直入渗的非正常状况下，随着时间的增加，尾气洗涤系统排水通过防渗层发生渗漏的量会逐渐增加，渗漏进入土壤中的污染物在垂向上的迁移距离会越来越大。尾气洗涤系统排水持续渗入土壤中运移 1 天、10 天、50 天、100 天、115 天后，氯化物在土壤中的最大垂向迁移距离分别约为 0.36m、

1.21m、3m、4.58m、5m，且渗漏进入土壤中的污染物在短时间内难以自净恢复，随着时间的增加，污染物在土壤中的迁移扩散距离还会增大，会对项目场区的土壤环境造成不同程度的污染，随着时间的增加，污染物会垂向迁移至地下水环境中，从而对地下水环境造成污染影响。

含盐废水收集池及其附近的土壤厚度约为 5.0m，其属于包气带，则根据预测分析，在含盐废水槽的防渗层出现破损或破裂，尾气洗涤系统排水发生垂直入渗的非正常状况下，氯化物穿过土壤到达地下水含水层的时间约为 115 天。

因此，在项目建设过程中须做好厂区的污染防渗措施，以及污废水收集、输送和暂存等区域的防腐、防渗措施，运行期须定期检查防渗层及管道的破损情况，若发现有破损部位须及时进行修补。项目运行期间，需加强管理和监督检查，杜绝非正常情况的发生，避免污染物进入土壤及地下水环境中。

## 二、地面漫流

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。企业设置初期雨水收集池和事故废水收集池，罐区设置围堰，对初期雨水、事故废水进行收集，保证事故废水全部有效收集。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。在全面保证事故废水、初期雨水等全能有效收集的情况下，物料或污染物的地面漫流对土壤影响较小。

项目厂区现有事故池一座，有效池容 2200m<sup>3</sup>；龙佰禄丰钛业有限公司厂区现有事故池 2 座（容积分别为 3000m<sup>3</sup>、3000m<sup>3</sup>）。日常空置作为事故应急池使用。在事故状态上可贮存项目生产废水。事故情况下，待生产废水处理系统修复后方可继续生产，基本上不会出现未经处理废水直接排放的情况。

由于云南国钛金属股份有限公司与龙佰禄丰钛业有限公司相邻，且龙佰禄丰钛业有限公司位于低地势处，当发生火灾情况下消防事故废水顺地势流入龙佰禄丰钛业有限公司厂区现有事故池。当发生消防事故时，将消防排水排至龙佰禄丰钛业有限公司事故水池，消防事故水待正常生产后送至龙佰禄丰钛业有限公司生产废水处理站进行处理。

项目在厂区现有装置的基础上进行改扩建，项目建设不新增厂区占地，项目建设不新增厂区初期雨水量。现有海绵钛装置区已设初期雨水收集系统，海绵钛厂区现有 2 个初期雨水收集池（1600m<sup>3</sup>、4000m<sup>3</sup>），已进行了防渗。可满足现状整个厂区内初期雨水的收集需求。



厂区内已建设有初期雨水收集池、事故池等废水收集设施，且已采取相应防渗措施，正常情况下废水不会下渗到土壤中，土壤现状监测数据未见异常，现有防渗措施可靠，项目污水对土壤环境的影响可接受。

### 三、大气沉降

建设项目外排废气污染物包括：颗粒物、氯化氢、氯气等。外排废气污染物不包含重金属、含氯有机物、含苯环有机物等难降解、易富集的污染物。本项目运营期外排废气污染物通过扩散及大气沉降，会有一部分进入到土壤中，本次评价以排气筒外排含钛粉尘（颗粒物）为源强，分析预测含钛粉尘（颗粒物）大气沉降对占地范围外土壤环境的累积影响。

#### 1、预测范围、时段及情景设置

项目的预测评价范围与调查评价范围一致，评价时段为项目运营期。以项目正常运营为预测工况。废气中污染物在干湿沉降作用下进入土壤层，进入土壤的污染物多为难溶态，在土壤吸附、络合、沉淀和阻留作用下，迁移速度较缓慢，大部分残留在土壤耕作层，极少向下层土壤迁移。本次评价假定废气中污染物全部沉降在耕作层中，不考虑其输出影响；废气污染源排放量保持不变，均匀沉降在固定区域内；按最不利排放情况的影响进行考虑。

##### （1）预测评价范围

项目为污染类，土壤评价等级为一级，本次预测范围为土壤评价范围，以厂界外扩 1km 的区域范围。

##### （2）预测评价时段

根据建设项目土壤环境影响识别结果，确定本项目重点预测时段为运营期。

##### （3）情景设置

结合建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表，设定预测情景如下：

表5.6-7 预测情景设置一览表

污染源	预测情景	特征因子	备注
项目有组织、无组织外排废气	废气正常排放	钛	持续排放

根据环境影响识别出的特征因子钛（外排废气污染物颗粒物中，原料车间废气排放颗粒物中钛含量约为 36.6%，氯化车间、精制车间、还蒸车间废气废气排

放颗粒物中钛含量约为 32%，海绵钛剪切破碎及包装废气排放颗粒物中钛含量约为 99.6%) 为预测因子。根据工程分析结果，污染源强见表 5.6-8。

表5.6-8 预测情景污染源强一览表

污染源		预测与评价因子	颗粒物排放量	钛排放量	
项目区 有组织、 无组织 外排废 气	备料车间	钛	1.191t/a	0.490t/a	7.051t/a
	氯化车间、精制 车间、还蒸车间		14.105t/a	4.514t/a	
	海绵钛剪切破 碎包装车间		2.055t/a	2.047t/a	

## 2、预测与评价方法

### (1) 预测方法

大气沉降土壤预测方法参照附录 E，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： $\Delta S$ ——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；

$\rho_b$ ——表层土壤容重，取项目监测 7 个表层样监测点表层土壤容重的平均值，为 1044.3kg/m<sup>3</sup>；

$A$ ——预测评价范围，以厂界外扩 1km 围成的区域，6715627.40m<sup>2</sup>；

$D$ ——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。

基于保守预测，假设污染物沉降后全部吸附在土壤中，未随淋溶和径流排出， $L_s$ 、 $R_s$  取零，因此公式可简化为：

$$\Delta S = n \cdot I_s / (\rho_b \times A \times D)$$

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，如下：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中： $S_b$ ——单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg，本次取现状监测值

中 7 个表层样监测结果的平均值，为 5.12g/kg；

S——单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

(2) 预测结果

表5.6-9 大气沉降影响预测结果一览表

预测年份 (a)	污染物指标	
	预测相关指标	钛
10 年	I <sub>s</sub> 值 (g)	7051000.000
	ΔS 值 (g/kg)	0.050
	S <sub>b</sub> 值 (g/kg)	5.120
	S 值 (g/kg)	5.170
20 年	I <sub>s</sub> 值 (g)	7051000.000
	ΔS 值 (g/kg)	0.101
	S <sub>b</sub> 值 (g/kg)	5.120
	S 值 (g/kg)	5.221
30 年	I <sub>s</sub> 值 (g)	7051000.000
	ΔS 值 (g/kg)	0.151
	S <sub>b</sub> 值 (g/kg)	5.120
	S 值 (g/kg)	5.271

由表 5.6-9 可知，项目废气排放的钛在预测年份取 10、20、30 年，对土壤的贡献值 0.05g/kg、0.101g/kg、0.151g/kg。对照土壤现有背景值 5.12g/kg，本项目运行 30 年，钛经大气沉降进入土壤中的贡献值仅占目前土壤中钛现状背景值的 2.95%。钛在预测年份取 10、20、30 年均的预测值分别为 5.17g/kg、5.221g/kg、5.271g/kg。

总体来说，项目运行外排废气污染物中钛经过大气沉降进入到土壤中的量相对较少，对土壤环境影响较小。

### 5.6.4 土壤环境保护措施与对策

#### 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。

## 2、过程控制措施

从大气沉降、地面漫流、垂直入渗三个途径分别进行控制。

(1) 大气沉降污染途径治理措施及效果：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，其次对涉及大气沉降途径，可在厂区绿地范围种植对污染物有较强吸附降解能力的植物。

(2) 地面漫流污染途径治理措施及效果：涉及地面漫流途径须设置三级防控、储罐围堰、地面硬化等措施。

## 3、三级防控

对于项目事故状态的废水，须贯彻“围、追、堵、截”的原则，采取多级防护措施，确保事故废水不外排。

## 4、储罐区围堰等措施

项目罐区设有围堰，在储罐、车间发生物料泄露时可用于收集储存泄漏的废液，杜绝事故排放。

## 5、垂直入渗污染途径治理措施及效果

项目按重点污染防治区、一般污染防治区、简单防渗区分别采取不同等级的防渗措施，防渗层尽量在地表铺设，防渗材料拟选取环氧树脂和水泥基渗透结晶型防渗材料，按照污染防治分区采取不同的设计方案。企业在管理方面严加管理，防止危险废物暂存和处置过程中因物料泄漏造成对区域土壤环境的污染。

6、土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

## 7、土壤环境跟踪监测

根据项目特点及评价等级，对项目区周边评价范围内的土壤进行跟踪监测，具体设置如下：

监测点位：评价范围内距厂界外扩 1.0km 范围内的主导风向下风向、厂区西北侧农田分别布设监测点，共计 2 个监测点；

监测因子：pH、钛、氯化物、总盐量；

监测频次：每 3 年进行一次监测，并按项目有关规定及时建立档案，如发现异常或发生事故，加密监测频次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取对应应急措施。

### 5.6.5 土壤环境影响评价结论

(1) 根据项目土壤环境影响识别，本项目在运营期正常运行状态下，对土壤可能会产生的影响包括废气污染物经大气沉降对土壤产生污染、生产废水、初期雨水等无法全部收集经地表进入土壤后对土壤造成垂直入渗影响；

(2) 根据本次影响分析，项目正常运行状态下，大气污染物包括粉尘、氯气、氯化氢、含钛颗粒物等，不包含重金属、有机物等易累积和难降解的污染物，因此，项目废气污染物对土壤环境影响很小；

(3) 项目厂区建设有生产废水处理站、初期雨水收集池、事故废水收集池来收集生产过程中可能产生的各种废水，且经废水收集池的容积可满足收集要求，正常情况下，项目生产废水均经生产废水处理系统处理后全部回用。因此，正常情况下，无生产废水外排，不会有含其它污染物废水外排而导致废水垂直入渗进入土壤而对土壤环境造成影响。

(4) 根据本次评价预测结果，项目建设完成后，正常生产情况下，钛在预测年份取 10、20、30 年时，在叠加了现状背景值后，土壤中钛的预测值分别为 5.17g/kg、5.221g/kg、5.271g/kg。

(5) 本次评价建议，项目建设完成后，进一步加强厂区及厂区周围的绿化工作，对新增装置区按照地下水污染防治措施进行分区防渗，以进一步减缓大气沉降以及废水外排可能对周围土壤环境产生的不良环境影响。

土壤环境自查表详见表 5.6-10。

表5.6-10 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 checked="" type="checkbox"/> ；未利用地 <input type="checkbox"/>	土地利用类型图
	占地规模	(厂区 521300) m <sup>2</sup>	不新增占地
	敏感目标信息	敏感目标(耕地)、方位(东)、距离(175m)	
	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	粉尘、氯气、氯化氢、HCl、Mg(OH) <sub>2</sub> 、Cl <sup>-</sup> 、TiO <sub>2</sub> 、COD、SS、氯化物	
	特征因子	/	
	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 checked="" type="checkbox"/> ；较敏感 <input type="checkbox"/> ；不敏感 <input type="checkbox"/>		
评价工作等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>		
现状调查	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ；b) <input checked="" type="checkbox"/> ；c) <input type="checkbox"/> ；d) <input type="checkbox"/>	
	理化特性	详见表 6.7-3~6.7-4	同附录

内容	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	2	5		0-0.2m
		柱状样点数	5	0		0-3m
现状监测因子	GB36600表1所列45项因子;GB15618-2018表1中所列8项;特征因子pH、钛、氯化物、总盐量					
现状评价	评价因子	GB36600表1所列45项因子;GB15618-2018表1中所列8项;特征因子pH、钛、氯化物、总盐量				
	评价标准	GB15618 <input checked="" type="checkbox"/> ; GB36600 <input checked="" type="checkbox"/> ; 表 D.1 <input type="checkbox"/> ; 表 D.2 <input type="checkbox"/> ; 其他 ( )				
	现状评价结论	各项监测结果均能满足对应的土壤环境质量标准要求。				
影响预测	预测因子	/				
	预测方法	附录 E <input checked="" type="checkbox"/> ; 附录 F <input type="checkbox"/> ; 其他 (污染物年输入量和累积量的计算)				
	预测分析内容	影响范围 (项目占地范围外延 1.0km) 影响程度 (可接受)				
	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 type="checkbox"/> ; 其他 ( )				
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次		
		2	钛、氯化物、总盐量	每3年1次		
信息公开指标	项目于厂界下风向 1.0km 范围内设置 1 监测点及厂址西北侧土壤敏感目标处布设 1 个监测点, 共计 2 个监测点。每 3 年监测 1 次, 监测指标为 pH、钛、氯化物, 监测结果定期向社会公开。					
评价结论	项目拟建厂址土壤环境质量现状达标, 根据影响识别和环境影响预测, 本项目在各项环保措施落实到位的情况下, 对土壤环境可能造成的影响在可接受范围内。					
注 1: “ <input type="checkbox"/> ”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。						

## 5.7 营运期固废环境影响预测与评价

本项目固体废弃物主要为生产固废、卫生间污泥、机修危废及生活垃圾。

### 一、生产固废

(1) 钒电解液生产钛渣、钒渣: 主要成分为含钛、铁、锰等物料渣, 产生量为 12.11kg/h (87.195t/a), 返回龙佰禄丰钛业渣场堆存;

(2) 硫酸锰压滤镍钴渣: 主要成分为含镍、钴等料渣, 产生量为 9.983t/h (71875t/a), 返回龙佰禄丰钛业渣场堆存;

(3) 硫酸锰干燥包装废气除尘器收尘: 主要成分为硫酸锰颗粒物, 产生量为 0.613kg/h (4.41t/a), 包装后外售;

(4) 厂区设备维修废物: 厂区设备机修废物主要为废矿物油, 属于危险废物 (HW08900-214-08), 产生量约为 0.5t/a, 暂存于项目建设的危废暂存间内, 使用高密度聚丙烯桶收集, 定时委托具有危废处置资质的单位进行处置;

(5) 包装袋: 项目所用草酸、氯化铵、硫化钡、碳酸锰等使用塑料编织袋包装, 塑料编织袋产生量为 2.5t/a, 经统一收集后外售废品回收站。

## 二、生活固废

### (1) 生活垃圾

本项目劳动定员 207 人，生活垃圾年产生量按 1.0kg/人·天计算，本项目运行期间，生活垃圾产生量为 207kg/d，68.31t/a；生活垃圾分类收集，委托环卫部门清运处置。

### (2) 化粪池污泥

项目生活化粪池最大污水处理量为 20m<sup>3</sup>/d，污泥最大产生量 4kg/d(1.32t/a)，委托环卫部门定期清运处置。

表 5.7-1 项目固废产生及处置情况表

名称	产生量 (t/a)	主要成分	固废性质	代码	处置措施
废矿物油	0.5	机修废矿物油	危险废物	HW08 900-214-08	送至二期生产区危险废物暂存间暂存后委托处置
废弃包装袋	2.5	塑料编织袋	一般固废	/	统一收集后外售废品回收站
生活垃圾	68.31	果皮纸屑等	一般固废	/	由环卫部门定期清运处置
卫生间污水处理污泥	1.32	有机质等	一般固废	/	

综上，项目运营期产生的固体废弃物可 100%处置，对环境影响较小。

## 5.8 运营期生态环境影响预测与评价

本项目运营期生态环境影响主要表现为对自然景观、土地利用及动植物资源的影响。

### (1) 对自然景观和土地利用的影响

项目位于楚雄州禄丰市勤丰镇勤丰工业园，项目占地范围为规划的工业园区用地，根据土地利用现状图，项目占地类型为建设用地，占地现状主要为空地及林地、荒草地等。

由于人类活动干扰，项目占地区域林地次生性明显，林内缺乏大树，林木组成以乔幼树、灌木及草本植物组成；物种组成也不丰富，植物群落均由滇中高原常见植物种类组成，既无国家级和云南省重点保护种类野生植物分布、也无古树名木分布；项目所在地附近的野生动物主要是一些对人类干扰有一定适应的种类，亦无珍稀濒危种类。因此，项目工程对林地的占用对区域生态功能的发挥影响不

大，也不会明显改变区域土地利用格局，项目建设对土地利用的影响在可接受范围内。项目建成后，对厂区内进行绿化，随着与项目建设同步实施的一系列生态保护与恢复措施，将形成以厂区为中心的新的生态系统，使项目所在区域生态系统更加多样化。

## (2) 对动植物资源的影响分析

### 1、对植被的影响分析

本次建设工程占地范围内无国家级自然保护区和濒危植物等，就区域环境植被变化来讲，本项目的建设将占用部分土地，引起局部区域植物覆盖率下降，生物量减少，或可能对局部地区植被造成不良影响，但不会使评价区植物群落的种类组成发生变化，也不会造成某一植物种的消失。并且在项目建设期若同时采取防范措施将不会造成太大的影响。

项目占地范围内均为当地常见种，这些物种广泛分布于评价区内外，个体数量较多。工程占用土地、扰动地表等将对评价区的这些植物造成影响，主要体现在导致评价区以上植物物种数量上的减少或生长不良，但不会对受影响的物种造成毁灭性影响，也不会对区域植物资源和物种多样性产生明显的不良影响，也不会导致评价区任何植物物种的消失。因此，项目建设对评价区植物、植被影响不大。

### 2、对动物资源的影响分析

本项目评价区范围内无国家重点保护野生动物，现有的野生动物主要为常见的小型动物及鸟类、昆虫等。项目施工建设及运营期的占地和生产活动会对周边动物造成影响，但影响范围有限，同时随着厂区绿化后，对野生动物的影响减弱，总体来说，本项目建设不会造成动物的生活环境丧失，所以项目的建设对动物的影响不大。

项目建设植被破坏的同时，也破坏了原有生态环境中小型野生动物的栖息环境，加上机械噪声、人员活动产生的影响，对周围动物的生活造成干扰，使它们的生活收到威胁而迁徙，远离渣场用地周围。由于长期人类活动的干扰，项目所在地附近的野生动物对人类干扰已经有一定的适应，加上项目区占地面积较小，项目区周边有大面积的相似生境，因此，项目实施后，项目内动物将迁徙到附近生境，其生态环境、气候等与项目区类似，迁徙动物能很快适应新的生存环境。因



此，项目建设对评价区小型野生动物的类型及数量会产生一定负面影响，但影响较小。

综上，本项目的建设对生态环境的影响在可接受范围内。

本项目厂址周围生态环境一般，项目建设后无生产废水排放，废渣进行合理处置，对周围生态环境影响较小。

生态影响评价自查表详见表5.8-1。

**表 5.8-1 生态影响评价自查表**

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 <input type="checkbox"/> ； 国家公园 <input type="checkbox"/> ； 自然保护区 <input type="checkbox"/> ； 自然公园 <input type="checkbox"/> ； 世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ； 生态保护红线 <input type="checkbox"/> ； 重要生境 <input type="checkbox"/> ； 其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 <input type="checkbox"/> ； 其他 <input type="checkbox"/>
	影响方式	工程占用 <input checked="" type="checkbox"/> ； 施工活动干扰 <input checked="" type="checkbox"/> ； 改变环境条件 <input type="checkbox"/> ； 其他 <input type="checkbox"/>
	评价因子	物种 <input type="checkbox"/> ( ) 生境 <input type="checkbox"/> ( ) 生物群落 <input type="checkbox"/> ( ) 生态系统 <input type="checkbox"/> ( ) 生物多样性 <input type="checkbox"/> ( ) 生态敏感区 <input type="checkbox"/> ( ) 自然景观 <input type="checkbox"/> ( ) 自然遗迹 <input type="checkbox"/> ( ) 其他 <input type="checkbox"/> ( )
评价等级		一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input type="checkbox"/> 三级 <input type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input checked="" type="checkbox"/>
评价范围		陆域面积：( ) km <sup>2</sup> ； 水域面积：( ) km <sup>2</sup>
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 <input checked="" type="checkbox"/> ； 遥感调查 <input type="checkbox"/> ； 调查样方、样线 <input type="checkbox"/> ； 调查点位、断面 <input type="checkbox"/> ； 专家和公众 咨询法 <input type="checkbox"/> ； 其他 <input type="checkbox"/>
	调查时间	春季 <input type="checkbox"/> ； 夏季 <input type="checkbox"/> ； 秋季 <input type="checkbox"/> ； 冬季 <input type="checkbox"/> 丰水期 <input type="checkbox"/> ； 枯水期 <input type="checkbox"/> ； 平水期 <input type="checkbox"/>
	所在区域的生态问题	水土流失 <input type="checkbox"/> ； 沙漠化 <input type="checkbox"/> ； 石漠化 <input type="checkbox"/> ； 盐渍化 <input type="checkbox"/> ； 生物入侵 <input type="checkbox"/> ； 污染危害 <input type="checkbox"/> ； 其他 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input type="checkbox"/> ； 土地利用 <input type="checkbox"/> ； 生态系统 <input type="checkbox"/> ； 生物多样性 <input type="checkbox"/> ； 重要物种 <input type="checkbox"/> ； 生态敏感区 <input type="checkbox"/> ； 其他 <input type="checkbox"/>
生态影响预测与评价	评价方法	定性 <input checked="" type="checkbox"/> ； 定性和定量 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input type="checkbox"/> ； 土地利用 <input type="checkbox"/> ； 生态系统 <input type="checkbox"/> ； 生物多样性 <input type="checkbox"/> ； 重要物种 <input type="checkbox"/> ； 生态敏感区 <input type="checkbox"/> ； 生物入侵风险 <input type="checkbox"/> ； 其他 <input type="checkbox"/>
生态保护对策	对策措施	避让 <input type="checkbox"/> ； 减缓 <input type="checkbox"/> ； 生态修复 <input type="checkbox"/> ； 生态补偿 <input type="checkbox"/> ； 科研 <input type="checkbox"/> ； 其他 <input type="checkbox"/>
	生态监测计	全生命周期 <input type="checkbox"/> ； 长期跟踪 <input type="checkbox"/> ； 常规 <input type="checkbox"/> ； 无 <input checked="" type="checkbox"/>

