

中化云龙有限公司20万吨/年磷酸装置HSE 升级改造项目环境影响报告书

(送审稿)

建设单位：中化云龙有限公司

编制单位：中国能源建设集团云南省电力设计院有限公司

编制时间：2025 年 08 月

目录

(送审稿)	I
1 概 述	1
1.1 项目任务由来及特点	1
1.2 评价工作程序	4
1.3 分析判定情况	5
1.4 主要环境问题	7
1.5 环评主要结论	8
2 总则	9
2.1 编制依据	9
2.1.1 国家法规与政策	9
2.1.2 地方法规与政策	10
2.1.3 环境影响评价技术导则	11
2.1.4 其他资料	11
2.2 评价目的及原则	12
2.2.1 评价目的	12
2.2.2 评价原则	12
2.3 评价因子识别和筛选	13
2.3.1 环境影响因子识别	13
2.3.2 评价因子的筛选	13
2.4 评价内容、评价重点及评价时段	14
2.4.1 评价内容	14
2.4.2 评价重点	14
2.4.3 评价时段	15
2.5 评价采用的标准	15
2.5.1 环境质量标准	15
2.5.2 污染物排放标准	19

2.6 评价工作等级与评价范围	21
2.6.1 评价工作等级.....	21
2.6.2 评价范围.....	33
2.7 环境保护目标	35
2.8 评价工作程序	38
3 建设项目概况及工程分析	39
3.1 项目的发展由来	39
3.1.1 厂区现有项目概况.....	39
3.1.2 现有项目环保手续情况.....	40
3.1.3 竣工环保验收后工程运行情况.....	45
3.1.4 现有项目实际建设情况.....	45
3.1.5 项目排污许可证及执行情况.....	85
3.1.6 现有项目环境管理情况调查.....	92
3.1.7 历年环保督察检查问题及解决情况.....	93
3.1.8 厂区现有环境问题调查及解决方法.....	97
3.2 本次升级改造项目概况	98
3.2.1 本次升级改造项目的概况.....	98
3.2.2 本次升级改造的建设内容和建设规模.....	98
3.2.3 项目原辅材料、产品方案.....	102
3.2.4 本次升级改造替换和新增的主要生产设备.....	108
3.2.5 供电、给排水.....	109
3.2.6 升级改造后总平面布置.....	111
3.2.7 劳动定员和工作制度.....	112
3.2.8 本次升级改造项目生产工艺.....	112
3.2.9 建设工期.....	119
3.3 工程分析	120
3.3.1 本次升级改造项目相关平衡.....	120
3.3.2 施工期污染物产生及排放情况.....	131
3.3.3 运营期污染物产生及排放情况.....	140

3.4 清洁生产分析	154
3.5 碳排放分析	156
3.6 以新带老措施、三本账核算	159
4 区域环境概况及环境质量现状评价	161
4.1 自然环境	161
4.1.1 地质、地形、地貌	161
4.1.2 气候、气象	162
4.1.3 水文	162
4.1.4 植被、土壤	163
4.1.5 文物保护及保护区	164
4.2 周边污染源调查	164
4.2.1 区域废气污染源	164
4.2.2 废水污染源	167
4.2.3 噪声污染源	167
4.3 环境质量现状评价	167
4.3.1 空气环境质量现状及评价	167
4.3.2 地表水环境质量现状及评价	170
4.3.3 地下水环境质量现状及评价	178
4.3.4 厂区包气带监测现状及评价	191
4.3.5 区域现有噪声现状及评价	194
4.3.6 土壤环境质量现状及评价	195
4.3.7 生态环境现状及评价	210
5 环境影响预测与评价	212
5.1 施工期环境影响预测与评价	212
5.1.1 施工期环境空气影响分析	212
5.1.2 施工期地表水环境影响分析	212
5.1.3 施工期噪声影响分析	213
5.1.4 施工期固体废弃物影响分析	214
5.1.5 施工期生态环境影响分析	215

5.2 运行期环境影响预测与评价	215
5.2.1 环境空气影响预测与评价	215
5.2.2 地表水环境影响预测与评价	263
5.2.3 地下水环境影响分析与评价	268
5.2.4 噪声环境影响分析	296
5.2.5 生态环境影响评价	301
5.2.6 固废环境影响分析	302
5.2.7 土壤环境影响分析与评价	302
6 环境风险影响分析	313
6.1 评价依据	313
6.2 评价的一般性原则	313
6.3 风险调查	313
6.3.1 本次升级改造项目涉及的危险物质的理化性质和危险特性	313
6.3.2 危险物质及生产系统危险性 (P) 分级	314
6.4 环境风险识别	317
6.5 事故风险分析	318
6.5.1 风险事故概率及风险源强	318
6.5.2 地表水环境分析	325
6.5.3 地下水环境分析	330
6.5.4 土壤环境分析	332
6.5.5 大气环境风险分析	333
6.5.6 项目原料进厂及成品出厂运输途中的环境影响分析	363
6.6 风险防范措施	364
6.6.1 大气环境风险防范措施	365
6.6.2 地表水及地下水风险防范措施	366
6.6.3 构建环境风险事故防范措施	366
6.6.4 应急预案	367
6.7 厂区现有环境风险防范措施有效性分析	367
6.8 风险评价小结	372

7 环境保护措施及其可行性论证	373
7.1 施工期污染防治措施可行性论证	373
7.1.1 施工期生态环境保护措施及可行性论证	373
7.1.2 施工期环境空气保护措施及可行性分析	373
7.1.3 施工期水环境保护措施及可行性分析	373
7.1.4 施工期固体废物处置措施及可行性分析	374
7.1.5 施工期声环境保护措施及可行性分析	374
7.2 运营期污染防治措施可行性论证	374
7.2.1 大气污染防治措施及可行性分析	374
7.2.2 废水污染防治措施及可行性分析	379
7.2.3 噪声治理措施及可行性分析	382
7.2.4 固体废物污染防治措施分析	382
7.2.5 生态保护措施及可行性分析	384
7.2.6 地下水污染防治措施及可行性分析	385
7.2.7 土壤环境污染防治措施及可行性分析	386
8 相关产业政策、法律法规、规划符合性分析以及选址平面布置合理性分析	388
8.1 产业政策符合性及选址环境可行性分析	388
8.1.1 与产业政策的一致性分析	388
8.1.2 土地利用性质相符性分析	388
8.1.3 云南省生态环境功能区划、主体功能区划相符性分析	388
8.1.4 与《云南省牛栏江保护条例》的相关要求符合性分析	392
8.1.5 与产业园区规划符合性分析	393
8.1.6 “三区三线”符合性分析	400
8.1.7 与《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023 年）》相符性分析	400
8.1.8 与《关于深入打好污染防治攻坚战的意见》符合性分析	405
8.1.9 与国务院关于印发《空气质量持续改善行动计划》的通知国发〔2023〕24 号 符合性分析	413
8.1.10 与《云南省空气质量持续改善行动实施方案》的符合性分析	418
8.1.11 与《长江经济带发展负面清单指南(试行)》和《云南省长江经济带发展负面清	

单指南实施细则》（试行）的相关要求符合性分析.....	421
8.1.12 与《中华人民共和国长江保护法》相关要求符合性分析.....	427
8.1.13 与《昆明市“十四五”生态环境保护规划》和《寻甸回族彝族自治县“十四五”生态环境保护规划》符合性分析.....	428
8.1.14 与《寻甸回族彝族自治县国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要》的符合性分析.....	433
8.1.15 与《寻甸回族彝族自治县国土空间总体规划（2021-2035 年）》的相关要求符合性分析.....	434
8.1.16 项目与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024-2030 年）》符合性分析.....	436
8.1.17 项目与《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36 号）符合性分析.....	437
8.1.18 项目与《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45 号）符合性分析.....	439
8.1.19 项目与关于印发《土壤污染源头防控行动计划》的通知环土壤〔2024〕80 号符合性分析.....	442
8.2 项目选址合理性分析	445
8.2.1 本次升级改造项目厂址选择的环境合理性分析.....	445
8.2.2 本次升级改造项目平面布置合理性分析.....	445
9 环境影响经济损益分析	447
9.1 分析的内容和方法	447
9.1.1 分析内容.....	447
9.1.2 分析方法.....	447
9.2 环保投资估算	447
9.3 环保设施运行费用	450
9.4 环境效益分析	450
9.5 社会效益	452
10 环境管理与监测计划	453
10.1 本次升级改造项目污染物排放情况和企业信息公开	453

10.1.1 本次升级改造项目污染物排放情况.....	453
10.1.2 企业信息公开.....	455
10.1.3 总量控制建议.....	455
10.2 环境管理.....	456
10.2.1 环境管理职责.....	456
10.2.2 环境管理制度.....	456
10.2.3 施工期环境监理要求.....	457
10.2.4 对应本次升级改造项目运营期环境管理要求.....	458
10.2.5 环境管理要求.....	459
10.2.6 排污口规整.....	459
10.2.7 环境管理台账.....	462
10.3 环境监测计划.....	465
10.3.1 监测机构.....	465
10.3.2 运营期环境监测计划.....	465
10.3.3 监测数据的整理、审核及存档.....	467
10.4 排污许可证申请.....	467
10.5 本次升级改造项目竣工环境保护验收一览表.....	469
11 评价结论.....	473
11.1 本次升级改造项目概况.....	473
11.2 本次升级改造项目选址环境可行性.....	473
11.3 环境质量现状.....	473
11.3.1 大气环境质量现状.....	473
11.3.2 地表水环境质量现状.....	474
11.3.3 地下水环境质量现状.....	474
11.3.4 声环境质量现状.....	474
11.3.5 土壤环境质量现状.....	474
11.4 本次升级改造项目环境影响分析结论.....	475
11.4.1 本次升级改造项目大气环境影响分析结论.....	475
11.4.2 本次升级改造项目地表水环境影响预测结论.....	475

11.4.3 本次升级改造项目地下水影响预测结论.....	475
11.4.4 本次升级改造项目声环境影响预测结论.....	475
11.4.5 本次升级改造项目固体废物影响分析结论.....	476
11.4.6 本次升级改造项目生态环境影响分析结论.....	476
11.4.7 本次升级改造项目土壤环境影响分析结论.....	477
11.5 环境风险分析	477
11.6 污染物总量控制	477
11.7 公众参与	478
11.8 总体结论	478

1 概述

1.1 项目任务由来及特点

1) 厂区现有项目概况

中化云龙有限公司（以下简称“中化云龙”）前身为“寻甸龙磷磷化工有限责任公司”，2012年1月由中化集团下属中化化肥有限公司100%股权收购。公司位于寻甸特色产业园区金所片区，是中国中化集团公司下属的成员单位。中化云龙有限公司是一家集矿山开采、选矿、磷酸盐生产、销售于一体的综合性企业，目前厂区内主要包括4条生产线，即30万t/a饲料级磷酸盐生产线、33万t/a硫磺制酸生产线（厂内自用）、2万t/a氟硅酸钠生产线、5万t/a复合多元素水溶肥生产线，及上述生产项目配套的附属工程。

企业现用排污许可证于2023年11月23日获得，所属行业：无机盐制造；编号为：91530129763882136J001Q；排污许可证有效期2023年11月23日至2028年11月22日。

2) 本次升级改造的必要性

(1) 厂区项目运行现状

30万t/a饲料级磷酸盐生产线从2007年建设投产以来，其中磷酸制造工段连续运行了18年，目前磷酸制造工段存在安全隐患：

①萃取槽四周结构和顶部的严重磨损腐蚀破坏可能会导致槽内磷酸、硫酸、硫酸钙和氢氟酸混合料浆泄露，严重影响装置正常平稳生产，萃取槽内的磷酸、硫酸和氢氟酸均为危险化学品，槽体结构破坏会带来安全隐患，不满足《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-1999）的相关要求。

萃取槽结构的破坏程度和腐蚀速率，存在着原料逸撒和跑冒滴漏的风险，易污染周边的水体环境造成磷流失，不符合《长江“三磷”专项排查整治技术指南》（环执法发〔2019〕12号）的要求。同时萃取槽存在结构失稳的风险。

②过滤厂房外部萃取反应工序方格萃取槽腐蚀和磨损严重，涉及危险化学品和有毒有害气体的泄漏，目前萃取槽顶部形成大量空洞（40mm~50mm），用于搅拌机支撑的主体横梁钢筋外露、腐蚀严重，已不能保证槽顶结构的稳定性。反应槽顶部搅拌机荷载大，搅拌强度高，存在较大安全隐患。以现有基础进行整改

无法从根源上解决安全隐患，方格萃取槽及消化槽只能重建。

③磷酸罐区磷酸储槽工艺流程、设备本身、储存安全、基础结构、基础抗震均存在较大安全隐患，混凝土结构储槽已属于淘汰工艺，无改造的可能，只能拆除重建。

④目前中化云龙生产的湿法磷酸液相 SO_4^{2-} 浓度为：18.00~26.00g/L，根据企业内部饲料钙生产的工艺控制指标，磷酸要求含硫小于 2.80g/L，饲料钙产品含硫小于 3.0g/L，若不进行脱硫处理则无法满足饲料级磷酸氢钙对原料酸的要求。

（2）本次升级改造的目的

为消除上述存在的工艺及设备安全隐患，保证磷酸装置长期安全平稳运行，磷酸装置需长周期停产大修，上下游装置相应也无法继续生产，将造成公司重大经济损失，综合各种因素，建设单位决定对萃取工段、过滤厂房、磷酸罐区进行重新设计、选址重建。

同时在过滤后增加 1 套脱硫装置对过滤后硫酸根进行脱出回收，降低湿法磷酸装置硫酸的消耗指标。

（3）本次升级改造内容

中化云龙有限公司决定对 30 万 t/a 饲料级磷酸盐生产线的 20 万吨/年磷酸装置进行安全环保提升改造。主要建设内容包括：

- ①对萃取反应工序、过滤工序、磷酸罐区进行厂内选址整改重建；
- ②新增 1 套 20 万吨/年的脱硫装置；
- ③增加 1 套 10 万吨/年磷酸浓缩设施和现有 2 套 10 万吨磷酸浓缩装置一起使用，做到二用一备。

（4）备案情况

建设单位于 2024 年 11 月 26 日在寻甸回族彝族自治县发展和改革局进行自主备案：备案号：202411-530129-04-02-303450。

3）本次升级改造后的效益。

（1）安全效益

通过对严重磨损腐蚀破坏的萃取反应工序、过滤工序、磷酸罐区重建，消除磷酸制造工段腐蚀泄露的安全隐患，避免安全事故发生。

（2）环境效益

- ①消除因运行多年腐蚀的萃取反应工序、过滤工序、磷酸罐区风险隐患，避

免安全、环境风险事故发生。

②减少因设备故障的产量下降和品质降低。

③改造后提高磷的提取效率，减少磷精矿使用量，减少磷石膏的产生量。

④升级改造后降低磷酸氟化物含量，降低后段磷酸盐工段的氟化物排放量。

⑤增加脱硫工段减少成品磷酸硫酸根含量，降低后段磷酸盐的硫酸钙含量。

（3）经济效益

①项目升级改造前定员为 33 人，升级改造后优化为 30 人，人工费按 7.5 万/年计，该项节约成本 22.50 万元。管理费用按人工成本的 0.5 倍预估，年节约 11.25 万元。

②项目升级改造前修理费按企业实际为 950 万元，升级改造后由于设备为新购置，日常修理费按 760 万估计；该项节约成本 190 万元。

③升级改造后由于磷收率提高，磷石膏（干基）析出量产量下降 1.6 万吨，磷石膏无害化处理费 85 元/吨，共计节约磷石膏无害化处置成本 136 万元。

④升级改造后氟硅酸的产量由 1.2 万吨提升至 1.36 万吨，单价 531 元/吨计算，年增加收入 84.96 万元。

⑤升级改造后厂区最终产品磷酸盐的氟含量和硫酸钙的含量降低，增加产品的市场竞争力。

⑥升级改造后的设备、厂房等资产价值增加，延长设备寿命，增加产品的市场竞争力，降低风险成本，带动区域相关产业。

（3）社会效益

①升级改造后改善工作环境，降低职业病风险，保障员工职业健康与安全。

②有效减少对周边社区的噪声和空气污染影响，促进厂群和谐。

③满足日益严格的环保法规要求，为区域环境质量改善做出贡献。

④在建设期创造约 100 个临时就业岗位，运营期通过效率提升/业务拓展预计可稳定区域就业岗位，并提升员工技能水平。

⑤升级改造后增加区域税收，政府能够获得更多的财政收入，进而增加公共财政支出的能力，给社会公共服务提供更多的资金支持。

4）本次升级改造项目特点

（1）本次升级改造仅对厂区内现有 30 万吨磷酸盐生产线中的磷酸制造工段进行升级改造。厂区其他工段均不涉及升级改造。

(2) 本次升级改造前后 20 万吨 P_2O_5 制造产能不变，厂区最终产能不变。主要生产工艺不变，废气、废水、固废处理工艺不变。

(3) 本次升级改造是对运行多年的磷酸制造工段已经腐蚀萃取反应工序、过滤工序、磷酸罐区进行选址整改重建，降低安全事故、环境风险概率。

(4) 本次升级改造后磷酸中氟化物降低，同时使得后段的磷酸盐产生的氟化物排放量减少。

综上所述，本次升级改造属于对运行多年的磷酸制造工段腐蚀设备的厂内整改重建，对部分工段进行升级改造。升级改造后不增加产能，单位产品能耗、水耗降低，污染物排放量减少。属于 HSE 健康 (Health)、安全 (Safety) 和环境 (Environment) 设施的提升改造，不属于新建、增加产能的改建项目。

5) 项目环境影响评价政策依据

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项目环境保护管理条例》等有关法律和规定，本次升级改造项目需要依法进行环境影响评价。

本次升级改造属于厂区现有 30 万 t/a 饲料级磷酸盐生产线的 20 万吨/年磷酸工段升级改造，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 版）》，本次升级改造项目属于“[二十三、化学原料和化学制品制造业 26](#)”中“44 基本化学原料制造；农药制造；涂料、染料、颜料、油墨及其类似产品制造；合成材料制造；专用化学品制造；炸药、火工及焰火产品制造；水处理剂等制造”编制报告书。

为此，建设单位于 2025 年 03 月委托中国能源建设集团云南省电力设计院有限公司承担了《中化云龙有限公司 20 万吨/年磷酸装置 HSE 升级改造项目环境影响报告书》编制工作（委托书见附件 1）。

1.2 评价工作程序

1) 接受委托后，我单位立即成立项目工作组，按照《建设项目环境影响评价技术导则》规定的原则、方法、内容和要求开展环评工作。先后于 2025 年 3 月~2025 年 5 月多次组织技术人员对项目厂区及周边环境进行了现场踏勘和调查、资料收集。

2) 环评公众参与调查过程

(1) 建设单位根据《环境影响评价公众参与办法》的规定，于 2025 年 3 月 14 日至 2025 年 3 月 28 日在金所街道政务公示栏和中化云龙有限公司公示栏进行第一次公众参与张贴公示；

同期在中化云龙有限公司网站进行了第一次网络公示，并同时公示了建设项目环境影响评价公众意见表。公示链接如下：

<http://www.sinochemzhyl.com/s/2409-7454-319871.html>。

(2) 在《环评报告书（征求意见稿）》完成后，于 2025 年 5 月 22 日至 2025 年 6 月 4 日在金所街道政务公示栏和中化云龙有限公司公示栏进行第二次公众参与张贴公示；

公示了《中化云龙有限公司 20 万吨/年磷酸装置 HSE 升级改造项目环境影响报告书征求意见稿》链接如下：

https://pan.baidu.com/s/1Z1XiA4AsmLP4R1_b_-qe6A 提取码：zhyL；

并同期在中化云龙有限公司网站进行了第二次网络公示，链接如下：

<http://www.sinochemzhyl.com/s/2409-7454-319753.html>。

2025 年 5 月 23 日，2025 年 5 月 30 日两天在云南民族时报进行了 2 次登报公示。

(3) 建设单位于 2025 年 3 月 14 日~2025 年 6 月 4 日在项目周边村庄和企业进行了《建设项目环境影响评价公众意见表》的发放和回收工作。

公示期间均未收到反对意见。

3) 于 2025 年 4 月，建设单位委托云南天倪检测有限公司对项目区及周边环境质量现状进行了监测。

4) 在确认本次升级改造建设符合国家产业政策、符合区域发展规划和环境规划的前提下，在充分收集资料的基础上，依据国家、地方有关法律法规的有关规定和有关技术标准，完成了项目工程分析和环境影响预测，提出可行的污染防治措施，得出环评报告结论，于 2025 年 08 月完成《中化云龙有限公司 20 万吨/年磷酸装置 HSE 升级改造项目环境影响报告书（送审稿）》。

1.3 分析判定情况

1) 产业政策相符性分析

(1) 与国家产业政策符合性分析

本次升级改造项目为磷酸生产。

对照《产业结构调整指导目录》（2024 年本），本次升级改造项目属于“鼓励类”的“十一、石化化工”的“2. 无机盐：废盐酸制氯气等综合利用技术、铬盐清洁生产新工艺的开发和应用,全封闭高压水淬渣及无二次污染磷泥处理黄磷生产工艺，硝酸法和半水-二水法磷酸生产工艺，磷石膏综合利用技术开发与应用，优质钾肥及新型肥料的生产”的“二水法磷酸生产工艺”。

（2）与地方产业政策符合性分析

对照《云南省工业产业转型升级指导目录（2014 年本）》中的相关条款，本次升级改造项目属于“四、化工”，“区域布局：昆明、昭通、曲靖、玉溪、红河、文山、楚雄、版纳等有相应资源和产业基础的地区。生物化工：全省。”中“3. 电子级磷酸、高端精细磷化工产品”。

所以本次升级改造项目符合国家及云南省的产业政策。

2) 生产工艺技术设备判定

对照《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）》《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第二批）》，项目不使用目录中淘汰落后的设备和淘汰落后的工艺技术。

3) 政策、规划相符性和选址可行性分析

（1）本次升级改造项目位于云南寻甸产业园区金所片区中化云龙有限公司厂区内，未新增用地范围，本次升级改造项目未改变项目场地的用地性质。

（2）本次升级改造项目符合《云南寻甸产业园区总体规划修编（2021~2035 年）环境影响报告书》及规划环评审查意见的相关要求。

（3）本次升级改造项目符合《空气质量持续改善行动计划》和《云南省空气质量持续改善行动实施方案》的相关要求。

（4）本次升级改造项目符合《关于深入打好污染防治攻坚战的意见》相关要求。

（5）本次升级改造项目符合《云南省生态功能区划》相关要求。

（6）本次升级改造项目符合《云南省主体功能区划》相关要求。

（7）本次升级改造项目符合《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023 年）》中相关要求。

(8) 本次升级改造项目符合《长江经济带发展负面清单指南（试行）》和《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则》（试行）的相关要求。

(9) 本次升级改造项目符合《中华人民共和国长江保护法》相关要求。

(10) 本次升级改造项目符合《云南省牛栏江保护条例》。

(11) 本次升级改造项目符合《昆明市“十四五”生态环境保护规划的通知》相关要求。

(12) 本次升级改造项目符合《寻甸回族彝族自治县“十四五”生态环境保护规划》相关要求。

(13) 本次升级改造项目符合《寻甸回族彝族自治县国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要》相关要求。

(14) 本次升级改造项目符合《寻甸回族彝族自治县国土空间规划（2021~2035）》相关要求。

(15) 本次升级改造项目符合《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024-2030 年）》相关要求。

(16) 项目与《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45 号）不冲突。

(17) 项目符合国务院关于印发《空气质量持续改善行动计划》的通知的相关要求。

(18) 项目符合《土壤污染源头防控行动计划》的通知环土壤〔2024〕80 号的相关要求。

4) 本次升级改造项目平面布置合理，总平面布置有利于生产处理流程顺利、安全运行。

1.4 主要环境问题

本次升级改造项目运营过程会产生的主要环境问题包括：

- 1) 本次升级改造项目运营过程的废气对大气环境的影响；
- 2) 本次升级改造项目运营过程的生产废水、固废对地表水、地下水及土壤的影响；
- 3) 本次升级改造项目运营过程的环境风险分析。

1.5 环评主要结论

中化云龙有限公司 20 万吨/年磷酸装置 HSE 升级改造项目属于《产业结构调整指导目录》（2024 年本）中的鼓励类。项目建设符合国家和地方的相关法律、法规、规定和要求。

本次升级改造项目选址位于云南寻甸产业园区金所片区，不涉及饮用水源保护区、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地等环境敏感区域。本次升级改造项目符合相关规划、技术规范的要求，本次升级改造项目选址不涉及当地生态红线。从环保的角度，本次升级改造项目选址可行。

本次升级改造后，20 万 t/a 的 P_2O_5 的产能不变，产品磷酸的 P_2O_5 浓度由 46% 提升至 50%。主要生产工艺不变，废气、废水、固废处理工艺不变。

本次升级改造项目生产过程中污染物处理、处置措施可靠，处理工艺合理可行。本次升级改造后原辅材料、新鲜水、蒸汽、冷却水用量减少，污染排放量减少，不会改变区域环境功能。

本次升级改造项目的实施可取得良好的经济效益、社会效益和环境效益，从环境保护角度，中化云龙有限公司 20 万吨/年磷酸装置 HSE 升级改造项目是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法规与政策

- 1) 《中华人民共和国环境保护法》，国家主席令第九号，2014.4.24 修订，2015.1.1 起施行；
- 2) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017.6.27 修订，2018.1.1 起施行；
- 3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，国家主席令第 32 号，2015.8.29 修订，2018.10.26 第二次修订；
- 4) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022 年 6 月 5 日起施行；
- 5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，国家主席令第 57 号，2016.11.7 修订，2020.4.29 第二次修订；
- 6) 《中华人民共和国环境影响评价法》，国家主席令第 77 号，2016.7.2 第一次修订，2018.12.29 第二次修订通过；
- 7) 《中华人民共和国循环经济促进法》，国家主席令第 4 号，2008.8.29 通过，2018.10.26 修正；
- 8) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院第 682 号令，2017.10.1 施行；
- 9) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 版）》，2021.1.1 施行；
- 10) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 2023 第 7 号），2024.2.1 施行；
- 11) 《国家危险废物名录（2025 版）》，2025.1.1 起施行；
- 12) 《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部令第 4 号，2019.1.1；
- 13) 《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，2012.7.3；
- 14) 《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办[2014]30 号）；
- 15) 《关于推进环境保护公众参与的指导意见》（环办[2014]48 号）；
- 16) 《关于印发<建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）>的通

