四川广美新材料科技有限公司

年产 50 万吨再生铝综合利用项目（一期）

环境影响报告书

ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT REPORT

（公示本）

建设单位：四川广美新材料科技有限公司

环评单位：信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司

二〇二四年十月

目 录

1 概述.....1

1.1 项目特点.....2
1.2 环评工作过程.....2
1.3 关注的主要环境问题.....3
1.4 环境影响报告书的主要结论.....4

2 总则.....5

2.1 编制依据.....5
2.1.1 国家相关法律法规.....5
2.1.2 四川省地方规划及法律法规.....6
2.1.3 广元市地方规划及法律法规.....7
2.1.4 环评技术导则.....7
2.1.5 与项目有关的文件、资料.....8
2.2 评价目的与工作原则.....8
2.2.1 评价目的.....8
2.2.2 工作原则.....8
2.3 污染控制与保护环境的目标.....9
2.3.1 污染控制的目标.....9
2.3.2 环境保护目标.....9
2.4 评价标准.....17
2.4.1 环境质量标准.....17
2.4.2 污染物排放标准.....21
2.4.3 农作物生长污染控制标准.....23
2.5 评价内容及评价重点.....24
2.6 评价工作等级.....24
2.6.1 地表水环境.....24
2.6.2 环境空气.....24
2.6.3 声环境.....26
2.6.4 地下水环境.....27
2.6.5 土壤环境.....29
2.6.6 环境风险.....30
2.6.7 生态环境.....31
2.7 评价因子.....32
2.8 评价范围.....33
2.9 项目与相关产业发展政策及规划符合性分析.....36
2.9.1 与相关产业政策符合性.....36
2.9.2 与长江保护相关要求的符合性.....40
2.9.3 与“两高”及“双碳”相关政策符合性分析.....45
2.9.4 与生态保护相关规划符合性.....49
2.9.5 与大气污染防治相关规划符合性.....50

2.9.6 与土壤及重金属污染防治相关规划符合性.....*56*
2.9.7 与水污染防治相关规划符合性.....*59*
2.10 与“三线一单”符合性分析.....61
2.11 园区规划环评符合性分析.....66
2.12 选址合理性.....70

3 建设项目概况.....71

3.1 建设项目基本情况.....71
3.2 产品方案及生产规模.....71
3.2.1 生产规模及产品方案.....*71*
3.2.2 产品技术指标.....*72*
3.3 原辅材料及能源消耗.....75
3.3.1 主要原辅材料种类及用量.....*75*
3.3.2 主要原辅材料贮存情况.....***错误!未定义书签。***
3.4 能源动力消耗.....88
3.5 主要设备清单.....89
3.6 项目建设内容及项目组成.....89
3.6.1 项目建设内容.....*89*
3.6.2 项目组成.....*89*
3.7 项目总平面布置合理性分析.....91

4 工程分析.....93

4.1 生产工艺流程及产污分析.....93
4.1.1 铝合金生产工艺流程.....*93*
4.1.2 铝灰渣处理工艺流程.....*106*
4.1.3 项目铝元素回收率计算.....*107*
4.1.4 公辅工程及环保工程产污分析.....*108*
4.2 公用工程及配套设施.....109
4.3 总物料及元素平衡.....110
4.4 水量平衡.....116
4.5 污染物源强核算.....120
4.5.1 废气污染物源强.....*120*
4.5.2 废水污染物源强.....*133*
4.5.3 噪声污染源强.....*134*
4.5.4 固体废物.....*134*
4.6 营运期污染物排放及治理措施.....134
4.6.1 废气排放及治理措施.....*134*
4.6.2 废水排放及治理措施.....*142*
4.6.3 地下水污染防治措施.....*144*
4.6.4 噪声产生及防治措施.....*148*
4.6.5 固体废物产生及处置情况.....*150*
4.7 项目污染物产生和排放汇总.....156
4.8 非正常工程及事故状况排放污染源分析.....157
4.9 总量控制指标.....158
4.9.1 总量控制指标计算.....*158*

4.9.2 总量控制指标.....*162*

5 环境现状调查与评价.....**163**

5.1 自然环境现状调查与评价.....163

5.1.1 地理位置.....*163*

5.1.2 自然环境概况.....*163*

5.1.3 生态现状调查与评价.....*173*

5.1.4 主要环境敏感区介绍.....*210*

5.2 环境质量现状调查与评价.....217

5.2.1 大气环境质量现状监测及评价.....*217*

5.2.2 地表水环境质量现状监测及评价.....*220*

5.2.3 地下水质量现状监测及评价.....*220*

5.2.4 声环境质量现状监测及评价.....*222*

5.2.5 土壤质量现状监测及评价.....*223*

6 环境影响预测与评价.....**- 229 -**

6.1 施工期环境影响评价.....- 229 -

6.1.1 施工期大气环境影响分析及对策.....*- 229 -*

6.1.2 施工期废水环境影响分析及对策.....*- 230 -*

6.1.3 施工期噪声环境影响分析及对策.....*- 230 -*

6.1.4 施工期固废环境影响分析及对策.....*- 231 -*

6.2 营运期环境影响评价.....- 232 -

6.2.1 大气环境影响预测与评价.....***错误!未定义书签。***

6.2.2 地表水环境影响分析.....*368*

6.2.3 地下水环境影响预测与评价.....*369*

6.2.4 声环境影响分析.....*387*

6.2.5 土壤环境影响分析.....*394*

6.2.6 固体废物环境影响分析.....*403*

6.2.7 人群健康影响分析与评价.....*407*

6.2.8 碳排放评价.....*408*

6.2.9 生态影响预测及评价.....*419*

7 环境风险评价.....**433**

7.1 风险源调查.....433

7.1.1 风险调查.....*433*

7.1.2 环境风险保护目标.....*434*

7.2 环境风险潜势初判.....438

7.2.1 本项目生产涉及危险物质及工艺系统危险性（P）分级.....*438*

7.2.2 环境敏感程度（E）分级.....*440*

7.2.3 建设项目环境风险潜势划分及评价等级的确定.....*442*

7.3 环境风险识别.....443

7.3.1 物质危险性识别.....*444*

7.3.2 生产过程风险识别.....*444*

7.3.3 物料储运过程风险识别.....*445*

7.3.4 危险物质向环境转移的途径识别.....*446*

7.3.5 环境风险识别结果.....*447*
7.4 风险事故情形分析.....449
7.4.1 典型案例情况.....*449*
7.4.2 风险情形.....*449*
7.4.3 最大可信事故分析.....*450*
7.5 风险事故源项核算.....450
7.6 环境风险预测评价.....451
7.6.1 大气环境风险预测.....*451*
7.6.2 地表水环境风险预测.....*456*
7.6.3 地下水环境风险预测.....*456*
7.7 环境风险防范措施.....457
7.7.1 总图布置安全防范措施.....*457*
7.7.2 物料储存过程风险防范措施.....*457*
7.7.3 废气污染物超标排放风险防控措施.....*458*
7.7.4 废水事故排放风险控制措施.....*459*
7.7.5 天然气事故排放风险防控措施.....*460*
7.7.6 粉尘及铝灰爆炸事故风险防范措施.....*460*
7.7.7 运行过程安全管理措施.....*461*
7.8 环境风险应急要求.....465
7.8.1 应急预案.....*465*
7.9 环境风险投资.....470
7.10 分析结论.....470

8 环境保护措施及其可行性论证.....472

8.1 施工期环保措施可行性论证.....472
8.1.1 施工大气环境污染防治措施.....*472*
8.1.2 施工废水防治措施.....*472*
8.1.3 施工噪声防治措施.....*472*
8.1.4 施工期固体废物防治措施.....*473*
8.1.5 施工期生态影响减缓措施.....*473*
8.2 生产运行阶段环境保护措施论证.....478
8.2.1 废气污染防治措施分析.....*478*
8.2.2 废水污染防治措施分析.....*487*
8.2.3 地下水污染防治措施分析.....*488*
8.2.4 噪声污染防治措施分析.....*490*
8.2.5 固体废物污染防治措施分析.....*491*
8.2.6 非正常排放污染控制措施.....*493*
8.2.7 生态影响减缓措施.....*493*
8.2.8 环保投资.....*494*

9 环境经济损益分析.....496

9.1 环境效益分析.....496
9.2 经济效益分析.....496
9.3 社会效益分析.....497
9.4 小结.....497

10 环境管理与环境监测制度建议 499

10.1 环境管理的基本任务和措施 499
10.2 建立环境管理体系 500
10.3 环境管理规章制度 501
10.4 环境管理机构的主要职责 501
10.5 环境监测的主要任务 502
10.6 环境监测计划 502
10.7 排污口规范化管理 505
10.7.1 排污口规范化管理的基本原则 505
10.7.2 排污口的技术要求 505
10.7.3 排污口立标管理 505

11 环境影响评价结论及对策建议 507

11.1 项目建设概况 507
11.2 政策法规符合性 507
11.3 环境质量现状 507
11.4 污染物达标排放分析 508
11.5 主要环境影响评价结论 510
11.6 环保措施技术经济分析 512
11.7 环境影响经济损益分析 512
11.8 环境管理与监测计划 513
11.9 公众参与 513
11.10 评价总结论 513
11.11 环境保护对策建议 514

1 概述

铝的生产从原料来源不同，可分为传统原铝和再生铝两大类。传统原铝生产是以铝土矿为原料，经氧化铝电解生成电解铝（铝水），电解铝可以铸造成铝锭或添加合金元素后生产铝合金制品。根据国际铝业协会（IAI）的一项针对全球铝土矿开采行业的调查，利用铝土矿生产原铝占地面积巨大，此外，原铝的生产过程能耗非常高；再生铝是指至少经过一次熔铸或加工并经回收和处理所获得的金属铝，再生铝的存在形式一般为铝合金。再生铝是金属铝的一个重要来源，因铝金属抗腐蚀性强，因此可以多次循环利用，具有很强的可回收性，故使用回收的废铝生产铝合金比用原铝生产具有显著的经济优势。与生产等量原铝相比，再生铝能耗仅为前者 3%～5%，生产 1 吨再生铝可节约 3.4 吨标准煤，14 吨水，减少固体废弃物排放 20 吨，温室效应仅为原铝生产的 1/24。

我国铝工业的温室气体排放量占世界总排放量的 49.5%，但再生铝产量比例仍较低，与国际水平进行对比，我国铝行业结构不尽合理，再生铝产业可以较好的化解我国铝行业的危机。

大力开展再生铝铝合金产品的生产是再生资源回收利用的重要组成部分，也是我国可持续发展的重要组成部分，是提高资源利用效率、保护环境、建立资源节约型社会的重要途径之一，是响应我国经济、社会可持续发展的战略选择。

铝广泛应用于建筑、包装、交通运输、电力、航空航天等领域，是国民经济建设、战略性新兴产业和国防科技工业发展不可缺少的重要基础原材料。我国的原铝产量居世界第一位，消费量居世界第二位，可是再生铝产量在世界排位却在第 24 位。近年来，随着我国铝产量大幅度增加，而产生的废铝也占有相当比例。在经济飞速发展的同时，人民生活水平日益提高，废铝产生量也在增加。在建筑、机械制造、食品、饲料、医药包装等行业，产生相当数量的废铝，因此，废铝回收前景十分可观。

广元市作为全省布局发展铝基材料产业的唯一地级市，正在形成以广元经济技术开发区为“核心”，以青川庄子工业园和剑阁县金剑工业园绿色循环再生铝园区为“两翼”的发展格局。四川广美新材料科技有限公司是一家专业从事再生铝生产的企业，经多方面调研选址，公司拟投资 80000 万元，在剑阁县金剑工业园区

内建设“年产 50 万吨再生铝综合利用项目（一期）”项目，项目拟租赁生产厂房、购置生产设备，新增 3 套熔炼炉及配套铝灰渣处理生产线、铸造生产线，形成年产 30 万吨再生铝的生产能力。

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“二十九 有色金属冶炼和压延加工业”中“常用有色金属冶炼”类，应编制环境影响报告书。为此，四川广美新材料科技有限公司特委托信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司编制该环境影响报告书，在接受委托后，我公司即安排技术人员进行现场踏勘和资料收集，在充分研读有关文件和资料基础上，对该项目开展工程分析及对建设地区环境现状及影响开展监测、调查和评价，编制出本环境影响报告书，呈报生态环境管理部门审批。

1.1 项目特点

四川广美新材料科技有限公司年产 50 万吨再生铝综合利用项目（一期）总投资 80000 万元，通过租赁生产车间、安装设备进行项目建设，产品方案为年产 30 万吨再生铝（包括 27 万吨再生铝棒及 3 万吨再生铝锭），主要构筑物包括 1 座熔炼车间（内部隔建预处理间及熔铸间）及配套倒班房、办公楼等公辅设施。

本项目再生铝合金棒、铝合金锭生产工序包括：废铝预处理（包括破碎筛分预处理及脱漆预处理）、废铝熔炼精炼、铝合金铸造等。其中，脱漆预处理采用脱漆抛光滚筒，以物理摩擦的方式进行脱漆；废铝熔炼精炼采取组合炉型，共设 3 套熔炼炉（包括 3 套双室炉+熔保炉的组合熔炼炉），熔炼炉均为蓄热式反射炉，炉体热效率高、污染物产生量较少。

铝灰渣处理工艺流程包括炒灰、冷灰、球磨、筛灰，项目铝灰渣处理设备包括立式炒灰机、冷灰机、高速球磨筛分机，各铝灰渣处理设备密闭连接，除立式炒灰机加料口（兼作观察口）因工艺需要必须敞开外，其余工段均密闭，铝灰渣处理工艺设备先进，加之采取了严格的废气收集，无组织排放能够得以有效控制。

本次评价重点为工程分析、营运期环境影响评价、环境风险分析、污染防治措施分析。

1.2 环评工作过程

环评工作共分为三个阶段，包括前期准备、调研和工作方案，分析论证和预

测评价，环评文件编制三个阶段。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》等有关法律法规，四川广美新材料科技有限公司特委托信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司（下称“电子十一院”）为其“年产 50 万吨再生铝综合利用项目（一期）”开展环境影响评价工作，编制环境影响报告书。电子十一院在在充分研读有关文件和资料后，通过对该项目的工程分析和对建设地区环境现状及影响的监测、调查、评价，编制完成本环境影响报告书，呈报生态环境管理部门审批。

环评工作程序图见图 1.2-1。

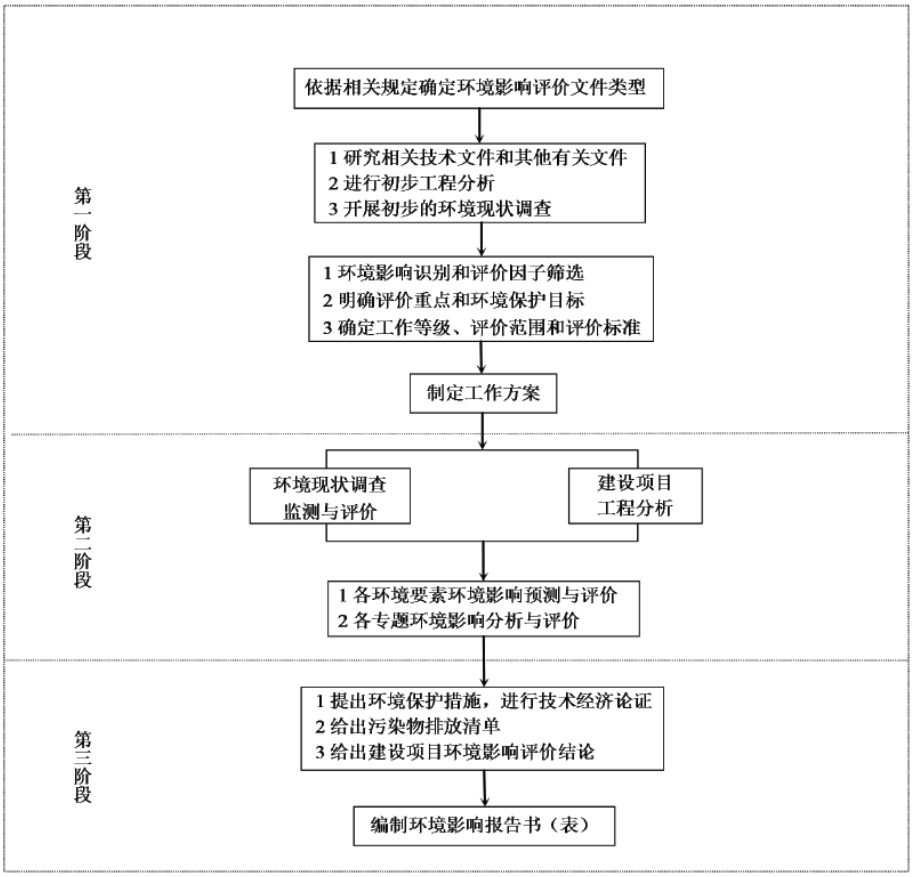


图1.2-1　　环评工作程序图

1.3 关注的主要环境问题

根据建设项目所在地区域环境质量监测，明确区域环境质量现状；

根据建设项目工程分析，识别出废气、废水、噪声和固体废物等可能造成的环境污染，结合项目拟设置的污染防治措施，明确其是否能够满足国家和地方排

放限值要求；

根据建设项目工程分析，识别出项目可能存在的环境风险，结合拟设置的环境风险防范体系、应急措施、应急物质等内容是否满足风险防控的要求。

关注项目与规划环评所提出的各项要求的符合性和落实情况。

1.4 环境影响报告书的主要结论

四川广美新材料科技有限公司年产 50 万吨再生铝综合利用项目（一期）拟建于剑阁县金剑工业园区内，与该地区发展规划一致，项目符合国家产业政策。本项目对生产过程中产生的废水、废气、噪声和固体废物，拟采取严格的治理措施，与之配套的环保设施完善，治理方案选择合理、可行，能做到稳定、达标排放。项目认真贯彻了清洁生产的原则，尽可能回收和利用资源，加强管理与日常监测，能满足国家和地方环境保护法规和标准要求。项目的建设得到了所在区域公众的支持。项目建设单位在严格贯彻落实本报告书提出的各项环境保护措施的前提下，从环境影响角度而言，本项目在所选厂址内建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家相关法律法规

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修正本），中华人民共和国主席令第 9 号，自 2015 年 01 月 01 日起施行；

（2）《中华人民共和国水污染防治法（修订）》，2018.01.01；

（3）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年修订本）；

（4）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018.12.29；

（5）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法（修订）》，2020.9.1；

（6）《中华人民共和国环境影响评价法》，2018.12.29；

（7）《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012.07.01；

（8）《中华人民共和国循环经济促进法》，2018.10.26；

（9）《国务院关于修改<建设项目环境保护管理条例>的决定》，国务院令第 682 号，2017.7.16；

（10）《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》，国务院，国发[2011]35 号，2011.11.17；

（11）《土壤污染防治行动计划》国发〔2016〕31 号，2016.5.28；

（12）《大气污染防治行动计划》国发〔2013〕37 号，2013.9.10；

（13）《水污染防治行动计划》国发〔2015〕17 号，2015.4.2；

（14）《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 年版）》（川长江办[2022]17 号）；

（15）《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（2024 年 2 月 1 日实施）；

（16）《“十四五”原材料工业发展规划》，2021.12.29；

（17）《“十四五”工业绿色发展规划》；

（18）《铝行业规范条件》（中华人民共和国工业和信息化部公告 2020 年第 6 号）；

（19）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年）；

（20）《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部第 4 号令，2019.01.01；

（21）《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环境保护部，环发[2012]77 号，2012.07.03；

（22）《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，环境保护部，环发[2012] 98 号，2012.08.08；

（23）《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）；

（24）《国家危险废物名录（2021 版）》（2021.01.01）；

（25）《危险化学品安全管理条例》，国务院令第 645 号，2013.12.07；

（26）《危险化学品重大危险源辩识》(GB18218-2018)，2018.12.01；

（27）《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；

（28）《关于进一步加强重金属污染防控的意见》（环固体[2022]17 号）；

（29）《重点行业二噁英污染防治技术政策》（环境保护部 2015 年第 90 号公告）；

（30）《固体废物再生利用污染防治技术导则》（HJ1091-2020）。

（31）《2030 年前碳达峰行动方案》；

（32）《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》；

2.1.2 四川省地方规划及法律法规

（1）《四川省“十四五”规划和 2035 年远景目标纲要》，2021.03.16；

（2）《四川省关于印发营造良好市场环境促进有色金属工业调结构促转型增效益的实施方案》（川办发[2017]45 号）；

（3）《<中国制造 2025>四川省行动纲要》，2015.10.23；

（4）《四川省环境保护条例》，四川省第十二届人民代表大会常务委员会公告第 94 号公布，2017 年 9 月 22 日起施行；

（5）《四川省“十四五”环境保护规划》，川府发[2022]2 号；

（6）《四川省固体废物污染环境防治条例》，四川省第十二届人民代表大会常务委员会公告第 6 号，2014 年 1 月 1 日起施行；

（7）《四川省重污染天气应急预案（试行）》，川办函[2022]17 号；

（8）《四川省人民政府关于印发四川省生态保护红线方案的通知》，川府发[2018]24 号；

（9）《四川省地方标准用水定额》（DB51/T 2138-2016）；

（10）《水污染防治行动计划四川省工作方案》（川府发〔2015〕59 号）；

（11）《土壤污染防治行动计划四川省工作方案》（川府发[2016]63 号）；

（12）《四川省农用地土壤环境管理办法》（川环发〔2018〕89 号）；

（13）《四川省“十四五”重金属污染防控工作方案》（川污防攻坚办[2022]61 号）；

（14）《四川省“十四五”土壤污染防治规划》；

（15）《四川省重点行业重金属污染物排放指标管理办法（试行）》（川环发[2021]13 号）；

（16）《四川省嘉陵江流域生态环境保护条例》，（2021 年 11 月 25 日四川省第十三届人民代表大会常务委员会第三十一次会议通过）。

2.1.3 广元市地方规划及法律法规

（1）《中国制造 2025 广元市行动方案》；

（2）《广元市加快铝产业转型升级》，广元市人民政府，2018.4.3；（3）《广元市铝产业发展规划（2021～2025 年）》（广工推进组[2021]5 号）；

（4）《广元 150 万吨铝产业发展规划（2019～2025 年）》；

（5）《关于加快再生铝产业高质量发展的指导意见》（广工推进组[2022]9 号）

（6）《广元市“十四五”生态环境保护规划》；

（7）《广元市不宜发展工业产业参考目录（2022 年本）》；

（8）《广元市“十四五”重金属污染防控工作方案》（广污防办[2022]28 号）

2.1.4 环评技术导则

（1）《建设项目环境影响评价技术导则·总纲》HJ2.1-2023，2023.01.01；

（2）《环境影响评价技术导则·大气环境》HJ 2.2-2018，2018.12.01；

（3）《环境影响评价技术导则·地表水环境》HJ/T2.3-2018，2019.03.01；

（4）《环境影响评价技术导则·声环境》HJ2.4-2021，2021.12.24；

（5）《环境影响评价技术导则·地下水环境》HJ 610-2016，2016.01.07；

（6）《环境影响评价技术导则·生态影响》HJ 19-2022，2022.01.15；

（7）《建设项目环境风险评价技术导则》HJ 169-2018，2019.03.01；

（8）《危险废物收集贮存运输技术规范》HJ 2025-2012。

（9）《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部公告 2017 年第 43 号）2017.10.01；

2.1.5 与项目有关的文件、资料

（1）项目环境影响评价委托书；

（2）项目设计资料及建设单位提供的其它有关环评的资料；

（3）剑阁县金剑工业园区规划环境影响报告书及审查意见。

2.2 评价目的与工作原则

2.2.1 评价目的

（1）通过对项目所在区域环境现状的调查和监测，掌握该地区环境质量现状，了解项目对区域环境质量的影响。

（2）通过对拟建工程情况和对有关技术资料的分析，掌握工程的一般特征和污染特征，分析项目建成后污染治理的排污水平，选择适当的模式预测项目建成投产后排放的污染物可能对环境造成影响的程度和范围，并提出相应的防治措施。

（3）从环保角度论证项目建设的可行性，为工程环保措施的设计与实施，以及投产运行后的环境管理等提供科学依据。

2.2.2 工作原则

坚持“污染预防”、“达标排放”的原则，制定切实可行的污染防治措施和节水措施，确保本项目建成后的“三废”排放量满足总量控制规划指标的要求，使本项目的建设满足当地城市发展总体规划、环境保护规划和环境功能区划的要求。

依据《环境影响评价技术导则》的要求，合理确定评价范围和评价因子，选择合适的预测模型预测项目排放的各类污染物对环境的影响程度和范围，结论力求做到科学、客观、公正、明确。

2.3 污染控制与保护环境的目标

2.3.1 污染控制的目标

1、项目建设阶段对污染物的控制

（1）严格控制施工期扬尘和废气污染；

（2）控制施工期噪声对周围环境的影响；

（3）妥善处置建筑垃圾和弃土；

（4）控制和减轻施工建设期所造成的水土流失；

（5）施工期产生的污水须经处理后排放。

2、项目建成投产后对污染物的控制

（1）废水达标排放；

（2）废气达标排放；

（3）噪声达标排放；

（4）固体废物得到妥善处置，不产生二次污染；

（5）总量控制污染物符合当地环境保护总量控制的要求。

2.3.2 环境保护目标

本项目位于剑阁县普安镇境内的剑阁县金剑工业园区内，项目周边分布有风景名胜区、自然保护区、森林公园及普安镇场镇、散居居民住户等环境敏感目标。

其中，厂区周边分布的风景名称区为剑门蜀道风景名胜区，距离厂区最近距离为 1100m；自然保护区包括四川翠云廊古柏省级自然保护区（距离厂区最近距离为 1830m）、剑阁县西河市级自然保护区（距离厂区最近距离为 2100m）；森林公园为剑门关森林公园（距离厂区最近距离为 1610m）。

人居环境敏感目标方面：

厂区 500m 范围内分布的敏感目标为五星村散居农户，约 590 人。

500～3500m 范围分布有普安镇场镇（约 4 万人）、碑梁村约 800 人、龙凤

村约 600 人、五星村约 120 人、城北村约 1200 人、剑北村约 1650 人、双剑村约 1000 人、剑公村约 700 人、青碑村约 800 人、剑西村约 420 人。

3500～5000 人范围分布有飞凤村约 410 人、中坪村约 800 人、红双村约 650 人、清凉村约 600 人、星光村约 800 人、孤玉村约 600 人。

本项目环境保护目标及分布详见下表：

1、环境空气、风险、地表水、声环境保护目标

表2.3-1　本项目环境空气、风险、地表水、声环境保护目标一览表

环境要素	所处区域	序号	主要保护对象					性质	坐标	高程（m）	与厂区相对高差（m）	距厂界最近距离	相对厂界方位	规模（人口/人）	环境功能区(环境功能目标)
			市州	县	镇	名称									
环境空气、环境风险（大气环境）	厂界外500m范围内	1	广元市	剑阁县	普安镇	五星村 1		散居农户	E105.444008 N32.063572	约 608	-2	约 35m	北	约 140	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级/二级标准
		2	广元市	剑阁县	普安镇	五星村 2		散居农户	E105.441553 N32.065249	约 628	18	约 295m	北	约 20	
		3	广元市	剑阁县	普安镇	五星村 3		散居农户	E105.449133 N32.054023	约 564	-46	约 325m	东南	约 150	
		4	广元市	剑阁县	普安镇	五星村 4		散居农户	E105.43941 N32.061813	约 634	24	约 235m	西	约 280	
	厂界外500～3500m	5	广元市	剑阁县	普安镇、汉阳镇	剑门蜀道风景名胜区		风景名胜区	E105.439023 N32.048756	约 519	-91	约 1100m	东、南	/	
		6	广元市	剑阁县	普安镇、汉阳镇	四川翠云廊古柏省级自然保护区		自然保护区	E105.467847 N32.056311	约 600	-10	约 1830m	东、南	/	
		7	广元市	剑阁县	姚家镇、普安镇	剑阁县西河市级自然保护区		自然保护区	E105.419892 N32.058777	约 547	-63	约 2100m	西	/	
		8	广元市	剑阁县	普安镇	碑梁村		散居农户	E105.462985 N32.065655	约 580	-30	约 1595m	东北	约 800	
		9	广元市	剑阁县	普安镇	龙凤村		散居农户	E105.479268 N32.067317	约 573	-37	约 3075m	东北	约 600	
		10	广元市	剑阁县	普安镇	五星村 5		散居农户	E105.452003 N32.064071	约 595	-15	约 580m	东	约 120	
		11	广元市	剑阁县	普安镇	城北村		散居农户	E105.460787 N32.058219	约 543	-67	约 1165m	东	约 1200	
		12	广元市	剑阁县	普安镇	普安镇场镇	普安镇场镇	居住区（含学校、医院等）	E105.452783 N32.053483	约 519	-91	约 665m	东南	约 40000 人	
		13	广元市	剑阁县	普安镇	剑阁县妇女儿童医院		医院	E105.461168 N32.052699	约 534	-76	约 1345m	东南	约 300	
		14	广元市	剑阁县	普安镇	剑阁友好医院		医院	E105.460181 N32.047737	约 506	-104	约 1605m	东南	约 300	
		15	广元市	剑阁县	普安镇	剑州中学		学校	E105.462841 N32.049072	约 479	-131	约 1695m	东南	约 3000	
		16	广元市	剑阁县	普安镇	普安幼儿园		学校	E105.464311 N32.042984	约 486	-124	约 2260m	东南	约 400	

环境要素	所处区域	序号	主要保护对象				性质	坐标	高程（m）	与厂区相对高差（m）	距厂界最近距离	相对厂界方位	规模（人口/人）	环境功能区(环境功能目标)
			市州	县	镇	名称								
		17	广元市	剑阁县	普安镇	苗苗幼儿园	学校	E105.466543 N32.04161	约 495	-115	约 2510m	东南	约 200	
		18	广元市	剑阁县	普安镇	剑阁县普安中学	学校	E105.463464 N32.037603	约 534	-76	约 2690m	东南	约 1300	
		19	广元市	剑阁县	普安镇	剑阁县南禅小学	学校	E105.459022 N32.035119	约 538	-72	约 2715m	东南	约 600	
		20	广元市	剑阁县	普安镇	新科职业技校	学校	E105.459687 N32.034706	约 529	-81	约 2785m	东南	约 1500	
		21	广元市	剑阁县	普安镇	剑阁县普安小学	学校	E105.466167 N32.03778	约 492	-118	约 2815m	东南	约 2000	
		22	广元市	剑阁县	普安镇	剑阁信息技术职业学校	学校	E105.463131 N32.035978	约 517	-93	约 2830m	东南	约 800	
		23	广元市	剑阁县	普安镇	普安镇双剑村卫生站	医院	E105.460095 N32.034309	约 518	-92	约 2840m	东南	约 10	
		24	广元市	剑阁县	普安镇	剑阁县锐博职业技术学校	学校	E105.464612 N32.036514	约 509	-101	约 2850m	东南	约 1000	
		25	广元市	剑阁县	普安镇	剑阁县人民医院普安院区	医院	E105.462284 N32.035296	约 511	-99	约 2850m	东南	约 300	
		26	广元市	剑阁县	普安镇	科龙职业技校	学校	E105.458276 N32.032888	约 534	-76	约 2910m	东南	约 1500	
		27	广元市	剑阁县	普安镇	四川省剑阁中学	学校	E105.469815 N32.038306	约 483	-127	约 2990m	东南	约 1300	
		28	广元市	剑阁县	普安镇	英才幼儿园	学校	E105.465041 N32.034771	约 494	-116	约 3035m	东南	约 200	
		29	广元市	剑阁县	普安镇	普安幼儿园	学校	E105.464606 N32.034578	约 484	-126	约 3035m	东南	约 400	
		30	广元市	剑阁县	普安镇	名门贵族幼儿园	学校	E105.470754 N32.038268	约 479	-131	约 3055m	东南	约 200	
		31	广元市	剑阁县	普安镇	剑阁县中医院	医院	E105.469638 N32.03734	约 474	-136	约 3060m	东南	约 300	
		32	广元市	剑阁县	普安镇	剑阁县实验学校	学校	E105.467621 N32.03365	约 484	-126	约 3270m	东南	约 2400	
		33	广元市	剑阁县	普安镇	剑阁县普安镇医院	医院	E105.468329 N32.034047	约 480	-130	约 3275m	东南	约 300	

环境要素	所处区域	序号	主要保护对象				性质	坐标	高程（m）	与厂区相对高差（m）	距厂界最近距离	相对厂界方位	规模（人口/人）	环境功能区(环境功能目标)
			市州	县	镇	名称								
		34	广元市	剑阁县	普安镇	博爱幼儿园	学校	E105.469365 N32.032899	约 490	-120	约 3435m	东南	约 160	
		35	广元市	剑阁县	普安镇	剑阁县文峰中学	学校	E105.470523 N32.033108	约 502	-108	约 3480m	东南	约 1500	
		36	广元市	剑阁县	普安镇	剑北村	散居农户	E105.450917 N32.037274	约 622	12	约 2225m	东南	约 1650	
		37	广元市	剑阁县	普安镇	双剑村	散居农户	E105.452004 N32.034398	约 554	-56	约 2560m	东南	约 1000	
		38	广元市	剑阁县	普安镇	剑公村	散居农户	E105.476201 N32.049356	约 699	89	约 2800m	东南	约 700	
		39	广元市	剑阁县	普安镇、汉阳镇	剑门关森林公园	森林公园	E105.462324 N32.049535	约 483	-127	约 1610m	东、南	/	
		40	广元市	剑阁县	普安镇	青碑村	散居农户	E105.426931 N32.0511	约 611	1	约 1850m	西南	约 800	
		41	广元市	剑阁县	普安镇	剑西村	散居农户	E105.425236 N32.031503	约 700	90	约 3415m	西南	约 420	
	厂界外 3500～5000m	42	广元市	剑阁县	普安镇	飞凤村	散居农户	E105.473583 N32.089231	约 736	126	约 4020m	东北	约 410	
		43	广元市	剑阁县	普安镇	中坪村	散居农户	E105.452721 N32.013067	约 707	97	约 4900m	东南	约 800	
		44	广元市	剑阁县	普安镇	红双村	散居农户	E105.409395 N32.040624	约 683	73	约 3870m	西南	约 650	
		45	广元市	剑阁县	普安镇	清凉村	散居农户	E105.433257 N32.014718	约 587	-23	约 4820m	西南	约 600	
		46	广元市	剑阁县	普安镇	星光村	散居农户	E105.437874 N32.096788	约 593	-17	约 3755m	西北	约 800	
		47	广元市	剑阁县	姚家镇	孤玉村	散居农户	E105.416519 N32.094563	约 768	158	约 4305m	西北	约 600	
环境空气	厂界外 5000-6845m($D_{10\%}$)	48	广元市	剑阁县	普安镇	新华村	散居农户	E105.444308 N32.124773	约 726	116	约 6820m	北	约 450	
		49	广元市	剑阁县	普安镇	水池村	散居农户	E105.501011 N32.075121	约 755	145	约 5300m	东北	约 200	
		50	广元市	剑阁县	普安镇	亮垭村	散居农户	E105.486925 N32.101382	约 648	38	约 5865m	东北	约 900	
		51	广元市	剑阁县	普安镇	民主村	散居农户	E105.462296 N32.11498	约 726	116	约 5990m	东北	约 430	

环境要素	所处区域	序号	主要保护对象				性质	坐标	高程（m）	与厂区相对高差（m）	距厂界最近距离	相对厂界方位	规模（人口/人）	环境功能区(环境功能目标)
			市州	县	镇	名称								
		52	广元市	剑阁县	普安镇	锯山村	散居农户	E105.521092 N32.076253	约 692	82	约 7145m	东北	约 300	
		53	广元市	剑阁县	汉阳镇	登山村	散居农户	E105.510497 N32.106441	约 778	168	约 7850m	东北	约 300	
		54	广元市	剑阁县	汉阳镇	七里村	散居农户	E105.497975 N32.120693	约 675	65	约 8165m	东北	约 320	
		55	广元市	剑阁县	普安镇	剑坪村	散居农户	E105.477694 N32.020098	约 660	50	约 5050m	东南	约 1200	
		56	广元市	剑阁县	普安镇	城东村	散居农户	E105.485193 N32.025162	约 503	-107	约 5050m	东南	约 600	
		57	广元市	剑阁县	普安镇	闻溪村	散居农户	E105.497669 N32.037855	约 584	-26	约 5165m	东南	约 500	
		58	广元市	剑阁县	普安镇	大湾村	散居农户	E105.508779 N32.055762	约 564	-46	约 5700m	东南	约 400	
		59	广元市	剑阁县	普安镇	江东村	散居农户	E105.456906 N31.996151	约 519	-91	约 6815m	东南	约 300	
		60	广元市	剑阁县	普安镇	光荣村	散居农户	E105.492521 N32.004661	约 675	65	约 7255m	东南	约 400	
		61	广元市	剑阁县	普安镇	丰光村	散居农户	E105.511057 N32.007968	约 595	-15	约 8125m	东南	约 300	
		62	广元市	剑阁县	普安镇	柳垭村	散居农户	E105.38914 N32.052592	约 699	89	约 5090m	西南	约 420	
		63	广元市	剑阁县	普安镇	松林村	散居农户	E105.400033 N32.023433	约 754	144	约 5690m	西南	约 600	
		64	广元市	剑阁县	普安镇	石庙村	散居农户	E105.37694 N32.031828	约 725	115	约 7000m	西南	约 300	
		65	广元市	剑阁县	普安镇	联合村	散居农户	E105.412556 N32.000568	约 609	-1	约 7000m	西南	约 260	
		66	广元市	剑阁县	普安镇	盐井村	散居农户	E105.427505 N31.995212	约 611	1	约 7050m	西南	约 350	
		67	广元市	剑阁县	普安镇	皇柏村	散居农户	E105.387154 N32.009927	约 740	130	约 7600m	西南	约 360	
		68	广元市	剑阁县	姚家镇	明兴村	散居农户	E105.394874 N32.093503	约 787	177	约 5625m	西北	约 700	
		69	广元市	剑阁县	姚家镇	石桥村	散居农户	E105.412616 N32.122009	约 666	56	约 7150m	西北	约 350	

环境要素	所处区域	序号	主要保护对象				性质	坐标	高程（m）	与厂区相对高差（m）	距厂界最近距离	相对厂界方位	规模（人口/人）	环境功能区(环境功能目标)
			市州	县	镇	名称								
		70	广元市	剑阁县	姚家镇	水井岩村	散居农户	E105.392277 N32.111262	约 738	128	约 7170m	西北	约 800	
		71	广元市	剑阁县	姚家镇	繁荣村	散居农户	E105.371967 N32.093605	约 752	142	约 7455m	西北	约 500	
地表水环境、环境风险（地表水环境）		1	闻溪河				地表水	由西北向东南经项目南侧流过，距离项目最近距离约为 870 米。行洪、灌溉。						地表水环境质量标准（GB3838-2002）III类标准
		2	郑家河				地表水	由西北向东南经项目东侧流过，距离项目最近距离约为 100 米。行洪、灌溉。						
声环境		1	广元市	剑阁县	普安镇	五星村 1	散居农户	E105.444008 N32.063572	约 608	-2	约 35m	北	约 50	《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类
土壤环境		项目周边 1km 范围内的居住用地、农用地等。												/

2、地下水环境保护目标

根据现场调查，本项目评价范围内分布的居民均已实现城镇集中供水，供水水源远离项目区，地下水评价范围内无饮用水水井分布，项目地下水环境保护目标为项目区地下水潜水含水层，本项目地下水环境保护目标见下表：

表2.3-2　本项目地下水环境保护目标表

序号	保护目标	主要保护内容	位置关系	影响因素
1	地下水含水层	白垩系下统剑门关组（K_1j）砂泥岩风化裂隙含水层	本项目区下伏含水层	本项目运营期液态物料或废水收集处理不当，下渗进入区内下伏含水层，影响地下水水质。

3、生态保护目标

本项目生态环境保护目标包括重要物种（陆生植物、陆生动物）、公益林、生物多样性、自然植被、景观格局及耕地。

表2.3-3　本项目生态保护目标表

保护类别		具体保护对象描述	与项目关系	保护要求
重要物种	陆生植物	特有种植物 33 种	项目占地不涉及，但生态评价范围存在	保护植物及其生境
	陆生动物	（1）重点保护野生动物：国家二级保护动物 2 种（普通鵟和橙翅噪鹛） （2）受威胁物种：易危动物 3 种（乌梢蛇、王锦蛇、黑眉蝮蛇） （3）特有种：3 种（蹼趾壁虎、北草蜥、岩松鼠）		保护野生动物及栖息地
公益林		生态评价范围内共有 131.86hm^2 公益林		保护公益林生态保护功能不受影响
生物多样性		评价范围内共有维管束植物 83 科 205 属 264 种；陆生脊椎动物 20 目 48 科 96 种		生物多样性不减少
自然植被		评价范围内涵盖乔木林（柏木林、构树林）、灌丛（黄荆灌丛、盐肤木灌丛、悬钩子灌丛）、草丛（白茅草丛）等多种植物群落类型		减少自然植被破坏
耕地		评价区内分布耕地，种植结构包括小麦、油菜、大豆、玉米、烤烟、水稻		耕地质量不下降
景观格局		区内自然景观河人为景观	/	与周边景观协调

2.4 评价标准

2.4.1 环境质量标准

本项目执行的环境质量标准如下：

1、地表水环境：执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水域标准。

2、环境空气：颗粒物（TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$）、二氧化硫、氮氧化物、二氧化氮、铅、镉、砷、氟化物、六价铬执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）相应环境空气质量限值（*评价范围内涉及的剑门蜀道风景名胜区、剑阁县西河市级自然保护区、翠云廊古柏省级自然保护区执行一类区标准，其余区域执行二类区标准*）；氯化氢、氨执行《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 标准；二噁英参考执行日本大气环境质量标准（《Environmental Quality Standards in Japan - Air Quality》）。

3、声环境：本项目声环境评价范围在金剑园区内的地块执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）3 类标准；声环境评价范围内在青剑路两侧 20±5m 的区域执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）4a 类标准；声环境评价范围内的其余区域执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准。

4、地下水环境：执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类标准。

5、土壤环境：评价区工业园区内建设用地执行《土壤环境质量标准—建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 第二类用地筛选值标准及《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/2978-2023）表 1 第二类用地筛选值标准；评价范围内普安镇内的第一类用地执行《土壤环境质量标准—建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 第一类用地筛选值标准及《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/2978-2023）表 1 第一类用地筛选值标准。

工业园区外农用地执行《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 标准。

本项目环评执行的主要环境质量标准以及主要污染物标准限值见下表。

表2.4-1　地表水环境质量标准　单位 mg/L

序号	参 数	标准限值mg/L	序号	参 数	标准限值mg/L
1	pH*	6～9	5	氨氮	≤1.0
2	COD	≤20	6	总氮	/
3	BOD_5	≤4	7	总磷	≤0.2
4	DO	≥5			

备注：1、执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III 类水域标准
2、*pH 无单位。

表2.4-2　环境空气质量标准　单位 mg/m^3

污染物名称	取值时间	浓度限值		标准来源
		一级	二级	
二氧化硫（SO_2）	年平均	0.02	0.06	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）
	24 小时平均	0.05	0.15	
	1 小时平均	0.15	0.5	
一氧化碳（CO）	24 小时平均	4	4	
	1 小时平均	10	10	
臭氧	8 小时平均	0.10	0.16	
	1 小时平均	0.16	0.2	
颗粒物（粒径小于 10μm）	年平均	0.04	0.07	
	24 小时平均	0.05	0.15	
颗粒物（粒径小于 2.5μm）	年平均	0.015	0.035	
	24 小时平均	0.035	0.075	
二氧化氮（NO_2）	年平均	0.04	0.04	
	24 小时平均	0.08	0.08	
	1 小时平均	0.20	0.20	
氮氧化物（NOx）	年平均	0.05	0.05	
	24 小时平均	0.1	0.1	
	1 小时平均	0.25	0.25	
TSP	年平均	0.08	0.2	
	24 小时平均	0.12	0.3	
铅	年平均	0.0005	0.0005	
	季平均	0.001	0.001	
镉	年平均	0.000005	0.000005	
砷	年平均	0.000006	0.000006	
氟化物	1 小时平均	0.02	0.02	
	24 小时平均	0.007	0.007	
六价铬	年平均	2.5×10^{-8}	2.5×10^{-8}	
氯化氢	1 小时浓度	0.05		《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 标准
	日平均浓度	0.015		
氨	1 小时浓度	0.2		
二噁英	年平均	$0.6pgTEQ/m^3$		参考日本大气环境质量标准（《Environmental Quality Standards in Japan - Air Quality》）

表2.4-3　声环境质量标准

类别	标准限值L_{Aeq}　dB(A)		执行标准
	昼间	夜间	
2类区域	60	50	《声环境质量标准》（GB 3096-2008）
3类区域	65	55	
4a类区域	70	55	

表2.4-4　地下水质量标准

序号	参 数	标准限值mg/L	序号	参 数	标准限值mg/L
1	pH*	6.5～8.5	14	阴离子表面活性剂	≤0.3
2	高锰酸盐指数	≤3.0	15	挥发酚类	≤0.002
3	总硬度	≤450	16	铁	≤0.3
4	硫酸盐	≤250	17	锰	≤0.1
5	氯化物	≤250	18	铜	≤1.0
6	氨氮	≤0.5	19	锌	≤1.0
7	硝酸盐	≤20	20	铅	≤0.01
8	亚硝酸盐	≤1.0	21	镉	≤0.005
9	氟化物	≤1.0	22	铬（六价）	≤0.05
10	氰化物	≤0.05	23	汞	≤0.001
11	细菌总数（CFU/mL）	≤100	24	砷	≤0.01
12	总大肠菌群（MPN^b/100mL）	≤3.0	25	TDS	≤1000
13	钠	≤200	26	铝	≤0.2

备注：　*pH 无单位。

表2.4-5　土壤环境质量标准（建设用地）

监测因子	单位	筛选值		标准来源
		第一类用地	第二类用地	
砷	mg/kg	20	60	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）
镉	mg/kg	20	65	
铬（六价）	mg/kg	3.0	5.7	
铜	mg/kg	2000	18000	
铅	mg/kg	400	800	
汞	mg/kg	8	38	
镍	mg/kg	150	900	
四氯化碳	mg/kg	0.9	2.8	
氯仿	mg/kg	0.3	0.9	
氯甲烷	mg/kg	12	37	
1,1-二氯乙烷	mg/kg	3	9	
1,2-二氯乙烷	mg/kg	0.52	5	
1,1-二氯乙烯	mg/kg	12	66	
顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	66	596	
反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	10	54	
二氯甲烷	mg/kg	94	616	

1,2-二氯丙烷	mg/kg	1	5	
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	2.6	10	
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	1.6	6.8	
四氯乙烯	mg/kg	11	53	
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	701	840	
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	0.6	2.8	
三氯乙烯	mg/kg	0.7	2.8	
1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	0.05	0.5	
氯乙烯	mg/kg	0.12	0.43	
苯	mg/kg	1	4	
氯苯	mg/kg	68	270	
1,2-二氯苯	mg/kg	560	560	
1,4-二氯苯	mg/kg	5.6	20	
乙苯	mg/kg	7.2	28	
苯乙烯	mg/kg	1290	1290	
甲苯	mg/kg	1200	1200	
间二甲苯-对二甲苯	mg/kg	163	570	
邻二甲苯	mg/kg	222	640	
硝基苯	mg/kg	34	76	
苯胺	mg/kg	92	260	
2-氯酚	mg/kg	250	2256	
苯并[a]蒽	mg/kg	5.5	15	
苯并[a]芘	mg/kg	0.55	1.5	
苯并[b]荧蒽	mg/kg	5.5	15	
苯并[k]荧蒽	mg/kg	55	151	
䓛	mg/kg	490	1293	
二苯并[a,h]蒽	mg/kg	0.55	1.5	
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	5.5	15	
萘	mg/kg	25	70	
二噁英	mg/kg	1×10^{-5}	4×10^{-5}	
铬	mg/kg	1202	2882	《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/2978-2023）
氟化物	mg/kg	1915	16022	

表2.4-6　土壤环境质量标准（农用地）

污染物项目		风险筛选值				标准来源
		pH≤5.5	5.5＜pH≤6.5	6.5＜pH≤7.5	pH＞7.5	
镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）
	其他	0.3	0.3	0.3	0.6	
汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0	
	其他	1.3	1.8	2.4	3.4	
砷	水田	30	30	25	20	
	其他	40	40	30	25	

铅	水田	80	100	140	240	
	其他	70	90	120	170	
铬	水田	250	250	300	350	
	其他	150	150	200	250	
铜	果园	150	150	200	200	
	其他	50	50	100	100	
镍		60	70	100	190	
锌		200	200	250	300	

2.4.2 污染物排放标准

本项目执行的污染物排放标准如下：

1、废　水：根据《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》（GB 31574-2015）要求，间接排放废水中的污染物未规定排放限值的，由企业与园区污水处理厂根据其污水处理能力商定相关标准，并报当地环境保护主管部门备案。本项目排放的生活污水和循环冷却水中的污染物，《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》（GB 31574-2015）均未规定排放限值。本项目废水执行园区污水处理厂进水水质标准。单位产品基准排水量执行《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》（GB 31574-2015）表 1 要求。

2、废　气：原料预处理粉尘排气筒（DA001）、熔炼高温废气排气筒（DA002）、熔炼低温废气排气筒（DA003）、铝灰处理废气排气筒（DA004）排放的除氨外的废气执行《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》（GB31574-2015）表 3 标准限值；熔炼高温废气排气筒（DA002）排放的氨执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 标准限值；无组织排放废气中二氧化硫、氮氧化物、颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准限值，氯化氢、氟化物、砷及其化合物、铅及其化合物、锡及其化合物、镉及其化合物、铬及其化合物执行《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》（GB31574-2015）表 5 标准限值。

3、噪　声：施工期执行《建筑施工场界噪声排放标准》（GB12523-2011），营运期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。

4、固体废物：一般工业固废贮存过程应按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》采取相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等措施。危险废物临时贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

本项目环评拟执行的污染物排放标准以及主要污染物标准限值见下表：

表2.4-7　废水污染物排放标准　单位 mg/L

序号	污染物种类	标准限值 mg/L	执行点位	执行标准
1	pH*	6～9	项目废水总排口	园区污水处理厂设计进水水质标准
2	COD	500	项目废水总排口	
3	BOD_5	300	项目废水总排口	
4	SS	400	项目废水总排口	
5	动植物油	100	项目废水总排口	
6	氨氮	35	项目废水总排口	
7	总磷	8	项目废水总排口	
8	单位产品基准排水量（m^3/t 产品）	1*	项目废水总排口	《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》（GB31574-2015）表1排放限值

备注：* pH 无单位，单位产品基准排水量单位为 m^3/t 产品。

表2.4-8　大气污染物排放标准

名称	污染物		单位	限值	执行标准
1	有组织排放	二氧化硫	mg/m^3	150	《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》（GB31574-2015）表3排放限值
2		颗粒物	mg/m^3	30	
3		氮氧化物	mg/m^3	200	
4		氯化氢	mg/m^3	30	
5		氟化物	mg/m^3	3	
6		二噁英	ngTEQ/m^3	0.5	
7		砷及其化合物	mg/m^3	0.4	
8		锡及其化合物	mg/m^3	1	
9		镉及其化合物	mg/m^3	0.05	
10		铬及其化合物	mg/m^3	1	
11		铅及其化合物	mg/m^3	1	
12		DA002、DA003 排气筒基准排气量	m^3/吨产品	10000	
13		氨	kg/h	35	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 标准限值（40m 高排气筒）
14	无组织排放	二氧化硫	mg/m^3	0.4	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准
15		氮氧化物	mg/m^3	0.12	
16		颗粒物	mg/m^3	1.0	
17		氯化氢	mg/m^3	0.2	《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》
18		氟化物	mg/m^3	0.02	

名称	污染物		单位	限值	执行标准
19		砷及其化合物	mg/m³	0.01	（GB31574-2015）表 5 排放限值
20		铅及其化合物	mg/m³	0.006	
21		锡及其化合物	mg/m³	0.24	
22		镉及其化合物	mg/m³	0.0002	
23		铬及其化合物	mg/m³	0.006	
24	食堂油烟		mg/m³	2	《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）

表2.4-9　建筑施工场界噪声排放限值

执行范围	标准限值 L_{Aeq} dB(A)	
	昼间	夜间
厂界	70	55

表2.4-10　运营期厂界噪声排放标准

类别	标准限值 LAeq dB(A)		执行标准
	昼间	夜间	
3 类区域	65	55	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）

2.4.3 农作物生长污染控制标准

为评价项目实施对周边农作物产生的影响，本次环评参考《农产品安全质量无公害蔬菜产地环境要求》（GB/T18407.1-2001）等作为评价污染物对农作物生长影响的标准，详见下表：

表2.4-11　农产品安全质量 无公害蔬菜产地环境要求（GB/T18407.1-2001）表 2

污染物	浓度单位	指标	
		日平均	1h平均
二氧化硫	mg/m³	0.15	0.50
氮氧化物	mg/m³	0.10	0.15
氟化物	mg/m³	5.0	/
铅	mg/(dm³·d)	1.5	/

表2.4-12　水稻生产的土壤镉、铅、铬、汞、砷安全阈值（GB/T36869-2018）表 1

污染物	安全阈值							
	pH＜5		5≤pH＜6		6≤pH＜7		pH≥7	
	OM＜20g/kg	OM≥20g/kg	OM＜20g/kg	OM≥20g/kg	OM＜20g/kg	OM≥20g/kg	OM＜20g/kg	OM≥20g/kg
镉	0.20	0.25	0.25	0.25	0.30	0.35	0.45	0.50
铅	55	60	70	75	120	135	225	250
铬	110	135	125	150	160	195	210	270
汞	0.45	0.55	0.50	0.65	0.60	0.80	0.80	1.05
砷	25	30	20	25	20	20	15	20

表2.4-13 小麦安全生产的土壤镉、铅、铬、汞、砷阈值（GB/T41685-2022）表 1

污染物	阈值			
	pH≤5.5	5.5＜pH≤6.5	6≤pH＜7	pH≥7
镉	0.20	0.23	0.30	0.36
铅	70	76	90	99
铬	140	150	175	180
汞	1.30	1.43	1.73	1.90
砷	40	34	25	21

2.5 评价内容及评价重点

本项目产生的污染物主要是废水、废气、固体废物和噪声，因此，根据工程特征及所在地的环境特征，确定评价项目包括：工程分析、地表水环境现状及影响分析、大气环境现状及影响评价、声环境现状及影响评价、固体废物环境影响分析、污染防治措施分析、环境风险分析等。评价重点为：工程分析、污染防治措施分析、大气环境影响评价和环境风险分析。

2.6 评价工作等级

2.6.1 地表水环境

项目排放的废水包括循环冷却水及员工生活污水，其中冷却循环水较为清洁，经沉淀后由厂区总排口排放；生活污水经预处理后经厂区总排口排放。项目废水排放总量为 42.56m^3/d，总排口废水达到园区污水处理厂进水水质标准。后经市政污水管网，排入园区拟建的污水处理厂处理后进入园区中水站制成中水回用于企业循环用水。

环评要求园区污水处理厂及中水站建成投运前本项目不能投产，待园区污水处理厂及中水站建成后本项目废水排入污水处理厂处理并经中水站制成中水后回用于本项目生产，不排放进入地表水环境。按照《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ/T2.3-2018）表 1 可知，本项地表水评价等级为三级 B。

2.6.2 环境空气

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ 2.2-2018）中推荐的大气评价工作等级划分原则，根据项目污染源初步调查结果，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 Pi（第 i 个污染物，简称“最大浓度占标率”），及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10%时所对应的最远距离 D10%。其中 Pi 定义见公式：

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

式中：P_i——第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i——采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1 h 地面空气质量浓度，μg /m^3；

C_{0i}——第 i 个污染物的环境空气质量标准，μg/m^3。一般选用 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值，如项目位于一类环境空气功能区，应选择相应的一级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，使用各评价因子 1h 平均质量浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

评价工作等级按下表的分级判据进行划分，最大地面空气质量浓度占标率 Pi 按上式计算，如污染物数 i 大于 1，取 P 值中最大者值 Pmax。

表2.6-1　评价工作等级

评价工作等级	评价工作等级判据
一级	$P_{max}\geq10\%$
二级	$1\%\leq P_{max}\leq10\%$
三级	$P_{max}\leq1\%$

根据 AERSCREEN 估算模型计算结果，在正常工况下，项目各污染源的大气污染物中最大占标率情况如下：

表2.6-2　本项目废气估算模型计算结果

排放形式	污染源	污染因子	最大落地浓度 (ug/m^3)	最大浓度落地点 (m)	占标率 (%)	D10% (m)	推荐评价等级
有组织	DA001（预处理粉尘）	PM_{10}	32.8060	825	7.29	0	二级
		$PM_{2.5}$	16.4489	825	7.31	0	二级
	DA002（熔炼高温烟气）	PM_{10}	5.9602	2375	1.32	0	二级
		$PM_{2.5}$	2.9803	2375	1.32	0	二级
		SO_2	5.2629	2375	1.05	0	二级
		NO_X	20.2424	2375	8.10	0	二级
		NO_2	18.2139	2375	9.11	0	二级
		氟化物	1.1617	2375	5.81	0	二级
		HCl	4.1304	2375	8.26	0	二级
		二噁英	1.59E-07	2375	4.42	0	二级
		As	0.0010	2375	2.76	0	二级
		Pb	0.0178	2375	0.59	0	三级

排放形式	污染源	污染因子	最大落地浓度 (ug/m³)	最大浓度落地点 (m)	占标率 (%)	D10% (m)	推荐评价等级
		Cd	0.0012	2375	3.88	0	二级
		六价铬	0.0000	2375	0.79	0	三级
		氨	3.0409	2375	1.52	0	二级
	DA003（熔炼低温烟气）	PM_{10}	1.2548	2540	0.28	0	三级
		$PM_{2.5}$	0.6294	2540	0.28	0	三级
		SO_2	3.7038	2540	0.74	0	三级
		NO_X	21.3662	2540	8.55	0	二级
		NO_2	19.2331	2540	9.62	0	二级
		氟化物	0.8221	2540	4.11	0	二级
		HCl	2.9077	2540	5.82	0	二级
		二噁英	1.12E-07	2540	3.11	0	二级
		As	0.0002	2540	0.58	0	三级
		Pb	0.0038	2540	0.13	0	三级
		Cd	0.0002	2540	0.82	0	三级
		六价铬	2.51E-07	2540	0.17	0	三级
	DA004（铝灰渣处理）	PM_{10}	11.2290	2135	2.50	0	二级
		$PM_{2.5}$	5.6163	2135	2.50	0	二级
		SO_2	3.5364	2135	0.71	0	三级
		NO_X	21.1477	2135	8.46	0	二级
		NO_2	19.0337	2135	9.52	0	二级
		氟化物	0.0704	2135	0.35	0	三级
		HCl	2.0429	2135	4.09	0	二级
无组织	熔炼车间预处理间	TSP	122.7300	114	13.64	550	一级
		PM_{10}	61.3860	114	13.64	550	一级
		$PM_{2.5}$	30.6930	114	13.64	550	一级
	熔炼车间熔铸间	TSP	484.7200	109	53.86	4100	一级
		PM_{10}	242.3348	109	53.85	4100	一级
		$PM_{2.5}$	121.1674	109	53.85	4100	一级
		SO_2	7.5367	109	1.51	0	二级
		NO_X	31.5075	109	12.60	200	一级
		NO_2	28.3510	109	14.18	375	一级
		氟化物	0.9116	109	4.56	0	二级
		HCl	5.1383	109	10.28	125	一级
		二噁英	1.15E-07	109	3.19	0	二级
		As	0.0215	109	59.86	4625	一级
		Pb	0.3861	109	12.87	250	一级
		Cd	0.0252	109	84.08	6760	一级
		六价铬	2.58E-05	109	17.21	850	一级
评价等级：一级							

根据估算模式计算结果，本项目最大占标率为熔炼车间熔铸间的镉及其化合物无组织排放，为 84.08%（≥10%）。因此，根据估算模型计算计算结果，本项目大气环境影响评价等级为“一级”。

2.6.3 声环境

本项目位于剑阁县金剑工业园区内，项目用地属于规划的工业用地，项目所

处的声环境功能区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的 3 类区。

根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJT2.4-2021）：“建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 3 类、4 类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB（A）以下[不含 3dB(A)]，且受噪声影响人口数量变化不大时，按三级评价。”

本项目位于 GB3096-2008 规定的 3 类区，建设项目评价范围内敏感保护目标噪声增高量在 3dB（A）以下，项目建成后受噪声影响人口数量变化不大，因此，确定本项目声学环境评价为三级评价。

2.6.4 地下水环境

1、项目类型识别

根据建设项目对地下水环境影响程度，结合《建设项目环境影响评价分类管理名录》，将建设项目分为四类，其中 I 类、II 类及 III 类建设项目的地下水环境影响评价应执行本标准，IV 类建设项目不开展地下水环境影响评价，分类详见《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）附录 A（以下简称附录 A）。

根据附录 A，本项目四川广美新材料科技有限公司年产 50 万吨再生铝综合利用项目（一期）属于 H.有色金属中的冶炼（含再生有色金属冶炼），为 I 类项目（见下表）。

表2.6-3　建设项目所属地下水环境影响评价项目类别

环评类别 / 行业类别	环评类别	本项目建设内容及项目类型识别	
		建设内容	项目类型
H.有色金属 48.冶炼（含再生有色金属冶炼）	报告书	利用收集的废铝冶炼生产再生铝	I 类

2、敏感程度识别

（1）地下水功能划分

地下水系统是一个具有综合服务功能的开放系统，是维持社会经济发展的重要供水水源，也是维持生态环境系统稳定的重要因素。本次评价确定工程区地下水环境功能从两个方面进行：

1）依据《全国地下水功能区划分技术大纲》的要求和规定；

2）根据实地调查的本项目工程区地下水环境状况。

简述如下：

①关于地下水功能及其划分

地下水功能是指地下水的水质和水量及其在空间和时间上的变化对人类社会和环境所产生的作用或效应，它由地下水的资源功能、生态环境功能和地质环境功能组成。

A、地下水的资源功能是指具备一定的补给、储存和更新条件的地下水资源供给保障作用或效应。为了保持地下水的资源供给功能，首先在水量上，地下水要得到可持续的稳定补给，这样才能保障可持续开发。

B、地下水的生态功能是指地下水系统对陆表植被或湖泊、湿地或土地质量良性维持的作用或效应，如果地下水系统发生变化，则生态环境出现相应的改变。地表水生态系统（河道基流、湿地、泉水等）和陆地非地带性植被都需要地下水补给和调节。地下水位下降和水质恶化对地表生态系统会带来严重影响。

C、地下水的地质环境功能是指地下水的地质安全保障功能，是指地下水系统对其所赋存的地质环境稳定性所具有支撑和保护的作用或效应，如果地下水系统发生变化，则地质环境出现相应的改变。

（2）地下水环境调查

本项目位于剑阁县金剑工业园区，处于嘉陵江一级支流闻溪河以北的丘陵地区，闻溪河自厂区南侧约 1300m 处自西向东径流。通过项目区地下水、地表水、居民用水及环境状况调查，项目区地下水类型包括第四系松散岩类孔隙水及砂泥岩裂隙水。第四系松散岩类孔隙水赋存于评价区河流、沟谷两侧的缓坡分布的第四系坡残积层中，该套地层在区内分布不连续，不能形成稳定的含水层；砂泥岩裂隙水主要赋存于评价区下伏白垩系下统剑门关组（K_1j）砂泥岩浅层风化裂隙中，受风化程度控制，该套含水层水量有限，泉流量介于 0.01～0.5 升/秒，地下水径流模数介于 0.2～0.4 升/秒·平方公里。

根据现场调查，本项目评价范围内分布有五星村散居农户及普安镇部分集中居民，其均已实现城镇集中供水，供水水源远离项目区，评价区内地下水未得以开发利用。

综上，评价区内地下水未得以开发利用。根据《全国地下水功能区划分技术大纲》的要求和实地调查评价区地下水环境状况，本项目四川广美新材料科技有限公司年产 50 万吨再生铝综合利用项目（一期）评价区地下水功能为地下水的生态功能。

3、地下水评价等级

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（表 2.6-4）进行判定。

表2.6-4　本项目地下水环境敏感程度分级

分级	项目场地的地下水环境敏感特征	本项目
敏感	集中式饮用水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区；除集中式饮用水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区	根据现场调查，本项目评价范围内现分布的五星村散居农户及普安镇居民均已实现了城镇集中供水，其水源远离项目区。区内地下水未得以开发利用。综上地下水环境敏感程度为“不敏感”。
较敏感	集中式饮用水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区以外的补给径流区；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区以及分散居民饮用水源等其它未列入上述敏感分级的环境敏感区	
不敏感（√）	上述地区之外的其它地区	
注：“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区		

表2.6-5　本项目地下水评价工作等级分级

项目类别 / 环境敏感程度	I 类项目	本项目评价等级
敏感	一	本项目属 I 类项目，其地下水环境敏感程度为“不敏感”，根据评价工作等级分级表判定为“二”级评价。
较敏感	一	
不敏感（√）	二	

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

2.6.5 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），项目位于剑阁县金剑工业园区内，项目相邻地块均为规划的工业用地，但在本项目土壤

环境影响范围内存在耕地，土壤环境敏感程度为“**敏感**”，同时，根据导则附录 A，本项目行业类别属于制造业中有色金属冶炼（含再生有色金属冶炼）类，为**I 类**项目，本项目占地面积 196756.97m^2（19.68hm^2），占地规模属于**中型**（5～50hm^2）。

表2.6-6　敏感程度分级表

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

表2.6-7　本项目土壤评价工作等级分级

占地规模 / 评价工作等级 / 敏感程度	I 类			II 类			III 类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作

根据土壤评价工作等级分析，本项目土壤评价等级为一级。

2.6.6 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ160-2018）附录 B，本项目涉及的需重点关注的危险物质铝灰。根据计算，本项目各类危险物质最大存在总量与临界量的比值 Q=q1/Q1+q2/Q2+…+qn/Qn=40.00032，介于 1～100 之间。

本项目为再生铝项目，属有色金属行业，项目涉及的铝灰渣处理工序为高温且涉及危险物质（二次铝灰）的工艺过程。因此，本项目 M 值取值为 5 分，为 M4 等级，根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业生产工艺（M），本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P4。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169－2018），建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV$^+$级。同时，根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照下表确定环境风险潜势。

表2.6-8　建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	IV^+	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I
注：IV^+为极高环境风险。				

根据分析，大气环境敏感程度分级为 E1，因此大气环境风险潜势为 III；地表水环境敏感程度为 E2，因此地表水环境风险潜势为 II；地下水环境敏感程度为 E3，地下水环境风险潜势为 I。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169－2018），根据建设项目涉 及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，同时将环境 风险评价工作等级划分为一级、二级、三级，划分依据见下表。

表2.6-9　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、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录A。				

因此，本项目大气环境风险评价等级为二级，地表水环境风险评价等级为三级，地下水环境风险评价等级为简单分析。

2.6.7 生态环境

根据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2022），依据建设项目影响区域的生态敏感性和影响程度，评价等级划分为一级、二级和三级。

按以下原则确定评价等级：

a）涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；

b）涉及自然公园时，评价等级为二级；

c）涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；

d）根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；

e）根据 HJ610、HJ964 判断地下水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；

f）当工程占地规模大于 20km^2 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；

h）除本条 a）、b）、c）、d）、e）、f）以外的情况，评价等级为三级。

本项目位于剑阁县金剑工业园区内，占地面积小于 20km^2，但土壤影响范围内分布有公益林且大气评价范围内涉及自然保护区，根据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2022），本项目生态评价等级为“一级”。

2.7 评价因子

1、环境空气

现状评价因子：SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、臭氧、一氧化碳、TSP、氮氧化物、氟化物、氯化氢、二噁英、铅、镉、砷、六价铬、锡、氨。

预测评价因子：TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、二氧化硫、氮氧化物、砷、铅、铬、六价铬、镉、锡、氯化氢、氟化物、二噁英、、氨、。

2、地表水环境

现状评价因子：pH、COD、BOD_5、氨氮、总氮、总磷六项因子。

3、声环境

现状评价因子：厂界本底环境噪声 LAeq；

预测评价因子：厂界噪声 LAeq

4、地下水环境

现状评价因子：钾、钠、钙、镁、CO_3^{2-}、HCO_3^-、SO_4^{2-}、Cl^-、pH、总硬度、溶解性总固体、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量（COD_{Mn} 法）、氨氮、硫化物、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氰化物、氟化物、汞、砷、镉、六价铬、铅、硼。

预测评价因子：COD_{Mn}、氨氮

5、土壤环境

现状评价因子：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、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、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、二噁英、铬、氟化物。

预测评价因子：砷、铅、镉、铬、二噁英、氟化物

2.8 评价范围

（1）地表水环境：

导则要求：水污染影响型三级 B 评价。主要评价内容包括：

a）应满足其依托污水处理设施环境可行性分析的要求；

b）涉及地表水环境风险的，应覆盖环境风险影响范围所及的水环境保护目标水域。

确定水环境评价范围：根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），涉及地表水环境风险的，应覆盖环境风险影响范围所及的水环境保护目标水域。本项目产生的废水接入园区市政污水管网由园区污水处理厂处理，本项目地表水评价主要分析依托园区污水处理厂的环境可行性，同时，项目存在水环境风险导致污水入河的情况，由此确定本项目地表水环境影响评价范围为自厂区南侧闻溪河至其汇入嘉陵江河口。

（2）大气环境

导则要求：一级评价项目根据建设项目排放污染物的最远距离（$D_{10\%}$）确定大气环境影响评价范围。即以项目厂址为中心区域，自厂界外 $D_{10\%}$的矩形区域作为大气环境影响评价范围，但 $D_{10\%}$超过 25km 时，确定评价范围为边长 50km 的矩形区域；当 $D_{10\%}$小于 2.5km 时，评价范围边长取 5km。

确定大气环境评价范围：本次大气评价范围取厂界外延 D10%的距离，为 6760m。

（3）声环境

导则要求：①满足一级评价的要求，一般以建设项目边界向外 200m 为评价范围；②二级、三级评价范围可根据建设项目所在区域和相邻区域的声环境功能区类别及敏感目标等实际情况适当缩小。③如依据建设项目声源计算得到的贡献值到 200m 处，仍不能满足相应功能区标准值时，应将评价范围扩大到满足标准

值的距离。

确定声环境评价范围：本项目声环境影响评价等级为“三级”评价，经估算项目声源贡献值到厂界外 200m 处，可以满足相应的声功能区要求，因此，评价范围确定为项目厂界向外 200m。

（4）环境风险

1）大气环境风险评价范围：本项目大气环境风险评价等级为二级评价，评价范围为厂界外 5km 范围。

2）地表水环境风险评价范围：本项目地表水环境风险评价等级为三级，评价范围为厂区南侧闻溪河至其汇入嘉陵江河口。

3）地下水环境风险评价范围：地下水环境风险评价范围参考 HJ610-2016 确定：向西、向南以区内最低排泄基准面闻溪河为界，向东以厂区东侧约 460m 分布的地表分水岭为界，向北以厂区溶质在区内下伏含水层中运移 5000d 距离 400m 为界。

（5）地下水环境

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

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

1）公式计算法

当建设项目所在地水文地质条件相对简单，且所掌握的资料能够满足公式计算法的要求时，应采用公式计算法确定：

$$L=\alpha\times K\times I\times T/n_e$$

式中：L—下游迁移距离

α—变化系数，$\alpha\geq1$，一般取 2；

K—渗透系数，m/d（根据本项目地下水含水介质，取 0.4m/d）；

I—水力坡度，无量纲（0.02）；

T—质点迁移天数，取值不小于 5000d；

n_e—有效孔隙度，取 0.1，无量纲。

2）查表法

当不满足公式计算法的要求时，可采用查表法确定。

表2.8-1　地下水环境现状调查评价范围参照

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

3）自定义法

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

本项目位于闻溪河北岸丘陵台地，项目所在水文地质单元发育的地表水体包括闻溪河及郑家库河，其中，闻溪河自项目厂区南侧约 1250m 处自西向东径流，郑家河自项目厂区东侧约 120m 自北向南汇入闻溪河（根据区内地下水位调查，郑家河水位高于当地地下水位，不对当地地下水位构成控制，本次评价不将郑家河作为水文地质边界）；厂区东侧 460m 的郑家河东岸分布一北西～南东走向的地表分水岭；厂区北侧无明显水文地质边界分布。根据当地水文地质条件，选取公式计算法及自定义法确定本次地下水评价范围：向西、向南以评价区最低排泄基准面闻溪河为界，向东以评价区东侧 460m 地表分水岭为界，向北以溶质在区内下伏含水层中运移 5000d 距离 400m 为界。经测算，本项目地下水评价范围约 3.6km^2。

（6）土壤环境

根据《环境影响评价技术导则—土壤环境》（HJ964-2018），本项目土壤环境影响评价等级为一级，评价范围取厂区周边 1km 范围内。本项目土壤环境影响调查评价范围为 5.3km^2。

（7）生态环境

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022），参考《建设项目对自然保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象影响评价技术规范》（DB51/T1511-2022）有关评价区域确定方法的规定，结合该项目布局图、施工工艺、生态因子受影响范围、生态系统完整性受影响范围、人为活动范围和该风

景名胜区的实际，依据工程的影响方式、影响程度和生态因子之间的相互依存关系，综合考虑当地气候过程、水文过程、生物过程等生物地球化学循环过程的相互作用关系和生态完整性，结合涉及公益林最终确定以本次生态影响评价范围为工程占地范围外 1km 的区域，共 957.4hm^2。

2.9 项目与相关产业发展政策及规划符合性分析

2.9.1 与相关产业政策符合性

本项目属于《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）中铝冶炼，项目属《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中“**鼓励类：第九条 有色金属；3、高效、节能、低污染、规模化再生资源回收与综合利用**。”且本项目使用的设备不涉及《产业结构调整指导目录（2024 年本）》淘汰类设备（*利用坩埚炉熔炼再生铝合金的工艺及设备、直接燃煤的反射炉、15 吨以下再生铝用熔炼炉*）及《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010 年本）》淘汰类工艺及设备（*坩埚炉再生铝合金生产工艺及设备、直接燃煤反射炉再生铝生产工艺及设备、4 吨以下反射炉再生铝生产工艺及设备*）。

同时，本项目已于 2023 年 5 月在剑阁县发展和改革局进行了备案（备案号：川投资备[2304-510823-0401-523734]FGQB-0133 号），综上，本项目符合国家产业政策要求。

本项目与产业发展相关政策符合性具体分析如下：

表2.9-1　本项目与产业发展相关政策符合性分析

名称	相关要求（摘要相关内容）		本项目情况	符合性
《产业结构调整指导目录》（2024 版）	第一类 鼓励类 “九、有色金属 高效、节能、低耗、低污染、规模化再生资源回收与综合利用”中“废杂有色金属的回收利用”。		本项目为废有色金属回收项目，选用的熔炼炉包括 1 台“158 吨双室炉”、2 台“35 吨熔保炉”，均不属于坩埚炉及 15 吨以下的反射炉，且项目使用天然气为燃料，不涉及燃煤。	符合
	淘汰类：“（六）有色金属” 利用坩埚炉熔炼再生铝合金的工艺及装备 直接燃煤的反射炉项目 15 吨以下的再生铝用熔炼炉			
《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010 年本）》	淘汰的再生铝工艺设备： ①坩埚炉再生铝合金生产工艺及设备； ②直接燃煤反射炉再生铝生产工艺及设备； ③4 吨以下反射炉再生铝生产工艺及设备。			符合
《铝行业规范条件》	总体要求	（一）铝土矿开采、氧化铝、电解铝和再生铝生产须符合国家及地方产业政策、矿产资源规划、环保及节能法律法规和政策、矿业法律法规和政策、安全生产法律法规和政策、行业发展规划等要求。	经分析，本项目符合国家产业政策，项目位于剑阁县金剑工业园区，符合园区的准入条件。	符合
		（二）鼓励再生铝企业靠近废铝资源聚集地区布局。	根据《2017-2022 年中国再生铝行业市场深度评估及未来发展趋势报告》，我国废铝原材料集散地包括沿海口岸地区珠江三角洲、长江三角洲及环渤海区域，以及大力发展汽车及零件配套工业的成渝地区。本项目在剑阁县建设，靠近铝资源聚集地区。	符合
	质量、工艺和装备	（三）企业应建立、实施并保持满足 GB/T19001 要求的质量管理体系，并鼓励通过质量管理体系第三方认证。……再生铝产品质量应符合《铸造铝合金锭》（GB/T8733）或《变形铝及铝合金化学成分》（GB/T3190）。	企业应建立、实施并保持满足GB/T19001的质量管理体系，本项目生产的铸造铝合金锭产品质量满足《铸造铝合金锭》（GB/T8733-2016）要求；变形铝及铝合金产品质量满足《变形铝及铝合金化学成分》（GB/T3190-2020）要求。	符合

		（四）……再生铝企业应采用烟气余热利用等其他先进节能技术以及提高金属回收率的先进熔炼炉型，并配套建设铝灰渣综合回收、废铝熔炼烟气和粉尘高效处理及二噁英防控设备设施，有效去除原料中的含氯物质及切削油等杂质，鼓励不断优化预处理系统，提高保级利用技术的应用，禁止利用直接燃煤反射炉和 4 吨以下其他反射炉生产再生铝，禁止采用坩埚炉熔炼再生铝合金。	本次使用蓄热型燃气熔炼炉可提高余热利用率；配套建设铝灰渣回收系统、熔炼废气处理设施及二噁英防治措施，有效治理粉尘、二噁英等污染物。项目通过外购清洁废铝，严格执行原料进厂要求，避免杂物入炉，有效去除原料中的含氯物质及切削油等杂质，减少二噁英等污染物的产生。项目不涉及直接燃煤反射炉、4 吨以下其他反射炉、坩埚炉等淘汰限制装备。	
	能源消耗	（九）再生铝企业综合能耗应低于 130 千克标准煤/吨铝。	本项目综合能耗为 87.608kg 标准煤/吨铝，低于 130 千克标准煤/吨铝	符合
	资源消耗及综合利用	（十三）再生铝企业铝或铝合金的总回收率应在 95%以上，鼓励铝灰渣资源化利用。循环水重复利用率 98%以上。	本项目估算铝回收率为 96.57%，在 95%以上，项目配备建设铝灰渣回收系统回收铝灰回用于生产。项目循环水重复利用率为 98.8%，大于 98%	符合
	环境保护	（十四）企业应取得生态环境主管部门的环境影响评价报告的批复并通过验收，应遵守环境保护相关法律、法规和政策，应建立、实施并保持满足 GB/T24001 要求的环境管理体系，并鼓励通过环境管理体系第三方认证。 （十六）再生铝企业应符合《再生铜铝铅锌工业污染物排放标准》（GB31574）的要求。企业污染物排放总量不超过生态环境主管部门核定的总量控制指标，重点区域内项目重点大气污染物排放应按照国家和地方有关规定执行，鼓励未在特别排放限值地区的项目执行相关特别排放限值标准（要求）。 （十八）企业须依法取得排污许可证后，方可排放污染物，并在生产经营中严格落实排污许可证规定的环境管理要求。固体废物贮存、利用、处置应当符合国家有关标准规范的要求，严格执行危险废物管理计划、申报登记、转移联单、经营许可等管理制度，并应通过全国固体废物管理信息系统如实填报固体废物产生、贮存、转移、利用、处置的相关信息，防止二次污染。	本项目正依法办理环评手续，并应严格遵守环境保护相关法律、法规和政策，建立、实施并保持满足GB/T24001要求的环境管理体系等。 根据后文分析，本项目外排污染物满足《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》（GB31574）相关要求。项目建成后企业应及时申领排污许可证，完成后进行生产和销售等经营活动，持证排污，达标排放。	符合
《“十四五”原材料工业发展规划》（工	开发“城市矿山”资源，支持优势企业建立大型废钢及**再生铝、**铜、锂、镍、钴、钨、钼等回收基地和产业集聚区，推进再生金属回收、拆解、加工、		本项目进行再生铝的生产，项目建设有助于推进再生金属回收产业的发展	符合

信部联规[2021]212号）	分类、配送一体化发展。建设符合产业政策的再生资源回收利用项目。到2025 年，资源保障能力明显提升，构建稳定开放的资源保障体系，形成一批国内一流的大型重点矿产开发企业，建设 15 个以上重点非金属矿高效开发利用基地。大幅提高铁金属国内自给率，废钢比达到 30%以上，**再生铜、铝产量比例分别达到 35%、20%。**		
《“十四五”工业绿色发展规划》（工信部规〔2021〕178 号）	加强化工园区整治提升和污染治理，长江干支流 1 公里范围内严禁新建扩建化工项目，开展沿江工业节水减污。中上游地区加强磷石膏、冶炼渣、粉煤灰、**废旧金属**、废塑料、废轮胎等资源综合利用。规划指出，应促进资源利用循环化转型。**推进再生资源高值化循环利用。**培育废钢铁、**废有色金属**、废塑料、废旧轮胎、废纸、废弃电器电子产品、废旧动力电池、废油、废旧纺织品等主要再生资源循环利用龙头骨干企业，推动资源要素向优势企业集聚，依托优势企业技术装备，推动再生资源高值化利用。建设一批大型一体化废钢铁、**废有色金属**、废纸等绿色分拣加工配送中心。提升**再生铜、铝**、钴、锂等战略金属资源回收利用比例，推动多种有价组分综合回收。落实塑料污染治理要求，实施废塑料综合利用行业规范条件，鼓励开展废塑料化学循环利用。到 2025 年，力争废钢、废纸、废有色金属回收利用量分别达到 3.2 亿吨、6000 万吨、2000 万吨，其中，再生铜、**再生铝**、再生铅产量达到 400 万吨、**1150 万吨**、290 万吨。	本项目进行再生铝生产，属有色金属再生利用，实现了废物资源化及循环利用。	符合
《“十四五”循环经济发展规划》（发改环资[2021]969 号）	到 2025 年，主要资源产出率比 2020 年提高约 20%，单位 GDP 能源消耗、用水量比 2020 年分别降低 13.5%、16%左右，农作物秸秆综合利用率保持在 86%以上，大宗固废综合利用率达到 60%，建筑垃圾综合利用率达到 60%，废纸利用量达到 6000 万吨，废钢利用量达到 3.2 亿吨，再生有色金属产量达到 2000 万吨，其中再生铜、再生铝和再生铅产量分别达到 400 万吨、1150 万吨、290 万吨，资源循环利用产业产值达到 5 万亿元	本项目属于再生铝项目，有利于提高再生有色金属产量。	符合
《<中国制造 2025>四川省行动纲要》	推进资源再生利用产业规范化、规模化发展，提高大宗工业固体废弃物、**废旧金属**、废弃电器电子产品等综合利用水平。大力发展再制造产业，实施高端再制造、智能再制造、在役再制造。	本项目进行再生铝生产，对废旧金属实现了综合利用	符合
《广元市铝产业发展规划（2021-2025）》（广工推进组[2021]5 号）	发展 100 万吨以上再生铝，主要包括再生铸造铝合金液、再生易拉罐用铝带材、再生铸造铝合金锭、再生挤压圆铸锭	本项目进行再生铝生产	符合

《广元 150 万吨铝产业发展规划（2019-2025 年）》	计划利用 3~5 年时间，建成 150 万吨电解铝和 500 万吨铝基复合材料基地，形成年产值 1000 亿元以上、税收 20 亿元以上、年用电量 200 亿千瓦时的西南地区重要的千亿级铝产业集群。		符合
《关于加快再生铝产业高质量发展的指导意见》（广工推进组[2022]9 号）	到 2025 年，再生铝产能规模达到 350 万吨，建成专业园区，开发面积达 1 万亩，再生铝及下游加工产业产值占铝基材料产业总产值 40%以上。再生铝对电解铝锭（液）的替代比例达到 50%以上，建成“废铝废料回收—循环利用—再生铝应用”循环链。剑阁县金剑工业园规划布局再生铝 150 万吨左右；青川县庄子产业园布局再生铝 100 万吨左右。	本项目从事再生铝生产，产能 30 万吨/年，位于剑阁县金剑工业园区。	符合
《中国制造 2025 广元市行动方案》	广元市应重点突破领域中的金属新材料，重点发展特种铝基复合材料、稀土铝合金电缆、高强铝合金、航空及车辆用铝合产品，**建设全省技术水平领先的铝产业基地**。提高资源利用效率。实施工业能效提升计划，组织实施一批节能减排和循环经济技术改造项目，推动重点节能技术、设备和产品的推广和应用，提高企业能源利用效率。推进资源再生利用产业规范化、规模化发展，提高**废旧金属**、废塑料、废纸、废旧纺织品、废旧铅酸电池及锂离子电池、废弃电子电器产品、废旧合成材料等**回收利用水平**。	本项目为再生铝生产，对废旧金属进行回收利用	符合
广元市不宜发展工业产业参考目录（2022 年本）	除符合全市统筹规划布局的铝、铜、锰、钒等冶炼项目外，市域内原则上不宜新建金属冶炼项目，新建、改建、扩建项目，应优先使用清洁能源，能效应达到国家（行业）标杆或先进水平，污染排放应达到超低排放水平并符合安全生产条件。	根据《关于加快再生铝产业高质量发展的指导意见（广工推进组[2022]9 号）》，本项目所在剑阁县金剑工业园区发展再生铝产业符合广元市全市统筹规划布局，且项目建设符合《铝行业规范条件》，污染物排放水平低。	符合

2.9.2 与长江保护相关要求的符合性

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

本项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》符合性分析见下表：

表2.9-2　与《长江经济带发展负面清单（试行，20022 年版》符合性分析

文件要求	本项目情况	符合性分析
禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合	本项目不属于码头项目和过长江通道项目	符合

《长江千线过江通道布局规划》的过长江通道项目。		
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。	本项目用地不涉及自然保护区及风景名胜区的核心区。	符合
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。	本项目不涉及饮用水源一、二级保护区。	符合
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。	本项目不涉及水产种质资源保护区及国家湿地公园。	符合
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。	本项目不涉及长江流域河湖岸线，不涉及《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区，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。	符合
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。	本项目废水进入园区污水处理厂，不涉及新设、改设或扩大排污口。	符合
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。	本项目不涉及生产性捕捞。	符合
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。	本项目不属于化工项目，不涉及尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库。	符合
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。	本项目为再生铝项目，根据（川长江办[2022]17号）第三十二条：“高污染项目严格按照《环境保护综合名录（2021年版）》高污染产品名录执行”，再生铝项目不属于《环境保护综合名录（2021年版）》所列高污染项目	符合
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。	本项目不属于石化、现代煤化工产业。	符合
禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	本项目属于《产业结构调整指导目录》（2024版）鼓励类，且不涉及淘汰的再生铝工业设备。	符合

综上，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。

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

本项目与《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 年版）》（川长江办[2022]17 号）符合性分析如下：

表2.9-3　与《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，20022 年版）》符合性分析

文件要求	本项目情况	符合性分析
禁止新建、改建和扩建不符合全国港口布局规划，以及《四川省内河水运发展规划》《泸州-宜宾-乐山港口群布局规划》《重庆港总体规划（2035年）》等省级港口布局规划及市级港口总体规划的码头项目	本项目不属于码头项目	符合
禁止新建、改建和扩建不符合《长江干线过江通道布局规划（2020-2035年）》的过长江通道项目（含桥梁、隧道），国家发展改革委同意过长江通道线位调整的除外。	本项目不属于过长江通道项目	符合
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。	本项目用地不涉及风景名胜区	符合
禁止违反风景名胜规划，在风景名胜区内设立的各类开发区。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的项目。	本项目用地不涉及风景名胜区	符合
禁止在饮用水水源准保护区的岸线和河段范围内新建、扩建对水体污染严重的建设项目，禁止改建增加排污量的建设项目。	本项目不涉及饮用水源准保护区	符合
饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内，除遵守准保护区规定外，禁止新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目；禁止从事对水体有污染的水产养殖活动。	本项目不涉及饮用水源二级保护区	符合
饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内，除遵守二级保护区规定外，禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。	本项目不涉及饮用水源一级保护区	符合
禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内开（围）垦、填埋或者排干湿地，截断湿地水源，挖沙、采矿，倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾、从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动，破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道	本项目不涉及国家湿地公园	符合
禁止违法占用、利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	本项目不涉及占用、利用长江流域河湖岸线	符合

定的岸线保护区和岸线保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。		
禁止在《全国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。	本项目不涉及《全国江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区	符合
禁止在长江流域江河、湖泊新设、改设或者扩大排污口，经有管辖权的生态环境主管部门或者长江流域生态环境监督管理机构同意的除外。	本项目不涉及新增或改设、扩大排污口	符合
禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。	本项目不属于化工项目	符合
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、磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目不涉及尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库	符合
禁止在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域选址建设尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库。	本项目不涉及生态保护红线及永久基本农田	符合
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。	本项目为再生铝项目，根据该细则第三十二条：“高污染项目严格按照《环境保护综合名录（2021年版）》高污染产品名录执行”，再生铝项目不属于《环境保护综合名录（2021年版）》所列高污染项目	符合
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。	本项目不属于石化项目	符合
禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。对《产业结构调整指导目录》中淘汰类项目，禁止投资；限制类的新建项目，禁止投资，对属于限制类的现有生产能力，允许企业在一定期限内采取措施改造升级。	本项目不属于淘汰类或限制类建设项目	符合
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项目。对于不符合国家产能置换要求的严重过剩产能企业，不得以其他任何名义、任何方式备案新增产能项目。	本项目不属于产能严重过剩行业	符合
禁止新建、扩建不符合要求的高能耗、高排放、低水平项目	本项目不属于高能耗、高排放、低水平项目	符合

综上，项目符合《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，20022 年版》的相关要求。

2.9.2.3 与《四川省嘉陵江流域生态环境保护条例》符合性分析

本项目与《四川省嘉陵江流域生态环境保护条例》（2021 年 11 月 25 日四川省第十三届人民代表大会常务委员会第三十一次会议

通过）符合性分析如下：

表2.9-4　与《四川省嘉陵江流域生态环境保护条例》符合性分析

文件要求	本项目	符合性
第十七条 ……禁止在嘉陵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。	本项目不属于化工项目	符合
第二十一条 排污单位排放污染物不得超过国家和省污染物排放标准，不得超过重点水污染物排放总量控制指标。	本项目污染物排放满足国家和四川省污染物排放标准要求，产生的废水经园区污水处理厂处理并经中水站制成中水后回用作项目循环冷却用水。	符合
第六十七条 ……禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化化工、焦化、建材、有色金属等高污染项目。	本项目不属于《环境保护综合名录（2021 年版）》中“高污染”项目。	符合
第七十一条 ……化学品生产企业以及工业集聚区、矿山开采区、尾矿库、危险废物处置场、垃圾填埋场等运营、管理单位，应当采取防渗漏、防垮塌等措施，并建设地下水水质监测井进行监测，防止地下水污染。	环评要求本项目各构筑物严格按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）及《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）等要求采取分区防渗措施，并设置地下水跟踪监测井，防止地下水污染。	符合

2.9.3 与“两高”及“双碳”相关政策符合性分析

本项目与“两高”及“双碳”相关政策符合性分析如下：

表2.9-5　本项目与“两高”及“双碳”相关政策符合性一览表

文件名称	相关要求	本项目情况	符合性
《2030 年前碳达峰行动方案》（国发〔2021〕23 号）	推动有色金属行业碳达峰。巩固化解电解铝过剩产能成果，严格执行产能置换，严控新增产能。推进清洁能源替代，提高水电、风电、太阳能发电等应用比重。加快再生有色金属产业发展，完善废弃有色金属资源回收、分选和加工网络，***提高再生有色金属产量***。加快推广应用先进适用绿色低碳技术，提升有色金属生产过程余热回收水平，推动单位产品能耗持续下降。	本项目属于再生铝项目，属于再生有色金属行业，项目的建设有利于提高再生有色金属产量和废铝再生资源循环利用量。	符合
	健全资源循环利用体系。完善废旧物资回收网络，推行“互联网+”回收模式，实现再生资源应收尽收。加强再生资源综合利用行业规范管理，促进产业集聚发展。高水平建设现代化“城市矿产”基地，推动再生资源规范化、规模化、清洁化利用。推进退役动力电池、光伏组件、风电机组叶片等新兴产业废物循环利用。促进汽车零部件、工程机械、文办设备等再制造产业高质量发展。加强资源再生产品和再制造产品推广应用。到 2025 年，废钢铁、废铜、***废铝***、废铅、废锌、废纸、废塑料、废橡胶、废玻璃等 9 种主要再生资源循环利用量达到 4.5 亿吨，到 2030 年达到 5.1 亿吨。		符合
《工业领域碳达峰实施方案》（工信部联节〔2022〕88 号）	加强再生资源循环利用。 实施废钢铁、废有色金属、废纸、废塑料、废旧轮胎等再生资源回收利用行业规范管理，鼓励符合规范条件的企业公布碳足迹。延伸再生资源精深加工产业链条，促进钢铁、铜、***铝***、铅、锌、镍、钴、锂、钨等高效再生循环利用。研究退役光伏组件、废弃风电叶片等资源化利用的技术路线和实施路径。围绕电器电子、汽车等产品，推行生产者责任延伸制度。推动新能源汽车动力电池回收利用体系建设。	本项目属于再生铝项目，可有效促进铝高效再生循环利用、提高再生金属供应占比、提高再生铝产量。	符合

文件名称	相关要求	本项目情况	符合性
	有色金属： 坚持电解铝产能总量约束，研究差异化电解铝减量置换政策，防范铜、铅、锌、氧化铝等冶炼产能盲目扩张，新建及改扩建冶炼项目须符合行业规范条件，且达到能耗限额标准先进值。实施铝用高质量阳极示范、铜锍连续吹炼、大直径竖罐双蓄热底出渣炼镁等技改工程。突破冶炼余热回收、氨法炼锌、海绵钛颠覆性制备等技术。依法依规管理电解铝出口，鼓励增加高品质再生金属原料进口。到 2025 年，铝水直接合金化比例提高到 90%以上，***再生铜、再生铝产量分别达到 400 万吨、1150 万吨，再生金属供应占比达 24%以上。***到 2030 年，电解铝使用可再生能源比例提至 30%以上。		符合
《有色金属行业碳达峰实施方案》（工信部联原〔2022〕153 号）	主要目标 “十四五”期间，有色金属产业结构、用能结构明显优化，低碳工艺研发应用取得重要进展，重点品种单位产品能耗、碳排放强度进一步降低，***再生金属供应占比达到 24%以上***。“十五五”期间，有色金属行业用能结构大幅改善，电解铝使用可再生能源比例达到 30%以上，绿色低碳、循环发展的产业体系基本建立。确保 2030 年前有色金属行业实现碳达峰。	本项目属于再生铝项目，本项目的实施可提高再生金属供应占比。	符合
	提高行业准入门槛。新建和改扩建冶炼项目严格落实项目备案、环境影响评价、节能审查等政策规定，符合行业规范条件、能耗限额标准先进值、清洁运输、污染物区域削减措施等要求，国家或地方已出台超低排放要求的，应满足超低排放要求，大气污染防治重点区域须同时符合重污染天气绩效分级 A 级、煤炭减量替代等要求。	本项目已落实项目备案，正履行环境影响评价和节能审查，本项目满足《铝行业规范条件》（工业和信息化部公告 2020 年第 6 号）中对再生铝企业的各类要求；目前未规定再生铝能耗额标准先进值；本项目满足清洁运输、污染物区域削减措施要求；本项目选址不处于大气污染防治重点区域。	符合
	发展再生金属产业。完善再生有色金属资源回收和综合利用体系，引导在废旧金属产量大的地区建设资源综合利用基地，布局一批区域回收预处理配送中心。完善再生有色金属原料标准，鼓励企业进口高品质再生资源，推动资源综合利用标准化，提高保级利用水平。到 2025 年再生铜、再生铝产量分别达到 400 万吨、1150 万吨，再生金属供	本项目属再生铝项目，原料均满足《回收铝》（GB/T 13586-2021）要求，化学成分满足《变形铝及铝合金化学成分》（GB/T3190-2020）要求；本项目的实施可有效提高 再生铝产量和再生金属供应占比。	符合

文件名称	相关要求	本项目情况	符合性
	应占比达 24%以上。		
《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）	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”行业产业布局和结构调整、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。	本项目位于剑阁县金剑工业园区内，该园区再生铝产能规模上限为 50 万吨，本项目建成后拟实现再生铝产能 30 万吨/年，且园区目前无其他再生铝项目入驻。因此本项目建设未突破园区再生铝发展规模上限。项目符合区域“三线一单”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把关，对于不符合相关法律法规的，依法不予审批。	本项目符合生态环境保护法律法规和相关法定规划要求；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。	符合
	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内新建耗煤项目还应严格按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。	本项目已按《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）要求落实区域削减，本项目不涉及燃煤且不在大气污染防治重点区域。	符合
	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。	本项目选用先进工艺技术和装备，再生铝行业目前未制定清洁生产标准，本项目满足《铝行业规范条件》（工业和信息化部公告 2020 年第 6 号）中对再生铝企业的各类要求；本次评价已按照相应要求提出地下水和土壤污染防治措施；目前再生铝行业未制定超低排放要求；本项目主要消耗能源为清洁能源天然气和电。	符合

文件名称	相关要求	本项目情况	符合性
	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。	四川省未纳入《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》中试点区域，本次评价按照相应规范要求进行了碳排放评价并提出减污降碳措施。	符合
四川省有色金属行业碳达峰实施方案	**二、重点任务** （一）构筑低碳产业格局 2、健全长效发展机制：加强有色金属冶炼行业项目管理，分类管理存量、在建、拟建项目，坚决遏制“两高一低”项目盲目发展。严格落实新建和改扩建冶炼项目备案、环境影响评价、节能审查等政策规定，确保符合行业规范条件、能耗限额标准先进值、清洁生产、清洁运输、污染物区域削减措施，超低排放等要求，大气污染防治重点区域须同时符合重污染天气绩效分级 A 级、煤炭减量替代等要求，***大气污染防治非重点区域须符合重污染天气绩效分级 B 级及以上要求。*** （四）推进产业循环发展 1、发展再生金属产业。大力发展有色金属再生资源利用产业，充分利用“互联网+”，完善废弃有色金属资源回收、分选和加工网络体系。着力提高再生铜、***再生铝***、再生铅、再生锌等供给。	本项目属再生铝产业，环评要求项目建设应符合《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020）修订版》及《四川省重污染天气金属表面处理及热处理加工等 10 个行业应急减排措施制定技术指南（2024 年修订版）》B 级企业要求。	符合

2.9.4 与生态保护相关规划符合性

本项目与生态保护相关规划符合性分析如下：

表2.9-6　本项目与生态保护相关规划符合性

名称	相关要求（摘要相关内容）	本项目情况	符合性
《四川省“十四五”环境保护规划》川府发[2022]2号	推动生产方式绿色转型。推动落后产能退出。严格控制新（改、扩）建高耗能、高排放项目，新建高耗能、高排放项目应按相关要求落实区域削减。严格执行钢铁、水泥、平板玻璃、电解铝等行业产能置换政策。强化落后产能退出机制，对能耗、环保、安全、技术达不到标准,生产不合格或淘汰类产品的企业和产能,依法予以关闭淘汰,推动重污染企业搬迁入园或依法关闭。对长江及重要支流沿线存在重大环境安全隐患的生产企业,加快推进就地改造、异地迁建、关闭退出。开展差别化环境管理,对能耗、物耗、污染物排放等指标提出最严格管控要求,倒逼竞争乏力的产能退出。 推动传统行业绿色化改造。全面推进钢铁、化工、冶金、建材、轻工、食品等传统领域企业实施全要素、全流程清洁化、**循环化**、低碳化改造，将智能化、绿色化融入研发、设计、生产销售过程，不断提升资源能源利用效率,有效削减污染物排放。	本项目进行再生铝生产，实现了废旧金属的资源化及循环使用。	符合
《广元市“十四五”生态环境保护规划》（广府发[2022]17 号）	**三、推动碳排放逐步达峰，打造绿色低碳发展广元样板** **（二）推动产业绿色低碳转型** 加快淘汰落后产能。实行负面清单与鼓励类产业目录相结合的产业政策，严控水泥、煤炭、有色金属、焦化等过剩行业新增产能，严格执行产能置换，坚决遏制“两高”项目盲目上马。推进落后产能淘汰，针对过剩、淘汰落后产能，开展差别化环境管理，对其能耗物耗限额、污染物排放、安全标准等指标提出严格的管控要求，倒逼竞争乏力的落后产能淘汰退出。 **五、深入打好污染防治攻坚战，持续改善环境质量** （一）持续改善大气环境 协同控制其他污染物。把有毒空气污染物排放控制作为建设项目环评审批的重要内容。开展铅、汞、锡、苯并（a）芘、二噁英等有毒有害大气污染物调查监测，再生有色金属生产、炼钢生产、废弃物焚烧和遗体火化等重点行业实施二噁英减排示范工程，对垃圾焚烧发电厂每年定期开展	本项目位于工业园区内，属于有色金属再生产业，但该项目符合《关于加快再生铝产业高质量发展的指导意见》（广工推进组[2022]9 号）及园区规划环评要求，项目采用了严格的二噁英及重金属污染控制措施。	符合

	二噁英监督性监测。禁止露天焚烧可能产生有毒有害烟尘和恶臭的物质或将其用作燃料。 （五）持续推进重金属污染防治 严格控制新增重金属排放。严格控制涉重金属产业新增产能的快速增长，加大涉重金属行业落后产能淘汰力度。新（改、扩）建重金属排放项目，严格落实重金属污染物排放“减量置换”或“等量替代”原则，严格控制涉重金属项目环评审批。引导涉重金属企业进入工业园区，实现园区集聚发展，原则上不得在工业园区外新（改、扩）建增加重金属污染物排放的项目。		
《剑阁县“十四五”生态环境保护规划》（2021-2025）	**推进工业污水治理。**加快完善园区及企业雨污分流系统，禁止雨污混排，推动园区初期雨水收集处理，严格落实园区工业废水达标排放，工业园区废水处理设施正常运行，工业园区废水收集处理率 100%。推进重点行业企业污染防治，加快推进重点行业清洁生产改造，全面实现工业废水达标排放或循环利用。 **加强土壤污染源头防控。**加强土壤污染防控与固体废物处置、农业面源污染治理、地下水保护协同推进。	本项目采取雨污分流系统，建设初期雨水收集池，对初期雨水进行收集、回用，厂区采取了严格的分区防渗措施，避免地下水、土壤污染，项目产生的固体废物去向明确，无二次污染。	符合

2.9.5 与大气污染防治相关规划符合性

本项目与大气污染防治相关规划符合性分析如下：

表2.9-7　本项目与大气污染防治相关规划符合性

名称	相关要求（摘要相关内容）	本项目情况	符合性
《大气污染防治行动计划》（国发[2013]37号）	三、加快企业技术改造，提高科技创新能力 （九）全面推行清洁生产。 （十）大力发展循环经济。	项目外购废铝为主要原料，经重熔、精炼生产铝合金，有利于资源的循环利用。	符合
	五、严格节能环保准入，优化产业空间布局 （十六）调整产业布局。按照主体功能区规划要求，合理确定重点产业发展布局、结构和规模，重大项目原则上布局在优化开发区和重点开发	项目位于剑阁县金剑工业园区，符合所在园区的产业准入要求。	符合

名称	相关要求（摘要相关内容）	本项目情况	符合性
	区。		
《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气[2019]56 号）	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，原则上要入园区，配套建设高效环保治理设施。	本项目位于剑阁县金剑工业园区，针对熔炼炉产生的烟气采取了严格的治理措施（熔炼高温烟气采用“SCR 脱硝+SDS 钠基干法脱酸+高效覆膜布袋除尘+活性炭吸附+碱液喷淋脱酸”系统进行处理；熔炼低温烟气采用“SDS 钠基干法脱酸+高效覆膜布袋除尘器+碱液喷淋脱酸”进行处理）	符合
	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。	项目不涉及《产业结构调整指导目录》淘汰类炉窑	符合
	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。	项目废气经处理后，达到相应行业或综合排放标准。	符合
	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粉尘外逸。	项目在废铝预处理设备、熔炼炉炉门、炒灰机投料观察口等主要无组织产污点设置大口径集气罩，将废气产生点位的污染物有效收集。熔炼生产中除投料、搅拌、扒渣等工序外均密闭，尽量关闭门窗等措施控制无组织烟尘外逸。	符合
	加强排污许可管理。按照排污许可管理名录规定按期完成涉工业炉窑行业排污许可证核发。开展固定污染源排污许可清理整顿工作，“核发一个行业、清理一个行业、达标一个行业、规范一个行业”。加大依证监管执法和处罚力度，确保排污单位落实持证排污、按证排污的环境管理主体责任。	项目建成后，按照排污许可的相关要求申请排污许可证，做到持证排污。	符合
	强化重污染天气应对。各地应将涉工业炉窑企业全面纳入重污染天气应急减排清单，做到全覆盖。针对工业炉窑等主要排放工序采取切实有效的应急减排措施，落实到具体生产线和设备。根据污染排放绩效水平，	项目建成后应制定重污染天气减排措施，根据情况采取减少工业炉窑的运行数量以及关闭所有熔炼炉的运行来降低对大气环境的影响。	符合

名称	相关要求（摘要相关内容）		本项目情况	符合性
	实行差异化应急减排管理。			
《重点行业二噁英污染防治技术政策》（环境保护部 2015 年第 90 号公告）	源头削减	鼓励采用富氧强化熔炼等先进工艺技术。	项目采用符合准入条件的先进炉型（蓄热型燃气铝熔炼炉）	符合
		宜采用机械分选等预处理措施分流原料中的含氯塑料等物质。	项目外购清洁废铝，确保原辅料尽量少含氯塑料等物质，同时，项目设置了预处理工序，对含氯杂质进行筛除。	符合
		鼓励采用煤气等清洁燃料。	项目采用清洁能源天然气作燃料	符合
	过程控制	设置先进、完善、可靠的自动控制系统和工况参数在线监测系统。	项目设置先进、完善、可靠的自动控制系统和工况参数在线监测系统	符合
		应建立健全日常运行管理制度并严格执行，确保生产和污染治理设施稳定运行；定期监测二噁英的浓度，并按相关规定公开工况参数及有关二噁英的环境信息，接受社会公众监督。	项目建成后将严格执行运行管理制度，确保生产和污染治理设施稳定运行；定期监测二噁英的浓度，并按相关规定公开	符合
		再生有色金属熔炼过程应采用负压状态或封闭化生产方式，避免无组织排放。	项目在废铝预处理设备、熔炼炉炉门、炒灰机投料观察口等主要无组织产污点设置大口径集气罩，将废气产生点位的污染物有效收集。熔炼生产中除投料、搅拌、扒渣等工序外均密闭，尽量关闭门窗等措施控制无组织烟尘外逸。	符合
《四川省工业炉窑大气污染综合治理实施清单》（川环函[2019]1002）	新建涉工业炉窑的建设项目，原则上要入工业园区，配套建设高效环保治理设施。加大落后产能和不达标工业炉窑淘汰力度。分行业清理淘汰《产业结构调整目录》淘汰类工业炉窑。加快淘汰炉膛直径 3 米以下的中小型煤气发生炉。推进清洁能源替代。对以煤、石油焦、渣油、重油等为燃料的工业炉窑，加快使用电、天然气等清洁能源以及利用工厂余热、电厂热力等进行替代。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，要严格执行相关行业排放标准，配套建设高效除尘脱硫脱硝设施，确保稳定达标排放		本项目为再生铝冶炼项目，项目选址于剑阁县金剑工业园区，熔炼过程涉及双室炉及熔保炉，各熔炼炉炉型均为蓄热式熔炼炉，以天然气为燃料，不涉及《产业结构调整目录》（2024 年本）中淘汰类的工业炉窑，针对熔炼炉产生的烟气采取了严格的治理措施（熔炼高温烟气采用“SCR 脱硝+SDS 钠基干法脱硫+高效覆膜布袋除尘+活性炭吸附+碱液喷淋脱酸”系统进行处理；熔炼低温烟气采用“SDS 钠基干法脱	符合

名称	相关要求（摘要相关内容）	本项目情况	符合性
		酸+高效覆膜布袋除尘器+碱液喷淋脱酸”进行处理），能够做到达标排放。	

本项目所属行业涉及《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020 年修订版）》中的再生铝行业及《四川省重污染天气金属表面处理及热处理加工等 10 个行业应急减排措施制定技术指南（2024 年修订版）》中的通用行业，项目与 B 级企业的符合性分析如下表：

表2.9-8　本项目与 B 级企业符合性分析

指标	B 级企业要求		本项目情况	符合性分析
	《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020 年修订版）》—再生铝行业	《四川省重污染天气金属表面处理及热处理加工等 10 个行业应急减排措施制定技术指南（2024 年修订版）》—通用行业		
能源类型	以天然气为燃料，并配备余热利用装置	/	本项目以天然气、电为能源，熔炼炉及保温炉均采用蓄热式烧嘴，可实现对外排烟气的余热利用	符合
生产工艺	采用自动化预处理工艺有效去除杂质并进行分类，以铸造铝合金为原料 铝灰渣回收过程中采用回转窑、炒灰机、旋转炉等设备，并配套除尘设施等。	属于《产业结构调整指导目录》鼓励类	本项目属于《产业结构调整指导目录》鼓励类，设置破碎机、筛分机、风选机、磁选机、涡电流分选机等设备实现除杂，铝灰渣回收采用立式炒灰机，并配套建设了除尘设施。	符合
污染治理技术	除尘采用袋式除尘、滤筒除尘、电除尘等工艺；采用二次燃烧、烟气骤冷等处理技术减少二噁英产生。	（一）涉锅炉/炉窑要求 2、燃气锅炉/炉窑：（1）PM 采用袋式除尘、静电除尘、湿电除尘等高效除尘技术；（2）NOx 采用低氮燃烧或 SNCR/SCR 等技术 （二）其他工序（非锅炉/炉窑） 1、PM 采用袋式除尘或其他先进除尘工艺。	本项目不使用锅炉，熔炼炉及保温炉的烧嘴采用蓄热式烧嘴，在实现烟气余热利用的同时也实现了烟气骤冷，项目针对炉窑烟气采用了覆膜式袋式除尘器处理颗粒物，对炉膛的高温烟气及低温烟气分类处理，对高温烟气采用 SCR 脱硝	符合

排放限值	PM、SO_2、NOx 排放浓度分别不高于 10、100、100mg/m^3	（三）其他炉窑 PM、SO_2、NOx 排放浓度分别不高于 10、100、200mg/m^3（基准含氧量 9%） （四）其他工序 1、PM 有组织排放浓度不高于 10mg/m^3	本项目熔炼炉及保温炉烟气在采取严格的废气治理措施后，PM、SO_2、NOx 排放浓度不高于 10、100、200mg/m^3 预处理及铝灰渣处理废气颗粒物有组织排放浓度不高于 10mg/m^3	符合
无组织排放	1、粉状物料采用料仓、储罐等方式密闭储存，采用管状袋式输送机、气力输送设备、罐车等方式密闭输送；块状或粘湿物料采用仓库货料棚等方式储存；弃灰采用专用仓库贮存； 2、原料预处理应在封闭厂房中进行，破碎、分选、烘干等产尘工序设置集气罩并配备除尘设施； 3、熔炼、精炼和热灰处理过程采取负压或密闭措施；熔炼炉加料口、出料口设置集气罩，并配备除尘设施； 4、厂区道路硬化。	（一）涉 PM 企业基本要求 1、物料装卸 （1）车辆运输的物料应采取封闭措施。粉状、粒状、块状散装物料在封闭料场内装卸，装卸过程中产尘点应设置集尘除尘装置，料场应采取有效抑尘措施。 （2）不易产尘的袋装物料宜在料棚中装卸，如需露天装卸应采取防止破袋及粉尘外逸措施。 2、物料储存 （1）一般物料。粉状物料应储存于密闭/封闭料仓中；粒状、块状物料应储存于封闭料场中，并采取喷淋、清扫或其他有效抑尘措施；袋装物料应储存于封闭/半封闭料场中。封闭料场顶棚和四周围墙完整，料场内路面全部硬化，料场货物进出大门为硬质材料门或自动感应门，在确保安全的情况下，所有门窗保持常闭状态；半封闭料场应具有屋顶及三面围挡（围墙）结构，且物料堆放高度部高度围挡（围墙）高度。不产尘物料（如钢材、管件）及产品如露天储存应在规定的存储区域码放整齐。 （2）危险废物。应有符合规范要求的危险废物储存间，危险废物储存间门口应张贴标准规范的危险废物标识和危废信息板，建立台账并挂于危废间内，危险废物的记录和货单保存 3 年以上。危废间内禁止存放除危险废物和应急工具外的其他物品。 3、物料转移和输送 （1）粉状物料转移、输送过程应采用管状带式输送机、气力输送、密闭车厢等密闭方式运输；粒状、块状或粘湿物料采用皮带通廊、封闭车厢等封闭方式运输或苫盖严密，防止沿途抛洒和飞扬；无法封闭的产尘点（物料转载、下料口等）应采取集尘除尘	1、本项目涉及的固态原辅料包括原料废铝，精炼剂、炒灰剂、硅、铜、滑石粉、小苏打、细化剂；固态废料包括入厂不合格废料、破碎分选杂质、废包装、办公生活垃圾、循环水池沉渣、废保温材料、布袋收尘灰、二次铝灰、废布袋、漆渣、脱酸固渣等。 2、项目使用的粉料原辅料（包括精炼剂、炒灰剂、滑石粉、小苏打、细化剂等）均用密闭包袋装，贮存在生产设备内的物料储存区，生产使用的原辅料不涉及露天贮存或散装物料的贮存、装卸。 3、项目熔炼产生的一次铝灰在熔炼炉扒渣过程中产生，一次铝灰扒渣进入炉门设置的专门的灰斗中，灰斗顶部敞开面由隔膜覆盖，由装载机转移至炒灰机处，人工揭开覆膜，由装载机将料斗托起，将一次铝灰卸入炒灰机进料口，熔炼炉、保温炉炉门前及炒灰机加料口除均设置大口径半包式集气罩，开炉作业、一次铝灰加入炒灰机及炒灰作业过程中，半包式集气罩均抽风维持集气罩附近的局部负压，收集上述过程逸散的废气； 4、项目产生的固废中，布袋收尘灰、二次铝灰属于粉料，其收集并贮存在封闭的防水覆膜吨袋内，在厂区设置的专门的二次铝灰暂存间中，二次铝灰暂存间采取“三防措施”。	符合

		措施，或有效抑尘措施。 4、工艺过程 （1）各种物料破碎、筛分、配料、混料等过程应在封闭厂房内进行，并采取局部有效抑尘、集尘除尘措施。破碎筛分设备在进、出料口和配料混料过程等产尘点应设置集尘除尘设施。 （2）各生产工序的车间地面干净，无积料、积灰现象。生产车间不得有可见烟粉尘外逸。 （三）厂容厂貌 厂区内道路、原辅材料和燃料堆场等路面应硬化。厂区内道路采取定期清扫、洒水等措施，保持清洁，路面无明显可见积尘。其他未利用地优先绿化，或进行硬化，无成片裸露土地。	5、项目设置专门的危废暂存间，用于贮存除布袋收尘灰机二次铝灰以外的危险废物，危废暂存间采取“三防措施”。 6、项目对入厂废铝的破碎、分选等预处理均在生产厂房内进行，产尘点位设置集气罩并采用覆膜式布袋除尘器处理预处理粉尘。 7、厂区除绿化区域外，其余区域地面均硬化处理，环评要求项目投运后地面应定期清扫，保持整洁。	
监控监测水平	重点排污企业熔炼、精炼工艺烟气等主要排放口均安装CEMS（包括 PM、SO_2、NOx），数据保存一年以上	1、重点排污单位及排污许可重点管理单位主要排放口应当安装污染物排放自动监测设备（CEMS），并与生态环境主管部门的监控设备联网，数据保存一年以上。 2、按照排污许可证、行业自行监测指南或排污单位自行监测技术指南等相关要求开展自行监测。 3、企业主要环保设施及生产设施安装分布式控制系统（DCS）或可保存和查看历史数据的可编程控制系统（PLC），记录企业环保设施运行及相关生产过程主要参数，数据保存一年以上。	环评要求企业应对主要排放口安装自动监测设备（CEMS），监测指标涵盖 PM、SO_2、NOx，数据保留一年以上。并按照排污许可证、行业自行监测指南或排污单位自行监测技术指南开展自行监测。	符合
环境管理水平	环保档案齐全：1、环评批复文件；2、排污许可证及季度、年度执行报告；3、竣工验收文件；4、废气治理设施运行管理规程；5、一年内废气监测报告	环保档案资料齐全：①环评批复文件和竣工验收文件/现状评估文件；②废气治理设施运行管理规程；③一年内废气监测报告；④排污许可证，并按要求开展自行监测和信息披露，有规范的排气筒监测平台和排污口标识。	项目建成投运后应完善环保档案	符合
	台账至少有：1、生产设施运行管理信息（生产时间、运行符合、产品质量等）；2、废气污染治理设施运行管理记录；3、监测记录信息（主要污染排放口废气排放手工和在线监测记	台账记录信息完整：①生产设施运行管理信息（生产时间、运行负荷、产品产量等）；②废气污染治理设施运行管理信息（除尘滤料、活性炭等更换量和时间）；③监测记录信息（主要污染排放口废气排放记录（手工监测和在线监测）等）；④主要原辅材料、燃料消耗记录；⑤一般固废、危废处理记录；⑥电消耗记录。	项目建成投运后应有完善的台账记录。包括①生产设施运行管理信息（生产时间、运行符合、产品质量等）；②废气污染治理设施运行管理记录；③监测记录信息；④主要原辅材料、燃料消耗记录；⑤一般固废、危废处理记录；⑥电消耗记录。	符合

	录等）			
	人员配置：配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力。	人员配置：配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力（学历、培训、从业经验等）	企业应配置具备相应环境管理能力的专职环保人员	符合
运输方式	1、物料公路运输全部达到国四及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆； 2、厂区运输车辆全部达到国四及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆； 3、厂内非道路移动机械全部达到国二及以上排放标准或使用新能源机械。	1、物料公路运输使用国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆等清洁运输方式比例不低于 80%。 2、厂内运输车辆达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆的比例不低于 80%。 3、厂内非道路移动机械达到国三及以上排放标准或使用新能源机械的比例不低于 80%。 4、危险品及危废运输全部使用国五及以上或新能源车辆。	1、项目运行过程中，物料公路运输采用的国五以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆的比例应不低于 80%； 2、项目运行过程中，非道路移动机械达到国三及以上排放标准或使用新能源机械的比例应不低于 80%； 3、项目运行过程中，危险品及危废运输应全部使用国五及以上或新能源车辆。	符合
运输监管	参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账。	建立门禁系统和电子台账，创建要求参照《重点行业移动源监管与核查技术指南》（HJ 1321）。	项目建成后，应参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》及《重点行业移动源监管与核查技术指南》建立门禁系统和电子台账。	符合

2.9.6 与土壤及重金属污染防治相关规划符合性

本项目与土壤及重金属污染防治相关规划符合性分析如下：

表2.9-9　本项目与土壤及重金属污染防治相关规划符合性

名称	相关要求（摘要相关内容）	本项目情况	符合性
土壤污染防治行动计划(国发[2016]31 号)	三、实施农用地分类管理，保障农业生产环境安全 （八）切实加大保护力度。防控企业污染。严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业，现有相关行业企业要采用新技术、新工艺，加快提标升级改造步伐。	本项目位于剑阁县金剑工业园区内，根据附件“剑阁县农业农村局关于剑阁县金剑工业园区不在优先保护类耕地集中区的说明”，项目所在园区不在优先保护类耕地集中区。	符合

	四、实施建设用地准入管理，防范人居环境风险 （十六）防范建设用地新增污染。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。 六、加强污染源监管，做好土壤污染预防工 （十八）严控工矿污染加强工业废物处理处置	项目在建设过程中将通过严格的防渗措施、固废收集措施防止土壤污染。	
《土壤污染防治行动计划四川省工作方案》（川府发〔2016〕63 号）	（二十）加强涉重金属行业污染控制。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，涉重金属产业发展规划必须开展规划环境影响评价，严禁在生态红线管控区、人口聚集区新建涉及重金属排放的项目。深化重金属污染治理，采取“以奖代补”方式鼓励现有重金属污染企业升级改造，降低重金属排放总量，实现稳定达标排放。	本项目位于剑阁县金剑工业园区，园区已开展了规划环境影响评价，项目不处于生态红线管控区及人口聚集区。	符合
《四川省农用地土壤环境管理办法》（川环发〔2018〕89 号）	第八条 排放污染物的企事业单位和其他生产经营者应当采取有效措施，确保废水、废气排放和固体废物处理、处置符合国家有关规定要求，强化土壤环境污染治理及风险管控，防止对周边农用地土壤造成污染。 第二十二条：禁止在永久基本农田集中区域新建可能造成土壤污染的建设项目；已经建成的，应当限期关闭拆除。严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业，有关生态环境主管部门依法不予审批可能造成耕地土壤污染的建设项目环境影响报告书或者报告表。	本项目位于剑阁县金剑工业园区内，根据附件“剑阁县自然资源局关于剑阁县金剑工业园区不在永久基本农田集中区域的说明”及“剑阁县农业农村局关于剑阁县金剑工业园区不在优先保护类耕地集中区的说明”。 项目所在园区不在永久基本农田集中区域及优先保护类耕地集中区。	符合
《四川省“十四五”土壤污染防治规划》（川环发[2022]5 号）	加强重金属污染防治。优化重点行业产业布局，积极推动涉重金属产业集中优化发展。严格涉重金属企业环境准入，新建、扩建有色金属冶炼、电镀、制革企业应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区，加快推进电镀企业入园。	本项目为涉重金属企业，项目位于剑阁县金剑工业园区，该园区为依法合规设立并经规划环评的产业园区。	符合
《四川省“十四五”重金属污染防控工作方案》（川污防攻坚办[2022]61 号）	**防控重点：**重点重金属污染物。铅（Pb）、汞（Hg）、镉（Cd）、铬（Cr）、砷（As）、铊（Tl）和锑（Sb），并对铅、汞、镉、铬和砷五种重金属污染物排放量实施总量控制。 **重点行业：**重有色金属矿采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选）、重有色金属冶炼业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞冶炼）、铅蓄电池制造业、电镀行业（包含专业电镀和有电镀工序的企业）、化学原料及化学制品制造业（电石法（聚）氯乙烯制造、铬盐制造、以工业固体废物	项目涉及铅（Pb）、镉（Cd）、铬（Cr）、砷（As）的排放，本项目为铝冶炼项目，不属于重点行业，项目位于广元市剑阁县，不处在重点区域。	符合

	为原料的锌无机化合物工业）、皮革鞣制加工业等 6 个行业。重点区域。雅安市汉源县、石棉县和凉山州甘洛县。 **主要目标：**到 2025 年，全省涉重金属重点行业重点重金属污染物排放量比 2020 年下降 5%。涉重金属重点行业产业结构进一步优化，重点行业绿色发展水平较快提升，企业主体责任进一步落实，环境管理能力和水平进一步提升，推进治理一批突出历史遗留重金属污染问题。具体指标见附件。到 2035 年，建立健全重金属污染防控制度和长效机制，重金属污染治理能力、环境风险防控能力和环境监管能力得到全面提升，重金属环境风险得到全面有效管控。 严格环境准入，优化涉重金属产业结构和布局。严格重点行业企业准入管理。新、改、扩建重点行业建设项目应符合“三线一单”、产业政策、区域环评、规划环评和行业环境准入管控要求，同时严格执行长江经济带发展负面清单管理制度。雅安市汉源县、石棉县和凉山州甘洛县新、改、扩建重点行业建设项目应遵循重点重金属污染物排放“减量替代”原则，减量替代比例不低于 1.2：1，其他区域遵循“等量替代”原则。		
《四川省重点行业重金属污染物排放指标管理办法（试行）》（川环发[2021]13号）	第三条 重点行业包括重有色金属矿（含伴生矿）采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选等）、重有色金属冶炼业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑、汞冶炼和前述金属再生冶炼等）、铅蓄电池制造业、皮革及其制品业（皮革鞣制加工等）、化学原料及化学制品制造业（电石法聚氯乙烯制造、铬盐制造、以工业固废为原料的锌无机化合物工业等）、电镀行业。重金属污染物排放指标是指重点行业项目所涉及的废水、废气中铅、汞、镉、铬和类金属砷五种重金属污染物排放总量。 第四条 新、改（扩）建重点行业建设项目应遵循重金属污染物排放“减量置换”或“等量替换”的原则。建设单位提交环境影响评价文件时，应明确新增重金属污染物排放指标来源。	本项目为再生铝生产项目，不属于重点行业建设项目，不需要在提交环评文件时明确重金属污染物排放指标的来源。	符合
《广元市“十四五”重金属污染防控工作方案》（广污防办[2022]28号）	严格重点行业企业准入管理。新、改、扩建重点行业建设项目应符合“三线一单”、产业政策、区域环评、规划环评和行业环境准入管控要求，同时严格执行长江经济带发展负面清单管理制度。新、改、扩建重点行业建设项目应遵循重点重金属污染物排放“等量替代”原则，建设单位在提交环境影响评价文件时应明确重点重金属污染物排放总量及来源，无明确	本项目不属于重点行业企业，项目建设符合“三线一单”、产业政策、规划环评和行业环境准入管控要求，符合长江经济带发展负面清单管理制度。	符合

	具体总量来源的，环评审批单位不得批准相关环境影响评价文件。总量指标来源原则上应是同一重点行业内企业削减的重点重金属污染物排放量，当同一重点行业内企业削减量无法满足时可从其他重点行业调剂。严格重点行业建设项目环境影响评价审批，不得以改革试点为名降低审批要求。		
	依法推动落后产能退出。根据《产业结构调整指导目录》《限期淘汰产生严重污染环境的工业固体废物的落后生产工艺设备名录》等要求，依法淘汰涉重金属落后产能和化解过剩产能。严格执行生态环境保护等相关法规标准，推动经整改仍达不到要求的产能依法依规关闭退出。	本项目不属于落后产能及过剩产能	符合
	推动重金属污染深度治理。督促重有色金属冶炼企业加强生产车间低空逸散烟气收集处理，有效减少无组织排放。督促重有色金属矿采选企业按照规定完善废石堆场、排土场周边雨污分流设施，完善废水收集与处理设施，处理后回用或达标排放。采用洒水、旋风等简易除尘治理工艺的重有色金属矿采选企业，应加强废气收集，实施过滤除尘等颗粒物治理升级改造工程。开展电镀行业重金属污染调查，编制污染综合整治方案并组织实施。推进专业电镀园区、专业电镀企业重金属污染深度治理。排放汞及汞化合物的企业应当采用最佳可得技术和最佳环境实践，控制并减少汞及汞化合物的排放和释放。	本项目不属于重有色金属冶炼企业，项目采取严格的废气收集、治理措施，控制重金属污染物排放量。	符合

2.9.7 与水污染防治相关规划符合性

本项目与水污染防治相关规划符合性分析如下：

表2.9-10　本项目与水污染防治相关规划符合性

名称	相关要求（摘要相关内容）	本项目情况	符合性
《水污染防治行动计划》国发〔2015〕17号	（一）狠抓工业污染防治。 集中治理工业集聚区水污染。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。	本项目产生的废水包括循环冷却排水及生活污水，循环冷却水较为清洁，经沉淀后进入市政管网，生活污水经厂区预处理后进入市政污水管网经园区中水处理站制成中水后作为厂区生产补水。	符合
	（六）优化空间布局。 重大项目原则上布局在优化开发区和重点开发区，并符合城乡规划和土地利用总体规划。 七大重点流域干流沿岸，要严格控制石油加工、化学原料和化学制品制造、医药制造等项目环境风险，合理布局生产装置及危险化学品仓储等设施。	项目位于剑阁县金剑工业园区，符合园区产业准入要求。项目不处于七大干流沿岸（长江、黄河、珠江、松花江、淮河、海河、辽河）沿岸。	符合
《四川省人民政府关于印发水污染防治行动计划四川省工作方案的通知》（川府发〔2015〕59 号）	全面控制污染物排放（1）狠抓工业污染防治；①取缔“10+1”小企业；②专项整治“10+1”重点行业；③集中治理工业集聚区水污染。	本项目不属于“10+1”小企业，项目运行产生的废水经厂区处理设施处理后排入园区污水处理厂制成中水后作为厂区生产补水。	符合
《四川省嘉陵江流域生态环境保护条例》（2021 年 11 月 25 日四川省第十三届人民代表大会常务委员会第三十一次会议通过）	第十七条要求“禁止在嘉陵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； ”第十九条要求“嘉陵江流域实行重点水污染物排放总量控制制度； ”第二十一条要求“排污单位排放污染物不得超过国家和省污染物排放标准，不得超过重点水污染物排放总量控制指标。”	本项目不属于化工项目，项目产生的废水经园区污水处理厂制成中水后作为厂区生产补水，不排放进入地表水体。	符合

2.10 与“三线一单”符合性分析

本项目位于剑阁县金剑工业园区，项目所处工业园区规划环评（剑阁县金剑工业园区规划环境影响报告书）已开展“三线一单”符合性分析，根据《四川省生态环境厅办公室关于印发<产业园区规划环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）>和<项目环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）>的通知》（川环办函[2021]469 号），本次应结合项目所处管控单元情况，开展项目与生态环境准入清单符合性分析。

1、管控单元基本情况

本项目位于剑阁县金剑工业园区，根据四川省“三线一单”数据分析系统查询结果，本项目属于工业重点管控单元，见下图：

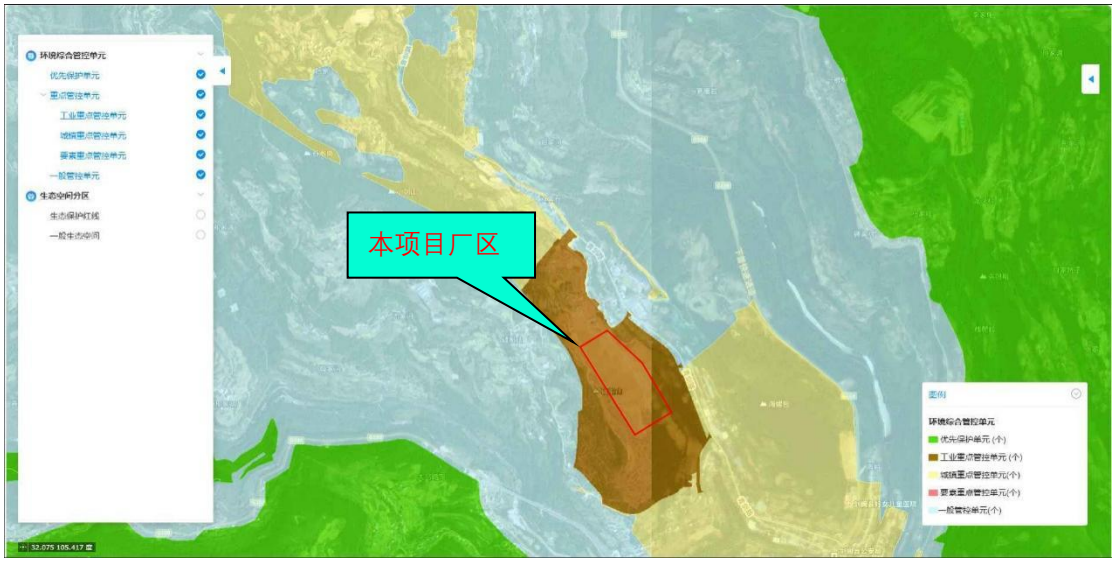


图2.10-1　本项目所在区域环境管控单元位置图

表2.10-2　本项目与“生态环境准入清单”相关符合性分析

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控类别	对应管控的要求		本项目	符合性
普适性要求		空间布局约束	禁止开发建设活动的要求	禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划（包括但不限于《石化产业规划布局方案、的项目。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。	不涉及	/
			限制开发建设活动的要求	严控在嘉陵江沿岸地区新建石油化工和煤化工项目。 严格执行钢铁、水泥、平板玻璃等行业产能置换实施办法，严禁未经产能置换违规新增钢铁、焦化、电解铝、水泥和平板玻璃等产能。 在嘉陵江岸线 1 公里范围内，严控新建石油化工、煤化工、涉磷、造纸、印染、制革等项目。 现有属于园区禁止引入产业门类的企业，原则上限制发展，污染物排放只降不增，允许以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建，引导企业结合产业升级等适时搬迁。	本项目不涉及石油化工、煤化工项目、涉磷、造纸、印染、制革；本项目不属于钢铁、焦化、电解铝、水泥和平板玻璃等行业；本项目符合园区规划和规划环评要求。	符合
			不符合空间布局要求活动的退出要求	嘉陵江岸线 1km 范围现有存在违法违规行为的化工企业，整改后仍不能达到要求的依法关闭，鼓励企业搬入合规园区。 现有属于园区禁止引入产业门类的企业，适时退出。	本项目不属于化工企业，项目不属于园区禁止引入产业门类	符合
		污染物排放管控	现有源提标升级改造	推行砖瓦行业脱硝治理，保持燃煤电厂和水泥企业脱硫脱硝设施正常运行、稳定达标并逐步推行超低排放改造，综合脱硫脱硝效率不低于 70%。深化炼焦行业二氧化硫治理。对不能稳定达标的硫磺回收尾气，提高硫磺回收率，确保硫磺尾气稳定达标；焦炉煤气硫化氢脱除效果达到 99%以上，直接燃烧的应安装脱硫设施，确保稳定达标排放。	不涉及	符合

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控类别	对应管控的要求		本项目	符合性
			其他污染物排放管控要求	**新增源等量或倍量替代：** -若上一年度空气质量年平均浓度不达标、水环境质量未达到要求，则建设项目新增相关污染物按照总量管控要求进行倍量削减替代。若上一年度空气环境质量、水环境质量达标，则建设项目新增相关污染物按照总量管控要求进行等量替代。 -新增 VOCs 排放的建设项目实行等量替代。 -水质超标的水功能区，应当实施更严格的污染物排放总量削减要求。 -新建冶金、电镀、有色金属、化工、印染、制革、原料药制造等企业，原则上布局在符合产业定位的园区，其排放的污水由园区污水处理厂集中处理。 **新增源排放标准限制：** -推行砖瓦行业脱硝治理，保持燃煤电厂和水泥企业脱硫脱硝设施正常运行、稳定达标并逐步推行超低排放改造，综合脱硫脱硝效率不低于 70%。深化炼焦行业二氧化硫治理。对不能稳定达标的硫磺回收尾气，提高硫磺回收率，确保硫磺尾气稳定达标；焦炉煤气硫化氢脱除效果达到 99%以上，直接燃烧的应安装脱硫设施，确保稳定达标排放。	本项目属“有色金属冶炼”行业，选址于剑阁县金剑工业园区，符合园区产业定位。 本项目外排废水经园区污水处理厂及中水站处理后回用于企业循环冷却系统用水，项目废水进入地表水体。 本项目不涉及燃煤。	符合
			污染物排放绩效水平准入要求	园区企业生产、生活废水应严格全部纳入园区污水处理厂集中处理，达标排放；污水收集率 100%。 磷肥和含磷农药制造等企业，应当按照排污许可要求，采取有效措施控制总磷排放浓度和排放总量。 推进石化、医药等化工类，汽车制造、机械设备制造、家具制造等工业涂装类，包装印刷等行业 VOCs 综合治理。	本项目外排废水经园区污水处理厂及中水站处理后回用作企业循环冷却系统用水，项目废水进入地表水体。 项目不涉及 VOCs 排放。	符合
		环境风	企业环境风	涉及有毒有害、易燃易爆物质新、改、扩建项目，严控	本项目不属于四川省“十四五”重金属污	符合

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控类别	对应管控的要求		本项目	符合性
		险防控	险防控要求	准入要求。涉及铅、汞、镉、铬、砷五类重金属污染物排放的项目，严控准入，严格执行重金属污染物总量控制要求。	染防控工作方案》（川污防攻坚办〔2022〕61 号）、《四川省重点行业重金属污染物排放指标管理办法（试行）》（川环发〔2021〕13 号）等文件规定的重金属污染防治重点行业；本项目针对重金属排放采取了相应治理措施，有效降低了重金属排放量，经本次评价预测，本项目有组织排放浓度和企业边界大气污染物排放浓度均能满足排放标准要求	
			用地环境风险防控要求	有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业拆除生产设施设备、构筑物和污染治理设施，要事先制定残留污染物清理和安全处置方案，要严格按照有关规定实施安全处理处置，防范拆除活动污染土壤。	本次评价要求企业服务期满后按相应要求执行	符合
		资源开发利用效率要求	水资源利用总量要求	新建、改建、扩建工业园区应当按照有关要求统筹建设工业废水集中处理和回用设施，推进企业间串联用水、分质用水、一水多用，实现水循环梯级优化利用和废水集中处理回用，创建节水型工业园区。鼓励火力发电、钢铁、纺织、造纸、石化和化工、食品和发酵等高耗水企业对废水进行深度处理回用，降低单位产品耗水量。	本项目循环冷却水重复利用，厂区循环水重复利用率大于 98%，满足《铝行业规范条件》的要求	符合
			禁燃区要求	原则上不再新建每小时 35 蒸吨以下的燃煤锅炉。位于大气不达标区域的工业单元，除执行超低排放标准的集中供热设施外，禁止新建燃煤及其他高污染燃料设施。积极实施煤改电、有序推进煤改气。鼓励工业窑炉煤改电、煤改气或集中供热。	本项目不涉及新建燃煤锅炉和燃用高污染燃料的设施	符合
ZH51082320005	金剑工业园区	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求	禁止引入与主导产业明显冲突的产业；禁止引入大气污染严重的水泥、钢铁、电解铝等项目。	本项目属园区主导产业，项目不属于水泥、钢铁、电解铝项目	符合

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控类别	对应管控的要求		本项目	符合性
			限制开发建设的要求	建议园区内靠近居民的南侧引进污染（如：噪声、大气污染）较轻的企业。	项目位于剑阁县金剑工业园区中北部，不处于园区南部区域	符合
			允许开发建设活动的要求	同工业重点单元总体准入要求	本项目符合工业重点单元总体准入要求	符合
			不符合空间布局要求活动的退出要求	同工业重点单元总体准入要求	本项目符合工业重点单元总体准入要求	符合
		污染物排放管控	新增源等量或倍量替代	污水管网及污水处理厂应在园区企业运营之前投入使用，禁止企业污水直排闻溪河。	环评要求园区污水处理厂及中水站建成前本项目不得投产，园区污水处理厂及中水站建成后，项目污水经园区污水处理厂处理并经中水站制成中水后作为企业循环冷却水补水，不排入闻溪河	符合
			新增源排放标准限制	同工业重点单元总体准入要求	本项目符合工业重点单元总体准入要求	符合
			污染物排放绩效水平准入要求	同工业重点单元总体准入要求	本项目符合工业重点单元总体准入要求	符合
			其他污染物排放管控要求	同工业重点单元总体准入要求	本项目符合工业重点单元总体准入要求	符合
		环境风险管控	企业环境风险防控要求	同工业重点单元总体准入要求	本项目符合工业重点单元总体准入要求	符合
			其他环境风险防控要求	同工业重点单元总体准入要求	本项目符合工业重点单元总体准入要求	符合

2.11 园区规划环评符合性分析

一、剑阁县金剑工业园区简介

1、园区概况

剑阁县金剑工业园区位于剑阁县普安镇北侧，规划四至范围东至青剑路、南至海螺沟大桥、西至五星村四组道路、北至五星村五组南侧，规划面积 112.93 公顷。

园区重点发展铝基新材料，协调布局装备制造产业。依托广元市建设全省唯一铝基材料产业基地的机遇，构建以再生铝为核心的铝基新材料产业为主导，装备制造为配套的“1+1”产业体系，大力推进以***再生铝为核心的铝基新材料产业***绿色循环发展，形成再生铝冶炼-压延-铝制品加工为主的全产业链；以补链区域产业和延链、拓链本地产业为契机，伺机发展装备制造业，形成以关键部件-能源装备为主的产业链条。

2、规划期限

近期 2022～2025 年，远期 2026～2035 年。

3、污水处理及中水回用工程规划

园区东南部规划新建 1 座污水处理厂（含中水回用设施），园区污水经污水处理厂处理并由中水站进行中水制备后全部回用于园区企业生产。

二、本项目与园区规划环评要求符合性

1、与规划环评针对园区制约因素提出的解决对策符合性分析

本项目建设响应了园区规划环评提出的针对园区制约因素的解决对策，与本项目相关的制约问题解决对策分析具体如下：

表2.11-1　项目与规划环评识别的园区环境制约因素及解决对策要求符合性

规划实施的环境制约因素	解决对策	本项目情况	符合性
园区距离剑门蜀道风景名胜区、翠云廊古柏省级自然保护区、普安镇较近，周边分布有永久基本农田	1、严格生态环境准入。禁止发展电解铝产业，禁止引入涉氟化物、有毒有害大气污染物排放的表面处理项目。	本项目不属于电解铝产业，不涉及表面处理	符合
	2、严控氟化物、有毒有害大气污染物排放。再生铝产业规模不突破 50 万吨/年。再生铝产业采用无氟助剂方案，采用无氟精炼剂、炒灰剂等，表面涂层 采用机械打磨等预处理，	根据企业提供了典型废铝原料的成分检测报告，满足《再生铸造铝合金原料》（GB/T38472-2023）附录 F 及《再生变形铝合金原料》（GB/T40382-2021）限	符合

	熔炼废气处理采用干法湿法组合工艺。	值要求，项目使用无氟助剂（精炼剂、炒灰剂），采用机械打磨+热脱漆的组合工艺脱除废铝表面漆料，并采用干法+湿法组合的脱酸工艺。	
	3、优化产业布局。再生铝熔炼工序距离南侧普安场镇城镇开发边界内居住、 医院、学校等用地 1.0km 以上，排气筒远离东侧边界，并划定防护距离；涉及酸雾、VOCs 等表面处理工序及其排气筒、高噪声工序远离园区东侧、南侧边界设置。	本项目实施再生铝熔炼工序的熔炼车间距离普安镇规划居住用地约 1.2km，排气筒均位于车间西侧，远离园区东侧边界，并以熔炼车间预处理间边界为起点划定了 50m 卫生防护距离、以熔炼车间熔铸间为边界划定了 200m 卫生防护距离，剑阁县人民政府承诺在项目建成投运前将卫生防护距离内的居民搬迁完毕，项目不涉及表面处理工序	符合
	4、园区入驻项目应强化选址合理性和环境可行性论证，严格污染物防治措施，工业企业与周边生活空间留足防护距离，避免对居住区造成不利影响。	本环评对论证了项目选址合理性和环境可行性，项目采取严格的污染治理措施，并以熔炼车间预处理间边界为起点划定了 50m 卫生防护距离、以熔炼车间熔铸间为边界划定了 200m 卫生防护距离，剑阁县人民政府承诺在项目建成投运前将卫生防护距离内的居民搬迁完毕	符合
园区受纳水体闻溪河剑公村断面不达标，排水条件有限	1、严格落实《剑阁县闻溪河流域水体达标方案》（剑府函〔2023〕46 号）各项工程治理措施，确保闻溪河按期达到《地表水环境质量》（GB3838-2002） III类水体。	本项目外排废水包括循环冷却水及生活污水，不含重点重金属，环评要求园区污水处理厂及中水站建成投运前不得投产，园区污水处理厂及中水站建成后，项目产生的废水经处理并制成中水后回用于循环冷却工序。	符合
	2、加快推进园区环保基础设施建设，确保园区废水 100%收集，并完全回用不外排。		
	2、建立园区四级环境风险防控体系、环境应急管理制度，杜绝事故废水、废液排入园区周边地表水体，确保水环境风险可控。	项目采取严格的环境风险防控措施，设置初期雨水池及事故应急池，水环境风险可控。	符合

2、与园区“生态环境准入清单”符合性分析

本项目与园区规划环评生态环境准入清单要求符合性分析如下：

表2.11-2　本项目与《剑阁县金剑工业园区控制性详细规划环境影响评价报告书》生态环境准入清单符合性分析

类别	清单编制要求	园区规划环评管控要求		
空间布局约束	禁止开发建设活动的要求	-禁止引入专业电镀、冶炼（再生铝除外）项目。	本项目为再生铝生产项目，不涉及专业电镀	符合
	限制开发建设活动的要求	-再生铝宜布置在园区中北部，熔炼设施距离南侧普安场镇城镇开发边界内居住、医院、学校等用地 1.0km 以上，排气筒远离东侧边界，并划定防护距离； -涉及酸雾、VOCs 等表面处理工序及其排气筒、高噪声工序远离园区东侧、南侧边界布置。	本项目实施再生铝熔炼工序的熔炼车间距离普安镇规划居住用地约 1.2km，大于 1.0km，项目不涉及表面处理，项目以熔炼车间内的预处理间边界为起点划定了 50m 卫生防护距离、以熔炼车间内的熔铸间为边界划定了 200m 卫生防护距离，剑阁县人民政府承诺在项目建成投运前将卫生防护距离内的居民搬迁完毕。	符合
污染物排放管控	新增源等量或倍量替代	-新增污染物总量控制严格执行国家、地方相关管控要求。	环评要求园区污水处理厂及中水站建成前项目不能投运，园区污水处理厂及中水站建成后，项目外排废水经园区污水处理厂处理并由中水站制备成中水后作为项目循环冷却补充水，不排放进入地表水体。 项目不涉及 VOCs 排放。	符合
	污染物排放绩效水平准入要求	-园区废水零排放； -涉 VOCs 排放项目，从原辅材料和工艺过程使用低（无）VOCs 含量的原辅材料，配套先进生产工艺。		符合
环境风险防控	企业环境风险防控要求	-按照《四川省“十四五”重金属污染防控工作方案》要求，严控项目准入。	本项目不属于重有色金属冶炼企业，项目采取严格的废气收集、治理措施，控制重金属污染物排放量。	符合
	用地环境风险防控要求	-有色金属冶炼（再生铝）企业应提高工艺自动控制水平，加强地下水及土壤污染防控，适时开展地下水及土壤环境跟踪监测。	项目采取先进的生产设备，自动化程度高，环评要求项目应采取严格的地下水及土壤污染防治措施，并开展地下水及土壤环境跟踪监测。	符合
	园区环境风险防控要求	-园区构建四级环境风险防控体系	项目采取严格的环境风险防控措施，设置初期雨水池及事故应急池，水环境风险可控。	符合
资源开发效率	水资源利用效率要求	-再生铝循环水重复利用率≥98%； -园区远期中水回用率 100%。	项目循环水重复利用率为 98.5%，大于 98%； 项目运行产生的废水全部经园区污水处理厂处理并由中水站制成中水后回用于企业循环冷却系统补水； 项目使用的能源为天然气及电，不使用高污染燃料； 项目单位产品综合能耗为 87.608kg 标准煤，小于 130 千克标准煤/吨铝；	符合
	能源利用效率要求	-禁止使用高污染燃料； -综合能耗应低于 130 千克标准煤/吨铝。		
	其他	-再生铝行业铝或铝合金的总回收率应在 95%以上，鼓励铝灰渣资源化利用。		

类别	清单编制要求	园区规划环评管控要求		
			项目铝总回收铝达 96.57%，在95%以上。	

综上所述，本项目符合园区规划环评相关要求。

2.12 选址合理性

本项目位于全省唯一铝基新材料发展基地市-广元市，选址于剑阁县金剑工业园区，符合《关于加快再生铝产业高质量发展的指导意见》（广工推进组[2022]9号）对广元市再生铝产业的布局，属于金剑工业园区的主导产业，符合园区规划。

项目厂区位于园区中部，园区目前无企业入驻，与项目相邻的地块均为待建工业工地，本项目生产车间距离周边主要大气环境敏感目标（自然保护区、风景名胜区、场镇）距离均超过 1km，在项目按环评要求采取了废气治理措施后，废气可做到达标排放，根据本环评大气环境影响预测，本项目实施后各大气环境功能区均能满足相应环境质量标准要求，项目投运不会影响区域大气环境功能，同时，本环评以项目熔炼车间内的预处理间边界为起点划定了 50m 卫生防护距离、以熔炼车间内的熔铸间为边界划定了 200m 卫生防护距离，剑阁县人民政府承诺在项目建成投运前将卫生防护距离内居民搬迁完毕，将项目运行对居民的影响降至最低。

项目大气评价范围内涉及翠云廊古柏自然保护区，项目外排污染物可能对古柏生长影响最大的污染物为氟化物，根据大气环境影响预测，项目运行导致的氟化物排放在古柏分布区的预测值介于翠云廊古柏自然保护区内大气氟化物浓度波动范围内，且由大气沉降进入土壤的氟化物贡献值极低，不会对古柏生长产生显著影响。

本项目所在地大气及土壤评价范围内涉及耕地，作物类型包括小麦、油菜、大豆、玉米、烤烟、水稻、油菜，根据本次大气及土壤环境影响预测，本项目投运后周边大气及土壤环境质量满足各农作物耐受限值，不会对作物生产产生明显影响。

项目运行产生的噪声采取隔声减震措施后可以做到厂界达标，也不会改变声环境评价范围内分布的居民点声环境功能，同时，项目区受纳水体闻溪河属于不达标水体，项目外排的废水经园区污水处理厂处理并由园区中水站制成中水后返回本项目用作循环冷却用水，不排放进入地表水体，不会导致闻溪河水质恶化。

综上所述，本项目在拟选厂址建设合理。

3 建设项目概况

3.1 建设项目基本情况

项目名称：年产 50 万吨再生铝综合利用项目（一期）

建设单位：四川广美新材料科技有限公司

建设地点：广元市剑阁县金剑工业园区

建设性质：新建

投资总额：80000 万元

员工人数：本项目劳动定员 500 人

工作制度：本项目年运行时间 340 天，每天 24 小时。管理人员单班制，生产人员三班制，每班工作 8 小时。

建设进度：本项目拟于 2025 年 1 月开始建设，2025 年 3 月建成投入运行。

3.2 产品方案及生产规模

3.2.1 生产规模及产品方案

本项目具体产品方案见下表：

表3.2-1　项目产品方案一览表

产品名称	质量标准	合金牌号	产品规格	产量（t/a）	用途	去向
铝合金棒	《变形铝及铝合金化学成分》（GB/T 3190-2020）	6005	Φ80、Φ90、Φ100、Φ120、Φ135 等	100000	用作建筑型材、管材、车辆装饰件	外售
		6063		50000		
		6063A		30000		
		6061		30000		
		6463		60000		
铝合金锭	《铸造铝合金锭》（GB/T8733-2016）	383Y.2	单条 5kg	30000	主要用于工业企业铝合金零部件生产，如汽车配件、带轮、泵和其他耐磨零件等	
合计				300000	/	