措施	划	
	环境管理	环境监理 <input type="checkbox"/> ； 环境影响后评价 <input type="checkbox"/> ； 其他 <input type="checkbox"/>
评价结论	生态影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> ； 不可行 <input type="checkbox"/>
	注： “ <input type="checkbox"/> ” 为勾选项，可√； “( )” 为内容填写项。	

## 5.9 碳排放环境影响评价

本项目属于《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）中的“两高”项目的化工类，按要求进行碳排放分析。

### 5.9.1 管理规定与技术指南、规范

- (1) 《国家“十三五”控制温室气体排放工作方案》（国发〔2016〕61号）；
- (2) 《关于切实做好全国碳排放权交易市场启动重点工作的通知》（发改办气候〔2016〕57号）；
- (3) 《碳排放权交易管理办法（试行）》（环保部令 第19号，2021年2月1日施行）；
- (4) 其他有色金属冶炼和压延加工业企业温室气体排放核算方法与报告指南；
- (5) 《中国化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》。

### 5.9.2 碳排放核算

#### (1) 核算边界

本项目建设地点位于禄丰县勤丰工业园区内，为新建项目。本次核算的碳排放范围包括本次新建项目相关内容。

#### (2) 核算依据

项目主要按照《中国化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》进行核算。

#### (3) 源项识别

根据《中国化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》，核算的排放源类别和气体种类包括：燃料燃烧排放、工业生产过程排放、CO<sub>2</sub>回收利用量、净购入的电力和热力消费引起的CO<sub>2</sub>排放、其他温室气体排放。

根据《氟化工企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》，核算的排放源类别和气体种类包括：化石燃料燃烧CO<sub>2</sub>排放、一氯二氟甲烷（HCFC-22）生产过程三氯甲烷（HFC-23）排放、销毁的HFC-23转化的CO<sub>2</sub>排放、氢氟碳

化物(HFCs)、全氟碳化物(PFCs)以及六氟化硫(SF6)生产过程 HFCs/PFCs/SF6副产物及逃逸排放, 以及企业净购入的电力和热力隐含的 CO<sub>2</sub> 排放。

根据识别, 本项目主要涉及化石燃料燃烧 CO<sub>2</sub> 排放、工业生产过程排放、净购入的电力和热力消费引起的 CO<sub>2</sub> 排放。

①化石燃料燃烧 CO<sub>2</sub> 排放: 指化石燃料在各种类型的固定或移动燃烧设备中(如锅炉、燃烧器、涡轮机、加热器、焚烧炉、煅烧炉、窑炉、熔炉、烤炉、内燃机等)与氧气充分燃烧生成的 CO<sub>2</sub> 排放。

本项目能源来源为电能, 无化石能源消耗。

②工业生产过程排放: 主要指化石燃料和其他碳氢化合物用作原材料使用产生的 CO<sub>2</sub> 排放, 包括放空的废气经火炬处理后产生的 CO<sub>2</sub> 排放; 以及碳酸盐使用过程(如石灰石、白云石等用作原材料、助溶剂或脱硫剂)产生的 CO<sub>2</sub> 排放; 如果存在硝酸或己二酸生产过程, 还应包括这些生产过程的 N<sub>2</sub>O 排放。

项目使用草酸为原料, 焙烧过程中会产生 CO<sub>2</sub> 排放。

③净购入的电力和热力消费引起的 CO<sub>2</sub> 排放: 该部分排放实际上发生在生产这些电力或热力的企业, 但由企业消费和活动引发, 此处依照规定也计入企业的排放总量中。

项目净购入电力为 5500×10<sup>4</sup>Kwh/a; 净购入蒸汽量为 38.0448 万 t。

#### (4) 源强核算

##### ①化石燃料燃烧 CO<sub>2</sub> 排放

燃料燃烧 CO<sub>2</sub> 排放量主要基于分品种的燃料燃烧量、单位燃料的含碳量和碳氧化率计算得到, 公式如下:

$$E_{\text{CO}_2\text{-燃烧}} = \sum_i \left( AD_i \times CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12} \right)$$

$$CC_i = NCV_i \times EF_i$$

式中: E<sub>CO<sub>2</sub>-燃烧</sub>--为企业边界内化石燃料燃烧 CO<sub>2</sub> 排放量, 单位为吨。

i--为化石燃料的种类;

AD<sub>i</sub>--为化石燃料品种 i 明确用作燃料燃烧的消费量, 对固体或液体燃料以吨为单位, 对气体燃料以万 m<sup>3</sup> 为单位。

CC<sub>i</sub>--为化石燃料 i 的含碳量，对固体和液体燃料以吨碳/吨燃料为单位，对气体燃料以吨碳/万 m<sup>3</sup> 为单位。

O<sub>F<sub>i</sub></sub>--为化石燃料 i 的碳氧化率，单位%。

NCV<sub>i</sub>--为化石燃料品种 i 的低位发热量，对固体和液体燃料以 GJ/吨为单位，对气体燃料以 GJ/万 Nm<sup>3</sup> 为单位。

EF<sub>i</sub>--为燃料 i 的单位热值含碳量，单位为吨碳/GJ。

由于本项目未使用天然气等化石燃料，不涉及此部分 CO<sub>2</sub> 排放。

②企业净购入的电力和热力隐含的 CO<sub>2</sub> 排放

企业净购入的电力消费引起的 CO<sub>2</sub> 排放以及经购入的热力消费引起的 CO<sub>2</sub> 排放按如下公式计算：

$$E_{\text{CO}_2\text{-净电}} = AD_{\text{电力}} \times EF_{\text{电力}}$$

$$E_{\text{CO}_2\text{-净热}} = AD_{\text{热力}} \times EF_{\text{热力}}$$

式中：E<sub>CO<sub>2</sub>-净电</sub>--为企业净购入的电力消费引起的 CO<sub>2</sub> 排放，单位为吨 CO<sub>2</sub>。

E<sub>CO<sub>2</sub>-净热</sub>--为企业净购入的热力消费引起的 CO<sub>2</sub> 排放，单位为吨 CO<sub>2</sub>。

AD 电力--为企业净购入的电力消费，单位为 MWh。项目年净外购电量为 55000MWh。

AD 热力--为企业净购入的热力消费，单位为 GJ（百万千焦）。项目年净外购蒸汽为 38.0448 万吨，折合为 1.24×10<sup>6</sup>GJ。

EF 电力--为电力供应的 CO<sub>2</sub> 排放因子，单位为吨 CO<sub>2</sub>/MWh。电力供应的 CO<sub>2</sub> 排放因子取 0.6101tCO<sub>2</sub>/MWh。

EF 热力--为热力供应的 CO<sub>2</sub> 排放因子，单位为 tCO<sub>2</sub>/GJ。取值为 0.11tCO<sub>2</sub>/GJ。

经计算，E<sub>CO<sub>2</sub>-净电</sub>=33555.5t；E<sub>CO<sub>2</sub>-净热</sub>=136456.27t。

### 5.9.3 减污降碳措施论证及比选

#### 1、供热来源

项目生产过程中使用电力作为能源，焙烧、干燥等工序均使用电能或天然气进行加热。根据目前生产水平及治理工艺水平，同时考虑治理经济成本，建议企业在后续生产中，对可回收的蒸汽进行循环利用，减少热量损失消耗。

## 2、外购电力、热力产生的排放

企业生产过程中主要使用电能作为能源，外购电力产生的二氧化碳排放，主要通过采取节能措施进一步降低碳排放总量。具体措施如下：

(1) 设计时电动机选用 YE3 系列节能型电动机，并满足 IE3 标准。部分需调速节能的负荷采用变频器控制；照明采用高效节能灯。

(2) 照明采用集中、分散和自动相结合的控制方式，确定合理的照度值，充分利用天然光。

(3) 在动力设备选型上，一律不选用国家已公布淘汰的机电产品以及国家产业政策限制内的产品序列，选用高效节能型产品。

(4) 配电设备选用节能型产品，照明灯采用光效高的节能灯，电缆、电线布线时尽量避免线路迂回或电能倒流。

(5) 充分利用地形高差、储罐液位差，合理布置装卸车点，使得原料、成品的卸、装依靠自流，尽可能不用泵节省动力电。

(6) 节省设计冗余。一般设计都按照使用时的极端条件，因而都留有设计冗余，有的余量很大，形成大马拉小车。变频调速可以把这部分冗余节省下来，即负载变化时，变频器进行调速，电动机输出的轴功率相应变化。

(7) 调配区照明负载三相分布的不平衡会造成一定的损耗。因此在照明设计中要尽力做到将负载平均分配到每相工作，使三相负载均衡。

(8) 在节电方面上，用高效节能的电器设备，主要包括：对于负载变化较大的用电设备，采用变频调速；对于功率较大的用电设备，采用软起动器；照明灯具选用高效节能型灯具。

(9) 同时提高功率因数，降低线损：动力系统采用高低压侧无功电容器进行补偿。其中在低压 380/220V 侧的功率因数补偿分别在箱式变压器、车间配电室进行，采用带微机自动投切装置的电容补偿控制器进行补偿，将功率因数补偿到 0.95 以上。

(10) 设置合理地计量和检测设备，进线设电流、电压、有功电表、无功电表测量，母线电流测量；出线电流测量。

## 5.9.4 CO<sub>2</sub> 减排量

根据项目节能报告，通过采取相应措施，项目可减少电能消耗 212.53×10<sup>4</sup>Kwh/a，相应减少净购入电力产生的 CO<sub>2</sub> 排放量为 1296.65t/a。

## 5.9.5 排放管理制度

### （1）组织制度

为规范企业碳管理工作，结合自身生产管理实际情况，建立碳管理制度，包括但不限于建立企业碳管理工作组织体系；明确各岗位职责及权限范围；明确战略管理、碳排放管理、碳资产管理、信息公开等具体内容；明确各事项审批流程及时限；明确管理制度的时效性。

为确保企业碳管理工作人员具备相应能力，企业应开展以下工作：通过教育、培训、技能和经验交流，确保从事碳管理有关工作人员具备相应的能力，并保存相关记录；对与碳管理工作有重大影响的人员进行岗位专业技能培训，并保存培训记录；企业可选择外派培训、内部培训和横向交流等方式开展培训工作。

企业应采取措施，使全体人员都意识到：实施企业碳管理工作的重要性；降低碳排放、提高碳排放绩效给企业带来的效益，以及个人工作改进能带来的碳排放绩效；偏离碳管理制度规定运行程序的潜在后果。

### （2）排放管理

#### ①监测管理

企业应根据自身的生产工艺以及《工业企业温室气体排放核算和报告通则》（GB/T 32150-2015）中核算标准和国家相关部门发布的技术指南的有关要求，确保对其运行中的决定碳排放绩效的关键特性进行定期监视、测量和分析，关键特性至少应包括但不限于：排放源设施、各碳源流数据、具备实测条件的与排放因子相关的数据、碳排放相关数据和生产相关数据获取方式、数据的准确性。

企业应对监视和测量获取的相关数据进行分析，应开展以下工作：a) 规范碳排放数据的整理和分析；b) 对数据来源进行分类整理；c) 对排放因子及相关参数的监测数据进行分类整理；d) 对数据进行处理并进行统计分析；e) 形成数据分析报告并存档。

## ②报告管理

根据《碳排放权交易管理办法》（试行），重点排放单位应当根据生态环境部制定的温室气体排放核算与报告技术规范，编制该单位上一年度的温室气体排放报告，载明排放量，并报生态环境主管部门。排放报告所涉数据的原始记录和管理台账应当至少保存五年。

## ③信息公开

企业编制的年度温室气体排放报告应当定期公开，接受社会监督，涉及国家秘密和商业秘密的除外。

### 3.9.6 碳排放分析结论

碳排放核算边界内所有生产系统产生的温室气体排放。主要排放源为企业边界内燃料燃烧排放、工业生产过程排放、企业购入电力及热力排放。

经核算，本项目年碳排放总量为 174370.42tCO<sub>2</sub>。项目在工艺设计、设备选型、建筑材料、电气系统、节能管理等方面，均采用了一系列节能措施以降低生产中各个环节的节能降耗。

建议建设单位按照国家对碳排放控制和碳市场管理的要求，采取并探索进一步采区相应节能措施减少碳排放，进一步降低企业碳排放强度。



## 6 环境风险评价

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。环境风险评价关注点是事故对厂界外环境的影响。

### 6.1 评价工作程序

评价工作程序见下图：

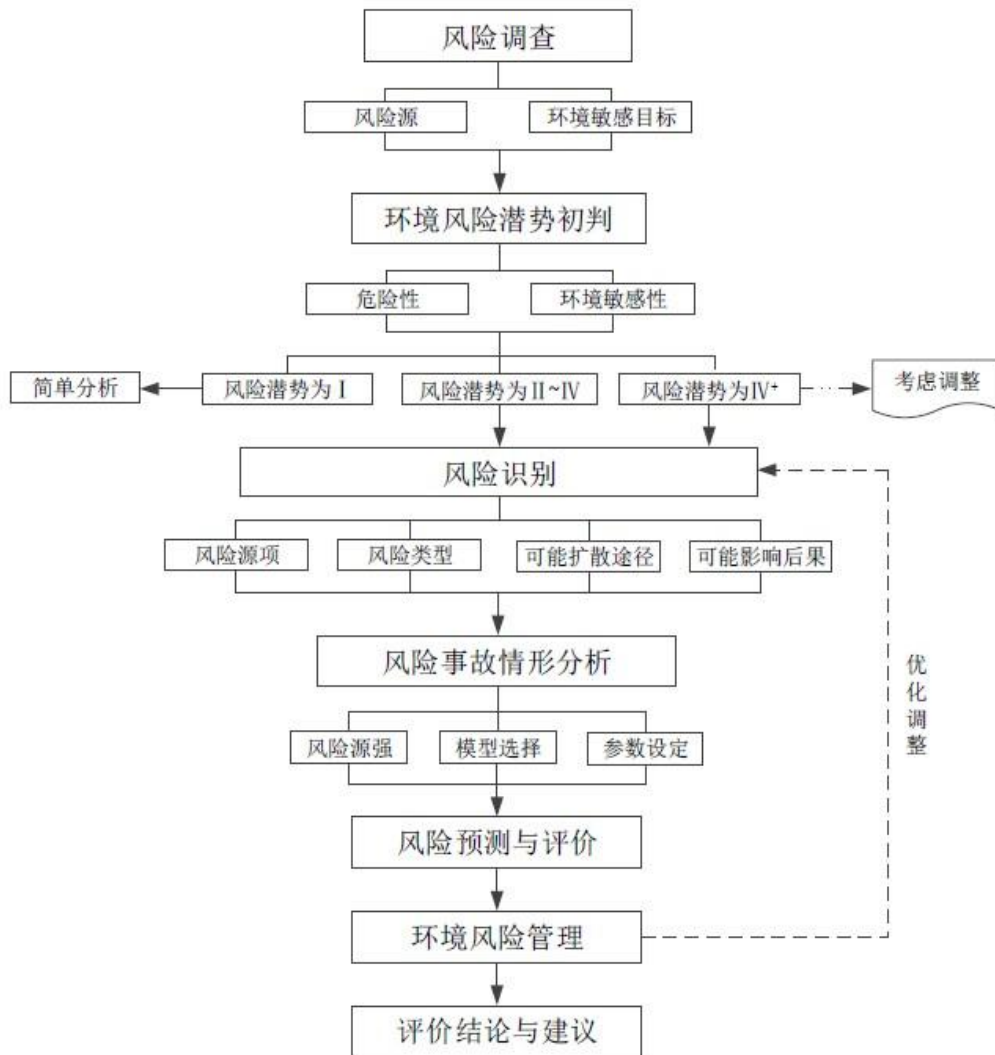


图 6.1-1 风险评价工作流程

根据《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〕72号)的要求,以及《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中的相关规定,风险评价需识别本项目营运过程中存在的环境风险隐患,提出改进措施和建议,消除环境风险隐患,防止重大环境污染事故及次生事故的发生。评价重点为进行风险源调查、环境风险潜势初判、风险识别、风险事故情形分析、风险预测与评价、环境风险管理、评价结论及建议等内容。

## 6.2 环境风险调查

本项目存在一定的环境风险因素,风险防范是企业安全生产的前提和保障,本评价将对本工程涉及的有毒、有害化学品的使用及储运等过程中可能发生的潜在危险进行分析,以找出主要危险环节,认识危险程度,从而针对性地采取预防和应急措施,尽可能将风险可能性和危害程度降至最低。

### 6.2.1 项目风险源调查

根据本项目生产系统运行工艺、生产运行过程中涉及的主要原辅材料、燃料、中间产物以及生产过程中排放的废气、废水、固体废物等的危险特性,对项目风险源进行调查,项目主要涉及物质的理化性质及危害特性见表 7.2-1。

### 6.2.2 环境敏感目标调查

根据风险评价导则,本次评价以项目厂界外 5.95km 的范围作为评价范围。根据现场调查,评价范围内主要的社会关注点分布情况见下表。

表 6.2-2 建设项目环境敏感特性表

类别	环境敏感特征							
	厂址周边 5.95km 范围内							
	序号	敏感目标名称	相对厂界方位	相对厂界距离/m	相对本项目四氯化钛储罐距离/m	相对本项目管道泄漏点距离/m	属性	人口数(人)
环境空气	1	羊街村	N	750	1008	1167	居住区	360 人
	2	石臼村	NNW	900	1138	1209	居住区	94 人
	3	四十亩	N	1220	1553	1674	居住区	380 人
	4	河尾村	W	640	1425	1255	居住区	457 人
	5	沙龙村	SW	2125	2527	2378	居住区	771 人
	6	新街子	SW	1516	2476	2244	居住区	109 人
	7	清洁村	SW	2323	3256	3005	居住区	327 人

8	甸心	ENE	1730	1833	2010	居住区	149 人
9	大坟	ENE	1390	1519	1677	居住区	115 人
10	北甸	E	1640	1706	1820	居住区	142 人
11	郭家小村	N	2278	2562	2703	居住区	81 人
12	泽润里	N	2070	2325	2515	居住区	305 人
13	后冲	NNW	1905	2249	2353	居住区	142 人
14	沙站	E	1570	1677	1742	居住区	92 人
15	中村	SW	1564	2870	2682	居住区	799 人
16	北甸村	E	2250	2353	2409	居住区	202 人
17	山口	E	1950	2058	2124	居住区	320 人
18	阿姜郎	ESE	2345	2424	2413	居住区	159 人
19	甸尾	ESE	3120	3231	3304	居住区	156 人
20	龙王庙	E	2110	2207	2334	居住区	286 人
21	小新庄	N	3195	3460	3612	居住区	109 人
22	大新庄	N	2945	3211	3345	居住区	112 人
23	值所	ENE	1650	1805	2006	居住区	79 人
24	泽润里小学	N	1710	1887	2081	学校	240 人
25	沙龙村小学	SW	1780	2706	2493	学校	240 人
26	三块地	SW	1165	2031	1834	居住区	84 人
27	独房子	N	4825	5027	5198	居住区	23 人
28	大寺	N	3925	4120	4274	居住区	155 人
29	李家房	N	4285	4151	4336	居住区	172 人
30	北营	N	3925	4136	4296	居住区	250 人
31	戴家冲	N	3635	3936	4161	居住区	126 人
32	南营	N	3480	3771	3924	居住区	552 人
33	华家箐	SE	4097	4421	4343	居住区	79 人
34	关山场	E	4940	5027	5168	居住区	67 人
35	小甸	S	4880	5867	5640	居住区	48 人
36	界碑大村	SSW	4310	5315	5070	居住区	32 人
37	界碑小村	SSW	4980	5913	5681	居住区	45 人
38	栗园	SSW	4315	5344	5134	居住区	37 人
39	茶花箐	S	3750	4614	4451	居住区	46 人
40	牛场箐	NE	5540	5685	5911	居住区	49 人
41	大箐	N	5420	5651	5778	居住区	76 人
42	秧草地	NE	5340	5492	5692	居住区	76 人
43	勤丰营	N	5300	5588	5715	居住区	1617 人
44	连山坡	NE	5360	5724	5947	居住区	83 人
45	可里村	W	5700	6298	6176	居住区	569 人
46	竹箐口	SE	5640	6014	5892	居住区	22 人
47	邑旧村	SE	5645	6367	6197	居住区	146 人

	48	摆田	SSE	5910	6806	6563	居住区	53 人
	49	赵家庄村	SE	5330	5796	5642	居住区	164 人
厂区周边 5km 范围内人口数约 7774 小于 1 万人，厂区周边 500m 范围内无居民人口。								/
大气环境敏感程度 E 值								E3
地表水	序号	受纳水体	水域环境功能			24 小时流经范围		
	1	北甸河	IV类			约螳螂川下游 12km 处，未跨省界		
	2	沙龙河	IV类					
	3	螳螂川	IV类					
	内陆水体排放点下游 10km 范围内无敏感目标							
地表水环境敏感程度 E 值								E3
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	
	1	无	无	III		D2	/	
	地下水环境敏感程度 E 值							

## 6.3 环境风险潜势初判

### 6.3.1 P 值的分级确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）和《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），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。

#### （1）危险物质数量与临界量比值（Q）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 C，Q 值按下式进行计算：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：

$q_1、q_2、\dots、q_n$ ——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） $Q \geq 100$ 。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 进行辨识本项目涉及的主要危险物质及其临界量，项目涉及的主要危险物质最大贮存量及临界量见下表。

## (2) 行业及生产工艺 (M)

对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C 表 C.1 中的行业及生产工艺 (M)，按照表 C.1 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为①M>20;②10<M≤20;③5<M≤10;④M=5，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

根据本项目生产系统的危险性进行识别，本项目属于化工行业，本项目行业及生产工艺判定情况详见下表。

表 6.3-2 本项目 M 值确定表

行业	评估依据	分值	本项目情况	本项目分值
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、氟化工艺、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 <sup>a</sup> 、危险物质贮存罐区	5/套(罐区)		
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5		
合计				
a 高温指工艺温度≥300℃，高压指压力容器的设计压力(P)≥10.0MPa				

经计算，本项目 M=40，以 M1 表示。

## (3) 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

根据危险物质数量与临界量比值 (Q) 和行业及生产工艺 (M)，按照表 6.2-3 确定危险物质及工艺系统危险性等级 (P)，分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