知》（环办〔2013〕103号），2013年11月14日；

17)《中华人民共和国土壤污染防治法》，2018.8.31通过，2019.1.1起施行；

18)《地下水管理条例》，中华人民共和国国务院令第748号，2021.11.9；

19)《长江经济带发展负面清单指南（试行）》（2022版）（2022/01/19）；

20)《中华人民共和国长江保护法》，2021年3月1日；

21)中共中央、国务院《关于深入打好污染防治攻坚战的意见》（2021/11/02）；

22)国务院关于印发《空气质量持续改善行动计划》的通知（国发〔2023〕24号）；

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）。

2.1.2 地方法规与政策

1)云南省环境保护厅关于发布《云南省生态环境厅审批环境影响评价文件的建设项目目录（2024年本）》，（2022年9月30日）；

2)《云南省地方标准 用水定额》（DB53/T 168-2019）；

3)《云南省环境保护条例》（2004.6.29修订）；

4)《云南省基本农田保护条例》（2000.5.26修订）；

5)《云南省自然保护区管理条例》（1997.12.3发布，1998.3.1起实施）；

6)《云南省珍贵树种保护条例》（2002.1.21）；

7)《云南省陆生野生动物保护条例》（1997.1.1）；

8)《云南省建设项目环境保护管理规定》（2002.1.1）；

9)《云南省分布的国家重点保护陆生野生动物名录》（2021/02/05）；

10)《云南省极小种群野生植物保护名录（2022版）》（2022.12.17发布）；

11)《云南省人民政府关于全省重点城市主要集中式饮用水水源保护区划分方案的批复》（云政复〔2011〕41号）；

12)云南省环保厅关于印发《云南省生态功能区划》的通知（2009年9月）；

13)《云南省主体功能区规划》云政发〔2014〕1号，2014年1月；

14)云南省人民政府关于印发《云南省空气质量持续改善行动实施方案》的通知（云政发〔2024〕14号）；

15)《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）》（2022年）；

- 16) 云南省《关于深入打好污染防治攻坚战的实施意见》（2022/07/27）；
- 17) 《牛栏江保护条例》；
- 18) 《云南省人民政府办公厅关于印发云南省城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁升级改造实施方案的通知》（云政办发〔2017〕132号）；
- 19) 《云南省危险化学品安全综合治理实施方案》
- 20) 昆明市生态环境局关于印发《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023年）》的通知，2024-11-12；
- 21) 昆明市生态环境局关于印发《昆明市“十四五”生态环境保护规划》的通知；
- 22) 《寻甸回族彝族自治县“十四五”生态环境保护规划》。

2.1.3 环境影响评价技术导则

- 1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；
- 2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；
- 3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；
- 4) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）；
- 5) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；
- 6) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；
- 7) 《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ 19-2022）；
- 8) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；
- 9) 《声环境功能区划技术规范》（GB/T15190-2014）；
- 10) 《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ 884-2018）；
- 11) 《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ 942-2018）；
- 12) 《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）；
- 13) 《排污许可申请与核发技术规范 无机化学工业》（HJ1035-2019）；
- 14) 《排污许可证申请与核发技术规范 磷肥、钾肥、复混肥料、有机肥料及微生物肥料工业》（HJ864.2-2018）。

2.1.4 其他资料

- 1) 本次升级改造项目环境影响评价编制委托书；
- 2) 投资项目备案证；

3) 《中化云龙有限公司 20 万吨/年磷酸装置 HSE 升级改造项目可行性研究报告》；

4) 《中化云龙有限公司 20 万吨/年磷酸装置安全设计诊断报告》；

5) 区域环境现状监测报告；

6) 云南寻甸产业园区总体规划修编（2021-2035）环境影响报告书；

7) 其他工程技术资料。

2.2 评价目的及原则

2.2.1 评价目的

根据项目的建设情况、项目所在区域的环境特点以及国家有关法律法规要求，环境影响评价的主要目的在于：

1) 调查建设项目所在区域的自然环境、生态环境和社会环境的状况，环境功能及其存在环境问题。

2) 在本次升级改造项目工程分析的基础上，核算本次升级改造项目的产、排污情况，预测、评价本次升级改造项目污染物正常和非正常排放对评价区环境造成的影响。通过对本次升级改造项目达标排放的分析，提出总量控制建议。

3) 针对本次升级改造项目对环境产生的不利影响，制定相应的防范、治理措施，并论证措施的可靠性及技术可行性。

4) 拟定本次升级改造项目环境监测方案，制定环境管理计划，为环境保护措施的实施提供制度保证。

5) 从环境影响方面论证本次升级改造项目建设的可行性，从而为本次升级改造项目的方案论证、环境管理和上级部门决策提供科学依据。

2.2.2 评价原则

环境影响评价的原则是突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

1) 依法评价

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

2) 科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析本次升级改造项目建设对环境质量的影
响。

3) 突出重点

根据本次升级改造项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效
应关系，充分利用符合时效的数据资料及成果，对项目主要环境影响予以重点分
析和评价。

2.3 评价因子识别和筛选

2.3.1 环境影响因子识别

表 2.3.1-1 主要环境问题识别矩阵

污染因子		废气		废水		固体废物		噪声	
环境因素	时段	施工期	运行期	施工期	运行期	施工期	运行期	施工期	运行期
	时段	施工期	运行期	施工期	运行期	施工期	运行期	施工期	运行期
自然环境	大气质量	△	△	-	-	-	△	-	-
	地表水质量	-	-	△	△	△	-	-	-
	地下水质量			-	△	-	△	-	△
	声环境质量	-	-	-	-	-	-	△	△
	植被	-	-	-	-	-	△	-	-
	土壤	-	-	-	△	△	△	-	-
自然资源	水资源	-	-	-	△	-	△	-	-
	森林资源	-	-	-	-	△	△	-	-
	土地资源	-	-	-	-	△	△	-	-
社会经济	区域经济	-	-	-	-	-	-	-	-
	农业经济	-	-	-	△	-	△	-	-
	人群健康	-	-	-	-	-	-	-	-

注：▲影响较大，△影响较小，-影响很小或无影响。

从识别矩阵中可以看出：

- 1) 本次升级改造项目对环境的影响主要是在运营期。
- 2) 本次升级改造项目对环境的影响主要表现在废气排放对大气环境质量的影响，废水及固体废物对地表水、地下水、土壤质量的影响。

2.3.2 评价因子的筛选

本次评价因子见下表。

表 2.3.2-1 评价因子一览表

评价因素	现状评价	预测评价
地表水	pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、	回用可行、可靠性

环境	汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群	分析
环境空气	TSP、PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、PM _{2.5} 、H ₂ S、氟化物	TSP、氟化物、H ₂ S
声环境	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级
地下水环境	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数，8 大离子	氟、硫酸盐、砷
固体废物	生产固废、生活垃圾	
土壤环境	厂内土壤：pH+含盐量+建设用地 45 项基本项目+氟化物	pH、氟化物、砷
生态环境	项目厂区及周边 200m 内生态环境	简单分析

2.4 评价内容、评价重点及评价时段

2.4.1 评价内容

1) 对本次升级改造项目所在区域内环境质量现状进行调查、监测，根据所得的资料、数据，对评价范围内环境质量现状进行分析评价，掌握建设项目所在区域的环境质量现状、污染现状；

2) 对本次升级改造项目进行工程分析，确定本次升级改造项目建设内容及本次升级改造项目施工期和营运期可能造成的环境影响，核算污染物排放总量；

3) 根据工程分析，选择环境影响因子进行评价，预测本次升级改造项目施工和运营对环境的影响范围和程度，并提出相应的污染防治措施；

4) 对本次升级改造项目达标排放的分析，提出总量控制建议；

5) 对本次升级改造项目污染防治措施及对策进行分析评述，论证其经济技术可行性；

6) 进行环境经济损益分析，论证本次升级改造项目建设在经济、社会和环境效益三方面的统一性；

7) 根据本次升级改造项目的特点，提出环境管理与环境监测计划；

8) 通过以上评价，给出本次升级改造项目建设是否可行的结论。

2.4.2 评价重点

根据本次升级改造项目环境影响特征、所在地环境特点 and 环境影响因素识别，本次升级改造项目环境影响报告书的重点内容为：

1) 对本次升级改造项目运营期生产废气对环境空气的影响进行预测分析，提出相应的治理措施。

2) 对本次升级改造项目运营期生产废水经过污水处理系统处理达标后回用的可行性及可靠性。

3) 对地下水的影响进行[预测分析](#)，对已采取地下水保护措施进行验证，并提出改进措施。

4) 对本次升级改造项目运营期固体废弃物的处置方式及可行性进行分析。

5) 对本次升级改造项目产生的环境风险进行分析。

6) 对本次升级改造项目运营对土壤环境的影响进行[预测分析](#)。

2.4.3 评价时段

本次评价分施工期、运营期 2 个时段。

2.5 评价采用的标准

2.5.1 环境质量标准

1) 环境空气

(1) 项目区域的 TSP、PM₁₀、SO₂、NO₂、CO、O₃、PM_{2.5}、氟化物执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准及修改单的相应要求。

表 2.5.1-1 《环境空气质量标准》(摘录)

序号	污染物	浓度限值 (ug/Nm ³)			标准来源
		1 小时平均	24 小时平均	年平均	
1	PM _{2.5}	/	75	35	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准及修改单中相关要求
2	PM ₁₀	/	150	70	
3	SO ₂	500	150	60	
4	NO ₂	200	80	40	
5	CO	/	4000	10000	
6	O ₃ -8h	/	160	200	
7	TSP	/	300	200	
8	氟化物	20	7	/	

(2) 项目区域硫化氢执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 中附录 D 的要求。

表 2.5.1-2 其他因子空气质量浓度参考限值

污染物名称	单位	标准值	备注
硫化氢	ug/m ³	10	1h

2) 地表水

项目生产厂区所在区域地表径流经雨水沟汇入南侧老渡河，老渡河往下约

100m 汇入潘所海，潘所海经地下暗河汇入三月三水库，潘所海及三月三水库通过前进河最终进入牛栏江，根据《云南省水功能区划》（2014 年修改），区域地表水属于牛栏江-滇池补水水源保护区河段（由寻甸回族彝族自治县河源至沾益县德泽水库坝址，全长 161.5km），规划水平年水质目标为Ⅲ类。故潘所海、三月三水库参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，标准值见下表。

表 2.5.1-3 《地表水环境质量标准》（摘录）

项目	Ⅲ类标准值	项目	Ⅲ类标准值
pH（无量纲）	6~9	汞(mg/L)≤	0.0001
COD(mg/L)≤	20	镉(mg/L)≤	0.005
BOD ₅ (mg/L)≤	4	六价铬(mg/L)≤	0.05
NH ₃ -N(mg/L)≤	1.0	铅(mg/L)≤	0.05
总磷（mg/L）≤	0.2（湖库 0.05）	氰化物（mg/L）≤	0.2
铜(mg/L)≤	1.0	挥发酚(mg/L)≤	0.005
锌(mg/L)≤	1.0	石油类(mg/L)≤	0.05
氟化物(mg/L)≤	1.0	阴离子表面活性剂(mg/L)≤	0.2
硒(mg/L)≤	0.01	硫化物(mg/L)≤	0.2
砷(mg/L)≤	0.05	粪大肠菌群（个/L）	10000

3) 地下水

本次升级改造项目评价区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类标准，标准值见下表。

表 2.5.1-4 《地下水质量标准》（单位：mg/L，已标注的除外）

项目	Ⅲ类标准值	项目	Ⅲ类标准值
pH 值（无量纲）	6.5~8.5	六价铬	≤0.05
总硬度	≤450	汞	≤0.001
氨氮	≤0.50	铅	≤0.01
溶解性总固体	≤1000	镉	≤0.005
氯化物	≤250	砷	≤0.01
氟化物	≤1.0	硫酸盐	≤250
亚硝酸盐（以 N 计）	≤1.0	铁	≤0.3
氰化物	≤0.05	总大肠菌数	≤3.0MPN/100mL
阴离子表面活性剂	≤0.3	细菌总数	≤100CFU/mL
硝酸盐	≤20.0	挥发性酚类	≤0.002
锰	≤0.10		

4) 声环境

项目厂区位于云南寻甸产业园区金所片区，所以项目厂区声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。周围敏感点执行《声环境质量标准》

(GB3096-2008) 2 类标准，标准值见下表。

表 2.5.1-5 《声环境质量标准》（摘录） 单位：dB（A）

时段	昼间 ≤	夜间 ≤
厂区《声环境质量标准》3类标准值	65	55
敏感点《声环境质量标准》2类标准	60	50

5) 土壤环境

(1) 本次升级改造项目厂内土壤环境执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 建设用地土壤污染风险筛选值和管控制（基本项目）中第二类用地筛选值，

南面居民区土壤环境执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 建设用地土壤污染风险筛选值和管控制（基本项目）中第一类用地筛选值具体见下表。

表 2.5.1-6 建设用地土壤风险筛选值 单位：mg/kg（pH 无量纲）

序号	污染物项目	CAS 编号	第一类用地筛选值	第二类用地筛选值
重金属及无机物				
1	砷	7440-38-2	20	60
2	镉	7440-43-9	20	65
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0	5.7
4	铜	7440-50-8	2000	18000
5	铅	7439-92-1	400	800
6	汞	7439-97-6	8	38
7	镍	7440-02-0	150	900
挥发性有机物				
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9
10	氯甲烷	74-87-3	12	37
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8

24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43
26	苯	71-43-2	1	4
27	氯苯	108-90-7	68	270
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20
30	乙苯	104-41-4	7.2	28
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	163	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640
半挥发性有机物				
35	硝基苯	98-95-3	34	76
36	苯胺	62-53-3	92	260
37	2-氯酚	95-57-8	25	2256
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151
42	蒽	218-01-9	490	1293
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	0.55	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15
45	蔡	91-20-3	2.5	70

(2) 本次升级改造项目厂外 1km 范围的农田、园地土壤环境质量标准参照执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中表 1 的要求。标准限值见下表。

表 2.5.1-7 农用地土壤污染风险管控标准限值 mg/kg

序号	污染物项目		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH≥7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	水田	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100

7	镍	60	70	100	190
8	锌	200	200	250	300
注：①重金属和类金属砷按元素总量计； ②对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。					

2.5.2 污染物排放标准

1) 废气

(1) 施工期

本次升级改造项目建设期无组织颗粒物（扬尘）排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值。

(2) 运营期

生产过程的颗粒物、氟化物执行《大气污染物综合排放标准》（GB3095-1996）中要求。

(3) 具体排放限值见表 2.5.2-1、2.5.2-2。

表 2.5.2-1 施工期无组织大气污染物排放限值

时段	污染物名称	周界外浓度最高点 (mg/m ³)	执行标准
建设期	颗粒物	1.0	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 表 2

表 2.5.2-2 运营期大气污染物排放限值

时段	污染物名称	排放浓度	排放速率	周界浓度	排气筒高度	排气筒建设
运营期	一、萃取、过滤、脱硫工序					
	氟化物	9mg/m ³	4.2kg/h*	0.02mg/m ³	80m	新建
	二、萃取工序闪蒸废气，浓缩工序闪蒸废气					
	氟化物	/	/	0.02mg/m ³	无组织	/
备注：*来源于《大气污染物综合排放标准》（GB3095-1996）中要求。						

2) 废水

厂区员工生活污水沿用现有隔油池、化粪池、一体化生活污水处理设施收集、处理后回用于生产过程；

萃取、过滤、脱硫、浓缩等工序的酸性循环水经 2 座污循环水站冷却后循环使用；

间接冷却水、锅炉排污水等废水沿用现有 2 座净循环水站（分别为 871m³和 900m³）冷却后循环回用，全厂生产废水均循环回用不外排。

厂内生活污水、废水处理达到经处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）中标准要求回用于生产，回用水执行标准值见下表。

表 2.5.2-3 项目废水回用水水质标准要求 (除标注外均为 mg/L)

项目	冷却用水		执行标准
	敞开式循环冷却水系统补水、锅炉补给水、工艺用水、产品用水	直流冷却水、洗涤用水	
pH（无量纲）	6.0-9.0		6.0-9.0
色度（度）	20		20
浊度（NTU）	5	—	5
BOD ₅	10		10
COD	50		50
氨氮 ^a	5		5
总氮	15		15
总磷	0.5		0.5
阴离子表面活性剂	0.5		0.5
石油类	1.0		1.0
总碱度	350		350
总硬度	450		450
溶解性总固体	1000	1500	1000
氯化物	250	400	250
硫酸盐	250	600	250
铁	0.3	0.5	0.3
锰	0.1	0.2	0.10
二氧化硅	30	50	30
粪大肠菌群	1000		1000
总余氯 ^b	0.1-0.2		0.1
a 当敞开式循环冷却水系统为铜质时，循环冷却系统中循环水的氨氮指标应<1mg/L；			
b 与用户管道连接处再生水中总余氯值。			

3) 噪声

(1) 施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 相应要求。

(2) 运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准要求。

(3) 标准限值详见下表。

表 2.5.2-4 噪声执行标准 单位: dB (A)

时段	标准名称	昼间	夜间
施工期	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	70	55
运营期	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 3 类	65	55

4) 固体废物

(1) 本次升级改造项目一般工业固废收集、暂存、转运执行《一般工业固

体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中相关要求。

（2）本次升级改造项目危险废物收集、暂存、转运执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中相关要求。

2.6 评价工作等级与评价范围

2.6.1 评价工作等级

1) 大气环境评价等级

（1）区域气候特征

本次评价常规气象要素采用寻甸回族彝族自治县气象站提供的 2005～2024 年的地面气象资料进行分析。

表 2.6.1-1 寻甸回族彝族自治县 2005-2024 气象要素统计表

统计项目		统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温（℃）		15.6		
累年极端最高气温（℃）		/	2023/05/31	34.5
累年极端最低气温（℃）		/	2016/01/24	-5.6
多年平均气压（hPa）		812.5		
多年平均相对湿度(%)		69.9		
多年平均降雨量(mm)		932.5		
灾害天气统计	多年平均沙暴日数(d)	0		
	多年平均雷暴日数(d)	55.2		
	多年平均冰雹日数(d)	0.1		
	多年平均大风日数(d)	6.2		
多年实测极大风速（m/s）、相应风向		27.1	2019/06/11	
多年平均风速（m/s）		1.7		
多年主导风向、风向频率(%)		WSW		
多年静风频率(风速<=0.2m/s)(%)		15.9		

（2）风向

①风向

根据寻甸回族彝族自治县气象站多年的地面气象观测资料寻甸回族彝族自治县最多风向为 WSW，静风频率为 15.9%，全年静风频率较低，有利于大气污染物的输送扩散。

②风速

根据寻甸回族彝族自治县气象站多年的地面气象观测资料平均风速为

1.7m/s。

(3) 评价等级分级方法

根据本次升级改造项目工程分析结果，选择氟化物作为评价因子，计算所有废气排放源各污染因子的最大地面浓度占标率 P_i （第 i 个污染物），及第 i 个污染物地面浓度的标准限值 10% 时所对应的最大 $D_{10\%}$ 。

(4) 评价工作等级划分

① 评价工作等级表

评价工作等级按下表的分级判定依据进行划分。

表 2.6.1-2 评价等级判别表

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

② 评价等级的确定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），计算所有废气排放源各污染因子的最大地面浓度占标率 P_i （第 i 个污染物），按各污染因子分别确定其评价等级，并取评价等级最高者作为项目的评价等级。

(5) 污染物源强、估算模式及估算参数表

① 本次升级改造完成后的有组织排放废气，大气污染源源强见下表。

表 2.6.1-3 本次升级改造完成后正常情况有组织排放的源强

编号	名称	排气筒中心坐标		排气筒底座海拔/m	排气筒高度/m	排气筒内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气温度/℃	年排放小时/h	排放工况	污染物排放速率(kg/h)	
		X	Y									
1	萃取脱硫过滤废气 DA002	103°11'57.37"	25°33'32.04"	2014	80	1.60	8.06	40	7200	连续	氟化物	0.233

② 无组织废气源强

表 2.6.1-4 正常情况项目无组织排放估算模式污染源源强

编号	名称	面源起点坐标/m		面源海拔/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时/h	排放工况	污染物排放速率(kg/h)
		X	Y								

1	萃取 闪蒸 废气	25°33' 31.79"	25°33' 31.79"	2014	140	54	0	10	7200	连续	氟化物	0.096
1	浓缩 闪蒸 废气	25°33' 31.79"	25°33' 31.79"	2014	140	54	0	10	7200	连续	氟化物	0.048

(2) 估算模型参数表

具体参数见下表。

表 2.6.1-5 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度℃		34.5
最低环境温度℃		-5.6
土地利用类型		针叶林
区域湿度条件		湿润
是否考虑地形	考虑地形	☒ 是 ☐ 否
	地形数据分辨率	90m
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	☐ 是 ☒ 否
	岸线距离 km	/
	岸线方向	/

(4) 评价等级和评价范围判定估算模式

采用了 EIAProA2018 中的 AERSCREEN 估算模式。估算各个污染因子的最大落地浓度及占标率。

(5) 废气估算结果

①正常情况下萃取脱硫过滤废气排放氟化物估算结果

表 2.6.1-6 正常情况下萃取脱硫过滤废气排放的氟化物的估算结果

序号	方位角(度)	相对源高(m)	离源距离(m)	氟化物 ug/m ³	小时浓度占标率
1	10	-0.39	10	0.0	0.00
2	20	-0.09	25	0.007307	0.04
3	10	0.22	50	0.1419	0.76
4	10	0.48	75	0.34085	1.77
5	20	0.39	100	0.46256	2.46
6	30	0.22	125	0.44045	2.35
7	20	0.42	150	0.37596	2.01
8	20	0.15	175	0.31739	1.70
9	250	2.26	200	0.33621	1.75

10	260	2.51	225	0.38739	2.04
11	310	3.04	250	0.46316	2.45
12	310	3.66	275	0.51695	2.74
13	310	4.35	300	0.55089	2.92
14	310	4.87	325	0.65424	3.47
15	310	4.97	350	0.7479	3.96
16	260	5.44	375	0.82615	4.38
17	260	6.16	400	0.88902	4.71
18	260	6.65	425	0.93788	4.97
19	320	6.83	450	0.9744	5.17
20	320	8.37	475	1.0005	5.31
21	320	10.09	500	1.0181	5.41
22	320	11.27	525	1.0286	5.46
23	60	12.72	550	1.0323	5.49
24	70	14.62	575	1.0258	5.48
25	280	11.19	600	1.0169	5.44
...					
26	70	80.05	2250	10.849	54.25
...					
27	100	88.26	2500	8.890201	44.50
...					
28	170	82.65	5000	4.0603	20.30
...					
29	40	79.85	9440	2.0927	10.00

根据估算模式估算结果，正常情况下萃取过滤废气排放氟化物最大地面落地浓度为 10.849ug/m³，对应的距离为 2205m 处，最大占标率为 54.25%。

②正常情况下磷酸制造过程无组织氟化物估算结果

表 2.6.1-7 正常情况下磷酸制造过程无组织氟化物的估算结果

序号	方位角(度)	相对源高(m)	离源距离(m)	氟化物 ug/m ³	小时浓度占标率
1	340	.08	10	4.9023	24.51
2	10	.48	25	5.3416	26.71
3	40	.47	50	6.0658	30.33
4	50	.18	75	6.783	33.92
5	260	.18	100	7.4968	37.48
6	260	.27	125	8.2076	41.04
7	260	.38	150	8.915601	44.58
8	50	.22	175	9.621001	48.11
9	50	.3	200	10.324	51.62
10	40	.34	225	10.801	54.01
11	270	.45	250	11.125	55.63
12	30	.22	275	11.272	56.36

13	20	.46	300	11.277	56.39
14	20	.16	325	11.19	55.95
15	20	.16	350	11.053	55.27
16	30	.09	375	10.901	54.51
17	30	.43	400	10.745	53.73
18	280	.51	425	10.59	52.95
19	280	.53	450	10.435	52.18
20	280	.48	475	10.292	51.46
21	280	.48	500	10.143	50.72
22	330	16.57	525	10.288	51.44
23	330	18.66	550	10.905	54.53
24	320	20.26	575	11.986	59.93
25	320	22.54	600	11.819	59.10
...					
26	0	0	1125	12.608	63.04
27	240	35.88	3755	2.0001	10.00

根据估算模式估算结果，正常情况下磷酸制造过程无组织氟化物最大地面落地浓度为 12.608ug/m³，对应的距离为 1125m 处，最大占标率为 63.04%。

(6) 评价等级判定

根据估算模式估算结果，得出各个污染物的最大落地浓度和占标率，具体情况见下表。

表 2.6.1-8 各个污染源预测落地浓度和占标率 ug/m³

序号	污染源	排放类型	质量标准	最大落地浓度	占标率%	D10%最远距离
1	萃取过滤浓缩 DA002 氟化物	有组织	900	10.849	54.25	9440
2	萃取工段闪蒸无组织氟化物	无组织	20	1.7089	8.54	0
3	浓缩工序闪蒸无组织氟化物	无组织	10	3.5597	3.60	0

由上表看出，正常情况下本次升级改造项目萃取过滤浓缩的氟化物最大地面落地浓度为 12.608ug/m³，对应的距离为 2205m 处，最大占标率为 63.04%。

最大占标率 P_{max}≥10%。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）分级判据，确定本次升级改造项目大气环境影响评价工作等级为“一级”。

2) 地表水环境评价等级

(1) 本次升级改造项目属于水污染影响型建设项目。

(2) 本次升级改造前后，厂区生活污水、生产废水、初期雨水厂内收集处理后回用。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）表 1 水污染影响型建设项目评价等级判定依据“建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价”。

确定本次升级改造项目地表水环境影响评价工作等级为“三级 B”。

3) 地下水环境评价等级

(1) 本次升级改造项目地下水环境影响评价行业分类

本次改造升级项目属于磷酸制造项目。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A 判定：项目属于“L、石化、化工”中“85、基本化学原料制造；化学肥料制造；农药制造；涂料、染料、颜料、油墨及其类似产品制造；合成材料制造；专用化学品制造；炸药、火工及焰火产品制造；饲料添加剂、食品添加剂及水处理剂等制造”中编制报告书时属于“I 类项目”。

综上所述，以“I 类项目”判定本次升级改造项目的地下水评价工作等级。

(2) 建设区域地下水敏感程度

表 2.6.1-9 建设区域地下水环境敏感程度分级

敏感程度	项目场地的地下水环境特征
敏感	集中式饮用水水源地（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地）准保护区；除集中式饮用水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
较敏感	集中式饮用水水源地（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式居民饮用水水源地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

根据上表，项目地下水评价范围内无集中式地下水饮用水水源地（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地）准保护区；除集中式饮用水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以及集中式饮用水水源地（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式居

民饮用水水源等其它未列入上述敏感分级的环境敏感区。

同时根据现场调查，周围各个村委会的村小组均使用自来水为饮用水，不使用地下水为饮用水，且以上饮用水取水水源地均不在本次升级改造项目地下水评价范围内。

所以项目区域属于地下水不敏感区。

(3) 评价等级判定

表 2.6.1-10 地下水评价等级工作分级表

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

项目为 I 类项目，周边地下水环境敏感程度为“不敏感”，根据上表，项目地下水评价等级工作为“二级”。

4) 声环境评价等级

本次升级改造项目区域的声环境功能为 GB3096 规定的 3 类功能区，根据《环境影响评价导则 声环境》（HJ 2.4-2021）5.1.4 建设项目所处的声环境功能区为 GB 3096 规定的 3 类、4 类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量在 3 dB(A)以下（不含 3 dB(A)），且受影响人口数量变化不大时，按三级评价。