铝合金锭



铝合金棒

图3.2-1　项目产品示意图

3.2.2 产品技术指标

1、产品质量标准

项目生产的各类铝合金棒产品执行《变形铝及铝合金化学成分》（GB/T3190-2020）相关牌号（6005、6063、6063A、6061、6463）的产品质量标准。

铝合金锭产品执行《铸造铝合金锭》（GB/T8733-2016）相关牌号（383Y.2）的产品质量标准。

表3.2-2　铝合金棒产品质量标准（单位：%）（GB/T3190-2020）

牌号	化学成分（质量分数）%											产能（t/a）
	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Ti	其他		Al	
									单个	合计		
6005	0.6～0.9	0.35	0.10	0.10	0.40～0.6	0.10	0.10	0.10	0.05	0.15	余量	100000
6063	0.20～0.60	0.35	0.10	0.10	0.45～0.9	0.10	0.10	0.10	0.05	0.15	余量	50000
6063A	0.30～0.6	0.15～0.35	0.10	0.15	0.6～0.9	0.05	0.15	0.10	0.05	0.15	余量	30000
6061	0.40～0.8	0.7	0.15～0.40	0.15	0.8～1.2	0.04～0.35	0.25	0.15	0.05	0.15	余量	30000
6463	0.20～0.6	0.15	0.20	0.05	0.45～0.9	-	0.05	-	0.05	0.15	余量	60000

表3.2-3　铝合金锭产品质量标准（单位：%）（GB/T8733-2016）

牌号	化学成分（质量分数）%												产能（t/a）
	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Ni	Zn	Ti	Sn	其他	Al	
											单个	合计	
383Y.2	9.6～12.0	0.9	2.0～3.5	0.50	0.30	-	0.50	0.8	-	0.2	0.05	0.30	余量	30000

2、产品重金属含量限值

上述牌号的产品中，6005、6063、6063A、6061 型产品在《变形铝及铝合金化学成分》（GB/T3190-2020）中限定了其中重金属 Cr 的质量分数，其余重金属 Cd、Pb、As 最高限制参照执行《重熔用铝锭》（GB/T 1196-2017）最高限值（w（Cd+Hg+Pb）≤0.0095%；w（As）≤0.009%）。

6463 型产品在《变形铝及铝合金化学成分》（GB/T3190-2020）未限定其五类重金属（Hg、Cr、Pb、As、Cd）的含量，参照执行《重熔用铝锭》（GB/T 1196-2017）最高限值（w（Cd+Hg+Pb）≤0.0095%；w（As）≤0.009%；w（Cr）≤0.004%）。

383Y.2 型产品在《铸造铝合金锭》（GB/T8733-2016）中未限定其五类重金属（Hg、Cr、Pb、As、Cd）的含量，参照执行《重熔

用铝锭》（GB/T 1196-2017）最高限值（w（Cd+Hg+Pb）≤0.0095%；w（As）≤0.009%；w（Cr）≤0.004%）。

各类产品执行重金属含量执行的限值如下：

表3.2-4　各牌号产品重金属质量分数限值

重金属元素 / 产品牌号	Cd+Hg+Pb	As	Cr
6005	≤0.0095%	0.009%	0.10%
6063			0.10%
6063A			0.05%
6061			0.04～0.35%
6463			0.004%
383Y.2			0.004%

3.3 原辅材料及能源消耗

3.3.1 主要原辅材料种类及用量

本项目入厂的废铝在购买前已经被废铝经销商或废铝产生厂家进行了比较彻底的拆分和清理。根据材料类型进行了分类。企业购买后，再经厂内分选预处理。项目使用的废铝合金为废变形铝合金（包含 1xxx 系列废铝、5xxx 系列废铝及 6xxx 系列废铝）。其中，废 1xxx 系铝合金主要来自废铝线、废铝箔等，废 5xxx 系铝镁合金主要来自废铝扣板、废铝模板、易拉罐等，废 6xxx 系铝合金主要来自铝合金门窗、电子散热器、自行车圈等。

本项目接收的原料不涉及电解铝液或电解铝锭原料。***同时，建设单位已作出不接纳纳入国家危险废物名录的废铝的承诺（见附件）。***

本项目原辅材料用量具体如下表所示：

表3.3-1　主要原辅材料及动力消耗情况一览表

序号	物料名称		主要成分或规格*	单位	用量	单耗（t 物料/t 产品）	形态	包装方式	包装规格	最大储存量（t）	贮存位置	使用工序	来源
1	1xxx系纯铝合金*	废铝线、废铝箔等	Si 0.35%、Fe 0.80%、Cu 0.35%、Mn 0.05%、Mg 0.05%、Cr 0.10%、Zn 0.07%、Ti 0.20%、B 0.05%、Ga 0.03%、V 0.05%、Al≥9%	吨/年	36000	1	固态	捆装	/	36000	熔炼车间原料暂存区	再生铝熔铸	外购
2	5xxx系铝镁合金*	废铝扣板、废铝模板、易拉罐等	Si 0.30%、Fe 0.50%、Cu 0.10%、Mn 0.60%、Mg 2.5%、Zn 0.25%、Cr 0.20%、Ti 0.10%	吨/年	64000		固态	捆装	/	6400		再生铝熔铸	外购
3	6xxx系铝镁硅合金*	铝合金门窗、自行车圈、汽车零部件等	Si 1.1%、Fe 0.50%、Cu 0.20%、Mn 0.15%、Mg 1.0%、Zn 0.25%、Cr 0.20%、Ti 0.10%	吨/年	200000		固态	捆装	/	20000		再生铝熔铸	外购
4	精炼剂		NaCl 80%、$MgCl_2$ 20%	吨/年	900	0.003	固态	袋装	/	100		熔体精炼	外购
5	炒灰剂		KCl 20%、NaCl 30%、Na_2SO_4 20%、Na_2CO_3 10%、$NaNO_3$ 20%	吨/年	1920	0.0064	固态	袋装	1000kg/袋	200		铝灰渣处理	外购
6	铝锭		Al	吨/年	16000	0.05	固态	袋装	1000kg/袋	4000		熔体调质	外购
7	细化剂	铝棒细化剂	铝钛硼合金：AlTi5B1	吨/年	60	0.0002	固态	盒装	100kg/盒	6		熔体调质	外购
		铝锭细化剂	铝锶合金：AlSr10	吨/年	10	0.00003	固态	盒装	100kg/盒	0.5		熔体调质	外购
8	镁锭		Mg≥99%	吨/年	3600	0.012	固态	盒装	1000kg/盒	300		熔体调质	外购

序号	物料名称	主要成分或规格*	单位	用量	单耗（t 物料/t 产品）	形态	包装方式	包装规格	最大储存量（t）	贮存位置	使用工序	来源
9	硅	Si≥99%	吨/年	120	0.0004	固态	盒装	500kg/盒	10		熔体调质	外购
10	铜	Cu≥99%	吨/年	3	0.00001	固态	袋装	50kg/袋	0.3		熔体调质	外购
11	陶瓷过滤板	陶瓷材料，孔径50ppi，2kg/片	吨/年	80	0.08	固态	盒装	500kg/盒	5		铸造	外购
12	滑石粉	滑石（水合硅酸镁）	吨/年	30	0.00006	固态	袋装	100kg/.袋	3		铸造	外购
13	石灰	CaO	吨/年	60	/	固态	袋装	200kg/袋	6		废气处理	外购
14	小苏打	$NaHCO_3$	吨/年	360	/	固态	袋装	1000kg/袋	20		废气处理	外购
15	氩气	Ar≥99.9%	吨/年	2400	/	气态	罐装	$15m^3$/罐	20	氩气罐区	精炼除气	外购
16	氨水	20%氨水	吨/年	180	/	液态	罐装	15t/罐	15	氨水罐区	废气处理	外购
17	机油	矿物油	吨/年	1	/	液态	/	/	/	不在厂内贮存，即买即用	设备润滑	外购
18	柴油	矿物油	吨/年	600	/	液态	/	/	/		车辆加注	外购

注：*1xxx、5xxx 系、6xxx 系主要成分含量参照《变形铝及铝合金化学成分》（GB/T3190-2020）相应牌号铝元素含量上限。

主要原辅材料介绍：

1、废铝

（1）废铝来源及质量控制

本项目使用的废铝原料从广元市废铝交易中心采购，入厂回收铝已由供货商按照《回收铝》（GB/T13586-2021）要求进行分类，入厂废铝类型为再生变形铝，还应满足《再生变形铝合金原料》（GB/T40382-2021）的要求。

企业与废铝供货机构签订协议，按照《回收铝》（GB/T13586-2021）及《再生变形铝合金原料》（GB/T40382-2021）约定入厂废铝的要求。详见如下：

表3.3-2 《回收铝》（GB/T13586-2021）分类与要求

回收铝分类			回收铝要求
类别	组别	回收铝名称	
变形铝及铝合金回收料	铝导体	新的纯铝线（缆）	新的、洁净的纯铝电线、电缆构成的回收铝。 无铝合金线、抛丝（网）、铁、绝缘皮和其他杂质。
		旧的纯铝线（缆）	旧的纯铝电线、电缆构成的回收铝。 表面氧化物及污物低于回收铝总量的 1%。 无铝合金线、抛（网）、铁、绝缘皮和其他杂质。
		同牌号新铝线（缆）	由新的、洁净的、同一牌号的铝合金电线、电缆构成的回收铝。 无抛丝（网）、铁、绝缘皮和其他杂质。
		同系列新铝线（缆）	由新的、洁净的同系列铝合金（5XXX 或 6XXX 系）电线、电缆构成的回收铝。 无抛丝（网）、铁、绝缘皮和其他杂质。
		混合新铝线（缆）	新的、洁净的纯铝电线,电缆与少量 5XXX 或 6XXX 系合金电线、电缆混合构成的回收铝。 5XXX 或 6XXX 系合金电线、电缆不超过回收铝总量的 10%。 无抛丝（网）、铁、绝缘皮和其他杂质。
		混合旧铝线（缆）	旧的纯铝电线、电缆与少量 5XXX 或 6XXX 系合金电线、电缆混合构成的回收铝。 5XXX 或 6XXX 系合金电线、电缆低于回收铝总量的 10%,表面氧化物及污物不超过回收铝总量的 1%。 无抛丝（网）、铁、绝缘皮和其他杂质。
		旧电线、电缆	带有绝缘层的各类铝电线、电缆构成的回收铝。
		新钢芯铝绞线	制造过程中产生的钢芯铝绞线残次品，无夹杂物。
		旧钢芯铝绞线	旧的钢芯铝绞线,无夹杂物。
		导电铝板	各种电器设备和设施中的铝导电板、导电排、导电母线等构成的回收铝。 无夹杂物。
		导电铝管、棒、型材	各种电器设备和设施中的铝导电管、棒、型材等构成的回收铝。 无夹杂物。
		电工铝粒	洁净的、粒径不小于 0.84mm 的电工用铝（铝含量不小于 99.45%）破碎粒。 无抛丝（网）、铁、铜、绝缘皮和其他非金属物质。

回收铝分类			回收铝要求
类别	组别	回收铝名称	
	铝罐	新铝罐料	新的、洁净的.低铜的铝罐（表面可覆盖印刷涂层或透明漆）及其边角料构成的回收铝。 油脂不超过回收铝总量的 1%。 无罐盖、铁、污物和其他杂物。
		旧铝罐	盛过食物或饮料的铝罐构成的回收铝。 无其他金属、箔、锡罐、塑料瓶、纸、玻璃和其他非金属杂质。
		旧铝罐切片	铝罐碎片构成的回收铝（ρ=193kg/m^3~273kg/m^3）。通过孔径 6.35mm 网筛的碎片不大于回收铝总量的 5%。 回收铝经过磁选，无其他任何铝制品、铁、铅、瓶盖、塑料罐及其他塑料制品、玻璃、木料、污物、油脂、垃圾和其他杂物。
		压块束捆旧铝罐	压紧实的铝罐构成的回收铝（ρ≥800kg/m^3）。 压块的公称尺寸：（305mm~610mm）×（305 mm~610mm），长度范围为 203mm~1220mm。 压块应绑扎或堆放在托盘上，每行至少一条垂直扎带固定，每个水平层至少一条全周长扎带，任何捆包的重量不应超过 1814t。 回收铝经过磁选，无铝罐以外的任何铝产品，无钢、铅、瓶盖、玻璃、木料、塑料罐及其他塑料制品、污物、油脂和其他杂物。
		压包束捆旧铝罐	压型成一定尺寸的铝罐构成的回收铝（ρ=562kg/m^3~802kg/m^3）。 压包的两边有易于捆绑的捆绑槽，每包重量不超过 27.2kg，压包公称尺寸：（4mm×330mm×260mm）～（8mm×159mm×229mm）。 合成一捆的所有压包尺寸相同，尺寸范围为（40mm~1120mm）×（1300mm~1370mm）×（1370mm~1420mm）。捆绑方法：宽度不小于 16mm、厚度为 0.50mm 的钢带，捆每排垂直捆一道，水平方向至少捆二道。不使用滑动垫木和/或任何材料的支撑板。 回收铝经过磁选，无铝罐以外的任何铝产品，无钢、铅、瓶盖、玻璃、木料、塑料罐及其他塑料制品、污物、油脂和其他杂物。
		束捆旧铝罐	打捆的、未压扁铝罐（ρ=225kg/m^3~273kg/m^3）,或打捆的、压扁铝罐（ρ=353kg/m^3）构成的回收铝。 捆的最小规格为 0.85m^3,建议尺寸为（610mm~1020mm）×（760mm~1320mm）×（1020mm~2130mm）。捆绑方法：4 条～6 条 16mm×5mm 的钢带，或 6 条～10 条 13 号钢丝（可使用同等强度和数量的铝带或铝线）。不使用滑动的垫木和/或任何材料的支撑板。 回收铝经过磁选,无铝罐以外的任何铝产品,无钢、铅、瓶盖、玻璃、木料、塑料罐及其他塑料制品、污物、油脂和其他杂物。
	热交换器	铝铜热交换器	洁净的热交换铝片或铜管上的铝翅片构成的回收铝。 无铜管、铁和其他杂物。
		全铝汽车热交换器	洁净的铝制汽车水箱或冷凝器（不含其他类型的散热器）构成的回收铝。 铁、塑料、泡沫总量不超过回收铝总量的 1%。
	车轮	锻造铝车轮	洁净无涂层的同牌号锻造铝车轮构成的回收铝。 无嵌入钢、车轮配重、阀杆、轮胎、油脂和其他非金属物质。
	铝板、带	新的洁净印刷版基	1XXX 和/或 3XXX 系列牌号的印刷用铝板（表面无油漆涂层）构成的回收铝。 铝板最小尺寸为 80mm×80mm。 无纸、塑料、油墨和其他任何杂物。

回收铝分类			回收铝要求
类别	组别	回收铝名称	
		洁净印刷版基	1XXX 和/或 3XXX 系列牌号的印刷用铝板构成的回收铝。 铝板最小尺寸为 80mm×80mm。 无纸、塑料、过多油墨的薄板和其他任何杂物。
		同牌号铝板、带	同牌号的铝板、带材，厚度>0.38mm
		洁净混合旧铝板	由多种牌号的洁净铝板混合构成的回收铝。 涂覆铝板低于回收铝总量的 10%，油脂低于回收铝总量的 1%。 无铝箔、百叶帘、铸件、抛丝（网）、铝罐、散热器片、飞机铝板、瓶盖、塑料、污物和其他非金属物品。
		飞机铝板	飞机用铝板构成的回收铝。
		涂覆铝板	洁净的低铜铝板（化学成分符合 GB/TXXXX—202X 附录 E 中表 E.8 的规定，一面或两面有涂层，不含塑料涂层）构成的回收铝。 无铁和污物、腐蚀物、泡沫、玻璃纤维等其他非金属物品。
		混合新加工余料及几何废料	由多种牌号的铝板（厚度大于 0.38mm）混合构成的新的、洁净的、表面无涂层和漆层的回收铝板。 油脂不超过回收铝总量的 1%。 无抛丝（网）、直径小于 1.27mm 的冲屑、污物和其他非金属物品。
		混合低铜铝加工余料及几何废料	由多种牌号的低铜铝板（化学成分符合 GB/TXXXX—202X 附录 E 中表 E.8 的规定,厚度不小于 0.38mm）混合构成的新的、洁净的、表面无涂层、无油漆的回收铝板。 油脂低于回收铝总量的 1%。 无 2XXX 或 7XXX 系铝合金板，不准许混入抛丝（网）、直径小于 125mm 的冲料、污物和其他非金属物品。
	铝箔	新铝箔	洁净的,新的、无涂层的 1XXX 和/或 3XXX 和/或 8XXX 系列铝箔构成的回收铝。 无阳极氧化膜、无涂层、纸、塑料和其他杂质.
		旧铝箔	无涂层的 1XXX、3XXX 和 8XXX 系旧的家用包装铝箔、锂离子电池箔和容器箔等构成的回收铝。 有机残留物低于回收铝总量的 5%。 无雷达箔条、化学腐蚀箔、复合箔、铁、纸、塑料和其他非金属杂质。锂离子电池箔的游离镍不高于 0.05%，游离钴不高于 0.05%，游离锰不高于 0.05%，游离铁不高于 0.5%。
		新涂层箔	洁净、干燥的新涂层箔或粘附油墨、漆、纸、塑料的复合箔构成的回收铝。 无塑料、PVC 和其他非金属
	铝挤压材	同牌号挤压新料	新的同牌号挤压铝材（包含阳极氧化的挤制材）或挤压压余料构成的回收铝。 无有机涂层、无污物。
		同牌号挤压旧料	旧的、单一牌号的挤压铝材，通常为 6063，6061 或 7075 合金。 无有机涂层、无铁、锯屑、锌、纸、纸板、污物或其他任何夹杂物。
		混合挤压旧料	洁净的、旧挤压铝材构成的回收铝。 无有机涂层，无锌、铁、毛毡、塑料、纸、纸板、污物或其他任何夹杂物。
		挤压料“10/10”	以 6063 牌号为主，含少量（不大于 10%）6061 牌号的新、旧挤压铝材（其中带有机涂层的挤压铝材不大于 10%）构成的回收铝。

回收铝分类			回收铝要求
类别	组别	回收铝名称	
			不含其他铝合金，无锌、铁、毛毡、塑料、纸、纸板、污物或其他任何夹杂物
		喷涂铝挤压材	洁净的、带有机涂层的多种牌号挤压铝材构成的回收铝。 无锌、铁、毛毡、塑料、纸、纸板、污物或其他任何夹杂物。
		门窗铝材	洁净的 6XXX 系挤压铝材（以 6063 牌号为主，带有机涂层和隔热条或隔热胶）构成的回收铝。 无锌、铁、毛毡、塑料、纸、纸板、污物或其他任何夹杂物。
		混合新加工余料及几何废料	新的多种牌号挤压材（包含阳极氧化的挤压铝材）或挤压压余料构成的回收铝。 无有机涂层、无污物。
	其他	同牌号铸、锻、挤制新料	洁净无涂层的同牌号新铸锭、新锻件、新挤压件构成的回收铝。 无锯屑、钢、锌、铁、污物、油、油脂和其他非金属物质。
		混合旧铝	洁净无涂层多种牌号的铝材料或铝制品构成的回收铝。
		纯铝加工余料及几何废料	洁净无涂层的纯铝加工余料或几何废料（最小厚度不小于 0.38mm）构成的回收铝。 油脂不超过回收铝总量的 1%。 无其他铝合金、抛丝（网）、直径小于 12.7mm 的冲片、污物和其他非金属杂质。
		同牌号新加工余料及几何废料	洁净无涂层的同牌号新加工余料或几何废料（最小厚度不小于 0.38mm）构成的回收铝。 油脂不超过回收铝总量的 1%。 无抛丝（网）、直径小于 12.7mm 的冲片、污物和其他非金属杂质。
		混合新加工余料及几何废料	洁净无涂层多种牌号的新加工余料或几何废料（最小厚度不小于 0.38mm）构成的回收铝。 油脂不超过回收铝总量的 1%。 无抛丝（网）、直径小于 12.7m 的冲片、污物和其他非金属杂质。
		混合低铜铝加工余料及几何废料	洁净无涂层多种牌号的、新的低铜铝加工余料及几何废料（最小厚度不小于 0.38mm）构成的回收铝。 不包含 2XXX 系、7XXX 系铝合金。 油脂不超过回收铝总量的 1%。 无抛丝（网）、直径小于 12.5mm 的冲片、污物和其他非金属杂质
		飞机铝破碎料	干燥的 2XXX 系和 7XXX 系铝合金破碎料构成的回收铝。 不包含过氧化物质。 游离锌不超过回收铝总量的 2%，游离镁不超过 1%，游离铁和不锈钢不超过 1.5%，纯铁不超过 2%，非金属含量不超过 5%，橡胶和塑料不超过 1%。
铸造铝合金回收料	交通用铝铸件	洁净铝活塞	失去原使用功能的、洁净的铝活塞构成的回收铝。油脂不超过回收铝总量的 2%。 无撑杆、衬套、轴、铁环和非金属夹杂。
		带撑杆的洁净铝活塞	失去原使用功能的、洁净的铝活塞（带撑杆）构成的回收铝。 油脂不超过回收铝总量的 2%。 无衬套、轴、铁环和非金属夹杂。
		夹铁铝活塞	包含铝活塞和铁等非铝杂质的回收铝。
		车辆铝铸件	失去原使用功能的、各种洁净的车辆用铝铸件构成的回收铝。 铸件尺寸应达到目视容易鉴别的程度。 油污和油脂低于回收铝总量的 2%。

回收铝分类			回收铝要求
类别	组别	回收铝名称	
			无污物、黄铜、轴套及非金属物品。
		船舶铝铸件	失去原使用功能的、各种洁净的船舶用铝铸件构成的回收铝。 铸件尺寸应达到目视容易鉴别的程度。 油污和油脂低于回收铝总量的 2%。 无污物、黄铜、轴套及非金属物品。
		飞机铝铸件	失去原使用功能的、各种洁净的飞机用铝铸件构成的回收铝。 油污和油脂不超过回收铝总量的 2%。 无污物、铁、黄铜、轴套和非金属物品。
		铸造车轮	失去原使用功能的、洁净无涂层的同牌号铸造车轮构成的回收铝。 无嵌入钢、车轮配重、阀杆、轮胎、油、油脂和其他非金属物质。
	其他	单合金新铝铸件	失去原使用功能的、同牌号的、新的、洁净的、无涂层的铝铸件构成的回收铝。 无锯屑、钢、锌、铁、污物、油、油脂和其他非金属物质。
		混合铝铸件	失去原使用功能的、各种洁净的铝铸件（可包括车辆或飞机铝铸件）混合构成的回收铝。 油污和油脂不超过回收铝总量的 2%。含铁量不超过回收铝总量的 3%。 无铝锭、黄铜、污物和其他非金属物品。
铝器具			锅、盆、瓶、梯子等铝制器具构成的回收铝。 无夹杂物。
铝及铝合屑		同牌号铝屑	同牌号的、洁净的铝合金屑构成的回收铝。 通过孔径 840μm 网筛的细屑不大于回收铝总量的 3%，不含氧化物。 不准许混人污物、铁、不锈钢、镁、油、易燃液体、水分和其他非金属物品。
		混合铝车铣钻镗屑	由多种牌号的、洁净的、未腐蚀的铝合金屑混合构成的回收铝。 通过孔径 840μm 网筛的细屑不大于回收铝总量的 3%，铁含量不超过回收铝总量的 10%。 不准许混入污物、铁、不锈钢、镁、油、易燃的车屑混合物、水分和其他非金属物品。
		磨屑	铝及铝合金研磨屑混合料构成的回收铝。
铝及铝合碎片		铝破碎料	从电气电子产品、家具、机械设备、拆解汽车、锂离子电池的破碎料中分选出来的回收铝。由机械或人工分离出的铝及铝合金的干燥切片或破碎料构成。 锌低于 1%，镁低于 1%，铁不超过 1%，非金属总含量不超过 2%，橡胶和塑料不超过 1%。 无过度氧化的材料和气胎罐及密封的，或加压密封的容器。 最大尺寸应不大于 150mm。
		车辆破碎料	从车辆破碎料中分选出来的回收铝。由机械或人工分离出的铝及铝合金的干燥切片构成。 游离铁不超过 4%，游离镁不超过 1%，工业纯铁不超过 1.5%，非金属含量不超过 5%，橡胶和塑料不超过 1%。 无过氧化物质、气囊罐、任何密闭容器或压力容器。 最大尺寸应不大于 150mm。
		焚烧汽车破碎料	从焚烧车辆破碎料中分选出来的回收铝。由机械或人工分离出的铝及铝合金的干燥但含有灰分的切片构成。 游离锌含量不超过 4%，游离镁含量不超过 1%，纯铁不超过 1.5%，非金属含量不超过 5%，橡胶和塑料不超过 1%。

回收铝分类			回收铝要求
类别	组别	回收铝名称	
			无过氧化物质、气囊罐、任何压力容器。 最大尺寸应不大于 150mm。
		混合金属破碎料	由铝、铜、铅、镁、不锈钢、镍、锡和锌等有色金属的碎料（其中可能混带有石块、玻璃、橡胶、塑料和木料）构成的回收铝。 各种金属的比例不限。 不准许混入渣或灰。 最大尺寸应不大于 150mm。
复化锭			熔化回收铝制成的锭。 无腐蚀、无夹杂。
杂污铝			包含铝（不小于 33%）和杂质（如铁、污物、塑料等）的回收铝。

备注：
（1）回收铝中不准许混有易燃、易爆、有毒、有腐蚀性的危险化学品和危险货物，不准许混有医疗废物或密封容器。
（2）回收铝中放射性污染控制应符合下列要求：
A、原料中未混有放射性物质；
B、原料（含包装物）的外照射贯穿辐射剂量率不超过产品所在地正常天然辐射本底值＋0.25μGy/h；
C、原料的表面 α、β 放射性污染水平为：表面任何部分的 300cm^2 的最大检测水平的平均值 α 不超过 0.04Bq/cm^2，β 不超过 0.4Bq/cm^2。
（3）回收铝中不应混入石棉、镉、汞、锂、硒、聚氯联苯或含聚氯联苯的材料，表面杂物尽量予以清除。

表3.3-3　《再生变形铝合金原料》（GB/T40382-2021）中相应管控要求

类型	具体要求
夹杂物含量	原料中不应混人易燃物，不应混人废弃炸弹、炮弹等爆炸物。 原料中不应混入密闭容器、压力容器。 压实包/块的内部不应有夹杂物。 表面覆盖有机聚合物涂层的料块的质量分数应小于 5%；木材、纸、塑料、橡胶、玻璃、石材、纺织物、粒径不大于 2mm 的粉状物等其他夹杂物的质量分数应不大于 0.5%，其中夹杂和沾染的粒径不大于 2mm 的粉状物（粉尘、污泥、油污、结晶盐、纤维末等）的质量分数应小于 0.1%。
放射性污染物	a）不应混有放射性物质； b）原料（含包装物）的外照射贯穿辐射剂量率不超过所在地正常天然辐射本底值＋0.25μGy/h； c）原料的表面 α、β 放射性污染水平为：表面任何部分的 300cm^2 的最大检测水平的平均值 α 不超过 0.04Bq/cm^2，β 不超过 0.4Bq/cm^2。

除与废铝供货商签订供货协议时明确入厂废铝需要满足《回收铝》（GB/T13586-2021）、《再生变形铝合金原料》（GB/T40382-2021）相关要求外，企业内部也对入厂废铝进行质量控制，具体的管控措施如下：

1）企业对入厂废铝进行抽检，抽检废铝对标相应的铝合金原材料质量标准，不满足标准的退回供应商。

2）按照《关于加强废旧金属回收熔炼企业辐射安全监管的通知》（环办函[2011]920 号），对入厂废铝开展辐射监测，发现放射性污染时立即报告当地生态环境主管部门。对已发现的失控放射源或者被放射性污染的金属严格控制，实施有效管理，避免流入社会。

本次评价要求建设单位安装辐射监测设备（*本次评价不涉及辐射，需另行环评*），对所有来料进行辐射监测，一旦发现受放射性污染的回收铝原料，应立即将其隔离并严格看管，在 1 小时内将情况报告当地生态环境主管部门，并配合当地生态环境主管部门对受污染的废旧金属原料进行监测，对可能的污染区域和范围进行排查、配合公安部门排查其来源。

本项目入厂的变形铝化学成分执行《变形铝及铝合金化学成分》（GB/T3190-2020）相应牌号的废铝质量要求。

企业对本项目拟回收的废铝进行了送检，其各成分的含量与相应标准的含量对比如下：

表3.3-4　本项目外购 1xxx 系列牌号再生废铝合金原料样品化学成分表

XXXX

表3.3-5　本项目外购 5xxx 系列牌号再生废铝合金原料样品化学成分表

XXXX

表3.3-6　本项目外购 6xxx 系列牌号再生废铝合金原料样品化学成分表

XXXX

2、熔炼过程中添加的单质元素

再生铝熔炼过程中，需要向熔体内添加单质元素改善产品的性质，需添加的单质元素包括铝、硅、镁、铜。

（1）铝锭：再生铝熔体中加入铝锭可改善铝合金产品的微宏观组织，对提高铝合金的强度、塑性和抗蠕变性等机械性能有重要作用。项目使用的铝锭执行《重熔用精铝锭》（YS/T665-2018）中纯度代号为 4N0 的铝锭标准。

（2）硅：再生铝熔体中加入硅可以提高铝合金的强度、硬度、耐磨性，在后期的铸造过程中，可以改善铝合金铸造性能，使铸造件能够更好地保持器外形和尺寸稳定性，本项目添加的硅满足《工业硅》（GB/T2881-2014）中 Si101 牌号要求。

（3）镁：再生铝熔体中加入镁可以显著提高铝合金的强度。镁与铝形成熔体，能够阻止晶体的滑移，增加合金的屈服强度和抗拉强度，此外，镁还能够细化晶粒，使合金具有更好地力学性能。本项目添加的镁锭满足《原生镁锭》（GB/T3499-2011）中 Mg9998 牌号要求。

（4）铜：再生铝熔体中加入铜可使得产品的硬度和强度得到提升，此外，铜还能提高铝合金的耐腐蚀性。项目添加的铜满足《阴极铜》（GB/T467-2010）中 1 号标准铜 Cu-CATH-2 要求。

各单质元素执行的标准要求具体如下：

表3.3-7　本项目添加铝锭化学成分要求（执行《重熔用精铝锭》（YS/T665-2018）中纯度代号为 4N0 的铝锭标准）

牌号	纯度代号	化学成分（质量分数）														
		不大于，μg/g														铝含量不小于，%
		Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Ni	Zn	Ga	V	B	Ti	Zr	其他单个[a]	
Al99.99	4N0	30	30	5	15	10	4	3	20	20	5	4	5	4	10	99.99

a.“其他单个”指表中未列出或未规定数值的元素

表3.3-8　本项目添加硅化学成分要求（执行《工业硅》（GB/T2881-2014）牌号为 Si101 化学成分限值要求）

牌号	化学成分（质量分数）/%			
	名义硅含量，不小于	主要杂质元素含量，不大于		
		Fe	Al	Ca
Si1101	99.79	0.10	0.10	0.01

表3.3-9　本项目添加镁锭化学成分要求（执行《原生镁锭》（GB/T3499-2011）中牌号为 Mg9998 化学成分限值要求）

牌号	化学成分（质量分数）/%											
	Mg，不小于	杂质元素，不大于										
		Fe	Si	Ni	Cu	Al	Mn	Ti	Pb	Sn	Zn	其他单个杂质
Mg9998	99.98	0.002	0.003	0.0005	0.0005	0.004	0.002	0.001	0.001	0.004	0.004	-

注：Cd、Hg、As、Cr^{6+}元素含量要求：ω（Cd+Hg+As+Cr^{6+}）≤0.03%

表3.3-10　本项目添加铜化学成分要求（执行《阴极铜》（GB/T467-2010）中 1 号标准铜 Cu-CATH-2 化学成分限值要求）

牌号	化学成分（质量分数）/%										
	Cu+Ag，不小于	杂质含量，不大于									
		As	Sb	Bi	Fe	Pb	Sn	Ni	Zn	S	P
1 号标准铜（Cu-CATH-2）	99.95	0.0015	0.0015	0.0005	0.0025	0.002	0.0010	0.0020	0.002	0.0025	0.001

3、铝中间合金

项目废铝熔炼过程中使用的铝中间合金包括铝钛硼合金及铝锶合金，其作用为熔炼过程的细化剂，将熔体晶粒细化可有效提高材料的强度和韧性，改善合金的机械加工性能。项目使用的细化剂执行《铝中间合金》（GB/T27677-2017）表 3 牌号为 AlTi5B1 的铝钛硼合金及牌号为 AlSr10 的铝锶合金化学成分限值。见下表：

表3.3-11　本项目使用的铝钛硼合金执行标准化学成分限值

牌号	Si	Fe	Ti	B	V	其他 [a]		Al
						单个	合计	
AlTi5B1	0.20	0.30	4.5～5.5	0.8～1.2	0.20	0.03	0.10	余量
a：“其他”指表中未列出或为规定质量分数数值的元素								

表3.3-12　本项目使用的铝锶合金执行标准化学成分限值

牌号	Si	Fe	Sr	Mg	Ba	Ca	P	其他 [a]		Al
								单个	合计	
AlSr10	0.20	0.30	9.0～11.0	0.05	0.10	0.03	0.01	0.05	0.15	余量
a：“其他”指表中未列出或为规定质量分数数值的元素										

4、精炼剂

再生铝生产过程中使用的精炼剂成分为氯盐，精炼剂通过惰性气体（氩气）为载体喷射进入熔炼炉炉体底部，其所含的氯盐在高温下与熔体置换形成 $AlCl_3$，而 $AlCl_3$ 的沸点仅约 180℃，在高温（超过 800℃）的熔体内 $AlCl_3$ 呈气态，形成的无数气泡自熔体底部向上迁移，迁移过程中，熔体内含有的杂质气体（如 H_2）及固体杂质（如 Al_2O_3）等夹杂物一起带出液面，起到除气除渣的效果，其所含的氟盐的主要作用为形成熔盐包裹润湿 Al_2O_3 等夹杂物，夹杂物被润湿后表面张力变大，不与熔体铝液相熔，加速了杂质脱离熔体的过程。

本项目使用的精炼剂成分包括 NaCl 及 $MgCl_2$，各成分的理化性质如下：

表3.3-13　本项目精炼剂各成分理化性质

物料	主要成分	理化性质	燃烧、爆炸特性
精炼剂	NaCl	无色立方结晶或白色结晶，溶于水、甘油，微溶于乙醇、液氨，不溶于浓盐酸。密度 2.165g/cm³，熔点 801℃，沸点 1413℃，闪点 1413℃。	不易燃、不易爆
	$MgCl_2$	白色固体，沸点 1412℃，熔点 708℃，溶于水，密度 2.32g/cm³。	不易燃、不易爆

5、炒灰剂

项目通过铝灰渣处理的工艺对在对熔炼过程扒渣产生的一次铝灰进行处理，经高强度的翻炒作用产生热量，使一次铝灰中所含的铝单质溶解，从而与铝灰分离，达到回收一次铝灰中单质铝的目的。为了迅速让低温铝灰升温达到单质铝的溶解温度，项目在炒灰过程中添加炒灰剂与铝灰一同翻炒，通过炒灰剂自燃产生的热量带动升温，达到高效回收金属铝单质的目的。

项目使用的炒灰剂成分包括 KCl、NaCl、Na_2SO_4、Na_2CO_3 及 $NaNO_3$，炒灰剂各成分理化性质见下表：

表3.3-14　本项目炒灰剂各成分理化性质

物料	主要成分	理化性质	燃烧、爆炸特性
炒灰剂	KCl	无色细长菱形或成一立方晶体，或白色结晶小颗粒粉末，外观如同食盐，无臭、味咸。临床疗效确切,广泛运用于临床各科。1g 溶于 2.8ml 水、1.8ml 沸水、14ml 甘油、约 250ml 乙醇，不溶于乙醚、丙酮和盐酸，氯化镁、氯化钠能降低其在水中溶解度。相对密度（固体）1.98，相对密度（15℃饱和水溶液）1.172。熔点 770℃，沸点 1420℃，闪点 1500℃，蒸气压 33900mmHg at 25℃。	不易燃，不易爆
	NaCl	无色立方结晶或白色结晶，溶于水、甘油，微溶于乙醇、液氨，不溶于浓盐酸。密度 2.165g/cm³，熔点 801℃，沸点 1413℃，闪点 1413℃。	不易燃、不易爆
	Na_2SO_4	白色、无臭、有苦味的结晶或粉末、有吸湿性，熔点 884℃，相对密度（水=1）为 2.68，不溶于乙醇、溶于水、溶于甘油。	不易燃、不易爆
	Na_2CO_3	白色粉末或细颗粒，味涩，具有刺激性和腐蚀性，熔点 851 摄氏度，相对密度（水=1）为 2.53，易溶于水，不溶于乙醇、乙醚等。	不易燃、不易爆
	$NaNO_3$	白色至黄色结晶性粉末，熔点 306.8℃，沸点 380℃，密度 2.26g/cm³，易溶于水、甘油、液氨，微溶于乙醇，不溶于丙酮。	强氧化剂，遇可燃物着火时，能助长火势

3.4 能源动力消耗

本项目能源动力消耗情况如下表所示。

表3.4-1　本项目能源动力消耗一览表

XXX

3.5 主要设备清单

本项目生产工段主要工艺设备见下表：

表3.5-1　本项目生产工段主要工艺设备表

XXXX

3.6 项目建设内容及项目组成

3.6.1 项目建设内容

本项目建构筑物包括熔炼车间、办公楼、1#倒班房、2#倒班房、消防泵房等，项目各建筑物经济技术指标如下：

表3.6-1　本项目建、构筑物一览表

序号	项目	占地面积（m^2）	建筑面积（m^2）	建筑层数	火灾类别	备注
1	熔炼车间	34114.86	34114.86	1F	丁类	
3	办公楼	833.4	4630.35	6F	二级	
4	1#倒班房	709.80	4319.60	6F	二级	
5	2#倒班房	1064.70	6454.60	6F	二级	
6	消防泵房	191.40	215.97	-1/1F	二级	
7	门卫室	42.84	42.84	1F	二级	
8	隔油池	/	/	地下	/	V=10m^3
9	预处理池	/	/	地下	/	V=50m^3
10	循环冷却水池	/	/	地下	/	V=1400m^3
11	初期雨水池	/	/	地下	/	V=960m^3
12	事故应急池	/	/	地下	/	V=900m^3

3.6.2 项目组成

本项目涉及 1 座生产厂房（熔炼车间），项目各生产、贮存设施均设置在车间内。此外，厂区建设办公楼、倒班房等附属设施。本项目主要建设内容见下表：

表3.6-2　项目组成及工程建设内容

序号	工程项目	建设内容	主要环境问题	
			施工期	营运期
一、主体工程			施工废气	

序号	工程项目			建设内容	主要环境问题	
					施工期	营运期
1.1	熔炼车间			1 座，位于厂区北部，占地面积 34114.86m²。内部隔建预处理间及熔铸间。 预处理间面积 17706.33m²，内部布置再生铝预处理设备（包括破碎筛分设备及脱漆抛光设备），并设置废铝暂存区。 熔铸间占地面积 16408.53m²。内部布置再生铝生产设备，包括 2 套废铝脱漆炉、3 套熔炼炉、铝灰处理生产线（包括 4 台炒灰机、2 台冷灰机、1 台高速球磨筛灰机），建成后形成年产再生铝 30 万吨/年的生产能力。车间内隔建铝灰存放间、成分检验室、空压机房，设置产品存放区。	施工废水 施工噪声 施工固废	废铝预处理废气、熔炼废气、铝灰渣处理废气、废水、噪声、固废
二、辅助工程						
2.1	成分检验室			1 座，位于熔炼车间内东部，占地面积 500m²，内设 2 台车床、2 台直读光谱仪，用于化验样品制作和成分检验。		废金属（样品）
2.2	倒班房			2 座，位于厂区东侧，用于员工的日常休息，其中 1#倒班房占地面积 709.8m²，共 6F，2#倒班房占地面积 1064.70m²，共 6F。		生活垃圾、生活污水
2.3	办公楼			1 座，位于厂区东部，占地面积 833.4m²，共 6F，其中 1F 为员工食堂，2～6F 为员工办公区域。		生活垃圾、生活污水
2.4	循环冷却水系统			位于厂区东部，为 1 座容积为 1400m³ 的循环冷却水池		循环冷却排水、噪声
2.5	空压机房			在熔炼车间东南角隔建，占地面积约 450m²，内部安装 8 台螺杆式空压机		噪声
三、贮运工程						
3.1	废铝暂存区			1 处，位于预处理车间北部，占地面积约 3400m²，用于存放废铝原料，废铝采用捆装货打包成块储存，最大储存量约 15000 吨，每年可储存约 300000 吨废铝原料，满足项目需求		/
3.2	成品存放区			1 处，位于熔炼车间南部，用于存放项目制成的铝棒及铝锭，存放区占地面积为 2700m²。		/
3.3	氨水罐区			1 处，位于熔炼车间西部，占地面积约 80m²，安装 1 座最大盛装量为 15t 的氨水储罐，储罐外围设围堰。		风险
四、环保工程						
4.1	废水处理设施	隔油池		1 个，位于办公楼下，容积为 10 m³，用于食堂含油废水的预处理		废水
4.2		预处理池		1 个，位于厂区南侧角落，容积约 50m³，用于生活污水预处理。		废水、污泥
4.3	废气处理系统	预处理废气	破碎分选预处理及脱漆抛光粉尘	对 2 条预处理生产线产尘点位设置集气罩，粉尘收集后经 1 套覆膜式脉冲布袋除尘器处理经 1 根 40m 高排气筒（DA001）排气筒排放。		废气、固废、噪声
			脱漆炉废气	脱漆炉烟气进入双室炉，经炉膛内高温二次燃烧后以熔炼废气的形式排放至末端处理系统。		

序号	工程项目			建设内容	主要环境问题	
					施工期	营运期
4.4		熔炼废气	熔炼高温烟气	熔炼高温烟气由炉膛内排出，经密闭管道输送至末端“SCR 脱硝+SDS 钠基干法脱酸+高效覆膜布袋除尘+活性炭吸附+碱液喷淋脱酸”处理后经 1 根 40m 高排气筒（DA002）排放。		废气、固废、噪声
			熔炼低温烟气	熔炼低温烟气由各熔炼炉门处设置的半包式集气罩抽风收集，经密闭管道输送至末端“SDS 钠基干法脱酸+覆膜式脉冲布袋除尘器+碱液喷淋脱酸”处理后经 1 根 40m 高排气筒（DA003）排放。		
4.5		铝灰渣处理废气		拟设置 4 台立式炒灰机、2 台冷灰机、1 台高速球磨筛分机进行铝灰渣处理，各铝灰渣处理设备密闭连接，仅炒灰机加料口（兼作观察口）敞开。炒灰机置于三面和顶部封闭、一面敞开（用于车辆进入加料）的隔间中，在隔间敞开面设卷帘，炒灰机加料口（兼作观察口）处于微负压状态对炒灰废气进行收集，冷灰机、球磨筛灰机排气口与密闭废气收集管道连接，铝灰渣处理过程中产生的废气经 1 套“SDS 钠基干法脱酸+覆膜式脉冲布袋除尘+碱液喷淋脱酸”处理后经 1 根 40m 排气筒（DA004）排放。		废气、固废、噪声
4.6		油烟净化器		食堂油烟经灶台上方集气罩收集，经自带油烟净化器处理后经办公楼楼顶排放		食堂油烟、噪声
4.7		噪声治理		对主要产噪设备进行隔声、减振、消声等措施。		噪声
4.8	固废暂存	一般固废暂存间		1 个，位于熔炼车间内部，占地面积约 400m^2，用于暂存企业生产产生的一般工业固体废物。		固废
4.9		二次铝灰暂存间		1 座，位于熔炼车间内，占地面积约 600m^2，用于暂存项目运行产生的二次铝灰。铝灰放置于吨袋中密闭储存，最大储存量 2000 吨，转运周期为 30d，每年可储存 24000 吨铝灰（本项目铝灰年产生量为 21000 吨），满足项目需求。		固废、风险
		危废暂存间		1 座，位于厂区东部，占地面积约 200m^2，用于暂存项目运行产生的除铝灰外的其他危险废物。		
4.10	环境风险	消防泵房		1 座，位于厂区西侧，占地面积 191.4m^2。-1F 设置消防水池，容积为 400m^3；1F 设置消防水泵。		/
4.11		初期雨水池		1 座，位于厂区东部，容积为 960m^3		初期雨水
4.12		事故应急池		1 个，位于厂区东部，容积为 900m^3		事故废水
五、公用工程						
5.1	供电			由市政电网供给。停电时由柴油发电机供电。		/
5.2	供气			由市政天然气管网供给，经调压计量后进入厂区。		/
5.3	供水			由市政供水管网及园区中水管网供给。		/

3.7 项目总平面布置合理性分析

根据项目用地周边现状、公司自身发展要求，尽量优化总图布局，使其布局

满足生产工艺、运输、消防、环保、美观、卫生等要求，本项目总平面布置见附图。环评对本项目的总平面布置合理性的分析如下：

1、厂区在东厂界设置车辆及行人出入口，东厂界紧邻园区道路且靠近青剑公路，便于车辆、行人进出，厂区人流、物流分开，避免人员物流交叉影响。同时，这样布置出入口可确保在发生火情或紧急情况时保证人员安全疏散和车辆通畅行驶。

2、熔炼车间布置在厂区北部，距离南侧普安场镇城镇开发边界内居住、医院、学校等用地在 1.0km 以上，尽量避免项目运行对人居的影响。熔炼车间东部布置项目公辅设施（包括倒班房、办公楼等），这些公辅设施将熔炼车间与厂区东侧分布的五星村散居农户阻隔，降低项目生产对周边散居农户的影响。

3、项目废铝暂存及废铝预处理工序均设置在熔炼车间预处理间内，便于收运的废铝及时得到预处理，一般固废暂存间紧邻废铝预处理区布置，便于预处理杂质得到妥善贮存，熔炼车间熔铸间内熔炼区、铸造区、成品贮存区、铝灰渣处理区布局紧凑，物流顺畅，熔炼产生的铝灰也能够得到得到及时的处理。

4、厂区道路呈环形布置，并与厂区外道路相连，形成畅通的物流、人流及消防通路，便于原料及产品运输，有利于消防。同时，厂区内各建筑物与绿化镶嵌布置，既营造优美的生产环境，又对项目产生的废气和噪声有一定的吸附和降噪作用。

综合上述，项目总平面布置充分考虑生产流线配合、消防以及污染物治理，分区功能明确，总体布局基本合理。

4 工程分析

4.1 生产工艺流程及产污分析

本项目通过使用废铝生产铝合金棒及铝合金锭，形成年产 30 万吨再生铝的生产规模。再生铝熔炼过程中将产生铝灰渣，经铝灰渣处理回收其中残余的铝后作为固体废物处置。本项目总体生产工艺流程如下图所示：

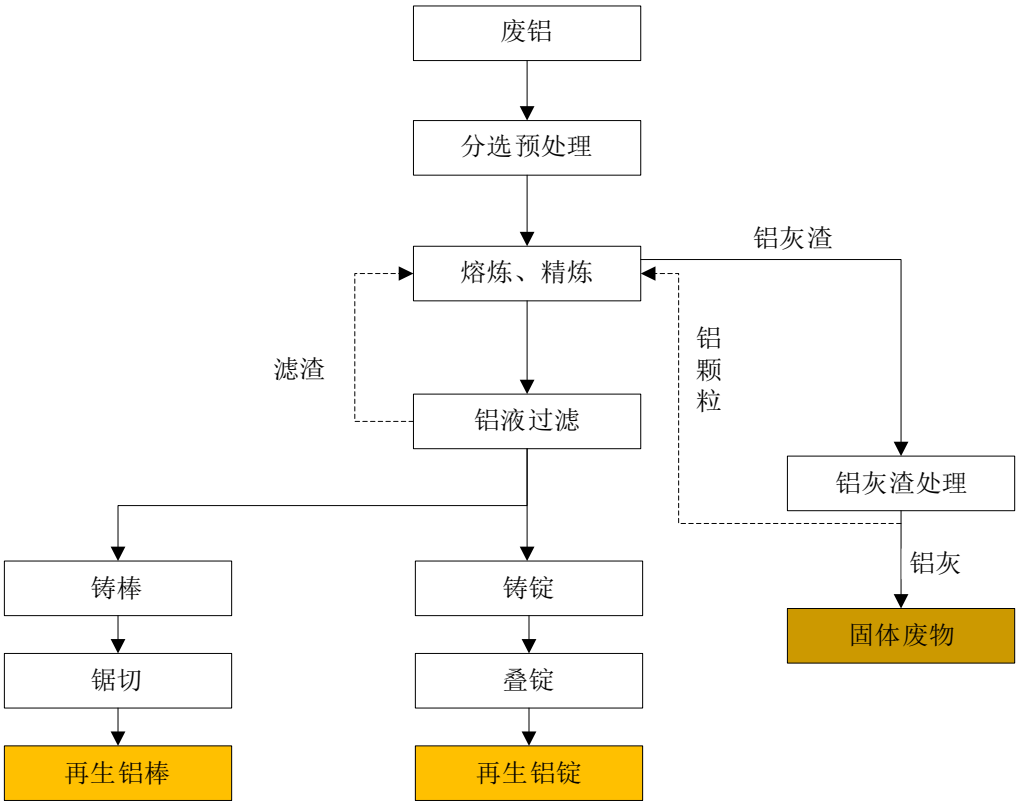


图4.1-1　本项目整体工艺流程图

4.1.2 铝合金生产工艺流程

废铝入厂后，需经过分类、预处理、配伍、入炉熔炼、铸造工序最终制成铝合金棒及铝合金锭。现将铝合金棒生产各工艺流程介绍如下：

一、废铝分类

本项目收购的废铝均来自废品收购厂商，废品收购厂商供应的废铝种类多样，但在收购厂商处已将各型号废铝进行了分类，项目利用直读光谱仪对入厂废铝进行抽样检测，以确认其类别，若抽样检测发现废铝型号与收购商标注的型号不一致，则对该批次废铝全部进行检测，重新分类。

废铝分类过程见下图：

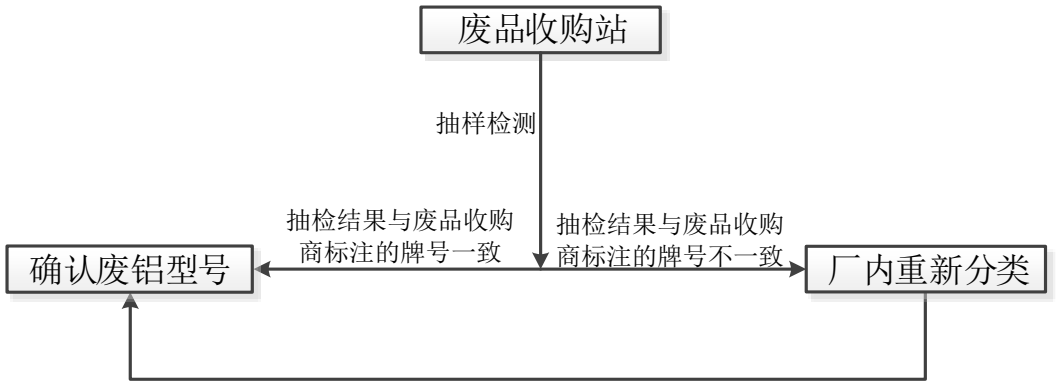


图4.1-2　本项目废铝分类过程示意图

二、废铝预处理

项目共设置 2 条废铝预处理生产线，生产线包括破碎筛分、风选、磁选、涡流分选，首先通过破碎机将收购的废铝破碎成为碎屑，再利用风选机除去其中混入的轻质非金属杂质（如纸屑、塑料等），经风选后进入磁选机，采用二段磁选去除废铝中的铁杂质，最后进入涡电流分选机，去除其中质量较大的非金属杂质（如橡胶、泥沙等），在预处理过程中有会产生颗粒物。

项目采购的废铝均为售卖方已拆分和初步预处理的废铝，杂质含量较少，因此本项目不设浮选、洗料等湿式预处理工艺，无清洗废水产生。各废铝预处理工艺介绍如下：

1、破碎筛分

项目共设 2 条废铝预处理生产线，每条生产线设置 1 套破碎机，将废铝破碎成为尺寸在 2～10cm 的颗粒，破碎后废铝经密闭的输送带输送至振动筛进行筛分，振动筛除进、出口外均为密闭状态，筛下物为破碎后小粒径的废铝，经密闭输送带输送至后端风选机，筛上物返回破碎机再次破碎处理。

2、风选

经破碎筛分后的废铝及杂质被密闭输送带输送至风选机，风选机通过其自带的鼓风机提供强风，使其中质量较轻的杂质（如塑料、纸屑等）与废铝分离，鼓风机与挡板设置在输送带的两侧，强风使杂质分离后被挡板拦截并滑落至风选机底部设置的渣斗中，风选工段的物料进、出口敞开，其余方位由金属罩密闭。

3、磁选

经风选后的废铝由输送带输送至磁选机，磁选机通过电流形成的交变磁场，

将废铝中的铁杂质吸附去除，当铁杂质被吸附后，磁选机可自动感应并断开电源，此时磁选机交变磁场消除，吸附的铁杂质顺势滑落至磁选机下方设置的渣斗中，杂质脱落后，磁选机便再次带电，形成磁场继续工作。

4、涡流分选

涡流分选机是用于分选金属杂质与非金属杂质的设备，分选原理是利用永久磁石组成的磁石转筒高速旋转时产生交变磁场，具有导电性能的金属经过磁场时，会在金属内产生感应涡电流，此涡电流在金属内部产生的磁场与磁石转筒转动所产生的磁场相反，因同性相斥的原理，废料中的金属物质会在排斥力的作用下跳跃至受料斗内，非金属物质因在交变磁场中不产生电流，不会产生排斥力，则顺滚筒切向落入渣斗中。

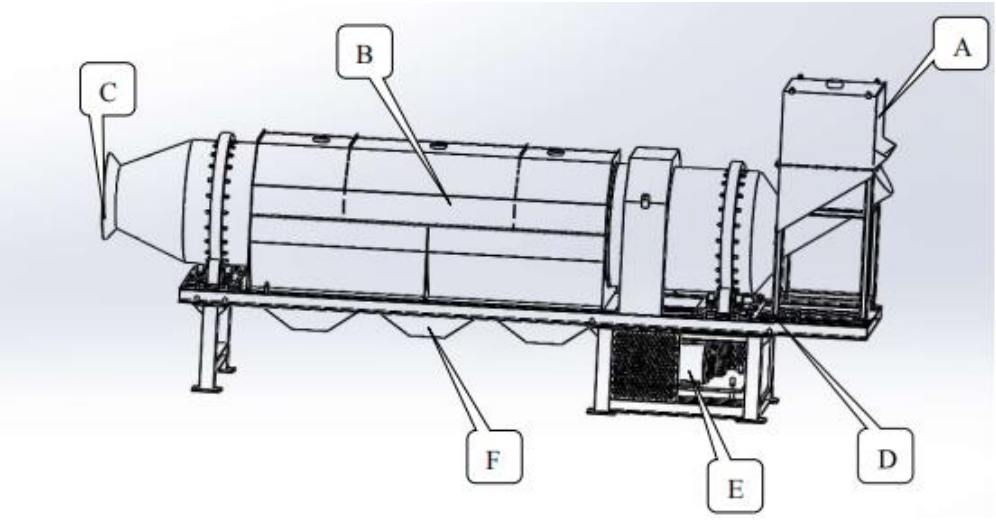
产污环节分析：废铝预处理过程会产生废气、噪声及固废，其中废气为预处理过程中各预处理设备（包括破碎机、振动筛、磁选机、涡流分选机）产生的颗粒物，噪声为各预处理设备运行产噪，固废为预处理过程中分选出来的废塑料、橡胶等非金属杂质及废铁等金属杂质。

三、废铝脱漆

本项目采用“机械脱漆+热脱漆”的组合的脱漆工艺对预处理后的废铝进行脱漆。

1、机械脱漆

本项目采用脱漆抛光滚筒设备对废铝进行机械脱漆处理，其工作原理为利用滚筒的旋转作用，使含漆铝料之间相互摩擦，从而将涂层从废铝表面去除，采用抛光滚筒脱漆具有滚筒转速可调、尺寸可定制、抛光时间可调，高效节能等优点。抛光滚筒设备的构造如下：



A—进料口、B—滚筒、C—出料口、D—机架、E—电机、F—出渣口

图4.1-3　本项目废铝脱漆抛光滚筒设备示意图

脱漆抛光滚筒的工作过程如下：

含涂层的废铝从进料口 A 进入滚筒，通过滚筒内的叶片，将物料逐步输送至出料口 C，由于出料口结构的特殊性，滚筒正转时物料会持续在滚筒内停留而不会从出料口排出，正转过程中，滚筒内含漆铝料互相摩擦达到脱除漆料的目的，滚筒底部设筛网孔，漆料粒径较小，通过筛网自滚筒底部的出渣口排出，而铝料粒径较大，滞留在滚筒内部；当达到设定的抛光时间后，滚筒反转，物料从出料口排出。

脱漆抛光滚筒运行过程中会产生粉尘及设备运行噪声，设备密闭运行，仅在其进、出料口存在粉尘溢出，在设备进、出料口设置集气罩，对该该环节产生的粉尘进行收集。

2、热脱漆

机械脱漆后的铝料经密闭的输送带输送至脱漆炉内，脱漆炉密闭运行，以双室炉加热室供给的烟气（温度约 400℃）为热源，无需另行加热。脱漆炉内铝料与高温烟气接触后，表面残余的漆料变脆碳化，在脱漆炉的滚动过程中受摩擦力作用而被脱除，脱漆后的烟气返回双室炉加料室在其中受高温（加料室炉膛温度约 900℃）二次燃烧，降解其中的二噁英后由加热室废气排放口经蓄热式烧嘴换热急冷后接入尾气处理系统，脱漆过程中产生漆灰渣，脱漆后的洁净铝料在脱漆炉的滚动输送下自双室炉加料室炉膛顶部进入加料室。

四、配伍

入厂废铝在预处理完毕后，由人工将无需进行脱漆处理的废铝进行称重，并按相关配比要求将同一批次入炉熔炼的废铝进行配伍，便于后续入炉熔炼，配伍过程是由人工称重、打包等方式进行，产生的污染物为设备运行噪声。

五、废铝熔炼、精炼

本项目使用 3 组熔炼炉对配伍完成的废铝进行熔炼、精炼，每组炉型组合为“1 座 158 吨双室炉+2 座 35 吨熔保炉”，在双室炉中完成废铝的熔化过程，铝液熔化后沿双室炉与熔保炉连接的流槽进入熔保炉内，在熔保炉进行精炼、炉前分析、调质等工艺过程。

项目选取的炉型均为现行主流的先进再生铝生产炉型，在控制废铝熔化过程的废气产生及控制二噁英排放方面有显著的优点：

1、在控制废铝熔化过程中废气产生量方面的优点

本项目选用的双室熔化炉工作过程中仅在用于熔化大件铝料的熔室，双室炉分为加料室及熔化室，熔化室内设置的烧嘴功率较大，主要承担废铝熔化任务，加料室内设置的烧嘴功率较小，主要承担保温任务。炉内始终留存有铝液，铝料在熔化室内熔化并获得过热量的后经炉膛底部的铝液循环装置返回加料室，新添加进入加料室的铝料被过热铝液淹没而被熔化，这避免了小件铝料或铝屑直接与火焰接触，减少废铝烧损的同时也控制了废气污染物的产生。

2、在控制二噁英排放量方面的优点

项目选取的双室炉及熔保炉均采用蓄热式烧嘴，烧嘴与蓄热箱相连，燃烧废气经过没有工作的烧嘴由蓄热箱将废气热量吸收后经排气风机排出。由于自炉膛排出的烟气经蓄热体换热导致烟气温度迅速下降（由约 1200℃降温至 250℃以下，降温时间＜2s），避开了二噁英生成的温度区间，有效控制了二噁英的排放。

双室炉的废铝的熔化过程及蓄热式烧嘴的工作过程详述如下：

（1）双室炉工作过程：双室炉内部隔建加料室及熔化室，熔化室与加料下部设铝液通道供铝液循环流通。熔化室内设置大功率烧嘴，烧嘴为熔化室炉膛内提供热量熔化自炉门加入熔化室的大块炉料，熔化室铝料熔化后，经铝液循环通道进入加料室，加料室中自炉门投入小件的铝料或自脱漆窑中进入的铝屑与铝液接触熔化后经通道回流进入熔化室，完成一轮铝液循环。

（2）蓄热式烧嘴工作过程：蓄热式烧嘴成套（烧嘴 A、烧嘴 B）运行，当

烧嘴 A 工作时，由其喷出的空气及天然气混合气体进入炉体，燃烧产生的高温烟气自蓄热体 B 处设置的排烟口排出，在高温烟气经过蓄热体 B 时，烟气所含热量被蓄热体 B 吸收；此时由烧嘴 B 工作，蓄热体 B 吸收的热量后可将烧嘴 B 喷出的空气及天然气混合气体快速预热至 1000℃，避免炉内温度因新风进入而下降，燃烧产生的高温烟气自蓄热体 A 处设置的排烟口排出，在高温烟气经过蓄热体 A 时，烟气所含热量被蓄热体 A 吸收。如此循环往复。

蓄热式燃烧装置工作原理示意图如下：

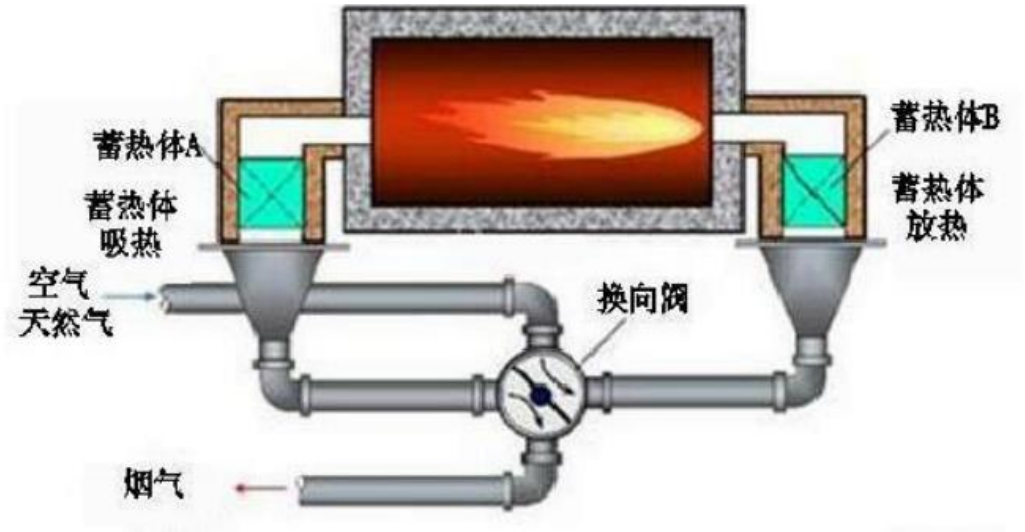


图4.1-4　蓄热式燃烧系统示意图

本项目选取的双室炉、熔保炉工艺参数如下：

表4.1-2　本项目选取的熔炼炉工艺参数

序号	项目	主要技术参数	
1	炉型	双室炉	熔保炉
2	炉子容量	158 吨	35 吨
3	炉膛最高温度	1200℃	
4	铝液最高温度	760℃	
5	效率	4 个烧嘴同时工作，产能 10t/h	2 个烧嘴同时工作，产能 6t/h
6	燃料	天然气：发热量 8600Kcal/m³	
		天然气用量：≤65m³/吨再生铝	
		烧嘴使用压力：10-15KPa	
7	作业状态	炉体连续作业、间断投料	
8	投料方式	叉车从炉门投料	叉车从炉门投料
9	每套燃烧系统压缩空气	0.5m³/min 0.5-0.6MPar	

10	烧嘴形式及数量	蓄热式烧嘴 6 个，配 4 个蓄热箱	蓄热式烧嘴 2 个
11	燃烧形式	脉冲高速燃烧	
12	温度控制形式	采用 PLC 自动控温，炉膛温度、排烟温度触摸屏显示	

2、废铝熔炼工艺介绍

废铝熔炼工艺包括废铝熔化和精炼工序，其中熔化工序在双室炉内进行，精炼工序在与双室炉连通的熔保炉内进行，废铝熔炼作业包括开炉作业及闭炉作业，开炉作业包括装炉、扒渣、炉前分析、调质等工序，闭炉作业包括熔化、调温、静置等工序。根据建设单位经验，开炉作业时间约占整个熔炼时间的 20%，闭炉作业时间约占整个熔炼时间的 80%。

（1）废铝熔化工艺介绍：

废铝熔化在双室炉内进行，工艺包括装炉、熔化、扒渣及炉前分析，各生产环节工艺介绍详述如下：

①装炉

铝料分别通过炉门或脱漆炉出料口加入双室炉内，其中大件铝料在厂区内配伍打包后装入双室炉的熔化室，小件铝料装入双室炉的加料室，脱漆后的铝屑则直接经脱漆炉出料口落入加料室。

②熔化

装炉完毕后，炉门关闭，双室炉的熔化室内烧嘴向炉膛内供热，炉膛内供给的天然气在高温贫氧状态下缓慢燃烧析出热能，加热室的炉膛温度炉膛内温度增至 1200℃左右，铝液温度保持在 710～720℃。

双室炉通过永磁搅拌机实现铝液在熔化室及加料室之间的循环，熔化室受炉膛反射温度熔化的铝液自隔墙底部进入加料室，将加料室内的小块铝料及铝屑熔化。通过电磁泵及永磁搅拌机的作用，铝液在双室炉内实现循环。

③扒渣

在熔化过程中，废铝及杂质可能发生反应形成氧化物以熔渣的形态浮于铝熔体表面，该类浮渣对铝熔体有保护作用，但太多又会阻碍炉膛内的热传递。根据建设单位生产经验，每炉熔化过程中需扒渣 2～3 次，扒渣过程中暂停加热，炉门开启，通过人工驾驶前端安装了扒钩的叉车，利用扒钩对炉体中的铝液进行机械搅拌，在机械搅拌的作用下，将熔体中夹带、吸附的渣体充分翻动牵引至熔体

表面，被扒钩扒入炉门处设置的渣斗内，扒渣产生的废渣为一次铝灰，其中含铝量较高，送至铝灰渣回收系统处理。扒渣过程中炉内少量烟气自炉门溢出，由炉门处设置的落地式大口径集气罩收集。

④炉前分析

废铝熔化完成后对炉内铝溶液取样进行成分分析，取样前应充分、平稳地搅拌溶液，不破坏熔体表面的氧化膜。通过人工取样的方式在炉体中心取样，待样品自然冷却后由车床切割出光滑的表面，然后置于直读光谱仪上进行成分分析。直读光谱仪进行测定时利用光打入样品时发出各元素的特征光谱光强度而对样品成分进行定量分析，测定时不需溶解样品，不使用化学品。炉前分析结果是合金成分调节的依据，是把控产品质量的重要环节，取样时炉内少量烟气自炉门溢出，由炉门处设置的落地式大口径集气罩收集。

（2）废铝精炼工艺介绍：

精炼工序在熔保炉内进行，精炼的目的为去除铝液中的杂质气体，并通过投加铝锭、铜、硅等单质调整铝液成分，以期获得生产目标铝铸造品所需的铝液，此外，在精炼过程中还需要添加铝中间合金（作细化剂），提高铝液在凝固过程中的形核率，细化铝的结晶颗粒，防止铝液在凝固过程中出现裂纹，减少凝固收缩时的孔隙率并提高铸造速度。精炼过程包括调温、除气精炼、细化、扒渣、取样化验、调质、静置及铝液过滤工序，各工序工艺步骤详述如下：

①调温：由侧井炉或双室炉排入熔保炉的铝水温度介于 680℃～700℃，为便于后续精炼过程中杂质与铝液分离，在熔保炉内需首先对入炉铝液进行加热调温，熔保炉加热方式通过设置在炉膛内的蓄热式烧嘴实现，铝液温度升高至 740℃即完成调温过程。

②除气精炼、细化：铝液熔体中不同存在地存在杂质及气体，往往会造成铸造工序的气孔、夹渣等一系列缺陷，影响后续铝制品的质量，故需对熔体进行除气精炼作业，通过精炼尽可能降低熔体内的杂质。本项目每炉铝料精炼持续时间约 20min，期间需人工驾驶叉车，利用叉车前端绑扎的扒钩对铝液进行搅拌，使铝液成分均匀；投加精炼剂的同时亦向炉体内投加细化剂，其中，用于生产铝棒的铝液以铝钛硼合金（AlTi5B1）为细化剂，用于生产铝锭的铝液以铝锶合金（AlSr10）为细化剂。

项目采用精炼喷粉罐将氩气和精炼剂、细化剂粉末一并吹入熔保炉内，铝溶液中的气体主要为氢气、氮气、氧气三种气体，其中氢气占比 80～85%，由熔融铝液和空气中的水气反应生成，反应方程式如下：

$$2Al+ 6H_2O =3H_2\uparrow+2Al(OH)_3$$

$$2Al+3H_2O =3H_2\uparrow+Al_2O_3$$

当向熔体喷入氩气后，形成大量小气泡，由于氩气泡中氢气分压为零，熔体内氢气在氢压力差的驱动下自铝液向氩气泡中扩散，这一过程直至氩气泡内氢分压与铝液中的氢分压平衡时才会停止，氩气泡带着氢气上浮至熔体表面而被去除。

喷入的精炼剂作用为除杂，废铝精炼对精炼剂的基本要求是：熔点比铝及铝合金熔点低，密度比铝及铝合金小，同时对氧化膜的浸润性好。本项目精炼剂由氯盐和氟盐构成，本项目采取的精炼剂氯盐为 $MgCl_2$ 及 NaCl 形成的易熔共晶盐，共晶成分熔点约 650℃，它在精炼温度下能保持液面具有较好的流动性，含氯共晶盐液态密度约 1.5g/cm^3，低于铝液的密度（2.4～2.5g/cm^3），能够较好地覆盖于铝及铝合金熔体表面上。该二元盐具有较好的化学稳定性，不会与铝液发生化学反应，而且对来自熔体内的氧化物（主要是氧化铝）和气体（氢气）有一定的溶解能力。精炼除杂后，熔入了杂质的精炼剂由于比重较铝液小，漂浮在熔体表面，在扒渣工序中被去除。

喷入的细化剂在与熔体充分接触后可提高铝在后续铸造过程凝固中的形核率，细化铝的结晶颗粒，防止铝液在凝固过程中出现裂纹，减少凝固收缩时的孔隙率并提高铸造速度。

③扒渣：除气精炼结束后，杂质浮于铝液熔体表面，需打开炉门人工驾驶前端绑扎了扒钩的叉车将浮渣扒出炉体，扒渣时停止加热，扒出的浮渣即为一次铝灰，其含铝量较高，转移至铝灰渣处理系统回收其中的铝元素。

④取样化验：精炼完成后需要对熔保炉内铝液进行取样化验，以掌握铝液中各元素的含量，为下一步调质提供数据支撑，该步操作流程与熔化工序中的炉前分析一致。

⑤调质：根据该炉铝水拟生产的铝棒或铝锭产品牌号，结合取样化验的结果对熔保炉内铝水进行调质，调质过程炉门开启，向铝水中投加铜、铝锭、硅等金属、非金属单质，将铝液成分调整至所需的配比。调质时少量烟气自炉门溢出，

由炉门处设置的落地式大口径集气罩收集。

⑥静置：调质完成后关闭炉门，使铝液在熔保炉内静置，确保调质投加的元素在铝液中熔化完全并均匀分布，静置时铝液温度保持在 700～720℃，静置时间约 10～20min。

⑦铝液过滤：为保证铸造产品的品质，进一步去除铝液中的杂质颗粒，熔保炉内完成静置的铝液卸放到与熔保炉出口相连的铝液流槽内，流槽内水平安装有 1 层陶瓷过滤板，孔目为 50ppi，铝液在自身重力作用下处置通过过滤板，过滤后的铝液从流槽进入后续的铸棒、铸锭生产线中。过滤板上的滤渣有人工定期清理，过滤板定期更换。

废铝熔炼过程中的产污情况如下：

表4.1-3　本项目废铝熔炼各工序产污情况统计

工段	具体工序	污染物类型
废铝熔化	装炉	噪声：设备运行噪声
	熔化	**噪声：**设备运行噪声 **废气：**熔炼高温废气（含颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、二噁英、砷及其化合物、铬及其化合物、铅及其化合物、镉及其化合物、锡及其化合物、氟化物、氯化氢、六价铬）
	扒渣	**噪声：**设备运行噪声 **废气：**熔炼低温废气（含颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、二噁英、砷及其化合物、铬及其化合物、铅及其化合物、镉及其化合物、锡及其化合物、氟化物、氯化氢、六价铬）
	炉前分析	
废铝精炼	调温	**噪声：**设备运行噪声 **废气：**熔炼高温废气（含颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、二噁英、砷及其化合物、铬及其化合物、铅及其化合物、镉及其化合物、锡及其化合物、氟化物、氯化氢、六价铬）
	除气精炼、细化	
	扒渣	**噪声：**设备运行噪声 **废气：**熔炼低温废气（含颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、二噁英、砷及其化合物、铬及其化合物、铅及其化合物、镉及其化合物、锡及其化合物、氟化物、氯化氢、六价铬）
	取样化验	
	调质	
	静置	**噪声：**设备运行噪声 **废气：**熔炼高温废气（含颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、二噁英、砷及其化合物、铬及其化合物、铅及其化合物、镉及其化合物、锡及其化合物、氟化物、氯化氢、六价铬）
	铝液过滤	**固废：**废陶瓷过滤板

3、废铝熔炼生产组织及产能核算

本项目设 3 组熔炼设备（每组包括 1 座 158 吨双室炉及 2 座 35 吨熔保炉），双室炉用于废铝的熔化，熔保炉用于废铝的精炼。容量为 158 吨的双室炉满负荷运行约需 3.4 小时将入炉废铝完全融化，随后将熔化的铝水通过铝液流槽导入熔

保炉开始精炼（*为保证熔化过程持续进行，双室炉内需保持内部至少存在 88t 铝液，即最多可卸放 70t 铝液进入熔保炉内以保证双室炉内有足够的铝液将入炉废铝快速淹没、熔化，降低火焰对废铝的烧损*），熔化后的铝液进入熔保炉后，经约 2.4 小时的精炼过程可制得满足铸造需求的铝液。熔保炉为倾动式结构，炉内铝液可全部倾倒进入铸造设备进行铝材铸造。

由上述运行过程可知，满负荷条件下，每组熔炼设备约 5.8 小时可产出 70t 铝水用于铸造工段，项目年工作 340 天，每天工作 24 小时，则在满负荷条件下，每组熔炼设备每年可产出约 98500t 铝水，三组熔炼设备可产出约 30 万吨铝水，可见熔炼设备产能与项目拟定的生产能力匹配。

六、铝合金棒、铝合金锭铸造

1、铝合金棒铸造

铸造前，铸造工先将铸造模具（上部为铸造盘、下部为铸造底座，由螺栓固定在一起）吊至深井铸棒机升降平台上，随后将固定螺栓拧开，掀起铸造盘（钢材质），对盘内结晶器进行清扫、修模，涂膜一层滑石粉作为脱膜剂，再将铸造盘合上。开始铸造时，先打开冷却水阀门，对结晶器进行喷淋冷却，然后打开铝液流槽出口，将过滤后的铝液放出，铝液从流槽出口流淌至铸造盘结晶器内。将铝合金棒下拉至铸造井中，铸造井中注有冷却水，使铝合金棒继续冷却，直至完全结晶。铝合金棒铸造过程中，需要铸造工通过调整结晶器冷却水流量或者升降平台下降速度，确保被拉出的铝合金棒已经结晶成形，避免铝液泄漏至冷却水井中发生安全事故。

将成型的铝合金棒转移至铝合金棒锯切机的上料台中，采用锯切机对铝合金棒进行机械切割，将铝合金棒切割成产品需要的长度。

产污环节分析：铸棒工序冷却产生的水蒸气经深井铸棒机上方的集气罩收集，由于仅含水蒸气，无其他污染因子，可经厂房顶部散逸口直接排放。锯切产生的金属碎屑返回熔炼炉熔炼。铸棒冷却过程为亏水运行，冷却水定期补充，无废水排放。

2、铝合金锭铸造

过滤后的铝液从铝液流槽出口进入自动铸锭机中的模具（钢材质）内，模具内预刷有一层滑石粉，放液过程通过流量阀控制流速和液位高度，通过铸锭机控

制铝液流速、温度等参数。铸锭在全自动铸锭机内进行，铸锭速率为 2.5s/锭，采用风冷+淋少量水的方式冷却铝合金锭。铝合金锭冷却后收缩可自动脱膜。铝合金锭模具送入固定喷淋点冷却时表面已经固化，此时进行喷淋水冷以进一步加速冷却速度。喷淋部位为模具背面和已经固化的铝合金锭表面，喷淋产生的水蒸气经集气罩收集后，经厂房顶部散逸口排放。由于喷淋水接触的是模具和已固化的铝合金锭，喷淋产生的水蒸气中不含其它污染物，仅排放水蒸气。

冷却后的铝合金锭经输送带传送至自动叠锭机进行叠锭，以获得表面质量良好的铝合金锭。冷却后的铝锭可完整脱模，定期在铸锭模具中刷滑石粉，确保铝锭的质量和表面性能。

3、打包入库

经检验合格的产品进行打包后，用叉车运至熔铸车间内的成品暂存区，不合格品返回至熔炼炉重新加工。

本项目废铝预处理、熔炼及铸造流程及产污环节见下图：

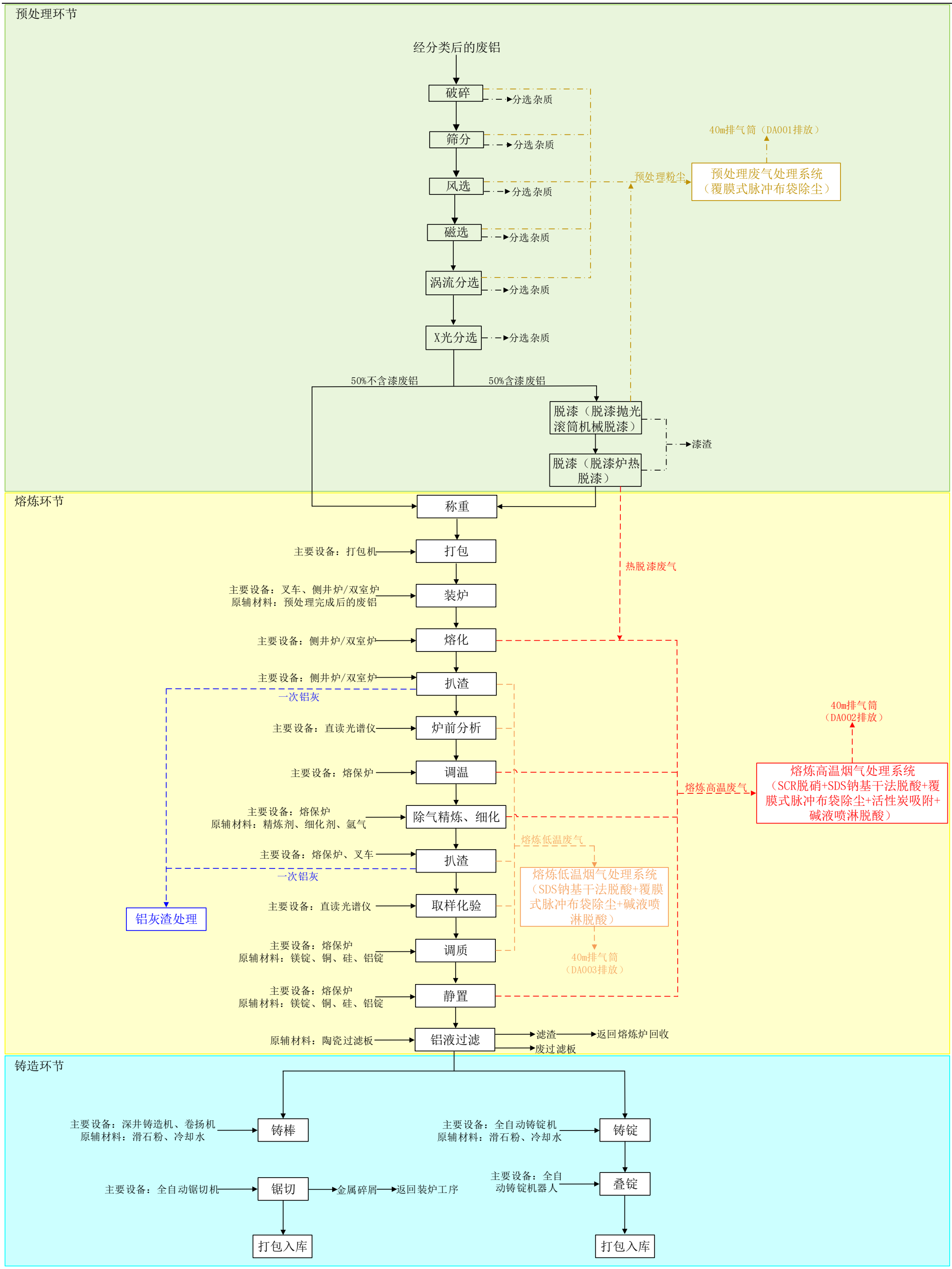


图4.1-5　　铝合金棒、铝合金锭生产工艺流程及产污环节图

4.1.3 铝灰渣处理工艺流程

为了减少固废产生量，并进一步回收有效成分铝，本项目将熔炼工序扒渣产生的铝灰渣收集后，经炒灰、冷灰、球磨、筛灰处理，分离出的铝料返回熔炼炉回用。

1、炒灰

将本项目熔炼过程产生的热铝灰用转载车转移至炒灰机，经投料口加入，加入炒灰剂。启动炒灰机搅拌系统进行充分搅拌，利用炒灰剂与铝灰摩擦生热作为炒灰热源来加热铝灰渣，不使用天然气燃烧加热。铝灰中的单质铝受热熔化后形成铝液沉入炒灰机底部，自铝液泄放口排出，待其冷却后送返熔化工段的装炉工序，铝灰渣浮于铝液表面自炒灰机与冷灰桶密闭衔接的排渣口进入冷灰桶。

2、冷灰

该工序指对炒灰产生的高温铝灰进行冷却，冷灰工序在冷灰桶内进行，采用循环冷却水间接水冷，冷却水在冷灰桶夹套内流动，吸收铝灰热量后使铝灰降温，冷灰桶出料端与球磨机进口密闭连接，冷却后的铝灰进入球磨机进一步处理。

3、球磨

为最大限度回收灰渣中的铝料，在冷灰工序后设置球磨工序，球磨机对冷灰桶排入的灰渣进行研磨，非铝的杂质（如金属氧化物等）由于其易脆性被研磨成为粉末，而铝料因其延展性佳，强度高而形成面积较大的薄片。

4、筛灰

球磨完成后的铝灰从球磨机出料口经密闭的通道进入筛灰机，筛灰机内筛网孔目为前密后疏的状态，由于研磨成为粉料的杂质颗粒较小，在前端筛网即会掉落，掉落的铝灰进入与筛灰机底部卸料口密闭绑扎的二次铝灰收集袋中，筛灰机尾端的卸料口上部对应的筛网最为稀疏，自其上掉落的即为球磨产生的铝料薄片，自此较为彻底地实现了铝灰渣与铝料的分离。

铝灰渣处理产污环节分析：整个铝灰渣处理过程中，仅在炒灰过程中涉及废气产生点位（加料口）的敞开作业，炒灰机置于三面和顶部封闭、一面敞开（用于车辆进入加料）的隔间中，在隔间敞开面设卷帘，加料口上方设大口径集气罩，保持加料口附近处于负压状态，加料口溢出的废气经集气罩收集，铝灰渣处理过程中废气收集效率为97%，废气经收集后由密闭管道输送至末端“钙基干法脱酸

+覆膜式脉冲布袋除尘器”处理后经 1 根 40m 高排气筒（DA004）排放。冷灰过程使用的间接冷却水循环使用，根据损耗量进行补加，每年排放 1 次，筛灰过程产生的二次铝灰暂存于厂区铝灰暂存间，定期交由有资质单位处置。

铝灰渣处理的工艺流程及产污环节如下图所示。

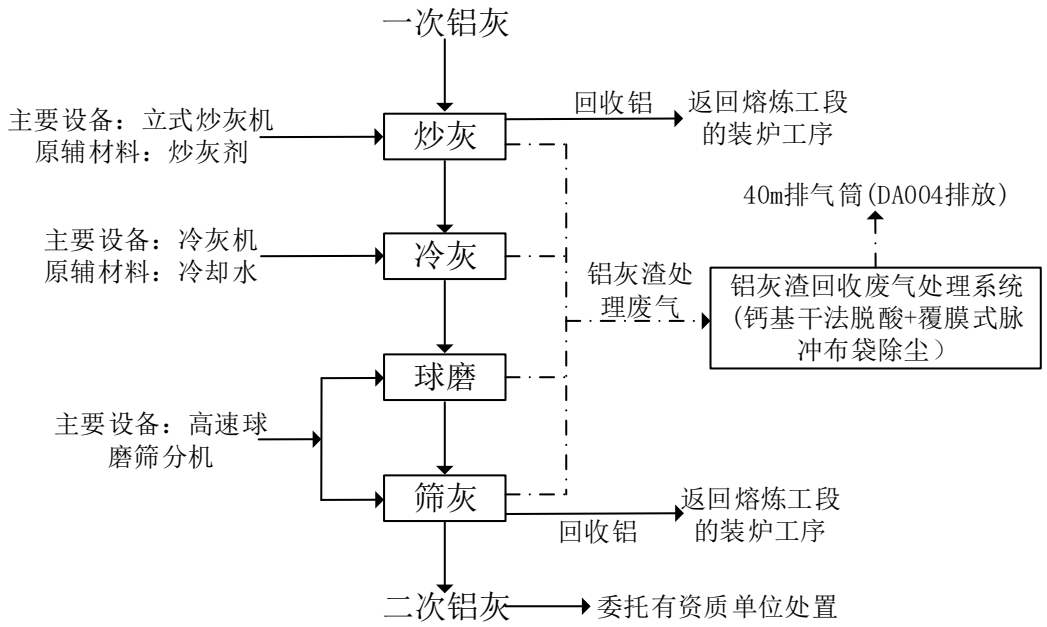


图4.1-6　铝灰渣处理工艺流程及产污环节图

4.1.4 项目铝元素回收率计算

本项目工艺过程铝元素的来源包括入厂的 1 系废变形铝合金、5 系废变形铝合金、6 系废变形铝合金、铝锭、镁锭、铝钛硼合金、铝锶合金及硅，根据 3.3 章节各原辅料元素成分可知，1 系废变形铝合金铝元素含量不低于 99%、5 系废变形铝合金铝元素含量不低于 89.67%、6 系废变形铝合金铝元素含量不低于 90.96%、铝锭铝元素含量不低于 99.99%、镁锭铝元素含量不高于 0.004%、铝钛硼合金铝元素含量不高于 0.03%、铝锶合金铝元素含量不高于 0.05%、硅铝元素含量不高于 0.10%。以上述物料铝含量限值结合其用量计算项目铝元素输入量如下：

表4.1-4　本项目铝元素输入量计算

含铝物料	物料质量（t/a）	物料含铝比例	物料含铝质量（t/a）
1xxx 系铝及铝合金	36000	99.00%	32640
5xxx 系铝镁合金	64000	89.67%	57388.8
6xxx 系铝硅合金	200000	90.69%	181380
铝锭	16000	99.99%	15998.4

镁锭	3600	0.004%	0.144
铝钛硼合金	60	0.03%	0.018
铝锶合金	10	0.05%	0.005
硅	120	0.10%	0.12
合计			290407.487

本项目产品包括铝棒（牌号 6005、6063、6063A、6061、6463）及铝锭（牌号 383Y.2），根据 3.2.2 章节各产品质量标准可知，6005 及 6063 产品铝元素含量不少于 97.5%、6063A 产品铝元素含量不少于 97.45%、6061 产品铝元素含量不少于 95.85%、6463 产品铝元素含量不少于 97.9%、383Y.2 产品铝元素含量不少于 81.2%。以上述产品铝含量限值结合其产量计算项目进入产品的铝元素量如下：

表4.1-5　本项目进入产品的铝元素质量

产品牌号	产品质量（t/a）	产品含铝比例	产品含铝质量（t/a）
6005 产品	100000	97.50%	97500
6063 产品	50000	97.50%	48750
6063A 产品	30000	97.45%	29235
6061 产品	30000	95.85%	28755
6463 产品	60000	97.90%	58740
383Y.2 产品	30000	81.200%	24360
合计			287340

通过以上计算，可得本项目铝元素回收率为 287340/290407.487×100%=98.94%，大于 95%，满足《铝行业规范条件》的要求。

4.1.5 公辅工程及环保工程产污分析

1、循环冷却水系统

本项目使用循环冷却水的工艺环节包括铝灰渣处理过程中热灰冷却及铝棒、铝锭铸造过程中的产品冷却。项目设置 1 套循环冷却水系统，循环冷却水供水能力为 400m^3/h。循环冷却水系统运行过程中会产生水泵运行噪声；此外，热灰冷却使用的循环冷却水在循环过程中盐度、硬度会逐渐增高，为避免对设备产生的腐蚀及结垢，该类循环冷却水需定期排放，铝棒、铝锭铸造过程中为亏水运行，需定期向循环冷却水系统内补充新鲜水，无废水排放。

2、空压站

为满足生产过程中压缩空气使用的需求，本项目设置一座空压站，空压站内设 8 台型号螺杆式空压机，空压站运行过程中产生的污染物包括设备运行噪声及废润滑油。

3、实验室

项目运行过程中需对熔炼炉内铝液进行取样检测以获取熔体内的铝液成分数据，便于开展后续的精炼和调质工作，项目设置一座实验室，实验室内设一台机床及一台直读光谱仪。利用车床将样品车削至核实的尺寸后，将样品置于直读光谱仪分析其元素成分车床运行会产生设备运行噪声、废机油及废金属屑，经直读光谱仪测量完成的样品返回熔炼工段的装炉工序入炉熔化。

4、废气处理设施

本项目废气处理设施包括覆膜式布袋除尘器、SCR 脱硝系统、脱酸系统及活性炭吸附系统。废气处理设施运行过程中产生布袋除尘设施收尘灰（包括废石灰及废活性炭）、SCR 脱硝系统废催化剂，此外，SCR 脱硝系统运行会产生氨逃逸。

5、废水处理设施

本项目废水处理设施为厂区设置的食堂废水隔油池及生活污水预处理池，运行过程中会产生隔油池浮油及生活污水预处理池污泥。此外，项目设置 1 座初期雨水池，可能会产生初期雨水池污泥。

4.2 公用工程及配套设施

一、给水

项目用水由园区市政给水管网供给，项目自市政管网引入城市自来水及园区中水站中水，其中园区中水站以园区污水处理厂处理后的尾水为水源制备中水供企业回用，制备的中水满足《工业循环冷却水处理设计规范》（GB/T50050-2017）中循环冷却水系统补充水水质指标。如下表：

表4.2-1　园区中水站出水水质标准

XXX

本项目生产用水及生活用水分管铺设。项目厂区内设置循环冷却水系统，设置 1 座容积为 1400m^3 循环冷却水池。

二、排水

排水系统采用雨污分流制。

雨水系统：雨水收集后排入厂区雨水管道，然后排入园区雨水管网。

污水系统：本项目生活污水经厂内收集预处理后，经厂区总排口排放，生产废水仅有设备冷却水，直接定期从厂区总排口排放。规划园区污水处理厂目前正在准备开工建设，建成后，本项目废水通过市政污水管网排入规划园区污水处理厂处理，处理后进入园区中水站制成中水后回用于本项目厂区作为循环冷却水补水。本环评要求，园区污水处理厂及中水站建成前本项目不得投入运营。

三、供电

本项目根据工艺要求和国家有关规定，生产负荷等级为二级，厂区配备变压器及低配设施，采用 10kV 高压侧双回路供电，两个电源互为备用，并装备备用电源自动投入装置。

4.3 总物料及元素平衡

一、项目总物料平衡

根据工程分析，本项目投入的物料包括原辅材料和生产过程中产生的铝灰渣回收系统回收铝、检验不合格品、锯切废料等回收物料。废铝经预处理后产生了不合格废料及分选废料，预处理后的废铝及辅料经熔炼、精炼加工后，大部分进入铝合金锭、铝合金棒产品，少部分进入铝灰渣，经灰渣处理其中含铝量较高的金属铝。其余部分进入二次铝灰和灰渣处理废气中。还有少部分物料在熔炼精炼过程中进入熔炼废气和铝灰渣回收处理废气中，在废气处理过程中大部分进入布袋收尘灰，作为固体废物处置。本项目总物料平衡如下表所示。

表4.3-1　本项目总物料平衡表

XXX

二、元素物料平衡

1、铅元素平衡

本项目带入铅的物料包括使用的各类废铝、熔炼过程中添加的金属单质及铝中间合金。废铝铅含量参考《重熔用铝锭》（GB/T1196-2017）规定，ω（Cd+Hg+Pb）≤0.0095%，铅含量按 0.0095%三等分后再扩大 2 倍保守计算，项目使用的废铝量

为 30 万吨/年，计算得由废铝带入的铅含量为 19t/a。

熔炼过程中添加的金属单质包括铝锭、镁锭及铜。铝锭用量执行《重熔用精铝锭》（YS/T665-2018）纯度代号为 4N0 的铝锭标准，其中未专门针对铅规定含量限值，但要求了“其他单个”元素含量不大于 10μg/g（0.001%），因此本次按铅元素占铝锭含量 0.001%考虑，项目铝锭使用量为 36000t/a，计算得由铝锭带入的铅质量为 0.16t/a；镁锭执行《原生镁锭》（GB/T3499-2011）中牌号为 Mg998 的镁锭标准，其规定了铅含量≤0.001%，本次保守考虑取铅元素占镁锭含量的上限 0.001%考虑，项目镁锭使用量为 3600t/a，计算得由镁锭带入铅的质量为 1.08t/a；铜执行《阴极铜》（GB/T467-2010）中 1 号标准铜 Cu-CATH-2 化学成分限值的要求，其规定了铅含量上限为 0.002%，项目铜使用量为 3t/a，计算得由铜带入的铅元素质量为 0.00006t/a。

熔炼过程中添加的铝中间合金为作为细化剂的铝钛硼合金及铝锶合金，分别执行《铝中间合金》（GB/T27677-2017）表 3 牌号为 AlTi5B1 的铝钛硼合金及牌号为 AlSr10 的铝锶合金化学成分限值要求，其中未专门针对铅规定含量限值，但铝钛硼合金要求了“其他单个”元素含量不大于 0.03%、铝锶合金要求了“其他单个”元素含量不大于 0.05%，因此本次按铅元素占铝钛硼合金含量 0.03%考虑、占铝锶合金含量 0.05%考虑，项目铝钛硼合金使用量为 60t/a、铝锶合金使用量为 10t/a，计算得由铝钛硼合金及铝锶合金带入的铅质量分别为 0.018t/a、0.005t/a。

项目铅的去向包括进入产品、进入二次铝灰、被废气处理系统处理及排放进入大气环境。根据文献《我国铝冶炼企业固体废物的指纹特性及毒性》，二次铝灰中铅含量约为 0.143kg/t，项目二次铝灰产生量约 21000t/a。则进入二次铝灰的铅含量为 3.003/a。

表4.3-2　本项目铅元素平衡

XXXX

2、砷元素平衡

本项目带入砷的物料包括使用的各类废铝、熔炼过程中添加的金属单质及铝中间合金。使用的废铝砷含量参考《重熔用铝锭》（GB/T1196-2017）规定，ω（As）≤0.009%，本次计算废铝砷含量按 0.009%的 2 倍计算，项目使用的废铝量为 30 万吨/年，计算得由废铝带入的砷含量为 54t/a。

熔炼过程中添加的金属单质包括铝锭、镁锭及铜。铝锭用量执行《重熔用精

铝锭》（YS/T665-2018）纯度代号为 4N0 的铝锭标准，其中未专门针对砷规定含量限值，但要求了“其他单个”元素含量不大于 10μg/g（0.001%），因此本次按砷元素占铝锭含量 0.001%考虑，项目铝锭使用量为 36000t/a，计算得由铝锭带入的砷质量为 0.16t/a；镁锭执行《原生镁锭》（GB/T3499-2011）中牌号为 Mg998 的镁锭标准，其规定了 ω（Cd+Hg+As+Cr^{6+}）≤0.03%，本次保守考虑取砷元素占镁锭含量的 0.03%考虑，项目镁锭使用量为 3600t/a，计算得由镁锭带入砷的质量为 1.08t/a；铜执行《阴极铜》（GB/T467-2010）中 1 号标准铜 Cu-CATH-2 化学成分限值的要求，其规定了砷含量上限为 0.0015%，项目铜使用量为 3t/a，计算得由铜带入的铅元素质量为 0.000045t/a。

熔炼过程中添加的铝中间合金为作为细化剂的铝钛硼合金及铝锶合金，分别执行《铝中间合金》（GB/T27677-2017）表 3 牌号为 AlTi5B1 的铝钛硼合金及牌号为 AlSr10 的铝锶合金化学成分限值要求，其中未专门针对砷规定含量限值，但铝钛硼合金要求了“其他单个”元素含量不大于 0.03%、铝锶合金要求了“其他单个”元素含量不大于 0.05%，因此本次按砷元素占铝钛硼合金含量 0.03%考虑、占铝锶合金含量 0.05%考虑，项目铝钛硼合金使用量为 60t/a、铝锶合金使用量为 10t/a，计算得由铝钛硼合金及铝锶合金带入的砷质量分别为 0.018t/a、0.005t/a。

项目砷的去向包括进入产品、进入二次铝灰、被废气处理系统处理及排放进入大气环境。根据文献《我国铝冶炼企业固体废物的指纹特性及毒性》，二次铝灰中砷含量约为 0.012kg/t，项目二次铝灰产生量约 21000t/a。则进入二次铝灰的砷含量为 0.252t/a。

表4.3-3　本项目砷元素平衡

XXXX

3、镉元素平衡

本项目带入镉的物料包括使用的各类废铝、熔炼过程中添加的金属单质及铝中间合金。使用的废铝镉含量参考《重熔用铝锭》（GB/T1196-2017）规定，ω（Cd+Hg+Pb）≤0.0095%，镉含量按 0.0095%三等分后再扩大 2 倍保守计算，项目使用的废铝量为 30 万吨/年，计算得由废铝带入的镉含量为 19t/a。

熔炼过程中添加的含镉金属单质包括铝锭、镁锭。铝锭用量执行《重熔用精铝锭》（YS/T665-2018）纯度代号为 4N0 的铝锭标准，其中未专门针对镉规定含

量限值，但要求了“其他单个”元素含量不大于 10μg/g（0.001%），因此本次按镉元素占铝锭含量 0.001%考虑，项目铝锭使用量为 36000t/a，计算得由铝锭带入的镉质量为 0.16t/a；镁锭执行《原生镁锭》（GB/T3499-2011）中牌号为 Mg998 的镁锭标准，其规定了 ω（Cd+Hg+As+Cr^{6+}）≤0.03%，本次保守考虑取镉元素占镁锭含量的 0.03%考虑，项目镁锭使用量为 3600t/a，计算得由镁锭带入镉的质量为 1.08t/a。

熔炼过程中添加的铝中间合金为作为细化剂的铝钛硼合金及铝锶合金，分别执行《铝中间合金》（GB/T27677-2017）表 3 牌号为 AlTi5B1 的铝钛硼合金及牌号为 AlSr10 的铝锶合金化学成分限值要求，其中未专门针对镉规定含量限值，但铝钛硼合金要求了“其他单个”元素含量不大于 0.03%、铝锶合金要求了“其他单个”元素含量不大于 0.05%，因此本次按镉元素占铝钛硼合金含量 0.03%考虑、占铝锶合金含量 0.05%考虑，项目铝钛硼合金使用量为 60t/a、铝锶合金使用量为 10t/a，计算得由铝钛硼合金及铝锶合金带入的镉质量分别为 0.018t/a、0.005t/a。

项目镉的去向包括进入产品、进入二次铝灰、被废气处理系统处理及排放进入大气环境。根据文献《我国铝冶炼企业固体废物的指纹特性及毒性》，二次铝灰中砷含量约为 0.011kg/t，项目二次铝灰产生量约 21000t/a。则进入二次铝灰的砷含量为 0.231t/a。

表4.3-4　本项目镉元素平衡

XXXX

4、铬元素平衡

本项目带入铬的物料包括使用的各类废铝、熔炼过程中添加的金属单质及铝中间合金。

项目使用的 1xxx 系废铝铬含量上限为 0.1%，项目 1xxx 废铝使用量 36000t/a，计算得 1xxx 系废铝带入的铬质量为 18t/a；使用的 5xxx 系及 6xxx 系废铝铬含量上限为 0.2%，项目 5xxx 系及 6xxx 废铝使用量合计 264000t/a，计算得由 5xxx 系及 6xxx 系废铝带入的铬质量为 528t/a。

熔炼过程中添加的含铬金属单质包括铝锭、镁锭。铝锭用量执行《重熔用精铝锭》（YS/T665-2018）纯度代号为 4N0 的铝锭标准，对铬的上限要求为 4μg/g（0.0004%），项目铝锭使用量为 36000t/a，计算得由铝锭带入的铬质量为 0.144t/a；

镁锭执行《原生铝锭》（GB/T3499-2011）中牌号为 Mg998 的镁锭标准，其规定了 ω（Cd+Hg+As+Cr^{6+}）≤0.03%，本次保守考虑取铬元素占镁锭含量的 0.03%考虑，项目镁锭使用量为 3600t/a，计算得由镁锭带入砷的质量为 1.08t/a。

熔炼过程中添加的铝中间合金为作为细化剂的铝钛硼合金及铝锶合金，分别执行《铝中间合金》（GB/T27677-2017）表 3 牌号为 AlTi5B1 的铝钛硼合金及牌号为 AlSr10 的铝锶合金化学成分限值要求，其中未专门针对铬规定含量限值，但铝钛硼合金要求了“其他单个”元素含量不大于 0.03%、铝锶合金要求了“其他单个”元素含量不大于 0.05%，因此本次按铬元素占铝钛硼合金含量 0.03%考虑、占铝锶合金含量 0.05%考虑，项目铝钛硼合金使用量为 60t/a、铝锶合金使用量为 10t/a，计算得由铝钛硼合金及铝锶合金带入的铬质量分别为 0.018t/a、0.005t/a。

熔炼过程中添加的铝中间合金为作为细化剂的铝钛硼合金，执行《铝中间合金》（GB/T27677-2017）表 3 牌号为 AlTi5B1 的铝钛硼合金化学成分限值要求，其中未专门针对铬规定含量限值，但要求了“其他单个”元素含量不大于 0.03%，因此本次按镉元素占铝锭含量 0.03%考虑，项目铝钛硼合金使用量为 60t/a，计算得由铝钛硼合金带入的铬质量为 0.018t/a。

本项目带出铬的物料包括铝合金产品、二次铝灰、被废气处理系统处理及排放进入大气环境。项目涉及的产品中，6463 系列产品及 383Y.2 系列产品不含铬，6005 系列产品含铬 0.1%，6063 系列产品含铬 0.1%，6063A 系列产品含铬 0.05%，6061 系列产品含铬 0.04%～0.35%（本次按 0.35%考虑），根据上述产品的产能及其含铬比例，计算得进入产品的铬质量为 270t/a。

表4.3-5　本项目铬元素平衡

XXXX

5、锡元素平衡

本项目带入锡的物料包括使用的各类废铝、熔炼过程中添加的金属单质及铝中间合金。

项目使用的 1xxx 系、5xxx 系及 6xxx 系废铝未专门针对锡规定含量限值，但要求了“其他单个”元素含量不大于 0.05%，因此本次废变形铝中锡元素含量按 0.05%考虑，项目废变形铝用量合计 300000t/a，计算得由废变形铝带入的锡质量为 139t/a。

熔炼过程中添加的金属单质包括铝锭、镁锭、铜。铝锭用量执行《重熔用精铝锭》（YS/T665-2018）纯度代号为 4N0 的铝锭标准，其中未专门针对锡规定含量限值，但要求了“其他单个”元素含量不大于 10μg/g（0.001%），因此本次按锡元素占铝锭含量 0.001%考虑，项目铝锭使用量为 36000t/a，计算得由铝锭带入的锡质量为 0.36t/a；镁锭执行《原生铝锭》（GB/T3499-2011）中牌号为 Mg998 的镁锭标准，其规定了锡元素含量上限为 0.004%，项目镁锭使用量为 3600t/a，计算得由镁锭带入锡的质量为 0.144t/a；铜执行《阴极铜》（GB/T467-2010）中 1 号标准铜 Cu-CATH-2 化学成分限值的要求，其规定了锡含量上限为 0.001%，项目铜使用量为 3t/a，计算得由铜带入的锡元素质量为 0.00003t/a。

熔炼过程中添加的铝中间合金为作为细化剂的铝钛硼合金及铝锶合金，分别执行《铝中间合金》（GB/T27677-2017）表 3 牌号为 AlTi5B1 的铝钛硼合金及牌号为 AlSr10 的铝锶合金化学成分限值要求，其中未专门针对锡规定含量限值，但铝钛硼合金要求了“其他单个”元素含量不大于 0.03%、铝锶合金要求了“其他单个”元素含量不大于 0.05%，因此本次按锡元素占铝钛硼合金含量 0.03%考虑、占铝锶合金含量 0.05%考虑，项目铝钛硼合金使用量为 60t/a、铝锶合金使用量为 10t/a，计算得由铝钛硼合金及铝锶合金带入的锡质量分别为 0.018t/a、0.005t/a。

本项目带出铬的物料包括铝合金产品、二次铝灰、被废气处理系统处理及排放进入大气环境。项目涉及的产品中，仅 383Y.2 系列产品含锡（含锡量 0.2%），383Y.2 系列产品产能为 30000t/a，计算得进入产品的锡质量为 60t/a。

表4.3-6　本项目锡元素平衡

XXX

6、氯元素平衡

本项目氯元素来自炒灰剂、精炼剂中的含氯物质（包括 KCl、NaCl、$CaCl_2$、NH_4Cl、$MgCl_2$），根据项目上述物料用量及其含氯量，计算出炒灰剂氯含量为 532.518t/a、精炼剂氯含量为 571.449t/a；氯元素的去向包括进入二次铝灰、进入收尘灰及排放进入大气环境。本项目氯平衡见下表：

表4.3-7　本项目氯元素平衡

XXX

4.4 水量平衡

本项目新用水主要包括冷却循环水补水、办公生活用水、洒水降尘用水和绿化用水；其中冷却循环过程中的直接冷却用水（即铝锭/铝棒铸造冷却用水）、洒水降尘用水、厂区绿化用水及洒水降尘用水均全部损耗，无废水排放，外排的废水类型包括间接冷却系统排水及生活污水。现将上述环节用排水情况详述如下：

1、间接冷却过程

间接冷却过程指冷却水不与设备或物料直接接触的冷却过程，为铝灰渣冷却过程，铝灰渣冷却用水量约 7860m^3/d，在冷却过程中，冷却水受热蒸发产生损耗，损耗量 78.6m^3/d。除少数损耗外，大部分冷却水排入冷却循环水池降温后循环使用，冷却水在循环过程中，硬度及含盐量逐渐升高，需要定期外排，排放频次为 1 年 1 次，每次排放量为 20.4m^3。

2、直接冷却过程

直接冷却过程指冷却水直接与需冷却的工件（铝棒、铝锭）接触的过程，该工艺过程亏水运行，冷却水接触高热工件后挥发，无废水产生，直接冷却过程用水类型包括自来水、园区污水处理厂制成的中水及厂区初期雨水池收集的初期雨水。

3、办公生活用水

本项目共 500 名员工，办公生活用水量按 0.1m^3/d 计，生活用水量为 50m^3/d。排污系数按 0.85 计，办公生活污水排放量为 42.5m^3/d。

4、地面清洁降尘用水：本项目产品及原料应尽量避免与水接触防止铝氧化，因此本项目一般采用工业吸尘器并辅以人工清扫的方式进行清洁，为减少清扫扬尘，清扫时适当洒水降尘，每平方米地面清洁用水量为 0.1L/m^2，清洁地面面积为 34000m^2，清洁频率为每一天一次，耗水量 3.4m^3/d。地面清洁降尘用水全部蒸发损耗。

5、绿化用水

厂区内的总绿化面积为 10979.78m^2，每平方米每年按照 0.3m^3 计算，本项目绿化用水量为 3294m^3/a，即 9.7m^3/d。

6、初期雨水

根据《有色金属工业环境保护工程设计规范》（GB50988-2014），有色金属冶炼企业初期雨水应收集，并宜在 5 日内全部利用或处理。初期雨水池容积按可能产生污染的区域面积和降雨量计算确定，如下：

$$Vy=1.2F\cdot I\times10^{-3}$$

式中：Vy—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，经测算本项目 F 取值为 79900m^2；

I—初期雨水量（mm），按 10mm 计算；

由此计算得初期雨水收集池容积为 958.8m^3，因此项目应建设 1 座容积不小于 960m^3 的初期雨水池。初期雨水在 5d 内回用，则回用初期雨水量为 191.8m^3/d。

本项目新鲜水年均用量为 376.96m^3/d，循环用水量为 30651.2m^3/d，总用水量为 31028.16m^3/d，循环水重复利用率为 98.8%。

7、碱液喷淋

本项目采用 SDS 钠基干法脱酸及碱液喷淋的工艺处理熔炼及铝灰渣处理环节产生的酸性气体。其中，碱液喷淋需要补充水，并定期外排废碱液，废碱液作危废处置。

本项目冷却循环水池年排放废水 1 次，排放量 20.4m^3/a（折 0.06m^3/d），将循环水池排水量折算至每天计算，可得厂区废水日均排放情况，水平衡如下：

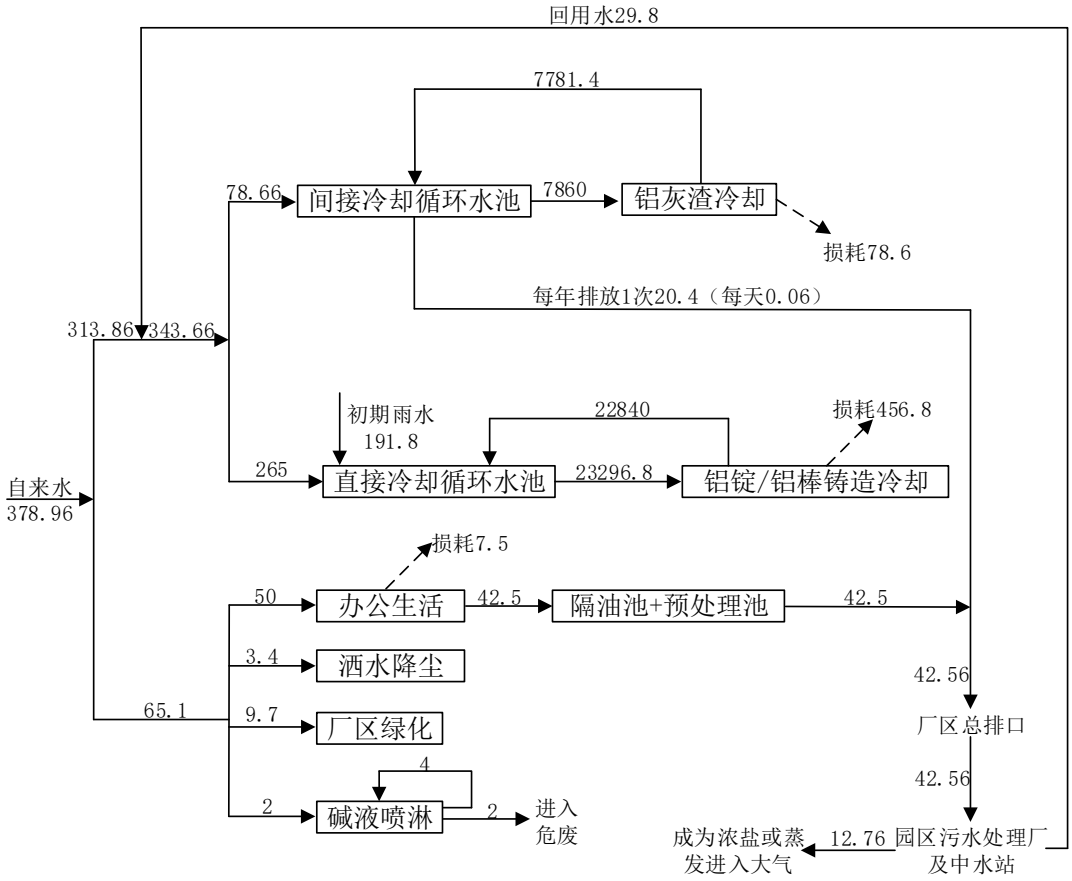


图4.4-1　按年均排水量计算所得水平衡图（m^3/d）

此外，本环评按全年最大排水量最大情景、最小情景分别进行水平衡分析，最大排水量出现在循环水池外排废水的情况（外排水量 20.4m^3/d），此时全厂水平衡如下图所示：

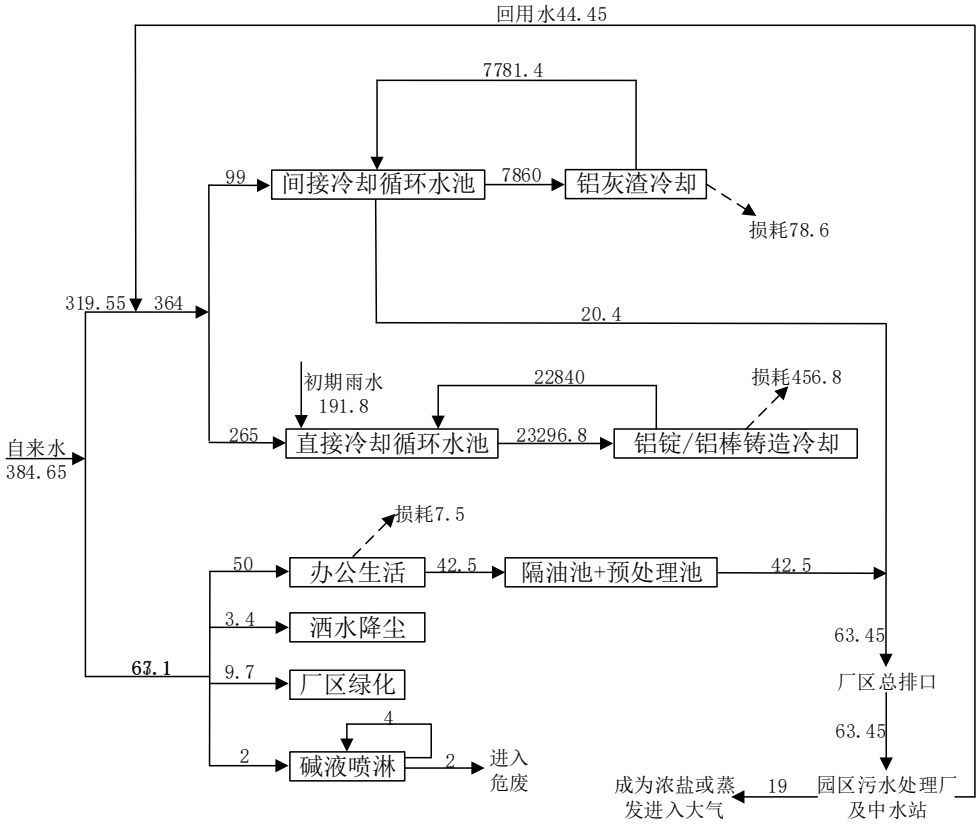


图4.4-2　循环水池外排废水时项目水平衡图（m^3/d）

最小排水量出现在循环水池无废水外排的情况，此时全厂水平衡如下图所示：

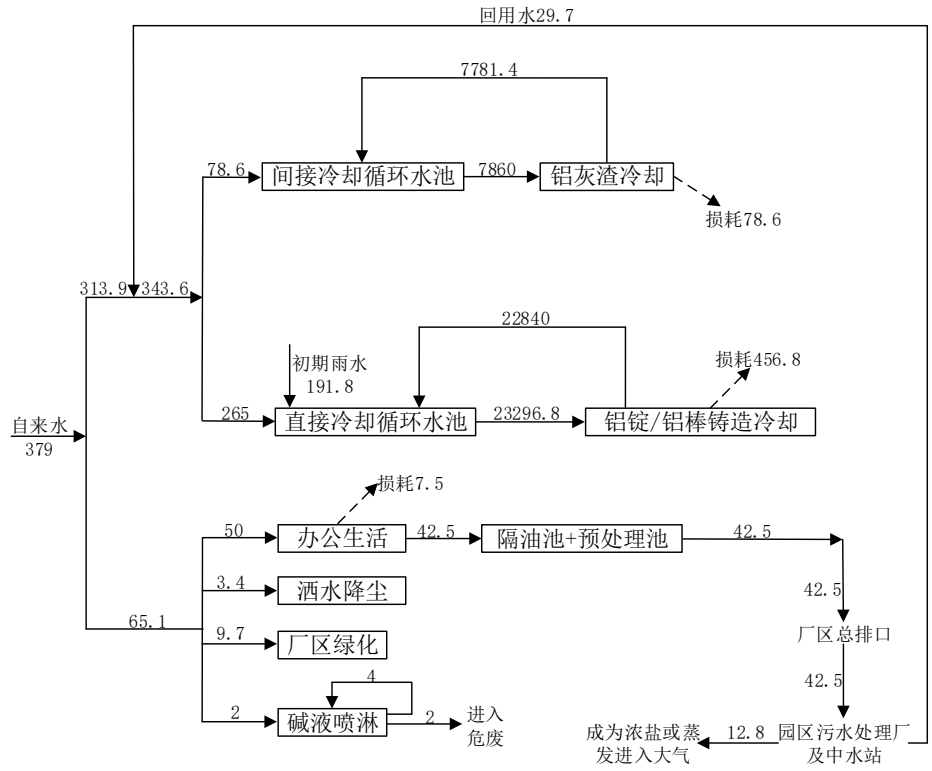


图4.4-3　循环水池无废水外排时项目水平衡图（m^3/d）

4.5 污染物源强核算

4.5.1 废气污染物源强

本项目生产废气主要为废铝熔炼产生的 G1 预处理废气，废铝熔炼产生的 G2 熔炼废气（包括 G2-1 熔炼高温烟气及 G2-2 熔炼低温烟气）及铝灰处理产生的 G3 铝灰渣处理废气。

4.5.1.1 预处理及机械脱漆废气源强核算

本项目预处理废气主要包括破碎、筛分以及分选阶段产生的颗粒物及滚筒脱漆过程中产生的颗粒物，项目外购的废铝量为 300000 万吨/年，利用项目设置的 2 条预处理生产线（采用“破碎筛分+风选+磁选+涡流分选”的预处理工艺）进行预处理。预处理后约有 50%的废铝（150000 万吨/年）为带有表面涂层的废铝，需要进入脱漆抛光设备进行脱漆处理。

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》4210.金属废料和碎屑加工处理行业系数手册，本项目预处理及脱漆过程中粉尘产生系数按 360 克/吨-原料计算，可得项目破碎分选预处理过程中颗粒物产生量为：

300000 吨/年×360 克/吨/1000000=108 吨/年

脱漆预处理过程中颗粒物产生量为：

150000 吨/年×360 克/吨/1000000=54 吨/年

根据上述计算，本项目废铝预处理颗粒物产生量为 162t/a。

4.5.1.2 热脱漆熔炼废气源强核算

热脱漆废气中含有氟化物、二噁英等污染物，熔炼废气中含有的污染物包括颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氟化物、氯化氢、二噁英及重金属（包括镉及其化合物、铬及其化合物、铅及其化合物、砷及其化合物、锡及其化合物）。热脱漆废气最终进入接入熔炼废气收集处理系统一并收集处理，本项目将热脱漆废气产生的二噁英源强纳入熔炼废气一并核算。各污染物核算方式如下：

针对颗粒物、二氧化硫、氯化氢、二噁英、氟化物及重金属，本次根据收集的再生铝项目验收监测或例行监测数据类比获取污染物源强。

针对氮氧化物，采用《排污许可证申请与核发技术规范 工业炉窑》（HJ1121-

2020）“绩效法”进行核算燃料型氮氧化物产生量，并采用“二污普”铝硅合金氮氧化物产生系数（系数法）核算热力型氮氧化物产生量。

热脱漆及熔炼废气中各类污染物的源强核算方法见下图：

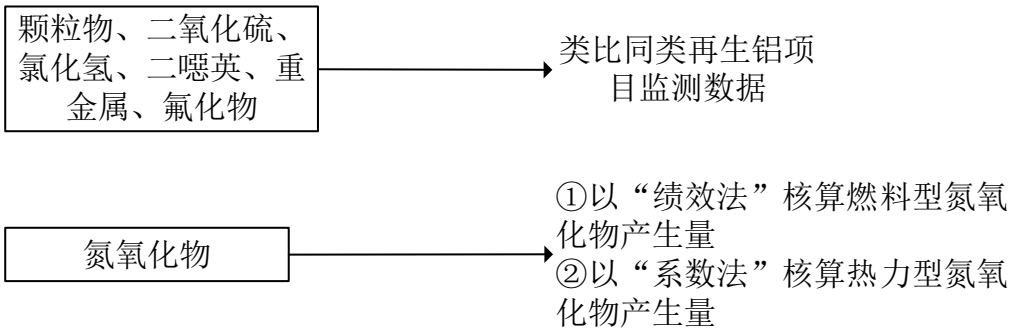


图4.5-1　热脱漆及熔炼废气中各污染物的源强核算方式

1、类比验收监测数据核算废气污染物源强

类比同类再生铝企业的验收监测资料，获取本项目单位再生铝产能熔炼废气中颗粒物、氯化氢、二噁英、二氧化硫、氟化物及重金属产生量，获取上述污染物的产生系数，选取的类比项目基本情况如下：

表4.5-1　本次选取的类比项目基本情况

序号	项目名称	项目特征	备注	可类比的污染物
1	江苏博远金属有限公司再生铝项目（一期）	设计产能 455t/d，无废铝预处理工序，设 2 套熔炼炉，熔炼炉产生熔炼废气经收集处理后合并至 1 根排气筒排放；铝灰处理工序设独立于熔炼设备的废气收集、处理、排放设施	熔炼废气单独收集处理，不与预处理及铝灰渣处理工序混合，与本项目采取的废气收集措施一致，但该项目使用氮气作为精炼气体，与本项目使用氩气相比，该项目熔炼过程中氮氧化物产生量可能更高，因此可以该项目的监测数据类比计算本项目的熔炼废气除氮氧化物外污染物源强	重金属、颗粒物、二氧化硫、二噁英、氯化氢
2	南漳志学锋金属制品有限公司年产 20 万吨再生铝项目（一期）	设计产能 300t/d，无废铝预处理工序，熔炼废气及铝灰渣处理废气分别收集、处理后各经 1 根排气筒排放	熔炼废气单独收集处理，不与预处理及铝灰渣处理工序混合，与本项目采取的废气收集措施一致，但该项目使用氮气作为精炼气体，与本项目使用氩气项目，该项目熔炼过程中氮氧化物产生量可能更高，因此可以该项目的监测数据类比计算本项目的熔炼废气除氮氧化物外污染物源强	
3	汨罗市华潇铝业有限公司年产 10 万吨再生铝合金锭建设项目	设计产能 333t/d，无废铝预处理工序，熔炼废气与铝灰处理废气合并收集、处理后经 1 根排气筒排放	熔炼废气与铝灰处理废气合并收集（熔炼废气进口污染物监测数据包含了铝灰处理废气中的污染物）。因铝灰处理废气中也含有颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢，因此不能以该项目监测值类比本项目熔炼废气的颗粒物、氮氧化物、氯化氢	重金属、二噁英
4	南通众富新材料科技有限公司年产 10 万吨铝液 2 万吨铝锭项目	设计产能 380t/d，无废铝预处理工序，熔炼废气及铝灰渣处理废气经集中收集、处理后由 1 根排气筒排放		
5	安徽慧枫再生资源科技有限公司年产 10 万吨再生铝合金生产项目	设计产能 90.9t/d，无废铝预处理工序，熔炼废气及铝灰渣处理废气一并收集、处理后经 1 根 15m 排气筒排放		
6	四川实美科技有	设计产能 6.31t/d，熔炼废气及铝灰	熔炼废气与铝灰渣处理废气分开收集，与本项目废气收集方式	氟化物

	限公司年产 5 万吨有色金属再生资源综合利用项目	渣处理废气分开收集后汇入末端 1 套废气治理设施处理后，经 1 根 15m 排气筒排放，监测期间该项目采用无氟助剂。	一致，且该项目在熔炼前端设置了机械脱漆工艺，且监测期间采用了无氟助剂，监测期间项目工艺与物料使用与本环评一致，可用于类比本项目熔炼废气氟化物产生源强。	

由上表，本项目熔炼废气各类污染物的预测源强统计如下：

（1）重金属、二噁英源强核算系数

本次选取的 5 个类比对象的监测数据均可用于类比计算本项目重金属、二噁英的污染源强，见下表：

表4.5-2　同类型项目熔炼废气二噁英、重金属污染源强调查表

XXXX

根据上述类比项目熔炼废气二噁英类、重金属污染物产生情况，本次评价原则上采用类比项目的单位产品产生量最大值以核算本项目熔炼废气污染物的的产生源强。

本项目熔炼废气二噁英及重金属污染物产生源强系数取值如下：

表4.5-3　熔炼废气二噁英及重金属产生源强类比结果统计表

污染物	类比项目单位产品产生量核算/[kg/t-产品]			本次评价产生源强系数取值/[kg/t-产品]
	平均值	最小值	最大值	
二噁英类	5.167×10^{-9}	3.833×10^{-11}	1.796×10^{-9}	1.796×10^{-9}
砷及其化合物	4.765×10^{-5}	4.41×10^{-6}	3.367×10^{-4}	3.367×10^{-4}
铅及其化合物	3.448×10^{-5}	9.601×10^{-4}	6.031×10^{-3}	6.031×10^{-3}
锡及其化合物	1.112×10^{-4}	9.8×10^{-6}	6.641×10^{-4}	6.641×10^{-4}
镉及其化合物*	3.941×10^{-4}	3.924×10^{-6}	1.1×10^{-3}	3.941×10^{-4}
铬及其化合物	1.219×10^{-4}	2.968×10^{-5}	8.064×10^{-4}	8.064×10^{-4}

注：镉及化合物产生系数最大值为 1.1×10^{-3}kg/吨产品，与其他数据均不在一个数量级（其他数据产生系数在 10^{-6}～10^{-4}kg/吨产品量级），因此针对镉及其化合物，本次选取该项目历次监测获取的产生系数均值以核算源强。

（2）颗粒物、二氧化硫、氯化氢源强核算系数

根据表 4.5-1 对选取的类比项目分析，可用江苏博远金属有限公司再生铝项目（一期）及南漳志学锋金属制品有限公司年产 20 万吨再生铝项目（一期）的颗粒物、二氧化硫、氯化氢监测数据类比本项目相应废气污染物源强，见下表：

表4.5-4　同类型项目熔炼废气颗粒物、二氧化硫、氯化氢污染源强调查表

XXX

根据上述类比项目熔炼废气颗粒物、二氧化硫、氯化氢产生情况，本次评价采用类比项目的单位产品产生量最大值以核算本项目熔炼废气污染物的的产生源强，见下表：

表4.5-5　熔炼废气颗粒物、二氧化硫、氯化氢产生源强类比结果统计表

污染物	类比项目单位产品产生量核算/[kg/t-产品]			本次评价产生源强系数取值/[kg/t-产品]
	平均值	最小值	最大值	
颗粒物	0.936	0.230	2.02	2.02
二氧化硫	0.036	0.020	0.059	0.059
氯化氢	0.033	0.016	0.047	0.047

（3）氟化物源强核算系数

根据表 4.5-1 对选取的类比项目分析，可用四川实美科技有限公司年产 5 万吨有色金属再生资源综合利用项目的氟化物监测数据类比本项目氟化物产生源强。

根据监测数据，实美科技在采取机械脱漆及使用无氟助剂的条件下，氟化物产生量均为未检出（检出限 60 μg/m^3），本项目以 30 万吨再生铝生产的基准排气量（300000*100000=3×$10^{10}$$m^3$/a，367647$m^3$/h）乘以检出限获取熔炼废气氟化物源强，为 0.0221kg/h（0.18t/a，产生系数为 0.0006kg/t-产品）。

2、“绩效法”及“系数法”核算废气污染物源强

本次针对氮氧化物采用“绩效法”及“系数法”核算其源强，本项目使用天然气作为燃料，熔炼炉炉膛温度最高为 1200℃，熔炼过程中氮氧化物的来源包括天然气燃烧过程中产生的燃料型氮氧化物及炉膛内鼓入空气中所含 N_2 在高温下转化的热力型氮氧化物。

（1）以“绩效法”核算燃料型氮氧化物产生量

采用《排污许可证申请与核发技术规范 工业炉窑》（HJ1121-2020）“绩效法”核算熔炼过程中氮氧化物产生量，核算方法如下：

$$Mi=R\times G\times 10$$

式中：

M_i—第 i 个排放口污染物年许可排放量，t；

R—第 i 个排放口对应工业炉窑前三年实际产量最大值（若不足一年或前三年实际产量最大值超过设计产能，则以设计产能为准）或前三年实际燃料消耗量

最大值（若不足一年或前三年实际燃料消耗量最大值超过设计消耗量，则以设计消耗量为准），万 t 或万 m^3，本次评价按设计熔炼炉天然气消耗量（1370 万 m^3/a）核算熔炼氮氧化物产生量；

G—绩效值，kg/t 产品，kg/t 燃料或 kg/m^3 燃料，天然气低位热值一般为 37.62MJ/m^3，根据 HJ1121-2020 表 6 计算，NOx 绩效值为 2.6899g/m^3 燃料。

经计算，本项目熔炼炉氮氧化物产生量为 36.85t/a。

（2）以“系数法”核算热力型氮氧化物产生量

采用二污普《3240 有色金属合金制造行业系数手册》中硅铝合金（原料为结晶硅+废杂铝）氮氧化物产生系数（0.22kg/t-产品）核算熔炼炉热力型氮氧化物。熔炼炉天然气消耗量约 1370 万 m^3/a，计算得熔炼炉热力型氮氧化物产生量为 66t/a。

（3）以“绩效法”及“系数法”核算氮氧化物汇总

“绩效法”及“系数法”计算的氮氧化物产生量合计为 102.85t/a（折合熔炼氮氧化物产生系数为 0.343kg/t-产品）。

3、熔炼废气污染物产生系数汇总

根据以上分析，统计出熔炼废气污染物产生源强系数，汇总如下：

表4.5-6　本项目熔炼废气污染物产生系数汇总

XXX

4.5.1.3 铝灰渣处理废气源强核算

铝灰渣处理过程中产生的各类废气污染物的核算过程如下：

1、类比监测数据核算废气污染物源强

本次铝灰渣处理系统的颗粒物、氯化氢、氟化物及二氧化硫源强类比国内同类再生铝项目铝灰渣处理废气污染物排放量。其中，颗粒物、氯化氢、二氧化硫选取的类比项目包括“江苏博远金属有限公司再生铝项目（一期）”、“南漳志学锋金属制品有限公司年产 20 万吨再生铝项目（一期）”及“湖北灵龙铝业有限公司废铝回收利用项目”。上述项目铝灰渣废气与熔炼废气分开收集，与本项目废气收集措施一致，具有类比可行性；氟化物选取的类比项目为“四川实美科技有限公司年产 5 万吨有色金属再生资源综合利用项目”，该项目铝灰渣废气与熔炼废气分开收集，且采用了机械脱漆工艺及无氟助剂，具有类比可行性。

类比项目铝灰渣处理环节污染物排放量见下表：

表4.5-7　同类型项目铝灰渣处理颗粒物、二氧化硫、氟化物、氯化氢污染源强调查表

XXXX

根据上述国内同类型再生铝项目铝灰渣回收废气污染物产生情况，南漳志学锋监测数据中铝灰渣处理废气的颗粒物产生强度显著高于另外两个项目，本次针对铝灰渣处理废气产生的颗粒物以该项目历次监测数据获取的产生系数均值以核算本项目源强，二氧化硫及氯化氢保守考虑选择单位产品产生量的最大值作为本项目铝灰渣处理废气的核算源强。见下表：

表4.5-8　铝灰渣处理废气产生源强系数取值表

污染物	类比项目单位产品产生量核算/[kg/t-产品]			本次评价产生源强系数取值/[kg/t-产品]
	平均值	最小值	最大值	
颗粒物	2.24	1.74	4.23	2.24
二氧化硫	0.021	0.018	0.023	0.023
氯化氢	0.007	0.001	0.014	0.014

拟用于类比氟化物产生强度的“四川实美科技有限公司年产 5 万吨有色金属再生资源综合利用项目”铝灰渣处理环节废气处理环节氟化物均未检出，本次根据废气氟化物检出限（60μg/m^3）及铝灰渣处理烟气基准排气量（铝灰渣回收粗铝量 36000t/a，铝灰渣回收工段基准风量为 7000m^3/t 粗铝，计算得铝灰渣处理基准排气量为 252000000m^3/a，即 30882m^3/h），由此计算得铝灰渣处理氟化物源强为 0.015t/a。

2、物料衡算法核算废气污染物源强

铝灰渣处理过程中产生的氮氧化物由炒灰剂所含 $NaNO_3$ 分解产生，在炒灰过程中，$NaNO_3$ 发生如下分解反应：

$$2NaNO_3=2NaNO_2+O_2$$

$$2NaNO_2=Na_2O+NO+O_2$$

生成的 NO 进一步被氧化生成二氧化氮：$2NO+O_2=2NO_2$

本项目炒灰剂年用量为 300t/a，其中含 10%$NaNO_3$，则 $NaNO_3$ 含量为 30t/a，其中含氮量为 4.94t/a，转化为二氧化氮质量为 16.24t/a，按二氧化氮在氮氧化物中占比 90%计算，可得铝灰渣处理过程中氮氧化物产生量为 18.039t/a（0.06kg/t-产品）。

4.5.1.4 SCR 脱硝废气源强核算

项目熔炼高温熔炼烟气量为 120000m^3/h，参考《火电厂脱硝工程技术规范选择性催化还原法》（HJ562-2010）规定，SCR 氨逃逸浓度宜小于 2.5mg/m^3，本

次按氨逃逸浓度为 2.5mg/m^3 计，熔炼高温烟气处理过程中氨产生量为 2.448t/a，产生速率为 0.3kg/h。

4.5.1.5 废气污染源强汇总

根据以上分析，本项目废气产生源强如下表所示。

表4.5-9　本项目废气产生源强一览表

XXX

4.5.2 废水污染物源强

本项目地面采用干法清洁，无地面清洗水产生；样品监测使用原子发射光谱仪，不配置标准溶液，不需要溶解样品，无实验废水排放。项目生产过程中排放的废水类型包括 W1 循环冷却排水、W2 生活污水。

W1 循环冷却排水：项目涉及外排的循环冷却水为铝灰渣冷却的循环冷却水：冷灰循环水量 324.3m^3/h（7781.4m^3/d）。随着冷却过程中循环水硬度、盐分逐渐升高，需定期排放以避免对设备造成腐蚀或结垢，需定期排放，排放频次为 1 年/1 次，每次排放量 20.4m^3。间接冷却水在冷却水管道、夹套及循环水池内循环，不与涉重的物质接触，其中不含重金属。

W2 生活污水：本项目办公生活污水主要来源为食堂废水和卫生间盥洗污水。本项目劳动定员为 500 人，按照日均生活用水定额 0.1m^3/d 计，排水量以用水量 85%计，办公生活污水排放量为 42.5m^3/d。

本项目废水污染物源强如下表所示。

表4.5-10　本项目废水污染物源强一览表

主要污染物	W1 循环冷却排水		W2 办公生活污水	
	产生量 kg/d	产生浓度 mg/L	产生量 kg/d	产生浓度 mg/L
废水量（m^3/d）	0.06		42.5	
pH	6～9		/	
COD	3.59×10^{-3}	60	19.13	450
BOD_5	5.99×10^{-4}	10	12.75	300
NH_3-N	2.99×10^{-4}	5	1.49	35
TP	5.99×10^{-5}	1	0.26	6
SS	5.99×10^{-4}	10	9.78	230
氯化物	1.50×10^{-2}	250	/	/
动植物油	/	/	4.68	110

4.5.3 噪声污染源强

本项目产噪设备主要包括破碎机、筛分机、风选机、磁选机、涡流分选机、脱漆炉、熔炼炉、锯切机及动力设备等，各产噪设备噪声源强见下表：

表4.5-11　噪声源强汇总表

序号	构筑物	名称	型号	噪声源强 dB(A)
1	熔炼车间预处理间	破碎机	定制非标设备	110～120
2		筛分机	定制非标设备	110～120
3		风选机	定制非标设备	100～110
4		磁选机	定制非标设备	90～100
5		涡流分选机	定制非标设备	90～100
6		脱漆抛光设备	含漆废铝处理能力 10t/h	90～100
7	熔炼车间熔铸间	脱漆炉	脱漆能力 10t/h	85～90
8		双室炉	炉膛容量 158t，熔化率 10t/h	85～90
9		卷扬机	60T	85～90
10		深井铸棒机	组合件	70～75
11		全自动铸锭机	组合件	70～75
12		自动锯切机	/	90～100
13		立式炒灰机	HW-9HW-100-9	80～85
14		冷灰机	组合件	80～85
15		高速球磨筛分机	转速 36r/min	85～90
16		空压机	螺杆式	100～110
17	室外	风机	/	100～110
18		冷却水泵	/	95～100

4.5.4 固体废物

本项目固体废物主要包括：破碎分选杂质、废包装材料、生活污水预处理污泥、办公生活垃圾以及沾有机油的废抹布、手套等。详见固体废物产生及处理情况章节。

4.6 营运期污染物排放及治理措施

4.6.1 废气排放及治理措施

1、废气有组织排放

本项目生产废气主要为 G1 预处理废气、G2 熔炼废气、G3 铝灰渣处理废气

本项目有组织废气的排放及处理情况如下：

（1）G1 预处理废气：

本项目预处理废气为破碎、筛分、分选阶段及脱漆抛光阶段产生的颗粒物，废料在预处理各工段运输采用封闭式皮带运输，各物料转运点均设置集气装置；破碎机、筛分机、分选设备及脱漆抛光设备的进、出料口设置集气罩收集各预处理环节产生的粉尘，分成经收集后经密闭管道输送至 1 套“覆膜式脉冲布袋除尘”装置处理，覆膜式脉冲布袋除尘器对颗粒物去除效率为 99.5%。处理后废气经 1 根 40m 高排气筒（DA001）排放。

（2）G2 熔炼废气

熔炼废气收集处理系统分为 2 套，包括高温烟气收集处理系统和低温烟气收集处理系统，高温烟气处理系统用于处理急冷后的脱漆炉尾气、侧井炉尾气、双室炉尾气及熔保炉尾气；低温烟气处理系统用于处理侧井炉环境集烟、双室炉环境集烟及熔保炉环境集烟。高温烟气收集处理系统及低温烟气收集处理系统详细介绍如下：

①高温烟气收集处理系统：高温烟气包括脱漆炉尾气、侧井炉尾气、双室炉尾气及熔保炉尾气，高温烟气产生后由与产生点位密闭连接的管道收集（因熔炼炉炉门设有防爆孔，熔炼过程中有极少量高温烟气自防爆孔溢出，高温烟气收集效率为 99%）并输送至末端处理设施，经 1 套“SCR 脱硝+SDS 钠基干法脱酸+覆膜式脉冲布袋除尘+活性炭吸附+碱液喷淋脱酸”处理装置处理后由 1 根 40m 高排气筒（DA002）排放。

②低温烟气收集处理系统：低温烟气为包括双室炉及熔保炉的环境集烟。本项目在双室炉加料室、熔化室以及熔保炉炉门处分别设置落地式大尺寸集气罩，对投料、扒渣、精炼等开炉过程由炉内外溢的烟气进行抽风收集（收集效率 98%），收集的各处环境集烟经分支排气管道汇入主烟道，然后进入低温烟气处理系统，经 1 套高效覆膜布袋除尘装置处理后由 1 根 40m 高排气筒（DA003）排放。

根据双室炉、熔保炉的生产过程特点，估算其闭炉工作的时间占熔炼总时间的 80%，开炉工作的时间占熔炼总时间的 20%，闭炉工作过程中产生的烟气为高温烟气，开炉过程中自炉体内溢出的烟气为低温烟气，据此分析高温烟气占熔炼烟气比例的 80%，低温烟气占熔炼烟气比例的 20%。

熔炼废气基准烟气量核算及设计烟气量：

根据《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》（GB31574-2015）表 3 中规定再生金属企业炉窑单位产品基准排气量为 10000m^3/吨产品。根据《排污许可

证申请与核发技术规范 有色金属工业-再生金属》（HJ863.4-2018）表 6 规定再生铝生产企业炉窑主要排放口基准烟气量如下：

表4.6-1　HJ 863.4-2018 规定再生铝企业炉窑主要排放口基准排气量

序号	产排污节点	排放口	基准烟气量（干烟气）/m^3/吨产品
1	熔炼炉	尾气烟囱	3000
2	熔炼炉环境集烟	环境集烟烟囱	3000
3	精炼炉	尾气烟囱	2000
4	精炼炉环境集烟	环境集烟烟囱	2000

注：
（1）对于多个主要排放口烟气统一排放的情况，基准烟气量取相关工序基准排气量之和
（2）熔炼炉产品产量以铝合金计

根据上表结合本项目产能，计算出本项目 G2 熔炼废气涉及的高温烟气处理系统及低温烟气处理系统基准烟气量，两个处理系统基准烟气量及设计烟气量如下：

表4.6-2　熔炼废气处理系统基准烟气量核算和设计烟气量一览表

排气筒名称	排气筒编号	核算基准烟气量（Nm^3/h）	设计烟气量（Nm^3/h）
高温烟气排气筒 [a]	DA002	183824	120000
低温烟气排气筒	DA003	183824	500000

（3）G3 铝灰渣回收废气

铝灰渣设备包括炒灰设备、冷灰设备、球磨设备及筛灰设备，在上述设备运行过程中均会产生废气。冷灰、球磨工序均在密闭的设备内进行，产生的废气经与设备密闭连接的管道收集，无废气的无组织排放，筛灰设备工作过程全密闭，筛下物即为二次铝灰，二次铝灰自筛灰设备底部的灰斗排出，由与灰斗出料口密闭衔接的吨袋收集，故筛灰设备运行过程中亦不存在废气无组织排放。

炒灰过程中因工艺需要，加料口（兼作观察口）需敞开，无法做到密闭运行，炒灰过程中产生的废气会从加料口溢出。炒灰设备置于三面和顶部封闭、一面敞开（用于车辆进入加料）的隔间中，在隔间敞开面设卷帘，加料口上方设大口径集气罩，保持加料口附近处于微负压状态，加料口溢出的废气经集气罩收集（收集效率可达 97%以上），废气经收集后送至末端 1 套“钙基干法脱酸+覆膜式脉冲布袋除尘器”处理后经 1 根 40m 排气筒（DA004）排放。

铝灰渣回收废气处理系统烟气量核算及设计烟气量：

根据《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业-再生金属》（HJ863.4-

2018）表 6 规定再生铝生产企业铝灰处理主要排放口基准烟气量如下：

表4.6-3　HJ 863.4-2018 规定再生铝企业铝灰处理主要排放口基准排气量

序号	产排污节点	排放口	基准烟气量（干烟气）/m^3/吨产品
1	铝灰处理	尾气烟囱	7000
注：铝灰处理产品产量以粗铝计			

根据物料平衡计算的本项目铝灰渣处理过程中回收铝产生量（36000t/a），结合 HJ863.4-2018 所述铝灰处理过程中的单位产品基准烟气量，计算出本项目铝灰处理的基准烟气量为 30882m^3/h。

表4.6-4　表　铝灰渣处理系统基准烟气量核算和设计烟气量一览表

排气筒名称	排气筒编号	核算基准烟气量（Nm^3/h）	设计烟气量（Nm^3/h）
铝灰渣处理废气排气筒	DA004	30882	120000

本项目废气处理及排放方案如下图所示。

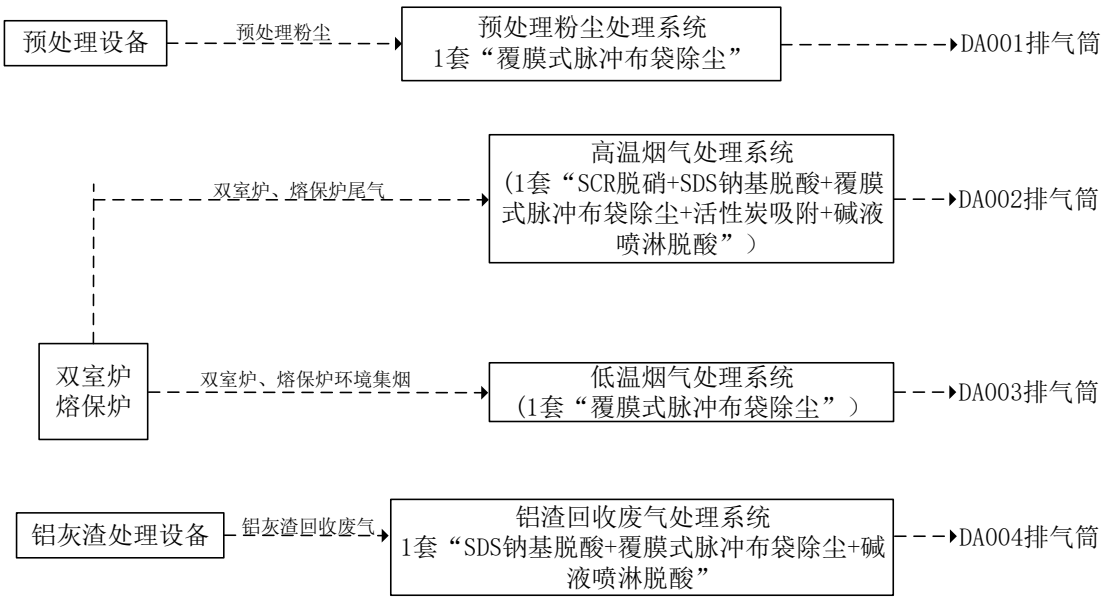


图4.6-1　本项目废气处理及排放方案图

本项目有组织废气的收集处理措施及废气排放参数如下表所示。

表4.6-5　本项目废气污染物收集处理情况及排气筒参数表

排气筒编号	废气类型	污染物	产生位置	废气收集方式及效率	处理措施	处理效率	排气筒参数						排放口类型
							排气总量(Nm^3/h)	高度(m)	数量（个）	内径（m）	烟气温度（℃）	出口风速（m/s）	
DA001	预处理粉尘	颗粒物	破碎机、筛分机、风选机、磁选机、涡流分选机、脱漆抛光设备	进料、出料口上方设置集气罩，收集率 95%	1 套覆膜式脉冲布袋除尘器	99.5%	60000	40	1	1.2	25	14.74	一般排放口
DA002	熔炼高温废气	颗粒物	双室炉、熔保炉尾气	在双室炉、熔保炉运行过程中炉门关闭，产生的高温烟气经与炉体排烟口密闭连接的管道收集，仅有少量高温烟气自炉门的防爆孔溢出，熔炼高温废气收集效率可达 99%	1 套“SCR 脱硝+SDS 钠基干法脱酸+高效覆膜布袋除尘+活性炭吸附+碱液喷淋脱酸”系统	99.5%	120000	40	1	1.6	80	16.59	主要排放口
		二氧化硫				70%							
		氮氧化物				80%							
		氯化氢				70%							
		二噁英				70%							
		砷及其化合物				99%							
		铬及其化合物				99%							
		铅及其化合物				99%							
		镉及其化合物				99%							
		锡及其化合物				99%							
		六价铬				99%							
		氟化物				10%							
DA003	熔炼低温废气	颗粒物	双室炉、熔保炉环境集烟	在双室炉加料室、熔化室以及熔保炉炉门处分别设置大尺寸集气罩，对投料、扒渣、精炼等开炉过程由炉内外溢的烟气进行抽风收集	1 套 SDS 钠基干法脱酸+覆膜式脉冲布袋除尘器+碱液喷淋脱酸	95%	500000	40	1	3.2	25	17.28	主要排放口
		二氧化硫				10%							
		氮氧化物				10%							
		氯化氢				10%							
		二噁英				0%							
		砷及其化合物				95%							
		铬及其化合物				95%							
		铅及其化合物				95%							
		镉及其化合物				95%							
		锡及其化合物				95%							
		六价铬				95%							

排气筒编号	废气类型	污染物	产生位置	废气收集方式及效率	处理措施	处理效率	排气筒参数						排放口类型
							排气总量(Nm^3/h)	高度(m)	数量（个）	内径（m）	烟气温度（℃）	出口风速（m/s）	
		氟化物				10%							
DA004	铝灰渣回收废气	颗粒物	铝灰渣回收（炒灰、冷灰、球磨、筛灰）	冷灰、球磨、筛灰工序均在密闭的设备内进行，炒灰设备置于三面和顶部封闭、一面敞开的隔间中，在隔间敞开面设卷帘，加料口上方设大口径集气罩，保持加料口附近处于微负压状态	1 套 SDS 钠基干法脱酸+覆膜式脉冲布袋除尘器+碱液喷淋脱酸	99.7%	120000	40	1	1.6	80	16.59	主要排放口
		二氧化硫				70%							
		氮氧化物				30%							
		氟化物				10%							
		氯化氢				70%							