根据判定本项目 Q 值为 6040.716，属于 Q≥100 范围。M=40，以 M1 表示由分析可知，本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P1。

表 6.3-3 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)

危险物质数量与临界量比值 (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

### 6.3.2 环境敏感程度（E）的确定

#### （1）大气环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 表 D.1 的规定，本项目拟建厂址周围 5km 范围内居民区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人、周边 500m 范围内人口 < 500 人。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D，项目大气环境敏感程度为环境低度敏感区（E3）。

#### （2）地表水

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 表 D.2~表 D.4 的规定，项目事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点，下游（顺水流方向）10km 范围内无类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标，环境敏感目标分级为 S3；项目风险事故下，危险物质泄漏的排放点可能进入水体为北甸河和螳螂川，其中，北甸河水环境功能区划为 IV 类，螳螂川水环境功能区划为 IV 类，属于低敏感区 F3，则地表水环境敏感程度分级为 E3。

#### （3）地下水

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 表 D.5~表 D.7 的规定，项目拟建厂址地下水功能敏感性分区为不敏感 G3，项目场地包气带防污性能按照 D2 考虑，则最终确定拟建项目地下水环境敏感程度分级为 E3。

### 6.3.3 风险潜势判断

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 2 建设项目环境风险潜势划分（表 7.3-4），结合上述大气、地表水、地下水 E 值、以及本项目 P 值的确定情况，本项目环境风险潜势划分如表 6.3-5 所示。

表 6.3-4 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质与工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高敏感区（E1）	IV <sup>+</sup>	IV	III	III
环境中敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境低敏感区（E3）	III	III	II	I

注：IV<sup>+</sup>为极高环境风险

表 6.3-5 本项目环境风险潜势划分

环境要素	危险物质及工艺系统危险性 (P)	环境敏感程度 (E)	风险潜势划分
大气环境风险潜势划分	P1	E3	III
地表水环境风险潜势划分	P1	E3	III
地下水环境风险潜势划分	P1	E3	III

### 6.3.4 风险评价等级及范围

根据环境风险潜势划分结果，本项目大气环境、地表水环境、地下水环境风险潜势均划分为 III，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 1 建设项目环境风险评价工作等级划分，对照本项目环境风险等级见表 7.3-6 判定本项目评价等级。

表 7.3-6 环境风险评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV <sup>+</sup>	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 <sup>a</sup>

<sup>a</sup> 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加单的说明。见附件 A。

表 7.3-7 本项目环境风险评价等级

序号	要素	E 分级	P 分级	环境风险潜势	评价等级
1	大气	E3	P1	III	二
2	地表水	E3	P1	III	二
3	地下水	E3	P1	III	二

项目厂界周边 500m 范围内虽无居民区，但存在周边厂区工作人员及职工生活区等，因此本次评价对大气环境风险按照一级评价考虑。因此本项目最终大气环境、地表水环境、地下水环境风险评价等级均为二级评价。

## 6.4 环境风险识别

本项目存在一定的环境风险因素，风险防范是企业安全生产的前提和保障，本评价将对本工程涉及的有毒、有害化学品的使用及储运等过程中可能发生的潜在危险进行分析，以找出主要危险环节，认识危险程度，从而针对性地采取预防和应急措施，尽可能将风险可能性和危害程度降至最低。

### 6.4.1 物质危险性识别

本项目所涉及的原料、辅料、中间产品、产品、污染物等中，涉及的主要危险物质同时列入《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 B 的有：矿物油等。项目主要涉及危险物质危险性识别见表 6.4-1。

## 6.4.2 生产系统危险性识别

### 6.4.2.1 生产设施危险性识别

由于生产过程的周期性较长,使整个生产过程对各类设备特别是关键设备的可靠性要求很高,设计中考虑不周、施工中把关不严或者运行中的松懈,操作不当,都可能造成物料泄漏,引起工作人员的化学灼伤、中毒,甚至火灾爆炸等事故。

#### 1、工艺设备设施危险有害因素分析

(1) 镁电解车间工艺过程中的镁、氯气、氧气若泄漏在空气中易形成爆炸性混合物,引起爆炸和火灾。

(2) 氯化及精制车间工艺过程中管道以及设备的联接部位密封失效,造成四氯化钛及氯气的泄漏对周边环境的影响,引起周边人员中毒。

(3) 若所选用的工艺设备的各种附件或安全防护装置失灵(如安全阀、压力表、温度计、阻火器、防爆阀等)或配置不到位,在运行过程中,一旦工艺操作指标出现偏差或人员操作失误,可能引起火灾爆炸事故,同时造成有毒有害物料泄漏,引起人员中毒。

(4) 若各种转动设备(如:泵类、输送机械)的运转部分的润滑部位缺油,会造成设备损坏及停车,停车还可能造成物料泄漏、堵塞、重物坠落等,引起人员伤亡事故。

(5) 若各种转动设备裸露在外的轴、联轴节、键和固定螺钉没有安装防护罩或防护罩损坏或检修拆下防护罩,事后未恢复,由于设备高速运转,在操作过程中,可能造成操作人员人身伤害。

(6) 若各种转动设备在运转过程中产生振动时间长,可能出现基础或地脚螺栓松动,若在巡回检查中没有及时发现,机械设备会出现剧烈振动,发生事故。

(7) 若各种工艺设备与管道及阀门的连接处出现密封不严,可能引起物料外泄,造成事故。

(8) 若接触腐蚀性物料的设备设施未按照物料性质要求进行防腐处理,在生产过程中可能造成设备腐蚀加快,损坏设备,引起事故。

(9) 若接触易燃易爆物品的容器、管道、泵等设施未采取防静电措施或其



防静电连接不可靠，其静电积聚放电产生的电火花为易燃易爆环境提供引燃、引爆源，有可能发生火灾爆炸事故。

(10) 若设备的安全阀等安全附件失灵、损坏或操作不当容易引起设备或管道超压，可能发生爆炸事故，可造成火灾、爆炸以及人员中毒事故。

(11) 若各种设备的安装、操作和维护的方法不正确，也可能发生事故。

(12) 若各种设备的联锁及执行机构失灵，可能造成设备超压，引起事故。

(13) 若电机未采取接地措施或接地设施腐蚀脱落，人员接触可能发生触电事故。电机运行温度过高，容易损坏电机，润滑油过热有可能导致火灾事故。

(14) 若冷却器由于操作不当、冷却介质不足或断流、超温、超压、结垢或由于设备本身质量不合格而引起爆炸、设备损坏，甚至人员中毒事故。

(15) 若换热器操作不当、超温、超压、堵管、气体冲刷使管壁变薄或由于设备管道本身质量问题而发生破管、甚至爆炸、中毒等事故。

(16) 高温设备的冷却系统若存在隐患，将导致设备使用寿命降低，未能发现将导致事故发生。

## 2、特种设备设施危险性分析

若各种特种设备设施设计、选材、安装和使用前的检测，没有按照规定执行，可能造成设备损坏，引起事故。

(1) 压力设备若未按规定定期进行检测，不能及时发现材质变化、裂纹、变形等缺陷，容易造成压力设备爆破事故。

(2) 压力设备超压运行易引起爆炸事故。

(3) 压力设备在使用中受压部件发生破坏，设备中介质蓄积的能量迅速释放，内压瞬间降至外界大气压力以及压力管道泄漏而引发爆炸事故。

(4) 设计时选材不当，施工安装存在缺陷而引起压力容器发生事故。

(5) 各种自动控制的阀门若失灵，可能造成物料配比失衡，压力超高、超低引起事故；同时自动控制、检测、联锁失灵可能造成事故。

(6) 介质为可燃、易燃及有毒物料的压力容器及管道因泄漏可能引起的火灾、人员中毒事故。

## 3、压力管道事故

本项目氯气、冷却水、压缩空气等均通过管道进行输送，管道事故风险识别如下：

(1) 压力管道安全色涂刷不明显，易造成检修或改建施工等过程中的误判断、误操作，造成事故。

(2) 压力管道腐蚀穿孔、人为破坏、法兰破损等原因造成物料泄漏，易导致火灾爆炸或人员中毒等事故。

(3) 若跨越道路的压力管道高度不足，易被车辆撞击，引起物料泄漏事故。

(4) 在进行压力管道布置时，若布置不合理，穿越人群积聚或与输送介质性质不符的设备设施时，一旦发生泄漏，将造成事故，引起危害。

(5) 根据对历年来各种工业管道事故原因的分析，事故的原因主要有设计原因、制造原因、安装原因、管理不善、腐蚀等。

#### **6.4.2.2 工艺过程识别分析**

(1) 开车、停车及运行过程中不按操作规程及开停车程序操作，不严格遵守升降温和加减负荷等要求，违章作业，造成生产不能正常运行，还可能发生伤亡事故。

(2) 生产时未严格控制工艺技术指标，系统负荷超标影响生产运行和产品质量并发生事故。

(3) 不能准确分析故障原因、判断故障部位和正确处理各类故障，潜在危险不能及时排除，致使生产不能正常运行。

(4) 若设备维护保养不严格，在生产运行过程中出现设备故障。

(5) 若交接班交接不清，记录不明，盲目运行造成操作失误。

(6) 未按规定进行巡回检查，不能及时发现和排除异常情况。

(7) 若操作工违反劳动纪律（如：脱岗、串岗和睡岗等），不能及时调整工艺参数，可能引发事故。

#### **6.4.2.3 储存系统和运输风险识别**

##### **1、涉及的危险物料贮存情况**

##### **2、危险品储存、输送及装卸过程危险性分析**

#### **6.4.2.4 公用工程风险分析**

#### **6.4.2.5 环保设施风险分析**

(1) 若废气洗涤塔阻塞或破损，导致洗涤塔内含氯化氢、氯气废气未经吸收处置泄漏。

(2) 废水收集池或废水循环池意外破损或防渗失效，造成生产废水意外排

放进入地表水环境或下渗进入地下水环境，污染地表水和地下水。

### 6.4.3 环境风险类型及危害分析

#### (1) 本项目风险类型

本项目运行过程中，生产装置、危险物质储罐或储槽、环保设施等涉及危险物质，生产过程中因操作不当或设备质量问题造成设备阀门、管道破损，造成危险物质储罐等处易产生泄漏事故，引发环境风险事故，环境影响较严重。

主要环境风险为易燃易爆物质以及助燃物质发生的火灾爆炸事故以及燃烧过程中产生的次生/伴生污染物对环境的污染；有毒有害物质的泄漏，对环境空气造成的污染；盐酸、氢氧化钠、硫酸等腐蚀性极强的物质泄漏，对土壤、地下水环境造成的影响；物料输送管道泄漏对大气环境的影响等。

本项目主要风险类型有泄漏、火灾及爆炸事故。

#### ① 泄漏事故

a. 由于设计本身的不合理或选材不当，使储罐、设备等不能承受相应的压力而变形、破裂而发生泄漏。

b. 设备、储罐、管道、泵等的阀门、法兰等密封料被错用或老化、损坏，造成物料泄漏。

c. 设备、管道等因腐蚀穿孔发生物料的泄漏。

d. 若物料输送管道等因制造原因不能承受工作压力导致破损而发生泄漏。

e. 由于周围设备、管道发生爆炸事故，波及生产设备、管道造成破损而发生泄漏事故。

f. 作业人员操作不当引发的泄漏事故。

g. 废气洗涤塔含氯化氢、挥发性有机物废气泄漏。

h. 废水收集池或废水循环池意外破损或防渗失效，造成生产废水意外排放进入地表水环境或下渗进入地下水环境，污染地表水和地下水。

#### ② 火灾爆炸

爆炸按爆炸性质分为物理爆炸和化学爆炸。物理爆炸主要是压力容器的超压发生的爆炸。化学爆炸是可燃气体、蒸气与空气混合易形成爆炸性混合物发生的爆炸。

本项目可能发生的爆炸事故为在生产设备的外部空间,由于可燃液体以液态可气态的形式跑、冒、滴、漏,易与空气形成爆炸性混合物,遇火源引起着火爆炸。一些生产设备为负压操作,出现容易渗漏或误操作等异常情况,会使空气进入容器内,因氧化高温引起可燃蒸气着火爆炸。

## (2) 项目危险物质向环境转移途径

根据本项目物质及生产系统危险性识别结果,本项目危险物质向环境转移途径的可能途径和影响方式。

①装置区内容器破损可能导致危险物质泄漏渗入地下,污染土壤和潜水含水层。

②项目装置氯化氢、挥发性有机物、氨气、氢氟酸泄漏经大气扩散对周边环境空气质量产生影响。

③可燃液体以液态可气态的形式跑、冒、滴、漏,易与空气形成爆炸性混合物,遇火源引起着火爆炸或分解产生大气污染物等,经大气扩散对周边环境空气质量产生影响。

④在火灾事故的扑救中,会产生大量的消防废水,如果该废水经雨排水系统排放,会导致地表水体污染的风险。

⑤废水收集池或废水循环池意外破损或防渗失效,造成生产废水意外排放进入地表水环境或下渗进入地下水环境,污染地表水和地下水。

## 6.4.4 环境风险识别结果

根据分析,本项目环境风险识别结果如下表。

## 6.5 风险事故情形分析

### 6.5.1 风险事故情形设定

事故的风险通常划分为火灾、爆炸、泄漏三种类型,项目在生产过程中大部分原辅材料具有毒性或属于可燃,生产设施或生产过程中存在的可能引发环境风险事故为物料泄漏、事故排放和火灾爆炸。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018),设定风险事故情形发生可能性应处于合理的区间,发生频率小于 $10^{-6}$ /年的事件是极小概率事件。事故情形的设定应在环境风险识别的基础上筛选,设定的事故情形应具有危险物

质、环境危害、影响途径等方面的代表性。

本项目在罐区周边设置围堰，危险单元区域地面做防渗硬化处理后，物料泄漏对土壤及地下水环境影响较小。根据本次建设项目涉及的危险化学品的性质及其在装置区内的暂存情况，结合本项目环境风险识别结果，选取全厂区风险物质存储量与临界量比值最大的氢氟酸与硫酸进行泄漏影响预测。本次环境风险评价主要分析氢氟酸储罐、硫酸储罐及物料输送管道发生泄漏等风险事故情形下所引发的环境风险事故进行影响分析。

## 6.5.2 源项分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），发生频率小于 $10^{-6}$ /年的事件是极小概率事件，可作为代表性事故情形中最大可信事故设定的参考。根据附录 E 常压储罐全破裂，泄漏频率为 $5.00 \times 10^{-6}/a$ ；本次选取储罐全破裂作为最大可信事故，符合导则对于最大可信事故设定的要求。

储罐泄漏的 3 种情况为阀门破裂、管道破裂和储罐破裂。本项目储罐为常温常压储罐。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E，本次储罐泄漏模式最大可信事故设为储罐完全破裂，物料全部泄漏。

## 6.6 风险预测与评价

### 6.6.1 大气风险预测与评价

#### 6.6.1.1 预测模式

大气环境风险后果预测主要采用导则推荐的模型。重质气体排放的扩散模选用 SLAB 模型，中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟选用 AFTOX 模型。重质气体和轻质气体采用理查德森数进行判定。

#### 6.6.1.2 预测范围与计算点

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目大气环境风险评价范围为厂界外扩 5.95km，本次评价预测范围与评价范围一致。

预测计算点中涉及特殊计算点和一般计算点。特殊计算点为项目周围的环境保护目标。一般计算点根据范围设置不同间距，在 500m 范围内设置间距为 10m。大于 500m 的范围涉及间距为 100m。

### 6.6.1.3 预测参数

根据HJ169-2018，一级评价选取最不利气象条件和最常见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风速，温度25℃，相对湿度50%。

预测模型主要参数见下表。

表 6.6-1 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数
基本情况	事故源经度	厂区本项目涉及物料储罐 102°18'9.99392"E
	事故源纬度	25°5'18.68255"N
	事故源类型	泄漏
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/（℃）	25
	相对湿度/（%）	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度/m	0.03
	是否考虑地形/	否
	地形数据精度/m	/

### 6.6.1.4 预测结果与评价

#### 1、预测评价标准

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录H，选择氨气、氟化氢、氯化氢大气毒性终点浓度值作为预测评价标准。

## 6.7 环境风险管理

### 6.7.1 环境风险管理目标

环境风险管理目标是采用最低合理可行原则管控环境风险。采取的环境风险防范措施应与社会经济技术发展水平相适应，运用科学的技术手段和管理方法，对环境风险进行有效的预防、监控、响应。

本次建设项目在现有厂区内进行建设，项目部分风险防范措施依托现有。

### 6.7.2 风险防范措施

#### 2、项目选址和总图布置防范措施

##### （一）选址安全防范措施

建设项目位于禄丰工业和园区勤丰片区云南国钛金属股份有限公司现有厂

区内，周边现状为工业企业、农村。经调查，项目西面最近敏感点为河尾村（距厂界最近距离 640m）；北面最近敏感点为羊街村（距厂界最近距离 750m）；东面敏感点为大坟（距厂界最近距离 1390m）。周边保护目标距离厂址满足卫生防护距离要求。

## （二）总图布置安全防范措施

（1）根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）第3.3.8条的规定，“变配电所不应设置在甲乙类厂房内或贴邻建造，且不应设置在爆炸性气体、粉尘环境的危险区域内。供甲乙类厂房专用的10kV及以下的变配电站，可采用无门窗洞口的防火墙分隔一面贴邻，并应符合 GB50058 要求”。

（2）根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）第3.3.1条的规定，“车间厂房应进行防火分区，且每个防火分区的最大允许面积不应大于3000m<sup>2</sup>”。

（3）根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）第3.8.1条的规定，“仓库的安全出口应分散布置。每个防火分区、一个防火分区的每个楼层，其相邻2个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于5m”。

（4）根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）第3.7.2条的规定，“厂房的每个防火分区、一个防火分区内的每个楼层，其安全出口的数量应经计算确定，且不应少于2个”。

（5）根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）第3.7.4条的规定，“厂房内任一点到最近安全出口的距离不应大于表3.7.4的规定：25m”。

（6）根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）第3.8.2条的规定，“库房占地面积均大于300m<sup>2</sup>，每座仓库的安全出口不应少于2个”。

（7）根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）第6.4.11条的规定，“建筑中的疏散用门应符合下列规定：民用建筑及厂房的疏散用门应采用平开门，不应采用推拉门、卷帘门、吊门、转门；仓库的疏散用门应为向疏散方向开启的平开门”，本项目甲类厂房、库房的疏散门应采用平开门。

（8）根据《建筑物抗震设防分类标准》（GB50223-2008）第7.2.6 条“冶金、化工、石油化工、建材、轻工业原料生产建筑中，使用或生产过程中具有剧毒、易燃、易爆物质的厂房，当具有泄毒、爆炸或火灾危险性时，其抗震设防类别应划为重点设防类”和第 3.0.3 条“重点设防类，应按高于本地区抗震设防烈度一度的要求加强其抗震措施”，结合《建筑物抗震设计规范》查得岳池县地震烈度为6

度，故本项目后续建筑设计时应结合规范要求落实抗震措施。

(9) 根据《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)第3.3.6条“厂房内设置甲、乙类中间仓库时，其储量不宜超过一昼夜的需要量”，后续设计应落实车间内临时物料的堆放场地设置情况，其储量不应超过一昼夜的需要量。

(10) 根据《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)第3.6.6条“厂房内不宜设置地沟，必须设置时，其盖板应严密，地沟应采取防止可燃气体、可燃蒸气及粉尘、纤维在地沟积聚的有效措施，且与相邻厂房连通处应采用防火材料密封”，后续设计应予以落实。

(11) 根据《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)第3.6.7条“有爆炸危险的甲、乙类生产部位，宜设置在单层厂房靠外墙的泄压设施或多层厂房顶层靠外墙的泄压设施附近，有爆炸危险的设备宜避开厂房的梁柱承重构件”，后续设计应予以落实。

(12) 根据《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)第3.6.11条“使用和生产甲、乙、丙类液体厂房的管、沟不应和相邻厂房的管、沟相通，该厂房的下水道应设置隔油设施”，后续设计应予以落实。

(13) 根据《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)第3.1.1和6.1.1条“防火分区之间应采用防火墙分隔；防火墙应从楼地面基层隔断至顶板底面基层”，后续设计应落实防火墙的设置。

(14) 根据《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)第3.6.12条“甲、乙、丙类液体仓库应设置防止液体流散的设施”，后续设计应落实本项目仓库的防液体流散设施。

## **2、主体工艺、装置及物料储存安全对策措施**

### **(1) 事故废水防范措施**

一级防控措施：通过在涉及液态物料装置区、储罐区周边设围堰，以防止初期污染水和轻微事故泄露造成环境污染。在生产装置区域内，凡在装置开停工、检修、生产过程中可能发生对环境有污染液体漫流的装置单元区周围建有围堰和导流设施。

现有厂区内主要危险化学品储罐均设置围堰，厂区内个危险化学品储罐及其围堰情况见第二章节。

二级防控措施：通过设置集水池收集初期轻微事故泄漏产生的污染水，防止



造成环境污染，延缓污染进一步扩大。生产装置区集水池：主要收集罐区污水，在应急状态下，用提升泵将收集池水送到终端事故处理池。

项目事故池依托龙佰禄丰钛业有限公司厂区现有事故池 2 座（容积分别为 3000m<sup>3</sup>、3000m<sup>3</sup>）。日常空置作为事故应急池使用。当发生消防事故时，将消防排水排至龙佰禄丰钛业有限公司事故水池，消防事故水待正常生产后送至龙佰禄丰钛业有限公司生产废水处理站进行处理。

三级防控措施：目前园区未设置事故池，但龙佰禄丰钛业有限公司已在龙佰禄丰钛业有限公司厂区最低点建设有1万m<sup>3</sup>区域事故池，作为区域重大事故状态下储存与调控手段，可作为三级防控措施，防止重大事故泄漏物料和污染进入周边地表水体，对水体造成污染。

(2) 物料储罐区① 储罐进出口管道设置自动阀（DCS控制），储罐顶部采用微正压（0.02~0.05MPa）的氩气气封，罐顶部设置泄压阀，当储罐内压力过高时，可将罐内气体导出至精制尾气洗涤系统。② 储罐设置液位计、温度计、压力表，并装有带液位、温度、压力远传记录和报警功能的安全装置；与自动阀门连锁。③ 生产、储存区域设置安全警示标志及氯化氢气体检测报警仪。④ 储罐区设置备用罐1个（保持空置），用于倒罐处置。⑤ 在储罐设置围堰，围堰与地面作防腐处理。⑥ 罐区设置报警及应急系统，出现泄漏情况后，可采用干沙及石灰进行覆盖，使其隔绝空气。⑦ 罐区泵站设置倒罐泵，用于将事故时的泄漏储罐内的物料抽至空罐，倒罐泵通过DCS控制。⑧ 罐区设置防雨棚。⑨ 罐区内设置监控进行全覆盖监控，信号传输到控制室及值班室。现场巡检人员定期巡检。