所以本次升级改造项目声环境评价等级为“三级”。

5) 生态环境评价等级

(1) 生态环境评价等级判定

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中 6.1 评价等级判定：6.1.8 符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。

(2) 本次升级改造项目情况

本次升级改造项目位于云南寻甸产业园区金所片区，位于已批准规划环评的产业园区内，且项目符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项

目，且本次升级改造项目是在现有厂区范围进行的升级改造。

确定生态环境评价等级为“简单分析”。

6) 环境风险

(1) Q 值

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B、附录 C，计算本次升级改造项目所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂区内的最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量的比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值 Q：

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

式中： q_1 、 q_2 、…… q_n ——每种危险物质的最大存在量；

Q_1 、 Q_2 、…… Q_n ——每种危险物质的临界量；

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I；

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为： $1 \leq Q < 10$ ； $10 \leq Q < 100$ ； $Q \geq 100$ 。

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 突发环境事件风险物质名录中的风险物质，本次升级改造项目涉及危险物质主要为硫酸、磷酸，产生的废气中 H_2S 、HF，项目 Q 计算结果如下表。

表 2.6.1-11 建设项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 q_n/t	临界量 Q_n/t	该危险物质 Q 值
1	硫酸	7664-93-9	30395.3	10	3039.53
2	磷酸	7664-38-2	13279.538	10	1327.9538
3	HF	7664-39-3	0.352kg	1	0.000352
项目 Q 值 Σ					5625.11346

由上表的数据可知，项目 Q 值 > 100 。

(2) M 值

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，分析项目所属行业及生产工艺特点，评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为（1） $M > 20$ ；（2） $10 < M \leq 20$ ；（3） $5 < M \leq 10$ ；（4） $M = 5$ ，分别以 M1、M2、M3、M4 表示。

表 2.6.1-12 建设项目 M 值确定表

行业	评估依据	项目涉及工艺或装置	M 分值
化工	无机酸制酸工艺	磷酸制酸 1 套	5/套
其他	项目存在高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程，危险物质贮存罐区。	磷酸储罐区 1 个； 硫酸储罐区 1 个	5/套
项目 M 值Σ			15

由上表可知，项目 M 值为 M2。

(3) P 值

项目危险物质及工艺系统危险性（P）等级判定如下：

表 2.6.1-13 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与 临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1（本次升级改造项目分级）	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

根据上表，本次升级改造项目危险物质及工艺系统危险性等级判断为中度危害（P1）。

2）区域环境敏感程度（E）的分级确定

项目区域环境敏感特征见下表：

表 2.6.1-14 建设项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境空气	项目位于寻甸工业园区金所片区，周边村庄、企业等较为分散，500m 范围内有搬迁安置小区，总人口数约 500 人，5km 范围内人口约 8504 人，小于 5 万人。					
	厂址周边 500m 范围内人口数小计				500 人	
	厂址周边 5km 范围内人口数小计				8504 人	
	大气环境敏感程度 E 值				E2	
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24h 内流经范围/km	
	1	潘所海	III		/	
	内陆水体排放点下游 10km 范围内无敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
	1	无	/	/	/	
	地表水环境敏感程度 E 值				E2	
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	无	不敏感 G3	/	D2	/

类别	环境敏感特征	
	项目区周边不涉及集中式饮用水水源以及分散式饮用水水源地，也不涉及热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区，地下水环境敏感程度为不敏感（G3），项目区场地包气带厚度为 1.12m，渗透系数为 $1.03 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 。	
	地下水环境敏感程度 E 值	E3

3) 环境风险潜势划分

本次升级改造项目环境风险潜势划分如下：

表 2.6.1-15 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。				

根据各环境要素的环境敏感程度及风险潜势划分，本次升级改造项目及各要素环境风险评价等级见下表。

表 2.6.1-16 建设项目及各环境要素环境风险评价等级

环境要素	危险性等级	环境敏感程度	环境风险潜势划分	评价等级确定
大气	P1	E2	IV	一级
地表水	P1	E2	IV	一级
地下水	P1	E3	III	二级
注：建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值。				

综上分析，本次升级改造项目生产厂区环境风险潜势综合等级为 IV 级。

对应上表，各环境要素风险评价等级如下：

大气环境风险评价工作等级为一级；

地表水风险评价工作等级为一级；

地下水风险评价工作等级为二级。

7) 土壤环境

(1) 本次升级改造项目土壤环境影响评价项目类别

本次升级改造项目仅涉及磷酸制造，对照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录 A 表 A1，本次升级改造项目属于“制造业”中“石油、化工”的“石油加工、炼焦；化学原料和化学制品制造；农药制造；涂料、染料、颜料、油墨及其类似产品制造；合成材料制造；炸药、火工及焰火

产品制造；水处理剂等制造；化学药品制造；生物、生化制品制造”土壤环境影响评价项目类别为“I类项目”。

综上所述，本次升级改造项目土壤环境影响评价项目类别为“I”类项目。

(2) 土壤污染影响类型

结合本次升级改造项目的特点，本次升级改造项目在现有厂区进行升级改造，不会改变厂址内土壤环境功能，所以本次升级改造项目土壤环境影响类型以污染影响型为主。

① 建设项目土壤环境影响类型及影响途径识别

表 2.6.1-17 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
运营期	√	√	√	/

② 建设项目土壤环境污染源及影响因子识别

表 2.6.1-18 污染影响型建设项目环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程及节点	污染途径	全部污染物指标 a	特征因子	备注 b
废气	生产过程	大气沉降	废气	氟化物	/
废水		地面漫流	生产废水	酸碱、氟化物	/
		垂直入渗	生产废水		/
固废		/	固废	酸碱	/
a 根据工程分析结果填写					
b 应描述污染源特征，如连续、间断、正常、事故等；涉及大气沉降，应识别建设项目周边的土壤环境敏感目标。					

③ 本次升级改造项目占地规模

本次升级改造项目占地面积为 7017.54m²，占地规模<5hm²，占地规模为“小型”。

④ 周边土壤环境敏感程度

A、根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）中 7.1.4 工业园区内的建设项目，应重点在建设项目占地范围内开展现状调查工作，并兼顾其可能影响的园区外围土壤环境敏感目标。

根据现场踏勘情况，本次升级改造项目占地范围为建设用地，厂区其他项目占地为建设用地；本次升级改造项目的土壤污染途径主要为地面漫流和垂直下渗，可能影响范围厂区外的土壤环境现状：

I、厂外东侧和北侧属于工业园区范围，现状为云南先锋化工有限公司，再往外为农田；

II、南侧为绿化带和园区道路；道路外为居民点；

III、西侧工业园区范围，现状为云南滇木人造板有限公司、东源先锋、邦立胜电力器材，再往西为南磷集团；西北侧为大唐共享储能站。

B、对照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）中 6.2.2.2 的表 3 中污染影响型敏感程度分级表。

表 2.6.1-19 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水源地或居民区、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

本次升级改造项目周边土壤存在居民区，所以土壤环境污染影响型敏感程度为“敏感”。

⑤评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）中 6.2.2.3 的表 4 中工作等级划分表的要求。

表 2.6.1-20 污染影响型评价工作等级划分表

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：“-”可不开展土壤环境影响评价工作

对照上表，本次升级改造项目的污染影响型土壤环境影响评价等级为“一级”。

(3) 生态影响类型

①对照《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中 6.2.1.1 的表 1 中污染影响型敏感程度分级表

表 2.6.1-21 生态影响型敏感程度分级表

敏感程度	判定依据

度	盐化	酸化	碱化
敏感	建设项目所在地干燥度 ^a >2.5 且常年地下水位平均埋深<1.5m 的地势平坦区域；或土壤含盐量>4g/kg 的区域	pH≤4.5	pH≥9.0
较敏感	建设项目所在地干燥度 ^a >2.5 且常年地下水位平均埋深≥1.5m,或 1.8<干燥度<2.5 且常年地下水位平均埋深<1.8m 的地势平坦区域；建设项目所在地干燥度 ^a >2.5 且常年地下水位平均埋深<1.5m 的平原区；或者 2g/kg<土壤含盐量≤4g/kg 的区域	4.5<pH≤5.5	8.5≤pH<9.0
不敏感	其他	5.5<pH<8.5	
^a 是指采用 E601 观测的多年平均水面蒸发量与降雨量的比值，及蒸降比值			

项目对土壤的主要影响为 pH，所以对厂区和周边土壤的 pH 进行监测，厂区及周边土壤的 pH 值的监测值在 4.75-7.51 之间。

所有生态影响型敏感程度为“较敏感”。

④生态影响型评价等级

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中 6.2.1.2 的表 2 中工作等级划分表的要求，

表 2.7.1-22 生态影响型评价工作等级划分表

占地规模 评价工作等级 敏感程度	I 类	II 类	III 类
敏感	一级	二级	三级
较敏感	二级	二级	三级
不敏感	二级	二级	-
注：“-”可不开展土壤环境影响评价工作			

对照上表，本次升级改造项目的生态影响型土壤环境影响评价等级为“二级”可不开展土壤环境影响评价。所以项目主要做土壤环境质量现状调查。

2.6.2 评价范围

根据各环境要素评价等级、工程特点、影响方式和程度、环境质量管理要求，确定各环境要素评价范围，具体结果如下：

1) 大气环境影响评价范围：

本次升级改造项目大气环境影响评价工作等级为“一级”。

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）导则中 5.4 评价

范围确定：5.4.1 一级评价项目根据建设项目排放污染物的最远影响距离（D10%）确定大气环境影响评价范围，即以项目场址为中心区域，自厂界外延D10%的矩形区域作为大气环境评价范围。当D10%最大大于25km时，确定评价范围为边长为50km矩形范围；当D10%小于2.5km时，评价范围边长为5km。

根据估算结果，项目D10%最大值为萃取过滤废气的氯化物的落地浓度的距离为9440m，所以确定评价范围为厂界外延9.44km的矩形。

2) 地表水环境评价范围：

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）中评价范围确定依据，评价等级为三级B的项目，其评价范围应符合以下要求：

(1) 应满足其依托污水处理设施环境可行性分析的要求；

(2) 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。

因此结合本次升级改造项目特点，确定地表水环境评价范围为项目区域地表径流汇入雨水沟至南侧老渡河，老渡河汇入南侧潘所海库尾处，共2000m的距离。

3) 噪声评价范围：

本次升级改造项目占地范围及外延200m的范围。

4) 地下水评价范围：

根据水文地质图及现场调查初步设定地下水评价范围：包括项目厂址在内，北边以新庄、谓所、大村子为界，东以东侧山脚为界，南以潘所海岸边至泽铁村为界，西侧以西侧山脚为界形成一个洼地区域，评价范围为12.3km²。

5) 生态评价范围：

根据《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2022）中6.2评价范围确定：6.2.8 污染影响类建设项目评价范围应涵盖直接占用区域以及污染物排放产生的间接生态影响区域。

项目生态环境评价范围确定为本次升级改造项目用地范围及厂界外延200m区域。

6) 环境风险评价范围：

大气环境风险评价工作等级为一级，大气环境风险评价范围为项目中心外延

5km 的圆形区域；

地表水环境风险评价工作等级为一级，地表水环境风险评价范围为项目南侧潘所海；

地下水环境风险评价工作等级为二级，和正常情况地下水评价范围一致。

7) 土壤环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）中 7.2.2 的表 5 现状调查范围。

表 2.6.2-1 现状调查范围

评价工作等级	影响类型	调查范围 ^a	
		占地 ^b 范围内	占地范围外
一级评价	生态影响型	全部	5km 范围
	污染影响型		1km 范围
二级评价	生态影响型		2km 范围
	污染影响型		0.2km 范围
三级评价	生态影响型		1km 范围
	污染影响型		0.05km 范围
a：涉及大气沉降途径影响的，可根据主导风向下风向的最大落地浓度点适当调整；			
b：矿山类项目指开采区与各场地的占地；改扩建项目指现有和拟建工程占地。			

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）中 8.2 的预测评价范围：一般和现状调查范围一致。

本次升级改造项目占地范围以及占地边界外延 2.0km 范围。

2.7 环境保护目标

本次升级改造项目环境保护目标具体见表 2.7-1 和表 2.7-2。

表 2.7-1 项目环境保护目标一览表

类别	保护目标名称	坐标		保护内容	环境功能区	相对厂区最近方位	相对厂界最近距离
		X	Y				
大气环境	三营庄	-8769	-9373	387 户 1465 人	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单中要求，二	西南	11500m
	多合村	-7399	-8259	约 500 人		西南	9950m
	大刘所	-6230	-7117	618 户 2337 人		西南	8500m
	清水沟	-5117	-8602	431 户 1630 人		西南	8450m
	吴所	-2663	-6689	510 户 1860 人		西南	5670m
	纳那	-5374	-5775	68 户 296 人		西南	6740m

	泽铁	-2121	-3148	87 户 330 人	类区	西南	2850m
	新哨	-7542	-750	99 户 408 人		西面	6850m
	麦冲箐	-7999	1135	236 户 913 人		西面	7650m
	小多姑社区	-5488	3305	108 户 322 人		西北面	5950m
	黄龙潭	-5203	5104	122 户 484 人		西北	6680m
	海尾村	-9425	7302	82 户 316 人		西北	10660m
	张所村	-837	4732	92 户 384 人		北面	3970m
	竹沟村	-552	2134	78 户 312 人		北面	800m
	麦冲	-3377	564	85 户 340 人		西面	1990m
	新庄	-2663	1420	112 户 484 人		西北	1530m
	金所街道	-951	-1150	212 户 848 人		西南	680m
	搬迁安置小区	-67	-436	122 户 500 人		南侧	30m
	哨上	1645	-835	76 户 304 人		东南	730m
	三月三	3129	-1606	14 户 56 人		东南	2910m
	大村子	2701	2020	58 户 232 人		东北	2900m
	天生桥社区	3899	7673	108 户 432 人		东北	5430m
	草海子社区	6381	7131	140 户 560 人		东北	7740m
	寻甸回族彝族 自治县城	5554	-636	84000 人		东侧	4150m
	中桥社区	8325	932	324 户 1300 人		东侧	7790m
	道院社区	8539	-399	410 户 1640 人		东侧	7750m
	胜利社区	8397	-5557	322 户 1288 人		东南	9170m
	和平社区	5638	-5320	220 户 880 人		东南	6770m
地表 水	老渡河（季节性箐沟）		《地表水环境质量标准》 （GB3838-2002）中的Ⅲ类水质标准			南侧	800m
	潘所海					南侧	2200m
	三月三水库					西南侧	4150m
地下 水	项目评价区域潜水含水层及具有开发利用价值的地下水层，同时包括现状监测泉/出水点：（均无饮用功能） 1）谓所龙潭：农灌用水； 2）西侧厂界地下水观察井：跟踪监测； 3）南侧厂界地下水观察井：跟踪监测； 4）万家灯火酒店的水井：绿化用水； 5）东南侧温泉酒店取水井：洗浴用水。				《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类标准		
生态	项目厂区及周边 200m 内生态环境				现有生态环境不受破坏		
土壤	厂区范围内及周边 2000m 范围耕地、园地、		厂内土壤、厂外居民区土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）相关				

	居民区		要求； 厂外农田、园地土壤执行《土壤环境质量 农用地土壤污染 风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中表 1 的要求。				
环境 风险	大气 环境	泽铁	-2121	-3148	87 户 330 人	西南	2850m
		张所村	-837	4732	92 户 384 人	北面	3970m
		竹沟村	-552	2134	78 户 312 人	北面	800m
		麦冲	-3377	564	85 户 340 人	西面	1990m
		新庄	-2663	1420	112 户 484 人	西北	1530m
		金所街道	-951	-1150	212 户 848 人	西南	680m
		搬迁安置小区	-67	-436	122 户 500 人	南侧	30m
		哨上	1645	-835	76 户 304 人	东南	730m
		三月三	3129	-1606	14 户 56 人	东南	2910m
		大村子	2701	2020	58 户 232 人	东北	2900m
		部分寻甸回族 彝族自治县城	5554	-636	4000 人	东侧	4150m
	地表 水	老渡河	《地表水环境质量标准》 （GB3838-2002）中的Ⅲ类水质标准			南侧	800m
		潘所海				南侧	2200m
		三月三水库				西南侧	4150m
	地下水	项目评价区域潜水含水层及具有开发利用价值的地下 水层，同时包括现状监测泉/出水点（均无饮用功能） 1）谓所龙潭：农灌用水； 2）西侧厂界地下水观察井：跟踪监测； 3）南侧厂界地下水观察井：跟踪监测； 4）万家灯火酒店的水井：绿化用水； 5）东南侧温泉酒店取水井：洗浴用水。					《地下水质量标准》 （GB/T14848-2017） Ⅲ类标准

备注：厂区南侧老渡河为季节性河流。

表 2.7-2 项目声环境保护目标调查表

序号	声环境保护 目标名称	空间相对位置/m			距离厂 界最近 距离 m	方位	执行标准/功 能区类别	情况说明
		X	Y	Z				
1	搬迁安置小 区	105.27	174.71	5	30	南侧	《声环境质 量标准》 （GB3096 -2008）2 类区	高 2-4 层， 中间有公路 相隔、朝南

2.8 评价工作程序

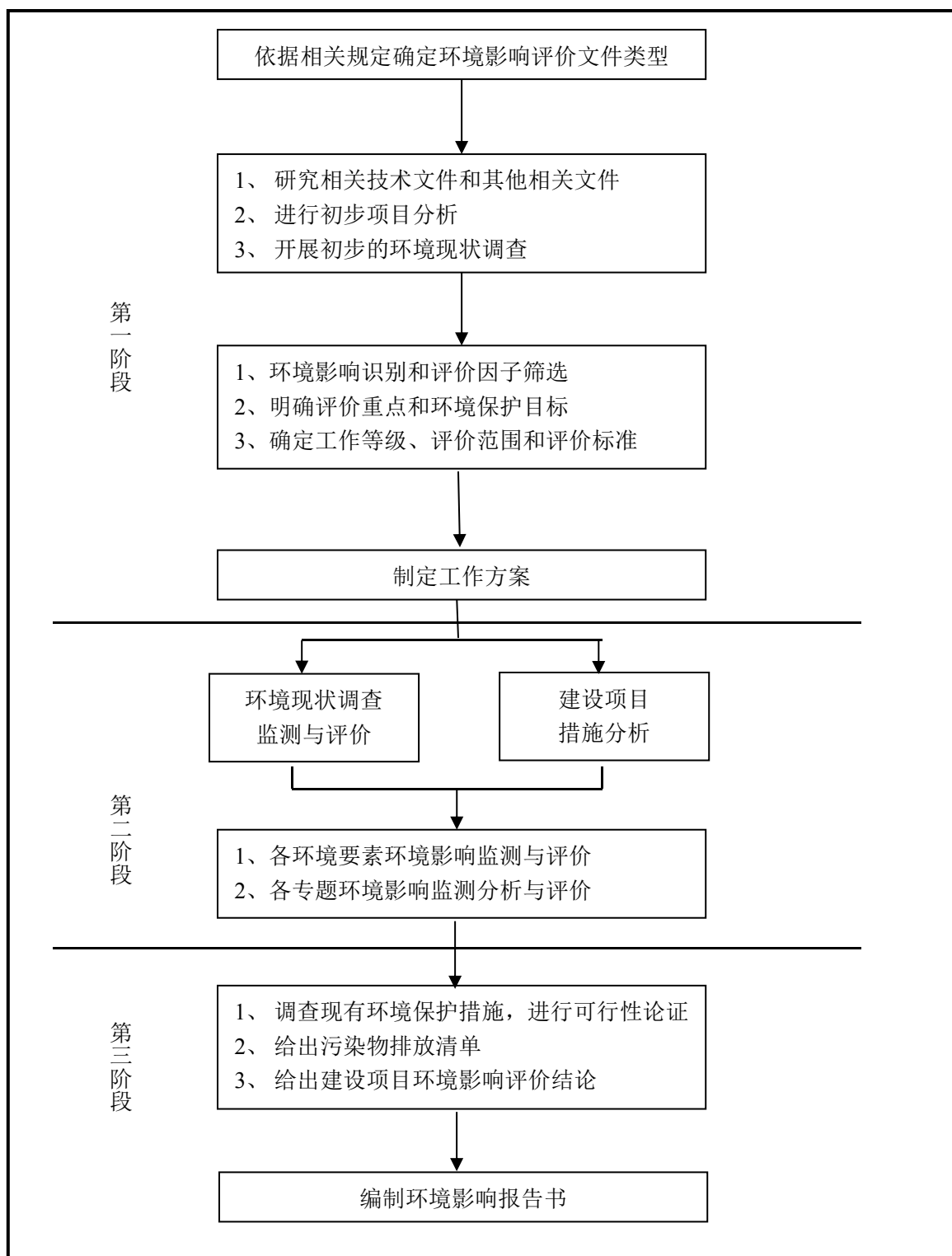


图 2.8-1 工作程序图

3 建设项目概况及工程分析

3.1 项目的发展由来

3.1.1 厂区现有项目概况

根据现场调查，厂区现有 4 条生产线，即 30 万 t/a 饲料级磷酸盐生产线、33 万 t/a 硫磺制酸生产线、2 万 t/a 氟硅酸钠生产线、5 万 t/a 复合多元素水溶肥生产线，及上述生产项目配套的附属工程。

厂区现有项目建设过程回顾见下表。

表 3.1.1-1 厂区现有项目建设过程回顾一览表

生产线	项目名称	建设内容	开工建设时间	投入运行时间
30 万吨/年磷酸盐生产线	30 万 t/a 磷酸盐项目	建设 1 条磷酸盐生产线及配套设施，主要包括破碎、磨浆、浮选、萃取、过滤、浓缩、净化、反应、造粒、干燥等工序，年产 30 万 t/a 饲料级磷酸盐（磷酸氢钙、磷酸二氢钙）。	2005 年 7 月开工建设	2007 年 8 月投入运行
	磷酸净化装置升级改造项目	对 30 万 t/a 磷酸盐生产线中磷酸净化脱氟、脱砷工段进行升级改造，用化学沉淀工艺脱出湿法磷酸中氟、砷等杂质。	2013 年 6 月开工建设	2014 年 6 月投入运行
	饲料磷酸盐干燥热源节能升级改造项目	为 30 万 t/a 磷酸盐生产线干燥热源升级改造工程，将原有煤气站半水煤气升级改造为燃烧褐煤产生热空气对产品进行烘干。	2015 年 12 月开工建设	2019 年 4 月投入运行
	75t/h 锅炉烟气除尘脱硫升级改造项目	对 30 万 t/a 磷酸盐生产线配套锅炉的升级改造工程，在原有烟气除尘设施后面增设磷矿浆脱硫系统。	2017 年 4 月开工建设	2019 年 3 月投入运行
	磷石膏临时渣场项目	属于 30 万 t/a 磷酸盐生产线配套临时渣场建设工程，拟改为“综合利用磷石膏制 30 万吨/年粒状水泥缓凝剂项目”原料暂存场。	2011 年 12 月开工建设	2012 年 3 月投入运行
	以则村磷石膏渣库建设项目	属于 30 万 t/a 磷酸盐生产线配套的渣场建设工程，渣库位于寻甸回族彝族自治县功山镇以则村老黑龙沟，与生产厂区直线距离约 15km，占地面积约为 42.80hm ² ，有效库容为 834.27 万 m ³ 。	2014 年 1 月开工建设	2017 年 3 月投入运行
33 万 t/a 硫	33 万 t/a 硫磺制酸项目	建设 1 条硫磺制酸生产线及其配套设施，主要建设内容包括熔硫、焚硫炉、干吸塔（含干燥塔、第一吸收塔、第二吸收塔）、	2009 年 11 月开工建设	2012 年 11 月投入运行

生产线	项目名称	建设内容	开工建设时间	投入运行时间
磺制酸生产线		转化器（四段转化）、尾气处理系统，并建设配套的循环水站、余热回收系统、电站、贮运等，年产 33 万 t/a 98% 工业硫酸。		
	硫酸罐区装置升级改造项目（2×2500m ³ ）	在原有的 4 个硫酸储罐基础上增加硫酸储罐 2 个，属于磺制酸项目的配套工程。	2011 年 11 月开工建设	2014 年 9 月投入运行
2 万吨/年氟硅酸钠生产线	2 万吨/年氟硅酸钠项目	建设 1 条氟硅酸钠生产线及配套设施，采用硫酸钠连续合成法生产氟硅酸钠，年产 2 万 t/a 氟硅酸钠。	2010 年 9 月开工建设	2011 年 9 月投入运行
复合多元素水溶性肥料生产线	复合多元素水溶性肥料项目	包括 1 条固体水溶肥料生产线和 1 条液体水溶肥料生产线。年产 5 万吨复合多元素水溶性肥料，主要建设内容包括原料车间、配料车间、包装车间、仓库及辅助设施。	2017 年 8 月开工建设	2018 年 5 月投入运行
其他配套工程	6000kW 热电联产项目	利用 75t/h 循环流化床锅炉蒸汽发电，属于 30 万 t/a 磷酸盐配套工程。	2005 年 7 月开工建设	2013 年 1 月 31 日投入运行
	3000kW 热电联产项目	用 50t/h 废热锅炉蒸汽发电，属于 33 万 t/a 磺制酸生产线的配套工程。	2010 年 8 月开工建设	2013 年 1 月 31 日投入运行
	余热发电节能升级改造项目	利用 75t/h 循环流化床锅炉和 50t/h 废热锅炉剩余中压蒸汽发电，属于 30 万 t/a 磷酸盐和 33 万 t/a 磺制酸生产线配套工程。	2011 年 9 月开工建设	2013 年 4 月投入运行
	自备油库建设项目	为企业柴油车辆供油，属于其余项目的配套工程。	2006 年 7 月开工建设	2007 年 10 月建成投入使用