本项目废气污染物有组织排放及达标情况如下表所示。

表4.6-6　本项目废气污染物有组织排放情况表

排气筒编号	废气类型	污染物类型	设计风量（m^3/h）	基准烟气量（m^3/h）	进入处理系统浓度（mg/m^3）	进入处理系统速率（kg/h）	处理效率%	排放浓度（mg/m^3）		排放速率（kg/h）	排放标准		达标情况	排放量（t/a）
								设计烟气量下的排放浓度	基准烟气量下的排放浓度		浓度（mg/m^3）	速率（kg/h）		
DA001	预处理粉尘	颗粒物	60000	/	314.338	18.860	99.5%	1.572	/	0.094	30	/	达标	1.334
DA002	熔炼高温烟气*	颗粒物	120000	183824	490.030	58.804	99.5%	2.450	1.599	0.294	30	/	达标	4.798
		二氧化硫			14.422	1.731	70%	4.327	2.824	0.519	150	/	达标	4.237
		氮氧化物			83.189	9.983	60%	33.276	21.722	3.993	200	/	达标	16.282
		氟化物			0.146	0.017	70%	0.044	0.029	0.005	3	/	达标	0.935
		氯化氢			11.319	1.358	70%	3.396	2.217	0.407	30	/	达标	3.325
		二噁英类			4.359E-07	5.230E-08	70%	1.308E-07	8.536E-08	1.569E-08	5.00×10^{-7}	/	达标	1.280×10^{-7}
		砷及其化合物			0.082	9.804E-03	99%	8.170E-04	5.333E-04	9.804E-05	0.4	/	达标	8.000×10^{-4}
		铅及其化合物			1.464	1.756E-01	99%	1.464E-02	9.554E-03	1.756E-03	1	/	达标	1.433×10^{-2}
		锡及其化合物			0.161	1.934E-02	99%	1.612E-03	1.052E-03	1.934E-04	1	/	达标	1.578×10^{-3}
		镉及其化合物			0.096	1.148E-02	99%	9.564E-04	6.243E-04	1.148E-04	0.05	/	达标	9.365×10^{-4}
		铬及其化合物			0.196	2.348E-02	99%	1.957E-03	1.277E-03	2.348E-04	1	/	达标	1.916×10^{-3}
		六价铬			9.784E-05	1.174E-05	99%	9.784E-07	6.387E-07	1.174E-07	/	/	/	9.581×10^{-7}
		氨			/	/	0%	2.5	1.632	0.300	/	35	达标	2.448
DA003	熔炼低温烟气	颗粒物	500000	183824	29.105	14.552	95%	1.455	3.958	0.728	30	/	达标	1.187
		二氧化硫			0.857	0.428	10%	0.771	2.097	0.385	150	/	达标	3.494
		氮氧化物			4.941	2.470	10%	4.447	12.095	2.223	200	/	达标	20.139

排气筒编号	废气类型	污染物类型	设计风量（m^3/h）	基准烟气量（m^3/h）	进入处理系统浓度（mg/m^3）	进入处理系统速率（kg/h）	处理效率%	排放浓度（mg/m^3）		排放速率（kg/h）	排放标准		达标情况	排放量（t/a）
								设计烟气量下的排放浓度	基准烟气量下的排放浓度		浓度（mg/m^3）	速率（kg/h）		
		氟化物			0.009	0.004	10%	0.008	0.021	0.004	3	/	达标	0.771
		氯化氢			0.672	0.336	10%	0.605	1.646	0.303	30	/	达标	2.742
		二噁英类			2.589E-08	1.294E-08	0%	2.589E-08	7.041E-08	1.294E-08	5.00×10^{-7}	/	达标	1.056×10^{-7}
		砷及其化合物			4.852E-03	0.002	95%	2.426E-04	6.599E-04	1.213E-04	0.4	/	达标	1.979×10^{-4}
		铅及其化合物			8.692E-02	0.043	95%	4.346E-03	1.182E-02	2.173E-03	1	/	达标	3.545×10^{-3}
		锡及其化合物			9.571E-03	0.005	95%	4.786E-04	1.302E-03	2.393E-04	1	/	达标	3.904×10^{-4}
		镉及其化合物			5.680E-03	0.003	95%	2.840E-04	7.725E-04	1.420E-04	0.05	/	达标	2.317×10^{-4}
		铬及其化合物			1.162E-02	0.006	95%	5.811E-04	1.581E-03	2.906E-04	1	/	达标	4.740×10^{-4}
		六价铬			5.811E-06	2.906E-06	95%	2.906E-07	7.903E-07	1.453E-07	/	/	/	2.370×10^{-7}
DA004	铝灰渣处理**	颗粒物	120000	30882	664.382	79.726	99.7%	1.993	7.744794221	0.239	30	/	达标	6.506
		二氧化硫			6.975	0.837	70%	2.093	8.131330772	0.251	150	/	达标	2.049
		氮氧化物			17.870	2.144	30%	12.509	48.60566449	1.501	200	/	达标	12.249
		氟化物			0.015	0.002	10%	0.013	0.05238	0.002	3	/	达标	0.039
		氯化氢			4.024	0.483	70%	1.207	4.691152368	0.145	30	/	达标	1.182

注：*：《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》（GB 31574-2015）规定若单位产品实际排气量超过基准排气量，须将实测大气污染物浓度换算为大气污染物基准排气量排放浓度，并以大气污染物基准排气量排放浓度作为判定排放是否达标的依据。本项目高温烟气处理系统排气筒（DA002）设计烟气量小于基准烟气量，按设计烟气量排放浓度判定达标情况，低温烟气处理系统排气筒（DA003）设计烟气量大于基准烟气量，按基准烟气量排放浓度判定达标情况。

****：**《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业-再生金属》（HJ 863.4-2018）中规定了铝灰处理基准烟气量为 $7000m^3$/吨-粗铝，据此及物料平衡计算本项目铝灰渣处理设计烟气量大于基准烟气量，按基准烟气量排放浓度判定达标情况。

2、废气无组织排放

本项目在废铝预处理、熔炼及铝灰渣处理环节均存在废气的无组织排放，其中，项目在预处理设备中的破碎机、涡电流风选机等设备进料口、出料口设置集气罩，对废铝预处理过程中产生的粉尘进行收集（收集效率为 95%），约 5%的预处理粉尘以无组织形式排放；脱漆炉密闭运行，脱漆废气产生后汇入熔炼烟气，熔炼高温烟气经与炉体密闭连接的管道收集至末端处理系统处理，但有极少量熔炼高温烟气自熔炼炉门防爆孔等未完全密闭处溢出（熔炼高温烟气收集效率为 99%）；熔炼低温烟气为各熔炼炉的环境集烟，通过在双室炉加料室、熔化室以及熔保炉炉门处分别设置落地式大尺寸集气罩对其进行收集，环境集烟对熔炼废气收集率为 98%；铝灰渣处理过程中涉及废气无组织排放的仅为炒灰工序，炒灰设备设置在三面和顶部封闭、一面敞开的隔间中，在隔间敞开面设卷帘，加料口上方设大口径集气罩，保持加料口附近处于微负压状态，铝灰渣处理废气收集效率为 97%。

本项目无组织废气排放情况如下表所示。

表4.6-7　项目无组织废气污染物排放情况表

污染源	污染物名称	无组织排放量（kg/h）	面源面积（m^2）
熔炼车间预处理间	颗粒物	0.993	17706.33
熔炼车间熔铸间	颗粒物	3.357	16408.53
	二氧化硫	5.21×10^{-2}	
	氮氧化物	0.218	
	氯化氢	3.55×10^{-2}	
	二噁英	7.92×10^{-10}	
	砷及其化合物	1.49×10^{-4}	
	铬及其化合物	3.56×10^{-4}	
	铅及其化合物	2.66×10^{-3}	
	镉及其化合物	1.74×10^{-4}	
	锡及其化合物	2.93×10^{-4}	
	氟化物	3.20×10^{-4}	
	六价铬	1.78×10^{-7}	

本项目废气产生及排放总量如下表所示。

表4.6-8　本项目废气产生及排放总量情况表

污染物	产生量（t/a）	处理量（t/a）	排放量（t/a）
颗粒物	1438.538	1391.990	46.549
二氧化硫	24.873	15.016	9.857
氮氧化物	120.891	56.140	64.750

氟化物	0.195	0.114	0.082
氯化氢	18.057	10.791	7.266
二噁英类	5.389E-07	2.988E-07	2.401E-07
砷及其化合物	0.1010	0.0980	3.0020E-03
铅及其化合物	1.8094	1.7557	5.38E-02
锡及其化合物	0.1992	0.1933	5.92E-03
镉及其化合物	0.1182	0.1147	3.51E-03
铬其化合物	0.2419	0.2347	7.19E-03
六价铬	1.21E-04	1.174E-04	3.595E-06
氨	2.4480	0	2.4480

4.6.2 废水排放及治理措施

本项目为再生铝生产项目，生产过程中产生的废水主要包括循环冷却排水及生活污水，其中，循环冷却排水年排放次数 1 次，年排放量 20.4m^3/a，日均排放量 0.06m^3/d，循环冷却排水水质较清洁，经循环冷却水槽沉淀后经厂区污水总排口排放进入园区市政污水管网；生活污水中的食堂废水经 1 座容积为 10m^3 隔油池处理后与其他办公生活废水一并进入厂区设置的 1 座容积为 50m^3 的预处理池处理后经厂区污水总排口进入市政污水管网。

本项目废水处理方案如下：

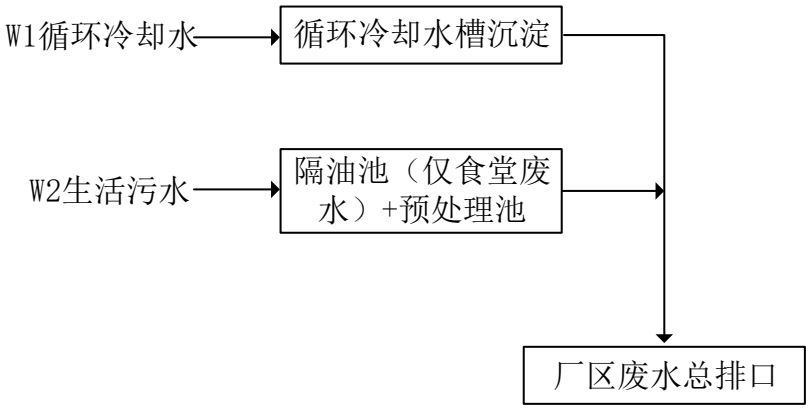


图4.6-2　本项目废水处理及排放方案图

表4.6-9　本项目废水产生生及排放情况一览表

序号	废水类别	主要污染物产生浓度（mg/L）	废水排放量（t/d）	处理措施及排放去向
1	W1 冷却循环排水	COD 60、BOD_5 10、氨氮 5、总磷 1、SS 10、氯化物 250	0.06	总排口→园区污水管网

序号	废水类别	主要污染物产生浓度（mg/L）	废水排放量（t/d）	处理措施及排放去向
2	W2 生活污水	COD 450、BOD_5 300、氨氮 35、总磷 6、SS 230、动植物油 110	42.5	总排口→园区污水管网
废水小计			42.56	

根据《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》（GB 31574-2015），单位产品基准排水量为 1m^3/t 产品，本项目年产 30 万吨再生铝，因此基准排水量应不超过 300000m^3/a。由上表可知，本项目废水排放量为 42.56m^3/d，年工作 340 天，废水排放量为 14470.4m^3/a，未超过基准排水量。

本项目废水污染物处理情况如下表所示：

表4.6-10　项目废水污染物排放情况一览表

废水处理系统	废水处理量（t/d）	主要污染物	处理前		处理后		处理效率
			产生量 kg/d	产生浓度 mg/L	排放量 kg/d	排放浓度 mg/L	
循环冷却水槽沉淀	0.06	COD	3.60×10^{-3}	60	3.60×10^{-3}	60	0%
		BOD_5	6.00×10^{-4}	10	6.00×10^{-4}	10	0%
		NH_3-N	3.00×10^{-4}	5	3.00×10^{-4}	5	0%
		TP	6.00×10^{-5}	1	6.00×10^{-5}	1	0%
		SS	6.00×10^{-4}	10	3.00×10^{-4}	5	50%
		氯化物	0.015	250	0.0150	250	0%
生活污水处理系统（隔油池+预处理池）	42.50	COD	19.125	450	15.300	360	20%
		BOD_5	12.750	300	10.200	240	20%
		NH_3-N	1.488	35	1.488	35	0%
		TP	0.255	6	0.255	6	0%
		SS	9.775	230	5.865	138	40%
		动植物油	4.675	110	2.338	55	50%
厂区总排口	42.56	COD	19.13	449.45	15.30	359.58	/
		BOD_5	12.75	299.59	10.20	239.68	/
		NH_3-N	1.49	34.96	1.34	31.46	/
		TP	0.26	5.99	0.26	5.99	/
		SS	9.78	229.69	5.87	137.81	/
		氯化物	0.015	0.35	0.015	0.35	/
		动植物油	4.68	109.85	2.34	54.92	/

表4.6-11　项目总排口污染物浓度一览表

指标	COD	BOD_5	氨氮	总磷	SS	动植物油
总排口浓度（mg/L）	359.58	239.68	35	5.99	137.81	54.92
排放标准（mg/L）	500	300	35	8	400	100
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标

根据《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》（GB 31574-2015）要求，

间接排放废水中的污染物未规定排放限值的，由企业与园区污水处理厂根据其污水处理能力商定相关标准，并报当地环境保护主管部门备案。本项目外排的废水进入园区市政污水管网，项目外排的污染物（COD、BOD5、NH3-N、TP、SS、氯化物、动植物油在 GB 31574-2015 未规定间接排放限值），因此执行园区污水处理厂进水水质标准限值。经分析，本项目废水经厂区预处理后能够达到园区污水处理厂设计进水水质要求。

本项目废水污染物处理及排放量统计情况如下表所示：

表4.6-12　项目废水污染物产生及排放情况表

污染物	产生量（t/a）	削减量（t/a）	排放量（t/a）
COD	6.504	1.301	5.203
BOD_5	4.335	0.867	3.468
NH_3-N	0.506	0	0.506
TP	0.087	0	0.087
SS	3.324	1.330	1.994
氯化物	0.005	0	0.005
动植物油	1.590	0.795	0.795

4.6.3 地下水污染防治措施

1、污染途径

污染物进入地下水的途径主要是由降雨或废水排放等通过垂直渗透进入包气带，进入包气带的污染物在物理、化学和生物作用下经吸附、转化、迁移和分解后输入地下水。

根据工程所处区域的地质情况，拟建项目可能对地下水造成污染的区域主要包括：预处理池、隔油池、循环水池、初期雨水池等池体构筑物及氨水储罐。

项目对地下水的可能影响的途径如下：

（1）预处理池、隔油池、循环水池、初期雨水池、事故应急池的池体出现破损，导致较长一段时间内废水通过裂口渗入地下影响地下水质；

（2）厂区设置的氨水储罐内的液态物料发生事故泄漏，导致氨水溶液渗入地下；

2、地下水污染防治措施

（1）源头控制措施

①积极推行实施清洁生产，实现各类废物循环利用，减少污染物的排放量；

②项目应根据国家现行相关规范加强环境管理，采取防止和降低污染物跑、冒、滴、漏的措施。正常生产过程中应加强巡检及时处理污染物跑、冒、滴、漏，同时应加强对防渗工程的检查，若发现防渗密封材料老化或损坏，应及时维修更换；

③对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取控制措施，防止污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低限度。

（2）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）要求，项目应采取分区防渗措施，分为重点防渗区、一般防渗区及简单防渗区。

重点防渗区：初期雨水池、事故应急池、氨水罐区、危废暂存间及熔炼车间熔铸间内的二次铝灰暂存间设置为重点防渗区，其中二次铝灰暂存间应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求采取防渗措施，初期雨水池、事故应急池、氨水罐区应按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）重点防渗区的要求采取防渗措施。

一般防渗区：熔炼车间内一般固废暂存间，生活污水预处理池设置为一般防渗区，应按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）一般防渗区的要求采取防渗措施。

简单防渗区：熔炼车间除一般固废暂存间及二次铝灰暂存间的区域、循环冷却水池、消防泵房、倒班房、办公楼、消防水池可设置为简单防渗区，地面或池体可采用一般水泥硬化。

本项目为租赁现有构筑物进行建设，除初期雨水池、事故应急池及氨水罐区外，项目涉及的各建、构筑物土建工程均已建设完成，其中各池体构筑物已采取了 30cm 厚 P6 等级抗渗混凝土进行防渗（渗透系数 $K=0.49\times10^{-8}cm/s$），满足《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）对重点防渗区的要求，其余区域目前均采用 20cm 厚 P4 等级混凝土（渗透系数 $K=0.78\times10^{-8}cm/s$）进行防渗，满足《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）一般防渗区的要求，但不满足重点防渗区或《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求。

环评要求熔炼车间熔铸间内的二次铝灰暂存间地面应在现有混凝土地面上敷设 2mm 厚水泥基渗透结晶性防水涂料（渗透系数 $K\leq10^{-10}cm/s$）、危废暂存间应采用 2mm 厚 HDPE 膜进行防渗，确保其满足 GB18597-2023 的防渗技术要求，

另外，拟新增的事故应急池、初期雨水池及氨水罐区应按照《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）重点防渗区的要求采用 30cm 厚 P6 等级抗渗混凝土进行防渗。

表4.6-13　本项目地下水分区防渗措施

区域名称	防渗分区	防渗技术要求	防渗措施	备注
熔炼车间车间熔铸间内二次铝灰暂存间、危废暂存间	重点防渗区	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10^{-7}cm/s 或GB18597-2023	二次铝灰暂存间在现有混凝土地面上敷设2mm厚水泥基渗透结晶性防水涂料（渗透系数K≤10^{-10}cm/s） 危废暂存间采用2mm厚HDPE膜进行防渗（渗透系数K≤10^{-10}cm/s）	新增防渗措施
初期雨水池、事故应急池、氨水罐区			30cm厚P6等级抗渗混凝土（渗透系数K=0.49×10^{-8}cm/s）	
熔炼车间内一般固废暂存间	一般防渗区	等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10^{-7}cm/s	采用20cm厚P4等级混凝土进行防渗（渗透系数K=0.49×10^{-8}cm/s）	依托租赁设施现有防渗措施
生活污水预处理池				
除重点防渗区及一般防渗区和绿化以外的区域（熔炼车间除二次铝灰暂存间及一般固废暂存间以外的区域、循环冷却水池、消防泵房、倒班房、办公楼、消防水池）	简单防渗区	一般水泥硬化	采用20cm厚P4等级混凝土进行防渗（渗透系数K=0.78×10^{-8}cm/s）	依托租赁厂房现有防渗措施

在采取防渗措施后，项目正常运行仅存在废水跑、冒、滴、漏及生活污水预处理、隔油池池体的渗漏，但受防渗层阻隔，该类污染对地下水系统影响极小；非正常状况下，受物料储存设施破损及地面（池体）防渗层老化等因素影响，项目使用的液态物料及产生的污水出现泄漏并部分沿老化的防渗层渗入地下水系统，在此情况下将对地下水环境产生影响。

3、运行状况设计

根据本项目各构筑物对地下水环境的影响程度，选取氨水储罐及预处理池作为预测对象，对其进行运行状况设计见下表：

表4.6-14　运行状况设计表

构筑物	正常状况	非正常状况
氨水储罐	氨水储罐区正常状况下采用 30cm 厚 P6 等级抗渗混凝土（渗透系数 $K=0.49\times10^{-8}cm/s$）进行防渗，罐体正常状况运行良好，无地下水污染物产生。	非正常状况下，氨水储罐因老化等因素出现破损，其内暂存的物料沿裂口泄露，同时地面防渗层老化失效，泄露的物料部分沿老化的防渗层进入地下水系统，假设泄露孔洞口径 10mm，泄露时间取 10min，根据当地水文地质条件，取泄露物料的 2%下渗进入地下水系统。
预处理池	预处理池正常状况下采用 20cm 厚 P4 等级抗渗混凝土（渗透系数 $K=0.78\times10^{-8}cm/s$）进行防渗，在防渗层完好的情况下，受防渗层阻隔，废水下渗量极少，不会对地下水环境产生影响。	预处理池非正常状况下防渗层老化开裂，池体内废水沿老化的防渗层，防渗层裂缝按池体面积 50%计，在非正常状况发生后 90d 在厂区下游监测井中发现污染物浓度异常升高，开展池体防渗层检修。

4、泄漏量及下渗量计算

（1）罐体泄漏量及下渗量计算公式

氨水储罐泄露量计算采用伯努利公式，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），液体泄露速率核算公式为：

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

式中：

QL—液体泄露速度，kg/s；

Cd—液体泄露系数，取 0.65；

A—裂口面积，m^2；

P—容器内介质压力，Pa；

P_0—环境压力，Pa；

g—重力加速度；

h—裂口之上液位高度，m，按储存 80%高度计算。

本项目使用的氨水溶液密度约为 $0.934g/cm^3$，经上式计算可得泄露速率为 0.33kg/s，10min 泄漏量为 196kg，根据当地水文地质条件，取进入含水层的氨水占泄漏量的 2%，则下渗量为 3.92kg。

（2）池体下渗量计算公式

池体下渗量按照达西公式进行计算，计算公式如下：

$$Q = K \times \mathrm{i} \times A$$

式中：Q—下渗量（m^3/d）；

K—渗透系数（m/d）；

ⅰ—水力坡度；

A—面积（m^2）。

非正常状况下，预处理池体构筑物防渗层产生裂缝，废水沿裂缝下渗进入地下水系统，该状况下破裂区直接采用达西定律计算，非破裂区依据正常状况废水下渗计算方式进行计算。

（3）下渗量计算结果汇总

根据运行状况设计，本项目非正常状况下氨水及生活污水下渗量见下表：

表4.6-15　本项目非正常状况下污水及氨水下渗量

构筑物	对应的物料	单位	物料下渗量
氨水储罐	氨水	kg	3.92
生活污水预处理池	生活污水	L/d	81.32

4.6.4 噪声产生及防治措施

本项目产噪设备主要为破碎机、筛分机、风选机、熔炼炉、熔保炉、全自动锯切机等生产设备，以及风机、冷却水泵等动力设备。

项目主要产噪设备及拟采用的降噪措施情况见下表。

表4.6-16　主要产噪设备及治理情况表

序号	设备名称	设备数量（台/套）	声级源强 dB(A)	治理措施
1	破碎机	2	110～120	购置低噪声设备、设备减震、厂房隔声
2	筛分机	2	110～120	购置低噪声设备、设备减震、厂房隔声
3	风选机	2	100～110	购置低噪声设备、设备减震、厂房隔声
4	磁选机	2	90～100	购置低噪声设备、设备减震、厂房隔声
5	涡流分选机	2	90～100	购置低噪声设备、设备减震、厂房隔声
6	脱漆抛光设备	2	90～100	购置低噪声设备、设备减震、厂房隔声
7	脱漆炉	2	85～90	购置低噪声设备、设备减震、厂房隔声
8	双室炉	3	85～90	购置低噪声设备、设备减

序号	设备名称	设备数量（台/套）	声级源强 dB(A)	治理措施
				震、厂房隔声
9	熔保炉	3	85～90	购置低噪声设备、设备减震、厂房隔声
10	卷扬机	4	85～90	购置低噪声设备、厂房隔声
11	深井铸造机	4	70～75	购置低噪声设备、设备减震、厂房隔声
12	全自动铸锭机	1	70～75	购置低噪声设备、设备减震、厂房隔声
13	自动锯切机	2	90～100	购置低噪声设备、设备减震、厂房隔声
14	立式炒灰机	4	80～85	购置低噪声设备、设备减震、厂房隔声
15	冷灰机	2	80～85	购置低噪声设备、设备减震、厂房隔声
16	高速球磨筛分机	1	85～90	购置低噪声设备、设备减震、厂房隔声
17	空压机	8	100～110	购置低噪声设备、设备减震、厂房隔声
18	风机	若干	100～110	购置低噪声设备、设备减震
19	冷却水泵	若干	95～100	购置低噪声设备、设备减震

本项目拟采取如下防治措施：

1、规划防治对策

主要通过本项目的车间平面的合理布置，最大限度降低本项目噪声对周边影响。

2、技术防治措施

（1）声源上降低噪声措施：

1）合理布置噪声源；将主要的噪声源布置于各厂房的内部，尽量远离厂界，以减轻对厂界外的声环境影响。

2）选型上使用国内先进的低噪声设备，安装时采取台基减振、橡胶减震接头及减震垫等措施。

3）水泵基础设橡胶隔振垫，以减振降噪；同时，水泵吸水管和出水管上均加设可曲绕橡胶接头以减振。

4）设备定期调试，加润滑油进行维护。

（2）噪声传播途径上降低噪声措施：

1）振动设备设单独基础，减少噪声向外传播。操作人员休息间采用隔声门窗。

2）各种泵类安装在独立泵房内，通过建筑墙体使噪声进一步衰减，减少噪

声对周围环境的传播和影响。

3、管理措施：

根据周边外环境关系，制定合理的工作方案，在厂界内种植常绿防护树木，减少车间噪声对声环境的影响；制定噪声监测方案，并对降噪减噪设施的使用运行、维护保养等方面纳入公司的管理要求。

综上分析，通过选用低噪声设备，采取隔声减振及配套的管理等有效的降噪措施后，项目厂界可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准。

4.6.5 固体废物产生及处置情况

根据《固体废物鉴别标准 通则》（GB 34330-2017），任何不需要修复和加工即可用于其原始用途的物质，或者在产生点经过修复和加工后满足国家地方制定或行业通行的产品质量标准并且用于其原始用途的物质，不作为固体废物管理。本项目铝灰渣处理过程中回收的铝料、样品检验产生的废样品、铝液过滤产生的滤渣、产品检测产生的不合格品均回用于熔化工段的装炉工序，因此，上述物料不作为固体废物管理。

本项目固体废物主要包括一般固废、危险固废和待鉴别固废三类，其产生及处理情况如下：

1、一般固废产生及处理情况

（1）S1 入厂不合格废料：在废铝入厂分类时，经人工分拣及抽样检测，可能发现来料中混有不合格的无法进行后续加工的废料，经物料平衡分析，该类废料产生量约 482.98t/a，经收集后直接退回供货商。

（2）S2 破碎分选杂质：主要来源于废铝破碎、筛分、风选、磁选、涡流分选预处理，将其中的塑料、橡胶等非金属杂质以及废铁等金属杂质与废铝分离，产生破碎分选杂质，分选杂质产生量约 102t/a，分类后交由废品回收站回收。

（3）S3 废陶瓷过滤板：熔保炉精炼产生的铝液经陶瓷过滤板过滤后再进行铸棒或铸锭，该过程产生废陶瓷过滤板，产生量 85t/a，经回收后交由生产厂家回收。

（5）S4 废包装：主要来源于原辅材料的包装，经厂内收集后交废品回收站

回收；

（6）S5 生活污水预处理污泥：本项目含油生活污水经隔油池去除浮油后，和其他不含油生活污水一并排入预处理池处理，因此生活污水处理会产生预处理池污泥，拟交由市政环卫部门统一清运；

（7）S6 办公生活垃圾（含餐厨垃圾和隔油池浮油）：本项目共 500 名员工，按照每人每天产生 0.5kg 办公生活垃圾计，本项目办公生活垃圾年产生量为 85 吨，拟交由市政环卫部门统一清运，其中餐厨垃圾和隔油池浮油委托有餐厨垃圾处理资质单位处理；

（8）S7 循环水池沉渣：项目设置循环冷却水池以暂存循环冷却水，暂存期间存在沉渣或水垢，产生量约 2t/a，定期交由市政环卫部门统一清运；

（9）S8 废保温材料：熔炼设备运行过程中其内保温材料需定期更换，产生废保温材料（废保温砖等），废保温材料产生量产生量 2t/a，由废品收购商回收。

2、危险废物产生及处理情况

（1）S9 收尘灰（含废活性炭粉末）：本项目使用布袋除尘器进行除尘，拦截的粉尘中包括铝灰、废活性炭粉末等，除尘灰产生量 1368.65t/a，经收集后作为危险废物，委托有资质单位处置，项目布袋除尘采用脉冲式清灰，当系统感应到布袋除尘器风阻过大需要清灰时将自动进行清灰，清灰过程每天进行。

（2）S10 二次铝灰：熔炼产生的一次铝灰渣经炒灰、冷灰、球磨、筛灰处理后，分离出的铝灰，属于危险废物，产生量约 21000t/a，委托有资质单位处置。

（3）S11 废机油、沾有机油的废手套、抹布、废油桶等：主要由设备定期维护产生，沾有机油的废手套、抹布、废油桶等产生量为 0.8 吨/年，拟委托有资质单位处理；

（4）S12 废布袋：本项目使用覆膜式脉冲布袋除尘器处理粉尘，随着布袋的老化破损需定期更换，产生废布袋，产生量约 1t/a，委托有资质单位处置。

（5）S13 SCR 脱硝废催化剂：本项目针对高温熔炼废气采用 SCR 脱硝技术进行脱硝，脱硝过程中使用的催化剂活性下降需要定期更换，催化剂更换频次约一年一次，产生量约 2t/a

3、待鉴别污泥产生及处理情况

（1）S14 漆渣：脱漆抛光设备运行过程中，废铝表面的表面涂层受机械摩

擦的作用下而脱落，形成漆渣，产生量约 6t/a，作为待鉴别废物处置。鉴别后，若鉴别结果为危险废物，则作为危险废物处理，若鉴别结果为一般固废，则作为一般固废处理；

（2）S15 初期雨水池污泥：项目设置初期雨水池收集厂区产生的初期雨水，初期雨水池内沉淀物定期打捞产生初期雨水污泥，该污泥产生量约 0.8t/a，其中可能含重金属，作为待鉴别废物处置。鉴别后，若鉴别结果为危险废物，则作为危险废物处理，若鉴别结果为一般固废，则作为一般固废处理。

（3）S16 脱酸固渣：项目采用干法脱酸，以小苏打及石灰作为脱酸的介质，脱酸过程中产生固渣，产生量约 452.71t/a，作为待鉴别废物处置。鉴别后，若鉴别结果为危险废物，则作为危险废物处理，若鉴别结果为一般固废，则作为一般固废处理。

本项目固体废物产生及处置情况如下表所示：

表4.6-17　项目固体废物产生及处置去向

序号	名 称	产生工序	形态	产生量 t/a	源强依据	主要成分	有害成分	产废周期（天）	危险属性	处置去向
1	S1 入厂不合格废料	来料检测	固态	482.98	物料衡算法	废铝、非金属	/	1	/	退回供应商
2	S2 破碎分选杂质	废铝破碎、分选	固态	102	物料衡算法	橡胶、塑料、铁等	/	1	/	废品收购商回收
3	S3 废陶瓷过滤板	铝液过滤	固态	85	物料衡算法	陶瓷、金属滤渣	/	1	/	生产厂家回收
4	S4 废包装	包装（不沾染危险化学品）	固态	5	类比法	纸板、塑料	/	1	/	废品收购商回收
5	S5 生活污水预处理污泥	生活污水处理	半固态	10	类比法	预处理池污泥、隔油池浮油）	/	340	/	市政环卫部门清运
6	S6 办公生活垃圾（含餐厨垃圾和隔油池浮油）	办公生活	固态	85	产污系数法	纸、塑料、餐厨垃圾等	/	1	/	市政环卫部门清运，其中餐厨垃圾和隔油池浮油委托有餐厨垃圾处理资质单位处理
7	S7 循环水池沉渣	冷却循环水利用	固态	2	类比法	无机杂质	/	340	/	市政环卫部门清运
8	S8 废保温材料	熔炼炉检修	固态	2	类比法	无机杂质	/	340	/	废品收购商回收
一般固废合计				**773.98**						
9	S9 收尘灰（含废活性炭粉末）	废气处理	固态	1368.65	物料衡算法	铝灰、废活性炭粉末、杂质等	重金属、二噁英	1	HW48 321-026-48	交有资质单位处置
10	S10 二次铝灰	铝灰渣处理	固态	21000	物料衡算法	重金属、灰渣	重金属	1	HW48 321-026-48	交有资质单位处置
11	S11 废机油、沾有机油的废手套、抹布、废油桶等	设备维护	液态	0.8	类比法	矿物油	矿物油	340	HW08 900-249-08	交有资质单位处置
12	S12 废布袋	环保设备检修	固态	1	类比法	重金属等	重金属	340	HW49 900-041-49	交有资质单位处置
13	S13 废催化剂	烟气脱硝	固态	2	类比法	钒钛	重金属	340	HW50 772-007-50	交有资质单位处置
危险固废合计				**22372.5**						

序号	名 称	产生工序	形态	产生量 t/a	源强依据	主要成分	有害成分	产废周期（天）	危险属性	处置去向
14	S14 漆渣	滚筒脱漆	固态	6	物料衡算法	碳化颗粒	/	1	/	鉴别前交有资质单位处置，鉴别后根据鉴别结果作相应处置
15	S15 初期雨水池污泥	初期雨水收集	半固态	0.8	类比法	重金属等	/	340	待鉴别废物	
16	S16 脱酸固渣	废气处理	固态	452.71	类比法	重金属、石灰等	/	170	待鉴别废物	
待鉴别废物合计				**459.51**						
固废合计				**23605.95**						

为了减小废弃物的储运风险，防止危废流失污染环境，本项目设置危废暂存间及铝灰暂存间，对固体废物进行分类暂存，待鉴别废物在鉴别前放置在危险废物暂存间内，鉴别后根据鉴别结果。

（3）项目危险废物容器和包装物污染控制要求

1）容器和包装物材质、内衬应与盛装的危险废物相容；

2）针对不同类别、形态、物理化学性质的危险废物，其容器和包装物应满足相应的防渗、防漏、防腐和强度等要求。

3）硬质容器和包装物及其支护结构堆叠码放时不应有明显变形，无破损泄露。

4）柔性容器和包装物堆叠码放时不应有明显变形，无破损泄露。

5）使用容器盛装液态、半固态危险废物时，容器内部应留有适当的空间，以适应温度变化可能引发的收缩和膨胀，防止其导致容器渗漏或永久变形。

6）容器和包装物外表应保持清洁。

3、危险废物贮存要求

本项目危险废物的临时贮存需按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求进行，具体要求如下：

（1）贮存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。

（2）贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。

（3）贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s），或其他防渗性能等效的材料。

（4）危险废物存入贮存设施前应对危险废物类别和特性与危险废物标签等危险废物识别标志的一致性进行核验，不一致的或类别、特性不明的不应存入。

（5）应定期检查危险废物的贮存状况，及时清理贮存设施地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物，保证堆存危险废物的防雨、防风、防扬尘等

设施功能完好。

（6）作业设备及车辆等结束作业离开贮存设施时，应对其残留的危险废物进行清理，清理的废物或清洗废水应收集处理。

（7）贮存设施运行期间，应按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存。

（8）贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施环境管理制度、管理人员岗位职责制度、设施运行操作制度、人员岗位培训制度等。

（9）贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施全部档案，包括设计、施工、验收、运行、监测和环境应急等，应按国家有关档案管理的法律法规进行整理和归档。

4.7 项目污染物产生和排放汇总

项目全厂污染物排放总量统计见下表：

表4.7-1　项目全厂污染物排放总量统计

类别	污染物	产生量 (t/a)	削减量 (t/a)	排放量 (t/a)
废水	废水量	14470.4	0	14470.4
	COD	6.504	1.301	5.203
	BOD_5	4.335	0.867	3.468
	氨氮	0.506	0.051	0.455
	总磷	0.087	0	0.087
	SS	3.324	1.330	1.994
	动植物油	1.590	0.795	0.795
	氯化物	0.005	0	0.005
废气	颗粒物	1438.538	1391.990	46.549
	二氧化硫	24.873	15.016	9.857
	氮氧化物	120.891	56.140	64.750
	氟化物	0.195	0.114	0.082
	氯化氢	18.057	10.791	7.266
	二噁英类	5.389E-07	2.988E-07	2.401E-07
	砷及其化合物	0.1010	0.0980	3.0020E-03
	铅及其化合物	1.8094	1.7557	5.38E-02
	锡及其化合物	0.1992	0.1933	5.92E-03
	镉及其化合物	0.1182	0.1147	3.51E-03
	铬及其化合物	0.2419	0.2347	7.19E-03
	六价铬	1.21E-04	1.174E-04	3.595E-06
	氨	2.4480	0	2.4480
固废	一般固废	779.98	779.98	0
	危险废物	22372.5	22372.5	0
	待鉴别废物	453.51	453.51	0

4.8 非正常工程及事故状况排放污染源分析

本项目可能出现的非正常情况（事故）下的排放情况主要为污染物处理设备非正常运行。

本项目生产废气包括 G1 预处理废气、G2 熔炼废气（G2-1 熔炼高温烟气、G2-2 熔炼低温烟气）、铝灰渣处理废气（G3）。废气正常情况下均由相应的废气处理设施处理后经排气筒排放。当设备在开、停车、检修状态或者部分环保设备未能完全运行的状况下，废气处理系统不能达到正常处理效率。

非正常工况主要考虑人为或机械故障导致的处理效率下降，根据再生铝行业企业运行经验，保守计算非正常工况的废气污染物排放情况，即废气处理设施完全失效，废气处理效率为 0 时的废气排放情况，如下表所示：

表4.8-1　项目非正常工况下废气污染物产生及处理情况一览表

序号	污染源		非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度 (mg/m^3)	非正常排放速率（kg/h）	单次持续时间/h	年发生频次/a	应对措施
1	DA001 排气筒	破碎机、筛分机等废铝预处理设备	废气处理系统故障	颗粒物	314.338	18.860	0.5	1	加强废气处理系统的维护；定期检修
2	DA002 排气筒	脱漆炉、双室炉、熔保炉尾气		颗粒物	490.030	58.804	0.5	1	
3				二氧化硫	14.422	1.731	0.5	1	
4				氮氧化物	83.189	9.983	0.5	1	
				氟化物	0.146	0.017	0.5	1	
5				氯化氢	11.319	1.358	0.5	1	
6				二噁英 ($ngTEQ/m^3$)	4.359E-07	5.230E-08	0.5	1	
7				砷及其化合物	0.082	9.804E-03	0.5	1	
8				铅及其化合物	1.464	1.756E-01	0.5	1	
9				锡及其化合物	0.161	1.934E-02	0.5	1	
10				镉及其化合物	0.096	1.148E-02	0.5	1	
11				铬及其化合物	0.196	2.348E-02	0.5	1	
12				六价铬	9.784E-05	1.174E-05	0.5	1	
13				氨	/	/	0.5	1	
14	DA003 排气筒	双室炉、熔保炉环境集烟		颗粒物	29.105	14.552	0.5	1	
15				二氧化硫	0.857	0.428	0.5	1	
16				氮氧化物	4.941	2.470	0.5	1	
17				氟化物	0.009	0.004	0.5	1	
18				氯化氢	0.672	0.336	0.5	1	
19				二噁英 ($ngTEQ/m^3$)	2.589E-08	1.294E-08	0.5	1	
20				砷及其化合物	4.852E-03	0.002	0.5	1	
21				铅及其化合物	8.692E-02	0.043	0.5	1	
22				锡及其化合物	9.571E-03	0.005	0.5	1	

序号	污染源		非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度 (mg/m^3)	非正常排放速率（kg/h）	单次持续时间/h	年发生频次/a	应对措施
23				镉及其化合物	5.680E-03	0.003	0.5	1	
24				铬及其化合物	1.162E-02	0.006	0.5	1	
25				六价铬	5.811E-06	2.906E-06	0.5	1	
26	DA004 排气筒	铝灰渣处理		颗粒物	664.382	79.726	0.5	1	
27				二氧化硫	6.975	0.837	0.5	1	
28				氮氧化物	17.870	2.144	0.5	1	
29				氟化物	0.015	0.002	0.5	1	
30				氯化氢	4.024	0.483	0.5	1	

4.9 总量控制指标

4.9.1 总量控制指标计算

根据工程分析，计算出本项目的废水、废气污染物年排放总量，提供给环保管理部门，作为制定该公司总量控制指标时的参考。

4.9.1.1 废水污染物总量控制指标

根据新颁布的《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发[2014]197 号，简称（《暂行方法》）在污染物排放总量指标审核中明确“火电、钢铁、水泥、造纸、印染行业建设项目所需替代的主要污染物排放总量指标采用绩效方法核定。其他行业依照国家或地方污染物排放标准及单位产品基准排水量（行业最高允许排水量）、烟气量等予以核定。”

本项目废水年排放量为14470.4m^3/a，废水污染物排放进入园区污水处理厂的污染物总量如下：

COD：14470.4(m^3/a)×500（mg/L）/1000000=7.235（t/a）

氨氮：14470.4 (m^3/a)*35（mg/L）/1000000=0.506（t/a）

总磷：14470.4 (m^3/a)*8（mg/L）/1000000=0.116（t/a）

4.9.1.2 废气污染物总量控制指标

根据《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业-再生金属》（HJ 863.4-2018）中再生铝排污口类型划分规定，熔炼炉尾气烟囱、环境集烟烟囱、铝灰处理收尘系统排气筒为主要排放口。根据《排污许可证申请与核发技术规

范 总则》（HJ942-2018），原则上将主体工程中的工业炉窑对应的排放口定为主要排口。因此本项目的排放熔炼高温烟气的 DA002 排气筒、排放熔炼低温烟气烟气的 DA003 排气筒及排放铝灰渣处理废气的 DA004 排气筒为主要排气筒，排放预处理粉尘的 DA001 排气筒为一般排气筒。

针对本项目废气排放特点，设置废气总量控制指标为颗粒物、NOx、SO_2

（一）按照环评预测的大气环境污染物总量

根据工程分析预测本项目大气环境污染物总量如下：

（1）颗粒物排放总量

各排气筒颗粒物排放量如下：

DA001 排气筒颗粒物排放量：0.094kg/h×8160h/a/1000=0.770t/a

DA002 排气筒颗粒物排放量：0.294kg/h×8160h/a/1000=2.399t/a

DA003 排气筒颗粒物排放量：0.728kg/h×8160h/a/1000=5.937t/a

DA004 排气筒颗粒物排放量：0.239kg/h×8160h/a/1000=1.952t/a

本项目颗粒物排放总量为：

0.770t/a+2.399t/a+5.937t/a+1.952t/a=11.058t/a

（2）二氧化硫排放总量

本项目在熔炼过程、铝灰渣处理过程及均质处理过程均有二氧化硫产生。排放二氧化硫的排气筒包括熔炼高温烟气排气筒 DA002、熔炼低温烟气排气筒 DA003、铝灰渣回收废气排气筒 DA004。

各排气筒二氧化硫排放量如下：

DA002 排气筒二氧化硫排放量：0.519kg/h×8160h/a/1000=4.237t/a

DA003 排气筒二氧化硫排放量：0.385kg/h×8160h/a/1000=3.145t/a

DA004 排气筒二氧化硫排放量：0.251kg/h×8160h/a/1000=2.049t/a

本项目二氧化硫排放总量为：

4.237t/a+3.145t/a+2.049t/a=9.431t/a

（3）氮氧化物排放总量

本项目在脱漆及熔炼过程、铝灰渣处理过程及均质处理过程均有氮氧化物产生。排放氮氧化物的排气筒包括熔炼高温烟气排气筒 DA002、熔炼低温烟气排气筒 DA003、铝灰渣处理废气排气筒 DA004。

DA002 排气筒氮氧化物排放量：3.993kg/h×8160h/a/1000=32.583t/a

DA003 排气筒氮氧化物排放量：2.223kg/h×8160h/a/1000=18.143t/a

DA004 排气筒氮氧化物排放量：1.501kg/h×8160h/a/1000=12.249t/a

本项目氮氧化物排放总量为：

16.282t/a+20.139t/a+12.249t/a=62.975t/a

表4.9-1　本项目预测法计算大气污染物排放总量表

污染物名称	单位	总量控制指标	备注
颗粒物	t/a	11.058	排入大气（有组织）
二氧化硫	t/a	9.431	
氮氧化物	t/a	62.975	

（二）按照排放标准计算的大气环境污染物总量

本项目 DA003 超过了《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》（GB 31574-2015）基准排风量，DA004 超过了《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业—再生金属》（HJ 863.4-2018）基准排放量，其排放浓度按照实际风量与基准排风量折算获取。按照排放标准计算大气污染物总量如下：

表4.9-2　本项目按排放标准计算大气污染物排放总量表

排气筒	风量（m^3/h）	污染因子	排放标准（mg/m^3）	排放量（t/a）
DA001	60000	颗粒物	30	14.688
DA002	120000	颗粒物	30	29.376
		二氧化硫	150	146.88
		氮氧化物	200	195.84
DA003	500000	颗粒物	11.03	45
		二氧化硫	55.15	225
		氮氧化物	73.53	300
DA004	120000	颗粒物	7.72	7.56
		二氧化硫	38.60	37.8
		氮氧化物	51.47	50.4

根据上表计算结果，按排放标准计算各污染物排放总量为：颗粒物 96.62t/a、二氧化硫 409.68t/a、氮氧化物 546.24t/a。

（三）按照排污许可计算的大气环境污染物总量

根据《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业——再生金属（HJ863.4—2018）》中 5.2.1 一般性规定：“对于大气污染物，以排放口为单位确定有组织主要排放口和一般排放口许可排放浓度，以排污单位边界为单位确定无

组织许可排放浓度。主要排放口逐一计算许可排放量，排污单位年许可排放量为各主要排放口年许可排放量之和；一般排放口和无组织废气不许可排放量”。5.2.3.1 许可排放量：“……再生铝……废气许可排放量污染因子为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物（以 NO_2 计）、氟化物、氯化氢（HCl）、铅及其化合物”。划分规定，熔炼炉尾气烟囱、铝灰处理收尘系统排气筒为主要排放口。**项目涉及废气主要排放口包括熔炼废气（含熔炼炉废气、精炼炉废气、熔炼炉和精炼炉环境集烟）排放口 DA002、DA003 和铝灰处理排气筒 DA004，需核算许可排放量**，计算方法如下：

根据排放标准浓度限值、单位产品基准排气量、产品产能确定大气污染物许可排放量。

a）年许可排放量

年许可排放量等于主要排放口年许可排放量，计算如下：

$$E_{i许可} = E_{i主要排放口} \quad (1)$$

式中：$E_{i许可}$—排污单位第 i 项大气污染物年许可排放量，t/a；

$E_{i主要排放口}$—排污单位第 i 项大气污染物主要排放口年许可排放量，t/a。

b）主要排放口年许可排放量

主要排放口年许可排放量用下式计算：

$$E_{i主要排放口} = \sum_{j=1}^{n} C_i \times Q_j \times R \times 10^{-9} \quad (2)$$

式中：$E_{i主要排放口}$—主要排放口第 i 种大气污染物年许可排放量，t/a；

C_i—第 i 种大气污染物许可排放浓度限值，mg/m³；

R—主要产品产能，t/a；

Q_j—第 j 个主要排放口单位产品基准排气量，m³/t 产品，分别参照表 5～表 8 取值。

表4.9-3　再生铝排污单位主要排放口基准排气量表　单位：m³/t 产品

序号	产排污节点	排放口	基准烟气量（干烟气）
1	熔炼炉	尾气烟囱	3000
2	熔炼炉环境集烟	环境集烟烟囱	3000
3	精炼炉	尾气烟囱	2000
4	精炼炉环境集烟	环境集烟烟囱	2000
5	铝灰处理	尾气烟囱	7000

注：（1）对于多个主要排放口烟气统一排放的情况，基准烟气量取相关工序基准排气量之和。

（2）熔炼炉产品产量以铝合金计，铝灰处理产品产量以粗铝计。

经上表计算，本项目各主要排放口基准烟气量核算结果如下：

表4.9-4　本项目主要排放口基准烟气量计算结果表

排气筒编号	排气筒名称	基准烟气量（m³/a）

DA002	熔炼高温烟气排气筒	1500000000
DA003	熔炼低温烟气排气筒	1500000000
DA004	铝灰渣回收排气筒	252000000

表4.9-5　排污许可法计算本项目大气污染物排放总量表

大气污染物	排放口	许可排放浓度限值 mg/m³	许可排放总量 t/a
颗粒物	主要排放口 DA002~DA004	30	97.56
二氧化硫		150	487.80
氮氧化物		200	650.40
氟化物		3	9.76
氯化氢		30	97.56
铅及其化合物	主要排放口 DA002～DA003	1	3.00

根据以上方法计算的大气污染物总量控制指标对比分析可知，按排污许可计算的量大于环评预测总量，项目对外排大气污染物提出了严格的控制水平要求，即以环评预测结果作为总量控制指标。

4.9.2 总量控制指标

本项目废水、废气污染物总量控制指标汇总如下：

表4.9-6　本项目总量控制指标汇总情况一览表（t/a）

项目	污染物名称	单位	总量控制指标	备注
废水	废水量	t/a	14470.4	排入污水处理厂
	COD	t/a	7.235	
	氨氮	t/a	0.506	
	总磷	t/a	0.116	
废气	颗粒物	t/a	11.058	排入大气 （有组织）
	二氧化硫	t/a	9.431	
	氮氧化物	t/a	62.975	

5 环境现状调查与评价

5.1 自然环境现状调查与评价

5.1.1 地理位置

剑阁县位于东经 105°09’～105°49’和北纬 31°31’～32°17’之间属亚热带湿润性季风气候，四季分明；地势西北高、东南低，以低山、丘陵地貌为主。东邻苍溪县、元坝区，西界绵阳市的梓潼县、江油市，南连南充市的阆中市、南部县,北接青川县、利州区属四川省广元市管辖。全县面积 3204 平方千米。下辖 57 个乡镇（27 镇、30 乡），户籍人口 64.83 万人。宝成铁路、绵广高速公路、国道 108 线省道 302 线以及即将建设的西成高速铁路贯穿县境，嘉陵江依县东而过，交通快捷方便。

本项目选址于位于剑阁县普安镇境内的剑阁县金剑工业园区内，普安镇为原剑阁县老县城治所，地处剑阁县中北部，东与闻溪乡、田家乡相邻，南与江石乡、龙源镇交界，西与城北镇、北庙乡毗邻。

5.1.2 自然环境概况

5.1.2.1 地形、地貌、地质

一、地形地貌

剑阁县位于四川盆地北部边缘，守剑门关险，是连接四川与陕西、甘肃的通道，地势险峻，为秦蜀交通咽喉，战略地位十分重要。地势西北高、东南低，低山地貌特点显著。地貌形态差异悬殊，海拔 500～700 米宽谷低山区占总面积 50.34%；海拔 700～1000 米窄谷低山区占总面积 40.23%。地貌类型以低山区为主。剑门山地处四川盆地北部边缘断褶带。在侏罗纪时期（距今约 2 亿～1.4 亿年，四川周围隆起成山，盆地积水成湖，因受强烈风化侵蚀作用，山地为湖盆提供丰富的沉积物，形成南北巴湖和蜀湖。白垩纪时期（距今 1.4 亿～0.65 亿年）剑门山脉正处在蜀湖北部边缘龙门山前山带，当龙门山强烈上升时，形成剑门洪积堆与剑门砾岩。在喜马拉雅运动中，龙门山再次强烈上升，剑门山再被凸显，形成今天的剑门山。剑门山古称梁山，由大、小剑山组成，为剑门山脉西南段，

距剑阁县城 12 千米，其山峻岭横空，危崖高耸，从东北向西南蜿蜒伸展，长达百余里，气势磅礴。主峰大剑山，峰如剑插，石壁横亘，森若城郭，峭壁中断，两崖对峙，一线中通，形似大门，故称“剑门”。

根据区域地质资料及现场地表地质调查，项目区大地貌单元为构造侵蚀低山地貌，微地貌为浅丘坡地地貌，微地形为山前斜坡、平坝和沟谷地貌区，整体地势北高南低，用地区多呈山脊、陡坡、陡坎、陡崖等形态，山体植被发育，以柏树林、果树为主，总体地形坡度 8°～25°，局部陡崖、陡坎坡度 20°～40°，山体上部坡度较大，中、下部近坡脚地段坡度较平缓，地形陡缓相间，起伏不平，斜坡整体为逆向坡。用地区以斜坡地形为主，地形较简单。

二、地质构造

广元市剑阁县属四川盆地边缘弧形（华夏式）构造带，产生于侏罗系和白垩系地层中，表现为舒缓宽展的褶皱，断裂极少。本构造带西北面为龙门山构造（华夏系）所制约，东南方受巴中莲花状构造的影响。勘察区处在走马岭向斜东翼，地层从北向南受走马岭向斜、河湾场背斜、射箭河向斜及潼梓观背斜等构造所制约，平面上表现为褶皱平缓开阔，断裂少见。新构造运动也只表现为缓慢的升降运动，历史上无破坏性地震发生，区域稳定性较好，属基本稳定区。因此，目前场区地质构造稳定，据查，近期内未发生有地质构造运动。根据现场钻探及调查测量，场地内下伏岩层为侏罗系中统沙溪庙组（J_{2S}）泥岩褐和砂岩地层，产状为 148°∠6°，发育两组裂隙，L1：30°∠75°，间距 200～400mm，裂隙面闭合～微张 1～3mm，平滑，贯通；L2：115°∠85°，间距 300～700mm，裂隙面闭合～微张 1～3mm，平滑、贯通。

5.1.2.2 气候特征

剑阁县地处四川盆地北端，处于盆地向山区过渡地带，气候温和湿润，雨量较充沛，光照适宜，四季分明，属四川盆地亚热带湿润气候带。因地形起伏较大，垂直气候分带较明显，因此在小范围、小区域内气候略有差异,气温随高程升高而稍有降低，河谷山口风多且强，降雨充足，时空分配不均，灾害天气频繁，常出现冬干、春旱、夏洪、秋涝及春秋二季低温灾害。冬春季节常受北方冷空气干扰,水汽含量低，降雨少、蒸发大，干旱尤为严重。根据气象部门统计，每间隔 1.5 年就发生一次较严重的旱灾。而降雨多集中在夏季,多暴雨、大暴雨,引发洪涝灾

害,江河猛涨，山洪暴发。属亚热带湿润气候区，气候温和，雨量充沛，四季分明，无霜期长，东南季风明显，降水时空分布不均。气候总的特点是冬暖、夏长、雪少、雨量多，日照少，多年平均降水量剑阁县为 1042.1mm。

5.1.2.3 水文概况

剑阁县境内剑门山脉积石阻云，沟壑纵横下自成溪，顺着西北高、东南低的地势，由涓涓细流聚成条条河流，流经溪涧沟壑，注入清水江水系，汇入嘉陵江。发源于剑门山的水有西河、闻溪河、大剑溪、小剑溪。西河源于五子山分水岭西南，流经剑阁县境内东宝、武连、正兴、开封、迎水、柘坝、长岭等地，流经南部县、阆中市汇入嘉陵江。闻溪河源于五子山分水岭东南，流经盐店、北庙、普安、闻溪至江口注入嘉陵江。大、小剑溪分别源于剑门关镇黑山观、汉阳镇北蒲家沟，两溪在剑门隘口至大石沟汇合流入清江河，清江河在利州区宝轮镇注入白龙江后于昭化区昭化镇汇入嘉陵江。

项目区位于闻溪河流域，周边所涉及的主要河流为闻溪河、刘家河、郑家河。

闻溪河属嘉陵江右岸一级支流，发源于剑阁县盐店镇西北五指村尖山子，流经盐店镇、姚家镇、普安镇、江口镇后汇入嘉陵江，干流全长 58.86km，流域总面积 534km^2，河口多年平均流量 7.90m^3/s，在评价河段多年枯水期平均流量为 0.37m^3/s，近 10 年最枯月平均流量为 0.122m^3/s。

刘家河属嘉陵江右岸二级支流，闻溪河一级支流。发源于姚家镇银溪村尖山子，流经柳场村、钟岭村、普安镇星光村、五星村、碑梁村、城北社区后汇入闻溪河。流域总面积 124 平方公里，流域总长 24.6 公里。共流经 2 个乡镇 7 个村。

郑家河位于金剑工业园区东侧，该河流常为断流状态。

5.1.2.4 项目区水文地质条件

1、项目区地形地貌

项目厂区位于普安镇北部的丘陵台地，总体地势北高南低，除北部外，厂区东侧、南侧、西侧均有河流流经。东侧发育的郑家河自北向南径流，距项目厂区最近距离约 120m，西侧发育的闻溪河总体自北西向南东流过项目区，厂区西侧、南侧距闻溪河最近距离分别为 920m、1100m。项目厂区即位于闻溪河与郑家河围绕的高台上。

2、地层岩性

根据本项目岩土工程勘察资料及区域水文地质资料，本项目区主要出露地层包括第四系全新统人工填土层（Q_4^{ml}）、第四系全新统残坡积粉质黏土层（Q_4^{el+pl}）、白垩系下统剑门关组（K_1t）砂泥岩地层。现将各套地层由新到老详述如下：

（1）第四系全新统素填土层（Q_4^{ml}）

灰褐色，中密～密实，干～稍湿。主要由砂泥岩碎块石组成，含部分粉质黏土，少量建筑垃圾，其中块石含量 20～35%，粉质黏土含量 10～20%，其余均为砂泥岩碎石；碎石呈全风化～中风化状态，块石呈强风化～中等风化状态，块石粒径 0.2～1.6m，土质不均，主要分布于拟建场地的东西两端，钻探揭露厚度为 1.00～32.60m。

（2）第四系全新统坡积层（Q_4^{el+dl}）

褐色，可塑，稍湿。主要由粘粒组成，次之为粉粒，含少量砂泥岩碎石。稍有光泽，无摇震反应，土质均匀。主要分布于场地的局部地段，钻探揭露厚度为 1.50～5.60m。

（3）白垩系下统剑门关组砂泥岩地层（K_1j）

褐色、褐红色，主要由黏土矿物组成，含少量岩屑矿物，泥质胶结，中厚～厚层状构造。根据其风化程度划分为 2 个亚层，强风化层岩石力学强度较低，组织结构大部分破坏，节理裂隙发育。岩石破碎，岩芯多呈碎块状，少量短柱状，钻探揭露厚度介于 1.5～2.2m；中风化层岩石力学强度较高，组织结构部分破坏，岩石较完整，岩芯多呈柱状，少量短柱状和块状，钻探未揭穿，揭露最大厚度为 8m。

本项目区钻孔柱状图如下：

工程名称	四川广美新材料科技有限公司年产50万吨再生铝综合利用项目（一期）					
孔　　号	ZK84		坐标	X=3548878.041	初见水位深度	未见水
孔口标高	609.50			X=541982.063	稳定水位深度	未见水
地质年代	层底标高（m）	层底深度（m）	分层厚度（m）	柱状图 1：100	地　层　描　述	
Q_4^{ml}	599.90	9.60	9.60		素填土：素填土：褐灰色，中密～密实，干～稍湿。主要由砂泥岩碎块石组成，含部分粉质粘土，少量建筑垃圾（为原农房拆除后残留物），其中块石含量20～35%，粉质粘土10～20%，其余均为砂泥岩碎石；碎石呈全风化～中风化状态，块石呈强风化～中等风化状态，块石粒径0.20～1.60m，土质不均	
Q_4^{el+dl}	597.50	12.00	2.40		粉质粘土：褐色，可塑，稍湿。主要由粘粒组成，次之为粉粒，含少量砂泥岩碎石。稍有光泽反应，无摇震反应，土质较均	
	595.90	13.60	1.60		泥岩：褐色，褐红色，主要由粘土矿物组成，含少量岩屑矿物，泥质胶结，中厚～厚层状构造，泥质胶结	
J_2s	589.90	19.60	6.00		砂岩：褐灰色，主要由石英、云母及长石等矿物组成，含少量岩屑矿物，粒状结构，中～厚层状构造，泥钙质胶结	

ZK84

图5.1-1　本项目区钻孔柱状图

3、水文地质条件

（1）地下水类型及赋存条件

地下水的赋存与分布，主要受地质构造、地貌、岩性、气候等条件的控制，根据赋存条件，根据评价区水文地质勘察资料及区域水文地质资料，本项目区地下水类型包括第四系松散岩类孔隙水及砂泥岩裂隙水。现将两类地下水详述如下：

1）松散岩类孔隙水

赋存于评价区出露的第四系全新统素填土及粉质黏土中，该套地层孔隙致密，几无富水空间，且位于地势较高的台地，不利于地下水的赋存。区内分布的第四系松散岩类地层通常仅含有上层滞水，水量有限且不能形成稳定的含水层。

2）砂泥岩裂隙水

赋存于评价区下伏的白垩系下统剑门关组砂泥岩风化裂隙、构造裂隙及层间裂隙中，该套地层在区内广泛分布，是当地的主要含水层，也是本次评价的目标含水层。但受裂隙发育程度限制，该套含水层水量不丰富，根据抽水试验成果及区域水文地质资料，砂泥岩裂隙含水层渗透系数介于 0.3～0.4m/d，泉流量介于 0.1～1L/s。

（2）地下水径流、补给和排泄条件

本项目位于剑阁县中部的丘陵地区，厂址所在地东侧、南侧、西侧均有地表水体环绕，区内地下水类型包括第四系松散岩类孔隙水及砂泥岩裂隙水。

第四系松散岩类孔隙水主要接受大气降雨入渗补给，由于区内地势起伏，不利于降雨入渗，多数降雨以地表径流的形式流走，少量下渗进入含水层形成地下水，孔隙水在松散层中赋存并受地形控制有高处向低处径流，最终汇入当地地表水体；砂泥岩裂隙水在地势较高的坡地露头出接受大气降雨入渗补给，或接受上游裂隙含水层的侧向补给，接受补给后，裂隙水受地形及裂隙发育方向控制自高处向低处径流，以泄流的形式排泄进入当地控制性水体或以泉的形式排泄。

（3）地下水水位统测

为查明评价区地下水水位情况，本环评对评价范围内的废弃民井及钻孔点位水位进行了调查，根据调查成果，评价区各地下水监测点位地下水水位高程介于 503.1～554.6m，地下水位埋深介于 18.6～59.2m。

表5.1-1　评价区地下水水位监测成果统计表

调查点位编号	地面高程（m）	水位高程（m）	水位埋深（m）
J1	537.5	503.1	34.4

J2	540.8	517.9	22.9
J3	558.2	505.2	53
J4	599.8	547.5	52.3
J5	609.7	550.5	59.2
J6	547.4	528.8	18.6
J7	586.2	550.1	36.1
J8	603.4	553.7	49.7
J9	603.6	554.6	49
J10	594.8	543.4	51.4

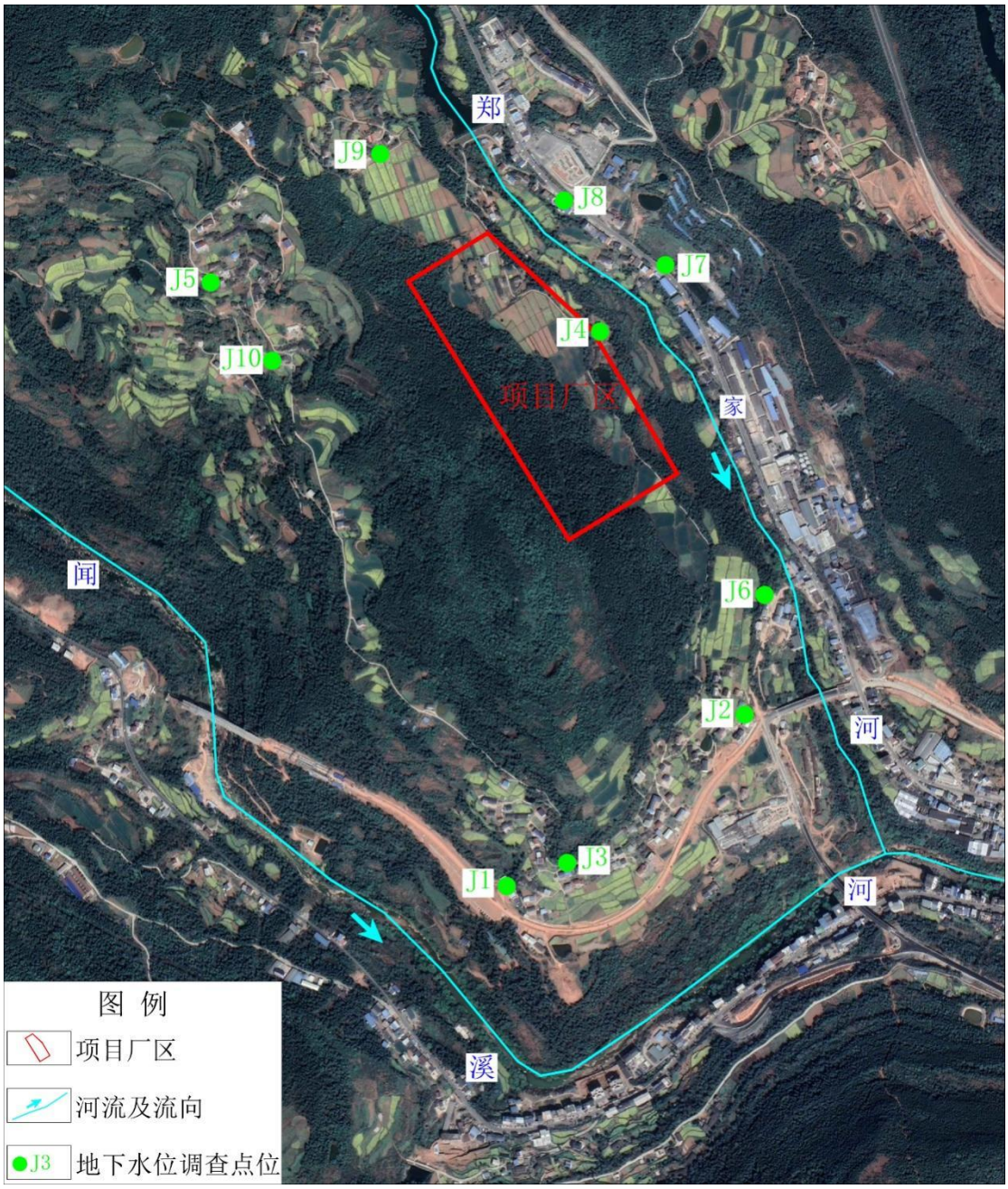


图5.1-2　本项目地下水水位调查点位图

（4）水文地质试验成果统计

为查明本项目区含水层渗透性及包气带防污性能，本环评收集了同类地层的水文地质勘察成果（包括含水层抽水试验及包气带渗水试验）资料。

1）抽水试验

对抽水试验钻孔进行了两次落程的试验，第一次落程 10.81m，第二次落程 4.0m，采用迭代法计算含水层渗透系数 K，计算公式如下：

$$K=\frac{0.366Q}{MS}\lg\frac{R}{r}$$

$$R=3000S\sqrt{K}$$

式中：Q——抽水井涌水量（m^3/d）；

M——含水层厚度（m）；

S——抽水试验稳定时的降深（m）；

K——渗透系数（m/d）；

R——抽水影响半径（m）；

r——抽水孔半径（m）。

抽水试验数据成果记录见下表及下图：

表5.1-2　砂泥岩裂隙含水层抽水试验成果表

渗透系数 K1（m/d）	管道半径（mm）	涌水量 L/S	第一次落程（m）	影响半径（m）	恢复水位（m）
0.34	75	0.6696	10.81	52.21	7.85
渗透系数 K2（m/d）	**管道半径（mm）**	**涌水量 L/S**	**第二次落程（m）**	**影响半径（m）**	**至底部含水层深度（m）**
0.42	75	0.4930	4.0	45.32	7.85

2）包气带渗水试验

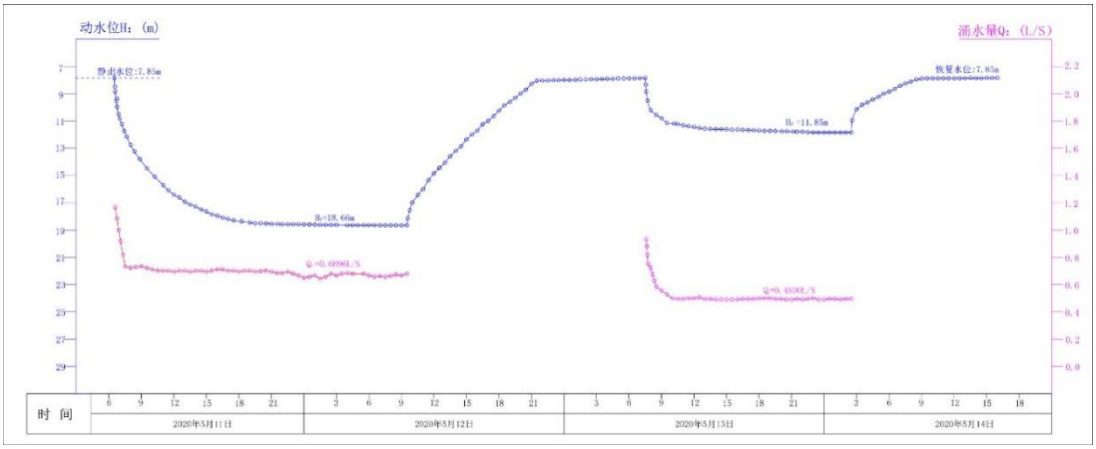
为查明项目区包气带渗透系数，本环评委托专业单位开展了试坑渗水试验，试验的包气带土层分别为素填土层及粉质黏土层。

包气带渗水试验成果见下表：

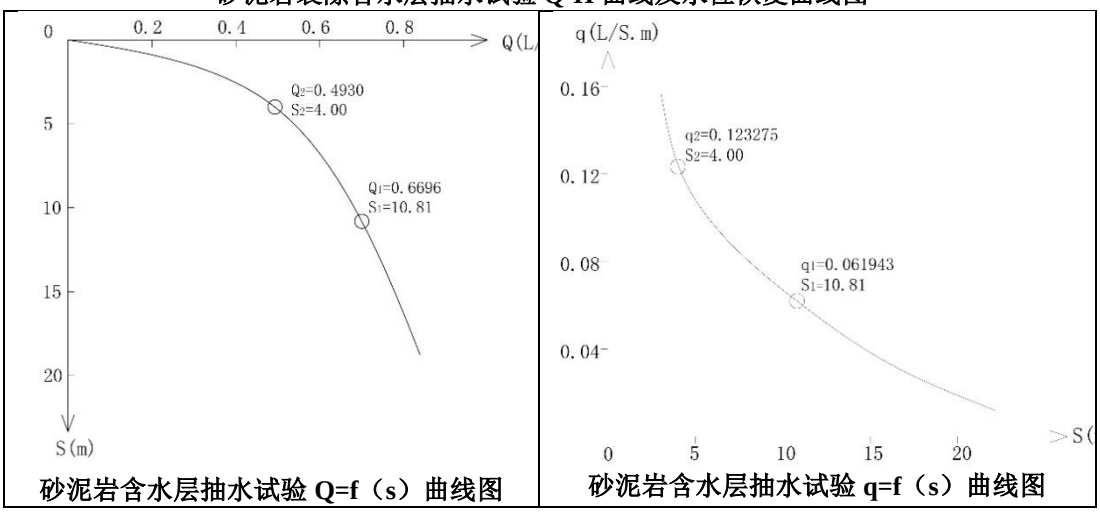
表5.1-3　包气带渗水试验成果表

点号	Q(流量 cm^3/min)	F（试坑面积 cm^2）	K（渗透系数 cm/min）	备注
试坑 1	305	900	0.311	素填土层
试坑 2	15	900	0.00167	粉土层

根据渗水试验成果统计，项目区第四系全新统素填土层渗透系数为 K=0.00565cm/s（4.88m/d），粉质黏土层渗透系数 K=2.78×10^{-5}cm/s（0.024m/d）。



砂泥岩裂隙含水层抽水试验 Q-H 曲线及水位恢复曲线图



砂泥岩含水层抽水试验 Q=f（s）曲线图　　砂泥岩含水层抽水试验 q=f（s）曲线图

图5.1-3　砂泥岩裂隙含水层抽水试验曲线成果图

（4）地下水水化学特征

本项目评价区主要地下水类型为砂泥岩裂隙水，为查明评价区地下水水化学特征，项目组委托有资质单位对评价区地下水水质进行了采样监测，共取得 3 个地下水样，并收集了园区开展规划环评期间 2 个地下水样监测数据，根据各水样水化学常量组分监测结果统计，本项目所在区地下水矿化度介于 278～781mg/L，均＜1g/L，属弱矿化度水；pH 介于 6.9～7.9，呈中偏弱碱性，各水样主要阴离子均为 HCO_3^-，主要阳离子均为 Ca^{2+}，水化学类型均为 HCO_3-Ca 型。

表5.1-4　地下水水化学常量组分监测结果

项目 \ 编号	1#	2#	3#	4#	5#
pH	7.2	6.9	7	7.9	7.4
K^+	0.36	3.4	1.45	3.79	5.64
Na^+	4.24	2.19	6.48	24.1	26.9
Ca^{2+}	89.8	63.3	103	98.1	99.3
Mg^{2+}	12.8	6.02	14.5	17.2	13.6
Cl^-	17.3	5.15	23.5	23	11.7
SO_4^{2-}	28	14.1	57	46	25.7
HCO_3^-	216	210	255	360	374
TDS	634	278	781	521	561
水化学类型	HCO_3-Ca	HCO_3-Ca	HCO_3-Ca	HCO_3-Ca	HCO_3-Ca

5、地下水污染源调查

按照地下水环境影响评价导则，针对本项目特征，本次调查内容包括：①原生水文地质问题调查；②地下水污染源分布及类型调查。

（1）原生水文地质问题调查

根据评价区地下水水质监测结果，区内地下水类型为 HCO_3-Ca 型，pH 值介于 6.9～7.9，矿化度介于 278～781mg/L，总硬度介于 187～350mg/L，属于中硬的低矿化度淡水，根据相关资料及调查访问，评价区未出现地方病等与地下水相关的环境问题。

（2）地下水污染源调查

本项目为四川广美新材料科技有限公司年产 50 万吨再生铝综合利用项目（一期）。根据现场调查，项目区目前主要分布的为散居农户，无企业入驻。评价区地下水污染源主要为当地农村散户生活污水收集处理不当进入含水层的废水。

5.1.2.5 土壤环境特征

剑阁县土壤母质系“新老冲积”和“坡残积”两大类，土壤中主要含有硅、铝、铁、磷，硅酸盐、硅铝酸盐等复杂化合物及矿物质。在温暖湿润气候条件下，成土母岩的矿物易遭分解，可溶盐基和碳酸钙还来不及聚积就进入溶液而流失，又因雨量充沛而集中，暴雨强度大、风化物易随地表水流失，母质与土层侵蚀而堆积频繁，所以土壤铝化过程微弱，始终处于初级阶段。

在湿热的气候条件下，土壤成土过程中，原生矿物分解后，形成了次生粘土矿物，由于侵蚀，冲刷严重，次生粘土矿物随地表径流流失，使粘化过程弱，从土壤剖面资料看，全县土壤普遍含粘粒，按卡庆斯基持地分类法，全县无砂土壤占 99.9%，粘土占 0.1%。

新老冲积类土壤主要分布在河谷两岸一级阶地一带，坡残积类土壤主要分布在河谷二、三级阶地一带。

5.1.2.6 矿产资源

剑阁县已探明和发现的地下矿藏 30 余种，主要有天然气、铀、沙金、膨润土、石灰石、石英砂等和少量石油，其中石英砂、煤、铁等矿产储量大、品位高，颇具开发潜力。

5.1.3 生态现状调查与评价

5.1.3.1 生态功能区划和植被分区

1、全国生态功能区划

拟建项目涉及《全国生态功能区划（修编版）》中的 I 生态调节功能区；I-02 生物多样性保护重要区；I-02-12 秦岭山地生物多样性保护与水源涵养功能区 I-02-12（29）秦岭－大巴山生物多样性保护与水源涵养重要区。

该区包括秦岭山地和大巴山地，包含 3 个功能区：米仓山－大巴山水源涵养功能区、秦岭山地生物多样性保护与水源涵养功能区和豫西南山地水源涵养功能区。行政区主要涉及陕西省的汉中、安康、西安、宝鸡、商洛、渭南，甘肃省的陇南、天水、甘南，四川省的广元、巴中、达州，重庆市的城口、巫溪，湖北省的十堰、襄阳和神农架林区，面积为 179 816 平方公里。该区地处我国亚热带与暖温带的过渡带，发育了以北亚热带为基带（南部）和暖温带为基带（北部）的垂直自然带谱，是我国乃至东南亚地区暖温带与北亚热带地区生物多样性最丰富的地区之一，是我国生物多样性重点保护区域。该区位于渭河南岸诸多支流的发源地和嘉陵江、汉江上游丹江水系的主要水源涵养区，是南水北调中线的水源地。

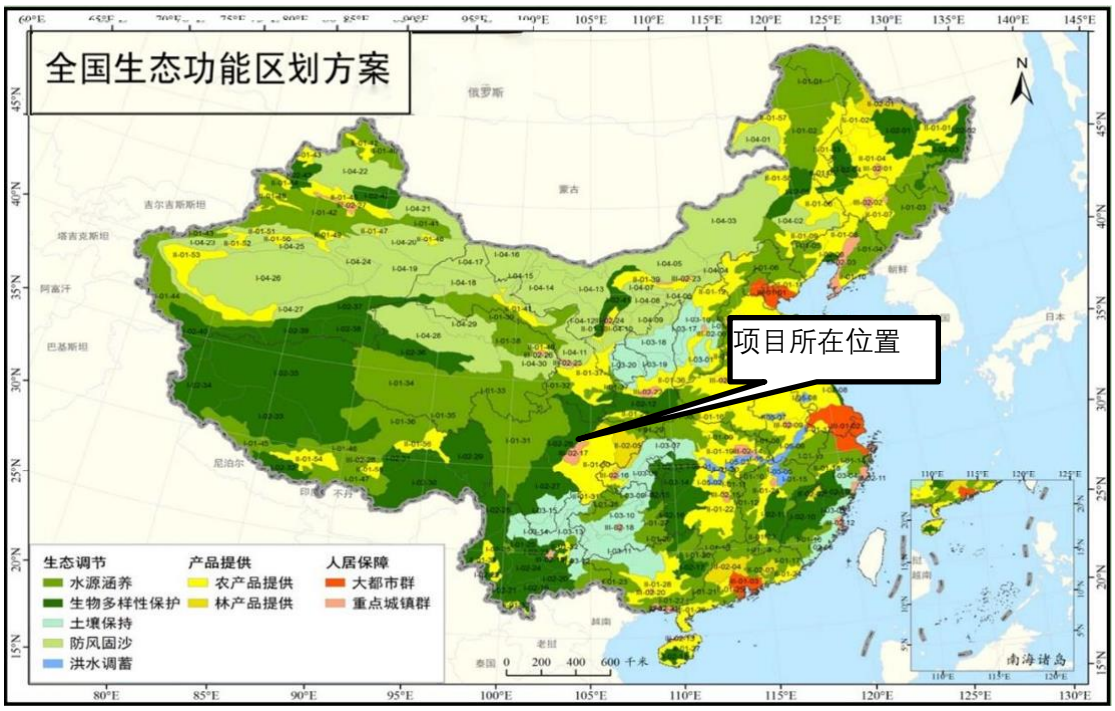


图5.1-4　项目在全国生态功能区划位置图

2、四川省生态功能区划

根据《四川省生态功能区划》，四川省生态功能区划分为 4 个一级区，13 个二级区，36 个三级区。4 个一级区为：I、四川盆地亚热带湿润气候生态区；II、川西南山地亚热带半湿润气候生态区；III、川西高山高原亚热带-温带-寒温带生态区；IV、川西北高原江河源区寒温带-亚寒带生态区。

依据《四川省生态功能区划》，评价区属于I、四川盆地亚热带湿润气候生态区；I-2、盆中丘陵农林复合生态亚区；I-2-1、盆北深丘农林与土壤保持生态功能区。项目区处于四川盆地北部边缘山区，属亚热带湿润季风气候，全区春暖、夏热、秋凉、冬寒、四季分明，光照适宜。根据当地气象站多年观察资料：评价区内平均气温约 15.4℃，年均降水量 1039.4mm。

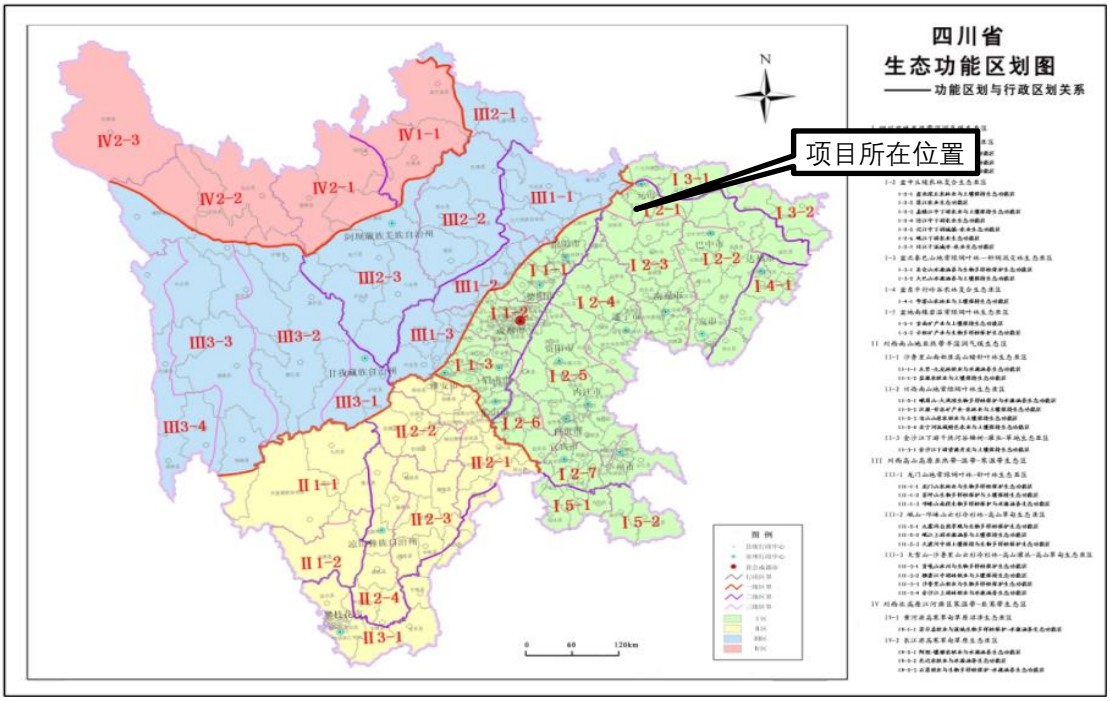


图5.1-5　项目在四川生态功能区划位置图

5.1.3.2 调查方法

环评单位组织人员于 2023 年 6 月 12 日～2023 年 6 月 15 日、2023 年 12 月 3 日～2023 年 12 月 12 日两个时段对项目区域进行了生态现状调查，在样线法和样方法的基础上，分植物区系学和植物群落学两方面考察进行。线路调查阶段主要是在评价区域的植被分布情况进行初步踏察的基础上，在项目评价范围内沿着占地区域、厂区周边、施工区域等临时和永久占地区，直接和间接影响区等不同生境，逐一进行线路调查，记录各区域的生境类型和植被类型，记录样线调查区域的植物种类，采集植物标本，GPS 定位并按照分类学要求进行拍照。

1、陆生植物调查

（1）调查方法

1）资料查阅

《世界种子植物科的分布区类型》、《世界种子植物属的分布区类型》、《中国植物志》、《中国高等植物》、《中国高等植物图鉴》、《四川植物志》、《中国植被》、《四川植被》、《长江流域植被净第一性生产力及其时空格局研究》、沿线地区 Landsat8 影像数据、沿线地区国家重点保护野生植物和古树名木调查报告、天然保护林区划界定报告以及植物区系等。

2）野外实地调查

对本项目所涉及评价区域植物进行区系学和群落学两方面调查。在样线法和样方法的基础上，分植物区系学和植物群落学两方面考察进行。线路调查阶段主要是在评价区域的植被分布情况进行初步踏察的基础上，在项目评价范围内沿着施工场地、占地区域和厂区周边等临时和永久占地区，直接和间接影响区等不同生境，逐一进行线路调查，记录各区域的生境类型和植被类型，记录样线调查区域的植物种类，采集植物标本，GPS 定位并按照分类学要求进行拍照。典型群落调查阶段则是根据每个群系根据分布面积大小、生境代表性、群落结构完整性和物种丰富度等情况，根据植物群落类型（宜以群系及以下分类单位为调查单元）设置调查样地。



样方调查



样方调查



样方调查



样方调查

图5.1-6　外业调查照片

（2）样方设置

样方涵盖评价范围内不同的植被类型及生境类型，并结合坡位、坡向进行布设，尽量兼顾不同海拔段。根据相关资料的数据解析和现状调查，确定评价范围有针叶林、阔叶林、阔叶灌丛、草丛等 4 大类植被型组。按照导则要求二级评价

每种群落类型设置的样方数量不少于 3 个，选择植物生长旺盛季节进行调查。本次调查在评价区共设置了 18 个植物调查样方，其中针叶林样方 3 个（柏木林），阔叶林样方 3 个（构树林），阔叶灌丛样方 9 个（黄荆灌丛样方 3 个，盐肤木灌丛样方 3 个、悬钩子灌丛样方 3 个），草丛样方 3 个（白茅草丛）。评价区内每种植物群落都设置了 3 个样方数，符合导则要求。

综上，本项目样方设置结合了项目工程特性以及评价范围地形地貌和实际环境，对广泛分布的植物群落样方设置符合导则要求，对零星点状分布的植物群落也设置了样方，因此样方设置涵盖了评价范围的主要植被，具有一定的代表性。

本次调查乔木、灌木、草丛的样方大小为 20m×20m、5m×5m、1m×1m，乔木样方调查记录乔木层郁闭度、树种的组成、株数、每树种的胸径、高度，灌木样方调查记录灌木的种类组成、盖度、冠幅等参数；草丛样方调查记录草本的种类组成、盖度和高度，并利用 GPS、罗盘等测定、记录样方的经纬度、海拔等地理信息，拍摄样地群落结构和外面照片。根据群落分布特征在地形图上勾绘植被分布图。对珍稀特有物种应用 GPS 进行定位，对珍稀植物的集中分布区，需野外勾绘其分布区域。

表5.1-5　植物群落样方调查点分布及植被类型

编号	经度	纬度	海拔	植被类型
YF-1	105.4334187	32.06000324	610.17	柏木林 1
YF-2	105.4573882	32.05754664	500.29	柏木林 2
YF-3	105.4555991	32.06290385	208.98	柏木林 3
YF-4	105.4526082	32.06101218	467.15	构树林 1
YF-5	105.4544856	32.06048394	436.85	构树林 2
YF-6	105.4352997	32.05858983	565.69	构树林 3
YF-7	105.4413436	32.05303379	559.40	黄荆灌丛 1
YF-8	105.436077	32.05431679	590.92	黄荆灌丛 2
YF-9	105.4451289	32.05292282	590.33	黄荆灌丛 3
YF-10	105.4473656	32.05289903	637.37	盐肤木灌丛 1
YF-11	105.4534898	32.05310203	617.49	盐肤木灌丛 2
YF-12	105.4401125	32.05606446	825.26	盐肤木灌丛 3
YF-13	105.4334238	32.06523014	633.36	悬钩子灌丛 1
YF-14	105.4423354	32.05800991	512.57	悬钩子灌丛 2
YF-15	105.4575433	32.06023087	459.83	悬钩子灌丛 3
YF-16	105.4550639	32.06448535	389.79	白茅草丛 1
YF-17	105.4474306	32.06649956	611.51	白茅草丛 2
YF-18	105.4462377	32.05408673	515.99	白茅草丛 3

（3）室内标本鉴定

对于野外调查中不能立即鉴定的植物采集标本或拍摄植物照片带回驻地，根据《中国植物志》、《中国高等植物图鉴》、《四川植物志》等分类学文献进行鉴定或请植物分类专家鉴定，记录下植物的科、属、种名及其生境特征。同时，收集该地区的植物和植被的历史资料、科学考察报告、专项调查报告、林地资源清查报告、区域内其它建设工程的环评价报告等相关文献资料，结合本次野外调查的数据，汇总形成评价区域内维管束植物多样性目录。

（4）植被类型的划分

评价区内植被类型的划分按照《中国植被》分类系统，参考《四川植被》的划分方法，进行植被类型的划分，包括植物型组、植被型、群系组和群系（相当于群落类型）四个层次。将建群种生活型相近、群落的外貌形态相似的植物群落归为植被型组；第二级为植被型，将建群种生活型相同或近似，对温度、水分条件生态关系一致的植物群落归为植被型，同一植被型具有相似的区系组成、结构、形态外貌、生态特点、及动态演变历史；第三级为群系组，在植被型内根据建群种的亲缘关系（同属或者相近属），生活型或生境近似划分群系组；第四级为群系，将建群种或共建群种相同的植物群落的联合为群系。本次评价主要是根据样方调查数据分析的基础上，按照上述原则逐级划分评价区内的植被类型，直至群系（相当于群落类型）水平。

2、陆生动物调查

（1）调查方法及时段

项目评价区动物的野外研究方法主要包括野外观察和识别、动物野外采集和数量统计等方法进行调查。根据实地调查结果、并结合资料查阅、检索和整理确定物种组成。

本次动物调查时间为 2023 年 6 月、2023 年 12 月，包含了评价范围大多数陆生动物的迁徙期和越冬期，在繁殖期常见的爬行动物、两栖动物等会在评价范围活动较为频繁，进行交配产卵等行为。在越冬期：一些蛇类爬行动物、蟾蜍类两栖动物会选择在地洞石缝冬眠，候鸟会在评价范围分布，对于动物的迁徙期，根据《中国观鸟中心》广元区域春季和秋季的鸟类记录分析（迁徙期）得出评价区迁徙期鸟类的分布状况（项目不涉及鸟类通道），评价区其他动物都属于小型

动物不会进行迁徙，大多兽类（鼠、兔等）会在评价区范围活动。同时参考相关资料的调查现状以及走访调查（专家咨询、民间访问）当地林业部门以及当地居民得出评价区动物调查结果。




图2.2-2 动物样线调查照片

（2）样方设置

根据项目区周边地形及环境特点，本次调查主要沿现有道路和河流沿线设置调查样线，本次调查共设置了 5 条样线，共涵盖了 4 种生境（针叶林、阔叶林、阔叶灌丛、草丛），按照一级评价每种生境类型设置的野生动物调查样线数量不少于 3 条。本次调查共设置了 5 条样线，每种生境都设置了 3 条及以上的调查样线。

表5.1-6 评价区调查样线信息汇总表

编号	起点		止点		长度 (m)	海拔（m）
	经度(°)	纬度(°)	经度(°)	纬度(°)		
YX-1	105.434	32.065	105.436	32.054	1620.52	497-661
YX-2	105.439	32.057	105.447	32.053	1075.97	568-581
YX-3	105.442	32.058	105.455	32.053	1497.77	534-639
YX-4	105.452	32.061	105.457	32.056	1025.23	621-625
YX-5	105.447	32.067	105.456	32.062	1173.43	573-653

除了实地调查外，还进行了资料查阅，并结合了遥感调查。采用定性描述或面积、比例等定量指标，重点对评价范围内的土地利用现状、野生动物现状等进行分析，编制土地利用现状图、生态保护目标分布图等。收集资料有《四川两栖类原色图鉴》（2001 年）、《四川爬行类原色图鉴》（2003 年）、《四川鸟类原色图鉴》（1993 年）、《四川兽类原色图鉴》（1999 年）、《中国鸟类分类与分布名录》（2017 年）和《四川资源动物志》（1982 年）、《四川动物》、

《中国生物志》（动物），在线资料《中国观鸟记录中心 http://www.birdreport.cn/ 等科考、专著及研究文献。

3、景观调查

景观生态环境调查主要是从大尺度上对项目区域进行环境监测与调查。通过野外对景观要素的形状、大小、密度、接情况以及景观多样性指数等，结合空间统计方法，采用空间分析，波谱分析等方法来描述景观在空间结构上的变化情况，景观格局的野外调查主要是结合地理信息系统的空间分布，现场核实、记录廊道、斑块的空间信息等。以野外 GPS 定点的植物群落生态学调查结果和野外实时勾绘了植被类型的地形图为基础，参考卫星遥感照片解译结果，利用 3S 技术制作评价区的植被分布图。归并各类森林群落、灌丛群落、草地群落等，制作出包含主要生态系统类型和斑块类型的景观生态体系分布图。

4、内业分析

（1）数据整理

将野外调查的样方调查等数据资料录入相应的 Excel 数据库，按照相关算法计算典型样地生物多样性指数、生物量和生态系统生物生产力等；开展评价区维管植物科属种统计；按照李锡文划分的世界种子植物科的分布型和吴征镒对中国种子植物属所划分的分布区类型，对评价区内种子植物的科属地理分布类型进行分析整理；按照景观生态学的相关方法，计算各类生态系统的面积和斑块数、景观类型优势度值等。查阅标本馆中有关评价区内珍稀濒危保护动植物的标本，并整理有分布的动植物种类、分布范围和生境（栖息地）等资料。

（2）生物多样性评价

α 多样性是指在栖息地或群落中的物种多样性，用以测度群落内的物种多样性。测度 α 多样性采用物种丰富度（物种数量)、辛普森(Simpson）指数、香农-维纳(Shannon-Wiener）指数和皮洛(Pielou)均匀度指数。

① 辛普森指数(D)按式（1）计算:

$$D = 1 - \sum P_i^2 \quad (1)$$

式中:Pi——物种 i 的个体数占样地内总个体数的比例，i=1,2,.... S。

S——物种种类总数，个。

②香农-维纳指数(H')按式（2）计算:

$$H' = -\sum PiInPi$$（2）

③均匀度指数按式（3）和（4）计算:

皮洛均匀度指数 1 $J_{sw} = -\sum P_i InP_i / InS$（3）

皮洛均匀度指数 1 $J_{si} = (1 - \sum P_i^2)/(1 - \frac{1}{S})$（4）

（3）图件编制

在充分搜集和利用现有研究成果、资料的基础上，采用 3S 空间信息技术，进行植被和土地利用类型的数值化判读，完成数值化的植被图和土地利用类型图。GIS 数据处理和遥感处理分析主要在 ArcMap 和 Erdas 平台上进行。卫星影像包括项目区的卫星影像合成产品（天地图）以及区域内 DEM 影响（分辨率 30m）。

本次评价以评价区 2024 年 2 月的 Landsat 8 OLI_TIRS 卫星数字产品（数据标识：LC81290392021212LGN00，空间分辨率 30 m×30 m）作为数据源，在 ArcMap、ERDAS 等软件平台的支持下，采用监督分类的方法进行遥感影像的分类，结合 GPS 记录和海拔、坡度、坡向等信息，进行人工目视矫正和野外现场符合更正，保证分类结果准确度达到 85%以上。以野外 GPS 定点的植物群落学调查结果和野外实时勾绘了植被类型的 10 万分之一地形图为基础，结合卫星遥感影像解译结果与收集的林业资源调查结果，利用 3S 技术制作评价区的植被分布图。归并各类森林群落、灌丛群落、草地群落，制作出包含主要生态系统类型和斑块类型的景观生态体系分布图。

（4）生态系统评价

1）植被覆盖度

植被覆盖度可用于定量分析评价范围内的植被现状。基于遥感估算植被覆盖度可根据区域特点和数据基础采用不同的方法，如植被指数法、回归模型、机器学习法等。

植被指数法主要是通过对各像元中植被类型及分布特征的分析，建立植被指数与植被覆盖度的转换关系。采用归一化植被指数（NDVI）估算植被覆盖度的方法如下：

FVC = (NDVI-NDVIs)/(NDVIv-NDVIs)（C.5）

式中：FVC——所计算像元的植被覆盖度；

NDVI——所计算像元的 NDVI 值；

NDVIv——纯植物像元的 NDVI 值；

NDVIs——完全无植被覆盖像元的 NDVI 值。

2）生物量和生产力

区域生态系统生产力的评价指标主要是其植被生产力。植被生产力指各类土地上的植被生长量，单位用“吨/年（t/a）”表示。而各植被生产量等于各植被类型的面积乘以其单位面积的年生产量，即净生产力，后者通常用“t（干重）/a.hm^2”表示。参照目前惯用的 *Whittaker* 和 *Likens*（1975）对全球各地带主要植被类型生产量的计算方法，计算拟建项目评价区内各植被类型（生态系统）生产量。

①评价区生态系统的生物量

根据评价区内各种植被类型（生态系统）的面积，计算得到评价区生态系统的生物量及其总和。

②评价区自然体系生产力现状及分析

根据评价区内各种植被类型（生态系统）的面积，以及各植被类型（生态系统）的净生产力（t/a.hm^2），（*Whittaker*，*Likens*，1975），计算得到评价区生态系统的年生产力及其总和。

5.1.3.3 陆生植物资源现状

1、植物多样性与区系

（1）维管束植物组成

根据调查与资料分析，评价区域共有维管束植物 83 科 205 属 264 种：其中蕨类植物共有 10 科 12 属 14 种，占总科数的 12.05%，总属数的 5.85%，总种数的 5.30%；裸子植物 2 科 2 属 2 种，占评价区域总科数的 2.41%，总属数的 0.98%，总种数的 0.76%；被子植物物种数最多，共有 71 科 191 属 248 种，占评价区域总科数的 85.54%，总属数的 93.17%，总种数的 93.94%。（见下表）。

评价区样方植被名录见附表 3。

表5.1-7　评价区维管植物科属种统计表

门类		科数	所占比例(%)	属数	所占比例(%)	种数	所占比例(%)
蕨类植物		10	12.05	12	5.85	14	5.30
种子植物	裸子植物	2	2.41	2	0.98	2	0.76
	被子植物	71	85.54	191	93.17	248	93.94

合计	83	100.00	205	100.00	264	100.00



柏木



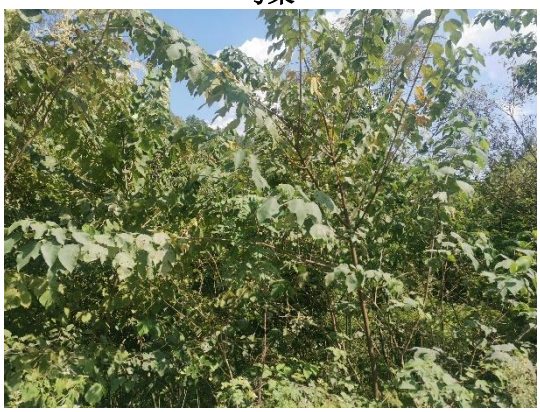
黄荆



马桑



川莓



构树



苍耳

图5.1-7　评价区部分植被现状

（2）植物区系分布

植物区系是在长期的地质历史过程中形成的，是植物群体及其周围的自然地理环境，特别是在自然历史条件的综合作用下长期演化的结果。通过植物区系成分的统计分析，可掌握该区域植物区系的组成和占优势科、属植物的组成，并通过与全世界、全国及周边区域植物区系成分的比较，明确该区域植物区系在全国植物区系中的特定地位。

在植物分类学上，属的形态特征相对稳定，并占有比较稳定的分布区；在演化过程中，随环境条件的变化而产生分化，表现出明显的地区性差异。同时，每一个属所包含的种常具有同一起源和相似的进化趋势。所以属比科更能反映植物系统发育过程中的进化与分化情况和地区特征。

根据吴征镒关于中国种子植物属的分布区类型划分的原则，可以将评价区的种子植物 193 属分成 15 个分布类型。其成分所占比例见下表。

表5.1-8　种子植物属的分布区类型

分布区类型	属数	占总属数%
1 世界分布	32	16.58
2 泛热带分布及其变型	40	20.73
3 热带亚洲和热带美洲间断分布	7	3.63
4 旧世界热带分布及其变型	13	6.74
5 热带亚洲至热带大洋洲分布及其变型	9	4.66
6 热带亚洲至热带非洲及其变型	5	2.59
7 热带亚洲分布及其变型	9	4.66
8 北温带分布及其变型	28	14.51
9 东亚和北美洲间断分布及其变型	12	6.22
10 旧世界温带分布及其变型	11	5.70
11 温带亚洲分布	3	1.55
12 地中海区、西亚至中亚分布及其变型	5	2.59
13 中亚分布及其变型	3	1.55
14 东亚分布及其变型	14	7.25
15 中国特有分布	2	1.04
合计 Total	193	100.00

从上表可见，评价区内种子植物的分布类型总体上以泛热带分布及其变型居多。世界分布次之。

（3）植被类型

按照《中国植被》和《四川植被》的分类原则，即植被型、群系和群丛三级分类方法，以及野外调查、整理出的样方和样线资料，对本项目区的自然植被进行分类。凡建群种生活型相近，群落外貌相似的植物群落联合的建群植物，对水热条件、生态关系一致组成的植物群落联合成为植被型组（Vegetationtype），是分类系统中的高级单位，用I、II、III、……符号表示；在植被型组之下，设立植被型（Vegetationsubtype），作为植被型组的辅助单位，用一、二、三、……符号表示；植被亚型以下，凡建群种亲缘关系近似（同属或相近属），生活型近似，生态特点相同的植物群落联合为群系组（Formationgroup），属群系以上的辅助

单位，用（一）、（二）（三）……符合表示；凡建群种和共建群种相同的植被群落联合为群系（Formation），是分类系统中的中级单位，用 1，2，3……符号表示。

经实地调查与查阅相关资料，评价区域的植被类型主要有以下几种：

表5.1-9　评价区植物群落调查结果统计表

植被型组	植被型	植被亚型	群系	分布区域	工程占用情况	
					面积（hm^2）	比例（%）
I.针叶林	一、亚热带针叶林	（一）亚热带常绿针叶林	1.柏木林	评价区广泛分布	/	/
II.阔叶林	二、亚热带阔叶林	（二）亚热带落叶阔叶林	2.构树林	评价区广泛分布	/	/
III.灌丛	三、亚热带常绿阔叶、落叶阔叶灌丛	（四）亚热带落叶阔叶灌丛	3.黄荆灌丛	评价区广泛分布	/	/
			4.盐肤木灌丛	评价区散生分布		
			5.悬钩子灌丛	评价区散生分布		
IV.草丛	四、亚热带草丛	（五）白茅草丛	6.白茅草丛	评价区散生分布	/	/
其他					19.67	100
合计					19.67	100

1）柏木林

柏木林在评价区广泛分布，海拔分布范围大多在 800m 以下，半阴坡，坡度 8～15°，乔木层以柏木为建群种，坡地上伴生有马尾松、桤木、麻栎、桦木等树种，平均胸径 15～18cm 左右，平均高 10～13m，郁闭度 0.6-0.65。灌木层主要有火棘、黄荆、马桑、悬钩子、构树、醉鱼草、盐肤木、铁仔等，高度 0.5～2.5m，盖度 15～20%之间。草本层以里白、芒、狗尾草、白茅、葎草、早熟禾以及蕨类植被等为主，平均高度 15～45cm，总盖度 20～25%。




柏木林

2）构树林

构树林在评价区散生分布，海拔分布范围为 500m~600m，坡度 6～15°，乔木层以构树为建群种，坡地上伴生有柏木、刺槐、木姜子等树种，平均胸径 15cm 左右，平均高 6～10m，郁闭度 0.55~0.65。灌木层主要有马桑、黄荆、荚蒾、盐肤木、水麻、高粱泡、蔷薇、女贞等，高度 1～3m，盖度 15～30%之间。草本层以里白茅、接骨草、求米草、蜈蚣草、五节芒、竹叶草、葎草、细柄草等为主，平均高度 10～50cm，总盖度 20～25%。




构树林

3）黄荆灌丛

黄荆灌丛以黄荆为主要优势种，盖度 25-35%左右，灌木层还有水麻、醉鱼草、火棘、构树、马桑等灌木。草本层主要植物为白茅、苎草、千里光、马唐、狗牙根、狗尾草、蜈蚣草、艾、细柄草、糯米团、五节芒等，盖度 25～50%左右。




黄荆灌丛

4）盐肤木灌丛

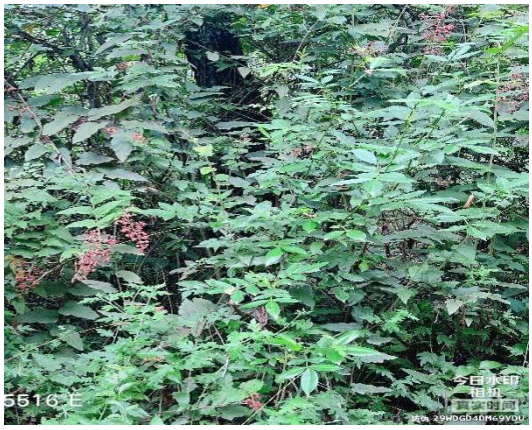
盐肤木灌丛以盐肤木为优势种，盖度 25～35%左右，灌木层还有荚蒾、构树、黄荆、高粱泡等灌木。草本层主要植物为高羊茅、贯众、狗牙根、芒、细柄草、狗尾草、白茅、毛蕨、地锦、斑茅、马唐等，盖度 35～45%左右。




盐肤木灌丛

5）悬钩子灌丛

悬钩子灌丛主要以宜昌悬钩子为优势种，群落总盖度在 45～55%左右，群落结构简单，明显分为灌木和草本二层。伴生有高粱泡、黄荆、红泡刺藤、构树等。草本植物比较丰富，优势种主要有狗牙根、毛蕨等，其它伴生种有小蓬草、贯众、地锦、垂序商陆、木贼、斑茅、马唐、艾等，总盖度在 20～25%左右。




悬钩子灌丛

6）白茅草丛

白茅草丛以白茅为优势种，总覆盖度为 50～70%左右。草本层植物有狗牙根、马唐、细柄草、小蓬草、败酱、早熟禾、蒲公英、斑茅等。




白茅草丛

（4）重要野生植物

根据调查访问结合资料文献，此次评价区内 264 种维管束植物中共有 33 种中国特有种植物；无野生保护植物；无古树名木；无极危、濒危、易危野生植物；无极小种群野生植物。详细情况见下表：

表5.1-10　重要野生植物调查结果统计表

序号	物种名称	拉丁名	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	极小种群野生植物（是/否）	分布区域	资料来源	工程占用情况（是/否）
1	贯众	*Cyrtomium fortunei*	/	无危	是	否	评价区散生分布	调查	是
2	中华水龙骨	*Polypodiodes chinensis*	/	无危	是	否	评价区散生分布	调查	否
3	木姜子	*Litsea pengens*	/	无危	是	否	评价区散生分布	调查	否
4	十大功劳	*Mahonia fortunei*	/	无危	是	否	评价区散生分布	调查	否
5	豪猪刺	*Berberis julianae*	/	无危	是	否	评价区广泛分布	调查	否
6	粗毛淫羊藿	*Epimedium acuminatum*	/	无危	是	否	评价区散生分布	调查	是
7	西南绣球	*Hydrangea davidii*	/	无危	是	否	评价区散生分布	调查	否
8	金钱草	*Antenoron neofiliforme*	/	无危	是	否	评价区散生分布	调查	是
9	火棘	*Pyracantha fortuneana*	/	无危	是	否	评价区散生分布	资料	是
10	川莓	*Rubus setchuenensis*	/	无危	是	否	评价区散生分布	调查	是
11	乌泡子	*Rubus parkeri*	/	无危	是	否	评价区散生分布	调查	是
12	四川木蓝	*Indigofera szechuensis*	/	无危	是	否	评价区散生分布	调查	否
13	亮叶桦	*Betula luminifera H. Winkl*	/	无危	是	否	评价区散生分布	调查	否
14	短柄枹栎	*Quercus serrata var. brevipetiolata*	/	无危	是	否	评价区广泛分布	调查	否
15	猫儿刺	*Ilex pernyi Franch.*	/	无危	是	否	评价区散生分布	调查	否
16	勾儿茶	*Berchemia sinica*	/	无危	是	否	评价区广泛分布	调查	否
17	薄叶鼠李	*Rhamnus leptophylla*	/	无危	是	否	评价区散生分布	调查	否
18	黄连木	*Pistacia chinensis*	/	无危	是	否	评价区散生分布	调查	否
19	青麸杨	*Rhus potaninii*	/	无危	是	否	评价区零星分布	调查	否
20	楤木	*Aralia chinensis*	/	无危	是	否	评价区散生分布	资料	否
21	北柴胡	*Bupleurum chinense*	/	无危	是	否	评价区散生分布	调查	否
22	异伞棱子芹	*Pleurospermum franchetianum*	/	无危	是	否	评价区散生分布	调查	否
23	囊瓣芹	*Pternopetalum davidii*	/	无危	是	否	评价区散生分布	调查	否

24	前胡	*Peucedanum praeruptorum*	/	无危	是	否	评价区散生分布	调查	否
25	乌柿	*Diospyros cathayensis*	/	无危	是	否	评价区零星分布	调查	否
26	醉鱼草	*Buddleja lindleyana*	/	无危	是	否	评价区零星分布	调查	是
27	烟管荚蒾	*Viburnum utile*	/	无危	是	否	评价区散生分布	调查	是
28	金佛山荚蒾	*Viburnum chinshanense*	/	无危	是	否	评价区散生分布	调查	否
29	蒲公英	*Taraxacum mongolicum*	/	无危	是	否	评价区散生分布	调查	是
30	耳叶珍珠菜	*Lysimachia auriculata*	/	无危	是	否	评价区散生分布	调查	否
31	团序薹草	*Carex agglomerata*	/	无危	是	否	评价区散生分布	调查	否
32	细叶芨芨草	*Achnatherum chingii*	/	无危	是	否	评价区散生分布	资料	是
33	剪股颖	*Agrostis matsumurae Hack. et Matsum*	/	无危	是	否	评价区散生分布	调查	否

（5）植物多样性指数

物种多样性作为度量群落结构、功能和环境资源的重要数量指标，受多种因素的影响，土壤条件、水分状况、纬度梯度、海拔梯度以及不同演替阶段等综合环境条件变化对群落物种多样性都会产生影响。本次评价对各个样地的生物多样性分乔木层、灌木层、草本层进行定量描述，计算结果见下表。

表5.1-11　评价区植物群落物种丰富度和物种多样性

植物群落	Shannon−Wiener 指数（H）	Simpson 指数（D）	Pielou 均匀度指数（J）
乔木层	2.79	0.72	0.86
灌木层	2.56	0.85	0.69
草本层	2.03	0.81	0.73

根据上表可以看出，乔灌草不同层片的物种多样性指数差别较大，根据 18 个样方的资料统计，乔木层、灌木层、草本层各层的物种数分别为 2.79、2.56、2.03，乔木层和灌木层的物种数接近整个样地物种总数的 50%左右。Shannon−Wiener 指数（H）表现为乔木层＞灌木层＞草本层，Simpson 指数（D）表现为灌木层＞草本层＞乔木层，Pielou 均匀度指数（J）表现为乔木层＞草本层＞灌木层。由此可看出，群落物种多样性在很大程度上取决于灌木层和乔木层，总体表现为乔木层＞灌木层＞草本层。

（6）外来入侵植物

外来植物是指在一个特定地域的生态系统中，不是本地自然发生和进化而来，而是后来通过不同的途径从其他地区传播过来的植物。外来植物如果能够在自然状态下获得生长和繁殖，就构成了外来植物的入侵。

参考马金双的《中国入侵植物名录》（4级以下除外），根据实地调查，评价区内外来入侵植物主要有一年蓬、小蓬草、鬼针草、喜旱莲子草和垂序商陆等。这些入侵植物在评价区部分地段零星分布，其中小蓬草主要分布于路边空旷地和撂荒地；喜旱莲子草和鬼针草主要分布于溪沟和农田等湿润地。

表5.1-12　评价区外来入侵植物名录

序号	中文名称	拉丁文名	分布区域	资料来源
1	鬼针草	*Bidens pilosa*	评价区内散生分布	调查、《中国外来入侵物种名单》
2	小蓬草	*Conyza canadensis*	评价区荒地少量分布	调查、《中国外来入侵物种名单》
3	喜旱莲子草	*Alternanthera philoxeroides*	评价区内散生分布	调查、《中国外来入

				侵物种名单》
4	垂序商陆	*Phytolacca americana*	评价区荒地少量分布	调查、《中国外来入侵物种名单》
5	一年蓬	*Erigeron annuus*	评价区荒地少量分布	调查、《中国外来入侵物种名单》
6	圆叶牵牛	*Pharbitis purpurea*	评价区内散生分布	调查、《中国外来入侵物种名单》
7	白车轴草	*Trifolium repens*	评价区内散生分布	调查、《中国外来入侵物种名单》
8	野茼蒿	*Crassocephalum crepidioides*	评价区荒地少量分布	调查、《中国外来入侵物种名单》



小蓬草



喜旱莲子草



垂序商陆



鬼针草

图5.1-8　评价区入侵植物现场照片

5.1.3.4 陆生动物资源现状

根据现场调查、访问和资料分析，评价区共有陆生脊椎动物 96 种，其中两栖动物共有 6 种，分隶 1 目 4 科；爬行动物共有 9 种，分隶 1 目 4 科；鸟类 67 种，分隶 13 目 34 科；兽类 14 种，分隶 5 目 6 科。详见下表：

表5.1-13　评价区陆生脊椎动物统计

类群	目	科	种	数据来源
两栖类	1	4	6	野外观察实体、查阅资料
爬行类	1	4	9	野外观察实体、访问、查阅资料
鸟类	13	34	67	野外观察实体、访问、查阅资料
兽类	5	6	14	野外调查实体及活动痕迹、访问、查阅资料
合计	20	48	96	/

1、两栖类多样性及其分布

根据本次野外实地调查、访问及文献资料确认，评价范围内共有两栖类动物 1 目 4 科 6 种。包括蟾蜍科 1 种、蛙科 3 种、树蛙科 1 种、姬蛙科 1 种。评价区域两栖动物组成情况见下表，具体情况见附表 4-1：

表5.1-14　评价区两栖动物组成

目名	科名	种数	百分比（%）
无尾目	蟾蜍科	1	16.67
	蛙科	3	50.00
	树蛙科	1	16.67
	姬蛙科	1	16.67
合计		6	100.00

（1）区系组成

评价区两栖类分为广布种和东洋界，东洋界种类 5 种，占评价区现有两栖类总种数的 83.33%，广布种 1 种，占评价区现有两栖类总种数的 16.67%。说明评价区内两栖动物区系以东洋界为主。

（2）生态分布

静水类型：主要有泽陆蛙、花臭蛙、黑斑侧褶蛙，主要在水坑、流溪亦能见到，白天多隐伏在石块下或草丛中，有的蹲与水边，受惊扰即跳于水中或蹿于石块下；夜出活动，捕食各种昆虫。产卵主要在 4-6 月。卵产于水坑、水塘等静水域的浅水区，卵群附着在水草上或漂浮于水面；卵群含卵几粒至数十粒，有的呈单粒状。蝌蚪生活于水塘内，多底栖。

陆栖类型：主要生活在潮湿的陆地环境中，但繁殖季节到水中产卵，幼体在水中生活至变态完成，如中华蟾蜍、饰纹姬蛙等。

树栖类型：它们生活和繁殖都在潮湿环境中的树上或灌丛中，如兴宝树蛙斑

腿泛树蛙等。

（3）保护物种

评价区未发现国家级和省级野生保护两栖类物种。

2、爬行类多样性及其分布

根据野外调查和相关资料，确认评价区域内共分布有爬行动物 9 种，分属 1 目 4 科。分别为壁虎科 1 种、蜥蜴科 1 种、石龙子科 1 种、游蛇科 6 种。评价区域爬行动物组成情况见下表，具体情况见附表 4-2：

表5.1-15　评价区爬行物种组成

目名	科名	种数	百分比（%）
有鳞目	壁虎科	1	11.11
	蜥蜴科	1	11.11
	石龙子科	1	11.11
	游蛇科	6	66.67
合计		9	100.00

（1）区系分析

评价区内的爬行动物中，属东洋界的有 6 种，占总数的 66.67%；属古北界的 1 种，占总数的 11.11%；广布种的 2 种，占总数的 22.22%。

（2）生态分布

根据评价区生境分布的特点，并结合爬行类分布的特点，将区内爬行类分布的生境划分成以下几类：

灌草丛类型：主要在灌丛及草丛中常见，本带分布的爬行类主要是北草蜥、铜蜓蜥、赤链蛇等；

森林及林缘类型：主要栖息在森林内，并可常在林缘活动，本带分布的爬行类主要是乌梢蛇、翠青蛇等；

城镇-农耕生境：指主要栖息活动城镇周边以及农田地带，本带分布的爬行类主要是蹼趾壁虎、王锦蛇等；

（3）保护物种

评价区未发现国家级和省级保护野生爬行类。

3、鸟类多样性及其分布

由于鸟类的种类组成随季节变化较大，在有限的调查时间中就只能调查到一个季节的部分鸟类。根据文献查阅及现场调研，评价范围内共有鸟类 67 种，隶

13 目 34 科。其中以雀形目鸟类居多，有 22 科 47 种，占评价区总种数的 70.15%，非雀形目鸟类共 12 科 20 种，占 29.85%。鸟类组成见附表 4-3。评价区域鸟类动物分布情况见表 2.4-4。

表5.1-16　评价区鸟类物种组成表

目	科	种	占总种数的百分比（%）
鹈形目	鹭科	3	4.48
犀鸟目	戴胜科	1	1.49
雁形目	鸭科	1	1.49
鹰形目	鹰科	1	1.49
雨燕目	雨燕科	1	1.49
佛法僧目	翠鸟科	1	1.49
鸽形目	鸠鸽科	2	2.99
鹤形目	秧鸡科	1	1.49
鸻形目	丘鹬科	2	2.99
鸡形目	雉科	1	1.49
鹃形目	杜鹃科	4	5.97
鴷形目	啄木鸟科	2	2.99
雀形目	百灵科	1	1.49
	鹎科	3	4.48
	伯劳科	3	4.48
	戴菊科	1	1.49
	鸫科	3	4.48
	鹟鸰科	6	8.96
	鹃鴴科	1	1.49
	卷尾科	2	2.99
	柳莺科	3	4.48
	鹛科	1	1.49
	雀科	3	4.48
	雀鹛科	1	1.49
	山雀科	1	1.49
	树莺科	4	5.97
	鹎科	3	4.48
	绣眼鸟科	1	1.49
	鸦科	2	2.99
	鸦雀科	1	1.49
	燕科	2	2.99
	燕雀科	2	2.99
	噪鹛科	2	2.99
	长尾山雀科	1	1.49
13	34	67	100.00

（1）区系分析

本次调查结合资料知道，生态评价范围的鸟类有 67 种，按其地理分布型可分为三种类型：

广布种：即繁殖范围跨越古北与东洋两界，甚至超出两界；或者现知分布范围极有限，很难从其分布范围分析出区系从属关系的鸟类。

东洋种：即完全或主要分布于东洋界的鸟类。

古北种：即完全或主要分布于古北界的鸟类。

它们的种数及占生态评价范围鸟类总种数的百分比如下：在评价区的 67 种鸟类中，东洋界有 38 种，占评价区鸟类总数的 56.72%；古北界有 3 种，占评价区鸟类总数的 4.48%；广布种有 26 种，占评价区鸟类总数的 38.81%，可见评价区的鸟类成分中东洋界种类占绝对优势，广布种有一定的比例，呈现出一定的南、北混杂现象。

（2）居留类型

评价区内有留鸟 48 种，占鸟类总数的 71.64%，主要以普通翠鸟、珠颈斑鸠、白头鹎等为主；夏候鸟 10 种，约占 14.93%，以大杜鹃、赤麻鸭、虎纹伯劳等为主；冬候鸟 7 种，约占 10.45%，以黑卷尾、红嘴蓝鹊、小鸦等为主；旅鸟 2 种，约占 2.98%，以白腰雨燕、普通鵟等为主；由上可知评价区内鸟类以留鸟为主。

（3）生态分布

根据生境状况和鸟类的分布特点，把评价区的鸟类生境类型可划分为 3 种。即森林-灌草丛生境、水域草甸生境、耕地及民居生境。

根据评价区植被分布的特点，将评价区鸟类分布的生境分为以下几种类型：

森林-灌草丛生境鸟类：包括评价区内森林、灌丛、草丛等生境。代表鸟类有普通鹰鹃、大斑啄木鸟、四声杜鹃等。

水域、草丛环境：评价区水域湿地、草丛等。代表鸟类有白鹭、池鹭、矶鹬、红尾水鸲、白顶溪鸲、小鸦等。

耕地及民居生境鸟类：以家麻雀、田鹨、白鹡鸰、小云雀等为常见种。

（4）保护物种

经查阅相关资料发现评价区内有国家二级重点保护鸟类 2 种：普通鵟和橙翅噪鹛；未发现省级保护野生鸟类。



白鹡鸰 *Motacilla alba*



大嘴乌鸦 *Corvus macrorhynchus*

图5.1-9　评价区部分鸟类现状

4、兽类多样性及其分布

评价区共有兽类 5 目 6 科 14 种，即劳亚食虫目 1 科 1 种、翼手目 1 科 2 种、食肉目 1 科 1 种、啮齿目 2 科 8 种、兔形目 1 科 2 种，评价区域兽类主要为小型野生动物。详情见附表 4-4：

表5.1-17　评价区兽类物种组成

目名	科名	种数	百分比（%）
劳亚食虫目	鼩科	1	7.14
翼手目	蝙蝠科	2	14.29
食肉目	鼬科	1	7.14
啮齿目	松鼠科	2	14.29
	鼠科	6	42.86
兔形目	兔科	2	14.29
合计		14	100.00

（1）区系分析

根据张荣祖 1997 年的《中国哺乳动物分布》，评价区在动物区划上属于东洋界中印亚界西南区西南山地亚区，为青藏区、华南区向华中区的生态过渡地带，也是东洋界动物区系向古北界动物区系的过渡地带。

在评价区的 14 种兽类中，东洋界有 8 种，占评价区兽类总数的 57.14%；古北界有 4 种，占评价区兽类总数的 28.57%，广布种有 2 种，占评价区鸟类总数的 14.29%。可见评价区的兽类成分中东洋界种类占绝对优势，古北界有一定的比例，广布种仅 2 种，呈现出一定的南、北混杂现象。

（2）生态分布

森林类型：指主要栖息活动于柏木、桤木林、枫杨林、构树林等森林生境中

的兽类，如岩松鼠、隐纹花松鼠、针毛鼠等。

灌草丛类型：指主要栖息活动于黄荆灌丛、盐肤木灌丛、悬钩子灌丛、白茅草丛等生境中的兽类。如蒙古兔、黄胸鼠、社鼠等。

民居类型：主要分布于评价区河谷沿线的村寨建筑、耕地等生境，可见小家鼠、褐家鼠、大足鼠、社鼠等种类。

（3）保护物种

评价范围内未发现国家级保护野生兽类和省级保护野生兽类分布。

5、重要野生动物

根据实地调查与资料记载，评价范围内发现有国务院 2021 年 1 月批准的《国家重点保护野生动物名录》国家二级保护动物 2 种；易危动物 3 种；特有种 3 种。具体见下表。

（1）保护动物

评价区内有 2 种国家二级保护动物分别为：普通鵟和橙翅噪鹛。

（2）受威胁物种

评价区内有易危动物3种：乌梢蛇、王锦蛇和黑眉锦蛇

（3）特有种

评价区特有种动物 3 种：蹼趾壁虎、北草蜥和岩松鼠；另保护动物中的橙翅噪鹛也属于特有种。

表5.1-18　评价区重要野生动物

物种名称	拉丁学名	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	分布区域	资料来源	工程占用情况（是/否）
蹼趾壁虎	*Gekko subpalmatus*	/	无危	是	评价区墙缝、灌草丛分布	资料	否
北草蜥	*Takydromus septentrionalis*	/	无危	是	评价区耕地、灌草丛分布	调查	否
岩松鼠	*Sciurotamias davidianus*	/	无危	是	评价区森林分布	调查	否
王锦蛇	*Elaphe carinata*	/	易危	否	评价区灌草丛、农区分布	调查	否
乌梢蛇	*Ptyas dhumnades*	/	易危	否	评价区灌草丛、农区分布	资料	否
黑眉锦蛇	*Elaphe taeniura*	/	易危	否	评价区森林、灌草丛分布	资料	否
橙翅噪鹛	*Trochalopteron elliotii*	II	无危	是	评价区森林、灌草丛分布	资料	否
普通鵟	*Buteo japonicus*	II	无危	否	评价区森林、林缘分布	资料	否

5.1.3.5 生态系统现状调查及评价

评价区域生态环境质量主要控制性组分是环境资源拼块，景观类型相互影响、相互制约，森林、灌木、草丛、水域等自然生态系统以及建筑、交通用地等人工生态系统决定了评价区域生态系统的特点，同时也制约着种植拼块及聚居地拼块的环境质量状况。

表5.1-19　评价区生态系统面积

生态系统类型I级	生态系统类型II级	面积(hm^2)	面积比例(%)
森林生态系统	阔叶林	3.83	0.40
	针叶林	598.37	62.50
灌丛生态系统	灌丛	18.52	1.93
草地生态系统	草丛	2.61	0.27
湿地生态系统	水域	29.31	3.06
农田生态系统	耕地	196.99	20.58
	园地	0.48	0.05
城镇生态系统	工矿交通	25.63	2.68
	居住地	81.39	8.50
其他生态系统	裸土地	0.27	0.03
合计		957.40	100.00

1、生态系统类型

（1）森林生态系统

森林生态系统是森林群落与其环境在功能流的作用下形成一定结构、功能和自调控的自然综合体，是陆地生态系统中面积最多、最重要的自然生态系统。根据现场踏勘结合遥感影像解译，森林占评价区面积比例最大，面积 602.20hm^2，占评价区总面积的 62.90%。




森林生态系统

1）植被现状：评价区内的森林主要为针叶林、阔叶林。其中阔叶林主要以构树林为主，针叶林主要以柏木林为主，广泛分布于评价区内。

2）动物现状：森林生态系统及其林下灌丛由于植物的多样性和富于层次的结构，为鸟类、兽类和其它动物提供了丰富的栖息地和食物，是其生存、生活的天然场所。森林生态系统内多种多样的鸟类是各类生态系统中最重要的动物种类之一，生活其中的鸟类有大斑啄木鸟、四声杜鹃、白颊噪鹛、强脚树莺等，兽类有岩松鼠等，两栖类有斑腿泛树蛙等，爬行类有乌梢蛇等。

3）生态功能：森林是自然生态系统的主要类型，其生态服务功能主要有：光能利用、调节气温、涵养水源、改良土壤、水土保持、净化环境、孕育和保存生物多样性。森林的主要成分有生产者植物，消费者动物以及作为分解者的微生物等，是哺乳动物和鸟类的主要栖息地。森林生态系统中最重要的非生物因子是气候和土壤，气候中降水和气温是最重要的两个因子。森林中林下常有较多枯枝落叶，枯枝落叶的存在，对于生态系统水、氮、钙、磷等物质循环以及涵养水源的功能，有十分重要的意义。无论是从面积和生产力来看，还是从生态系统的物质循环来看，森林都是评价区最重要的生态系统之一。

（2）灌丛生态系统

灌丛生态系统是灌丛群落与其环境在功能流的作用下形成一定结构、功能和自调控的自然综合体，是评价区所属区域特殊的气候条件所形成的一种生态系统。根据现场踏勘结合遥感影像解译，评价区的灌丛生态系统总面积 18.52hm^2，占评价区总面积的 1.93%。虽然灌丛生态系统在多样性方面不及森林生态系统，结构层次性也较差，隐蔽性不高，但是相对于其它几类生态系统来说，仍是区内生物量和生产力相对较高的生态系统，对生态系统的稳定也起到了重要作用。





灌丛生态系统

1）植被现状：评价区的灌丛主要分布在河岸旁以及山地，区域灌丛生态系统广泛分布，植被类型较为多样。评价区灌丛生态系统主要由各种阔叶灌木所组成的阔叶灌丛，主要以黄荆灌丛、盐肤木灌丛以及悬钩子灌丛为主等。

2）动物现状：由于灌丛生态系统的结构特征，成为了众多鸟类、爬行类和小型兽类的良好栖息地。评价区内分布于此生态系统中的常见动物有爬行类的王锦蛇；鸟类中的陆禽如雉鸡；鸣禽类的四声杜鹃等；兽类主要有大足鼠等。

3）生态功能：灌丛生态系统与森林生态系统一样，是地球上最重要的陆地生态系统类型之一。灌丛生态系统的生态功能主要表现为气候调节、水源涵养、生物多样性保育、碳固定、侵蚀控制、土壤形成、营养循环、废物处理、生物控制、栖息地、基因资源等。

（3）草地生态系统

草地生态系统在评价区占比较少，根据现场踏勘结合遥感影像解译，面积 2.61hm^2，占评价区总面的 0.27%。




草地生态系统

1）植被现状：评价区的草地生态系统主要为白茅草丛，分布在林地边缘和弃耕的农田以及荒地、路边之中。

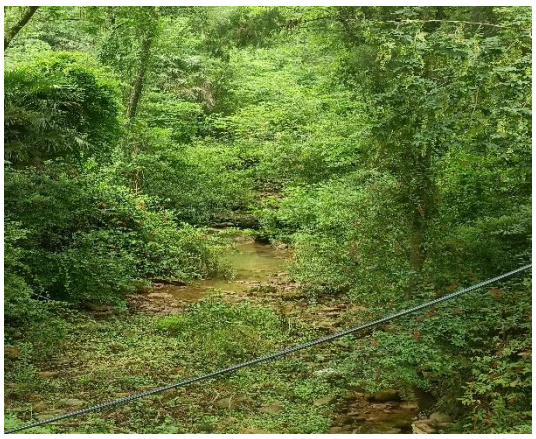
2）动物现状：评价区内分布于此生态系统中的常见动物有针毛鼠、铜蜓蜥等。

3）生态功能：草地生态系统具有防风、固沙、保土、调节气候、净化空气、涵养水源等生态功能。草地生态系统是自然生态系统的重要组成部分，对维系生态平衡、地区经济、人文历史具有重要地理价值。评价区的草地为其他草地，主要指树林郁闭度<0.1，表层为土质，生长草本植物为主，不用于放牧，加之评价

区主要以森林生态系统为主，因此其草地的防风、固沙、保土、调节气候、净化空气、涵养水源等生态功能是非主要的。

（4）湿地生态系统

根据现场踏勘结合遥感影像解译，面积 29.31hm^2，占评价区总面的 3.06%。

湿地生态系统

1）植被现状

评价区内的湿地生态系统主要以溪河、水塘为主。

2）动物现状

湿地生态系统中常有浮游植物等生产者，以及浮游动物、鱼、两栖类等消费者。湿地生态系统除了为水生生物提供生存环境，同时还是多种两栖类和爬行类的栖息地，也是游禽和涉禽的重要栖息场所。分布其中的动物种类主要有白顶溪鸲、红尾水鸲、黄臀鹎、黑斑侧褶蛙等。

3）生态功能

湿地生态系统服务功能不仅包括提供大量资源产品，而且具有大的环境调节功能和环境效益，在调蓄洪水、调节气候、控制土壤等多方面发挥着重要作用。

（5）农田生态系统

农田生态系统是以经营作物为目的的生态系统，也就是作物群落与其周围环境之间能量流动和物质循环的综合体系。与各种自然生态系统和人工生态系统之间有着极其密切的联系。根据现场踏勘结合遥感影像解译，评价区农田生态系统面积为 197.47hm^2，占评价区总面的 20.63%。农田生态系统生产力较高，大部分经济产品随收获而移出系统，养分循环主要靠系统外投入而保持平衡。




农田生态系统

1）植被现状

评价区的农田生态系统在整个评价区均有分布。其植被均为人工植被，类型简单，为栽培种植的经济作物、油料作物、粮食作物、蔬菜及果木林等。

2）动物现状

由于农田生态系统中植被类型较为单一，距离居民区较近而易受人为干扰，因此该生态系统中动物种类不甚丰富。与人类伴居的动物多活动于此，如鸟类中的喜鹊和常见鸣禽如山麻雀等，兽类中的部分半地下生活型种类如褐家鼠等。

3）生态功能

农田生态系统的主要生态功能体现在农产品及副产品生产，包括为人们提供农产品，为现代工业提供加工原料等。此外，农田生态系统也具有大气调节、环境净化、土壤保持、养分循环、水分调节、传粉播种、病虫害控制、生物多样性及基因资源等功能。

（6）城镇生态系统

城镇生态系统是主要担当人类进行群居生活的场所，是人类利用和改造自然而创造出来的与人类关系最密切、最直接的生存环境。评价区内城镇生态系统面积为 107.02hm^2，占评价区总面的 11.18%。




城镇生态系统

1）植被现状

城镇生态系统内的植被多为栽培植被，种类组成较为简单，且主要作为房前屋后的绿化树种以及零星分布果树和花卉植物。

2）动物现状

城镇生态系统中人类活动频繁，野生动物种类少，主要分布有喜与人类伴居的鸟类如白鹡鸰、棕背伯劳、喜鹊等；兽类主要有半地下生活型中的小家鼠等。

3）生态功能

城镇是一个高度复合的人工化生态系统，与自然生态系统在结构和功能上都存在明显差别。城镇/村落生态系统的生态服务功能主要是提供生活和生产物质的功能，包括食物生产、原材料生产以及满足人类精神和物质生活需求的功能。

2、生态系统生产力限制因子

生态系统生产力是指生态系统的生物生产能力包括初级生产力和次级生产力。按照 Miami 经验公式，计算方法如下：

$$Yt=3000/(1+e^{1.315-0.119\,t}) \qquad (1)$$

$$Yp=3000*(1-e^{-0.000664\,p}) \qquad (2)$$

式中 Yt 表示根据热量计算的热量生产力；t 为该地区的年均气温；Yp 是根据年均降水量计算的水分生产力；p 为该地区的年均降水；e 为自然对数。由于 Miami 经验公式计算的第一性生产力在不同地区之间生态限制因子比完全相同，根据 Shelford 的耐受性法则和 Liebig 的最小因子定律，可以判断出评价区内的生态系统第一性生产力的限制因子。通常将上述两个经验公式中的最小值代表了该区域的自然生产力。

表5.1-20　评价区内的生态系统生产力预测结果

气象数据	年平均气温（℃）	平均降水量（mm）	热量生产力（$g/m^2·a$）	水分生产力（$g/m^2·a$）	自然生产力（$g/m^2·a$）	自然生产力限制因子
评价区	15.4	1039.4	1879.76	1495.51	1495.51	水分因子

根据评价区内的气象数据，评价区年平均气温为 15.4℃，利用 Miami 经验公式计算的热量生产力为 1879.76g/m^2.a；年降水量为 1039.4mm，利用 Miami 经验公式计算的水分生产力为 1495.51g/m^2.a。可以看出，该区域的水分生产力小于热量生产力，说明评价区内热量条件优于水分条件，影响生态系统第一性生产力的主要生态限制因子是水分。

3、评价区生态系统的生物量

根据评价区内各种植被类型（生态系统）的面积，计算得到评价区生态系统的生物量及其总和，详见下表。

表5.1-21　评价区植被生物量一览表

生态系统	面积（hm^2）	生物量		
		生物量（t/hm^2）	总生物量(t)	比例（%）
针叶林	598.37	98.02	58652.20	88.77
阔叶林	3.83	90.48	346.86	0.52
灌丛	18.52	45.18	836.61	1.27
耕地	196.99	30	5909.79	8.94
园地	0.48	54.62	26.20	0.04
工矿交通	25.63	/	/	/
居住地	81.39	/	/	/
水域	29.31	9.86	289.03	0.44
草地	2.61	3.229	8.43	0.01
裸地	0.27	/	/	/
合计	957.40	/	66069.13	100.00

注：参考论文“Whittaker，R.H.，and Likens，G.E.(1975).The biosphere and man. In “Primary Productivityof the Biosphere"(H.Leith and R.H.Whittaker，eds.)，pp.305-328.Ecological Studies No.14.Springer-Verlag，Berlin.”

由上表可知：在评价区总面积 957.40hm^2 范围内，目前累积的生物量约是 66069.13t（干重）。

4、评价区自然体系生产力现状及分析

根据评价区内各种植被类型（生态系统）的面积，以及各植被类型（生态系统）的净生产力(t/a.hm^2)，（Whittaker，Likens，1975），计算得到评价区生态系统的年生产力及其总和。

表5.1-22　评价区植被自然生产力一览表

生态系统	面积（hm^2）	生产力		
		净生产力（$t/a.hm^2$）	植被生产力（t/a）	比例（%）
针叶林	598.37	2.39	1430.10	53.32
阔叶林	3.83	2.76	10.57	0.39
灌丛	18.52	1.54	28.52	1.06
耕地	196.99	6	1181.94	44.07
园地	0.48	10	4.80	0.18
工矿交通	25.63	/	/	/
居住地	81.39	/	/	/
水域	29.31	0.75	21.98	0.82
草地	2.61	1.54	4.02	0.15
裸地	0.27	/	/	/
合计	957.4	/	2681.94	100.00

注：参考论文“Whittaker，R.H.，and Likens，G.E.(1975).The biosphere and man. In “Primary Productivityof the Biosphere"(H.Leith and R.H.Whittaker，eds.)，pp.305-328.Ecological Studies No.14.Springer-Verlag，Berlin.”