(3) 物料输送管道采取的防控措施：① 物料输送管道设置备用设备及管道，输送管道两端设置自动阀，所有设备和管道主要节点均配备压力仪表，在袋式除尘器前主管道设置流量计，通过 PLC 系统控制运行，并与 DCS 系统连接。厂区设置有有毒有害气体报警装置。② 输送管道采取密封防漏措施，采用 DCS 控制系统，管道压力表和管道阀门连锁控制，输送管道内保持正压，输入、输出管线设置紧急切断阀。③ 输送管道一旦发生泄漏，压力表出现失压或压力异常，DCS 系统及时启动，阻断阀门立即关闭。

(4) 生产车间等配置有毒有害气体检测报警仪，中间接收罐设置有备用储罐，车间内储罐设置液位计、温度计、压力表，并装有带液位、温度、压力远传

记录和报警功能的安全装置；与自动阀门连锁。

(5) 建立完善的环境风险管理机制：建设项目具有高温高压、有毒有害、连续作业等特点，进行有效的安全环保管理工作尤其重要。建立健全各种环境风险应急管理规章制度，运用科学的技术手段和管理方法，对环境风险进行有效的预防、监控和响应。

### 6.7.3 环境风险防范措施和应急预案

本项目设有大气环境风险防范措施、水污染风险防范措施、地下水风险防范措施等。建设项目建成后应根据项目特征，编制风险应急预案，并报所在地环境保护主管部门备案。预案应明确各级应急指挥管理机构的设置、职责要求，并制定各类环境风险事故应急、救援措施；与此同时明确各级预案的职责、启动机制、联动方式，为控制本项目可能发生的各类、各级环境风险事故、降低并最终消除其环境影响，提供有效的组织保障、措施保障，环境风险可防控。

### 6.7.4 结论与建议

建设项目事故防范设置多级防控体系，建立环境风险事故应急监测系统。针对项目的风险特点，设置应急预案及切实可行的风险防范措施等，并考虑与工业园区风险防控体系进行有效连通。根据项目安全预评价报告，建设项目安全条件符合要求。建设项目报警和紧急联动设施齐全，环境风险防范措施和应急预案满足风险事故防范和处理要求，在落实各项风险防范及应急措施的前提下，本项目环境风险可防可控。

6.7.4-1 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况									
风险调查	危险物质	名称	氯气	98%硫酸	93%硫酸	氢氧化钠	四氯化钛	矿物油	柴油	盐酸	
		存在总量/t	0.77	394.14	388.42	452.14	5952.64	10	8.4	553.22	
	环境敏感性	大气	500m范围内人口数 0 人				5km范围内人口数7774人				
			每公里管段周边200m范围内人口数						/ 人		
		地表水	地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>			F2 <input type="checkbox"/>	F3 <input checked="" type="checkbox"/>			
			环境敏感目标分级	S1 <input type="checkbox"/>			S2 <input type="checkbox"/>	S3 <input checked="" type="checkbox"/>			
	地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>			G2 <input type="checkbox"/>	G3 <input checked="" type="checkbox"/>				
		包气带防污性能	D1 <input type="checkbox"/>			D2 <input checked="" type="checkbox"/>	D3 <input type="checkbox"/>				
	物质及工艺系统危险性	Q值	Q<1 <input type="checkbox"/>			1≤Q<10 <input type="checkbox"/>		10≤Q<100 <input type="checkbox"/>		Q>100 <input checked="" type="checkbox"/>	
		M值	M1 <input checked="" type="checkbox"/>			M2 <input type="checkbox"/>		M3 <input type="checkbox"/>		M3 <input type="checkbox"/>	
P值		P1 <input checked="" type="checkbox"/>			P2 <input type="checkbox"/>		P3 <input type="checkbox"/>		P3 <input type="checkbox"/>		
环境敏感程度	大气	E1 <input type="checkbox"/>			E2 <input type="checkbox"/>			E3 <input checked="" type="checkbox"/>			
	地表水	E1 <input type="checkbox"/>			E2 <input type="checkbox"/>			E3 <input checked="" type="checkbox"/>			

	地下水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input checked="" type="checkbox"/>
环境风险潜势	IV <sup>+</sup> <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>	III <input checked="" type="checkbox"/>	I <input type="checkbox"/>
评价等级		一级 <input checked="" type="checkbox"/>	二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/> 简单分析 <input type="checkbox"/>
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>		易燃易爆 <input type="checkbox"/>
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>	火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input type="checkbox"/>	
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>	地表水 <input type="checkbox"/>	地下水 <input type="checkbox"/>
事故情形分析	源强设定方法	计算法 <input checked="" type="checkbox"/>	经验估算法 <input type="checkbox"/>	其他估算法 <input type="checkbox"/>
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input checked="" type="checkbox"/>	AFTOX <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>
		预测结果	最不利气象条件	
			最常见气象条件	
	地表水	最近环境敏感目标__北甸河__，到达时间为__不外排__		
	地下水	下游厂区边界达到时间__ / __ d 最近环境敏感目标__无__，到达时间__ / __ d		
重点环境风险防范措施	1、氯气输送管道风险防范措施			
评估结论与建议	建设单位在编制环境风险事故应急预案，并认真落实的前提下，风险可防可控			
注：为“ <input type="checkbox"/> ”勾选项，“__”为填写项				

## 7 产业政策及规划符合性分析

### 7.1 产业政策符合性分析

本项目为再生资源回收与综合利用项目，于 2021 年 2 月 4 日取得云南省固定资产投资项备案证（项目代码为：2208-532331-04-01-6442239），2023 年 6 月 5 日进行了信息修改，经过查阅《产业结构调整指导目录 2019 年本》及《国家发展改革委关于修改〈产业结构调整指导目录（2019 年本）〉的决定》（2021 年第 49 号令）以及《产业结构调整指导目录 2023 年本》（征求意见稿），本项目属于鼓励类第九条“有色金属”中第 3 项“高效、节能、低污染、规模化再生资源回收与综合利用”（2）有价元素的综合利用。属国家鼓励的新材料产业项目，符合国家产业政策。

项目建设符合产业政策。

### 7.2 与相关法律法规及相关文件等符合性分析

#### 7.2.1 与长江流域相关环境保护符合性分析

##### 7.2.1.1 与《中华人民共和国长江保护法》符合性分析

《中华人民共和国长江保护法》相关规定如下：

第二十六条规定，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。

第四十三条规定，国务院生态环境主管部门和长江流域地方各级人民政府应当采取有效措施，加大对长江流域的水污染防治、监管力度，预防、控制和减少水环境污染。第六十六条，长江流域县级以上地方人民政府应当推动钢铁、石油、化工、有色金属、建材、船舶等产业设计改造，提升技术装备水平；推动造纸、制革、电镀、印染、有色金属、农药、氮肥、焦化、原料药改造等企业实施清洁化改造。企业应当通过技术创新减少资源消耗和污染物排放。

拟建项目为氯化钛白废液/废渣综合回收钽钒锰有价金属项目，项目位于禄丰工业园区勤丰片区，该园区于 2015 年 10 月取得了云南省环保厅下达的该项目的审查意见函（云环函[2015]334 号），勤丰片区作是以化工、冶金工业为主导产业，集现代物流及社会化配套为一体的高度融合的产业园区。项目位于螳螂川（金沙江支流）岸线 1km 以外，距螳螂川岸线最近距离约 4.8km。项目不属于《中

华人民共和国长江保护法》里禁止新建、扩建的化工园区和化工项目。通过本项目的实施，可有效利用新立公司及国钛公司生产过程中产生的废水废渣，减少了资源的消耗。

### 7.2.1.2 与《长江经济带生态环境保护规划》符合性分析

根据《长江经济带生态环境保护规划》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，明确空间准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。

禄丰工业园区为已有园区，规划环评于 2015 年 10 月取得了云南省环保厅下达的该工业园区规划环评的审查意见函（云环函[2015]334 号），产业定位为以新材料和新能源研发、装备制造产业基地，是以钢铁、化工、建材产业为主导的大型工业园区。建设项目所在的勤丰片区作是以化工、冶金工业为主导产业，集现代物流及社会化配套为一体的高度融合的产业园区。

项目为新建项目，在螳螂川（金沙江支流）岸线 1km 以外，距螳螂川岸线最近距离 4.8km。根据《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022 版）》附件“云南省长江经济带负面清单重点管控区目录”中明确：长江一级支流为南广河、赤水河、乌江。本项目位于禄丰工业园区，不在南广河、赤水河、乌江流域范围。项目符合国家现行产业政策，不属《长江经济带生态环境保护规划》中实行负面清单管理的项目。项目不属于不符合要求占用岸线、河段、土地和布局的项目。项目建设符合《长江经济带生态环境保护规划》。

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

项目与《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》中负面清单的相符性分析如下表所示：

表 7.2-1 项目与长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）的相符性分析

负面清单指南要求	本项目相关情况	是否满足
1、禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁	建设项目位于禄丰工业园区勤丰片区，不属于码头建设项目。	不涉及

止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。		
2、禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	本项目拟建厂址不涉及自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围，也不涉及风景名胜区核心景区的岸线和河段范围。	不涉及
3、禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	本项目厂址不涉及饮用水源一级、二级保护区的岸线和河段范围。	不涉及
4、禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	本项目拟建厂址不涉及水产种质资源保护区的岸线和河段范围，也不涉及国家湿地公园的岸线和河段范围。	不涉及
5、禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	本项目拟建厂址不涉及《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区。	不涉及
6、禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	本项目生产废水、生活污水均回用不外排，项目不新增废水排污口。	不涉及
7、禁止在“一江一口两湖七河”和332个水生生物保护区开展生产性捕捞。	项目不涉及生产性捕捞作业。	符合
8、禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	项目位置距离螳螂川岸线最近距离4.8km，不在长江干支流岸线1km范围内。	符合
9、禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	项目位于禄丰工业园区勤丰片区，禄丰工业园区为已有园区，规划环评于2015年10月取得了云南省环保厅下达的该项目的审查意见函（云环函[2015]334号），属于合规工业园区。	符合
10、禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	项目不属于新建、扩建石化、煤化工行业项目。	符合
11、禁止新建、扩建法律法规和相关政	项目符合国家产业政策。不属于产能	符合

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。	过剩、落后产能项目。	
12、法律法规及相关政策文件有更加严格规定的从其规定。	依据本次评价，项目与相关法律法规、政策文件均基本符合。	符合

从上表可以看出，本项目符合《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》的相关要求。

#### 7.2.1.4 与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022版）》符合性分析

云南省属于长江经济带上游地区，为深入贯彻党中央、国务院关于推动长江经济带发展重大战略部署，坚持“生态优先、绿色发展”的战略导向，根据国家长江办印发的《长江经济带发展负面清单指南（试行.2022年版）》和相关法律法规要求，云南省推动长江经济带发展领导小组办公室印发《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022年版）》的通知，云发改基础[2022]894号。本项目与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022年版）》符合性见下表。

表 7.2-2 与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022年版）》的符合性对照分析

序号	相关要求	本项目情况	是否符合
1	禁止新建、改建和扩建不符合《全国内河航道与港口布局规划》等全国港口规划和《昭通市港口码头岸线规划（金沙江段2019-2035年）》、《景洪港总体规划（2019-2035年）》等州（市）级以上港口布局规划以及港口总体规划的码头项目。	本项目不属于码头建设项目，与《全国内河航道与港口布局规划》等全国港口规划和《昭通市港口码头岸线规划（金沙江段2019-2035年）》、《景洪港总体规划（2019-2035年）》等州（市）级以上港口布局规划以及港口总体规划不冲突。	相符
2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止建设与自然保护区保护方向不一致的旅游项目。禁止在自然保护区内进行开矿、采石、挖沙等活动。禁止在自然保护区的核心区和缓冲区内建设任何生产设施，禁止在自然保护区的实验区内建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施。	本项目位于禄丰工业园区内新建项目，不涉及自然保护区核心区、缓冲区和实验区，也不涉及自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围。	相符
3	禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关	本项目位于禄丰工业园区内新建项目，不涉及风景名胜区，也不涉	相符

	<p>的项目。禁止在风景名胜区内进行开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动以及修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施；禁止在风景名胜区内设立开发区和在核心景区内建设宾馆、会所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的投资建设项目。</p>	<p>及风景名胜区核心景区的岸线和河段范围。</p>	
4	<p>禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的投资建设项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。</p>	<p>本项目位于禄丰工业园区内新建项目，不涉及饮用水水源一级、二级保护区的岸线和河段范围。</p>	相符
5	<p>禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围湖造地或围填海等投资建设项目。禁止擅自征收、占用国家湿地公园的土地；禁止在国家湿地公园内挖沙、采矿，以及建设度假村、高尔夫球场等任何不符合主体功能定位的投资建设项目。</p>	<p>本项目位于禄丰工业园区内新建项目，不涉及水产种质资源保护区的岸线和河段范围，也不涉及国家湿地公园。</p>	相符
6	<p>禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在金沙江岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在金沙江干流、九大高原湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。</p>	<p>本项目位于禄丰工业园区内，不占用长江流域河湖岸线；不涉及金沙江岸线保护区和保留区；也不涉及金沙江干流、九大高原湖泊保护区、保留区。</p>	相符
7	<p>禁止在金沙江干流、长江一级支流建设除党中央、国务院、国家投资主管部门、省级有关部门批复同意以外的过江基础设施项目；禁止未经许可在金沙江干流、长江一级支流、九大高原湖泊流域新设、改设或扩大排污口。</p>	<p>本项目位于禄丰工业园区内，距离螳螂川岸线最近距离 4.8km，不涉及金沙江干流、长江一级支流，也不涉及九大高原湖泊流域。</p>	相符
8	<p>禁止在金沙江干流、长江一级支流、水生生物保护区和长江流域禁捕水域开展天然渔业资源生产性捕捞。</p>	<p>本项目位于禄丰工业园区内新建项目，距离螳螂川岸线最近距离 4.8km，不涉及金沙江干流、长江一级支流、水生生物保护区和长江流域禁捕水域。</p>	相符
9	<p>禁止在金沙江干流，长江一级支流和九大高原湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在金沙江干流岸线三公里范围内和长江一级支流岸线一公里范围</p>	<p>本项目距离螳螂川岸线最近距离 4.8km，不在金沙江干流，长江一级支流和九大高原湖泊岸线一公里范围。</p>	相符



	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。		
10	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸行业中的高污染项目。	项目位于禄丰工业园区勤丰片区，禄丰工业园区规划环评于2015年10月取得了云南省环保厅下达的该项目的审查意见函（云环函[2015]334号），属于合规园区。	相符
11	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。禁止列入《云南省城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造名单》的搬迁改造企业在原址新建、扩建危险化学品生产项目。	本项目不属于石化、煤化工行业项目。	相符
12	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，依法依规关停退出能耗、环保、质量、安全不达标产能和技术落后产能。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的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，推动退出重点高耗能行业“限制类”产能。禁止建设高毒高残留以及对环境影响大的农药原药生产装置，严控尿素、磷铵、电石、焦炭、黄磷、烧碱、纯碱、聚氯乙烯等行业新增产能。	本项目为再生资源回收与综合利用项目，属于鼓励类项目，不属于法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目，不属于不符合国家产能置换要求的过剩产能行业的项目，也不属于不符合要求的高耗能、高排放项目。	相符

从上表可以看出，本项目符合《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022年版）》的相关要求。

## 7.2.2 与《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》符合性分析

根据《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》，该通知适用于生态环境部和省级生态环境主管部门审批的编制环境影响报告书的石化、煤化工、燃煤发电（含热电）、钢铁、有色金属冶炼、制浆造纸行业新增主要污染物排放量的建设项目。

一、严格区域削减措施要求 （一）严格区域削减要求。建设项目应满足区域、流域控制单元环境质量改善目前管理要求。所在区域、流域控制单元环境质量未达到国家或者地方环境质量的，建设项目应提出有效的区域削减方案，

主要污染物实行区域倍量削减,确保项目投产后区域环境质量有改善。所在区域、流域控制单元环境质量达到国家或者地方环境质量的,原则上建设项目主要污染物实行区域等量削减,确保项目投产后区域环境质量不恶化。

根据禄丰市环境质量状况公报,禄丰市环境空气质量属于达标区,主要污染物实行等量削减。

根据生态环境部办公厅关于印发《“十四五”及2021年云南省生态环境有关指标计划的函》:“十四五”及2021年云南省生态环境有关削减指标计划为氮氧化物、挥发性有机物。

建设项目为氯化钛白废液/废渣综合回收钪钒锰有价金属项目,属于化工、州生态环境主管部门审批项目,属于重点行业,项目排放的特征污染物为NH<sub>3</sub>、颗粒物、HCl、氟化物、挥发性有机物、硫酸雾。特征污染物含有云南省“十四五”期间需要削减的指标:挥发性有机物。需要实行区域等量削减。

### 7.2.3 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》符合性分析

相关符合性分析见下表。

表 7.2-3 与指导意见符合性分析对照表

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	项目建设情况	是否符合
深入实施“三线一单”。各级生态环境部门应加快推进“三线一单”成果在“两高”行业产业布局 and 结构调整、重大项目选址中的应用。地方生态环境部门组织“三线一单”地市落地细化及后续更新调整时,应在生态环境准入清单中深化“两高”项目环境准入及管控要求;承接钢铁、电解铝等产业转移地区应严格落实生态环境分区管控要求,将环境质量底线作为硬约束	项目位于禄丰工业园区勤丰片区,项目不占生态保护红线,项目符合《楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》中相关要求。	符合
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	项目符合环保法律法规、规划,项目升级改造后不排放重点污染物,项目所在厂址属于《楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》中禄丰县工业集中区重点管控单元,符合重点管控单元的相关要求。项目所在禄丰工业园区成立于2003年,于2013年经原省工信委审查批准。禄丰工业园区于2015年编制了《云南禄丰工业园区总体规划(修	符合

<p>把关，对于不符合相关法律法规的，依法不予审批。</p>	<p>改）（2012-2030）环境影响评价报告》，并于2015年11月经原省环保厅审查批准。2021年3月禄丰产业园区作为全省首批27个省级开发区之一通过了省级批复。项目所在禄丰工业园区为合规设立并经规划环评的产业园区</p>	
<p>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>本项目属于新建项目。根据生态环境部办公厅关于印发《“十四五”及2021年云南省生态环境有关指标计划的函》：“十四五”及2021年云南省生态环境有关削减指标计划为氮氧化物、挥发性有机物。项目排放污染物需要进行等量削减详见7.2.2章节。 项目所在区域不属于重点区域，项目生产过程中使用电能，不使用煤炭。</p>	<p>符合</p>
<p>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>建设项目采用先进的工艺技术及装备。环评中要求了建设方在建设和运行中采取相应的土壤和地下水污染防治措施。该行业国家或地方未出台超低排放要求。项目生产过程中使用电能等清洁能源，未建设燃煤锅炉。评价要求大宗物料运输采用铁路运输，短途运输使用新能源车辆运输。</p>	<p>符合</p>
<p>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>本次评价进行了项目碳排放影响分析，开展了碳排放的源项识别、源强核算、减污降碳措施论证，提出了协同控制方案。</p>	<p>符合</p>

由上表可知项目符合《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》中相关要求。

#### 7.2.4 与《水污染防治行动计划》的符合性分析

2015年4月，国务院印发“水污染防治行动计划”（国发〔2015〕17号），

总体要求要按照“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发原则，贯彻“安全、清洁、健康”方针，强化源头控制，水陆统筹、河海兼顾，对江河湖海实施分力”流域、分区域、分阶段科学治理，系统推进水污染防治、水生态保护和水资源管理。

“水污染防治行动计划”从全面控制污染物排放、推动经济结构转型升级、着力节约保护水资源、强化科技支撑、充分发挥市场机制作用、严格环境执法监管、切实加强水环境管理、全力保障水生态环境安全、明确和落实各方责任、强化公众参与和社会监督十个方面开展防治行动。其中：一、全面控制污染物排放。集中治理工业集聚区水污染。强化经济技术开发区、高新技术产业开发区、出口加工区等工业集聚区污染治理。集聚区内工业废水必须经预处理达到集中处理要求，方可进入污水集中处理设施；二、推动经济结构转型升级。鼓励发展节水高效现代农业、低耗水高新技术产业以及生态保护型旅游业，严格控制缺水地区、水污染严重地区和敏感区域高耗水、高污染行业发展，新建、改建、扩建重点行业建设项目实行主要污染物排放减量置换。推进循环发展。加强工业水循环利用。促进再生水利用；三、着力节约保护水资源。控制用水总量，提高用水效率，抓好工业节水。

项目产生的萃取废水、设备清洗排水、尾气洗涤系统废水、车间地面冲洗废水含盐量较高，收集后进入龙佰禄丰钛业钛白粉厂的含盐废水蒸发装置委托处理，不外排。

生活污水经厂区化粪池预处理后，进入龙佰禄丰钛业有限公司现有生活污水处理站处理后达标后用于厂区绿化、道路清扫等，本项目建设不新增生活污水排放口。

综上所述可以看出，建设项目无废水外排，废水回用率高，减少了新鲜水的使用，与《水污染防治行动计划》相关要求相符。

### 7.2.5 与《土壤污染防治行动计划》符合性分析

2016年5月，国务院印发“土壤污染防治行动计划”（国发〔2016〕31号），为切实加强土壤污染防治，逐步改善土壤环境质量，制定十条土壤污染防治措施。

1、排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要增加对土壤环

境影响的评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；有关环境保护部门要做好有关措施落实情况的监督管理工作；

2、严格执行相关行业企业布局选址要求，禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建有色金属冶炼、焦化等行业企业；结合推进新型城镇化、产业结构调整 and 化解过剩产能等，有序搬迁或依法关闭对土壤造成严重污染的现有企业；

3、严格执行重金属污染物排放标准并落实相关总量控制指标，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。按计划逐步淘汰普通照明白炽灯。提高铅酸蓄电池等行业落后产能淘汰标准，逐步退出落后产能。制定涉重金属重点工业行业清洁生产技术推广方案，鼓励企业采用先进适用生产工艺和技术；