3.1.2 现有项目环保手续情况

相关环保手续情况见表 3.1.2-1。

表 3.1.2-1 企业办理相关环保手续情况表

生产线	项目名称	环评及其批复	竣工环保验收情况	运行情况
30 万吨/年 磷酸盐生 产线	30 万 t/a 磷酸盐 项目	2006 年 12 月完成《寻甸龙蟒磷化工有限责任公司 300kt/a 饲料磷酸盐项目环境影响报告书》，2007 年 6 月 5 日云南省环境保护局以云环许准[2007]112 号文《云南省环境保护局准予行政许可决定书》同意项目建设。	2009 年 1 月完成《寻甸龙蟒磷化工有限责任公司 300kt/a 饲料磷酸盐项目竣工环境保护验收监测报告》，2009 年 6 月 20 日云南省环境保护厅以云环验[2009]25 号文同意项目通过环保验收。	正常运行
	磷酸净化装置 升级改造项目	2014 年 3 月完成《中化云龙有限公司磷酸净化装置升级改造项目环境影响报告书》，2014 年 4 月 16 日取得了昆明市环境保护局关于对《中化云龙有限公司磷酸净化装置升级改造项目环境影响报告书》的批复（昆环保复[2014]178 号）。	2015 年 4 月完成了《中化云龙有限公司磷酸净化装置升级改造项目竣工环境保护验收监测报告》，2015 年 9 月 30 日取得了昆明市环境保护局关于对《磷酸净化装置升级改造项目竣工环境保护验收申请》的批复（昆环保复[2015]536 号）。	正常运行
	饲料磷酸盐干 燥热源节能升 级改造项目	2013 年 12 月完成《中化云龙有限公司饲料磷酸盐干燥热源节能升级改造项目环境影响报告书》，2015 年 7 月 24 日取得了寻甸回族彝族自治县环境保护局关于对《中化云龙有限公司饲料磷酸盐干燥热源节能升级改造项目环境影响报告书》的批复（寻环[2015]108 号）。	2019 年 4 月，企业编制完成了《中化云龙有限公司饲料磷酸盐干燥热源节能升级改造项目竣工环境保护验收监测报告》并组织开展自主验收。	正常运行
	75t/h 锅炉烟气 除尘脱硫升级 改造项目	2015 年 1 月完成《中化云龙有限公司 75t/h 锅炉烟气除尘脱硫升级改造项目环境影响报告表》，2015 年 2 月 28 日取得了寻甸回族彝族自治县环境保护局关于对《中化云龙有限公司 75t/h 锅炉烟气除尘脱硫升级改造项目环境影响报告表》的批复（寻环[2015]25 号）。	2019 年 7 月，企业编制完成了《中化云龙有限公司 75t/h 锅炉烟气除尘脱硫升级改造项目竣工环境保护验收监测报告表》并组织开展自主验收。	正常运行
	磷石膏临时渣 场项目	2011 年 12 月完成《寻甸龙蟒磷化工有限责任公司磷石膏临时渣场项目环境影响报告表》，2011 年 12 月 29 日取得了寻甸回族彝族自治县环境保护局关于对《寻甸龙蟒磷化	2012 年 9 月完成了《中化云龙有限公司石膏临时渣场项目竣工环境保护验收监测表》，2013 年 2 月 4 日通过了寻甸回族彝族自治县环境保护局组织的验	作为“综 合利用磷 石膏制

生产线	项目名称	环评及其批复	竣工环保验收情况	运行情况
		工有限责任公司磷石膏临时渣场项目环境影响报告表》的批复（寻环[2011]172号）。	收（寻环验[2013]002号）。作为在建的“综合利用磷石膏制30万吨/年粒状水泥缓凝剂项目”的原料暂存场，该项目于2021年7月取得了昆明市生态环境局寻甸分局关于对《综合利用磷石膏制30万吨/年粒状水泥缓凝剂项目》的批复昆生环寻[2021]151号。	30万吨/年粒状水泥缓凝剂项目”原料暂存场。
	以则村磷石膏渣库建设项目	2013年3月编制《中化云龙有限公司以则村磷石膏渣库建设项目环境影响报告书》，2013年4月7日取得了云南省环境保护厅关于《中化云龙有限公司以则村磷石膏渣库建设项目环境影响报告书》的批复（云环审[2013]91号）。	2017年3月编制了《中化云龙有限公司以则村磷石膏渣库建设项目竣工环境保护验收调查报告》，2017年5月取得了昆明市环境保护局关于对《中化云龙有限公司以则村磷石膏渣库建设项目竣工环境保护验收申请》的批复（昆环保复[2017]130号）。	正常运行
33万t/a硫磺制酸生产线	33万t/a硫磺制酸项目	2012年4月完成《330kt/a硫磺制酸项目环境影响报告书》，2012年7月31日取得了昆明市环境保护局关于对《330kt/a硫磺制酸项目环境影响报告书》的批复（昆环保复[2012]340号）。	2012年完成了《中化云龙有限公司330kt/a硫磺制酸项目验收监测报告》，2013年4月27日通过了验收，寻甸回族彝族自治县环境保护局关于对中化云龙有限公司《330kt/a硫磺制酸项目竣工环境保护验收的审核意见》（寻环[2013]31号）。	正常运行
	硫酸罐区装置升级改造项目	2013年10月完成《中化云龙有限公司新增（2×2500）立方米硫酸罐区装置升级改造项目环境影响报告书》，2013年11月6日取得了环评批复（寻环[2013]137号）。	2014年10月完成了《中化云龙有限公司新增（2×2500）立方米硫酸罐区装置升级改造项目竣工环境保护验收监测报告》，2014年11月19日通过验收，并取得了验收意见（寻环验[2014]012号）。	正常运行

生产线	项目名称	环评及其批复	竣工环保验收情况	运行情况
2 万吨/年 氟硅酸钠 生产线	2 万吨/年氟硅酸钠项目	2010 年 11 月完成《寻甸龙蟒磷化工有限责任公司 2 万吨/年氟硅酸钠工程环境影响报告书》，2011 年 2 月 26 日取得了寻甸回族彝族自治县环境保护局关于对《寻甸龙蟒磷化工有限责任公司 2 万吨/年氟硅酸钠工程环境影响报告书》的批复（寻环[2011]13 号）。	2012 年 12 月完成了《中化云龙有限公司 2 万吨/年氟硅酸钠工程竣工环境保护验收监测表》，2013 年 2 月 4 日通过了寻甸回族彝族自治县环境保护局组织的验收（寻环验[2013]001 号）。	正常运行
复合多元 素水溶性 肥料生产 线	复合多元素水溶性肥料项目	2017 年 4 月完成《寻甸中化云龙复合多元素水溶性肥料项目环境影响报告表》；2017 年 5 月 15 日取得了寻甸回族彝族自治县环境保护局关于《寻甸中化云龙复合多元素水溶性肥料项目环境影响报告表》的批复（寻环[2017]55 号）。	2018 年 6 月完成了《寻甸中化云龙复合多元素水溶性肥料项目竣工环境保护验收监测报告表》，2018 年 8 月组织了竣工环境保护验收，形成了验收意见。	正常运行
磷石膏利 用生产线	综合利用磷石膏制 30 万吨/年粒状水泥缓凝剂项目	2017 年 7 月完成《综合利用磷石膏制 30 万吨/年粒状水泥缓凝剂项目环境影响报告表》；2017 年 8 月 5 日取得了寻甸回族彝族自治县环境保护局关于《综合利用磷石膏制 30 万吨/年粒状水泥缓凝剂项目环境影响报告表》的批复（昆生环寻[2021]151 号）。	2022 年 11 月完成了《综合利用磷石膏制 30 万吨/年粒状水泥缓凝剂项目竣工环境保护验收监测报告表》，2022 年 11 月组织了竣工环境保护验收，形成了验收意见。	正常运行
	中化云龙有限公司 90 万吨/年粉状改性磷石膏项目	2023 年 9 月完成《中化云龙有限公司 90 万吨/年粉状改性磷石膏项目环境影响报告表》；2017 年 8 月 5 日取得了寻甸回族彝族自治县环境保护局关于《中化云龙有限公司 90 万吨/年粉状改性磷石膏项目环境影响报告表》的批复（昆生环寻复[2023]27 号）。	2023 年 12 月完成了《中化云龙有限公司 90 万吨/年粉状改性磷石膏项目竣工环境保护验收监测报告表》，2023 年 12 月组织了竣工环境保护验收，形成了验收意见。	正常运行

生产线	项目名称	环评及其批复	竣工环保验收情况	运行情况
其他配套工程	6000kW 热电联产项目	2012 年 9 月完成《中化云龙有限公司 6000kW 热电联产项目环境影响报告表》，2012 年 11 月 1 日取得寻甸回族彝族自治县环境保护局关于《中化云龙有限公司 6000KW 热电联产项目环境影响报告表》的批复（寻环[2012]163 号）。	2013 年 8 月完成了《中化云龙有限公司 6000kW 热电联产项目竣工环境保护验收监测表》，2013 年 9 月 6 日通过了寻甸回族彝族自治县环境保护局组织的验收（寻环验[2013]011 号）。	正常运行
	3000kW 热电联产项目	2012 年 9 月完成《中化云龙有限公司 3000kW 热电联产项目环境影响报告表》，2012 年 11 月 1 日取得寻甸回族彝族自治县环境保护局关于《中化云龙有限公司 3000kW 热电联产项目环境影响报告表》的批复（寻环[2012]162 号）。	2013 年 8 月完成了《中化云龙有限公司 3000kW 热电联产项目竣工环境保护验收监测表》，2013 年 9 月 6 日通过了寻甸回族彝族自治县环境保护局组织的验收（寻环验[2013]010 号）。	正常运行
	余热发电节能升级改造项目	2012 年 9 月完成了《中化云龙有限公司余热发电升级改造项目环境影响报告表》，2012 年 11 月 1 日取得了寻甸回族彝族自治县环境保护局关于《中化云龙有限公司余热发电升级改造项目环境影响报告表》的批复（寻环[2012]161 号）。	2013 年 8 月完成了《中化云龙有限公司余热发电升级改造项目竣工环境保护验收监测表》，2013 年 9 月 6 日通过了寻甸回族彝族自治县环境保护局组织的验收（寻环验[2013]009 号）。	正常运行
	自备油库建设项目	2012 年 9 月完成了《中化云龙有限公司自备油库建设项目环境影响报告表》，2012 年 11 月 1 日取得了寻甸回族彝族自治县环境保护局关于对《中化云龙有限公司自备油库建设项目环境影响报告表》的批复（寻环[2012]164 号）。	2013 年 8 月完成了《中化云龙有限公司自备油库建设项目竣工环境保护验收监测表》，2013 年 9 月 6 日通过了寻甸回族彝族自治县环境保护局组织的验收（寻环验[2013]012 号）。	正常运行

3.1.3 竣工环保验收后工程运行情况

中化云龙有限公司厂区内目前主要有 4 条生产线，分别为 30 万吨/年磷酸盐生产线、33 万 t/a 硫磺制酸生产线、2 万吨/年氟硅酸钠生产线、复合多元素水溶性肥料生产线，根据表 3.1.2-1，每条生产线建设项目及其升级改造项目、配套工程项目及相关配套设施均已通过竣工环保验收，生产设施除检修停产时间外，其余时间均正常运行。

3.1.4 现有项目实际建设情况

根据现场调查，厂区现有项目的实际建设情况如下。

表 3.1.4-1 厂区现有 4 条生产线主要建设内容一览表

项目组成			现阶段主要建设内容
30 万吨/年磷酸盐生产线	主体工程	破碎、磨浆区	位于厂区西侧，磷矿堆场西南角，占地 3700m ² ，设有破碎机、球磨机及分级机。
		浮选区	位于厂区中部，占地 10500m ² ，设有浮选厂房一栋，浓密池 2 个，磷矿浆贮槽 2 个。
		萃取、浓缩及过滤区	位于厂区中部，占地 14000m ² ，浮选后磷矿浆在此生成磷酸，并完成磷酸、磷石膏分离，磷酸浓缩。设有磷酸罐 14 个，其中 45%浓磷酸罐 8 个，23%稀磷酸罐 6 个，有效容积均为 595m ³ /个。
		磷酸净化区	位于厂区西侧，占地 8300m ² ，浓缩后磷酸进行脱砷、脱氟。
		氢钙工段	位于厂区中部，占地 17600m ² ，包括 DCP、MCP 生成、干燥、破碎及筛分工段。
	配套工程	沸腾床干燥炉	氢钙工段设有沸腾床干燥炉一台，产生热空气用于 MCP、DCP 干燥。
		循环流化床锅炉	建有 75t/h 循环流化床锅炉一台，产生蒸汽供给磷酸盐生产线及氟硅酸钠生产线使用。
		磷矿堆场	占地 18000m ² ，为露天堆场，堆场顶部覆盖防尘网，四周建有防尘网及喷雾降尘喷管及喷头，周边设淋溶水收集沟，淋溶水收集沉淀处理后回用于磨矿过程。
		磷石膏及尾矿临时堆场	占地 41000m ² ，为露天堆场，堆场顶部及四周建有防尘网，堆场内埋设有渗滤液收集管，东南角设有淋溶水收集池，渗滤液收集后回用于生产过程，不外排。
		煤堆场	浮选区南侧设一个占地 5500m ² 露天煤堆场，堆场顶部覆盖防尘网，四周修建防尘网，底部硬化防渗处理，周边设淋溶水沟，淋水溶收集沉淀处理后回用于生产。
		干燥棚	厂区西侧建有干燥棚 2 个，占地 4200m ² ，干燥棚全封闭，褐煤通过全密封皮带进入锅炉。
		产品仓库	厂区西南侧设有 MCP 袋堆库、DCP 袋堆库，用于堆放磷酸盐生产线产品，占地 11000m ² 。
		以则渣库	位于云南寻甸功山镇以则村老黑龙沟，距离厂区直线距离约 15km，

			渣库占地面积约为 42.80hm ² ，管线占地面积约 12.10 hm ² 。总占地面积 54.90 hm ² 。有效库容为 834.27 万 m ³ ，建设拦渣坝（拦渣坝初期坝坝高 58m，磷石膏渣堆坝高 70.0m，最终坝高 128m）、拦污坝、20 万 m ³ 集液池及配套设施。
33 万吨/年硫磺制酸生产线	主体工程	熔硫过滤区	紧邻硫磺仓库，占地 2200m ² ，包括熔硫、过滤两个工段，硫磺由固态硫转化为液态硫，并进行过滤去除杂质。
		焚硫、转化及吸收区	位于厂区北侧，占地 7700m ² ，液态硫经焚烧、催化转化及干吸生成硫酸的过程。
	配套工程	废热锅炉	建设有一台 50t/h 废热锅炉，利用制酸过程产生余热生产过热蒸汽。
		硫磺仓库	位于厂区东北侧，占地 6800m ² ，仓库建有顶棚，四周设围墙。
		硫酸罐区	厂区西侧建有硫酸储罐 6 个，容积均为 2500m ³ /个。
2 万 t/a 氟硅酸钠生产线		主体工程生产区	位于厂区西北侧，占地 4430m ² ，包括合成过滤、干燥包装工序，设有氟硅酸贮槽一个，容积 758m ³ 。
复合多元素水溶性肥料生产线		主体工程生产区	位于厂区南侧，占地 4500m ² ，包括固体水溶肥及液体水溶肥生产。
磷石膏资源化生产线	综合利用磷石膏制 30 万吨 / 年 粒状水泥缓凝剂项目	主体工程	1) 水泥缓凝剂生产线：建筑面积均为 3246m ² ，地上一层，局部为敞开框架，局部为露天设置，设置电石渣烘干、造粒、蒸养工段。包括： （1）电石渣烘干工段 占地面积 170m ² ，露天设置，利用成套的破碎机和干燥粉磨系统，对电石渣进行破碎，烘干，粉磨。 （2）造粒工段占地面积 363m ² ，敞开框架，设置造粒机对预处理后的混料进行一次，二次造粒。 （3）蒸养工段占地面积 2713m ² ，露天设置，设置蒸压釜对粒料进行蒸养转晶。
		仓储工程	2) 熟化库及成品堆棚 建筑面积 3672m ² ，地上一层，敞开式堆棚，四周有围挡，有顶棚高 8m，对半成品和成品进行分区域堆放，总堆存量约 10000 吨。 3) 电石渣堆棚，建筑面积 360m ² ，敞开式堆棚，四周有围挡，有顶棚高 8m，用于堆放外购的电石渣，直接堆存 4) 磷石膏暂存场 露天堆场，堆存磷石膏，堆存面积约 31950.75m ² ，堆放高度 5.0m，最大堆存量约为 22.5 万吨（18.75 万 m ³ ）对原料磷石膏进行淋溶预净化工序。暂存场配套设置 5) 渗滤液收集和回用系统，暂存场防渗系统，四周设有围挡。 6) 原料堆棚 建筑面积 3240m ² ，地上一层，敞开式堆棚，四周有围挡，有顶棚高 8m，堆存磷石膏，堆放高度 2.5m，堆存过程对磷石膏进行陈化和预均化。设置转晶剂存储区，转晶剂入厂后袋装存储于原料库转晶剂存储区。
	中化云龙有限	1#厂房	1) 粉状水泥缓凝剂生产区域占地面积约 3717.97m ² ，厂房钢屋架结构，顶标高 8.1m，三面封闭，仅一侧保留出入口，主要包括辅料堆场、无水硫酸钠库房、生产区、粉状水泥缓凝剂熟化及成品堆场、生态修复材料熟化及成品堆场和生石灰筒仓等，设计生产粉状水泥

	公司 90 万吨 /年 粉状 改性 磷石 膏项 目		缓凝剂 20 万吨/a; 2) 生产区占地面积约为 100m², 位于 1#厂房内北侧, 进行项目粉状水泥缓凝剂的生产, 涉及混合工序; 3) 辅料堆场占地面积约为 500m², 位于 1#厂房生产区东侧, 堆存 2#厂房破碎后装载而来改性剂电石渣; 4) 无水硫酸钠库房占地面积约为 10m², 位于 1#厂房生产区西侧, 存放缓凝剂无水硫酸钠; 5) 废弃包装袋暂存间 占地面积约为 4m², 位于生产区西侧; 6) 粉状水泥缓凝剂熟化及成品堆场 占地面积约为 1240m², 堆存 2.5m 高, 位于 1#厂房生产区南侧, 熟化及堆存粉状水泥缓凝剂; 7) 生态修复材料熟化及成品堆场 占地面积约为 1860m², 堆存 2.5m 高, 位于粉状水泥缓凝剂熟化及成品堆场南侧, 熟化及堆存生态修复材料; 8) 生石灰筒仓 1 座, 高 15m, 容积 135t, 占地面积约为 10m², 位于 1#厂房外北侧, 存放改性剂生石灰粉。
		2#厂房	1) 土壤调理剂和路基材料生产区, 占地面积约 6307m², 厂房钢屋架结构, 顶标高 8.1m, 三面封闭, 仅一侧保留出入口, 主要包括原料堆场、辅料堆场、生产区、土壤调理剂熟化及成品堆场、路基材料熟化及成品堆场和生石灰筒仓等, 设计生产土壤调理剂 20 万吨/a 和路基材料 20 万吨/a; 2) 生产区占地面积约为 100m², 位于 2#厂房内北侧, 粉碎整个项目于南磷集团外购而来的粗料电石渣; 进行土壤调理剂和路基材料的混合生产; 3) 原料堆场 占地面积约为 2200m², 位于 2#厂房生产区西侧, 堆存从中化云龙有限公司磷石膏临时堆场载运而来的原料磷石膏; 4) 辅料堆场占地面积约为 600m², 位于 2#厂房生产区东侧, 堆存整个项目于南磷集团外购而来的粗料电石渣; 5) 土壤调理剂熟化及成品堆场占地面积约为 1500m², 堆存 2.5m 高, 位于 2#厂房生产区西南侧, 熟化及堆存土壤调理剂; 6) 路基材料熟化及成品堆场占地面积约为 1500m², 堆存 2.5m 高, 位于土壤调理剂熟化及成品堆场东侧, 熟化及堆存路基材料; 7) 生石灰筒仓 1 座, 高 15m, 容积 135t, 占地面积约为 10m², 位于 2#厂房内北侧, 存放改性剂石灰石粉。
		3#厂房	1) 生态修复材料生产区, 占地面积约 1408m², 厂房钢屋架结构, 顶标高 8.1m, 三面封闭, 仅一侧保留出入口, 主要包括辅料堆场和生产区等, 设计生产生态修复材料 30 万吨/a; 2) 生产区占地面积约为 100m², 位于 3#厂房厂界内东北侧, 进行生态修复材料的生产, 涉及混合工序; 3) 辅料堆场占地面积约为 1300m², 堆存改性剂电石渣。
	锅炉及发电系统	在 75t/h 循环流化床锅炉房东侧建有三套汽轮机发电机组, 利用 75t/h 循环流化床锅炉、50t/h 废热锅炉蒸汽进行发电。	
全厂	公用工程	供热	员工使用太阳能; 生产所需蒸汽由 75t/h 循环流化床锅炉、50t/h 废热锅炉统一供给; DCP、MCP 干燥工段热空气由沸腾床燃烧炉供给。

		供油	厂区西北侧建有油库一个，内设柴油罐 2 个、加油机一台，油罐容积 50m ³ /个，为全厂运输车辆、机械等提供柴油。
		供电	总变配电室，720m ² ：提供全厂用电。
		供气	设置空压站：与总变配电室合建。
		生活办公区	综合楼，占地 792m ² 。 餐厅、会议室，占地 675m ² 。
		给水	厂区给水系统分为一次水系统、循环水系统和除盐水系统。 一次水系统：厂区一次水源全部取自清水海水库，用管道连续供水，供水能力为 150m ³ /h。 净循环水系统：厂区内工艺设备所需的冷却水采用冷却塔冷却后循环使用，厂区内设置净循环水站 2 套（分别为 871m ³ 和 900m ³ ）。 除盐水：建设一个处理能力为 100m ³ /h 的化学水站，工艺为阴阳离子交换器水处理工艺。
		排水	（1）生产废水 厂区内生产废水在厂内循环使用，废水不外排，其中过滤、浓缩等工序分离的生产废水经现有 1378m ³ 污循环水站处理后回用；沿设备冷却水、锅炉排污水等废水用现有净循环水站 2 座（分别为 871m ³ 和 900m ³ ）处理后循环使用。 （2）生活污水 建有生活污水处理站一座，规模为 240m ³ /d，处理达标后回用于磷酸盐生产，废水不外排。 （3）雨水 厂区初期雨水收集至 10000（7000（收集池）+2 个 350（沉淀池）+2300（清水池））m ³ 雨水收集池，回用于生产过程；后期雨水经雨水管网外排至园区雨水管网，最终进入潘所海。 磷石膏渣库实行雨污分流，截留的雨水通过建设的截洪沟外排，其它受污染雨水收集后进入集液池，晴天洒水降尘，不外排。
全厂	环保工程	生产废水	生产废水：厂内建有污循环水站一座，容积 1378m ³ ；净循环水站 2 座，分别为 871m ³ 和 900m ³ ，生产过程萃取过滤、浓缩等工序分离的生产废水经污循环水站沉淀、冷却后回用于生产过程；设备冷却水、锅炉排污等废水经 2 座净循环水站冷却后循环回用，全厂生产废水均循环回用不外排。
		堆场淋溶水收集处理设施	磷矿堆场淋溶水收集处理设施：四周建有淋溶水沟约 560m，收集磷矿堆场淋溶水，东南角建有淋溶水池一个，容积 252m ³ ，堆场淋溶水收集沉淀后回用于磷矿磨浆，废水不外排。
			磷石膏临时堆场淋溶水收集处理设施：堆场内铺设淋溶水管，四周设有排水沟，东南角建有一个容积 200m ³ 淋溶水收集池，南侧建有一个 4000m ³ 废水收集池，堆场淋溶水经淋溶水管、排水沟收集后进入淋溶水收集池沉淀处理，在废水收集池暂存，最终回用于生产过程，淋溶水不外排。
			煤堆场淋溶水收集处理设施：周边混凝土浇筑围堰，四周设淋溶水沟，设有淋溶水收集池 2 个，容积为 100m ³ /个，淋溶水收集沉淀处理后回用于生产过程，淋溶水不外排。
		初期雨水	厂区内建有 10000（7000（收集池）+2 个 350（沉淀池）+2300（清水池））m ³ 的初期雨水收集池，全厂生产区初期雨水收集后汇入池

			内，初期雨水沉淀后回用于生产过程，不外排。
		生活污水	建有生活污水处理站一座，规模为 240m ³ /d，处理达标后回用于磷酸盐生产，废水不外排。
		事故池	循环流化床锅炉处建有事故池一个，容积 120m ³ ；浓密池建有事故池 1 个，容积 300m ³ ；磷酸生产区及硫酸转换器区分别设有事故池一个，容积均为 200m ³ /个。
		废气	75t/h 锅炉：尾气采用静电除尘+选择性非催化还原法脱硝+湿法脱硫（磷矿浆脱硫）处理达标后通过 60m 高烟囱（DA001）排放。
			萃取过滤尾气：五级喷淋塔逆流洗涤处理达标后通过 80m 高排气筒（DA002）排放。
			钙矿制备废气：生产粉尘通过布袋除尘器处理后通过 30m 高排气筒（DA004）排放。
			热源（沸腾床燃烧炉）尾气：通过石灰石粉炉内脱硫+选择性非催化还原法脱硝+布袋除尘处理达标后通过 53m 高排气筒（DA006）排放。
			DCP 干燥尾气：通过布袋除尘器处理达标后通过高 30m 排气筒（DA007）排放。
			磷酸净化脱氟尾气：通过二级碱液洗涤处理达标后通过 30m 高排气筒（DA008）排放。
			磷酸净化脱砷尾气：通过三级碱液洗涤处理达标后通过 30m 高排气筒（DA009）排放。
			MCP 干燥尾气：通过旋风除尘+洗涤塔处理达标后通过 80m 高排气筒（DA010）排放。
			MCP 产品粗颗粒内蒸废气：通过布袋除尘器处理达标后通过 34m 排气筒（DA012）排放。
			硫酸尾气：通过纤维除沫器+两级碱液喷淋处理达标后通过 70m 排气筒（DA003）排放。
			熔硫尾气：通过两级碱液喷淋处理达标后通过 17m 排气筒（DA013）排放。
			氟硅酸钠干燥尾气：通过两级旋风+布袋除尘+尾喷淋洗涤塔+除沫器处理达标后通过 30m 排气筒（DA005）排放。
			氟硅酸钠中和反应废气：密闭收集后通过洗涤塔处理达标后经 30m 排气筒（DA011）排放。
			破煤粉尘：采用布袋除尘器处理后废气送锅炉燃烧。
			磷矿堆场粉尘：顶部覆盖防尘网，四周建有防尘网及喷管、喷头进行喷雾降尘。
			磷石膏堆场：堆场顶部覆盖防尘网，四周建有防尘网。
			煤堆场：顶部采用防尘网遮盖，四周修建防尘网。
		地下水	生产区防渗措施：混凝土地坪+玻璃布三布两油+耐酸瓷砖。
			磷石膏渣场防渗措施：GCL 膨润土毯（单位面积质量 5000g/m ² ）+厚度 1.5mm 的 HDPE 土工膜+土工布（单位面积质量 400g/m ² ），防渗系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。堆场内埋设淋滤水管，四周建有淋溶水沟，

厂区		渗滤液通过淋滤水管/沟收集进入淋溶水收集池（1个，200m ³ ）、废水池（1个，4000m ³ ）暂存，返回生产系统内循环使用。
		煤堆场防渗措施：厚度1.5mm的HDPE土工膜+混凝土防渗处理，防渗系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。
		项目南面和西面各设置了1口地下水监测井，井深均为60m，层位粘土层，主要跟踪监测PH、氟化物、硫酸盐、砷、总磷、水温等特征污染物指标
		磷渣库房防渗措施：厚度1.5mm的HDPE土工膜+耐酸混凝土硬化处理，防渗系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。
	固废	危废暂存库房：地面和裙脚铺设约2mm厚的高密度聚乙烯+抗渗混凝土硬化处理，防渗系数 $K \leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。
		建有危险废物暂存库房3间，总建筑面积220m ² ，分类暂存项目内废机油、废催化剂、废化学试剂及包装器皿等，库房。