由上表可知：每年产生的生物生产力约为 2681.94（t/a）（干重）。

5、评价区生态系统的植被覆盖度

根据 VFC 的计算结果，分别得到项目沿线遥感影像在建设前的 VFC 均值，项目建设前期沿线遥感影像 VFC 均值的统计结果如下表所示。

表5.1-23　项目评价区植被覆盖度

植被覆盖度（FVC）	植被覆盖度等级	面积（hm^2）	比例（%）
FVC≤0.1	低植被覆盖度	71.13	7.43
0.1＜FVC≤0.4	中低植被覆盖度	174.44	18.22
0.4＜FVC≤0.6	中植被覆盖度	332.51	34.73
0.6＜FVC≤0.8	中高植被覆盖度	282.62	29.52
0.8＜FVC≤1	高覆盖度	96.70	10.1
合计		957.40	100.00

由上表可知，项目遥感影像VFC均值整体处于平均水平，植被覆盖度最高值为中植被覆盖度。

5.1.3.6 土地利用现状

参考广元市的土地利用类型分布图，利用遥感技术进行卫星数据解译，得到评价范围内各种土地类型的面积（见下表）。

表5.1-24　评价范围内土地利用类型统计表

一级类		二级类		面积（hm^2）	比例（%）
编码	名称	编码	名称		
1	耕地	101	水田	133.72	13.97
		103	旱地	59.71	6.24
2	园地	201	果园	0.48	0.05
3	林地	301	乔木林地	602.20	62.90
		303	灌木林地	19.96	2.08
4	草地	403	其他草地	2.61	0.27
5	湿地	506	内陆滩涂	2.44	0.26
6	农业设施建设用地	601	农村道路	9.18	0.96
		602	设施农用地	1.22	0.13
7	居住用地	701	城镇住宅用地	22.07	2.31
		703	农村宅基地	29.20	3.05
8	公共管理与公共服务用地	801	机关团体用地	0.08	0.01
9	商业服务业用地	902	商务金融用地	1.82	0.19
10	工矿用地	1001	工业用地	14.90	1.56
		1002	采矿用地	0.19	0.02
11	仓储用地	1102	储备库用地	5.04	0.53
12	交通运输用地	1202	公路用地	16.17	1.69
		1207	城镇村道路用地	3.57	0.37
		1208	交通场站用地	0.29	0.03
13	公用设施用地	1311	水工设施用地	0.25	0.03
		1313	其他公用设施用地	5.16	0.54
17	陆地水域	1701	河流水面	12.81	1.34
		1703	水库水面	3.27	0.34
		1704	坑塘水面	10.79	1.13
23	其他土地	2306	裸土地	0.27	0.03
总计				957.40	100.00

由上表可知，评价区中面积最大的是乔木林地（602.20hm^2），所占比例为 62.9%，其次为水田（133.72hm^2），所占比例为 13.79%；而机关团体用地（0.08 hm^2）最小，占 0.01%。

5.1.3.7 景观生态现状

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），“景观由斑块、基质和廊道组成”。斑块意味着景观类型的多样化，是构成景观的结构和功能单位；廊道是线性的景观单元，具有联通和阻隔的双重作用；基质代表了该景观或区域的最主要的景观类型，是景观的背景地块，是景观中一种可以控制环境质量的结构。景观是由斑块、廊道和基质等景观要素组成的异质性区域，各要素的数量、大小、类型、形状及在空间上的组合形式构成了景观格局。

1、板块

斑块代表景观类型的多样化，运用 ArcGIS 地理信息系统软件，根据野外植被调查情况，可制作出景观评价区域的景观分布图。利用 ArcGIS 的统计分析功能可以得到各类景观类型的基础信息。

表5.1-25　评价区各类景观类型斑块比例、面积及平均面积

斑块类型	面积（公顷）	所占比例	斑块数量	斑块数量比例	斑块平均面积
针叶林	598.37	62.50	274	35.49	2.18
阔叶林	3.83	0.40	3	0.39	1.28
灌丛	18.52	1.93	26	3.37	0.71
耕地	196.99	20.58	171	22.15	1.15
园地	0.48	0.05	1	0.13	0.48
工矿交通	25.63	2.68	58	7.51	0.44
居住地	81.39	8.50	164	21.24	0.50
水域	29.31	3.06	68	8.81	0.43
草地	2.61	0.27	6	0.78	0.44
裸地	0.27	0.03	1	0.13	0.27
合计	957.4	100.00	772	100.00	/

从上表可以看出，斑块面积方面，针叶林面积最大，为 598.37hm^2，占评价区总面积的 62.50%，分布最广，连通性最好，为评价区内最主要的景观类型；裸地最小，为 0.27hm^2，占评价区总面积的 0.03%。斑块数量方面，针叶林斑块最多，裸地和园地最少。斑块平均面积方面，针叶林平均斑块面积最大，裸地平均斑块面积最小。

对景观类型优势度的判断采用传统生态学中计算植被重要值的方法。反映某一斑块在景观中优势的值叫优势度值。优势度值由 3 种参数计算而出，即密度（Rd）、频率（Rf）和景观比例（Lp）。这三个参数对优势度判定中的前两个标准有较好的反映，第三个标准的表达不够明确，但依据景观中基质的判定步骤，当前两个标准的判定比较明确时，可以认为其中相对面积大，连通程度高的斑块类型，即为我们寻找的具有生境质量调控能力的斑块类型。

斑块密度的定义是：$Rd=Pi/\Sigma Pi$

式中，Rd 为密度，Pi 和 ΣPi 分别为斑块 i 的数目和斑块总数，i 是斑块的编号，i=1，2，3，…，n–1，n；

频率的定义是：$Rf=Si/S$

式中，Rf 为密度，Si 和 S 分别为斑块 i 出现的样方数和总样方数；

景观比例的定义是：Lp=Ai/ΣAi

式中，Lp 为景观比例，Ai 和 ΣAi 为斑块 i 的面积和样地总面积。

最后优势度值的定义是：Do=[（Rd+Rf）/2+Lp]/2

式中各项的意义见上。

利用由 ArcGIS 制作的工程景观分布图，对评价区内各类斑块所计算的优势度值见下表：

表5.1-26　评价区景观各类斑块优势度值

斑块类型	R_d（%）	R_f（%）	L_p（%）	D_o（%）
针叶林	35.49	31.34	62.50	47.96
阔叶林	0.39	10.87	0.40	3.02
灌丛	3.37	9.14	1.93	4.09
耕地	22.15	23.07	20.58	21.60
园地	0.13	1.57	0.05	0.45
工矿交通	7.51	4.65	2.68	4.38
居住地	21.24	6.87	8.50	11.28
水域	8.81	3.18	3.06	4.53
草地	0.78	8.07	0.27	2.35
裸地	0.13	1.24	0.03	0.36

从上表可以看出，针叶林的优势度值最高，为 47.96%；裸地的优势度最低，仅为 0.36%。从各个斑块的数据和景观结构图来看，针叶林斑块分布广，面积最大，贯通整个评价区域，连通程度高，计算出的优势度值也最大，其余各类斑块优势度值也与其斑块基本信息相一致。

2、廊道

廊道作为线性的景观单元除了具有通道和阻隔的作用之外，还有物种过滤器、某些物种的栖息地功能以及对其周围环境与生物生产影响的影响源的作用。

在工程景观评价区内的廊道主要包括道路和河流。评价区内的道路由于机动车的干扰，路面是一个不适宜动植物生活的地带，并对动物的运动和植物种子的扩散有一定的阻隔作用。河流是评价区内重要的一种廊道，包括河流以及沿岸分布的不同于周围其他基质的植被带。评价区域的河流多为季节性，水量也较小，对河流两岸的陆生生态系统物质和能量的交流影响不大，同时溪流也是水生生物和鱼类的栖息地。

3、基质

基质是景观中面积最大、连通性最好的类型，在景观功能上起着重要作用，

影响能流、物流和物种流。判定基质的三个标准是相对面积最大、连通程度最高和对整个景观起到动态调控作用，其中前两个标准都可以通过景观优势度得到较好反映，一般认为满足前两个标准的景观要素即可认为是景观基质。

总的来说，评价区域林地的优势度远高于其他景观要素，具有最大的面积和相对集中的分布，连通性最好，对景观动态具有控制作用，可以认为是评价区的基质。

5.1.4 主要环境敏感区介绍

本项目大气评价范围内有自然保护区、风景名胜区、国家森林公园共计四处，包括剑门蜀道国家级风景名胜区、四川翠云廊古柏省级自然保护区、四川剑阁西河市级湿地自然保护区和四川剑门关国家森林公园。上述环境敏感区介绍如下：

1、剑门蜀道国家级风景名胜区

剑门蜀道国家级风景名胜区于 1982 年被国务院批准为首批国家级风景名胜区，地理坐标东经 106°06′～106°45′，北纬 32°43′～31°27′。根据《住房城乡建设部关于剑门蜀道风景名胜区总体规划的函》（建城函〔2017〕313 号），剑门蜀道风景名胜区总面积为 790km^2，核心景区面积为 43.2km^2。

保护区功能区划及保护要求：

A.一级保护区（核心景区—严格禁止建设范围）

（a）范围：将风景区资源最集中、资源价值最高的区域，以及资源周边必不可少的环境区域纳入一级保护区，面积 43.2 平方千米，占总面积的 5.5%。

（b）保护要求①严格保护风景资源的真实性和完整性，保持并完善风景景观环境；

B.二级保护区（严格限制建设范围）

（a）范围：将风景资源相对较少的区域，以及风景区内资源环境重要的组成部分纳入二级保护区，面积 152.8 平方千米，占总面积的 19.3%。

（b）保护要求

①区内不得安排本规划确定以外的重大建设项目。所有的重大规划建设项目必须经过规划论证和设计，报经主管部门批准后方可实施。②以植被恢复为主，保护有价值的风景资源。③严禁破坏风景区自然生态环境的各种工程建设与生产

活动。

C. 三级保护区（控制建设范围）

（a）范围：将游览设施集中建设的区域、城镇分布的区域以及其他背景区域作为三级保护区，面积 594.0 平方千米，占总面积的 75.2%。

（b）保护要求①尽量保持原有生产生活状况和土地使用性质，区内的旅游城、旅游镇、居民镇、村、点、游览设施、交通设施、基础工程设施、社会服务设施均须进行详细规划和设计，经有关部门批准后严格按规划实施。

2、四川翠云廊古柏省级自然保护区

四川翠云廊古柏省级自然保护区是集珍稀植物保护、生态环境保护、科学研究、科普宣传、生态旅游开发和可持续利用为一体的综合性省级自然保护区。2011 年，四川省人民政府印发了《关于同意调整翠云廊古柏省级自然保护区面积和范围的批复》（川府函〔2011〕231 号），调整后保护区总面积 27155 公顷，其中核心区 278 公顷，缓冲区 476 公顷，实验区 26401 公顷。地理位置介于东经 105°04′~105°49′、北纬 31°31′~32°20′之间。

A、保护区范围

古驿道北线昭化古城至大朝乡高庙村界碑梁沿线左右各 500m 范围；古驿道北线剑阁段、西线剑阁普安镇至梓潼县境段、南线剑阁普安镇至剑阁县涂山乡厚子铺段两侧各 400m 范围内的土地以及剑门关林场等国有林地；古驿道西线梓潼境内东至建兴、马鸣乡，南至观义、东石、文昌乡（镇），西至宏仁、三泉乡，北至小垭乡、许州镇范围。保护区总面积 27155hm^2，其中元坝区境内面积为 4000.0hm^2，占保护区总面积的 14.7%；剑阁县境内面积 15772.0hm^2，占保护区总面积的 58.1%；梓潼县境内面积 7383hm^2，占保护区总面积的 27.2%。

B、保护区功能区划

（a）核心区：

核心区为古柏分布较为集中的区域。具体包括：

①元坝区大朝乡的上新铺—竹垭子与松树桥—寡妇桥、剑阁县剑门镇任家垭—赵家坡以及凉山乡的拦马墙、剑阁县汉阳镇石洞沟、剑阁县龙源—禾丰乡段、梓潼县薛家寨—七曲山大庙段以古驿道为中心左右各 25m、长度为 47.2km 的线状区域，由于该区域现存古柏数量多、远离交通要道、人为活动少、森林生态环

境好，古柏生长良好，本次区划将该段区域划为核心区，面积计 236.0hm^2；②七曲山大庙部分成片古柏林，长卿山成片古柏林，因游人较少到达、保存完好、近期无开发利用规划，也划入核心区，面积 42.0hm^2。核心区总面积 278 hm^2，占保护区总面积的 1%。

核心区是古柏的重要分布区，自然生境良好，古柏数量多，应实施严格的保护，禁止进行采伐、放牧、修建等破坏生态系统的行为。

（b）缓冲区

缓冲区位于核心区与实验区之间，对实验区的干扰起缓冲作用，以减轻核心区的保护管理压力。由于翠云廊保护区的特殊性，该保护区的缓冲区主要是核心区外围两侧各 50m（成片古柏的缓冲区为核心区外围 50m）的与古柏生存环境息息相关的森林生态系统。缓冲区面积 476.0hm^2，占保护区总面积的 1.8%。

缓冲区内虽古柏资源较少，但对于古柏保护与生长具有重要作用，也是众多野生动物的活动区，应实行严格保护。

（c）实验区

除核心区、缓冲区外的其他区域划为实验区。实验区古柏资源丰富，驿道古柏资源占整个保护区驿道古柏资源的 37%。划为实验区并非该区域不重要，而是该区域人为活动多、干扰大。该区域内的古柏资源同样实施严格保护，同时可进行生态旅游、科学实验、教学等活动。由于部分实验区多是农、林交错区，且部分呈斑块状，对其保护主要是要加强巡护，防止牛羊进入。实验区面积 26401hm^2，占保护区总面积的 97.2%。

C、保护区类型

保护区是以古柏及其生存环境为主要保护对象的野生植物类型自然保护区。

D、主要保护对象

主要保护对象是以古柏及其古柏生存环境和景观资源为主要保护对象的自然保护区。

（a）古柏

保护区内的古柏被誉为“蜀道翡翠”，是全国最大最古老的古柏纯林，保护区内计有驿道古柏（Cupressus funebris）11750 株，这些古柏从秦汉至明清时期均有分布，树龄介于 100～1700 年之间，以明、清时期分布最广，是我国乃至世界

上最早的人工栽植树木。

保护区内还有成片古柏 42.0hm^2，树龄在 100 年以上的古柏约 16400 株，其中 300 年以上的古柏约有 2000 余株，主要分布在梓潼管理处的七曲山大庙、长卿山。

（b）古柏生存环境和景观资源

翠云廊古柏始植于秦、汉，完备于明、清，是罕见和至今保存最完好的人工植造的古老行道树群，虽历经千古沧桑，而今仍然枝繁叶茂，生机盎然，古柏已与周围环境融为一体，对延缓古柏衰老、延长古柏生命周期具有重要作用。

保护区内景观资源丰富，景观类型多样，既有自然景观，又有历史文化遗迹，自然景观中剑门 72 峰、昭化山水太极图等极为有名；历史文化景观中昭化古城、剑门关楼、七曲山大庙以及驿道沿途丰富的历史文化传说让人心驰神往。具有极高的观赏价值和保护价值。

E、保护要求

严格控制工业和生活污水的排放。地方政府应加强对保护区内乡镇的污水排放管理，并兴建污水处理网络。保护区内的所有建设项目必须符合《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水土保持法》《中华人民共和国自然保护区条例》等法律法规的要求以及建设项目管理要求，进行严格的项目建设可行性论证与环境影响评价，凡对区域生态环境与野生动植物保护管理造成重大影响的项目一律不得立项建设；没有达到环保要求的设施不得投入使用。

3、四川剑阁西河市级湿地自然保护区

剑阁西河市级湿地自然保护区是集自然保护与管理、宣传教育、科学研究、生态旅游和资源合理利用等为一体的、属林业部门管理的综合生态公益型自然保护区。四川剑阁西河市级湿地自然保护区始建于 2005 年，同年 12 月，广元市人民政府以广府函〔2005〕168 号文正式批准建立市级自然保护区“闻溪•西河湿地自然保护区”。2007 年，因国家重点工程“亭子口水电站工程”建设需要占用闻溪河下游部分河段，经广元市人民政府批准，并以广府函〔2007〕58 号文将原保护区经营范围面积由 58000.0 公顷调整为 34800.0 公顷，名称改为“剑阁西河市级湿地自然保护区”。2013 年，因剑阁县杨家河水库扩建工程（水源工程项目）、绵万高速公路工程和新疆准东~四川±1100kV 特高压直流输电工程建设需要，同年

9 月，四川省人民政府下发川府函〔2013〕261 号文件，批准西河自然保护区功能区调整方案。调整后核心区总面积 5799.5 公顷，占保护区总面积的 16.7%。缓冲区总面积 6003.8 公顷，占保护区总面积的 17.3%。实验区主要指保护区外围一圈。总面积 22996.7 公顷，占保护区总面积的 66.0%。地理坐标介于 105°12′28″～105°35′59″，31°33′48″～32°10′51″之间。

A、保护区功能区划

（a）核心区

核心区界以河流水域为中心，呈带状，分为北部和南部两部分。北部核心区包含店子河和关刀河的河流段、支沟和源头，核心区基本沿着自然植被界为界划分。南部核心区共有六块，其中一块位于西河支流柳沟河的河流段，核心区基本沿着自然植被界为界划分；另五块核心区位于西河河流段，分别是：咀儿上-燕子山段、燕子山-陡咀子段、陡咀子-野鸡咀段、龙潭湾-鲜家岩段和庄子上以下段，核心区基本沿着自然植被界为界划分。核心区总面积 5799.5hm^2，占保护区总面积的 16.7%。其中湿地面积 1377.0hm^2，占 23.7%；陆地面积 4422.5hm^2，占 76.3%。

（b）缓冲区

缓冲区主要为核心区周围沿河两岸的森林植被，但鉴于龙潭湾-鲜家岩段右岸将建绵广高速，故将其右岸缓冲区宽度划为 5 米。缓冲区总面积 6003.8hm^2，占保护区总面积的 17.3%。其中湿地面积 37.2hm^2，占缓冲区总面积 0.6%；陆地面积 5966.6hm^2，占 99.4%。

（c）实验区

实验区主要指保护区外围一圈。总面积 22996.7hm^2，占保护区总面积的 66.0%。其中水域面积 316.5hm^2，占 1.4%；陆地面积 22680.2hm^2，占 98.6%。

B、主要保护对象

（a）珍稀动植物资源

①珍稀植物

国家II级保护野生植物 1 种（巴山榧）。

②珍稀动物

国家II级保护动物 17 种，包括两栖类 1 种（大鲵）、鸟类 13 种（红隼、红脚隼、白冠长尾雉等）和哺乳类 3 种（穿山甲、黄喉貂、大灵猫）。

（b）完整的内陆湿地和水域生态系统

保护区内河流属嘉陵江水系。嘉陵江自广元市利州区流绕剑阁县东部边缘，向南入苍溪。西河、闻溪河、店子河等大小河流均为嘉陵江支流，其中流域面积最大的支流为西河。西河发源于剑阁县五指山，由西北向东南贯穿全境，境内流域面积 1235km^2，流程 118km，是四川升钟水库的水源区。西河水资源丰富，多年平均径流总量 11.59 亿 m^3。保护区境内的流域分布有鱼类 44 种、两栖类 12 种、鸟类 108 种，其中多种属国家或省级重点保护动物。湿地为这些重要鱼类的生存繁衍、鸟类的迁移繁殖、两栖爬行类的栖息、兽类的饮水休憩提供了极佳的场所。

C、保护要求

（a）核心区

主要任务是就地保护典型、完整的内陆水域与湿地生态系统以及野生动植物及其栖息地和原生地，保护其生态系统不受人为干扰，在自然状态下演替和繁衍；由保护区建立完善的管理体系和巡护制度进行保护。主要措施为继续采取封禁管护，禁采、禁捕、禁猎等措施。核心区除供科学考察、必要的定位观测外，禁止其它人为活动。核心区的科学考察、定位观测要按照自然保护区条例的有关规定经自然保护区行政主管部门批准后进行，不能随意开展。

（b）缓冲区

主要任务是缓冲或控制不良因素对核心区的影响，尽可能地避免在缓冲区开展不必要的人为活动，促进缓冲区植被的恢复。在该区域内可建设必要的科研、监测等设施，进行有组织的科研、教学、考察等活动。

（c）实验区

保护区必要的保护设施、基础设施及科学实验、宣传教育、生态旅游和社区扶持项目等安排在实验区。

4、四川剑门关国家森林公园

剑门关国家森林公园（以下简称“公园”）1982 年由国务院批准为首批国家级风景名胜区；公园位于四川省广元市剑阁县北部，地理坐标介于 E105°14′18″～E105°37′16″，N31°42′18″～N32°15′59″之间，东西宽约 37km，南北长约 63km，总面积 3311.51hm^2。

A、保护区范围

根据《国家林业局关于准予四川剑门关国家森林公园改变经营范围的行政许可决定》（林场许准〔2015〕39 号）文件，公园经营管理面积为 3311.51hm^2。公园由 2 大片区组成，即剑门关片区和翠云廊片区。

（1）剑门关片区，面积 2841.84hm^2。地理坐标介于 E105°15′38″~E105°35′33″，N32°3′54″~N32°15′36″。

（2）翠云廊片区，面积 469.67hm^2。地理坐标介于 E105°14′18″~E105°37′16″，北纬 N31°42′18″~N32°15′59″。

B、功能分区

公园共划分为 4 个区：核心景观区、一般游憩区、管理服务区和生态保育区；其中将核心景观区、一般游憩区又划分为 4 个景区，分别为：剑门关景区、翠云景区、茶园沟景区和龙王潭景区。其中剑门关景区位于公园北部，包括关楼游览区、大剑山游览区、苦竹寨游览区、马耳山游览区；翠云廊景区位于公园中部，包括翠云廊北线游览区、翠云廊西线游览区和翠云廊南线游览区；茶园沟景区与龙王潭景区位于公园北部，分别指茶园沟游览区和龙王潭游览区。剑门关景区的关楼游览区为核心景观区，其余为一般游憩区；翠云廊景区的翠云廊北线游览区、南线游览区和西线游览区古驿道中心线两侧 8m 范围内为核心景观区，其余为一般游憩区。

（a）核心景观区

将剑门关景区的关楼游览区和翠云廊景区的翠云廊北线游览区、南线游览区和西线游览区古驿道中心线两侧 8m 范围内划定为核心景观区，核心景观区规划面积 231.25hm^2，占公园总面积的 7.0%。

（b）一般游憩区

一般游憩区规划面积 2041.32hm^2，占公园总面积的 61.6%。

（c）管理服务区

管理服务区规划面积 8.86hm^2，占公园总面积的 0.3%。

（d）生态保育区

生态保育区规划面积 1086.86hm^2，占公园总面积的 32.8%。该区是指在本规划期内以生态保护修复为主，基本不进行开发建设、不对游客开放的区域。划分

该区的目的在于保护公园森林风景资源和生物多样性。生态保育区主要位于森林公园西北部的剑门关林场，以及部分零星国有林。

5.2 环境质量现状调查与评价

5.2.1 大气环境质量现状监测及评价

5.2.1.1 区域环境空气质量及达标区判定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）需调查项目所在区域环境质量达标情况，区域环境质量达标判定优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年质量公告或环境质量报告中的数据或结论。本项目位于剑阁县金剑工业园区，大气环境评价范围均在广元市剑阁县内。

根据“2022 年剑阁县生态环境质量报告”，2022 年全年县城区环境空气质量主要污染物可吸入颗粒物（PM_{10}）浓度为 42.3 微克/立方米；细颗粒物（$PM_{2.5}$）浓度为 26.2 微克/立方米；二氧化硫（SO_2）浓度为 5.3 微克/立方米；二氧化氮(NO2)浓度为 18.7 微克/立方米；臭氧（第 90 百分位值）浓度为 123 微克/立方米；一氧化碳（第 95 百分位值）浓度为 0.9 毫克/立方米。**因此，项目所在区域大气环境质量属于达标区。**

5.2.1.2 补充监测

本项目引用规划环评在评价范围内布设的 5 个监测点位，监测情况具体如下：

1、监测点位：监测点位如下表：

表5.2-1　监测点位布设表

监测报告中点位名称	本环评对监测点位编号	方位	距离本项目距离（m）	点位所在环境功能区	备注
规划区内东侧/规划区内 1#	1#	西	20	二类区	引用规划环评数据
青碑村村委会（规划区外西侧）/青碑村 2#	2#	西	2500	一类区	
普安镇（规划区外南侧）/普安镇 3#	3#	南	2900		
普安镇北 4#	4#	东南	1140	二类区	
普安镇区内 5#	5#	东南	3300	一类区	

2、监测项目：总悬浮颗粒物（TSP）、氮氧化物、二氧化氮、二氧化硫、可吸入颗粒物（PM_{10}）、细颗粒物（$PM_{2.5}$）、一氧化碳、氯化氢、氟化物、臭氧、二噁英类、铅、镉、砷、六价铬、锡、氨。

3、监测频次

连续监测 7 天。

（1）针对氮氧化物、二氧化氮、二氧化硫、一氧化碳、氯化氢、氟化物、臭氧、铅、镉、砷、六价铬、锡、氨监测的小时均值每天监测 4 次。

（2）针对 TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳、氟化物、氯化氢监测的日均值及针对臭氧监测的日最大 8 小时均值、针对二噁英监测的 1 次值每天监测 1 次。

4、采样及监测方法：按照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的要求和规范进行监测。

5、监测及评价结果

监测及评价如下表所示：

表5.2-2　环境空气监测及评价结果一览表

XXXX

由上表可知，监测期间，总悬浮颗粒物、可吸入颗粒物、细颗粒物、氮氧化物、二氧化氮、二氧化硫、一氧化碳、臭氧、氟化物能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）相应环境空气功能区质量标准限值的要求；氯化氢、氨满足《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 标准限值要求。项目所在地大气环境质量良好。

5.2.2 地表水环境质量现状监测及评价

本次规划区所涉及的河流主要是闻溪河，涉及地表水环境例行监测断面为市控剑公村闻溪河断面。根据《剑阁县 2022 年生态环境质量报告》，闻溪河剑公村断面 1～12 月平均水质为IV类，不满足III类水质的要求。**因此，项目区受纳水体为不达标水体。**

鉴于此，四川剑阁经济开发区管委会组织编制了《广元市剑阁县闻溪河流域水体达标方案》并获得了剑阁县人民政府的批复。拟采取控源减排、优化结构布局和调控、流域生态环境综合治理、增强环境监管能力等措施，对闻溪河水环境进行整治，主要涉及的工程内容包括：污水处理厂与污水管网改扩建、滨水缓冲带建设、河道生态治理与跌水建设等重点工程项目。实现 2025 年闻溪河水质稳定达 III 类水体标准。

5.2.3 地下水质量现状监测及评价

为掌握规划区地下水环境质量现状，本项目委托四川省工业环境监测研究院对所在地地下水进行了采样监测，并收集了园区开展规划环评期间监测的地下水数据。

1、地下水环境监测和布点

本项目设置的地下水监测点位如下表所示：

表5.2-3　地下水监测布点

对应的监测报告	监测报告点位名称	本环评对点位编号	监测点位与本项目位置关系	监测时间
川工环监字[2023]第03080228 号	厂区西北侧上游 1#	1#	项目厂区西北侧约 320m	2023 年 8 月 8 日
	厂区南侧下游 1 2#	2#	项目厂区南侧 780m	
	厂区南侧下游 2 3#	3#	项目厂区南侧 580m	
凯乐检字[2023]第 030004H 号	规划区内	4#	项目厂区内	2023 年 3 月 20 日
	规划区外南侧泽子坝	5#	项目厂区南侧 730m	

对应的监测报告	监测报告点位名称	本环评对点位编号	监测点位与本项目位置关系	监测时间
	散居住户水井			

2、监测因子

钾、钠、钙、镁、CO_3^{2-}、HCO_3^-、SO_4^{2-}、Cl^-、pH、总硬度、溶解性总固体、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量（CODMn 法）、氨氮、硫化物、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氰化物、氟化物、汞、砷、镉、六价铬、铅、硼。

3、监测时间和频率

监测 1 天，每天监测 1 次。

4、监测结果

本项目地下水环境监测结果如下所示：

表5.2-4　项目区地下水监测结果

XXXX

5、地下水环境评价

（1）评价标准

评价区地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类水域标准。

（2）评价方法

采用单项指标指数法进行水质评价。利用监测断面 i 项水质指标的监测浓度值 C_i 与指定水体功能的水质标准浓度值 S_i 相比，令比值 P_i 为 i 项指标的功能超标指数，由 Pi 来评价其是否满足指定功能标准。

水质单指标功能评价公式如下：

$$P_1 = \frac{C_i}{S_i}$$

一般污染物：

式中：Pi—浓度指数；

Ci—实测值；

C0i—标准值。

pH：$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH_i}{7.0 - pH_{sd}}$$　（pHj≤7.0）

$$P_{pH}=\frac{pH_i-7.0}{pH_{su}-7.0} \quad (pHj>7.0)$$

式中： pH—pH 的标准指数；

pHj—pH 的监测值；

pHsd—标准规定 pH 值的下限；

pHsu—标准规定 pH 值的上限。

水质参数的标准指数 Pi＞1 时，表明该水质参数超过了规定的水质标准，已经不能满足使用要求，Pi≤1 时满足。

（3）评价结果

本次地下水现状评价结果如下：

表5.2-5 项目区地下水评价结果

XXXX

由上表可见，本项目区域地下水监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类水水质标准要求，区域地下水环境质量良好。

5.2.4 声环境质量现状监测及评价

1、监测点位：沿厂界布设 6 个监测点，具体监测点位布设见附图；

2、监测项目：等效连续 A 声级 LAeq；

3、监测时间和频率：连续监测 1 天，昼夜各 1 次。

表5.2-6 项目厂界声环境现状监测结果统计表

监测项目	监测点位	监测时间、时段及结果[单位：dB(A)]			
		2023 年 8 月 7 日		2023 年 8 月 8 日	
		昼间	夜间	昼间	夜间
环境噪声	西侧厂界外1m处▲1#	52	48	53	49
	北侧厂界外1m处▲2#	54	47	52	49
	东侧厂界外1m处▲3#	53	47	52	47
	南侧厂界外1m处▲4#	51	47	53	46
	厂区东侧160m散居农户▲5#	51	47	54	48
	厂区东北侧150m散居农户▲6#	53	48	53	48

备注：噪声监测结果按《环境噪声监测技术规范 噪声测量值修正》（HJ 706-2014）已修约。

从上表可以看出：监测期间各厂界监测点的昼间及夜间噪声均能达到《声环

境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准要求，厂区东侧的散居农户噪声监测点位位于青剑路两侧 20±5m 的区域，满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）4a 类标准限值的要求。

5.2.5 土壤质量现状监测及评价

为了解本项目区域内土壤环境质量，本项目委托四川省工业环境监测研究院对土壤环境质量进行了实测。

1、土壤环境监测和布点

（1）监测布点：

表5.2-7　土壤监测点位布置一览表

序号	点位	方位	与厂界的距离	样点类型	备注
T1	厂区上风向	北	260m	表层样	厂区外
T2	厂区内部 1	/	/	柱状样	厂区内
T3	厂区内部 2	/	/	柱状样	
T4	厂区内部 3	/	/	柱状样	
T5	厂区内部 4	/	/	柱状样	
T6	厂区内部 5	/	/	柱状样	
T7	厂区内部 6	/	/	表层样	
T8	厂区内部 7	/	/	表层样	
T9	厂区西侧农用地	西	330m	表层样	厂区外
T10	厂区南侧农用地	南	560m	表层样	
T11	厂区东南侧普安镇居住用地	东南	710m	表层样	

（2）监测因子：pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、铬、氟化物、石油烃（C_{10}-C_{40}）、氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、反-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、顺-1,2-二氯乙烯、氯仿、1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳、苯、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、甲苯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、氯苯、1,1,1,2-四氯乙烷、乙苯、间,对-二甲苯、邻-二甲苯、苯乙烯、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、苯胺、2-氯酚、硝基苯、萘、苯并[a]蒽、䓛、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、苯并[a]芘、茚并[1,2,3-cd]芘、二苯并[a,h]蒽）、二噁英类。

（3）监测时间及频率：于 2023 年 8 月 9 日采样监测一次。

（4）监测结果：

本项目土壤环境质量现状监测结果如下表所示：

表5.2-8　土壤环境质量现状监测表

XXXX

2、土壤环境质量现状评价

本次开展的土壤监测中，T9 及 T9 位于区内分布的农用地内，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 标准限值，其余点位位于区内建设用地内，执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准。

土壤现状评价采用单项分指数法评价，公式如下：

$$K_i=C_i/S_i$$

式中： K_i 一第 i 项参数的分指数；

C_i 一第 i 项参数的实测值；

S_i 一第 i 项参数的标准值。

表5.2-9　土壤环境质量现状评价表

XXXX

根据评价结果，T9 及 T10 点位土壤环境质量满足《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 标准限值，其余点位土壤环境质量满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准要求。

6 环境影响预测与评价

6.1 施工期环境影响评价

本项目租用园区已建的构筑物进行建设，涉及的主要构筑物包括（熔炼车间、倒班房、办公楼）均已建成。本项目施工期进行危废暂存间、氨水储罐区、事故应急池、初期雨水池的建设，并进行室内装修、设备安装等施工工程。

6.1.1 施工期大气环境影响分析及对策

项目施工期间的大气污染物主要来自于构筑物建设中的施工机械、车辆尾气、施工扬尘及装修废气，产生的废气类型包括装修废料堆放产生的粉尘、建材运输车辆尾气及装修材料散发的有机废气。

1、施工机械及车辆排放的废气由燃料、设备决定，污染因子主要为颗粒物和碳氢化合物等，在常规气象条件下废气污染影响范围最大不超过排气孔下风向轴线几十米远的距离。一般情况下，在工地内运行的机械及载重卡车的废气污染影响范围仅局限于施工工地内，不 影响界外区域，另外采用清洁燃料，在排气口加装废气过滤器，保持空气滤清器等部位的清洁，废气的影响基本可以控制。因此施工车辆和机械燃料废气对周围环境影响不大。

2、施工期粉尘污染源属于面源，排放高度一般较低，颗粒度较大，污染扩散距离不太远，其影响程度和范围与施工管理水平及采取的措施有直接关系。施工期管理好，措施得力，其影响范围和程度较小。根据对前期施工现场的调查，施工扬尘的影响范围一般在下风向 50m 范围内为重污染带、50m～100m 为中污染带、100m～150m 为轻污染带、150m 以外基 本不受影响。

3、车辆运输土方过程中，若没有防护措施则会导致土方漏洒及出现风吹扬尘。漏洒在运输路线上的土覆盖路面，晒干后又因车辆的作用和风吹再次扬尘。粉状建筑材料运输、装卸、储存和使用过程也会产生扬尘。此部分扬尘源属于间歇性大气污染源。

环评要求：

（1）施工工地周围应当设置连续、密闭的围挡。工地应有围墙、围栏遮挡，围墙的外观 宜与环境相协调，施工工地应设置硬质围墙。临街建筑施工工地周

围宜设置不低于 2m 的遮挡墙，围栏高度不宜低于 1.6m。围墙、围栏保持整洁、完好、美观，并设有夜间照明装置。2m 以上的工程立面宜使用符合规定的围网封闭，不得采用彩条布、竹笆等。围墙外侧环境应保持整洁，不得堆放材料、机具、垃圾等，有裸露土地应进行绿化或硬地化措施，墙面不得有污迹，无乱张贴、乱涂乱画等现象。靠近围墙处的临时工棚屋顶及堆放物品高度不得超过围墙顶部。

（2）施工期间，应在工地建筑结构脚手架外侧设置有效抑尘的密目防尘网（不低于 2000 目/100cm^2）或防尘布。

（3）易产生扬尘的土方工程等施工时，应当采取洒水等抑尘措施。装卸建筑散体材料或 者在施工现场粉尘飞扬的区域，应当采取遮挡围蔽或喷水降尘等措施。有条件的裸地停车场 应当采取洒水等抑尘措施。

（4）按要求及时清运现场各类废弃物，建筑垃圾、工程渣土需要临时存放现场的，应集 中堆放在围挡内，并采用覆盖等措施。

（5）装修粉刷的涂料应使用污染相对较小的环保型涂料；加强施工人员的环保教育，提高全体施工人员的环保意识，坚持文明施工、科学施工，减少施工期的大气污染。

施工期间废气排放不可避免地会增加该地区的 NOx、CO、TSP、装修废气等污染，但随着施工期的结束，施工过程中产生的大气影响也将逐渐消除。

6.1.2 施工期废水环境影响分析及对策

施工废水主要为施工人员产生的生活污水。

施工人员的生活污水来自于施工人员的办公生活等，项目施工期间最大施工人员数量约 30 人，施工人员平均生活污水排放量按 50L/（人·日）计，则本项目在施工高峰期生活污水产生量约 1.5m^3/d。生活污水中主要污染物包括 COD、BOD_5、NH_3-N 和 SS。

环评要求，项目施工期间建设生活污水预处理设施，施工人员生活污水经预处理达到后由罐车拉运至普安镇污水处理厂进一步处理后排入闻溪河。

6.1.3 施工期噪声环境影响分析及对策

本项目施工阶段主要工程内容为施工机械作业噪声、设备安装及室内装修噪声，噪声源主要为施工机械、设备安装、运输车辆及装修工程的噪声。环评要求：

1、严格限制施工机械的作业时间，未经批准，不得在午间（12：00-14:00）和夜间（22:00～次日早晨 06:00）进行产生高噪声的施工作业，确因需要夜间作业、连续施工作业的，应当 提前向相关部门申报，需取得批准。

2、选用低噪声机械设备或带隔消声的设备，对噪声大的机械进行隔声及减振处理。

3、施工部门应合理安排好施工时间和施工场所，高噪声作业区远离敏感点。

4、空压机应进行消声、减震处理，并设置在专用机房内，严格限制使用时段。

5、合理疏导进入施工区的车辆，减少运输交通噪声等。只要建筑施工单位加强管理，严格执行以上有关的管理规定，施工过程中产生的噪声是 可以得到有效的控制，而且不会对周围声环境带来明显影响。

除池体开挖外，涉及的安装机械多数在室内作业，无大型的产噪设备，施工噪声对周边环境影响较小。项目施工期噪声影响是暂时的，在采取相应的管理措施后可降至最低，并随着施工期的结束而消失。

6.1.4 施工期固废环境影响分析及对策

施工期的固体废物主要为池体开挖土方、废包装材料以及生活垃圾。

1、池体开挖土方为本环评要求设置的事故应急池施工产生的废土方。

2、建筑垃圾主要为设备安装的废包装材料及装修过程中的建筑垃圾。

3、本项目施工期间施工人数为 30 人，施工人员平均产生的垃圾量按 0.5kg/（人·日）计，在施工高峰期生活垃圾日产生量为 15kg。

对于施工期产生的上述固体废物，废包装材料要及时清运、加以利用。施工过程中产生的生活垃圾如不及时清运，会腐烂变质、孳生蚊虫、传染疾病，从而对周边环境和作业人员健康带来不利影响。

施工固体废物处置对策措施：

1、废包装材料有废品收购公司收购；

2、装修产生的建筑垃圾运送至政府指定的建筑垃圾处置场处置；

3、施工人员产生的生活垃圾由市政环卫部门统一收集清运。

4、池体开挖土方应及时运送至指定地点进行堆放。

6.2 营运期环境影响评价

6.2.1 大气环境影响预测与评价

6.2.1.1 评价等级判断

1、污染源情况

根据工程分析，本项目废气中的主要污染因子为颗粒物、SO_2、氮氧化物、氟化物、HCl、二噁英、As、Pb、锡及其化合物、Cd、铬及其化合物、六价铬、氨。排放的 Sn、Cr 无对应的环境质量标准，因此本次大气预测不考虑锡及其化合物、铬及其化合物的预测。

2、评价因子

本次评价因子选取 TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、氮氧化物、二氧化氮、氟化物、HCl、二噁英、As、Pb、Cd、六价铬、氨。

表6.2-1　评价因子和评价标准

预测因子	平均时段	单位	标准值		标准来源
			一级	二级	
二氧化硫(SO_2)	1 小时平均	μg/m³	150	500	《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)
	日平均	μg/m³	50	150	
	年平均	μg/m³	20	60	
氮氧化物（NO_X）	1 小时平均	μg/m³	250	250	
	日平均	μg/m³	100	100	
	年平均	μg/m³	50	50	
二氧化氮(NO_2)	1 小时平均	μg/m³	200	200	
	日平均	μg/m³	80	80	
	年平均	μg/m³	40	40	
PM_{10}	日平均	μg/m³	50	150	
	年平均	μg/m³	40	70	
$PM_{2.5}$	日平均	μg/m³	15	75	
	年平均	μg/m³	35	35	
TSP	日平均	μg/m³	120	300	
	年平均	μg/m³	80	200	
铅及其化合物(pb)	年平均	μg/m³	0.5	0.5	
镉及其化合物(Cd)	年平均	μg/m³	0.005	0.005	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录A
砷及其化合物(As)	年平均	μg/m³	0.006	0.006	
六价铬	年平均	μg/m³	0.000025	0.000025	
氯化氢(HCl)	1 小时平均	μg/m³	50	50	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值
	日平均	μg/m³	15	15	
氨	1 小时平均	μg/m³	200	200	
氟化物	1 小时平均	μg/m³	20	20	《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)
	日平均	μg/m³	7	7	

预测因子	平均时段	单位	标准值		标准来源
			一级	二级	
二噁英类	年平均	pgTEQ/m³	0.6	0.6	日本环境厅中央环境审议会制定环境标准

3、估算模式参数

本次大气环境影响预测采用《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）推荐模式清单中的 AERSCREEN 模型进行预测。根据项目所在地环境特点，项目估算模型参数详见下表：

表6.2-2　项目估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村①
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/℃		39.7
最低环境温度/℃		-6.8
土地利用类型		落叶林
区域湿度条件		湿
是否考虑地形	考虑地形	☑是　☐否
	地形分辨率/m	90m
是否考虑岸边熏烟	考虑岸边熏烟	☐是　☑否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

注：①项目周边为农村区域，因此 AERSCREEN 筛选计算选择农村。

4、主要污染源估算模型计算结果

项目废气（有组织及无组织）主要污染源估算模型计算结果详见下表。

表6.2-3　本项目废气估算模型计算结果

排放形式	污染源	污染因子	最大落地浓度 (ug/m³)	最大浓度落地点 (m)	占标率 (%)	D10% (m)	推荐评价等级
有组织	DA001（预处理粉尘）	PM_{10}	32.8060	825	7.29	0	二级
		$PM_{2.5}$	16.4489	825	7.31	0	二级
	DA002（熔炼高温烟气）	PM_{10}	5.9602	2375	1.32	0	二级
		$PM_{2.5}$	2.9803	2375	1.32	0	二级
		SO_2	5.2629	2375	1.05	0	二级
		NO_X	20.2424	2375	8.10	0	二级
		NO_2	18.2139	2375	9.11	0	二级
		氟化物	1.1617	2375	5.81	0	二级
		HCl	4.1304	2375	8.26	0	二级
		二噁英	1.59E-07	2375	4.42	0	二级
		As	0.0010	2375	2.76	0	二级
		Pb	0.0178	2375	0.59	0	三级
		Cd	0.0012	2375	3.88	0	二级
		六价铬	0.0000	2375	0.79	0	三级
		氨	3.0409	2375	1.52	0	二级
		PM_{10}	1.2548	2540	0.28	0	三级

排放形式	污染源	污染因子	最大落地浓度 (ug/m³)	最大浓度落地点 (m)	占标率 (%)	D10% (m)	推荐评价等级
	DA003（熔炼低温烟气）	$PM_{2.5}$	0.6294	2540	0.28	0	三级
		SO_2	3.7038	2540	0.74	0	三级
		NO_X	21.3662	2540	8.55	0	二级
		NO_2	19.2331	2540	9.62	0	二级
		氟化物	0.8221	2540	4.11	0	二级
		HCl	2.9077	2540	5.82	0	二级
		二噁英	1.12E-07	2540	3.11	0	二级
		As	0.0002	2540	0.58	0	三级
		Pb	0.0038	2540	0.13	0	三级
		Cd	0.0002	2540	0.82	0	三级
		六价铬	2.51E-07	2540	0.17	0	三级
	DA004（铝灰渣处理）	PM_{10}	11.2290	2135	2.50	0	二级
		$PM_{2.5}$	5.6163	2135	2.50	0	二级
		SO_2	3.5364	2135	0.71	0	三级
		NO_X	21.1477	2135	8.46	0	二级
		NO_2	19.0337	2135	9.52	0	二级
		氟化物	0.0704	2135	0.35	0	三级
		HCl	2.0429	2135	4.09	0	二级
无组织	熔炼车间预处理间	TSP	122.7300	114	13.64	550	一级
		PM_{10}	61.3860	114	13.64	550	一级
		$PM_{2.5}$	30.6930	114	13.64	550	一级
	熔炼车间熔铸间	TSP	484.7200	109	53.86	4100	一级
		PM_{10}	242.3348	109	53.85	4100	一级
		$PM_{2.5}$	121.1674	109	53.85	4100	一级
		SO_2	7.5367	109	1.51	0	二级
		NO_X	31.5075	109	12.60	200	一级
		NO_2	28.3510	109	14.18	375	一级
		氟化物	0.9116	109	4.56	0	二级
		HCl	5.1383	109	10.28	125	一级
		二噁英	1.15E-07	109	3.19	0	二级
		As	0.0215	109	59.86	4625	一级
		Pb	0.3861	109	12.87	250	一级
		Cd	0.0252	109	84.08	6760	一级
		六价铬	2.58E-05	109	17.21	850	一级
评价等级：一级							

根据 AERSCREEN 估算模型计算结果，本项目污染物排放中，熔炼车间熔铸间排放的 Cd 的 Pmax 为 84.08%（≥10%），根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中评价工作分级方法，本项目大气环境影响评价等级为一级。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）相关规定，根据估算模式结果，本项目最远的 D_{10}%为 6760m，结合项目厂区分布，确定本项目的大气环境影响评价范围为 14000m×14000m 的矩形区域。

根据导则相关规定，预测范围需覆盖评价范围，并覆盖各污染物短期浓度贡献值大于 10%区域。结合本项目进一步预测结果和厂区分布，本项目预测范围与评价范围一致。评价范围图见下图：

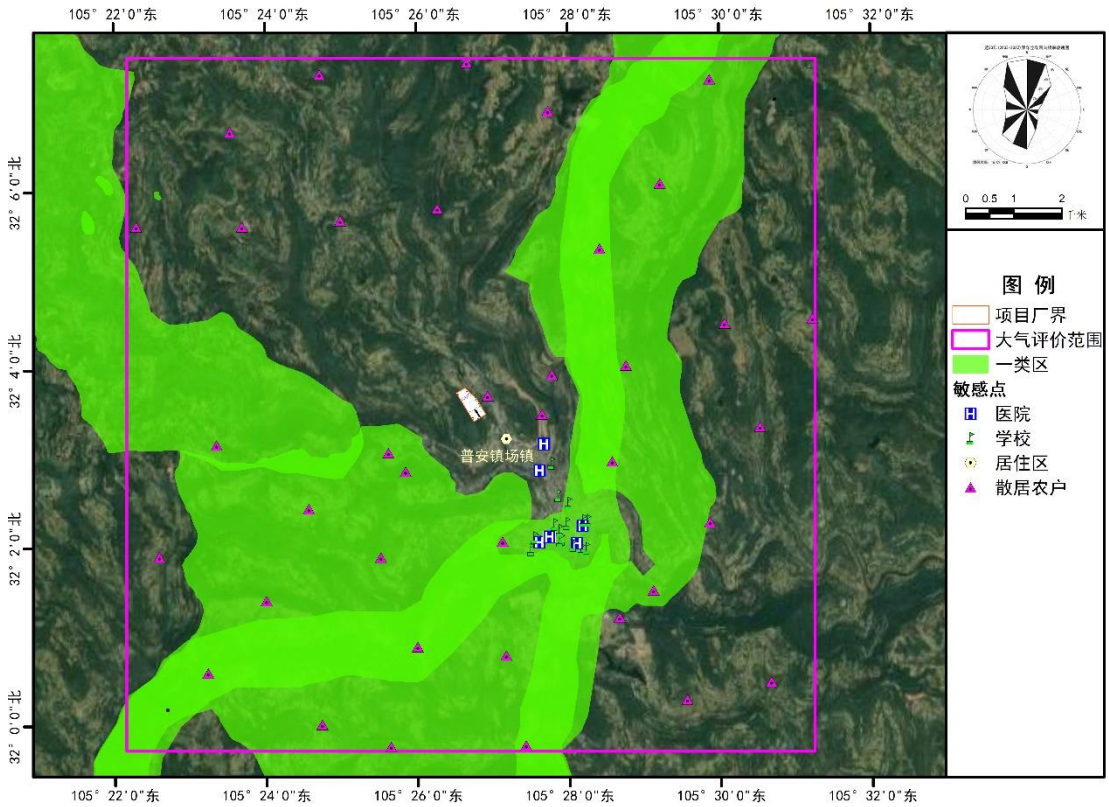


图6.2-1　大气评价范围图

6.2.1.2 气象参数统计

1、近 20 年的常规气象资料

剑阁气象站（57208）位于四川省广元市剑阁县，地理坐标为东经 105.517 度，北纬 32.283 度，海拔高度 544.5 米。

剑阁气象站距离项目约 16km，是距离项目最近的一般气象站，拥有长期的气象观测资料，气象站 2003-2022 年气象数据统计分析如下：

表6.2-4　剑阁气象站【57208】近 20 年（2003~2022）主要气候特征统计表

序号	项目	统计结果	单位	序号	项目	统计结果	单位
1	年平均风速	1.4	m/s	7	年平均降水量	1212.8	mm
2	年平均气压	952.2	hPa	8	最大年降水量	1649.3	mm
3	年平均气温	16.0	℃	9	最小年降水量	846.9	mm
4	极端最高气温	39.7	℃	10	年剑阁时数	1362.5	h
5	极端最低气温	-6.8	℃	11	年最多风向	NNW	/

序号	项目	统计结果	单位	序号	项目	统计结果	单位
6	年平均相对湿度	74.6	%	12	年均静风频率	16.0	%

近 20 年（2003-2022）资料分析，剑阁气象站月平均风速见下表：

表6.2-5　剑阁气象站月平均风速统计（单位 m/s）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均风速	1.3	1.5	1.6	1.6	1.7	1.4	1.3	1.3	1.2	1.2	1.3	1.2

由上表可知：5 月平均风速最大（1.7 米/秒），9-10 月及 12 月平均风速最小（1.2 米/秒）。

近 20 年资料分析，剑阁气象站年风向频率和各月风向频率统计见下表：

表6.2-6　剑阁气象站【57208】近 20 年(2003-2022)风向频率统计表 （%）

N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
9.0	8.8	6.1	3.0	2.1	2.0	2.7	4.0	7.0	6.5	6.2	4.1	3.7	3.9	5.8	9.1	16.0

剑阁气象站近 20 年，NNW、N、NNE 为主风向，分别占到全年 9.1%、9.0%、8.8%左右。

剑阁年风向玫瑰图和月风向玫瑰图见下图：

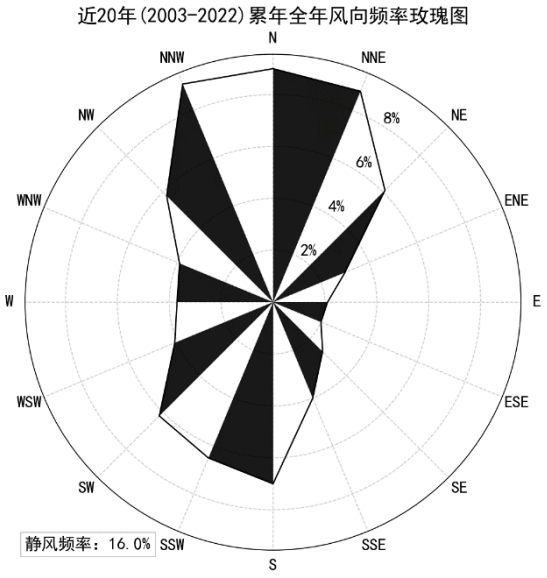


图6.2-2　剑阁气象站【57208】近 20 年(2003-2022)风向频率玫瑰图

剑阁气象站 7 月平均气温最高（25.6℃），1 月平均气温最低（5.1℃）。

表6.2-7　剑阁气象站【57208】近 20 年（2003~2022）累年逐月气温变化 （℃）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
平均气温	5.1	7.7	12.3	17.0	20.7	23.9	25.6	25.3	21.0	16.3	11.4	6.1	16.0

2、2022 年地面气象资料统计

根据 2022 年地面气象资料中每月平均温度的年变化情况表和年平均温度变化曲线图可知：剑阁站 2022 年平均温度为 16.6℃；4-9 月平均温度高于年平均温度，其余月份平均温度低于年平均温度；全年月平均气温最高值出现在 8 月，为 28.0℃；区域全年月平均气温最低值出现在 2 月、12 月，为 5.6℃。

表6.2-8　剑阁站 2022 年月平均温度的年变化

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
温度（℃）	6.2	5.6	15.1	16.7	19.8	25.1	27.2	28.0	20.6	16.1	13.4	5.6

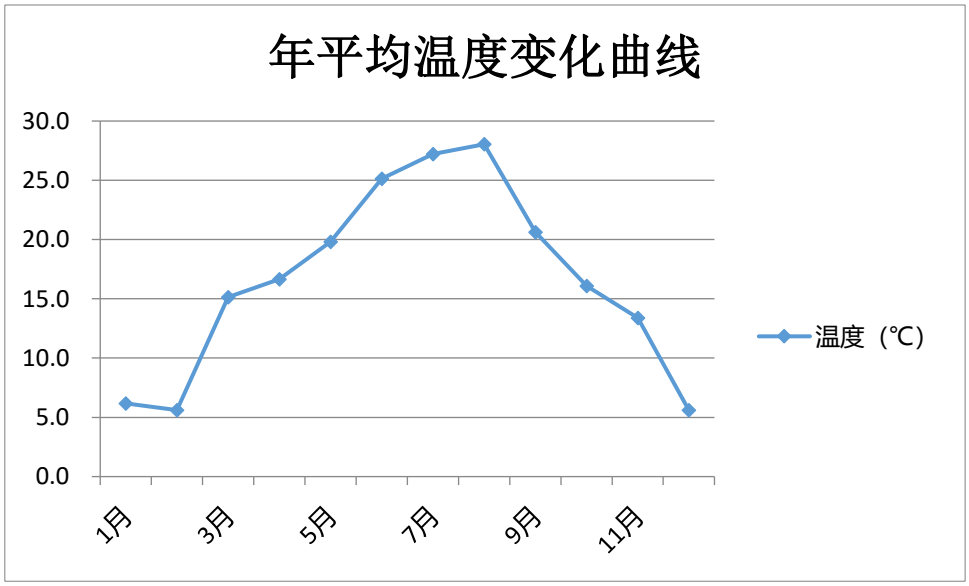


图6.2-3　剑阁站 2022 年平均温度月变化曲线图

2）风速

从 2022 年的月平均风速年变化表和月平均风速变化曲线图可以看出：剑阁站 2022 年的平均风速是 1.5m/s，3 月、4 月、11 月平均风速最大，为 1.7m/s，9 月平均风速最小，为 1.1m/s。

表6.2-9　剑阁站 2022 年各月及年平均风速表

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
风速（m/s）	1.3	1.3	1.7	1.7	1.6	1.6	1.6	1.6	1.1	1.3	1.7	1.3

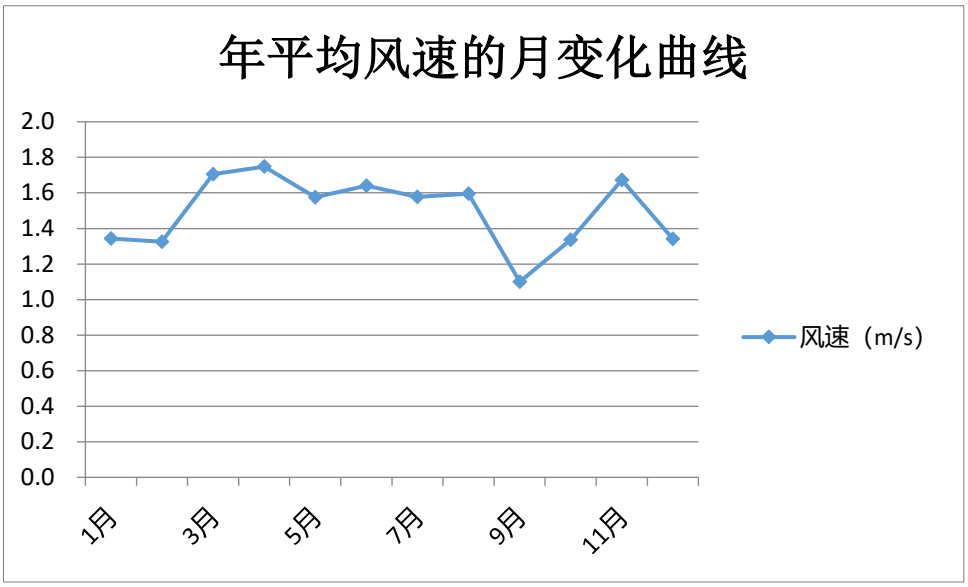


图6.2-4　剑阁站 2022 年平均风速的月变化图

从各季平均风速日变化统计表及图可以看出：剑阁站春季、夏季平均风速较大，有利于大气污染物的输送，秋季、冬季风速相对较低，不利于污染物的扩散。

从平均风速的日变化分布看，夜间至清晨风速较小，不利污染物扩散输送；白天风速较大，下午风速最大，有利于污染物输送。

表6.2-10　剑阁站 2022 年季小时平均风速的日变化

小时(h) / 风速(m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	1.3	1.3	1.2	1.1	1.1	1.2	1.1	1.1	1.3	1.5	1.8	2.0
夏季	1.3	1.3	1.2	1.1	1.2	1.1	1.0	1.0	1.2	1.5	1.7	1.9
秋季	1.0	1.2	1.2	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.6
冬季	1.2	1.1	1.1	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.3	1.6
小时(h) / 风速(m/s)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	2.2	2.3	2.3	2.5	2.3	2.2	2.0	1.9	1.6	1.6	1.5	1.5
夏季	2.2	2.3	2.3	2.4	2.4	2.0	1.9	1.8	1.6	1.4	1.4	1.4
秋季	1.7	2.0	2.2	1.9	1.7	1.6	1.4	1.3	1.3	1.3	1.2	1.2
冬季	2.0	2.1	2.1	2.0	1.9	1.6	1.4	1.2	1.2	1.1	1.0	1.1

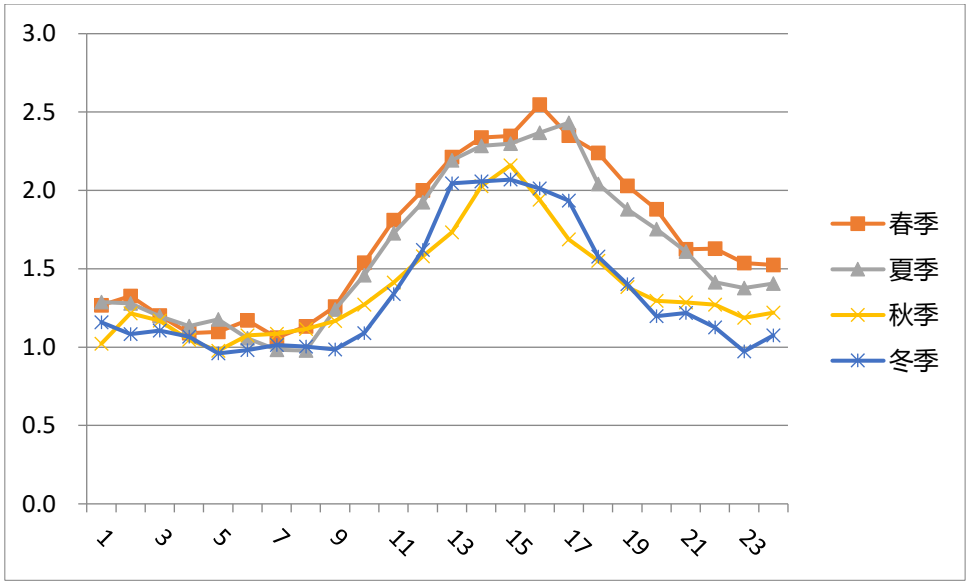


图6.2-5　剑阁站 2022 年四季平均风速的日变化图

3）风向、风频

从剑阁站 2022 年年平均风频的变化情况可看出，年均风频最大的是静风（风频为 14.1%）。四季中，春季、秋季、冬季风频最大均是静风（风频分别为 11.6%、21.0%、16.3%），夏季风频最大的是 SW、（风频为 12.5%）。详细情况如下所示。

表6.2-11　剑阁站 2022 年平均风频的月、季变化及年均风频

风向风频(%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	6.9	11.0	5.5	4.0	0.7	1.2	1.7	1.9	4.7	6.6	5.2	4.3	5.2	7.0	11.0	8.1	14.9
二月	5.4	8.8	7.6	3.9	1.3	1.5	2.2	1.8	8.5	7.3	8.0	4.0	5.2	5.4	7.3	7.1	14.7
三月	5.5	9.7	9.3	3.8	2.2	1.7	1.9	2.7	6.7	8.1	9.3	7.3	5.0	4.4	5.2	5.1	12.2
四月	9.2	11.7	6.0	2.1	1.8	1.5	2.6	4.4	6.3	9.0	9.6	6.5	5.0	3.1	4.4	6.5	10.3
五月	6.6	7.4	3.4	2.7	1.2	1.1	3.1	3.0	8.1	12.4	13.7	6.7	3.2	3.5	5.5	6.3	12.2
六月	5.7	9.6	6.9	1.8	1.5	1.4	3.1	3.2	7.6	11.1	13.6	7.6	4.2	2.9	4.3	5.6	9.9
七月	6.6	7.5	3.9	2.3	0.9	1.5	3.1	4.2	7.9	8.7	13.6	8.7	6.2	3.9	7.3	6.3	7.4
八月	7.8	8.9	3.9	2.0	1.7	1.2	3.2	3.1	6.0	10.8	10.3	8.2	5.0	3.9	9.0	9.0	5.9
九月	8.6	5.3	3.8	1.5	0.8	1.1	1.3	1.9	4.0	8.1	9.4	5.7	7.8	5.7	10.0	7.1	17.9
十月	8.6	12.2	7.5	2.2	0.4	0.1	0.5	1.1	3.1	4.8	6.9	3.8	5.1	5.9	8.5	8.7	20.6
十一月	5.7	16.7	9.3	1.3	0.6	0.7	1.0	1.7	2.5	3.9	6.1	3.3	4.6	6.0	6.8	5.6	24.4
十二月	5.1	8.3	8.5	3.5	1.5	1.5	0.9	1.3	4.4	7.3	8.2	6.7	5.0	5.9	7.7	5.0	19.2
春季	7.1	9.6	6.2	2.9	1.7	1.4	2.5	3.4	7.0	9.8	10.9	6.8	4.4	3.7	5.1	6.0	11.6
夏季	6.7	8.7	4.9	2.0	1.4	1.4	3.1	3.5	7.2	10.2	12.5	8.2	5.1	3.6	6.9	7.0	7.7
秋季	7.6	11.4	6.9	1.6	0.6	0.6	0.9	1.6	3.2	5.6	7.5	4.3	5.8	5.9	8.4	7.1	21.0
冬季	5.8	9.4	7.2	3.8	1.2	1.4	1.6	1.7	5.8	7.0	7.1	5.0	5.1	6.1	8.7	6.7	16.3
年平均	6.8	9.7	6.3	2.6	1.2	1.2	2.1	2.5	5.8	8.2	9.5	6.1	5.1	4.8	7.3	6.7	14.1

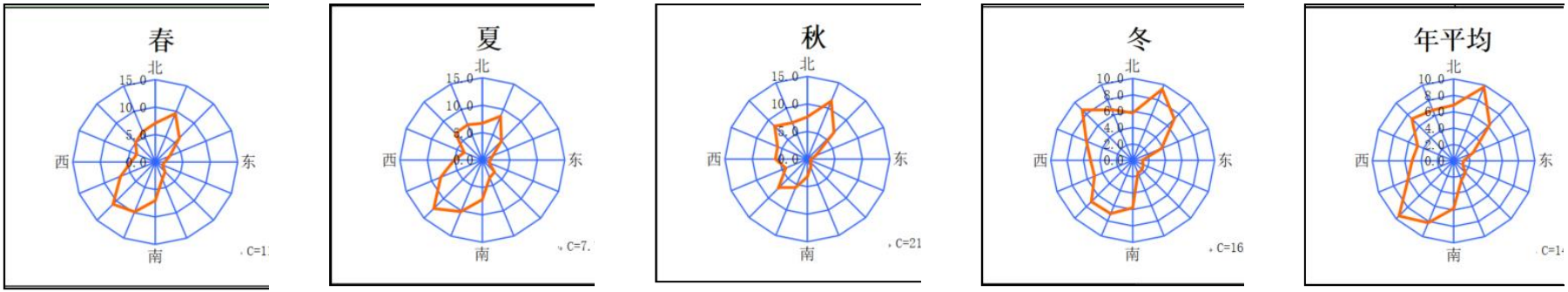


图6.2-6　剑阁站 2022 年各季及全年风频玫瑰图

6.2.1.3 模型选取及依据

1、基准年确定

根据本项目大气评价需要的环境空气质量现状、气象资料等数据的可获得性、数据质量、代表性等因素，选择 2022 年为项目大气评价基准年。

2、预测模式选择

根据评价等级计算结果显示：本次大气评价等级为一级，因此需采用进一步预测模型开展大气环境影响预测与评价。

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）表 3 推荐模型适用范围，满足进一步预测的模型有 AERMOD、ADMS、CALPUFF。

根据距离项目最近（距离项目所在地约 25km）的一般站：剑阁气象站（57208）近二十年（2003~2022）的观测资料统计数据显示：剑阁气象站的多年静风频率（风速＜0.2m/s）为 16%，低于 35%。基准年不存在风速≤0.5m/s 的持续时间超过 72 小时的情况。另根据现场踏勘，本项目 3km 范围内无大型水体（海或湖），不会发生熏烟现象。因此本评价不需要采用 CALPUFF 模型进行进一步预测。

大气评价选用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）推荐的进一步预测模式中的 AERMOD 模式系统对项目排放的大气污染物的环境影响进行预测。

3、模型影响预测基础数据

（1）气象数据

根据剑阁气象站（57208）位于四川省广元市剑阁县，地理坐标为东经 105.517 度，北纬 32.283 度，海拔高度 544.5 米。

本次提供的高空数据采用中尺度气象数值模式 WRF 模拟计算生成，WRF 使用 NCEP FNL 再分析资料作为边界和初始场，地形数据和下垫面土地利用分类数据采用 USGS 数据。模拟范围覆盖全中国，采用 2 层双向嵌套，细网格分辨率约为 27×27 km，全国共划分为 192×162 个网格，垂直方向上共设置 28 层。WRF 物理过程方案采用 WSM3 类简单冰方案、rrtm 长波辐射方案、Monin-Obukhoy 近地面方案、Noah 陆面过程方案、YSU 边界层方案。 数据严格按照《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）要求处理，原始地面气象数据中的极个别缺失数据采用线性插值补充（风向特殊处理），高空数据离地高度

3000m 以内的有效数据层数不少于 10 层，经处理后的数据可完全满足大气一级评价需求。

表6.2-12　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/m	海拔高度/m	数据年份	气象要素
			经度	纬度				
剑阁	57208	一般站	105.517	32.283	25000	544.5	2022	风向、风速、干球温度、相对湿度、总云、低云

表6.2-13　模拟气象数据信息

相对距离/m	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
22392	2022	不同离地高度的气压、温度、风速、风向等。	WRF 模拟

（2）地形数据

本项目地形数据采用 SRTM（Shuttle Radar Topography Mission）90m 分辨率地形数据。数据来源为：http://srtm.csi.cgiar.org。项目周边地形示意图如下：

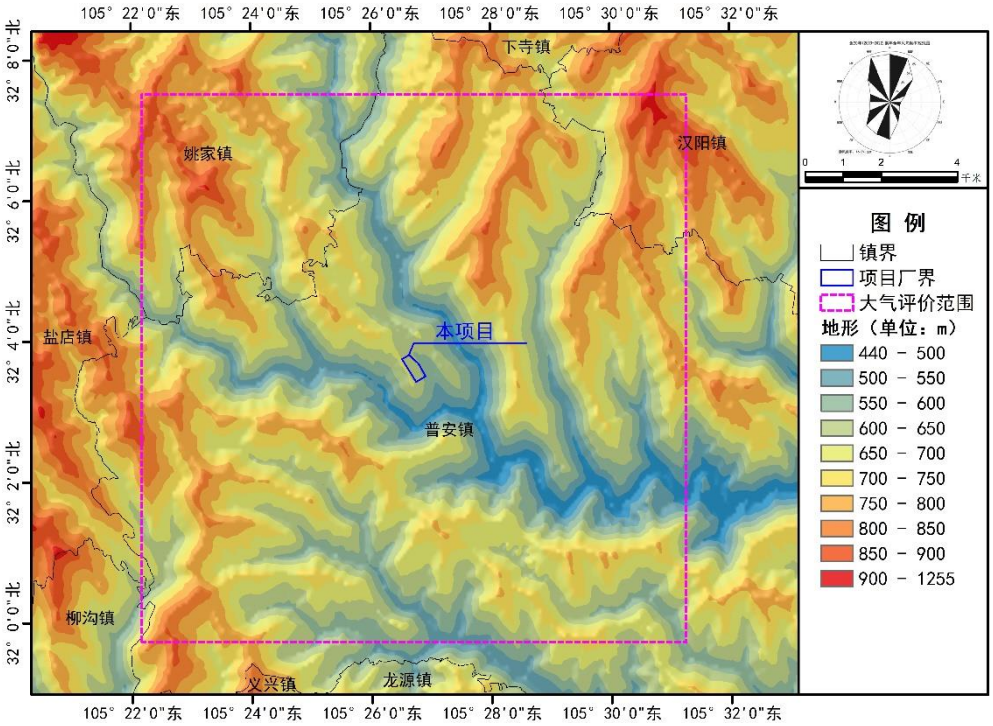


图6.2-7　本项目所在区域地形图

（3）土地利用

本项目位于剑阁县金剑工业园区，周边用地类型以落叶林为主。计算分析本项目土地利用参数时，以项目区域为中心，以正北为 0°将周边区域分为 2 个扇区（120°~150°，150°~120°），分别计算各土地利用类型所占比例，其中各类型地表特征基本参数选自《AERMET USER GUIDE》，最终计算得到的土地利用参数如下：

表6.2-14　土地利用参数

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	120-150	冬季(12,1,2 月)	0.35	0.5	1
2	120-150	春季(3,4,5 月)	0.14	0.5	1
3	120-150	夏季(6,7,8 月)	0.16	1	1
4	120-150	秋季(9,10,11 月)	0.18	1	1
5	150-120	冬季(12,1,2 月)	0.5	0.5	0.5
6	150-120	春季(3,4,5 月)	0.12	0.3	1
7	150-120	夏季(6,7,8 月)	0.12	0.2	1.3
8	150-120	秋季(9,10,11 月)	0.12	0.4	0.8

4、模型主要参数

（1）预测点设置

在预测范围内设置计算点，主要有环境空气保护目标、预测范围内网格点两类。环境空气保护目标见下表：

表6.2-15　环境空气保护目标情况表

编号	名称	坐标		保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂址距离/m
		X（m）	Y（m）				
1	光荣村	4434	-5748	散居农户	环境空气二级	东南	约 7255m
2	丰光村	6141	-5393	散居农户	环境空气二级	东南	约 8125m
3	皇柏村	-5495	-5211	散居农户	环境空气一级	西南	约 7600m
4	中坪村	681	-4837	散居农户	环境空气一级	东南	约 4900m
5	清凉村	-1146	-4675	散居农户	环境空气一级	西南	约 4820m
6	剑坪村	3024	-4059	散居农户	环境空气二级	东南	约 5050m
7	松林村	-4283	-3741	散居农户	环境空气一级	西南	约 5690m
8	城东村	3739	-3503	散居农户	环境空气一级	东南	约 5050m
9	剑西村	-1920	-2828	散居农户	环境空气一级	西南	约 3415m
10	双剑村	601	-2490	散居农户	环境空气一级	东南	约 2560m
11	闻溪村	4902	-2066	散居农户	环境空气二级	东南	约 5165m
12	红双村	-3420	-1832	散居农户	环境空气一级	西南	约 3870m
13	剑北村	-1409	-1055	散居农户	环境空气一级	东南	约 2225m
14	剑公村	2872	-846	散居农户	环境空气一级	东南	约 2800m
15	柳垭村	-5330	-501	散居农户	环境空气一级	西南	约 5090m
16	大湾村	5925	-112	散居农户	环境空气二级	东南	约 5700m
17	城北村	1405	142	散居农户	环境空气二级	东	约 1165m
18	龙凤村	3156	1145	散居农户	环境空气一级	东北	约 3075m

编号	名称	坐标		保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂址距离/m
		X（m）	Y（m）				
19	水池村	5207	2013	散居农户	环境空气二级	东北	约 5300m
20	飞凤村	2616	3608	散居农户	环境空气一级	东北	约 4020m
21	明兴村	-4777	4029	散居农户	环境空气二级	西北	约 5625m
22	孤玉村	-2765	4146	散居农户	环境空气二级	西北	约 4305m
23	星光村	-776	4426	散居农户	环境空气二级	西北	约 3755m
24	亮垭村	3856	4964	散居农户	环境空气一级	东北	约 5865m
25	水井岩村	-5058	5993	散居农户	环境空气二级	西北	约 7170m
26	民主村	1540	6390	散居农户	环境空气二级	东北	约 5990m
27	新科职业技校	1314	-2410	学校	环境空气一级	东南	约 2785m
28	普安镇双剑村卫生站	1363	-2478	医院	环境空气一级	东南	约 2840m
29	科龙职业技校	1182	-2658	学校	环境空气一级	东南	约 2910m
30	剑阁信息技术职业学校	1622	-2320	学校	环境空气一级	东南	约 2830m
31	英才幼儿园	1813	-2427	学校	环境空气一级	东南	约 3035m
32	普安幼儿园	1770	-2451	学校	环境空气一级	东南	约 2260m
32	普安幼儿园	1770	-2451	学校	环境空气二级	东南	约 2260m
33	博爱幼儿园	2217	-2654	学校	环境空气一级	东南	约 3435m
34	剑阁县普安镇医院	2131	-2505	医院	环境空气一级	东南	约 3275m
35	剑阁县实验学校	2052	-2552	学校	环境空气一级	东南	约 3270m
36	剑阁县中医院	2248	-2169	医院	环境空气一级	东南	约 3060m
37	名门贵族幼儿园	2342	-2036	学校	环境空气一级	东南	约 3055m
38	苗苗幼儿园	1943	-1683	学校	环境空气一级	东南	约 2510m
40	剑阁友好医院	1348	-994	医院	环境空气二级	东南	约 1605m
41	剑阁县普安小学	1919	-2083	学校	环境空气一级	东南	约 2815m
42	四川省剑阁中学	2256	-2012	学校	环境空气一级	东南	约 2990m
43	剑阁县锐博职业技术学校	1755	-2231	学校	环境空气一级	东南	约 2850m
44	剑阁县南禅小学	1238	-2388	学校	环境空气一级	东南	约 2715m
45	剑阁县文峰中学	2326	-2599	学校	环境空气一级	东南	约 3480m
46	剑阁县人民医院普安院区	1551	-2380	医院	环境空气一级	东南	约 2850m
47	剑阁县普安中学	1661	-2106	学校	环境空气一级	东南	约 2690m
48	剑州中学	1598	-853	学校	环境空气二级	东南	约 1695m
49	剑阁县妇女儿童医院	1449	-454	医院	环境空气二级	东南	约 1345m
50	五星村	290	502	散居农户	环境空气二级	东	约 220m
51	青碑村	-1761	-681	散居农户	环境空气一级	西南	约 1850m
52	碑梁村	1629	956	散居农户	环境空气二级	东北	约 1595m
53	普安镇场镇	674	-352	居住区	环境空气二级	东南	约 665m
54	锯山村	6990	2151	散居农户	环境空气二级	东北	约 7145m
55	江东村	1088	-6698	散居农户	环境空气一级	东南	约 6815m
56	盐井村	-1708	-6722	散居农户	环境空气一级	西南	约 7050m
57	联合村	-3141	-6291	散居农户	环境空气一级	西南	约 7000m
58	石庙村	-6510	-2799	散居农户	环境空气二级	西南	约 7000m
59	繁荣村	-7012	4041	散居农户	环境空气二级	西北	约 7455m
60	新华村	-107	7437	散居农户	环境空气二级	北	约 6820m

编号	名称	坐标		保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂址距离/m
		X（m）	Y（m）				
61	石桥村	-3189	7198	散居农户	环境空气二级	西北	约 7150m
62	七里村	4863	7102	散居农户	环境空气一级	东北	约 8165m
63	剑阁县西河市级自然保护区 、剑门蜀道风景名胜区、四川翠云廊古柏省级自然保护区	自然保护区/风景名胜区			环境空气一级	东、南、西	

本项目大气评价范围为以厂界为边界外延 $D_{10\%}$距离，得到 14km×14km 的矩形范围；大气预测范围覆盖本次大气评价范围。

本次大气预测网格间距采取近密远疏，距离源中心 5km 以内的网格间距为 100m；距离源中心 5km 到 10.43km 的网格间距为 250m。

计算大气环境防护距离时，在距离项目中心 1km 范围内设置间距为 50m 的网格计算点。

（2）建筑物下洗

项目废气排口周围无高建筑物，故设置不需要考虑建筑物下洗。

（3）干湿沉降及化学转化相关参数设置

本次项目预测不考虑颗粒物干湿沉降。

3、预测因子

结合实际情况，本评价确定的预测因子为： TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、氮氧化物、二氧化氮、氟化物、HCl、二噁英、As、Pb、Cd、六价铬、氨共 14 项。

4、预测内容

（1）预测方案

根据环境质量章节，本项目属于达标区，因此主要进行达标区的评价，且本项目所在园区为新建园区，项目周边无其他在建、拟建污染源，对照《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）表 5 预测内容和评价要求，本次预测方案如下：

表6.2-16　本项目预测方案

评价对象	污染源	污染源排放形式	预测内容	评价内容
达标区评价	新增污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
	新增污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率，或短期浓

评价对象	污染源	污染源排放形式	预测内容	评价内容
				度的达标情况
	新增污染源	非正常排放	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率
大气环境防护距离	新增污染源	正常排放	短期浓度	大气环境防护距离

（2）项目排放污染源强

根据项目工程分析可知，本项目正常排放、非正常排放污染源强见下表：

表6.2-17　本项目正常工况下点源参数表

编号	污染源名称	坐标		海拔（m）	排气筒高度（m）	内径（m）	烟气温度（摄氏度）	出口风速（m/s）	年排放时间（h/a）	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	SO_2	NOx	NO_2	氟化物	HCL	二噁英	AS	Pb	Cd	六价铬	氨
		X（m）	Y（m）							kg/h													
DA001	预处理粉尘	-347	585	652	40	1.2	25	14.74	8160	/	0.163	0.082	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
DA002	熔炼高温烟气	-290	473	653	40	1.6	100	16.59	8160	/	0.588	0.294	0.519	1.997	1.797	0.115	0.407	1.57E-08	9.80E-05	0.002	1.15E-04	1.17E-07	0.300
DA003	熔炼低温烟气	-284	468	653	40	3.2	60	17.28	8160	/	0.145	0.073	0.428	2.469	2.223	0.095	0.336	1.29E-08	2.43E-05	4.34E-04	2.84E-05	2.90E-08	/
DA004	铝灰渣处理	-295	480	653	40	1.6	60	16.59	8160	/	0.797	0.399	0.251	1.501	1.351	0.005	0.145	/	/	/	/	/	/

表6.2-18　本项目正常工况下面源参数表

编号	名称	面源各顶点坐标		海拔（m）	排放高度（m）	年排放时间（h/a）	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	SO_2	NOx	NO_2	氟化物	HCL	二噁英	AS	Pb	Cd	六价铬	氨
		X（m）	Y（m）				kg/h													
A1	熔炼车间预处理间	-293	507	639	16	8160	0.860	0.430	0.215	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		-136	594																	
		-191	680																	
		-346	587																	
		-295	509																	
A2	熔炼车间熔铸间	-275	469	647	16	8160	3.363	1.681	0.841	0.052	0.219	0.197	0.006	0.036	7.98E-10	1.50E-04	0.003	1.75E-04	1.79E-07	/
		-250	426																	
		-91	525																	
		-134	596																	
		-288	512																	
		-289	510																	
		-288	501																	
		-288	489																	
		-277	471																	

表6.2-19　本项目非正常工况下点源参数表

编号	污染源名称	坐标		海拔（m）	排气筒高度（m）	内径（m）	烟气温度（摄氏度）	出口风速（m/s）	年排放时间（h/a）	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	SO_2	NOx	NO_2	氟化物	HCL	二噁英	AS	Pb	Cd	六价铬	氨
		X（m）	Y（m）							kg/h													
DA001	预处理粉尘	-347	585	652	40	1.2	25	14.74	8160	/	16.346	8.173	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
DA002	熔炼高温烟气	-290	473	653	40	1.6	100	16.59	8160	/	58.804	29.402	1.731	9.983	8.984	0.382	1.358	5.23E-08	9.80E-03	0.176	1.15E-02	1.17E-05	/
DA003	熔炼低温烟气	-284	468	653	40	3.2	60	17.28	8160	/	14.546	7.273	0.428	2.469	2.223	0.095	0.336	1.29E-08	2.43E-03	4.34E-02	2.84E-03	2.90E-06	/
DA004	铝灰渣处理	-295	480	653	40	1.6	60	16.59	8160	/	79.726	39.863	0.837	2.144	1.930	0.016	0.483	/	/	/	/	/	/

表6.2-20　本项目非正常工况下面源参数表

编号	名称	面源各顶点坐标		海拔（m）	排放高度（m）	年排放时间（h/a）	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	SO_2	NOx	NO_2	氟化物	HCL	二噁英	AS（砷）	Pb（铅）	Cd	六价铬	氨
		X（m）	Y（m）				kg/h													
A1	熔炼车间预处理间	-293	507	639	16	8160	0.860	0.430	0.215	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		-136	594																	
		-191	680																	
		-346	587																	
		-295	509																	
A2	熔炼车间熔铸间	-275	469	647	16	8160	3.363	1.681	0.841	0.052	0.219	0.197	0.006	0.036	7.98E-10	1.50E-04	0.003	1.75E-04	1.79E-07	/
		-250	426																	
		-91	525																	
		-134	596																	
		-288	512																	
		-289	510																	
		-288	501																	
		-288	489																	

编号	名称	面源各顶点坐标		海拔（m）	排放高度（m）	年排放时间（h/a）	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	SO_2	NOx	NO_2	氟化物	HCL	二噁英	AS（砷）	Pb（铅）	Cd	六价铬	氨
		X（m）	Y（m）				kg/h													
		-277	471																	

6.2.1.4 达标区判定及背景值叠加情况

1、达标区判定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）需调查项目所在区域环境质量达标情况，区域环境质量达标判定优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年质量公告或环境质量报告中的数据或结论。本项目位于剑阁县金剑工业园区，大气环境评价范围仅涉及广元市剑阁县。剑阁县区域大气环境质量如下：

剑阁县：根据《剑阁县 2022 年生态环境质量报告》，2022 年全年县城区环境空气质量主要污染物中，可吸入颗粒物、细颗粒物、二氧化硫、二氧化氮、臭氧（第 90 百分位值）、一氧化碳（第 95 百分位值）六项主要污染物平均浓度值分别为：42.3 微克/立方米、26.2 微克/立方米、5.3 微克/立方米、18.7 微克/立方米、123 微克/立方米、0.9 毫克/立方米。均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。2022 年，剑阁环境空气质量优良率达 98.1%。**属环境空气质量达标区。**

综上，本项目所在区属环境空气质量达标区。

2、现状背景值叠加情况

本项目大气预测范围内，二类区采用评价基准年 2022 年广元市剑阁县修城坝监测站点连续一年的监测数据作为本项目基本污染物（SO_2、NO_2、$PM_{2.5}$、PM_{10}）环境现状数据的来源，其他污染物监测因子采用补充监测数据；一类区污染物均采用补充监测数据。

6.2.1.5 项目正常工况下环境影响预测结果

1、贡献质量浓度预测

本项目投入正常运行后，根据 AERMOD 大气预测结果，评价区域内各污染物最大地面浓度贡献值出现时间和位置见下表所示。

表6.2-21　预测范围网格点最大贡献浓度及其占标率

污染物	坐标/m		平均时段	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
	X	Y					
SO_2	-377	605	1 小时平均	4.5871	22010109	0.92	达标
	-277	405	日平均	1.3232	220102	0.88	达标
	-277	405	年平均	0.402	/	0.67	达标

污染物	坐标/m		平均时段	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
	X	Y					
NO_2	-277	405	1 小时平均	26.8869	22091311	13.44	达标
	-277	305	日平均	6.7516	220622	8.44	达标
	-277	305	年平均	2.2376	/	5.59	达标
PM_{10}	-277	405	日平均	52.9165	220102	35.28	达标
	-277	405	年平均	12.3823	/	17.69	达标
$PM_{2.5}$	-277	405	日平均	26.6086	220102	35.48	达标
	-277	405	年平均	6.2131	/	17.75	达标
NOx	-277	405	1 小时平均	29.875	22091311	11.95	达标
	-277	305	日平均	7.5019	220622	7.5	达标
	-277	305	年平均	2.4863	/	4.97	达标
TSP	-277	405	日平均	85.7424	220102	28.58	达标
	-277	405	年平均	19.9916	/	10	达标
氟化物	-377	605	1 小时平均	0.5643	22010109	2.82	达标
	-277	405	日平均	0.1619	220102	2.31	达标
HCl	-377	605	1 小时平均	3.1808	22010109	6.36	达标
	-277	405	日平均	0.9102	220102	6.07	达标
氨	-377	605	1 小时平均	0.6526	22080410	0.33	达标
二噁英	-277	405	年平均	6.39E-09	/	1.07	达标
As	-277	405	年平均	8.80E-04	/	14.67	达标
Pb	-277	405	年平均	0.0158	/	3.17	达标
Cd	-277	405	年平均	1.03E-03	/	20.6	达标
六价铬	-277	405	年平均	1.06E-06	/	4.23	达标

表6.2-22　一类区最大贡献浓度及其占标率

污染物	坐标/m		平均时段	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
	X	Y					
SO_2	-1377	-995	1 小时平均	1.1721	22022723	0.78	达标
	-577	-995	日平均	0.2617	220102	0.52	达标
	1523	1605	年平均	0.0642	/	0.32	达标
NO_2	-1077	-395	1 小时平均	8.5649	22021208	4.28	达标
	-577	-995	日平均	1.8203	220102	2.28	达标
	1523	1605	年平均	0.4472	/	1.12	达标
PM_{10}	-577	-995	日平均	2.1157	220102	4.23	达标
	1523	1605	年平均	0.4362	/	1.09	达标
$PM_{2.5}$	-577	-995	日平均	1.0947	220102	3.13	达标
	1523	1605	年平均	0.2258	/	1.51	达标
NOx	-1077	-395	1 小时平均	9.5169	22021208	3.81	达标
	-577	-995	日平均	2.0226	220102	2.02	达标
	1523	1605	年平均	0.4969	/	0.99	达标
TSP	-577	-995	日平均	2.0378	220102	1.7	达标
	1523	1605	年平均	0.3563	/	0.45	达标
氟化物	1423	2105	1 小时平均	0.1665	22120816	0.83	达标
	-677	-1195	日平均	0.0354	220102	0.51	达标
HCl	1423	2105	1 小时平均	0.7527	22120816	1.51	达标
	-577	-995	日平均	0.1612	220102	1.07	达标

污染物	坐标/m		平均时段	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
	X	Y					
氨	1323	2205	1 小时平均	0.2064	22120816	0.1	达标
二噁英	1523	1605	年平均	1.07E-09	/	0.18	达标
As	1723	1405	年平均	3.00E-05	/	0.5	达标
Pb	1523	1605	年平均	0.0006	/	0.11	达标
Cd	1523	1605	年平均	4.00E-05	/	0.8	达标
六价铬	1523	1605	年平均	3.66E-08	/	0.15	达标

综上，本项目建成后，新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%；新增污染源正常排放下污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%（其中一类区≤10%）。

（1）SO_2

由预测结果可知，本项目建设后，周边地区各敏感点 SO_2 的贡献值均满足环境质量标准。

表6.2-23　敏感点 SO_2 最大小时平均浓度预测结果表

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
1	光荣村	0.2543	22120820	0.05	达标
2	丰光村	0.1828	22012519	0.04	达标
3	皇柏村（一类区）	0.2874	22021208	0.19	达标
4	中坪村（一类区）	0.4469	22010416	0.3	达标
5	清凉村（一类区）	0.3401	22012108	0.23	达标
6	剑坪村	0.3758	22120605	0.08	达标
7	松林村（一类区）	0.3937	22021208	0.26	达标
8	城东村（一类区）	0.2871	22121216	0.19	达标
9	剑西村（一类区）	0.6112	22120606	0.41	达标
10	双剑村（一类区）	0.5553	22120301	0.37	达标
11	闻溪村	0.308	22010706	0.06	达标
12	红双村（一类区）	0.5715	22021605	0.38	达标
13	剑北村（一类区）	1.1372	22022723	0.76	达标
14	剑公村（一类区）	0.6879	22011409	0.46	达标
15	柳垭村（一类区）	0.4553	22022808	0.3	达标
16	大湾村	0.2769	22020519	0.06	达标
17	城北村	1.0228	22020317	0.2	达标
18	龙凤村（一类区）	0.5483	22121108	0.37	达标
19	水池村	0.3753	22022605	0.08	达标
20	飞凤村（一类区）	0.55	22120322	0.37	达标
21	明兴村	0.3146	22110207	0.06	达标
22	孤玉村	0.4575	22022208	0.09	达标
23	星光村	0.4557	22122206	0.09	达标
24	亮垭村（一类区）	0.3253	22120322	0.22	达标
25	水井岩村	0.2324	22090902	0.05	达标
26	民主村	0.3554	22120908	0.07	达标
27	新科职业技校（一类区）	0.5038	22010602	0.34	达标

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
28	普安镇双剑村卫生站（一类区）	0.4839	22010602	0.32	达标
29	科龙职业技校（一类区）	0.4986	22011408	0.33	达标
30	剑阁信息技术职业学校（一类区）	0.4882	22020121	0.33	达标
31	英才幼儿园（一类区）	0.4576	22120605	0.31	达标
32	普安幼儿园（一类区）	0.455	22120605	0.3	达标
33	博爱幼儿园（一类区）	0.4125	22120820	0.27	达标
34	剑阁县普安镇医院（一类区）	0.4267	22120820	0.28	达标
35	剑阁县实验学校（一类区）	0.4299	22120820	0.29	达标
36	剑阁县中医院（一类区）	0.4516	22121216	0.3	达标
37	名门贵族幼儿园（一类区）	0.4591	22121216	0.31	达标
38	苗苗幼儿园（一类区）	0.5424	22121216	0.36	达标
39	普安幼儿园	0.6014	22121216	0.12	达标
40	剑阁友好医院	0.7604	22121216	0.15	达标
41	剑阁县普安小学（一类区）	0.4872	22012021	0.32	达标
42	四川省剑阁中学（一类区）	0.474	22121216	0.32	达标
43	剑阁县锐博职业技术学校（一类区）	0.4925	22120605	0.33	达标
44	剑阁县南禅小学（一类区）	0.531	22011408	0.35	达标
45	剑阁县文峰中学（一类区）	0.4061	22012021	0.27	达标
46	剑阁县人民医院普安院区（一类区）	0.4719	22020121	0.31	达标
47	剑阁县普安中学（一类区）	0.5274	22120605	0.35	达标
48	剑州中学	0.721	22121416	0.14	达标
49	剑阁县妇女儿童医院	0.8307	22020608	0.17	达标
50	五星村	1.8573	22052206	0.37	达标
51	青碑村（一类区）	0.9254	22021605	0.62	达标
52	碑梁村	0.8399	22120621	0.17	达标
53	普安镇场镇	1.1612	22121216	0.23	达标
54	锯山村	0.291	22021423	0.06	达标
55	江东村（一类区）	0.2236	22010416	0.15	达标
56	盐井村（一类区）	0.2159	22012108	0.14	达标
57	联合村（一类区）	0.2496	22021712	0.17	达标
58	石庙村	0.2872	22121523	0.06	达标
59	繁荣村	0.2591	22011802	0.05	达标
60	新华村	0.3178	22120808	0.06	达标
61	石桥村	0.2679	22020605	0.05	达标
62	七里村（一类区）	0.2374	22121403	0.16	达标

表6.2-24　敏感点 SO_2 最大日平均浓度预测结果表

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
1	光荣村	0.0572	221029	0.04	达标
2	丰光村	0.0409	221026	0.03	达标
3	皇柏村（一类区）	0.0273	221223	0.05	达标
4	中坪村（一类区）	0.0801	221224	0.16	达标
5	清凉村（一类区）	0.0884	220102	0.18	达标

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
6	剑坪村	0.0878	221029	0.06	达标
7	松林村（一类区）	0.0383	221223	0.08	达标
8	城东村（一类区）	0.0639	221029	0.13	达标
9	剑西村（一类区）	0.1131	221028	0.23	达标
10	双剑村（一类区）	0.121	221002	0.24	达标
11	闻溪村	0.0883	220126	0.06	达标
12	红双村（一类区）	0.0511	221223	0.1	达标
13	剑北村（一类区）	0.1717	220218	0.34	达标
14	剑公村（一类区）	0.1695	220126	0.34	达标
15	柳垭村（一类区）	0.028	221126	0.06	达标
16	大湾村	0.0654	220205	0.04	达标
17	城北村	0.2288	220105	0.15	达标
18	龙凤村（一类区）	0.1383	220109	0.28	达标
19	水池村	0.0695	220109	0.05	达标
20	飞凤村（一类区）	0.1018	221231	0.2	达标
21	明兴村	0.0387	220104	0.03	达标
22	孤玉村	0.0327	220403	0.02	达标
23	星光村	0.0661	220119	0.04	达标
24	亮垭村（一类区）	0.0678	221231	0.14	达标
25	水井岩村	0.0212	220403	0.01	达标
26	民主村	0.0587	220911	0.04	达标
27	新科职业技校（一类区）	0.1168	220103	0.23	达标
28	普安镇双剑村卫生站（一类区）	0.1123	220103	0.22	达标
29	科龙职业技校（一类区）	0.1057	221203	0.21	达标
30	剑阁信息技术职业学校（一类区）	0.1238	221029	0.25	达标
31	英才幼儿园（一类区）	0.1167	221029	0.23	达标
32	普安幼儿园（一类区）	0.1158	221029	0.23	达标
33	博爱幼儿园（一类区）	0.1041	221029	0.21	达标
34	剑阁县普安镇医院（一类区）	0.1085	221029	0.22	达标
35	剑阁县实验学校（一类区）	0.1094	221029	0.22	达标
36	剑阁县中医院（一类区）	0.1092	221029	0.22	达标
37	名门贵族幼儿园（一类区）	0.1056	221029	0.21	达标
38	苗苗幼儿园（一类区）	0.128	221029	0.26	达标
39	普安幼儿园	0.1436	221029	0.1	达标
40	剑阁友好医院	0.1815	221029	0.12	达标
41	剑阁县普安小学（一类区）	0.125	221029	0.25	达标
42	四川省剑阁中学（一类区）	0.1101	221029	0.22	达标
43	剑阁县锐博职业技术学校（一类区）	0.1271	221029	0.25	达标
44	剑阁县南禅小学（一类区）	0.1189	220103	0.24	达标
45	剑阁县文峰中学（一类区）	0.1024	221029	0.2	达标
46	剑阁县人民医院普安院区（一类区）	0.1193	221029	0.24	达标
47	剑阁县普安中学（一类区）	0.1363	221029	0.27	达标
48	剑州中学	0.1767	220126	0.12	达标
49	剑阁县妇女儿童医院	0.2334	220126	0.16	达标
50	五星村	0.4409	220109	0.29	达标
51	青碑村（一类区）	0.1011	221223	0.2	达标

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
52	碑梁村	0.2288	220109	0.15	达标
53	普安镇场镇	0.2977	221029	0.2	达标
54	锯山村	0.0562	220109	0.04	达标
55	江东村（一类区）	0.042	221224	0.08	达标
56	盐井村（一类区）	0.0607	220102	0.12	达标
57	联合村（一类区）	0.0496	221028	0.1	达标
58	石庙村	0.0218	220112	0.01	达标
59	繁荣村	0.0316	220118	0.02	达标
60	新华村	0.0539	220224	0.04	达标
61	石桥村	0.0266	221214	0.02	达标
62	七里村（一类区）	0.041	221117	0.08	达标

表6.2-25　敏感点 SO_2 年平均浓度预测结果表

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
1	光荣村	0.0107	0.02	达标
2	丰光村	0.0088	0.01	达标
3	皇柏村（一类区）	0.0046	0.02	达标
4	中坪村（一类区）	0.0154	0.08	达标
5	清凉村（一类区）	0.0143	0.07	达标
6	剑坪村	0.0168	0.03	达标
7	松林村（一类区）	0.0065	0.03	达标
8	城东村（一类区）	0.0146	0.07	达标
9	剑西村（一类区）	0.0197	0.1	达标
10	双剑村（一类区）	0.0281	0.14	达标
11	闻溪村	0.015	0.02	达标
12	红双村（一类区）	0.009	0.04	达标
13	剑北村（一类区）	0.0369	0.18	达标
14	剑公村（一类区）	0.0295	0.15	达标
15	柳垭村（一类区）	0.004	0.02	达标
16	大湾村	0.0126	0.02	达标
17	城北村	0.0559	0.09	达标
18	龙凤村（一类区）	0.0276	0.14	达标
19	水池村	0.0139	0.02	达标
20	飞凤村（一类区）	0.0256	0.13	达标
21	明兴村	0.0034	0.01	达标
22	孤玉村	0.0052	0.01	达标
23	星光村	0.0151	0.03	达标
24	亮垭村（一类区）	0.0177	0.09	达标
25	水井岩村	0.0026	0	达标
26	民主村	0.0138	0.02	达标
27	新科职业技校（一类区）	0.0269	0.13	达标
28	普安镇双剑村卫生站（一类区）	0.0258	0.13	达标
29	科龙职业技校（一类区）	0.025	0.13	达标
30	剑阁信息技术职业学校（一类区）	0.0266	0.13	达标
31	英才幼儿园（一类区）	0.0246	0.12	达标
32	普安幼儿园（一类区）	0.0245	0.12	达标
33	博爱幼儿园（一类区）	0.0219	0.11	达标

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
34	剑阁县普安镇医院（一类区）	0.0229	0.11	达标
35	剑阁县实验学校（一类区）	0.0229	0.11	达标
36	剑阁县中医院（一类区）	0.0245	0.12	达标
37	名门贵族幼儿园（一类区）	0.0247	0.12	达标
38	苗苗幼儿园（一类区）	0.0298	0.15	达标
39	普安幼儿园	0.0333	0.06	达标
40	剑阁友好医院	0.0443	0.07	达标
41	剑阁县普安小学（一类区）	0.027	0.14	达标
42	四川省剑阁中学（一类区）	0.0255	0.13	达标
43	剑阁县锐博职业技术学校（一类区）	0.0269	0.13	达标
44	剑阁县南禅小学（一类区）	0.0276	0.14	达标
45	剑阁县文峰中学（一类区）	0.0218	0.11	达标
46	剑阁县人民医院普安院区（一类区）	0.0262	0.13	达标
47	剑阁县普安中学（一类区）	0.029	0.14	达标
48	剑州中学	0.0415	0.07	达标
49	剑阁县妇女儿童医院	0.0498	0.08	达标
50	五星村	0.1429	0.24	达标
51	青碑村（一类区）	0.0246	0.12	达标
52	碑梁村	0.0507	0.08	达标
53	普安镇场镇	0.0751	0.13	达标
54	锯山村	0.0103	0.02	达标
55	江东村（一类区）	0.0092	0.05	达标
56	盐井村（一类区）	0.0094	0.05	达标
57	联合村（一类区）	0.0087	0.04	达标
58	石庙村	0.0034	0.01	达标
59	繁荣村	0.0023	0	达标
60	新华村	0.0089	0.01	达标
61	石桥村	0.0036	0.01	达标
62	七里村（一类区）	0.0108	0.05	达标

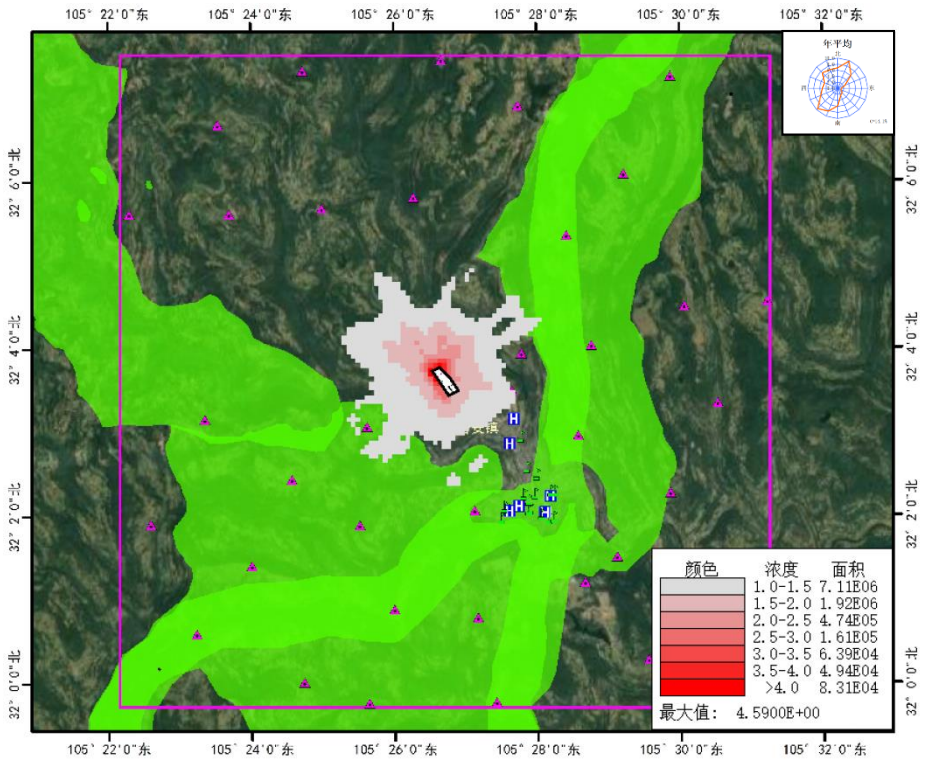


图6.2-8　　SO_2 最大小时平均浓度分布图

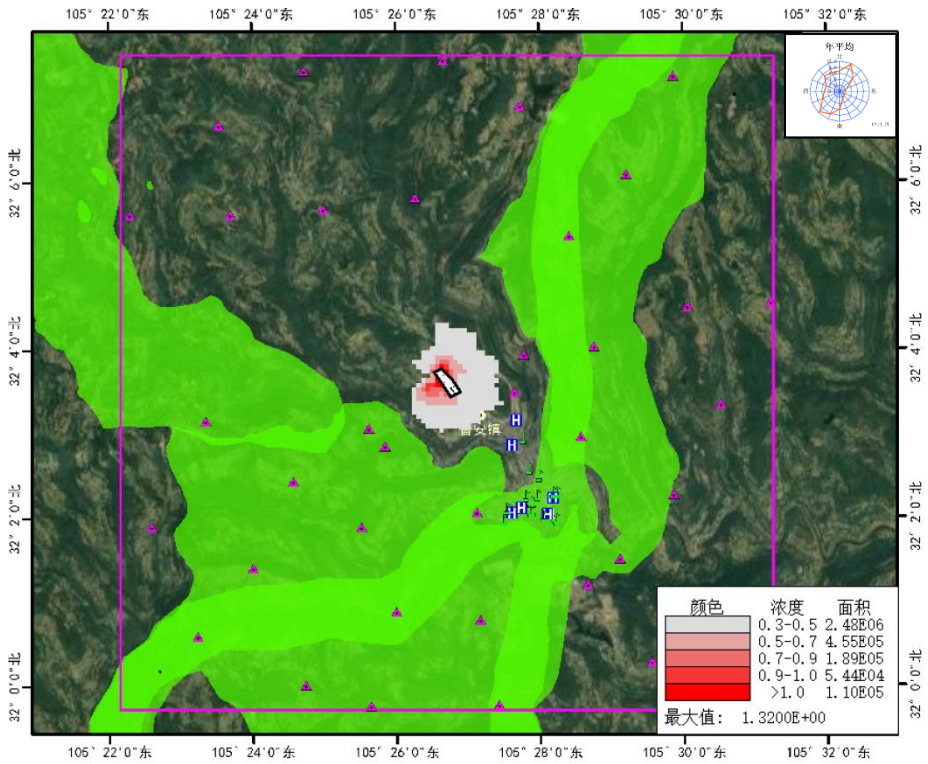


图6.2-9　　SO_2 最大日平均浓度分布图

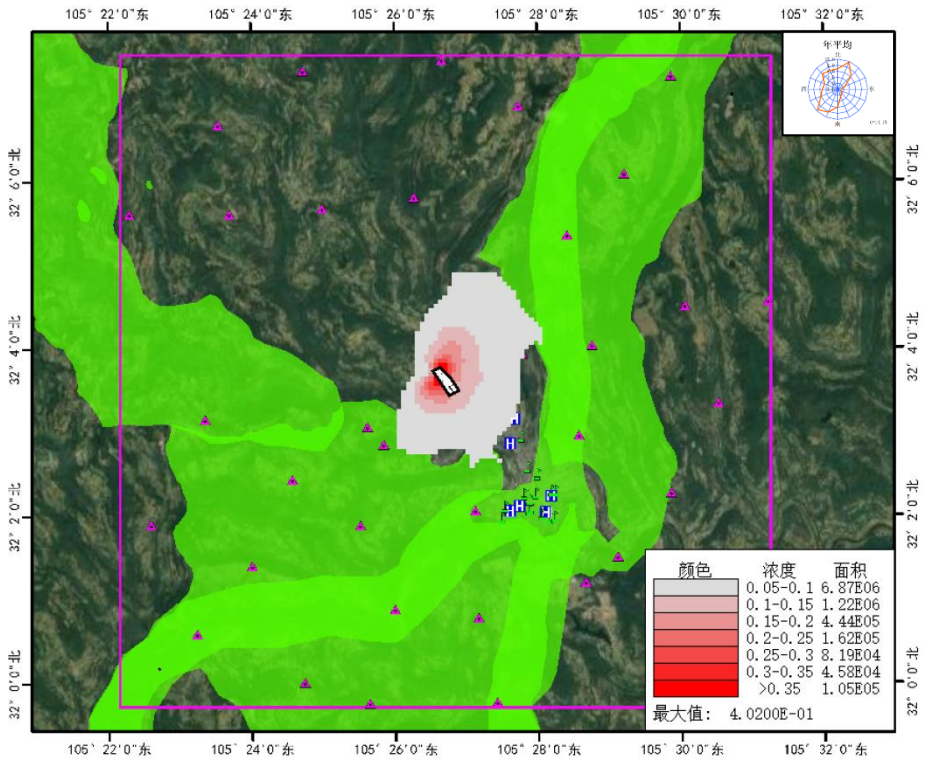


图6.2-10　SO_2 年均浓度分布图

（2）NO_2

由预测结果可知，本项目建设后，周边地区各敏感点 NO_2 的贡献值均满足环境质量标准。

表6.2-26　敏感点 NO_2 最大小时平均浓度预测结果表

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
1	光荣村	2.0286	22120820	1.01	达标
2	丰光村	1.5413	22121216	0.77	达标
3	皇柏村（一类区）	2.2147	22021208	1.11	达标
4	中坪村（一类区）	3.4072	22010416	1.7	达标
5	清凉村（一类区）	2.5833	22012108	1.29	达标
6	剑坪村	2.8558	22120605	1.43	达标
7	松林村（一类区）	2.8995	22021208	1.45	达标
8	城东村（一类区）	2.2958	22121216	1.15	达标
9	剑西村（一类区）	4.4504	22120606	2.23	达标
10	双剑村（一类区）	4.0274	22120301	2.01	达标
11	闻溪村	2.3772	22010706	1.19	达标
12	红双村（一类区）	4.118	22021605	2.06	达标
13	剑北村（一类区）	8.1216	22022723	4.06	达标
14	剑公村（一类区）	5.0477	22011409	2.52	达标
15	柳垭村（一类区）	3.3731	22022808	1.69	达标
16	大湾村	2.2014	22120817	1.1	达标
17	城北村	6.9868	22020317	3.49	达标

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
18	龙凤村（一类区）	3.9609	22121108	1.98	达标
19	水池村	2.7501	22120318	1.38	达标
20	飞凤村（一类区）	3.9213	22120322	1.96	达标
21	明兴村	2.2815	22110207	1.14	达标
22	孤玉村	3.3315	22022208	1.67	达标
23	星光村	3.2955	22122206	1.65	达标
24	亮垭村（一类区）	2.5233	22120322	1.26	达标
25	水井岩村	1.708	22090902	0.85	达标
26	民主村	2.6835	22120908	1.34	达标
27	新科职业技校（一类区）	3.6669	22010602	1.83	达标
28	普安镇双剑村卫生站（一类区）	3.5314	22010602	1.77	达标
29	科龙职业技校（一类区）	3.6479	22011408	1.82	达标
30	剑阁信息技术职业学校（一类区）	3.5673	22020121	1.78	达标
31	英才幼儿园（一类区）	3.3677	22120605	1.68	达标
32	普安幼儿园（一类区）	3.3514	22120605	1.68	达标
33	博爱幼儿园（一类区）	3.0513	22120820	1.53	达标
34	剑阁县普安镇医院（一类区）	3.1523	22120820	1.58	达标
35	剑阁县实验学校（一类区）	3.1773	22120820	1.59	达标
36	剑阁县中医院（一类区）	3.3538	22121216	1.68	达标
37	名门贵族幼儿园（一类区）	3.3971	22121216	1.7	达标
38	苗苗幼儿园（一类区）	3.9562	22121216	1.98	达标
39	普安幼儿园	4.354	22121216	2.18	达标
40	剑阁友好医院	5.4116	22121216	2.71	达标
41	剑阁县普安小学（一类区）	3.5757	22012021	1.79	达标
42	四川省剑阁中学（一类区）	3.5003	22121216	1.75	达标
43	剑阁县锐博职业技术学校（一类区）	3.606	22120820	1.8	达标
44	剑阁县南禅小学（一类区）	3.8647	22011408	1.93	达标
45	剑阁县文峰中学（一类区）	3.0087	22012021	1.5	达标
46	剑阁县人民医院普安院区（一类区）	3.455	22020121	1.73	达标
47	剑阁县普安中学（一类区）	3.8422	22120820	1.92	达标
48	剑州中学	5.1966	22121416	2.6	达标
49	剑阁县妇女儿童医院	5.8232	22020608	2.91	达标
50	五星村	12.1092	22052206	6.05	达标
51	青碑村（一类区）	6.6828	22021605	3.34	达标
52	碑梁村	5.9057	22021423	2.95	达标
53	普安镇场镇	8.326	22121216	4.16	达标
54	锯山村	2.2402	22021423	1.12	达标
55	江东村（一类区）	1.9153	22010416	0.96	达标
56	盐井村（一类区）	1.768	22020424	0.88	达标
57	联合村（一类区）	1.9734	22010318	0.99	达标
58	石庙村	2.1152	22121523	1.06	达标
59	繁荣村	1.9555	22090503	0.98	达标
60	新华村	2.4572	22120808	1.23	达标
61	石桥村	2.1222	22020605	1.06	达标
62	七里村（一类区）	1.901	22121403	0.95	达标

表6.2-27　敏感点 NO_2 最大日平均浓度预测结果表

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
1	光荣村	0.431	221029	0.54	达标
2	丰光村	0.32	220914	0.4	达标
3	皇柏村（一类区）	0.203	221223	0.25	达标
4	中坪村（一类区）	0.6233	221224	0.78	达标
5	清凉村（一类区）	0.6832	220102	0.85	达标
6	剑坪村	0.6372	221029	0.8	达标
7	松林村（一类区）	0.2702	221223	0.34	达标
8	城东村（一类区）	0.488	220103	0.61	达标
9	剑西村（一类区）	0.7269	221028	0.91	达标
10	双剑村（一类区）	0.8677	221002	1.08	达标
11	闻溪村	0.6339	220126	0.79	达标
12	红双村（一类区）	0.3423	221223	0.43	达标
13	剑北村（一类区）	1.1275	220218	1.41	达标
14	剑公村（一类区）	1.164	220126	1.45	达标
15	柳垭村（一类区）	0.2019	221126	0.25	达标
16	大湾村	0.5107	220205	0.64	达标
17	城北村	1.6222	220105	2.03	达标
18	龙凤村（一类区）	1.0095	220109	1.26	达标
19	水池村	0.5165	220109	0.65	达标
20	飞凤村（一类区）	0.7143	221231	0.89	达标
21	明兴村	0.2692	220104	0.34	达标
22	孤玉村	0.214	220403	0.27	达标
23	星光村	0.4661	220119	0.58	达标
24	亮垭村（一类区）	0.5214	221117	0.65	达标
25	水井岩村	0.1483	220403	0.19	达标
26	民主村	0.4074	220911	0.51	达标
27	新科职业技校（一类区）	0.8495	220103	1.06	达标
28	普安镇双剑村卫生站（一类区）	0.8192	220103	1.02	达标
29	科龙职业技校（一类区）	0.7747	221002	0.97	达标
30	剑阁信息技术职业学校（一类区）	0.8839	220103	1.1	达标
31	英才幼儿园（一类区）	0.8279	220103	1.03	达标
32	普安幼儿园（一类区）	0.8232	220103	1.03	达标
33	博爱幼儿园（一类区）	0.7449	220103	0.93	达标
34	剑阁县普安镇医院（一类区）	0.7745	220103	0.97	达标
35	剑阁县实验学校（一类区）	0.7783	220103	0.97	达标
36	剑阁县中医院（一类区）	0.7902	220103	0.99	达标
37	名门贵族幼儿园（一类区）	0.769	220103	0.96	达标
38	苗苗幼儿园（一类区）	0.9212	220103	1.15	达标
39	普安幼儿园	1.0301	220103	1.29	达标
40	剑阁友好医院	1.3095	221029	1.64	达标
41	剑阁县普安小学（一类区）	0.8907	220103	1.11	达标
42	四川省剑阁中学（一类区）	0.8	220103	1	达标
43	剑阁县锐博职业技术学校（一类区）	0.9011	220103	1.13	达标
44	剑阁县南禅小学（一类区）	0.8634	220103	1.08	达标
45	剑阁县文峰中学（一类区）	0.7372	220103	0.92	达标
46	剑阁县人民医院普安院区（一类区）	0.8616	220103	1.08	达标
47	剑阁县普安中学（一类区）	0.9666	220103	1.21	达标

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
48	剑州中学	1.264	220126	1.58	达标
49	剑阁县妇女儿童医院	1.6669	220126	2.08	达标
50	五星村	3.1441	221115	3.93	达标
51	青碑村（一类区）	0.6572	221013	0.82	达标
52	碑梁村	1.6214	220109	2.03	达标
53	普安镇场镇	2.2121	221029	2.77	达标
54	锯山村	0.4512	220109	0.56	达标
55	江东村（一类区）	0.3698	221224	0.46	达标
56	盐井村（一类区）	0.5073	220102	0.63	达标
57	联合村（一类区）	0.3822	220103	0.48	达标
58	石庙村	0.175	220102	0.22	达标
59	繁荣村	0.2501	220118	0.31	达标
60	新华村	0.3812	220224	0.48	达标
61	石桥村	0.2133	221214	0.27	达标
62	七里村（一类区）	0.3455	221117	0.43	达标

表6.2-28　敏感点 NO_2 年平均浓度预测结果表

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
1	光荣村	0.0826	0.21	达标
2	丰光村	0.0719	0.18	达标
3	皇柏村（一类区）	0.033	0.08	达标
4	中坪村（一类区）	0.1113	0.28	达标
5	清凉村（一类区）	0.1039	0.26	达标
6	剑坪村	0.1233	0.31	达标
7	松林村（一类区）	0.0443	0.11	达标
8	城东村（一类区）	0.109	0.27	达标
9	剑西村（一类区）	0.13	0.33	达标
10	双剑村（一类区）	0.1954	0.49	达标
11	闻溪村	0.114	0.29	达标
12	红双村（一类区）	0.0596	0.15	达标
13	剑北村（一类区）	0.2333	0.58	达标
14	剑公村（一类区）	0.2061	0.52	达标
15	柳垭村（一类区）	0.0279	0.07	达标
16	大湾村	0.097	0.24	达标
17	城北村	0.399	1	达标
18	龙凤村（一类区）	0.1976	0.49	达标
19	水池村	0.0983	0.25	达标
20	飞凤村（一类区）	0.1731	0.43	达标
21	明兴村	0.0241	0.06	达标
22	孤玉村	0.0348	0.09	达标
23	星光村	0.1051	0.26	达标
24	亮垭村（一类区）	0.1302	0.33	达标
25	水井岩村	0.019	0.05	达标
26	民主村	0.0954	0.24	达标
27	新科职业技校（一类区）	0.1888	0.47	达标
28	普安镇双剑村卫生站（一类区）	0.1819	0.45	达标
29	科龙职业技校（一类区）	0.1761	0.44	达标

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
30	剑阁信息技术职业学校（一类区）	0.1873	0.47	达标
31	英才幼儿园（一类区）	0.1742	0.44	达标
32	普安幼儿园（一类区）	0.1737	0.43	达标
33	博爱幼儿园（一类区）	0.1562	0.39	达标
34	剑阁县普安镇医院（一类区）	0.1632	0.41	达标
35	剑阁县实验学校（一类区）	0.1632	0.41	达标
36	剑阁县中医院（一类区）	0.1745	0.44	达标
37	名门贵族幼儿园（一类区）	0.1766	0.44	达标
38	苗苗幼儿园（一类区）	0.2112	0.53	达标
39	普安幼儿园	0.2349	0.59	达标
40	剑阁友好医院	0.3126	0.78	达标
41	剑阁县普安小学（一类区）	0.1911	0.48	达标
42	四川省剑阁中学（一类区）	0.1816	0.45	达标
43	剑阁县锐博职业技术学校（一类区）	0.1899	0.47	达标
44	剑阁县南禅小学（一类区）	0.1939	0.48	达标
45	剑阁县文峰中学（一类区）	0.1561	0.39	达标
46	剑阁县人民医院普安院区（一类区）	0.1844	0.46	达标
47	剑阁县普安中学（一类区）	0.2038	0.51	达标
48	剑州中学	0.2941	0.74	达标
49	剑阁县妇女儿童医院	0.3539	0.88	达标
50	五星村	1.0145	2.54	达标
51	青碑村（一类区）	0.1571	0.39	达标
52	碑梁村	0.3582	0.9	达标
53	普安镇场镇	0.5443	1.36	达标
54	锯山村	0.0773	0.19	达标
55	江东村（一类区）	0.073	0.18	达标
56	盐井村（一类区）	0.0727	0.18	达标
57	联合村（一类区）	0.0658	0.16	达标
58	石庙村	0.0244	0.06	达标
59	繁荣村	0.0176	0.04	达标
60	新华村	0.063	0.16	达标
61	石桥村	0.0272	0.07	达标
62	七里村（一类区）	0.0817	0.2	达标

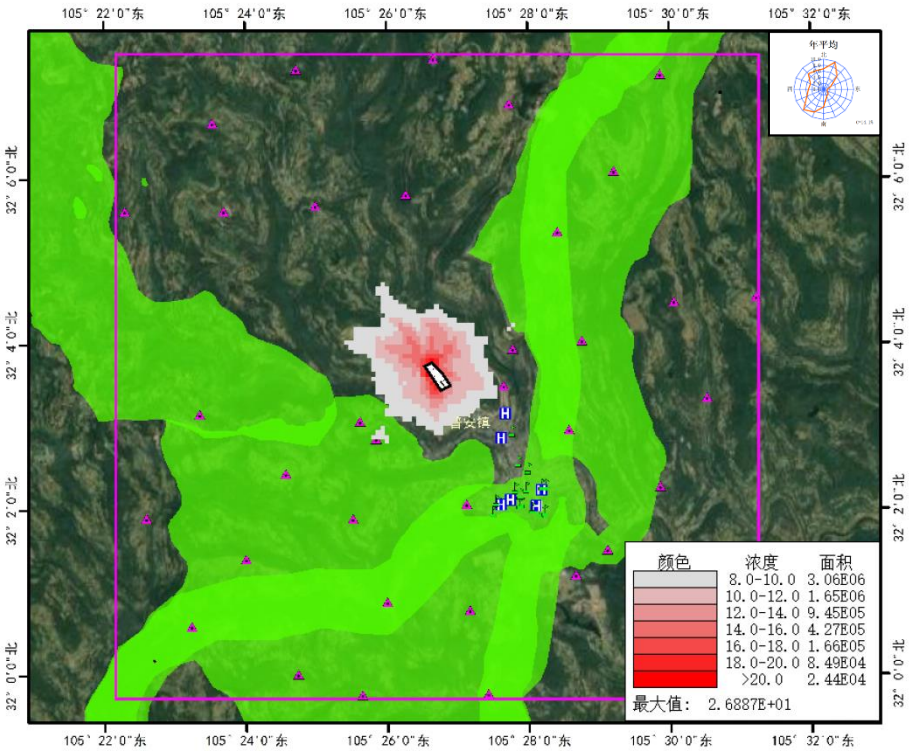


图6.2-11　NO_2 最大小时平均浓度分布图

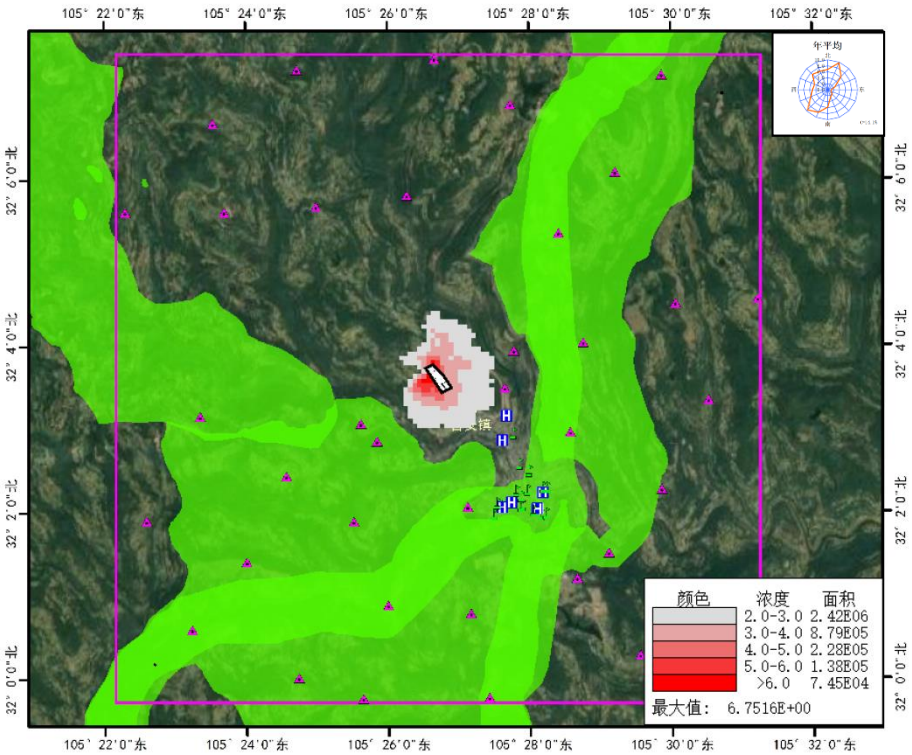


图6.2-12　NO_2 最大日平均浓度分布图

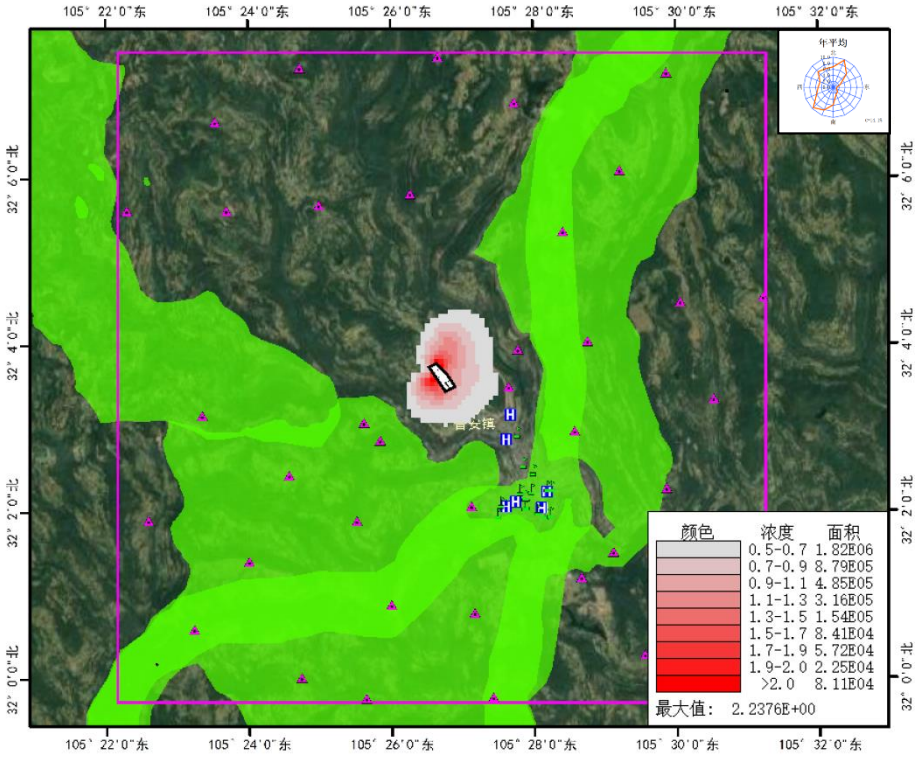


图6.2-13　NO_2 年均浓度分布图

（3）PM_{10}

由预测结果可知，本项目建设后，周边地区各敏感点 PM_{10} 的贡献值均满足环境质量标准。

表6.2-29　敏感点 PM_{10} 最大日平均浓度预测结果表

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
1	光荣村	0.3205	221029	0.21	达标
2	丰光村	0.2262	220914	0.15	达标
3	皇柏村（一类区）	0.125	221118	0.25	达标
4	中坪村（一类区）	0.4748	221224	0.95	达标
5	清凉村（一类区）	0.5422	220102	1.08	达标
6	剑坪村	0.5001	221029	0.33	达标
7	松林村（一类区）	0.179	221118	0.36	达标
8	城东村（一类区）	0.3874	220103	0.77	达标
9	剑西村（一类区）	0.5642	221007	1.13	达标
10	双剑村（一类区）	0.819	221002	1.64	达标
11	闻溪村	0.5004	220126	0.33	达标
12	红双村（一类区）	0.2685	220216	0.54	达标
13	剑北村（一类区）	1.0522	221007	2.1	达标
14	剑公村（一类区）	1.1143	220126	2.23	达标
15	柳垭村（一类区）	0.1791	221229	0.36	达标
16	大湾村	0.4017	220205	0.27	达标

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
17	城北村	2.1047	220105	1.4	达标
18	龙凤村（一类区）	1.0199	220109	2.04	达标
19	水池村	0.3266	220109	0.22	达标
20	飞凤村（一类区）	0.6687	221231	1.34	达标
21	明兴村	0.2568	220104	0.17	达标
22	孤玉村	0.1965	220414	0.13	达标
23	星光村	0.4158	220224	0.28	达标
24	亮垭村（一类区）	0.4289	221231	0.86	达标
25	水井岩村	0.103	220116	0.07	达标
26	民主村	0.3277	220911	0.22	达标
27	新科职业技校（一类区）	0.773	221002	1.55	达标
28	普安镇双剑村卫生站（一类区）	0.7344	221002	1.47	达标
29	科龙职业技校（一类区）	0.7433	221002	1.49	达标
30	剑阁信息技术职业学校（一类区）	0.7309	221029	1.46	达标
31	英才幼儿园（一类区）	0.6846	221029	1.37	达标
32	普安幼儿园（一类区）	0.6749	221029	1.35	达标
33	博爱幼儿园（一类区）	0.619	221029	1.24	达标
34	剑阁县普安镇医院（一类区）	0.6501	220103	1.3	达标
35	剑阁县实验学校（一类区）	0.6463	221029	1.29	达标
36	剑阁县中医院（一类区）	0.6947	220103	1.39	达标
37	名门贵族幼儿园（一类区）	0.6806	220103	1.36	达标
38	苗苗幼儿园（一类区）	0.8527	220103	1.71	达标
39	普安幼儿园	0.9827	220103	0.66	达标
40	剑阁友好医院	1.3788	221029	0.92	达标
41	剑阁县普安小学（一类区）	0.7863	220103	1.57	达标
42	四川省剑阁中学（一类区）	0.7134	220103	1.43	达标
43	剑阁县锐博职业技术学校（一类区）	0.7689	221029	1.54	达标
44	剑阁县南禅小学（一类区）	0.8119	221002	1.62	达标
45	剑阁县文峰中学（一类区）	0.6217	220103	1.24	达标
46	剑阁县人民医院普安院区（一类区）	0.6979	221002	1.4	达标
47	剑阁县普安中学（一类区）	0.8399	221029	1.68	达标
48	剑州中学	1.2443	220107	0.83	达标
49	剑阁县妇女儿童医院	1.7576	220126	1.17	达标
50	五星村	9.5319	220108	6.35	达标
51	青碑村（一类区）	0.6164	221013	1.23	达标
52	碑梁村	2.0244	220109	1.35	达标
53	普安镇场镇	2.9129	221029	1.94	达标
54	锯山村	0.3414	220109	0.23	达标
55	江东村（一类区）	0.2668	221224	0.53	达标
56	盐井村（一类区）	0.3537	220102	0.71	达标
57	联合村（一类区）	0.1904	221028	0.38	达标
58	石庙村	0.1043	220112	0.07	达标
59	繁荣村	0.2248	220118	0.15	达标
60	新华村	0.3317	221208	0.22	达标
61	石桥村	0.1707	221214	0.11	达标
62	七里村（一类区）	0.2363	221021	0.47	达标

表6.2-30　敏感点 PM_{10} 年平均浓度预测结果表

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
1	光荣村	0.049	0.07	达标
2	丰光村	0.0434	0.06	达标
3	皇柏村（一类区）	0.0157	0.04	达标
4	中坪村（一类区）	0.0695	0.17	达标
5	清凉村（一类区）	0.0686	0.17	达标
6	剑坪村	0.0779	0.11	达标
7	松林村（一类区）	0.022	0.05	达标
8	城东村（一类区）	0.0753	0.19	达标
9	剑西村（一类区）	0.0732	0.18	达标
10	双剑村（一类区）	0.1517	0.38	达标
11	闻溪村	0.0796	0.11	达标
12	红双村（一类区）	0.0305	0.08	达标
13	剑北村（一类区）	0.1441	0.36	达标
14	剑公村（一类区）	0.1677	0.42	达标
15	柳垭村（一类区）	0.0147	0.04	达标
16	大湾村	0.0694	0.1	达标
17	城北村	0.4512	0.64	达标
18	龙凤村（一类区）	0.1713	0.43	达标
19	水池村	0.066	0.09	达标
20	飞凤村（一类区）	0.1289	0.32	达标
21	明兴村	0.014	0.02	达标
22	孤玉村	0.0204	0.03	达标
23	星光村	0.078	0.11	达标
24	亮垭村（一类区）	0.0874	0.22	达标
25	水井岩村	0.0103	0.01	达标
26	民主村	0.0642	0.09	达标
27	新科职业技校（一类区）	0.1404	0.35	达标
28	普安镇双剑村卫生站（一类区）	0.134	0.34	达标
29	科龙职业技校（一类区）	0.129	0.32	达标
30	剑阁信息技术职业学校（一类区）	0.1398	0.35	达标
31	英才幼儿园（一类区）	0.1281	0.32	达标
32	普安幼儿园（一类区）	0.1273	0.32	达标
33	博爱幼儿园（一类区）	0.1133	0.28	达标
34	剑阁县普安镇医院（一类区）	0.1195	0.3	达标
35	剑阁县实验学校（一类区）	0.119	0.3	达标
36	剑阁县中医院（一类区）	0.1322	0.33	达标
37	名门贵族幼儿园（一类区）	0.1355	0.34	达标
38	苗苗幼儿园（一类区）	0.1685	0.42	达标
39	普安幼儿园	0.1925	0.28	达标
40	剑阁友好医院	0.2815	0.4	达标
41	剑阁县普安小学（一类区）	0.1461	0.37	达标
42	四川省剑阁中学（一类区）	0.14	0.35	达标
43	剑阁县锐博职业技术学校（一类区）	0.1432	0.36	达标
44	剑阁县南禅小学（一类区）	0.1451	0.36	达标
45	剑阁县文峰中学（一类区）	0.114	0.28	达标
46	剑阁县人民医院普安院区（一类区）	0.1367	0.34	达标
47	剑阁县普安中学（一类区）	0.1566	0.39	达标

48	剑州中学	0.266	0.38	达标
49	剑阁县妇女儿童医院	0.3541	0.51	达标
50	五星村	2.5922	3.7	达标
51	青碑村（一类区）	0.0993	0.25	达标
52	碑梁村	0.3898	0.56	达标
53	普安镇场镇	0.6106	0.87	达标
54	锯山村	0.0519	0.07	达标
55	江东村（一类区）	0.0451	0.11	达标
56	盐井村（一类区）	0.0426	0.11	达标
57	联合村（一类区）	0.033	0.08	达标
58	石庙村	0.0106	0.02	达标
59	繁荣村	0.01	0.01	达标
60	新华村	0.0404	0.06	达标
61	石桥村	0.0149	0.02	达标
62	七里村（一类区）	0.0512	0.13	达标

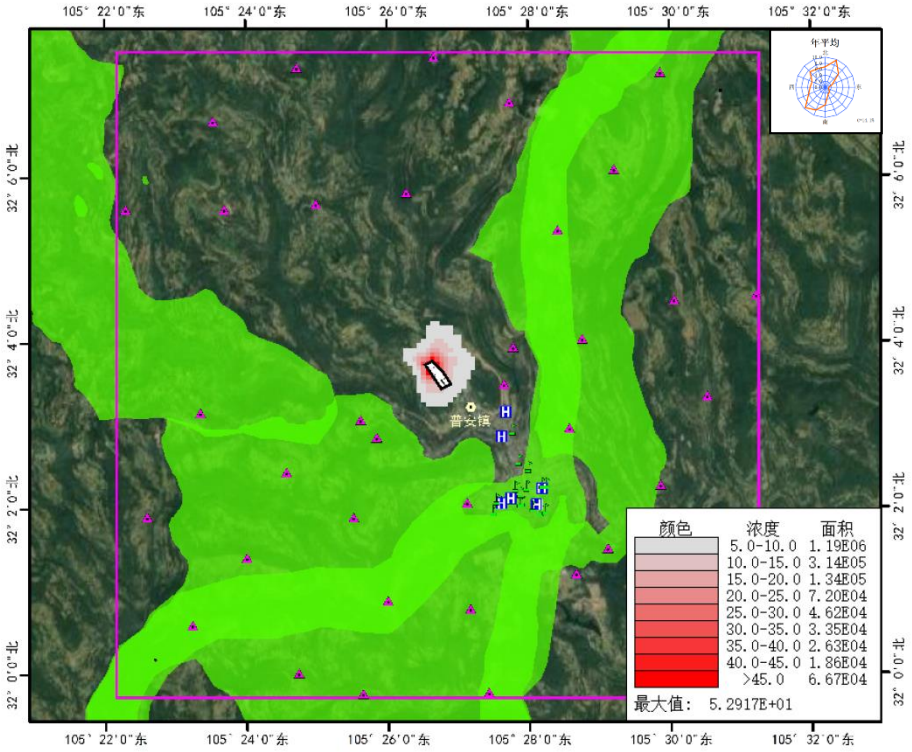


图6.2-14　PM_{10} 最大日平均浓度分布图

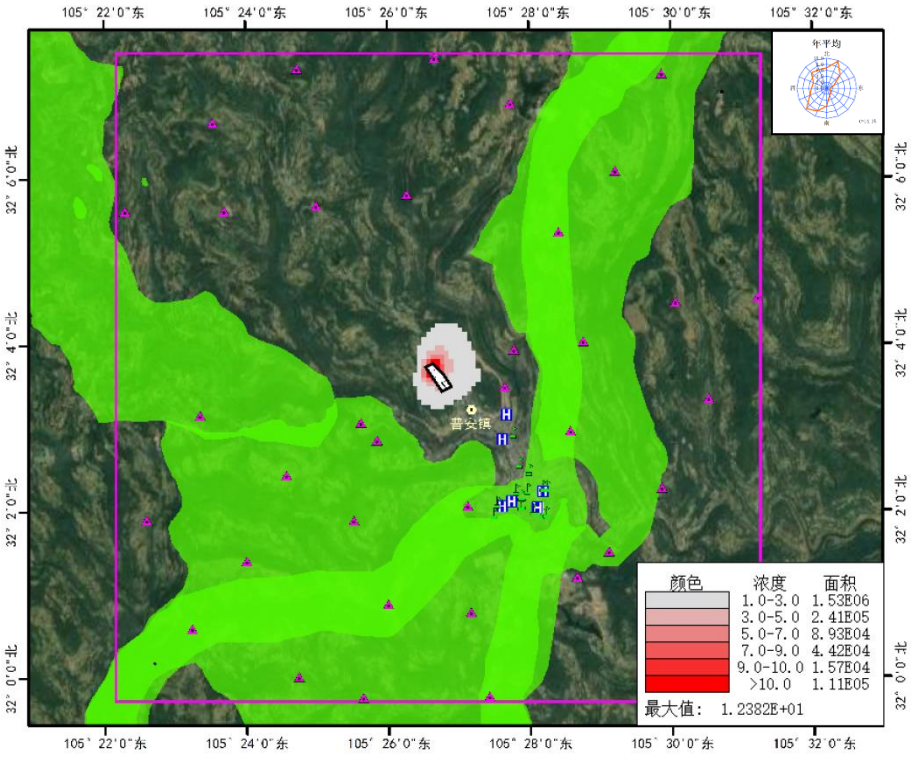


图6.2-15　PM_{10} 年均浓度分布图

（4）$PM_{2.5}$

由预测结果可知，本项目建设后，周边地区各敏感点 $PM_{2.5}$ 的贡献值均满足环境质量标准。

表6.2-31　敏感点 $PM_{2.5}$ 最大日平均浓度预测结果表

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
1	光荣村	0.1692	221029	0.23	达标
2	丰光村	0.1218	220914	0.16	达标
3	皇柏村（一类区）	0.0657	221118	0.19	达标
4	中坪村（一类区）	0.2507	221224	0.72	达标
5	清凉村（一类区）	0.2873	220102	0.82	达标
6	剑坪村	0.2626	221029	0.35	达标
7	松林村（一类区）	0.0933	221118	0.27	达标
8	城东村（一类区）	0.2084	220103	0.6	达标
9	剑西村（一类区）	0.2933	221007	0.84	达标
10	双剑村（一类区）	0.4343	221002	1.24	达标
11	闻溪村	0.2615	220126	0.35	达标
12	红双村（一类区）	0.1416	220216	0.4	达标
13	剑北村（一类区）	0.5421	221007	1.55	达标
14	剑公村（一类区）	0.5704	220126	1.63	达标
15	柳垭村（一类区）	0.0942	221229	0.27	达标
16	大湾村	0.2174	220205	0.29	达标
17	城北村	1.0891	220105	1.45	达标

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
18	龙凤村（一类区）	0.5372	220109	1.53	达标
19	水池村	0.1699	220109	0.23	达标
20	飞凤村（一类区）	0.3434	221231	0.98	达标
21	明兴村	0.1324	220104	0.18	达标
22	孤玉村	0.1013	220414	0.14	达标
23	星光村	0.2184	220224	0.29	达标
24	亮垭村（一类区）	0.2325	221231	0.66	达标
25	水井岩村	0.0534	220116	0.07	达标
26	民主村	0.1678	220911	0.22	达标
27	新科职业技校（一类区）	0.4114	221002	1.18	达标
28	普安镇双剑村卫生站（一类区）	0.391	221002	1.12	达标
29	科龙职业技校（一类区）	0.3963	221002	1.13	达标
30	剑阁信息技术职业学校（一类区）	0.3804	221029	1.09	达标
31	英才幼儿园（一类区）	0.3583	220103	1.02	达标
32	普安幼儿园（一类区）	0.3517	221029	1	达标
33	博爱幼儿园（一类区）	0.3286	220103	0.94	达标
34	剑阁县普安镇医院（一类区）	0.345	220103	0.99	达标
35	剑阁县实验学校（一类区）	0.3415	220103	0.98	达标
36	剑阁县中医院（一类区）	0.3687	220103	1.05	达标
37	名门贵族幼儿园（一类区）	0.3613	220103	1.03	达标
38	苗苗幼儿园（一类区）	0.4507	220103	1.29	达标
39	普安幼儿园	0.5181	220103	0.69	达标
40	剑阁友好医院	0.7177	220103	0.96	达标
41	剑阁县普安小学（一类区）	0.416	220103	1.19	达标
42	四川省剑阁中学（一类区）	0.3784	220103	1.08	达标
43	剑阁县锐博职业技术学校（一类区）	0.4045	220103	1.16	达标
44	剑阁县南禅小学（一类区）	0.4322	221002	1.23	达标
45	剑阁县文峰中学（一类区）	0.3305	220103	0.94	达标
46	剑阁县人民医院普安院区（一类区）	0.3711	221002	1.06	达标
47	剑阁县普安中学（一类区）	0.4415	220103	1.26	达标
48	剑州中学	0.6498	220107	0.87	达标
49	剑阁县妇女儿童医院	0.9004	220126	1.2	达标
50	五星村	4.8456	220108	6.46	达标
51	青碑村（一类区）	0.3246	221013	0.93	达标
52	碑梁村	1.0502	220109	1.4	达标
53	普安镇场镇	1.4935	221029	1.99	达标
54	锯山村	0.1819	220109	0.24	达标
55	江东村（一类区）	0.1431	221224	0.41	达标
56	盐井村（一类区）	0.1894	220102	0.54	达标
57	联合村（一类区）	0.1014	220103	0.29	达标
58	石庙村	0.0537	220112	0.07	达标
59	繁荣村	0.1185	220118	0.16	达标
60	新华村	0.1742	221208	0.23	达标
61	石桥村	0.0928	221214	0.12	达标
62	七里村（一类区）	0.1263	221021	0.36	达标

表6.2-32　敏感点 $PM_{2.5}$ 年平均浓度预测结果表

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
1	光荣村	0.0258	0.07	达标
2	丰光村	0.0233	0.07	达标
3	皇柏村（一类区）	0.008	0.05	达标
4	中坪村（一类区）	0.0362	0.24	达标
5	清凉村（一类区）	0.0359	0.24	达标
6	剑坪村	0.0408	0.12	达标
7	松林村（一类区）	0.0112	0.07	达标
8	城东村（一类区）	0.0397	0.26	达标
9	剑西村（一类区）	0.0374	0.25	达标
10	双剑村（一类区）	0.0787	0.52	达标
11	闻溪村	0.0424	0.12	达标
12	红双村（一类区）	0.0156	0.1	达标
13	剑北村（一类区）	0.073	0.49	达标
14	剑公村（一类区）	0.0865	0.58	达标
15	柳垭村（一类区）	0.0076	0.05	达标
16	大湾村	0.037	0.11	达标
17	城北村	0.2327	0.66	达标
18	龙凤村（一类区）	0.0899	0.6	达标
19	水池村	0.034	0.1	达标
20	飞凤村（一类区）	0.0658	0.44	达标
21	明兴村	0.0072	0.02	达标
22	孤玉村	0.0104	0.03	达标
23	星光村	0.0407	0.12	达标
24	亮垭村（一类区）	0.0465	0.31	达标
25	水井岩村	0.0053	0.02	达标
26	民主村	0.033	0.09	达标
27	新科职业技校（一类区）	0.0728	0.49	达标
28	普安镇双剑村卫生站（一类区）	0.0695	0.46	达标
29	科龙职业技校（一类区）	0.0669	0.45	达标
30	剑阁信息技术职业学校（一类区）	0.0726	0.48	达标
31	英才幼儿园（一类区）	0.0666	0.44	达标
32	普安幼儿园（一类区）	0.0661	0.44	达标
33	博爱幼儿园（一类区）	0.059	0.39	达标
34	剑阁县普安镇医院（一类区）	0.0622	0.41	达标
35	剑阁县实验学校（一类区）	0.0619	0.41	达标
36	剑阁县中医院（一类区）	0.0688	0.46	达标
37	名门贵族幼儿园（一类区）	0.0706	0.47	达标
38	苗苗幼儿园（一类区）	0.0875	0.58	达标
39	普安幼儿园	0.0998	0.29	达标
40	剑阁友好医院	0.1454	0.42	达标
41	剑阁县普安小学（一类区）	0.0759	0.51	达标
42	四川省剑阁中学（一类区）	0.0729	0.49	达标
43	剑阁县锐博职业技术学校（一类区）	0.0744	0.5	达标
44	剑阁县南禅小学（一类区）	0.0752	0.5	达标
45	剑阁县文峰中学（一类区）	0.0594	0.4	达标
46	剑阁县人民医院普安院区（一类区）	0.0709	0.47	达标
47	剑阁县普安中学（一类区）	0.0813	0.54	达标
48	剑州中学	0.1377	0.39	达标

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
49	剑阁县妇女儿童医院	0.1829	0.52	达标
50	五星村	1.3164	3.76	达标
51	青碑村（一类区）	0.0505	0.34	达标
52	碑梁村	0.2014	0.58	达标
53	普安镇场镇	0.3129	0.89	达标
54	锯山村	0.0273	0.08	达标
55	江东村（一类区）	0.0238	0.16	达标
56	盐井村（一类区）	0.0225	0.15	达标
57	联合村（一类区）	0.0172	0.11	达标
58	石庙村	0.0054	0.02	达标
59	繁荣村	0.0052	0.01	达标
60	新华村	0.0208	0.06	达标
61	石桥村	0.0078	0.02	达标
62	七里村（一类区）	0.027	0.18	达标

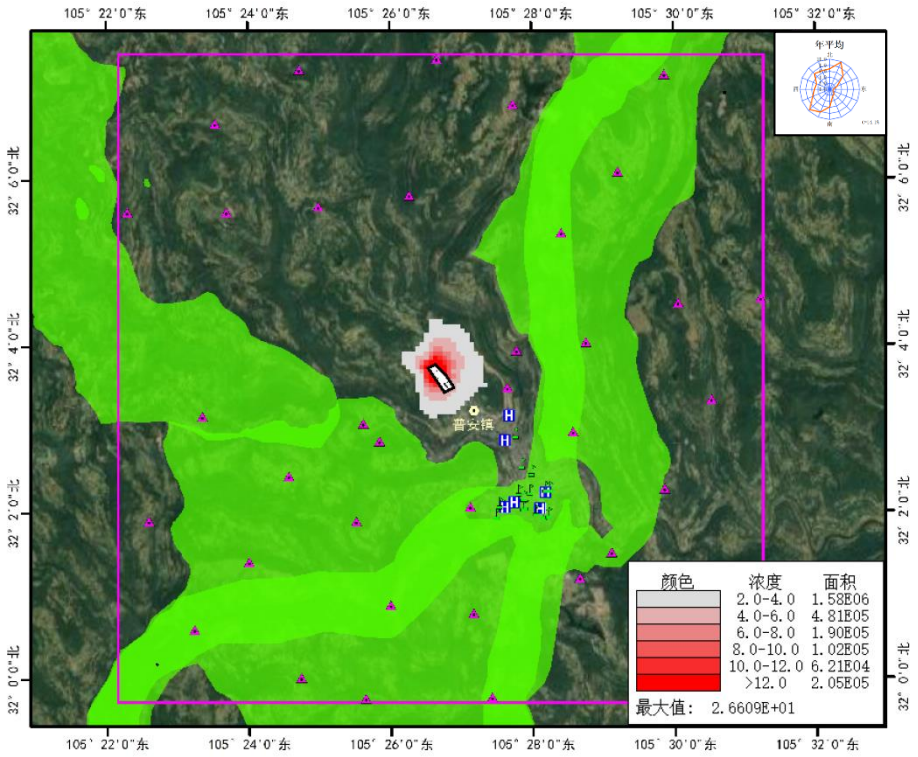


图6.2-16　$PM_{2.5}$ 最大日平均浓度分布图

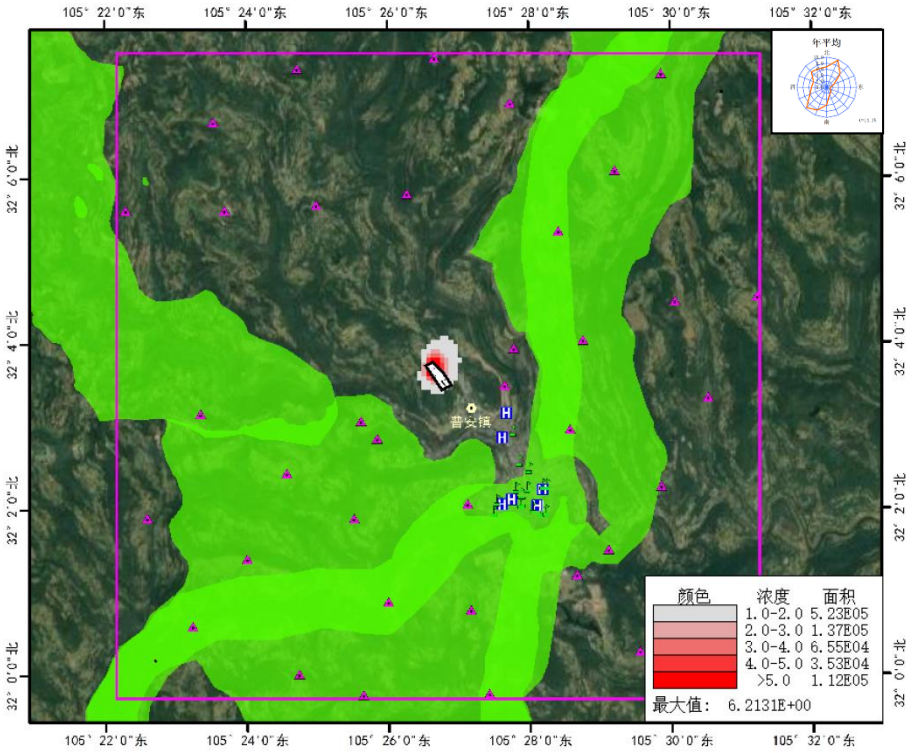


图6.2-17　$PM_{2.5}$ 年均浓度分布图

（5）NOx

由预测结果可知，本项目建设后，周边地区各敏感点 NOx 的贡献值均满足环境质量标准。

表6.2-33　敏感点 NOx 最大小时平均浓度预测结果表

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
1	光荣村	2.254	22120820	0.9	达标
2	丰光村	1.7125	22121216	0.68	达标
3	皇柏村（一类区）	2.4608	22021208	0.98	达标
4	中坪村（一类区）	3.7858	22010416	1.51	达标
5	清凉村（一类区）	2.8703	22012108	1.15	达标
6	剑坪村	3.1731	22120605	1.27	达标
7	松林村（一类区）	3.2217	22021208	1.29	达标
8	城东村（一类区）	2.5509	22121216	1.02	达标
9	剑西村（一类区）	4.945	22120606	1.98	达标
10	双剑村（一类区）	4.4749	22120301	1.79	达标
11	闻溪村	2.6414	22010706	1.06	达标
12	红双村（一类区）	4.5756	22021605	1.83	达标
13	剑北村（一类区）	9.0242	22022723	3.61	达标
14	剑公村（一类区）	5.6086	22011409	2.24	达标
15	柳垭村（一类区）	3.748	22022808	1.5	达标
16	大湾村	2.446	22120817	0.98	达标

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
17	城北村	7.7632	22020317	3.11	达标
18	龙凤村（一类区）	4.401	22121108	1.76	达标
19	水池村	3.0557	22120318	1.22	达标
20	飞凤村（一类区）	4.357	22120322	1.74	达标
21	明兴村	2.535	22110207	1.01	达标
22	孤玉村	3.7016	22022208	1.48	达标
23	星光村	3.6617	22122206	1.46	达标
24	亮垭村（一类区）	2.8036	22120322	1.12	达标
25	水井岩村	1.8977	22090902	0.76	达标
26	民主村	2.9817	22120908	1.19	达标
27	新科职业技校（一类区）	4.0743	22010602	1.63	达标
28	普安镇双剑村卫生站（一类区）	3.9238	22010602	1.57	达标
29	科龙职业技校（一类区）	4.0533	22011408	1.62	达标
30	剑阁信息技术职业学校（一类区）	3.9636	22020121	1.59	达标
31	英才幼儿园（一类区）	3.7419	22120605	1.5	达标
32	普安幼儿园（一类区）	3.7238	22120605	1.49	达标
33	博爱幼儿园（一类区）	3.3903	22120820	1.36	达标
34	剑阁县普安镇医院（一类区）	3.5026	22120820	1.4	达标
35	剑阁县实验学校（一类区）	3.5303	22120820	1.41	达标
36	剑阁县中医院（一类区）	3.7265	22121216	1.49	达标
37	名门贵族幼儿园（一类区）	3.7746	22121216	1.51	达标
38	苗苗幼儿园（一类区）	4.3958	22121216	1.76	达标
39	普安幼儿园	4.8378	22121216	1.94	达标
40	剑阁友好医院	6.013	22121216	2.41	达标
41	剑阁县普安小学（一类区）	3.973	22012021	1.59	达标
42	四川省剑阁中学（一类区）	3.8892	22121216	1.56	达标
43	剑阁县锐博职业技术学校（一类区）	4.0066	22120820	1.6	达标
44	剑阁县南禅小学（一类区）	4.2942	22011408	1.72	达标
45	剑阁县文峰中学（一类区）	3.343	22012021	1.34	达标
46	剑阁县人民医院普安院区（一类区）	3.8389	22020121	1.54	达标
47	剑阁县普安中学（一类区）	4.2691	22120820	1.71	达标
48	剑州中学	5.774	22121416	2.31	达标
49	剑阁县妇女儿童医院	6.4702	22020608	2.59	达标
50	五星村	13.4555	22052206	5.38	达标
51	青碑村（一类区）	7.4255	22021605	2.97	达标
52	碑梁村	6.5619	22021423	2.62	达标
53	普安镇场镇	9.2513	22121216	3.7	达标
54	锯山村	2.4891	22021423	1	达标
55	江东村（一类区）	2.128	22010416	0.85	达标
56	盐井村（一类区）	1.9645	22020424	0.79	达标
57	联合村（一类区）	2.1926	22010318	0.88	达标
58	石庙村	2.3502	22121523	0.94	达标
59	繁荣村	2.1728	22090503	0.87	达标
60	新华村	2.7302	22120808	1.09	达标
61	石桥村	2.358	22020605	0.94	达标
62	七里村（一类区）	2.1122	22121403	0.84	达标

表6.2-34　敏感点 NOx 最大日平均浓度预测结果表

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
1	光荣村	0.4789	221029	0.48	达标
2	丰光村	0.3555	220914	0.36	达标
3	皇柏村（一类区）	0.2255	221223	0.23	达标
4	中坪村（一类区）	0.6926	221224	0.69	达标
5	清凉村（一类区）	0.7591	220102	0.76	达标
6	剑坪村	0.708	221029	0.71	达标
7	松林村（一类区）	0.3002	221223	0.3	达标
8	城东村（一类区）	0.5423	220103	0.54	达标
9	剑西村（一类区）	0.8077	221028	0.81	达标
10	双剑村（一类区）	0.9641	221002	0.96	达标
11	闻溪村	0.7043	220126	0.7	达标
12	红双村（一类区）	0.3803	221223	0.38	达标
13	剑北村（一类区）	1.2528	220218	1.25	达标
14	剑公村（一类区）	1.2933	220126	1.29	达标
15	柳垭村（一类区）	0.2243	221126	0.22	达标
16	大湾村	0.5674	220205	0.57	达标
17	城北村	1.8024	220105	1.8	达标
18	龙凤村（一类区）	1.1217	220109	1.12	达标
19	水池村	0.5739	220109	0.57	达标
20	飞凤村（一类区）	0.7937	221231	0.79	达标
21	明兴村	0.2992	220104	0.3	达标
22	孤玉村	0.2378	220403	0.24	达标
23	星光村	0.5178	220119	0.52	达标
24	亮垭村（一类区）	0.5793	221117	0.58	达标
25	水井岩村	0.1648	220403	0.16	达标
26	民主村	0.4527	220911	0.45	达标
27	新科职业技校（一类区）	0.9439	220103	0.94	达标
28	普安镇双剑村卫生站（一类区）	0.9102	220103	0.91	达标
29	科龙职业技校（一类区）	0.8608	221002	0.86	达标
30	剑阁信息技术职业学校（一类区）	0.9821	220103	0.98	达标
31	英才幼儿园（一类区）	0.9199	220103	0.92	达标
32	普安幼儿园（一类区）	0.9146	220103	0.91	达标
33	博爱幼儿园（一类区）	0.8277	220103	0.83	达标
34	剑阁县普安镇医院（一类区）	0.8605	220103	0.86	达标
35	剑阁县实验学校（一类区）	0.8648	220103	0.86	达标
36	剑阁县中医院（一类区）	0.8779	220103	0.88	达标
37	名门贵族幼儿园（一类区）	0.8545	220103	0.85	达标
38	苗苗幼儿园（一类区）	1.0235	220103	1.02	达标
39	普安幼儿园	1.1446	220103	1.14	达标
40	剑阁友好医院	1.455	221029	1.45	达标
41	剑阁县普安小学（一类区）	0.9897	220103	0.99	达标
42	四川省剑阁中学（一类区）	0.8889	220103	0.89	达标
43	剑阁县锐博职业技术学校（一类区）	1.0012	220103	1	达标
44	剑阁县南禅小学（一类区）	0.9593	220103	0.96	达标
45	剑阁县文峰中学（一类区）	0.8191	220103	0.82	达标
46	剑阁县人民医院普安院区（一类区）	0.9573	220103	0.96	达标
47	剑阁县普安中学（一类区）	1.074	220103	1.07	达标

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
48	剑州中学	1.4044	220126	1.4	达标
49	剑阁县妇女儿童医院	1.8521	220126	1.85	达标
50	五星村	3.4937	221115	3.49	达标
51	青碑村（一类区）	0.7302	221013	0.73	达标
52	碑梁村	1.8016	220109	1.8	达标
53	普安镇场镇	2.4579	221029	2.46	达标
54	锯山村	0.5014	220109	0.5	达标
55	江东村（一类区）	0.4109	221224	0.41	达标
56	盐井村（一类区）	0.5637	220102	0.56	达标
57	联合村（一类区）	0.4246	220103	0.42	达标
58	石庙村	0.1944	220102	0.19	达标
59	繁荣村	0.2779	220118	0.28	达标
60	新华村	0.4235	220224	0.42	达标
61	石桥村	0.237	221214	0.24	达标
62	七里村（一类区）	0.3839	221117	0.38	达标

表6.2-35　敏感点 NOx 年平均浓度预测结果表

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
1	光荣村	0.0918	0.18	达标
2	丰光村	0.0799	0.16	达标
3	皇柏村（一类区）	0.0367	0.07	达标
4	中坪村（一类区）	0.1236	0.25	达标
5	清凉村（一类区）	0.1154	0.23	达标
6	剑坪村	0.137	0.27	达标
7	松林村（一类区）	0.0492	0.1	达标
8	城东村（一类区）	0.1211	0.24	达标
9	剑西村（一类区）	0.1445	0.29	达标
10	双剑村（一类区）	0.2171	0.43	达标
11	闻溪村	0.1267	0.25	达标
12	红双村（一类区）	0.0662	0.13	达标
13	剑北村（一类区）	0.2592	0.52	达标
14	剑公村（一类区）	0.229	0.46	达标
15	柳垭村（一类区）	0.031	0.06	达标
16	大湾村	0.1078	0.22	达标
17	城北村	0.4434	0.89	达标
18	龙凤村（一类区）	0.2196	0.44	达标
19	水池村	0.1092	0.22	达标
20	飞凤村（一类区）	0.1923	0.38	达标
21	明兴村	0.0268	0.05	达标
22	孤玉村	0.0387	0.08	达标
23	星光村	0.1167	0.23	达标
24	亮垭村（一类区）	0.1446	0.29	达标
25	水井岩村	0.0211	0.04	达标
26	民主村	0.106	0.21	达标
27	新科职业技校（一类区）	0.2098	0.42	达标
28	普安镇双剑村卫生站（一类区）	0.2021	0.4	达标
29	科龙职业技校（一类区）	0.1957	0.39	达标

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
30	剑阁信息技术职业学校（一类区）	0.2081	0.42	达标
31	英才幼儿园（一类区）	0.1936	0.39	达标
32	普安幼儿园（一类区）	0.1929	0.39	达标
33	博爱幼儿园（一类区）	0.1736	0.35	达标
34	剑阁县普安镇医院（一类区）	0.1814	0.36	达标
35	剑阁县实验学校（一类区）	0.1814	0.36	达标
36	剑阁县中医院（一类区）	0.1939	0.39	达标
37	名门贵族幼儿园（一类区）	0.1962	0.39	达标
38	苗苗幼儿园（一类区）	0.2346	0.47	达标
39	普安幼儿园	0.261	0.52	达标
40	剑阁友好医院	0.3473	0.69	达标
41	剑阁县普安小学（一类区）	0.2124	0.42	达标
42	四川省剑阁中学（一类区）	0.2018	0.4	达标
43	剑阁县锐博职业技术学校（一类区）	0.211	0.42	达标
44	剑阁县南禅小学（一类区）	0.2155	0.43	达标
45	剑阁县文峰中学（一类区）	0.1735	0.35	达标
46	剑阁县人民医院普安院区（一类区）	0.2049	0.41	达标
47	剑阁县普安中学（一类区）	0.2265	0.45	达标
48	剑州中学	0.3268	0.65	达标
49	剑阁县妇女儿童医院	0.3932	0.79	达标
50	五星村	1.1273	2.25	达标
51	青碑村（一类区）	0.1746	0.35	达标
52	碑梁村	0.398	0.8	达标
53	普安镇场镇	0.6047	1.21	达标
54	锯山村	0.0858	0.17	达标
55	江东村（一类区）	0.0811	0.16	达标
56	盐井村（一类区）	0.0808	0.16	达标
57	联合村（一类区）	0.0731	0.15	达标
58	石庙村	0.0271	0.05	达标
59	繁荣村	0.0196	0.04	达标
60	新华村	0.07	0.14	达标
61	石桥村	0.0303	0.06	达标
62	七里村（一类区）	0.0907	0.18	达标