4、全面整治尾矿、煤矸石、工业副产石膏、粉煤灰、赤泥、冶炼渣、电石渣、铬渣、砷渣以及脱硫、脱硝、除尘产生固体废物的堆存场所，完善防扬散、防流失、防渗漏等设施，制定整治方案并有序实施。加强工业固体废物综合利用。对电子废物、废轮胎、废塑料等再生利用活动进行清理整顿，引导有关企业采用先进适用加工工艺、集聚发展，集中建设和运营污染治理设施，防止污染土壤和地下水。

建设项目开展了土壤环境影响评价内容；项目属于无机化工项目，项目选址于工业园区内，不在居民区、学校、医疗和养老机构等周边；项目不外排重金属污染物；项目产生的生产工艺固体废物（水淬渣、钒渣、钛渣）送龙佰禄丰钛业有限公司渣场堆存，钒渣及钛铁残渣外售。危险废物需按照相关贮存及管理要求厂区暂存后委托有资质的单位进行处置，并采取相应的污染防治措施。

本次环评针对项目区及周边土壤环境质量进行监测，并对厂区各车间提出相应防渗措施，防止废水渗漏对周边地下水及土壤造成污染。同时，本次环评还把项目运行期间，把土壤环境质量监测列入环境质量监测计划中，记录项目区及周边土壤是否受到项目的影

综上，建设项目建设与《土壤污染防治行动计划》相符。

### 7.2.7 与《地下水管理条例》符合性分析

根据《地下水管理条例》（2021年），第四十二条 在泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域内，不得新建、改建、扩建可能造成地下水污染的建设项目。

本项目位于禄丰市勤丰镇禄丰工业园区勤丰片区云南国钛金属股份有限公司现有厂区内，项目区地下水类型主要为碎屑岩裂隙水，含水层岩性主要为元古界震旦系澄江组（Z<sub>ac</sub>）砂岩，主要接受大气降雨补给。在项目厂区内存在地下水分水岭，在厂区东侧和西侧挡墙底部有泉点出露、以及存在多处渗水点；厂区地下水分水岭东侧地下水总体上由西南向东北径流，大部分在东侧挡墙底部出露地表；厂区地下水分水岭西侧地下水总体上由东南向西北径流，大部分在西侧挡墙底部出露地表。经现场调查和询问，厂区东侧泉点、厂区西侧泉点均不作为村庄居民饮用水使用。因此，项目区不涉及集中式饮用水水源准保护区及其补给径流区，以及分散式饮用水水源地，也不涉及热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区，地下水环境敏感程度为不敏感。

根据区域水文地质资料和项目区地质勘探结果，项目区场地地层自上而下依次为第四系素填土层（Q<sub>4<sup>ml</sup></sub>）素填土、第四系全新统残坡积层（Q<sub>4<sup>el+dl</sup></sub>）粉质黏土、元古界震旦系下统澄江组（Z<sub>ac</sub>）砂岩；项目区地下水类型主要为碎屑岩裂隙水，含水层岩性主要为元古界震旦系澄江组（Z<sub>ac</sub>）砂岩。则。

项目不在在泉域保护范围，项目区不涉及岩溶区，不属于岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域，与《地下水管理条例》（2021年）中相关要求相符。

### 7.2.8 与《云南省生物多样性保护条例》的符合性分析

根据《云南省生物多样性保护条例》第二十九条要求：“新建、改建、扩建建设项目以及开发自然资源，应当依法开展环境影响评价。对可能造成重要生态系统破坏、损害重要物种及其栖息地和生境的，应当制定专项保护、恢复和补偿方案，纳入环境影响评价。

本项目在楚雄州禄丰市勤丰镇禄丰工业园区勤丰片区，云南国钛金属股份有限公司厂区东侧。项目厂址不位于云南生物多样性保护优先区域范围内，本项目占地范围内现状仅有杂草及部分绿化乔木。项目所在区为工业园区，周边人为活动频繁，周边生态环境质量现状一般。项目周边 1km 范围内无重要生态系统重

要物种及其栖息地和生境。因此项目建设与《云南省生物多样性保护条例》不冲突。

## 7.2.9 与《工业炉窑大气污染综合治理方案》的符合性分析

本项目以钛白废液、熔盐水萃液以及钒渣等为原料，生产氧化钪、氟化钪、钒电解液、硫酸锰、铌富集物等产品，项目所用的煅烧（焙烧）回转炉属于《工业炉窑大气污染综合治理方案》中的工业炉窑，项目与《工业炉窑大气污染综合治理方案》的符合性分析详见表 8.2-4。

表7.2-4 项目与《工业炉窑大气污染综合治理方案》的符合性

序号	《工业炉窑大气污染综合治理方案》要求	本项目基本情况	符合性
重点任务			
1	加大产业结构调整力度。严格建设项目环境准入。新建涉工业炉窑的建设项目，原则上要入园，配套建设高效环保治理设施。重点区域严格控制涉工业炉窑建设项目，严禁新增钢铁、焦化、电解铝、铸造、水泥和平板玻璃等产能；严格执行钢铁、水泥、平板玻璃等行业产能置换实施办法；原则上禁止新建燃料类煤气发生炉（园区现有企业统一建设的清洁煤制气中心除外）。	本项目工业炉窑使用电能，项目位于禄丰工业园区勤丰片区内，符合园区规划及产业政策，不会新增钢铁、焦化、电解铝、铸造、水泥和平板玻璃等产能。	符合
2	加大落后产能和不达标工业炉窑淘汰力度。分行业清理《产业结构调整指导目录》淘汰类工业炉窑。天津、河北、山西、江苏、山东等地要按时完成各地已出台的钢铁、焦化、化工等行业产业结构调整任务。鼓励各地制定更加严格的环保标准，进一步促进产业结构调整。对热效率低下、敞开未封闭，装备简易落后、自动化程度低，无组织排放突出，以及无治理设施或治理设施工艺落后等严重污染环境的工业炉窑，依法责令停业关闭。	本项目工业炉窑使用电能，不属于《产业结构调整指导目录》淘汰类工业炉窑，项目位于禄丰工业园区勤丰片区内，符合园区规划及产业政策。	符合
3	加快燃料清洁低碳化替代。对以煤、石油焦、渣油、重油等为燃料的工业炉窑，加快使用清洁低碳能源以及利用工厂余热、电厂热力等进行替代。重点区域禁止掺烧高硫石油焦（硫含量大于 3%）。玻璃行业全面禁止掺烧高硫石油焦。	项目工业炉窑使用电能作为能源，符合燃料清洁低碳化的要求	符合
4	加大煤气发生炉淘汰力度。2020 年年底前，重点区域淘汰炉膛直径 3 米以下燃料类煤气发生炉；集中使用煤气发生炉的工业园区，暂不具备改用天然气条件的，原则上应建设统一的清洁煤制气中心。加快淘汰燃煤工业炉窑。重点区域取缔燃煤热风炉，基本淘汰热电联产供热管网覆盖范围内的燃煤加热、烘干炉（窑）。加快推动铸造（10 吨/小时及以下）、岩棉等行业冲天炉改为电炉。	项目不涉及煤气发生炉及燃煤工业炉窑。	符合

5	<p>实施污染深度治理。推进工业炉窑全面达标排放。已有行业排放标准的工业炉窑，严格执行行业排放标准相关规定，配套建设高效脱硫脱硝除尘设施，确保稳定达标排放。已制定更严格地方排放标准的，按地方标准执行。重点区域钢铁、水泥、焦化、石化、化工、有色等行业，二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、挥发性有机物（VOCs）排放全面执行大气污染物特别排放限值。已核发排污许可证的，应严格执行许可要求。</p>	<p>项目位置不在重点区域内，特征污染物严格执行行业污染物排放标准。</p>	符合
6	<p>暂未制订行业排放标准的工业炉窑，包括铸造，日用玻璃，玻璃纤维、耐火材料、石灰、矿物棉等建材行业，钨、工业硅、金属冶炼废渣（灰）二次提取等有色金属行业，氮肥、电石、无机磷、活性炭等化工行业，应参照相关行业已出台的标准，全面加大污染治理力度，铸造行业烧结、高炉工序污染排放控制按照钢铁行业相关标准要求执行；重点区域原则上按照颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放限值分别不高于 30、200、300 毫克/立方米实施改造，其中，日用玻璃、玻璃棉氮氧化物排放限值不高于 400 毫克/立方米；已制定更严格地方排放标准的地区，执行地方排放标准。</p>	<p>项目参照《钒工业污染物排放标准》（GB26452-2011）以及《钒工业污染物排放标准》（GB26452-2011）严格执行污染物排放标准，并提出相关污染治理措施，确保污染物达标排放</p>	符合
7	<p>全面加强无组织排放管理。严格控制工业炉窑生产工艺过程及相关物料储存、输送等无组织排放，在保障生产安全的前提下，采取密闭、封闭等有效措施，有效提高废气收集率，产尘点及车间不得有可见烟尘外逸。生产工艺产尘点（装置）应采取密闭、封闭或设置集气罩等措施。煤粉、粉煤灰、石灰、除尘灰、脱硫灰等粉状物料应密闭或封闭储存，采用密闭皮带、封闭通廊、管状带式输送机或密闭车厢、真空罐车、气力输送等方式输送。粒状、块状物料应采用入棚入仓或建设防风抑尘网等方式进行储存，粒状物料采用密闭、封闭等方式输送。物料输送过程中产尘点应采取有效抑尘措施。</p>	<p>本项目原料库、配料系统等均设置为封闭结构，原料在备料车间进行计量配料后经密封的皮带输送廊道送至入料口，入料口采取封闭措施，防止无组织粉尘的产生；生产车间设备密闭，负压运行；对于无法密闭的压滤机等设备设置高集尘罩对无组织废气进行收集。</p>	符合
8	<p>推进重点行业污染深度治理。落实《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》，加快推进钢铁行业超低排放改造。积极推进电解铝、平板玻璃、水泥、焦化等行业污染治理升级改造。重点区域内电解铝企业全面推进烟气脱硫设施建设；全面加大热残极冷却过程无组织排放治理力度，建设封闭高效的烟气收集系统，实现残极冷却烟气有效处理。重点区域内平板玻璃、建筑陶瓷企业应逐步取消脱硫脱硝烟气旁路或设置备用脱硫脱硝等设施，鼓励水泥企业实施全流程污染深度治理。推进具备条件的焦化企业实施干熄焦改造，在保证安全生产前提下，重点区域城市建成区内焦炉实施炉体加罩封闭，并对废气进行收集处理。</p>	<p>项目为再生资源回收与综合利用项目，不涉及上述行业。</p>	/



9	加大煤气发生炉 VOCs 治理力度。酚水系统应封闭，产生的废气应收集处理，鼓励送至煤气发生炉鼓风机入口进行再利用；酚水应送至煤气发生炉处置，或回收酚、氨后深度处理，或送至水煤浆炉进行焚烧等。禁止含酚废水直接作为煤气水封水、冲渣水。氮肥等行业采用固定床间歇式煤气化炉的，加快推进煤气冷却由直接水洗改为间接冷却；其他区域采用直接水洗冷却方式的，造气循环水集输、储存、处理系统应封闭，收集的废气送至三废炉处理。吹风气、弛放气应全部收集利用。	项目不涉及煤气发生炉。	符合
10	开展工业园区和产业集群综合整治。各地要加大对涉工业炉窑类工业园区和产业集群的综合整治力度，结合“三线一单”（生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单）、规划环评等要求，进一步梳理确定园区和产业发展定位、规模及结构等。制定综合整治方案，对标先进企业，从生产工艺、产能规模、燃料类型、污染治理等方面提出明确要求，提升产业发展质量和环保治理水平。按照统一标准、统一时间表的要求，同步推进区域环境综合整治和企业升级改造。加强工业园区能源替代利用与资源共享，积极推广集中供汽供热或建设清洁低碳能源中心等，替代工业炉窑燃料用煤；充分利用园区内工厂余热、焦炉煤气等清洁低碳能源，加强分质与梯级利用，提高能源利用效率，促进形成清洁低碳高效产业链。	项目工业炉窑使用电能，位于禄丰工业园区勤丰片区内，符合园区规划及产业政策。	符合
12	涉工业炉窑类产业集群主要包括陶瓷、玻璃、砖瓦、耐火材料、石灰、矿物棉、铸造、独立轧钢、铁合金、再生有色金属、炭素、化工等行业。各地应结合当地产业发展特征等自行确定。	项目位于禄丰工业园区勤丰片区内，符合园区规划及产业政策。	符合

综上所述，本项目符合《工业炉窑大气污染综合治理方案》中相关的防治要求。

## 7.3 与相关规划等符合性分析

### 7.3.1 与《云南省主体功能区规划》协调性分析

《云南省主体功能区规划》规定的限制开发区主要指关系全省农产品供给安全、生态安全，不应该或不适宜进行大规模、高强度工业化和城镇化开发的农产品主产区和重点生态功能区。限制开发区也可发展符合主体功能定位、当地资源环境可承载的产业。禁止开发区域指依法设立的各级各类自然文化资源保护区域，以及其他禁止进行工业化和城镇化开发、需要特殊保护的重点生态功能区。规划中禁止开发区域包括自然保护区、世界遗产、风景名胜区、森林公园、城市饮用水源保护区、湿地公园等。

根据项目与云南省主体功能区划叠图（附图 11）分析，项目位于南省主体功能区规划的国家重点开发区，该区域的功能定位为：我国面向西南开放重要桥头堡建设的核心区，连接东南亚、南亚国家的陆路交通枢纽，面向东南亚、南亚对外开放的重要门户；全国重要的烟草、旅游、文化、能源和商贸物流基地，以化工、有色冶炼加工、生物为重点的区域性资源深加工基地。承接产业转移基地和外向型特色优势产业基地；我国城市化发展格局中特色鲜明的高原生态宜居城市区群。

项目属于再生资源回收与综合利用项目，位于南省主体功能区规划的国家重点开发区，符合《云南省主体功能区规划》中国家重点开发区的功能定位。因此，项目符合《云南省主体功能区规划》。

### 7.3.2 与《云南省生态功能区划》协调性分析

根据《云南省生态功能区划》，项目与云南省生态功能区划叠图详见附图 12，本项目属于Ⅲ高原亚热带北部常绿阔叶林生态区中的滇中高原谷盆半湿润常绿阔叶林、暖性针叶林生态亚区（Ⅲ1）的禄劝、武定河谷盆地农业生态功能区（Ⅲ1-7）。

根据《云南省生态功能区划》，Ⅲ1-7 禄劝、武定河谷盆地农业生态功能区包括：禄丰县东部，禄劝、武定、富民、安宁、西山区部分区域，面积 2801.75 平方公里，该生态功能区的主要特征是滇中红岩高原与滇东石灰岩山地的交错地带，以河谷盆地地貌为主，降雨量 900-1000 毫米。现存植被以云南松林为主，主要土壤类型为红壤和紫色土；该区域主要生态环境问题为：土地垦殖过度存在的土地质量和数量的下降；生态环境敏感性为土地退化和农业生态环境恶化的潜在威胁；其主要的生态服务功能是生态农业建设，保障昆明城市发展的农副产品供应；该区域保护措施与发展方向为：保护农田环境质量，改进耕作方式，推行清洁生产，防止农田农药化肥污染。

项目建设地点位于城镇开发边界内，不占用基本农田等生态红线。项目废水全部委托龙佰禄丰钛业有限公司处理，不外排。综上项目建设不与《云南省生态功能区划》相冲突。

### 7.3.3 与《云南省生物多样性保护战略与行动计划》（2012-2030 年）的符合性分析

根据《云南省生物多样性保护战略与行动计划》（2012-2030年），对比云南生物多样性保护优先区域区划图（见附图13），项目厂址所在区域未列入云南生物多样性保护优先区域范围内。

### 7.3.4 与《禄丰市“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

根据《禄丰市“十四五”生态环境保护规划（2021—2025年）》（禄丰市人民政府2022年6月）。项目与《禄丰市“十四五”生态环境保护规划（2021—2025年）》中相关环境保护的相关符合性分析见下表。

表 7.3-1 与规划分析对照表

禄丰市“十四五”生态环境保护规划（2021—2025年）		项目建设情况	是否符合
全面推动绿色低碳转型发展	<p>（一）优化生态环境空间管控</p> <p>以改善环境质量为核心，加强“三线一单”在政策制定、环境准入、园区管理、执法监管等方面的应用，推动污染物排放和生态环境质量目标联动管理，将“三线一单”生态环境分区管控要求作为生态环境监管的重点内容。</p>	<p>项目位于楚雄州禄丰市勤丰镇禄丰工业园区勤丰片区，项目不占用禄丰市生态红线，项目占地未占用永久基本农田。</p>	符合
	<p>（二）优化产业结构，提升绿色发展水平</p> <p>围绕科技创新和产业升级，重点打造新型重工产业、绿色新兴产业两大产业集群，加大产业培育力度，大力发展冶金、新材料和先进装备制造、绿色食品加工、生物医药等产业，打造云南新材料产业生态集群示范园，绿色硅光伏全产业链的核心区，绿色新钛谷，绿色钒钛产业基地，云南绿色石化产业园、云南最强绿色智能数控装备制造基地，西南乃至全国类别最齐全的危险废物处置中心。</p> <p>推动传统行业绿色低碳发展。实施节能技术改造，进一步加大节能新工艺、新技术、新产品推广力度，支持先进适用技术改造落后用能工艺、设备。推动钢铁、化工、建材等传统行业实施生产工艺绿色化改造，用能系统优化提升。推进园区循环化改造。</p> <p>推动落后低效和过剩产能淘汰。落实能耗“双控”目标和碳排放强度控制要求，推动重化工业减量化、集约化、绿色化发展。对于市场已饱和的“两高”项目，主要产品设计能效水平要对标行业能耗限额先进值或国际先进水平。严格执行钢铁、水泥、电解铝等行业产能置换政策，严控尿素、磷铵、电石、烧碱、黄磷等行业新增产能，新建项目应实施产能等量或减量置换。强化环</p>	<p>建设项目位于禄丰工业园区勤丰片区，项目属于钒钛行业，符合园区的产业定位。</p> <p>本项目不属于落后抵消和过剩产能项目；</p>	符合

	保、能耗、水耗等要素约束，依法依规推动落后产能退出。		
	<p>(三) 优化能源结构</p> <p>优化能源消费结构。大力发展清洁能源和可再生能源，推进能源低碳化。大力引进与新能源汽车相配套的电池、电机、电控等零配件企业。加快工业、建筑、交通等用能领域电气化、智能化发展，推行清洁能源替代。严格实施煤炭消费减量替代，严格控制煤炭消费不合理增长。积极推进煤改电、煤改气，减少一次能源中煤的使用量，大力发展非化石能源。</p> <p>提升能源利用效率。落实能耗“双控”目标和碳排放强度控制要求，构建清洁高效低碳的工业用能结构，将节能降碳增效作为控制工业领域二氧化碳排放的关键措施，持续提升能源消费低碳化水平。提升清洁能源消费比重，鼓励氢能、生物燃料、垃圾衍生燃料等替代能源在钢铁、水泥、化工等行业的应用。严格控制钢铁、水泥等主要用煤行业煤炭消费，鼓励有条件地区新建、改扩建项目实行用煤减量替代。鼓励工厂、园区开展工业绿色低碳微电网建设，发展屋顶光伏、分散式风电、多元储能、高效热泵等，推进多能高效互补利用。推动工业窑炉、锅炉、电机、泵、风机、压缩机等重点用能设备系统的节能改造。开展节能诊断，为企业节能管理提供服务。</p>	本项目生产过程不使用煤炭，主要采用电能	符合
切实改善环境质量	<p>加强水体断面分类防控</p> <p>稳步提升优良水体比例。紧紧围绕以长江为重点的两大水系水环境状况、水资源特征和流域生态特点，从加强沿江空间管控、优化产业布局、完善沿江近岸村镇截污治污体系、入河排污口排查整治、加强水环境风险防范方面开展水环境保护治理。根据国家、省流域分区管控要求，细化控制单元划分，明晰考核断面责任，确保优良水体比例继续完成上级下达的考核目标任务。</p> <p>消除劣 V 类水体。以禄丰市沙站河关山场、螳螂川上游北甸河流域上段等断面为重点，持续深化污染治理，坚持污染减排与生态扩容并重，补齐城镇截污治污短板、推进尾水深度处理及回用，全面消除 V 类和劣 V 类水体，改善水生态环境和水域生态功能。</p>	本项目生产生活废水全部委托龙佰禄丰钛业有限公司经处理后回用，不外排，不会增加周边地表水体的污染负荷	符合
实施全过程防控,强化风险防范	<p>加强其他涉气污染物治理</p> <p>加大其他涉气污染物的治理力度。加强金属冶炼过程中产生的含有害物质的各类气体，包括含尘气体、高温烟气、酸雾等气溶胶的收集和处理。加强生物质锅炉排放管控，安装高效除尘设施，禁止掺烧垃圾、工业固废，对污染物排放不能稳定达到锅炉排放标准的生物质锅炉进行整改或淘汰。</p>	项目废气安装了收集处理措施，经预测污染物可达标排放	符合
	<p>防控新增土壤污染。根据重点行业企业用地污染状况调查结果，动态更新土壤污染重点监管</p>	项目不涉及重金属等污染物，厂区内土壤满足	

	单位名录，鼓励土壤污染重点监管单位因地制宜进行改造，从源头消除土壤污染。	(GB36600-2018)《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》中第二类用地标准值筛选值标准限值要求	
	工业噪声 严格执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》；新、改、扩建项目需通过噪声防治设施验收合格，向周围环境排放工业噪声必须向环保部门申报登记；现有企业噪声超标的，必须限期治理。	项目噪声排放可以满足GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》3类标准要求。	符合
	<p>强化环境风险应急管理</p> <p>强化生态环境应急管理。做好环境应急预案管理工作，积极完成市级政府突发环境事件应急预案修编，推进重点环境风险专项预案的完善和修编。监督、指导企业编制或者及时修订环境应急预案，提升编制质量，提高备案率。定期更新和补录环境应急物资信息库，健全全市应急物资信息共享机制。做好应急装备购置、维护、更新。加强应急管理信息化建设，实现全市应急指挥一张图。</p> <p>建设生态环境应急体系。以化工园区、尾矿库、冶炼企业等重点，健全防范化解突发生态环境事件风险和应急准备责任体系，严格落实企业主体责任。建立健全多部门的沟通协调机制，共同应对环境突发事件。加强应急装备和监测设备配置，定期开展应急演练，增强实战能力。不断拓宽潜在环境风险事件和应急事件的信息渠道，实现应急突发事件的早发现、早上报、早处置。加强环境风险预警防控。加强涉危涉重企业、化工园区、集中式饮用水水源地及重点流域环境风险调查评估，实施分类分级风险管控，协同推进重点区域流域风险防控、监测预警、污染综合防治与生态修复。</p>	环评要求项目建成后，建设单位按照《国家突发环境事件应急预案》等国家和地方相关要求，按照“分类管理，分级响应，区域联动”的原则，完善修编公司突发环境污染事件应急预案，注重与工业园区和地方各级人民政府应急预案相衔接，明确事故响应程序、响应时间和报警条件	符合