2) 厂区现有主要生产设备

表 3.1.4-2 厂区现有主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格参数	数量	备注
一、30万吨/年磷酸盐生产线				
一)	备料			
1	颚式破碎机	PEX250×1200	2台	
2	破碎机	PEX400×600	1台	
3	湿式球磨机	KY3675	1台	
4	湿式球磨机	Φ2200×5500	1台	
5	湿式球磨机	MQY2255	1台	
6	浮选机	CD1-MD1-5t-18	2台	
7	浓密机	浓密池Φ13000×8000mm	2台	
8	磷矿浆贮槽	Φ13000×8000，容积1061m ³	2个	
9	磷矿浆一级循环槽	25.12m ³	1个	
二)	萃取及过滤			
10	萃取反应槽	共4个，7000×7000×6500mm，V=980m ³ ，附混酸器3件	4个	砼、碳钢/橡胶
11	萃取料浆泵	Q=120 m ³ /h，H=25m。N=37kW	2台	CD4MCu
12	盘式过滤机	HDZP-120	1台	316L
13	带式过滤机	PBF3500-40	1台	冲盘洗水过滤
14	稀磷酸贮槽	Φ14000×4000，V=595m ³ 。	6个	钢筋砼+石墨板，磷酸浓度23%
三)	浓缩			
15	蒸发器	换热面积780m ²	2台	一、二段酸加热器
16	蒸发器	容积250m ³	1台	一、二段闪蒸室
17	闪冷轴流泵	Q=3000m ³ /h，H=3m，N=75kW	2台	UB6

序号	设备名称	规格参数	数量	备注
18	低位闪蒸室	Φ4300×8000	2 个	碳钢/橡胶+石墨板
19	闪冷真空泵	2BEA-405-1, N=185kW	1 台	组合件
20	闪冷大气冷凝器	Φ4500×12000mm	1 个	玻璃钢
21	第一洗涤塔	Φ2300×12000mm	1 个	碳钢/橡胶+石墨板
22	第二洗涤塔	Φ2300×12000mm	1 个	玻璃钢
23	浓磷酸罐	Φ14000×4000mm, V=595m ³	2 个	磷酸浓度 45%
四)	磷酸净化			
24	脱砷反应槽	Φ3000×5500mm, V=38.9m ³	2 个	碳钢/橡胶
25	脱氟中和槽	Φ4000×5000mm, V=62.8m ³	5 个	碳钢/橡胶
26	净化酸澄清池	Φ14000×4000mm, V=595m ³	6 个	钢筋砼+石墨板
27	硫化氢洗涤塔	1200×5000mm	2 个	PP
28	硫化氢洗涤泵	65UHB-UM	3 台	UHMWPE
29	磷酸冷却器	Φ800×6000mm	2 台	管程 316L, 壳 Q235
五)	钙矿制备			
30	反击型锤式破碎机	PCD-1609	1 台	
31	立式磨	HRM1700A	1 台	
32	雷蒙磨	YGM130 型	1 台	
33	钙粉贮仓	8000×8000mm, V401.9 自制	2 个	钢筋砼
34	钙矿浆池	Φ3000mm, 容积 19.07m ³	2 个	砼
35	布袋除尘器	过滤面积: F=1650m ² , 处理气量: Q=80000m ³ /H,	1 台	
六)	干燥与包装			
36	沸腾床燃烧炉	供热能力 46.845×106KJ/h	4 台	
37	MCP 反应槽	Φ700×1800mm, N=22kW	2 个	
38	DCP 反应槽	Φ1000×2000mm, N=45kW	1 个	
39	固化皮带机	B1500×15000mm, N=4kW	2 台	碳钢+橡胶
40	熟化皮带机	B1500×15000mm, N=4kW	2 台	碳钢+橡胶
41	回转干燥机	Φ3600×2400mm	2 台	DCP 干燥机
42	喷雾干燥机	Φ9700×12000×锥 7500mm	2 台	MCP 干燥机
43	包装机	半自动包装机	3 台	
44	MCP 粗颗粒闪蒸	MCP 产品粗颗粒	1 台	
45	造粒机	Φ1000×3500	2 台	碳钢
46	斗提机	TH400, H=15m, N=15kW	4 台	组合件
47	双层振网筛	2ZWS1260, N=0.85×4kW	2 台	组合件
48	皮带机	B3000×15000mm, N=15kW	1 台	碳钢+橡胶
49	成品筛	六角锥筛, F=m ² 。	7 台	组合件

序号	设备名称	规格参数	数量	备注
50	摇摆筛	AFY2040	9 台	组合件
51	返料贮仓	$\Phi 6000 \times 12000\text{mm}$, $V=340\text{m}^3$	2 个	钢筋砼
52	钙矿粉料仓	$\Phi 6000 \times 12000\text{mm}$, $V=340\text{m}^3$	2 个	钢筋砼
二、2 万吨/年氟硅酸钠生产线				
53	氟硅酸储槽	$\Phi 10000 \times 10000\text{mm}$, 容积 758m^3	1 个	
54	硫酸钠贮斗	$2000 \times 2000 \times 1500\text{mm}$	1 台	
55	溶盐槽	$7000 \times 4000 \times 2000\text{mm}$	1 台	钢筋栓衬胶
56	溶解槽搅拌浆	$4000 \times 400 \times 2000\text{mm}$	1 台	316L
57	盐水槽	$8000 \times 2000 \times 4700\text{mm}$, $V=75\text{m}^3$	2 台	钢筋栓衬胶
58	氟硅酸槽	$5000 \times 5000 \times 5000\text{mm}$; $V=125\text{m}^3$	1 台	钢筋栓衬胶
59	结晶槽	$\Phi 4000 \times 2500\text{mm}$, $V=36\text{m}^3$	2 台	玻璃钢
60	沉降 I 槽	$\Phi 4500 \times 1400\text{mm}$, $V_{\text{有效}}=23\text{m}^3$	1 台	玻璃钢
61	洗涤槽	$\Phi 2500 \times 2000\text{mm}$, $V_{\text{有效}}=11\text{m}^3$	1 台	钢衬胶
62	沉降 II 槽	$\Phi 3000 \times 2000\text{mm}$, $V_{\text{有效}}=22.7\text{m}^3$	1 台	钢衬胶
63	缓冲槽	$\Phi 2500 \times 2000\text{mm}$, $V_{\text{有效}}=11\text{m}^3$	1 台	钢衬胶
64	碳酸钠地坑槽	$2500 \times 2500 \times 2000\text{mm}$	1 台	钢筋栓衬胶+衬砖
65	湿料斗	$1400 \times 2000 \times 1000\text{mm}$; 锥高 1400	1 台	316L
66	包装仓	$2200 \times 2200 \times 1250\text{mm}$	1 台	碳钢
67	母液缓冲槽	$\Phi 2500 \times 2000\text{mm}$, $V=11\text{m}^3$; 直立圆柱形锥底	1 台	钢衬胶
68	母液槽	$4200 \times 4200 \times 2500\text{mm}$	1 台	钢筋栓衬胶+衬砖
69	结晶槽搅拌器	排进式搅拌器 $\Phi 700$, 轴为碳钢衬胶; 桨叶为 316L	2 台	
70	沉降 I 槽耙子	耙齿搅拌器	1 台	碳钢衬胶
71	洗涤槽搅拌器	桨叶 $\Phi 1000$, 轴为碳钢衬胶; 桨叶为 316L	1 台	
72	沉降槽 II 耙子	耙齿搅拌器	1 台	碳钢衬胶
73	缓冲槽搅拌浆	桨叶 $\Phi 1000$, 轴为碳钢衬胶; 桨叶为 316L	1 台	
74	碳酸钠搅拌器	搅拌转速 50r/min	1 台	304
75	母液缓冲槽搅拌器	桨叶 $\Phi 1000$	1 台	304
76	母液槽搅拌器	搅拌转速 50r/min	1 台	碳钢衬胶
77	离心机	生产能力 $W=5.5\text{t/h}$	2 台	316L
78	螺旋加料机	输送能力 $W=4\text{t/h}$ $L=7000$	1 台	316L
79	湿料螺旋加料机	输送能力 $W=3.5\text{t/h}$ $L=6500$	1 台	316L
80	气流干燥管	DN450, $L=20000$	1 台	304

序号	设备名称	规格参数	数量	备注
81	旋风除尘器	Φ 1100×4710mm	2 台	316L
82	膜除尘器	除尘效率 99~99.5%	1 台	组合件
83	钢带式冷却机	能力 W=3t/h	1 台	组合件
84	成品包装机	包装能力 300bag/h	1 台	组合件
85	尾气洗涤塔	Φ 2000×6600mm	1 个	玻璃钢
三、33 万吨/年硫磺制酸生产线				
86	快速熔硫槽	5000×4200mm	2 台	CS
87	粗硫槽+助滤槽（带搅拌器）+中间槽	6000×1500mm	2 台	CS
88	液硫过滤器	叶片式过滤面积：70m ² ，	1 台	不锈钢碳钢
89	液硫贮罐	13000×13500mm	1 台	CS
90	精硫泵	Q=10m ³ /h，H=80m	2 台	/
91	一吸泵	流量：Q=570 m ³ /h	1 台	/
92	干燥泵	流量：Q=570 m ³ /h，扬程：H=27m， 功率：P=110kW	1 台	/
93	二吸泵	流量：Q=570 m ³ /h	1 台	/
94	一吸酸冷却器	Q=44.80×10 ⁶ kJ/h， Ø1000×8380×1616，295m ²	1 台	/
95	干燥酸冷却器	Q=50.26×10 ⁶ kJ/h， Ø1100×8476×1716，380m ²	1 台	/
96	成品酸冷却器	Q=1.86×10 ⁶ kJ/h， Ø600×7362×1100，110m ²	1 台	/
97	焚硫炉	4500×1484mm ³ ，附磺枪 2 只	1 台	碳钢内衬耐火砖
98	转化器四段催化剂层	Φ 8600，H=19800mm，进口触媒， 210m ³	1 台	不锈钢
99	热热换热器	F=1575m ²	1 台	CS
100	冷热换热器	F=3180m ²	1 台	CS
101	干燥塔	Φ 内 5200mm，H=16000mm，填料高度：4m	1 台	内衬耐酸
102	第一吸收塔	Φ 内 5500×17900mm，填料高度：4000mm，阶梯环：DN38/DN76 共 94.99m ³	1 台	
103	第二吸收塔	Φ 内 5500×15600mm，填料高度 4000mm	1 台	
104	干吸塔酸循环槽	2756×18000mm	1 台	
105	成品酸泵	Q=55m ³ /h，H=40m	1 台	合金
106	空气鼓风机	正常：Q~2500Nm ³ /min	1 台	组合件

序号	设备名称	规格参数	数量	备注
107	尾气吸收塔	/	1 台	/
108	复挡除沫器	/	1 台	/
109	烟囱	1600×60000mm	1 台	CS
110	大倾角裙边皮运机	带宽 650mm，长度 51200mm	1 台	/
四 磷石膏综合利用生产线				
一) 粒状水泥缓凝剂生产线				
111	磷石膏料仓	4000(L)×4000(W)×5000mm(H); 直段高度: 2000mm; 45m ³	2 台	
112	磷石膏计量皮带	0~60t/h, B=800mm, L=2.5m, H=0m; 电机功率: 2.2KW	4 台	
113	原料输送皮带	输送量: 50t/h, B=800mm, L=130m, H=8m; 电机功率: 11kW	1 台	
114	堆料机	堆料量: 50t/h; 功率: 5kW	2 台	
115	磷石膏料仓	4000(L)×4000(W)×5000mm(H); 直段高度: 2000mm; 45m ³	1 台	
116	磷石膏计量皮带	0~20t/h, B=800mm, L=2500; 电机功率: 0.2KW	4 台	
117	混料皮带	输送量: 50t/h, B=800mm, L=130m, H=8m; 电机功率: 11kW	1 台	
118	造粒机分料皮带	输送量: 50/h, B=800mm, L=35m, H=0m; 电机功率: 4KW	1 台	
119	犁式卸料器	卸料量: 20t/h, B=800mm	3 台	
120	计量翻料斗	4000mm(L)×1800mm(W)×200mm(H); 容积: 6.5m ³ (有效容积: 5m ³); 电机功率: 7kW	4 台	
121	混合造粒机	粒度: >8mm, 60%; 处理量: 5000L/次 周期: 15min/次; 电机功率: 2×200kW	2 台	
122	造粒机出料皮带	输送量: 50t/h, B=800mm, L=35m; 电机功率: 4KW	1 台	
123	犁式卸料器	卸料量: 20t/h, B=800mm	3 台	
124	圆盘造粒机	尺寸:4200×550; 倾角 45°~55°; 盘体转速: 10r/min; 电机功率: 37kW	3 台	
125	成球出料皮带	输送量: 50t/h, B=800mm, L=35m; 电机功率: 4kW	1 台	
126	转晶剂配料罐	容积: 5m ³ ; 电机功率: 4kW	1 台	
127	计量泵	流量: 40L/min; 扬程: 50m; 电机功率: 1.5kW	2 台	
128	装料输送皮带	输送量: 50t/h, B=800mm, L=20m	1 台	

序号	设备名称	规格参数	数量	备注
		H=8m; 电机功率: 5.5kW		
129	装料皮带	输送量: 50/h, B=800mm, L=15m, 电机功率: 4kW	1 台	
130	装车料斗	5000(L)×2500(W)×2000m(H); 容积: 10m ³ (有效容积: 6m ³); 电机功率: 7.5kW	1 台	
131	摆渡车	15000(L)×3000(W)×700(H)mm; 运行速度: 0~20m/min; 电机功率: 3.5kW	2 台	
132	小车	6500(L)×1500(W)×1650(H)mm	42 辆	
133	牵引车	3000(L)×1250(W)×1200(H)mm; 电机功率: 3K; 牵引力: 2t	2 台	
134	翻车机	翻转质量: 15t, 翻转角度: >170°, 翻转周期: 小于 2mi, 生产能力: >100t/h, 功率: 30kW	1 台	
135	卸料坑	/	1 台	
136	卸料坑出料	输送量: 50t/h, B=800mm, L=10m, 电机功率: 5.5W	1 台	
137	破碎机	粒度: 10mm, 处理量 50t/h, 电机功率: 15KW, 电机功率: 7.5kW	1 台	
138	蒸养釜	DN2500×40000, 总功率: 15kW	4 台	
139	真空泵	68m ³ /min, 电机功率: 68KW, 物料电石渣、磷石膏、比重 1.2, 起升高度 15m (实际 10.5m), 安装高度 (轨顶) 9m, N 总=102kW	2 台	
140	水除尘器	电机功率: 5kW	1 台	
141	袋式除尘器	电机功率: 5kW	1 台	
142	尾气风机	风量: 10000m ³ /h, 风压: 2500pa, 电机功率: 18.5KW	1 台	
143	尾气洗涤塔	/	1 台	
144	尾气洗涤泵	电机功率: 5.5kW	2 台	
145	除尘洗涤塔	/	1 台	
146	除尘洗涤泵	电机功率: 5.5kW	2 台	
147	排气筒	15m	2 台	
148	电石渣料仓	4000(L)×4000(W)×5000mm(H), 直段高度: 2000mm, 45m ³	1 台	
149	振动给料机	给料量: 5t/h, 功率: 0.06kW	1 台	
150	计量皮带秤	0~5t/h, 电机功率: 1.0kW	1 台	
151	上料皮带	输送量: 5t/h, B=500mm, L 型布置, 电机功率: 5.5kW	1 台	

序号	设备名称	规格参数	数量	备注
152	双螺旋送料机	输送量: 5t/h, L=布置, 电机功率: 3kW	1 台	
153	蒸汽换热器	/	1 台	
154	干燥机	/	1 台	
155	板链输送机	输送量: 4t/h, L=布置, 电机功率: 7.5KW, 轴功率: 110kW	1 台	
156	鼓风机	轴功率: 55kW	1 台	
157	电石渣斗提机	输送量: 2t/h, 电机功率: 11W	1 台	
158	电石渣料仓	DN32000×8000mm, 直段高度: 2500mm, 容积: 50m³	1 台	
159	螺旋计量秤	0~5t/h, 电机功率: 3.0kW	1 台	
二) 中化云龙有限公司 90 万吨/年粉状改性磷石膏项目				
160	1#皮带机	ZSY200-40-I, 电机 YE2-160M-4	1 套	
161	1#计量皮带	XR/B-125A-800/2550	1 台	
162	2#皮带机	XWD8-71-Y7.5-ZP, 电机 Y2X132M-4	1 台	
163	改性剂计量皮带	XR/B-1 25A-650/2550	2 台	
164	预混料皮带机	XWD4-29-Y4-ZP, 电机 Y2X112M-4	1 台	
165	双轴混料搅拌机	电机 YE3-225S-4, 减速机 ZSY250-25-11	1 台	
166	成品皮带机	XWD4-29-Y4-ZP, 电机 Y2X112M-4	1 台	
167	生石灰筒仓	/	1 套	
168	1#链板机	电机 YE2-200L2-6 辅机: 摆线 针轮减速机 XWD10-35-2 2kW/6P	1 套	
169	1#计量皮带机	XR/B-125A- 800/3000, 电机 YS10024	1 台	
170	改性剂皮带机	电机 YE2-112M-6 摆线针轮减速机 XWD6- 29-7.5K W/6PKW	2 台	
171	改性剂计量皮带	XR/B-125A- 800/3000 电机 YS10024	2 台	
172	预混料皮带机	电机 YE2-160L-6 辅机: 摆线针轮减速机 XWD7-29-11 kW/6P	1 台	
173	双轴混料搅拌机	B800*4000 电机 YE3-225M-4 减速机 ZSY250-20 -1.1	1 台	
174	成品皮带机	电机 YE2-1 32M2-6, 摆线针轮减速机 XWD5- 29-5.5kW/6P	1 台	
175	破碎机	/	1 台	
176	石灰料仓	/	1 套	

序号	设备名称	规格参数	数量	备注
177	磷石膏皮带机	ZSY200-40-I, 电机 YE2-160M-4	1 套	
178	1#计量皮带机	XR/B-125A-800/2550	1 台	
179	皮带机	XWD8-71-Y7.5-ZP, 电机 Y2X132M-4	2 台	
180	改性剂计量皮带	XR/B-125A-650/2550	2 台	
181	预混料皮带机	XWD4-29-Y4-ZP, 电机 Y2X112M-4	2 台	
182	双轴混料搅拌机	电机 YE3-225S-4, 减速机 ZSY250-25-11	1 台	
183	成品皮带机	XWD4-29-Y4 -ZP, 电机 Y2X112M-4	1 台	
五、锅炉及发电系统				
111	循环流化床锅炉	UG-75/3.82-M29, 蒸汽温度 450℃, 给水温度 104℃,	1 台	锅炉效率≥87%
112	一次风机	71669m³/h	1 台	
113	二次风机	4586m³/h	1 台	
114	省煤器	200092m³/h	1 台	
115	送风机	200092m³/h	1 台	
116	滚筒式冷渣机	6t/h	1 台	
117	废热锅炉	50t/h	1 台	
118	静电除尘器	EE75/3/1	1 台	
119	小型布袋除尘器	/	3 台	
120	脱硫塔	60m	1 个	自制
121	循环槽	Φ4000×4000	3 台	自制
122	6MW 背压式汽轮机	B6-3.43/0.981	1 台	利用 75t/h 循环流化床锅炉蒸汽发电
123	汽轮发电机	QF-6-2	1 台	
124	3MW 凝汽式汽轮机	N3-24	1 台	利用 50t/h 废热锅炉蒸汽发电
125	汽轮发电机	QF-3-2	1 台	
126	6MW 抽凝式汽轮机	C6-3.43/0.8,	1 台	利用 75t/h 循环流化床锅炉和 50t/h 废热锅炉剩余蒸汽发电
127	发电机	QF2-6-2E	1 台	
五、油库区				
128	0#柴油罐	容积 50m³/个, 地埋式钢制	2 个	常压油罐
129	加油机	/	1 台	
130	消防水池	Φ12000×1350 容积 143.07m³	1 个	

3) 厂区现有项目主要原辅材料、水电消耗统计

表 3.1.4-3 厂区现有项目主要原辅材料、水电消耗一览表

原料	规 格	实际用量	厂内储存情况	供应来源
一、30万吨/年磷酸盐生产线				
磷矿（原矿）	P ₂ O ₅ ≥26.5%	70.78万t/a	9.41万t	没租哨磷矿
钙矿	CaCO ₃ ≥97.5%	13.20万t/a	1.97万t	凤梧山钙矿
硫酸	H ₂ SO ₄ ≥98%	54万t/a	厂内有硫酸储罐6个，容积2500m ³ /个	外购21万t/a，自产33万t/a，和P ₂ O ₅ 比例2.7:1
褐煤	全硫 1.1%，灰分 32.41%， 热值 12.54~14.63MJ/kg	13.57万t/a	5.56万吨	寻甸先锋煤矿/ 金所煤矿
浮选药剂	25kg	600t/a	167.74吨	外购
絮凝剂	分子量≥400万	44.12t/a	1.46吨	外购
工业硫化钠	Na ₂ S含量60%	158.82t/a	6.33吨	外购、脱砷
元明粉（Na ₂ SO ₄ ）	Na ₂ SO ₄ ≥99%	3776.47t/a	96.55吨	外购，脱氟
微硅粉（SiO ₂ ）	SiO ₂ ≥92%	2955.88t/a	108.81吨	
碳酸钠	—	644.12t/a	41.80吨	
片碱	NaOH≥98%	6531.29t/a	3.33吨	脱砷、脱氟
新鲜水	/	94.46万t/a	/	选矿、磷酸制造
二、2万吨/年氟硅酸钠生产线				
氟硅酸	10%H ₂ SiF ₆	124400t/a	97.75 t	磷酸盐生产线
硫酸钠	95%Na ₂ SO ₄	7760t/a	217.03 t	袋装，外购
碳酸钠	85%Na ₂ CO ₃	512t/a	6.98 t	袋装，外购
自来水	/	115201.44t/a	/	/
三、硫磺制酸项目				
硫磺	S≥99.5%	10.66 万 t/a	0.75 万吨	市场购入
片碱	/	924t/a	30 吨	
钒催化剂	/	11t/a	10 吨	
轻柴油	/	24t/a	2 吨	
自来水	/	28368t/a	/	园区供水
四、复合多元素水溶性肥料生产线				
（一）固体水溶性肥料				
磷酸二氢钾	K ₂ O≥52%， P ₂ O ₅ ≥34%	3610t/a	20t	市场购入
尿素	N≥46%	3353t/a	30t	
硫酸钾	N≥13%， K ₂ O≥46%	1418t/a	60t	
氯化钾	K ₂ O≥60.00%	103t/a	30t	
四水八硼酸二钠	Na ₂ B ₈ O ₁₃ ·4H ₂ O≥99.5%	52t/a	6t	
三水磷酸氢二钾	K ₂ O≥31%， P ₂ O ₅ ≥41%	11350t/a	0t	
助剂(有机硅)	Si-O≈50%	114t/a	0.2t	
（二）液体水溶性肥料				

原料	规格	实际用量	厂内储存情况	供应来源
磷酸二氢钾	$K_2O \geq 52\%$, $P_2O_5 \geq 34\%$	6881t/a	10t	
尿素	$N \geq 46\%$	8403t/a	30t	
硫酸钾	$N \geq 13\%$, $K_2O \geq 46\%$	4825t/a	10t	
氯化钾	$K_2O \geq 60.00\%$	351t/a	10t	
四水八硼酸二钠	$Na_2B_8O_{13} \cdot 4H_2O \geq 99.5\%$	175t/a	1t	
氨基酸液(100%)	/	738t/a	150t	
腐植酸(100%)	有机质达 $\approx 90\%$	220t/a	10t	
自来水	/	8407t/a	-	/
五、油库区				
柴油	0#柴油	340m ³	100m ³	厂内车辆使用

4) 现有厂区生产工艺流程图

(1) 30 万吨/年磷酸盐生产线工艺流程。

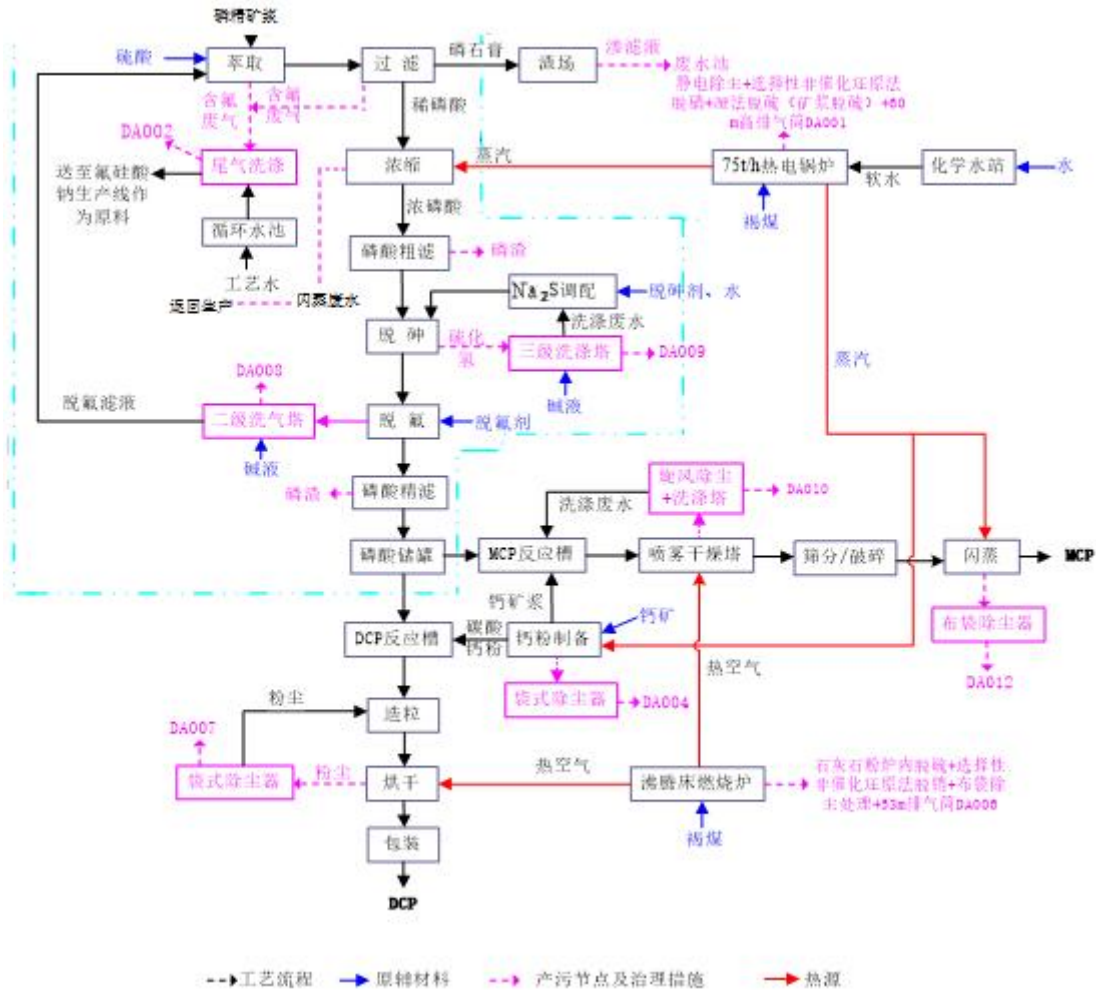


图 3.1.4-1 30 万吨/年磷酸盐生产线工艺流程

工艺说明

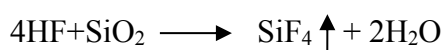
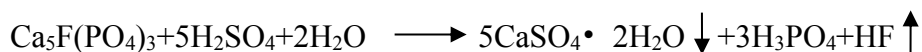
①破碎浮选