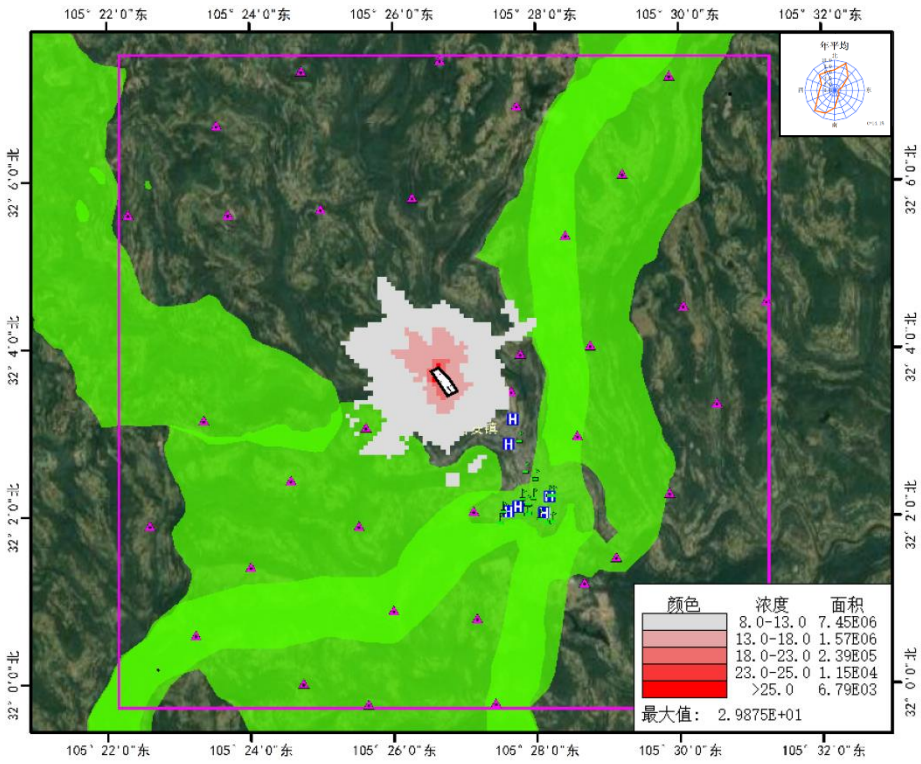


图6.2-18　NOx 最大小时平均浓度分布图

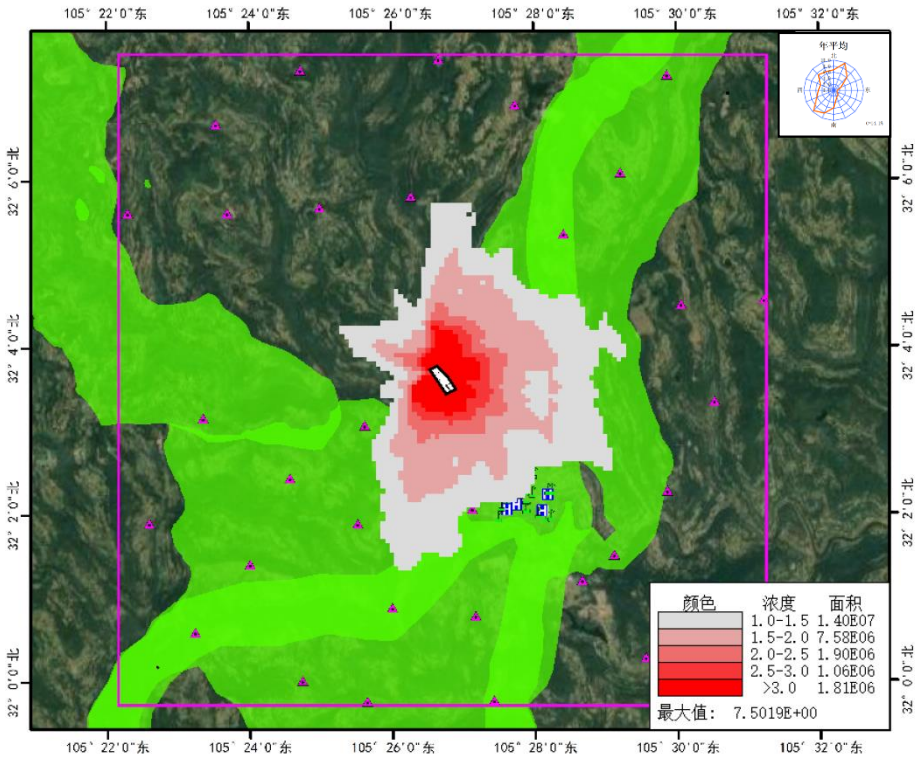


图6.2-19　NOx 最大日平均浓度分布图

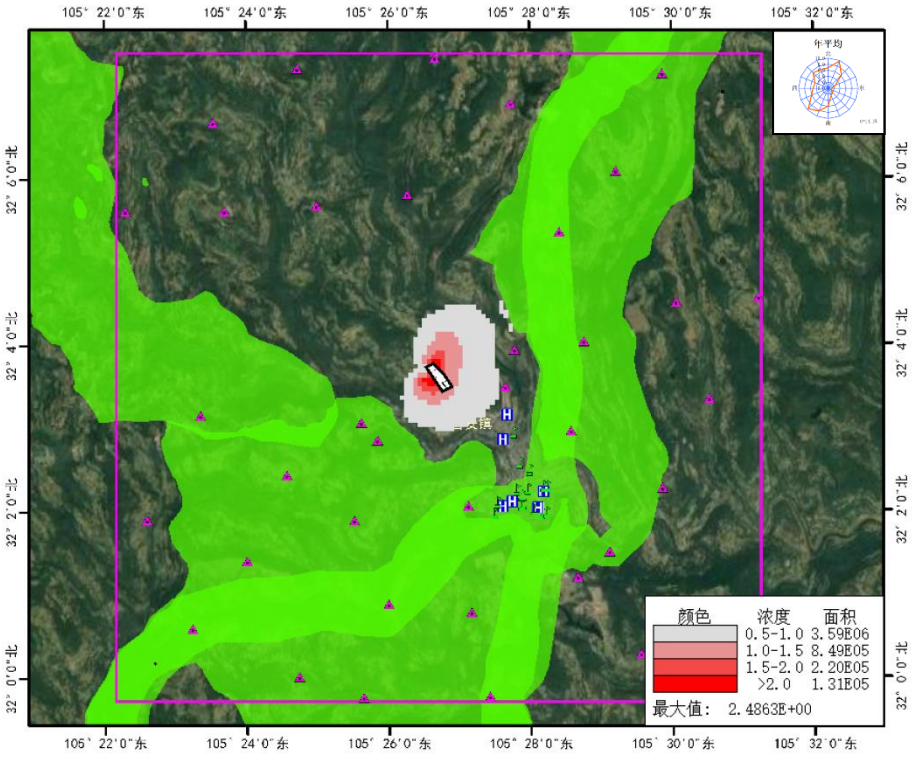


图6.2-20　NOx 年均浓度分布图

（6）TSP

由预测结果可知，本项目建设后，周边地区各敏感点 TSP 的贡献值均满足环境质量标准。

表6.2-36　敏感点 TSP 最大日平均浓度预测结果表

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
1	光荣村	0.2363	221029	0.08	达标
2	丰光村	0.1789	221026	0.06	达标
3	皇柏村（一类区）	0.0943	220212	0.08	达标
4	中坪村（一类区）	0.3615	221224	0.3	达标
5	清凉村（一类区）	0.4282	220102	0.36	达标
6	剑坪村	0.3768	221029	0.13	达标
7	松林村（一类区）	0.1374	221118	0.11	达标
8	城东村（一类区）	0.3051	221029	0.25	达标
9	剑西村（一类区）	0.4404	221007	0.37	达标
10	双剑村（一类区）	0.6672	221002	0.56	达标
11	闻溪村	0.3934	220126	0.13	达标
12	红双村（一类区）	0.2306	220216	0.19	达标
13	剑北村（一类区）	0.9067	221007	0.76	达标
14	剑公村（一类区）	1.0122	220126	0.84	达标
15	柳垭村（一类区）	0.1498	221229	0.12	达标

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
16	大湾村	0.2991	220205	0.1	达标
17	城北村	1.9936	220105	0.66	达标
18	龙凤村（一类区）	0.8851	220109	0.74	达标
19	水池村	0.2696	221010	0.09	达标
20	飞凤村（一类区）	0.6079	221231	0.51	达标
21	明兴村	0.2179	220104	0.07	达标
22	孤玉村	0.1717	220414	0.06	达标
23	星光村	0.328	220224	0.11	达标
24	亮垭村（一类区）	0.3361	221231	0.28	达标
25	水井岩村	0.0973	221116	0.03	达标
26	民主村	0.3216	220210	0.11	达标
27	新科职业技校（一类区）	0.6345	221002	0.53	达标
28	普安镇双剑村卫生站（一类区）	0.6012	221002	0.5	达标
29	科龙职业技校（一类区）	0.6066	221002	0.51	达标
30	剑阁信息技术职业学校（一类区）	0.5923	221029	0.49	达标
31	英才幼儿园（一类区）	0.5529	221029	0.46	达标
32	普安幼儿园（一类区）	0.5435	221029	0.45	达标
33	博爱幼儿园（一类区）	0.4996	221029	0.42	达标
34	剑阁县普安镇医院（一类区）	0.5261	221029	0.44	达标
35	剑阁县实验学校（一类区）	0.5219	221029	0.43	达标
36	剑阁县中医院（一类区）	0.57	221029	0.47	达标
37	名门贵族幼儿园（一类区）	0.5675	221029	0.47	达标
38	苗苗幼儿园（一类区）	0.7228	221029	0.6	达标
39	普安幼儿园	0.8412	221029	0.28	达标
40	剑阁友好医院	1.2443	221029	0.41	达标
41	剑阁县普安小学（一类区）	0.6465	221029	0.54	达标
42	四川省剑阁中学（一类区）	0.5943	221029	0.5	达标
43	剑阁县锐博职业技术学校（一类区）	0.6295	221029	0.52	达标
44	剑阁县南禅小学（一类区）	0.6675	221002	0.56	达标
45	剑阁县文峰中学（一类区）	0.5018	221029	0.42	达标
46	剑阁县人民医院普安院区（一类区）	0.5663	221002	0.47	达标
47	剑阁县普安中学（一类区）	0.6925	221029	0.58	达标
48	剑州中学	1.1043	220914	0.37	达标
49	剑阁县妇女儿童医院	1.6621	220126	0.55	达标
50	五星村	11.9165	220108	3.97	达标
51	青碑村（一类区）	0.5365	221013	0.45	达标
52	碑梁村	1.934	220109	0.64	达标
53	普安镇场镇	2.9067	221029	0.97	达标
54	锯山村	0.2798	220109	0.09	达标
55	江东村（一类区）	0.1944	221224	0.16	达标
56	盐井村（一类区）	0.2661	220102	0.22	达标
57	联合村（一类区）	0.1492	220107	0.12	达标
58	石庙村	0.0832	220130	0.03	达标
59	繁荣村	0.178	220118	0.06	达标
60	新华村	0.276	221208	0.09	达标
61	石桥村	0.1427	221219	0.05	达标
62	七里村（一类区）	0.1678	221231	0.14	达标

表6.2-37　敏感点 TSP 年平均浓度预测结果表

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
1	光荣村	0.0344	0.02	达标
2	丰光村	0.0302	0.02	达标
3	皇柏村（一类区）	0.0109	0.01	达标
4	中坪村（一类区）	0.0542	0.07	达标
5	清凉村（一类区）	0.053	0.07	达标
6	剑坪村	0.0561	0.03	达标
7	松林村（一类区）	0.0157	0.02	达标
8	城东村（一类区）	0.0564	0.07	达标
9	剑西村（一类区）	0.0515	0.06	达标
10	双剑村（一类区）	0.1254	0.16	达标
11	闻溪村	0.0574	0.03	达标
12	红双村（一类区）	0.0209	0.03	达标
13	剑北村（一类区）	0.1063	0.13	达标
14	剑公村（一类区）	0.1362	0.17	达标
15	柳垭村（一类区）	0.0106	0.01	达标
16	大湾村	0.0505	0.03	达标
17	城北村	0.4126	0.21	达标
18	龙凤村（一类区）	0.1349	0.17	达标
19	水池村	0.0507	0.03	达标
20	飞凤村（一类区）	0.1019	0.13	达标
21	明兴村	0.0112	0.01	达标
22	孤玉村	0.0163	0.01	达标
23	星光村	0.0567	0.03	达标
24	亮垭村（一类区）	0.059	0.07	达标
25	水井岩村	0.0082	0	达标
26	民主村	0.0463	0.02	达标
27	新科职业技校（一类区）	0.1134	0.14	达标
28	普安镇双剑村卫生站（一类区）	0.1079	0.13	达标
29	科龙职业技校（一类区）	0.104	0.13	达标
30	剑阁信息技术职业学校（一类区）	0.112	0.14	达标
31	英才幼儿园（一类区）	0.1018	0.13	达标
32	普安幼儿园（一类区）	0.1012	0.13	达标
33	博爱幼儿园（一类区）	0.0886	0.11	达标
34	剑阁县普安镇医院（一类区）	0.094	0.12	达标
35	剑阁县实验学校（一类区）	0.0936	0.12	达标
36	剑阁县中医院（一类区）	0.1047	0.13	达标
37	名门贵族幼儿园（一类区）	0.1076	0.13	达标
38	苗苗幼儿园（一类区）	0.1369	0.17	达标
39	普安幼儿园	0.1586	0.08	达标
40	剑阁友好医院	0.2425	0.12	达标
41	剑阁县普安小学（一类区）	0.117	0.15	达标
42	四川省剑阁中学（一类区）	0.1115	0.14	达标
43	剑阁县锐博职业技术学校（一类区）	0.1146	0.14	达标
44	剑阁县南禅小学（一类区）	0.1174	0.15	达标
45	剑阁县文峰中学（一类区）	0.0891	0.11	达标

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
46	剑阁县人民医院普安院区（一类区）	0.1096	0.14	达标
47	剑阁县普安中学（一类区）	0.1261	0.16	达标
48	剑州中学	0.2273	0.11	达标
49	剑阁县妇女儿童医院	0.3128	0.16	达标
50	五星村	3.1197	1.56	达标
51	青碑村（一类区）	0.0736	0.09	达标
52	碑梁村	0.346	0.17	达标
53	普安镇场镇	0.5881	0.29	达标
54	锯山村	0.0375	0.02	达标
55	江东村（一类区）	0.0345	0.04	达标
56	盐井村（一类区）	0.0316	0.04	达标
57	联合村（一类区）	0.0222	0.03	达标
58	石庙村	0.007	0	达标
59	繁荣村	0.0083	0	达标
60	新华村	0.0288	0.01	达标
61	石桥村	0.0106	0.01	达标
62	七里村（一类区）	0.0337	0.04	达标

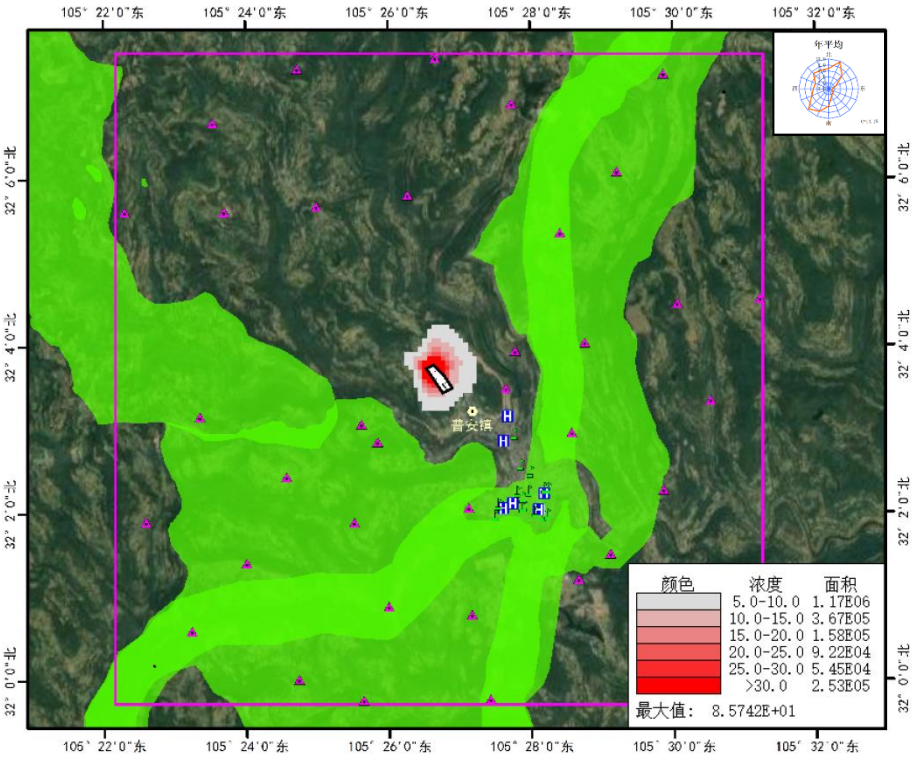


图6.2-21　TSP 最大日平均浓度分布图

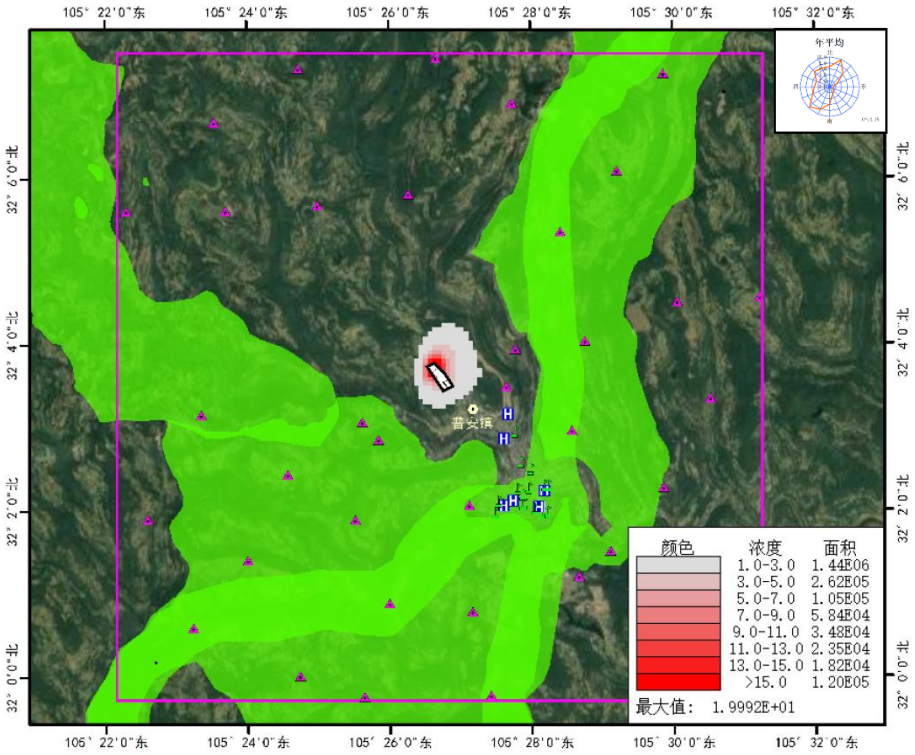


图6.2-22　TSP 年均浓度分布图

（7）氟化物

由预测结果可知，本项目建设后，周边地区各敏感点氟化物的贡献值均满足环境质量标准。

表6.2-38　敏感点氟化物最大小时平均浓度预测结果表

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
1	光荣村	0.0459	22011407	0.23	达标
2	丰光村	0.0392	22121216	0.2	达标
3	皇柏村（一类区）	0.0491	22021208	0.25	达标
4	中坪村（一类区）	0.0757	22010416	0.38	达标
5	清凉村（一类区）	0.0583	22020424	0.29	达标
6	剑坪村	0.0609	22091905	0.3	达标
7	松林村（一类区）	0.0626	22021208	0.31	达标
8	城东村（一类区）	0.0555	22121216	0.28	达标
9	剑西村（一类区）	0.0882	22020601	0.44	达标
10	双剑村（一类区）	0.0895	22100207	0.45	达标
11	闻溪村	0.0573	22020608	0.29	达标
12	红双村（一类区）	0.0843	22021605	0.42	达标
13	剑北村（一类区）	0.1495	22020422	0.75	达标
14	剑公村（一类区）	0.1022	22011409	0.51	达标
15	柳垭村（一类区）	0.0715	22122917	0.36	达标
16	大湾村	0.0518	22120817	0.26	达标

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
17	城北村	0.152	22020317	0.76	达标
18	龙凤村（一类区）	0.0835	22120621	0.42	达标
19	水池村	0.0627	22022721	0.31	达标
20	飞凤村（一类区）	0.0936	22120816	0.47	达标
21	明兴村	0.0542	22110207	0.27	达标
22	孤玉村	0.0751	22022208	0.38	达标
23	星光村	0.0754	22120519	0.38	达标
24	亮垭村（一类区）	0.0649	22120816	0.32	达标
25	水井岩村	0.0441	22103101	0.22	达标
26	民主村	0.0615	22120908	0.31	达标
27	新科职业技校（一类区）	0.085	22100207	0.42	达标
28	普安镇双剑村卫生站（一类区）	0.0819	22100207	0.41	达标
29	科龙职业技校（一类区）	0.0853	22100207	0.43	达标
30	剑阁信息技术职业学校（一类区）	0.077	22120518	0.38	达标
31	英才幼儿园（一类区）	0.0718	22091905	0.36	达标
32	普安幼儿园（一类区）	0.0718	22091905	0.36	达标
33	博爱幼儿园（一类区）	0.0669	22120718	0.33	达标
34	剑阁县普安镇医院（一类区）	0.0686	22120718	0.34	达标
35	剑阁县实验学校（一类区）	0.0683	22120718	0.34	达标
36	剑阁县中医院（一类区）	0.0758	22121216	0.38	达标
37	名门贵族幼儿园（一类区）	0.077	22121216	0.39	达标
38	苗苗幼儿园（一类区）	0.0869	22121216	0.43	达标
39	普安幼儿园	0.0941	22121216	0.47	达标
40	剑阁友好医院	0.1114	22121216	0.56	达标
41	剑阁县普安小学（一类区）	0.0761	22121216	0.38	达标
42	四川省剑阁中学（一类区）	0.079	22121216	0.39	达标
43	剑阁县锐博职业技术学校（一类区）	0.0764	22091905	0.38	达标
44	剑阁县南禅小学（一类区）	0.0888	22100207	0.44	达标
45	剑阁县文峰中学（一类区）	0.0665	22120718	0.33	达标
46	剑阁县人民医院普安院区（一类区）	0.0766	22120518	0.38	达标
47	剑阁县普安中学（一类区）	0.0813	22091905	0.41	达标
48	剑州中学	0.1062	22120616	0.53	达标
49	剑阁县妇女儿童医院	0.1238	22020608	0.62	达标
50	五星村	0.2096	22052206	1.05	达标
51	青碑村（一类区）	0.1284	22101321	0.64	达标
52	碑梁村	0.1196	22022721	0.6	达标
53	普安镇场镇	0.1475	22021508	0.74	达标
54	锯山村	0.0493	22120621	0.25	达标
55	江东村（一类区）	0.0467	22010416	0.23	达标
56	盐井村（一类区）	0.0426	22020424	0.21	达标
57	联合村（一类区）	0.0468	22011607	0.23	达标
58	石庙村	0.0459	22121523	0.23	达标
59	繁荣村	0.0476	22090503	0.24	达标
60	新华村	0.0566	22120808	0.28	达标
61	石桥村	0.0504	22092907	0.25	达标
62	七里村（一类区）	0.0431	22123006	0.22	达标

表6.2-39　敏感点氟化物最大日平均浓度预测结果表

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
1	光荣村	0.0102	220103	0.15	达标
2	丰光村	0.0075	220103	0.11	达标
3	皇柏村（一类区）	0.0052	221223	0.07	达标
4	中坪村（一类区）	0.0151	221224	0.22	达标
5	清凉村（一类区）	0.0164	220102	0.23	达标
6	剑坪村	0.0143	220103	0.2	达标
7	松林村（一类区）	0.0068	221223	0.1	达标
8	城东村（一类区）	0.0114	220103	0.16	达标
9	剑西村（一类区）	0.0158	220103	0.23	达标
10	双剑村（一类区）	0.0201	221002	0.29	达标
11	闻溪村	0.0135	220126	0.19	达标
12	红双村（一类区）	0.0086	221223	0.12	达标
13	剑北村（一类区）	0.0215	221216	0.31	达标
14	剑公村（一类区）	0.0226	220126	0.32	达标
15	柳垭村（一类区）	0.0049	220131	0.07	达标
16	大湾村	0.0119	220205	0.17	达标
17	城北村	0.0277	220105	0.4	达标
18	龙凤村（一类区）	0.0209	220109	0.3	达标
19	水池村	0.012	220109	0.17	达标
20	飞凤村（一类区）	0.0157	221117	0.22	达标
21	明兴村	0.0061	220104	0.09	达标
22	孤玉村	0.005	220403	0.07	达标
23	星光村	0.0098	220119	0.14	达标
24	亮垭村（一类区）	0.0121	221117	0.17	达标
25	水井岩村	0.0036	220403	0.05	达标
26	民主村	0.0085	220911	0.12	达标
27	新科职业技校（一类区）	0.0193	220103	0.28	达标
28	普安镇双剑村卫生站（一类区）	0.0186	220103	0.27	达标
29	科龙职业技校（一类区）	0.0177	220103	0.25	达标
30	剑阁信息技术职业学校（一类区）	0.0196	220103	0.28	达标
31	英才幼儿园（一类区）	0.0184	220103	0.26	达标
32	普安幼儿园（一类区）	0.0183	220103	0.26	达标
33	博爱幼儿园（一类区）	0.0167	220103	0.24	达标
34	剑阁县普安镇医院（一类区）	0.0172	220103	0.25	达标
35	剑阁县实验学校（一类区）	0.0174	220103	0.25	达标
36	剑阁县中医院（一类区）	0.0171	220103	0.24	达标
37	名门贵族幼儿园（一类区）	0.0165	220103	0.24	达标
38	苗苗幼儿园（一类区）	0.0191	220103	0.27	达标
39	普安幼儿园	0.021	220103	0.3	达标

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
40	剑阁友好医院	0.0245	220103	0.35	达标
41	剑阁县普安小学（一类区）	0.0191	220103	0.27	达标
42	四川省剑阁中学（一类区）	0.0171	220103	0.24	达标
43	剑阁县锐博职业技术学校（一类区）	0.0197	220103	0.28	达标
44	剑阁县南禅小学（一类区）	0.0196	220103	0.28	达标
45	剑阁县文峰中学（一类区）	0.0165	220103	0.24	达标
46	剑阁县人民医院普安院区（一类区）	0.0193	220103	0.27	达标
47	剑阁县普安中学（一类区）	0.021	220103	0.3	达标
48	剑州中学	0.0224	221110	0.32	达标
49	剑阁县妇女儿童医院	0.0277	221110	0.4	达标
50	五星村	0.0417	221109	0.6	达标
51	青碑村（一类区）	0.0148	221223	0.21	达标
52	碑梁村	0.0298	220109	0.43	达标
53	普安镇场镇	0.0323	220914	0.46	达标
54	锯山村	0.0102	220109	0.15	达标
55	江东村（一类区）	0.0096	221224	0.14	达标
56	盐井村（一类区）	0.0126	220102	0.18	达标
57	联合村（一类区）	0.0095	220103	0.14	达标
58	石庙村	0.0044	220102	0.06	达标
59	繁荣村	0.0062	220118	0.09	达标
60	新华村	0.0082	220224	0.12	达标
61	石桥村	0.005	221214	0.07	达标
62	七里村（一类区）	0.0082	221117	0.12	达标

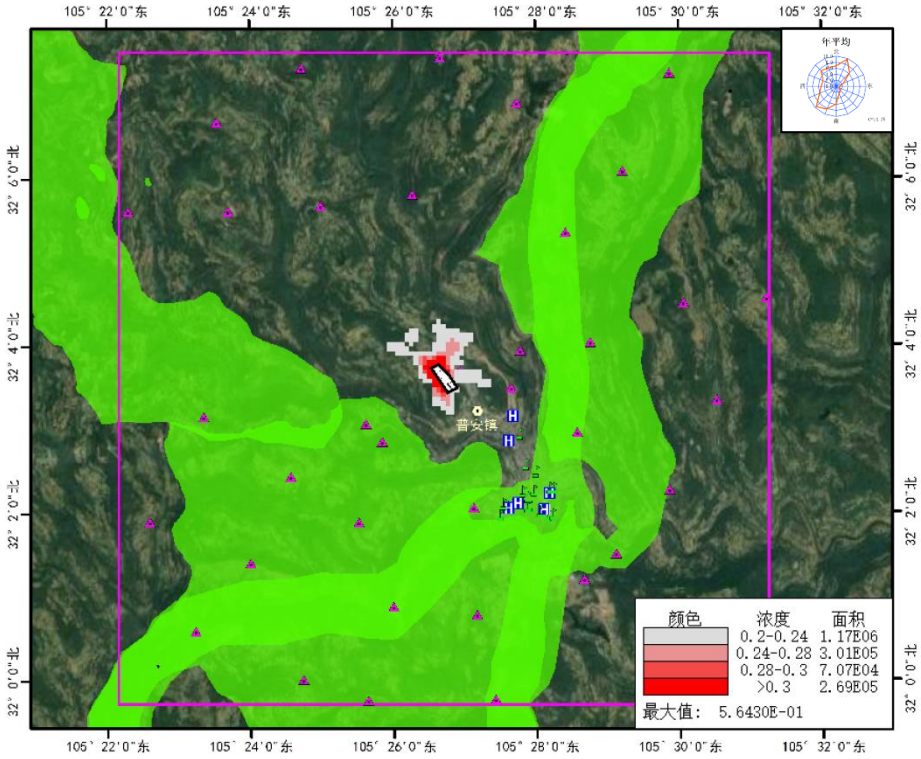


图6.2-23　氟化物最大小时平均浓度分布图

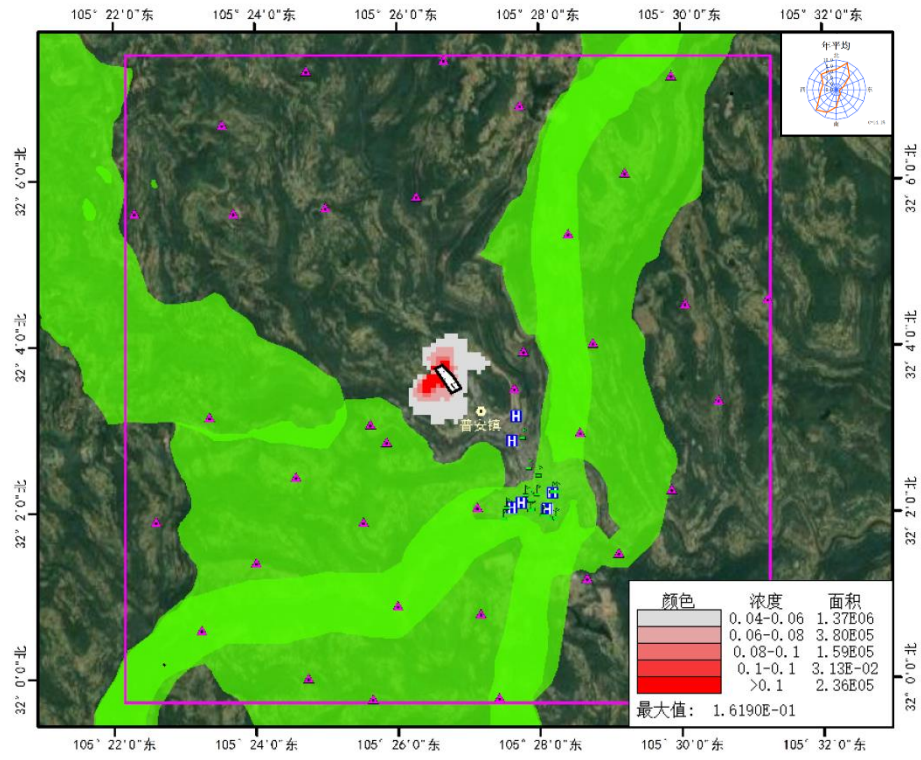


图6.2-24　氟化物最大日均浓度分布图

（8）HCl

由预测结果可知，本项目建设后，周边地区各敏感点 HCl 的贡献值均满足环境质量标准。

表6.2-40　敏感点 HCl 最大小时平均浓度预测结果表

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
1	光荣村	0.1993	22011407	0.4	达标
2	丰光村	0.1675	22121216	0.33	达标
3	皇柏村（一类区）	0.2143	22021208	0.43	达标
4	中坪村（一类区）	0.3332	22010416	0.67	达标
5	清凉村（一类区）	0.2529	22020424	0.51	达标
6	剑坪村	0.2665	22120605	0.53	达标
7	松林村（一类区）	0.2739	22021208	0.55	达标
8	城东村（一类区）	0.2394	22121216	0.48	达标
9	剑西村（一类区）	0.393	22020601	0.79	达标
10	双剑村（一类区）	0.3925	22100207	0.78	达标
11	闻溪村	0.2488	22020608	0.5	达标
12	红双村（一类区）	0.3721	22021605	0.74	达标
13	剑北村（一类区）	0.6774	22020422	1.35	达标
14	剑公村（一类区）	0.4523	22011409	0.9	达标
15	柳垭村（一类区）	0.3154	22122917	0.63	达标
16	大湾村	0.2244	22120817	0.45	达标
17	城北村	0.6918	22020317	1.38	达标
18	龙凤村（一类区）	0.3675	22120621	0.73	达标
19	水池村	0.2749	22022721	0.55	达标
20	飞凤村（一类区）	0.4083	22120816	0.82	达标
21	明兴村	0.2356	22110207	0.47	达标
22	孤玉村	0.3235	22022208	0.65	达标
23	星光村	0.328	22120519	0.66	达标
24	亮垭村（一类区）	0.2796	22120816	0.56	达标
25	水井岩村	0.1912	22103101	0.38	达标
26	民主村	0.2686	22120908	0.54	达标
27	新科职业技校（一类区）	0.3747	22100207	0.75	达标
28	普安镇双剑村卫生站（一类区）	0.3607	22100207	0.72	达标
29	科龙职业技校（一类区）	0.3762	22100207	0.75	达标
30	剑阁信息技术职业学校（一类区）	0.3376	22120518	0.68	达标
31	英才幼儿园（一类区）	0.3133	22091905	0.63	达标
32	普安幼儿园（一类区）	0.3136	22091905	0.63	达标
33	博爱幼儿园（一类区）	0.2926	22120718	0.59	达标
34	剑阁县普安镇医院（一类区）	0.3003	22120718	0.6	达标
35	剑阁县实验学校（一类区）	0.2988	22120718	0.6	达标
36	剑阁县中医院（一类区）	0.3298	22121216	0.66	达标
37	名门贵族幼儿园（一类区）	0.3356	22121216	0.67	达标
38	苗苗幼儿园（一类区）	0.3805	22121216	0.76	达标
39	普安幼儿园	0.4133	22121216	0.83	达标
40	剑阁友好医院	0.4948	22121216	0.99	达标
41	剑阁县普安小学（一类区）	0.3341	22120718	0.67	达标
42	四川省剑阁中学（一类区）	0.3444	22121216	0.69	达标
43	剑阁县锐博职业技术学校（一类区）	0.335	22011407	0.67	达标
44	剑阁县南禅小学（一类区）	0.392	22100207	0.78	达标

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
45	剑阁县文峰中学（一类区）	0.2907	22120718	0.58	达标
46	剑阁县人民医院普安院区（一类区）	0.3357	22120518	0.67	达标
47	剑阁县普安中学（一类区）	0.3565	22011407	0.71	达标
48	剑州中学	0.471	22120616	0.94	达标
49	剑阁县妇女儿童医院	0.558	22020608	1.12	达标
50	五星村	1.0673	22052206	2.13	达标
51	青碑村（一类区）	0.5751	22101321	1.15	达标
52	碑梁村	0.5377	22022721	1.08	达标
53	普安镇场镇	0.6863	22021508	1.37	达标
54	锯山村	0.2157	22011205	0.43	达标
55	江东村（一类区）	0.2013	22010416	0.4	达标
56	盐井村（一类区）	0.1835	22020424	0.37	达标
57	联合村（一类区）	0.2017	22011607	0.4	达标
58	石庙村	0.1961	22121523	0.39	达标
59	繁荣村	0.2069	22090503	0.41	达标
60	新华村	0.2483	22120808	0.5	达标
61	石桥村	0.2173	22092907	0.43	达标
62	七里村（一类区）	0.1869	22123006	0.37	达标

表6.2-41　敏感点 HCl 最大日平均浓度预测结果表

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
1	光荣村	0.0434	220103	0.29	达标
2	丰光村	0.0319	220103	0.21	达标
3	皇柏村（一类区）	0.0223	221223	0.15	达标
4	中坪村（一类区）	0.0654	221224	0.44	达标
5	清凉村（一类区）	0.0716	220102	0.48	达标
6	剑坪村	0.0617	220103	0.41	达标
7	松林村（一类区）	0.0293	221223	0.2	达标
8	城东村（一类区）	0.0491	220103	0.33	达标
9	剑西村（一类区）	0.0696	221028	0.46	达标
10	双剑村（一类区）	0.0883	221002	0.59	达标
11	闻溪村	0.0595	220126	0.4	达标
12	红双村（一类区）	0.0373	221223	0.25	达标
13	剑北村（一类区）	0.0968	220218	0.65	达标
14	剑公村（一类区）	0.1018	220126	0.68	达标
15	柳垭村（一类区）	0.0211	220131	0.14	达标
16	大湾村	0.0511	220205	0.34	达标
17	城北村	0.13	220105	0.87	达标
18	龙凤村（一类区）	0.0927	220109	0.62	达标
19	水池村	0.0514	220109	0.34	达标
20	飞凤村（一类区）	0.0688	221117	0.46	达标
21	明兴村	0.0266	220104	0.18	达标
22	孤玉村	0.0216	220403	0.14	达标
23	星光村	0.0431	220119	0.29	达标
24	亮垭村（一类区）	0.0525	221117	0.35	达标
25	水井岩村	0.0152	220403	0.1	达标
26	民主村	0.0381	220911	0.25	达标
27	新科职业技校（一类区）	0.0837	220103	0.56	达标

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
28	普安镇双剑村卫生站（一类区）	0.0809	220103	0.54	达标
29	科龙职业技校（一类区）	0.0777	221002	0.52	达标
30	剑阁信息技术职业学校（一类区）	0.0854	220103	0.57	达标
31	英才幼儿园（一类区）	0.0801	220103	0.53	达标
32	普安幼儿园（一类区）	0.0798	220103	0.53	达标
33	博爱幼儿园（一类区）	0.0728	220103	0.49	达标
34	剑阁县普安镇医院（一类区）	0.0749	220103	0.5	达标
35	剑阁县实验学校（一类区）	0.0756	220103	0.5	达标
36	剑阁县中医院（一类区）	0.0748	220103	0.5	达标
37	名门贵族幼儿园（一类区）	0.0723	220103	0.48	达标
38	苗苗幼儿园（一类区）	0.0844	220103	0.56	达标
39	普安幼儿园	0.0933	220103	0.62	达标
40	剑阁友好医院	0.1108	220103	0.74	达标
41	剑阁县普安小学（一类区）	0.084	220103	0.56	达标
42	四川省剑阁中学（一类区）	0.0751	220103	0.5	达标
43	剑阁县锐博职业技术学校（一类区）	0.0863	220103	0.58	达标
44	剑阁县南禅小学（一类区）	0.0853	220103	0.57	达标
45	剑阁县文峰中学（一类区）	0.0717	220103	0.48	达标
46	剑阁县人民医院普安院区（一类区）	0.0838	220103	0.56	达标
47	剑阁县普安中学（一类区）	0.0921	220103	0.61	达标
48	剑州中学	0.1017	220914	0.68	达标
49	剑阁县妇女儿童医院	0.1277	220126	0.85	达标
50	五星村	0.2195	221109	1.46	达标
51	青碑村（一类区）	0.0658	221223	0.44	达标
52	碑梁村	0.137	220109	0.91	达标
53	普安镇场镇	0.1555	220914	1.04	达标
54	锯山村	0.044	220109	0.29	达标
55	江东村（一类区）	0.0413	221224	0.28	达标
56	盐井村（一类区）	0.0544	220102	0.36	达标
57	联合村（一类区）	0.0406	220103	0.27	达标
58	石庙村	0.0189	220102	0.13	达标
59	繁荣村	0.0267	220118	0.18	达标
60	新华村	0.036	220224	0.24	达标
61	石桥村	0.0217	221214	0.14	达标
62	七里村（一类区）	0.0352	221117	0.23	达标

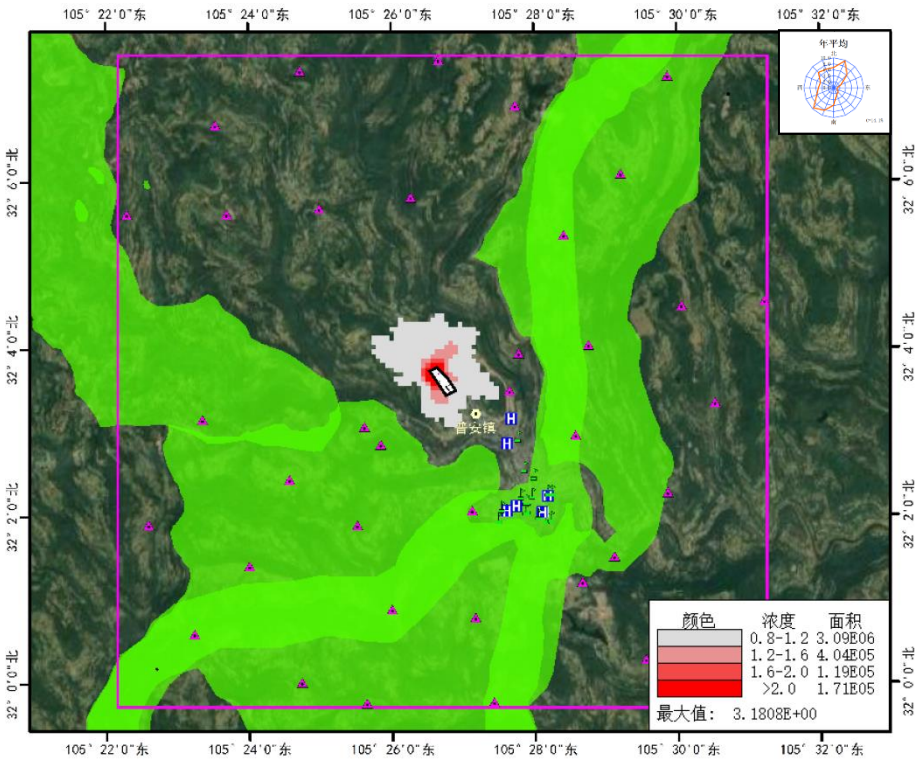


图6.2-25　HCl 最大小时平均浓度分布图

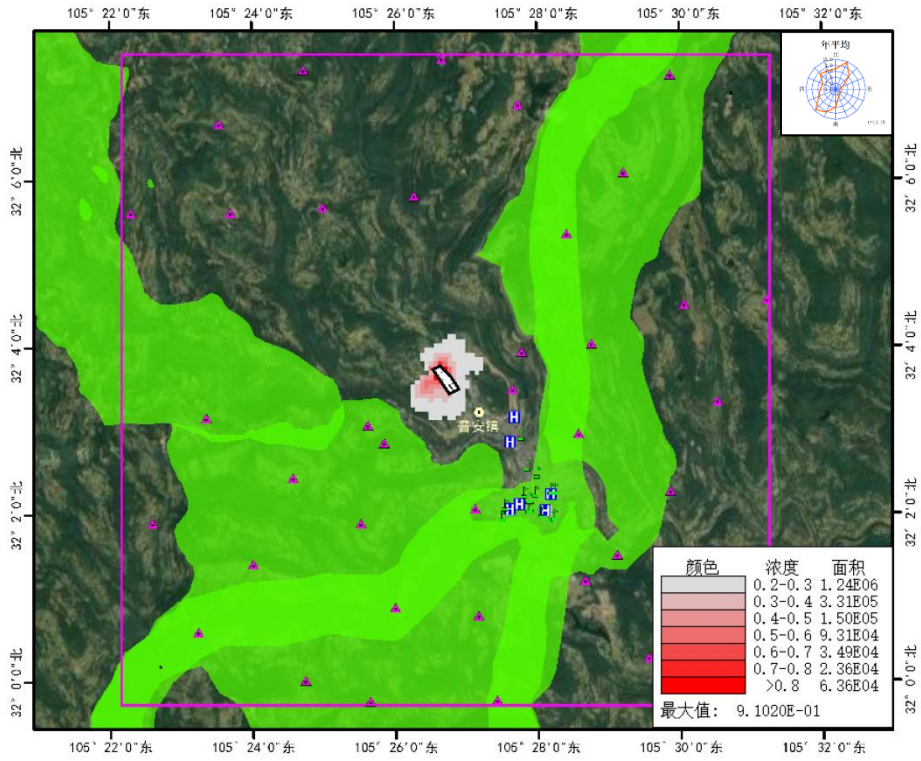


图6.2-26　HCl 最大日均浓度分布图

（9）氨

由预测结果可知，本项目建设后，周边地区各敏感点氨的贡献值均满足环境质量标准。

表6.2-42　敏感点氨最大小时平均浓度预测结果表

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
1	光荣村	0.0606	22011407	0.03	达标
2	丰光村	0.0526	22121216	0.03	达标
3	皇柏村（一类区）	0.0632	22021208	0.03	达标
4	中坪村（一类区）	0.0962	22010416	0.05	达标
5	清凉村（一类区）	0.0782	22020424	0.04	达标
6	剑坪村	0.0801	22011407	0.04	达标
7	松林村（一类区）	0.0814	22021208	0.04	达标
8	城东村（一类区）	0.0741	22121216	0.04	达标
9	剑西村（一类区）	0.1127	22011607	0.06	达标
10	双剑村（一类区）	0.1182	22100207	0.06	达标
11	闻溪村	0.0768	22020608	0.04	达标
12	红双村（一类区）	0.1098	22101321	0.05	达标
13	剑北村（一类区）	0.191	22020422	0.1	达标
14	剑公村（一类区）	0.1334	22020317	0.07	达标
15	柳垭村（一类区）	0.0913	22122917	0.05	达标
16	大湾村	0.0691	22120817	0.03	达标
17	城北村	0.2001	22020317	0.1	达标
18	龙凤村（一类区）	0.1103	22120621	0.06	达标
19	水池村	0.0811	22022721	0.04	达标
20	飞凤村（一类区）	0.1251	22120816	0.06	达标
21	明兴村	0.071	22110207	0.04	达标
22	孤玉村	0.1059	22022208	0.05	达标
23	星光村	0.1017	22120519	0.05	达标
24	亮垭村（一类区）	0.0882	22120816	0.04	达标
25	水井岩村	0.0576	22103101	0.03	达标
26	民主村	0.0805	22120908	0.04	达标
27	新科职业技校（一类区）	0.1098	22100207	0.05	达标
28	普安镇双剑村卫生站（一类区）	0.106	22100207	0.05	达标
29	科龙职业技校（一类区）	0.1098	22100207	0.05	达标
30	剑阁信息技术职业学校（一类区）	0.1022	22120518	0.05	达标
31	英才幼儿园（一类区）	0.0946	22091905	0.05	达标
32	普安幼儿园（一类区）	0.0949	22120518	0.05	达标
33	博爱幼儿园（一类区）	0.089	22120718	0.04	达标
34	剑阁县普安镇医院（一类区）	0.0912	22120718	0.05	达标
35	剑阁县实验学校（一类区）	0.0909	22120718	0.05	达标
36	剑阁县中医院（一类区）	0.1012	22121216	0.05	达标
37	名门贵族幼儿园（一类区）	0.1025	22121216	0.05	达标
38	苗苗幼儿园（一类区）	0.1155	22121216	0.06	达标
39	普安幼儿园	0.125	22121216	0.06	达标
40	剑阁友好医院	0.147	22121216	0.07	达标
41	剑阁县普安小学（一类区）	0.1023	22121216	0.05	达标
42	四川省剑阁中学（一类区）	0.1051	22121216	0.05	达标

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
43	剑阁县锐博职业技术学校（一类区）	0.1015	22011407	0.05	达标
44	剑阁县南禅小学（一类区）	0.1143	22100207	0.06	达标
45	剑阁县文峰中学（一类区）	0.0882	22120718	0.04	达标
46	剑阁县人民医院普安院区（一类区）	0.1019	22120518	0.05	达标
47	剑阁县普安中学（一类区）	0.1077	22011407	0.05	达标
48	剑州中学	0.1406	22120616	0.07	达标
49	剑阁县妇女儿童医院	0.1637	22020608	0.08	达标
50	五星村	0.2085	22052206	0.1	达标
51	青碑村（一类区）	0.172	22020105	0.09	达标
52	碑梁村	0.1566	22022721	0.08	达标
53	普安镇场镇	0.1935	22021508	0.1	达标
54	锯山村	0.0636	22120621	0.03	达标
55	江东村（一类区）	0.0624	22010416	0.03	达标
56	盐井村（一类区）	0.0578	22020424	0.03	达标
57	联合村（一类区）	0.0638	22021712	0.03	达标
58	石庙村	0.0598	22041608	0.03	达标
59	繁荣村	0.0625	22011803	0.03	达标
60	新华村	0.0728	22120808	0.04	达标
61	石桥村	0.0669	22092907	0.03	达标
62	七里村（一类区）	0.0567	22123006	0.03	达标

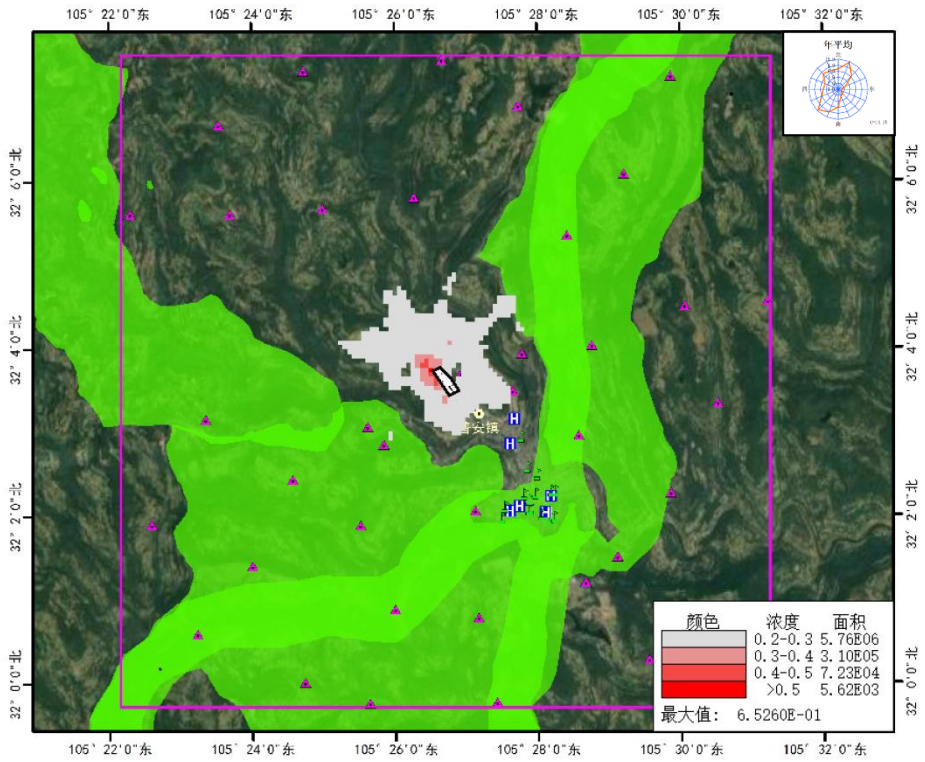


图6.2-27　氨最大小时平均浓度分布图

（10）二噁英

由预测结果可知，本项目建设后，周边地区各敏感点二噁英的贡献值均满足环境质量标准。

表6.2-43　敏感点二噁英年平均浓度预测结果表

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
1	光荣村	2.59E-10	0.04	达标
2	丰光村	2.23E-10	0.04	达标
3	皇柏村（一类区）	1.13E-10	0.02	达标
4	中坪村（一类区）	3.58E-10	0.06	达标
5	清凉村（一类区）	3.41E-10	0.06	达标
6	剑坪村	3.72E-10	0.06	达标
7	松林村（一类区）	1.51E-10	0.03	达标
8	城东村（一类区）	3.27E-10	0.05	达标
9	剑西村（一类区）	4.17E-10	0.07	达标
10	双剑村（一类区）	5.77E-10	0.1	达标
11	闻溪村	3.34E-10	0.06	达标
12	红双村（一类区）	1.94E-10	0.03	达标
13	剑北村（一类区）	7.11E-10	0.12	达标
14	剑公村（一类区）	5.59E-10	0.09	达标
15	柳垭村（一类区）	9.11E-11	0.02	达标
16	大湾村	2.85E-10	0.05	达标
17	城北村	8.83E-10	0.15	达标
18	龙凤村（一类区）	5.32E-10	0.09	达标
19	水池村	2.98E-10	0.05	达标
20	飞凤村（一类区）	5.01E-10	0.08	达标
21	明兴村	7.85E-11	0.01	达标
22	孤玉村	1.12E-10	0.02	达标
23	星光村	3.04E-10	0.05	达标
24	亮垭村（一类区）	3.89E-10	0.06	达标
25	水井岩村	6.27E-11	0.01	达标
26	民主村	2.92E-10	0.05	达标
27	新科职业技校（一类区）	5.40E-10	0.09	达标
28	普安镇双剑村卫生站（一类区）	5.22E-10	0.09	达标
29	科龙职业技校（一类区）	5.15E-10	0.09	达标
30	剑阁信息技术职业学校（一类区）	5.30E-10	0.09	达标
31	英才幼儿园（一类区）	4.96E-10	0.08	达标
32	普安幼儿园（一类区）	4.95E-10	0.08	达标
33	博爱幼儿园（一类区）	4.51E-10	0.08	达标
34	剑阁县普安镇医院（一类区）	4.66E-10	0.08	达标
35	剑阁县实验学校（一类区）	4.68E-10	0.08	达标
36	剑阁县中医院（一类区）	4.89E-10	0.08	达标
37	名门贵族幼儿园（一类区）	4.91E-10	0.08	达标
38	苗苗幼儿园（一类区）	5.69E-10	0.09	达标
39	普安幼儿园	6.23E-10	0.1	达标
40	剑阁友好医院	7.69E-10	0.13	达标
41	剑阁县普安小学（一类区）	5.32E-10	0.09	达标
42	四川省剑阁中学（一类区）	5.04E-10	0.08	达标
43	剑阁县锐博职业技术学校（一类区）	5.34E-10	0.09	达标
44	剑阁县南禅小学（一类区）	5.55E-10	0.09	达标

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
45	剑阁县文峰中学（一类区）	4.49E-10	0.07	达标
46	剑阁县人民医院普安院区（一类区）	5.24E-10	0.09	达标
47	剑阁县普安中学（一类区）	5.69E-10	0.09	达标
48	剑州中学	7.24E-10	0.12	达标
49	剑阁县妇女儿童医院	8.30E-10	0.14	达标
50	五星村	1.70E-09	0.28	达标
51	青碑村（一类区）	4.74E-10	0.08	达标
52	碑梁村	8.34E-10	0.14	达标
53	普安镇场镇	1.10E-09	0.18	达标
54	锯山村	2.33E-10	0.04	达标
55	江东村（一类区）	2.43E-10	0.04	达标
56	盐井村（一类区）	2.45E-10	0.04	达标
57	联合村（一类区）	2.20E-10	0.04	达标
58	石庙村	8.16E-11	0.01	达标
59	繁荣村	5.76E-11	0.01	达标
60	新华村	1.96E-10	0.03	达标
61	石桥村	8.66E-11	0.01	达标
62	七里村（一类区）	2.51E-10	0.04	达标

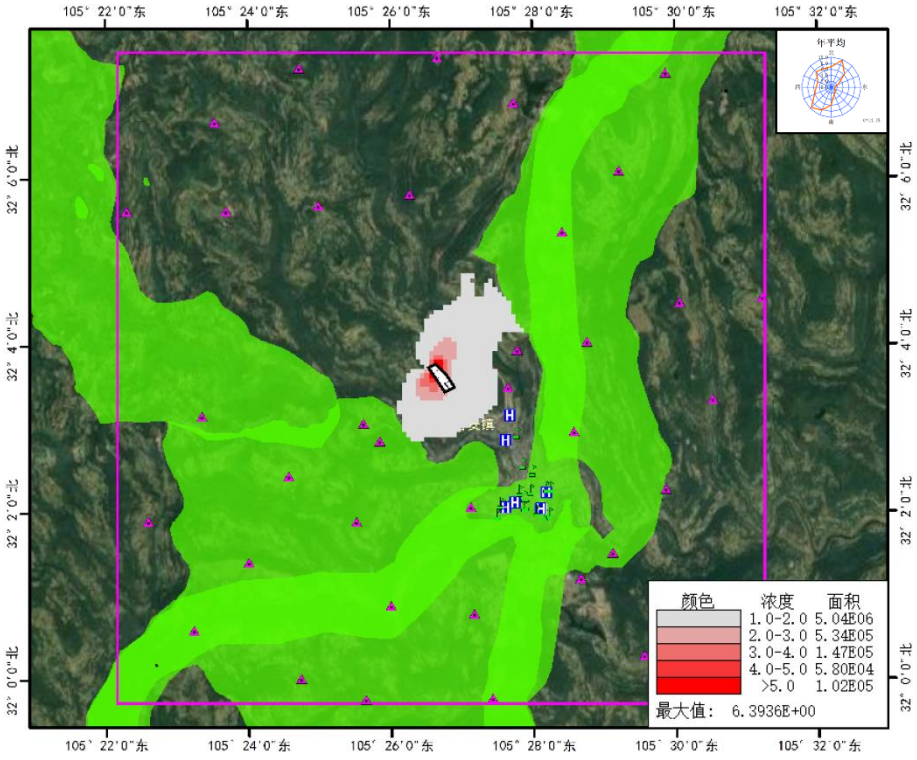


图6.2-28　二噁英年平均浓度分布图

（11）As

由预测结果可知，本项目建设后，周边地区各敏感点 As 的贡献值均满足环境质量标准。

表6.2-44　敏感点 As 年平均浓度预测结果表

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
1	光荣村	0.00E+00	0	达标
2	丰光村	0.00E+00	0	达标
3	皇柏村（一类区）	0.00E+00	0	达标
4	中坪村（一类区）	1.00E-05	0.17	达标
5	清凉村（一类区）	1.00E-05	0.17	达标
6	剑坪村	1.00E-05	0.17	达标
7	松林村（一类区）	0.00E+00	0	达标
8	城东村（一类区）	1.00E-05	0.17	达标
9	剑西村（一类区）	1.00E-05	0.17	达标
10	双剑村（一类区）	1.00E-05	0.17	达标
11	闻溪村	1.00E-05	0.17	达标
12	红双村（一类区）	0.00E+00	0	达标
13	剑北村（一类区）	1.00E-05	0.17	达标
14	剑公村（一类区）	1.00E-05	0.17	达标
15	柳垭村（一类区）	0.00E+00	0	达标
16	大湾村	1.00E-05	0.17	达标
17	城北村	3.00E-05	0.5	达标
18	龙凤村（一类区）	1.00E-05	0.17	达标
19	水池村	0.00E+00	0	达标
20	飞凤村（一类区）	1.00E-05	0.17	达标
21	明兴村	0.00E+00	0	达标
22	孤玉村	0.00E+00	0	达标
23	星光村	1.00E-05	0.17	达标
24	亮垭村（一类区）	1.00E-05	0.17	达标
25	水井岩村	0.00E+00	0	达标
26	民主村	0.00E+00	0	达标
27	新科职业技校（一类区）	1.00E-05	0.17	达标
28	普安镇双剑村卫生站（一类区）	1.00E-05	0.17	达标
29	科龙职业技校（一类区）	1.00E-05	0.17	达标
30	剑阁信息技术职业学校（一类区）	1.00E-05	0.17	达标
31	英才幼儿园（一类区）	1.00E-05	0.17	达标
32	普安幼儿园（一类区）	1.00E-05	0.17	达标
33	博爱幼儿园（一类区）	1.00E-05	0.17	达标
34	剑阁县普安镇医院（一类区）	1.00E-05	0.17	达标
35	剑阁县实验学校（一类区）	1.00E-05	0.17	达标
36	剑阁县中医院（一类区）	1.00E-05	0.17	达标

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
37	名门贵族幼儿园（一类区）	1.00E-05	0.17	达标
38	苗苗幼儿园（一类区）	1.00E-05	0.17	达标
39	普安幼儿园	1.00E-05	0.17	达标
40	剑阁友好医院	2.00E-05	0.33	达标
41	剑阁县普安小学（一类区）	1.00E-05	0.17	达标
42	四川省剑阁中学（一类区）	1.00E-05	0.17	达标
43	剑阁县锐博职业技术学校（一类区）	1.00E-05	0.17	达标
44	剑阁县南禅小学（一类区）	1.00E-05	0.17	达标
45	剑阁县文峰中学（一类区）	1.00E-05	0.17	达标
46	剑阁县人民医院普安院区（一类区）	1.00E-05	0.17	达标
47	剑阁县普安中学（一类区）	1.00E-05	0.17	达标
48	剑州中学	2.00E-05	0.33	达标
49	剑阁县妇女儿童医院	2.00E-05	0.33	达标
50	五星村	1.80E-04	3	达标
51	青碑村（一类区）	1.00E-05	0.17	达标
52	碑梁村	3.00E-05	0.5	达标
53	普安镇场镇	4.00E-05	0.67	达标
54	锯山村	0.00E+00	0	达标
55	江东村（一类区）	0.00E+00	0	达标
56	盐井村（一类区）	0.00E+00	0	达标
57	联合村（一类区）	0.00E+00	0	达标
58	石庙村	0.00E+00	0	达标
59	繁荣村	0.00E+00	0	达标
60	新华村	0.00E+00	0	达标
61	石桥村	0.00E+00	0	达标
62	七里村（一类区）	0.00E+00	0	达标

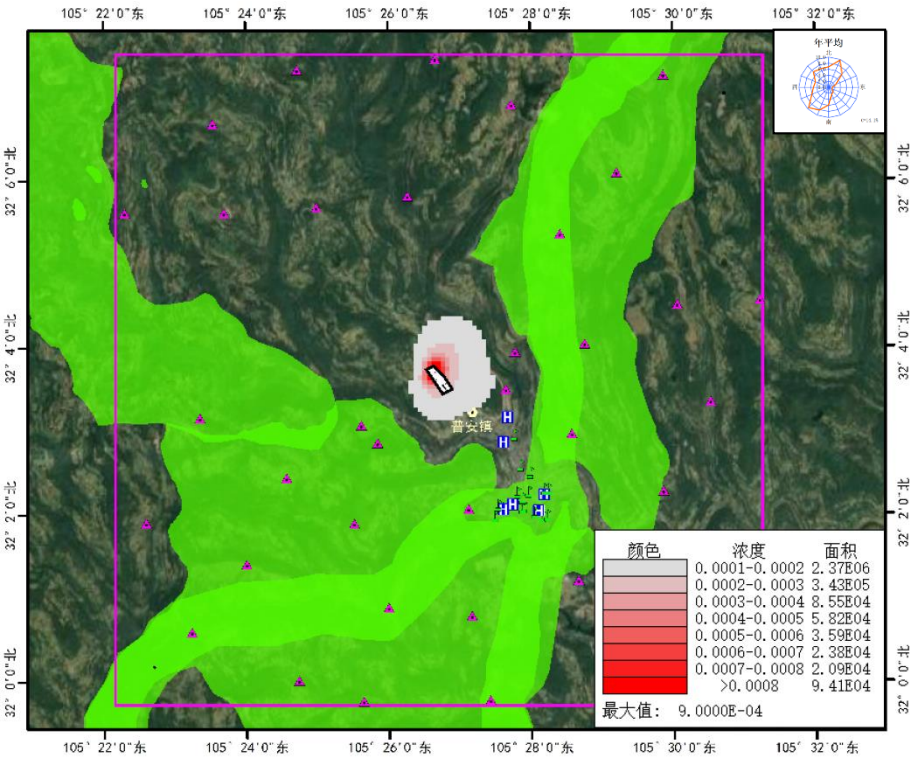


图6.2-29　As 年平均浓度分布图

（12）Pb

由预测结果可知，本项目建设后，周边地区各敏感点 Pb 的贡献值均满足环境质量标准。

表6.2-45　敏感点 Pb 年平均浓度预测结果表

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
1	光荣村	0.0001	0.01	达标
2	丰光村	0.0001	0.01	达标
3	皇柏村（一类区）	0	0	达标
4	中坪村（一类区）	0.0001	0.02	达标
5	清凉村（一类区）	0.0001	0.02	达标
6	剑坪村	0.0001	0.02	达标
7	松林村（一类区）	0	0.01	达标
8	城东村（一类区）	0.0001	0.02	达标
9	剑西村（一类区）	0.0001	0.02	达标
10	双剑村（一类区）	0.0002	0.04	达标
11	闻溪村	0.0001	0.02	达标
12	红双村（一类区）	0	0.01	达标
13	剑北村（一类区）	0.0002	0.04	达标
14	剑公村（一类区）	0.0002	0.04	达标
15	柳垭村（一类区）	0	0	达标
16	大湾村	0.0001	0.02	达标

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
17	城北村	0.0006	0.11	达标
18	龙凤村（一类区）	0.0002	0.04	达标
19	水池村	0.0001	0.02	达标
20	飞凤村（一类区）	0.0002	0.03	达标
21	明兴村	0	0	达标
22	孤玉村	0	0.01	达标
23	星光村	0.0001	0.02	达标
24	亮垭村（一类区）	0.0001	0.02	达标
25	水井岩村	0	0	达标
26	民主村	0.0001	0.02	达标
27	新科职业技校（一类区）	0.0002	0.04	达标
28	普安镇双剑村卫生站（一类区）	0.0002	0.03	达标
29	科龙职业技校（一类区）	0.0002	0.03	达标
30	剑阁信息技术职业学校（一类区）	0.0002	0.04	达标
31	英才幼儿园（一类区）	0.0002	0.03	达标
32	普安幼儿园（一类区）	0.0002	0.03	达标
33	博爱幼儿园（一类区）	0.0002	0.03	达标
34	剑阁县普安镇医院（一类区）	0.0002	0.03	达标
35	剑阁县实验学校（一类区）	0.0002	0.03	达标
36	剑阁县中医院（一类区）	0.0002	0.03	达标
37	名门贵族幼儿园（一类区）	0.0002	0.03	达标
38	苗苗幼儿园（一类区）	0.0002	0.04	达标
39	普安幼儿园	0.0002	0.05	达标
40	剑阁友好医院	0.0004	0.07	达标
41	剑阁县普安小学（一类区）	0.0002	0.04	达标
42	四川省剑阁中学（一类区）	0.0002	0.04	达标
43	剑阁县锐博职业技术学校（一类区）	0.0002	0.04	达标
44	剑阁县南禅小学（一类区）	0.0002	0.04	达标
45	剑阁县文峰中学（一类区）	0.0002	0.03	达标
46	剑阁县人民医院普安院区（一类区）	0.0002	0.04	达标
47	剑阁县普安中学（一类区）	0.0002	0.04	达标
48	剑州中学	0.0003	0.07	达标
49	剑阁县妇女儿童医院	0.0004	0.09	达标
50	五星村	0.0033	0.65	达标
51	青碑村（一类区）	0.0001	0.02	达标
52	碑梁村	0.0005	0.1	达标
53	普安镇场镇	0.0008	0.15	达标
54	锯山村	0.0001	0.01	达标
55	江东村（一类区）	0.0001	0.01	达标
56	盐井村（一类区）	0.0001	0.01	达标
57	联合村（一类区）	0.0001	0.01	达标
58	石庙村	0	0	达标
59	繁荣村	0	0	达标
60	新华村	0.0001	0.01	达标
61	石桥村	0	0	达标
62	七里村（一类区）	0.0001	0.01	达标

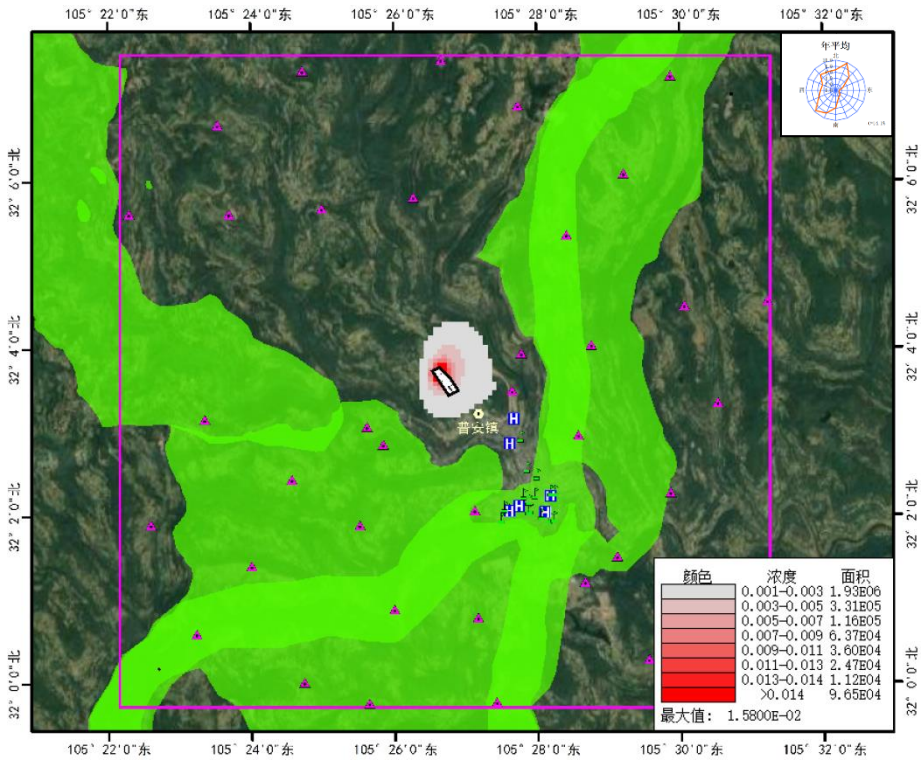


图6.2-30　Pb 年平均浓度分布图

（13）Cd

由预测结果可知，本项目建设后，周边地区各敏感点 Cd 的贡献值均满足环境质量标准。

表6.2-46　敏感点 Cd 年平均浓度预测结果表

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
1	光荣村	0.00E+00	0	达标
2	丰光村	0.00E+00	0	达标
3	皇柏村（一类区）	0.00E+00	0	达标
4	中坪村（一类区）	1.00E-05	0.2	达标
5	清凉村（一类区）	1.00E-05	0.2	达标
6	剑坪村	1.00E-05	0.2	达标
7	松林村（一类区）	0.00E+00	0	达标
8	城东村（一类区）	1.00E-05	0.2	达标
9	剑西村（一类区）	1.00E-05	0.2	达标
10	双剑村（一类区）	1.00E-05	0.2	达标
11	闻溪村	1.00E-05	0.2	达标
12	红双村（一类区）	0.00E+00	0	达标
13	剑北村（一类区）	1.00E-05	0.2	达标
14	剑公村（一类区）	1.00E-05	0.2	达标
15	柳垭村（一类区）	0.00E+00	0	达标
16	大湾村	1.00E-05	0.2	达标

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
17	城北村	4.00E-05	0.8	达标
18	龙凤村（一类区）	1.00E-05	0.2	达标
19	水池村	1.00E-05	0.2	达标
20	飞凤村（一类区）	1.00E-05	0.2	达标
21	明兴村	0.00E+00	0	达标
22	孤玉村	0.00E+00	0	达标
23	星光村	1.00E-05	0.2	达标
24	亮垭村（一类区）	1.00E-05	0.2	达标
25	水井岩村	0.00E+00	0	达标
26	民主村	1.00E-05	0.2	达标
27	新科职业技校（一类区）	1.00E-05	0.2	达标
28	普安镇双剑村卫生站（一类区）	1.00E-05	0.2	达标
29	科龙职业技校（一类区）	1.00E-05	0.2	达标
30	剑阁信息技术职业学校（一类区）	1.00E-05	0.2	达标
31	英才幼儿园（一类区）	1.00E-05	0.2	达标
32	普安幼儿园（一类区）	1.00E-05	0.2	达标
33	博爱幼儿园（一类区）	1.00E-05	0.2	达标
34	剑阁县普安镇医院（一类区）	1.00E-05	0.2	达标
35	剑阁县实验学校（一类区）	1.00E-05	0.2	达标
36	剑阁县中医院（一类区）	1.00E-05	0.2	达标
37	名门贵族幼儿园（一类区）	1.00E-05	0.2	达标
38	苗苗幼儿园（一类区）	1.00E-05	0.2	达标
39	普安幼儿园	2.00E-05	0.4	达标
40	剑阁友好医院	2.00E-05	0.4	达标
41	剑阁县普安小学（一类区）	1.00E-05	0.2	达标
42	四川省剑阁中学（一类区）	1.00E-05	0.2	达标
43	剑阁县锐博职业技术学校（一类区）	1.00E-05	0.2	达标
44	剑阁县南禅小学（一类区）	1.00E-05	0.2	达标
45	剑阁县文峰中学（一类区）	1.00E-05	0.2	达标
46	剑阁县人民医院普安院区（一类区）	1.00E-05	0.2	达标
47	剑阁县普安中学（一类区）	1.00E-05	0.2	达标
48	剑州中学	2.00E-05	0.4	达标
49	剑阁县妇女儿童医院	3.00E-05	0.6	达标
50	五星村	2.10E-04	4.2	达标
51	青碑村（一类区）	1.00E-05	0.2	达标
52	碑梁村	3.00E-05	0.6	达标
53	普安镇场镇	5.00E-05	1	达标
54	锯山村	0.00E+00	0	达标
55	江东村（一类区）	0.00E+00	0	达标
56	盐井村（一类区）	0.00E+00	0	达标
57	联合村（一类区）	0.00E+00	0	达标
58	石庙村	0.00E+00	0	达标
59	繁荣村	0.00E+00	0	达标
60	新华村	0.00E+00	0	达标
61	石桥村	0.00E+00	0	达标
62	七里村（一类区）	0.00E+00	0	达标

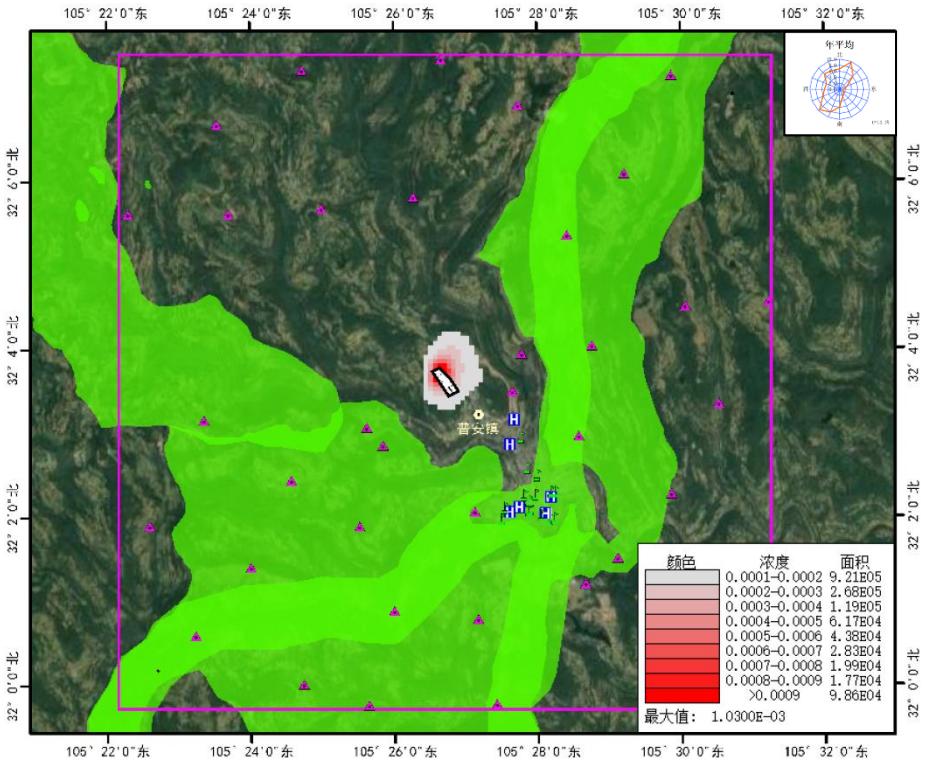


图6.2-31　Cd 年平均浓度分布图

（14）六价铬

由预测结果可知，本项目建设后，周边地区各敏感点六价铬的贡献值均满足环境质量标准。

表6.2-47　敏感点六价铬年平均浓度预测结果表

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
1	光荣村	4.60E-09	0.02	达标
2	丰光村	4.10E-09	0.02	达标
3	皇柏村（一类区）	1.50E-09	0.01	达标
4	中坪村（一类区）	6.70E-09	0.03	达标
5	清凉村（一类区）	6.60E-09	0.03	达标
6	剑坪村	7.10E-09	0.03	达标
7	松林村（一类区）	2.00E-09	0.01	达标
8	城东村（一类区）	6.80E-09	0.03	达标
9	剑西村（一类区）	6.40E-09	0.03	达标
10	双剑村（一类区）	1.35E-08	0.05	达标
11	闻溪村	7.20E-09	0.03	达标
12	红双村（一类区）	2.70E-09	0.01	达标
13	剑北村（一类区）	1.20E-08	0.05	达标
14	剑公村（一类区）	1.42E-08	0.06	达标
15	柳垭村（一类区）	1.40E-09	0.01	达标
16	大湾村	6.30E-09	0.03	达标

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
17	城北村	3.77E-08	0.15	达标
18	龙凤村（一类区）	1.49E-08	0.06	达标
19	水池村	5.80E-09	0.02	达标
20	飞凤村（一类区）	1.08E-08	0.04	达标
21	明兴村	1.30E-09	0.01	达标
22	孤玉村	1.90E-09	0.01	达标
23	星光村	6.80E-09	0.03	达标
24	亮垭村（一类区）	7.90E-09	0.03	达标
25	水井岩村	1.00E-09	0	达标
26	民主村	5.50E-09	0.02	达标
27	新科职业技校（一类区）	1.23E-08	0.05	达标
28	普安镇双剑村卫生站（一类区）	1.17E-08	0.05	达标
29	科龙职业技校（一类区）	1.14E-08	0.05	达标
30	剑阁信息技术职业学校（一类区）	1.21E-08	0.05	达标
31	英才幼儿园（一类区）	1.11E-08	0.04	达标
32	普安幼儿园（一类区）	1.11E-08	0.04	达标
33	博爱幼儿园（一类区）	9.90E-09	0.04	达标
34	剑阁县普安镇医院（一类区）	1.04E-08	0.04	达标
35	剑阁县实验学校（一类区）	1.04E-08	0.04	达标
36	剑阁县中医院（一类区）	1.14E-08	0.05	达标
37	名门贵族幼儿园（一类区）	1.17E-08	0.05	达标
38	苗苗幼儿园（一类区）	1.44E-08	0.06	达标
39	普安幼儿园	1.64E-08	0.07	达标
40	剑阁友好医院	2.36E-08	0.09	达标
41	剑阁县普安小学（一类区）	1.26E-08	0.05	达标
42	四川省剑阁中学（一类区）	1.21E-08	0.05	达标
43	剑阁县锐博职业技术学校（一类区）	1.24E-08	0.05	达标
44	剑阁县南禅小学（一类区）	1.27E-08	0.05	达标
45	剑阁县文峰中学（一类区）	1.00E-08	0.04	达标
46	剑阁县人民医院普安院区（一类区）	1.19E-08	0.05	达标
47	剑阁县普安中学（一类区）	1.35E-08	0.05	达标
48	剑州中学	2.23E-08	0.09	达标
49	剑阁县妇女儿童医院	2.96E-08	0.12	达标
50	五星村	2.18E-07	0.87	达标
51	青碑村（一类区）	8.30E-09	0.03	达标
52	碑梁村	3.27E-08	0.13	达标
53	普安镇场镇	5.02E-08	0.2	达标
54	锯山村	4.80E-09	0.02	达标
55	江东村（一类区）	4.50E-09	0.02	达标
56	盐井村（一类区）	4.30E-09	0.02	达标
57	联合村（一类区）	3.30E-09	0.01	达标
58	石庙村	1.00E-09	0	达标
59	繁荣村	1.00E-09	0	达标
60	新华村	3.50E-09	0.01	达标
61	石桥村	1.50E-09	0.01	达标
62	七里村（一类区）	4.70E-09	0.02	达标

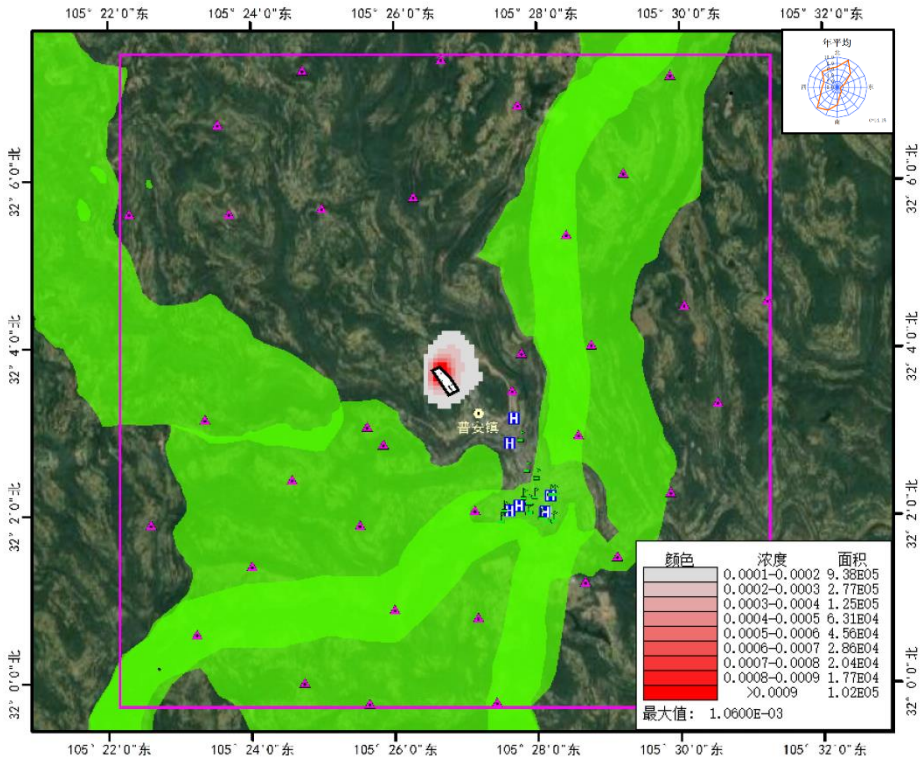


图6.2-32　六价铬年平均浓度分布图

2、叠加后环境质量浓度预测结果

采用 AERMOD 模式运行，预测评价本项目投入正常运行后，叠加环境空气质量现状背景值后的网格点保证率日均浓度和年均浓度情况。部分污染物只有短期平均浓度标准，根据大气导则相关要求，评价其短期浓度贡献值叠加背景值情况。结果见下表：

表6.2-48　区域最大落地浓度预测结果（浓度单位：μg/m³）

污染物	坐标/m		平均时段	本项目贡献值	占标率/%	现状浓度	叠加后浓度	占标率/%	达标情况
	X	Y							
SO_2	-277	405	保证率日均	1.27	0.85	9.00	10.27	6.85	达标
	-277	405	年均	0.40	0.67	5.29	5.69	9.48	达标
NOx	-277	405	1 小时平均	29.88	11.95	89.00	118.88	47.55	达标
	-277	305	日均	7.50	7.50	49.00	56.50	56.50	达标
NO_2	-377	205	保证率日均	1.47	1.84	42.00	43.47	54.34	达标
	-277	305	年均	2.24	5.59	18.75	20.99	52.46	达标
TSP	-277	405	日均	85.74	28.58	126.00	211.74	70.58	达标
PM_{10}	-277	405	保证率日均	43.04	28.69	58.00	101.04	67.36	达标
	-277	405	年均	12.38	17.69	42.93	55.31	79.02	达标
$PM_{2.5}$	-77	705	保证率日均	5.75	7.66	58.00	63.75	84.99	达标
	-277	405	年均	6.21	17.75	26.44	32.65	93.30	达标
氟化物	-377	605	1 小时平均	0.56	2.82	1.50	2.06	10.32	达标
	-277	405	日均	0.16	2.31	0.46	0.62	8.88	达标
HCl	-377	605	1 小时平均	3.18	6.36	12.00	15.18	30.36	达标
	-277	405	日均	0.91	6.07	10.00	10.91	72.73	达标
氨	-377	605	1 小时平均	0.65	0.33	150.00	150.65	75.33	达标

表6.2-49　一类区最大落地浓度预测结果（浓度单位：μg/m³）

污染物	坐标/m		平均时段	本项目贡献值	占标率/%	现状浓度	叠加后浓度	占标率/%	达标情况
	X	Y							
SO_2	-577	-995	日均	0.26	0.52	8.00	8.26	16.52	达标
NOx	-1077	-395	1 小时平均	9.52	3.81	91.00	100.52	40.21	达标
	-577	-995	日均	2.02	2.02	40.00	42.02	42.02	达标
NO_2	-577	-995	日均	1.82	2.28	25.50	27.32	34.15	达标
TSP	-577	-995	日均	2.04	1.70	98.00	100.04	83.36	达标
PM_{10}	-577	-995	日均	2.12	4.23	35.00	37.12	74.23	达标
$PM_{2.5}$	-577	-995	日均	1.09	3.13	26.50	27.59	78.84	达标
氟化物	1423	2105	1 小时平均	0.17	0.83	1.60	1.77	8.83	达标
	-677	-1195	日均	0.04	0.51	0.46	0.50	7.08	达标
HCl	1423	2105	1 小时平均	0.75	1.51	12.00	12.75	25.51	达标
	-577	-995	日均	0.16	1.07	10.00	10.16	67.74	达标
氨	1323	2205	1 小时平均	0.21	0.10	170.00	170.21	85.10	达标

（1）SO_2

由预测结果可知，本项目叠加在建拟建源及背景值后，周边地区各敏感点 SO_2 的落地浓度均满足环境质量标准。

表6.2-50　叠加情景敏感点 SO_2 保证率日平均浓度预测结果表（一类区敏感点最大日平均浓度，浓度单位：μg/m³）

序号	名称	贡献值	占标率/%	现状浓度	叠加后浓度	占标率/%	达标情况
1	光荣村	0.0312	0.02	9	9.0312	6.02	达标
2	丰光村	0.0235	0.02	9	9.0235	6.02	达标
3	皇柏村（一类区）	0.0273	0.05	8	8.0273	16.05	达标
4	中坪村（一类区）	0.0801	0.16	8	8.0801	16.16	达标
5	清凉村（一类区）	0.0884	0.18	8	8.0884	16.18	达标
6	剑坪村	0.049	0.03	9	9.049	6.03	达标
7	松林村（一类区）	0.0383	0.08	8	8.0383	16.08	达标
8	城东村（一类区）	0.0639	0.13	8	8.0639	16.13	达标
9	剑西村（一类区）	0.1131	0.23	8	8.1131	16.23	达标
10	双剑村（一类区）	0.121	0.24	8	8.121	16.24	达标
11	闻溪村	0.0594	0.04	9	9.0594	6.04	达标
12	红双村（一类区）	0.0511	0.10	8	8.0511	16.10	达标
13	剑北村（一类区）	0.1717	0.34	8	8.1717	16.34	达标
14	剑公村（一类区）	0.1695	0.34	8	8.1695	16.34	达标
15	柳垭村（一类区）	0.028	0.06	8	8.028	16.06	达标
16	大湾村	0.0439	0.03	9	9.0439	6.03	达标
17	城北村	0.1829	0.12	9	9.1829	6.12	达标
18	龙凤村（一类区）	0.1383	0.28	8	8.1383	16.28	达标
19	水池村	0.0491	0.03	9	9.0491	6.03	达标
20	飞凤村（一类区）	0.1018	0.20	8	8.1018	16.20	达标
21	明兴村	0.0149	0.01	9	9.0149	6.01	达标
22	孤玉村	0.0276	0.02	9	9.0276	6.02	达标
23	星光村	0.037	0.02	9	9.037	6.02	达标
24	亮垭村（一类区）	0.0678	0.14	8	8.0678	16.14	达标
25	水井岩村	0.0147	0.01	9	9.0147	6.01	达标
26	民主村	0.0401	0.03	9	9.0401	6.03	达标
27	新科职业技校（一类区）	0.1168	0.23	8	8.1168	16.23	达标
28	普安镇双剑村卫生站（一类区）	0.1123	0.22	8	8.1123	16.22	达标
29	科龙职业技校（一类区）	0.1057	0.21	8	8.1057	16.21	达标
30	剑阁信息技术职业学校（一类区）	0.1238	0.25	8	8.1238	16.25	达标
31	英才幼儿园（一类区）	0.1167	0.23	8	8.1167	16.23	达标
32	普安幼儿园（一类区）	0.1158	0.23	8	8.1158	16.23	达标
33	博爱幼儿园（一类区）	0.1041	0.21	8	8.1041	16.21	达标
34	剑阁县普安镇医院（一类区）	0.1085	0.22	8	8.1085	16.22	达标
35	剑阁县实验学校（一类区）	0.1094	0.22	8	8.1094	16.22	达标
36	剑阁县中医院（一类区）	0.1092	0.22	8	8.1092	16.22	达标
37	名门贵族幼儿园（一类区）	0.1056	0.21	8	8.1056	16.21	达标
38	苗苗幼儿园（一类区）	0.128	0.26	8	8.128	16.26	达标
39	普安幼儿园	0.0839	0.06	9	9.0839	6.06	达标

序号	名称	贡献值	占标率/%	现状浓度	叠加后浓度	占标率/%	达标情况
40	剑阁友好医院	0.1207	0.08	9	9.1207	6.08	达标
41	剑阁县普安小学（一类区）	0.125	0.25	8	8.125	16.25	达标
42	四川省剑阁中学（一类区）	0.1101	0.22	8	8.1101	16.22	达标
43	剑阁县锐博职业技术学校（一类区）	0.1271	0.25	8	8.1271	16.25	达标
44	剑阁县南禅小学（一类区）	0.1189	0.24	8	8.1189	16.24	达标
45	剑阁县文峰中学（一类区）	0.1024	0.20	8	8.1024	16.20	达标
46	剑阁县人民医院普安院区（一类区）	0.1193	0.24	8	8.1193	16.24	达标
47	剑阁县普安中学（一类区）	0.1363	0.27	8	8.1363	16.27	达标
48	剑州中学	0.14	0.09	9	9.14	6.09	达标
49	剑阁县妇女儿童医院	0.1811	0.12	9	9.1811	6.12	达标
50	五星村	0.3346	0.22	9	9.3346	6.22	达标
51	青碑村（一类区）	0.1011	0.20	8	8.1011	16.20	达标
52	碑梁村	0.1254	0.08	9	9.1254	6.08	达标
53	普安镇场镇	0.1992	0.13	9	9.1992	6.13	达标
54	锯山村	0.0391	0.03	9	9.0391	6.03	达标
55	江东村（一类区）	0.042	0.08	8	8.042	16.08	达标
56	盐井村（一类区）	0.0607	0.12	8	8.0607	16.12	达标
57	联合村（一类区）	0.0496	0.10	8	8.0496	16.10	达标
58	石庙村	0.0122	0.01	9	9.0122	6.01	达标
59	繁荣村	0.0106	0.01	9	9.0106	6.01	达标
60	新华村	0.0241	0.02	9	9.0241	6.02	达标
61	石桥村	0.0266	0.02	9	9.0266	6.02	达标
62	七里村（一类区）	0.041	0.08	8	8.041	16.08	达标

表6.2-51　叠加情景敏感点 SO_2 年平均浓度预测结果表（浓度单位：μg/m³）

序号	名称	贡献值	占标率/%	现状浓度	叠加后浓度	占标率/%	达标情况
1	光荣村	0.0107	0.02	5.2877	5.2984	8.83	达标
2	丰光村	0.0088	0.01	5.2877	5.2964	8.83	达标
3	皇柏村（一类区）	0.0046	0.02	/	/	/	达标
4	中坪村（一类区）	0.0154	0.08	/	/	/	达标
5	清凉村（一类区）	0.0143	0.07	/	/	/	达标
6	剑坪村	0.0168	0.03	5.2877	5.3045	8.84	达标
7	松林村（一类区）	0.0065	0.03	/	/	/	达标
8	城东村（一类区）	0.0146	0.07	/	/	/	达标
9	剑西村（一类区）	0.0197	0.10	/	/	/	达标
10	双剑村（一类区）	0.0281	0.14	/	/	/	达标
11	闻溪村	0.015	0.03	5.2877	5.3027	8.84	达标
12	红双村（一类区）	0.009	0.05	/	/	/	达标
13	剑北村（一类区）	0.0369	0.18	/	/	/	达标
14	剑公村（一类区）	0.0295	0.15	/	/	/	达标
15	柳垭村（一类区）	0.004	0.02	/	/	/	达标
16	大湾村	0.0126	0.02	5.2877	5.3003	8.83	达标
17	城北村	0.0559	0.09	5.2877	5.3435	8.91	达标
18	龙凤村（一类区）	0.0276	0.14	/	/	/	达标

序号	名称	贡献值	占标率/%	现状浓度	叠加后浓度	占标率/%	达标情况
19	水池村	0.0139	0.02	5.2877	5.3016	8.84	达标
20	飞凤村（一类区）	0.0256	0.13	/	/	/	达标
21	明兴村	0.0034	0.01	5.2877	5.2911	8.82	达标
22	孤玉村	0.0052	0.01	5.2877	5.2929	8.82	达标
23	星光村	0.0151	0.03	5.2877	5.3028	8.84	达标
24	亮垭村（一类区）	0.0177	0.09	/	/	/	达标
25	水井岩村	0.0026	0.00	5.2877	5.2903	8.82	达标
26	民主村	0.0138	0.02	5.2877	5.3014	8.84	达标
27	新科职业技校（一类区）	0.0269	0.13	/	/	/	达标
28	普安镇双剑村卫生站（一类区）	0.0258	0.13	/	/	/	达标
29	科龙职业技校（一类区）	0.025	0.13	/	/	/	达标
30	剑阁信息技术职业学校（一类区）	0.0266	0.13	/	/	/	达标
31	英才幼儿园（一类区）	0.0246	0.12	/	/	/	达标
32	普安幼儿园（一类区）	0.0245	0.12	/	/	/	达标
33	博爱幼儿园（一类区）	0.0219	0.11	/	/	/	达标
34	剑阁县普安镇医院（一类区）	0.0229	0.11	/	/	/	达标
35	剑阁县实验学校（一类区）	0.0229	0.11	/	/	/	达标
36	剑阁县中医院（一类区）	0.0245	0.12	/	/	/	达标
37	名门贵族幼儿园（一类区）	0.0247	0.12	/	/	/	达标
38	苗苗幼儿园（一类区）	0.0298	0.15	/	/	/	达标
39	普安幼儿园	0.0333	0.06	5.2877	5.321	8.87	达标
40	剑阁友好医院	0.0443	0.07	5.2877	5.3319	8.89	达标
41	剑阁县普安小学（一类区）	0.027	0.14	/	/	/	达标
42	四川省剑阁中学（一类区）	0.0255	0.13	/	/	/	达标
43	剑阁县锐博职业技术学校（一类区）	0.0269	0.13	/	/	/	达标
44	剑阁县南禅小学（一类区）	0.0276	0.14	/	/	/	达标
45	剑阁县文峰中学（一类区）	0.0218	0.11	/	/	/	达标
46	剑阁县人民医院普安院区（一类区）	0.0262	0.13	/	/	/	达标
47	剑阁县普安中学（一类区）	0.029	0.15	/	/	/	达标
48	剑州中学	0.0415	0.07	5.2877	5.3291	8.88	达标
49	剑阁县妇女儿童医院	0.0498	0.08	5.2877	5.3375	8.9	达标
50	五星村	0.1429	0.24	5.2877	5.4306	9.05	达标
51	青碑村（一类区）	0.0246	0.12	/	/	/	达标
52	碑梁村	0.0507	0.08	5.2877	5.3384	8.9	达标
53	普安镇场镇	0.0751	0.13	5.2877	5.3628	8.94	达标
54	锯山村	0.0103	0.02	5.2877	5.2979	8.83	达标
55	江东村（一类区）	0.0092	0.05	/	/	/	达标
56	盐井村（一类区）	0.0094	0.05	/	/	/	达标
57	联合村（一类区）	0.0087	0.04	/	/	/	达标
58	石庙村	0.0034	0.01	5.2877	5.291	8.82	达标
59	繁荣村	0.0023	0.00	5.2877	5.29	8.82	达标

序号	名称	贡献值	占标率/%	现状浓度	叠加后浓度	占标率/%	达标情况
60	新华村	0.0089	0.01	5.2877	5.2966	8.83	达标
61	石桥村	0.0036	0.01	5.2877	5.2913	8.82	达标
62	七里村（一类区）	0.0108	0.05	/	/	/	达标

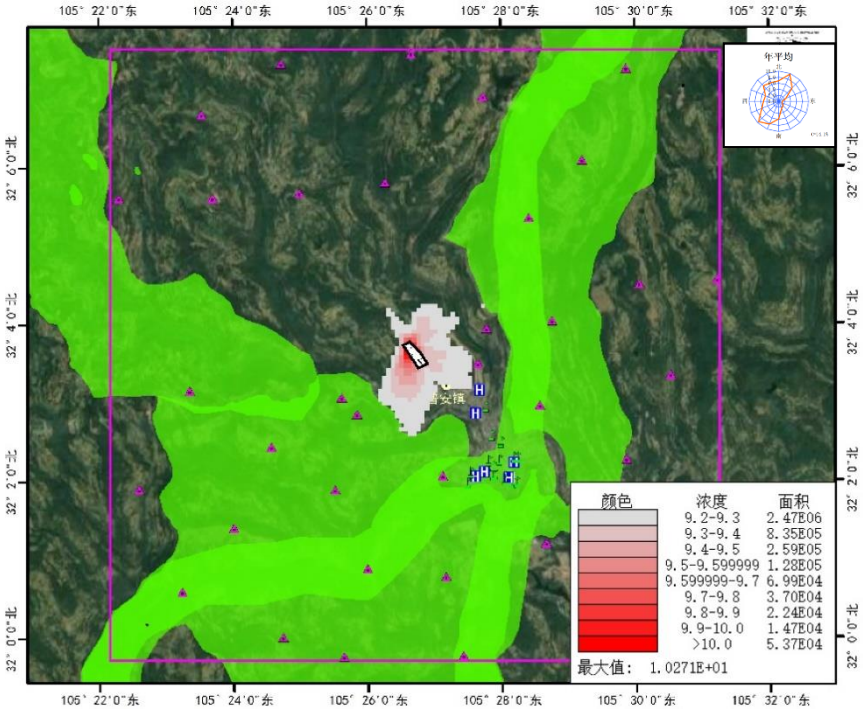


图6.2-33　SO_2 叠加情景保证率日平均浓度分布图

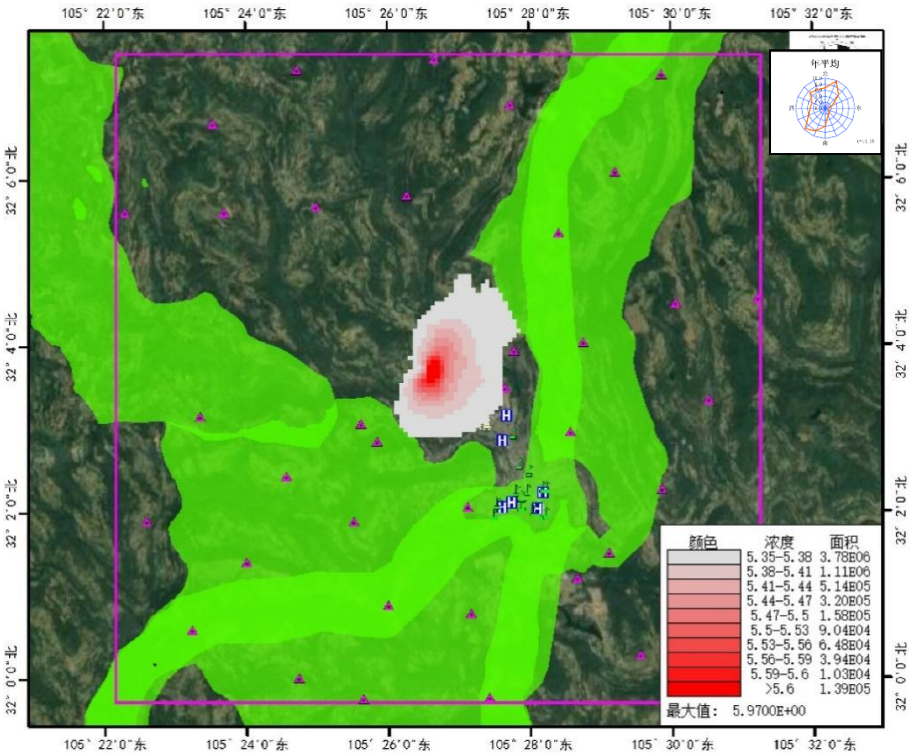


图6.2-34　SO_2 叠加情景年均浓度分布图

（2）NO_2

由预测结果可知，本项目叠加在建拟建源及背景值后，周边地区各敏感点 NO_2 的落地浓度均满足环境质量标准。

表6.2-52　叠加情景敏感点 NO_2 保证率日平均浓度预测结果表（一类区敏感点最大日平均浓度，浓度单位：μg/m³）

序号	名称	贡献值	占标率/%	现状浓度	叠加后浓度	占标率/%	达标情况
1	光荣村	0.0912	0.11	41	41.0912	51.36	达标
2	丰光村	0.1484	0.19	41	41.1484	51.44	达标
3	皇柏村（一类区）	0.203	0.25	25.5	25.703	32.13	达标
4	中坪村（一类区）	0.6233	0.78	25.5	26.1233	32.65	达标
5	清凉村（一类区）	0.6832	0.85	25.5	26.1832	32.73	达标
6	剑坪村	0.1486	0.19	41	41.1486	51.44	达标
7	松林村（一类区）	0.2702	0.34	25.5	25.7702	32.21	达标
8	城东村（一类区）	0.488	0.61	25.5	25.988	32.49	达标
9	剑西村（一类区）	0.7269	0.91	25.5	26.2269	32.78	达标
10	双剑村（一类区）	0.8677	1.08	25.5	26.3677	32.96	达标
11	闻溪村	0.1706	0.21	41	41.1706	51.46	达标
12	红双村（一类区）	0.3423	0.43	25.5	25.8423	32.30	达标
13	剑北村（一类区）	1.1275	1.41	25.5	26.6275	33.28	达标
14	剑公村（一类区）	1.164	1.46	25.5	26.664	33.33	达标
15	柳垭村（一类区）	0.2019	0.25	25.5	25.7019	32.13	达标
16	大湾村	0.1569	0.20	41	41.1569	51.45	达标
17	城北村	0.5179	0.65	41	41.5179	51.9	达标
18	龙凤村（一类区）	1.0095	1.26	25.5	26.5095	33.14	达标
19	水池村	0.2352	0.29	41	41.2352	51.54	达标
20	飞凤村（一类区）	0.7143	0.89	25.5	26.2143	32.77	达标
21	明兴村	0.0418	0.05	41	41.0418	51.3	达标
22	孤玉村	0.0004	0.00	41	41.0004	51.25	达标
23	星光村	0.092	0.12	41	41.092	51.36	达标
24	亮垭村（一类区）	0.5214	0.65	25.5	26.0214	32.53	达标
25	水井岩村	0.0012	0.00	41	41.0012	51.25	达标
26	民主村	0.033	0.04	41	41.033	51.29	达标
27	新科职业技校（一类区）	0.8495	1.06	25.5	26.3495	32.94	达标
28	普安镇双剑村卫生站（一类区）	0.8192	1.02	25.5	26.3192	32.90	达标
29	科龙职业技校（一类区）	0.7747	0.97	25.5	26.2747	32.84	达标
30	剑阁信息技术职业学校（一类区）	0.8839	1.10	25.5	26.3839	32.98	达标
31	英才幼儿园（一类区）	0.8279	1.03	25.5	26.3279	32.91	达标
32	普安幼儿园（一类区）	0.8232	1.03	25.5	26.3232	32.90	达标
33	博爱幼儿园（一类区）	0.7449	0.93	25.5	26.2449	32.81	达标
34	剑阁县普安镇医院（一类区）	0.7745	0.97	25.5	26.2745	32.84	达标
35	剑阁县实验学校（一类区）	0.7783	0.97	25.5	26.2783	32.85	达标

序号	名称	贡献值	占标率/%	现状浓度	叠加后浓度	占标率/%	达标情况
36	剑阁县中医院（一类区）	0.7902	0.99	25.5	26.2902	32.86	达标
37	名门贵族幼儿园（一类区）	0.769	0.96	25.5	26.269	32.84	达标
38	苗苗幼儿园（一类区）	0.9212	1.15	25.5	26.4212	33.03	达标
39	普安幼儿园	0.4661	0.58	41	41.4661	51.83	达标
40	剑阁友好医院	0.5648	0.71	41	41.5648	51.96	达标
41	剑阁县普安小学（一类区）	0.8907	1.11	25.5	26.3907	32.99	达标
42	四川省剑阁中学（一类区）	0.8	1.00	25.5	26.3	32.88	达标
43	剑阁县锐博职业技术学校（一类区）	0.9011	1.13	25.5	26.4011	33.00	达标
44	剑阁县南禅小学（一类区）	0.8634	1.08	25.5	26.3634	32.95	达标
45	剑阁县文峰中学（一类区）	0.7372	0.92	25.5	26.2372	32.80	达标
46	剑阁县人民医院普安院区（一类区）	0.8616	1.08	25.5	26.3616	32.95	达标
47	剑阁县普安中学（一类区）	0.9666	1.21	25.5	26.4666	33.08	达标
48	剑州中学	0.3944	0.49	41	41.3944	51.74	达标
49	剑阁县妇女儿童医院	0.4784	0.60	41	41.4784	51.85	达标
50	五星村	1.1983	1.50	41	42.1983	52.75	达标
51	青碑村（一类区）	0.6572	0.82	25.5	26.1572	32.70	达标
52	碑梁村	0.5637	0.70	41	41.5637	51.95	达标
53	普安镇场镇	0.9244	1.16	41	41.9244	52.41	达标
54	锯山村	0.161	0.20	41	41.161	51.45	达标
55	江东村（一类区）	0.3698	0.46	25.5	25.8698	32.34	达标
56	盐井村（一类区）	0.5073	0.63	25.5	26.0073	32.51	达标
57	联合村（一类区）	0.3822	0.48	25.5	25.8822	32.35	达标
58	石庙村	0.0193	0.02	41	41.0193	51.27	达标
59	繁荣村	0.0461	0.06	41	41.0461	51.31	达标
60	新华村	0.0159	0.02	41	41.0159	51.27	达标
61	石桥村	0.0001	0.00	41	41.0001	51.25	达标
62	七里村（一类区）	0.3455	0.43	25.5	25.8455	32.31	达标

表6.2-53　叠加情景敏感点 NO_2 年平均浓度预测结果表（浓度单位：μg/m³）

序号	名称	贡献值	占标率/%	现状浓度	叠加后浓度	占标率/%	达标情况
1	光荣村	0.0826	0.21	18.748	18.8306	47.08	达标
2	丰光村	0.0719	0.18	18.748	18.8198	47.05	达标
3	皇柏村（一类区）	0.033	0.08	/	/	/	达标
4	中坪村（一类区）	0.1113	0.28	/	/	/	达标
5	清凉村（一类区）	0.1039	0.26	/	/	/	达标
6	剑坪村	0.1233	0.31	18.748	18.8713	47.18	达标
7	松林村（一类区）	0.0443	0.11	/	/	/	达标
8	城东村（一类区）	0.109	0.27	/	/	/	达标
9	剑西村（一类区）	0.13	0.33	/	/	/	达标
10	双剑村（一类区）	0.1954	0.49	/	/	/	达标
11	闻溪村	0.114	0.29	18.748	18.862	47.15	达标
12	红双村（一类区）	0.0596	0.15	/	/	/	达标
13	剑北村（一类区）	0.2333	0.58	/	/	/	达标
14	剑公村（一类区）	0.2061	0.52	/	/	/	达标

序号	名称	贡献值	占标率/%	现状浓度	叠加后浓度	占标率/%	达标情况
15	柳垭村（一类区）	0.0279	0.07	/	/	/	达标
16	大湾村	0.097	0.24	18.748	18.845	47.11	达标
17	城北村	0.399	1.00	18.748	19.147	47.87	达标
18	龙凤村（一类区）	0.1976	0.49	/	/	/	达标
19	水池村	0.0983	0.25	18.748	18.8463	47.12	达标
20	飞凤村（一类区）	0.1731	0.43	/	/	/	达标
21	明兴村	0.0241	0.06	18.748	18.772	46.93	达标
22	孤玉村	0.0348	0.09	18.748	18.7827	46.96	达标
23	星光村	0.1051	0.26	18.748	18.853	47.13	达标
24	亮垭村（一类区）	0.1302	0.33	/	/	/	达标
25	水井岩村	0.019	0.05	18.748	18.767	46.92	达标
26	民主村	0.0954	0.24	18.748	18.8434	47.11	达标
27	新科职业技校（一类区）	0.1888	0.47	/	/	/	达标
28	普安镇双剑村卫生站（一类区）	0.1819	0.45	/	/	/	达标
29	科龙职业技校（一类区）	0.1761	0.44	/	/	/	达标
30	剑阁信息技术职业学校（一类区）	0.1873	0.47	/	/	/	达标
31	英才幼儿园（一类区）	0.1742	0.44	/	/	/	达标
32	普安幼儿园（一类区）	0.1737	0.43	/	/	/	达标
33	博爱幼儿园（一类区）	0.1562	0.39	/	/	/	达标
34	剑阁县普安镇医院（一类区）	0.1632	0.41	/	/	/	达标
35	剑阁县实验学校（一类区）	0.1632	0.41	/	/	/	达标
36	剑阁县中医院（一类区）	0.1745	0.44	/	/	/	达标
37	名门贵族幼儿园（一类区）	0.1766	0.44	/	/	/	达标
38	苗苗幼儿园（一类区）	0.2112	0.53	/	/	/	达标
39	普安幼儿园	0.2349	0.59	18.748	18.9829	47.46	达标
40	剑阁友好医院	0.3126	0.78	18.748	19.0605	47.65	达标
41	剑阁县普安小学（一类区）	0.1911	0.48	/	/	/	达标
42	四川省剑阁中学（一类区）	0.1816	0.45	/	/	/	达标
43	剑阁县锐博职业技术学校（一类区）	0.1899	0.47	/	/	/	达标
44	剑阁县南禅小学（一类区）	0.1939	0.48	/	/	/	达标
45	剑阁县文峰中学（一类区）	0.1561	0.39	/	/	/	达标
46	剑阁县人民医院普安院区（一类区）	0.1844	0.46	/	/	/	达标
47	剑阁县普安中学（一类区）	0.2038	0.51	/	/	/	达标
48	剑州中学	0.2941	0.74	18.748	19.0421	47.61	达标
49	剑阁县妇女儿童医院	0.3539	0.88	18.748	19.1018	47.75	达标
50	五星村	1.0145	2.54	18.748	19.7624	49.41	达标
51	青碑村（一类区）	0.1571	0.39	/	/	/	达标
52	碑梁村	0.3582	0.90	18.748	19.1062	47.77	达标
53	普安镇场镇	0.5443	1.36	18.748	19.2922	48.23	达标
54	锯山村	0.0773	0.19	18.748	18.8252	47.06	达标
55	江东村（一类区）	0.073	0.18	/	/	/	达标

序号	名称	贡献值	占标率/%	现状浓度	叠加后浓度	占标率/%	达标情况
56	盐井村（一类区）	0.0727	0.18	/	/	/	达标
57	联合村（一类区）	0.0658	0.16	/	/	/	达标
58	石庙村	0.0244	0.06	18.748	18.7724	46.93	达标
59	繁荣村	0.0176	0.04	18.748	18.7656	46.91	达标
60	新华村	0.063	0.16	18.748	18.8109	47.03	达标
61	石桥村	0.0272	0.07	18.748	18.7752	46.94	达标
62	七里村（一类区）	0.0817	0.20	/	/	/	达标

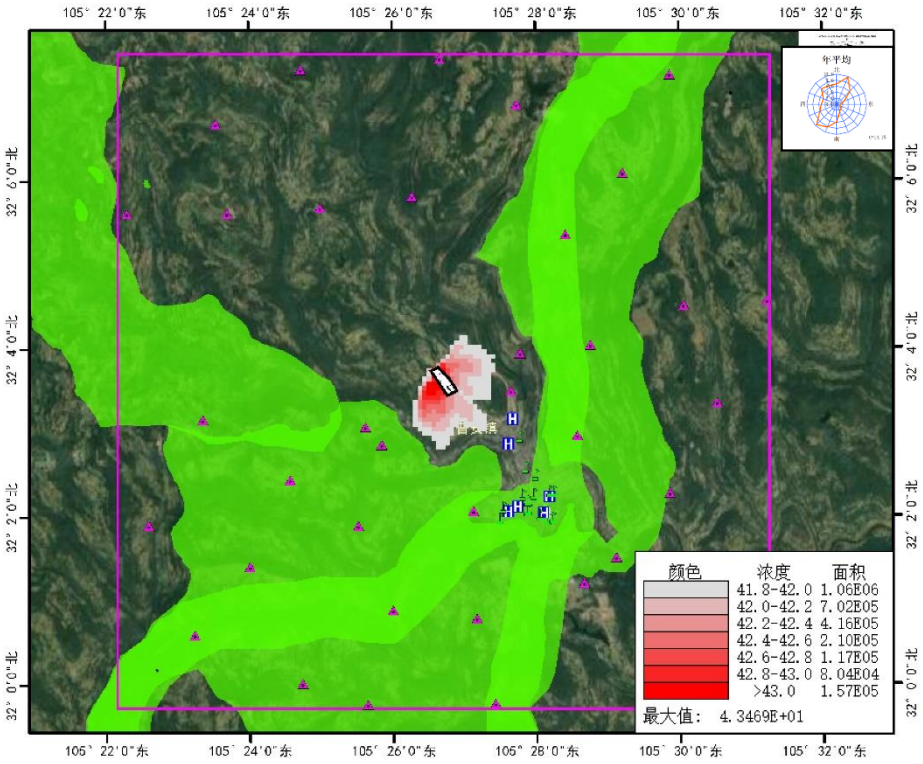


图6.2-35 NO_2 叠加情景保证率日平均浓度分布图

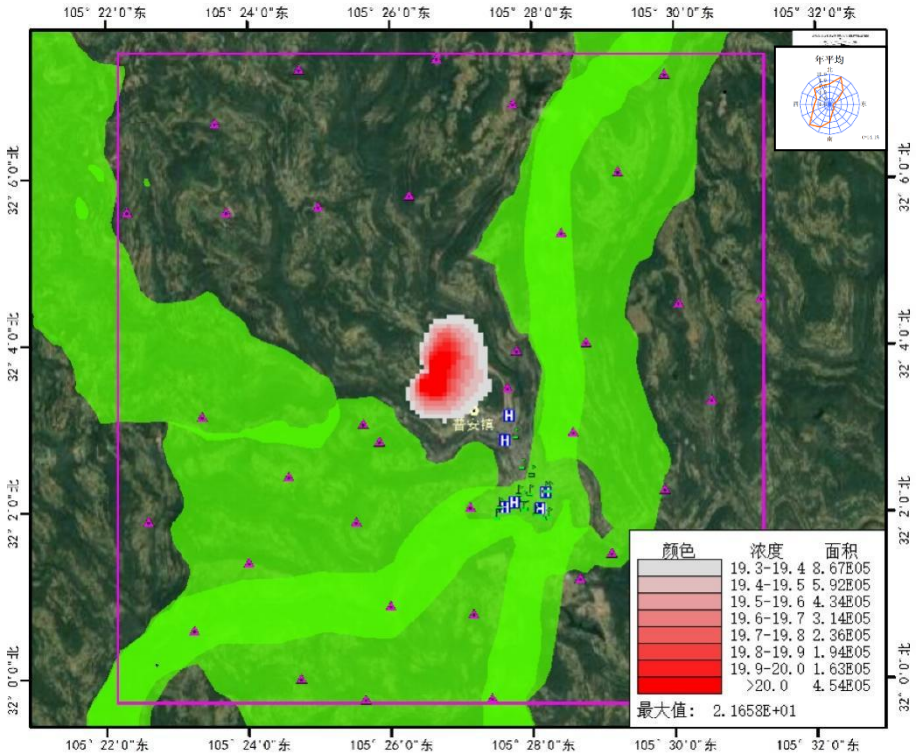


图6.2-36　NO_2 叠加情景年均浓度分布图

（3）PM_{10}

由预测结果可知，本项目叠加在建拟建源及背景值后，周边地区各敏感点 PM_{10} 的落地浓度均满足环境质量标准。

表6.2-54　叠加情景敏感点 PM10 保证率日平均浓度预测结果表（一类区敏感点最大日平均浓度，浓度单位：μg/m³）

序号	名称	贡献值	占标率/%	现状浓度	叠加后浓度	占标率/%	达标情况
1	光荣村	0.0079	0.01	84	84.0079	56.01	达标
2	丰光村	0.0031	0.00	84	84.0031	56	达标
3	皇柏村（一类区）	0.125	0.25	35	35.125	70.25	达标
4	中坪村（一类区）	0.4748	0.95	35	35.4748	70.95	达标
5	清凉村（一类区）	0.5422	1.08	35	35.5422	71.08	达标
6	剑坪村	0.0167	0.01	84	84.0167	56.01	达标
7	松林村（一类区）	0.179	0.36	35	35.179	70.36	达标
8	城东村（一类区）	0.3874	0.77	35	35.3874	70.77	达标
9	剑西村（一类区）	0.5642	1.13	35	35.5642	71.13	达标
10	双剑村（一类区）	0.819	1.64	35	35.819	71.64	达标
11	闻溪村	0.0009	0.00	84	84.0009	56	达标
12	红双村（一类区）	0.2685	0.54	35	35.2685	70.54	达标
13	剑北村（一类区）	1.0522	2.10	35	36.0522	72.10	达标
14	剑公村（一类区）	1.1143	2.23	35	36.1143	72.23	达标
15	柳垭村（一类区）	0.1791	0.36	35	35.1791	70.36	达标

序号	名称	贡献值	占标率/%	现状浓度	叠加后浓度	占标率/%	达标情况
16	大湾村	0.0028	0.00	84	84.0028	56	达标
17	城北村	0.0257	0.02	84	84.0257	56.02	达标
18	龙凤村（一类区）	1.0199	2.04	35	36.0199	72.04	达标
19	水池村	0.0315	0.02	84	84.0315	56.02	达标
20	飞凤村（一类区）	0.6687	1.34	35	35.6687	71.34	达标
21	明兴村	0	0.00	84	84	56	达标
22	孤玉村	0.0031	0.00	84	84.0031	56	达标
23	星光村	0.0719	0.05	84	84.0719	56.05	达标
24	亮垭村（一类区）	0.4289	0.86	35	35.4289	70.86	达标
25	水井岩村	0.0002	0.00	84	84.0002	56	达标
26	民主村	0.0821	0.05	84	84.0822	56.05	达标
27	新科职业技校（一类区）	0.773	1.55	35	35.773	71.55	达标
28	普安镇双剑村卫生站（一类区）	0.7344	1.47	35	35.7344	71.47	达标
29	科龙职业技校（一类区）	0.7433	1.49	35	35.7433	71.49	达标
30	剑阁信息技术职业学校（一类区）	0.7309	1.46	35	35.7309	71.46	达标
31	英才幼儿园（一类区）	0.6846	1.37	35	35.6846	71.37	达标
32	普安幼儿园（一类区）	0.6749	1.35	35	35.6749	71.35	达标
33	博爱幼儿园（一类区）	0.619	1.24	35	35.619	71.24	达标
34	剑阁县普安镇医院（一类区）	0.6501	1.30	35	35.6501	71.30	达标
35	剑阁县实验学校（一类区）	0.6463	1.29	35	35.6463	71.29	达标
36	剑阁县中医院（一类区）	0.6947	1.39	35	35.6947	71.39	达标
37	名门贵族幼儿园（一类区）	0.6806	1.36	35	35.6806	71.36	达标
38	苗苗幼儿园（一类区）	0.8527	1.71	35	35.8527	71.71	达标
39	普安幼儿园	0.0423	0.03	84	84.0423	56.03	达标
40	剑阁友好医院	0.062	0.04	84	84.0621	56.04	达标
41	剑阁县普安小学（一类区）	0.7863	1.57	35	35.7863	71.57	达标
42	四川省剑阁中学（一类区）	0.7134	1.43	35	35.7134	71.43	达标
43	剑阁县锐博职业技术学校（一类区）	0.7689	1.54	35	35.7689	71.54	达标
44	剑阁县南禅小学（一类区）	0.8119	1.62	35	35.8119	71.62	达标
45	剑阁县文峰中学（一类区）	0.6217	1.24	35	35.6217	71.24	达标
46	剑阁县人民医院普安院区（一类区）	0.6979	1.40	35	35.6979	71.40	达标
47	剑阁县普安中学（一类区）	0.8399	1.68	35	35.8399	71.68	达标
48	剑州中学	0.0238	0.02	84	84.0238	56.02	达标
49	剑阁县妇女儿童医院	0.0157	0.01	84	84.0157	56.01	达标
50	五星村	3.5871	2.39	83	86.5871	57.72	达标
51	青碑村（一类区）	0.6164	1.23	35	35.6164	71.23	达标
52	碑梁村	0.2008	0.13	84	84.2008	56.13	达标
53	普安镇场镇	0.9846	0.66	84	84.9846	56.66	达标
54	锯山村	0.0177	0.01	84	84.0177	56.01	达标
55	江东村（一类区）	0.2668	0.53	35	35.2668	70.53	达标
56	盐井村（一类区）	0.3537	0.71	35	35.3537	70.71	达标
57	联合村（一类区）	0.1904	0.38	35	35.1904	70.38	达标
58	石庙村	0.019	0.01	84	84.019	56.01	达标
59	繁荣村	0	0.00	84	84	56	达标
60	新华村	0.0132	0.01	84	84.0132	56.01	达标

序号	名称	贡献值	占标率/%	现状浓度	叠加后浓度	占标率/%	达标情况
61	石桥村	0.0098	0.01	84	84.0098	56.01	达标
62	七里村（一类区）	0.2363	0.47	35	35.2363	70.47	达标

表6.2-55　叠加情景敏感点 PM_{10} 年平均浓度预测结果表（浓度单位：$\mu g/m^3$）

序号	名称	贡献值	占标率/%	现状浓度	叠加后浓度	占标率/%	达标情况
1	光荣村	0.049	0.07	42.9288	42.9777	61.4	达标
2	丰光村	0.0434	0.06	42.9288	42.9721	61.39	达标
3	皇柏村（一类区）	0.0157	0.04	/	/	/	达标
4	中坪村（一类区）	0.0695	0.17	/	/	/	达标
5	清凉村（一类区）	0.0686	0.17	/	/	/	达标
6	剑坪村	0.0779	0.11	42.9288	43.0067	61.44	达标
7	松林村（一类区）	0.022	0.06	/	/	/	达标
8	城东村（一类区）	0.0753	0.19	/	/	/	达标
9	剑西村（一类区）	0.0732	0.18	/	/	/	达标
10	双剑村（一类区）	0.1517	0.38	/	/	/	达标
11	闻溪村	0.0796	0.11	42.9288	43.0084	61.44	达标
12	红双村（一类区）	0.0305	0.08	/	/	/	达标
13	剑北村（一类区）	0.1441	0.36	/	/	/	达标
14	剑公村（一类区）	0.1677	0.42	/	/	/	达标
15	柳垭村（一类区）	0.0147	0.04	/	/	/	达标
16	大湾村	0.0694	0.10	42.9288	42.9981	61.43	达标
17	城北村	0.4512	0.64	42.9288	43.38	61.97	达标
18	龙凤村（一类区）	0.1713	0.43	/	/	/	达标
19	水池村	0.066	0.09	42.9288	42.9948	61.42	达标
20	飞凤村（一类区）	0.1289	0.32	/	/	/	达标
21	明兴村	0.014	0.02	42.9288	42.9427	61.35	达标
22	孤玉村	0.0204	0.03	42.9288	42.9492	61.36	达标
23	星光村	0.078	0.11	42.9288	43.0068	61.44	达标
24	亮垭村（一类区）	0.0874	0.22	/	/	/	达标
25	水井岩村	0.0103	0.01	42.9288	42.9391	61.34	达标
26	民主村	0.0642	0.09	42.9288	42.993	61.42	达标
27	新科职业技校（一类区）	0.1404	0.35	/	/	/	达标
28	普安镇双剑村卫生站（一类区）	0.134	0.34	/	/	/	达标
29	科龙职业技校（一类区）	0.129	0.32	/	/	/	达标
30	剑阁信息技术职业学校（一类区）	0.1398	0.35	/	/	/	达标
31	英才幼儿园（一类区）	0.1281	0.32	/	/	/	达标
32	普安幼儿园（一类区）	0.1273	0.32	/	/	/	达标
33	博爱幼儿园（一类区）	0.1133	0.28	/	/	/	达标
34	剑阁县普安镇医院（一类区）	0.1195	0.30	/	/	/	达标
35	剑阁县实验学校（一类区）	0.119	0.30	/	/	/	达标
36	剑阁县中医院（一类区）	0.1322	0.33	/	/	/	达标
37	名门贵族幼儿园（一类区）	0.1355	0.34	/	/	/	达标
38	苗苗幼儿园（一类区）	0.1685	0.42	/	/	/	达标
39	普安幼儿园	0.1925	0.28	42.9288	43.1213	61.6	达标
40	剑阁友好医院	0.2815	0.40	42.9288	43.2102	61.73	达标

序号	名称	贡献值	占标率/%	现状浓度	叠加后浓度	占标率/%	达标情况
41	剑阁县普安小学（一类区）	0.1461	0.37	/	/	/	达标
42	四川省剑阁中学（一类区）	0.14	0.35	/	/	/	达标
43	剑阁县锐博职业技术学校（一类区）	0.1432	0.36	/	/	/	达标
44	剑阁县南禅小学（一类区）	0.1451	0.36	/	/	/	达标
45	剑阁县文峰中学（一类区）	0.114	0.29	/	/	/	达标
46	剑阁县人民医院普安院区（一类区）	0.1367	0.34	/	/	/	达标
47	剑阁县普安中学（一类区）	0.1566	0.39	/	/	/	达标
48	剑州中学	0.266	0.38	42.9288	43.1948	61.71	达标
49	剑阁县妇女儿童医院	0.3541	0.51	42.9288	43.2829	61.83	达标
50	五星村	2.5922	3.70	42.9288	45.5209	65.03	达标
51	青碑村（一类区）	0.0993	0.25	/	/	/	达标
52	碑梁村	0.3898	0.56	42.9288	43.3186	61.88	达标
53	普安镇场镇	0.6106	0.87	42.9288	43.5394	62.2	达标
54	锯山村	0.0519	0.07	42.9288	42.9807	61.4	达标
55	江东村（一类区）	0.0451	0.11	/	/	/	达标
56	盐井村（一类区）	0.0426	0.11	/	/	/	达标
57	联合村（一类区）	0.033	0.08	/	/	/	达标
58	石庙村	0.0106	0.02	42.9288	42.9393	61.34	达标
59	繁荣村	0.01	0.01	42.9288	42.9388	61.34	达标
60	新华村	0.0404	0.06	42.9288	42.9692	61.38	达标
61	石桥村	0.0149	0.02	42.9288	42.9437	61.35	达标
62	七里村（一类区）	0.0512	0.13	/	/	/	达标

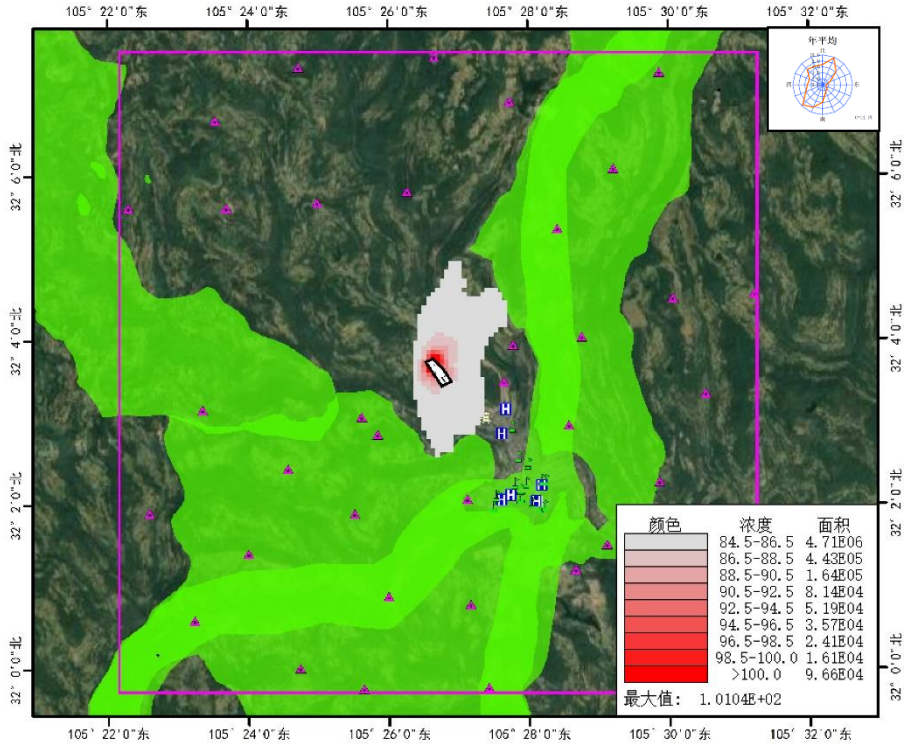


图6.2-37　PM_{10} 叠加情景保证率日平均浓度分布图

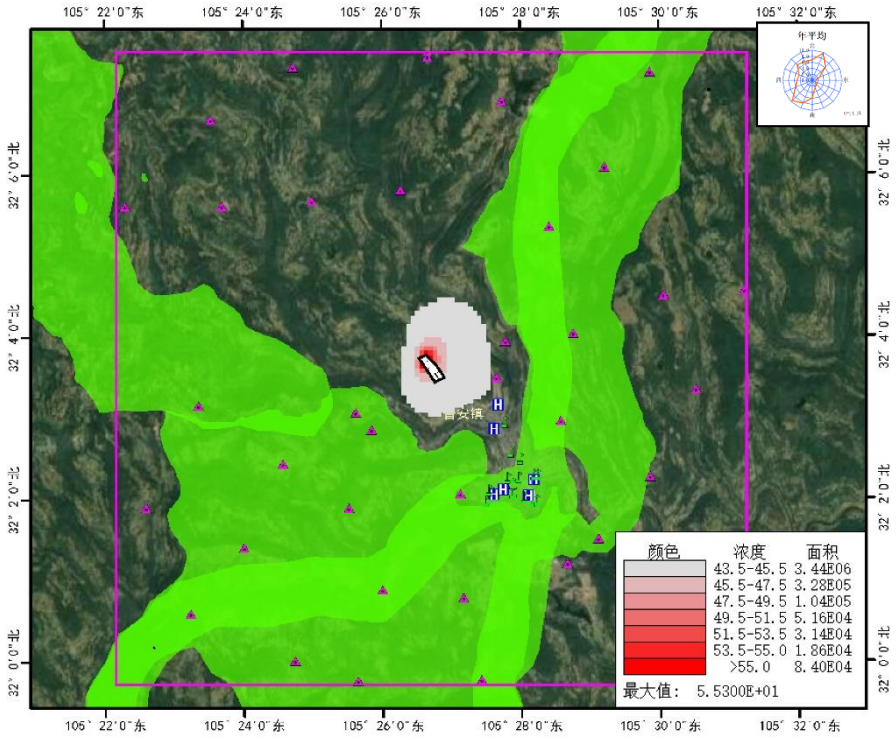


图6.2-38　PM_{10} 叠加情景年均浓度分布图

（4）$PM_{2.5}$

由预测结果可知，本项目叠加在建拟建源及背景值后，周边地区各敏感点 $PM_{2.5}$ 的落地浓度均满足环境质量标准。

表6.2-56　叠加情景敏感点 $PM_{2.5}$ 保证率日平均浓度预测结果表（一类区敏感点最大日平均浓度，浓度单位：μg/m³）

序号	名称	贡献值	占标率/%	现状浓度	叠加后浓度	占标率/%	达标情况
1	光荣村	0.0006	0.00	55	55.0007	73.33	达标
2	丰光村	0.0002	0.00	55	55.0002	73.33	达标
3	皇柏村（一类区）	0.0657	0.19	26.5	26.5657	75.90	达标
4	中坪村（一类区）	0.2507	0.72	26.5	26.7507	76.43	达标
5	清凉村（一类区）	0.2873	0.82	26.5	26.7873	76.54	达标
6	剑坪村	0.0014	0.00	55	55.0014	73.34	达标
7	松林村（一类区）	0.0933	0.27	26.5	26.5933	75.98	达标
8	城东村（一类区）	0.2084	0.60	26.5	26.7084	76.31	达标
9	剑西村（一类区）	0.2933	0.84	26.5	26.7933	76.55	达标
10	双剑村（一类区）	0.4343	1.24	26.5	26.9343	76.96	达标
11	闻溪村	0.0196	0.03	55	55.0196	73.36	达标
12	红双村（一类区）	0.1416	0.40	26.5	26.6416	76.12	达标
13	剑北村（一类区）	0.5421	1.55	26.5	27.0421	77.26	达标
14	剑公村（一类区）	0.5704	1.63	26.5	27.0704	77.34	达标
15	柳垭村（一类区）	0.0942	0.27	26.5	26.5942	75.98	达标

序号	名称	贡献值	占标率/%	现状浓度	叠加后浓度	占标率/%	达标情况
16	大湾村	0.0829	0.11	55	55.0829	73.44	达标
17	城北村	0.372	0.50	55	55.372	73.83	达标
18	龙凤村（一类区）	0.5372	1.53	26.5	27.0372	77.25	达标
19	水池村	0.0285	0.04	55	55.0285	73.37	达标
20	飞凤村（一类区）	0.3434	0.98	26.5	26.8434	76.70	达标
21	明兴村	0.0029	0.00	55	55.0029	73.34	达标
22	孤玉村	0.0009	0.00	55	55.001	73.33	达标
23	星光村	0.0883	0.12	55	55.0883	73.45	达标
24	亮垭村（一类区）	0.2325	0.66	26.5	26.7325	76.38	达标
25	水井岩村	0.0005	0.00	55	55.0005	73.33	达标
26	民主村	0.1006	0.13	55	55.1006	73.47	达标
27	新科职业技校（一类区）	0.4114	1.18	26.5	26.9114	76.89	达标
28	普安镇双剑村卫生站（一类区）	0.391	1.12	26.5	26.891	76.83	达标
29	科龙职业技校（一类区）	0.3963	1.13	26.5	26.8963	76.85	达标
30	剑阁信息技术职业学校（一类区）	0.3804	1.09	26.5	26.8804	76.80	达标
31	英才幼儿园（一类区）	0.3583	1.02	26.5	26.8583	76.74	达标
32	普安幼儿园（一类区）	0.3517	1.00	26.5	26.8517	76.72	达标
33	博爱幼儿园（一类区）	0.3286	0.94	26.5	26.8286	76.65	达标
34	剑阁县普安镇医院（一类区）	0.345	0.99	26.5	26.845	76.70	达标
35	剑阁县实验学校（一类区）	0.3415	0.98	26.5	26.8415	76.69	达标
36	剑阁县中医院（一类区）	0.3687	1.05	26.5	26.8687	76.77	达标
37	名门贵族幼儿园（一类区）	0.3613	1.03	26.5	26.8613	76.75	达标
38	苗苗幼儿园（一类区）	0.4507	1.29	26.5	26.9507	77.00	达标
39	普安幼儿园	0.0024	0.00	55	55.0024	73.34	达标
40	剑阁友好医院	0.0054	0.01	55	55.0054	73.34	达标
41	剑阁县普安小学（一类区）	0.416	1.19	26.5	26.916	76.90	达标
42	四川省剑阁中学（一类区）	0.3784	1.08	26.5	26.8784	76.80	达标
43	剑阁县锐博职业技术学校（一类区）	0.4045	1.16	26.5	26.9045	76.87	达标
44	剑阁县南禅小学（一类区）	0.4322	1.23	26.5	26.9322	76.95	达标
45	剑阁县文峰中学（一类区）	0.3305	0.94	26.5	26.8305	76.66	达标
46	剑阁县人民医院普安院区（一类区）	0.3711	1.06	26.5	26.8711	76.77	达标
47	剑阁县普安中学（一类区）	0.4415	1.26	26.5	26.9415	76.98	达标
48	剑州中学	0.0164	0.02	55	55.0164	73.36	达标
49	剑阁县妇女儿童医院	0.0687	0.09	55	55.0687	73.42	达标
50	五星村	2.4148	3.22	55	57.4148	76.55	达标
51	青碑村（一类区）	0.3246	0.93	26.5	26.8246	76.64	达标
52	碑梁村	0.3865	0.52	55	55.3865	73.85	达标
53	普安镇场镇	1.0899	1.45	54	55.0899	73.45	达标
54	锯山村	0.0398	0.05	55	55.0398	73.39	达标
55	江东村（一类区）	0.1431	0.41	26.5	26.6431	76.12	达标
56	盐井村（一类区）	0.1894	0.54	26.5	26.6894	76.26	达标
57	联合村（一类区）	0.1014	0.29	26.5	26.6014	76.00	达标
58	石庙村	0.0287	0.04	55	55.0287	73.37	达标
59	繁荣村	0.0028	0.00	55	55.0028	73.34	达标
60	新华村	0.0636	0.08	55	55.0636	73.42	达标

序号	名称	贡献值	占标率/%	现状浓度	叠加后浓度	占标率/%	达标情况
61	石桥村	0.0031	0.00	55	55.0031	73.34	达标
62	七里村（一类区）	0.1263	0.36	26.5	26.6263	76.08	达标

表6.2-57　叠加情景敏感点 $PM_{2.5}$ 年平均浓度预测结果表（浓度单位：$\mu g/m^3$）

序号	名称	贡献值	占标率/%	现状浓度	叠加后浓度	占标率/%	达标情况
1	光荣村	0.0258	0.07	26.4411	26.4669	75.62	达标
2	丰光村	0.0233	0.07	26.4411	26.4644	75.61	达标
3	皇柏村（一类区）	0.008	0.05	/	/	/	达标
4	中坪村（一类区）	0.0362	0.24	/	/	/	达标
5	清凉村（一类区）	0.0359	0.24	/	/	/	达标
6	剑坪村	0.0408	0.12	26.4411	26.4819	75.66	达标
7	松林村（一类区）	0.0112	0.07	/	/	/	达标
8	城东村（一类区）	0.0397	0.26	/	/	/	达标
9	剑西村（一类区）	0.0374	0.25	/	/	/	达标
10	双剑村（一类区）	0.0787	0.52	/	/	/	达标
11	闻溪村	0.0424	0.12	26.4411	26.4835	75.67	达标
12	红双村（一类区）	0.0156	0.10	/	/	/	达标
13	剑北村（一类区）	0.073	0.49	/	/	/	达标
14	剑公村（一类区）	0.0865	0.58	/	/	/	达标
15	柳垭村（一类区）	0.0076	0.05	/	/	/	达标
16	大湾村	0.037	0.11	26.4411	26.4781	75.65	达标
17	城北村	0.2327	0.66	26.4411	26.6738	76.21	达标
18	龙凤村（一类区）	0.0899	0.60	/	/	/	达标
19	水池村	0.034	0.10	26.4411	26.4751	75.64	达标
20	飞凤村（一类区）	0.0658	0.44	/	/	/	达标
21	明兴村	0.0072	0.02	26.4411	26.4483	75.57	达标
22	孤玉村	0.0104	0.03	26.4411	26.4515	75.58	达标
23	星光村	0.0407	0.12	26.4411	26.4818	75.66	达标
24	亮垭村（一类区）	0.0465	0.31	/	/	/	达标
25	水井岩村	0.0053	0.02	26.4411	26.4464	75.56	达标
26	民主村	0.033	0.09	26.4411	26.4741	75.64	达标
27	新科职业技校（一类区）	0.0728	0.49	/	/	/	达标
28	普安镇双剑村卫生站（一类区）	0.0695	0.46	/	/	/	达标
29	科龙职业技校（一类区）	0.0669	0.45	/	/	/	达标
30	剑阁信息技术职业学校（一类区）	0.0726	0.48	/	/	/	达标
31	英才幼儿园（一类区）	0.0666	0.44	/	/	/	达标
32	普安幼儿园（一类区）	0.0661	0.44	/	/	/	达标
33	博爱幼儿园（一类区）	0.059	0.39	/	/	/	达标
34	剑阁县普安镇医院（一类区）	0.0622	0.41	/	/	/	达标
35	剑阁县实验学校（一类区）	0.0619	0.41	/	/	/	达标
36	剑阁县中医院（一类区）	0.0688	0.46	/	/	/	达标

序号	名称	贡献值	占标率/%	现状浓度	叠加后浓度	占标率/%	达标情况
37	名门贵族幼儿园（一类区）	0.0706	0.47	/	/	/	达标
38	苗苗幼儿园（一类区）	0.0875	0.58	/	/	/	达标
39	普安幼儿园	0.0998	0.29	26.4411	26.5409	75.83	达标
40	剑阁友好医院	0.1454	0.42	26.4411	26.5865	75.96	达标
41	剑阁县普安小学（一类区）	0.0759	0.51	/	/	/	达标
42	四川省剑阁中学（一类区）	0.0729	0.49	/	/	/	达标
43	剑阁县锐博职业技术学校（一类区）	0.0744	0.50	/	/	/	达标
44	剑阁县南禅小学（一类区）	0.0752	0.50	/	/	/	达标
45	剑阁县文峰中学（一类区）	0.0594	0.40	/	/	/	达标
46	剑阁县人民医院普安院区（一类区）	0.0709	0.47	/	/	/	达标
47	剑阁县普安中学（一类区）	0.0813	0.54	/	/	/	达标
48	剑州中学	0.1377	0.39	26.4411	26.5788	75.94	达标
49	剑阁县妇女儿童医院	0.1829	0.52	26.4411	26.624	76.07	达标
50	五星村	1.3164	3.76	26.4411	27.7575	79.31	达标
51	青碑村（一类区）	0.0505	0.34	/	/	/	达标
52	碑梁村	0.2014	0.58	26.4411	26.6425	76.12	达标
53	普安镇场镇	0.3129	0.89	26.4411	26.754	76.44	达标
54	锯山村	0.0273	0.08	26.4411	26.4684	75.62	达标
55	江东村（一类区）	0.0238	0.16	/	/	/	达标
56	盐井村（一类区）	0.0225	0.15	/	/	/	达标
57	联合村（一类区）	0.0172	0.11	/	/	/	达标
58	石庙村	0.0054	0.02	26.4411	26.4465	75.56	达标
59	繁荣村	0.0052	0.01	26.4411	26.4463	75.56	达标
60	新华村	0.0208	0.06	26.4411	26.4619	75.61	达标
61	石桥村	0.0078	0.02	26.4411	26.4489	75.57	达标
62	七里村（一类区）	0.027	0.18	/	/	/	达标

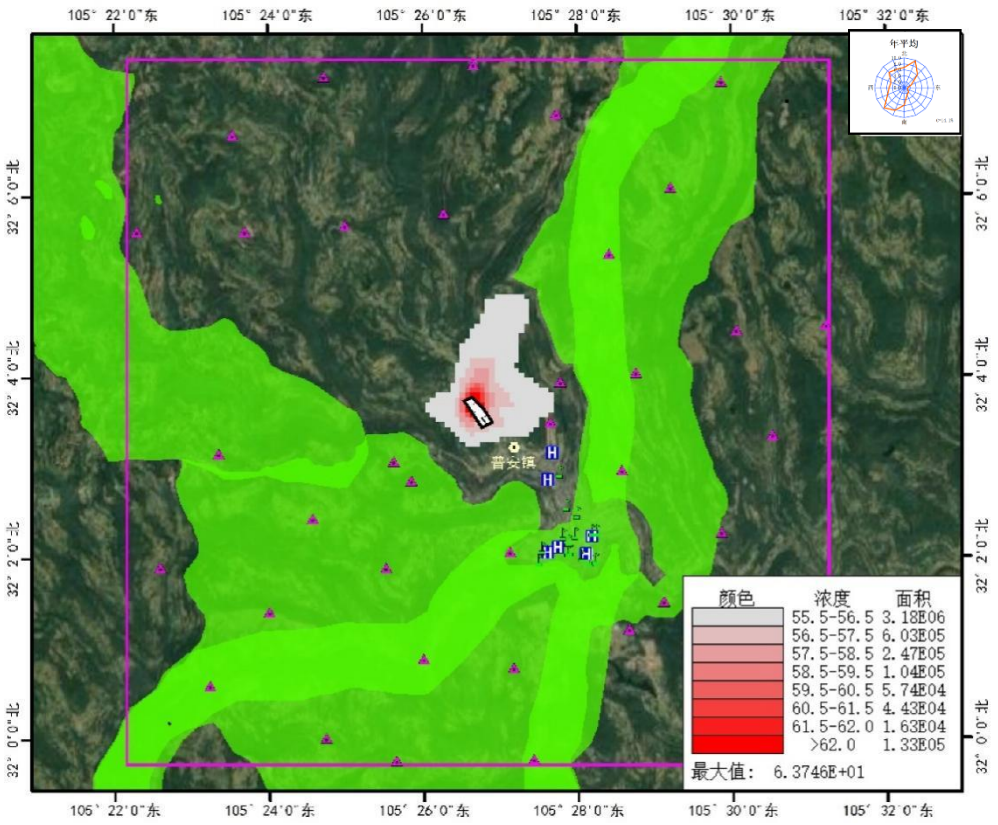


图6.2-39　$PM_{2.5}$ 叠加情景保证率日平均浓度分布图

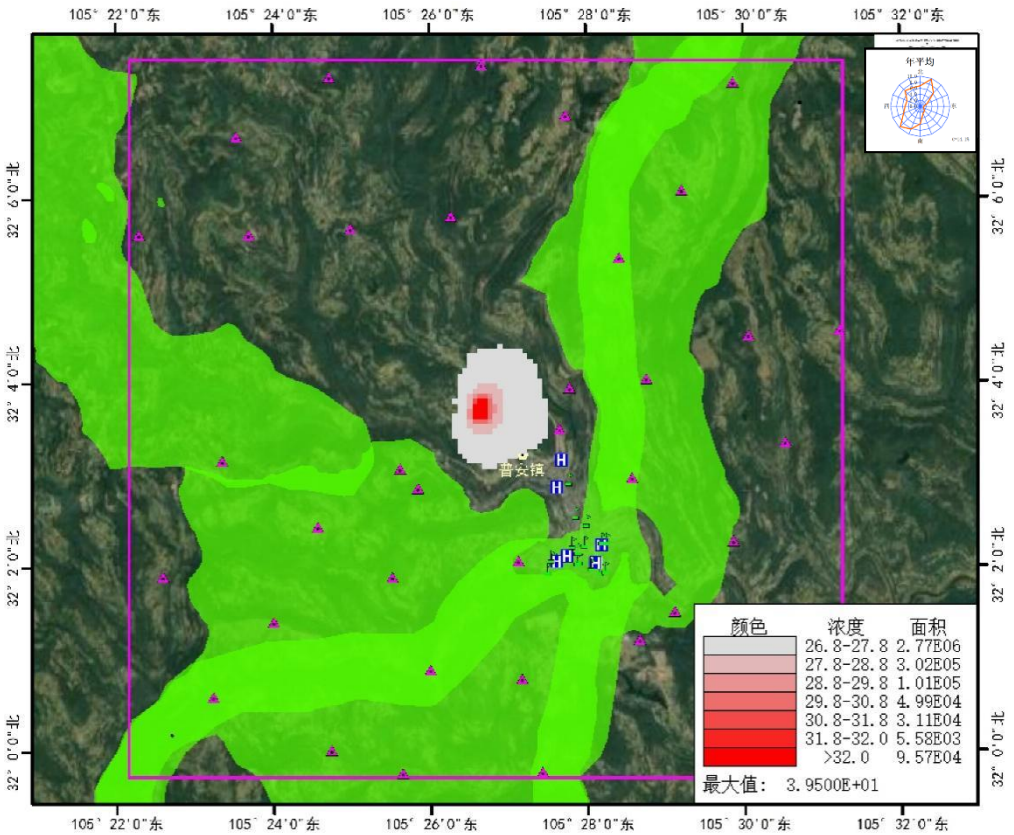


图6.2-40　$PM_{2.5}$ 叠加情景年均浓度分布图

（5）NOx

由预测结果可知，本项目叠加在建拟建源及背景值后，周边地区各敏感点 NOx 的落地浓度均满足环境质量标准。

表6.2-58　叠加情景敏感点 NOx 最大小时平均浓度预测结果表（一类区敏感点最大日平均浓度，浓度单位：μg/m³）

序号	名称	贡献值	占标率/%	现状浓度	叠加后浓度	占标率/%	达标情况
1	光荣村	2.254	0.90	89	91.254	36.5	达标
2	丰光村	1.7125	0.69	89	90.7125	36.28	达标
3	皇柏村（一类区）	2.4608	0.98	91	93.4608	37.38	达标
4	中坪村（一类区）	3.7858	1.51	91	94.7858	37.91	达标
5	清凉村（一类区）	2.8703	1.15	91	93.8703	37.55	达标
6	剑坪村	3.1731	1.27	89	92.1731	36.87	达标
7	松林村（一类区）	3.2217	1.29	91	94.2217	37.69	达标
8	城东村（一类区）	2.5509	1.02	91	93.5509	37.42	达标
9	剑西村（一类区）	4.945	1.98	91	95.945	38.38	达标
10	双剑村（一类区）	4.4749	1.79	91	95.4749	38.19	达标
11	闻溪村	2.6414	1.06	89	91.6414	36.66	达标
12	红双村（一类区）	4.5756	1.83	91	95.5756	38.23	达标
13	剑北村（一类区）	9.0242	3.61	91	100.0242	40.01	达标
14	剑公村（一类区）	5.6086	2.24	91	96.6086	38.64	达标
15	柳垭村（一类区）	3.748	1.50	91	94.748	37.90	达标
16	大湾村	2.446	0.98	89	91.446	36.58	达标
17	城北村	7.7632	3.11	89	96.7632	38.71	达标
18	龙凤村（一类区）	4.401	1.76	91	95.401	38.16	达标
19	水池村	3.0557	1.22	89	92.0557	36.82	达标
20	飞凤村（一类区）	4.357	1.74	91	95.357	38.14	达标
21	明兴村	2.535	1.01	89	91.535	36.61	达标
22	孤玉村	3.7016	1.48	89	92.7016	37.08	达标
23	星光村	3.6617	1.46	89	92.6617	37.06	达标
24	亮垭村（一类区）	2.8036	1.12	91	93.8036	37.52	达标
25	水井岩村	1.8977	0.76	89	90.8977	36.36	达标
26	民主村	2.9817	1.19	89	91.9817	36.79	达标
27	新科职业技校（一类区）	4.0743	1.63	91	95.0743	38.03	达标
28	普安镇双剑村卫生站（一类区）	3.9238	1.57	91	94.9238	37.97	达标
29	科龙职业技校（一类区）	4.0533	1.62	91	95.0533	38.02	达标
30	剑阁信息技术职业学校（一类区）	3.9636	1.59	91	94.9636	37.99	达标
31	英才幼儿园（一类区）	3.7419	1.50	91	94.7419	37.90	达标
32	普安幼儿园（一类区）	3.7238	1.49	91	94.7238	37.89	达标
33	博爱幼儿园（一类区）	3.3903	1.36	91	94.3903	37.76	达标
34	剑阁县普安镇医院（一类区）	3.5026	1.40	91	94.5026	37.80	达标
35	剑阁县实验学校（一类区）	3.5303	1.41	91	94.5303	37.81	达标