由表 7.3-1 可知，项目符合《禄丰市“十四五”生态环境保护规划（2021—2025 年）》中相关要求。

### 7.3.5 与《禄丰县“多规合一”暨城乡总体规划（2016—2030 年）》符合性分析

根据禄丰县“多规合一”暨城乡总体规划（2016-2030 年）县域用地布局规划图，建设项目所在区域为产业园用地，符合总体规划的要求。

# 禄丰县“多规合一”暨禄丰县城乡总体规划（2016—2030年）

## 县域用地布局规划图

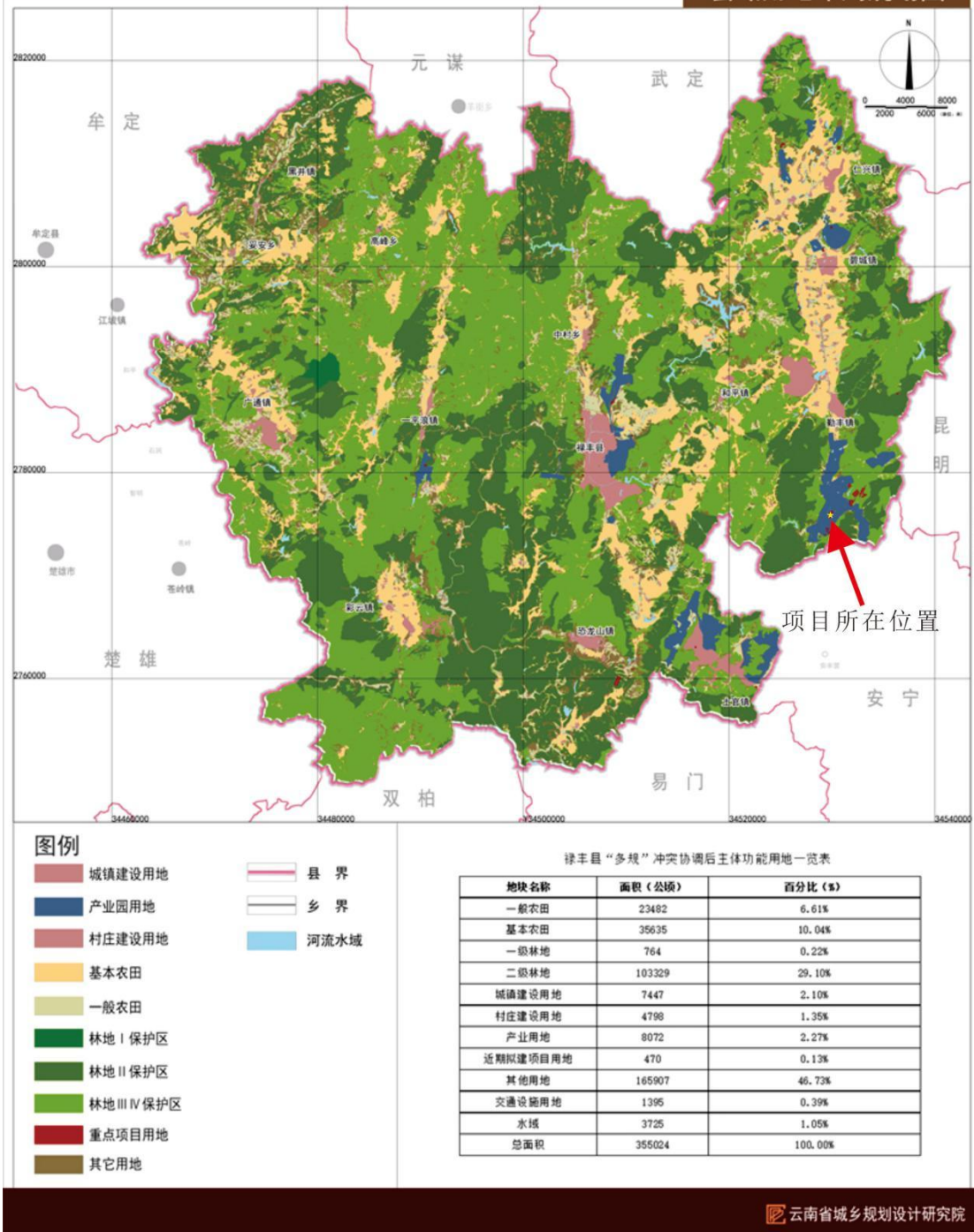


图7.3-1 项目与城市总体规划位置关系图

### 7.3.6 与《禄丰县环境保护总体规划（2015-2030）》符合性分析

相关符合性分析见下表。

表 7.3-2 与总体规划分析对照表

禄丰县环境保护总体规划		项目建设情况	是否符合
规划目标	<p>近期目标到 2020 年,完成禄丰县环境风险防范体系建设,全面落实生态红线划定,初步构筑以资源和环境承载力为基础的发展方式、经济结构和消费模式,构建环境-发展-建设-国土“四划一体、项目融合”的城市可持续发展规划体系,奠定县域环境保护格局,促进县域生态环境建设与保护从被动向主动、环境规划与其他规划从相互脱节向积极融合转变,推动环境管理战略转型。期间主要污染物排放总量显著下降,资源能源消耗水平大幅降低,资源环境绩效水平进入全省县市前列,环境基本公共服务水平得到提高,人与自然和谐发展的总体格局基本形成,满足全面建成小康社会的环境要求,基本建成生态县。</p>	<p>建设项目对化学品仓库及物料存储生产区等采取了相应的风险防范措施,项目的建设不压占生态红线,项目涉及主要污染物实行了等量削减。不增加区域污染物排放总量。</p>	符合
资源承载力	<p>土地资源承载力:禄丰县目前土地利用最主要的问题是“农用地多,后备土地资源不足”,耕地保护与建设用地占用耕地形成尖锐矛盾。禄丰县国土资源整体利用效率较低,但建设用地总量存在稀缺、紧张的问题,规划期间对建设用地资源承载能力的要求较高。</p>	<p>项目用地性质为工业用地,不占用农田</p>	符合
	<p>水资源承载力:(1)加大雨水、再生水等非传统水资源开发力度,增加非传统水资源利用量。遵循“优水优用、一水多用、重复利用”的原则,可将污水处理与再生水利用有机结合起来,逐步提高再生利用水平。(2)加大节约用水力度,提高用水效率。工业节水主要在保持工业增加值继续增长的情况下,通过产业结构调整和企业用水工艺改造,降低工业用水定额,提高工业用水重复利用率,减少工业用水。</p>	<p>项目采取雨水分流,初期雨水经收集处理后回用,项目生产废水经委托处理后全部回用。</p>	符合
环境承载力	<p>大气环境承载力:(1)严控新增大气污染排放,优化工业布局及产业结构。严格控制新增大气污染排放源,尤其是排放SO<sub>2</sub>较大的重工业、化工业。(2)现有企业加强脱硫除尘措施。对现有企业采取严格的脱硫除尘措施,减少污染物排放,尤其是SO<sub>2</sub>、烟(粉)尘排放。严格控制冶金、化工等重点行业污染物的排放;加快淘汰高能耗、重污染的各类落后产能;积极落实工业园区大气污染总量排放控制,重点整治空气质量下降和不达标的主要排放企业。以节能降耗为中心的技术改造,淘汰落后生产工艺,筛选并推动实施清洁生产工艺,利用技术改造政策促进企业的清洁生产。新上项目设计要符合国家产业政策,在生产工艺技术上要符合安全、环保、节能、清洁、资源循环利用等方面的国家标准和要求,并按照项目建设“三同时”管理。</p>	<p>建设项目技改后不新增SO<sub>2</sub>的排放,项目已采取相应的除尘措施,项目污染物的排放可以满足相应标准要求。项目不属于落后产能,污染物排放满足总量控制要求。符合国家产业政策,满足环保要求。</p>	符合
	<p>水环境承载力:(2)加强工业园各片区点源污染控制。对禄丰县域范围内的工业企业开展污染治理设施检查工作,对存在的污染物排放但尚未配</p>	<p>建设项目生产废水经委托龙佰禄丰钛业有限公司处理后全部回用,不外</p>	符合

	<p>套建设相应治理设施或治理设施运转不正常的企业限期整改，对逾期未采取任何措施的企业强制关停，同时，建议开展流域内工业企业流域外搬迁发展的相关政策研究和制定，鼓励区内工业企业向流域外搬迁，逐渐降低区内工业企业存在所产生的事故排放影响当地水环境质量的危险。</p> <p>重点专项整治重污染工业企业；用高新技术改造提升规模以上的重点污染企业生产工艺水平；采取“淘汰、改造、集中”的方式综合整治规模以下的重点污染企业。</p>	排。	
	<p>工业固体废物：贯彻工业固废“减量化、再利用、再循环”，提高综合利用率。提高工业危险废物综合利用率，不能利用的及时运输至曲靖危险废物处置中心，加强危险废物的收集和运输车辆的管理，落实危险废物转移联单制度。</p>	项目危废委托有资质的单位进行处理，并签署转运联单。	符合
环境功能目标及分区管理	<p>聚居环境维护区：严控污染、优化发展一般城镇和工业区环境空气质量执行《环境空气质量标准》二级标准。地表水环境依据《地表水环境质量标准》，地下水达到《地下水质量标准》相关要求。土壤环境达到《土壤环境质量标准》和土壤环境风险评估规范确定的目标要求。</p> <p>深化环境影响评价制度，强化环境风险评价，建立区域环境风险评估和防控制度，强化建设项目和现有企业环境风险监管。建设项目污染物排放浓度必须按功能区达标、污染物排放总量必须满足国家对该区的总量分配指标要求。要依据建设项目的排放情况对周边环境的影响评价，提出防止污染和避免造成生态破坏的对策措施。</p>	<p>建设项目位于工业园区，属于聚居环境维护区。区域环境空气满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值要求；北甸河2022年北甸河出境断面水质达到IV类；地下水水质满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求。土壤满足（GB36600-2018）《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》中第二类用地标准值筛选值标准限值要求。环评中对风险源进行了风险评价，并提出了相应的风险防范措施。项目污染物排放满足达标排放和总量控制要求。</p>	符合

由表 7.3-2 可知项目符合《禄丰县环境保护总体规划（2015-2030）》中相关要求。

### 7.3.7 与禄丰工业园区总体规划符合性分析

禄丰工业园区成立于 2003 年，于 2013 年经原省工信委审查批准，规划总体面积 88.38 平方公里，为“一园六片区”规划格局，由金山、土官、勤丰、碧城、仁和、一平浪六个片区组成，定位为冶金、化工、建材产业为主导的工业园区。禄丰工业园区于 2015 年编制了《云南禄丰工业园区总体规划（修改）（2012-2030）环境影响评价报告》，并于 2015 年 11 月经原省环保厅审查批准。



2020年6月，禄丰市按照《中共云南省委云南省人民政府关于印发云南省各类开发区优化提升总体方案的通知》（云委[2020]287号）和《云南省发展和改革委员会关于做好省级开发区重新履行报批程序有关工作的补充通知》要求，对园区进行了优化提升。2021年3月，禄丰产业园区作为全省首批27个省级开发区之一通过了省级批复，核准面积5.33平方公里，包括金山、勤丰、土官、碧城四个片区共计17个地块。2021年5月，按照《云南省开发区工作领导小组办公室关于做好省级开发区总体规划（修编）有关工作的通知》（云发改产业[2021]320号）明确的省级开发区国土空间规划面积不超过30平方公里、4个区，并同步纳入当地国土空间规划的要求，已启动园区国土空间规划编制工作。

2022年12月26日，《云南禄丰产业园区总体规划修编（2021~2035）环境影响报告书》取得楚雄州生态环境局下发的“关于《云南禄丰产业园区总体规划修编（2021~2035）环境影响报告书》审查意见的函”（楚环函[2022]15号）。

### 7.3.7.1 与工业园区总体规划符合性分析

根据目前禄丰市人民政府编制的《云南禄丰产业园区总体规划(修编)2021-2035》。禄丰产业园区是省级重点产业园区之一，是云南省推行新型工业化的样板示范区，是以新材料、先进装备制造、绿色化工、危险废物处置为重点的大型省级千亿级产业园区。

禄丰产业园区范围包括金山区块（新材料产业片、循环产业片）、土官区块、勤丰区块和碧城区块。总规划用地面积为2306.55公顷（23.07平方公里），规划区用地主要以工业用地为主，其余各类用地均围绕工业用地的发展需求而配置布局。金山区块规划用地面积9.01平方公里，金山区块（新材料产业片）规划用地面积7.93平方公里，金山区块（循环产业片）规划用地面积1.08平方公里；勤丰区块位于勤丰镇南部，规划用地面积9.56平方公里；土官区块位于土官镇东侧，规划用地面积3.60平方公里；碧城区块位于碧城镇北侧，规划用地面积0.89平方公里。各区块产业定位如下。

**表 7.3.7-1 各区块产业定位表**

区块名称		主导产业	辅助产业
金山区块	金山区块新材料产业片	新材料	冶金(钒钛钢铁)、炼焦(钒钛钢铁配套)、建材、现代物流
	金山区块循环产业片	/	绿色循环经济产业(废物综合回收利用)

土官区块	新材料	先进装备制造、建材、绿色食品加工
勤丰区块	冶金、绿色化工	新材料、现代物流
碧城区块	先进装备制造	花卉加工

勤丰区块产业定位为绿色石化园区，全球最大海绵钛生产基地，主导产业：冶金、绿色化工。辅助产业：新材料、现代物流。

本项目位于禄丰产业园区勤丰区块，属于再生资源回收与综合利用工项目，符合勤丰区块产业定位，与园区规划用地类型（三类工业用地）相符。综上，项目建设与《云南禄丰产业园区总体规划（修编）2021-2035》相符。

### 7.3.7.2 与园区规划环评的符合性分析

昆明飞驰环保科技有限公司完成的《禄丰工业园区总体规划（修改）（2012-2030）环境影响报告书》中工业园区入园要求及环保要求如下：

#### （1）产业政策及生态环境准入要求

根据国家和云南省产业结构调整指导目录和有关环境保护法规和标准要求，结合环境影响评价结果，特从环境保护角度提出本工业园区产业结构分类指导意见，详见表 7.3.7-2。

表 7.3.7-2 入园产业宏观类别

控制类别	界定范围和划分标准说明
鼓励类（优先发展）	（1）在同类行业中万元产值耗水量较小或有明显节水效果的产业； （2）综合排污水平低且综合效益好的产业或项目； （3）高附加值的延伸产品加工、矿产资源加工产业链的深加工项目； （4）以园区废物综合利用为特征的静脉产业； （5）处理园区污水并进行处理水资源化利用的产业。
限制类和淘汰类（限制发展并限期淘汰）	（1）技术含量较低的加工类产业； （2）物耗、水耗和能耗相对较高，但符合园区总体规划产业类别的其他产业（①属于规划既定行业，但污染类型复杂、环境风险较大的产业、项目或工艺；②产生废物，且按自有技术水平无法治理或妥善处置的；③现有污染治理技术不成熟，或现有技术经济条件难以承受污染物治理成本的）。 对上述产业应按照国家及云南省产业政策、污染防治技术政策、污染物排放控制标准等政策法规和标准的要求，通过升级换代、集中整合和限期整改等途径和措施加以限期淘汰。

禁止类（不得入驻）	<p>（1）国家和云南省产业结构调整指导目录中明令淘汰和禁止的工艺落后、污染严重的产业，排污量较大的产业（项目）；</p> <p>（2）单位产品能耗、物耗、污染物产生量和排放量等清洁生产指标达不到国内平均水平的产业（项目）；资源综合利用率低、产生废物量大，且接近期技术水平不能综合利用的行业；高耗水且排放污水、废液按现有技术经济无法治理或妥善处置的产业。</p> <p>（3）其他不符合园区总体规划和环保要求的企业（项目）。</p>
-----------	--

对照入园产业宏观类别，本项目对龙佰禄丰钛业有限公司及云南国钛金属股份有限公司产生的钛白废液、钒渣、熔盐渣水萃液等进一步除杂处理，对其中的钒、铈、锰、铌等有价值元素进一步回收，进一步提高废水废渣的回收利用价值，属于化工产业的高附加值的延伸产品加工、矿产资源加工产业链的深加工项目。为园区鼓励类（优先发展）的产业。因此，项目建设符合产业政策及生态环境准入要求。

## （2）生态环境负面清单

本项目位于云南禄丰产业园区勤丰片区，《云南禄丰产业园区总体规划修编（2021-2035）环境影响报告书》中提出工禄丰产业园区勤丰片区生态环境负面清单见下表。

表 7.3.7-2 各规划片区生态环境负面清单

项目 \ 片区		勤丰片区
园区各区规划		不符合冶金、绿色化工、新材料、现代物流等产业定位
生态保护红线		/
资源利用上线		单位产品能耗、物耗、污染物产生量和排放量等清洁生产指标达不到国内平均水平的产业（项目）。
环境质量底线	大气环境	不满足环境空气《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中二级标准
	地表水环境	不满足北甸河IV类水质要求；
	地下水环境	地下水不满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水要求
	声环境	声环境不满足声环境质量标准（GB3096-2008）中的相关要求
	土壤环境	区域农用地不满足《土壤质量标准农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018），建设用地土壤环境质量不满足《土壤质量标准建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）
产业政策		不满足《产业结构调整指导目录（2019年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第29号，2020年1月1日实施），2022年1月10日，国家发展改革委发布了关于修改《产业结构调整指

导目录（2019年本）》的决定。

符合性分析：本项目位于禄丰工业园区勤丰片区，项目属于钽、钒、铌等新材料再生资源回收与综合利用项目，符合园区产业定位，项目不属于“限制和禁止引进的项目和行业”，项目建设能够满足环境质量底线要求，符合国家产业政策，不属于勤丰片区生态环境负面清单中的项目，本项目符合《《云南禄丰产业园区总体规划修编（2021-2035）环境影响报告书》的要求。

### 7.3.7.3 与规划环评审查意见相符性分析

《云南禄丰产业园区总体规划修编（2021-2035）环境影响报告书》于2022年8月通过楚雄州生态环境局组织的技术审查，并于2022年12月26日取得了楚雄州生态环境局关于《云南禄丰产业园区总体规划修编（2021-2035）环境影响报告书》审查意见的函（楚环函[2022]15号），本项目建设与审查意见符合性分析详见下表。

表 7.3.7-3 项目与规划环评审查意见符合性分析对照表

规划环评审查意见要求	本项目建设情况	是否符合
(一)坚持绿色低碳高质量发展理念，严格遵守法律法规底线和生态环境保护红线，区域统筹保护好生态空间。加强与区域国土空间规划、《楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》的协调衔接，进一步优化功能布局、产业结构、实施时序、产业规模及规划范围，园区布局开发应确保满足国土空间管控相关要求。金山区块(循环产业片)受区位、交通运输条件、纳污河流、地质结构及地形、地貌现状等因素影响，应充分考虑片区现状及拟入驻项目状况，进一步进行论证优化，确保该片区能够产生最大效益。应根据各片区发展定位，在已确定主导产业的情况下，充分考虑现有产业及各相关配套产业，进一步优化产业定位，制定产业发展指导目录。产业开发应符合国家产业政策和相关规划。按照《云南省推动重点产业园区高质量发展若干政策措施》要求推进《规划》实施，打造云南省推行新型工业化的样板示范区。	本项目位于禄丰产业园区勤丰区块，项目属于钛化工的延伸产业，与勤丰片区产业定位不冲突，与园区规划用地类型（三类工业用地）相符。	符合
(二)进一步优化规划区空间布局，加强空间管控，加大对环境敏感区的保护力度，严禁不符合管控要求的各类开发和建设活动。《规划》范围内的一般生态空间等敏感区域，严格进行保护，原则上不进行开发建设。优化冶金、化工	本项目项目周围最近居民点距离项目场界740m，距离较远。根据本次评价本次评价工程分析，项目运营厂界噪声能达标排放，有组织排放的废气能够	符合

<p>等项目布局,严格执行国家法律法规及相关政策规定。目前金山区块(新材料产业片)物流运输道路由禄丰市西侧道路(石岔线)穿过禄丰市区,建议采取管道运输方式或规划从园区中部绕道园区东侧道路,减少运输车辆噪声、扬尘对市区居民的影响。金山区块(新材料产业片)与城市居住区及恐龙山国家地质公园距离较近,应按照国家相关要求设立一定距离的防护绿化带。土官片区南片工业园区位于指挥营村和中寨居民集中点上风向,在项目引进中应充分考虑大气污染物及噪声对居民的影响,临近居民点一侧应布局大气污染物排放量小及低噪声排放的项目,以满足环境空气及声环境功能要求。园区按《云南省人民政府办公厅关于推动落后和低端低效产能退出的实施意见》(云政办发〔2022〕17号)相关要求,出清技术方面落后产能,依法依规关停退出能耗、环保、安全不达标的落后产能。分行业有序退出“限制类”产能。加强县域统筹,制定区域削减方案,加大排污单位污染物削减力度,推进企业转型升级,为园区高质量发展提供必要的污染物排放总量。进一步优化园区用地规划,建议各片区充分依托集镇的生活设施,园区内除必要的办公、生活设施外,不再规划建设医院、学校、居住区等环境敏感设施。现有企业要积极开展技术升级改造和环保设施的提标改造。对园区内及园区周边涉及企业大气防护距离内居民点,应制定并落实居民搬迁方案。工业用地与生态保护红线、人口密集区、国家地质公园、河流岸线等敏感区设置绿化隔离带,留出必要的防护距离,缓解敏感区、居住区和工业布局距离较近的布局性环境风险问题。勤丰区块主要布局冶金和化工产业,工居混杂现象突出,禄丰市勤丰镇人民政府应按照已制定的搬迁方案,逐步落实搬迁工作。</p>	<p>达标排放;各废气污染物厂界达标;固废100%妥善处置;项目运行,不会改变当地的环境空气及声环境功能区划,项目建设符合国家产业政策,不属于限值及淘汰类,项目不涉及搬迁。</p>	
<p>(三)严守环境质量底线,严格环境管控单元管控。根据“三线一单”、国家和云南省有关大气污染防治的相关要求,严格执行园区大气污染物、重金属总量管控要求,合理确定产业规模、布局、建设时序。入驻企业应采用先进的生产工艺路线、装备、清洁能源与原料,从源头控制污染物的产生,要采用先进高效的污染防治措施,重点做好氮氧化物、挥发性有机物、重金属等主要污染物的减排工作,钢铁行业全面达到超低排放要求。金山区块(新材料片)</p>	<p>本项目位于禄丰产业园区勤丰区块。目建设与《楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》相符,项目运营厂界噪声能达标排放,有组织排放的废气可实现达标排放;各废气污染物厂界达标;固废100%妥善处置;生产废水直接回用于生产,不外排;生活污水经龙</p>	<p>符合</p>