外运来的磷矿经颚式破碎机粗破后，送至球磨机，加入一定量的水，在球磨机内将其磨成磷矿浆。后进入磷矿浮选工序，浮选采用反浮选工艺，主要原理是利用硫酸作抑制剂，抑制磷矿物在底层矿浆，浮起并扫出白云石等脉石矿物，实现磷矿物与脉石矿物的分离，达到脱除大部分 MgO 目的，获得磷精矿。此过程有少量颗粒物产生，呈无组织排放。

②萃取过滤

矿浆泵将磷矿浆送至萃取槽生成磷酸和磷石膏，同时产生含氟气体。磷酸料浆泵送至盘式过滤机和带式过滤机，在真空泵的抽吸作用下，磷酸与磷石膏得到分离，稀磷酸经稠厚器、澄清池送至浓缩工段。分离出的磷石膏用水进行四级逆流洗涤，洗出磷石膏中残留的大部分磷酸，洗涤后的稀磷酸作为返酸送回萃取槽。

磷酸萃取的主要化学反应为：



萃取反应产生的含氟气体被风机抽至尾气洗涤塔，用水进行逆流洗涤，处理达标尾气通过排气筒排放。

③浓缩

澄清后的稀磷酸送至浓缩工段闪蒸室，与靠轴流循环泵大量循环的浓磷酸混合，经闪蒸蒸发，逸出含氟气体和水蒸气，使稀磷酸得到浓缩和净化。浓缩后的磷酸经酸冷却器析出大量固体杂质，经板框粗滤后，液相磷酸进入脱砷脱氟工段，固相加入矿粉（磷矿粉、钙矿粉）后生成白肥，外销给安宁伟源经贸有限公司生产肥料。

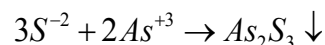
从闪蒸室出来的含氟蒸汽依次进入氟第一吸收塔、第二吸收塔，采用水逆流洗涤吸收，未吸收完的含氟蒸汽进入大气冷凝器，用循环冷凝水进行洗涤，剩下的不凝性气体经真空泵排空。洗涤用水逐级循环使用，经第二吸收塔送入第一吸收塔使用，所得 H_2SiF_6 液送至公司氟硅酸钠生产线作为原料使用，无废水外排。含氟废气洗涤主要的化学反应式为：



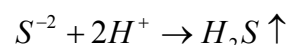


④脱砷反应

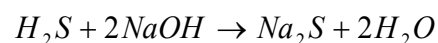
粗滤浓磷酸（ P_2O_5 约为 45%）与脱砷剂（ Na_2S 溶液）混合后进入脱砷反应槽及吹出槽，磷酸在其中停留时间约 1.5h，此过程中 As_2S_3 沉淀形成较粗大易于过滤的结晶物。反应槽气相处于 -0.2~-0.5KPa 负压下，抽出至尾气洗涤系统，防止 H_2S 气体逸出至空气中。反应方程式如下：



磷酸中的砷化物以 As_2S_3 形态沉淀析出，未反应的 Na_2S 则发生如下反应：



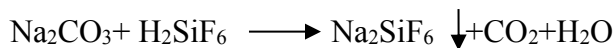
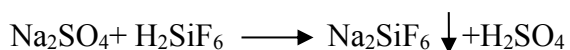
反应完成后含有 H_2S 气体之磷酸则被送入吹出槽，采用空气鼓风机吹出空气，磷酸中剩余 H_2S 气体在吹出槽中经吹出至尾气洗涤系统，经 5%NaOH 液逆流三级洗涤吸收后通过排气筒达标排出，洗涤废液作为脱砷配制液以循环利用。洗涤时发生下述反应：



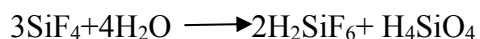
⑤脱氟反应

脱砷酸送入脱氟反应槽，加入脱氟剂（元明粉 Na_2SO_4 、微硅粉 SiO_2 、碳酸钠），使磷酸中氟化物形成氟硅酸钠结晶析出。脱氟后的磷酸溶液经板框压滤固液分离，液相为成品酸，固相压滤脱水后加入矿粉（磷矿粉、钙矿粉）后生成白肥，外销给安宁伟源经贸有限公司生产肥料。

磷酸中氟化物一般多以氢氟酸、氟硅酸形式存在，在加入脱氟剂后，氟化物最终以氟硅酸钠盐沉淀析出，从而去除氟化物，脱氟过程发生化学反应为：



脱氟过程中产生含氟气体进入二级碱液洗涤塔后，与氢氧化钠发生如下反应：



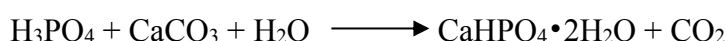
⑥氢钙生产工段

A、磷酸氢钙（DCP）：

脱氟磷酸与制备好的碳酸钙粉一起进入反应器内进行复分解反应，生成磷酸氢钙和 CO₂，得到 DCP 半成品，经造粒机制成粒状，再进入干燥机与沸腾床燃烧炉来的热空气逆流接触干燥。

夹带氢钙粉尘的干燥尾气被尾气风机抽至袋式除尘器，除下的氢钙粉尘返回造粒机，合格的尾气经烟囱排放。钙粉制备产生的颗粒物被抽风机抽至袋式除尘器处理达标后通过排气筒高空排放。

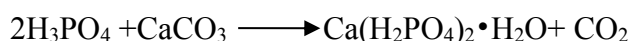
生成氢钙主要化学反应为：



B、磷酸二氢钙（MCP）：

脱氟磷酸与钙矿浆进入反应器内进行中和反应，生成磷酸二氢钙料浆，送至喷雾干燥塔，烘出多余的水分。干燥后的 MCP 半成品经破碎机、筛分机制成粉状后进一步闪蒸干燥，最终包装入库，闪蒸分工段粉尘经布袋除尘器回收，气体达标排放。

生成二氢钙主要化学反应为：



夹带粉尘的干燥尾气由风机抽至旋风除尘器，钙粉粉尘作为产品包装入库；尾气进洗涤塔洗涤经烟囱达标排放，洗涤水返回中和槽循环利用。

⑦干燥热源（沸腾床燃烧炉）工艺

褐煤在沸腾床燃烧炉内燃烧，产生 850℃ 含尘热烟气，由出气口经烟气换热器壳程，与来自鼓风机的常温空气进行间接换热（热烟气与空气换热过程未直接接触，为间接换热）。出烟气换热器的含尘烟气温度降至 180℃，进入除尘排放工序；常温空气进入烟气换热器管程，由常温加热至 650℃，通过管道送往 MCP、DCP 干燥装置使用。

自沸腾床燃烧炉溢渣口排出的热炉渣靠位差流入位于沸腾床燃烧炉下部的流化冷渣机，经风机出口分出的部分空气换热，冷却后送入破碎机进行破碎，破碎产生的渣灰送往炉灰排放工序，破碎过程产生的粉尘经收尘管道接入主装置（沸腾床燃烧炉）布袋除尘器处理。

含尘烟气经布袋除尘器除去灰尘后，经引风机抽吸并加压后部分返回沸腾床燃烧炉作为热源继续使用，以保证沸腾床燃烧炉的燃烧程度，剩余部分经 80m 高排气筒排放。

燃煤废气经石灰石粉炉内脱硫+选择性非催化还原法脱硝+布袋除尘处理达标后通过 53m 高排气筒排放。

自沸腾床燃烧炉排灰口、布袋除尘器各排灰点排出的炉灰，转运至建材制造工厂作为制造建材的原料。

产排污环节

表 3.1.4-4 磷酸盐生产产排污情况

序号	污染源		污染物	治理措施	排放情况
1	选矿工段	磷矿破碎	粉尘		无组织排放
			噪声	厂房隔音	
2		磨矿	噪声	厂房隔音	
3	锅炉		废气：烟尘、氮氧化物、二氧化硫、汞及其化合物、林格曼黑度	静电除尘+选择性非催化还原法脱硝+湿法脱硫（磷矿浆脱硫）	60m 高烟囱（DA001）排放
			煤渣		出售给云南建工云岭水泥有限公司
			噪声	消声器消声	
4		磷酸萃取过滤	萃取、过滤废气（氟化物）	五级喷淋塔逆流洗，洗涤废水定期排出引入氟硅酸钠生产线作为原料	洗涤废气经 80m 高排气筒（DA002）排放
			萃取工序闪蒸尾气	酸性循环水到污水处理站	循环使用，少量废气作为无组织排放
			二级脱氟水		
			大气冷凝器酸性循环水		
5	萃取浓缩脱氟脱砷工段	磷酸浓缩	浓缩工序闪蒸废气	定期排出引至氟硅酸钠生产线作为原料	作为原料
			二级脱氟水	酸性循环水到污水处理站	循环使用，少量废气作为无组织排放
			大气冷凝器酸性循环水		
6		磷酸脱氟	氟化物	二级碱液洗涤，洗涤废水定期排出引入氟硅酸钠生产线作为原料	30m 高排气筒（DA008）排放
			脱氟洗涤废水	含氟废水到污水处理站	回用
			磷渣		做成白肥外销
7		磷酸脱砷	硫化氢	三级碱液洗涤	30m 高排气筒（DA009）排放
			脱砷洗涤废水	废水到污水处理站	回用
			磷渣		做成白肥外售

序号	污染源		污染物	治理措施	排放情况
8	粒状 MDC P 工段	干燥	干燥废气：颗粒物	旋风除尘+洗涤塔	80m 高排气筒 (DA010) 排放、收尘 作为产品回收
		包装	粉尘		无组织排放
		生产	噪声	厂房隔声	
9	粉状 DCP 工段	喷雾 干燥	干燥废气：颗粒物	布袋除尘器	30m 排气筒 (DA007) 排放、收尘作为产品 回收
		钙粉 制备	颗粒物	布袋除尘器	30m 高排气筒 (DA004) 排放、收尘 作为产品回收
		筛分 包装	粉尘	/	无组织排放
		生产	噪声	厂房隔声	
10	沸腾床燃烧 炉		废气：烟尘、氮氧化 物、二氧化硫	石灰石粉炉内脱硫+选择 性非催化还原法脱硝+布 袋除尘	53m 高排气筒 (DA006) 排放
			煤渣	/	出售给云南建工云岭 水泥有限公司
			噪声	消声器消声	
11	设备维修		废机油	暂存于危废库房，委托云 南圣邦科技有限公司处置	不外排

(2) 33 万吨/年硫磺制酸生产线工艺流程

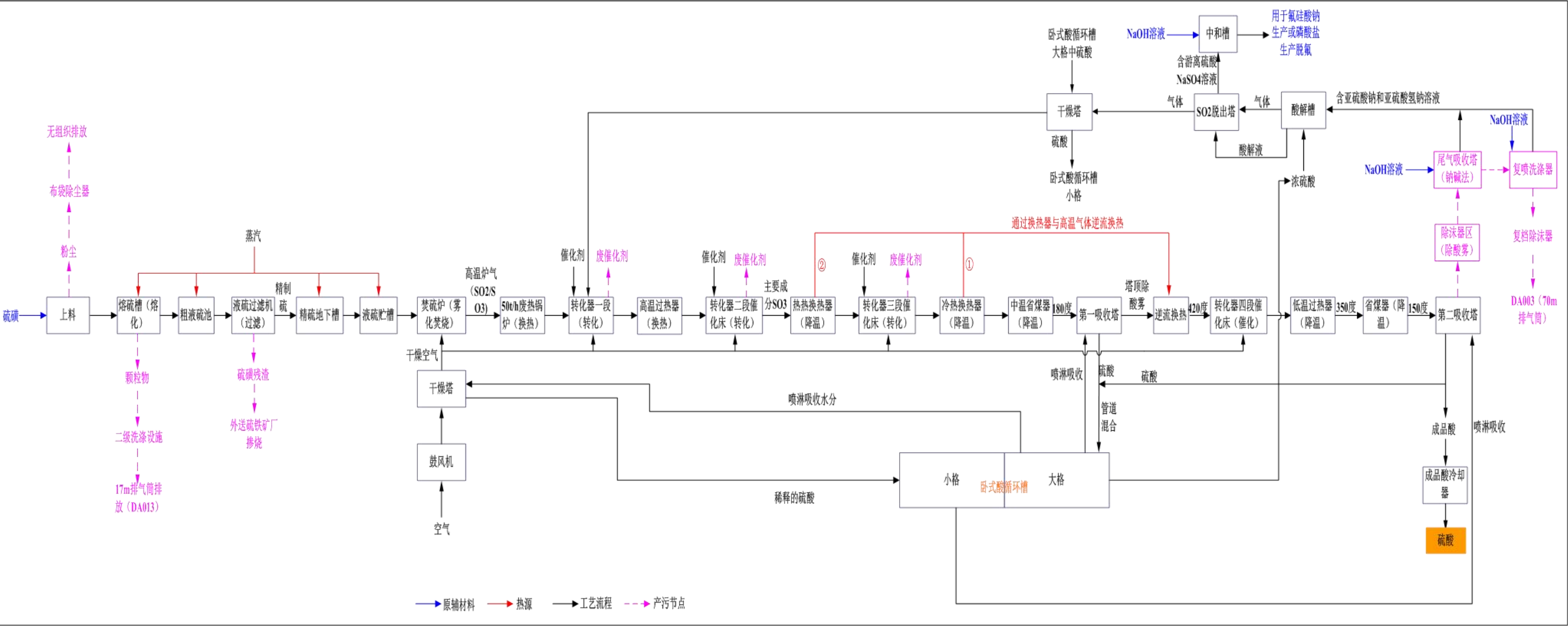


图 3.1.4-2 33 万吨/年硫磺制酸生产线工艺流程

硫磺制酸工艺说明：

①上料：袋装硫磺由汽车转运至硫磺仓库内储存。拆包后的硫磺由大倾角带式输送机送至熔硫槽上方进行上料，传送带末端硫磺投料过程会产生粉尘，由集气罩进行收集后进入布袋除尘器进行处理，处理后的废气无组织排放。

②熔硫：硫磺加入熔硫槽内进行快速熔化，成为液体状。熔硫过程产生颗粒物采用二级洗涤装置进行洗涤后由 17m 排气筒排放。

③过滤：熔化后的液硫自溢流口自流至粗液硫池，由粗液硫泵送入叶片式液硫过滤机过滤为精制硫。精制硫进入精硫地下槽，精液硫通过精液硫输出泵送入液硫贮槽中贮存备用。而位于液硫贮槽中的液硫给料泵，则将液硫送入焚硫转化工段的焚硫炉燃烧。快速熔硫槽、粗液硫池等设备内均设有蒸汽加热管，用蒸汽间接加热或保温，使硫磺始终保持液态。过滤产生的硫磺残渣外送硫铁矿厂掺烧。

④焚硫：液硫由液硫泵加压分别经硫磺喷枪机械雾化而喷入焚硫炉，硫磺燃烧所需的空气经鼓风机加压，再经干燥塔干燥后与液硫一起进入焚硫炉。出焚硫炉的是含 10.5%SO₂、0.2%1000℃左右的高温炉气，进入 50t/h 废热锅炉的余热回收器回收热量，降温至 420℃进入转化器的第一段进行转化。

⑤转化、换热：降温后的炉气进入转化器第一段进行第一阶段的催化转化反应，催化转化反应是使用催化剂将炉气中的 SO₂ 转化为 SO₃，转化原理为：钒催化剂表面的活性中心吸附氧分子、二氧化硫分子。使氧分子中的原子键断裂而产生活泼的氧原子，被吸附的二氧化硫分子和氧原子之间进行电子的重新排列化合成为三氧化硫分子，合成的三氧化硫分子从催化剂表面上脱附下来，进入气相。

第一阶段催化转化反应完成后约 606℃的气体进入高温过热器进行换热，与管程的蒸汽换热后（冷却）气体进入转化器二段催化剂层床进行第二阶段的催化转化反应，转化后的 SO₃ 气体进入热热换热器进行换热（降温），换热后气体进入转化器三段催化剂层床进行第三阶段的催化转化反应。

完成第三阶段催化转化反应的气体依次进入冷热换热器和中温省煤器降温至 180℃进入第一吸收塔进行吸收，在经塔顶的除雾器除酸雾后依次通过冷热换热器、热热换热器分别与转化器三段和二段出口的高温气进行逆流换热，气体被加热至 420℃后进入转化器第四段催化剂层床进行第四阶段的催化转化反应。出第四段层床的 SO₃ 气体经低温过热器，被流动于管程的蒸汽冷却至 350℃。SO₃ 气体经省煤器降温至 150℃后进入第二吸收塔，气体中的 SO₃ 被吸收，并经塔顶

的除沫器驱除酸雾后进入尾气吸收工序处理后由 70m 尾气烟囱排放。

通过两次转化后，SO₂ 总转化率不低于 99.82%。为保证催化剂安全，设计有一套转化系统升温装置。转化系统开车升温按升温程序采用轻柴油直接蓄热升温法对转化系统进行升温。

⑥干吸：干吸酸循环系统采用三个塔一个循环槽，即干燥塔、第一吸收塔、第二吸收塔共用一个卧式循环槽，干燥与两次吸收均采用 98%的硫酸。

吸收水分后的酸自干燥塔底流出进入卧式酸循环槽之小格内，由第二吸收塔循环泵泵入第二吸收塔内喷淋，之后与第一吸收塔的酸在一段管道中混合，并进入卧式循环槽的大格内。干燥塔循环酸泵和第一吸收塔循环泵分别将其送入干燥塔和第一吸收塔内喷淋。成品酸产自第二吸收塔循环酸泵，热成品酸经成品酸冷却器冷却后送出。

空气鼓风机设在干燥塔之前。硫磺焚烧及转化所需空气经消音器、空气过滤器后进入空气鼓风机，加压后鼓入干燥塔底，经来自干燥塔酸冷却器由塔顶喷淋的 98%硫酸吸收掉空气中的水分，使出塔干燥空气的水分≤0.1g/Nm³。干燥后的空气进入焚硫炉及转化器。

⑦尾气吸收：尾气吸收工段采用成熟可靠的钠碱法工艺，即用离子膜法工厂产出之 35%高纯液体烧碱为配制钠碱吸收溶液的原料，利用含 Na₂SO₃ 和 NaHSO₃ 之亚硫酸盐溶液循环吸收尾气中 SO₂ 和 SO₃。来自第二吸收塔含 SO₂ 约 900mg/Nm³ 之尾气先进入本工段之尾气吸收塔，被淋洒于塔内之含 Na₂SO₃ 约 18%，NaHSO₃ 约 3.7%，PH=6.5~7.0 之亚钠液逆流吸收。气体被增湿降温至约 45℃后离开尾气吸收塔 T1501。出尾气吸收塔气体再进入复喷洗涤器被含亚钠盐浓度更低之循环吸收液进一步吸收。出尾气吸收塔之气液混合物进入复挡除沫器，并于此器中完成气—液分离。净化后含 SO₂≤160mg/Nm³ 之尾气自复挡除沫器顶部出气口通过管道进入排气筒 DA003（70m）排放。

吸收 SO₂ 后得到的含亚硫酸钠和亚硫酸氢钠溶液则送往酸解部分的酸解槽中，酸解所需的浓硫酸(98% H₂SO₄)，自干燥塔循环酸泵通过管道同时送入酸解槽。酸解槽中发生下述反应。



由于加入之硫酸量较①、②反应式过量较多，可使上述反应进行得完全。为

保证溶入 Na_2SO_4 溶液中的 SO_2 彻底脱出，出酸解槽(酸解槽)之酸解液再流入 SO_2 脱出塔中与逆流上升之空气完成传质过程。出 SO_2 脱出塔之 SO_2 与空气混合物则送入干燥塔内为循环于塔中的 96%浓硫酸循环干燥，脱除其所含水份，干燥后的 SO_2 气则被罗茨式 SO_2 鼓风机抽出，并加压后送往转化工段与来自余热锅炉之热 SO_2 气混合后进入转化器之第一段进行第一阶段催化转化反应进一步制成硫酸。自 SO_2 脱出塔底排出之含游离硫酸之 Na_2SO_4 溶液则送入中和槽中被加入其中的液体 NaOH 中和至中性后，再经 Na_2SO_4 溶液泵泵送往企业的氟硅酸钠装置或磷酸脱氟装置加以有效利用。

产排污环节

表 3.1.4-5 硫酸生产产排污情况

序号	污染源	污染物	治理措施	排放情况
1	上料	颗粒物	布袋除尘器	无组织排放
2	熔硫	熔硫尾气：颗粒物	二级洗涤	17m 排气筒 (DA013) 排放
3	过滤	硫磺残渣	外送硫铁矿厂掺烧	
4	催化转化	废催化剂	暂存于危废库房，委托曲靖银发危险废物集中处置中心有限公司处理	不外排
5	硫酸尾气	二氧化硫、硫酸雾	纤维除沫器+两级碱液喷淋	70m 排气筒 (DA003) 排放
6	设备维修	废机油	暂存于危废库房，委托云南圣邦科技有限公司处置	不外排

(3) 2 万吨/年氟硅酸钠生产线工艺流程

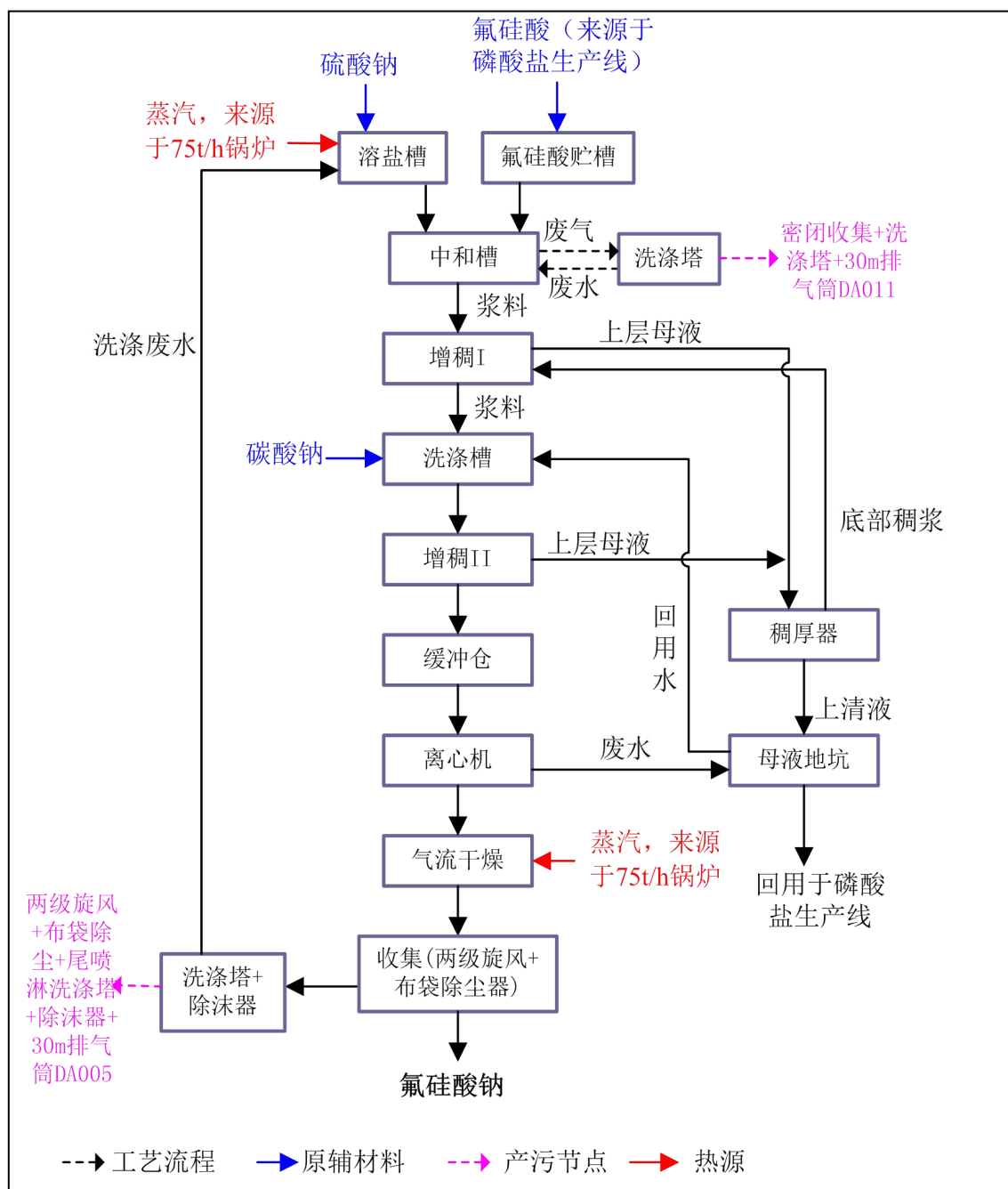


图3.1.4-3 氟硅酸钠生产工艺流程及产污节点图

工艺说明：

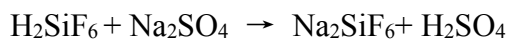
①原料工序

外购的袋装硫酸钠拆包、称重后进入溶盐槽，往溶盐槽内注入一定量的溶解水，通入适量的蒸汽，在搅拌机的作用下，溶解硫酸钠，配置得到浓度为32.5%饱和硫酸钠溶液。

磷酸盐生产线萃取和浓缩工段产生的副产品约12%的氟硅酸溶液，经管道输送、过滤后，用泵打入项目体积为758m³的圆形氟硅酸贮槽内储存。

②合成过滤工序

饱和硫酸钠溶液、氟硅酸分别经计量后连续加入中和槽内，在搅拌条件下进行反应，生成粗大的氟硅酸钠结晶，反应式如下：



反应后产生氟硅酸钠晶体，在结晶槽上部会有一定量的上层母液，母液经管道排入稠厚器。

增稠I、洗涤：氟硅酸钠料浆进入增稠器 I，经沉降分离后，上层母液溢流至稠厚器，稠浆进入洗涤槽，在洗涤槽内加入适量的碳酸钠溶液，用于中和料浆中的游离硫酸，以提高产品的品质。洗涤后送入增稠 II。

增稠II：经洗涤后氟硅酸钠溶液在增稠器 II 继续沉降分离，上层母液溢流进入稠厚器，底流氟硅酸钠料浆流入料浆缓冲仓。

两次增稠后上层母液在稠厚器内再次沉淀增稠，底部浆料经管道输送到增稠 I 工序，上清液经管道排入母液地坑，沉降后部分废水回用于洗涤工序，剩余部分回用于磷酸盐生产线浮选工段和化学脱氟工段。