序号	名称	贡献值	占标率/%	现状浓度	叠加后浓度	占标率/%	达标情况
36	剑阁县中医院（一类区）	3.7265	1.49	91	94.7265	37.89	达标
37	名门贵族幼儿园（一类区）	3.7746	1.51	91	94.7746	37.91	达标
38	苗苗幼儿园（一类区）	4.3958	1.76	91	95.3958	38.16	达标
39	普安幼儿园	4.8378	1.94	89	93.8378	37.54	达标
40	剑阁友好医院	6.013	2.41	89	95.013	38.01	达标
41	剑阁县普安小学（一类区）	3.973	1.59	91	94.973	37.99	达标
42	四川省剑阁中学（一类区）	3.8892	1.56	91	94.8892	37.96	达标
43	剑阁县锐博职业技术学校（一类区）	4.0066	1.60	91	95.0066	38.00	达标
44	剑阁县南禅小学（一类区）	4.2942	1.72	91	95.2942	38.12	达标
45	剑阁县文峰中学（一类区）	3.343	1.34	91	94.343	37.74	达标
46	剑阁县人民医院普安院区（一类区）	3.8389	1.54	91	94.8389	37.94	达标
47	剑阁县普安中学（一类区）	4.2691	1.71	91	95.2691	38.11	达标
48	剑州中学	5.774	2.31	89	94.774	37.91	达标
49	剑阁县妇女儿童医院	6.4702	2.59	89	95.4702	38.19	达标
50	五星村	13.4555	5.38	89	102.4555	40.98	达标
51	青碑村（一类区）	7.4255	2.97	91	98.4255	39.37	达标
52	碑梁村	6.5619	2.62	89	95.5619	38.22	达标
53	普安镇场镇	9.2513	3.70	89	98.2513	39.3	达标
54	锯山村	2.4891	1.00	89	91.4891	36.6	达标
55	江东村（一类区）	2.128	0.85	91	93.128	37.25	达标
56	盐井村（一类区）	1.9645	0.79	91	92.9645	37.19	达标
57	联合村（一类区）	2.1926	0.88	91	93.1926	37.28	达标
58	石庙村	2.3502	0.94	89	91.3502	36.54	达标
59	繁荣村	2.1728	0.87	89	91.1728	36.47	达标
60	新华村	2.7302	1.09	89	91.7302	36.69	达标
61	石桥村	2.358	0.94	89	91.358	36.54	达标
62	七里村（一类区）	2.1122	0.84	91	93.1122	37.24	达标

表6.2-59　叠加情景敏感点 NOx 最大日平均浓度预测结果表（浓度单位：μg/m³）

序号	名称	贡献值	占标率/%	现状浓度	叠加后浓度	占标率/%	达标情况
1	光荣村	0.4789	0.48	49	49.4789	49.4789	达标
2	丰光村	0.3555	0.36	49	49.3555	49.3555	达标
3	皇柏村（一类区）	0.2255	0.23	40	40.2255	40.2255	达标
4	中坪村（一类区）	0.6926	0.69	40	40.6926	40.6926	达标
5	清凉村（一类区）	0.7591	0.76	40	40.7591	40.7591	达标
6	剑坪村	0.708	0.71	49	49.708	49.708	达标
7	松林村（一类区）	0.3002	0.30	40	40.3002	40.3002	达标
8	城东村（一类区）	0.5423	0.54	40	40.5423	40.5423	达标
9	剑西村（一类区）	0.8077	0.81	40	40.8077	40.8077	达标
10	双剑村（一类区）	0.9641	0.96	40	40.9641	40.9641	达标
11	闻溪村	0.7043	0.70	49	49.7043	49.7043	达标
12	红双村（一类区）	0.3803	0.38	40	40.3803	40.3803	达标
13	剑北村（一类区）	1.2528	1.25	40	41.2528	41.2528	达标
14	剑公村（一类区）	1.2933	1.29	40	41.2933	41.2933	达标
15	柳垭村（一类区）	0.2243	0.22	40	40.2243	40.2243	达标
16	大湾村	0.5674	0.57	49	49.5674	49.5674	达标

序号	名称	贡献值	占标率/%	现状浓度	叠加后浓度	占标率/%	达标情况
17	城北村	1.8024	1.80	49	50.8024	50.8024	达标
18	龙凤村（一类区）	1.1217	1.12	40	41.1217	41.1217	达标
19	水池村	0.5739	0.57	49	49.5739	49.5739	达标
20	飞凤村（一类区）	0.7937	0.79	40	40.7937	40.7937	达标
21	明兴村	0.2992	0.30	49	49.2992	49.2992	达标
22	孤玉村	0.2378	0.24	49	49.2378	49.2378	达标
23	星光村	0.5178	0.52	49	49.5178	49.5178	达标
24	亮垭村（一类区）	0.5793	0.58	40	40.5793	40.5793	达标
25	水井岩村	0.1648	0.16	49	49.1648	49.1648	达标
26	民主村	0.4527	0.45	49	49.4527	49.4527	达标
27	新科职业技校（一类区）	0.9439	0.94	40	40.9439	40.9439	达标
28	普安镇双剑村卫生站（一类区）	0.9102	0.91	40	40.9102	40.9102	达标
29	科龙职业技校（一类区）	0.8608	0.86	40	40.8608	40.8608	达标
30	剑阁信息技术职业学校（一类区）	0.9821	0.98	40	40.9821	40.9821	达标
31	英才幼儿园（一类区）	0.9199	0.92	40	40.9199	40.9199	达标
32	普安幼儿园（一类区）	0.9146	0.91	40	40.9146	40.9146	达标
33	博爱幼儿园（一类区）	0.8277	0.83	40	40.8277	40.8277	达标
34	剑阁县普安镇医院（一类区）	0.8605	0.86	40	40.8605	40.8605	达标
35	剑阁县实验学校（一类区）	0.8648	0.86	40	40.8648	40.8648	达标
36	剑阁县中医院（一类区）	0.8779	0.88	40	40.8779	40.8779	达标
37	名门贵族幼儿园（一类区）	0.8545	0.85	40	40.8545	40.8545	达标
38	苗苗幼儿园（一类区）	1.0235	1.02	40	41.0235	41.0235	达标
39	普安幼儿园	1.1446	1.14	49	50.1446	50.1446	达标
40	剑阁友好医院	1.455	1.46	49	50.455	50.455	达标
41	剑阁县普安小学（一类区）	0.9897	0.99	40	40.9897	40.9897	达标
42	四川省剑阁中学（一类区）	0.8889	0.89	40	40.8889	40.8889	达标
43	剑阁县锐博职业技术学校（一类区）	1.0012	1.00	40	41.0012	41.0012	达标
44	剑阁县南禅小学（一类区）	0.9593	0.96	40	40.9593	40.9593	达标
45	剑阁县文峰中学（一类区）	0.8191	0.82	40	40.8191	40.8191	达标
46	剑阁县人民医院普安院区（一类区）	0.9573	0.96	40	40.9573	40.9573	达标
47	剑阁县普安中学（一类区）	1.074	1.07	40	41.074	41.074	达标
48	剑州中学	1.4044	1.40	49	50.4044	50.4044	达标
49	剑阁县妇女儿童医院	1.8521	1.85	49	50.8521	50.8521	达标
50	五星村	3.4937	3.49	49	52.4937	52.4937	达标
51	青碑村（一类区）	0.7302	0.73	40	40.7302	40.7302	达标
52	碑梁村	1.8016	1.80	49	50.8016	50.8016	达标
53	普安镇场镇	2.4579	2.46	49	51.4579	51.4579	达标
54	锯山村	0.5014	0.50	49	49.5014	49.5014	达标
55	江东村（一类区）	0.4109	0.41	40	40.4109	40.4109	达标
56	盐井村（一类区）	0.5637	0.56	40	40.5637	40.5637	达标
57	联合村（一类区）	0.4246	0.42	40	40.4246	40.4246	达标
58	石庙村	0.1944	0.19	49	49.1944	49.1944	达标
59	繁荣村	0.2779	0.28	49	49.2779	49.2779	达标
60	新华村	0.4235	0.42	49	49.4235	49.4235	达标
61	石桥村	0.237	0.24	49	49.237	49.237	达标

序号	名称	贡献值	占标率/%	现状浓度	叠加后浓度	占标率/%	达标情况
62	七里村（一类区）	0.3839	0.38	40	40.3839	40.3839	达标

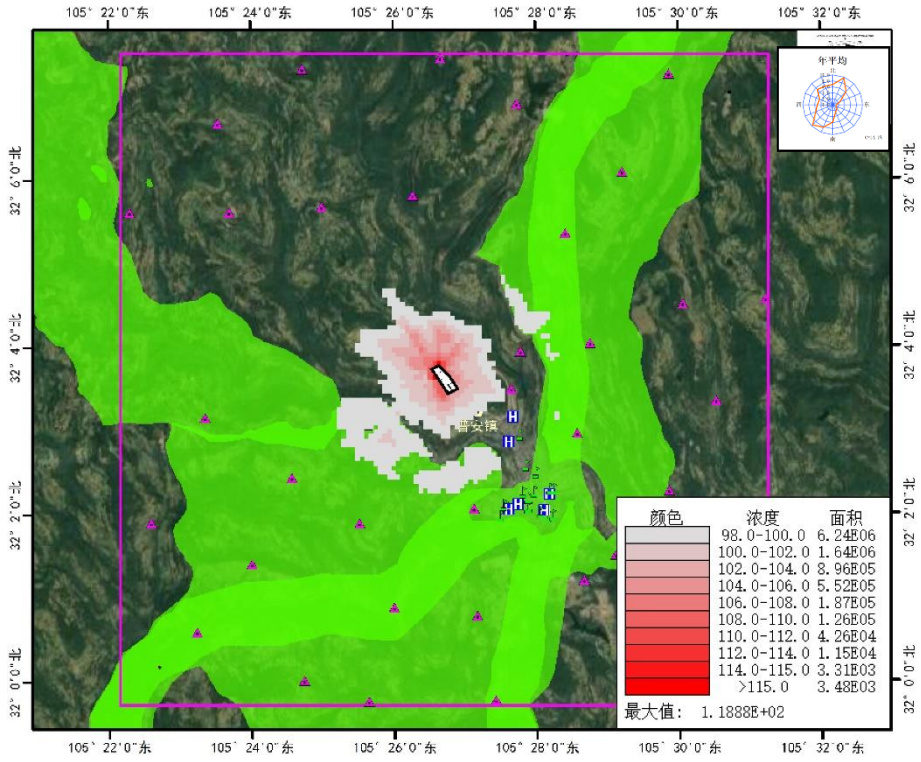


图6.2-41　NOx 叠加情景最大小时浓度分布图

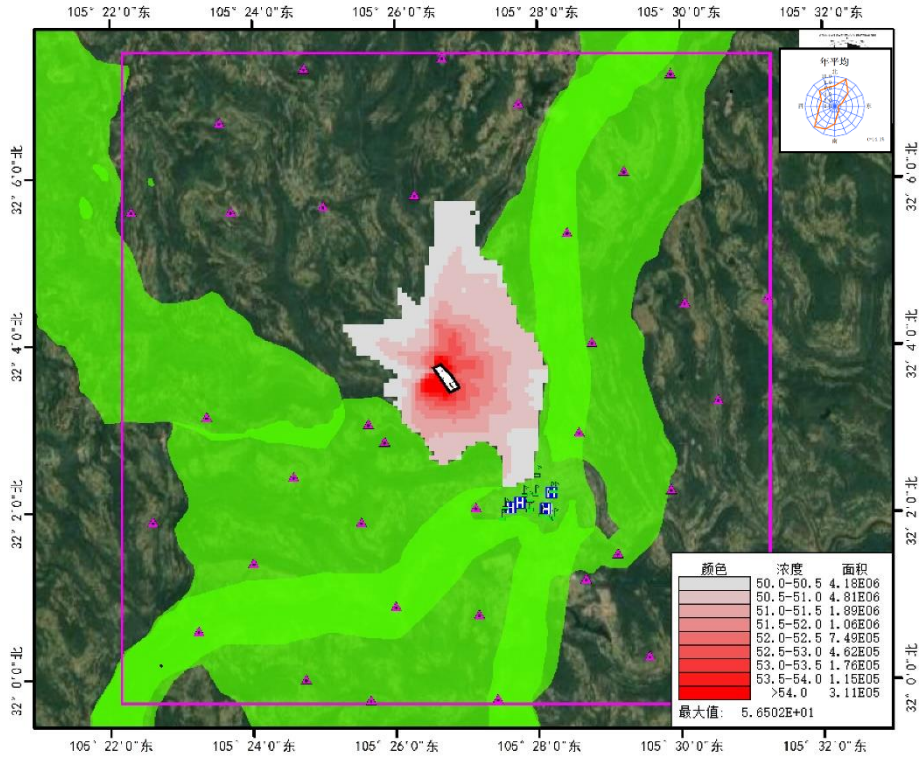


图6.2-42　NOx 叠加情景最大日均浓度分布图

（6）TSP

由预测结果可知，本项目叠加在建拟建源及背景值后，周边地区各敏感点 TSP 的落地浓度均满足环境质量标准。

表6.2-60　叠加情景敏感点 TSP 最大日平均浓度预测结果表（浓度单位：μg/m³）

序号	名称	贡献值	占标率/%	现状浓度	叠加后浓度	占标率/%	达标情况
1	光荣村	0.2363	0.08	126	126.2363	42.08	达标
2	丰光村	0.1789	0.06	126	126.1789	42.06	达标
3	皇柏村（一类区）	0.0943	0.08	98	98.0943	81.75	达标
4	中坪村（一类区）	0.3615	0.30	98	98.3615	81.97	达标
5	清凉村（一类区）	0.4282	0.36	98	98.4282	82.02	达标
6	剑坪村	0.3768	0.13	126	126.3768	42.13	达标
7	松林村（一类区）	0.1374	0.11	98	98.1374	81.78	达标
8	城东村（一类区）	0.3051	0.25	98	98.3051	81.92	达标
9	剑西村（一类区）	0.4404	0.37	98	98.4404	82.03	达标
10	双剑村（一类区）	0.6672	0.56	98	98.6672	82.22	达标
11	闻溪村	0.3934	0.13	126	126.3934	42.13	达标
12	红双村（一类区）	0.2306	0.19	98	98.2306	81.86	达标
13	剑北村（一类区）	0.9067	0.76	98	98.9067	82.42	达标
14	剑公村（一类区）	1.0122	0.84	98	99.0122	82.51	达标
15	柳垭村（一类区）	0.1498	0.12	98	98.1498	81.79	达标
16	大湾村	0.2991	0.10	126	126.2991	42.1	达标
17	城北村	1.9936	0.66	126	127.9936	42.66	达标
18	龙凤村（一类区）	0.8851	0.74	98	98.8851	82.4	达标
19	水池村	0.2696	0.09	126	126.2696	42.09	达标
20	飞凤村（一类区）	0.6079	0.51	98	98.6079	82.17	达标
21	明兴村	0.2179	0.07	126	126.2179	42.07	达标
22	孤玉村	0.1717	0.06	126	126.1717	42.06	达标
23	星光村	0.328	0.11	126	126.328	42.11	达标
24	亮垭村（一类区）	0.3361	0.28	98	98.3361	81.95	达标
25	水井岩村	0.0973	0.03	126	126.0973	42.03	达标
26	民主村	0.3216	0.11	126	126.3216	42.11	达标
27	新科职业技校（一类区）	0.6345	0.53	98	98.6345	82.2	达标
28	普安镇双剑村卫生站（一类区）	0.6012	0.50	98	98.6012	82.17	达标
29	科龙职业技校（一类区）	0.6066	0.51	98	98.6066	82.17	达标
30	剑阁信息技术职业学校（一类区）	0.5923	0.49	98	98.5923	82.16	达标
31	英才幼儿园（一类区）	0.5529	0.46	98	98.5529	82.13	达标
32	普安幼儿园（一类区）	0.5435	0.45	98	98.5435	82.12	达标
33	博爱幼儿园（一类区）	0.4996	0.42	98	98.4996	82.08	达标
34	剑阁县普安镇医院（一类区）	0.5261	0.44	98	98.5261	82.11	达标
35	剑阁县实验学校（一类区）	0.5219	0.43	98	98.5219	82.1	达标
36	剑阁县中医院（一类区）	0.57	0.48	98	98.57	82.14	达标
37	名门贵族幼儿园（一类区）	0.5675	0.47	98	98.5675	82.14	达标
38	苗苗幼儿园（一类区）	0.7228	0.60	98	98.7228	82.27	达标

序号	名称	贡献值	占标率/%	现状浓度	叠加后浓度	占标率/%	达标情况
39	普安幼儿园	0.8412	0.28	126	126.8412	42.28	达标
40	剑阁友好医院	1.2443	0.41	126	127.2443	42.41	达标
41	剑阁县普安小学（一类区）	0.6465	0.54	98	98.6465	82.21	达标
42	四川省剑阁中学（一类区）	0.5943	0.50	98	98.5943	82.16	达标
43	剑阁县锐博职业技术学校（一类区）	0.6295	0.52	98	98.6295	82.19	达标
44	剑阁县南禅小学（一类区）	0.6675	0.56	98	98.6675	82.22	达标
45	剑阁县文峰中学（一类区）	0.5018	0.42	98	98.5018	82.08	达标
46	剑阁县人民医院普安院区（一类区）	0.5663	0.47	98	98.5663	82.14	达标
47	剑阁县普安中学（一类区）	0.6925	0.58	98	98.6925	82.24	达标
48	剑州中学	1.1043	0.37	126	127.1043	42.37	达标
49	剑阁县妇女儿童医院	1.6621	0.55	126	127.6621	42.55	达标
50	五星村	11.9165	3.97	126	137.9165	45.97	达标
51	青碑村（一类区）	0.5365	0.45	98	98.5365	82.11	达标
52	碑梁村	1.934	0.64	126	127.934	42.64	达标
53	普安镇场镇	2.9067	0.97	126	128.9067	42.97	达标
54	锯山村	0.2798	0.09	126	126.2798	42.09	达标
55	江东村（一类区）	0.1944	0.16	98	98.1944	81.83	达标
56	盐井村（一类区）	0.2661	0.22	98	98.2661	81.89	达标
57	联合村（一类区）	0.1492	0.12	98	98.1492	81.79	达标
58	石庙村	0.0832	0.03	126	126.0832	42.03	达标
59	繁荣村	0.178	0.06	126	126.178	42.06	达标
60	新华村	0.276	0.09	126	126.276	42.09	达标
61	石桥村	0.1427	0.05	126	126.1427	42.05	达标
62	七里村（一类区）	0.1678	0.14	98	98.1678	81.81	达标

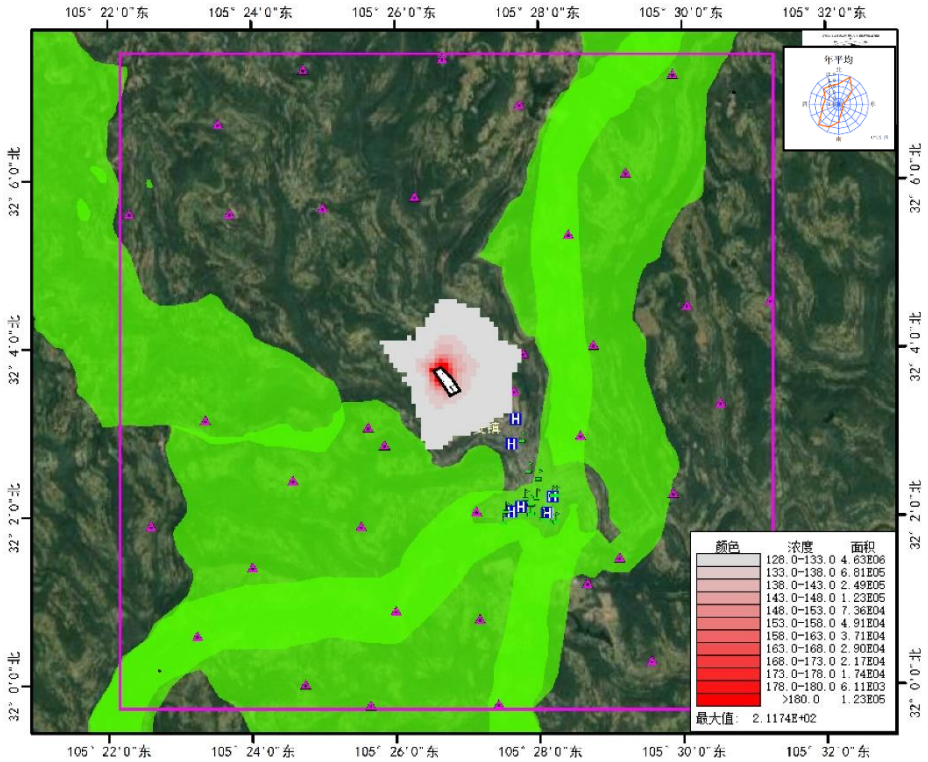


图6.2-43　TSP 叠加情景最大日均浓度分布图

（7）氟化物

由预测结果可知，本项目叠加在建拟建源及背景值后，周边地区各敏感点氟化物的落地浓度均满足环境质量标准。

表6.2-61　叠加情景敏感点氟化物最大小时平均浓度预测结果表（浓度单位：μg/m³）

序号	名称	贡献值	占标率/%	现状浓度	叠加后浓度	占标率/%	达标情况
1	光荣村	0.0459	0.23	1.5	1.5459	7.73	达标
2	丰光村	0.0392	0.20	1.5	1.5392	7.70	达标
3	皇柏村（一类区）	0.0491	0.25	1.6	1.6491	8.25	达标
4	中坪村（一类区）	0.0757	0.38	1.6	1.6757	8.38	达标
5	清凉村（一类区）	0.0583	0.29	1.6	1.6583	8.29	达标
6	剑坪村	0.0609	0.30	1.5	1.5609	7.80	达标
7	松林村（一类区）	0.0626	0.31	1.6	1.6626	8.31	达标
8	城东村（一类区）	0.0555	0.28	1.6	1.6555	8.28	达标
9	剑西村（一类区）	0.0882	0.44	1.6	1.6882	8.44	达标
10	双剑村（一类区）	0.0895	0.45	1.6	1.6895	8.45	达标
11	闻溪村	0.0573	0.29	1.5	1.5573	7.79	达标
12	红双村（一类区）	0.0843	0.42	1.6	1.6843	8.42	达标
13	剑北村（一类区）	0.1495	0.75	1.6	1.7495	8.75	达标
14	剑公村（一类区）	0.1022	0.51	1.6	1.7022	8.51	达标
15	柳垭村（一类区）	0.0715	0.36	1.6	1.6715	8.36	达标
16	大湾村	0.0518	0.26	1.5	1.5518	7.76	达标
17	城北村	0.152	0.76	1.5	1.652	8.26	达标
18	龙凤村（一类区）	0.0835	0.42	1.6	1.6835	8.42	达标
19	水池村	0.0627	0.31	1.5	1.5627	7.81	达标
20	飞凤村（一类区）	0.0936	0.47	1.6	1.6936	8.47	达标
21	明兴村	0.0542	0.27	1.5	1.5542	7.77	达标
22	孤玉村	0.0751	0.38	1.5	1.5751	7.88	达标
23	星光村	0.0754	0.38	1.5	1.5754	7.88	达标
24	亮垭村（一类区）	0.0649	0.32	1.6	1.6649	8.32	达标
25	水井岩村	0.0441	0.22	1.5	1.5441	7.72	达标
26	民主村	0.0615	0.31	1.5	1.5615	7.81	达标
27	新科职业技校（一类区）	0.085	0.43	1.6	1.685	8.43	达标
28	普安镇双剑村卫生站（一类区）	0.0819	0.41	1.6	1.6819	8.41	达标
29	科龙职业技校（一类区）	0.0853	0.43	1.6	1.6853	8.43	达标
30	剑阁信息技术职业学校（一类区）	0.077	0.39	1.6	1.677	8.39	达标
31	英才幼儿园（一类区）	0.0718	0.36	1.6	1.6718	8.36	达标
32	普安幼儿园（一类区）	0.0718	0.36	1.6	1.6718	8.36	达标

序号	名称	贡献值	占标率/%	现状浓度	叠加后浓度	占标率/%	达标情况
33	博爱幼儿园（一类区）	0.0669	0.33	1.6	1.6669	8.33	达标
34	剑阁县普安镇医院（一类区）	0.0686	0.34	1.6	1.6686	8.34	达标
35	剑阁县实验学校（一类区）	0.0683	0.34	1.6	1.6683	8.34	达标
36	剑阁县中医院（一类区）	0.0758	0.38	1.6	1.6758	8.38	达标
37	名门贵族幼儿园（一类区）	0.077	0.39	1.6	1.677	8.39	达标
38	苗苗幼儿园（一类区）	0.0869	0.43	1.6	1.6869	8.43	达标
39	普安幼儿园	0.0941	0.47	1.5	1.5941	7.97	达标
40	剑阁友好医院	0.1114	0.56	1.5	1.6114	8.06	达标
41	剑阁县普安小学（一类区）	0.0761	0.38	1.6	1.6761	8.38	达标
42	四川省剑阁中学（一类区）	0.079	0.40	1.6	1.679	8.40	达标
43	剑阁县锐博职业技术学校（一类区）	0.0764	0.38	1.6	1.6764	8.38	达标
44	剑阁县南禅小学（一类区）	0.0888	0.44	1.6	1.6888	8.44	达标
45	剑阁县文峰中学（一类区）	0.0665	0.33	1.6	1.6665	8.33	达标
46	剑阁县人民医院普安院区（一类区）	0.0766	0.38	1.6	1.6766	8.38	达标
47	剑阁县普安中学（一类区）	0.0813	0.41	1.6	1.6813	8.41	达标
48	剑州中学	0.1062	0.53	1.5	1.6062	8.03	达标
49	剑阁县妇女儿童医院	0.1238	0.62	1.5	1.6238	8.12	达标
50	五星村	0.2096	1.05	1.5	1.7096	8.55	达标
51	青碑村（一类区）	0.1284	0.64	1.6	1.7284	8.64	达标
52	碑梁村	0.1196	0.60	1.5	1.6196	8.10	达标
53	普安镇场镇	0.1475	0.74	1.5	1.6475	8.24	达标
54	锯山村	0.0493	0.25	1.5	1.5493	7.75	达标
55	江东村（一类区）	0.0467	0.23	1.6	1.6467	8.23	达标
56	盐井村（一类区）	0.0426	0.21	1.6	1.6426	8.21	达标
57	联合村（一类区）	0.0468	0.23	1.6	1.6468	8.23	达标
58	石庙村	0.0459	0.23	1.5	1.5459	7.73	达标
59	繁荣村	0.0476	0.24	1.5	1.5476	7.74	达标
60	新华村	0.0566	0.28	1.5	1.5566	7.78	达标
61	石桥村	0.0504	0.25	1.5	1.5504	7.75	达标
62	七里村（一类区）	0.0431	0.22	1.6	1.6431	8.22	达标

表6.2-62　叠加情景敏感点氟化物最大日平均浓度预测结果表（浓度单位：μg/m³）

序号	名称	贡献值	占标率/%	现状浓度	叠加后浓度	占标率/%	达标情况
1	光荣村	0.0102	0.15	0.46	0.4702	6.72	达标

序号	名称	贡献值	占标率/%	现状浓度	叠加后浓度	占标率/%	达标情况
2	丰光村	0.0075	0.11	0.46	0.4675	6.68	达标
3	皇柏村（一类区）	0.0052	0.07	0.46	0.4652	6.65	达标
4	中坪村（一类区）	0.0151	0.22	0.46	0.4751	6.79	达标
5	清凉村（一类区）	0.0164	0.23	0.46	0.4764	6.81	达标
6	剑坪村	0.0143	0.20	0.46	0.4743	6.78	达标
7	松林村（一类区）	0.0068	0.10	0.46	0.4668	6.67	达标
8	城东村（一类区）	0.0114	0.16	0.46	0.4714	6.73	达标
9	剑西村（一类区）	0.0158	0.23	0.46	0.4758	6.8	达标
10	双剑村（一类区）	0.0201	0.29	0.46	0.4801	6.86	达标
11	闻溪村	0.0135	0.19	0.46	0.4735	6.76	达标
12	红双村（一类区）	0.0086	0.12	0.46	0.4686	6.69	达标
13	剑北村（一类区）	0.0215	0.31	0.46	0.4815	6.88	达标
14	剑公村（一类区）	0.0226	0.32	0.46	0.4826	6.89	达标
15	柳垭村（一类区）	0.0049	0.07	0.46	0.4649	6.64	达标
16	大湾村	0.0119	0.17	0.46	0.4719	6.74	达标
17	城北村	0.0277	0.40	0.46	0.4877	6.97	达标
18	龙凤村（一类区）	0.0209	0.30	0.46	0.4809	6.87	达标
19	水池村	0.012	0.17	0.46	0.472	6.74	达标
20	飞凤村（一类区）	0.0157	0.22	0.46	0.4757	6.8	达标
21	明兴村	0.0061	0.09	0.46	0.4661	6.66	达标
22	孤玉村	0.005	0.07	0.46	0.465	6.64	达标
23	星光村	0.0098	0.14	0.46	0.4698	6.71	达标
24	亮垭村（一类区）	0.0121	0.17	0.46	0.4721	6.74	达标
25	水井岩村	0.0036	0.05	0.46	0.4636	6.62	达标
26	民主村	0.0085	0.12	0.46	0.4685	6.69	达标
27	新科职业技校（一类区）	0.0193	0.28	0.46	0.4793	6.85	达标
28	普安镇双剑村卫生站（一类区）	0.0186	0.27	0.46	0.4786	6.84	达标
29	科龙职业技校（一类区）	0.0177	0.25	0.46	0.4777	6.82	达标
30	剑阁信息技术职业学校（一类区）	0.0196	0.28	0.46	0.4796	6.85	达标
31	英才幼儿园（一类区）	0.0184	0.26	0.46	0.4784	6.83	达标
32	普安幼儿园（一类区）	0.0183	0.26	0.46	0.4783	6.83	达标
33	博爱幼儿园（一类区）	0.0167	0.24	0.46	0.4767	6.81	达标
34	剑阁县普安镇医院（一类区）	0.0172	0.25	0.46	0.4772	6.82	达标
35	剑阁县实验学校（一类区）	0.0174	0.25	0.46	0.4774	6.82	达标
36	剑阁县中医院（一类区）	0.0171	0.24	0.46	0.4771	6.82	达标
37	名门贵族幼儿园（一类区）	0.0165	0.24	0.46	0.4765	6.81	达标
38	苗苗幼儿园（一类区）	0.0191	0.27	0.46	0.4791	6.84	达标
39	普安幼儿园	0.021	0.30	0.46	0.481	6.87	达标
40	剑阁友好医院	0.0245	0.35	0.46	0.4845	6.92	达标
41	剑阁县普安小学（一类区）	0.0191	0.27	0.46	0.4791	6.84	达标
42	四川省剑阁中学（一类区）	0.0171	0.24	0.46	0.4771	6.82	达标
43	剑阁县锐博职业技术学校（一类区）	0.0197	0.28	0.46	0.4797	6.85	达标
44	剑阁县南禅小学（一类区）	0.0196	0.28	0.46	0.4796	6.85	达标
45	剑阁县文峰中学（一类区）	0.0165	0.24	0.46	0.4765	6.81	达标
46	剑阁县人民医院普安院区（一类区）	0.0193	0.28	0.46	0.4793	6.85	达标

序号	名称	贡献值	占标率/%	现状浓度	叠加后浓度	占标率/%	达标情况
47	剑阁县普安中学（一类区）	0.021	0.30	0.46	0.481	6.87	达标
48	剑州中学	0.0224	0.32	0.46	0.4824	6.89	达标
49	剑阁县妇女儿童医院	0.0277	0.40	0.46	0.4877	6.97	达标
50	五星村	0.0417	0.60	0.46	0.5017	7.17	达标
51	青碑村（一类区）	0.0148	0.21	0.46	0.4748	6.78	达标
52	碑梁村	0.0298	0.43	0.46	0.4898	7	达标
53	普安镇场镇	0.0323	0.46	0.46	0.4923	7.03	达标
54	锯山村	0.0102	0.15	0.46	0.4702	6.72	达标
55	江东村（一类区）	0.0096	0.14	0.46	0.4696	6.71	达标
56	盐井村（一类区）	0.0126	0.18	0.46	0.4726	6.75	达标
57	联合村（一类区）	0.0095	0.14	0.46	0.4695	6.71	达标
58	石庙村	0.0044	0.06	0.46	0.4644	6.63	达标
59	繁荣村	0.0062	0.09	0.46	0.4662	6.66	达标
60	新华村	0.0082	0.12	0.46	0.4682	6.69	达标
61	石桥村	0.005	0.07	0.46	0.465	6.64	达标
62	七里村（一类区）	0.0082	0.12	0.46	0.4682	6.69	达标

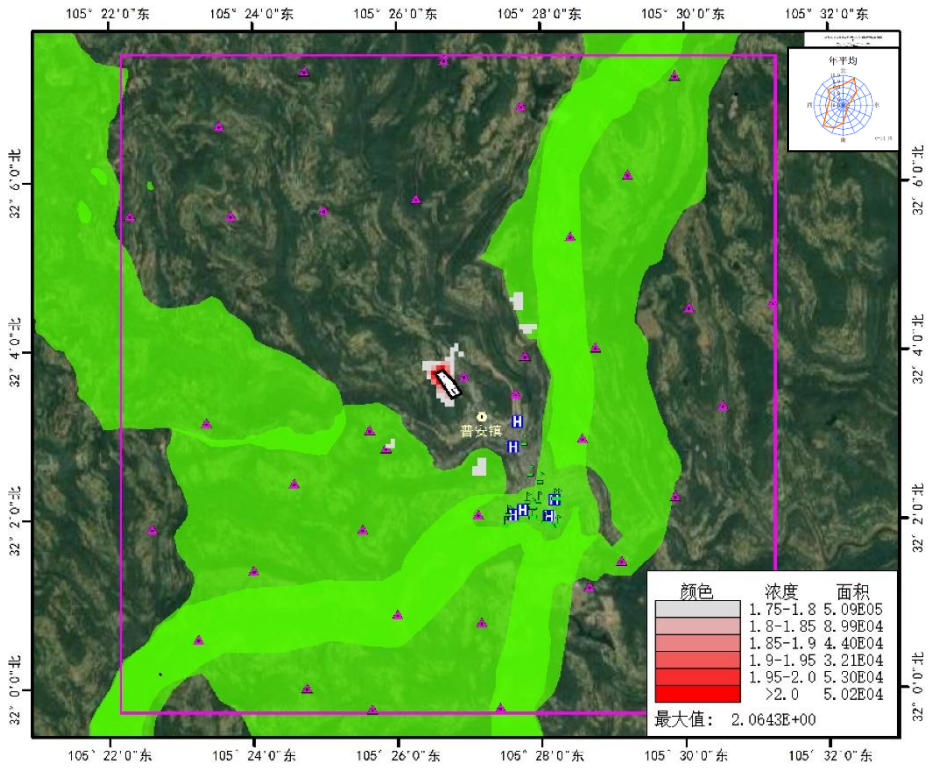


图6.2-44　氟化物叠加情景最大小时浓度分布图

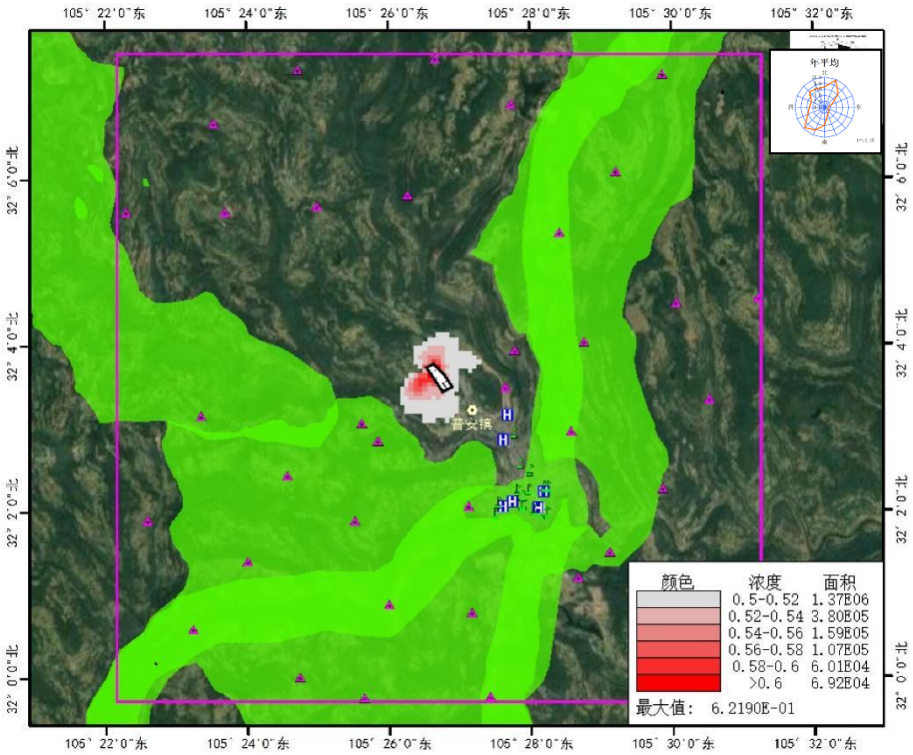


图6.2-45　氟化物叠加情景最大日均浓度分布图

（8）HCl

由预测结果可知，本项目叠加在建拟建源及背景值后，周边地区各敏感点 HCl 的落地浓度均满足环境质量标准。

表6.2-63　叠加情景敏感点 HCl 最大小时平均浓度预测结果表（浓度单位：μg/m³）

序号	名称	贡献值	占标率/%	现状浓度	叠加后浓度	占标率/%	达标情况
1	光荣村	0.1993	0.40	12	12.1993	24.40	达标
2	丰光村	0.1675	0.34	12	12.1675	24.34	达标
3	皇柏村（一类区）	0.2143	0.43	12	12.2143	24.43	达标
4	中坪村（一类区）	0.3332	0.67	12	12.3332	24.67	达标
5	清凉村（一类区）	0.2529	0.51	12	12.2529	24.51	达标
6	剑坪村	0.2665	0.53	12	12.2665	24.53	达标
7	松林村（一类区）	0.2739	0.55	12	12.2739	24.55	达标
8	城东村（一类区）	0.2394	0.48	12	12.2394	24.48	达标
9	剑西村（一类区）	0.393	0.79	12	12.393	24.79	达标
10	双剑村（一类区）	0.3925	0.79	12	12.3925	24.79	达标
11	闻溪村	0.2488	0.50	12	12.2488	24.50	达标
12	红双村（一类区）	0.3721	0.74	12	12.3721	24.74	达标
13	剑北村（一类区）	0.6774	1.35	12	12.6774	25.35	达标
14	剑公村（一类区）	0.4523	0.90	12	12.4523	24.90	达标
15	柳垭村（一类区）	0.3154	0.63	12	12.3154	24.63	达标
16	大湾村	0.2244	0.45	12	12.2244	24.45	达标

序号	名称	贡献值	占标率/%	现状浓度	叠加后浓度	占标率/%	达标情况
17	城北村	0.6918	1.38	12	12.6918	25.38	达标
18	龙凤村（一类区）	0.3675	0.74	12	12.3675	24.74	达标
19	水池村	0.2749	0.55	12	12.2749	24.55	达标
20	飞凤村（一类区）	0.4083	0.82	12	12.4083	24.82	达标
21	明兴村	0.2356	0.47	12	12.2356	24.47	达标
22	孤玉村	0.3235	0.65	12	12.3235	24.65	达标
23	星光村	0.328	0.66	12	12.328	24.66	达标
24	亮垭村（一类区）	0.2796	0.56	12	12.2796	24.56	达标
25	水井岩村	0.1912	0.38	12	12.1912	24.38	达标
26	民主村	0.2686	0.54	12	12.2686	24.54	达标
27	新科职业技校（一类区）	0.3747	0.75	12	12.3747	24.75	达标
28	普安镇双剑村卫生站（一类区）	0.3607	0.72	12	12.3607	24.72	达标
29	科龙职业技校（一类区）	0.3762	0.75	12	12.3762	24.75	达标
30	剑阁信息技术职业学校（一类区）	0.3376	0.68	12	12.3376	24.68	达标
31	英才幼儿园（一类区）	0.3133	0.63	12	12.3133	24.63	达标
32	普安幼儿园（一类区）	0.3136	0.63	12	12.3136	24.63	达标
33	博爱幼儿园（一类区）	0.2926	0.59	12	12.2926	24.59	达标
34	剑阁县普安镇医院（一类区）	0.3003	0.60	12	12.3003	24.60	达标
35	剑阁县实验学校（一类区）	0.2988	0.60	12	12.2988	24.60	达标
36	剑阁县中医院（一类区）	0.3298	0.66	12	12.3298	24.66	达标
37	名门贵族幼儿园（一类区）	0.3356	0.67	12	12.3356	24.67	达标
38	苗苗幼儿园（一类区）	0.3805	0.76	12	12.3805	24.76	达标
39	普安幼儿园	0.4133	0.83	12	12.4133	24.83	达标
40	剑阁友好医院	0.4948	0.99	12	12.4948	24.99	达标
41	剑阁县普安小学（一类区）	0.3341	0.67	12	12.3341	24.67	达标
42	四川省剑阁中学（一类区）	0.3444	0.69	12	12.3444	24.69	达标
43	剑阁县锐博职业技术学校（一类区）	0.335	0.67	12	12.335	24.67	达标
44	剑阁县南禅小学（一类区）	0.392	0.78	12	12.392	24.78	达标
45	剑阁县文峰中学（一类区）	0.2907	0.58	12	12.2907	24.58	达标
46	剑阁县人民医院普安院区（一类区）	0.3357	0.67	12	12.3357	24.67	达标
47	剑阁县普安中学（一类区）	0.3565	0.71	12	12.3565	24.71	达标
48	剑州中学	0.471	0.94	12	12.471	24.94	达标
49	剑阁县妇女儿童医院	0.558	1.12	12	12.558	25.12	达标
50	五星村	1.0673	2.13	12	13.0673	26.13	达标
51	青碑村（一类区）	0.5751	1.15	12	12.5751	25.15	达标
52	碑梁村	0.5377	1.08	12	12.5377	25.08	达标
53	普安镇场镇	0.6863	1.37	12	12.6863	25.37	达标
54	锯山村	0.2157	0.43	12	12.2157	24.43	达标
55	江东村（一类区）	0.2013	0.40	12	12.2013	24.40	达标
56	盐井村（一类区）	0.1835	0.37	12	12.1835	24.37	达标
57	联合村（一类区）	0.2017	0.40	12	12.2017	24.40	达标
58	石庙村	0.1961	0.39	12	12.1961	24.39	达标
59	繁荣村	0.2069	0.41	12	12.2069	24.41	达标
60	新华村	0.2483	0.50	12	12.2483	24.50	达标
61	石桥村	0.2173	0.43	12	12.2173	24.43	达标

序号	名称	贡献值	占标率/%	现状浓度	叠加后浓度	占标率/%	达标情况
62	七里村（一类区）	0.1869	0.37	12	12.1869	24.37	达标

表6.2-64　叠加情景敏感点 HCl 最大日平均浓度预测结果表（浓度单位：μg/m³）

序号	名称	贡献值	占标率/%	现状浓度	叠加后浓度	占标率/%	达标情况
1	光荣村	0.0434	0.29	10	10.0434	66.96	达标
2	丰光村	0.0319	0.21	10	10.0319	66.88	达标
3	皇柏村（一类区）	0.0223	0.15	10	10.0223	66.82	达标
4	中坪村（一类区）	0.0654	0.44	10	10.0654	67.1	达标
5	清凉村（一类区）	0.0716	0.48	10	10.0716	67.14	达标
6	剑坪村	0.0617	0.41	10	10.0617	67.08	达标
7	松林村（一类区）	0.0293	0.20	10	10.0293	66.86	达标
8	城东村（一类区）	0.0491	0.33	10	10.0491	66.99	达标
9	剑西村（一类区）	0.0696	0.46	10	10.0696	67.13	达标
10	双剑村（一类区）	0.0883	0.59	10	10.0883	67.26	达标
11	闻溪村	0.0595	0.40	10	10.0595	67.06	达标
12	红双村（一类区）	0.0373	0.25	10	10.0373	66.92	达标
13	剑北村（一类区）	0.0968	0.65	10	10.0968	67.31	达标
14	剑公村（一类区）	0.1018	0.68	10	10.1018	67.35	达标
15	柳垭村（一类区）	0.0211	0.14	10	10.0211	66.81	达标
16	大湾村	0.0511	0.34	10	10.0511	67.01	达标
17	城北村	0.13	0.87	10	10.13	67.53	达标
18	龙凤村（一类区）	0.0927	0.62	10	10.0927	67.28	达标
19	水池村	0.0514	0.34	10	10.0514	67.01	达标
20	飞凤村（一类区）	0.0688	0.46	10	10.0688	67.13	达标
21	明兴村	0.0266	0.18	10	10.0266	66.84	达标
22	孤玉村	0.0216	0.14	10	10.0216	66.81	达标
23	星光村	0.0431	0.29	10	10.0431	66.95	达标
24	亮垭村（一类区）	0.0525	0.35	10	10.0525	67.02	达标
25	水井岩村	0.0152	0.10	10	10.0152	66.77	达标
26	民主村	0.0381	0.25	10	10.0381	66.92	达标
27	新科职业技校（一类区）	0.0837	0.56	10	10.0837	67.22	达标
28	普安镇双剑村卫生站（一类区）	0.0809	0.54	10	10.0809	67.21	达标
29	科龙职业技校（一类区）	0.0777	0.52	10	10.0777	67.18	达标
30	剑阁信息技术职业学校（一类区）	0.0854	0.57	10	10.0854	67.24	达标
31	英才幼儿园（一类区）	0.0801	0.53	10	10.0801	67.2	达标
32	普安幼儿园（一类区）	0.0798	0.53	10	10.0798	67.2	达标
33	博爱幼儿园（一类区）	0.0728	0.49	10	10.0728	67.15	达标
34	剑阁县普安镇医院（一类区）	0.0749	0.50	10	10.0749	67.17	达标
35	剑阁县实验学校（一类区）	0.0756	0.50	10	10.0756	67.17	达标
36	剑阁县中医院（一类区）	0.0748	0.50	10	10.0748	67.17	达标
37	名门贵族幼儿园（一类区）	0.0723	0.48	10	10.0723	67.15	达标
38	苗苗幼儿园（一类区）	0.0844	0.56	10	10.0844	67.23	达标
39	普安幼儿园	0.0933	0.62	10	10.0933	67.29	达标
40	剑阁友好医院	0.1108	0.74	10	10.1108	67.41	达标
41	剑阁县普安小学（一类区）	0.084	0.56	10	10.084	67.23	达标
42	四川省剑阁中学（一类区）	0.0751	0.50	10	10.0751	67.17	达标

序号	名称	贡献值	占标率/%	现状浓度	叠加后浓度	占标率/%	达标情况
43	剑阁县锐博职业技术学校（一类区）	0.0863	0.58	10	10.0863	67.24	达标
44	剑阁县南禅小学（一类区）	0.0853	0.57	10	10.0853	67.23	达标
45	剑阁县文峰中学（一类区）	0.0717	0.48	10	10.0717	67.14	达标
46	剑阁县人民医院普安院区（一类区）	0.0838	0.56	10	10.0838	67.23	达标
47	剑阁县普安中学（一类区）	0.0921	0.61	10	10.0921	67.28	达标
48	剑州中学	0.1017	0.68	10	10.1017	67.34	达标
49	剑阁县妇女儿童医院	0.1277	0.85	10	10.1277	67.52	达标
50	五星村	0.2195	1.46	10	10.2195	68.13	达标
51	青碑村（一类区）	0.0658	0.44	10	10.0658	67.11	达标
52	碑梁村	0.137	0.91	10	10.137	67.58	达标
53	普安镇场镇	0.1555	1.04	10	10.1555	67.7	达标
54	锯山村	0.044	0.29	10	10.044	66.96	达标
55	江东村（一类区）	0.0413	0.28	10	10.0413	66.94	达标
56	盐井村（一类区）	0.0544	0.36	10	10.0544	67.03	达标
57	联合村（一类区）	0.0406	0.27	10	10.0406	66.94	达标
58	石庙村	0.0189	0.13	10	10.0189	66.79	达标
59	繁荣村	0.0267	0.18	10	10.0267	66.84	达标
60	新华村	0.036	0.24	10	10.036	66.91	达标
61	石桥村	0.0217	0.14	10	10.0217	66.81	达标
62	七里村（一类区）	0.0352	0.23	10	10.0352	66.9	达标

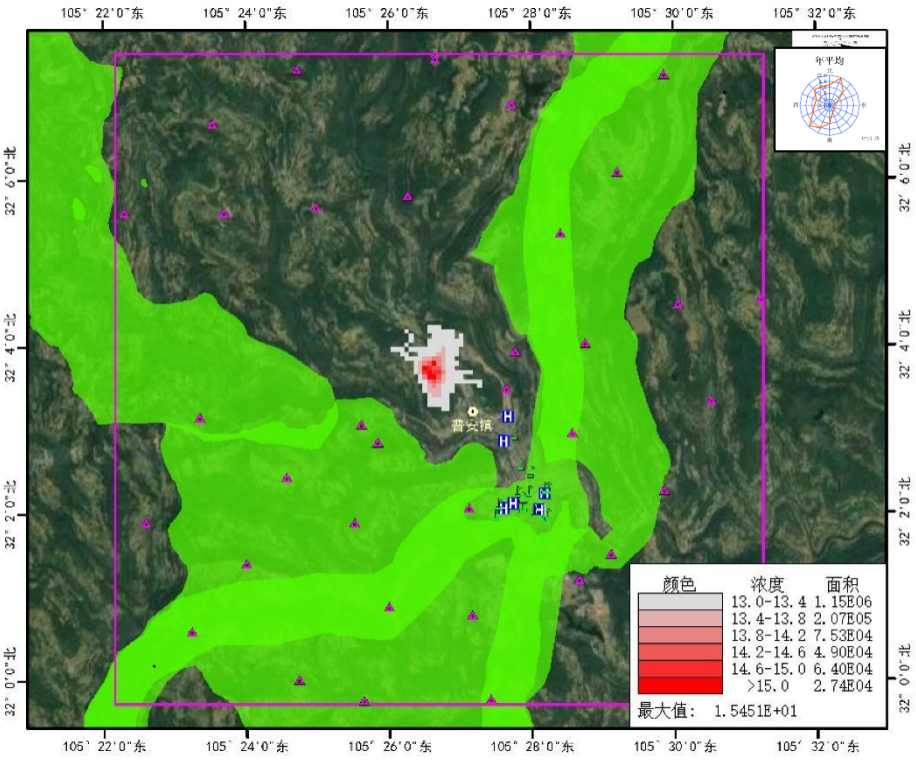


图6.2-46　HCl 叠加情景最大小时浓度分布图

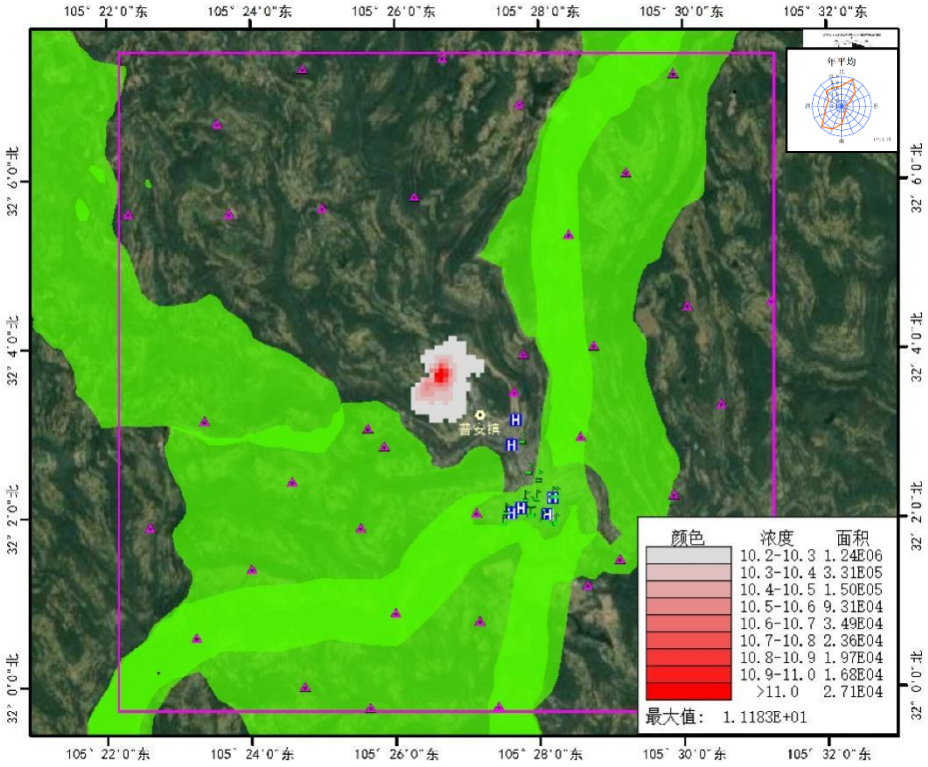


图6.2-47　HCl 叠加情景最大日均浓度分布图

（9）氨

由预测结果可知，本项目叠加在建拟建源及背景值后，周边地区各敏感点氨的落地浓度均满足环境质量标准。

表6.2-65　叠加情景敏感点氨最大小时平均浓度预测结果表（浓度单位：μg/m³）

序号	名称	贡献值	占标率/%	现状浓度	叠加后浓度	占标率/%	达标情况
1	光荣村	0.0606	0.03	150	150.0606	75.03	达标
2	丰光村	0.0526	0.03	150	150.0526	75.03	达标
3	皇柏村（一类区）	0.0632	0.03	170	170.0632	85.03	达标
4	中坪村（一类区）	0.0962	0.05	170	170.0962	85.05	达标
5	清凉村（一类区）	0.0782	0.04	170	170.0782	85.04	达标
6	剑坪村	0.0801	0.04	150	150.0801	75.04	达标
7	松林村（一类区）	0.0814	0.04	170	170.0814	85.04	达标
8	城东村（一类区）	0.0741	0.04	170	170.0741	85.04	达标
9	剑西村（一类区）	0.1127	0.06	170	170.1127	85.06	达标
10	双剑村（一类区）	0.1182	0.06	170	170.1182	85.06	达标
11	闻溪村	0.0768	0.04	150	150.0768	75.04	达标
12	红双村（一类区）	0.1098	0.05	170	170.1098	85.05	达标
13	剑北村（一类区）	0.191	0.10	170	170.191	85.10	达标
14	剑公村（一类区）	0.1334	0.07	170	170.1334	85.07	达标
15	柳垭村（一类区）	0.0913	0.05	170	170.0912	85.05	达标
16	大湾村	0.0691	0.03	150	150.0691	75.03	达标

序号	名称	贡献值	占标率/%	现状浓度	叠加后浓度	占标率/%	达标情况
17	城北村	0.2001	0.10	150	150.2001	75.10	达标
18	龙凤村（一类区）	0.1103	0.06	170	170.1103	85.06	达标
19	水池村	0.0811	0.04	150	150.0811	75.04	达标
20	飞凤村（一类区）	0.1251	0.06	170	170.125	85.06	达标
21	明兴村	0.071	0.04	150	150.071	75.04	达标
22	孤玉村	0.1059	0.05	150	150.1059	75.05	达标
23	星光村	0.1017	0.05	150	150.1017	75.05	达标
24	亮垭村（一类区）	0.0882	0.04	170	170.0882	85.04	达标
25	水井岩村	0.0576	0.03	150	150.0576	75.03	达标
26	民主村	0.0805	0.04	150	150.0805	75.04	达标
27	新科职业技校（一类区）	0.1098	0.05	170	170.1098	85.05	达标
28	普安镇双剑村卫生站（一类区）	0.106	0.05	170	170.106	85.05	达标
29	科龙职业技校（一类区）	0.1098	0.05	170	170.1098	85.05	达标
30	剑阁信息技术职业学校（一类区）	0.1022	0.05	170	170.1022	85.05	达标
31	英才幼儿园（一类区）	0.0946	0.05	170	170.0946	85.05	达标
32	普安幼儿园（一类区）	0.0949	0.05	170	170.0949	85.05	达标
33	博爱幼儿园（一类区）	0.089	0.04	170	170.089	85.04	达标
34	剑阁县普安镇医院（一类区）	0.0912	0.05	170	170.0912	85.05	达标
35	剑阁县实验学校（一类区）	0.0909	0.05	170	170.0909	85.05	达标
36	剑阁县中医院（一类区）	0.1012	0.05	170	170.1012	85.05	达标
37	名门贵族幼儿园（一类区）	0.1025	0.05	170	170.1025	85.05	达标
38	苗苗幼儿园（一类区）	0.1155	0.06	170	170.1155	85.06	达标
39	普安幼儿园	0.125	0.06	150	150.125	75.06	达标
40	剑阁友好医院	0.147	0.07	150	150.147	75.07	达标
41	剑阁县普安小学（一类区）	0.1023	0.05	170	170.1023	85.05	达标
42	四川省剑阁中学（一类区）	0.1051	0.05	170	170.1051	85.05	达标
43	剑阁县锐博职业技术学校（一类区）	0.1015	0.05	170	170.1015	85.05	达标
44	剑阁县南禅小学（一类区）	0.1143	0.06	170	170.1143	85.06	达标
45	剑阁县文峰中学（一类区）	0.0882	0.04	170	170.0882	85.04	达标
46	剑阁县人民医院普安院区（一类区）	0.1019	0.05	170	170.1019	85.05	达标
47	剑阁县普安中学（一类区）	0.1077	0.05	170	170.1077	85.05	达标
48	剑州中学	0.1406	0.07	150	150.1406	75.07	达标
49	剑阁县妇女儿童医院	0.1637	0.08	150	150.1637	75.08	达标
50	五星村	0.2085	0.10	150	150.2085	75.10	达标
51	青碑村（一类区）	0.172	0.09	170	170.172	85.09	达标
52	碑梁村	0.1566	0.08	150	150.1566	75.08	达标
53	普安镇场镇	0.1935	0.10	150	150.1935	75.10	达标
54	锯山村	0.0636	0.03	150	150.0636	75.03	达标
55	江东村（一类区）	0.0624	0.03	170	170.0624	85.03	达标
56	盐井村（一类区）	0.0578	0.03	170	170.0578	85.03	达标
57	联合村（一类区）	0.0638	0.03	170	170.0638	85.03	达标
58	石庙村	0.0598	0.03	150	150.0598	75.03	达标
59	繁荣村	0.0625	0.03	150	150.0625	75.03	达标
60	新华村	0.0728	0.04	150	150.0728	75.04	达标
61	石桥村	0.0669	0.03	150	150.0669	75.03	达标

序号	名称	贡献值	占标率/%	现状浓度	叠加后浓度	占标率/%	达标情况
62	七里村（一类区）	0.0567	0.03	170	170.0567	85.03	达标

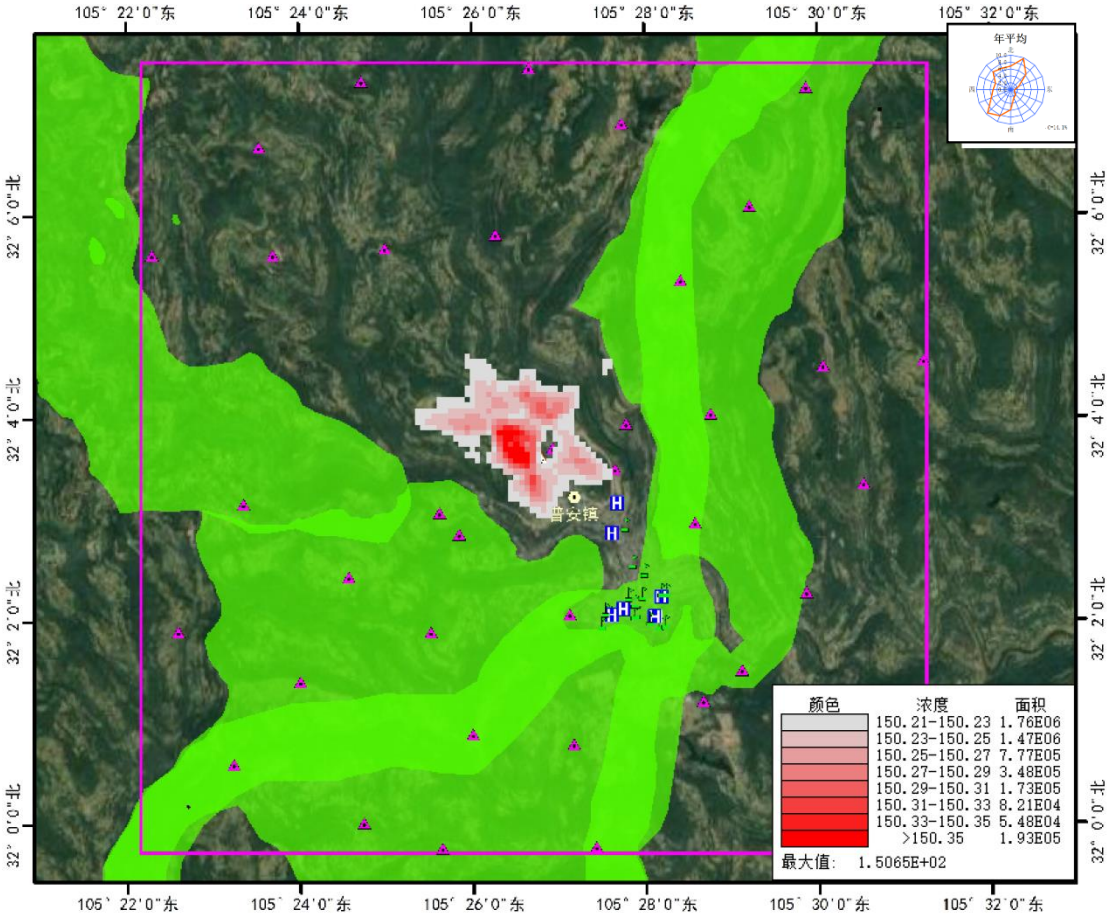


图6.2-48　氨叠加情景最大小时浓度分布图

6.2.1.6 项目非正常工况下环境影响预测结果

非正常工况下，评价范围内网格点 SO_2、NO_2、NO_X、TSP、氟化物、HCl、二噁英、As、Pb、Cd、六价铬浓度均达标，最大小时贡献值占标率分别为：1.25%、17.51%、15.57%、32.74%、4.86%、8.7%、3.57%、68.11%、14.42%、94.03%、19.24%，各保护目标 SO_2、NO_2、NO_X、TSP、氟化物、HCl、二噁英、As、Pb、Cd、六价铬最大小时浓度均达标；网格点 PM_{10}、$PM_{2.5}$ 最大小时贡献浓值均超标，保护目标 PM_{10}、$PM_{2.5}$ 最大小时浓度均达标。1 小时平均最大浓度贡献值及保护目标 1 小时评价最大浓度贡献值见下表。

表6.2-66　本项目 SO_2 贡献质量浓度预测结果表（非正常工况）

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	标准/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
1	光荣村	0.534	22120820	500	0.11	达标
2	丰光村	0.4016	22020607	500	0.08	达标
3	皇柏村（一类区）	0.5902	22021208	150	0.39	达标
4	中坪村（一类区）	0.912	22010416	150	0.61	达标
5	清凉村（一类区）	0.7277	22012108	150	0.49	达标
6	剑坪村	0.7791	22120605	500	0.16	达标
7	松林村（一类区）	0.8068	22021208	150	0.54	达标
8	城东村（一类区）	0.6285	22121216	150	0.42	达标
9	剑西村（一类区）	1.1966	22120606	150	0.8	达标
10	双剑村（一类区）	1.1472	22120301	150	0.76	达标
11	闻溪村	0.6598	22010706	500	0.13	达标
12	红双村（一类区）	1.1567	22021605	150	0.77	达标
13	剑北村（一类区）	2.1613	22022723	150	1.44	达标
14	剑公村（一类区）	1.3936	22011409	150	0.93	达标
15	柳垭村（一类区）	0.9152	22022808	150	0.61	达标
16	大湾村	0.5979	22120817	500	0.12	达标
17	城北村	2.1215	22020317	500	0.42	达标
18	龙凤村（一类区）	1.1414	22121108	150	0.76	达标
19	水池村	0.7698	22122821	500	0.15	达标
20	飞凤村（一类区）	1.0937	22120322	150	0.73	达标
21	明兴村	0.6624	22110207	500	0.13	达标
22	孤玉村	0.995	22022208	500	0.2	达标
23	星光村	0.96	22123007	500	0.19	达标
24	亮垭村（一类区）	0.6976	22120322	150	0.47	达标
25	水井岩村	0.474	22042305	500	0.09	达标
26	民主村	0.7401	22120908	500	0.15	达标
27	新科职业技校（一类区）	1.0422	22010602	150	0.69	达标
28	普安镇双剑村卫生站（一类区）	1.0023	22010602	150	0.67	达标
29	科龙职业技校（一类区）	1.0376	22011408	150	0.69	达标
30	剑阁信息技术职业学校（一类区）	1.0145	22020121	150	0.68	达标
31	英才幼儿园（一类区）	0.9524	22120605	150	0.63	达标
32	普安幼儿园（一类区）	0.9473	22120605	150	0.63	达标
33	博爱幼儿园（一类区）	0.865	22120718	150	0.58	达标
34	剑阁县普安镇医院（一类区）	0.8954	22120718	150	0.6	达标
35	剑阁县实验学校（一类区）	0.8981	22120820	150	0.6	达标
36	剑阁县中医院（一类区）	0.968	22121216	150	0.65	达标
37	名门贵族幼儿园（一类区）	0.9823	22121216	150	0.65	达标
38	苗苗幼儿园（一类区）	1.1493	22121216	150	0.77	达标
39	普安幼儿园	1.2674	22121216	500	0.25	达标
40	剑阁友好医院	1.5714	22121216	500	0.31	达标
41	剑阁县普安小学（一类区）	1.0161	22120718	150	0.68	达标
42	四川省剑阁中学（一类区）	1.0131	22121216	150	0.68	达标
43	剑阁县锐博职业技术学校（一类区）	1.0232	22011407	150	0.68	达标
44	剑阁县南禅小学（一类区）	1.0963	22011408	150	0.73	达标
45	剑阁县文峰中学（一类区）	0.8564	22120718	150	0.57	达标
46	剑阁县人民医院普安院区（一类区）	0.9815	22020121	150	0.65	达标
47	剑阁县普安中学（一类区）	1.0958	22011407	150	0.73	达标

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	标准/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
48	剑州中学	1.4934	22121416	500	0.3	达标
49	剑阁县妇女儿童医院	1.7301	22020608	500	0.35	达标
50	五星村	3.1667	22052206	500	0.63	达标
51	青碑村（一类区）	1.8615	22101321	150	1.24	达标
52	碑梁村	1.7082	22120621	500	0.34	达标
53	普安镇场镇	2.2728	22121216	500	0.45	达标
54	锯山村	0.5917	22021423	500	0.12	达标
55	江东村（一类区）	0.4937	22010416	150	0.33	达标
56	盐井村（一类区）	0.4716	22020424	150	0.31	达标
57	联合村（一类区）	0.5552	22021712	150	0.37	达标
58	石庙村	0.5746	22121523	500	0.11	达标
59	繁荣村	0.5249	22011802	500	0.1	达标
60	新华村	0.6566	22120808	500	0.13	达标
61	石桥村	0.5678	22020605	500	0.11	达标
62	七里村（一类区）	0.4997	22121403	150	0.33	达标
63	区域最大	6.2627	22080410	500	1.25	达标

表6.2-67　本项目 NO_2 贡献质量浓度预测结果表（非正常工况）

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	标准/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
1	光荣村	3.5485	22120820	200	1.77	达标
2	丰光村	2.903	22121216	200	1.45	达标
3	皇柏村（一类区）	3.8554	22021208	200	1.93	达标
4	中坪村（一类区）	5.907	22010416	200	2.95	达标
5	清凉村（一类区）	4.5587	22012108	200	2.28	达标
6	剑坪村	4.9092	22120605	200	2.45	达标
7	松林村（一类区）	5.0125	22021208	200	2.51	达标
8	城东村（一类区）	4.2179	22121216	200	2.11	达标
9	剑西村（一类区）	7.2248	22020601	200	3.61	达标
10	双剑村（一类区）	6.8119	22120301	200	3.41	达标
11	闻溪村	4.2742	22020608	200	2.14	达标
12	红双村（一类区）	6.9388	22021605	200	3.47	达标
13	剑北村（一类区）	12.7157	22022723	200	6.36	达标
14	剑公村（一类区）	8.5076	22011409	200	4.25	达标
15	柳垭村（一类区）	5.6701	22022808	200	2.84	达标
16	大湾村	3.9945	22120817	200	2	达标
17	城北村	12.2022	22020317	200	6.1	达标
18	龙凤村（一类区）	6.8152	22121108	200	3.41	达标
19	水池村	4.8373	22122821	200	2.42	达标
20	飞凤村（一类区）	6.9952	22120816	200	3.5	达标
21	明兴村	4.1219	22110207	200	2.06	达标
22	孤玉村	6.0793	22022208	200	3.04	达标
23	星光村	5.7688	22120519	200	2.88	达标
24	亮垭村（一类区）	4.7318	22120816	200	2.37	达标
25	水井岩村	3.1677	22103101	200	1.58	达标
26	民主村	4.7698	22120908	200	2.38	达标
27	新科职业技校（一类区）	6.2161	22010602	200	3.11	达标
28	普安镇双剑村卫生站（一类区）	5.9936	22010602	200	3	达标

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	标准/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
29	科龙职业技校（一类区）	6.2221	22011408	200	3.11	达标
30	剑阁信息技术职业学校（一类区）	6.0685	22020121	200	3.03	达标
31	英才幼儿园（一类区）	5.7368	22120605	200	2.87	达标
32	普安幼儿园（一类区）	5.7078	22120605	200	2.85	达标
33	博爱幼儿园（一类区）	5.3259	22120718	200	2.66	达标
34	剑阁县普安镇医院（一类区）	5.4884	22120718	200	2.74	达标
35	剑阁县实验学校（一类区）	5.4719	22120718	200	2.74	达标
36	剑阁县中医院（一类区）	5.9835	22121216	200	2.99	达标
37	名门贵族幼儿园（一类区）	6.0603	22121216	200	3.03	达标
38	苗苗幼儿园（一类区）	6.9608	22121216	200	3.48	达标
39	普安幼儿园	7.6064	22121216	200	3.8	达标
40	剑阁友好医院	9.2404	22121216	200	4.62	达标
41	剑阁县普安小学（一类区）	6.1372	22120718	200	3.07	达标
42	四川省剑阁中学（一类区）	6.2325	22121216	200	3.12	达标
43	剑阁县锐博职业技术学校（一类区）	6.1714	22011407	200	3.09	达标
44	剑阁县南禅小学（一类区）	6.5414	22011408	200	3.27	达标
45	剑阁县文峰中学（一类区）	5.2749	22120718	200	2.64	达标
46	剑阁县人民医院普安院区（一类区）	5.9296	22120518	200	2.96	达标
47	剑阁县普安中学（一类区）	6.5759	22011407	200	3.29	达标
48	剑州中学	8.8522	22121416	200	4.43	达标
49	剑阁县妇女儿童医院	10.091	22020608	200	5.05	达标
50	五星村	17.6183	22052206	200	8.81	达标
51	青碑村（一类区）	10.7556	22101321	200	5.38	达标
52	碑梁村	9.8616	22120621	200	4.93	达标
53	普安镇场镇	13.2941	22121216	200	6.65	达标
54	锯山村	3.8395	22021423	200	1.92	达标
55	江东村（一类区）	3.5342	22010416	200	1.77	达标
56	盐井村（一类区）	3.266	22020424	200	1.63	达标
57	联合村（一类区）	3.5974	22011607	200	1.8	达标
58	石庙村	3.6336	22121523	200	1.82	达标
59	繁荣村	3.5589	22090503	200	1.78	达标
60	新华村	4.3452	22120808	200	2.17	达标
61	石桥村	3.8062	22020605	200	1.9	达标
62	七里村（一类区）	3.3483	22121403	200	1.67	达标
63	区域最大	35.0239	22091311	200	17.51	达标

表6.2-68　本项目 PM_{10} 贡献质量浓度预测结果表（非正常工况）

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	标准/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
1	光荣村	35.3183	22120820	450	7.85	达标
2	丰光村	29.2904	22121216	450	6.51	达标
3	皇柏村（一类区）	38.2293	22021208	150	25.49	达标
4	中坪村（一类区）	59.1758	22010416	150	39.45	达标
5	清凉村（一类区）	46.6149	22020424	150	31.08	达标
6	剑坪村	48.9775	22120605	450	10.88	达标
7	松林村（一类区）	50.2346	22021208	150	33.49	达标
8	城东村（一类区）	43.4844	22121216	150	28.99	达标
9	剑西村（一类区）	71.1731	22020601	150	47.45	达标

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	标准/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
10	双剑村（一类区）	72.3581	22100207	150	48.24	达标
11	闻溪村	43.8131	22020608	450	9.74	达标
12	红双村（一类区）	69.9543	22021605	150	46.64	达标
13	剑北村（一类区）	126.0969	22022623	150	84.06	达标
14	剑公村（一类区）	84.0988	22011409	150	56.07	达标
15	柳垭村（一类区）	56.7215	22122917	150	37.81	达标
16	大湾村	41.0254	22120817	450	9.12	达标
17	城北村	127.878	22020317	450	28.42	达标
18	龙凤村（一类区）	69.8241	22121108	150	46.55	达标
19	水池村	48.7583	22122821	450	10.84	达标
20	飞凤村（一类区）	73.5114	22120816	150	49.01	达标
21	明兴村	42.6786	22110207	450	9.48	达标
22	孤玉村	62.2341	22022208	450	13.83	达标
23	星光村	60.3694	22120519	450	13.42	达标
24	亮垭村（一类区）	49.0549	22120816	150	32.7	达标
25	水井岩村	32.4824	22103101	450	7.22	达标
26	民主村	47.8884	22120908	450	10.64	达标
27	新科职业技校（一类区）	67.4304	22100207	150	44.95	达标
28	普安镇双剑村卫生站（一类区）	64.88	22100207	150	43.25	达标
29	科龙职业技校（一类区）	67.2146	22100207	150	44.81	达标
30	剑阁信息技术职业学校（一类区）	63.7832	22091905	150	42.52	达标
31	英才幼儿园（一类区）	59.2266	22091905	150	39.48	达标
32	普安幼儿园（一类区）	59.3356	22091905	150	39.56	达标
33	博爱幼儿园（一类区）	54.8664	22120718	150	36.58	达标
34	剑阁县普安镇医院（一类区）	56.4727	22120718	150	37.65	达标
35	剑阁县实验学校（一类区）	56.2921	22120718	150	37.53	达标
36	剑阁县中医院（一类区）	61.9246	22121216	150	41.28	达标
37	名门贵族幼儿园（一类区）	62.8005	22121216	150	41.87	达标
38	苗苗幼儿园（一类区）	71.9987	22121216	150	48	达标
39	普安幼儿园	78.6319	22121216	450	17.47	达标
40	剑阁友好医院	95.2526	22121216	450	21.17	达标
41	剑阁县普安小学（一类区）	63.1095	22120718	150	42.07	达标
42	四川省剑阁中学（一类区）	64.5718	22121216	150	43.05	达标
43	剑阁县锐博职业技术学校（一类区）	63.3832	22120718	150	42.26	达标
44	剑阁县南禅小学（一类区）	70.4317	22100207	150	46.95	达标
45	剑阁县文峰中学（一类区）	54.3758	22120718	150	36.25	达标
46	剑阁县人民医院普安院区（一类区）	62.5273	22091905	150	41.68	达标
47	剑阁县普安中学（一类区）	67.5817	22091905	150	45.05	达标
48	剑州中学	90.1099	22120616	450	20.02	达标
49	剑阁县妇女儿童医院	103.7315	22020608	450	23.05	达标
50	五星村	187.9333	22052206	450	41.76	达标
51	青碑村（一类区）	113.509	22101321	150	75.67	达标
52	碑梁村	101.9572	22022721	450	22.66	达标
53	普安镇场镇	133.8711	22121216	450	29.75	达标
54	锯山村	37.9621	22021423	450	8.44	达标
55	江东村（一类区）	36.1016	22010416	150	24.07	达标
56	盐井村（一类区）	33.1339	22020424	150	22.09	达标
57	联合村（一类区）	36.3425	22011607	150	24.23	达标
58	石庙村	34.6349	22121523	450	7.7	达标

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	标准/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
59	繁荣村	36.6264	22090503	450	8.14	达标
60	新华村	43.3864	22120808	450	9.64	达标
61	石桥村	38.9921	22092907	450	8.66	达标
62	七里村（一类区）	33.2875	22121403	150	22.19	达标
63	区域最大	509.1151	22080410	450	113.14	超标

表6.2-69　本项目 $PM_{2.5}$ 贡献质量浓度预测结果表（非正常工况）

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	标准/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
1	光荣村	18.1604	22120820	225	8.07	达标
2	丰光村	15.2829	22121216	225	6.79	达标
3	皇柏村（一类区）	19.5745	22021208	105	18.64	达标
4	中坪村（一类区）	30.2417	22010416	105	28.8	达标
5	清凉村（一类区）	23.6948	22020424	105	22.57	达标
6	剑坪村	24.932	22120605	225	11.08	达标
7	松林村（一类区）	25.5068	22021208	105	24.29	达标
8	城东村（一类区）	22.2306	22121216	105	21.17	达标
9	剑西村（一类区）	35.9585	22020601	105	34.25	达标
10	双剑村（一类区）	36.7449	22100207	105	35	达标
11	闻溪村	22.4997	22020608	225	10	达标
12	红双村（一类区）	35.3115	22021605	105	33.63	达标
13	剑北村（一类区）	63.2143	22020422	105	60.2	达标
14	剑公村（一类区）	42.4778	22011409	105	40.46	达标
15	柳垭村（一类区）	28.8038	22122917	105	27.43	达标
16	大湾村	20.9732	22120817	225	9.32	达标
17	城北村	64.154	22020317	225	28.51	达标
18	龙凤村（一类区）	35.1453	22121108	105	33.47	达标
19	水池村	24.8214	22122821	225	11.03	达标
20	飞凤村（一类区）	37.5444	22120816	105	35.76	达标
21	明兴村	21.7553	22110207	225	9.67	达标
22	孤玉村	31.5165	22022208	225	14.01	达标
23	星光村	30.5983	22120519	225	13.6	达标
24	亮垭村（一类区）	25.485	22120816	105	24.27	达标
25	水井岩村	16.9069	22103101	225	7.51	达标
26	民主村	24.4503	22120908	225	10.87	达标
27	新科职业技校（一类区）	34.3057	22100207	105	32.67	达标
28	普安镇双剑村卫生站（一类区）	33.0208	22100207	105	31.45	达标
29	科龙职业技校（一类区）	34.2494	22100207	105	32.62	达标
30	剑阁信息技术职业学校（一类区）	32.2474	22091905	105	30.71	达标
31	英才幼儿园（一类区）	29.9726	22091905	105	28.55	达标
32	普安幼儿园（一类区）	30.0262	22091905	105	28.6	达标
33	博爱幼儿园（一类区）	27.7191	22120718	105	26.4	达标
34	剑阁县普安镇医院（一类区）	28.5097	22120718	105	27.15	达标
35	剑阁县实验学校（一类区）	28.4149	22120718	105	27.06	达标
36	剑阁县中医院（一类区）	31.3061	22121216	105	29.82	达标
37	名门贵族幼儿园（一类区）	31.7476	22121216	105	30.24	达标
38	苗苗幼儿园（一类区）	36.2975	22121216	105	34.57	达标
39	普安幼儿园	39.5888	22121216	225	17.6	达标
40	剑阁友好医院	47.8085	22121216	225	21.25	达标

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	标准/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
41	剑阁县普安小学（一类区）	31.7999	22120718	105	30.29	达标
42	四川省剑阁中学（一类区）	32.6292	22121216	105	31.08	达标
43	剑阁县锐博职业技术学校（一类区）	31.999	22091905	105	30.48	达标
44	剑阁县南禅小学（一类区）	35.8316	22100207	105	34.13	达标
45	剑阁县文峰中学（一类区）	27.4761	22120718	105	26.17	达标
46	剑阁县人民医院普安院区（一类区）	31.6114	22091905	105	30.11	达标
47	剑阁县普安中学（一类区）	34.1482	22091905	105	32.52	达标
48	剑州中学	45.2451	22120616	225	20.11	达标
49	剑阁县妇女儿童医院	52.0848	22020608	225	23.15	达标
50	五星村	93.9583	22052206	225	41.76	达标
51	青碑村（一类区）	56.9453	22101321	105	54.23	达标
52	碑梁村	51.1485	22022721	225	22.73	达标
53	普安镇场镇	66.9213	22121216	225	29.74	达标
54	锯山村	19.4321	22021423	225	8.64	达标
55	江东村（一类区）	18.5752	22010416	105	17.69	达标
56	盐井村（一类区）	17.0278	22020424	105	16.22	达标
57	联合村（一类区）	18.7315	22011607	105	17.84	达标
58	石庙村	17.5391	22121523	225	7.8	达标
59	繁荣村	18.9433	22090503	225	8.42	达标
60	新华村	22.2432	22120808	225	9.89	达标
61	石桥村	20.2138	22092907	225	8.98	达标
62	七里村（一类区）	17.137	22121403	105	16.32	达标
63	区域最大	254.1476	22080410	225	112.95	超标

表6.2-70　本项目 NOx 贡献质量浓度预测结果表（非正常工况）

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	标准/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
1	光荣村	3.9428	22120820	250	1.58	达标
2	丰光村	3.2255	22121216	250	1.29	达标
3	皇柏村（一类区）	4.2837	22021208	250	1.71	达标
4	中坪村（一类区）	6.5634	22010416	250	2.63	达标
5	清凉村（一类区）	5.0652	22012108	250	2.03	达标
6	剑坪村	5.4547	22120605	250	2.18	达标
7	松林村（一类区）	5.5694	22021208	250	2.23	达标
8	城东村（一类区）	4.6865	22121216	250	1.87	达标
9	剑西村（一类区）	8.0276	22020601	250	3.21	达标
10	双剑村（一类区）	7.5688	22120301	250	3.03	达标
11	闻溪村	4.7491	22020608	250	1.9	达标
12	红双村（一类区）	7.7099	22021605	250	3.08	达标
13	剑北村（一类区）	14.1287	22022723	250	5.65	达标
14	剑公村（一类区）	9.4529	22011409	250	3.78	达标
15	柳垭村（一类区）	6.3002	22022808	250	2.52	达标
16	大湾村	4.4383	22120817	250	1.78	达标
17	城北村	13.5581	22020317	250	5.42	达标
18	龙凤村（一类区）	7.5724	22121108	250	3.03	达标
19	水池村	5.3747	22122821	250	2.15	达标
20	飞凤村（一类区）	7.7724	22120816	250	3.11	达标
21	明兴村	4.5799	22110207	250	1.83	达标

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	标准/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
22	孤玉村	6.7547	22022208	250	2.7	达标
23	星光村	6.4097	22120519	250	2.56	达标
24	亮垭村（一类区）	5.2575	22120816	250	2.1	达标
25	水井岩村	3.5196	22103101	250	1.41	达标
26	民主村	5.2998	22120908	250	2.12	达标
27	新科职业技校（一类区）	6.9068	22010602	250	2.76	达标
28	普安镇双剑村卫生站（一类区）	6.6595	22010602	250	2.66	达标
29	科龙职业技校（一类区）	6.9135	22011408	250	2.77	达标
30	剑阁信息技术职业学校（一类区）	6.7428	22020121	250	2.7	达标
31	英才幼儿园（一类区）	6.3742	22120605	250	2.55	达标
32	普安幼儿园（一类区）	6.342	22120605	250	2.54	达标
33	博爱幼儿园（一类区）	5.9177	22120718	250	2.37	达标
34	剑阁县普安镇医院（一类区）	6.0982	22120718	250	2.44	达标
35	剑阁县实验学校（一类区）	6.0799	22120718	250	2.43	达标
36	剑阁县中医院（一类区）	6.6483	22121216	250	2.66	达标
37	名门贵族幼儿园（一类区）	6.7336	22121216	250	2.69	达标
38	苗苗幼儿园（一类区）	7.7343	22121216	250	3.09	达标
39	普安幼儿园	8.4515	22121216	250	3.38	达标
40	剑阁友好医院	10.2671	22121216	250	4.11	达标
41	剑阁县普安小学（一类区）	6.8191	22120718	250	2.73	达标
42	四川省剑阁中学（一类区）	6.925	22121216	250	2.77	达标
43	剑阁县锐博职业技术学校（一类区）	6.8571	22011407	250	2.74	达标
44	剑阁县南禅小学（一类区）	7.2682	22011408	250	2.91	达标
45	剑阁县文峰中学（一类区）	5.861	22120718	250	2.34	达标
46	剑阁县人民医院普安院区（一类区）	6.5885	22120518	250	2.64	达标
47	剑阁县普安中学（一类区）	7.3066	22011407	250	2.92	达标
48	剑州中学	9.8358	22121416	250	3.93	达标
49	剑阁县妇女儿童医院	11.2123	22020608	250	4.48	达标
50	五星村	19.5769	22052206	250	7.83	达标
51	青碑村（一类区）	11.9507	22101321	250	4.78	达标
52	碑梁村	10.9574	22120621	250	4.38	达标
53	普安镇场镇	14.7714	22121216	250	5.91	达标
54	锯山村	4.2662	22021423	250	1.71	达标
55	江东村（一类区）	3.9269	22010416	250	1.57	达标
56	盐井村（一类区）	3.6289	22020424	250	1.45	达标
57	联合村（一类区）	3.9971	22011607	250	1.6	达标
58	石庙村	4.0373	22121523	250	1.61	达标
59	繁荣村	3.9543	22090503	250	1.58	达标
60	新华村	4.828	22120808	250	1.93	达标
61	石桥村	4.2291	22020605	250	1.69	达标
62	七里村（一类区）	3.7203	22121403	250	1.49	达标
63	区域最大	38.916	22091311	250	15.57	达标

表6.2-71　本项目 TSP 贡献质量浓度预测结果表（非正常工况）

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	标准/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
1	光荣村	1.5909	22010409	900	0.18	达标
2	丰光村	1.3648	22091307	900	0.15	达标

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	标准/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
3	皇柏村（一类区）	1.945	22021208	360	0.54	达标
4	中坪村（一类区）	3.2252	22010416	360	0.9	达标
5	清凉村（一类区）	2.1351	22120709	360	0.59	达标
6	剑坪村	2.2665	22010409	900	0.25	达标
7	松林村（一类区）	2.6161	22021208	360	0.73	达标
8	城东村（一类区）	2.0193	22091307	360	0.56	达标
9	剑西村（一类区）	4.524	22120606	360	1.26	达标
10	双剑村（一类区）	3.3762	22010912	360	0.94	达标
11	闻溪村	1.9836	22092207	900	0.22	达标
12	红双村（一类区）	3.5935	22021605	360	1	达标
13	剑北村（一类区）	10.4926	22022623	360	2.91	达标
14	剑公村（一类区）	5.6305	22122622	360	1.56	达标
15	柳垭村（一类区）	3.2788	22122917	360	0.91	达标
16	大湾村	1.9147	22121809	900	0.21	达标
17	城北村	9.4764	22020317	900	1.05	达标
18	龙凤村（一类区）	3.291	22121108	360	0.91	达标
19	水池村	2.6766	22122821	900	0.3	达标
20	飞凤村（一类区）	4.3257	22120322	360	1.2	达标
21	明兴村	2.0605	22010403	900	0.23	达标
22	孤玉村	2.8438	22041402	900	0.32	达标
23	星光村	2.6253	22070307	900	0.29	达标
24	亮垭村（一类区）	1.8501	22121410	360	0.51	达标
25	水井岩村	1.4736	22090902	900	0.16	达标
26	民主村	2.5974	22121901	900	0.29	达标
27	新科职业技校（一类区）	3.2936	22090707	360	0.91	达标
28	普安镇双剑村卫生站（一类区）	3.1766	22090707	360	0.88	达标
29	科龙职业技校（一类区）	3.293	22100207	360	0.91	达标
30	剑阁信息技术职业学校（一类区）	3.0381	22010409	360	0.84	达标
31	英才幼儿园（一类区）	2.8269	22010409	360	0.79	达标
32	普安幼儿园（一类区）	2.8273	22010409	360	0.79	达标
33	博爱幼儿园（一类区）	2.4707	22010409	360	0.69	达标
34	剑阁县普安镇医院（一类区）	2.5416	22091307	360	0.71	达标
35	剑阁县实验学校（一类区）	2.6147	22010409	360	0.73	达标
36	剑阁县中医院（一类区）	2.9727	22091307	360	0.83	达标
37	名门贵族幼儿园（一类区）	3.051	22091307	360	0.85	达标
38	苗苗幼儿园（一类区）	3.5592	22091307	360	0.99	达标
39	普安幼儿园	3.9208	22091307	900	0.44	达标
40	剑阁友好医院	5.5386	22021508	900	0.62	达标
41	剑阁县普安小学（一类区）	3.07	22091307	360	0.85	达标
42	四川省剑阁中学（一类区）	3.1278	22091307	360	0.87	达标
43	剑阁县锐博职业技术学校（一类区）	3.0369	22010409	360	0.84	达标
44	剑阁县南禅小学（一类区）	3.4755	22100207	360	0.97	达标
45	剑阁县文峰中学（一类区）	2.541	22091307	360	0.71	达标

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	标准/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
46	剑阁县人民医院普安院区（一类区）	3.058	22090707	360	0.85	达标
47	剑阁县普安中学（一类区）	3.2492	22010409	360	0.9	达标
48	剑州中学	4.819	22120616	900	0.54	达标
49	剑阁县妇女儿童医院	6.5412	22020608	900	0.73	达标
50	五星村	40.6565	22120817	900	4.52	达标
51	青碑村（一类区）	7.048	22021605	360	1.96	达标
52	碑梁村	6.717	22021423	900	0.75	达标
53	普安镇场镇	11.4844	22021508	900	1.28	达标
54	锯山村	1.9277	22021423	900	0.21	达标
55	江东村（一类区）	1.4051	22010912	360	0.39	达标
56	盐井村（一类区）	1.4162	22120709	360	0.39	达标
57	联合村（一类区）	1.4357	22110408	360	0.4	达标
58	石庙村	1.8708	22121523	900	0.21	达标
59	繁荣村	1.6913	22090503	900	0.19	达标
60	新华村	2.3545	22120808	900	0.26	达标
61	石桥村	1.9243	22062508	900	0.21	达标
62	七里村（一类区）	1.3038	22121403	360	0.36	达标
63	区域最大	294.6866	22010109	900	32.74	达标

表6.2-72　本项目氟化物贡献质量浓度预测结果表（非正常工况）

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	标准/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
1	光荣村	0.1022	22011407	20	0.51	达标
2	丰光村	0.088	22121216	20	0.44	达标
3	皇柏村（一类区）	0.1078	22021208	20	0.54	达标
4	中坪村（一类区）	0.1651	22010416	20	0.83	达标
5	清凉村（一类区）	0.131	22020424	20	0.65	达标
6	剑坪村	0.135	22011407	20	0.68	达标
7	松林村（一类区）	0.1382	22021208	20	0.69	达标
8	城东村（一类区）	0.1243	22121216	20	0.62	达标
9	剑西村（一类区）	0.1921	22020601	20	0.96	达标
10	双剑村（一类区）	0.1995	22100207	20	1	达标
11	闻溪村	0.1287	22020608	20	0.64	达标
12	红双村（一类区）	0.1862	22101321	20	0.93	达标
13	剑北村（一类区）	0.3274	22020422	20	1.64	达标
14	剑公村（一类区）	0.2258	22011409	20	1.13	达标
15	柳垭村（一类区）	0.1563	22122917	20	0.78	达标
16	大湾村	0.116	22120817	20	0.58	达标
17	城北村	0.3383	22020317	20	1.69	达标
18	龙凤村（一类区）	0.1861	22120621	20	0.93	达标
19	水池村	0.1381	22022721	20	0.69	达标
20	飞凤村（一类区）	0.2098	22120816	20	1.05	达标
21	明兴村	0.1201	22110207	20	0.6	达标
22	孤玉村	0.1735	22022208	20	0.87	达标
23	星光村	0.1699	22120519	20	0.85	达标
24	亮垭村（一类区）	0.1468	22120816	20	0.73	达标

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	标准/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
25	水井岩村	0.0976	22103101	20	0.49	达标
26	民主村	0.1362	22120908	20	0.68	达标
27	新科职业技校（一类区）	0.1872	22100207	20	0.94	达标
28	普安镇双剑村卫生站（一类区）	0.1806	22100207	20	0.9	达标
29	科龙职业技校（一类区）	0.1874	22100207	20	0.94	达标
30	剑阁信息技术职业学校（一类区）	0.172	22120518	20	0.86	达标
31	英才幼儿园（一类区）	0.1598	22091905	20	0.8	达标
32	普安幼儿园（一类区）	0.16	22091905	20	0.8	达标
33	博爱幼儿园（一类区）	0.1497	22120718	20	0.75	达标
34	剑阁县普安镇医院（一类区）	0.1534	22120718	20	0.77	达标
35	剑阁县实验学校（一类区）	0.1529	22120718	20	0.76	达标
36	剑阁县中医院（一类区）	0.1698	22121216	20	0.85	达标
37	名门贵族幼儿园（一类区）	0.1723	22121216	20	0.86	达标
38	苗苗幼儿园（一类区）	0.1944	22121216	20	0.97	达标
39	普安幼儿园	0.2104	22121216	20	1.05	达标
40	剑阁友好医院	0.2483	22121216	20	1.24	达标
41	剑阁县普安小学（一类区）	0.1712	22121216	20	0.86	达标
42	四川省剑阁中学（一类区）	0.1767	22121216	20	0.88	达标
43	剑阁县锐博职业技术学校（一类区）	0.1707	22011407	20	0.85	达标
44	剑阁县南禅小学（一类区）	0.1952	22100207	20	0.98	达标
45	剑阁县文峰中学（一类区）	0.1485	22120718	20	0.74	达标
46	剑阁县人民医院普安院区（一类区）	0.1714	22120518	20	0.86	达标
47	剑阁县普安中学（一类区）	0.1811	22011407	20	0.91	达标
48	剑州中学	0.2371	22120616	20	1.19	达标
49	剑阁县妇女儿童医院	0.2763	22020608	20	1.38	达标
50	五星村	0.4052	22052206	20	2.03	达标
51	青碑村（一类区）	0.2869	22101321	20	1.43	达标
52	碑梁村	0.2654	22022721	20	1.33	达标
53	普安镇场镇	0.328	22021508	20	1.64	达标
54	锯山村	0.1084	22120621	20	0.54	达标
55	江东村（一类区）	0.1047	22010416	20	0.52	达标
56	盐井村（一类区）	0.0963	22020424	20	0.48	达标
57	联合村（一类区）	0.1058	22011607	20	0.53	达标
58	石庙村	0.1006	22121523	20	0.5	达标
59	繁荣村	0.1054	22011803	20	0.53	达标
60	新华村	0.1242	22120808	20	0.62	达标
61	石桥村	0.1126	22092907	20	0.56	达标
62	七里村（一类区）	0.0957	22123006	20	0.48	达标
63	区域最大	0.9728	22080410	20	4.86	达标

表6.2-73　本项目 HCl 贡献质量浓度预测结果表（非正常工况）

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	标准/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
1	光荣村	0.4613	22011407	50	0.92	达标
2	丰光村	0.3936	22121216	50	0.79	达标
3	皇柏村（一类区）	0.4877	22021208	50	0.98	达标
4	中坪村（一类区）	0.751	22010416	50	1.5	达标
5	清凉村（一类区）	0.592	22020424	50	1.18	达标

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	标准/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
6	剑坪村	0.6117	22011407	50	1.22	达标
7	松林村（一类区）	0.6261	22021208	50	1.25	达标
8	城东村（一类区）	0.5599	22121216	50	1.12	达标
9	剑西村（一类区）	0.8812	22020601	50	1.76	达标
10	双剑村（一类区）	0.9112	22100207	50	1.82	达标
11	闻溪村	0.5823	22020608	50	1.16	达标
12	红双村（一类区）	0.8458	22101321	50	1.69	达标
13	剑北村（一类区）	1.5171	22020422	50	3.03	达标
14	剑公村（一类区）	1.0345	22011409	50	2.07	达标
15	柳垭村（一类区）	0.7105	22122917	50	1.42	达标
16	大湾村	0.5237	22120817	50	1.05	达标
17	城北村	1.5713	22020317	50	3.14	达标
18	龙凤村（一类区）	0.8487	22120621	50	1.7	达标
19	水池村	0.6265	22022721	50	1.25	达标
20	飞凤村（一类区）	0.9504	22120816	50	1.9	达标
21	明兴村	0.5416	22110207	50	1.08	达标
22	孤玉村	0.7817	22022208	50	1.56	达标
23	星光村	0.7684	22120519	50	1.54	达标
24	亮垭村（一类区）	0.6607	22120816	50	1.32	达标
25	水井岩村	0.4397	22103101	50	0.88	达标
26	民主村	0.6157	22120908	50	1.23	达标
27	新科职业技校（一类区）	0.8568	22100207	50	1.71	达标
28	普安镇双剑村卫生站（一类区）	0.826	22100207	50	1.65	达标
29	科龙职业技校（一类区）	0.8577	22100207	50	1.72	达标
30	剑阁信息技术职业学校（一类区）	0.7838	22120518	50	1.57	达标
31	英才幼儿园（一类区）	0.7266	22091905	50	1.45	达标
32	普安幼儿园（一类区）	0.7277	22091905	50	1.46	达标
33	博爱幼儿园（一类区）	0.6802	22120718	50	1.36	达标
34	剑阁县普安镇医院（一类区）	0.6976	22120718	50	1.4	达标
35	剑阁县实验学校（一类区）	0.6951	22120718	50	1.39	达标
36	剑阁县中医院（一类区）	0.7701	22121216	50	1.54	达标
37	名门贵族幼儿园（一类区）	0.7814	22121216	50	1.56	达标
38	苗苗幼儿园（一类区）	0.8843	22121216	50	1.77	达标
39	普安幼儿园	0.9593	22121216	50	1.92	达标
40	剑阁友好医院	1.139	22121216	50	2.28	达标
41	剑阁县普安小学（一类区）	0.7768	22121216	50	1.55	达标
42	四川省剑阁中学（一类区）	0.8019	22121216	50	1.6	达标
43	剑阁县锐博职业技术学校（一类区）	0.7781	22011407	50	1.56	达标
44	剑阁县南禅小学（一类区）	0.8939	22100207	50	1.79	达标
45	剑阁县文峰中学（一类区）	0.6749	22120718	50	1.35	达标
46	剑阁县人民医院普安院区（一类区）	0.7806	22120518	50	1.56	达标
47	剑阁县普安中学（一类区）	0.8266	22011407	50	1.65	达标
48	剑州中学	1.0862	22120616	50	2.17	达标
49	剑阁县妇女儿童医院	1.2784	22020608	50	2.56	达标
50	五星村	2.0269	22052206	50	4.05	达标
51	青碑村（一类区）	1.3258	22101321	50	2.65	达标
52	碑梁村	1.228	22022721	50	2.46	达标
53	普安镇场镇	1.5445	22021508	50	3.09	达标
54	锯山村	0.4899	22120621	50	0.98	达标

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	标准/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
55	江东村（一类区）	0.4712	22010416	50	0.94	达标
56	盐井村（一类区）	0.4327	22020424	50	0.87	达标
57	联合村（一类区）	0.4769	22021712	50	0.95	达标
58	石庙村	0.4542	22041608	50	0.91	达标
59	繁荣村	0.4758	22011803	50	0.95	达标
60	新华村	0.5627	22120808	50	1.13	达标
61	石桥村	0.5054	22092907	50	1.01	达标
62	七里村（一类区）	0.4316	22123006	50	0.86	达标
63	区域最大	4.3497	22080410	50	8.7	达标

表6.2-74　本项目二噁英贡献质量浓度预测结果表（非正常工况）

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	标准/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
1	光荣村	1.35E-08	22011407	3.60E-06	0.37	达标
2	丰光村	1.16E-08	22121216	3.60E-06	0.32	达标
3	皇柏村（一类区）	1.42E-08	22021208	3.60E-06	0.39	达标
4	中坪村（一类区）	2.17E-08	22010416	3.60E-06	0.6	达标
5	清凉村（一类区）	1.73E-08	22020424	3.60E-06	0.48	达标
6	剑坪村	1.78E-08	22011407	3.60E-06	0.49	达标
7	松林村（一类区）	1.82E-08	22021208	3.60E-06	0.51	达标
8	城东村（一类区）	1.64E-08	22121216	3.60E-06	0.46	达标
9	剑西村（一类区）	2.53E-08	22020601	3.60E-06	0.7	达标
10	双剑村（一类区）	2.63E-08	22100207	3.60E-06	0.73	达标
11	闻溪村	1.70E-08	22020608	3.60E-06	0.47	达标
12	红双村（一类区）	2.45E-08	22101321	3.60E-06	0.68	达标
13	剑北村（一类区）	4.30E-08	22020422	3.60E-06	1.19	达标
14	剑公村（一类区）	2.97E-08	22011409	3.60E-06	0.82	达标
15	柳垭村（一类区）	2.06E-08	22122917	3.60E-06	0.57	达标
16	大湾村	1.53E-08	22120817	3.60E-06	0.42	达标
17	城北村	4.44E-08	22020317	3.60E-06	1.23	达标
18	龙凤村（一类区）	2.45E-08	22120621	3.60E-06	0.68	达标
19	水池村	1.82E-08	22022721	3.60E-06	0.51	达标
20	飞凤村（一类区）	2.76E-08	22120816	3.60E-06	0.77	达标
21	明兴村	1.58E-08	22110207	3.60E-06	0.44	达标
22	孤玉村	2.29E-08	22022208	3.60E-06	0.64	达标
23	星光村	2.24E-08	22120519	3.60E-06	0.62	达标
24	亮垭村（一类区）	1.94E-08	22120816	3.60E-06	0.54	达标
25	水井岩村	1.29E-08	22103101	3.60E-06	0.36	达标
26	民主村	1.79E-08	22120908	3.60E-06	0.5	达标
27	新科职业技校（一类区）	2.46E-08	22100207	3.60E-06	0.68	达标
28	普安镇双剑村卫生站（一类区）	2.38E-08	22100207	3.60E-06	0.66	达标
29	科龙职业技校（一类区）	2.47E-08	22100207	3.60E-06	0.68	达标
30	剑阁信息技术职业学校（一类区）	2.26E-08	22120518	3.60E-06	0.63	达标
31	英才幼儿园（一类区）	2.10E-08	22091905	3.60E-06	0.58	达标
32	普安幼儿园（一类区）	2.11E-08	22091905	3.60E-06	0.59	达标
33	博爱幼儿园（一类区）	1.97E-08	22120718	3.60E-06	0.55	达标
34	剑阁县普安镇医院（一类区）	2.02E-08	22120718	3.60E-06	0.56	达标
35	剑阁县实验学校（一类区）	2.01E-08	22120718	3.60E-06	0.56	达标

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	标准/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
36	剑阁县中医院（一类区）	2.24E-08	22121216	3.60E-06	0.62	达标
37	名门贵族幼儿园（一类区）	2.27E-08	22121216	3.60E-06	0.63	达标
38	苗苗幼儿园（一类区）	2.56E-08	22121216	3.60E-06	0.71	达标
39	普安幼儿园	2.77E-08	22121216	3.60E-06	0.77	达标
40	剑阁友好医院	3.26E-08	22121216	3.60E-06	0.91	达标
41	剑阁县普安小学（一类区）	2.25E-08	22121216	3.60E-06	0.63	达标
42	四川省剑阁中学（一类区）	2.33E-08	22121216	3.60E-06	0.65	达标
43	剑阁县锐博职业技术学校（一类区）	2.25E-08	22011407	3.60E-06	0.62	达标
44	剑阁县南禅小学（一类区）	2.57E-08	22100207	3.60E-06	0.71	达标
45	剑阁县文峰中学（一类区）	1.96E-08	22120718	3.60E-06	0.54	达标
46	剑阁县人民医院普安院区（一类区）	2.26E-08	22120518	3.60E-06	0.63	达标
47	剑阁县普安中学（一类区）	2.38E-08	22011407	3.60E-06	0.66	达标
48	剑州中学	3.12E-08	22120616	3.60E-06	0.87	达标
49	剑阁县妇女儿童医院	3.63E-08	22020608	3.60E-06	1.01	达标
50	五星村	5.24E-08	22052206	3.60E-06	1.46	达标
51	青碑村（一类区）	3.77E-08	22101321	3.60E-06	1.05	达标
52	碑梁村	3.48E-08	22022721	3.60E-06	0.97	达标
53	普安镇场镇	4.29E-08	22021508	3.60E-06	1.19	达标
54	锯山村	1.43E-08	22120621	3.60E-06	0.4	达标
55	江东村（一类区）	1.38E-08	22010416	3.60E-06	0.38	达标
56	盐井村（一类区）	1.27E-08	22020424	3.60E-06	0.35	达标
57	联合村（一类区）	1.40E-08	22011607	3.60E-06	0.39	达标
58	石庙村	1.33E-08	22121523	3.60E-06	0.37	达标
59	繁荣村	1.39E-08	22011803	3.60E-06	0.39	达标
60	新华村	1.64E-08	22120808	3.60E-06	0.45	达标
61	石桥村	1.49E-08	22092907	3.60E-06	0.41	达标
62	七里村（一类区）	1.26E-08	22123006	3.60E-06	0.35	达标
63	区域最大	1.29E-07	22080410	3.60E-06	3.57	达标

表6.2-75　本项目 As 贡献质量浓度预测结果表（非正常工况）

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	标准/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
1	光荣村	0.0026	22011407	0.036	7.11	达标
2	丰光村	0.0022	22121216	0.036	6.14	达标
3	皇柏村（一类区）	0.0027	22021208	0.036	7.5	达标
4	中坪村（一类区）	0.0041	22010416	0.036	11.5	达标
5	清凉村（一类区）	0.0033	22020424	0.036	9.14	达标
6	剑坪村	0.0034	22011407	0.036	9.42	达标
7	松林村（一类区）	0.0035	22021208	0.036	9.64	达标
8	城东村（一类区）	0.0031	22121216	0.036	8.67	达标
9	剑西村（一类区）	0.0048	22020601	0.036	13.36	达标
10	双剑村（一类区）	0.005	22100207	0.036	13.89	达标
11	闻溪村	0.0032	22020608	0.036	8.97	达标
12	红双村（一类区）	0.0047	22101321	0.036	12.97	达标
13	剑北村（一类区）	0.0082	22020422	0.036	22.72	达标
14	剑公村（一类区）	0.0057	22011409	0.036	15.69	达标
15	柳垭村（一类区）	0.0039	22122917	0.036	10.89	达标
16	大湾村	0.0029	22120817	0.036	8.08	达标
17	城北村	0.0085	22020317	0.036	23.47	达标

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	标准/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
18	龙凤村（一类区）	0.0047	22120621	0.036	12.94	达标
19	水池村	0.0035	22022721	0.036	9.61	达标
20	飞凤村（一类区）	0.0053	22120816	0.036	14.61	达标
21	明兴村	0.003	22110207	0.036	8.39	达标
22	孤玉村	0.0044	22022208	0.036	12.11	达标
23	星光村	0.0043	22120519	0.036	11.83	达标
24	亮垭村（一类区）	0.0037	22120816	0.036	10.25	达标
25	水井岩村	0.0025	22103101	0.036	6.81	达标
26	民主村	0.0034	22120908	0.036	9.5	达标
27	新科职业技校（一类区）	0.0047	22100207	0.036	13.03	达标
28	普安镇双剑村卫生站（一类区）	0.0045	22100207	0.036	12.56	达标
29	科龙职业技校（一类区）	0.0047	22100207	0.036	13.03	达标
30	剑阁信息技术职业学校（一类区）	0.0043	22120518	0.036	11.97	达标
31	英才幼儿园（一类区）	0.004	22091905	0.036	11.14	达标
32	普安幼儿园（一类区）	0.004	22091905	0.036	11.14	达标
33	博爱幼儿园（一类区）	0.0038	22120718	0.036	10.42	达标
34	剑阁县普安镇医院（一类区）	0.0039	22120718	0.036	10.69	达标
35	剑阁县实验学校（一类区）	0.0038	22120718	0.036	10.64	达标
36	剑阁县中医院（一类区）	0.0043	22121216	0.036	11.83	达标
37	名门贵族幼儿园（一类区）	0.0043	22121216	0.036	12	达标
38	苗苗幼儿园（一类区）	0.0049	22121216	0.036	13.53	达标
39	普安幼儿园	0.0053	22121216	0.036	14.64	达标
40	剑阁友好医院	0.0062	22121216	0.036	17.25	达标
41	剑阁县普安小学（一类区）	0.0043	22121216	0.036	11.92	达标
42	四川省剑阁中学（一类区）	0.0044	22121216	0.036	12.31	达标
43	剑阁县锐博职业技术学校（一类区）	0.0043	22011407	0.036	11.89	达标
44	剑阁县南禅小学（一类区）	0.0049	22100207	0.036	13.58	达标
45	剑阁县文峰中学（一类区）	0.0037	22120718	0.036	10.33	达标
46	剑阁县人民医院普安院区（一类区）	0.0043	22120518	0.036	11.94	达标
47	剑阁县普安中学（一类区）	0.0045	22011407	0.036	12.61	达标
48	剑州中学	0.0059	22120616	0.036	16.5	达标
49	剑阁县妇女儿童医院	0.0069	22020608	0.036	19.19	达标
50	五星村	0.01	22052206	0.036	27.67	达标
51	青碑村（一类区）	0.0072	22101321	0.036	19.92	达标
52	碑梁村	0.0066	22022721	0.036	18.42	达标
53	普安镇场镇	0.0082	22021508	0.036	22.69	达标
54	锯山村	0.0027	22120621	0.036	7.56	达标
55	江东村（一类区）	0.0026	22010416	0.036	7.31	达标
56	盐井村（一类区）	0.0024	22020424	0.036	6.72	达标
57	联合村（一类区）	0.0027	22011607	0.036	7.39	达标
58	石庙村	0.0025	22121523	0.036	7.06	达标
59	繁荣村	0.0027	22011803	0.036	7.36	达标
60	新华村	0.0031	22120808	0.036	8.67	达标
61	石桥村	0.0028	22092907	0.036	7.86	达标
62	七里村（一类区）	0.0024	22123006	0.036	6.67	达标
63	区域最大	0.0245	22080410	0.036	68.11	达标

表6.2-76　本项目 Pb 贡献质量浓度预测结果表（非正常工况）

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	标准/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
1	光荣村	0.0453	22011407	3	1.51	达标
2	丰光村	0.0391	22121216	3	1.3	达标
3	皇柏村（一类区）	0.0478	22021208	3	1.59	达标
4	中坪村（一类区）	0.0731	22010416	3	2.44	达标
5	清凉村（一类区）	0.0581	22020424	3	1.94	达标
6	剑坪村	0.0598	22011407	3	1.99	达标
7	松林村（一类区）	0.0613	22021208	3	2.04	达标
8	城东村（一类区）	0.0552	22121216	3	1.84	达标
9	剑西村（一类区）	0.0849	22020601	3	2.83	达标
10	双剑村（一类区）	0.0883	22100207	3	2.94	达标
11	闻溪村	0.0571	22020608	3	1.9	达标
12	红双村（一类区）	0.0825	22101321	3	2.75	达标
13	剑北村（一类区）	0.1445	22020422	3	4.82	达标
14	剑公村（一类区）	0.0999	22011409	3	3.33	达标
15	柳垭村（一类区）	0.0692	22122917	3	2.31	达标
16	大湾村	0.0514	22120817	3	1.71	达标
17	城北村	0.1493	22020317	3	4.98	达标
18	龙凤村（一类区）	0.0824	22120621	3	2.75	达标
19	水池村	0.0612	22022721	3	2.04	达标
20	飞凤村（一类区）	0.093	22120816	3	3.1	达标
21	明兴村	0.0533	22110207	3	1.78	达标
22	孤玉村	0.077	22022208	3	2.56	达标
23	星光村	0.0753	22120519	3	2.51	达标
24	亮垭村（一类区）	0.0651	22120816	3	2.17	达标
25	水井岩村	0.0433	22103101	3	1.44	达标
26	民主村	0.0604	22120908	3	2.01	达标
27	新科职业技校（一类区）	0.0828	22100207	3	2.76	达标
28	普安镇双剑村卫生站（一类区）	0.0799	22100207	3	2.66	达标
29	科龙职业技校（一类区）	0.0829	22100207	3	2.76	达标
30	剑阁信息技术职业学校（一类区）	0.0762	22120518	3	2.54	达标
31	英才幼儿园（一类区）	0.0708	22091905	3	2.36	达标
32	普安幼儿园（一类区）	0.0709	22091905	3	2.36	达标
33	博爱幼儿园（一类区）	0.0663	22120718	3	2.21	达标
34	剑阁县普安镇医院（一类区）	0.0679	22120718	3	2.26	达标
35	剑阁县实验学校（一类区）	0.0677	22120718	3	2.26	达标
36	剑阁县中医院（一类区）	0.0753	22121216	3	2.51	达标
37	名门贵族幼儿园（一类区）	0.0763	22121216	3	2.54	达标
38	苗苗幼儿园（一类区）	0.0861	22121216	3	2.87	达标
39	普安幼儿园	0.0931	22121216	3	3.1	达标
40	剑阁友好医院	0.1098	22121216	3	3.66	达标
41	剑阁县普安小学（一类区）	0.0758	22121216	3	2.53	达标
42	四川省剑阁中学（一类区）	0.0783	22121216	3	2.61	达标
43	剑阁县锐博职业技术学校（一类区）	0.0756	22011407	3	2.52	达标
44	剑阁县南禅小学（一类区）	0.0863	22100207	3	2.88	达标
45	剑阁县文峰中学（一类区）	0.0658	22120718	3	2.19	达标
46	剑阁县人民医院普安院区（一类区）	0.0759	22120518	3	2.53	达标
47	剑阁县普安中学（一类区）	0.0802	22011407	3	2.67	达标

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	标准/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
48	剑州中学	0.1049	22120616	3	3.5	达标
49	剑阁县妇女儿童医院	0.122	22020608	3	4.07	达标
50	五星村	0.1763	22052206	3	5.88	达标
51	青碑村（一类区）	0.1267	22101321	3	4.22	达标
52	碑梁村	0.1172	22022721	3	3.91	达标
53	普安镇场镇	0.1444	22021508	3	4.81	达标
54	锯山村	0.0481	22120621	3	1.6	达标
55	江东村（一类区）	0.0464	22010416	3	1.55	达标
56	盐井村（一类区）	0.0427	22020424	3	1.42	达标
57	联合村（一类区）	0.0469	22011607	3	1.56	达标
58	石庙村	0.0449	22121523	3	1.5	达标
59	繁荣村	0.0468	22011803	3	1.56	达标
60	新华村	0.0551	22120808	3	1.84	达标
61	石桥村	0.05	22092907	3	1.67	达标
62	七里村（一类区）	0.0424	22123006	3	1.41	达标
63	区域最大	0.4325	22080410	3	14.42	达标

表6.2-77　本项目 Cd 贡献质量浓度预测结果表（非正常工况）

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	标准/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
1	光荣村	0.003	22011407	0.03	9.87	达标
2	丰光村	0.0026	22121216	0.03	8.5	达标
3	皇柏村（一类区）	0.0031	22021208	0.03	10.4	达标
4	中坪村（一类区）	0.0048	22010416	0.03	15.9	达标
5	清凉村（一类区）	0.0038	22020424	0.03	12.63	达标
6	剑坪村	0.0039	22011407	0.03	13	达标
7	松林村（一类区）	0.004	22021208	0.03	13.33	达标
8	城东村（一类区）	0.0036	22121216	0.03	12	达标
9	剑西村（一类区）	0.0055	22020601	0.03	18.47	达标
10	双剑村（一类区）	0.0058	22100207	0.03	19.2	达标
11	闻溪村	0.0037	22020608	0.03	12.4	达标
12	红双村（一类区）	0.0054	22101321	0.03	17.93	达标
13	剑北村（一类区）	0.0094	22020422	0.03	31.43	达标
14	剑公村（一类区）	0.0065	22011409	0.03	21.73	达标
15	柳垭村（一类区）	0.0045	22122917	0.03	15.07	达标
16	大湾村	0.0034	22120817	0.03	11.2	达标
17	城北村	0.0097	22020317	0.03	32.47	达标
18	龙凤村（一类区）	0.0054	22120621	0.03	17.93	达标
19	水池村	0.004	22022721	0.03	13.3	达标
20	飞凤村（一类区）	0.0061	22120816	0.03	20.23	达标
21	明兴村	0.0035	22110207	0.03	11.6	达标
22	孤玉村	0.005	22022208	0.03	16.73	达标
23	星光村	0.0049	22120519	0.03	16.37	达标
24	亮垭村（一类区）	0.0043	22120816	0.03	14.17	达标
25	水井岩村	0.0028	22103101	0.03	9.4	达标
26	民主村	0.0039	22120908	0.03	13.13	达标
27	新科职业技校（一类区）	0.0054	22100207	0.03	18	达标
28	普安镇双剑村卫生站（一类区）	0.0052	22100207	0.03	17.37	达标

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	标准/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
29	科龙职业技校（一类区）	0.0054	22100207	0.03	18.03	达标
30	剑阁信息技术职业学校（一类区）	0.005	22120518	0.03	16.57	达标
31	英才幼儿园（一类区）	0.0046	22091905	0.03	15.4	达标
32	普安幼儿园（一类区）	0.0046	22091905	0.03	15.4	达标
33	博爱幼儿园（一类区）	0.0043	22120718	0.03	14.43	达标
34	剑阁县普安镇医院（一类区）	0.0044	22120718	0.03	14.77	达标
35	剑阁县实验学校（一类区）	0.0044	22120718	0.03	14.73	达标
36	剑阁县中医院（一类区）	0.0049	22121216	0.03	16.37	达标
37	名门贵族幼儿园（一类区）	0.005	22121216	0.03	16.6	达标
38	苗苗幼儿园（一类区）	0.0056	22121216	0.03	18.73	达标
39	普安幼儿园	0.0061	22121216	0.03	20.27	达标
40	剑阁友好医院	0.0072	22121216	0.03	23.87	达标
41	剑阁县普安小学（一类区）	0.005	22121216	0.03	16.5	达标
42	四川省剑阁中学（一类区）	0.0051	22121216	0.03	17.03	达标
43	剑阁县锐博职业技术学校（一类区）	0.0049	22011407	0.03	16.43	达标
44	剑阁县南禅小学（一类区）	0.0056	22100207	0.03	18.77	达标
45	剑阁县文峰中学（一类区）	0.0043	22120718	0.03	14.3	达标
46	剑阁县人民医院普安院区（一类区）	0.005	22120518	0.03	16.5	达标
47	剑阁县普安中学（一类区）	0.0052	22011407	0.03	17.43	达标
48	剑州中学	0.0068	22120616	0.03	22.8	达标
49	剑阁县妇女儿童医院	0.008	22020608	0.03	26.53	达标
50	五星村	0.0115	22052206	0.03	38.37	达标
51	青碑村（一类区）	0.0083	22101321	0.03	27.57	达标
52	碑梁村	0.0077	22022721	0.03	25.5	达标
53	普安镇场镇	0.0094	22021508	0.03	31.4	达标
54	锯山村	0.0031	22120621	0.03	10.47	达标
55	江东村（一类区）	0.003	22010416	0.03	10.1	达标
56	盐井村（一类区）	0.0028	22020424	0.03	9.3	达标
57	联合村（一类区）	0.0031	22011607	0.03	10.2	达标
58	石庙村	0.0029	22121523	0.03	9.77	达标
59	繁荣村	0.0031	22011803	0.03	10.17	达标
60	新华村	0.0036	22120808	0.03	11.97	达标
61	石桥村	0.0033	22092907	0.03	10.87	达标
62	七里村（一类区）	0.0028	22123006	0.03	9.23	达标
63	区域最大	0.0282	22080410	0.03	94.03	达标

表6.2-78　本项目六价铬贡献质量浓度预测结果表（非正常工况）

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	标准/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
1	光荣村	3.02E-06	22011407	0.00015	2.02	达标
2	丰光村	2.61E-06	22121216	0.00015	1.74	达标
3	皇柏村（一类区）	3.19E-06	22021208	0.00015	2.13	达标
4	中坪村（一类区）	4.88E-06	22010416	0.00015	3.25	达标
5	清凉村（一类区）	3.87E-06	22020424	0.00015	2.58	达标
6	剑坪村	3.99E-06	22011407	0.00015	2.66	达标
7	松林村（一类区）	4.09E-06	22021208	0.00015	2.73	达标
8	城东村（一类区）	3.68E-06	22121216	0.00015	2.45	达标
9	剑西村（一类区）	5.67E-06	22020601	0.00015	3.78	达标

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	标准/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
10	双剑村（一类区）	5.89E-06	22100207	0.00015	3.93	达标
11	闻溪村	3.81E-06	22020608	0.00015	2.54	达标
12	红双村（一类区）	5.50E-06	22101321	0.00015	3.67	达标
13	剑北村（一类区）	9.65E-06	22020422	0.00015	6.43	达标
14	剑公村（一类区）	6.67E-06	22011409	0.00015	4.44	达标
15	柳垭村（一类区）	4.62E-06	22122917	0.00015	3.08	达标
16	大湾村	3.43E-06	22120817	0.00015	2.29	达标
17	城北村	9.96E-06	22020317	0.00015	6.64	达标
18	龙凤村（一类区）	5.50E-06	22120621	0.00015	3.67	达标
19	水池村	4.08E-06	22022721	0.00015	2.72	达标
20	飞凤村（一类区）	6.21E-06	22120816	0.00015	4.14	达标
21	明兴村	3.56E-06	22110207	0.00015	2.37	达标
22	孤玉村	5.13E-06	22022208	0.00015	3.42	达标
23	星光村	5.03E-06	22120519	0.00015	3.35	达标
24	亮垭村（一类区）	4.35E-06	22120816	0.00015	2.9	达标
25	水井岩村	2.89E-06	22103101	0.00015	1.93	达标
26	民主村	4.03E-06	22120908	0.00015	2.69	达标
27	新科职业技校（一类区）	5.53E-06	22100207	0.00015	3.68	达标
28	普安镇双剑村卫生站（一类区）	5.33E-06	22100207	0.00015	3.55	达标
29	科龙职业技校（一类区）	5.53E-06	22100207	0.00015	3.69	达标
30	剑阁信息技术职业学校（一类区）	5.08E-06	22120518	0.00015	3.39	达标
31	英才幼儿园（一类区）	4.72E-06	22091905	0.00015	3.15	达标
32	普安幼儿园（一类区）	4.73E-06	22091905	0.00015	3.15	达标
33	博爱幼儿园（一类区）	4.42E-06	22120718	0.00015	2.95	达标
34	剑阁县普安镇医院（一类区）	4.53E-06	22120718	0.00015	3.02	达标
35	剑阁县实验学校（一类区）	4.52E-06	22120718	0.00015	3.01	达标
36	剑阁县中医院（一类区）	5.02E-06	22121216	0.00015	3.35	达标
37	名门贵族幼儿园（一类区）	5.09E-06	22121216	0.00015	3.4	达标
38	苗苗幼儿园（一类区）	5.74E-06	22121216	0.00015	3.83	达标
39	普安幼儿园	6.22E-06	22121216	0.00015	4.14	达标
40	剑阁友好医院	7.33E-06	22121216	0.00015	4.88	达标
41	剑阁县普安小学（一类区）	5.06E-06	22121216	0.00015	3.37	达标
42	四川省剑阁中学（一类区）	5.22E-06	22121216	0.00015	3.48	达标
43	剑阁县锐博职业技术学校（一类区）	5.04E-06	22011407	0.00015	3.36	达标
44	剑阁县南禅小学（一类区）	5.76E-06	22100207	0.00015	3.84	达标
45	剑阁县文峰中学（一类区）	4.39E-06	22120718	0.00015	2.93	达标
46	剑阁县人民医院普安院区（一类区）	5.06E-06	22120518	0.00015	3.38	达标
47	剑阁县普安中学（一类区）	5.35E-06	22011407	0.00015	3.57	达标
48	剑州中学	7.00E-06	22120616	0.00015	4.67	达标
49	剑阁县妇女儿童医院	8.14E-06	22020608	0.00015	5.43	达标
50	五星村	1.18E-05	22052206	0.00015	7.85	达标
51	青碑村（一类区）	8.46E-06	22101321	0.00015	5.64	达标
52	碑梁村	7.82E-06	22022721	0.00015	5.21	达标
53	普安镇场镇	9.64E-06	22021508	0.00015	6.42	达标
54	锯山村	3.21E-06	22120621	0.00015	2.14	达标
55	江东村（一类区）	3.10E-06	22010416	0.00015	2.07	达标
56	盐井村（一类区）	2.85E-06	22020424	0.00015	1.9	达标
57	联合村（一类区）	3.13E-06	22011607	0.00015	2.09	达标
58	石庙村	2.99E-06	22121523	0.00015	2	达标

序号	名称	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	标准/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
59	繁荣村	3.12E-06	22011803	0.00015	2.08	达标
60	新华村	3.67E-06	22120808	0.00015	2.45	达标
61	石桥村	3.33E-06	22092907	0.00015	2.22	达标
62	七里村（一类区）	2.83E-06	22123006	0.00015	1.89	达标
63	区域最大	2.89E-05	22080410	0.00015	19.24	达标

6.2.1.7 二噁英的影响分析

1、二噁英基本性质

（1）二噁英基本组成

二噁英是国际公认的生活垃圾和危险废物焚烧过程中产生的最重要污染物。

二噁英即poly chlorinated dibenzo-p-dioxins，略写为PCDDs。简单地说PCDDs是两个苯核由两个氧原子结合，而苯核中的一部分氢原子被氯原子取代后所产生，根据氯原子的数量和位置而异，共有75种物质，其中毒性最大的为2,3,7,8-四氯二苯并-P-二噁英(2,3,7,8-TCDDs)，计有22种；另外，和PCDDs 一起产生的二苯呋喃PCDFs，共有135种物质。通常将上述两类物质统称为二噁英，所以二噁英不是一种物质，而是多达210种物质的统称。其不存在于自然界中，只有化学合成才能产生。

（2）二噁英的物化性质

二噁英不溶于水，溶于脂肪，稳定性强。熔点305℃。25℃时，在水中的溶解度0.0002mg/L，苯中的溶解度57mg/l，在甲醇中的溶解度0.0002mg/l。其在500℃开始分解，800℃时2秒以上完全分解为CO_2和H_2O。

二噁英是目前发现的无意识合成的副产品中毒性最强的化合物，国际癌症研究中心已将它列为人类一级致癌物。动物实验表明，二噁英对动物的致癌剂量为每天每千克体重10ng，豚鼠的致死量为每千克体重1mg，人的致死量为每千克体重4000-6000ug。当二噁英的浓度值是背景浓度的10倍时，将会影响人类免疫系统和内分泌系统，引起人体头痛、失聪、忧郁、失眠、新生儿畸形等症状。

此外，二噁英具有高脂性、溶于水，非常容易经食物链积累进入生物体体内，且很难排出。TCDD在人体中半衰期7-10年，因此二噁英属于“持久性生物积累物”。

2、二噁英形成机理

（1）主要发生源

国内外最新研究成果表明，二噁英来源主要表现在：

——生活垃圾、**有害废物焚烧**；

——汽车尾气排放；

——高温的工业生产，如冶炼和金属加工；

——造纸厂木浆的漂白；

（2）危险废物焚烧过程二噁英形成机理

危险废物焚烧产生二噁英的主要原因有三个方面：

——危险废物本身含有微量的二噁英，在燃烧过程中未被分解而重新排出；

——危险废物在干燥、燃烧、燃烬过程中，其中有机类物质分解生成低沸点的烃类物质，在供氧充足时，可进一步被氧化生成CO_2和H_2O。但在局部缺氧时，含氯有机物则会形成易于生成二噁英类物质的芳香烃，这些物质再经过一系列复杂的化学反应，就可能生成剧毒性的二噁英类物质。

——当因燃烧不充分时，烟气中产生过多未燃烬物质在烟气中重金属，如Cu的催化作用下，当温度环境为300℃-500℃时，已经分解的二噁英将会重新生成。

3、危险废物焚烧二噁英排放对人体健康的影响

危险废物焚烧产生一定量的二噁英，相对来说增加了人群接触此类致癌物质的机会。据报道表明，这种增加的机率为千分之七，为人群从其他各种途径(食物链、呼吸等)接触二噁英背景值而致癌机率的1/160。但关于二噁英对人体的累积影响，即人体内累积多少量的二噁英会带来什么反应，目前还没有正式的文献予以说明。

人们接触二噁英的其他潜在途径有：

——呼吸；

——沉降在植物和土壤表面，累积在植物体，人食用污染了的水果、蔬菜和粮食；

——陆地动物食用污染的土壤和饲料，在其组织中积累二噁英，人食用污染过的肉和奶制品；

——沉降在水的表面，累积在水生生物中，通过水生食物链传递给人；

——食用污染过的饮用水。

研究发现，普通人每日TCDD的吸收量0.047ngTEQ，其中98%来自食用被污染的食品，空气吸收仅占2%，饮用水吸收小于0.01%。从人们的饮食结构分析，

食物中的二噁英62%来自肉、蛋和鱼，其次是牛奶和奶制品，占35%。因此，食用被污染的食品最为直接地构成了对人体健康的影响。

4、本项目排放的二噁英污染影响分析

（1）分析方法

目前二噁英排放源和环境空气中浓度值的监测参照国际通用的USEPA方法进行，该监测方法对监测设备、实验室配置作出了明确的规定。

（2）本项目排放二噁英对周围环境空气影响分析

本项目主要采取“SCR脱硝+SDS钠基干法脱酸+高效覆膜布袋除尘+活性炭吸附”处理含二噁英的废气，对二噁英处理效率为70%，从源头上进行控制。

根据预测计算，在各种气象条件下，项目废气正常和非正常排放时，预测范围内最大年均预测值分别为6.39E-03pgTEQ/m^3、9.56E-03pgTEQ/m^3。参考日本相关标准，环境空气中二噁英浓度年均限值为0.6pgTEQ/m^3，预测值小于该标准值，因此，正常排放时评价区域内环境空气中二噁英浓度不会对周围人群产生不利影响；即使是在非正常排放条件下，项目外排废气中二噁英浓度也小于该标准值。可以认为，在严格控制工艺条件、采取有效措施处理废气的前提下，项目厂界周围二噁英浓度对周围地区的环境空气质量的影响是有限的。

6.2.1.8 新增交通运输移动源

项目运营期环境空气污染源主要是厂区内物料运输车辆及新增私家车尾气。汽车废气污染物主要来自曲轴箱漏气、燃油系统挥发和排气管的排放，主要有 CO、NO_2、THC。CO 是燃料在发动机内不完全燃烧的产物，主要取决于空燃比和各种汽缸燃料分配的均匀性。NO_2 是汽缸内过量空气中的氧气和氮气在高温下形成的产物。THC 产生于汽缸壁面淬效应和混合缸不完全燃烧。

营运期大气污染物主要是行驶汽车排放的尾气，汽车排放尾气中 NO_2 的日均排放量可按下式计算式：

$$Q_J=\sum_{i=1}^{3}BA_iE_{ij}$$

式中：Q_J—行驶汽车在一定车速下排放的 J 种污染物源强,mg/ (m・s)；

A_i—i 种车型的小时交通量，辆/h；

B— NOx 排放量换算成 NO_2 排放量的校正系数;

E_{ij}—单车排放系数,即 i 种车型在一定车速下单车排放 J 种污染物量，mg/辆 m。

目前，我国已开始执行《车用压燃式、气体燃料点燃式发动机与汽车排气污染物排 放限值及测量方法（中国 III、IV、V 阶段）》（GB17691-2005）中第五阶段排放标准。因此，对于《公路建设项目环境影响评价规范（试行）》（JTJ005-06）中单车排放因子根据上述执行标准的比值进行修正，具体为 CO 按 25%、NOx 按 11.2%修正，其中 NO_2 按 NOx 值的 80%取值。

车辆单车排放因子推荐值见下表。

表6.2-79 车辆单车排放因子推荐值 单位：g/（km•辆）

车速（km/h）	小型车			中型车		
	CO	NOx	THC	CO	NOx	THC
30	46.66	0.57	11.02	38.16	3.6	20.79

本项目园区内的设计车速为 30km/h，根据类比同类项目车流量为中型货车的年运输量 63 万吨/a，采用 20t 的货车；小车流量取值为中型车流量的一半，则计算出运营期污染源排放源强见下表。

表6.2-80 运营期大气污染物排放源强 单位：g/(km・s)

年份	项目建成后		
污染源	CO	NO_2	THC
生产期间	1.64E-02	3.71E-04	2.81E-02

表6.2-81 运营期大气污染物排放源强 单位：t/a

年份	项目建成后		
污染源	CO	NO_2	THC
生产期间	1.79	0.04	3.07

6.2.1.9 大气环境防护区域

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018)，对于项目厂界浓

度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境防护距离。

经预测，将本项目厂界范围内所有污染源一起考虑，采用 AERMOD 模型进行基准年完整一年的预测，结果显示本项目建设后全厂排放大气污染物厂界浓度满足厂界浓度限值，厂界外短期贡献浓度符合环境质量浓度限值，相关结果分别见下表。因此，本项目不需设置大气环境防护距离。

表6.2-82　　无组织排放污染物厂界最大小时浓度

污染物	坐标/m		平均时段	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
	X	Y					
SO_2	-248	387	小时平均	5.3419	22123009	1.34	达标
NOx	-248	387	小时平均	27.3326	22091311	22.78	达标
TSP	-327	514	小时平均	339.2885	22091721	33.93	达标
HCl	-248	387	小时平均	3.6795	22123009	1.84	达标
氟化物	-248	387	小时平均	0.6155	22100207	3.08	达标
砷	-248	387	小时平均	0.0152	22123009	0.15	达标
铅	-248	387	小时平均	0.2722	22123009	4.54	达标
锡	-248	387	小时平均	0.03	22123009	0.01	达标
镉	-248	387	小时平均	0.0178	22123009	8.90	达标
铬	-248	387	小时平均	0.0364	22123009	0.61	达标

表6.2-83　　厂区周围最大短期贡献浓度

污染物	坐标/m		平均时段	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
	X	Y					
SO_2	-326	509	小时平均	5.2123	22091721	1.04	达标
	-126	659	日平均	1.4168	221117	0.94	达标
NO_X	-276	409	小时平均	30.3427	22091311	12.14	达标
	-276	309	日平均	7.5302	220622	7.53	达标
NO_2	-276	409	小时平均	27.3079	22091311	13.65	达标
	-276	309	日平均	6.777	220622	8.47	达标
氟化物	-326	509	小时平均	0.6406	22091721	3.2	达标
	-276	409	日平均	0.1665	220102	2.38	达标
HCl	-326	509	小时平均	3.6104	22091721	7.22	达标
	-276	409	日平均	0.9359	220102	6.24	达标
氨	-376	609	小时平均	0.6437	22080410	0.32	达标
TSP	-126	659	日平均	93.4402	221117	31.15	达标
PM_{10}	-276	409	日平均	54.4783	220102	36.32	达标
$PM_{2.5}$	-276	409	日平均	27.384	220102	36.51	达标

6.2.1.10 卫生防护距离

由于收集率不完全所产生的无组织排放问题，为有效减轻该部分废气无组织排放对外环境造成的不利影响，本次环评对无组织排放控制设置卫生防护距离。

1、计算公式

卫生防护距离的计算方法采用《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T 39499-2020）所指定的方法：

$$\frac{Q_c}{C_m}=\frac{1}{A}(BL^c+0.25r^2)^{0.5}L^D$$

式中：C_m—大气有害物质环境空气质量的标准限值（mg/m^3）；

Q_c—大气有害物质无组织排放量（kg/h）；

L—大气有害物质卫生防护距离（m）；

r—大气有害物质无组织排放源所在生产单元的等效半径（m）；

A、B、C、D—卫生防护距离计算系数。

由上式，以无组织排放量为基础，计算项目卫生防护距离。调查卫生防护距离内的人口数量及对策措施。

表6.2-84　卫生防护距离计算系数

计算系数	工业企业所在地区近五年平均风速 m/s	卫生防护距离 L，m								
		L≤1000			1000＜L≤2000			L＞2000		
		工业企业大气污染源构成类别								
		I	II	III	I	II	III	I	II	III
A	<2	400	400	400	400	400	400	80	80	80
	2～4	700	470	350	700	470	350	380	250	190
	>4	530	350	260	530	350	260	290	190	140
B	<2	0.01			0.015			0.015		
	>2	0.021			0.036			0.036		
C	<2	1.85			1.79			1.79		
	>2	1.85			1.77			1.77		
D	<2	0.78			0.78			0.57		
	>2	0.84			0.84			0.76		

表6.2-85　卫生防护距离计算表

无组织排放单元	污染物	Q（kg/h）	Cm(mg/m^3)	P(m^3/h)	面积面源（m^2）	卫生防护距离初值（m）	卫生防护距离终值（m）
熔炼车间预处理间	TSP	0.860	0.9	9.56E+05	17706	20	50
	TSP	3.363	0.9	3.74E+06	16408	115	200
	SO_2	0.052	0.5	1.05E+05		1	50

熔炼车间熔铸间	NOx	0.219	2.50E-01	8.74E+05		18	50
	氟化物	0.006	0.02	3.16E+05		5	50
	HCL	0.036	5.00E-02	7.13E+05		14	50
	二噁英	7.98E-10	3.60E-09	2.22E+05		3	50
	AS（砷）	1.50E-04	3.60E-05	4.15E+06		131	200
	Pb（铅）	2.68E-03	3.00E-03	8.93E+05		19	50
	Cd	1.75E-04	3.00E-05	5.83E+06		193	200
	Cr(VI)	1.79E-07	1.50E-07	1.19E+06		27	50

注：熔炼车间熔铸间等标排放量较大的 Cd、As 的等标排放量相差 28.81%＞10%，因此确定 Cd 为本项目主要特征大气有害物质，计算卫生防护距离初值。

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/T 39499-2020）表 2 规定，卫生防护距离在 100 米以内时，级差为 50 米；超过 100 米，但小于或等于 1000 米时，级差为 100 米。无组织排放多种有害气体的工业企业，按 Qc/Cm 的最大值计算其所需卫生防护距离；但当按两种或两种以上的有害气体的 Qc/Cm 值计算的卫生防护距离在同一级别时，该类工业企业的卫生防护距离级别应该高一级。

因此本项目最终确定的卫生防护距离为以熔炼车间内的预处理间边界为起点划定了 50m 卫生防护距离、以熔炼车间内的熔铸间为边界划定了 200m 卫生防护距离。根据外环境调查可知，卫生防护距离内目前分布有 5 户五星村散居农户，剑阁县人民政府已承诺将在项目建成投运前将卫生防护距离内的居民搬迁完毕。

环评要求：卫生防护距离范围内不得建设居民集中居住区、医院、学校等环境敏感点。

6.2.1.11 污染物排放量核算

本项目污染物排放量核算具体情况如下：

1、有组织排放量核算

项目有组织排放量核算具体情况详见下表：

表6.2-86　大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/（mg/m³）	核算排放速率/（kg/h）	核算年排放量/（t/a）
主要排放口					
1	DA002	颗粒物	4.900	0.588	4.798
2		SO_2	4.327	0.519	4.237
3		氮氧化物	16.638	1.997	16.292
4		氟化物	0.955	0.115	0.935

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/（mg/m³）	核算排放速率/（kg/h）	核算年排放量/（t/a）
5		HCl	3.396	0.407	3.325
6		二噁英类	1.31E-07	1.57E-08	1.28E-07
7		As	0.001	9.80E-05	0.001
8		Pb	0.015	0.002	0.014
9		Sn	0.002	1.93E-04	0.002
10		Cd	0.001	1.15E-04	0.001
11		Cr	0.002	2.35E-04	0.002
12		六价铬	9.78E-07	1.17E-07	9.58E-07
13		氨	2.500	0.300	2.448
1	DA003	颗粒物	0.291	0.145	1.187
2		SO_2	0.856	0.428	3.494
3		氮氧化物	4.939	2.469	20.151
4		氟化物	0.189	0.095	0.771
5		HCl	0.672	0.336	2.742
6		二噁英类	2.59E-08	1.29E-08	1.06E-07
7		As	4.85E-05	2.43E-05	1.98E-04
8		Pb	0.001	4.34E-04	0.004
9		Sn	9.57E-05	4.78E-05	3.90E-04
10		Cd	5.68E-05	2.84E-05	2.32E-04
11		Cr	1.16E-04	5.81E-05	4.74E-04
12		六价铬	5.81E-08	2.90E-08	2.37E-07
1	DA004	颗粒物	6.644	0.797	6.506
2		二氧化硫	2.093	0.251	2.049
3		氮氧化物	12.509	1.501	12.249
4		氟化物	0.040	0.005	0.039
5		HCl	1.207	0.145	1.182
主要排放口合计	颗粒物				12.491
	SO_2				9.780
	氮氧化物				48.692
	氟化物				1.746
	HCl				7.249
	二噁英类				2.34E-07
	As				0.001
	Pb				0.018
	Sn				0.002
	Cd				0.001
	Cr				0.002
	六价铬				1.20E-06
	氨				2.448
一般排放口					
1	DA001	颗粒物	2.724	0.163	1.334
1	DA005	颗粒物	12.836	0.090	0.733
2		二氧化硫	12.836	0.090	0.733
3		氮氧化物	192.136	1.345	10.975
1	DA006	颗粒物	12.836	0.090	0.733
2		二氧化硫	12.836	0.090	0.733
3		氮氧化物	192.136	1.345	10.975
一般排放口合计	颗粒物				2.800
	二氧化硫				1.466
	氮氧化物				21.950
	颗粒物				15.291
	SO_2				11.246

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/（mg/m³）	核算排放速率/（kg/h）	核算年排放量/（t/a）
有组织排放合计	氮氧化物				70.641
	氟化物				1.746
	HCl				7.249
	二噁英类				2.34E-07
	As				0.001
	Pb				0.018
	Sn				0.002
	Cd				0.001
	Cr				0.002
	六价铬				1.20E-06
	氨				2.448

2、无组织排放量核算

项目无组织排放量核算详见下表：

表6.2-87　大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量/（t/a）
					标准名称	浓度限值/（mg/m³）	
1	熔炼车间预处理间	废铝预处理	颗粒物	破碎机、涡电流风选机、进料口、出料口等设备设置集气罩。	GB16297-1996	1	7.020
1	熔炼车间熔铸间	熔炼及铝灰渣处理环节	颗粒物	脱漆抛光滚筒设置集气罩；熔炼低温烟气通过双室炉加料室、熔化室以及熔保炉炉门处设置的大尺寸集气罩对其进行收集；铝灰渣处理废气通过大口径集气罩收集。	GB16297-1996	1	27.439
2			SO_2			0.4	0.427
3			氮氧化物			0.12	1.784
4			氟化物		GB31574-2015	0.02	0.052
5			HCl			0.2	0.291
6			二噁英类		/	/	6.51E-09
7			As		GB31574-2015	0.01	0.001
8			Pb			0.006	0.022
9			Sn			0.24	0.002
10			Cd			0.0002	0.001
11			Cr		/	/	0.003
12			六价铬		/	/	1.46E-06
无组织排放总计				颗粒物		34.459	
				SO_2		0.427	
				氮氧化物		1.783	
				氟化物		0.052	
				HCl		0.291	
				二噁英类		6.51E-09	
				As		0.001	
				Pb		0.022	
				Sn		0.002	
				Cd		0.001	
				Cr		0.003	
				六价铬		1.46E-06	

3、项目大气污染物年排放量核算

项目大气污染物年排放量包括有组织和无组织排放量，核算详见下表。

表6.2-88　项目大气污染物年排放量核算表

排放类型	污染物	年排放量（t/a）
有组织	颗粒物	15.291
	SO_2	11.246
	氮氧化物	70.641
	氟化物	1.746
	HCl	7.249
	二噁英类	2.34E-07
	As	0.001
	Pb	0.018
	Sn	0.002
	Cd	0.001
	Cr	0.002
	六价铬	1.20E-06
	氨	2.448
无组织	颗粒物	34.459
	SO_2	0.427
	氮氧化物	1.784
	氟化物	0.052
	HCl	0.291
	二噁英类	6.51E-09
	As	0.001
	Pb	0.022
	Sn	0.002
	Cd	0.001
	Cr	0.003
	六价铬	1.46E-06

表6.2-89　污染源非正常工况核算表

序号	污染源		非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度 (mg/m^3)	非正常排放速率（kg/h）	单次持续时间/h	年发生频次/a	应对措施
1	DA001	破碎机、筛分机等废铝预处理设备	废气处理系统故障	颗粒物	272.426	16.346	0.5	1	加强废气处理系统的维护；定期检修
1	DA002	侧井炉、双室炉、熔保炉尾气		颗粒物	490.030	58.804	0.5	1	
2				SO_2	14.422	1.731	0.5	1	
3				氮氧化物	83.189	9.983	0.5	1	
4				氟化物	3.184	0.382	0.5	1	
5				HCl	11.319	1.358	0.5	1	
6				二噁英类	0.000	0.000	0.5	1	
7				As	0.082	0.010	0.5	1	
8				Pb	1.464	0.176	0.5	1	
9				Sn	0.161	0.019	0.5	1	

序号	污染源		非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度 (mg/m^3)	非正常排放速率（kg/h）	单次持续时间/h	年发生频次/a	应对措施
10				Cd	0.096	0.011	0.5	1	
11				Cr	0.196	0.023	0.5	1	
12				六价铬	9.78E-05	1.17E-05	0.5	1	
13				氨	/	/	0.5	1	
1	DA003	侧井炉、双室炉、熔保炉环境集烟		颗粒物	29.093	14.546	0.5	1	
2				SO_2	0.856	0.428	0.5	1	
3				氮氧化物	4.939	2.469	0.5	1	
4				氟化物	0.189	0.095	0.5	1	
5				HCl	0.672	0.336	0.5	1	
6				二噁英类	2.59E-08	1.29E-08	0.5	1	
7				As	0.005	0.002	0.5	1	
8				Pb	0.087	0.043	0.5	1	
9				Sn	0.010	0.005	0.5	1	
10				Cd	0.006	0.003	0.5	1	
11				Cr	0.012	0.006	0.5	1	
12				六价铬	5.81E-06	2.90E-06	0.5	1	
1	DA004	铝灰渣处理		颗粒物	664.382	79.726	0.5	1	
2				二氧化硫	6.975	0.837	0.5	1	
3				氮氧化物	17.870	2.144	0.5	1	
4				氟化物	0.134	0.016	0.5	1	
5				HCl	4.024	0.483	0.5	1	

6.2.1.12 结论

经预测评价，本项目建成后，大气环境影响评价结论如下：

1、本项目新增污染物正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%；

2、本项目新增污染物正常排放下污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%；

3、本项目新增污染物叠加现状背景值后保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度符合环境质量标准；对于污染物仅有短期浓度限值的，叠加后的短期浓度符合环境质量标准。