<p>应以满足禄丰市城区大气环境质量目标要求为底线，进一步优化拟建项目布局及规模；要加强园区场地平整、道路施工、交通运输、物料堆存等环节道路及场地扬尘的治理，确保满足环境管理要求。鼓励低耗、低污、高科技、高附加值的产业，优先引入耗水量小、污染小的产业入驻。</p> <p>高度重视禄丰产业园区废水收集、处理、回用、排放的环境管理。全面建设初期雨水收集处理系统，实施“雨污分流”。加快污水处理厂建设，按要求开展入河排污口设置论证。园区污水应收全收，根据纳污河流水质目标确定排放标准，确保纳污河流满足水功能区划要求；碧城区块废水处理全部回用。严格水文地质、工程地质勘察，做好地下水污染防治和监控，按相关规范要求采取针对性防渗措施，确保区域地下水安全。高度重视园区、村镇的饮用水安全，项目布局不得影响居民饮用水安全。将土壤污染防治工作纳入园区规划及相关环境保护规划，采取有效预防措施，防止、减少土壤污染。重视污染物通过大气—土壤—地下水等环境介质跨相输送、迁移和累积过程及影响，确保满足土壤环境管控要求。</p> <p>危险废物须按规定严格管控，积极推进工业固体废物综合利用，确实需要暂存或安全填埋处置的，暂存(处置)场的选址、建设必须按照相关要求严格落实污染防治措施。</p> <p>按照国家关于做好碳达峰碳中和工作的政策要求，积极开展园区减污降碳协同管控，推广园区能源梯级利用等节能低碳技术。做好产业布局、结构调整、节能审查与能耗双控的衔接，推动园区绿色低碳发展。待碳达峰规划、行业达峰规划发布后，园区碳排放管理相关要求从其规定执行。</p>	<p>佰禄丰钛业生活污水处理设施处理后回用于绿化及道路浇洒。项目提出了相关防渗要求，采取地下水及土壤污染防治措施；项目运行，不会改变当地的环境空气及声环境功能区划。项目运营产生的危险废物按照危险废物的贮存及管理要求厂区暂存后委托有资质的单位进行处置，生产固废全部得到合理处置。</p>	
<p>(四)严格执行环境准入要求，加强入园项目生态环境准入管理。落实蓝天、碧水、净土保卫战有关管控要求，加强“两高”行业生态环境源头防控，引进项目的生产工艺、设备、污染物排放和资源利用等，应达到清洁生产国内先进水平。推进技术研发型、创新型产业发展，提升产业的技术水平和园区的绿色低碳化水平。园区招商引资、入园项目环评审批应严格执行环境管控分区和环境准入要求，要以园区的资源环境承载能力为基础，充分论证、有序发展，严禁引进工艺装备落后，不符合污染物排放总量控制要求的企业。</p>	<p>本项目位于禄丰产业园区勤丰区块，项目生产达到清洁生产国内先进水平。对照《云南禄丰产业园区总体规划修编（2021-2035）环境影响报告书》，项目与报告中提出的环境准入要求不冲突。</p>	符合
<p>(五)建立健全区域环境风险防范和生态安全保障体系。加强园区内易导致环境风险的有毒有害和易</p>	<p>环评要求项目建成后，建设单位应按照《国家突发环境事件</p>	符合

<p>燃易爆物质的生产、使用、贮运等管理，统筹考虑区内污染防治、生态恢复与建设、环境风险防范、环境管理等事宜。强化园区危险化学品储运的环境风险管理，制定建立厂区、园区、区域三级防控措施，强化环境监测与预警能力建设、环境风险应急与防范措施，建立应急响应联动机制和风险控制体系并编制应急预案，防范环境风险，避免事故废水排入园区外水体，保障区域环境安全。勤丰区块内布设了化工园区，应严格落实化工园区确认标准，科学规划环境风险预警及应急处置设施，确保片区环境安全。</p>	<p>应急预案》等国家和地方相关要求，按照“分类管理，分级响应，区域联动”的原则，完善修编公司突发环境污染事件应急预案，注重与工业园区和地方各级人民政府应急预案相衔接，明确应急响应程序、响应时间和报警条件</p>	
<p>(六)建立环境质量监测网络并共享数据。根据园区功能分区、产业布局、重点企业分布、特征污染物的排放种类和状况、环境敏感目标分布等情况，统筹安排环境监测监控网络建设。做好区内大气、地表水、地下水、土壤等环境的长期跟踪监测与管理，督促排污企业落实自行监测责任。根据监测结果、实际环境影响、不良环境影响减缓措施的有效性等提出完善环境管理方案并适时优化调整《规划》。</p>	<p>本次评价已提出项目后期跟踪监测计划，企业后续将按照监测计划进行定期监测。</p>	<p>符合</p>
<p>(七)推进园区环保基础设施建设，促进区域环境质量持续改善。做好“雨污分流”、“清污分流”，做好废水及污染雨水收集处理、强化中水回用。应根据各片区排水现状、发展时序及拟进驻项目污水处理需求，加快建设配套的污水处理厂和再生水水厂，并同步建设污水管网、雨水管网及中水回用管网，既要确保片区内污水能够全面收集处理，又要避免污水处理设施建成后无水可收。金山区块新材料片区应加快园区污水处理厂建设进度，确保2023年底前建成投入运行。金山区块、勤丰区块应当按照固体废物、危险废物产生量，合理确定固体废物、危险废物暂存场所和处置场所，确保固体废物减量化、无害化、资源化安全环保处置。督促园区企业加强废气、废水、噪声、固废等环保设施建设和运行管理。</p>	<p>项目运营生产废水直接回用于生产，不外排；生活污水经龙佰禄丰钛业生活污水处理设施处理后回用于绿化及道路洒水，项目不涉及废水外排</p>	<p>符合</p>
<p>(八)定期发布环境信息，建立畅通的公众参与平台。加强与周边公众的沟通，主动接受社会监督，妥善处理好园区建设与居民搬迁安置工作，及时解决公众关心的环境问题，满足公众合理的环境诉求</p>	<p>本次评价要求企业建立环境管理制度；项目不涉及搬迁</p>	<p>符合</p>

由表 7.3.7-3 可知项目符合《禄丰工业园区总体规划（修改）（2021-2030）环境影响报告书》审查意见要求。

### 7.3.8 与《全国重要江河湖泊水功能区划》的符合性分析

2011年12月28日，国务院以国函[2011]167号文批复了《全国重要江河湖泊水功能区划（2011-2030）》（以下称《区划》）；《区划》共涉及河流1027条，约占全国1000平方公里以上河流总数的2/3；采用两级水功能区划体系，涉及总河长17.8万公里，湖泊总面积4.33万平方公里，共4493个水功能区。

对照全国重要江河湖泊水功能区划登记表，项目所在区域地表水体螳螂川位于二级水功能区划长江（不含太湖流域）中的螳螂川安宁、富民过渡区，螳螂川安宁温青闸至富民大桥段，该段河长47km，水质目标为IV类。过渡区的定义是为满足水质目标有较大差异的相邻水功能区间水质要求而划定的过渡衔接水域。项目拟建厂址与螳螂川直线距离5100m，选址不涉及《全国重要江河湖泊水功能区划》（2011-2030）中划定的保护区、保留区和缓冲区。

根据国函[2011]167第四条，县级以上人民政府水行政主管部门和流域管理机构要按照《区划》对水质的要求和水体的自然净化能力，核定水域纳污能力，提出限制排污总量意见。要加强水功能区水质、水量动态监测和入河湖排污口管理，对排污量超出限制总量的地区，限制审批新增取水和入河湖排污口。要加强水功能区监管能力建设，建立水功能区水质达标评价体系，定期向有关人民政府报告水功能区水质达标状况。

本项目生产废水、生活污水均在龙佰禄丰钛业有限公司处理达标后回用，不外排，不涉及新增废水排污总量，不涉及新增废水排放口，故项目建设与国函[2011]167第四条不违背。

### 7.4 项目“三线一单”符合性分析

项目位于楚雄州禄丰市勤丰镇禄丰工业园区勤丰片区，项目用地类型为工业用地。根据禄丰市自然资源局出具的“三区三线”查询结果表，项目位于自然资源部下发“三区三线”划定的城镇开发边界内，不占用永久基本农田和生态保护红线。

“十三五”生态环境保护规划（国发〔2016〕65号）提出“以主体功能区规划为基础，规范完善生态环境空间管控、生态环境承载力调控、环境质量底线控制、战略环评与规划环评刚性约束等环境引导和管控要求，制定落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单的技术规范，强化“多规合一”



的生态环境支持”。结合“楚雄州人民政府关于印发楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知”（楚政通〔2021〕22号）对本项目““三线一单”符合性进行分析。

项目位于楚雄州禄丰县勤丰镇禄丰工业园区勤丰片区，本项目所在厂址属于《楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》中禄丰县工业集中区重点管控单元（ZH53233120001）范围内。

项目与《楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》相关符合性分析见下表。

**表 7.4-1 与楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案分析对照表**

楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案		项目建设情况	是否符合
总体要求	<p>主要目标：楚雄州生态环境质量持续改善。生态空间得到优化和有效保护，生态安全屏障更加牢固。国控、省控地表水监测断面水质优良率高于全国全省平均水平，楚雄市、禄丰县、姚安县、武定县等市县水环境质量明显改善，水生态系统功能逐步恢复，集中式饮用水水源水质达标率 100%。</p> <p>环境空气质量稳中向好，全州 10 县市城市环境空气质量优于全省平均水平，环境空气优良天数持续稳定。土壤环境风险防范体系进一步完善，受污染耕地安全利用率和污染地块安全利用率进一步提高。</p> <p>到 2035 年，楚雄州生态环境质量持续提升。生态功能显著优化，生态安全得到全面保障。地表水体水质优良率全面提升，各监测断面水质稳定达到水环境功能要求，集中式饮用水水源水质稳定达标。环境空气质量全面改善，全州 10 县市城市环境空气质量持续稳定，环境空气优良天数保持全省前列。土壤环境质量稳中向好，农用地和建设用土壤环境安全得到有效保障，土壤环境风险得到全面管控。</p>	<p>建设项目生产废水经收集至龙佰禄丰钛业处理后全部回用，不外排。</p> <p>项目区域涉及的地表水体为北甸河和螳螂川，根据昆明市环境保护局组织编制的《昆明市螳螂川水体达标方案（2016-2010年）》，目标为 2020年螳螂川水质稳定达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类。</p> <p>根据禄丰县证政府制定的《禄丰县北甸河流域水污染综合整治总体实施方案》，到 2020年末，北甸河出境断面水质达到IV类，到 2025年北甸河流域水环境持续改善，出境断面水质稳定达到或优于IV类，北甸河流域生态得到恢复。</p> <p>项目废气处理后达标排放。本次评价中开展了土壤环境影响预测与评价，并提出了相应的防范土壤污染措施。</p>	符合
环境质量底线	<p>1.水环境质量底线。到2025年，国控、省控地表水监测断面水质优良率高于全国全省平均水平，重点区域、流域水环境质量进一步改善，全面消除劣V类水体，集中饮用水水源水质巩固改善。到2035年，地表水体水质</p>	<p>建设项目生产废水经收集处理后全部回用，不外排。</p> <p>项目区域涉及的地表水体为北甸河和螳螂川，根据昆明市环境保护局组织编制的《昆明</p>	符合

	优良率全面提升，各监测断面水质达到水环境功能要求，全面消除V类及以下水体，集中式饮用水水源水质稳定达标。	市螳螂川水体达标方案（2016-2010年），目标为2020年螳螂川水质稳定达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类。根据禄丰县政府制定的《禄丰县北甸河流域水污染综合整治总体实施方案》，到2020年末，北甸河出境断面水质达到IV类，到2025年北甸河流域水环境持续改善，出境断面水质稳定达到或优于IV类，北甸河流域生态得到恢复。	
	2.大气环境质量底线。到2025年，环境空气质量稳中向好，10县市城市环境空气质量稳定达到国家二级标准。到2035年，环境空气质量全面改善，10县市城市环境空气质量优于国家一级标准天数逐步提高。	项目废气经处理后达标排放。	符合
	3.土壤环境风险防控底线。到2025年，土壤环境风险防范体系进一步完善，受污染耕地安全利用率和污染地块安全利用率进一步提高。到2035年，土壤环境质量稳中向好，农用地和建设用地区土壤环境安全得到有效保障，土壤环境风险得到全面管控。	本次评价中开展了土壤环境影响预测与评价，并提出了相应的防范土壤污染措施。	符合
资源利用上线	1.水资源利用上线。落实最严格水资源管理制度，稳定达到水资源利用“三条红线”控制指标考核要求。2025年，各县市用水总量、用水率（万元GDP用水量、万元工业增加值用水量、农田灌溉水有效利用系数）、重要江河湖泊水功能区水质达标率满足水资源利用上线的管控要求。	项目产生的生产废水经龙佰禄丰钛业处理达标后全部回用于生产，项目具有较高的水重复利用率。	符合
	2.土地资源利用上线。落实最严格的耕地保护制度。2025年各县市土地利用达到自然资源和规划、住建等部门对土地资源开发利用总量及强度的土地资源利用上线管控要求。	建设项目位于城镇开发边界内，不占用基本农田及生态保护红线。	符合
	3.能源利用上线。严格落实能耗“双控”制度。2025年全州单位GDP能耗、能源消耗总量等满足能源利用上线的管控要求。	建设项目生产过程主要能源为电能。本次评价编制了碳排放评价章节，并提出了相应的节能措施。	符合
生态环境准入清单（禄	污染物排放管控：3.勤丰片区不能纳入园区污水管网的入园企业应自建污水处理站，能达标回用的尽量回用，不能回用的需处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准；进入园区污水管网的废污水应处	建设项目生产废水委托龙佰禄丰钛业处理后全部回用于生产过程，不外排。生活污水水委托龙佰禄丰钛业处理后全部用于绿化及道	符合

丰市： 禄丰 产业 园区 重点 管控 单元)	理达到《污水排入城镇下水道水质标准》 (GB/T31962-2015) B 等级标准。 在水环境容量有限区域新增项目水污染物应 实施等量或倍量替代，污染排放应达到有关 排放标准。	路浇洒，不外排。	
	<p>环境风险防控：</p> <p>1.园区各企业涉及到医疗废物和危险废物的企业应严格按照国家相关规定送有资质单位依法安全处置。产生、利用或处置含危险废物的企业，在贮存、转移、利用、处置危险废物过程中，应配套防扬散、防流失、防渗漏及其他防止污染环境的措施。</p> <p>2.工业园区各片区之间应设置必要的环境防护距离，与城镇发展规划区保持必要的防护距离，尤其是金山片区。</p> <p>3.涉及易燃易爆物品、有毒有害物质、强腐蚀性物品的入驻企业应做好环境风险防范和编制应急预案。</p> <p>4.新建处理危险废物、有毒有害物质的企业，周边应设置相应的防护距离，满足相应环评文件及批复要求。</p>	<p>建设项目产生的危险废物为废机油，暂存于危废暂存间，并委托有资质单位处置。</p> <p>建设项目生产车间按 100m 设置卫生防护距离。防护距离范围内无居民住宅等敏感目标，可满足防护距离要求。</p> <p>建设项目对危险化学品及物料输送管道等采取了响应的风险防范措施，并要求建设方编制突发环境事件应急预案。</p>	符合
	<p>资源开发效率要求：</p> <p>3.现有工业企业应能够满足资源节约的原则，单位产品能耗、物耗水平应必须达到国内一般水平，优先引进资源能源消耗水平达到国内先进水平的企业。</p>	项目利用龙佰禄丰钛业及云南国钛金属股份有限公司的废水废渣进行提取重要有价金属，满足资源节约原则。	符合

由表 7.4-1 可知项目符合《楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》中相关要求。

## 7.5 小结

综合上述分析，项目拟建厂址符合国家现行产业政策及相关法律法规。符合相关国家和地方相关行动计划、区划、规划等。符合“三线一单”分区管控实施方案。项目厂址满足环境防护距离要求，项目建成后，不受环境空气及地表水、地下水环境等因素制约，总体上看，项目体分析本项目符合产业政策及相关规划要求，项目建设满足“三线一单”管理要求。

## 8 环境污染防治对策及其可行性分析、总量控制分析

### 8.1 施工期污染防治措施

本建设项目在项目在云南国钛金属股份有限公司现有厂区范围内改建。建设项目施工期污染防治措施分析如下：

#### 1、大气污染防治措施

为防止项目施工期大气环境污染，施工单位应采取如下防治措施：

- ①建设期间制定了洒水降尘制度，采用湿式作业，配套洒水设备，专人负责，对施工场地定期洒水，以减少粉尘对环境的污染；
- ②施工现场内运输道路及时清扫，以减少汽车行驶扬尘；
- ③施工过程中使用的水泥和其它细颗粒散装原料，贮存于库房内或密闭存放，避免露天堆放。易散落物料运输应采用密闭式槽车运输，装卸时要采取洒水防尘措施，减少扬尘量。

#### 2、水污染防治措施

为了减缓项目施工期对周边地表水体造成不利影响，应采取的污染防治措施为：

- ①施工期产生的设备安装及调试过程中产生的少量清洗废水、建筑施工废水及雨季地表径流。清洗废水及建筑施工废水沉淀处理后回用于场地洒水降尘及工程养护，不外排；雨季地表径流依托厂区排水沟排至龙佰禄丰钛业污水处理系统处理后回用，不外排。

②施工人员不在厂区食宿，施工人员产生的少量生活污水排至龙佰禄丰钛业有限公司现有污水处理系统处理后回用，不外排。

#### 3、噪声污染防治措施

为防止项目施工期噪声环境污染，施工单位应采取如下防治措施：

- ①尽量采用低噪声施工设备和噪声低的施工方法；
- ②加强施工管理，合理安排作业时间，严格按照施工噪声管理的有关规定，避免夜间进行施工；
- ③作业时在高噪声设备周围设置屏蔽；

④加强运输车辆的管理，建材等运输尽量在白天进行，并控制车辆鸣笛。

#### **4、固废污染防治措施**

施工期的固体废物主要是施工人员产生的生活垃圾。项目在场平过程中可实现挖填方平衡，不产生弃土石方。

①施工单位应在施工区设置生活垃圾收集箱，并纳入园区生活垃圾收运系统，由环卫部门统一收集处理。

②对于施工产生的废弃包装材料、施工废料和废泥浆，应加强施工管理，进行妥善处理，可利用部分应尽可能利用，不可利用的统一收集后委托当地环卫部门处理。

## 9 项目环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析即是针对项目的性质和当地的具体情况，确定环境影响因子，从而对项目环境影响范围内的环境影响总体作出经济评价。环境影响经济损益分析的重点，是对项目的主要环境影响因子作出投资费用和经济损益的评价，即项目的环境保护措施投资估算（即费用）和经济效益、环境效益和社会效益（即效益）以及项目环境影响的费用-效益总体分析评价。

### 9.1 环保投资分析

根据可持续发展的要求，环保应与社会经济协调发展，建设项目应加强环境保护工作，防止污染环境和影响项目周围环境质量，同时做好污染源的治理工作。

由于本项目在现有厂区内上进行建设，项目环保投资主要体现在废气处理设施和风险防范措施上。项目总投资 44153.47 万元，其中环保投资为 1696 万元，占本次总投资比例的 3.84%。环保投资明细如表 9.1-1。

表 9.1-1 项目新增环境保护投资一览表

### 9.2 经济效益分析

根据项目的可行性研究报告，项目具有一定的经济效益。通过经济分析和财务评价，本项目年营业收入（不含税）26548.67 万元/a 综合税收 3030 万元/a，净利润 5776.4 万元/a，总投资收益率 25.26%。

因此，本项目具有较好的经济效益，在经济上是可行的。

### 9.3 社会效益和环境效益分析

#### 1. 社会效益

结合集团公司周边现有产品结构、原料来源、技术水平、市场需求，本，结合企业目前资金、场地等情况，为提高废水废渣利用率及加快积压物资变现之间转换和投资，新建本项目。

本项目可以充分利用集团公司龙佰禄丰钛业有限公司现有的公用工程水、电、汽，投入省、运行成本低。因此，项目的实施将进一步提升公司的竞争能力。

同时，项目充分利用公司的生产优势，将资源优势转化为经济优势；带动地区经济的发展，增加地区的财政收入，创造更多的就业岗位，改善人民群众的生活，为科学发展经济和构建和谐和谐社会做出贡献。

## 2.环境效益

尽管本项目采取了比较完善的环境保护措施，但投入运行后仍然存在三废和噪声排放，因此对周围环境空气、地表水、地下水、声环境、生态环境质量会带来一定程度的负面影响。但本项目在现有厂区内进行建设，项目采用经济、清洁、安全的生产工艺及生产设备。项目对废水、废气、噪声、固废污染提出了有效的治理措施，项目生产废水收集后厂区回用作为工艺用水，减少新鲜水的投入，从总体上可以降低污染物排放，具有积极的环保意义。