③干燥包装工序

离心：经增稠后的料浆加入离心机，离心分离后得到含水约6~8%的氟硅酸钠半成品，离心产生的废水经管道输送到母液地坑。

干燥：氟硅酸钠半成品送入气流干燥管中，将氟硅酸钠含水量降至1%以下。

收集、冷却：出气流干燥管的物料经两级旋风除尘器和布袋除尘器收集氟硅酸钠颗粒物料，收集到的氟硅酸钠颗粒物料在冷却水的热交换作用下有效冷却、包装入库。

尾气洗涤：除尘后的气体经尾气排风机，送入洗涤塔经洗涤后达标排放，尾气洗涤产生的废水经泵打回项目盐溶槽回用。

产排污环节

表 3.1.4-6 氟硅酸钠生产产排污情况

序号	污染源	污染物	治理措施	排放情况
1	中和	氟化物	洗涤塔	30m 排气筒（DA011）排放
2	氟硅酸钠尾气	颗粒物	两级旋风+布袋除尘+尾喷淋洗涤塔+除沫器	30m 排气筒（DA005）排放
3	离心	氟盐母液		回用
4	设备维修	废机油	暂存于危废库房，委托云	不外排

(4) 复合多元素水溶性肥料项目

生产工艺流程

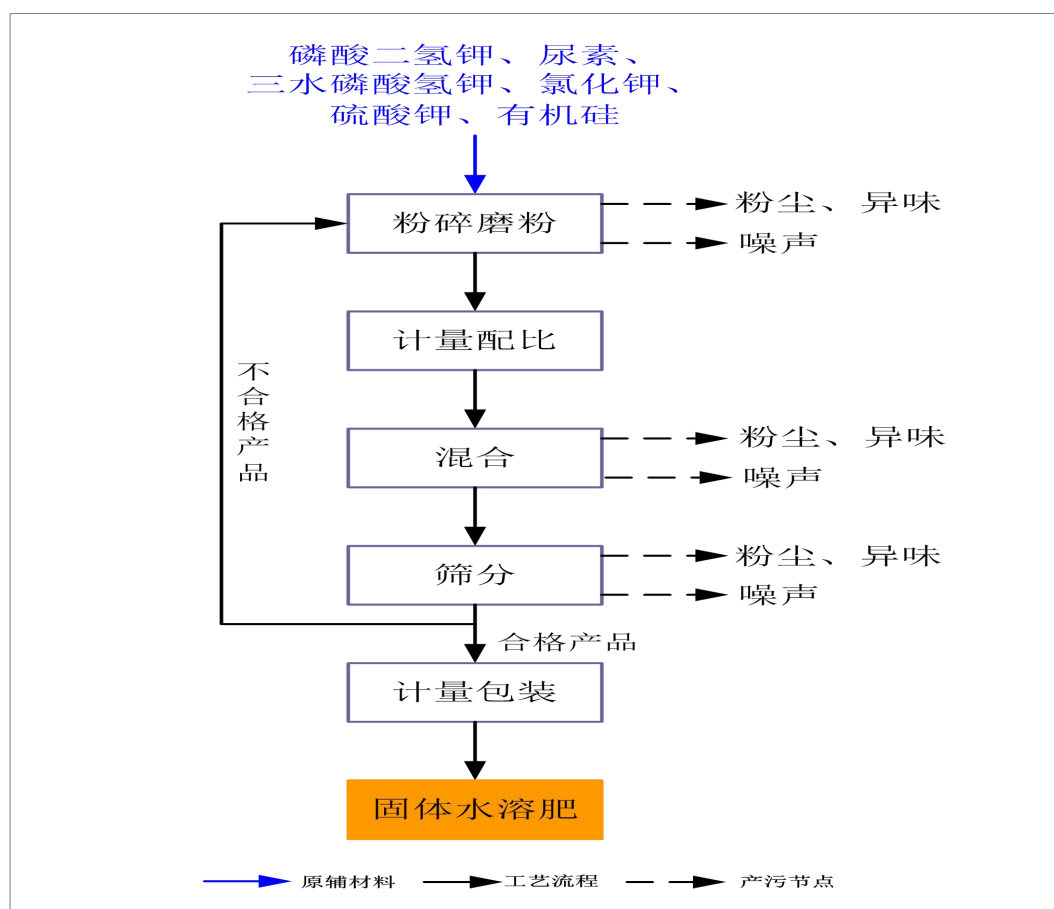


图3.1.4-4 固体水溶肥生产工艺流程及产污节点图

固体水溶肥生产工艺：

①粉碎、磨粉：将主要原料尿素、磷酸二氢钾、三水磷酸氢钾、氯化钾、硫酸钾等原料采用皮带运输的方式运输的方式送至磨粉机进行粉碎磨粉，此过程会产生粉尘、异味及噪声。

②计量配比：将完成粉碎磨粉的原辅料按照比例进行计量配比。

③混合：在密闭的混合器将配比好的原辅料混合均匀，此过程只有出料过程会产生少量的粉尘、异味，混合过程会产生噪声。

④筛分：混合均匀后的肥料用振动筛进行筛分，此过程会产生粉尘、异味及噪声。

⑤计量包装：筛分后合格的产品进行计量包装、外售，在筛分过程中产生粒径较大的肥料将重新返回粉碎磨粉工段进行再加工。

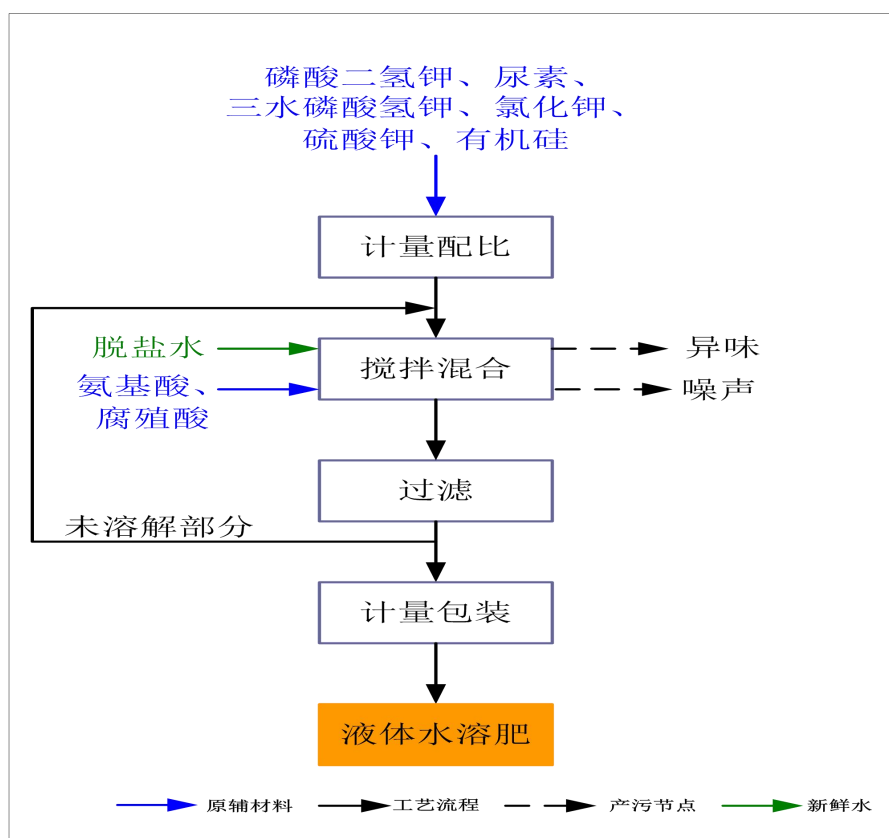


图3.1.4-5 液体水溶肥生产工艺流程及产污节点图

液体水溶肥生产工艺：

①计量配比：将主要原料尿素、磷酸二氢钾、三水磷酸氢钾、氯化钾、硫酸钾等原料拆包后按照一定的比例进行配比。

②搅拌混合：将配比后的肥料送入搅拌混合器，并在此加入脱盐水、氨基酸、腐殖酸一起搅拌混合均匀，此过程会产生异味及噪声。

③过滤：混合均匀的液体肥料进行过滤，过滤后液体部分进行下一步的计量分装，滤网上部未溶解的部分返回搅拌混合工段进行再加工。

④计量包装：过滤后的液体肥料进行计量包装、外售。

产排污环节：

表 3.1.5-7 水溶肥生产产排污情况

序号	污染源		污染物	治理措施	排放情况
1	固体水溶肥生产	粉碎	粉尘、异味		无组织排放
2		混合	粉尘、异味		无组织排放
3		筛分	粉尘、异味		无组织排放
4			不合格产品	回用于生产	/
5	液体水溶肥生产	搅拌混合	异味		无组织排放
6		过滤	未溶解部分	回用于生产	/

(5) 综合利用磷石膏制 30 万吨/年粒状水泥缓凝剂项目

生产工艺流程图

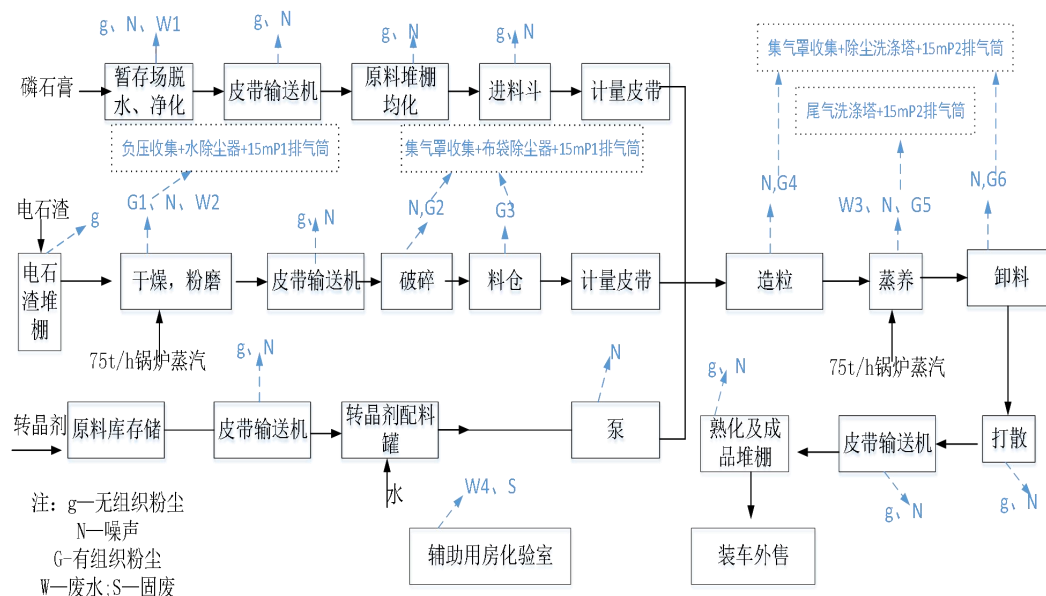


图 3.1.4-6 运营期生产工艺流程及产污环节示意图

工艺流程图简述：

①磷石膏暂存场净化工序（磷石膏脱水）

将来自磷酸车间的压滤过的新鲜磷石膏（含水率 26%）通过皮带运输至厂区磷石膏暂存场，堆放时间约 60-90 天。通过自然日晒雨淋的作用，将磷石膏中可溶性的氟、磷等无机盐通过雨水溶解下渗并蒸发掉部分水分，通过预净化后磷石膏的水含量下降到 15%左右，即磷石膏在磷石膏暂存场进行脱水处理。经过脱水预净化处理的磷石膏通过装载机和原料输送皮带转运至原料库。该工段磷石膏暂存场将产生渗滤液，扬尘及转运噪声。

暂存场渗滤液收集及回用系统：暂存场库底设置 DN100 排渗软管，收集暂存场内渗滤液，最终汇入 4000m³ 渗滤液收集池回用。同时在暂存场四周修建有截洪沟，防止场外雨水进入临时渣场。

暂存场东南角设一个规模为 60×45×1.5m，有效容积为 4000m³ 渗滤液收集池-配相应输送管道和泵，输送管道长 200m，管道材质为 FPPR 管，内直径 150mm。产生的渗滤液通过导渗收集系统进入沉淀池，收集池，采用泵输送至现有饲料磷酸盐车间的磨矿工段回用，不外排。

②原料堆棚均化工序

从磷石膏暂存场的经过脱水预净化的磷石膏（含水率 15%）通过装载机和原

料输送皮带转运至原料堆棚，进行均化处理。原料库面积约 3240m²（其中一半供云南钙黔科技无水Ⅱ型高强石膏粉装置使用），堆放高度 2.5m，将磷石膏在库房陈化 10 天左右，通过铲车进行翻料进行均化。该工段产生扬尘及噪声。

③电石渣库及烘干粉磨

外购的电石渣（含水率 38%）通过汽车送入电石渣库存放，通过铲车以及皮带将电石渣运送到电石渣干燥厂房中的干燥机进行干燥、粉磨，将含水率下降到 10%烘干后的电石渣进入破碎机进行破碎，再通过电石渣斗提机送至电石渣料仓存储进行存储，电石渣用于粒状水泥缓凝剂的配料。缓凝剂配料系统比较近，因此通过计量螺旋送至缓凝剂配料系统。干燥机热源由现有的热电站提供低压蒸汽，为间接供热，低压蒸汽进入干燥机夹层内，通过换热器供热。

该工段干燥机烘干和磨粉系统产生的粉尘选用微负压收集、水除尘器处理。电石渣的破碎粉尘和料仓粉尘经集气罩收集，进入布袋除尘处理。该工段产生的蒸汽冷凝水经干燥机排出，通过管道送至磷矿浮选工段的回水池，回用于选矿工段的磷矿球磨制浆工序。

④配料计量工序

来自磷石膏、电石渣原料皮带的物料分别进入对应的料仓，通过各自的计量皮带（螺旋）通过控制系统进行计量，最后将两种物料送至混料皮带。

将外购的转晶剂（硫酸盐，粉状，袋装）储存于原料库的转晶剂存储区，通过进料斗进入计量皮带输送至转晶剂配料罐，按比例加入水配制成转晶剂溶液，再经泵送至混合造粒釜进行混合造粒。

配料过程皮带在输送、投料过程中会产生粉尘，皮带输送机等设备运行将产生噪声。

⑤混合造粒工序

来自混料皮带的物料通过给料仓进入一级混合造粒机内，并喷入适量的转晶剂溶液，进行强力混合、预成粒后，再进入圆盘造粒机二次成粒，造粒后粒径约 10mm 的颗粒经过溜槽、皮带输送机送入蒸养小车内。蒸养小车通过轨道两侧的摩擦轮传动。

造粒过程将产生粉尘和噪声。粉尘通过集气罩收集后进入与下一工段的翻车机卸料废气一起进入除尘洗涤塔处理后通过排气筒排放。

⑥蒸养工序

6 个蒸养小车编为一组，每个蒸养小车装料完成后，通过牵引车、摆渡车、

连接轨依次推入同一台蒸养釜内。蒸养小车装车时,通过轨道两侧的摩擦轮传动。

蒸养釜内小车组停放好后关闭蒸压釜两端的釜门,通过真空泵进行抽真空 15-20min,此后,将蒸汽通入蒸压釜内。蒸汽由现有的热电站提供低压蒸汽,蒸养时间为 2 小时,将二水磷石膏转变为 α -半水磷石膏。蒸养结束后,关闭蒸汽阀门,打开连通管阀门,通过蒸压釜之间的连通管将釜内蒸汽导入另一台已完成抽真空的蒸压釜,然后关闭连通管上的阀门。再将釜内余汽放空后,开启釜门,将小车组通过牵引车和摆渡车送至翻车机进行卸料,再通过打散机、链板输送机、皮带输送机将蒸养后物料送至熟化及成品堆棚。

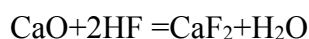
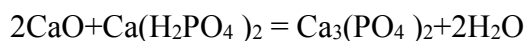
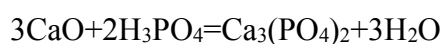
蒸养转晶原理:在 0.1MPa 的压力下恒温数小时使二水石膏在高温(100~120℃)高压的水溶液中二水石膏发生脱水、溶解、结晶、生长成 α 型半水石膏晶体的相变过程。

蒸压釜运行机制:将磷石膏送入蒸压釜内,关闭釜门,通入低压饱和蒸汽(0.1MPa, 180℃)进行直接加热。蒸压加热时间完成后停止通入蒸汽,排出余汽,打开釜门移出磷石膏的间断运行方式。

蒸养工段将产生翻车机卸料废气(污染物为粉尘及蒸汽)、蒸养釜排气(污染物为颗粒物及蒸汽)和真空泵排气(污染物为颗粒物及蒸汽),打散机颗粒物,蒸汽冷凝水以及各设备噪声;翻车机卸料废气经集气罩收集后进入除尘洗涤塔处理后通过排气筒排放。蒸养釜排气和真空泵排气经引风机收集进入尾气洗涤塔处理后通过排气筒排放。打散机粉尘无组织排放。蒸汽冷凝水经蒸压釜底部排出,通过管道送至磷矿浮选工段的回水池,回用于选矿工段的磷矿球磨制浆工序。

⑦熟化及储存装车工序

蒸养后的物料进入熟化及成品堆棚的熟化区域进行熟化,通过自然风干继续将改性磷石膏附着水含水率从 15%降至 10%左右,熟化时间约 5 天,熟化过程不需进行翻堆。主要原理为电石渣中主要成分与磷石膏中的游离酸(磷酸、氢氟酸)等有害物质反应生成磷酸钙、氟化钙等水不溶物,将水溶性 P_2O_5 含量由 0.11%降低至 0.06%,水溶性氟含量由 0.016%降低至 0.01%,并将产品 pH 调整到 6~7.5,另外,少量 CaO 与物料中的附着水反应在生成氢氧化钙时放出大量热,也有助于水分蒸发。具体反应原理如下:



$\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{热量}$ 。

熟化好的缓凝剂通过铲车转运至熟化及成品堆棚的成品堆放区域，用于汽车装料。装车时，车辆开进堆棚内，装载机铲取成品缓凝剂装进车厢中，车厢装满后（约 40 吨）运输车即时离开堆棚。

该工段主要产生成品装车卸料产生的颗粒物、装载噪声。

（6）中化云龙有限公司 90 万吨/年粉状改性磷石膏项目

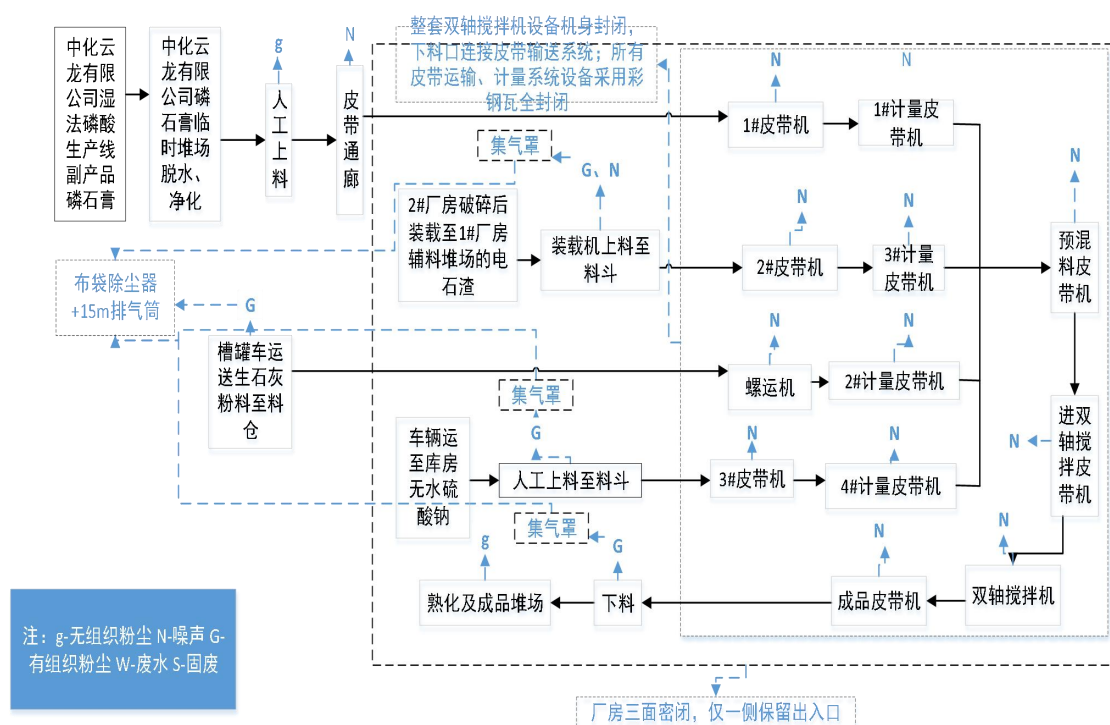


图 3.1.4-7 1#厂房生产工艺流程及产污环节示意图

1#厂房生产工艺流程简述如下：

①中化云龙有限公司磷石膏临时堆场净化工序（磷石膏脱水）

根据业主提供资料，磷石膏渣经过压滤后的含水率约为 26%，在中化云龙有限公司磷石膏临时堆场露天堆存 3 个月后其含水率下降至 15%。脱水至 15% 的磷石膏经过人工上料至皮带通廊，运至 1#厂房。人工上料产生粉尘。

②改性剂的运送

生石灰粉料通过槽罐车运输进厂，由槽罐车自带的空压机打入生石灰筒仓储存。此过程产生的粉尘经过布袋除尘器处理，后经 15m 高（DA016）排气筒排放。装载机从 2#厂房将破碎过后的电石渣运至 1#厂房辅料堆场储存。该工段产生扬尘。

③缓凝剂的运送

外购的缓凝剂（无水硫酸钠，粉状，袋装）通过汽车送入 1#厂房的无水硫

酸钠库房存放。

④计量工序

磷石膏通过 1#皮带机运入 1#计量皮带机，磷石膏经计量后再运入预混料皮带机；生石灰粉通过螺运机进入 2#计量皮带机进行计量，计量后运入预混料皮带机；辅料堆场的电石渣通过装载机进入进料斗，通过 2#皮带机再进入 3#计量皮带机计量，计量后进入预混料皮带机；无水硫酸钠通过进料斗进入 3#皮带运送至 4#计量皮带进行计量，经过计量后运入预混料皮带机。

电石渣通过装载机上料时产生粉尘，上料粉尘通过集气罩收集后进入布袋除尘器处理，后经 15m 高（DA016）排气筒排放；皮带在输送和计量时会产生粉尘，采取所有皮带运输、计量系统设备采用彩钢瓦全封闭来控制粉尘排放。皮带输送机等设备运行将产生噪声。

⑤混合

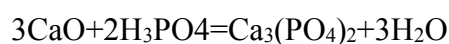
磷石膏、改性剂生石灰粉或电石渣与缓凝剂无水硫酸钠一起进入预混料皮带机进行最初步的混合，再通过双轴搅拌皮带机进入双轴搅拌机充分混合，再通过成品皮带机进入熟化及成品堆场。混合工段会产生粉尘，采取整套双轴搅拌机设备机身作为封闭式，下料口连接皮带输送系统来控制粉尘；双轴搅拌机等设备运行将产生噪声。

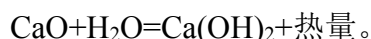
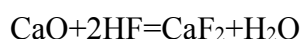
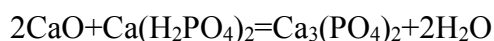
⑥下料

充分混合好的物料通过成品皮带机下料至熟化及成品堆场，此过程产生的粉尘通过集气罩收集后进入布袋除尘器处理，后经 15m 高（DA016）排气筒排放。

⑦熟化及储存装车工序

混合后的物料进入熟化及成品堆场进行熟化，通过自然风干继续将改性磷石膏附着水含水率从 15%降至 10%左右，熟化时间约 5 天，熟化过程不需进行翻堆。1#厂房粉状水泥缓凝剂熟化及成品堆场占地面积 1240m²，堆存 2.5m 高，可容纳 7130t 的粉状水泥缓凝剂成品，满足堆存熟化 5 天的时间要求。主要原理为电石渣和生石灰中主要成分与磷石膏中的游离酸（磷酸、氢氟酸）等有害物质反应生成磷酸钙、氟化钙等水不溶物，将水溶性 P₂O₅ 含量由 0.11%降低至 0.06%，水溶性氟含量由 0.016%降低至 0.01%，并将产品 pH 调整到 6~7.5，另外，少量 CaO 与物料中的附着水反应在生成氢氧化钙时放出热量，也有助于水分蒸发，不会溢出氟化物。具体反应原理如下：





熟化好的粉状水泥缓凝剂通过装载机转运至熟化及成品堆场的成品堆放区域，汽车装料。装车时，车辆开进 1#厂房门口，装载机铲取成品粉状水泥缓凝剂装进车厢中，车厢装满后（约 30 吨）运输车即时离开粉状水泥缓凝剂熟化及成品堆场的成品堆放区。

该工段主要产生成品装车卸料产生的颗粒物、装载噪声。

在此工艺中，计量 97.72% 的磷石膏，1% 的改性剂电石渣，1% 的改性剂生石灰，0.28% 的缓凝剂。物料运送与计量时会产生粉尘，所有的物料运送系统和计量系统全封闭可使粉尘有效减少。双轴搅拌机密闭可有效减少粉尘。1#厂房的辅料堆场与熟化及成品堆场产生的粉尘通过采取防尘网覆盖措施，可有效减少产生的粉尘。

(2) 2#厂房

在 2#厂房生产的产品为土壤调理剂 20 万吨/a 和路基材料 20 万吨/a。2#厂房生产工艺流程及产污节点如下图所示：

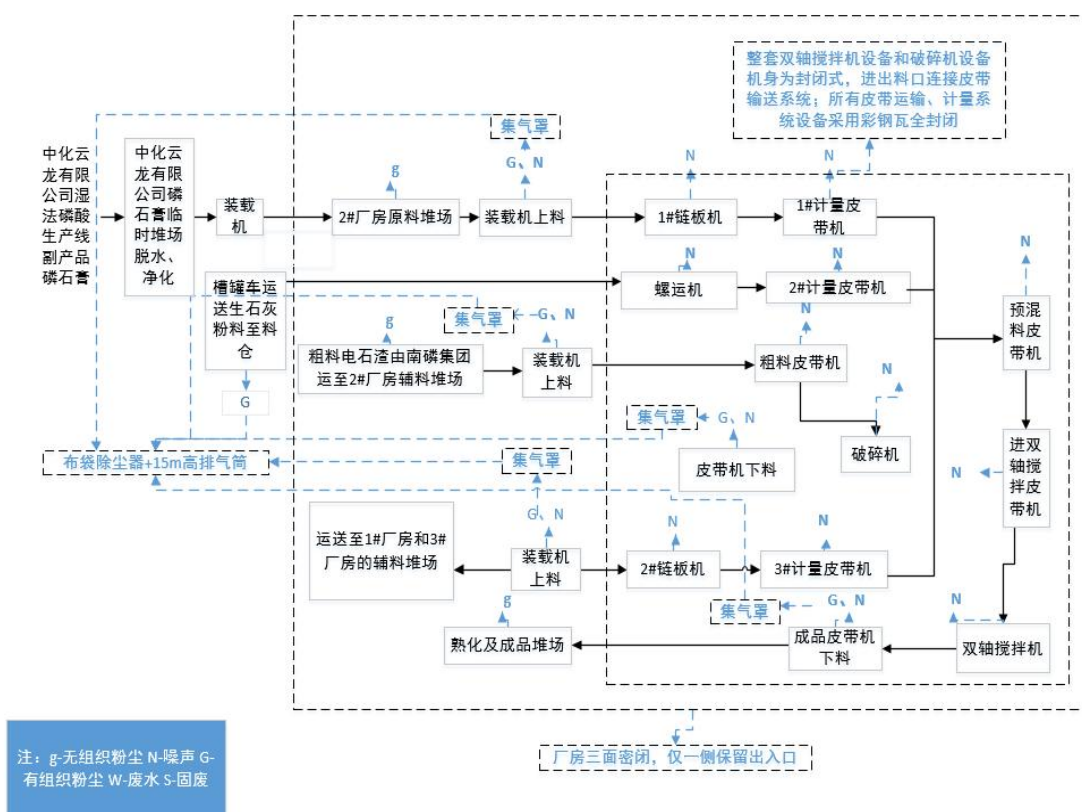


图 3.1.4-8 2#厂房生产工艺流程及产污环节示意图

2#厂房生产工艺流程简述如下：

①中化云龙有限公司磷石膏临时堆场净化工序（磷石膏脱水）

根据业主提供资料，磷石膏渣经过压滤后的含水率约为 26%，在中化云龙有限公司磷石膏临时堆场露天堆存 3 个月后其含水率下降至 15%。脱水至 15%的磷石膏通过装载机运送至 2#厂房原料堆场。