综上，本项目大气环境影响可以接受。

6.2.2 地表水环境影响分析

6.2.2.1 废水排放情况

本项目排放的废水包括循环冷却排水及经预处理池预处理后的生活污水。本项目总排口废水排放情况见下表：

本项目废水总排口废水排放情况见下表：

表6.2-90　项目总排口污染物浓度一览表

指标	COD	BOD_5	氨氮	总磷	SS	动植物油
总排口浓度（mg/L）	359.58	239.68	31.46	5.99	137.81	54.92
园区污水处理厂进水水质要求（mg/L）	500	300	35	8	400	100
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标

6.2.2.2 配套污水处理厂及污水管网概况

1、评价等级确定

根据工程分析和环境影响识别的结果，以《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018）为依据，本项目产生的废水经园区污水处理厂处理并经中水站制成中水后回用作本项目循环冷却水补水，不外排进入地表水环境，因此评价等级为三级 B。

2、园区污水处理厂及中水站现状

园区拟在其东南侧建设 1 座污水处理厂及配套中水站，污水处理厂设计处理规模为 1300m^3/d，中水站设计中水制备规模为 260m^3/d。目前，园区污水处理厂及中水站已开展环评并取得了广元市生态环境局下发的批复，正在建设过程中，本环评要求其在建成投运前，本项目不得投产。

3、依托园区污水处理厂分析

根据水平衡，本项目废水日均排放量为 42.56m^3/d，在最大排水情形下（循环冷却水外排时）的最大排水量为 63.45m^3/d，可见本项目废水排放量远小于园区污水处理厂的设计处理规模（1300m^3/d），从处理能力上讲，项目废水进入园区污水处理厂处理可行；根据表 6.2-86，项目排放的废水各污染物浓度均满足园区污水处理站进水水质标准限值，因此从水质上讲，项目废水排入园区污水处理

厂亦可行。

6.2.3 地下水环境影响预测与评价

6.2.3.1 预测原则

本项目四川广美新材料科技有限公司年产 50 万吨再生铝综合利用项目（一期）地下水环境影响评价原则为：

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

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

6.2.3.2 模拟范围及预测时段

1、模型概化范围

本次模型概化范围与预测范围一致，向东以厂区东侧460m地表分水岭为界，向南以厂区南侧 1250m 闻溪河为界，向西以厂区西侧 850m 闻溪河为界，向北以厂界向外延伸 400m 为界，模型概化范围约 3.6km^2。

2、预测时段：针对本项目产污特征，本次预测时段为非正常状况发生后10950d。

6.2.3.3 预测因子

本项目可能产生地下水污染的构筑物主要包括初期雨水池、事故应急池、生活污水预处理池及氨水储罐。根据上述构筑物对地下水环境可能产生的影响的程度，本次环评选取氨水储罐及生活污水预处理池作为预测对象，根据预测构筑物的特征因子情况，选取 COD_{Mn}、氨氮作为本次预测的特征污染因子。

6.2.3.4 地下水环境影响预测

1、正常状况

本项目拟建构筑物包括熔炼车间、氨水储罐、初期雨水池、事故应急池、生

活污水预处理池、循环水池、消防泵房、倒班房、办公楼、消防水池、危废暂存间。环评要求上述构筑物应采取分区防渗措施，本项目为租赁现有构筑物进行建设，项目涉及的部分建构筑物（包括熔炼车间、生活污水预处理池、循环冷却水池、消防泵房、消防水池）土建工程已经完成，上述各构筑物均已采取了 20cm 厚 P4 等级混凝土进行防渗，满足一般防渗区的要求。由于熔炼车间熔铸间内设的二次铝灰暂存间暂存的二次铝灰属危险废物，环评要求其应在现有混凝土地面上敷设 2mm 厚水泥基渗透结晶性防水涂料（渗透系数 $K\leq10^{-10}cm/s$），确保其防渗措施满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求。

此外，环评要求本次新建的初期雨水池、事故应急池、氨水罐区、危废暂存间应采取重点防渗措施，初期雨水池、事故应急池、氨水罐区采用与厚度 Mb=6m，渗透系数 $K\leq10^{-7}cm/s$ 黏土防渗层等效的 30cm 厚 P6 等级抗渗混凝土进行防渗，确保其满足《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）重点防渗区的要求；危废暂存间采用 2mm 厚 HDPE 膜进行防渗，确保满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求。

在采取上述防渗措施后，仅有少量废水在稳定水头驱使下的渗漏，受防渗层阻隔，下渗量极小，不会对地下水环境产生影响，本环评不针对正常状况进行预测。

2、非正常状况

（1）预测方法

基于资料收集和现场调查，分析并掌握项目区的环境和水文地质特征，建立地下水流动的污染物迁移的数学模型，根据工程分析确定各状况下的污染源强及预测参数，建立以 Visual MODFLOW 数值计算的水量和水质预测模型，针对本项目运行期非正常状态可能对地下水环境产生的影响进行预测。

（2）地下水流场数值模拟

1）数学模型

根据《环境影响评价技术导则--地下水环境》（HJ610-2016），地下水渗流场模型的数学模型为：

$$E=\frac{\partial}{\partial x}\left(Kx\frac{\partial \mathrm{h}}{\partial x}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(Ky\frac{\partial \mathrm{h}}{\partial y}\right)+\frac{\partial}{\partial z}\left(Kz\frac{\partial \mathrm{h}}{\partial z}\right)+W$$

式中：μ_s—贮水率（1/m）；

h—水位（m）；

Kx，Ky，Kz—分别为 x，y，z 方向上的渗透系数（m/d）；

t—时间（d）；

W—水流的源和汇（1/d）；

$$E=\begin{cases}0 & \text{稳定流}\\ \mu_s\dfrac{\partial \mathrm{h}}{\partial t} & \text{非稳定流}\end{cases}$$

2）预测软件

是 Visual MODFLOW 软件中的模块之一，它是美国地质调查局于 80 年代开发出的一套专门用于地下水流动的三维有限差分数值模拟软件。MODFLOW 自问世以来，由于其程序结构的模块化、离散方法的简单化和求解方法的多样化等优点，已被广泛用来模拟井流、河流、排泄、蒸发和补给对非均质和复杂边界条件的水流系统的影响。本次数值模拟计算采用 Visual MODFLOW 中的 MODFLOW 模块模拟项目所在区域地下水流场。

3）概念模型

概念模型的建立主要包括模拟区域的划定及概化、边界条件的确定及水文地质参数的赋值。

①模拟区的概化及离散

本项目位于剑阁县普安镇北部的丘陵台地，区内发育的地表水体为郑家河及闻溪河，其中，闻溪河位于厂区西侧及南侧，总体经北东至南西流经项目区，郑家河于项目厂区东侧自北向南径流闻溪河。区内含水层主要为砂泥岩裂隙含水层，接受大气降雨入渗及上游裂隙含水层的侧向补给，接受补给后，地下水在砂泥岩裂隙中赋存并由高处向低处运移，最终汇入当地控制性水体。

本次模型概化范围向东以郑家河为界，向南、向西以评价区最低排泄基准面闻溪河为界，向北延伸至厂区北侧 400m。模拟区东～西方向作为模型的 x 轴正方向，长度 2800m，每 40m 划分一个网格，南～北方向作为模型的 y 轴正方向，

宽度 2800m，每 40m 划分一个网格，垂直于 xy 平面向上为 z 轴正方向，模拟垂向概化范围为 200～750m，垂向上分 3 层。

②模拟区边界条件

Modflow 将计算单元分成了三大类：定水头单元、无效单元和变水头单元。本次模拟以厂区东侧郑家河及最低排泄基准面闻溪河作为河流边界，闻溪河以西、以南及郑家河以东的区域均设置为无效单元格，其余网格均为计算单元格，模型网格划分分布见下图：

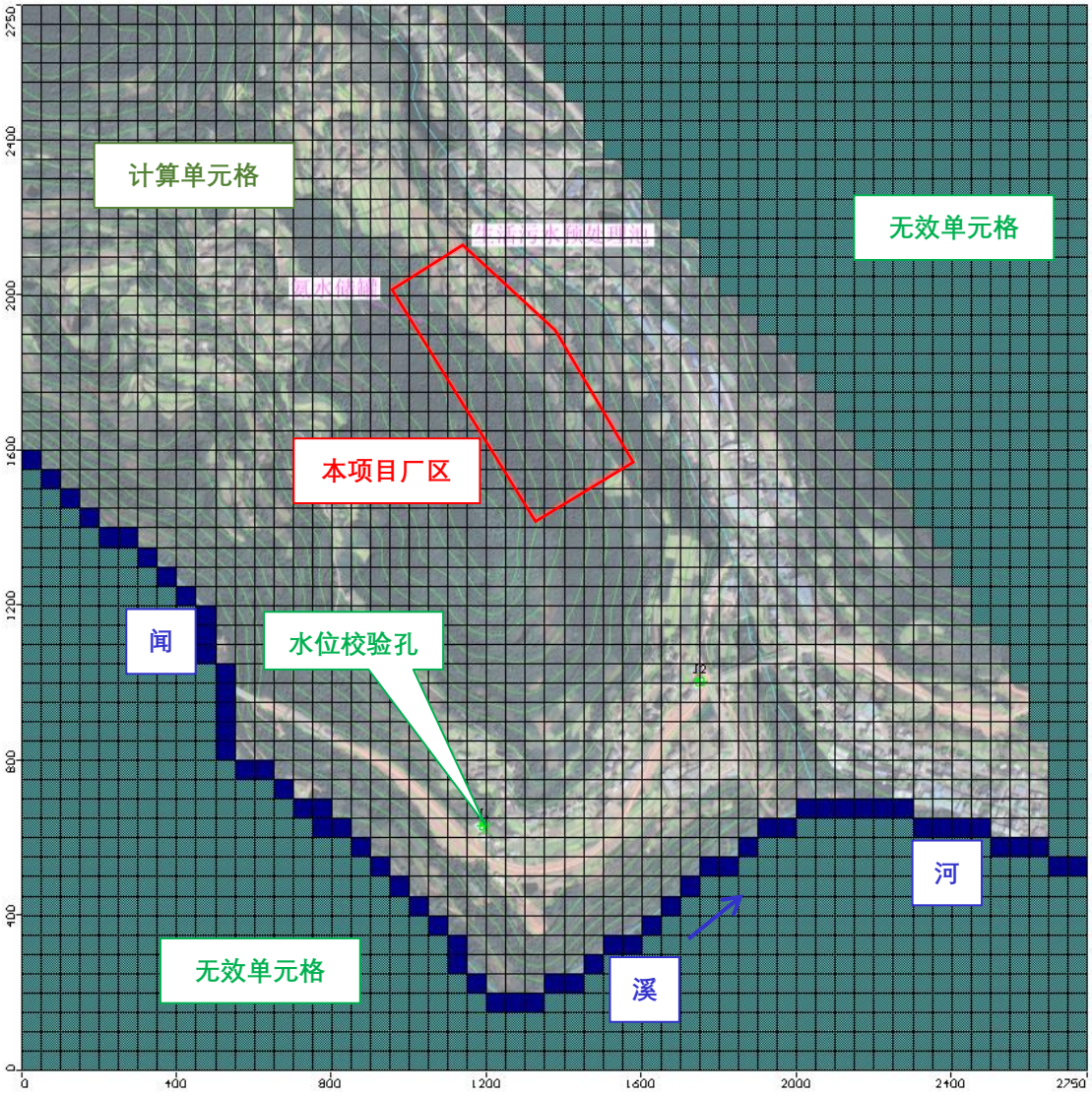


图6.2-49　模型边界设置

③模型参数赋值

渗透系数：根据项目本项目岩土工程勘查报告，区域水文地质资料及水文地质参数的经验取值，本项所在区域潜水含水层可概化为 3 类富水性能不同的地层。其中，第 1 层概化为砂泥岩强风化含水层；第 2 层为砂泥岩中风化含水层；第 3 层为砂泥岩弱风化裂隙含水层。模型参数取值见下表。

表6.2-91　本次模型参数取值

介质分类	Kx, Ky（m/d）	Kz（m/d）
砂泥岩强风化裂隙含水层	0.38	0.038
砂泥岩中风化裂隙含水层	0.04	0.004
砂泥岩弱风化裂隙含水层	0.004	4E-4

给水度：根据区域水文地质资料、项目岩土工程勘察资料及模型参数经验取值（见下表），本项目所在山间台地裂隙含水层给水度设置为 2%。

表6.2-92　给水度经验数据

岩石名称	给水度（%）		
	最大	最小	平均
粘土	5	0	2
亚粘土	12	3	7
粉砂	19	3	18
细砂	28	10	21
中砂	32	15	26
粗砂	35	20	27
砾砂	35	20	25
细砾	35	21	25
中砾	26	13	23
粗砾	26	12	21
强裂隙岩层	5	0.2	/
弱裂隙岩层	0.2	0.02	/
强岩溶化岩层	15	5	/
中等岩溶化岩层	5	1	/
弱岩溶化岩层	1	0.5	/

补给量：根据区域气象资料，本项目区内年平均降雨量约为 1212mm/a。依据《铁路工程水文地质勘查规程》（TB10049-2004）提供的不同含水介质降雨入渗经验值（见下表）。取本项目出露的粉质粘土层降雨入渗系数为 0.02，降雨补给量 Recharge 设置为 24mm。

表6.2-93　降雨入渗系数经验数据

含水介质	λ	含水介质	λ
粉质粘土	0.01～0.02	较完整岩石	0.10～0.15

粉土	0.02～0.05	较破碎岩石	0.15～0.18
粉砂	0.05～0.08	破碎岩石	0.18～0.20
细砂	0.08～0.12	极破碎岩石	0.20～0.25
中砂	0.12～0.18	岩溶微弱发育	0.01～0.10
粗砂	0.18～0.24	岩溶弱发育	0.10～0.15
圆砾（夹砂）	0.24～0.30	岩溶中等发育	0.15～0.20
卵石（夹砂）	0.30～0.35	岩溶强烈发育	0.20～0.50
完整岩石	0.01～0.10		

4）初始渗流场模拟结果及校验

按照前述建立的数值模型、边界条件和计算参数，以稳定流运行得到的流场作为初始渗流场，见下图，根据预测结果，项目厂区所在的山间台地地下水位较高，闻溪河所在沟谷两岸地下水位较低，这与项目所在区域水文地质条件相符。本项目区地下水初始渗流场见下图：

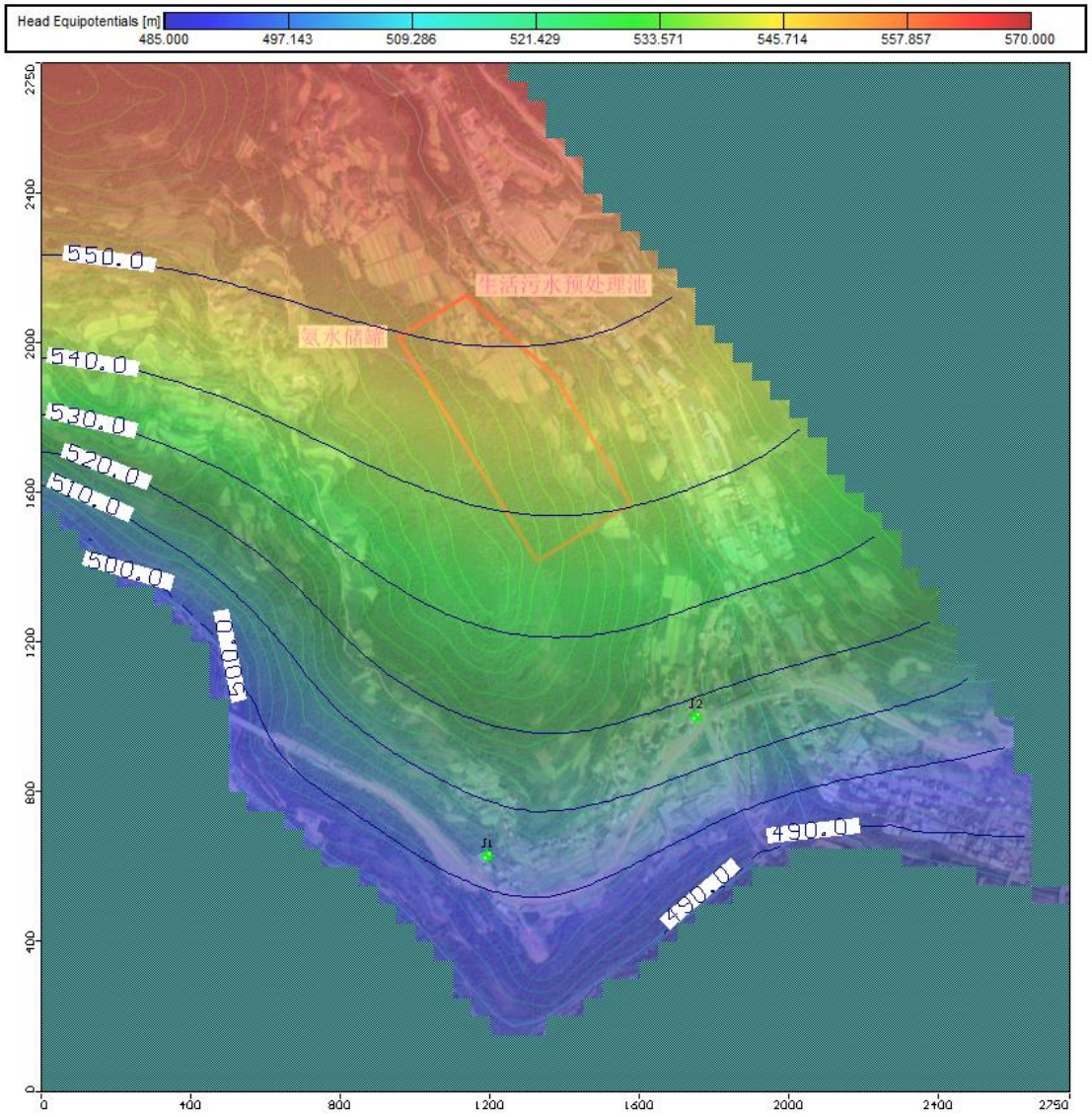


图6.2-50　模型边界设置

选取本此调查的 2 个废弃民井井点水位对初始渗流场水位进行匹配，根据匹配结果，选取的 J1 井点实测水位为 503.10m，模型模拟水位为 503.24m。差值绝对值为 0.14m；J2 井点实测水位为 516.90m，模型模拟水位为 517.32m，差值绝对值为 0.42m。钻孔模拟水位与实测水位极为接近，因此该渗流场模拟结果合理。

表6.2-94　本项目井点实测水位及模拟水位匹配结果

编号	J1 井点	J2 井点
实测水位（m）	503.10	516.90
模拟水位（m）	503.24	517.32
差值绝对值（m）	0.14	0.42

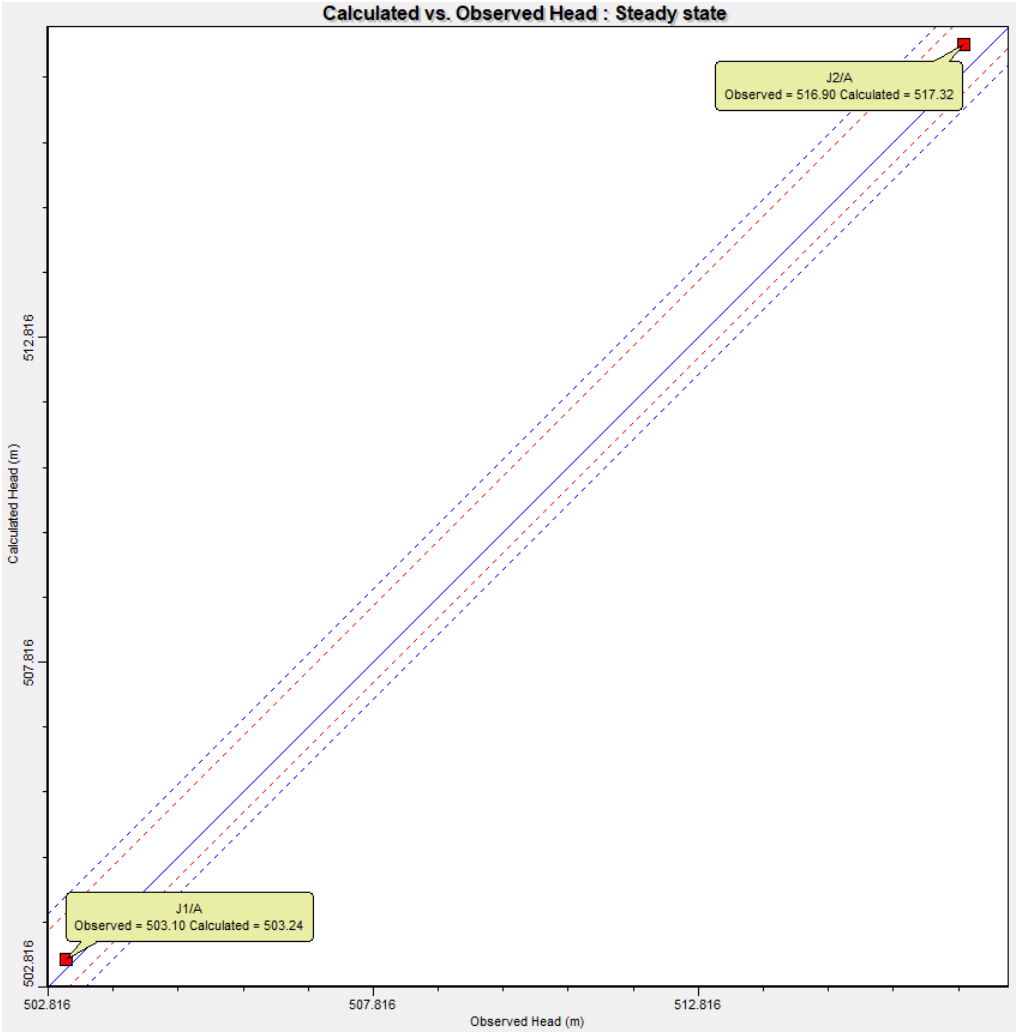


图6.2-51　模拟水位验证图

（3）污染物迁移模拟

1）数学模型

根据《环境影响评价技术导则--地下水环境》（HJ610-2016），污染物迁移的溶质运移模型可表达为：

$$R\theta\frac{\partial C}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial xi}\left(\theta Dij\frac{\partial C}{\partial xj}\right)-\frac{\partial}{\partial xi}(\theta v_i C)-WCs-WC-\lambda_1\theta C-\lambda_2\rho_b\overline{C}$$

式中：R——迟滞系数，无量纲。 $R=1+\frac{\rho_b}{\theta}\frac{\partial\overline{C}}{\partial C}$

ρ_b——介质密度（mg/dm^3，2.0×10^6～2.4×10^{6}mg/dm^3）

θ——介质孔隙度，（无量纲）；

C——组分的浓度，（mg/L）；

t——时间（d）；

x,y,z——空间位置坐标（m）；

D_{ij}——水动力弥散系数张量；

Vi——地下水渗流速度张量；

W——水流的源和汇（1/d）

Cs——组分的浓度，mg/L

λ_1——溶解相一级反应速率（1/d）

λ_2——吸附相反应速率，（L/mg·d）

2）预测软件

MT3DMS 模块是 Visual MODFLOW 软件中的模块之一，它是模拟地下水系统中对流、弥散和化学反应的三维溶质运移模型。在利用 MODFLOW 模块模拟计算评价区地下水的流场后，采用 Visual MODFLOW 中的 MT3DMS 预测本项目非正常状态下污染物的运移特征及浓度变化趋势。

3）模型参数

根据运行状况设计，非正常状况下，受氨水储罐罐体破损及地面、池体防渗层；老化失效等因素影响，氨水储罐出现泄露并沿破损的地面防渗层进入地下水系统，生活污水预处理池内废水则直接经老化的防渗层进入含水层，本项目产污构筑物预测因子源强见下表：

表6.2-95　本项目各预测构筑物污染因子下渗量统计

构筑物	物料下渗量	污染因子	污染因子浓度（mg/L）
生活污水预处理池	81.32L/d	COD_{Mn}	150
		氨氮	35
氨水储罐	3.92kg	氨氮	/

4）预测结果

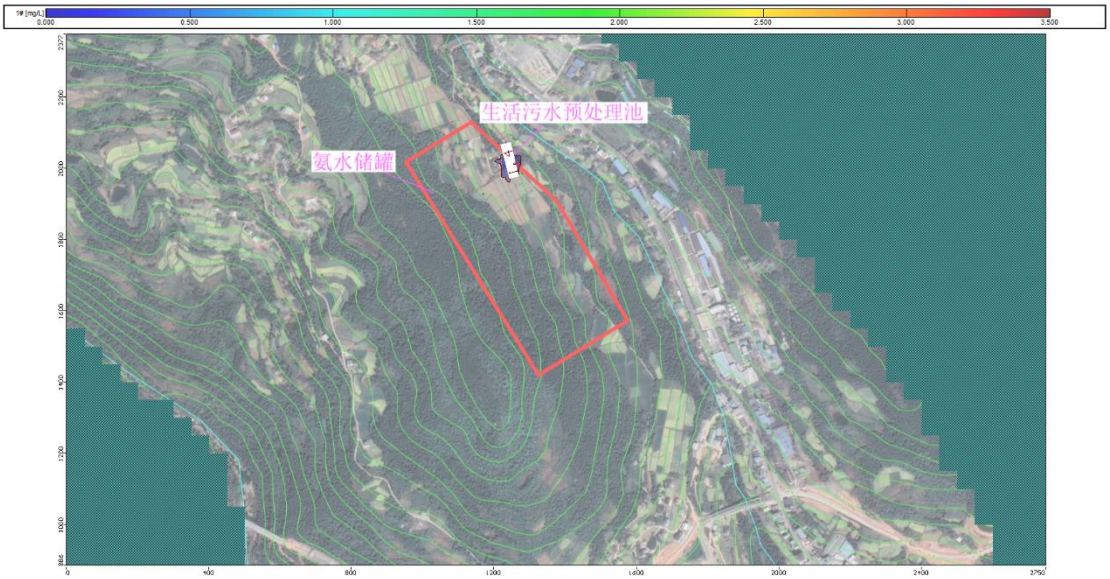
以前述运行模拟的初始渗流场作为溶质运移流场模拟本项目非正常状况下地下水污染状况。为清晰反映厂区周围污染物迁移规律，将厂区在模型中放大表达，见下图：



COD_{Mn} 迁移 10d



COD_{Mn} 迁移 100d



COD_{Mn} 迁移 500d



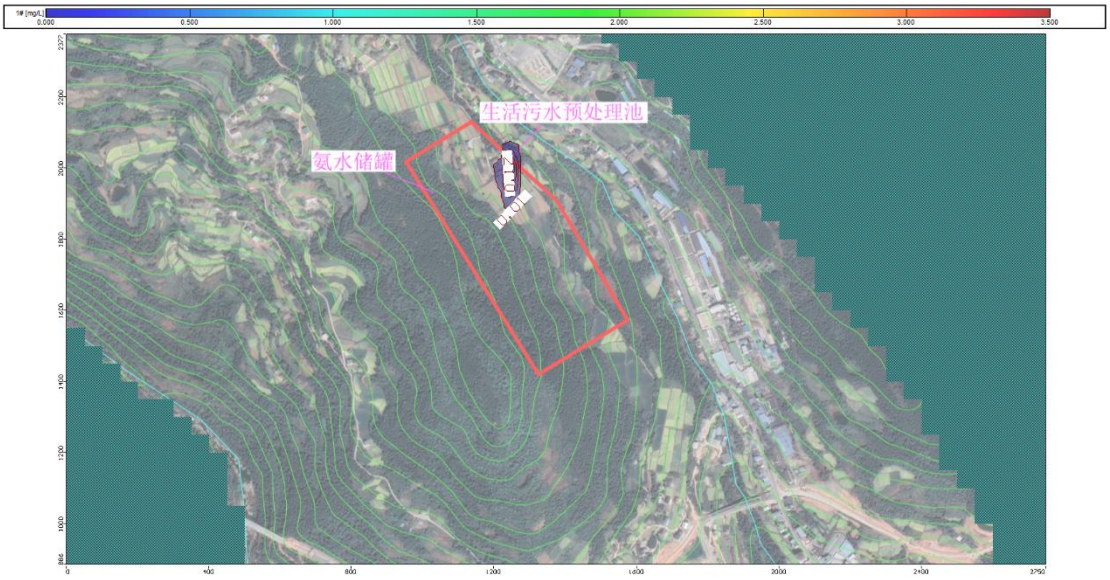
COD_{Mn} 迁移 1000d



COD_{Mn} 迁移 3000d



COD_{Mn} 迁移 5000d

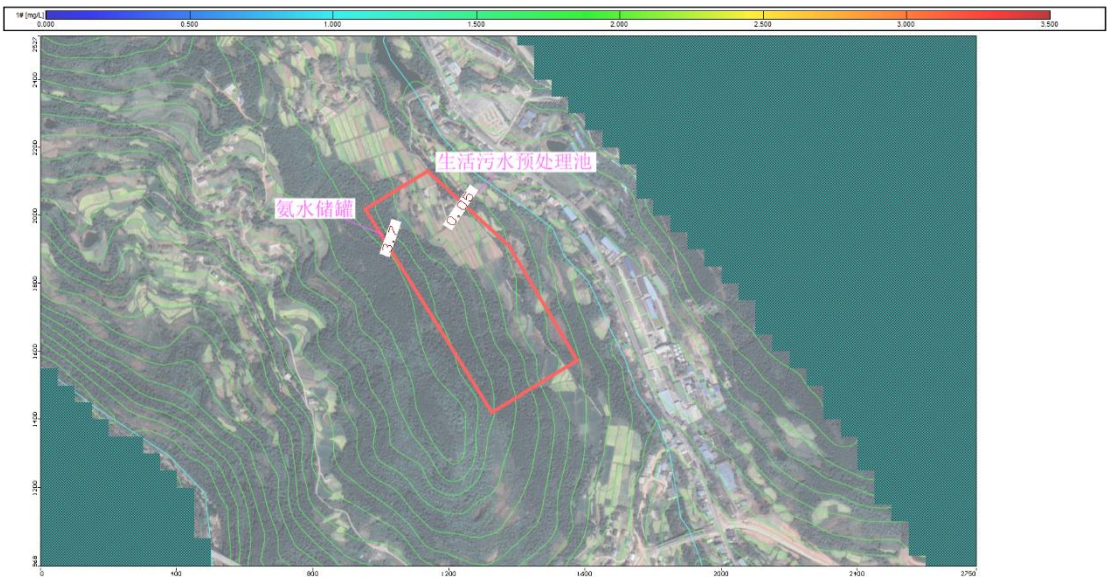


COD_{Mn} 迁移 7000d



COD_{Mn} 迁移 10950d

图6.2-52　非正常状况下 COD_{Mn} 运移路径图



氨氮迁移 10d



氨氮迁移 100d



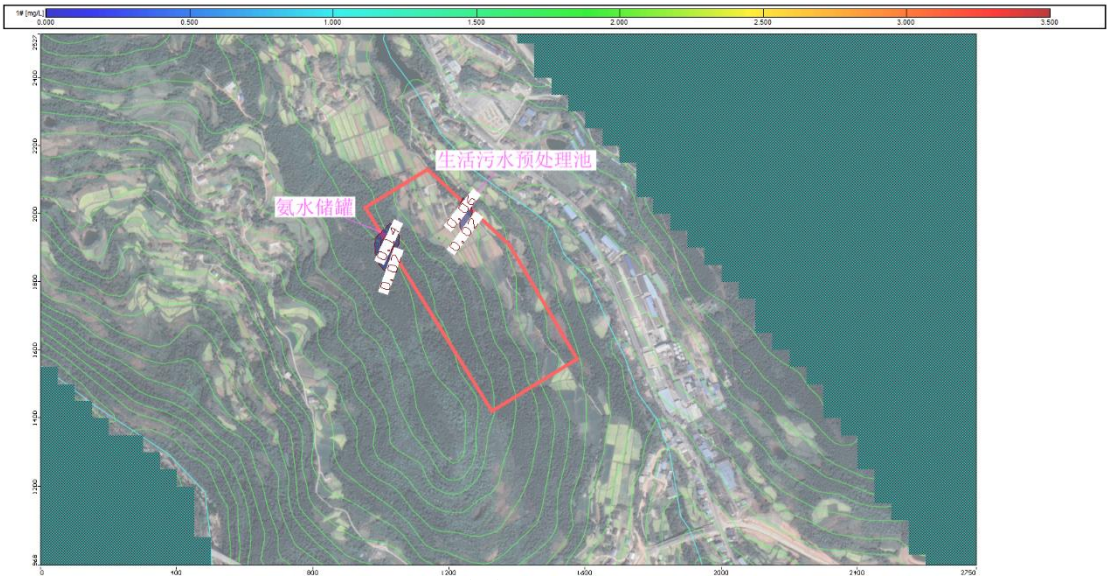
氨氮迁移 500d



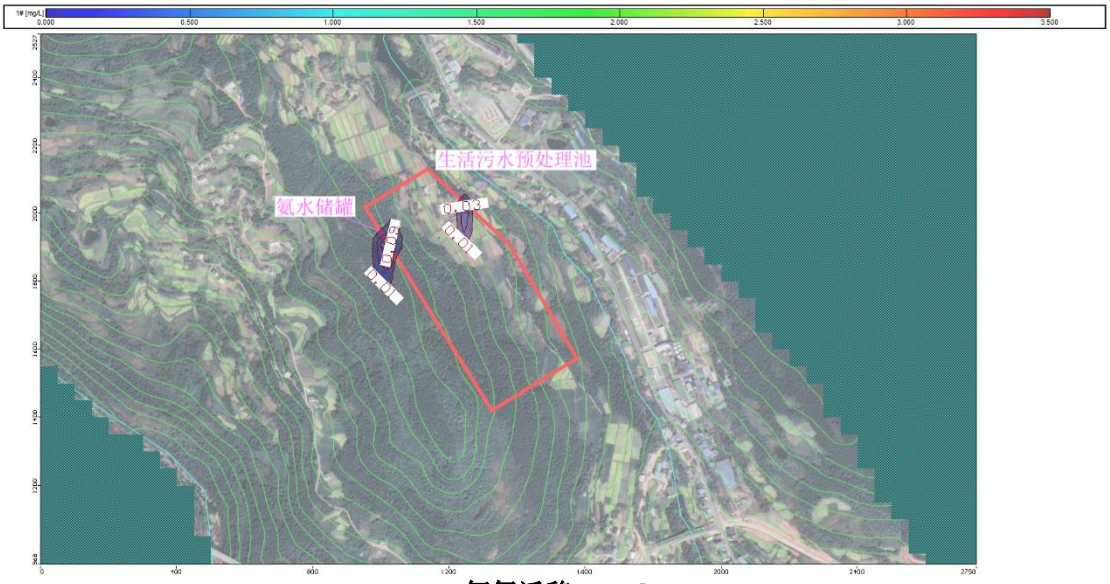
氨氮迁移 1000d



氨氮迁移 3000d



氨氮迁移 5000d



氨氮迁移 7000d



氨氮迁移 10950d

图6.2-53　非正常状况下氨氮运移路径图

由上图可知，各预测因子各预测时段地下水污染物最高浓度贡献值统计见下表：

表6.2-96　非正常状况下项目运行对地下水中污染物最高浓度限值（mg/L）

污染物		非正常运行（mg/L）								地下水III类水标准
		10d	100d	500d	1000d	3000d	5000d	7000d	10950d	
COD_{Mn}	贡献值	0.21	2.5	1.4	1.2	0.49	0.31	0.17	0.13	≤3mg/L
	预测值	2.61	4.9	3.8	3.6	2.89	2.71	2.57	2.53	
氨氮	贡献值	3.7	3.5	1.2	1	0.3	0.14	0.09	0.045	≤0.5mg/L
	预测值	4.031	3.831	1.531	1.331	0.631	0.471	0.421	0.376	

根据预测结果，非正常状况发生后，项目区及其下游 COD_{Mn}、氨氮浓度贡献值均出现升高，贡献 COD_{Mn} 的主要污染源为厂区生活污水预处理池，预处理池在非正常状况发生后持续泄漏 90d，因此，COD_{Mn} 浓度贡献值在非正常状况发生后呈现先增加后降低的趋势，在非正常状况发生后 100d，含水层中 COD_{Mn} 浓度贡献值达到峰值，为 2.5mg/L，随后，污染物浓度逐渐衰减，至非正常状况发生后 3000d，COD_{Mn} 浓度贡献值衰减至 0.49mg/L，至非正常状况发生后 5000d，COD_{Mn} 浓度贡献值衰减至 0.31mg/L。产生氨氮污染的构筑物主要为氨水储罐，由于储罐非正常状况发生后产生的泄漏为瞬时泄漏，污染物浓度贡献值在非正常状况发生后呈逐渐衰减的趋势，在非正常状况发生瞬间达到最大为 3.7mg/L，至

非正常状况发生后 1000d，氨氮浓度贡献值衰减至 1mg/L，至非正常状况发生后 5000d，氨氮浓度贡献值衰减至 0.14mg/L。

项目区地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类水水质标准，叠加区内含水层 COD_{Mn}、氨氮浓度背景值可知，非正常状况发生后，COD_{Mn} 及氨氮浓度均出现超标，其中 COD_{Mn} 最大超标倍数约 0.6 倍，氨氮最大超标倍数约 7 倍，超标范围均集中在项目厂区范围内。

6.2.3.5 地下水环境影响评价

1、项目运行对地下水水质的影响

本项目涉及的构筑物包括初期雨水池、事故应急池、熔炼车间、生活污水预处理池、循环冷却水池、氨水罐区、消防泵房、倒班房、办公楼等。项目在正常状况下运行，仅存在池体构筑物内废水在稳定水头趋势下的渗漏，但受防渗层阻隔，下渗量极小，不会对地下水环境产生影响。

非正常状况下，受氨水储罐破损等因素影响，其内物料出现泄露，同时地面防渗层老化失效，泄露的氨水沿老化的防渗层进入地下水系统，生活污水预处理池内污水则直接沿老化的防渗层进入地下水系统，项目在此状况下运行将对地下水水质产生影响。根据预测结果，非正常状况发生后，COD_{Mn} 贡献值呈现先升高后降低的趋势，氨氮浓度在事故发生后逐渐衰减。

对比《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类水质标准及《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质标准，非正常状况发生后，COD_{Mn}、氨氮浓度预测值均出现超标，最大超标倍数约为 7 倍，超标范围集中在厂区范围内。

本项目运行过程中，应严格按照环评要求对下游水质监测井进行监测，一旦发现水质异常，立刻采取有效措施（如采用水动力隔离技术）阻止污染羽的扩散迁移，将地下水控制在局部范围，避免对厂区下游地下水造成污染。

2、项目运行对居民饮用水源的影响

根据现场调查，本项目评价范围内无取用地下水的居民分布，项目运行对居民饮用水源无影响。

6.2.3.6 地下水评价结论

本项目为四川广美新材料科技有限公司年产 50 万吨再生铝综合利用项目（一期），项目选址于剑阁县金剑工业园区内。根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016），项目属 I 类项目，地下水环境敏感程度为“不敏感”，根据（HJ610-2016）判定依据，本项目地下水环境影响评价工作等级判定为“二级”。

1、环境水文地质现状

本项目位于剑阁县普安镇北部的丘陵地块，区内地下水类型主要为砂泥岩裂隙水，其补给源为大气降雨入渗及上游含水层的侧向补给，接受补给后，地下水在风化裂隙、层间裂隙、构造裂隙中赋存运移，最终排泄进入当地地表水体。经调查，当地地下水水质情况良好，无原生水文地质问题。

2、地下水环境污染防控措施

为避免项目运行对下水环境产生的影响，环评要求本项目拟建各构筑物应采取分区防渗措施，分为重点防渗区、一般防渗区及简单防渗区。

重点防渗区：初期雨水池、事故应急池、氨水罐区、危废暂存间及熔炼车间熔铸间内的二次铝灰暂存间设置为重点防渗区，其中二次铝灰暂存间应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求采取防渗措施，初期雨水池、事故应急池、氨水罐区应按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）重点防渗区的要求采取防渗措施。

一般防渗区：熔炼车间内一般固废暂存间，生活污水预处理池设置为一般防渗区，应按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）一般防渗区的要求采取防渗措施。

简单防渗区：熔炼车间除一般固废暂存间及二次铝灰暂存间的区域、循环冷却水池、消防泵房、倒班房、办公楼、消防水池可设置为简单防渗区，地面或池体可采用一般水泥硬化。

本项目为租赁现有构筑物进行建设，除初期雨水池、事故应急池及氨水罐区外，项目涉及的各建、构筑物土建工程均已建设完成，其中各池体构筑物已采取了 30cm 厚 P6 等级抗渗混凝土进行防渗（渗透系数 $K=0.49\times10^{-8}cm/s$），满足《环

境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）对重点防渗区的要求，其余区域目前均采用 20cm 厚 P4 等级混凝土（渗透系数 $K=0.78\times10^{-8}cm/s$）进行防渗，满足《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）一般防渗区的要求，但不满足重点防渗区或《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求。

环评要求熔炼车间熔铸间内的二次铝灰暂存间地面应在现有混凝土地面上敷设 2mm 厚水泥基渗透结晶性防水涂料（渗透系数 $K\leq10^{-10}cm/s$）、危废暂存间应采用 2mm 厚 HDPE 膜进行防渗，确保其满足 GB18597-2023 的防渗技术要求，另外，拟新增的事故应急池、初期雨水池及氨水罐区应按照《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）重点防渗区的要求采用 30cm 厚 P6 等级抗渗混凝土进行防渗。

3、地下水环境影响

（1）项目运行对地下水水质的影响

本项目涉及的构筑物包括初期雨水池、事故应急池、熔炼车间、生活污水预处理池、循环冷却水池、氨水罐区、消防泵房、倒班房、办公楼等。项目在正常状况下运行，仅存在池体构筑物内废水在稳定水头趋势下的渗漏，但受防渗层阻隔，下渗量极小，不会对地下水环境产生影响。

非正常状况下，受氨水储罐破损等因素影响，其内物料出现泄露，同时地面防渗层老化失效，泄露的氨水沿老化的防渗层进入地下水系统，生活污水预处理池内污水则直接沿老化的防渗层进入地下水系统，项目在此状况下运行将对地下水水质产生影响。根据预测结果，非正常状况发生后，COD_{Mn} 贡献值呈现先升高后降低的趋势，氨氮浓度在事故发生后逐渐衰减。

对比《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类水质标准及《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质标准，非正常状况发生后，COD_{Mn}、氨氮浓度预测值均出现超标，最大超标倍数约为 7 倍，超标范围集中在厂区范围内。

2）项目运行对居民饮用水源的影响

根据现场调查，本项目评价范围内无取用地下水的居民分布，项目运行对居民饮用水源无影响。

4、地下水环境影响评价结论

综上所述，本项目四川广美新材料科技有限公司年产 50 万吨再生铝综合利用项目（一期）在认真落实本环评提出的各项地下水污染防治措施的基础上，项目建设对当地地下水环境影响较小，从地下水环境保护角度而言，项目建设可行。

6.2.4 声环境影响分析

本项目产噪设备主要为破碎机、筛分机、风选机、熔化炉、熔保炉、全自动锯切机等生产设备，以及风机、冷却水泵等动力设备。

本项目设备噪声源强为 70～100dB（A），针对不同噪声源采用隔声、消声等措施后，可有效控制噪声污染。项目主要产噪设备及拟采用的降噪措施情况如下：

表6.2-97　厂区噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	噪声源强 dB(A)	声源控制措施	运行时段
1	风机	/	95～100	（1）选型上使用国内先进设备，安装减震垫； （2）排风系统及废气治理系统的风机主排风管道进出口加柔性软接； （3）设备定期调试，加润滑油进行维护	24h
3	冷却水泵	/	90～95	（1）选型上使用国内先进设备，安装减震垫； （2）排风系统及废气治理系统的风机主排风管道进出口加柔性软接； （3）设备定期调试，加润滑油进行维护	24h

表6.2-98　厂区噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	名称	型号	声源源强	声源控制措施	距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB（A）	建筑物外噪声	
				声功率级/dB(A)						声压级/dB（A）	建筑物外距离
1	熔炼车间预处理间	1#破碎机	非标定制设备	90～100	（1）合理布置噪声原；将主要的噪声源布置于厂房内部，以减轻对厂界外的声环境影响。 （2）选型上使用国内先进的低喔声设备，安装时采取安装城震垫等措施 （3）设备定期调试，加润油进行维护。	75～120	80～90	24h	20	60～70	1m
2		2#破碎机	非标定制设备	90～100		65～120	80～90	24h	20	60～70	1m
3		1#筛分机	非标定制设备	90～100		65～130	80～90	24h	20	60～70	1m
4		2#筛分机	非标定制设备	90～100		50～140	80～90	24h	20	60～70	1m
5		1#风选机	非标定制设备	90～100		60～135	80～90	24h	20	60～70	1m
6		2#风选机	非标定制设备	90～100		45～150	80～90	24h	20	60～70	1m
7		1#磁选机	非标定制设备	85～90		70～125	75～80	24h	20	55～60	1m
8		2#磁选机	非标定制设备	85～90		50～140	75～80	24h	20	55～60	1m
9		1#涡流分选机	非标定制设备	85～90		40～150	75～80	24h	20	55～60	1m
10		2#涡流分选机	非标定制设备	85～90		55～140	75～80	24h	20	55～60	1m
11		1#脱漆抛光设备	含漆废铝处理能力 10t/h	90～100		40～150	80～90	24h	20	60～70	1m
12		2#脱漆抛光设备	含漆废铝处理能力 10t/h	90～100		15～140	80～90	24h	20	60～70	1m
13	熔炼车间熔铸间	1#双室炉	炉膛容量 120t，熔化率 10t/h	85～90		30～150	75～80	24h	20	55～60	1m
14		2#双室炉	炉膛容量 120t，熔化率 10t/h	85～90		30～140	75～80	24h	20	55～60	1m
15		3#双室炉	炉膛容量 120t，熔化率 10t/h	85～90		55～120	75～80	24h	20	55～60	1m
16		1#熔保炉	炉膛容量 65t	85～90		50～120	75～80	24h	20	55～60	1m
17		2#熔保炉	炉膛容量 65t	85～90		50～130	75～80	24h	20	55～60	1m
18		3#熔保炉	炉膛容量 65t	85～90		50～130	75～80	24h	20	55～60	1m
19		1#卷扬机	60T	85～90		20～160	75～80	24h	20	55～60	1m
20		2#卷扬机	60T	85～90		20～160	75～80	24h	20	55～60	1m
21		3#卷扬机	60T	85～90		20～160	75～80	24h	20	55～60	1m
22		4#卷扬机	60T	85～90		20～160	75～80	24h	20	55～60	1m
23		1#深井铸造机	组合件	70～75		30～150	60～65	24h	20	40～45	1m
24		2#深井铸造机	组合件	70～75		30～150	60～65	24h	20	40～45	1m

序号	建筑物名称	名称	型号	声源源强	声源控制措施	距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB（A）	建筑物外噪声	
				声功率级/dB(A)						声压级/dB（A）	建筑物外距离
25		3#深井铸造机	组合件	70～75		30～150	60～65	24h	20	40～45	1m
26		4#深井铸造机	组合件	70～75		30～150	60～65	24h	20	40～45	1m
27		全自动铸锭机	组合件	70～75		15～180	60～65	24h	20	40～45	1m
28		1#自动锯切机	/	90～100		30～150	80～90	24h	20	60～70	1m
29		2#自动锯切机	/	90～100		30～150	80～90	24h	20	60～70	1m
30		1#立式炒灰机	HW-9HW-100-9	80～85		10～150	70～75	24h	20	50～55	1m
31		2#立式炒灰机	HW-9HW-100-9	80～85		30～130	70～75	24h	20	50～55	1m
32		3#立式炒灰机	HW-9HW-100-9	80～85		10～150	70～75	24h	20	50～55	1m
33		4#立式炒灰机	HW-9HW-100-9	80～85		30～130	70～75	24h	20	50～55	1m
34		1#冷灰机	组合件	80～85		10～150	70～75	24h	20	50～55	1m
35		2#冷灰机	组合件	80～85		30～130	70～75	24h	20	50～55	1m
36		1#高速球磨筛分机	转速 36r/min	85～90		10～150	75～80	24h	20	55～60	1m
37		1#空压机	螺杆式	100～110			90～100	24h	20	70～80	1m
38		2#空压机	螺杆式	100～110			90～100	24h	20	70～80	1m
39		3#空压机	螺杆式	100～110			90～100	24h	20	70～80	1m
40		4#空压机	螺杆式	100～110			90～100	24h	20	70～80	1m
41		5#空压机	螺杆式	100～110			90～100	24h	20	70～80	1m
42		6#空压机	螺杆式	100～110			90～100	24h	20	70～80	1m
43		7#空压机	螺杆式	100～110			90～100	24h	20	70～80	1m
44		8#空压机	螺杆式	100～110			90～100	24h	20	70～80	1m

2、评价方法和预测模式

（1）预测方法

预测评价采用《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）中推荐的模式-工业噪声预测计算模式进行预测。步骤如下：

（1）计算靠近开口处室内某倍频带的声压级或 A 声级

$$L_{p1} = L_w + 10\lg\left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R}\right)$$

式中：L_{p1}—靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

L_w—点声源声功率级（A 计权或倍频带），dB；

Q—指向性因素；通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时，Q=1；当放在一面墙的中心时，Q=2；当放在两面墙夹角处时，Q=4；当放在三面墙夹角处时，Q=8；

R—房间常数，R=Sα/（1-α），S 为房间内表面面积，m2；α 为平均吸声系数；

r—声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

（2）计算出所有室内声源在围护结构处产生的i倍频带叠加声压级

$$L_{p1i}(T) = 10\lg\left(\sum_{j=1}^{N} 10^{0.1L_{p1ij}}\right)$$

式中：L_{p1i}（T）——靠近围护结构处N个室内声源产生的i倍频带的叠加声压级，dB；

L_{p1ij}——室内j声源i倍频带的声压级，dB；

N——室内声源总数；

（3）计算出室外靠近围护结构处的声压级

$$L_{p2i}(T) = L_{p1i}(T) - (TL_i + 6)$$

式中：L_{p2i}（T）——靠近围护结构处N个室外声源产生的i倍频带的叠加声压级，dB；

TL_i——维护结构i倍频带的隔声量，dB；

（4）单个室外点源在预测点产生的 A 声级计算

$$L_A(r) = L_A(r_0) - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

式中：

L_A（r）——距声源r处的A声级，dB(A)；

L_A（r_0）——参考位置r_0处的A声级，dB(A)；

A_{div}——几何发散引起的倍频带衰减，dB；

A_{atm}——大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

A_{gr}——地面效应引起的倍频带衰减，dB；

A_{bar}——声屏障引起的倍频带衰减，dB；

A_{misc}——其他多方面效应引起的倍频带衰减，dB；

（5）声源在预测点处噪声贡献值计算

设第 i 个声源在预测点处产生的 A 声级为 L_{Ai}，在 T 时间内该声源工作时间为 t_i，则预测点的总声级为：

$$L_{eq}(T) = 10\lg(1/T)[\sum_{i=1}^{N} t_i 10^{0.1L_{Ai}}]$$

式中：T 为等效声级的时间，N 为声级的个数。

（2）参数选取

1）声波几何发散引起的 A 声级衰减量(工业噪声源)：$A_{div}=20Lg(r/r_0)$

2）空气吸收引起的衰减量A_{atm}：本次评价忽略不计；

3）地面效应引起的衰减量A_{gr}：本次评价忽略不计；

4)屏障引起的衰减 Abar 噪声在向外传播过程中将受到建筑或其他物体的阻挡影响，从而引起声能量的衰减，具体衰减根据不同声级的传播途径而定，本次取 25dB。

5）其他多方面原因引起的衰减量：忽略不计。

3、预测结果

本次对项目厂界噪声预测结果见下表：

表6.2-99　项目厂界噪声排放量预测结果　　单位：dB(A)

位置	编号	预测点位	厂界本底值		厂界噪声贡献值	标准值		评价结果	
			昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间
厂界外 1m 处	1#	东侧厂界	52	48	49	65	55	达标	达标
	2#	南侧厂界	54	47	35.2			达标	达标
	3#	西侧厂界	53	47	64.5			达标	达标
	4#	北侧厂界	51	47	54.5			达标	达标

注：项目厂界噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类声功能区标准

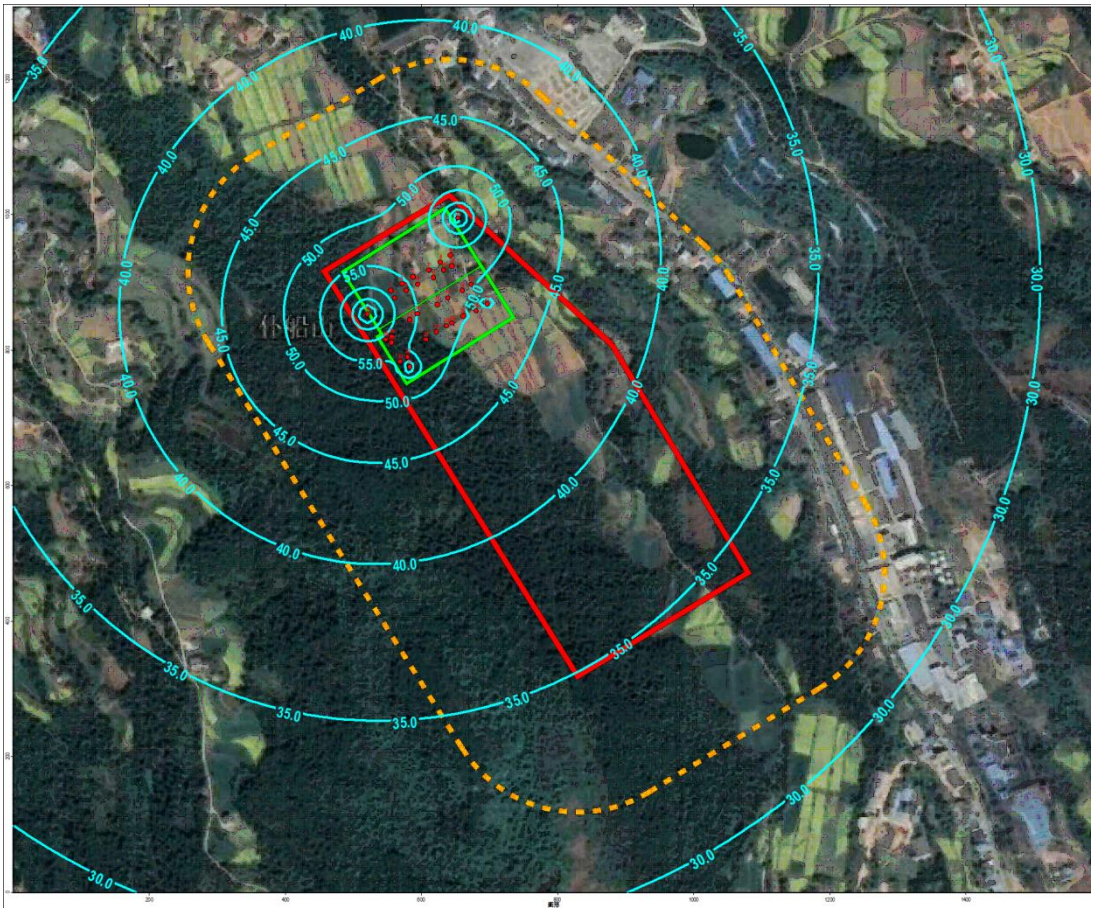


图6.2-54　本项目噪声贡献值等声级线分布图

表6.2-100　敏感点噪声排放量预测结果　　单位：dB(A)

预测点位	噪声贡献值	本底值		噪声预测值		标准值		评价结果	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
厂区东侧散居农户 1#	40	54	48	54.17	48.64	70	55	达标	达标
厂区东侧散居农户 2#	45	53	48	53.64	49.76			达标	达标

从表可见：由于项目采取了合理布置总平以及相应的隔声、减振、消声等降噪措施后，将使噪声源的噪声影响大大降低，厂界噪声预测贡献值在 35.2～

64.5dB（A）之间，厂界噪声贡献值完全可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 3 类标准要求。因此，本项目的建设对项目所在区域声环境影响很小。

表6.2-101　项目厂界噪声排放量预测结果

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="6">自查项目</td></tr>
<tr><td rowspan="2">评价等级与范围</td><td>评价等级</td><td colspan="6">一级□二级□三级 ☑</td></tr>
<tr><td>评价范围</td><td colspan="6">200m☑ 大于 200m□小于 200m□</td></tr>
<tr><td>评价因子</td><td>评价因子</td><td colspan="6">等效连续 A 声级 ☑ 最大 A 声级□计权等效连续感觉噪声级□</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td>评价标准</td><td colspan="6">国家标准 ☑ 地方标准□国外标准□</td></tr>
<tr><td rowspan="5">现状评价</td><td>环境功能区</td><td>0 类区□</td><td>1 类区□</td><td>2 类区□</td><td>3 类区 ☑</td><td>4a 类区□</td><td>4b 类区□</td></tr>
<tr><td>评价年度</td><td>初期□</td><td colspan="2">近期 ☑</td><td>中期□</td><td colspan="2">远期□</td></tr>
<tr><td>现状调查方法</td><td colspan="6">现场实测法 ☑ 现场实测加模型计算法□收集资料□</td></tr>
<tr><td>现状评价</td><td>达标百分比</td><td colspan="5">100%</td></tr>
<tr><td>噪声源调查</td><td>噪声源调查方法</td><td colspan="6">现场实测□已有资料 ☑ 研究成果□</td></tr>
<tr><td rowspan="5">声环境影响预测与评价</td><td>预测模型</td><td colspan="6">导则推荐模型 ☑ 其他□</td></tr>
<tr><td>预测范围</td><td colspan="6">200m☑ 大于 200m□小于 200m□</td></tr>
<tr><td>预测因子</td><td colspan="6">等效连续 A 声级 ☑ 最大 A 声级□计权等效连续感觉噪声级□</td></tr>
<tr><td>厂界噪声贡献值</td><td colspan="6">达标 ☑ 不达标□</td></tr>
<tr><td>声环境保护目标处噪声值</td><td colspan="6">达标 ☑ 不达标□</td></tr>
<tr><td rowspan="2">环境监测计划</td><td>排放监测</td><td colspan="6">厂界监测□固定位置监测□自动监测□手动监测 ☑ 无监测□</td></tr>
<tr><td>声环境保护目标处噪声监测</td><td colspan="2">监测因子：（等效连续 A 声级）</td><td colspan="2">监测点位数（4）</td><td colspan="2">无监测□</td></tr>
<tr><td>评价结论</td><td>环境影响</td><td colspan="6">可行 ☑ 不可行□</td></tr>
<tr><td colspan="8">注：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项。</td></tr>
</table>

6.2.5 土壤环境影响分析

6.2.5.1 土壤环境影响识别

根据工程组成，可分为建设期、运营期两个阶段对土壤的环境影响。

施工期环境影响识别主要针对施工过程中施工机械在使用过程中，施工扬尘大气沉降，施工人员在施工生活过程中，固体废物在临时储存过程中对土壤产生的影响等。

运营期环境影响识别主要针对排放的大气污染物、废水污染物及本项目主要生产及辅助车间等使用过程中对土壤产生的影响等。

本项目对土壤的影响类型和途径见下表。

表6.2-102　本项目土壤影响类型与途径表

不同时段	污染影响型		
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗
建设期	√	√	√
运营期	√	√	√
服务期满后	-	-	-

根据项目特征判断，本项目主要土壤环境影响来自大气污染物的沉降，本项目土壤环境影响源识别如下：

表6.2-103　本项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源		工艺流程/节点	污染途径	污染物指标	备注
大气沉降	熔炼车间预处理间、熔铸间	废铝预处理	大气沉降	颗粒物	连续
		废铝熔炼	大气沉降	颗粒物、SO_2、NOx、氯化氢、二噁英、砷、铬、铅、镉、锡	连续
		铝灰渣处理	大气沉降	颗粒物、氯化氢、氟化物、SO_2、NOx	连续
		铝棒均质	大气沉降	颗粒物、SO_2、NOx	连续

6.2.5.2 土壤环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则—土壤环境》（HJ964-2018），本项目土壤环境影响评价等级为一级，评价范围为厂区周边 1km 范围内。本项目土壤环境影响调查评价范围为 5.3km^2。

6.2.5.3 土壤现状调查

1、区域土壤类型

据国家土壤信息服务平台（http://www.soilinfo.cn/MAP/index.aspx）查询可知，本项目调查评价范围内土壤类型为砂质石灰土。

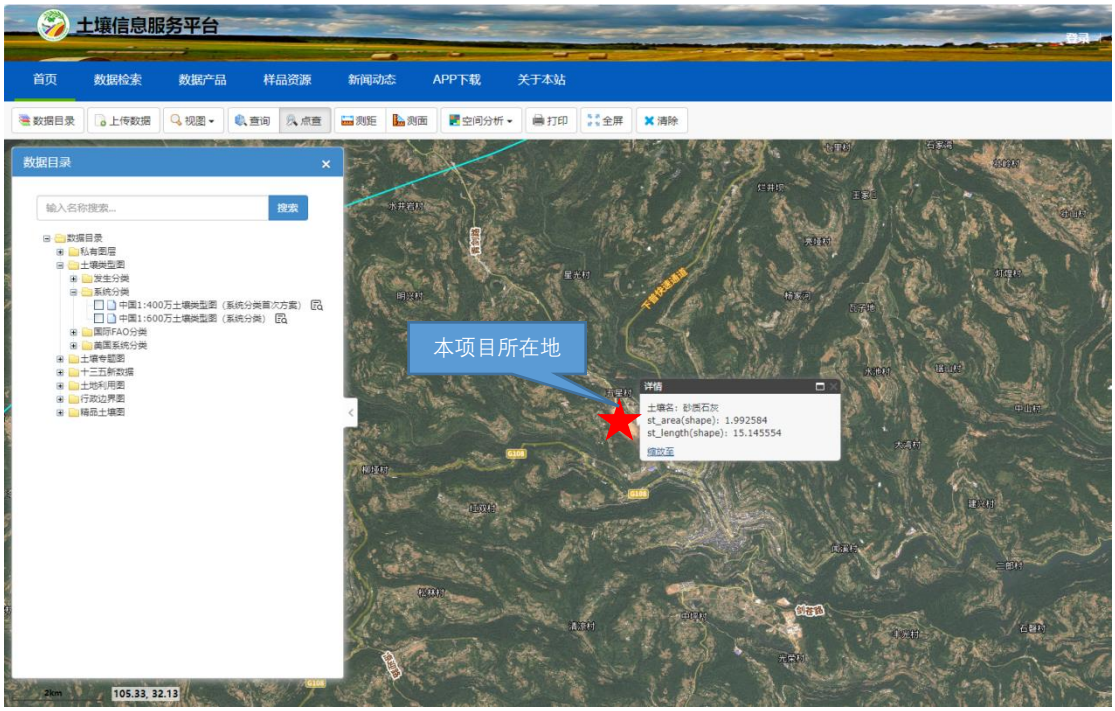


图6.2-55　项目所在地土壤类型查询结果图

2、土壤理化性质

本次评价在中国土壤数据库（http://vdb3.soil.csdb.cn/）查询的基础上进行了现场调查，并进行了实验室测定，其理化特性及剖面特征分别见下表。

表6.2-104　土壤理化性质调查表

点位编号		6#	时间	2023 年 8 月 23 日
经度		105.443727°E	纬度	32.061902°N
层次		0～50cm	50～120cm	120～200cm
现场记录	颜色	黄棕	红棕	红棕
	结构	角块状	次角块状	次角块状
	质地	中壤土	轻壤土	轻壤土
	砂砾含量（%）	5%	8%	10%
	其它异物	砂砾含量 5%	砂砾含量 8%	砂砾含量 10%
实验室测定	pH 值/（无量纲）	6.81	7.26	7.27
	阳离子交换量/（$cmol^+/kg$）	20.0	20.3	20.6
	氧化还原电位/（mV）	548	533	507
	渗滤率/（mm/min）	0.294	0.296	0.297
	容重/（g/cm^3）	1.04	0.99	1.00
	总孔隙度/（%）	43.4	38.6	44.8

表6.2-105　土壤剖面结构示意图

点位编号	景观照片	土壤剖面照片	层次
6#			0-50m 颜色为黄棕色。土壤结构为角块状，质地为中壤土黏土，砂砾含量 5% 50-120cm 颜色为红棕色。土壤结构为次角块状，质地为轻壤土，砂砾含量 8% 120-200cm 颜色为红棕色。土壤结构为次角块状，质地为轻壤土，砂砾含量 10%

3、土壤环境质量状况

根据对评价区土壤进行的取样监测，评价范围内的土壤监测点各个监测因子均能满足其所在点位相应土壤环境质量标准限值的要求。

4、场地的使用现状和历史

本项目为新建项目，项目用地原为荒地，未曾得到过开发利用。

5、土壤污染源调查

本项目位于剑阁县金剑工业园区，该园区为新增园区，目前尚无工业企业入驻，但园区临近交通要道青剑路，往来车辆产生的汽车尾气沉降是区内土壤环境的现状主要污染源。

6.2.5.4 土壤环境影响预测与评价

1、大气沉降

（1）预测评价范围、时段和预测情景设置

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。

本项目大气沉降包括各排气筒排放的废气，主要污染因子包括颗粒物、砷及其化合物、铬及其化合物、铅及其化合物、镉及其化合物、二噁英、NOx、SO_2、氟化物及氯化氢。废气中的 NOx、SO_2、氯化氢等污染物主要在湿沉降作用下进入土壤层，在土壤吸附、络合、沉淀和阻留作用下，迁移速度较慢，大部分残留在土壤耕作层，极少向下层土壤迁移。颗粒物、铅、镉、二噁英、铬等污染物在干湿沉降的联合作用下进入土壤，大部分残留在土壤耕作层。根据土壤导则，本次评价假定废气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，均沉降在固定区域内；按最不利排放情况的影响进行考虑。

（2）预测评价因子

根据工程分析及大气环境影响识别结果，大气污染物在沉降状态下进入土壤，将引起土壤污染，结合大气影响分析结果和污染物对环境的危害程度，选取其中有相应土壤环境质量标准的因子进行预测。

其中，针对农用地选取的预测因子包括砷、铅、镉、铬；针对建设用地选取的预测因子包括砷、铅、镉、六价铬、二噁英。

表6.2-106　评价因子筛选

环境要素	污染源	预测评价因子
土壤环境	熔炼车间预处理间、熔铸间	大气沉降：铬 最大落地浓度贡献值为 0.0021μg/m^3；六价铬 最大落地浓度贡献值为 1.06E-6μg/m^3；铅 最大落地浓度贡献值为 0.0158μg/m^3；砷 最大落地浓度贡献值为 8.8E-4mg/m^3；镉 最大落地浓度贡献值为 1.03E-3mg/m^3；二噁英 最大落地浓度贡献值为 6.39E-9μg/m^3，废气年排放时间为 8160h，总烟气流量 620000m^3/h。

（3）预测方法

1）单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s)/(\rho_b \times A \times D)$$

式中：ΔS——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

I_S——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

L_S——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

R_S——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

ρ_b——表层土壤容重，1.01×10^{3}kg/m^3；

A——预测评价范围，m^2；

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。

根据土壤导则附录 E，项目涉及大气沉降影响的，可不考虑输出量，因此上述公式可简化为如下：

$$\Delta S = nI_s/(\rho_b \times A \times D)$$

2）单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算：

$$S = Sb + \Delta S$$

式中：S_b——单位质量表层土壤中某种物质的现状值，g/kg；

S——单位质量表层土壤中某种物质的预测值，g/kg。

3）预测背景值选取

本次选取各用地类型（农用地、建设用地）的土壤环境质量监测的数据最大值作为预测背景值，背景值选取见下表：

表6.2-107　本次土壤预测选取的污染物浓度背景值

用地类型	预测因子本底值					
	砷	镉	铬	六价铬	铅	二噁英
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	ng/kg
农用地	5.21	0.23	117	/	22.3	/
建设用地	7.3	3.24	/	2.7	29.1	0.64

（4）预测结果

本项目的预测评价范围为 5.3km^2，根据大气污染物扩散情况，假设污染物全部沉降至评价范围某一地块，在不同预测年份（分为 5 年、10 年、15 年、20 年、25 年、30 年）的情形进行土壤污染物增量预测，分别预测项目大气沉降污染物对农用地及建设用地的影响。

1）对农用地的影响预测

本项目大气沉降对区内农用地的影响预测如下表：

表6.2-108　大气沉降对农用地土壤环境影响预测表

评价因子	N(年)	P_b(kg/m^3)	A(m^2)	D(m)	I_S（mg）	背景最大值(mg/kg)	ΔS(mg/kg)	预测值(mg/kg)	农用地土壤质量标准值(mg/kg)
As	5	1010	5300000	0.2	4452	5.21	0.000021	5.210021	30
	10						0.000042	5.210042	
	15						0.000062	5.210062	
	20						0.000083	5.210083	
	25						0.000104	5.210104	
	30						0.000125	5.210125	
Pb	5	1010	5300000	0.2	79935	22.3	0.00037	22.30037	120
	10						0.00075	22.30075	
	15						0.00112	22.30112	
	20						0.00149	22.30149	
	25						0.00187	22.30187	
	30						0.00224	22.30224	
Cd	5	1010	5300000	0.2	5210.9760	0.23	0.000024	0.230024	0.3
	10						0.000049	0.230049	
	15						0.000073	0.230073	
	20						0.000097	0.230097	
	25						0.000122	0.230122	
	30						0.000146	0.230146	
Cr	5	1010	5300000	0.2	10624.32	117	0.000050	117.000050	200
	10						0.000099	117.000099	
	15						0.000149	117.000149	
	20						0.000198	117.000198	
	25						0.000248	117.000248	
	30						0.000298	117.000298	

表6.2-109　大气沉降对建设用地土壤环境影响预测表

评价因子	N(年)	P_b(kg/m^3)	A(m^2)	D(m)	I_S（mg）	背景最大值(mg/kg)	ΔS(mg/kg)	预测值(mg/kg)	标准值(mg/kg)	
									第一类用地筛选值	第二类用地筛选值
二噁英	5	1010	5300000	0.2	0.032	0.00000064	0.0000000002	0.0000006402	1×10^{-5}	4×10^{-5}
	10						0.0000000003	0.0000006403		
	15						0.0000000005	0.0000006405		

	20						0.0000000006	0.0000006406		
	25						0.0000000008	0.0000006408		
	30						0.0000000009	0.0000006409		
As	5	1010	5300000	0.2	4452.096	7.3	0.000021	7.300021	20	60
	10						0.000042	7.300042		
	15						0.000062	7.300062		
	20						0.000083	7.300083		
	25						0.000104	7.300104		
	30						0.000125	7.300125		
Pb	5	1010	5300000	0.2	79935.360	29.1	0.00037	29.10037	400	800
	10						0.00075	29.10075		
	15						0.00112	29.10112		
	20						0.00149	29.10149		
	25						0.00187	29.10187		
	30						0.00224	29.10224		
Cd	5	1010	5300000	0.2	5210.976	3.24	0.000024	3.240024	20	65
	10						0.000049	3.240049		
	15						0.000073	3.240073		
	20						0.000097	3.240097		
	25						0.000122	3.240122		
	30						0.000146	3.240146		
六价铬	5	1010	5300000	0.2	5.363	2.7	0.000050	347.000050	3.0	5.7
	10						0.000099	347.000099		
	15						0.000149	347.000149		
	20						0.000198	347.000198		
	25						0.000248	347.000248		
	30						0.000298	347.000298		

根据大气预测结果，由本项目大气沉降进入土壤环境的污染物量极少，在叠加土壤背景值后，不会超过相应的土壤环境质量标准。

2、地面漫流

本项目生产过程中不涉及液态物料的使用，仅在危废暂存间内暂存有少量废机油，暂存的液态物料泄漏后可能进入到危废暂存间外部的未硬化地面上，进入到土壤中，破坏微生物、植物等与周边环境构成系统的平衡。同时，这些污染物穿过包气带下渗进入地下水系统后，将对地下水水质产生影响。

环评要求，项目危废的区域按《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）重点防渗区的要求采取防渗措施，阻隔事故情况下液态危废泄漏渗入或漫流进入土壤环境。

3、垂直入渗

本项目各构筑物地面或池体按《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）要求采取分区防渗措施，可有效阻隔污染物经垂直入渗途径进入到地下水系统。

项目在正常状况下运行，地面防渗层完好，仅有少量池体构筑物内污水在稳定水头驱使下穿过防渗层向外渗漏，但受防渗层阻隔，下渗量极小，不会对土壤环境产生影响，非正常状况下，受防渗层老化失效等因素影响，穿过防渗层下渗的污水量激增，对当地土壤环境产生影响。项目应严格落实好防渗工程并定期检查重点风险点，杜绝事故泄漏情况发生。

企业应根据本环评及相关法律法规要求实施土壤环境监测，记录监测数据，建立档案，并定期向建设单位安全环保部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开，特别是对项目所在区域的公众进行公开，满足法律中关于知情权的要求。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，确定是否对土壤、地下水有影响，及时采取对应应急措施。

综上所述，本项目在认真落实上述提出的各项土壤及地下水污染防治措施的基础上，项目建设不会对当地土壤环境产生明显不利影响，从土壤环境保护角度而言，项目建设可行。

6.2.6 固体废物环境影响分析

为防止固体废物污染环境，保障人体健康，对固体废物的处置首先考虑合理

使用资源，充分回收，尽可能减少固体废物产生量，其次考虑对其安全、合理、卫生的处置，力图以最经济和可靠的方式将废物量最小化、无害化和资源化，最大限度降低对环境的不利影响。

本环评主要对本项目的固体废物的暂存、处置过程对环境的影响进行分析。

6.2.6.1 固体废物贮存环境影响分析

一、固体废物产生及贮存情况

项目产生的固体废物在出厂前均需在场内暂存，项目产生的固体废物包括一般废物、危险废物和待鉴定固废三类，总产生量 23565.95t/a。

一般废物：项目一般废物产生量 773.98t/a，包括 S1 入厂不合格废料、S2 破碎分选杂质、S3 废陶瓷过滤板、S4 废包装、S5 生活污水预处理污泥、S6 办公生活垃圾（含餐厨垃圾和隔油池浮油）、S7 循环水池沉渣、S8 废保温材料。

危险废物：危险废物产生量为 22372.5t/a，包括 S9 收尘灰（含废活性炭粉末）、S10 二次铝灰、S11 废机油、沾有机油的废手套、抹布、废油桶等、S12 废布袋、S13 废催化剂。

待鉴别废物：S14 漆渣、S15 初期雨水池污泥、S16 脱酸固渣，产生量为 459.51t/a。

各类废物在厂区的暂存情况见下表：

表6.2-110　项目固体废物产生及处置情况

序号	名 称	产生量 t/a	危险属性	处置去向
1	S1 入厂不合格废料	482.98	/	退回供应商
2	S2 破碎分选杂质	102	/	废品收购商回收
3	S3 废陶瓷过滤板	85	/	生产厂家回收
4	S4 废包装	5	/	废品收购商回收
5	S5 生活污水预处理污泥	10	/	市政环卫部门清运
6	S6 办公生活垃圾（含餐厨垃圾和隔油池浮油）	85	/	市政环卫部门清运，其中餐厨垃圾和隔油池浮油委托有餐厨垃圾处理资质单位处理
7	S7 循环水池沉渣	2	/	市政环卫部门清运
8	S8 废保温材料	2	/	废品收购商回收
一般固废合计		**773.98**		
9	S9 收尘灰（含废活性炭粉末）	1368.65	HW48 321-026-48	交有资质单位处置
10	S10 二次铝灰	21000	HW48 321-026-48	交有资质单位处置

11	S11 废机油、沾有机油的废手套、抹布、废油桶等	0.8	HW08 900-249-08	交有资质单位处置
12	S12 废布袋	1	HW49 900-041-49	交有资质单位处置
13	S13 废催化剂	2	HW50 772-007-50	交有资质单位处置
危险固废合计		**22372.5**		
3	S3 漆渣	6	/	鉴别前交有资质单位处置，鉴别后根据鉴别结果作相应处置
15	S15 初期雨水池污泥	0.8	待鉴别废物	
16	S16 脱酸固渣	452.71	待鉴别废物	
待鉴别废物合计		**459.51**		
固废合计		**23605.95**		

二、固体废物贮存环境影响分析

各类固体废物按照性质暂存于不同的区域，并对相关区域采取对应的防渗、防腐措施，并配置专人做好日常的巡查工作。

环评要求本项目产生的各类危险废物采取分类收集存放，严格防止二次污染。二次铝灰集中堆存在位于熔炼车间熔铸间内的二次铝灰暂存间内，除二次铝灰外的其他危险废物由于产生量较少，堆存在危废暂存间内。环评要求上述二次铝灰暂存间及危险废物暂存间均应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求采取防渗措施，二次铝灰暂存间在现有混凝土地面上敷设 2mm 厚水泥基渗透结晶性防水涂料，渗透系数 $K \leq 10^{-10}$cm/s），危废暂存间采用 2mm 厚 HDPE 膜进行防渗（渗透系数$\leq 10^{-10}$cm/s），并设置围堰或地沟。

项目考虑了固体废物正常暂存情况下的地面防渗防腐处理，同时考虑了事故状态下的废液收集和暂存，可确保正常暂存和事故状态下固体废物不会对外环境造成大的不利影响。

6.2.6.2 固体废物运输环境影响分析

项目危险废物定期用专用运输车辆分类外运至有相关处理资质的处置单位进行处理。危险废物处置公司将委派专人负责，各种废弃物的储存容器都有很好的密封性，安全可靠，不会受到风雨侵蚀，可有效地防止临时存放过程中的二次污染。

根据中华人民共和国国务院令第 344 号《危险化学品安全管理条例》的有关规定，在危险废弃物外运至处置单位时必须严格遵守以下要求：

（1）做好每次外运处置废弃物的运输登记，按照危险废物转移规定开展网

上申报。

（2）废弃物处置单位的运输人员必须掌握危险化学品运输的安全知识，了解所运载的危险化学品的性质、危害特性、包装容器的使用特性和发生意外时的应急措施。运输车辆必须具有车辆危险货物运输许可证。驾驶人员必须由取得驾驶执照的熟练人员担任。

（3）处置单位在运输危险废弃物时必须配备押运人员，并随时处于押运人员的监管之下，不得超装、超载，严格按照所在城市规定的行车时间和行车路线行驶，不得进入危险化学品运输车辆禁止通行的区域。

（4）危险废弃物在运输途中若发生被盗、丢失、流散、泄漏等情况时，公司及押运人员必须立即向当地公安部门报告，并采取一切可能的警示措施。

（5）一旦发生废弃物泄漏事故，公司和废弃物处置单位都应积极协助有关部门采取必要的安全措施，减少事故损失，防止事故蔓延、扩大；针对事故对人体、动植物、土壤、水源、空气造成的现实危害和可能产生的危害，应迅速采取封闭、隔离、洗消等措施，并对事故造成的危害进行监测、处置，直至符合国家环境保护标准。

如上所示，本项目产生的各类固废去向明确，能够确保得到妥善处置。

6.2.6.3 固体废物管理对策和建议

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，固体废物的管理，实行减量化、资源化、无害化管理，全过程管理和分类管理的原则。即对固体废物污染环境的防治，实行减少固体废物的产生量和危害性，充分合理利用和无害化处置固体废物，促进清洁生产和循环经济的发展。全过程的管理是指对固体废物从产生、收集、贮存、运输、利用直到最终处置的全过程实行一体化的管理。

公司在采取处理废弃物的同时，加强对废弃物的统计和管理，特别是对危险废物的管理。为防止废弃物逸散、流失，采取有害废物分类集中存放、专人负责管理等措施，废物的存放和转运处置贮存场所必须按照国家固体废物贮存有关要求设置，外运处置固体废物及废液必须落实具体去向，向环保主管部门申请并办好转移手续，手续完全，统计准确无误。这些废物管理和统计措施可以保证产生的废物分类得到妥善处置，不会产生二次污染，对环境及人体不会造成危害。

6.2.7 人群健康影响分析与评价

项目直接影响主要是生产过程中产生的二噁英对人群健康的影响。

二噁英是一组对环境具有持久性污染力的化学物质，二噁英的化学名叫：2,3,7,8-四氯二苯并对二噁英（TCDD）。其名称“二噁英”通常用来指结构和化学性质相关的多氯二苯二噁英（PCDDs）和多氯二苯并呋喃(PCDFs)。某些类二噁英多氯联苯（PCBs）具有相似毒性，归在“二噁英”名下。大约有 419 种类似二噁英的化合物被确定，但其中只有近 30 种被认为具有相当的毒性，以 TCDD 的毒性最大。

二恶英是一类剧毒物质，可导致生殖和发育问题，损害免疫系统，干扰激素，还可以导致癌症。人类短期接触高剂量的二噁英，可能导致皮肤损害，如氯痤疮和皮肤色斑，还可能改变肝脏功能。长期接触则会牵涉到免疫系统、发育中的神经系统、内分泌系统以及生殖功能的损害。二噁英一旦进入人体，就会长久驻留，因为其本身具有化学稳定性并易于被脂肪组织吸收，并从此长期积蓄在体内。它们在体内的半衰期估计为 7 至 11 年。在环境中，二噁英容易聚积在食物链中。动物在食物链中的位置越高，二噁英聚积的程度就越高。发育中的胎儿对二噁英最为敏感。新生儿的器官系统迅速发育，也可能更易受到一定影响。

参考《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发[2008]82 号）附件（生物质发电项目环境影响评价文件审查的技术要点），人体每日二噁英可耐受量为 4pgTEQ/kg，按成年人体重 50kg、幼儿体重 5kg 计考虑，则成年人体每日二噁英可耐受量为 200pg，幼儿每日二噁英可耐受量为 20pg。

正常人体每分钟吸入空气体积为 6L/min，则每年可吸入空气量为：

$$6L/min\times1440min/d\times365d/a/1000=3153.6m^3/a$$

根据大气环境预测，本项目二噁英最大落地浓度贡献值为 $6.39\times10^{-12}mg/m^3$，由此可计算年吸入二噁英量为：$6.39\times10^{-12}mg/m^3\times3153.6m^3/a=2.02\times10^{-8}mg/a$，按最大落地浓度考虑，平均至单日后，人体单日将吸入本项目排放的二噁英量为：

$$2.02\times10^{-8}mg/a\div365d=5.52\times10^{-11}mg=5.52\times10^{-2}pg$$

可见，本项目产生的二噁英排放导致人体吸入的二噁英量为每日 $5.52\times10^{-2}pg$，远小于人体及幼儿每日二噁英可耐受量（成人 200pg、幼儿 20pg），项目运行产生的二噁英排放导致的人群健康影响甚微。

6.2.8 碳排放评价

6.2.8.1 评价目的、内容及时段

1、评价目的

为更好的应对气候变化，以二氧化碳排放达峰目标和中和愿景为导向，促进重点行业绿色低碳可持续发展，从源头对建设项目实施二氧化碳和污染物协同管控，在本次环评中进行碳排放专章评价工作。通过核算建设项目碳排放量及碳排放绩效，提出碳减排措施及建议。

2、评价内容

评价内容包括：1）政策符合性分析；2）工程分析（包括：产排放节点分析、拟采取的二氧化碳减排措施、二氧化碳产生和排放量核算）；3）减污降碳措施分析（包括：二氧化碳减排措施论证、基于协同控制的污染治理措施方案）；4）碳排放绩效评价；5）碳排放管理与监测计划；6）碳排放环境影响评价结论。

3、评价时段

碳排放环境影响评价时段为项目营运期。

6.2.8.2 碳排放核算边界及种类识别

1、核算边界

项目碳排放核算以企业厂区为边界，包括生产系统（再生铝生产线）及辅助生产系统（铝灰渣回收系统）以及附属系统（包括动力、供电等），核算边界图如下：

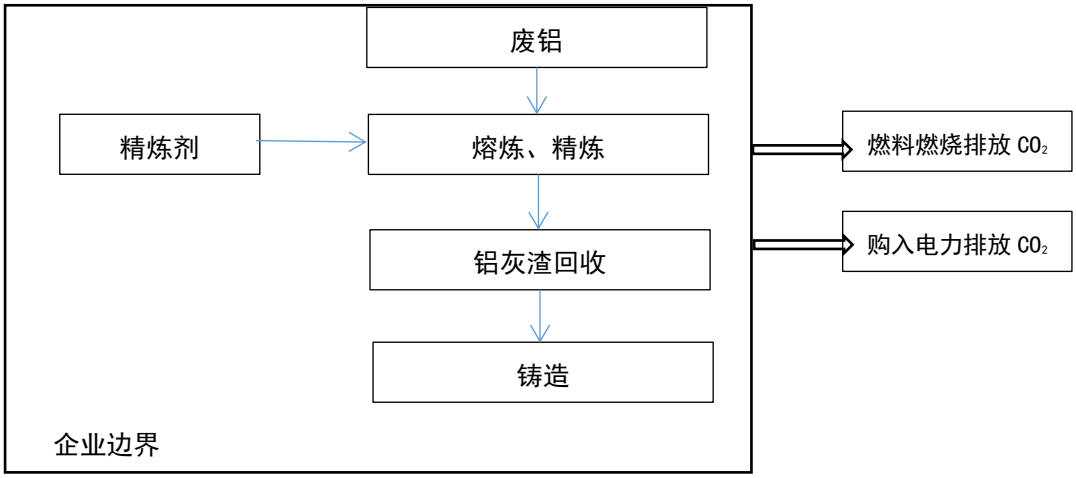


图6.2-56　项目二氧化碳排放核算边界示意图

2、温室气体源及种类识别

企业向大气中排放的温室气体识别如下：

表6.2-111　企业温室气体排放种类及源识别表

排放类型			排放设施/材料	温室气体种类						
				CO_2	CH_4	N_2O	HFCs	PFCs	SF_6	NF_3
营运期	直接排放	燃料燃烧 $E_{燃烧}$	熔炼炉	√	/	/	/	/	/	/
	间接排放	购入电力 $E_{购入电}$	各类耗电生产设备	√	/	/	/	/	/	/
			厂区照明	√	/	/	/	/	/	/

6.2.8.3 区域碳排放及能耗情况调查

根据资料调查，广元市 2015 年地区生产总值达到 605.43 亿元，是 2010 年的 1.88 倍，年均增长 11.5%，分别高于全国、全省 3.5 个和 0.7 个百分点。“十二五”期间 GDP 综合能耗累计下降 22.02%，超过“十二五”目标 7.02 个百分点，居全省前列。二氧化碳排放强度下降 23.55%。全市能耗总量由 2010 年的 256.5 万吨标准煤增加到 2015 年的 345.2 万吨标准煤，增长了 34.58%。同期，全市单位 GDP 能耗持续下降，由 2010 年的 0.797 吨标准煤/万元降至 2015 年的 0.622 吨标准煤/万元，降幅达到 22.02%。单位工业增加值能耗也逐年降低，由 2010 年的 2.85 吨标准煤/万元降至 2015 年的 1.971 吨标准煤/万元，降幅达到 30.84%。这表明广元市总体能效和工业能效均明显提升。全市人均二氧化碳排放量控制在 3.7 吨内。

广元市 2021~2030 年期间的能耗强度和能耗总量目标水平如下表所示。

表6.2-112　广元市 2021~2030 年能耗强度和能耗总量目标水平

年份	能耗强度目标水平（吨标准煤/万元）				能耗总量目标水平
	目标水平	年均降幅	较上期末降幅	较 2010 年降幅	（万吨标准煤）
2021	0.503	3.66%	“十四五”累计下降 17%	37%	507.95
2022	0.485	3.66%		39%	528.51
2023	0.467	3.66%		41%	549.89
2024	0.450	3.66%		44%	572.15
2025	0.434	3.66%		46%	595.31
2026	0.417	3.89%	“十五五”累计下降 18%	48%	606.48
2027	0.400	3.89%		50%	617.86
2028	0.385	3.89%		52%	629.45
2029	0.370	3.89%		54%	641.27
2030	0.356	3.89%		55%	653.30

注：数据来源于《广元市“十三五”低碳发展规划》。

6.2.8.4 企业碳排放及能耗情况调查

（1）企业综合能耗情况

根据《综合能耗计算通则》（GBT2589-2008），核算本项目建成后能源消费总量列于下表：

表6.2-113　本项目能源消费总量

序号	能源动力	年消耗实物量		折标准煤系数		综合能耗(kgce)
		单位	本项目	单位	数值	本项目
1	新鲜水用量	m^3/a	128166	kgce/t	0.0857	10983.86
2	电	万 kW·h	5200	Kgce/（kW·h）	0.1229	6390800
3	天然气	万 m^3/a	2186	$Kgce/m^3$	1.2143	26544598
合计						32946381.86

表6.2-114　本项目单位产能、单位产值能耗水平

序号	能源动力	年产能(t/a)	年产值(万元/a)	单位产能综合能耗(Kgce/t)	单位产值综合能耗(Kgce/万元)
1	新鲜水	300000	120000	0.046	0.092
2	电			11.061	53.257
3	天然气			76.501	221.205
合计				**87.608**	**274.553**
说明：本项目产值根据园区管委会提供资料取值					

（2）企业碳排放情况

本项目建成后，碳排放情况如下表所示。

表6.2-115　企业碳排放调查情况表

调查要素			主要调查内容
项目规模			产值规模：12 亿元 产品规模：年产再生铝合金 30 万吨
排放类型	能源活动	燃料燃烧	生产用燃料类型：天然气；用量为 2186 万 m³/a.
		能源作为原材料用途	无
	工业生产过程（不含燃料燃烧）	工业生产过程主要使用燃气、耗电生产设备;	
	净调入电力和热力	电力	5200 万 kW·h
		热力	/

6.2.8.5 二氧化碳产生和排放量核算

根据《工业企业温室气体排放核算和报告通则》（GB/T 32150-2015）、《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（试行）》（发改办气候[2015]1722 号-2），参考《重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点技术指南（试行）》、《浙江省建设项目碳排放评价编制指南（试行）》（浙环函[2021]179 号）、现有工程节能报告等核算项目的二氧化碳产生和排放量。

1、核算方法

评价选定的核算方法对温室气体排放量进行计算。所有温室气体的排放量均应折算为二氧化碳当量，其排放来源包括燃料燃烧排放、过程排放、输出的电力/热力产生的排放等。

（1）燃料燃烧排放

按照燃料种类分别计算其燃烧产生的温室气体排放量，并以二氧化碳当量为单位进行加总，见式（1.1）：

$$E_{燃烧}=\sum_i E_{燃烧i} \quad \text{……（1.1）}$$

式中：

$E_{燃烧}$——燃料燃烧产生的温室气体排放量总和，单位为吨二氧化碳当量（tCO_2e）；

$E_{燃烧i}$——第 i 种燃料燃烧产生的温室气体排放，单位为吨二氧化碳当量（tCO_2e）。

根据《浙江省建设项目碳排放评价编制指南（试行）》（浙环函[2021]179 号）

对有色冶炼行业 $E_{燃烧}$ 计算方式，见式（1.2）：

$$E_{燃烧}=\sum_i NCV_i \times FC_i \times CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12} \quad \text{……（1.2）}$$

式中：

NCVi——第 i 种化石燃料的平均低位发热量，对固体或液体燃料，单位为百万千焦/吨(GJ/t)；对气体燃料，单位为百万千焦/万立方米（GJ/万 Nm^3）。

FCi——第 i 种化石燃料的净消耗量，对固体或液体燃料，单位为吨（t）；对气体燃料，单位为万立方米（万 Nm^3）。

CCi——第 i 种化石燃料的单位热值含碳量，单位为吨碳/百万千焦（tC/GJ）；

OFi——第 i 种化石燃料的碳氧化率，单位为%。

$\frac{44}{12}$——二氧化碳与碳的分子量之比。

（2）生产过程排放

按照过程分别计算其产生的温室气体排放量，并以二氧化碳当量为单位进行加总，见式（2.1）：

$$E_{过程}=\sum_i E_{过程\,i} \quad \text{……（2.1）}$$

式中：

$E_{过程}$——过程温室气体排放量总和，单位为吨二氧化碳当量（tCO_2e）；

$E_{过程\,i}$——第 i 个过程产生的温室气体排放，单位为吨二氧化碳当量（tCO_2e）。

根据《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（试行）》（发改办气候[2015]1722 号-2），过程排放量是企业消耗的各种类碳酸盐以及草酸发生分解反应导致的排放量之和。本项目工业生产过程中不使用碳酸盐、草酸盐。

（3）购入电力、热力产生的排放（本项目不涉及购入热力）

购人的电力、热力产生的二氧化碳排放通过报告主体购入的电力、热力量与排放因子的乘积获得，项目不涉及购入及使用热力，见式（3）：4

$$E_{购入电}=AD_{购入电} \times EF_{电} \times GWP \quad \text{……（3）}$$

式中：

$E_{购入电}$——购入的电力所产生的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳（tCO_2e）；

$AD_{购入电}$——购入的电力量，单位为兆瓦时（MWh）；

$EF_{电}$——电力生产排放因子，单位为吨二氧化碳每兆瓦时（tCO_2/MWh）。

（4）输出电力、热力产生的排放（本项目不涉及输出电力、热力）

（5）温室气体排放总量

温室气体排放总量见式（4）：

$$E=E_{燃烧}+E_{过程}+E_{购入电}-E_{输出电}+E_{购入热}-E_{输出热}-E_{回收利用}\cdots\cdots(4)$$

式中：

E——温室气体排放总量，单位为吨二氧化碳当量（tCO_{2e}）；

$E_{燃料}$——燃料燃烧产生的温室气体排放量总和，单位为吨二氧化碳（tCO_{2e}）；

$E_{过程}$—过程温室气体排放量总和，单位为吨二氧化碳（tCO_{2e}）；

$E_{购入电}$——购入的电力所产生的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳（tCO_{2e}）；

$E_{输出电}$——输出的电力所产生的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳（tCO_{2e}）；本项目不涉及；

$E_{购入热}$——购入的热力所产生的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳（tCO_{2e}）；本项目不涉及；

$E_{输出热}$——输出的热力所产生的二氧化碳排放，单位为吨二氧化碳（tCO_{2e}）；本项目不涉及；

$E_{回收利用}$———燃料燃烧、工艺过程产生的温室气体经回收作为生产原料自用或作为产品外供所对应的温室气体排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_{2e}）；本项目不涉及。

2、核算参数

本项目碳排放核算参数如下表所示。

表6.2-116　本项目碳排放核算参数一览表

排放类型	类别	使用量		排放因子		
		单位	本项目使用量	计算参数	单位	取值
燃料燃烧 $E_{燃烧}$	天然气	万 m^3/a	2186	NCV①	GJ/万 Nm^3	389.31
				CC②	tC/GJ	15.3×10^{-3}
				OF③	%	99

购入电力 $E_{购入电力}$	电	MWh	52000	$EF_{电力}$④	tCO_2/MWh	0.7405

说明：①②③数据源于《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(试行)(发改办气候[2015]1722 号-2)》附录二 表 1 常用化石燃料相关参数的推荐值。④数据源于中华人民共和国生态环境部 2019 年度减排项目中国区域电网基准线排放因子，华中区域电网(河南省、湖北省、湖南省、江西省、四川省、重庆市)电力排放因子：EFgrid,OM Simple,y 0.8587t CO2/MWh，EFgrid,BM,y 0.2854 tCO2/ MWh。本项目 EF 电力 =0.75 EFgrid,OM Simple,y+0.25 EFgrid,BM,y=0.7405 t CO_2/MWh。

2、核算结果

本项目碳排放核算结果如下表所示。

表6.2-117　二氧化碳产生和排放量核算结果表

排放类型			产生量（tCO_2）	排放量（tCO_2）
营运期	直接排放	燃料燃烧 $E_{燃烧}$	47265.45	47265.45
	间接排放	购入电力 $E_{购入电}$	38506	38506
合计			**85771.45**	**85771.45**

6.2.8.6 碳排放绩效评价

1、项目二氧化碳排放绩效水平

根据前文核算，本项目建成后二氧化碳排放的绩效如下表：

表6.2-118　本项目二氧化碳排放的绩效汇总表

序号	排放源	排放形式	碳排放量（tCO_2)	碳排放绩效（t/t 产品）	碳排放绩效（t/万元产值）
1	DA002/DA003 排气筒	有组织	29264.15	0.286	0.715
2	DA005/DA006 排气筒	有组织	17643.46		
3	熔炼车间预处理间、熔铸间	无组织	357.83		
4	企业用电	间接排放	38506		
合计			85771.45		

2、行业碳排放水平评价

目前，国家和地方还没有发布有关再生铝行业绿色工厂评价要求等相关标准。参照项目实施后全厂单位工业增加值碳排放为 0.715（t/万元），低于《浙江省建设项目碳排放评价编制指南（试行）》（浙环函[2021]179 号）：C32 有色金属冶炼和压延加工业的单位工业增加值碳排放参考值为 1.69（t/万元）水平。

6.2.8.7 减污降碳措施分析

1、再生铝工艺降低碳排放

铝的生产从原料来源不同，可分为传统原铝和再生铝两大类。传统原铝生产是以铝土矿为原料，经氧化铝电解生成电解铝（铝水），电解铝可以铸造成铝锭或添加合金元素后生产铝合金制品。再生铝是指至少经过一次熔铸或加工并经回收和处理所获得的金属铝，再生铝的存在形式一般为铝合金。再生铝是金属铝的一个重要来源，因铝金属抗腐蚀性强，因此可以多次循环利用，具有很强的可回收性，故使用回收的废铝生产铝合金比用原铝生产具有显著的经济优势。再生铝只需将废铝熔融除杂添加合金元素，相较电解铝产业高排放环节主要在电解过程，因此再生铝工艺的碳排放远小于原铝。

根据国际铝业协会（IAI)的一项针对全球铝土矿开采行业的调查，每开采 1000 吨铝土矿需要占用 162 平方米土地，相当于生产每吨原铝需要占用 0.8 平方米土地。原铝的生产过程能耗非常高，2015 年我国电解铝综合交流电耗为 13,599 千瓦时/吨。按此测算，2015 年我国电解铝产量 3187 万吨，仅电解铝生产环节就消耗电能 433.4 亿千瓦时。与生产等量原铝相比，再生铝能耗仅为前者 3%～5%，温室效应仅为原铝生产的 1/24。

我国铝工业的温室气体排放量占世界总排放量的 49.5%，目前再生铝占世界原铝年产量的 1/3 以上，与国际水平进行对比，我国铝行业结构不尽合理，再生铝产业可以较好的化解我国铝行业的危机。

表6.2-119　电解铝、氧化铝和再生铝能耗和污染物排放强度对比表

项目 \ 铝加工类型		传统原铝		再生铝	数据来源
		电解铝	氧化铝		
资源消耗	土地资源消耗（m^2/t 铝）	0.8		/	国际铝业协会（IAI）的一项针对全球铝土矿开采行业的调查
	综合电耗（kwh/吨铝）	13350		257	《铝行业规范条件》
	原煤消耗（kg/t 铝）	475		2.47	丁宁等,原铝与再生铝生产的能耗和温室气体排放对比[中国有色金属学报]
	重油消耗（kg/t 铝）	105		82.9	
	天然气消耗（m^3/t 铝）	112		22.4	
废气排放	CO_2（kg/t 铝）	15400		702	
	CH_4（kg/t 铝）	34		0.614	
	SO_2（kg/t 铝）	53.5		1.2	丁宁等，原铝与再生铝的环境影响分析 [Procedia Engineering]
	NOx （kg/t 铝）	40.4		1.79	
废水排放	碱性废水（m^3/t 铝）	3.63		0	
	含油废水（m^3/t 铝）	710		0	
固废排放	赤泥（kg/t 铝）	269		0	
	炉渣（kg/t 铝）	4		130	

铝加工类型 / 项目		传统原铝		再生铝	数据来源
		电解铝	氧化铝		
	收尘灰（kg/t 铝）	372		163	

由上表可知，再生铝的资源能源消耗和污染物排放水平均显著低于原铝冶炼。

（2）本项目采用减污降碳措施

1）使用清洁能源

项目使用天然气作为熔炼炉、精炼炉等的能源，年消耗天然气为 2186 万 m^3。同等热值条件下，天然气含碳量仅为型煤的 45.65%，为焦炭的 52.07%。因此，项目采用天然气作为燃料，相比型煤和焦炭，以天然气为燃料 CO_2 减排量显著。

2）生产工艺节能降碳

废铝预处理工序节能：外购的原材料已进行初步筛分、清洗，本项目将外购的原材料进行前期预处理，废铝件通过破碎机破碎为小于 10cm 的铝块，加快熔化速度，降低天然气能耗。熔化工序节能：a 采用 PLC 自动控制温度；b 控制熔化时间，防止熔化时间过长增加能耗；c 适当搅动熔体使温度一致以利于加速熔化；d 选用的废铝熔化炉包括双室炉及侧井炉，该两种熔化炉仅在主熔室设置烧嘴加热熔体，带熔体吸收过量的热量后流入副室或侧室对其中的废铝料进行熔化，这种废铝熔化炉炉型可有效减少铝屑的烧损，提高了熔化效率，降低了天然气用量，减少了 CO_2 排放。

6.2.8.8 碳减排潜力分析

项目主要消耗能源是天然气，其燃烧热能不仅可以进行生产还可以通过技术手段转换用于生活供热等，可以减少空调消耗天然气的量，从而降低碳排放，达到减排的目的。评价建议项目进一步挖掘二氧化碳减排潜力，具体如下：

1、工艺降碳措施

（1）优化设备布置，缩短物料输送距离，使物料流向符合流程，尽量借用位差，减少重力提升。

（2）采用连续封闭式工艺流程，缩短了产品在线停留时间，提高了设备使用效率，降低了单位产品能耗。

2、设备选型降碳措施

（1）不选用淘汰型设备，对部分关键工序的泵等，采用机械密封，变频调速。

（2）项目在工艺设计中充分考虑生产运行的连续性及运行负荷的均衡性。

3、电气降碳措施

（1）所有变、配、用电等设备及二次回路的控制设备均应采用低损耗高效能节能型产品。禁用国家明令淘汰的各种机电高耗能设备。

（2）按生产分区深入负荷中心设置供配电点，以就近供电；就地进行无功补偿，使功率因素在 0.9 以上；合理选择导线截面；采用必要的抑制非线性负荷所产生的高次谐波；以减少生产运行中的电能输送损耗。

（3）选用低损耗节能型电力变压器、高、低压电器设备，并合理选配装机容量，使之在经济负荷率范围内运行。

（4）工艺风机运行参数选择在风机特性高效区间，在风管道上尽量不设与控制无关的风门，在布置上充分做到流向合理，以降低管道阻力，节约风机电耗。对机泵设备运行负荷变化较大者，应采用变频调速技术，以减少电能浪费。

（5）工程生产装置区均采用发光效率高的荧光灯、金属卤化物为主的光源，并配套选用反射率高、光效高的节能灯具。

（6）在厂区道路、露天操作平台及巡检通道、烟囱和经常无人活动的场所、室外配电装置等出的照明采用光电自动控制。综合办公场所、辅助生产建筑物等采用分开关控制，做到控制灵活、方便，人走灯灭。

（7）分工序安装智能电能计量表计，以实行电耗的定额考核。

（8）能源计量措施严格按国家标准《用能单位能源计量器具配备和管理通则》(GB17167-2006)对本工程进行能源计量器具的配备。建立和完善能源计量管理、计量人员、能源计量器具档案、能源计量器具检定校准及能源计量数据分析等各项管理制度，确保能源数据准确可靠。

（9）提高功率因数降低线路损耗。提高供配电系统的功率因数也是降低线损的有效措施，功率因数提高后，供电干线负荷电流下降，线损可有效地降低。

（10）优化电气设备布置，根据设备重要程度及工艺要求，尽量采取分区供

电方式，减少电缆长度，并选用合适的电缆材质和截面，降低输电过程中的电能损耗。在电气设计方案中，将电力室设在靠近负荷中心处，以降低线损。

4、进一步提高全厂热量/冷量利用率、加强管理

（1）通过热交换系统把天然气燃烧产生的热能转换为空调系统的动能或加热水为厂区提供热水，从而达到碳减排的目的。

（2）公司成立专门的环保管理系统（EMS），促进和管理一切环保减排的目标和政策。设定专人定期检查设备，确保天然气管道不发生泄漏，确保设备不发生空转等措施来降低天然气肖耗量从而达到碳减排。

（3）施工期合理安排施工时序，尽量缩短施工时间，减轻碳排放。

（4）厂区内栽种植物，扩大绿化面积，优选固碳效果好的植物。

6.2.8.9 碳排放管理与监测计划

1、监测计划

项目属于有色重点排放行业，目前国家尚未出台有色行业的温室气体排放标准与监测管理要求。鉴于国家实施的 2030 年碳排放达峰与 2060 年碳中和宏观政策要求，建议企业结合项目的主要碳排放源分布情况，参照《关于做好 2018 年度碳排放报告与核查及排放监测计划制定工作的通知》（环办气候函[2019]71 号）、《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（试行）》（发改办气候[2015]1722 号-2）等现行文件规范的要求，进行温室气体排放核算与报告及制定监测计划工作。

2、管理台账

项目属于有色冶炼行业，目前国家尚未出台有色行业的碳排放台账管理要求。鉴于国家实施的 2030 年碳排放达峰与 2060 年碳中和宏观政策要求，结合项目实际碳排放情况，参照《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范总则（试行）》（HJ944-2018），制定项目碳排放管理台账，详见下表。

表6.2-120　项目碳排放管理台账记录内容

序号	类别	记录内容	频次	记录形式	其他信息
1	生产运行信息台账	生产装置或设施：记录熔炼精炼主体工艺区运行时间、原辅料使用情况、主要产品产量。	1 次/天	电子台账+纸质台账	保存时间至少 5 年

序号	类别	记录内容	频次	记录形式	其他信息
		全厂运行情况：包括原料、辅料、燃料使用量及产品产量，记录与污染治理设施和污染物治理、排放相关的内容。 电力消耗、外购、输出情况。			
2	污染治理设施运行信息台账	a 有组织废气治理设施记录设施运行时间、运行参数等。 c 废气污染治理设施运维记录，包括设施是否正常运行、故障原因、维护过程、检查人、检查日期及班次。	1 次/天	电子台账+纸质台账	保存时间至少 5 年
3	自行监测	污染源手工监测记录信息：包括手工监测日期、采样及测定方法、监测结果等。 燃料气检测结果，包括低位发热量、组分、消耗量等。	根据实际情况记录	电子台账+纸质台账	保存时间至少 5 年
4	其他环境管理要求	a 如出现设施故障时，应记录故障时间、处理措施、污染物排放情况等。。 b 如生产设施开停工、检维修时，应记录起止时间、情形描述、应对措施、及污染物排放浓度等。	根据实际情况记录	电子台账+纸质台账	保存时间至少 5 年

6.2.8.10 结论

项目施工工程量较小，单位建筑的碳排放量较小。营运期二氧化碳排放量为 85771.45t/a；单位工业总产值碳排放 0.715t/万元、单位产品碳排放 0.286t/t 产品。单位工业增加值碳排放达到《浙江省建设项目碳排放评价编制指南(试行)》(浙环函[2021]179 号)：C32 有色金属冶炼和压延加工业的单位工业增加值碳排放参考值为 1.69（t/万元）水平。

6.2.9 生态影响预测及评价

6.2.9.1 施工期影响

本项目在租赁的厂房内进行建设，工程活动仅涉及危废暂存间建设、池体开挖等，施工作业强度不大，且建设场地均为工业用地，因此项目施工期对生态环境影响微弱，施工过程中对生态系统的影响、对植物多样性和植被的影响、对陆生动物的影响、对景观的影响及对水土流失的影响均可接受。

6.2.9.2 运营期的影响

1、对生态系统的影响

运营期对生态系统的影响主要体现在项目废气、固废、废水影响，但项目运营产生的废气、固废、废水经过相关处理达标后排放不会产生影响。项目进入运营期后，施工活动停止，对评价区内动植物的侵扰活动也基本随之停止，其他不利因素对动植物影响也十分有限。因此，运营期对生态系统影响小。

总体来说，上述影响均集中在工程占地区及其附近很小区域范围内，均不至于使整个评价区生态系统结构及功能发生明显变化，工程建设和运营对区内生态系统结构及功能影响极为微弱。

2、对植物多样性和植被的影响

根据工程分析，本项目可能会对生态造成影响的污染物有 PM_{10}、$PM_{2.5}$、HF、SO_2、硫酸雾、Pb、Cd、As、Sn、Cr、二噁英，并且通过预测图判断这些污染物影响较大的区域为评价区东北方向。在未超过植物的耐受限值时，植物对于这些污染物具有一定的吸附净化作用，总的来说乔木对大气污染物的吸附进化作用高于灌丛，灌丛高于草丛，本评价区内森林生态系统面积占比为 55.62%，并且交错分布于评价区内。评价区内森林生态系统主要类型为针叶林。

森林对二氧化硫、氟化物、颗粒物等污染气体具有较强的吸收能力，并通过植物的光合作用等生理功能，叶片上的气孔和枝条上的皮孔吸收有害物质，通过体内的氧化还原反应将吸收的有毒物质转化为无毒物质，我们将这一过程称为降解过程；或蓄积在某一组织器官中，或由其根系排出体外。植物对大气环境中污染物质的吸收、降解、蓄积和转移，森林能够明显的吸收并减少大气中的污染物质，无疑是对大气污染最好的净化方式。

表6.2-121　评价区森林生态系统大气净化能力

生态系统类型	污染物	面积（hm^2）	吸收能力（kg/（hm^2*a）	年吸收量（t/a）	工程排放量（t/a）
针叶林	二氧化硫	598.37	215.6	129.01	8.868
阔叶林		3.83	88.65	0.34	
针叶林	滞尘量	598.37	33200	19865.88	60.437
阔叶林		3.83	10110	38.72	

注：氟化物吸收能力数据来源向会娟等《森林生态效益价值的评估计量》，二氧化硫及滞尘量吸收能力数据来源《中国生物多样性国情研究报告 1998》

（1）对评价区内植物的影响

根据评价区土地利用现状可知，评价区内森林覆盖率较高，大于 50%，铝厂排放的污染物远小于评价区内森林生态系统净化大气污染物能力，根据上表环境空气中氟化物参考浓度限值（GB 3095-2012）可以看出，本项目预期排放的 HF 浓度远小于乔木的浓度限值，通过现场调查发现评价区内也分布有对 HF 较敏感

的植物如柳杉等植物，但是这一类植物分布区域零散、数量少，喜氟、抗氟植物主要有柏木等，并且柏木在评价区内大面积分布，为了更好的评价本区域的。

2023 年 9 月 26 日，项目组对广元经济技术开发区袁家坝工业园附近植被进行了调研，袁家坝工业园主导产业包括原铝有色金属冶炼及下游铝产品深加工产业，该产业与本项目均属于再生铝产业，目前，广元经济技术开发区已入驻有电解铝生产企业（包括四川广元启明星铝业有限责任公司、广元市林丰铝电有限公司）及再生铝生产企业（包括广元市国盛环保科技有限公司），现有电解铝总产能 36.5 万吨/年，现有再生铝产能 20 万吨/年。经调查袁家坝工业园周边柏木分布较广，最近的柏木种群位于园区北侧约 500m 处，园区周边柏木群长势良好。因此，在项目运营一段时间后，植物多样性及植被类型不会发生明显改变。

（2）对农作物的影响

项目运营后对周边农作物的影响主要考虑项目排放的废气污染物及其中重金属沉降进入土壤环境后对作物生长的影响。

1）评价区农作物分布

项目运营的大气污染物包括颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化物、二噁英、重金属（砷、铬、铅、镉、锡）、氟化物及 VOCs。根据《农产品安全质量 无公害蔬菜产地环境要求》（GB/T18407.1-2001）、《绿色食品 产地环境质量》（NY/T 391-2021 ）及《保护农作物的大气污染物最高允许浓度》（GB9137-88），上述污染物中的二氧化硫、氮氧化物、铅、氟化物可能影响作物生长。

根据剑阁县农业局提供的种植结构分布图可知，项目周边主要分布的作物包括小麦、油菜、大豆、玉米、烤烟、水稻，其中小麦为大气氟化物的敏感作物。

2）评价指标体系

本项目针对大气污染物对作物的影响指标体系参考国家出台的相关标准体系，包括《保护农作物的大气污染物最高允许浓度》（GB9137-88）、《农产品安全质量无公害蔬菜产地环境要求》（GB/T18407.1-2001）、《绿色食品 产地环境质量》（NY/T 391-2021）及《环境空气质量标准》（GB3096-2012）。各大气污染物的评价指标如下表所示：

表6.2-122　影响作物生长的各大气污染物评价标准

污染物	浓度类型	限值（μg/m³）	标准来源
二氧化硫	日均浓度	150	GB9137-88 表 1 二氧化硫敏感作物（小麦、大豆等）
		250	GB9137-88 表 1 二氧化硫中等敏感作物（水稻、玉米、烟草等）
		300	GB9137-88 表 1 二氧化硫抗性作物（油菜等）
	小时均值	500	GB/T18407.1-2001 表 2
氟化物	日均浓度	2.89*	GB9137-88 表 1 氟化物敏感作物（小麦）
		5.78*	GB9137-88 表 1 氟化物中等敏感作物（水稻、玉米、大豆等）
二氧化氮	日均浓度	90**	GB/T18407.1-2001 表 2
	小时均值	135**	
铅	日均浓度	1.5	GB/T18407.1-2001 表 2

注：*：GB9137-88 中氟化物日均浓度单位为 μg/（dm²·d），折算为大气预测结果中氟化物日均浓度（单位：μg/m³）公式为：C=（100*D）/（A*t）。其中，C 为氟化物日平均浓度（单位：μg/m³）；D 为 GB9137-88 中氟化物日平均浓度（单位 μg/（dm²·d））；A 为氟化物沉降速率（0.002m/s）；t 为一天的时间（86400s/d）。
**：GB/T18407.1-2001 表 2 中给出了氮氧化物的浓度限值，用氮氧化物浓度限值*0.9 得到二氧化氮的浓度限值。

项目针对重金属土壤沉积对作物的影响指标体系参考国家出台的相关标准体系，包括《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控值（试行）》（GB15618-2018）、《水稻生产的土壤镉、铅、铬、汞、砷安全阈值》（GB/T36869-2018）、《小麦安全生产的土壤镉、铅、铬、汞、砷阈值》（GB/T41685-2022）、《种植根茎类蔬菜的旱地土壤镉、铅、铬、汞、砷安全阈值》（GB/T 36783-2018）、《绿色食品 产地环境质量》（NY/T 391-2021 ）。各类重金属土壤沉积的评价指标如下表所示：

表6.2-123　土壤重金属对作物影响评价指标体系

作物类型	单位	限值（pH≥7.5 的情况下）				限值来源
		镉	铅	砷	铬	
小麦	mg/kg	0.36	99	21	190	GB/T41685-2022 表 1
水稻	mg/kg	0.45	225	15	210	GB/T36869-2018 表 1
项目周边分布的其他作物（大豆、玉米、烟草、油菜）	mg/kg	0.6	170	25	250	GB15618-2018 表 1
根茎类蔬菜	mg/kg	0.5	160	30	90	GB/T 36783-2018 表 1、表 2、表 3

3）大气污染物对作物影响评价

根据大气影响预测分析，项目运营产生的大气污染物二氧化硫、氟化物、二氧化氮、铅等浓度值均低于《保护农作物的大气污染物最高允许浓度》（GB9137-

88）及《环境空气质量标准》（GB3096-2012）浓度限值（见下表），说明运营期排放的大气污染物不会对厂区周边农作物生产产生影响。

表6.2-124　大气污染物预测浓度与标准限值对比

污染物	浓度类型	预测值（μg/m³）	限值（μg/m³）	限值来源
二氧化硫	日均浓度	10.27	150	GB9137-88 表 1 二氧化硫敏感作物（小麦、大豆等）
			250	GB9137-88 表 1 二氧化硫中等敏感作物（水稻、玉米、烟草等）
			300	GB9137-88 表 1 二氧化硫抗性作物（油菜等）
	小时均值	18.95	500	GB/T18407.1-2001 表 2
氟化物	日均浓度	0.62	2.89	GB9137-88 表 1 氟化物敏感作物（小麦）
			5.78	GB9137-88 表 1 氟化物中等敏感作物（水稻、玉米、大豆等）
氮氧化物	日均浓度	56.5	100	GB/T18407.1-2001 表 2
	小时均值	66.71	150	
铅	日均浓度	0.0678	1.5	GB/T18407.1-2001 表 2

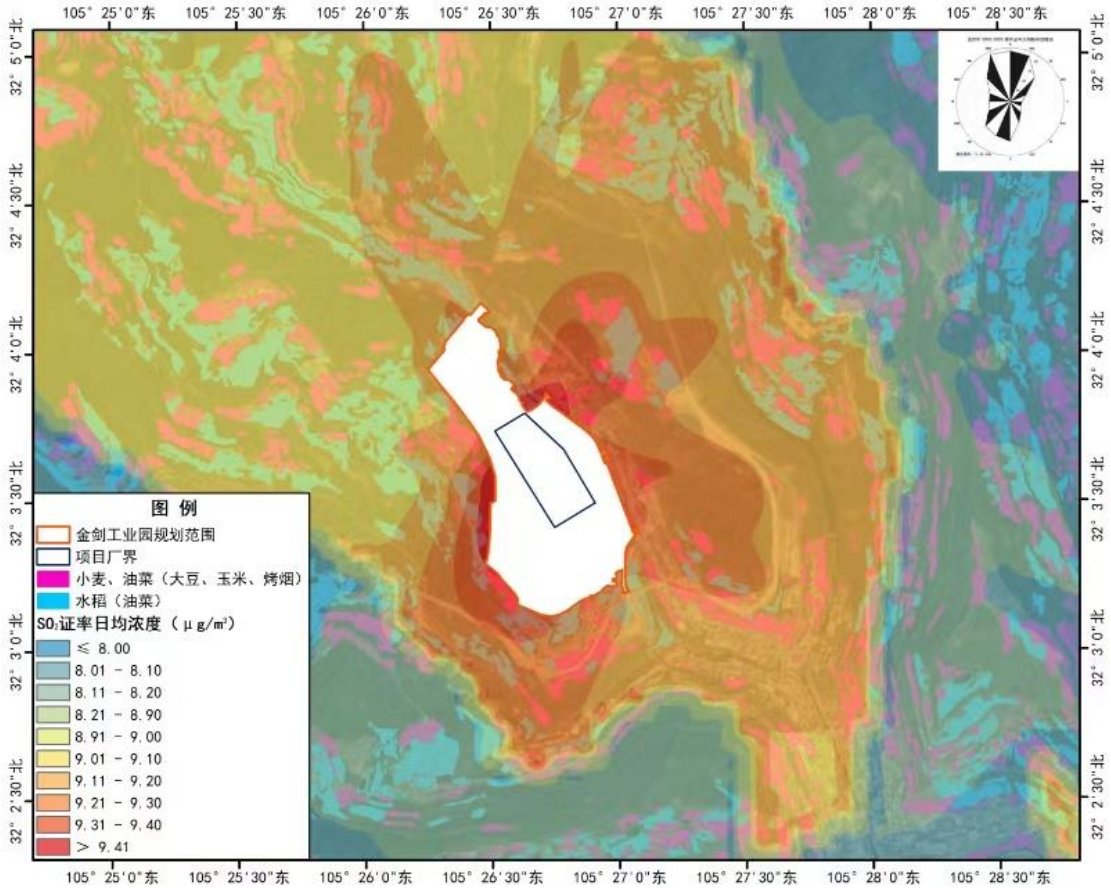


图6.2-57　项目运行后各种植区所处环境空气中二氧化硫日均浓度分布图

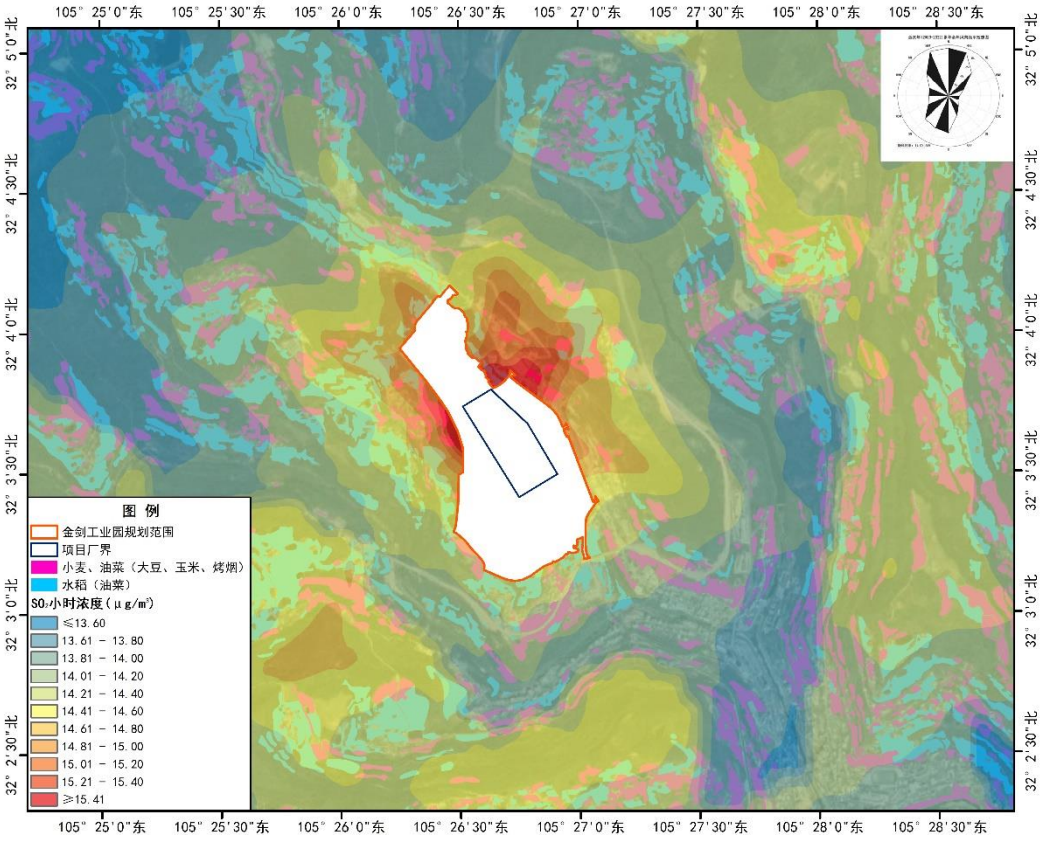


图6.2-58　　项目运行后各种植区所处环境空气中二氧化硫小时浓度分布图

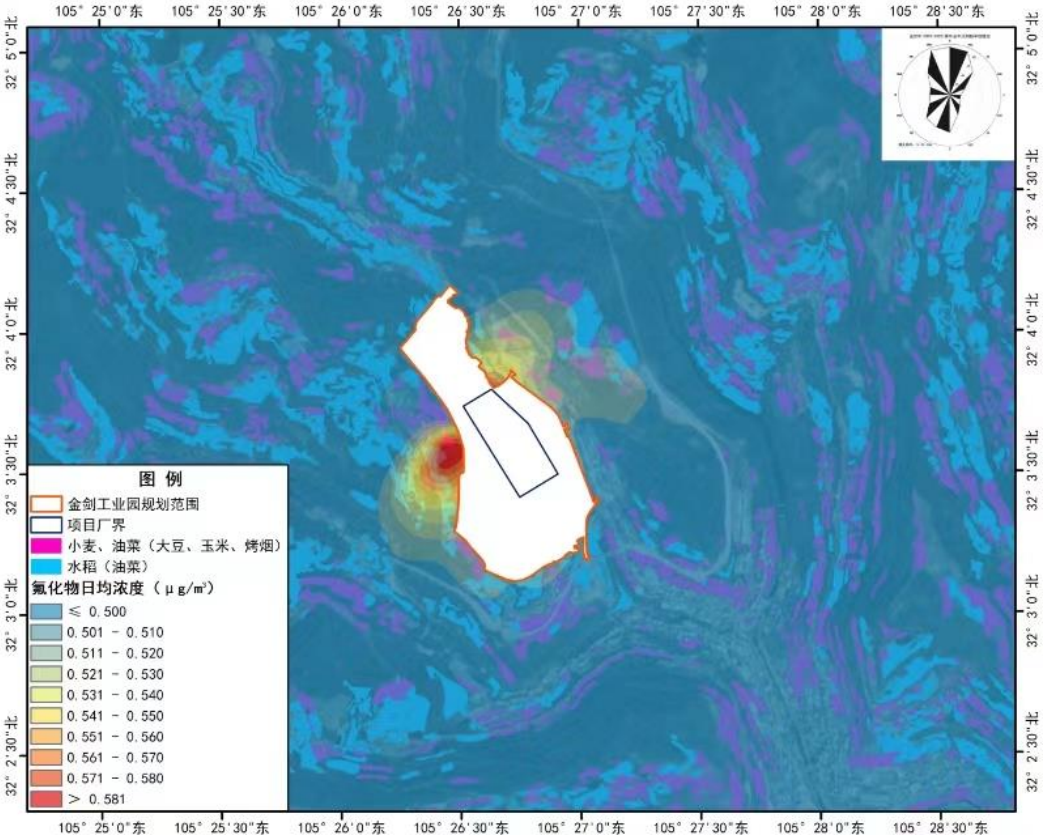


图6.2-59　　项目运行后各种植区所处环境空气中氟化物日均浓度分布图

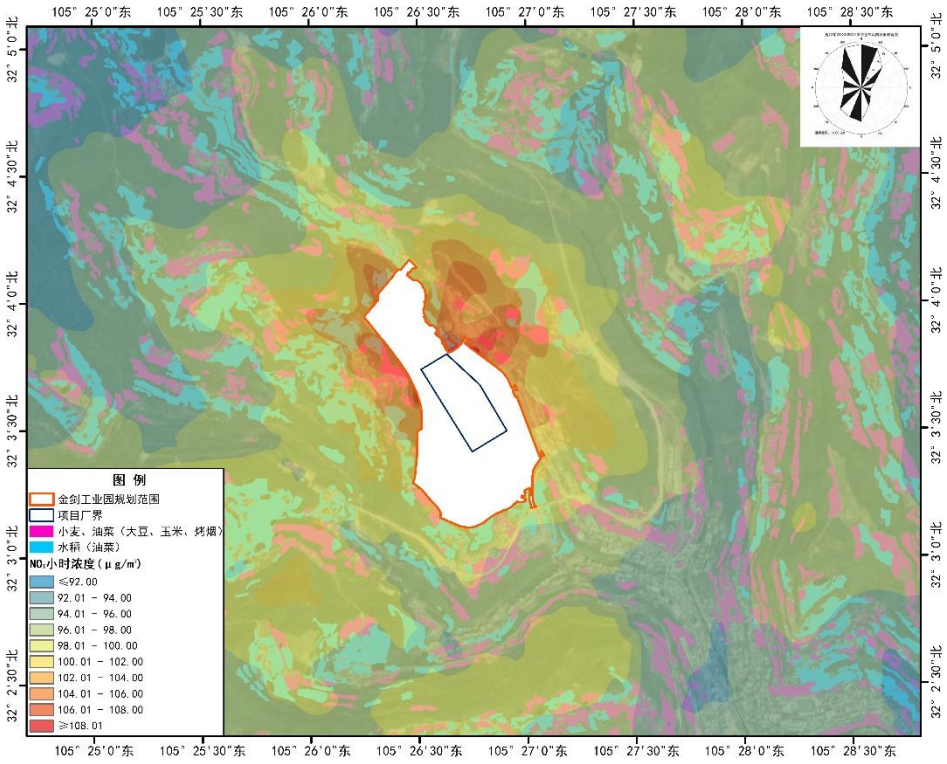


图6.2-60　项目运行后各种植区所处环境空气中氮氧化物小时均浓度分布图

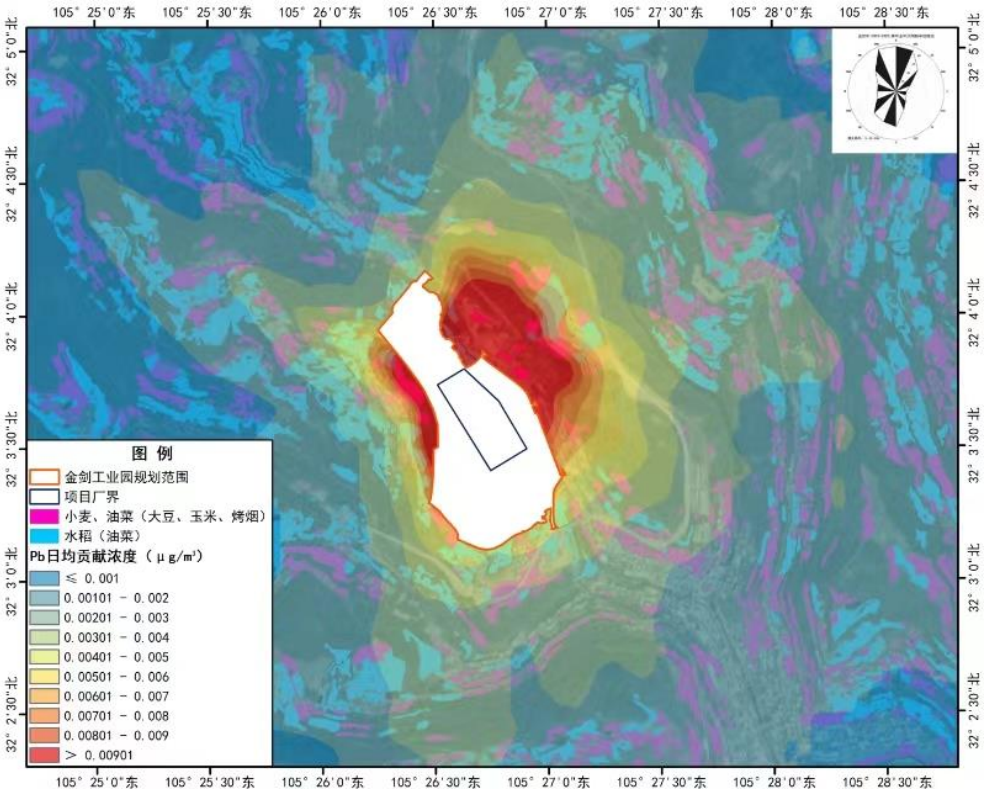


图6.2-61　项目运行后各种植区所处环境空气中铅日均浓度分布图

运营期排放酸雾对作物的影响：项目排放酸雾为氯化氢。

氯化氢对植物的毒性远比氟化氢弱，也没有氯气的强氧化性，而主要是盐酸

的酸性作用。氯化氢在空气中形成盐酸雾，使植物叶片背面变成半透明状，与过氧乙酰基硝酸酯症状相似。因它的毒性不强，一般在 10ppm 接触数小时才产生症状（参考《环境生态网》）。根据大气预测成果，氯化氢最大小时落地浓度贡献值为 0.00411ppm（4.11μg/m^3），远小于 10ppm；此外，项目周边大部分农作物种植区域氯化氢 1 小时最大落地浓度远小于《环境影响评价技术导则 大气环境（HJ 2.2-2018）》附录 D 中氯化氢 1 小时浓度限值 50μg/m^3。因此，项目运营后氯化氢排放量很小，对周边作物的影响有限。

4）土壤重金属沉积对作物影响评价

根据土壤影响预测分析，运营期大气污染物排放导致的重金属沉积会对项目周边的土壤环境产生累积性影响。项目周边土壤环境中各类重金属沉积的最大预测值如下表：

表6.2-125 土壤重金属对作物影响评价指标体系

污染物	预测时段	预测值（mg/kg）	限值（mg/kg）	限值来源
镉	运营期	0.230146	0.36	GB/T41685-2022 表 1
			0.45	GB/T36869-2018 表 1
			0.6	GB15618-2018 表 1
铅		22.30224	99	GB/T41685-2022 表 1
			225	GB/T36869-2018 表 1
			170	GB15618-2018 表 1
砷		5.210125	21	GB/T41685-2022 表 1
			15	GB/T36869-2018 表 1
			25	GB15618-2018 表 1
铬		117.000298	190	GB/T41685-2022 表 1
			210	GB/T36869-2018 表 1
			250	GB15618-2018 表 1

通过以上预测可知，运营期项目周边土壤环境各重金属最大预测浓度均小于《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控值（试行）》（GB15618-2018）、《水稻生产的土壤镉、铅、铬、汞、砷安全阈值》（GB/T36869-2018）、《小麦安全生产的土壤镉、铅、铬、汞、砷阈值》（GB/T41685-2022）、《种植根茎类蔬菜的旱地土壤镉、铅、铬、汞、砷安全阈值》（GB/T 36783-2018）、《绿色食品 产地环境质量》（NY/T 391-2021）标准限值，说明项目运营对作物生长影响有限。

（3）外来入侵种的影响

运营期建筑周边绿化可能带来一些外来物种。当外来物种比土著物种能更好的适应和利用被干扰的环境时，可在一定范围内形成优势群落，并对土著物种产生一定的排斥，导致当地生存的物种数量的减少、树木逐渐的衰退，因此对外来物种的入侵应该引起足够的重视，绿化植物选择时要尽量选择本土物种，禁止使用外来物种，尤其是外来入侵物种。此外，项目裸露土地要尽快开展植被恢复工作，降低外来入侵物种入侵的几率。

（4）对重要植物的影响

经调查，评价区无国家级或省级保护植物分布，也无古树名木分布。但根据调查访问结合资料文献调研，评价范围内共有 33 种中国特有种野生植物，如贯众、中华水龙骨、木姜子、火棘、川莓、亮叶桦、醉鱼草、烟管荚蒾、蒲公英等，均在评价范围广泛分布。而且工程建设占地主要为建设用地，对这类植物影响不大，不会造成其在评价范围内消失。另一方面，评价区所在的气候带，水热条件较好，有利于这些植物的大量繁殖和分布扩散。

3、对陆生动物的影响

（1）对两栖、爬行类动物的影响

运营期，施工临时占地区及其附近区域自然环境逐步得到恢复，在施工期迁移离开的部分两栖、爬行类将逐渐回到现状区域，评价区域常见的两栖类不会受到较大影响。运营期对两栖、爬行类的影响主要为工程车辆行驶可能碾压两栖、爬行类成体或次成体造成个体死亡，尤其在两栖类蝌蚪变态后一般都有迁徙的过程，这时车辆对它们的影响最大。此外，如果管理不严，工作人员可能会到附近捕捉蛙类，造成两栖、爬行类种群数量的减少。

项目运营过程中严格按照无废水外排进入环境，对两栖、爬行类种群的生存不会造成威胁，也不会造成该区域内的两栖、爬行类物种的消失。总体而言，在严格按照污水排放水质执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）后，工程运营对两栖、爬行类动物的影响较为有限。

（2）对鸟类的影响

项目运营期对鸟类的主要是影响主要体现在环境污染影响、人为活动影响等。

首先，工程运营带来的、大气和声环境变化会对鸟类产生影响，大气环境变化，尤其是各类污染物排放不达标的情况下，会对鸟类栖息环境造成影响；设备运营产生的噪声会对鸟类正常活动产生不利影响，使某些鸟类远离或向外迁移，影响种群密度。随着时间的推移，部分鸟类可能会逐渐适应新环境，如农田居民生境鸟类大嘴乌鸦、山麻雀等。鸟类活动范围较大，迁徙能力强，且周边替代栖息地较多，鸟类不会因项目运营造成栖息地明显减少。因此，在保证各类污染物达标排放的前提下，项目运营期间对鸟类的数量和种类不会有太大的影响，随着时间推移，将会达到一个新的生态平衡。

（3）对兽类的影响

项目运营期对兽类的主要是影响主要体现在环境污染影响、人为活动影响等。首先，工程运营带来的大气和声环境变化会对兽类产生影响，大气环境变化，尤其是各类污染物排放不达标的情况下，会对兽类栖息环境造成影响；工程设备噪声和振动会对大中型兽类造成惊扰，可能会使其活动范围适当远离工程区域。但是兽类适应性强，随着时间推移，评价区内的兽类可能会调整其行为习性以逐渐适应新环境。其次，一些伴随人类生活的兽类如社鼠等其种群数量将有较大增长。随着时间的推移，评价区内的兽类会调整其行为习性以逐渐适应新环境。因此，在保证各类污染物达标排放的前提下，项目运营不会对兽类种群数量造成明显影响。

（4）对重要野生动物的影响

通过实地调查、查阅资料和人员访问记录及此次调查，发现评价区内有 8 种重要野生动物：分别为国家二级保护动物 2 种：（普通鵟、橙翅噪鹛）；易危动物 3 种：（王锦蛇、黑眉锦蛇、乌梢蛇）；中国特有种动物 3 种：（蹼趾壁虎、北草蜥和岩松鼠）。

1）对保护动物的影响

普通鵟属于善于飞行的猛禽类，一般在评价区上空盘旋，觅食和活动范围广，躲避干扰的能力极强，正常施工干扰不会直接伤害到这些猛禽类个体；施工噪声、粉尘等干扰将减少其在项目区上空活动盘旋的几率。根据查阅资料得知橙翅噪鹛

多活动于西河及河岸灌丛，橙翅噪鹛大多灵敏度较高，能有效躲避人为伤害，只要严格规范施工人员，严禁捕猎现象的发生，工程施工对其基本没有影响。

2）对易危动物的影响

黑眉锦蛇摄食多以游荡方式觅食，经常在小动物出没的地方游动，所以当评价区域工程建设影响小动物迁移时，黑眉锦蛇也会相应迁移到猎物较多的区域。此外当外界气温升 24～31℃时，其捕食旺盛，活动较频繁，说明在夏季的时候，评价区出现黑眉锦蛇的频率较高，因此在合理安排施工时间，规范施工活动后，可减弱工程对黑眉锦蛇的影响。

王锦蛇在中国分布非常广泛，多栖息于山地、平原、丘陵及近水域区域。从其生境特点来看，评价区有较多适合其分布的区域，从生活习性来看，其适应性强，食性广，因此项目建设对其影响也较小。

乌梢蛇，从其分布来看，在中国广泛分布，其分布海拔、地形跨度都很大，说明其对环境的适应能力很强。因此在工程建设过程中，若遇到“危险”，它可以迅速逃离到适宜的区域中，所以本工程建设的影响对乌梢蛇的影响较小。

3）对中国特有种物种的影响

蹼趾壁虎多栖息于岩石缝隙、屋檐、墙壁中，本次调查在评价区发现其踪迹，蹼趾壁虎在评价区分布较为广泛，且多栖息与屋檐墙壁中，工程建设对其基本没有影响；北草蜥在评价区有较多适合其分布的区域，从生活习性看，行动十分敏捷，反应灵敏。可在感知危险时迅速逃离，因此工程建设对其影响较小；岩松多栖息于山地、丘陵多岩石或裸岩等地针叶林、针阔混交林、阔叶林、灌木林等较开阔而不很郁闭的生境，评价区有广泛适合它们栖息的场所，因此在工程扰动过程中，它会迁移到远离工程区外的适宜生境，因此工程建设对其影响较小。

综上所述，工程项目对野生动物的不利影响是短暂和局部的，在采取保护野生动物栖息地，禁止捕杀和伤害野生动物等相应措施的前提下，并向作业施工人员宣传野生动物保护相关知识，工程建设不会导致评价区内动物多样性的明显减少，局部的不利影响可以得到有效的减轻、减免或消除。

4、景观影响预测与评价

工程进入运营期后，采取的各种植被恢复措施正在恢复，施工期间对地表植被不同程度的破坏，在短期内成为与原有生态景观不协调的“裸地”或“疮疤”斑块等不利影响可以得到有效缓解甚至消除，且对于工程区域生态景观的影响有限，也不会造成区域原有景观被分割而导致形成景观破碎化。

总体而言，工程建设对于评价区域景观变化会造成一定的影响，但这种影响较小，且不会明显改变评价区域的景观格局。只要在施工建设期间，根据实际情况做好植被资源和景观的保护，就可以有效维持相关工程与自然景观的协调性。

5、水土流失的影响

施工期占地施工区域开挖平整、土石方开挖、回填等工程建设的挖填活动，将对植被和表层土壤产生破坏，失去固土防冲能力，使各施工场地的水土流失强度较施工前加大。但由于施工场地相对集中，水土流失的主要形式是以工程的开挖裸露面水力侵蚀为主。由于工程的弃土量小，且均占建设用地，对工程项目区的自然植被影响较小，其侵蚀强度、侵蚀时间、侵蚀范围及危害远不及自然侵蚀严重。因此，该项目对周边地区不会造成水流失危害，对生态环境不会构成较大威胁，更不会涉及到项目区及周边地区群众的生命财产和正常的生活秩序。

在工程设计期、施工准备期、施工期采取相应的措施，如增强施工人员生态环境的保护意识，避免对植被进行随意破坏；避开雨季施工，采取工程措施、植物措施和临时措施相结合的方法，制定较为周密的水土流失防治体系，减少防治责任范围内的水土流失，改善项目区周边的环境。在采取相应措施后，评价区的水土流失影响则会明显减弱。

6、对公益林的影响

（1）项目区与公益林的位置关系

本项目土壤影响范围内分布有部分国家二级国家级公益林，但本项目占地区域并不涉及公益林，符合《国家级公益林管理办法》、《建设项目使用林地审核审批管理办法》等公益林管理办法。

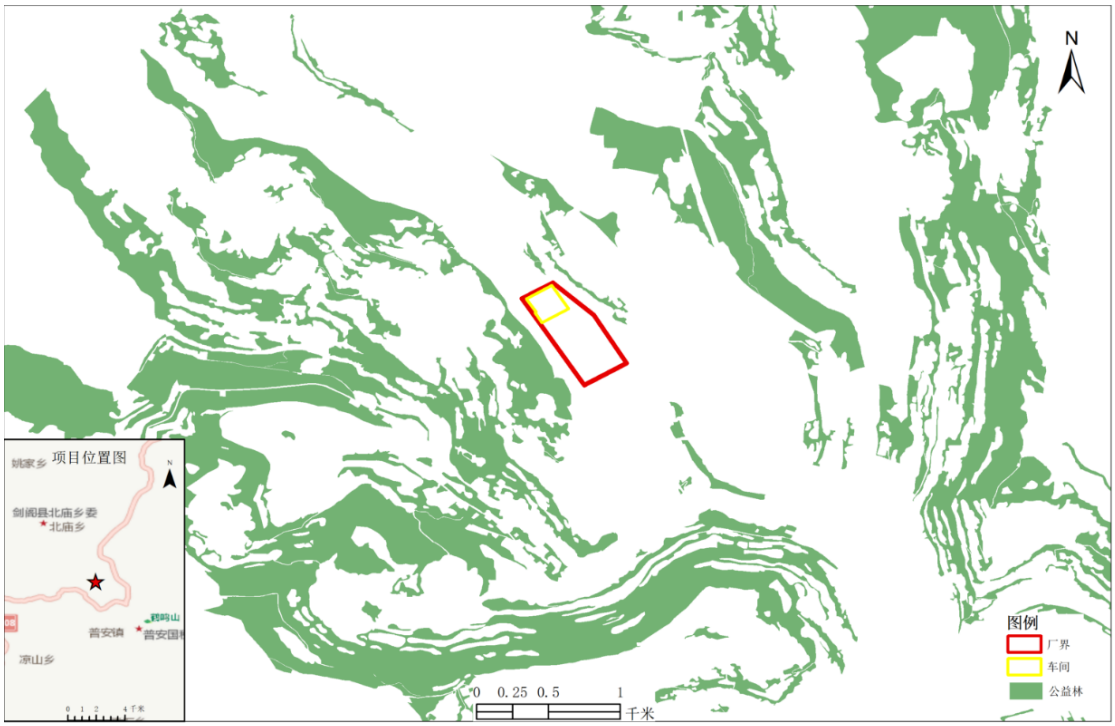


图6.2-62　工程与公益林位置关系图

（2）对公益林的影响分析

项目区域的公益林的优势树种主要为柏木，夹杂少量桤木、枫杨等乔木，皆为项目区常见树种，周边无国家级和省级重点保护的野生动植物资源，本项目占地范围不涉及公益林，因此对公益林无占地影响。但在项目施工过程中的车辆运输和土方开挖等过程中会产生短时间的扬尘，扬尘飘散附着到植物叶片上，可能会对公益林植被产生一定影响，但这种影响是可逆的，可通过洒水降尘等措施消减。因此工程不会对公益林植物物种多样性造成影响。而且在施工结束后，会对区域实施植被绿化措施，对公益林的影响较为微弱。

6.2.9.3 生态环境影响评价结论

评价区域的野生植物中，没有国家重点保护野生植物，有一定的野生资源植物，较重要的是有用材树种、观赏植物、食用植物等，但是没有突出资源优势和潜在开发价值的植物种类。工程建设不会对评价区植物多样性产生实质性影响，不存在因为工程建设而导致个别物种消失的风险。从评价区域主要植被类型的空间分布格局、施工影响程度、运营期污染排放影响程度和各种植被类型的抗干扰

能力分析，不会对评价区内的植被类型多样性产生实质性影响，运营期污染持续排放不会对农作物造成实质性影响。但在施工过程中需要对评价区内的森林、灌丛等自然植被进行重点保护。

对动物的影响主要包括工程施工活动等人为干扰等。施工期间，工程机械、车辆运输等施工噪声会影响动物的活动，促使他们会向周边区域迁移。运行期则主要是噪声、生活垃圾以及排放废气废水对动物的生存和繁殖的影响，但是随着时间的推移，动物逐渐会适应环境的变化。对动物的活动影响是短暂和局部的。在采取注意保护野生动物栖息地的措施下，工程建设不会对珍稀野生动物造成实质影响。因此，可以认为本工程建设总体上不会导致野生动植物物种消失的风险。

综上，在认真严格落实报告书提出的各项生态环境保护措施，通过采取一定的生态环境保护和恢复措施，生态风险会缩小且可控，并且不会改变评价区和的植物物种多样性、植被组成类型、动物栖息地、动物多样性、种群结构、景观生态系统组成。因此，项目的建设从生态环境保护角度是可行的。

7 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，建设项目建设和运行期间发生的突发性事件，有毒有害和易燃易爆等物质的泄漏，所造成的人身安全与环境影响，提出合理可行的防范、应急措施，以使事故率、损失达到可接受水平。**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，运用的科学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。**

环境风险评价应把事故引起厂（场）界外人群的伤害、环境质量的恶化及对生态系统影响的预测和防护作为评价工作重点。本章主要通过对主要风险源识别，分析可能造成的影响程度，提出应急与缓解措施，使项目的风险事故影响达到可接受水平。

环境风险评价内容如下：

1、环境风险评价基本内容包括风险调查、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、环境风险管理等。

2、基于风险调查，分析建设项目物质及工艺系统危险性和环境敏感性，进行风险潜势的判断，确定风险评价等级。

3、风险识别及风险事故情形分析应明确危险物质在生产系统中的主要分布，筛选具有代表性的风险事故情形，合理设定事故源项。

4、各环境要素按确定的评价工作等级分别开展预测评价，分析说明环境风险危害范围与程度，提出环境风险防范的基本要求。

7.1 风险源调查

本项目建成后，项目运行产生的废机油及二次铝灰等在输送、储运和生产操作过程中有一定的危险性，可能出现泄漏、燃爆、潮解等事件影响人员生命财产安全。

7.1.1 风险调查

本项目涉及的危险物料包括危险废物中的废机油及二次铝灰。项目涉及的危

险化学品情况见下表：

表7.1-1　危险物质数量和分布情况一览表

物料类型	物料名称	形态	包装方式	包装规格	最大贮存量	贮存位置
危险废物	废机油	液态	桶装	100L/桶	0.8t	危废暂存间
	二次铝灰	固态	袋装	/	2000t	熔炼车间熔铸间内的二次铝灰暂存间

表7.1-2　本项目主要化学品特性一览表

序号	名称	危险类别	物化性质	危险特性
1	机油	遇明火、高热可燃	相对密度（水）：<1；闪点220℃；不溶于水；油状液体，淡黄色至褐色，无气味或略带气味	侵入途径：吸入、食入； 急性毒性：可出现乏力、头晕、头痛、恶心、严重者可引起油脂性肺炎。慢接触者，暴露部位可发生油性痤疮和接触性皮炎。可引起神经衰弱综合征，呼吸道和眼刺激症状及慢性油脂性肺炎。有资料报道，接触石油润滑油类的工人，有致癌的病例报告
2	二次铝灰	毒性	二次铝灰中金属铝含量约为 5～20%，氧化铝含量约为 20～50%，同时含有氮化铝、氟化物、氯化物等	存放过程中接触空气和水会产生有毒性刺激性气体氨气，浸泡液具有腐蚀性和毒性

7.1.2 环境风险保护目标

本次对项目厂界外 5km 内的环境环境风险保护目标进行了调查，在项目 5km 半径的范围内无风景名胜区、自然保护区、重点文物保护单位等特定保护目标。周边环境保护目标的距离、方位见下表：

表7.1-3　项目风险评价范围内环境空气敏感目标统计表

序号	主要保护对象			性质	坐标	距厂界最近距离	相对厂界方位	规模（人口/人）
	县	镇	名称					
1	剑阁县	普安镇	五星村 1	散居农户	E105.444008 N32.063572	约 35m	北	约 140
2	剑阁县	普安镇	五星村 2	散居农户	E105.441553 N32.065249	约 295m	北	约 20
3	剑阁县	普安镇	五星村 3	散居农户	E105.449133 N32.054023	约 325m	南	约 150
4	剑阁县	普安镇	五星村 4	散居农户	E105.43941 N32.061813	约 235m	西	约 280
5	剑阁县	普安镇、汉阳镇	剑门蜀道风景名胜区	风景名胜区	E105.439023 N32.048756	约 1100m	东、南	/
6	剑阁县	普安镇、汉阳镇	四川翠云廊古柏省级自然保护区	自然保护区	E105.467847 N32.056311	约 1830m	东、南	/
7	剑阁县	姚家镇、普安镇	剑阁县西河市级自然保护区	自然保护区	E105.419892 N32.058777	约 2100m	西	/
8	剑阁县	普安镇	碑梁村	散居农户	E105.462985 N32.065655	约 1595m	东北	约 800
9	剑阁县	普安镇	龙凤村	散居农户	E105.479268 N32.067317	约 3075m	东北	约 600
10	剑阁县	普安镇	五星村 5	散居农户	E105.452003 N32.064071	约 580m	东	约 120
11	剑阁县	普安镇	城北村	散居农户	E105.460787 N32.058219	约 1165m	东	约 1200
12	剑阁县	普安镇	普安镇场镇	居住区（含学校、医院等）	E105.452783 N32.053483	约 665m	东南	40000
13	剑阁县	普安镇	剑阁县妇女儿童医院	医院	E105.461168 N32.052699	约 1345m	东南	约 300
14	剑阁县	普安镇	剑阁友好医院	医院	E105.460181 N32.047737	约 1605m	东南	约 300
15	剑阁县	普安镇	剑州中学	学校	E105.462841 N32.049072	约 1695m	东南	约 3000
16	剑阁县	普安镇	普安幼儿园	学校	E105.464311 N32.042984	约 2260m	东南	约 400