## 9.4 结论

项目建设和生产的过程中，均会产生一定量的污染物，在采取严格的环境保护措施的情况下，确保项目产生的污染物能够达标排放，尽量减少对周围环境的不利影响。

总体看来，正常情况下，项目建设对环境的正面影响大于负面影响。项目在建设和运行的过程中，应严格按国家环境保护相关管理的规定，时刻将周围环境安全放在头等重要位置，做好风险防范工作，确保实现经济、社会、环境的协调发展。

## 10 环境管理与监测计划

### 10.1 工程环境管理

#### 10.1.1 工程环境管理的内容

建立环境保护的管理机构。根据工程环境影响评价中提出的施工期和运行期环境保护措施，落实环境保护经费，实施环境保护对策措施；协调政府环境管理与工程环境管理间的管理用技术手段对工程建设所影响的主要环境因子进行系统监测。通过量化的分析比较，掌握环境质量的变化过程和程度，为具体实施环境保护措施和采取补救措施提供依据和基本资料。

#### 10.1.2 工程环境控制目标

建议该项目实施如下环境目标：

- (1) 确保所有污染物均 100%达标排放。
- (2) 固废收集率达到 100%，并加以综合利用。
- (3) 尽量增加工艺用水的重复利用，确保污水零排放，坚决杜绝废水的非正常排放。

建议实施如下环境管理方案：

(1) 建立管理手册、程序文件、作业文件。备齐污水处理、固体废物、节水、节电、绿化、化学品、除尘等一系列作业指导书。

(2) 建立资料档案库。收集完整的废水、废气监测数据资料档案（包括内部监测统计资料和环保检查监督资料）。收集完整的环保档案（包括环评报告书、验收报告、环保部门批复等）。

#### 10.1.3 环境保护管理机构的设置

项目环境管理工作由工程建设单位（业主）负责；工程施工单位按照建设单位要求实施环保措施；工程设计单位提供技术咨询。

##### (1) 工程建设单位

具体负责从项目施工至投产运行后的一系列有关环保管理工作，落实环境保护工作经费，对施工期和运行期环保工作进行管理和监督，并负责与政府环保主管部门联系和协调落实环境管理事宜，接受环保主管部门的指导和监督。具体工作内容如下：

——施工期



工程环保设计内容和招标内容的审核；委托工程设计单位编制《工程施工环保手册》，对工程监理单位有关监理工程师进行环境保护工程监理培训；制定年度环境保护工作计划；环境保护工作经费的审核和安排；监督承包商的环境保护对策措施执行情况；安排环境监测工作；其他事务。

#### ——运行期

制定年度环境保护工作计划；落实环境保护工作经费；同环境主管部门协调安排环境监测工作；成立环境保护专职或兼职机构，代表项目建设单位行使环境管理的有关职能。

#### (2) 工程施工单位

设置环保兼职机构，负责实施环保对策和措施，接受工程建设单位和工程监理单位的监督和管理。主要工作内容：

制定环境保护工作计划；实施工程环保措施，处理实施过程中的有关问题；核算环保费用使用情况；检查环保设施的建设进度、质量、运行状况；处理日常事务。

#### (3) 工程设计单位

负责解释工程可行性研究设计报告中有关环境保护措施规划设计文件。在工程施工阶段和运行阶段，工程设计单位可为建设单位和施工单位提供技术咨询。

#### (4) 工程监理单位

受业主单位委托，对工程施工质量进行现场监理。其中应有专职或兼职监理工程师负责对施工单位环境保护措施实施情况进行现场监理，配合建设单位做好工程的环境保护管理工作。

### **10.2 环境监理计划**

#### **10.2.1 环境监理范围**

环境监理范围：工程所在区域与工程影响区域

工作范围：施工现场、施工道路等以及上述范围内生产施工对周边造成环境污染和生态破坏的区域；工程运营造成环境影响所采取环保措施的区域。

工作阶段：施工准备阶段环境监理；施工阶段环境监理；工程保修阶段（交工及缺陷责任期）环境监理。

#### **10.2.2 环境监理一般程序**

- (1) 编制工程施工期环境监理计划；
- (2) 按工程建设进度、各项环保措施编制环境监理细则；
- (3) 按照环境监理细则进行施工期环境监理；
- (4) 参与工程环保验收，签署环境监理意见；
- (5) 监理项目完成后，向项目法人提交监理档案资料。

### **10.2.3 环境监理具体工作方法**

审查工程初步设计、施工图设计中环境保护措施是否正确落实了经批准的环境影响报告书提出的环境保护措施；

协助建设单位组织工程施工、设计、管理人员的环境保护培训；

审核招标文件、工程合同有关环境保护条款；

对施工过程中保护生态、水、气、声环境，减少工程环境影响的措施，环境保护工程施工质量进行监理，并按照标准进行阶段验收和签字；

系统记录工程施工环境影响，环境保护措施效果，环境保护工程施工质量；

及时向环境监理领导小组反映有关环境保护设计和施工的意外问题，并提出解决建议；

负责起草工程环境监理工作计划和总结。

### **10.2.4 环境监理工作制度**

环境监理应建立工作制度，包括：工作记录、人员培训、报告、函件来往、例会等制度。

### **10.2.5 环境监理机构**

施工期的环境监理由项目建设方委托具有工程监理资质并经环境保护业务培训的单位，对设计文件中环境保护措施的实施情况进行工程环境监理。为保证监理计划的执行，建设单位应在施工前与监理单位签订建设期的环境监理合同。

### **10.2.6 环境监理技术要点**

环境监理单位应收集该建设项目的有关资料，包括项目的基本情况，环境影响评价书，环境保护设计，施工企业的设备、生产方式、管理，施工现场的环境情况，施工过程的排污规律，防治措施等。

根据项目及施工方法制定施工期环境监理计划。按施工的进度计划及排污行为，确定不同时间检查的重点项目和检查方式、方法。监理的技术要点是：施工

初期主要检查对地下水保护措施等；中期主要检查施工噪声、污水排放等；后期检查环保配套设施情况等。

(1) 施工噪声检查

高噪声施工机械运行应尽量避免在中午、夜间时间运行。应检查施工单位的噪声监测记录，发现问题应及时通知施工单位整改。

(2) 大气污染控制检查

施工扬尘主要有交通扬尘、工地扬尘、堆放扬尘等。要求施工单位设置防扬尘的设备，如库房堆放、包装堆放，并及时洒水喷淋等。在粉状货物运输的过程中，凡有货物跌落的地方要有防尘的措施。

(3) 项目运营后必须对项目工艺产污环节进行定期的监测，确保污染物长期、稳定的达标排放。监理计划见表 10.2-1。

**表 10.2-1 项目建设期环境监理计划一览表**

环境问题	具体环保措施	执行单位
施工期大气	(1) 加强对施工机械、施工车辆的维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少施工机械废气、运输车辆尾气的排放。 (2) 项目施工场地洒水降尘。四级或四级以上大风天气，应停止土方作业，同时作业处覆以防尘网。 (3) 施工场地内运输通道应及时清扫和平整，以尽量减少运输车辆行驶产生的扬尘。 (4) 施工过程中使用水泥、石灰、砂石、涂料、铺装材料等易产生扬尘的建筑材料，应采取密封存储、设置围挡或堆砌围墙、用防尘布苫盖等措施。 (5) 施工过程中产生的建筑垃圾，应及时清运。 (6) 运输车辆尽可能采用密闭车斗，加盖篷布，保证物料不撒落。车辆应按照批准的路线和时间进行运输。 施工场地裸地要覆盖防尘布或防尘网、洒水抑尘，实行科学施工、文明施工、并采取行之有效的措施，以减少扬尘的污染。	云南东铨新材料有限公司
施工期噪声	(1) 优化施工时间，缩短施工噪声的影响时间； (2) 合理布置施工场地，将高噪声源尽量布置在距离关心点较远一侧。 (3) 施工单位必须按国家关于建筑施工场界噪声的要求进行施工，尽量分散噪声源，减少对周围环境区域声环境的影响。 (4) 夜间内不使用噪声较大的施工机械，同时应在施工设备和方法中加以考虑，尽量采用低噪声机械，	
施工期废水	(1) 流动机械设固定的冲洗场地，冲洗废水集中收集，在施工厂区设置沉淀池，沉淀后回用施工期混凝土搅拌，洒水降尘等。 (2) 施工人员不在厂区食宿，施工生活污水依托龙佰禄丰钛业现有生活污水处理设施处理后回用。	

<p style="text-align: center;">防渗</p>	<p>依据厂区可能发生渗漏的区域的污染物性质和生产单元的构筑方式,结合厂区地质和水文地质条件,对厂区采取分区防渗措施。根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)厂区可划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。</p> <p>①对于重点防渗区,参照《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)中重点防渗区的防渗要求进行防渗设计,防渗层的防渗性能应等效于厚度<math>\geq 6\text{m}</math>,渗透系数<math>\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}</math>的黏土层的防渗性能。</p> <p>②对于一般防渗区,参照《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)中一般防渗区的防渗要求进行防渗设计,防渗层的防渗性能应等效于厚度<math>\geq 1.5\text{m}</math>,渗透系数<math>\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}</math>的黏土层的防渗性能。</p> <p>③对于简单防渗区,不采取专门针对地下水污染的防治措施,地面可采用混凝土硬化。</p>	
<p style="text-align: center;">施工固废</p>	<p>(1) 施工人员生活垃圾依托厂区现有垃圾收集设施收集后,同厂区现有生活垃圾一同处置。</p> <p>(2) 对于施工产生的建筑垃圾主要包括施工废料和废泥浆,应加强施工管理,进行妥善处理,可利用部分应尽可能利用,不可利用的统一收集后委托当地环卫部门处理。</p> <p>(3) 开挖土方回填于场地内。</p>	

### 10.3 环境监测计划

项目营运期间,须定期监测各类污染物排放情况,以确保各类污染物达标,并掌握厂区周围环境质量水平和污染变化趋势。本项目应根据技术的发展和国家和有关要求,在公司环保部门下设环保专职或兼职人员。建设单位应该按照 HJ819-2017《排污单位自行监测技术指南-总纲》、《排污单位自行监测技术指南-无机化学工业》(HJ1138-2020)的要求,在项目建成前完成自行监测方案的编制及相关准备工作。项目建成后按照最新的监测方案开展监测活动,可根据自身条件和能力,利用自有人员、场所和设备自行监测;也可委托其它有资质的检测(监)测机构代其开展自行监测。

本工程环境监测主要是对污染源和区域的环境质量进行定期监测,并对监测数据进行统计、分析,以便环境管理部门及时、准确地掌握本工程的污染动态和区域环境质量变化情况。

结合本工程的具体建设情况,根据《排污许可证申请与核发技术规范 总则》(HJ942—2018)及《排污单位自行监测技术指南——总则》(HJ1819—2017),同时参考《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》(HJ 1035-2019)及《排污单位自行监测技术指南-无机化学工业》(HJ1138-2020)的相关要求,本工程运行期的环境监测方案如下:

#### (1) 污染源监测

污染源监测按国家规定的污染源采样与监测分析方法执行，运行期污染源监测见表 10.3-1。

表 10.3-1 项目污染源监测计划

类别	监测点	监测因子	频次	排放口类型
有组织废气	DA001	非甲烷总烃、硫酸雾、HCl、HF	每季度一次	
	DA002	Cl <sub>2</sub> 、HCl、二氧化硫、颗粒物	自动	
	DA003	颗粒物	每季度一次	
	DA004	颗粒物、Cl <sub>2</sub> 、HCl	每季度一次	
	DA005			
无组织废气	厂界上风向 1 个参照点，下风向 3 个控制点	颗粒物、挥发性有机物、氨、氯化氢、硫酸雾、氟化物臭气浓度	每季度一次	/
废水	项目新增循环排水处理站进、出水口	废水量、pH、化学需氧量、氯化物、氨氮、悬浮物	每季度一次	/
	厂区生活污水水处理站进出口	废水量、pH、化学需氧量、氨氮、五日生化需氧量、总磷、动植物油、悬浮物	每季度一次	/
	雨水排口	pH 值、化学需氧量、悬浮物、石油类，氯化物、全盐量	雨水排放口有流动水排放时按日监测。若监测一年无异常情况，可放宽至每季度开展一次监测。	/
噪声	各厂界设厂界噪声监测点	等效连续 A 声级	每季度一次，每次分昼、夜	/

(2) 环境质量监测

环境监测分析方法按国家颁布的有关环境监测分析方法标准的规定执行，本

工程运行期的环境质量监测计划建议按表 10.3-2 执行。

**表 10.3-2 项目环境质量监测计划**

类别	监测点	监测因子	频次
环境空气	硫酸雾、氨、氟化物、挥发性有机物、氯化氢、TSP	厂址下风向 2km 处	每半年监测一次
地下水	厂区东侧泉点、海绵钛厂区西侧泉点、GW1、GW2、GW3	pH、氯化物、氨氮、高锰酸盐指数等	2 次/年
土壤	主导风向下风向 1km 内、厂区西北侧农田	pH、氯化物、钛、总盐量	1 次/3 年

每次监测都应有完整的记录。监测数据应及时整理、统计，每月及时向各有关部门通报。并应做好监测资料的归档工作。如发现问题，应及时采取纠正或预防措施，以防止可能伴随的环境污染。

## 11 环境影响评价结论

### 11.1 项目概况

建设项目为云南东航新材料有限公司氯化钛白废液/废渣综合回收钨钒锰有价金属项目，位于楚雄州禄丰市勤丰镇禄丰工业园区勤丰片区。项目总投资19253.25万元，其中环保投资为2061万元，占本次总投资比例的10.70%。

项目现已取得云南省固定资产投资项目备案证（项目代码为：2210-532331-04-01-541558）。

### 11.2 相关规划和产业政策

项目位于楚雄州禄丰市勤丰镇禄丰工业园区勤丰片区，项目符合国家现行产业政策及相关法律法规。符合相关国家和地方相关行动计划、区划、规划等。符合“三线一单”分区管控实施方案。项目选址满足环境保护距离要求，项目建成后，不受环境空气及地表水、地下水环境等因素制约，总体上看，项目体分析本项目符合产业政策及相关规划要求，项目建设满足“三线一单”管理要求。

### 11.4 环境质量现状

**环境空气质量：**根据收集到的常规环境空气质量监测数据，项目所在区域2021年的环境空气质量中，常规六项污染物SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>的年平均质量浓度和其百分位数平均质量浓度均可达到《环境空气质量标准》

（GB3095-2011）中二级标准限值要求，CO的保证率日均质量浓度限值和O<sub>3</sub>8h保证率下的浓度值也均可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2011）中二级标，项目所在区域为环境空气质量达标区。

根据引用监测资料，项目区TSP日均值、氟化物日均值、小时值均能满足GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准要求；氨小时值、氯化氢、和硫酸雾的小时及日均值、挥发性有机物8h平均值均能够满足HJ2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》附录D中其他污染物空气质量浓度参考限值要求。

**地表水环境质量：**根据昆明市近3年生态环境状况公报分析，项目所在区域处于温泉大桥和富民大桥段之间，这两个断面水质为V类或劣V类，不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）IV类标准，因此本次评价地表水环境判

定为不达标区。

引用 2022 年 3 月 22 日~24 日云南云水间检测科技有限公司对项目厂址周边地表水进行为期 3 天的监测，监测期间北甸河-四十亩村断面、北甸河-北甸村断面、沙龙河-河尾村断面的 pH、溶解氧、化学需氧量、BOD5、氨氮、总磷、石油类、六价铬、锌、铅、铜、镉、砷、汞、氟化物满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类标准。

**地下水环境质量：**引用 2022 年 3 月 22 日-23 日云南云水间检测科技有限公司对项目区域地下水环境进行枯水期监测，在项目区周边选取 7 个地下水监测点包括 GW1、GW2、GW3、海绵钛厂区东侧泉点、海绵钛厂区西侧泉点、渣场地下水 1#监测井、河尾村 2#泉点），监测指标：：K<sup>+</sup>、Na<sup>+</sup>、Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>、CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>、Cl<sup>-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、硫化物、阴离子表面活性剂、铜、锌、镍、钛、总磷、甲苯，以及色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、水温、氧化还原电位、电导率等。从地下水环境质量监测结果及统计分析情况可知，监测期间地下水监测点位监测的各地下水监测指标能满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中 III 类标准要求。

**声环境质量：**现状监测资料资料及分析表明，项目厂界监测点昼间夜间声环境质量现状监测结果噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准要求。

**土壤环境质量：**本次监测土壤监测点监测结果均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018) 第二类用地风险筛选值标准要求。厂界外监测的建设用地 1 个土壤监测点监测结果低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018) 第二类用地风险筛选值标准要求。

厂界外林地及耕地 4 个土壤样品监测点的土壤污染物浓度低于《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)（试行）中表 1 农用地土壤污染风险筛选值要求。



## 11.5 环境影响预测分析

### (1) 环境空气影响

本项目建设后大气防护距离外基本污染物 PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、短期浓度贡献值最大浓度占标率均<100%；本项目技改后大气防护距离外其它污染物 TSP、氯气、HCl 短期浓度贡献值的最大浓度占标率均<100%；本项目建设后大气防护距离外基本污染物 PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub> 年均浓度贡献值的最大浓度占标率<30%；本项目建设后大气防护距离外其它污染物 TSP 年均浓度贡献

值的最大浓度占标率<30%；

本项目位于达标区，本项目建设完成后大气防护距离外基本污染物 PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub> 叠加在建污染源及现状监测值再减去区域消减源后各敏感点满足《环境空气质量标准》（GB3095-2011）二级标准要求；本项目新增完成后大气防护距离外其它污染物氟化物、硫酸雾、氨气、挥发性有机物、氯化氢叠加在建污染源及现状监测值再减去区域消减源各敏感点满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D；本项目新增完成后大气防护距离外其它污染物 TSP 叠加在建污染源及现状监测值再减去区域消减源后各敏感点满足《环境空气质量标准》（GB3095-2011）二级标准要求。本项目实施后，大气环境影响可以接受。

### (2) 地表水影响

生产废水经处理后回用，项目正常情况下，废水均不直接排至地表水体。因此，项目正

常情况下，废水均不直接排至地表水体，对项目周边地表水体水质无影响。

### (3) 环境噪声

项目新增设备噪声叠加后经降噪措施、厂房降噪及距离衰减后，建设项目厂界噪声贡献值昼间夜间噪声均能满足 GB11348—2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类标准昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A)的要求。本项目周边 200m 范围内无声环境保护目标，项目营运期噪

声对周边声环境影响较小。

### (4) 固废处置分析

项目所产生的全部固废均能 100%处置，不外排。

### (5) 地下水环境影响分析

根据影响预测分析，项目生产区域在做好污染防渗和防腐措施，运行期加强维护和管理情况下，污废水发生渗漏造成地下水污染的可能性较小，项目建设运营对地下水环境的影响是可控的，对地下水环境的影响较小。

#### （6）土壤环境影响分析

根据项目土壤环境影响识别，本项目在运营期正常运行状态下，对土壤可能会产生的影响包括废气污染物经大气沉降对土壤产生污染、生产废水、初期雨水等无法全部收集经地表进入土壤后对土壤造成垂直入渗影响；根据本次影响分析，项目正常运行状态下，大气污染物包括粉尘、氯气、氯化氢、含钛颗粒物等，不包含重金属、有机物等易累积和难降解的污染物，因此，项目废气污染物对土壤环境影响很小；项目厂区建设有生产废水处理站、初期雨水收集池、事故废水收集池来收集生产过程中可能产生的各种废水，且经废水收集池的容积可满足收集要求，正常情况下，项目生产废水均经生产废水处理系统处理后全部回用。因此，正常情况下，无生产废水外排，不会有含其它污染物废水外排而导致废水垂直入渗进入土壤而对土壤环境造成影响。

（4）根据本次评价预测结果，项目建设完成后，正常生产情况下，钛在预测年份取 10、20、30 年时，在叠加了现状背景值后，土壤中钛的预测值分别为 5.146g/kg、5.172g/kg、5.198g/kg。项目建设完成后，生产区按照地下水污染防治措施进行分区防渗等可有效防控厂区土壤环境受到污染。

#### （6）生态环境影响

项目评价区内动植物种类贫乏、数量稀少、物种多样性低下。厂址周围生态环境一般，项目建设后无生产废水排放，废渣进行合理处置，对周围生态环境影响较小。

## 11.6 环境风险

本项目危险物质及工艺系统危险性为 P1，大气环境敏感程度为 E3、地表水环境敏感程度为 E3、地下水环境敏感程度为 E3。项目所在区域的环境敏感目标主要为厂区周边的村庄，在本次评价设定的环境风险事故情形下项目需严格落实各项风险防范措施，并加强相关应急措施，发生事故时立即启动应急响应，事故发生后有具有通知周边居民撤离的应急响应时间，环境风险可防可控。

## 11.7 环境管理与监测计划

本次评价针对项目施工期和运营期提出了对应的环境管理要求，明确了污染物排放清单、排污口规范化设置要求，以及相关信息公开的要求。建设单位在项目建设期、运营期应严格按照上述环境管理要求开展相关工作。同时针对施工期环境监理提出了相关监理要求。

本次评价针对项目施工期和运营期提出了对应的环境监测要求，同时明确了运营期污染源监测和环境监测的计划表，建设单位在项目建设期、运营期应委托有资质的单位开展相关监测，监测频次、监测点位、监测污染物种类等均应满足本次评价提出的相关要求。

## 11.9 公众参与

本次公众参与云南国钛金属股份有限公司主要采取网上公示、报纸公示、张贴公示及问卷调查形式开展。

云南东锐新材料有限公司于2023年2月10日在禄丰市人民政府网站进行了第一次环境影响评价信息公示；2023年8月14日至2023年8月24日在在禄丰市人民政府网站、楚雄日报和现场周边村子粘贴公开建设项目环境影响报告书征求意见稿并征求与该建设项目环境影响有关的意见。在上述网络公示、粘贴及报纸公示期间均未收到相关反馈意见。

## 11.10 总结论

建设项目符合国家、地方产业政策及相关规定要求；采取的污染防治措施可行，污染物达标排放，对环境的影响不大，不会改变现状环境功能；项目建成后产生的各类污染物可以合理处置，不会对周边环境造成影响；经济损益具有正面效应，在建设单位做好各项风险防范及应急措施的前提下，项目的风险值在可接受范围内。

因此，从环境保护角度上讲，建设单位在施工期和运营期积极采取必要的环境保护措施，加强风险事故的控制，加强监管，并严格执行环评提出的各项环保措施的前提下，该项目建设从环保上讲是可行的。