17	剑阁县	普安镇		苗苗幼儿园	学校	E105.466543 N32.04161	约 2510m	东南	约 200
18	剑阁县	普安镇		剑阁县普安中学	学校	E105.463464 N32.037603	约 2690m	东南	约 1300
19	剑阁县	普安镇		剑阁县南禅小学	学校	E105.459022 N32.035119	约 2715m	东南	约 600
20	剑阁县	普安镇		新科职业技校	学校	E105.459687 N32.034706	约 2785m	东南	约 1500
21	剑阁县	普安镇		剑阁县普安小学	学校	E105.466167 N32.03778	约 2815m	东南	约 2000
22	剑阁县	普安镇		剑阁信息技术职业学校	学校	E105.463131 N32.035978	约 2830m	东南	约 800
23	剑阁县	普安镇		普安镇双剑村卫生站	医院	E105.460095 N32.034309	约 2840m	东南	约 10
24	剑阁县	普安镇		剑阁县锐博职业技术学校	学校	E105.464612 N32.036514	约 2850m	东南	约 1000
25	剑阁县	普安镇		剑阁县人民医院普安院区	医院	E105.462284 N32.035296	约 2850m	东南	约 300
26	剑阁县	普安镇		科龙职业技校	学校	E105.458276 N32.032888	约 2910m	东南	约 1500
27	剑阁县	普安镇		四川省剑阁中学	学校	E105.469815 N32.038306	约 2990m	东南	约 1300
28	剑阁县	普安镇		英才幼儿园	学校	E105.465041 N32.034771	约 3035m	东南	约 200
29	剑阁县	普安镇		普安幼儿园	学校	E105.464606 N32.034578	约 3035m	东南	约 400
30	剑阁县	普安镇		名门贵族幼儿园	学校	E105.470754 N32.038268	约 3055m	东南	约 200
31	剑阁县	普安镇		剑阁县中医院	医院	E105.469638 N32.03734	约 3060m	东南	约 300
32	剑阁县	普安镇		剑阁县实验学校	学校	E105.467621 N32.03365	约 3270m	东南	约 2400
33	剑阁县	普安镇		剑阁县普安镇医院	医院	E105.468329 N32.034047	约 3275m	东南	约 300
34	剑阁县	普安镇		博爱幼儿园	学校	E105.469365 N32.032899	约 3435m	东南	约 160

35	剑阁县	普安镇		剑阁县文峰中学	学校	E105.470523 N32.033108	约 3480m	东南	约 1500
36	剑阁县	普安镇	剑北村		散居农户	E105.450917 N32.037274	约 2225m	东南	约 1650
37	剑阁县	普安镇	双剑村		散居农户	E105.452004 N32.034398	约 2560m	东南	约 1000
38	剑阁县	普安镇	剑公村		散居农户	E105.476201 N32.049356	约 2800m	东南	约 700
39	剑阁县	普安镇、汉阳镇	剑门关森林公园		森林公园	E105.462324 N32.049535	约 1610m	东、南	/
40	剑阁县	普安镇	青碑村		散居农户	E105.426931 N32.0511	约 1850m	西南	约 800
41	剑阁县	普安镇	剑西村		散居农户	E105.425236 N32.031503	约 3415m	西南	约 420
42	剑阁县	普安镇	飞凤村		散居农户	E105.473583 N32.089231	约 4020m	东北	约 410
43	剑阁县	普安镇	中坪村		散居农户	E105.452721 N32.013067	约 4900m	东南	约 800
44	剑阁县	普安镇	红双村		散居农户	E105.409395 N32.040624	约 3870m	西南	约 650
45	剑阁县	普安镇	清凉村		散居农户	E105.433257 N32.014718	约 4820m	西南	约 600
46	剑阁县	普安镇	星光村		散居农户	E105.437874 N32.096788	约 3755m	西北	约 800
47	剑阁县	姚家镇	孤玉村		散居农户	E105.416519 N32.094563	约 4305m	西北	约 600

表7.1-4　项目环境敏感目标统计表（地表水）

环境要素	受纳水体信息				
地表水	序号	受纳水体名称	水质目标	排放点水域环境功能	24h 内流经范围/km
	1	闻溪河	III 类	行洪、纳污	其他
	内陆水体排放点下游 10 km 范围内敏感目标				
	序号	敏感保护目标	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m
	本项目在废水处理系统失效，且污水输送管道破损的情况下，未经处理的废水沿雨水管网排入闻溪河，经调查，闻溪河下游 10km 范围内无水环境保护目标，环境敏感目标分级为 S3				
	地表水环境敏感程度 F 值				F2

表7.1-5　项目环境敏感目标统计表（地下水）

环境要素	地下水环境信息					
地下水环境	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	本项目区域地下水未得以开发利用，且无与地下水环境相关的保护区，属于地下水功能敏感性分区中的“不敏感G3”区域,，同时本项目环境敏感目标分级为D2，因此本项目地下水敏感程度分级为E3。					
	地下水环境敏感程度 E 值					E3

7.2 环境风险潜势初判

7.2.1 本项目生产涉及危险物质及工艺系统危险性（P）分级

7.2.1.1 危险物质数量与临界量比值（Q）

本项目产生的二次铝灰未列入《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录中的风险物质，但以其危害性本次评价将其保守考虑为健康危害急性毒性物质（类别 2），临界量为 50t。其余风险物质按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 考虑其临界量，本项目建成后全厂储存和使用的危险物质的量与规定的临界量比较见下表：

表7.2-1　风险潜势判定表

材料名称	CAS 号	全厂最大储存量（t）	临界量（t）	q/Q 值
废机油	/	0.8	2500	0.00032
二次铝灰	/	2000	50	40
合计				40.00032

从上表可见，本项目建成以后，全厂所涉及的危险物质 $Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\cdots\cdots+qn/QN=40.00032$。$10\leq Q<100$。

7.2.1.2 行业及生产工艺（M）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169－2018）附录 C 表 C.1（见下表），将 M 划分为（1）M>20；（2）10<M≤20；（3）5<M≤10；（4）M=5，分别以 M1、M2、M3、M4 表示。

表7.2-2　行业及生产工艺（M）

行业	评估依据	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[a]、危险物质存储罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线[b]（不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5

[a] 高温指工艺温度≥300℃，高压指压力容器的设计压力（P）≥10.0MPa；
[b] 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。

本项目为再生铝项目，属有色金属行业，项目涉及的铝灰渣处理工序为高温且涉及危险物质（二次铝灰）的工艺过程，因此，本项目 M 值取值为 5 分，为 M4 等级。

7.2.1.3 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 5 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）”，确定本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P4。

表7.2-3　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	评估依据			
	M1	M2	M3	M4
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q<100	P1	P2	P3	**P4**
1≤Q<10	P2	P3	P4	P4

7.2.2 环境敏感程度（E）分级

7.2.2.1 大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表下表。

表7.2-4　大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500 m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5km 范围内居住区、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；或周边 500 m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

本项目 5km 范围内分布有散居农户及普安镇镇区，总人口数大于 5 万人，因此本项目大气环境敏感程度分级为 **E1**。

7.2.2.2 地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况共分为三种类型：E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见下表。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见下表：

表7.2-5　地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

表7.2-6　地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为II类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的

较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为III类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表7.2-7　环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

本项目在厂区废水处理系统失效，且污水输送管道破损的情况下，未经处理的废水沿雨水管网排入闻溪河，经调查，闻溪河下游 10km 范围内无水环境敏感目标，环境敏感目标分级为 S3，闻溪河水体功能为 III 类，地表水功能敏感性分区为较敏感 F2，综上本项目地表水敏感程度分级为 **E2**。

7.2.2.3 地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见下表：

表7.2-8　地下水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	G1	G2	**G3**
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	**E3**
D3	E2	E3	E3

表7.2-9　地下水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	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（如热水、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 [a]

不敏感 G3	上述地区之外的其他地区
a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区	

表7.2-10　包气带防污性能分级

分级	包气带岩土的渗透性能
D3	Mb≥1.0m，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定
D2	0.5m≤Mb<1.0m，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定 Mb≥1.0m，1.0×10^{-6}cm/s＜K≤1.0×10^{-4}cm/s，且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件

评价区地下水未得以开发利用，且无与地下水环境相关的保护区，因此本项目所在区域属于不敏感区（G3）；同时，根据本项目区岩土工程勘察资料，项目区包气带厚度大于 1m，由第四系全新统素填土层、粉质黏土层及白垩系下统剑门关组砂泥岩地层组成，其中以粉质黏土的渗透系数最小，根据渗透系数经验取值，粉质黏土渗透系数在 10^{-5}cm/s 量级（介于 10^{-6}～10^{-4}cm/s），可见区内包气带防污性能为 D2。

综上，本项目评价区地下水环境敏感程度分级为 **E3**。

7.2.3 建设项目环境风险潜势划分及评价等级的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169－2018）表 2 和附录 D，如下表：

表7.2-11　建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	评估依据			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	IV^{+}	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I
注：IV^{+}为极高环境风险。				

本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P4，本项目区域大气环境敏感程度为 E1，因此大气环境风险潜势为 III；项目在厂区废水处理系统失效，且污水输送管道破损的情况下，未经处理的废水沿雨水管网排入闻溪河，闻溪河为 III

类水体，但下游 10km 范围内无敏感保护目标，地表水敏感程度分级为 E2，因此本项目地表水环境风险潜势为 II；本项目区域地下水功能敏感性分区为不敏感 G3，包气带防污性能分级为 D2，则区域地下水环境敏感程度为 E3，地下水环境风险潜势为 I。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2016）表 1（见下表），本项目大气环境风险评价等级为二级、地表水环境风险评价等级为三级，地下水环境风险评价等级为简单分析。

表7.2-12　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、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录A。				

项目各要素风险评价等级情况见下表：

表7.2-13　项目风险评价等级一览表

评价因素	判定依据		判定等级		风险潜势	评价等级
危险物质及工艺系统危险性等级	危险物质与临界量比值 q/Q	***项目所涉及的危险物质 Q = q1/Q1 + q2/Q2 + …… + qn/QN =40.00064。***	10≤Q＜100	P4	/	/
	行业及生产工艺 M	5 分	M4		/	/
大气环境	**周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于5万人**		E1		**III**	**二**
地下水环境	地下水功能敏感性分区	***不敏感***	G3	E3	**I**	***简单分析***
	包气带防污性能分级	***包气带防污性能分级为 D2***	D2			
地表水环境	本项目若出现泄漏排放，排放进入的水体功能为III类。		E2		**II**	**三**

7.3 环境风险识别

本项目存在一定的安全危险因素，风险防范是企业安全生产的前提和保障，本次评价将对本项目涉及的有毒、有害物质的使用及贮存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，识别危险程度，从而针对性地提出预防

和应急措施，尽可能地将风险发生的可能性和危害程度降至最低。

环境风险识别主要包括物质危险性识别、生产系统危险性识别和危险物质巷环境转移的途径识别等。

7.3.1 物质危险性识别

本项目涉及的危险物质主要包括二次铝灰、收尘灰和废机油等。其中二次铝灰分布在熔炼车间熔铸间内的二次铝灰暂存间，废机油主要分布在危废暂存间。

根据《国家危险废物名录（2021 年版）》，本项目产生的二次铝灰危废代码为 321-024-48，熔炼收尘灰及铝灰渣回收收尘灰危废代码为 321-034-48，各危险废物危险特性见下表：

表7.3-1　本项目主要的危险废物危险特性表

危废类型	废物代码	产生情况描述	危险特性
二次铝灰	321-026-48	再生铝和铝材加工过程中，废铝及铝锭重熔、精炼、合金化、铸造熔体表面产生的铝灰渣，及其回收铝过程产生的盐渣和二次铝灰	R
熔炼、铝灰渣处理收尘灰	321-036-48	铝灰渣回收铝过程烟气处理集（除）尘装置收集的粉尘，铝冶炼和再生过程烟气（包括：再生铝熔炼烟气、铝液熔体净化、除杂、合金化、铸造烟气）处理集（除）尘装置收集的粉尘	T，R
废机油	900-214-08	车辆、轮船及其它机械维修过程中产生的废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等废润滑油	

7.3.2 生产过程风险识别

1、停水、停电

本项目生产过程中，若发生停水、停电事故，可能导致生产设施或环保治理设施出现异常，有引起火灾、爆炸或废气事故排放的风险。

2、火灾、爆炸

（1）现场工人违反操作规程，导致高温铝水流入铸造设备后遇冷却水后瞬间发生爆炸。

（2）电气老化、绝缘破损、短路、私拉乱接、超负荷用电、过载、接线不规范、发热、电器使用管理不当等易引起电缆着火，若扑救不及时或扑救方式不

正确，有烧毁电器、仪表，使火灾蔓延的可能。

3、中毒、窒息

（1）本项目产生的危险废物（主要为二次铝灰及收尘灰）有一定毒性，在收集、暂存、运输等过程中，因长期接触有致病或中毒的危险。

（2）生产废气中含颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢、二噁英、重金属等具有不同程度的毒性，若长期吸入，有引起窒息或中毒的危险。

（3）发生火灾事故若出现不完全燃烧将产生一氧化碳等有毒有害气体，可对人员和环境产生二次危害。

4、废水处理设施非正常排放

项目依托的污水处理设施存在的环境风险包括污水管网破裂及处理设施不能正常运转。

在污水处理的收集、输送及处理过程中，若遇不可抗拒的自然灾害（如地震、地面沉降等）原因，可能使管道破裂而导致未经处理的废水进入地下水或地表水体，导致局部污染。此外，污水管网系统由于管道阻塞、破裂和接头处的破损，会造成废水外溢。

在污水处理过程中，因停电、污水系统设计施工缺陷或污水处理设施养护不当处理系统发生故障可能导致污水超标排放，会对下游园区污水处理厂处理系统产生冲击。

5、废气处理设施事故排放

本项目在废气处理的各环节中，由于抽风设备故障、人员操作失误、废气治理设施故障等导致废气治理设施运行故障，会造成大量未处理达标的废气直接排放进入大气环境，短时间内将对周边大气环境产生不良影响。

7.3.3 物料储运过程风险识别

本项目危废暂存间内储存有废机油，若遇明火可能存在火灾或爆炸的危险，可能造成生产设备的损害及人员的伤亡。此外，储存的油品一旦出现容器泄漏，可能形成地面漫流，向周边环境径流，进入土壤或地下水，对其环境质量产生影

响；二次铝灰暂存间内贮存有二次铝灰，在储存过程中若储存方式或管理不当可能导致其产生氨气导致二次污染。

物料储运过程中的风险分析如下：

1、在油类物质等危险品储存过程中，若危险物品包装密封不严，可燃液体的蒸汽易挥发，其挥发气体与空气混合形成爆炸性混合气体，遇点火源，可能造成火灾爆炸事故。

2、在储存过程中，若作业人员不能了解和掌握危险化学品的理化特性和安全操作规程，在储存、养护、装卸、搬运过程中不能采用正确方法，易引发事故，在引发事故时，又不能制定正确的消防措施及安全防护措施和人员伤害急救措施，不能使发生的事故得到正确有效的处理，可造成人员伤亡，财产损失。

3、若库房内危险货物摆放过多，阻挡库房内通往消防器材的消防通道，一旦发生火灾事故，不能及时采取灭火措施，将导致事故扩大化。

4、库房地面未设防潮措施，若包装物长期受潮，可能腐蚀包装物，造成包装容器内物料泄漏，引起事故。

5、若库房内通风不良，泄漏出的可燃或有毒气体在库房内大量聚集，可燃气体遇点火源将造成火灾爆炸事故，人员进入有毒气体库房内可能造成人员中毒事故。

6、若库房内危险化学品包装物堆放过高，发生危险化学品倒塌，下落的危险化学品包装破裂，将造成危险化学品泄漏，进而造成更严重的事故。

7、二次铝灰暂存过程中，若遇水会水解产生氨气，如长期堆集存放铝灰，集热不散，也易引起自燃或爆炸。

7.3.4 危险物质向环境转移的途径识别

本项目使用的物料、产生的废气、废水及固废在生产和储运过程中若发生泄露，各类物料将可能进入大气环境、地表水环境、土壤及地下水环境。主要环境风险事故发生后污染物向环境转移的途径详述如下：

1、泄露

项目涉及的液态化学品或废水若出现泄露，泄漏物可能经挥发作用进入大气环境，泄露于地表的液态物料也会在重力作用下进入土壤或地下水环境，并在土壤中富集或受地下水径流的影响向其下游扩散，泄漏物若受到雨水冲刷，可能沿厂区雨水管网进入地表水体，对地表水水质产生影响。

2、火灾、爆炸

发生火灾或爆炸事故后，产生的一氧化碳等有毒有害气体会扩散至大气环境中，对大气环境质量产生影响，在处理事故过程中将产生消防废水，消防废水受收集处理不当可能进入当地地表水体或渗入土壤、地下水环境。

3、铝灰潮解

铝灰在厂区内贮存过程中，可能由于包装、封存的方式不当使铝灰暴露于环境中，在与空气中的水蒸气反应后将生成氨气逸散进入大气环境。

4、废水、废气事故排放

当项目废水处理设施发生故障导致废水事故排放时，超标排放的废水将沿市政污水管道进入园区污水处理站，对污水处理站的运行产生冲击，废气处理设施事故排放时，可能导致超标排放的废气进入大气环境，进入大气环境的高浓度废气受降雨或重力沉降，导致其进入土壤或地下水系统。

7.3.5 环境风险识别结果

根据对本项目物质危险性识别、生产过程风险识别、物料储运过程风险识别及危险物质向环境转移的途径识别结果。统计处本项目环境风险识别结果见下表：

表7.3-2　本项目主要环境风险及有害因素分析表

序号	风险单元位置	危险源名称	危险类型	事故形式	产生事故的原因	环境影响途径	基本预防措施
1	熔炼车间预处理间、熔铸间	车间生产区	粉尘爆炸	车间沉降的粉尘未及时清理，堆积到一定程度后在恶劣条件下遇明火发生爆炸	车间内沉降的粉尘未及时清理并遇明火	大气	勤清扫车间内的降尘，车间内严禁明火
		侧井炉、双室炉、熔保炉	熔炼炉炉体爆炸	高应力爆炸、并引起火灾	设备破裂	大气	合理设计，加强设备的维修、维护、按安全规程操作
				低应力爆炸、并引起火灾	低温、材料缺陷		
				超压爆炸、并引发火灾	安全装置失灵、超负荷运行、误操作、气体过量		
2		二次铝灰暂存间	铝灰释放氨、燃爆	受潮释放氨，遇明火燃烧、灭火剂不当引起二次燃烧	铝灰受潮释放氨，着火时使用的灭火剂不当产生燃爆	大气、土壤、地下水	铝灰暂存于防水覆膜吨袋内，地面用木板垫层防潮，保证通风，暂存间内部设温度、湿度监控装置及监控摄像头，监控摄像头连接厂区值班室，铝灰及时清运，选用合适的灭火剂处理铝灰火灾事故
3		废气处理设施	废气事故排放	废气处理系统损坏、失效，导致未经处理的废气直接排入大气	废气处理系统故障、失效	大气、土壤、地下水	强化废气处理设施日常维护
4	危废暂存间	废机油暂存区	泄露	贮存的废机油出现泄露并形成漫流，进入土壤或地下水环境	废机油包装容器破损	土壤、地下水	强化危废贮存设施的巡查
5	预处理池、事故应急池	污水处理及贮存设施	废水事故排放	废水处理设施及贮存设施发生故障，未经处理的废水直接进入市政管网或经雨水管网进入地表水体	废水处理设施故障、事故废水未得到妥善收集	地表水	强化废水处理设施日常维护，合理设计建设雨污水管网

7.4 风险事故情形分析

7.4.1 典型案例情况

2014 年 8 月 2 日 7 时 34 分，位于江苏省苏州市昆山市昆山经济技术开发区的昆山中荣金属制品抛光二车间发生特别重大粉尘爆炸事故，当天造成 75 人死亡，185 人受伤。依据《生产安全事故报告和调查处理条例》规定的事故发生后 30 日报告期，共有 97 人死亡，163 人受伤，（事故报告期后，经全力抢救无效陆续死亡 49 人），直接经济损失 3.51 亿元。

经初步调查，此次事故原因可能是生产过程中产生的粉尘遇明火导致爆炸，事故车间除尘系统较长时间未按规定清理，铝粉尘集聚。除尘系统风机开启后，打磨过程产生的高温颗粒在集尘桶上方形成粉尘云，由于除尘器集尘桶锈蚀破损，筒内铝粉受潮，发生氧化放热反应，达到粉尘云的引燃温度，引发除尘系统及车间的系列爆炸。

因没有泄爆装置，爆炸产生的高温气体和燃烧物瞬间经除尘管道从各吸尘口喷出，导致全车间所有工位操作人员直接受到爆炸冲击，造成群死群伤。

7.4.2 风险情形

本项目运行可能产生的环境风险事故情形如下：

1、厂区内地面沉降的粉尘长时间未经清理，在恶劣天气下形成粉尘，遇明火而发生爆炸；

2、铝灰受潮水解产生氨气，氨气自铝灰暂存间释放进入环境空气，对大气环境产生影响；

3、熔炼所用天然气泄漏并遇明火爆炸，爆炸事故天然气管道与用气设备连接的管线及阀门出口部位断裂或破损导致天然气泄漏，遇明火发生火灾或爆炸，火灾、爆炸事故产生的 CO、SO_2 气体，产生事故伴生/次生污染及有毒有害物质扩散，引起环境污染事故。

4、油类物质泄漏遇明火发生燃烧事故。项目涉及的桶装油类物质因人为操作不当发生倾倒泄漏，泄漏的机油通过雨水管网进入地表水环境。此外，泄漏的

机油如遇明火会导致火灾，发生火灾后产生污染性气体而导致伴生/次生污染及有毒有害物质扩散，影响大气环境。

5、项目污水处理站池体防渗层老化，危废暂存间内废液态物料储存容器出现破损，池体内污水下渗进入地下水环境，物料沿老化的地面防渗层进入地下水系统，对地下水环境产生影响。

7.4.3 最大可信事故分析

本项目定期对厂房地面进行清扫，避免粉尘的局部累积，恶劣天气出现的概率极低，项目天然气管道在入厂前在各段管线之间均设置了阀门，厂内发生天然气泄漏事故仅会出现所在阀门所在管段的泄漏事故，泄漏量和泄漏风险可控，而项目厂区内暂存的液态物料量有限，发生燃烧事故的情形低，即便发生事故也可以随即将事故范围及影响程度控制在局部的范围。

因此，本次环境风险评价确定铝灰暂存间的铝灰受潮水解释放出氨气的情形导致大气环境的污染作为最大可信事故。

7.5 风险事故源项核算

考虑二次铝灰受潮水解产生氨气的风险情景，根据文献《再生铝工业铝灰渣特征及其贮存环境风险防控》，再生铝生产二次铝灰中含有 10～20%的 AlN，氮化铝受潮发生水解反应生成氨气，发生如下反应：

$$AlN+3H_2O \rightarrow Al（OH）_3+NH_3$$

上述文献试验结果显示，二次铝灰受潮分解产生氨的比速率为 43.1mg/kg～68.8mg/kg，本项目铝灰暂存间铝灰暂存量为 2000t，考虑暂存的二次铝灰全部受潮分解，则受潮分解的铝灰分解产生的氨气量为 137600g，受潮释放的时间按 1h 考虑，则铝灰受潮状况下氨释放速率为 38.22g/s。

7.6 环境风险预测评价

7.6.1 大气环境风险预测

7.6.1.1 预测模型及预测范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目二次铝灰受潮产生的氨气扩散风险预测采用 AFTOX 模型，预测范围与环境风险大气评价范围一致，为 5km。

7.6.1.2 气象条件（风速、风向以及稳定度）的选取

本项目大气环境风险评价等级为二级，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），选取最不利气象条件进行预测，最不利气象条件选取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%，本次大气风险预测模型主要参数如下：

表7.6-1　大气风险预测模型主要参数

参数类型	选项	参数
基本情况	事故源经度/(°)	105°26′32.39″
	事故源纬度/(°)	32°3′43.97″
	事故源类型	铝灰遇水释放氨
	释放污染物类型	氨
	污染物释放速率	38.22g/s
	污染物释放时间	1h
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
	地表粗糙度/m	0.5
其他参数	是否考虑地形	否
	地形数据精度/m	/

7.6.1.3 大气毒性终点浓度值

根据《建设项目风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 H，本项目大气环境风险预测的危险物质（氨气）大气毒性重点浓度值见下表：

表7.6-2　氨大气毒性终点浓度值

物料名称	大气毒性终点浓度-1 级（mg/m^3）	大气毒性终点浓度-2 级（mg/m^3）
氨	770	110

7.6.1.4 预测结果

本次评价选取最不利气象条件，选用 AFTOX 模式对二次铝灰潮解产生氨气的事故进行预测。根据导则要求，分别预测下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度，以及预测浓度到达不同毒性终点浓度的最大影响范围图；以及项目周边各环境敏感保护目标（关心点）的有毒有害物质浓度随时间变化情况。

预测结果分别见下表。

表7.6-3　本项目二次铝灰受潮分解出氨气后不同距离氨最大浓度预测值

距离（m）	浓度出现时间(min)	高峰浓度（mg/m^3）
10	0.11	0.00
50	0.56	173.45
100	1.11	189.20
150	1.67	148.53
200	2.22	116.61
250	2.78	92.71
300	3.33	74.98
350	3.89	61.72
400	4.44	51.64
450	5.00	43.84
500	5.56	37.70
550	6.11	32.79
600	6.67	28.80
650	7.22	25.51
700	7.78	22.78
750	8.33	20.47
800	8.89	18.51
850	9.44	16.83
900	10.00	15.38
950	10.56	14.12
1000	11.11	13.01
1050	11.67	12.03
1100	12.22	11.16
1150	12.78	10.39
1200	13.33	9.70

1250	13.89	9.08
1300	14.44	8.52
1350	15.00	8.01
1400	15.56	7.55
1450	16.11	7.16
1500	16.67	6.85
1550	17.22	6.56
1600	17.78	6.29
1650	18.33	6.04
1700	18.89	5.81
1750	19.44	5.59
1800	20.00	5.39
1850	20.56	5.20
1900	21.11	5.02
1950	21.67	4.85
2000	22.22	4.69
2050	22.78	4.54
2100	23.33	4.40
2150	23.89	4.27
2200	24.44	4.14
2250	25.00	4.02
2300	25.56	3.91
2350	26.11	3.80
2400	26.67	3.69
2450	27.22	3.59
2500	27.78	3.50
2550	28.33	3.41
2600	28.89	3.32
2650	29.44	3.24
2700	30.00	3.16
2750	30.56	3.08
2800	31.11	3.01
2850	31.67	2.94
2900	32.22	2.88
2950	32.78	2.81
3000	33.33	2.75
3050	33.89	2.69
3100	34.44	2.63
3150	35.00	2.58
3200	35.56	2.52

3250	36.11	2.47
3300	36.67	2.42
3350	37.22	2.38
3400	37.78	2.33
3450	38.33	2.29
3500	38.89	2.24
3550	39.44	2.20
3600	40.00	2.16
3650	40.56	2.12
3700	41.11	2.08
3750	41.67	2.05
3800	42.22	2.01
3850	42.78	1.98
3900	43.33	1.94
3950	43.89	1.91
4000	44.44	1.88
4050	45.00	1.85
4100	45.56	1.82
4150	46.11	1.79
4200	46.67	1.76
4250	47.22	1.73
4300	47.78	1.71
4350	48.33	1.68
4400	48.89	1.66
4450	49.44	1.63
4500	50.00	1.61
4550	50.56	1.58
4600	51.11	1.56
4650	51.67	1.54
4700	52.22	1.52
4750	52.78	1.50
4800	53.33	1.48
4850	53.89	1.46
4900	54.44	1.44
4950	55.00	1.42
5000	55.56	1.40

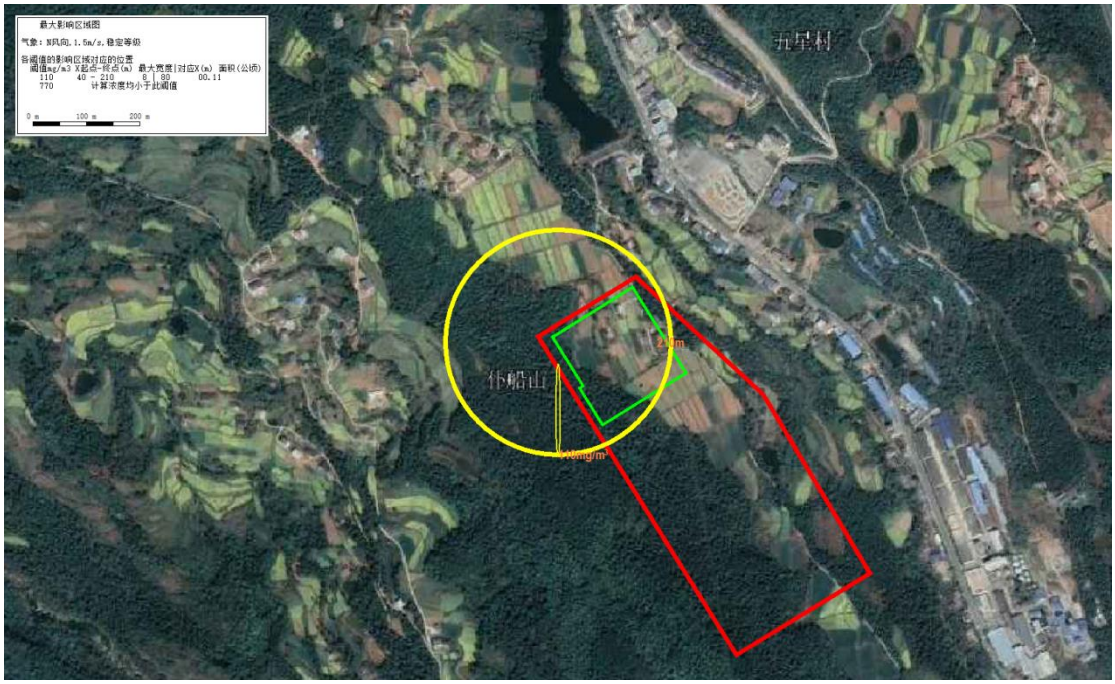


图7.6-1　本项目二次铝灰受潮分解出氨气后超过毒性终点浓度范围

根据预测结果，当发生二次铝灰受潮分解出氨气的情形时，区内氨气浓度均未出现超过大气毒性终点浓度 1 级，超过大气毒性终点浓度 2 级的区域为以二次铝灰暂存间为中心，周边 210m 范围内，该范围无环境敏感目标分布。

7.6.2 地表水环境风险预测

本项目地表水环境风险评价等级为三级评价，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169－2018），应定性分析说明地表水环境影响后果。

本项目风险情形下，污水未经处理经雨水管网进入郑家河后汇入闻溪河，项目产生该风险事故的时间短，事故状况发生明显，容易被及时发现和处理，经雨水管道排入闻溪河的污水量有限，进入地表水体的污水很快将随着地表水体的稀释和扩散作用逐渐衰减，而后影响趋于消除。

总体来说，本项目运行发生地表水环境风险情形概率低，发生后对地表水环境影响有限，项目运行对地表水的环境风险影响可控。

7.6.3 地下水环境风险预测

本项目地下水环境风险评价等级为“简单分析”，本次引用 6.2.3 章节的预测结论对地下水环境风险进行预测。

风险情况下，受氨水储罐破损等因素影响，其内物料出现泄露，同时地面防渗层老化失效，泄露的氨水沿老化的防渗层进入地下水系统，生活污水预处理池内污水则直接沿老化的防渗层进入地下水系统，项目在此状况下运行将对地下水水质产生影响。根据预测结果，非正常状况发生后，COD_{Mn} 贡献值呈现先升高后降低的趋势，氨氮浓度在事故发生后逐渐衰减。

对比《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类水质标准及《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质标准，非正常状况发生后，COD_{Mn}、氨氮浓度预测值均出现超标，最大超标倍数约为 7 倍，超标范围集中在厂区范围内。

本项目运行过程中，应严格按照环评要求对下游水质监测井进行监测，一旦发现水质异常，立刻采取有效措施（如采用水动力隔离技术）阻止污染羽的扩散迁移，将地下水控制在局部范围，避免对厂区下游地下水造成污染。

7.7 环境风险防范措施

7.7.1 总图布置安全防范措施

本项目总平面设计应执行了《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《电力设施保护条例》（中华人民共和国国务院令第 239 号）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）、《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008）等规范条例的要求。项目总图布置本着满足生产工艺要求，共设有生产区、储存区、环保设施防治区等功能区。

按《建筑设计防火规范》及相关要求，建构筑物尽量留足安全间距。

7.7.2 物料储存过程风险防范措施

本项目建设铝灰暂存间用以暂存二次铝灰、建设危废暂存间用以暂存除二次铝灰外的其他危险废物。在储存过程中，可能出现泄漏事故或铝灰扬散、潮解等风险，并由此引发火灾甚至爆炸。为避免事故发生，本项目采取了下列风险防范措施：

（1）厂区熔炼车间熔铸间内设的二次铝灰暂存间通过防火隔墙与车间其他区域完全隔断，为专用、仓库式的的铝灰暂存库；暂存间内设有抽排风系统（连接水喷淋装置）、温度、湿度、浓度监控装置及监控摄像头，地面用木板垫层防潮。严格控制车间内温度和湿度条件，避免铝灰受潮产生氨气。铝灰暂存间内产生的含氨废气通过抽排风系统引入至水喷淋装置吸收处理。喷淋水循环使用，定期补充；无法循环使用时，则用密闭的容器收集后拉运至园区污水处理厂进行处理。同时，铝灰暂存间设氨浓度报警装置，一旦暂存间内氨浓度过高，应安排专人穿戴防护装备进场处理，将受潮的铝灰与其他铝灰分隔放置。此外，暂存间设置消防沙池，一旦出现火灾事故应用消防沙覆盖灭火。

（2）铝灰采用防水覆膜吨袋包装贮存，防止其与空气接触，并通过缩短贮存周期，控制贮存过程中氨气的产生。

（3）暂存间温度、湿度应严格控制、经常检查，发现变化及时调整。高温天气下应采取降温措施，避免高温天气下铝灰受热自燃。

（4）铝灰暂存间应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）

的要求采取防渗措施，在现有混凝土地面上敷设 2mm 厚水泥基渗透结晶性防水涂料（渗透系数 $K \leq 10^{-10}cm/s$），油品暂存间应按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）的要求采取防渗措施，在现有混凝土地面上敷设 1mm 厚水泥基渗透结晶性防水涂料（渗透系数 $K \leq 10^{-10}cm/s$）。

（5）各类危险废物应按照危险废物的种类和特性进行分区贮存，每个贮存区域之间宜设置挡墙隔断，并应设置防雨、防火、防雷、防扬尘装置。

（6）化学品入库时，应严格检验物品质量、数量、包装情况、查明有无泄露。入库后应采取适当的养护措施，在贮存期内，定期检查，发现其品质变化、包装破损、渗漏等情况后，应及时处理。

7.7.3 废气污染物超标排放风险防控措施

本项目生产过程中可能产生含重金属的颗粒物及二噁英等污染物等。为防范有毒有害气体事故排放导致大气环境污染事故，危害人群健康和生命，须采取以下防控措施。

1、严格按规范进行设计、施工和运行管理，落实工程设计、安全评价及本报告提出的各项污染防治措施；

2、加强管理，定期对员工进行培训教育，定期对废气处理装置进行检修维护，认真执行安全操作规程；

3、加强废气处理设施的维护保养，及时发现处理设备的隐患，并及时进行维修，确保废气处理系统正常运行；设备用电源，以备停电或设备出现故障时保障废气全部抽入净化系统进行处理以达标排放；配置废气排放监测仪器，对废气处理实行全过程跟踪控制，一旦废气排放出现超标或处理效率下降过大，应立即检修，排除故障，必要时要停产检修，确保污染物达标排放；

4、事故发生时，应执行应急预案；

5、做好外围区域人员的疏散工作，具体措施包括：

（1）最早发现者要立即报警，切断事故源，查清泄漏目标和部位；尽快向上级部门和相关单位报告并请求援助。

（2）调查事故发生的原因，组织专业人员尽快抢修设备和人员医疗救助，控制事故，防止事故扩大；划定紧急隔离带，紧急隔离带是以紧急隔离距离为半径的圆，非事故处理人员不得入内。

（3）根据事故的大小及发展方向，对污染物扩散情况进行实时的监测和评价，根据监测结果确定疏散距离，下风向疏散距离是指必须采取保护措施的范围，即该范围内的居民处于有害接触的危险之中，可以有序地组织现场人员向上风向的安全地带疏散、密闭住所窗户等有效措施，并保持通讯畅通以便于指挥。根据事故源的控制情况和环境空气质量状况,做好事故后的事故源处置工作和疏散人员的返回安置,恢复正常的生产和生活秩序。

7.7.4 废水事故排放风险控制措施

1、项目设置 1 座容积为 960m^3 的初期雨水池，初期雨水经收集至初期雨水池内暂存沉淀后用于循环冷却水；

2、厂区雨水总排口设置截止阀，一旦消防事故发生，将雨水截止阀关闭，将消防废水引入厂区拟建的事故应急池内暂存。

事故应急池容积计算参考《事故状态下水体预防与控制技术要求》（QSY-1190-2013），计算公式如下：

$$V_{总}=（V_1+V_2-V_3）_{max}+V_4+V_5$$

$$V_2=\Sigma Q_{消}\times t_{消}$$

$$V_5=10q\times f$$

$$q=q_0/n$$

式中：

$V_{总}$—事故池总有效容积，单位 m^3；

V_1—收集系统范围内发生事故的物料量，项目贮存的液态物料量极少，取 0；

V_2—发生事故后的消防水量，单位 m^3；

V_3—发生事故时可以传输到其他储存或设施的物料量，单位 m^3；

V_4—发生事故时候仍必须进入该收集系统的生产废水量，项目生活污水在消防事故发生时也不影响其通过管道输送至预处理池，取 0，单位 m^3；

V_5—发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，单位 m^3；

q—降雨强度，按平均日降雨量，单位为毫米，计算得 10.1mm；

q_0—年平均降雨量，单位为毫米，根据气象资料，取 1212mm；

n—年平均降雨日数，单位为天，根据气象资料，取 120d；

f—必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，单位为公顷，本项目事故状况下的雨水汇水面积为厂区北部设置熔炼车间的地块，约 8 公顷。

上式中，V1 取 0m^3，V2 计算得 54m^3（室外消防水量 $Q_{消}$=30L/s，消防时间 $t_{消}$=30min，1800s），V_3 取 0，V_4 取 0，V_5 经计算得 808m^3。由此可得 $V_{总}$=54+808=862m^3。**本次设置 1 座有效容积为 900m^3 的事故应急池。**

7.7.5 天然气事故排放风险防控措施

项目运行采用天然气作为燃料，天然气发生泄漏进而导致燃爆会释放出氮氧化物、一氧化碳等有害气体，对环境产生影响。天然气事故排放控制措施主要通过防止泄漏、控制热源和规范管理三方面实现，具体防范措施如下：

1、厂区内天然气输送系统需委托专业公司进行安装和敷设，务必保障各连接法兰及阀门良好的气密性。

2、在熔炼车间内可能有气体泄漏或聚集危险的关键地点设置有毒有害气体、可燃气体检测报警装置及易挥发液体泄漏检测报警装置；

3、根据《石油天然气管道安全规程》的规定，公司应制定定期检验计划，并报主管部门备案；除日常巡检外，1 年至少 1 次外部检验，由专职人员进行；全面检验每五年一次，由中国石油质量主管部门认可的专业检验单位承担。外部检验包括管道损伤、变形缺陷、管道防腐层、绝热层、管道附件、安全装置电法保护系统和管道标志桩、锚固墩、测试桩、围栅、拉索和标志牌等。

4、管道防腐设备、检测仪器、仪表，应实行专人专责制，必须定期检定和正确使用。

7.7.6 粉尘及铝灰爆炸事故风险防范措施

1、熔炼车间熔铸间内二次铝灰暂存间及涉及粉尘产生的区域（如废铝预处理、铝灰渣回收生产线）应有良好的通风设备，以降低空气中粉尘浓度。

2、防止电火花和静电放电生产场所的电气设备要按规定选择相应的防爆型设备，整个电气线路应经常维护和检查。设备接地是最基本的防静电措施。对于

能产生可燃粉尘的破碎和研磨设备，要安装可靠的接地装置。接地线必须连接牢固，有足够的机械强度，否则在松断处可能产生静电火花。要定期检查接地线路，避免发生故障。互相间距较近的设备、管道、器具应用导体使之联成一体，进行接地。增加湿度以防止静电积累，并选取不易产生静电的材料，减少静电的产生。

3、设置防爆泄压阻火装置：熔铸车间应有足够的泄压面积，泄压比应满足 0.05～0.22（m^2/m^3）。轻质屋盖和轻质墙体门窗作为泄压面积时，轻质屋盖和轻质墙体重量不应超过 120Kg/m^2。泄压面设置应注意靠近容易发生爆炸部位且避开当地常年主导风向，不要面向人员集中的场所和主要交通道路，用门、窗、轻质墙体做泄压面积时，不要影响相邻车间和其他建筑物的安全，注意防止负压的影响，并且清除泄压面积外影响泄压的障碍物。

4、火灾事故处理措施当生产设备出现故障时，操作人员必须立即停车处理。当发现系统的粉末阴燃或燃烧时，必须立即停止输送物料，消除空气进入系统的一切 可能性，发现着火的地方要用蒸汽或二氧化碳熄灭。不宜用强水流进行施救，以免粉尘飞扬，发生二次爆炸。

5、加强消防安全教育提高对消防安全工作重要性的认识，建立健全防火责任 制度，加强安全教育。对职工进行上岗前培训时，必须将消防培训纳入日程，未受过 安全规程教育的人员不得上岗。

6、二次铝灰采用防水覆膜吨袋包装贮存，防止其与空气接触，并通过缩短贮存周期，控制贮存过程中氨气的产生。但要保证铝灰暂存间良好通风，对暂存间采取降温措施，避免高温天气下铝灰受热自燃。

7、厂区内严禁明火，一旦发生火灾事故应合理选择灭火剂，铝灰发生火灾不能用水和泡沫进行扑救，火场上正在燃烧或处于高温烘烤下的铝灰遇水会迅速发生反应，会加剧燃烧反应；扑救铝灰火灾应当选用 7150 灭火器或干粉灭火剂，这类灭火剂可以覆盖在燃烧的铝灰表面，使其与空气隔绝，并能有效防治铝灰飞扬与空气混合，从而达到灭火的目的。铝灰暂存间外应配备足量的 7150 灭火器或干粉灭火器，确保满足扑灭二次铝灰暂存间火灾的要求。

7.7.7 运行过程安全管理措施

1、加强内部安全管理

（1）建立并完善生产经营单位的安全管理组织机构和人员配置，保证各类

安全生产管理制度能认真贯彻执行，各项安全生产责任制能落实到人。明确各级第一负责人为安全生产第一责任人。在落实安全生产管理机构和人员配置后，还需建立各级机构和人员安全生产责任制。

生产经营单位的主要负责人、安全生产管理人员、特种作业人员和生产一线操作人员，都必须接受相应的安全教育和培训，并且考试合格。

（2）安全投入

建立健全生产经营单位安全生产投入的长效保障机制，从资金和设施装备等物质方面保障安全生产工作正常进行。

建设项目安全设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。安全设施投资应当纳入建设项目概算。

建设单位在日常运行过程中应根据国家相关规定提取用于安全生产的专项资金，专款专用，进行安全生产方面的技术改造，增添安全设施和防护设备以及个体防护用品。

（3）对于可能引发事故的场所、设备设施应制定必要的应急救援措施和配备相应的消防、救援设施。

2、加强对工艺操作的安全管理

（1）贯彻执行工艺操作规程

工艺操作规程是生产活动的主要依据，也是制定企业各类生产性规程、制度的依据。工艺操作规程是企业重要和基本的技术文件。工艺操作规程制定出后，凡与产品生产有关的职能部门和职工都必须严格执行，不得违反。工厂应加强对操作人员，特别是对新入厂的操作人员进行工艺操作规程的培训，使操作人员严格按工艺操作规程操作。

（2）严格贯彻执行安全操作规程

安全操作规程是操作者在岗位范围内，如何合理运用劳动资料完成本职任务的规定性文件，是操作者进行生产活动的行为准则。安全操作规程是集工艺技术、安全技术、设备维护保养及安全管理制度于一体的综合性规定性文件，是操作工人必须严格执行的作业程序。因此，工厂应加强对操作人员，特别是对新入厂的操作人员进行安全操作规程的培训，使操作人员严格按安全操作规程操作。

（3）严格控制工艺参数

在生产操作中，要正确控制各种工艺参数，防止超温、溢料、跑料对防止泄

漏、火灾、爆炸事故极为重要。

（4）作好开停车及检修工作

生产过程中的开停车及检修，往往是事故多发过程，因此应严格执行工厂制定的开停车规程和检修操作规程，作好物料置换及检测等工作，避免事故发生。

3、加强设备管理

（1）贯彻计划检修，提高检修质量；

（2）加强化学品容器的安全管理，强化监察和检测工作。各级管理人员均应缩短现场检查周期，并按规定定期进行检验、检测，发现问题及时处理，防止事故发生。

（3）设备的安全附件和安全装置要完整、灵敏、可靠、安全好用，同时，要注意用比较先进的、可靠性好的逐步取代老式的。

（4）推广检测工具的使用，逐步把对设备检查的方法从看、听、摸上升为用状态监测器进行，使之从经验检查变为直观化、数据化检查。

（5）严格执行《特种设备安全监察条例》和有关安全生产的法律、行政法规的规定，保证液氮储罐等特种设备的安全使用。

（6）应当建立特种设备安全技术档案。

（7）业主应当对在用特种设备进行经常性日常维护保养，并定期检测、检查。

（8）业主应当制定特种设备的事故应急措施和救援预案。

（9）特种设备作业人员应当按照国家有关规定经特种设备安全监督管理部门考核合格，取得国家统一格式的特种作业人员证书，方可从事相应的作业或者管理工作。

（10）业主应当对特种设备作业人员进行特种设备安全教育和培训，保证特种设备作业人员具备必要的特种设备安全作业知识。特种设备作业人员在作业中应当严格执行特种设备的操作规程和有关的安全规章制度。

4、加强火源管理

（1）应尽量避免在火灾爆炸危险场所内动火，如果必须动火，应按动火级别办理动火许可证，并做好安全措施；在输送、贮存易燃易爆物料管道、设备上动火时，必须办理特殊动火许可证。

（2）工程机动车、运输机动车、电瓶车等无阻火设施不允许进入厂区。

（3）各种机械均能因各种原因产生摩擦与撞击导致火花产生，因此必须加强各种动机械的润滑管理、清垢管理；加强现场管理，禁止穿带钉子鞋进入易燃易爆场所；不能随意在易燃易爆场所抛掷金属物件，撞击设备、管线。

（4）加强流动火源的管理，生产区严禁吸烟，防止明火和其他激发能源。禁止使用电炉、电钻、火炉、喷灯等一切产生明火、高温的工具与热物体，不得携带火种进入生产区。

5、加强消防组织与消防设施管理

要积极贯彻“预防为主，防消结合”的消防方针，应根据生产检修情况和季节变化，拟定消防工作计划，进行经常性的消防宣传教育、在训练场地结合事故预想进行演练。

6、安全色和安全标志

（1）厂内交通道路应设置路牌、安全警告标志牌等设施，并定期进行维修保养，保持清晰。

（2）在存在易燃易爆、有毒、烫伤、高空坠落等危险作业地点应在醒目处按《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）要求设置安全警示标志。

（3）阀门布置比较集中，易因误操作而引发事故时，应在阀门附近标明输送介质的名称、符号（双重编号）或设明显的标志。

（4）对各类管道应按《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB7231-2003）、《安全色》（GB2893-2008）要求涂刷相应的色标和明显的介质流向标志。

（5）在母线护网、高压设备围栏、变配电设备遮栏等屏护设施上根据各自屏护对象特征设置相应警示标志。

（6）在高处作业时设置安全信号和标志。

（7）在各重大危险源和危险化学品储存场所（如化学品库和车间内的化学品临时存放区等）应设置安全告知牌，提醒人员注意。

7、加强操作人员培训

为保证装置能安全、无事故运行、对操作人员在偏离正常工艺规程参数和出现事故时应采取的操作动作进行良好的培训是具有重要意义的。操作人员应了解生产的工艺过程、设备的操作条件以及复杂的控制、调节和防事故自动化系统的相互联系。因此，应按制定的计划培训操作人员，并让他们在操作现场进行较长

时间的学习。

8、企业应建立环境隐患排查制度，环境隐患排查包括三个方面：

（1）专项排查：对重点生态环境保护问题（如废气处理、二次铝灰管理等），进行专项排查；

（2）定期隐患排查：针对环境保护工作计划，由公司经营者带队进行隐患排查，排查频次每季度不少于 1 次；

（3）日常隐患排查

1）公司级环保隐患排查：由安全环保部门牵头，各部门配合组织隐患排查；

2）部门级环保隐患排查：由各部门针对各自职责范围区域自行组织隐患排查；

3）班组级环保隐患排查：由每班每组人员在日常作业过程中开闸隐患排查。

排查的内容如下：

（1）建立、完善生态环境保护隐患排查及隐患整改制度，保证生态环境保护隐患排查常态化、机制化、做到自查自纠；

（2）对排查出的环境风险或环境违法行为，由安全环保部门下发隐患整改通知书，责任部门积极进行整改，对暂时不能整改的重大隐患，要制定出防范措施和整改计划，设立醒目标志。

7.8 环境风险应急要求

7.8.1 应急预案

企业除在安全技术和管理上采取相应的劳动安全卫生对策措施以外，应建立事故的应急救援预案，并经常加以演练。

1、指导思想

企业根据自身特点，本着“预防为主、自救为主、统一指挥、分工负责”的原则，根据国家危险化学品管理条例中有关事故应急救援的要求。制订化学事故应急救援预案。

2、基本内容

（1）厂区的基本情况，包括：企业主要装置的生产能力及产量；化学危险品的品名及正常储量；

（2）化学危险目标的数量及分布图。

（3）指挥机构的设置和职责。

（4）装备及通讯网络的联络方式。

（5）应急救援专业队伍的任务和训练。

（6）预防事故的措施。

（7）事故的处置。

（8）工程抢救抢修。

（9）现场医疗救护。

（10）紧急安全疏散。

（11）社会支援等。

3、指挥机构、职责及分工

（1）指挥机构

企业成立事故应急救援“指挥领导小组”，由厂长、副厂长及生产、安全、设备、保卫、卫生、环保等部门的有关领导组成，下设应急救援办公室，日常工作由安全部门兼管。发生重大事故时，以指挥领导小组为基础，立即成立化学事故应急救援指挥部，厂长任总指挥，有关副厂长任副总指挥，负责全厂应急救援工作的组织和指挥，指挥部可设在生产调度室。在编制“预案”时应明确若厂长和副厂长不在企业时，由安全部门或其他部门负责人为临时总指挥，全权负责应急救援工作。

（2）指挥机构职责

指挥领导小组：负责单位“预案”的制定、修订；组建应急救援专业队伍，组织实施和演练；检查督促做好重大事故的预防措施和应急救援的各项准备工作。

指挥部：发生重大事故时，由指挥部发布和解除应急救援命令、信号；组织救援队伍实施救援行动；向上级汇报和向友邻单位通报事故情况，必要时向有关单位发出救援请求；组织事故调查，总结应急救援经验教训。

指挥人员分工：总指挥，组织指挥全厂的应急救援。副总指挥，协助总指挥负责应急救援的具体指挥工作。安全科长，协助总指挥做好事故报警、情况通报及事故处置工作。保卫科长，负责灭火、警戒、治安保卫、疏散、道路管制工作。生产科长，负责事故处置时生产系统、开停车调度工作；事故现场通讯联络和对外联系。设备科长，协助总指挥负责工程抢险抢修工作的现场指挥。卫生科长：

负责现场医疗救护指挥及中毒、受伤人员分类抢救和护送转院工作。总务科长，负责抢救受伤、中毒人员的生活必需品供应。供销科长，负责抢险救援物资的供应和运输工作。环保科长，负责事故现场及有害物质扩散区域内的洗消、监测工作，必要时代表总指挥对外发布有关信息。

4、危险目标的确定及潜在危险性的评估

（1）危险目标的确定：根据生产、使用、贮存化学危险物质的品种、数量、危险特性及可能引起事故的后果，确定应急救援的危险目标，可按危险性的大小依次排序。

（2）潜在危险性的评估：对每个已确定的危险目标要做出潜在危险性的评估，即一旦发生事故可能造成的后果，可能对周围环境带来的危害及范围。预测可能导致事故发生的途径，如误操作、设备失修、腐蚀、工艺失控、物料不纯、泄漏等。

5、救援队伍

企业根据实际需要，应建立各种不脱产的专业救援队伍，包括抢险抢修队、医疗救护队、义务消防队、治安队等，救援队伍是化学事故应急救援的骨干力量，担负企业各类重大化学事故的处置任务。企业的医务室应承担中毒伤员的现场抢救任务。

6、准备和信号规定

为保证应急救援工作及时有效，事先必须配备装备器材，并对信号做出规定。

（1）企业必须针对危险目标并根据需要，将抢险抢修、个体防护、医疗救援、通讯联络等装备器材配备齐全。平时要专人维护、保管、检验，确保器材始终处于完好状态，保证能有效使用。

（2）信号规定：对各种通讯工具、警报及事故信号，平时必须做出明确规定，报警方法、联络号码和信号使用规定要置于明显位置，使每一位值班人员熟练掌握。

7、确定预防事故方案

对已确定的危险目标，根据其可能导致事故的途径，采取有针对性的预防措施，避免事故发生。各种预防措施必须建立责任制，落实到部门（单位）和个人。同时还应制定，一旦发生大量有害物料泄漏、着火等情况时，尽力降低危害程度的措施。

8、事故处置

制定重大事故的处置方案和处理程序。

（1）处置方案：根据危险目标模拟事故状态，制定出各种事故状态下的应急处置方案，如燃烧、爆炸、停水、停电等，包括通讯联络、抢险抢救、医疗救护、伤员转送、人员疏散、生产系统指挥、上报联系、求援行动方案等。

（2）处理程序：指挥部应制定事故处理程序图，一旦发生重大化学事故时，应按照处理程序进行。做到临危不惧，正确指挥。

重大事故发生时，各有关部门应立即处于紧急状态，在指挥部的统一指挥下，根据对危险目标潜在危险的评估，按处置方案有条不紊的处理和控制事故，即不要惊慌失措，也不要麻痹大意，尽量把事故控制在最小范围内，最大限度地减少人员伤亡和财产损失。

9、紧急安全疏散

在发生重大风险事故，可能对厂区内外人群安全构成威胁时，必须在指挥部统一指挥下，对事故应急救援无关的人员进行紧急疏散。企业在最高建筑物上应设立“风向标”。疏散的方向、距离和集中地点，必须根据不同事故，做出具体规定。总的原则是疏散安全点处于当时的上风向。对可能威胁到厂外居民（包括友邻单位人员）安全时，指挥部应立即和地方有关部门联系，引导居民迅速撤离到安全地点。

10、工程抢险抢修

有效的工程抢险抢修是控制事故、消灭事故的关键。抢救人员应根据事先拟定的方案，在做好个体防护的基础上，以最快的速度及时堵漏排险、消灭事故。

11、现场医疗救护

及时有效的现场医疗救护是减少伤亡的重要一环。车间应建立抢救小组，每个职工都应学会心肺复苏术。一旦发生事故出现伤员，首先要做好自救互救。

12、社会支援

企业一旦发生重大化学事故，本单位抢险抢救力量不足或有可能危及社会安全时，指挥部必须立即向上级和友邻单位通报，必要时请求社会力量援助。社会救援队伍进入厂区时，指挥部应责成专人联络，引导并告之安全注意事项。

13、训练和演习

要加强对各救援队伍的培训。指挥领导小组要从实际出发，针对危险目标可能发生的事故，每年至少组织一次模拟演习，把指挥机构和各救援队伍训练成一

支思想好、技术精、作风硬的指挥班子和抢救队伍。

14、有关规定

为了能在事故发生后，迅速、准确、有效的进行处理，必须制定好“事故应急救援预案”，做好应急救援的各项准备工作，对全厂职工进行经常性的应急救援常识教育，落实岗位责任制和各项规章制度。同时还应建立以下相应制度：

（1）值班制度：建立 24 小时值班制度，夜间由行政值班和生产调度负责，遇有问题及时处理。

（2）检查制度：每月由企业应急救援指挥领导小组结合生产安全工作，检查应急救援工作情况，发现问题及时整改。

（3）例会制度：每季度由化学事故应急救援指挥领导小组组织召开一次指挥组成员和各救援队伍负责人会议，检查上季度工作，并针对存在的问题，积极采取有效措施，加以改进。

15、应急预案体系、分级响应与联动的要求

（1）应急预案体系：企业、园区及剑阁县应建立信息共享平台，在信息的传递方面，要及时、准确、有一个统一的信息收集、处理和传递机构；建立互动协调平台，有一个协调机构或组织，可以是定期或不定期的联席会议，来协调、讨论和处理应该互动中的问题；建立资源共享平台，把企业资源整合到政府体系的大资源系统中区，优化资源配置，充分发挥资源优势；建立制度和责任体系，在政府和企业之间建立责任制度，明确各自的应急责任，制定相应的管理制度，签订有关的互动责任书或文件，以利双方遵守；建立互动应急领导机构，由企业负责人、政府负责人及相关部门人员和安全技术人员组成一个领导机构和组织，全面领导和管理互动中的有关问题。

（2）分级响应与联动要求

企业发生突发环境事件或判断可能引发突发环境事件时，应立即向园区管委会和有关部门报告相关信息。园区管委会在发现或得知突发环境事件信息后，应当立即进行核实，对突发环境事件的形势和类别作出初步认定。

对初步认定为特别重大或重大突发环境事件的，园区管委会应当在 2 小时内向广元市剑阁生态环境局、广元市生态环境局和四川省生态环境厅报告。对初步认定为较大突发环境事件的，园区管委会应当在 2 小时内向青川生态环境局报告。对初步认定为一般突发环境事件的，园区管委会应当在 4 小时内向剑阁生态

环境局报告。

7.9 环境风险投资

项目风险防范措施及投资如下表所示：

表7.9-1　风险防范措施投资一览表

序号	风险防防措施	金额（万元）
1	铝灰暂存间及危废暂存间地面设置防渗措施，并设置地沟或围堰	10
2	熔炼设备选用防爆设备，对于球磨机等可能产生静电的设备，安装接地装置	计入主体工程
3	车间设置防爆泄压阻火装置，泄压比满足0.05～0.22（m^2/m^3）	
4	设置不间断电源、应急供水措施，避免停水、停电事故发生后产生安全或环境风险事故。	
5	熔炼炉设置漏液检测报警装置，熔炼车间熔铸间设置有毒有害气体、可燃气体检测报警装置	
6	厂区设置雨水、污水截止阀，避免事故废水流出厂界	5
7	厂区设置1座容积为960m^3的初期雨水池	35
8	铝灰暂存间地面用木板垫层防潮，保证通风，对暂存间设置氨浓度报警装置及气体导出口，一旦氨浓度报警器报警，立即启动铝灰暂存间的排风系统，将产生的氨气抽排至车间顶部，废气经水喷淋后排放，喷淋废水由密闭的容器收集，由专用的运输车辆运送至园区污水处理厂进行处理。暂存间内部设温度、湿度监控装置及监控摄像头，监控摄像头连接厂区值班室，确保能随时查看暂存间内的实时状况，暂存间设置消防沙池，一旦出现火灾事故应用消防沙覆盖灭火。	30
9	厂区设置1座容积为900m^3的事故应急池	35
合计		115

本项目风险防范涉及的对象主要为熔炼车间熔铸间、危废暂存间。以上措施落实后能最大限度降低环境风险，因此，本项目风险投资合理可行。

7.10 分析结论

1、分析结论

本项目为再生铝生产项目，生产过程中存在粉尘燃爆、二次铝灰受潮水解释放氨气、天然气燃爆等环境风险。通过对项目存在的环境风险识别，分析风险因素对项目周围人群和周围环境造成的不利影响程度，提出了有针对性的风险防范措施。建设单位在生产过程中应加强安全生产和环境保护意识，按风险评价要求落实风险防范措施和应急措施，可将本项目环境风险概率降至最低。从环境风险

评价的角度分析，本项目的风险水平及影响程度是可以接受的。

2、环境风险管控建议

（1）加强企业环境风险管理的职能机构建设，防范企业经营风险；

（2）深入开展企业员工风险教育和培训；

（3）建立风险预警监测机制，构筑防范风险的屏障

本项目环境风险评价自查表如下：

表7.10-1　环境风险评价自查表

<table>
<tr><td colspan="2">工作内容</td><td colspan="6">完成情况</td></tr>
<tr><td rowspan="6">风险调查</td><td rowspan="2">危险物质</td><td>名称</td><td colspan="5">二次铝灰</td></tr>
<tr><td>存在总量/t</td><td colspan="5">2000</td></tr>
<tr><td rowspan="4">环境敏感性</td><td>大气</td><td colspan="5">5km 范围内人口数大于 5 万人</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地表水</td><td>地表水功能敏感性</td><td>F1 □</td><td>F2 ☑</td><td>F3 □</td><td></td></tr>
<tr><td>环境敏感目标分级</td><td>S1 □</td><td>S2 □</td><td>S3 ☑</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td>地下水功能敏感性</td><td>G1 □</td><td>G2 □</td><td>G3 ☑</td><td></td></tr>
<tr><td>包气带防污性能</td><td>D1 □</td><td>D2 ☑</td><td>D3 □</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">物质及工艺系统危险性</td><td>Q 值</td><td>Q＜1 □</td><td>1≤Q＜10 □</td><td>10≤Q＜100 ☑</td><td>Q＞100 □</td></tr>
<tr><td>M 值</td><td>M1 □</td><td>M2 □</td><td>M3 □</td><td>M4 ☑</td></tr>
<tr><td>P 值</td><td>P1 □</td><td>P2 □</td><td>P3 □</td><td>P4 ☑</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">环境敏感程度</td><td>大气</td><td colspan="2">E1 □</td><td colspan="2">E2 ☑</td><td>E3 □</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td colspan="2">E1 □</td><td colspan="2">E2 ☑</td><td>E3 □</td></tr>
<tr><td>地下水</td><td colspan="2">E1 □</td><td colspan="2">E2 □</td><td>E3 ☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境风险潜势</td><td>IV+ □</td><td>IV□</td><td>III☑</td><td>II☑</td><td>I☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价等级</td><td colspan="2">一级□</td><td colspan="2">二级 ☑</td><td>三级 ☑</td><td>简单分析 ☑</td></tr>
<tr><td rowspan="3">风险识别</td><td>物质危险性</td><td colspan="3">有毒有害 ☑</td><td colspan="3">易燃易爆 ☑</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="3">泄漏 ☑</td><td colspan="3">火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 ☑</td></tr>
<tr><td>影响途径</td><td colspan="2">大气 ☑</td><td colspan="2">地表水 ☑</td><td colspan="2">地下水 ☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">事故情形分析</td><td>源强设定方法</td><td colspan="2">计算法 ☑</td><td>经验估算法 □</td><td>其他估算法 □</td></tr>
<tr><td rowspan="4">风险预测与评价</td><td rowspan="2">大气</td><td>预测模型</td><td colspan="2">SLAB □</td><td>AFTOX ☑</td><td>其他 □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">预测结果</td><td colspan="4">大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 / m</td></tr>
<tr><td colspan="4">大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 210 m</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td colspan="5">最近环境敏感目标 / ，到达时间 / h</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td colspan="5">下游厂区边界到达时间 10d</td></tr>
<tr><td colspan="5">最近环境敏感目标/m，到达时间/ d</td></tr>
<tr><td colspan="2">重点风险防范措施</td><td colspan="5">铝灰暂存间及危废暂存间地面设置防渗措施，并设地沟或围堰；车间内设备选用防爆设备，对于球磨机等可能产生静电的设备，安装接地装置；熔炼车间设置防爆泄压阻火装置；设置雨水、污水截止阀；设置 1 座容积为 960m³ 的初期雨水池；熔炼炉设漏液检测报警装置；铝灰暂存间地面用木板垫层防潮，保证通风，对暂存间设置氨浓度报警装置及气体导出口，一旦氨浓度报警器报警，立即启动铝灰暂存间的排风系统，将产生的氨气抽排至车间顶部经水喷淋后排放，铝灰暂存间内部设温度、湿度监控装置及监控摄像头，监控摄像头连接厂区值班室，确保能随时查看暂存间内实时状况，暂存间配备消防沙及足够的灭火器（铝灰暂存间应配备足够的 7150 灭火器或干粉灭火器），确保满足灭火的要求；厂区设置 1 座容积为 900m³ 的事故应急池。</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论与建议</td><td colspan="5">本项目出现的环境风险在采取的环境风险防范措施和风险事故应急预案有效的前提下，从环境风险防范的角度认为项目可行</td></tr>
<tr><td colspan="7">注：“□”为勾选项，“ ”为填写项。</td></tr>
</table>

8 环境保护措施及其可行性论证

8.1 施工期环保措施可行性论证

本项目租用园区已建的构筑物进行建设，涉及的主要构筑物包括（熔炼车间、倒班房、办公楼）均已建成。本项目施工期进行危废暂存间、氨水储罐区、事故应急池、初期雨水池的建设，并进行室内装修、设备安装等施工工程。施工期主要为厂房装修、装饰、设备安装以及危废暂存间、氨水罐区、事故应急池、初期雨水池土建施工，会产生扬尘、废水、噪声、施工垃圾等，建设方在开发建设过程中采取有效的环保措施后，对所在区域环境影响较小，且施工期的环境影响随施工结束而结束。

8.1.1 施工大气环境污染防治措施

1、项目施工期需在施工场地采取必要的防尘措施，如路面清扫、路面洒水、车速限制、砂石等建材覆盖运输、堆放等，以减少施工扬尘对周围环境的影响;

2、施工单位需通过采取限速、限载和加强汽车维护保养以及加强施工机械设备维护保养、保证其良好运转状态等措施来降低汽车尾气、施工机械设备尾气污染物的排放量;

3、使用环保型油漆，减少对外环境影响。

8.1.2 施工废水防治措施

1、设置临时沉淀处理设施，对施工废水进行施工隔油、除渣后回用于土建工程，严格做到不外排;

2、施工期不设施工营地，生活污水依托由罐车拉运至普安镇污水处理厂处理达标后排入闻溪河。

8.1.3 施工噪声防治措施

1、施工时，应关闭厂房门窗，减轻施工噪声对外环境影响;

2、施工机械应选用低噪声机械设备，及时维修保养，严格按操作规程使用

各类机械；

3、合理安排施工时间，避免夜间 22 时至凌晨 6 时施工；

4、装卸、搬运钢管时严禁抛掷。

8.1.4 施工期固体废物防治措施

项目施工过程中产生固体废物主要为施工弃土、装修建筑垃圾、废弃包装材料及生活垃圾。建筑垃圾应进行分类处理，木材边角余料、纸类、金属类材料分类回收利用，碎砖、碎瓷片等不能利用的废物收集后统一运送到指定的建筑垃圾堆放场处置，施工人员的生活垃圾应及时由环卫部门收集统一处置，施工弃土应运至指定地点进行堆放。

本项目施工期固废由专用的垃圾收集点收集后，交由废品回收站回收利用或交当地环卫部门清运处理。同时应对室外管道敷设、池体开挖等施工点进行及时清理，能够回用的要加以利用，不能回用的要及时清运处理。

8.1.5 施工期生态影响减缓措施

1、陆生植物保护措施

（1）植被保护

1）在施工作业过程中，不得随意开挖，强化生态环境保护意识，严格控制施工作业区，不得随意扩大范围，尽量减少对植被的破坏。

2）合理利用场地内原有树林植被设置绿化带，尽量保留可利用植被，降低生态影响。

3）项目实施后，对厂区内进行绿化，种植花草树木，尽量恢复区域绿化。

（2）加强施工管理

1）严格控制施工范围，施工前划定施工范围，施工范围尽量控制在用地红线范围内，不得随意扩大和改变施工面积与位置；项目施工时应明确标记施工区域，所有车辆、机械设备、施工人员的活动要严格限制在施工带内，不得在项目区域以外的地方行驶和作业，严格保护周边植被。

2）分层开挖、分层堆放、分层回填，表土用于植被恢复；因施工破坏植被

而裸露的土地，均应在施工结束后立即整治利用和植被恢复。

3）应尽量减少工程土石方，尽量做到土方互补平衡。弃方不得随意堆放，同时禁止大填大挖等破坏生态环境的工程行为发生。

4）施工中尽量利用现有道路和生活设施，不得随意开设施工便道，减少施工临时用地，减轻对土壤、植被的破坏。

5）优化施工工序，施工期避开雨期，缩短施工时间；

（3）防止粉尘对植物的影响

构建筑物修建、土石方开挖均会产生大量粉尘随风飘散，降低周围的环境质量。为防止工地尘土飞扬，给植物生长和植被生境带来不利影响，在施工过程中应注意文明施工，做到洒水作业，减少扬尘对周围环境的污染，加强施工区的规划管理，将建筑材料的堆场以及混凝土拌和站定点定位，并采取防尘抑尘措施，如在大风天气，对散料堆场采用水喷淋防尘，并用蓬布遮盖建筑材料，散装水泥罐下部出口处设置防尘袋、以防水泥散逸。在材料运输期间，运输车辆进出的道路应定期洒水清扫，保持车辆出入口路面清洁、湿润，以减少汽车轮胎与路面接触而引起的地面扬尘污染，并尽量减缓行驶车速；运输沙、石、水泥、剩余弃土、垃圾的车辆装载高度应低于车箱上沿，不得超高超载。实行封闭运输，以免车辆颠簸撒漏。坚持文明装卸，避免袋装水泥散包；运输车辆装卸完货后应清洗车厢。施工车辆及运输车辆在驶出施工区之前，需作清泥除尘处理，不得将泥土尘土带出工地；加强对机械、车辆的维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少烟度和颗粒物排放。

另外，所有施工机械和运输工具废气的排放要符合国家有关标准。还需对施工车辆进行控制，合理调度施工车辆，防止资源浪费和过多废气排放。

（4）加强用火管理

火灾对植物、植被的影响是极其严重的，必须把火的管理放在首要位置，常抓不懈，杜绝一切隐患。积极贯彻《森林防火条例》，加强防火宣传教育，做好施工人员吸烟及其它生活和生产用火的火源管理。建立施工区森林防火及火警警报系统和管理制度，一旦出现火情，立即向林业主管部门和地方有关主管部门进

行通报，同时组织人员协同当地群众积极灭火。建立施工区防火及火警警报系统，务必确保施工期内施工区及附近区域的自然资源火情安全。

（5）对重要野生植物的保护措施

工程区域内的特有植物均为常见种，在四川多地均有分布，因此，无需进行优化工程布置或设计、就地或迁地保护、加强观测、移栽等措施。

（6）对公益林的保护措施

应按照根据《国家级公益林管理办法》（林资发〔2013〕71 号）对评价范围的公益林要做好相应的森林防火的监督和管理工作、加强林业有害生物预警预报。在项目施工运营期间应严格划定占地区域，禁止占用公益林地，且需做好区域的水土保持措施。同时对施工迹地做好降尘措施，减少粉尘的产生。此外，工程区域应加强护林防火及林木病虫害防治和检疫等工作，以科学的经营理念进行森林经营，多采取人工促进天然更新的方式。

（7）其他保护措施建议

建议项目成立环保部门，设专（兼）职环保人员，负责其管理范围生态保护设施的维护及植被恢复情况的观测，配合地方环境监督部门进行日常环境监督。

2、陆生动物保护措施

（1）施工期管理措施

1）要合理规划和施工设计，严格控制，把永久控制在最合理、最小的范围内。

2）要禁止人为猎捕，大力宣传《陆生野生动物保护条例》、《森林防火条例》等相关法律法规，提高施工和管理人员的保护意识，强化项目施工期间工作人员保护野生动物和植物的自觉性。

3）做好施工人员管理工作和施工安全预案，文明、安全施工，严禁人员、车辆超越施工区以外施工，杜绝在评价区狩猎等破坏野生动物的行为。

4）调整项目施工时段和方式，减少对动物的影响。野生鸟类和兽类大多在晨、昏（早晨、黄昏）或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少项目施工开挖噪声对野生动物的惊扰，应做好开挖方式、数量、时间的计划，并力求避

免在晨昏和正午开挖放炮等。采取措施降低施工机械噪声，如尽可能用多孔性吸声材料建立隔声屏障等。在大多数动物的发情期和繁殖期（春季），减少噪声、施工强度和范围。

（2）对两栖爬行动物的保护措施

1）加强对评价区内现有植被的保护，严格限定施工范围，避免造成大的水土流失；

2）严防燃油及油污、废水泄漏对土壤造成污染，特别杜绝对评价区水域周边两栖类现有或潜在栖息地的污染。对工程废物进行快速处理，及时妥善处理，防止遗留物对环境造成污染，削弱对两栖动物个体及栖息环境的影响和污染；

3）早晚施工注意避免对两栖爬行动物造成碾压，冬春季节施工发现的两栖动物，严禁捕捉，并安全移至远离工区的相似生境中。在春夏繁殖季节控制施工车辆速度，避免对繁殖期两栖类造成直接伤害。

（3）对鸟类的保护措施

1）增强施工人员的环境保护意识，加强对国家重点保护珍稀鸟类的保护，严禁猎捕评价区的各种鸟类；禁止施工人员对雉类和噪鹛类等观赏性和鸣声优美鸟类的捕捉。

2）在施工期发现鸟类有繁殖行为时，如求偶、筑巢等，应减弱相应路段的施工强度，在占地区内发现鸟类巢穴时应妥善处置，就近移至类似生境中，杜绝掏鸟蛋、捣鸟窝。

3）野生鸟类和哺乳动物大多在晨、昏（早晨、黄昏）或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好开挖方式、数量、时间的计划，并力求避免在晨昏和正午开挖。采取措施降低施工机械噪声，如尽可能用多孔性吸声材料建立隔声屏障等。在大多数动物的发情期和繁殖期(春季)，减少噪声、施工强度和范围。

（4）对兽类的保护措施

1）彻底清理工程废物和施工人员的生活垃圾，尽量避免生活垃圾为鼠类等疫源性兽类提供生活环境，避免疫源性兽类种群爆发。

2）严禁偷猎、下铗、设置陷井等捕猎行为，违者依法处置。特别注意对具有观赏和食用价值兽类的保护。

3）施工中尽量控制声源、设置机械隔音障碍以减少噪声干扰。通过减少施工震动、敲打、撞击和禁止施工车辆在评价区鸣笛等措施降低对兽类的惊扰。

4）禁止夜间施工，为在该区域夜行性的动物保留较安宁的活动环境。

5）禁止向评价区水体倾倒和排放建渣、污水，禁止污染水体，减小对陆生动物饮水的影响。

（5）对重要野生动物的保护措施

通过查阅资料和人员访问记录及实地调查，发现评价区内的几种重要野生动物都分布在工程区域之外；结合周边地势，工程施工运营期间主要加强对施工人员和附近居民对所有野生保护动物的保护，尤其要加强对施工人员的管理和行为约束，禁止人为捕猎，一旦发现蓄意捕猎野生动物的行为将追究涉案人员法律责任。对施工人员和附近居民加强生态保护宣传教育和对珍稀保护动物的识别，严禁施工人员非法捕猎野生动物，限制工作人员在工作区以外特别是林区活动，禁止野外用火，预防森林火灾对野生动物栖息地环境的破坏。

3、土地资源保护措施

（1）工程用地应在满足工程正常施工与运行的前提下，以不占或尽量少占土地为原则，严格按照设计施工要求进行施工，节约用地。

（2）如工程建设中使用强酸、强碱或有毒有害物质，应作好与地表的隔离工作，以免损害土壤。

（3）搞好施工作业，严格控制占地范围。在工程施工过程中，一要严格按照设计的占地范围施工，禁止超范围开挖；二要将施工废渣废料运至指定处理场进行处理，严禁向任何地方无序倾倒。

（4）工程完工后，施工临时设施应全面拆除，同时对施工场地、临时建筑物、硬化地表及废弃杂物等及时清理，在平整、覆土并基本达到占用前水平的情况下选取乡土植物进行恢复。

4、水土保持措施

为减少工程建设带来的水土流失对评价区生态环境的影响，施工时应采取以下几方面的措施：

（1）整个施工过程中尽可能避开雨天开挖施工；

（2）在施工作业过程中，不得随意开挖，强化生态环境保护意识，严格控制施工作业区，不得随意扩大范围，尽量减少对植被的破坏，保护水土资源；

（3）对于开挖土石方，减少临时堆放和不必要的转运过程，应尽快回填剩余用于场区内土地平整。环评要求挖方时对土方进行剥离，可用土进行单独保存。

（4）在基础清理开挖时，为防止开挖土方进入施工区外，在开挖线外缘一侧用编织袋装清理表层土临时拦挡；

（5）临时堆场周边设置围挡，并采用防雨布进行覆盖。

（6）尽快完善在施工场地四周雨水排水沟，防止雨水冲刷场地，并在排水沟出口设临时沉淀池，使雨水经沉淀后排放，尽力减少施工期水土流失。

8.2 生产运行阶段环境保护措施论证

8.2.1 废气污染防治措施分析

本项目生产废气包括原料预处理产生的粉尘、熔炼过程产生的熔炼废气、铝灰渣处理过程产生的铝灰渣处理废气。

本项目废气处理及排放方案如下图所示：

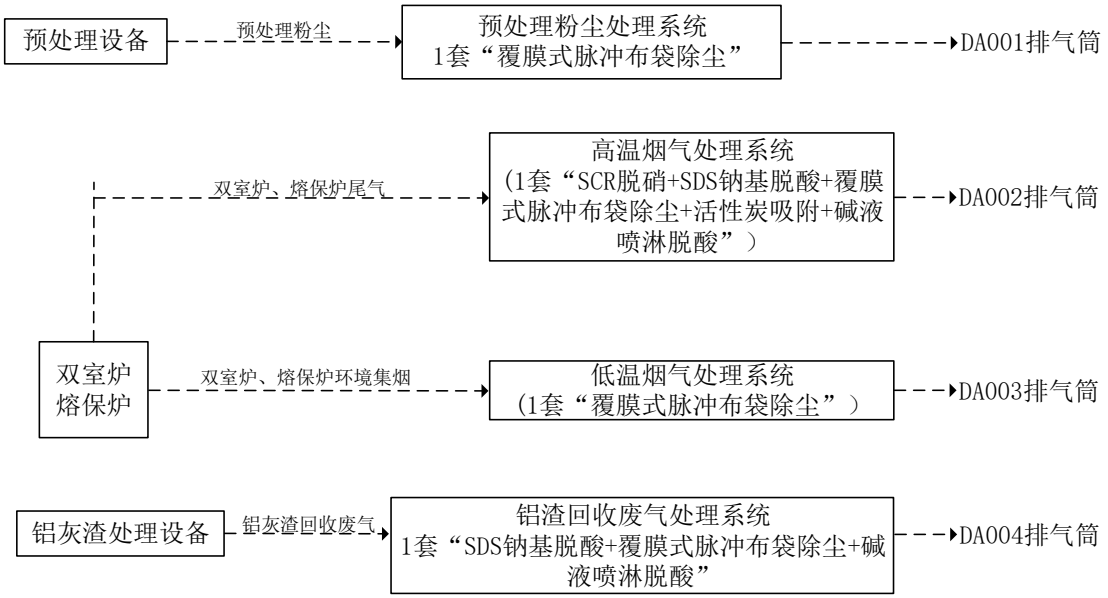


图8.2-1　本项目废气处理方案

1、含尘废气处理措施

本项目运行产生的废气中均涉及颗粒物，工业中常用的除尘方法包括旋风除尘、电除尘、湿式除尘及布袋除尘。

（1）旋风除尘措施

旋风除尘器具有价格低廉、结构简单、制造容易的特点，在工业部门有广泛的应用，可单独采用，也适宜与其它除尘方式组合采用。其形式较多，目前国内有 30 余种，有单管、多管，有正压操作及负压操作等方式。经过数十年发展和材料科学的进步，旋风除尘器逐步解决了进出口设计、卸灰装置等难点，设计良好的多管旋风除尘器对大颗粒烟尘除尘效率可超过 90%。

（2）电除尘措施

静电除尘器最适合含尘浓度为 30g/m^3 的烟气，要使电除尘器安全运行，就必须采用复杂的安全保护措施。静电除尘效率高，但投资大，运行维护较复杂，运行费用也较高。设计良好的电除尘除尘效率可超过 99.99%。

（3）湿式除尘措施

气体和液体接触过程中同时发生传质和传热的过程，因此这类除尘器既具有除尘作用，又具有烟气降温和吸收有害气体的作用，适用于高温、易燃易爆和有害气体，除尘效率约为 85%。采用湿式除尘的废水容易造成二次污染，必须设置

污水、沉泥的二次处理设施，而且收集的粉尘不便于利用。

（4）布袋除尘措施

布袋除尘器结构主要由上部箱体、中部箱体、下部箱体（灰斗）、清灰系统和排灰机构等部分组成。袋式除尘器是利用棉、毛、人造纤维等编织物作为滤袋起过滤作用对颗粒物进行捕集而达到除尘效果的。其主要工作原理是　含尘气流从下部进入圆筒形滤袋,在通过滤料的孔隙时，粉尘被捕集于滤料上，透过滤料的清洁气体由排出口排出。沉积在滤料上的粉尘可在机械振动的作用下从滤料表面脱落落入灰斗中。常用滤料由棉、毛、人造纤维等加工而成新型滤料有玻璃纤维和微滤膜等。滤料本身网孔较小一般为 20～50μm，表面起绒的滤料为 5～10μm。而新型滤料的孔径在 5μm 以下。按不同粒径的粉尘在流体中运动的不同物理学特征颗粒物通过惯性碰撞、截留、扩散、静电、筛滤等作用被捕集。此外粉尘因截留、惯性碰撞、静电和扩散等作用逐渐在滤袋表面形成粉尘层，常称为粉层初层。初层形成后，它成为袋式除尘器的主要过滤层，提高了除尘效率。滤布只不过起着形成粉尘初层和支撑它的骨架作用，但随着粉尘在滤袋上积聚，滤袋两侧的压力差增大，会把有些已附在滤料上的细小粉尘挤压过去，使除尘效率下降。另外，若除尘器阻力过高还会使除尘系统的处理气体量显著下降，影响生产系统的排风效果。因此，除尘器阻力达到一定数值后，要及时清灰。

常用除尘方案的比较情况如下表：

表8.2-1　粉尘控制方法及优缺点一览表

技术方法	优点	缺点
旋风除尘	价格低廉、结构简单、制造容易；形式较多，设计良好的多管旋风除尘器对大颗粒烟尘除尘效率可超过 90%	旋风除尘器对小粒径粉尘除尘效率很低
电除尘	静电除尘效率高，设计良好的电除尘除尘效率可超过 99.99%	必须采用复杂的安全保护措施；投资大，运行维护较复杂，运行费用也较高
湿式除尘	既具有除尘作用，又具有烟气降温和吸收有害气体的作用，除尘效率约为 85%	必须设置污水、沉泥的二次处理设施，而且收集的粉尘不便于利用
布袋除尘	设备体积较小，占地面积小；滤袋的清灰效果较好，能全面清灰；滤袋的清灰效果较好，能全面清灰，除尘效率 99%以上	布袋的过滤面积较小；布袋面积小导致袋式除尘器设备体积稍大，地面积稍大；首期投入成本较大

结合本项目情况，项目投料、筛选的粉尘颗粒较小，使用旋风除尘方案对此类粉尘的去除效果不好，使用电除尘器运行费用太高，使用湿式除尘方案还会造

成二次污染，且粉尘不能得到有效的收集，但普通布袋除尘器易堵塞，清灰频繁。为克服普通铝料初期低效率、后期高耗能、滤料更换周期短等确定，本项目选取覆膜式布袋除尘，即在普通铝料表面复合一层薄膜而形成的一种新型铝料，这层薄膜相当于起到了“一次粉尘层”的作用，物料交换是在薄膜表面进行的，清灰后使用之初就能实施有效的过滤，覆膜铝料特有立体网状结构，厚度介于 100～150μm，微孔滤膜孔径小，捕集率很高，即使对不同粒径的微细粒子也有较高的捕集率，并可防止进入滤料深处，不需要形成普通铝料具有的粉尘初层，清灰容易。这一特性为布袋除尘器在潮湿条件下工作防止因结露造成滤袋结垢失效创造了一定条件，同时也降低了滤料的阻力，因而有利于降低除尘器系统运行的能耗。

除此以外，覆膜式布袋除尘器还有净化效率高、适用条件广等优点，如下：

1）覆膜式布袋除尘器对净化含微米或亚微米数量级的粉尘粒子的气体效率较高，一般可达 99%以上。

2）可以捕集多种干式粉尘，特别是高比电阻粉尘，采用覆膜式脉冲布袋除尘器净化要比用电除尘器的除尘效率高很多。

3）含尘气体浓度在大的范围内变化对高压脉冲布袋除尘器的除尘效率和阻力影响不大。

4）可根据不同气量和不同的含尘气体设计制造符合要求的覆膜式布袋除尘器。除尘器的处理烟气量可从每小时几至几百万立方米。

经济技术可行性分析：

覆膜式脉冲布袋除尘器运行性能稳定可靠、操作维护简单。覆膜式脉冲布袋除尘器工艺成熟，设备结构比较简单，再生铝行业广泛使用覆膜式脉冲布袋除尘器处理熔炼废气中的颗粒物。该系统的运行成本主要为粉尘收集各类风机等电能耗、布袋更换、设备维护等。企业每天定期清理收集的收尘灰，固体废物处理。同时，该技术的选择符合《袋式除尘器通用技术规范》（HJ 2020-2012）的要求，因此，本项目含尘废气可实现达标排放，因此在技术和经济技术方面是可行的。

2、酸性废气处理措施

再生铝企业生产过程中产生的酸性废气主要包括二氧化硫、氮氧化物、氯化氢、氟化物。目前国内大多数再生铝生产企业的熔炼废气仅采取了布袋除尘措施，部分企业针对酸性气体和二噁英分别设置了脱酸工艺和活性炭吸附工艺，但大部分企业均未设置熔炼废气脱硝工艺，主要原因为：在项目设计阶段未考虑将熔炼

高温烟气和低温烟气分别收集，因在环境集烟过程中，为保证废气收集效率，往往环境集烟的抽风量较大，当炉内高温烟气与环境集烟低温烟气混合后，烟气温度降低且氮氧化物浓度受到稀释而偏低，若设置脱硝工艺，脱硝效果不显著且运行成本较高。

为控制污染物排放总量，广美公司对熔炼高温烟气及环境集烟分开进行了收集，并对高温烟气采取了“SCR 脱硝+SDS 钠基干法脱酸+碱液喷淋”的脱酸工艺，对低温烟气及铝灰渣回收废气采取了“SDS 钠基干法脱酸+碱液喷淋”。

现对工业上常用的脱酸及脱硝工艺详述如下：

（1）常用的脱酸工艺介绍

1）干法脱酸

干法脱酸有两种方式，一种是干式反应塔，干性药剂和酸性气体在反应塔内进行反应，然后一部分未反应的药剂随气体进入脱硫除尘器内与酸进行反应。另一种是在进入除尘器前喷入干性药剂，药剂在除尘器内和酸性气体反应。

除酸药剂大多采用熟石灰和碳酸氢钠两种，让微粒表面直接和酸性气体接触，产生化学反应，生成无害的中性盐颗粒，同时烟气中粉尘和未参与反应的药剂一起截留在除尘器布袋表面，达到烟气净化的目的。

①SDS 钠基干法脱酸

SDS 钠基干法脱酸又称小苏打法脱酸，采用钠法脱硫工艺，是比利时索尔维（SVY）公司开发的烟气脱酸技术。

SDS 钠基干法脱酸工艺以小苏打（$NaHCO_3$）为脱酸剂，其工作原理是：酸性烟气进入脱酸专用反应器，在反应器内，粉状的小苏打与烟气充分接触，受热发生激活反应，变成多孔状物质，然后通过化学反应吸收烟气中的 SO_2、HCl、HF 等酸性气体，并可同时吸附重金属及二噁英等污染物。脱酸后的烟气携带的粉尘进入后端布袋除尘器经过滤后排放。

此工艺将碳酸氢钠超细粉直接喷入高温烟气中，在高温（＞140℃）下，碳酸氢钠分解生成碳酸钠 Na_2CO_3、H_2O 和 CO_2，新生成的 Na_2CO_3 在生成瞬间有较高的反应活性，可自发得与烟气中 SO_2 反应生成 Na_2SO_4，从而达到脱酸的目的。

该工艺主要化学反应为：

$$2NaHCO_3 \rightarrow Na_2CO_3+H_2O+CO_2（T＞140℃热激活）$$

$$Na_2CO_3+SO_2 \rightarrow Na_2SO_3+CO_2$$

$$Na_2CO_3+SO_2+1/2O_2\rightarrow Na_2SO_4+CO_2$$

$$Na_2CO_3+2HCl\rightarrow 2NaCl+H_2O+CO_2$$

$$Na_2CO_3+2HF\rightarrow 2NaF+H_2O+CO_2$$

②钙基干法脱酸

钙基干法脱酸是以氢氧化钙为脱酸剂，将微米级的干态氢氧化钙喷入反应器与烟气中的氯化氢、氟化物等酸性成分反应，从而降低酸性物质排放量的技术，其运行成本低，对各类酸性物质均有较好的脱除效率。喷入反应器的氢化化钙粉末与酸性气体反应后随气流进入后端布袋除尘器被去除。

该工艺主要化学反应为：

$$Ca（OH）_2+SO_2\rightarrow CaSO_3+H2O$$

$$Ca（OH）_2+SO_3\rightarrow CaSO_4+H2O$$

$$Ca（OH）_2+2HCl\rightarrow CaCl_2+2H2O$$

$$Ca（OH）_2+2HF\rightarrow CaF_2+2H_2O$$

③石灰石-石膏法脱酸

用石灰石或石灰作脱硫剂，制成浆液吸收烟气中的 SO_2、氟化物、氯化氢等酸性气体转化为亚硫酸钙、氟化钙、氯化钙等物质，其中亚硫酸钙为石膏副产品，可作为建筑原材料进行综合利用，本方法技术成熟、脱酸容量大、效率高、脱酸剂成本低，本该工艺设备较为复杂，占地面积和投资均较大，设备维护管理较为不便。

2）半干法脱酸

指脱酸过程中使用了溶液或浆料状脱酸剂，但最终产物确仍为干态的。半干法脱酸剂通常是浆料态氢氧化钙，通过将浆液直接喷入烟气，或把石灰粉和烟尘增湿混合后喷入烟道，生成亚硫酸钙、硫酸钙干粉和烟尘的混合物，最终被布袋除尘器去除。该工艺处理系统简单、占地小、造价低，但脱酸效率较低。

3）湿法脱酸

湿法脱酸工艺的原理是利用碱性吸收剂，在洗涤塔内去除二氧化硫、氟化物等酸性气体，所用的吸收剂一般为 NaOH 溶液，湿法净化工艺主要优点是脱酸效率高，但需配套建设后续的废水处理系统，而且处理后的烟气温度一般为 60～70℃，因此为了防止烟囱出口冒出“白烟”，还需配置烟气再加温装置，避免烟囱出口附近的烟气不产生凝结。

（2）常用的脱硝工艺介绍

常用的脱硝技术包括选择性催化还原法 SCR、选择性非催化还原法（SNCR）及联合工艺（SNCR-SCR 组合）。

1）选择性催化还原法 SCR

选择性催化还原法（SCR）指通过使用催化剂，添加还原剂，还原剂分解成还原性气体如 NH_3 和 NOx，在催化作用下发生氧化还原反应，使 NOx 转化为氮气和水。

我国现在已建成或拟建的烟气脱硝工程中大多采用 SCR 工艺，SCR 最适宜温度范围为 250～420℃。主要反应原理如下：

氨脱硝：$4NH_3+4NO+O_2\rightarrow 4N_2+6H_2O$

$4NH_3+2NO_2+O_2\rightarrow 3N_2+6H_2O$

$2NH_3+NO+NO_2\rightarrow 2N_2+3H_2O$

2）选择性非催化还原法 SNCR

选择性非催化还原法（SNCR）指在不用催化剂的情况下，把还原剂喷进炉膛，还原剂受热分解称为 NH_3，与 NOx 反应生成 N_2 和 H_2O，其反应温度为 800～1100℃，反应原理为：

采用氨为还原剂时：$4NH_3+4NO+O_2\rightarrow 4N_2+6H_2O$

采用尿素为还原剂时：$2NO+CO(NH_2)_2+1/2O_2\rightarrow 2N_2+CO_2+2H_2O$

SNCR 工艺脱硝效率主要受到温度、NH_3/NOx 摩尔比、停留时间等因素影响，脱硝效率较低，最佳脱硝温度为 900～950℃。

3）联合工艺（SNCR）

联合脱硝工艺有两个反应区，第一个为 SNCR 反应区，第二个为 SCR 反应区。NOx 先进入 SNCR 工艺进行一部分的去除，然后 NOx 伴随着第一反应区的逃逸的氨进入 SCR 工艺进一步去除。由于第一步在 SNCR 环节中预先去除了部分 NOx，在 SCR 工艺进口处 NOx 浓度减小，对催化剂的依赖下降。相对于 SCR 工艺，联合工艺有效减少了投资与运行费用，相对于单独的 SNCR 工艺提高了脱硝效率，但是该技术尚不完全成熟，应用实例较少。

（3）本项目选用的脱酸、脱硝工艺及其可行性

1）本项目选取的脱酸、脱硝工艺

本项目产生的废气中，熔炼高温烟气、熔炼低温烟气及铝灰渣处理废气含有

氮氧化物及酸性气体，其中熔炼低温烟气污染物浓度低、烟气温度低，不具备脱硝的温度及反应条件，铝灰渣处处理废气温度低于 100℃，亦不具备脱硝的温度条件。

因此本次针对熔炼高温烟气采取了“脱硝+脱酸”的措施，针对铝灰渣处理废气采取了“脱酸”的措施。为尽量控制酸性废气的排放，本次选取两级（干法脱酸+湿法脱酸）的脱酸工艺。

熔炼高温烟气经熔炼炉蓄热体吸收热量后，排出炉体的温度已远低于“选择性非催化还原法 SNCR”的脱硝反应温度（900～950℃），因此本次选取“选择性催化还原法”（SCR 工艺）来对高温烟气进行脱硝，而烟气脱硝后的温度在 SDS 钠基干法脱酸的氢氧化钠热激活温度区间内，采用 SDS 钠基干法脱酸对熔炼高温烟气进行脱酸。

铝灰渣处理废气：该类废气烟温较低，不满足碳酸氢钠激活温度，采用钙基干法脱酸工艺对其进行处理。

2）脱酸、脱硝工艺可行性

参照《污染源源强核算技术指南 钢铁工业》（HJ 885-2018）附录 B 中典型烟气脱硝设施中对常规选择性催化还原（SCR）脱硝效率为 70～85%；参照《污染源源强核算技术指南 炼焦化学工业》（HJ 981-2018）附录 B 中对应常规选择性催化还原（SCR）脱硝效率为 70～90%。可见 SCR 脱硝效率较高，是成熟的可靠脱硝工艺。

参照《污染源源强核算技术指南 炼焦化学工业》（HJ981-2018）附录 B 中碳酸氢钠（SDS）干法脱硫效率≥95%，而碱液喷淋脱酸工艺也是成熟可靠的酸性气体处理工艺，能够确保对项目产生的酸性废气充分去除。

3、二噁英控制措施可行性分析：

“二噁英”为多氯代苯并-对-二噁英（Poly chlorinated dibenzop dioxins，简称 PCDDs）和多氯代二苯并呋喃（Poly chlodnated dibenzo furans，简称 PCDFs）的总称，英文为“Dioxins”(简写为 DXN)，通常用“PCDD/Fs”表示。

熔炼过程中二噁英主要产生机理如下：

一般认为，PCDD/Fs 的来源主要有：含氯芳香族工业产品（如杀虫剂、除草剂等）的生产、焚烧过程（如生活垃圾及电缆、变压器、电容绝缘材料的焚烧）和金属回收（即废金属冶炼）、纸浆的氯气漂白、汽车（使用二氯乙烷为溶剂的

高辛烷值含四乙基铅汽油）的尾气。

PCDD/Fs 的生成机理相当复杂，主要有 3 种途径：

1）由前驱体化合物（如氯酚、氯苯、多氯联苯等）通过氯化、缩合、氧化反应生成，不完全燃烧及飞灰表面的不均匀催化反应可生成多种有机气相前驱体；

2）从头合成，即大分子碳（残）与飞灰基质中的有机或无机氯，在 250~450℃低温条件下经金属离子催化反应生成，高温燃烧已经分解的 PCDD/Fs 会重新合成（250~450℃“从头合成”占主导地位）；

3）由热分解反应合成（也称“高温合成”），含有苯环结构的高分子化合物经加热分解可大量生成 PCDD/Fs。

根据 PCDD/Fs 的生成机理，PCDD/Fs 生成方式以“前驱体合成”和“热分解反应合成”为主。本项目对二噁英生成过程中的控制包括如下几个方面：

1）对原材料进行严格的分选预处理，将其中的橡胶、塑料等通过人工筛选、撕碎、破碎、磁选预处理方式进行彻底分离，减少入炉物料带入二噁英前驱体；

2）采用脱漆抛光设备对含涂层的废铝进行脱漆处理，减少入炉废铝的漆料量，减少入炉物料带入的二噁英前驱体；

3）熔炼炉采用蓄热式燃烧炉炉体自带蓄热球换热器，炉体顶部设置有温度传感器，利用蓄热球（氧化铝小球）的蓄热能力大、吸热、放热快，耐热冲击能力强等特点将外排烟气的热量快速吸收，能确保经过蓄热球的外排烟气迅速从1000℃降低至 200～300℃，同时，鼓入熔炼炉的烟气与吸收了热量的蓄热球进行热交换，被迅速加热至接近熔炼炉烟气温度，这样可在节约能源的同时降低烟气温度；

4）炉门上方设置大尺寸集气罩对投料、搅拌、扒渣时外逸烟气进行环境集烟，经分支排气管道汇入主烟道。由于投料和扒渣时会产生大量烟气，为了提高废气的收集效率，炉口集气罩的实际抽风量远大于采用《供暖通风设计手册》中的公式计算的理论抽风量，因此集气罩在收集废气的同时也会吸入大量周围冷空气（环境集烟），使烟气温度急冷至 200~300℃以下，避开了二噁英再次合成的温度区间。

4、废气无组织排放控制措施

（1）预处理工段无组织排放控制措施

预处理工段采用封闭式皮带运输，各物料转运点均设置密闭集气装置，能够有效降低运输过程中产生的废气；破碎机、滚筒筛均采用密闭处理，并在破碎机、滚筒筛以及分选设施上方设置集气罩。

（2）熔炼工段无组织排放控制措施

1）熔铝炉和熔保炉尾气直接经排烟风机进入高温烟气处理系统；

2）在侧井炉主门、侧门、旋涡井，双室炉主门、副室、旋涡井以及熔保炉炉门分别设置大尺寸集气罩，对投料、扒渣时外逸烟气进行环境集烟，为保证投料、扒渣时环境集烟效率，炉口集气罩的实际抽风量远大于采用《供暖通风设计手册》中的公式计算的理论抽风量；

3）熔化炉配置了专用的加料车，该加料车加料时间短，加料效率高，加料时可以实现炉门、加料车、收尘烟罩的密闭对接，既实现了高效加料又保证废气收集效率。

（3）铝灰渣处理工段无组织排放控制措施

铝灰渣处理工段包括炒灰工序、冷灰工序、球磨工序及筛灰工序，仅炒灰工序的投料口因工艺需要为敞开状态，其余工序的设备均为密闭运行，炒灰机置于三面和顶部封闭、一面敞开（用于车辆进入加料）的隔间中，在隔间敞开面设卷帘，加料口上方设大口径集气罩，保持加料口附近处于负压状态，最大限度控制废气的无组织排放。

8.2.2 废水污染防治措施分析

本项目外排废水主要间接循环冷却排水和生活污水。本项目设置循环冷却水池，循环冷却水中的污染物成分简单，主要为冷却循环使用后，在循环水池中沉淀处理后，定期从厂区废水总排口排放。

本项目办公生活污水主要来源为食堂废水和卫生间盥洗污水。本项目劳动定员为 500 人，按照日均生活用水定额 0.1m^3/d 计，排水量以用水量 85%计，办公生活污水排放量为 42.5m^3/d。食堂废水经 1 个容积为 10m^3 的隔油池处理后，一并经生活污水预处理池（容积 50m^3）处理后自厂区废水总排口排放。

结合前文工程分析章节，项目厂区废水种类、水质简单，废水量及污染物产生量较小，废水处理设施能够满足处理项目废水的需求。经预处理后废水可达园区污水处理厂纳管水质要求，目前园区污水处理厂尚未建成，因此环评要求，园区污水处理厂及中水站建成投运前，本项目不得投产，待园区污水处理厂建成后，企业产生的废水排入市政污水管网，经处理后进入园区中水站后由制成中水后回用作为项目循环冷却用水。

综上所述，本项目废水满足排放要求，待园区污水处理厂建成后，废水可达标排入污水处理厂，本项目废水处理措施成熟，正常运行的情况下可确保废水稳定达标排放，废水处理措施经济技术有效可行。

8.2.3 地下水污染防治措施分析

本项目地下水污染防治措施和对策，坚持“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”的原则。本项目拟新增部分地下水分区防渗区域。项目场地地下水的防治措施如下所示：

（1）源头控制措施

①积极推行实施清洁生产，实现各类废物循环利用，减少污染物的排放量；

②项目应根据国家现行相关规范加强环境管理，采取防止和降低污染物跑、冒、滴、漏的措施。正常生产过程中应加强巡检及时处理污染物跑、冒、滴、漏，同时应加强对防渗工程的检查，若发现防渗密封材料老化或损坏，应及时维修更换；

③对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取控制措施，防止污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低限度。

（2）分区防渗措施

为避免项目运行对下水环境产生的影响，环评要求本项目拟建各构筑物应采取分区防渗措施，分为重点防渗区、一般防渗区及简单防渗区。

重点防渗区：初期雨水池、事故应急池、氨水罐区、危废暂存间及熔炼车间熔铸间内的二次铝灰暂存间设置为重点防渗区，其中二次铝灰暂存间应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求采取防渗措施，初期雨水池、事故应急池、氨水罐区应按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-

2016）重点防渗区的要求采取防渗措施。

一般防渗区：熔炼车间内一般固废暂存间，生活污水预处理池设置为一般防渗区，应按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）一般防渗区的要求采取防渗措施。

简单防渗区：熔炼车间除一般固废暂存间及二次铝灰暂存间的区域、循环冷却水池、消防泵房、倒班房、办公楼、消防水池可设置为简单防渗区，地面或池体可采用一般水泥硬化。

本项目为租赁现有构筑物进行建设，除初期雨水池、事故应急池及氨水罐区外，项目涉及的各建、构筑物土建工程均已建设完成，其中各池体构筑物已采取了 30cm 厚 P6 等级抗渗混凝土进行防渗（渗透系数 $K=0.49\times10^{-8}cm/s$），满足《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）对重点防渗区的要求，其余区域目前均采用 20cm 厚 P4 等级混凝土（渗透系数 $K=0.78\times10^{-8}cm/s$）进行防渗，满足《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）一般防渗区的要求，但不满足重点防渗区或《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求。

环评要求熔炼车间熔铸间内的二次铝灰暂存间地面应在现有混凝土地面上敷设 2mm 厚水泥基渗透结晶性防水涂料（渗透系数 $K\leq10^{-10}cm/s$）、危废暂存间应采用 2mm 厚 HDPE 膜进行防渗，确保其满足 GB18597-2023 的防渗技术要求，另外，拟新增的事故应急池、初期雨水池及氨水罐区应按照《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）重点防渗区的要求采用 30cm 厚 P6 等级抗渗混凝土进行防渗。

（3）地下水环境监控体系

根据本项目产污特征，结合《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）要求，环评要求本项目运行过程中至少布设 3 口地下水水质监测点，对评价区地下水水质进行动态监测，跟踪监测因子包括 pH、COD_{Mn}、氨氮、石油类、镉、铬、铅、砷、氯化物、氟化物，监测频率为半年一次。

（4）严格按照环评要求对项目下游地下水水质监测井进行监测，如发现水质异常，立刻采取有效措施（如采用水动力隔离技术）阻止污染羽的扩散迁移，将地下水控制在局部范围，避免对厂区下游地下水造成污染。

8.2.4 噪声污染防治措施分析

本项目产噪设备主要为破碎机、筛分机、涡流分选机、风选机、磁选机等生产设备及风机、循环水泵等动力设备。经类比调查，各噪声源声级在 75dB（A）～100dB（A），通过厂房隔声、优化局部、安装减震垫等措施控制后，降噪效果显著，再经距离衰减后，项目厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类区标准。

本项目拟采取如下防治措施：

（1）规划防治对策

主要通过本项目的车间平面的合理布置，使项目的高噪声设备布置于车间内并尽可能布设在车间中部，最大限度降低本项目噪声对周边影响。

（2）技术防治措施

声源上降低噪声措施：

①合理布置噪声源；将主要的噪声源布置于各厂房的中部，尽量远离厂界，以减轻对厂界外的声环境影响。

②选型上使用国内先进的低噪声设备，安装时采取台基减振、橡胶减震接头及减震垫等措施。

③水泵基础设橡胶隔振垫，以减振降噪；同时，水泵吸水管和出水管上均加设可曲绕橡胶接头以减振。

④设备定期调试，加润滑油进行维护。

噪声传播途径上降低噪声措施：

①振动设备设单独基础，减少噪声向外传播。操作人员休息间采用隔声门窗。

②各种泵类安装在独立泵房内，通过建筑墙体使噪声进一步衰减，减少噪声对周围环境的传播和影响。

（3）管理措施：

根据周边外环境关系，制定合理的工作方案，在厂界四周墙内种植常绿防护树林，减少车间噪声对声环境的影响；制定噪声监测方案，并对降噪减噪设施的使用运行、维护保养等方面纳入公司的管理要求。

综上分析，通过选用低噪声设备，采取隔声减振及配套的管理等有效的降噪措施后，项目厂界可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准。

8.2.5 固体废物污染防治措施分析

8.2.5.1 固体废物类型及去向介绍

本项目运营期固体废物包括一般固废、危险废物及待鉴别废物。其中，一般固废包括入厂不合格废料、破碎分选杂质、废陶瓷过滤板、废包装材料、生活污水预处理污泥、办公生活垃圾、循环水池沉渣、废保温材料；危险废物包括布袋收尘灰、二次铝灰、废机油及其沾染物、废布袋、烟气脱硝废催化剂；待鉴别废物为初期雨水池污泥及脱酸固渣。

1、一般固废处置去向

入厂不合格废料退回废铝供应商；破碎分选杂质、废包装材料、废保温材料由废品收购商回收；生活污水预处理污泥、办公生活垃圾中除餐厨垃圾和隔油池浮油的部分、循环水池沉渣由市政环卫部门清运；废陶瓷过滤板由生产厂家回收；餐厨垃圾及隔油池浮油委托有餐厨垃圾处理资质的单位处理。

2、危险废物处置去向：项目运行产生的危险废物均委托有资质单位进行处置。

3、待鉴别废物处置去向：待鉴别废物在出具鉴别结果前，在按照危险废物进行管理。

经鉴别结果出具后，若属于一般固废时，则按照一般固废进行管理选取合适的处置去向；若属于危险固废时，则按照危险废物进行管理，交由有资质的单位进行处置。

8.2.5.2 危险废物收集、暂存环境管理要求

企业应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》、《危险废物转移管理办法》中所提出的危险废物贮存设施的运行与管理要求进行管理：

1、危险废物贮存前应进行检验，确保同预定接收的危险废物一致，并登记注册；

2、盛装在容器内的同类危险废物可以堆叠存放；

3、每个堆间应留有搬运通道；不得将不相容的废物混合或合并存放。

4、须作好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留三年。

5、必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换；

6、危险废物贮存设施都必须按规定设置警示标志；

7、危险废物贮存设施周围应设置围墙或其它防护栅栏；危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有应急防护设施；

8、危险废物贮存设施内清理出来的泄漏物，一律按危险废物处理；

9、国家污染源管理要求对危险废物贮存设施进行监测；

10、危险废物的外送应按照《固体废物污染环境防治法》第51条规定，必须按照国家有关规定填写危险废物转移联单，并向危险废物移出地和接受地的县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门报告。

厂区对固体废物处置首先采用综合利用，充分回收，最大限度地合理使用资源，尽可能减少固体废物的最终产生量，其次考虑对固体废物进行安全、可靠的处理处置。危险废物的收集、贮存、运输应严格按照《危险废物转移管理办法》执行。

此外，企业应加强危险废物全过程管理，依法开展危险废物管理计划、应急预案备案管理，开展危险废物申报登记，做好标识标牌、台账管理等工作。在该项目后期企业关停、搬迁后，应按照有关规定，做好拆除期间污染物防治、场地环境调查评估和治理修复工作，确保原址场地开发利用安全。

综合上述，项目产生的固体废物去向明确，均能得到妥善处置，安全有效，技术经济可行。

8.2.6 非正常排放污染控制措施

本项目对生产过程中非正常排放的环境污染控制，是从两个方面采取措施。

一是设置必要处理设施，如紧急切断系统、自动报警装置、围堰等进行处理或回收，最大限度地消除或减轻非正常排放的环境污染。当废气处理设施故障时，从全面加强管理着手，避免和减少非正常排放的可能性，达到控制污染的目的。此外，本项目外排废水仅为少量循环冷却排水及生活污水，针对循环冷却水设置有 1 个的循环冷却水池；生活污水产生量为 42.5m^3/d，预处理池总容积为 50m^3，并设置了 1 座容积为 10m^3 的食堂废水隔油池，以上池体可储存约 1 天的污水，因此本项目不会造成废水非正常排放。

项目设置 1 座容积为 900m^3 的事故应急池，并在雨水总排口设置截止阀，当消防事故发生后关闭雨水截止阀将消防废水接入事故应急池内暂存。

8.2.7 生态影响减缓措施

1、陆生植物保护措施

本项目占地主要为建设用地，不涉及植被恢复相关设计，但厂区内有绿化工程，包括道路绿化。项目景观绿化由厂前区景观广场、庭院景观和道路生态绿化构成。厂区内的绿化植被对调节小气候，过滤滞尘，隔离噪声，改善厂区环境均起着重要的作用，同时，对于水土保持也起着重要作用。在主工房四周及运输通道种植抗污染、除味的高大乔木。设计尽可能利用建、构筑物周围的空地进行绿化。植物配备宜选择区域内原生树种，不得引入外来物种。建议采用抗氟及抗逆能力强的植物如：侧柏、银杏、泡桐、接骨木、欧洲绣球、石楠、山茶、榕树、女贞、梧桐、香樟等进行合理的乔灌草配置。

2、陆生动物保护措施

工程施工结束后，各施工机械和人员已经撤离，强烈人为干扰逐渐消除；评价区域的植被逐渐得到恢复，受到施工影响的野生动物也会逐渐回到该区域栖息。因此运营期内，一般不需要对野生动物特别的保护管理措施。

3、景观生态保护措施

（1）不得随意砍伐林木、不得随意采摘花草；

（2）对无法利用天然植被做绿色屏障的工作面、开挖裸露面，采取栅栏挡护，并种植当地适生的绿色藤蔓植被作为人工绿色屏障，使开挖裸露面尽可能避开视觉范围；

（3）生活垃圾应统一收集，拉至固定场所处理，严禁随意应有乱丢乱弃；生活废水统一收集处理，严禁随意排放，污染当地地表水环境，形成视觉污染；

（4）在施工期结束后，对因施工活动造成的裸露地面，采取植被绿化措施，应尽量选用当地物种，与区域景观相协调，积极采取工程和生物措施相结合的方法予以恢复重建，根据区域生态环境特点，进行景观恢复。

8.2.8 环保投资

本项目总投资 80000 万元，其中环保投资 2770 万元，占总投资的 3.45%。本项目环保措施及投资估算一览表见下表。

表8.2-2　环保治理措施及投资估算一览表

类别	治理措施			环保投资(万元)	备注
废气	预处理废气	破碎分选及脱漆预处理废气	废气由集气罩收集，单个集气罩尺寸约为 4m×3m，破碎分选预处理过程中产生的粉尘经收集后经 1 套覆膜式布袋除尘器处理后由末端 1 根 40m 高排气筒（DA001）排放	100	新建
	熔炼废气	熔炼高温烟气	熔炼高温烟气（指直接由炉膛烟道排出的烟气）经与炉体密闭衔接的风管收集，接入末端 1 套“SCR 脱硝+SDS 钠基干法脱酸+覆膜式脉冲布袋除尘+活性炭吸附+碱液喷淋脱酸”处理后由 1 根 40m 高排气筒（DA002）排放。	2000	新建
		熔炼低温烟气	熔炼低温烟气（指熔炼炉开炉过程中，炉门对外溢烟气进行收集时产生的环境集烟）经炉门处设置的半包式集气罩收集，接入末端 1 套“SDS 钠基干法脱酸+覆膜式布袋除尘器+碱液喷淋脱酸”处理后由 1 根 40m 高排气筒（DA003）排放。		
	铝灰渣处理废气：铝灰渣处理过程中铝灰均密闭输送，除炒灰机外，冷灰机、球磨机、筛灰机均为密闭设备。对炒灰机投料观察口处设置半包式集气罩并对冷灰机、球磨机、筛灰机排气口设置密闭式废气收集管道实现对铝灰渣处理废气的收集，废气经收集后由排风机抽排至末端铝灰渣回收废气处理系统，经 1 套“SDS 钠基干法脱酸			300	新建

类别	治理措施	环保投资(万元)	备注
	+覆膜式脉冲布袋除尘+碱液喷淋脱酸”后经 1 根 40m 高排气筒排放。		
	食堂油烟经灶台上方集气罩收集，经自带油烟净化器处理后经食堂楼顶排放	5	新增
废水	1 座容积为 50m^3 的生活污水预处理池	10	新增
	1 座容积为 10m^3 的食堂废水隔油池	5	新增
噪声	尽量选用低噪声设备；将噪声源均放置于车间建筑物内，通过厂房及建筑材料进行隔声、吸声；对设备采取基础减震措施；在车间平面布置中，将各种高噪声设备尽量布置在车间中部，远离厂界	60	新增
固体废物	设置 1 座铝灰暂存间、1 座危废暂存间及 1 座一般固废暂存间。铝灰暂存间面积约 600m^2，用于二次铝灰；危废暂存间面积约 200m^2，用于暂存除二次铝灰以外的其他危险废物；一般固废暂存间面积约 300m^2，用于暂存一般固废。	100	新增
地下水	**重点防渗区：**初期雨水池、事故应急池、危废暂存间、熔炼车间熔铸间内设置的二次铝灰暂存间、氨水罐区设置为重点防渗区。初期雨水池、事故应急池、氨水储罐区采用 30cm 厚 P6 等级抗渗混凝土进行防渗（渗透系数 K=0.49×10^{-8}cm/s），危废暂存间及熔炼车间熔铸间内二次铝灰暂存间应采取混凝土地面+2mm 厚水泥基渗透结晶型防水涂料进行防渗（渗透系数 K≤10^{-10}cm/s）。	60	新增
	一般防渗区：熔炼车间除二次铝灰暂存区以外的区域、生活污水预处理池、隔油池应按照应按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）一般防渗区的要求进行防渗，依托租赁设施的的防渗措施（20cm 厚 P4 等级混凝土，渗透系数 K=0.78×10^{-8}cm/s）。	/	依托租赁厂房防渗
	简单防渗区：循环冷却水池、消防泵房、倒班房、办公楼、消防水池设置为简单防渗区，依托各租赁设施的现有防渗措施（20cm 厚 P4 等级混凝土，渗透系数 K=0.78×10^{-8}cm/s）。	/	
	布设 3 口地下水监测井	15	新增
风险防范措施	铝灰暂存区及危废暂存间地面设置防渗措施，并设置地沟或围堰	10	新增
	车间内设备选用防爆设备，对于球磨机等可能产生静电的设备，安装接地装置	/	计入主体工程投资
	熔铸车间设置防爆泄压阻火装置，泄压比满足 0.05～0.22（m^2/m^3）	/	
	设置不间断电源、应急供水措施，避免停水、停电事故发生后产生安全或环境风险事故。	/	
	熔炼炉设置漏液检测报警装置，熔炼车间熔铸间设置有毒有害气体、可燃气体检测报警装置	/	
	厂区设置雨水、污水截止阀，避免事故废水流出厂界	5	新增
	厂区设置 1 座容积为 960m^3 的初期雨水池	20	新增
	二次铝灰暂存间地面用木板垫层防潮，保证通风，对暂存间设置气体导出口，一旦氨浓度报警器报警，立即启动二次铝灰暂存间的排风系统，将产生的氨气抽排至车间顶部，废气经水喷淋后排放，喷淋废水由密闭的容器收集，由专用的运输车辆运送至园区污水处理厂进行处理。暂存间内部设温度、湿度监控装置及监控摄像头，监控摄像头连接厂区值班室，确保能随时查看暂存间内的实时状况，暂存间设置消防沙池，一旦出现火灾事故应用消防沙覆盖灭火。	30	新增
	厂区雨水总排口设置消防截止阀，厂区设置 1 座容积为 900m^3 的事故应急池	50	新增
合计		2770	

9 环境经济损益分析

环境经济效益分析是建设项目环境影响评价的一个重要组成部分，它是综合评价判断建设项目的环保投资是否能够补偿或多大程度上补偿了由此可能造成的环境损失的重要依据。环境经济损益分析与工程经济分析不同，除了需计算用于治理控制污染所需的投资和费用外，还要同时核算可能收到的环境经济效益和污染损失，通过对建设项目环境的损益分析，综合反映投资的环境效益、经济效益和社会效益。

9.1 环境效益分析

本项目新增部分废水、废气、噪声治理以及地下水防治投资。本项目建成后各类环保设施投资情况见下表。

表9.1-1　　环保设施投资比例表

序号	项目和内容	环保投资（万元）	占环保总投资比例
1	废气处理	2405	86.82%
2	废水处理	15	0.54%
3	地下水防治	75	2.71%
3	噪声治理	60	2.17%
4	固体废物处置	100	3.61%
5	风险防护设施及装备	115	4.15%
	合　　计	2770	100%

从表中可见：现有工程的环保投资的重点放在废气治理方面，兼顾噪声防治、地下水污染防治、风险防控和废水治理。环保治理措施有针对性，且抓住了项目污染治理的重点。环评提出的环保措施落实后工程所产生的废水、废气、固废以及噪声进行比较彻底的治理，可以实现“达标排放”，污染物排放量较小。

由此可见工程对环境的影响比较小，从环境效益的角度讲，工程是可行的。

9.2 经济效益分析

项目环境保护措施的经济效益大致可分为：

1、可用市场价值估算的经济收益

本项目废水、废气等处理系统设备先进，处理效果好，能极大程度地削减生产废

水和废气中污染物的排放量，从而大幅度降低排污费。

2、回用资源的收益

项目生产产生的不合格品返回熔炼炉，实现了资源循环利用，大大降低了废物处置成本。

3、改善环境质量的非货币效益

（1）通过对本工程的废水、废气、噪声进行治理，达标排放；对固体废物进行处置，去向明确，不会产生二次污染，降低了对周围环境的影响。

（2）通过对本工程废水、废气和噪声的排放源进行定期定点或在线监测，即对其达标排放情况进行跟踪，可以及时发现异常情况，并得到必要的处理。

（3）厂区绿化，可防止水土流失、吸收有害气体、粉尘，从而净化空气，美化生产环境。

（4）对生产设备采取的降噪措施，可避免或很大程度地缓解噪声对人体的听力及正常生活的影响。

9.3 社会效益分析

公司实行员工本地化，对缓解当地的就业压力，增加社会安定因素起到了积极作用。由于本项目利用废铝，对精炼剂等原辅材料的需求量也会增加，可带动区域废铝回收和相关企业的进一步发展。公司经济效益良好，在生产过程中产生的污染物能得到有效控制，不会对周围居民及社会环境造成不良影响。

公司投入大量资金，采用先进的处理系统对废气的治理以及采取相应的噪声防治措施对噪声的治理，表明了公司对环境保护的重视程度，这与公司产业的形象是吻合的，对于全面落实国家的环境保护政策，起到了积极的作用。公司符合国家当前产业政策和当地总体发展规划，生产过程中产生的污染物能得到有效控制，具有良好的社会效益。

9.4 小结

本项目为总投资 80000 万元，回收废铝生产再生铝棒、铝锭。本项目拟建设废气

处理设施、废水处理设施、地下水污染防治措施、噪声防治措施和风险防范措施，总环保投资为 2770 万元，占总投资的 3.45%，有针对性的对项目生产产生的污染物进行治理，对可能的环境风险进行预防并设置应急处理设施。环境影响经济损益分析结果表明：公司采取的环保措施能够取得很好的治理效果，能很好地保护周围环境，做到了以较少的环保投资取得较大的环境效益，其社会、环境、经济效益较为显著。

10 环境管理与环境监测制度建议

根据《中华人民共和国环境保护法》和中华人民共和国国务院令第 682 号《建设项目环境保护管理条例》，建设单位必须把环境保护工作纳入计划，建立环境保护责任制度，设置环境保护机构，采取有效措施，防治环境破坏。针对项目特点，结合企业实际情况从环境管理角度出发，提出有关建议。

企业的环境管理是企业的管理者为实现预期的环境目标，运用环保法律、法规、技术、经济、教育等手段对企业合理开发利用资源、能源、控制环境污染与保护环境所实施重要措施。

环境监测制度是为环境管理服务的一项重要制度，通过环境监测，及时了解企业的环境状况，不断完善，改进防治措施，不断适应环境保护发展的要求，是实现企业环境管理定量化，规范化的重要举措。建立一套完善的行之有效的环境管理与监测制度是企业环境保护工作的重要组成部分。

10.1 环境管理的基本任务和措施

进行环境管理，首先要转变传统的环境管理模式，因为传统管理模式已难以适应日益严格的环境法律、法规和环境标准。实施环境管理的宗旨是降低物耗、能耗、提高产品质量，降低成本，减少污染，增强企业市场竞争力，是实现企业生产与环境持续发展的必由之路。环境管理应将清洁生产贯穿于生产的全过程，建立相互联系、自我约束的管理机制，力求环境与生产的协调发展。

为实现环境管理的基本任务，公司应建立专门的环境管理机构，在原材料的使用，生产计划、生产工艺、技术质量、人员和环保资金投入等方面加强管理，把环境管理渗透到企业的环境管理之中，将生产目标和环境保护的目标和任务融为一体，争取“三个效益”的有机统一。环境管理的措施可概括为：

（1）以治本为主，在生产过程中控制污染物的产生，兼顾末端治理，达标排放，降低末端治理成本；

（2）尽量选用无污染、少污染的原料和燃料，最大限度地将污染物消除在生产工艺前和生产过程中；

（3）坚持环境效益和经济效益双赢的目标；

（4）把环境管理纳入到生产管理中，建立有环境考核指标的岗位责任制和管理职责；提高环境管理工作的有效性。

10.2 建立环境管理体系

为做好环境管理工作，公司应建立环境管理体系，将环境管理工作自上而下的贯穿到公司的生产管理中，现就建立环境管理体系提出如下建议：

（1）公司的环境管理工作实行公司主要负责人负责制，以便在制定环保方针、制度、规划，协调人力、物力和财力等方面，将环境管理和生产管理结合起来。

（2）建立专职环境管理机构，配备专职环保管理人员 3～5 名，兼职管理人员若干名，具体制定环境管理方案并实施运行；负责与政府环保主管部门的联系与协调工作。

（3）以水、气、声等环境要素的保护和改善作为推动企业环境保护工作的基础，并在生产工作中检查环境管理的成效。

（4）按照所制定的环保方针和环境管理方案，将环境管理目标和指标层层分解，落实到各生产部门和人，签订责任书，定期考核。

（5）按照环境管理的要求，将计划实现的目标和过程编制成文件，有关指标制成目标管理图表，标明工作内容和进度，以便与目标对比，及时掌握环保工作的进展情况。

环境管理体系框架图见下图。

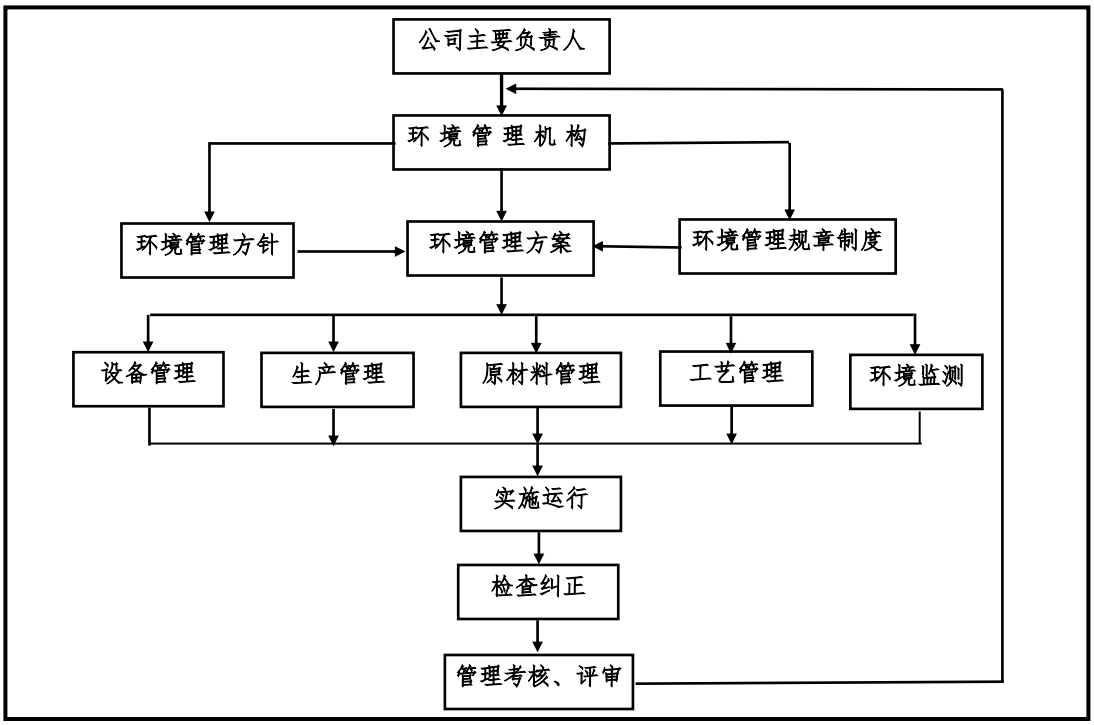


图10.2-1　环境管理体系框架图

10.3 环境管理规章制度

建立和完善环境管理制度，是公司环境管理体系的重要组成部分，需建立的环境管理制度主要有：

（1）环境管理岗位责任制；

（2）环保设施运行和管理制度；

（3）环境污染物排放和监测制度；

（4）原材料的管理和使用、节约制度；

（5）环境污染事故应急和处理制度；

（6）生产环境管理制度；

（7）厂区绿化和管理制度。

10.4 环境管理机构的主要职责

公司环境管理机构主要职责是：

（1）贯彻执行环保法规和标准，接受环保主管部门的检查监督，定期上报各项管理工作的执行情况。

（2）接受环保主管部门的检查，定期上报各项管理工作的执行情况；

（3）如实向环保主管部门申报公司使用的各种化学品，如有变更，事先征得主管部门许可，培训并让每个员工掌握这些化学品的危险性、毒性物质的特征及防护措施。

（4）组织制定工厂内各部门的环保管理规章制度，并监督执行。

（5）公司内部环保治理设备的运转以及日常维护保养，保证其正常运转；

（6）组织参加环境监测工作。

（7）定期进行审计，检查环境管理计划实施情况，使环境污染的治理、管理和控制不断得到改善，使企业对环境的影响降到最低程度。

10.5 环境监测的主要任务

公司环境监测以厂区污染源源强排放监测为重点，环境监测的主要任务是：

（1）定期对废水处理系统处理设施的废水进口和处理水出口进行监测；

（2）定期对废气处理装置的废气排放口进行监测；

（3）定期对地下水和土壤进行监测；

（4）定期对厂界噪声进行监测；

（5）对环保治理设施的运行情况进行监测，以便及时对设施的设计和处理效果进行比较；发现问题及时报告公司有关部门；

（6）当发生污染事故时，进行应急监测，为采取处理措施提供第一手资料；

（7）编制环境监测季报或年报，及时上报区、市生态环境主管部门。

10.6 环境监测计划

1、废气、废水、雨水、噪声、土壤、地下水监测计划

为切实控制本工程治理设施的有效地运行、实现“达标排放”，落实排污总量控制制度，根据《建设项目环境保护管理条例》第八条的规定，本环评对建设项目开展监测提出建议。项目营运期环境监测计划按照《排污许可申请与核发技术规范 有色金属工业 再生金属》（HJ863.4-2018）、《排污单位自行监测技术指南 有色金属工业》（HJ1208-2021）及《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016），环评建议监测计划如下：

表10.6-1　环境监测计划

类别	污染源监测	监测指标	监测方式	频次
废气	DA001 排气筒	颗粒物	手工监测	1 次/季度
	DA002 排气筒	二氧化硫、氮氧化物（以 NO_2 计）、颗粒物	自动监测	自动监测
		氯化氢、氟化物	手工监测	1 次/季度
		铅及其化合物、砷及其化合物、锡及其化合物、镉及其化合物、铬及其化合物	手工监测	1 次/季度
		二噁英	手工监测	1 次/年
	DA003 排气筒	二氧化硫、氮氧化物（以 NO_2 计）、颗粒物	自动监测	自动监测
		氯化氢、氟化物	手工监测	1 次/月
		铅及其化合物、砷及其化合物、锡及其化合物、镉及其化合物、铬及其化合物	手工监测	1 次/季度
		二噁英	手工监测	1 次/年
	DA004 排气筒	颗粒物、氮氧化物、二氧化硫	自动监测	自动监测
		氟化物、氯化氢	手工监测	1 次/季度
	厂界无组织排放	氯化氢、铅及其化合物、砷及其化合物、锡及其化合物、镉及其化合物、铬及其化合物、氟化物	手工监测	1 次/季度
环境空气	厂界四周	颗粒物、二氧化硫、二氧化氮、氯化氢、砷及其化合物、铅及其化合物、镉及其化合物、锡及其化合物、六价铬、二噁英、氟化物	手工监测	1 次/半年
废水	厂区总排口	流量、pH、COD、NH_3-N	自动监测	/
		悬浮物、LAS、总磷、动植物油	手工监测	季度
雨水	厂区雨水排口	化学需氧量、石油类、悬浮物	手工监测	月
噪声	厂界噪声(4 个)	L_{Aeq}	手工监测	每季度 1 次
土壤	项目西侧耕地	砷、镉、铅、铬、六价铬、二噁英	手工监测	1 年 1 次

表10.6-2　地下水监测计划

监测功能		监测点位	监测层位	井深	基本因子	
					监测项目	监测频率
J1	背景值监测井	项目厂区北部	砂泥岩浅层风化裂隙含水层	40m	pH、COD_{Mn}、氨氮、氯化物、氟化物、六价铬、镉、铅、砷	1 年 1 次
J2	地下水环境影响跟踪监测井	熔炼车间东侧边界				
J3	地下水环境影响跟踪监测井	厂区南侧边界				

以上为环评建议监测计划，具体监测计划以行业排污单位自行监测技术指南为准，公司环境管理机构应将监测结果整理存档，并按规定编制表格或报，报

送当地环保主管部门和有关行政主管部门。

2、生态监测与监理措施

（1）监测目的及内容

通过对野生动植物以及 HF 的监测了解工程施工期和运行期对生态环境的影响，掌握植被恢复及其它保护措施的实际效果，加强对生态的管理，使生态向良性或有利方向发展。

植物监测：种类及组成、种群密度、覆盖度等，项目占地区域以及工厂植被绿化状况等；

陆生动物监测：种类、分布、密度和季节动态变化；野生动物的种类、数量、栖息地、觅食地等。

污染物（氟化物、重金属）监测：根据大气预测的工程污染物浓度分布图，重点监测工程附近农作物生长势以及敏感区动植物监测。

（2）监测地点

根据拟建项目工程布局，可以在项目周边设置陆生监测点 6 处，其中项目周边区域 2 处，其他评价范围 4 处。

根据大气及土壤预测的评价区 HF、重金属浓度分布图于预测污染物浓度较高的区域设置多处监测点。

（3）监测方法

1）植物监测

在各点位根据陆生植物组成于监测点位附近设置固定样线，根据各样线群落面积确定设置的样地数量，调查植物种类、组成及变化。

2）陆生动物监测

两栖类和爬行类监测：采用样带法、样方法、访问调查法法监测两栖类和爬行类动物种类、数量、分布特征等。

小型兽类监测：采用铗日法、访问调查法监测小型兽类动物种类、数量、分布等。

鸟类监测：采用样线法、访问调查法监测鸟类种类、数量、分布特征等。

3）污染物监测：采用指示植物监测法与定点采样法，于厂区周围种植指示植物如金荞麦、唐菖蒲等，定点采样监测植株重金属及氟化物含量情况等。

（4）监测时间

1）植物：施工期监测 1 次、项目运行初期第 1、3、5 年每年监测 1 次，监测时期为每年 6～8 月。

2）动物：工程施工期监测 1 次、工程运行初期第 1、3、5 年每年监测 2 次。监测时期为每年 6~8 月，开展两栖类、爬行类、鸟类、兽类监测；每年 1~3 月，开展鸟类监测。

3）污染物：长期观察指示植物生长状况。

10.7 排污口规范化管理

10.7.1 排污口规范化管理的基本原则

1、向环境排放污染物的排放口必须规范化；

2、根据工程的特点和国家列入的总量控制指标，排放污染物的排放口和生产区和辅助生产区产污点作为管理的重点；

3、排污口设置应便于采集样品、便于计量监测、便于日常现场监督检查。

10.7.2 排污口的技术要求

1、排污口的设置按照环监（96）470 号文件要求，进行规范化管理；

2、污水排放采样点设置应按《污染源监测技术规范》要求，处理站进水口和出水口分别设置水质采样点；

3、设置规范的、便于测量流量、流速的测速段；

4、废土堆场须有防洪、防流失、防尘措施。

10.7.3 排污口立标管理

1、上述各污染物排放口，应按国家《环境保护图形标志》（GB15562.1－1995）和 GB15562.2－1995 的规定，设置国家环境保护总局统一制作的环境保护图形标志牌。

2、污染物排放口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点的醒目处，标志牌设置高度为其上缘距地面 2m。

3、要求使用国家环境保护总局统一印制的《中华人民共和国规范化排污口

标志牌登记证》，并按要求填写有关内容。

4、根据排污口管理档案内容要求，本项目建成投产后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、达标情况及设施运行情况记录于档案。

11 环境影响评价结论及对策建议

11.1 项目建设概况

四川广美新材料科技有限公司年产 50 万吨再生铝综合利用项目（一期）拟建于剑阁县金剑工业园区，项目总投资 80000 万元，租赁标准厂房进行建设，从事废铝冶炼生产再生铝，项目建成后形成年产 30 万吨再生铝的产能，包括 27 万吨铝合金棒及 3 万吨铝合金锭。

11.2 政策法规符合性

本项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类产业，不涉及其中淘汰类设备及《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录》淘汰工艺及设备。经分析，该项目与《铝行业规范条件》、《“十四五”原材料工业发展规划》、《“十四五”工业绿色发展规划》等产业发展相关政策相符；与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》、《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 年版）》等长江保护相关要求相符；与《2030 年前碳达峰行动方案》、《工业领域碳达峰实施方案》等“两高”及“双碳”政策要求相符；与《四川省“十四五”环境保护规划》、《广元市“十四五”生态环境保护规划》等生态保护相关规划相符；与大气污染防治相关规划、与土壤及重金属污染防治相关规划、与水污染防治相关规划相符；与“三线一单”管控要求相符；与剑阁县金剑工业园区控制性详细规划及规划环评相关要求相符。

11.3 环境质量现状

1、大气环境：根据“2022 年剑阁县生态环境质量报告”，2022 年全年县城区环境空气质量主要污染物可吸入颗粒物（PM_{10}）浓度为 42.3 微克/立方米；细颗粒物（$PM_{2.5}$）浓度为 26.2 微克/立方米；二氧化硫（SO_2）浓度为 5.3 微克/立方米；二氧化氮（NO_2）浓度为 18.7 微克/立方米；臭氧（第 90 百分位值）浓度为 123 微克/立方米；一氧化碳（第 95 百分位值）浓度为 0.9 毫克/立方米。项目所在区域大气环境质量属于达标区。

补充监测表明，项目涉及的特征污染因子均能满足相应功能区环境空气质量

的要求，区内环境空气质量良好。

2、地表水环境：项目区受纳水体为闻溪河，根据《剑阁县 2022 年生态环境质量报告》，闻溪河剑公村断面 1～12 月平均水质为IV类，不满足III类水质的要求。因此，项目区受纳水体为不达标水体。

3、地下水环境：根据评价区地下水水质监测成果，各点位各监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类水标准限值，地下水环境质量良好。

4、声环境：根据厂界及声环境敏感目标环境噪声监测成果，监测期间各监测点的昼间及夜间噪声均能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应功能区的声环境质量要求，区域声学环境质量良好。

5、土壤环境：根据监测，项目周边建设用地范围各监测点位因子满足《土壤环境质量—建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）相应用地类别筛选值标准，周边农用地监测点位因子满足《土壤环境质量—农用地土壤污染风险管控措施》（GB15618-2018）表 1 标准，区内土壤环境质量良好。

11.4 污染物达标排放分析

项目产生的主要污染物物包括废气、废水、噪声及固体废物等。

1、废气：

本项目废气包括预处理粉尘、熔炼废气（分熔炼高温烟气及熔炼低温烟气）、铝灰渣处理废气。其中，预处理废气经集气罩收集后送至 1 套“覆膜式脉冲布袋除尘器”处理后，经 1 根高度为 40m 的排气筒（DA001）排放；熔炼废气中的高温烟气经密闭管道输送至末端 1 套“SCR 脱硝+SDS 钠基干法脱酸+覆膜式脉冲布袋除尘+活性炭吸附+碱液喷淋脱酸”处理后，经 1 根高度为 40m 的排气筒（DA002）排放；熔炼废气中的低温烟气由熔炼炉炉门设置的大口径集气罩收集，送至末端 1 套“SDS 钠基干法脱酸+覆膜式脉冲布袋除尘器+碱液喷淋脱酸”处理后，经 1 根高度为 40m 排气筒（DA003）排放；铝灰渣处理废气经在炒灰机加料口（兼作观察口）设置的大口径集气罩及与冷灰机、球磨机、筛灰机密闭衔接的管道收集，送至末端 1 套“SDS 钠基干法脱酸+覆膜式脉冲布袋除尘器+碱液喷淋脱酸”处理后，经 1 根高度为 40m 排气筒（DA004）排放。

项目废气排放满足《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》（GB31574-2015）标准限值及《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 二级标准限值的要求。

2．废水：

本项目建成投产后，日均废水排放量为 42.56m^3/d，包括员工生活污水及循环冷却排水，本次评价要求，园区污水处理厂及中水站建成前，本项目不得投运，待园区污水处理厂及中水站建成投运后，项目员工生活污水经厂区预处理池预处理后，与循环冷却水一并排入园区污水处理厂处理并由中水站制成中水后回用作本项目循环冷却水补水，不排放进入地表水体。

3．地下水：本项目拟对厂区进行分区防渗，分别对重点防渗区和简单防渗区采取不同的地下水污染防治措施，尽量防止地下水水质污染。

4．噪声：

本项目产噪设备主要包括破碎机、筛分机、风选机、熔化炉、熔保炉、空压机、风机等设备。本项目通过采取相应的隔声、减振、消声等降噪措施后，厂界处噪声排放可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准要求。

5．固体废物：

本项目固体废物包括一般固废、危险废物和待鉴别废物。

其中一般废物包括 S1 入厂不合格废料、S2 破碎分选杂质、S3 废陶瓷过滤板、S4 废包装、S5 生活污水预处理污泥、S6 办公生活垃圾、S7 循环水池沉渣、S8 废保温材料。

危险废物包括 S9 收尘灰（含废活性炭粉末）、S10 二次铝灰、S11 废机油、沾有机油的废手套、抹布、废油桶等、S12 废布袋、S13 废催化剂。

待鉴别废物包括 S14 漆渣、S15 初期雨水池污泥、S16 脱酸固渣。

一般固废中，入厂不合格废料退回废铝供应商，破碎分选杂质、废包装材料、废保温材料由废品收购商回收，生活污水预处理污泥、办公生活垃圾中除餐厨垃圾和隔油池浮油的部分、循环水池沉渣由市政环卫部门清运，废陶瓷过滤板由生产厂家回收，餐厨垃圾及隔油池浮油委托有餐厨垃圾处理资质的单位处理；危险废物全部交由有资质单位处置；初期雨水池污泥及脱酸固渣鉴别前交有资质单位

处置，鉴别后根据鉴别结果作相应处置。

综上所述，项目固体废物均得到合理妥善的处置，不会对环境造成二次污染。

11.5 主要环境影响评价结论

一、建设施工期

施工期对周围环境质量的影响是短期的、也是多方面的，主要有：

（1）废气：包括装修废料堆放产生的扬尘、建材运输车辆尾气及装修材料散发的有机废气；

（2）废水：主要为施工建设期施工人员生活污水；

（3）噪声：主要污染源来自各种施工机械、设备噪声；

（4）固废：固体废物主要为废包装材料以及生活垃圾；

施工期的环境管理是控制施工期环境影响的关键。施工单位必须认真贯彻执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《中华人民共和国水污染防治法》、《中华人民共和国环境噪声污染防治法》、《中华人民共和国大气污染防治法》等法规中的有关规定；以国家和有关施工管理的文件法规为指导，将有关内容作为合同内容明确要求，将建设期施工作业对环境的影响降至最低。

二、项目营运期

1、大气环境影响

经预测评价，本项目建成后，大气环境影响评价结论如下：

（1）本项目新增污染物正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%；

（2）本项目新增污染物正常排放下污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%；

（3）本项目新增污染物叠加现状背景值后保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度符合环境质量标准；对于污染物仅有短期浓度限值的，叠加后的短期浓度符合环境质量标准。

综上，本项目大气环境影响可以接受。

2、地表水环境影响

本环评要求园区污水处理厂及中水站建成前，项目不得投入运行，待污水处

理厂及中水站建成投运后，项目员工生活污水经厂区预处理池预处理后，与循环冷却水一并排入园区污水处理厂处理并由中水站制成中水后回用作本项目循环冷却水补水，不排放进入地表水体。对地表水环境无影响。

3、地下水环境影响

为了尽量减轻对地下水的污染，厂区采取了分区防渗的原则，针对不同的防治区域采取了相应的防渗措施。在认真落实本报告提出的各项地下水污染防治措施的基础上，项目建设对当地地下水环境影响较小。

4、声环境影响

项目采取了合理布置总平以及相应的隔声、减振、消声等降噪措施后，将使噪声源的噪声影响大大降低，厂界噪声贡献值可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 3 类标准要求；声环境敏感目标处的噪声贡献值及预测值满足相应的声环境质量标准限值的要求。

因此，本项目的建设对项目所在区域声环境影响很小。

5、土壤环境影响

项目采取严格的土壤污染防治措施控制因地面漫流或垂直入渗途径进入土壤环境的污染物，经大气沉降进入土壤环境的污染物累积 30 年后，区内土壤环境中污染物浓度预测值仍远低于相应土壤环境质量限值，可见项目运营对周边土壤环境影响极小。

6、固体废物影响

本项目固体废物包括一般固废、危险废物及待鉴别废物。

其中一般废物包括 S1 入厂不合格废料、S2 破碎分选杂质、S3 废陶瓷过滤板、S4 废包装、S5 生活污水预处理污泥、S6 办公生活垃圾、S7 循环水池沉渣、S8 废保温材料。

危险废物包括 S9 收尘灰（含废活性炭粉末）、S10 二次铝灰、S11 废机油、沾有机油的废手套、抹布、废油桶等、S12 废布袋、S13 废催化剂。

待鉴别废物包括 S14 漆渣、S15 初期雨水池污泥、S16 脱酸固渣。

一般固废中，入厂不合格废料退回废铝供应商，破碎分选杂质、废包装材料、废保温材料由废品收购商回收，生活污水预处理污泥、办公生活垃圾中除餐厨垃圾和隔油池浮油的部分、循环水池沉渣由市政环卫部门清运，废陶瓷过滤板由生

产厂家回收，餐厨垃圾及隔油池浮油委托有餐厨垃圾处理资质的单位处理；危险废物全部交由有资质单位处置；初期雨水池污泥及脱酸固渣鉴别前交有资质单位处置，鉴别后根据鉴别结果作相应处置。

项目固体废物均得到合理妥善的处置。

6、环境风险分析

本项目为再生铝生产项目，生产过程中存在粉尘燃爆、铝灰受潮水解释放氨气、天然气燃爆等环境风险。通过对项目存在的环境风险识别，分析风险因素对项目周围人群和周围环境造成的不利影响程度，提出了有针对性的风险防范措施。建设单位在生产过程中应加强安全生产和环境保护意识，按风险评价要求落实风险防范措施和应急措施，可将本项目环境风险概率降至最低。

从环境风险评价的角度分析，本项目的风险水平及影响程度是可以接受的。

7、生态环境影响

在认真严格落实报告书提出的各项生态环境保护措施，通过采取一定的生态环境保护和恢复措施，生态风险会缩小且可控，并且不会改变评价区和的植物物种多样性、植被组成类型、动物栖息地、动物多样性、种群结构、景观生态系统组成。因此，项目的建设从生态环境保护角度是可行的。

11.6 环保措施技术经济分析

本项目的环保投资额为 2770 万元人民币，占本项目总投资的 3.45%。对本项目拟采取的环境保护对策措施进行技术经济论证的结果表明：本项目拟采取的废水处理方法技术较为先进、处理效率高，系统运行稳定、处理费用适中、可行；废气、噪声治理方案采用的都是一些通用、成熟和有效的方法；固体废物去向明确，能得到妥善处置。

11.7 环境影响经济损益分析

本项目环保投资 2770 万元人民币，占本项目总投资的 3.45%。项目环保投资主要集中在废气、风险方面。

环境影响经济损益分析结果表明：本项目的环保投资将创造出可观的经济效益，从社会经济角度看，本项目的建设是可行的。公司采取的环保措施能够取得很好的治理效果，能很好地保护周围环境，做到了以较少的环保投资取得较大的

环境效益，其社会、环境、经济效益较为显著。

11.8 环境管理与监测计划

为做好环境管理工作，公司需建立完整的环境管理体系，将环境管理工作自上而下的贯穿到公司的生产管理中。并按照环评提出的监测计划要求委托有环境监测资质的单位开展环境监工作，并规范项目排污口。

11.9 公众参与

本次公众参与根据《环境影响公众参与办法》（部令 第 4 号）采取了网上公示、报纸公示、现场张贴公示三种方式进行。

在环境影响报告书征求意见稿编制过程中，建设单位在剑阁县人民政府网站进行第一次公示。网址：cnjg.gov.cn/new/detail/20240110112506947.html。

在环境影响报告书征求意见稿编制完成后，于 2024 年 2 月 7 日～2024 年 2 月 26 日，在剑阁县人民政府网站进行第二次公示。网址：cnjg.gov.cn/new/detail/20240207151330772.html。

建设单位四川广美新材料科技有限公司在金剑工业园区附近及普安镇内醒目位置张贴现场公示公告，公示时间为 2024 年 2 月 7 日～2024 年 2 月 26 日。

本项目于 2024 年 2 月 21 日和 2024 年 2 月 23 日，在中国新闻报上进行了两次登报公示。

在公示期间，未收到公众反对意见。总体而言，本项目的建设得到了公众的理解和支持。

11.10 评价总结论

综上所述，四川广美新材料科技有限公司年产 50 万吨再生铝综合利用项目（一期）拟建于剑阁县金剑工业园区，与该地区发展规划一致，项目符合国家产业政策。本项目对生产过程中产生的废水、废气、噪声和固体废物，拟采取严格的治理措施，与之配套的环保设施完善，治理方案选择合理、可行，能做到稳定、达标排放。项目认真贯彻了清洁生产的原则，尽可能回收和利用资源，加强管理与日常监测，能满足国家和地方环境保护法规和标准要求。项目的建设得到了所

在区域公众的支持。

项目建设单位在严格贯彻落实本报告书提出的各项环境保护措施的前提下，从环境影响角度而言，本项目在所选厂址内建设是可行的。

11.11 环境保护对策建议

（1）搞好日常环境监督管理，使环保治理设施长期正常运行，防治各类污染物非正常排放。

（2）产生的危险废物在储存和运输过程中，应注意安全，严防中途泄漏；此外，加强对危险废物处置情况的回访，确保不造成二次污染。

（3）建议公司在今后的发展过程中定期开展清洁生产审计，按照质量管理体系（ISO9000/ISO14000）的要求，不断发展并继续采取更先进的清洁生产工艺，切实贯彻落实各项清洁生产措施。

（4）项目在运行投产后，应适时开展后评价工作。