②改性剂的运送及粗料电石渣的破碎

生石灰粉料通过槽罐车运输进厂，由槽罐车自带的空压机打入生石灰筒仓储存。此过程产生的粉尘经过布袋除尘器处理后经 15m 高（DA017）排气筒排放。

外购的粗料电石渣（含水率 25%）通过汽车送入 2#厂房辅料堆场存放，通过装载机以及粗料皮带机将粗料电石渣运送至破碎机进行破碎，破碎后的电石渣经装载机运送至 1#厂房、2#厂房和 3#厂房的辅料堆场进行堆存。采取整套破碎机设备机身作为封闭式，下料口连接皮带输送系统来控制粉尘；破碎机运行将会产生噪声。

③计量工序

原料堆场的磷石膏通过装载机运至磷石膏料斗，磷石膏经计量后再运入预混料皮带机；生石灰粉通过螺旋运机进入 2#计量皮带机进行计量，计量后运入预混料皮带机；辅料堆场的电石渣通过装载机进入进料斗，通过 2#链板机再进入 3#计量皮带机计量，计量后进入预混料皮带机。

磷石膏和电石渣通过装载机上料时产生粉尘，上料粉尘通过集气罩收集后进入布袋除尘器处理，后经 15m 高（DA017）排气筒排放；皮带在输送和计量时会产生粉尘，采取所有皮带运输、计量系统设备采用彩钢瓦全封闭来控制粉尘排放。皮带输送机等设备运行将产生噪声。

④混合

磷石膏、改性剂生石灰粉或电石渣一起进入预混料皮带机进行最初步的混合，再通过双轴搅拌皮带机进入双轴搅拌机充分混合，再通过成品皮带机进入熟化及成品堆场。混合工段会产生粉尘，采取整套双轴搅拌机设备机身作为封闭式，下料口连接皮带输送系统来控制粉尘；双轴搅拌机等设备运行将产生噪声。

⑤熟化及储存装车工序

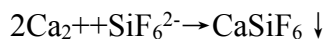
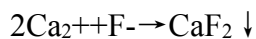
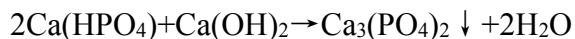
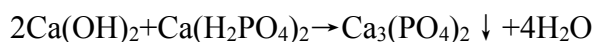
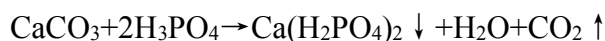
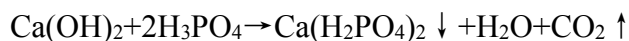
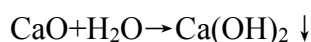
混合后的物料通过成品皮带机进入熟化及成品堆场进行熟化，通过自然风干继续将改性磷石膏附着水含水率从 15%降至 10%左右，熟化时间 6~10 天，熟化过程不需进行翻堆。2#厂房土壤调理剂熟化及成品堆场占地面积 1500m²，堆存

2.5m 高，可容纳 8625t 的土壤调理剂成品，满足堆存熟化 6~10 天的时间要求。2#厂房路基材料熟化及成品堆场占地面积 1500m²，堆存 2.5m 高，可容纳 8625t 的路基材料成品，满足堆存熟化 6~10 天的时间要求。熟化的主要原理为电石渣和生石灰中主要成分与磷石膏游离水中的磷酸、可溶磷酸盐及氟离子等经化学反应生成难溶化合物 Ca₂(HPO₄)SO₄ · 2H₂O 以及 CaF₂、Ca₃(PO₄)₂ 等，从而被固定为固态形式。由于反应形成难溶化合物，有效防止了磷石膏中的有害化学物质向环境中扩散，从而实现磷石膏的环保无害化。另外，少量 CaO 与物料中的附着水反应在生成氢氧化钙时放出热量，也有助于水分蒸发，不会溢出氟化物。化学反应如下：

(1) 中和反应



(2) 难溶盐反应



(3) 难溶复盐反应



熟化好的土壤调理剂和路基材料通过装载机转运至熟化及成品堆场的成品堆放区域，汽车装料。装车时，车辆开进 2#厂房门口，装载机铲取成品土壤调理剂或路基材料装进车厢中，车厢装满后（约 30 吨）运输车即时离开熟化及成品堆场的成品堆放区。

该工段主要产生成品装车卸料产生的颗粒物、装载噪声。

在生产土壤调理剂时，计量 99.3%的磷石膏，0.7%的改性剂生石灰；生产路基材料时 97%的磷石膏，0.5%的改性剂生石灰，0.5%的改性剂电石渣。物料运送与计量时会产生粉尘，所有的物料运送系统和计量系统全封闭可使粉尘有效减少。破碎机和双轴搅拌机密闭可有效减少粉尘。2#厂房的辅料堆场与熟化及成品堆场产生的粉尘通过采取防尘网覆盖措施，可有效减少产生的粉尘。

(3) 3#厂房

在 3#厂房生产线生产的产品为路基材料 20 万吨/a。3#厂房生产工艺流程及产污节点如图 2-6 所示：

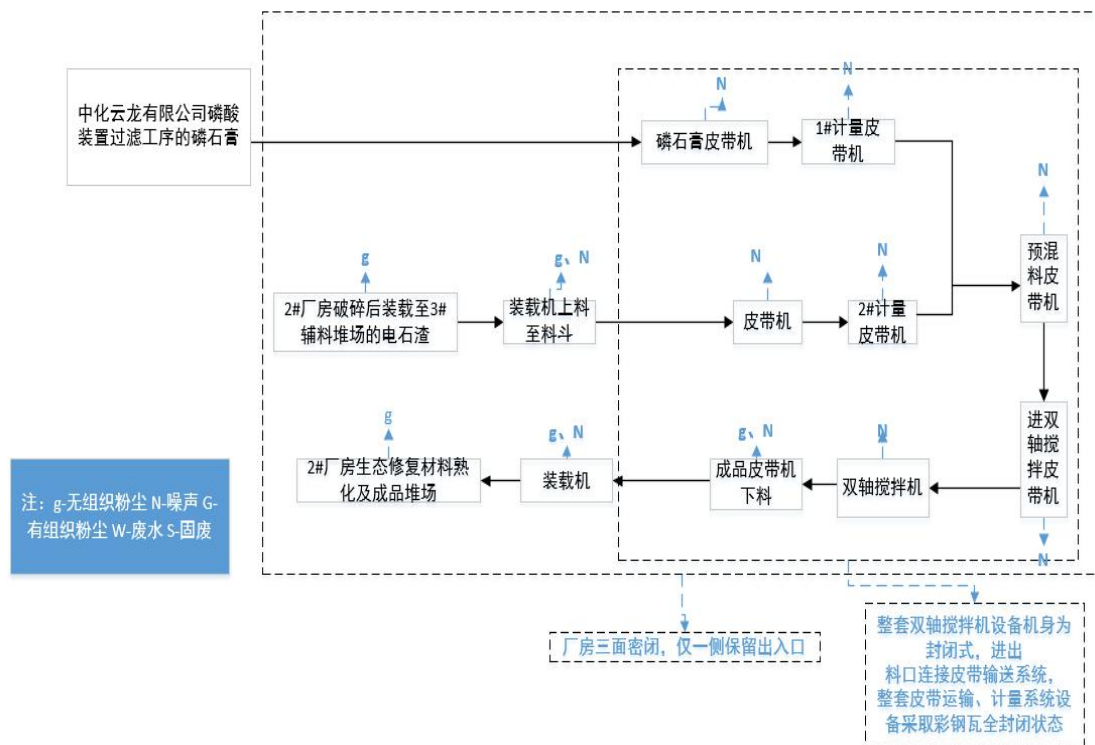


图 3.1.5-9 3#厂房生产工艺流程及产污环节示意图

3#厂房生产工艺流程简述如下：

①改性剂的运送

装载机从 2#厂房将破碎过后的电石渣运至 3#厂房辅料堆场储存。该工段产生扬尘。

②计量工序

辅料堆场堆存的改性剂电石渣经过装载机运入料斗，经过皮带机进入 2#计量皮带机进行电石渣的计量；来自磷酸装置过滤工序的磷石膏通过磷石膏皮带机进入 1#计量皮带机进行计量。计量后的电石渣与磷石膏运送至预混料皮带机。

电石渣通过装载机上料时产生粉尘。计量工序中皮带在输送和计量时会产生粉尘，采取所有皮带运输、计量系统设备采用彩钢瓦全封闭来控制粉尘排放。皮带输送机等设备运行将产生噪声。

③混合

磷石膏和电石渣一起进入预混料皮带机进行最初步的混合，再通过双轴搅拌

皮带机进入双轴搅拌机充分混合。混合工段会产生粉尘，采取整套双轴搅拌机设备机身作为封闭式，下料口连接皮带输送系统来控制粉尘；双轴搅拌机等设备运行将产生噪声。

⑤熟化及储存装车工序

混合后的物料通过装载机进入 1#厂房生态修复材料熟化及成品堆场进行熟化，通过自然风干继续将改性磷石膏附着水含水率从 26%降至 21%左右，熟化时间 6~10 天，熟化过程不需进行翻堆。1#厂房生态修复材料熟化及成品堆场占地面积 1860m²，堆存 2.5m 高，可容纳 10695t 的生态修复材料成品，满足堆存熟化 6~10 天的时间要求。熟化的主要原理为电石渣和生石灰中主要成分与磷石膏游离水中的磷酸、可溶磷酸盐及氟离子等经化学反应生成难溶化合物 Ca₂(HPO₄)SO₄·2H₂O 以及 CaF₂、Ca₃(PO₄)₂ 等，从而被固定为固态形式。由于反应形成难溶化合物，有效防止了磷石膏中的有害化学物质向环境中扩散，从而实现磷石膏的环保无害化。另外，少量 CaO 与物料中的附着水反应在生成氢氧化钙时放出热量，也有助于水分蒸发，不会溢出氟化物。

熟化好的生态修复材料通过装载机转运至生态修复材料熟化及成品堆场的生态修复材料成品堆放区域，汽车装料。装车时，车辆开进 1#厂房门口，装载机铲取成品生态修复材料装进车厢中，车厢装满后（约 30 吨）运输车即时离开 1#厂房生态修复材料熟化及成品堆场的成品堆放区。

该工段主要产生成品装车卸料产生的颗粒物、装载噪声。

在此生产线上，生产生态修复材料时，计量 98.5%的磷石膏，1.5%的改性剂电石渣。物料运送与计量时会产生粉尘，所有的物料运送系统和计量系统全封闭可使粉尘有效减少。双轴搅拌机密闭可有效减少粉尘。3#厂房三面封闭，仅在厂房南侧留有出入口的措施，能够保证产生的粉尘通过自然沉降的方式沉降到地面，且对装载机喂料斗三面、顶部封闭，可有效减少产生的粉尘。

5) 升级改造前全厂产品方案

表 3.1.4-4 升级改造前全厂主要产品方案一览表（万 t/a）

项目	产品名称	产量	产品规格	备注
30 万吨/年 磷酸盐生产 线	磷酸氢钙 (DCP)	18	P 含量为 21.7%；氟含量 0.15%；砷含量 7ppm	粒状
	磷酸二氢钙 (MCP)	12	P 含量为 23.5%；氟含量 0.15%；砷含量 7ppm	粉末状/ 粒状
	白肥	/	磷渣加入矿粉生成白肥，有效成分达到《肥料级磷酸氢钙》（HG/T 3275-1999）要求。	外售

项目	产品名称	产量	产品规格	备注
2 万吨/年氟硅酸钠生产线	氟硅酸钠	2	105℃干燥失量≤0.30%；氟硅酸钠（以干基计）含量≥99%；游离酸（以 H ₂ SO ₄ 计）含量≤0.1%；重金属（以 Pb 计）含量≤0.02%；细度通过 250 μ m 试验筛≥90%	粉末状
33 万吨/年硫磺制酸生产线	98%工业硫酸	33	硫酸以 H ₂ SO ₄ 计含量≥98.0%；灰分≤0.03%；透明度≤50mm，色度≤2.0ml	厂内使用
复合多元素水溶性肥料生产线	液体水溶性肥	3	符合《NY1107-2010 大量元素水溶肥料》、《NY1106-2010 含腐植酸水溶肥料》、《NY1429-2010 含氨基酸水溶肥料》标准	外售
	固体水溶性肥	2		
粒状水泥缓凝剂生产线	粒状水泥缓凝剂	30	《Q/ZHYL 001-2020 粒状磷石膏水泥缓凝剂》	外售
中化云龙有限公司 90 万吨/年粉状改性磷石膏项目	水泥缓凝剂	20	/	外售
	土壤调理剂	20		外售
	路基材料	20		外售
	生态修复材料	30		外售
锅炉发电系统	电	2.8×10 ⁷ kwh/a，6MW 背压式汽轮机发电量		
		1.4×10 ⁷ kwh/a，3MW 凝汽式汽轮机发电量		
		2635.2 万 kwh/a，6MW 抽凝式汽轮机发电量		

5) 升级改造前全厂水平衡

(1) 升级改造前全厂水平衡一览表

表 3.1.4-5 升级改造前全厂水平衡一览表

序号	输入		输出	
	名称	t/a	名称	t/a
1	磷矿	20001.6	DCP	3600
2	外购硫酸	2328	MCP	1224
3	钙矿	2673.2	氟硅酸钠	325.82
4	硫磺	273.6	磷石膏	285448.36
5	空气水	20052	尾矿	27540
6	新鲜水	1161617.07	磷渣	4044.5
7	初期雨水	29224.8	化学反应消耗水量	59403.04
8	生产辅料	335.17	蒸发消耗水量	846177.55
9			液体水溶性肥	8742.17
10	合计	1236505.44	合计	1236505.44

(2) 升级改造前水平衡图如下：

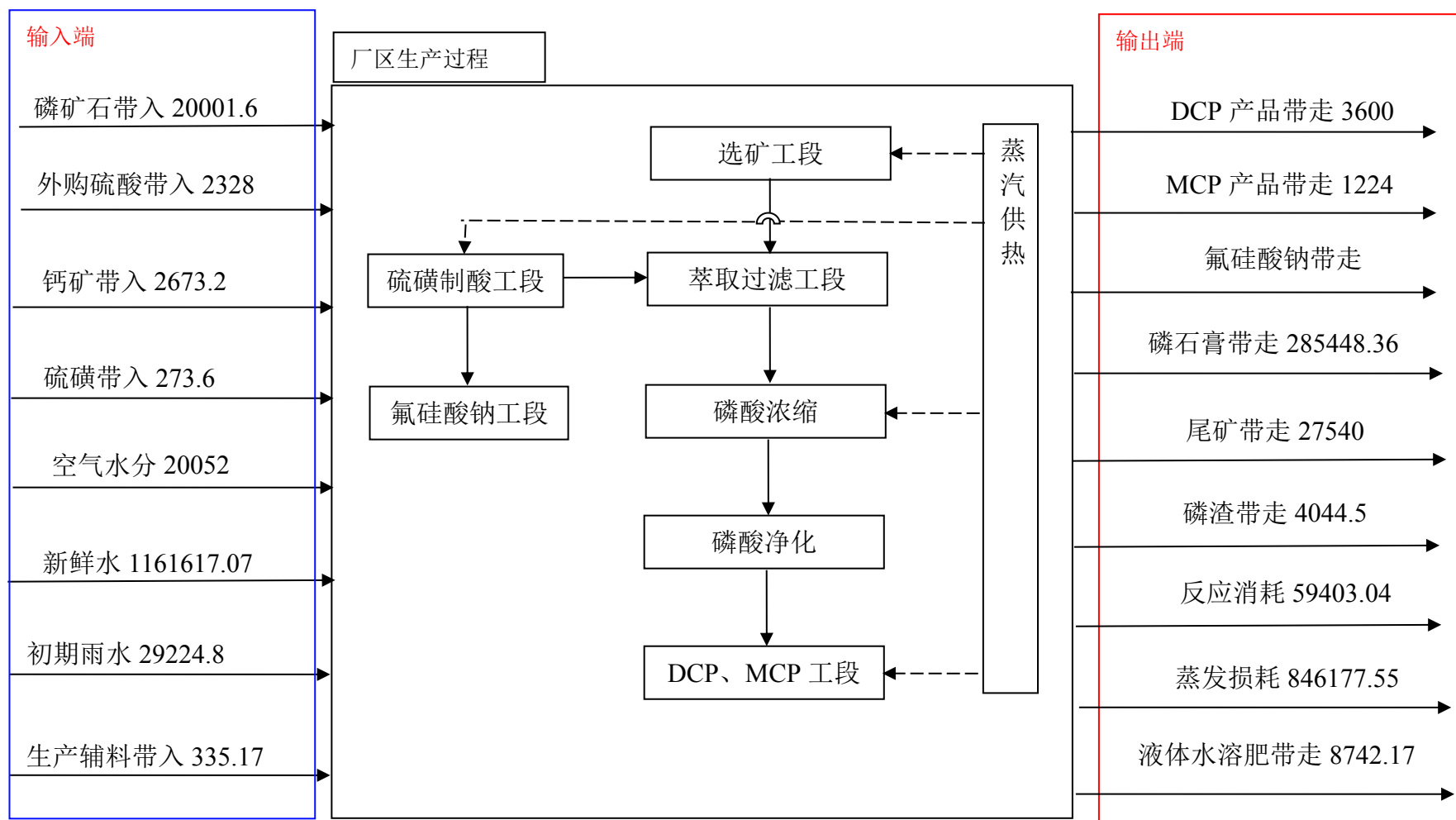


图 3.1.4-1 升级改造前全厂水平衡图 t/a

3.1.5 项目排污许可证及执行情况

1) 排污许可证:

建设单位已根据现行的规范要求，于 2023 年 11 月 23 日取得了昆明市生态环境局颁发的《排污许可证》，许可证编号为：，有效期为 2023 年 11 月 23 日至 2028 年 11 月 22 日。

企业排污许可证及主要污染物总量指标情况见下表。

表 3.1.5-1 企业排污许可证核发的主要污染物总量指标表

排污许可证	主要污染物总量指标 t/a					
	颗粒物	SO ₂	NO _x	氟化物	硫酸雾	硫化氢
91530129763882136J001Q	92.41	655.69	323.37	2.952	/	/

2) 排污许可证执行情况

根据《云南省排放污染物许可证》要求，建设单位自取得排污许可证后每年根据许可证要求定期开展了自行监测并对排污许可证进行年检登记，建设单位未出现排污许可证违章记录情况。

建设单位按照排污许可证要求开展了自行监测并填报了《排污许可证执行报告》，如实报告项目污染物排放行为、排放浓度、排放量等。根据建设单位提供的近一年《排污许可证执行报告》，除设备检修、开停车期间污染物出现波动造成超标外，其余正常运转时段各排放口污染物排放浓度均能达标排放，主要排放口污染物排放量未超过《排污许可证》许可总量，项目内污染物可以做到达标排放，建设单位已执行了《排污许可证》中环境管理要求。

表 3.1.5-2 自行监测要求一览表

排污许可证环境管理要求				建设单位执行情况	是否满足许可证要求
自行监测要求	75 吨锅炉尾气排口 DA001	监测因子：SO ₂ 、NO _x 、烟尘、格林曼黑度、汞及其化合物	监测频次：SO ₂ 、NO _x 、烟尘要求在线监测，曼黑度、汞及其化合物 1 季度/次。	已安装在线监测，已根据要求对曼黑度、汞及其化合物开展了自行监测。	满足
	萃取浓缩废气排口 DA002	监测因子：氟化物	监测频次：1 次/月	已按要求开展了自行监测。	满足
	硫酸尾气排口 DA003	监测因子：SO ₂ 、硫酸雾	监测频次：SO ₂ 要求在线监测，硫酸雾 1 季度/次。	已安装在线监测，已根据要求开展了自行监测。	满足

钙矿尾气排口 DA004	监测因子：颗粒物	监测频次：1 次/ 半年	已按要求开展了 自行监测。	满足
氟硅酸钠尾气 排口 DA005	监测因子：颗粒物	监测频次：要求安 装在线监测	已安装在线监测。	满足
热源项目尾气 排口 DA006	监测因子：SO ₂ 、 NO _x 、颗粒物	监测频次：1 季度 /次。	已按要求开展了 自行监测。	满足
DCP 尾气排口 DA007	监测因子：颗粒物	监测频次：1 次/ 半年	已按要求开展了 自行监测。	满足
磷酸净化脱氟 尾气排口 DA008	监测因子：氟化物	监测频次：1 次/ 半年	已按要求开展了 自行监测。	满足
磷酸净化脱砷 尾气排口 DA009	监测因子：硫化氢	监测频次：1 次/ 半年	已按要求开展了 自行监测。	满足
MCP 尾气排口 DA010	监测因子：颗粒物	监测频次：1 次/ 半年	已按要求开展了 自行监测。	满足
氟硅酸钠中和 反应槽尾气排 口 DA011	监测因子：氟化物	监测频次：1 次/ 季度	已按要求开展了 自行监测。	满足
MCP 产品组颗 粒闪蒸废气排 口 DA012	监测因子：颗粒物	监测频次：1 次/ 半年	已按要求开展了 自行监测。	满足
磷石膏综合利 用造粒蒸养尾 气排放口 DA013	监测因子：颗粒物	监测频次：1 次/ 半年	已按要求开展了 自行监测。	满足
熔硫尾气洗涤 塔废气排放口 (DA014)	监测因子：颗粒物	监测频次：1 次/ 季度	已按要求开展了 自行监测。	满足
电石渣干燥破 碎尾气排放口 DA015	监测因子：颗粒物	监测频次：1 次/ 半年	已按要求开展了 自行监测	满足
粉状二期尾气 排放口 DA016	监测因子：颗粒物	监测频次：1 次/ 半年	已按要求开展了 自行监测	满足
粉状一期尾气 排放口 DA017	监测因子：颗粒物	监测频次：1 次/ 半年	已按要求开展了 自行监测	满足
磷石膏渣库监 测	监测因子：颗粒物	监测频次：1 次/ 季	已按要求开展了 自行监测	满足
厂界废气	监测因子：氟化 物、二氧化硫、硫	监测频次：氟化 物、颗粒物 1 次/	已按要求开展了 自行监测。	满足

		酸雾、颗粒物	季；二氧化硫、硫酸雾 1 次/半年		
	厂界噪声	监测因子：Leq(A)	监测频次：1 次/季度	已按要求开展了自行监测。	满足
	后期雨水排放口 DW	监测因子：pH、SS、COD、氨氮、总磷、总量	监测频次：仅在雨水排放口有流动水时候按月监测	已按要求开展了自行监测。	满足
	厂区地下水监测井	监测因子：pH 值、溶解性总固体、总硬度、溶解氧、水温、总大肠菌群、细菌总数、汞、镉、六价铬、砷、铅、镍、铜、锌、锰、铁、氨氮、总磷、氟化物、硫酸盐	监测频次：1 次/半年	已按要求开展了自行监测。	满足
	渣库地下水监测井	监测因子：pH 值、总磷、砷、氟化物	监测频次：1 次/半年	已按要求开展了自行监测。	满足
	土壤	监测因子：pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍	监测频次：1 次/年	已按要求开展了自行监测。	满足

3) 现有污染物产排情况

(1) 现有项目废气污染物产排情况统计

根据现场调查，厂区 4 条生产线运行正常，产量稳定。根据建设单位提供的近期自行监测数据，对现有项目废气污染物的产排情况进行统计。

①项目主要排放口的 2024 年监测数据统计年排放量如下：

表 3.1.5-3 2024 年主要排放口污染物和排污许可证主要污染物总量指标对比

排污许可证	主要污染物总量指标 t/a					
	颗粒物	SO ₂	NO _x	氟化物	硫酸雾	硫化氢
91530129763882136J001Q	92.41	655.69	323.37	2.952	/	/
2024 年主要排放口排放量	24.02	375.35	232.39	2.62	/	/
符合性	符合	符合	符合	符合	/	/

②自行监测数据统计。

表 3.1.5-4 有组织废气自行监测数据一览表

污染源	污染物	项目	2024 年												标准 值	是否 达标
			1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月		
75 吨锅炉尾 气排口 DA001	烟气量（m³/h）		42843												/	/
	颗粒物	排放浓度（mg/m³）	<20												30	达标
		排放速率（kg/h）	/												/	/
	SO ₂	排放浓度（mg/m³）	54												200	达标
		排放速率（kg/h）	2.31												/	/
	NO _x	排放浓度（mg/m³）	47												200	达标
		排放速率（kg/h）	2.01												/	/
	汞及其化 合物	烟气量（m³/h）			9065			68664			30302			65850	/	/
		排放浓度（mg/m³）	/		0.09			0.0115			0.0033			0.0085	0.03	达标
		排放速率（kg/h）			0.00014			0.001			0.0001			0.00056	/	/
格林曼黑度（级）		/		<1			<1			<1			<1	1	达标	
萃取浓缩废 气排口 DA002	氟化物	烟气量（m³/h）	31962	44284	38234	37153	31142	34201	30975	24687	39712	37958	24690	39520	/	/
		排放浓度（mg/m³）	0.4	2.21	0.59	1.03	2.43	0.35	0.21	0.48	0.51	0.75	0.64	0.68	9	达标
		排放速率（kg/h）	0.013	0.098	0.04	0.038	0.076	0.012	0.007	0.012	0.02	0.028	0.016	0.027	4.2	达标
硫酸尾气排 口 DA003	SO ₂	烟气量（m³/h）	54032		68858			72437			74844			78612	/	/
		排放浓度（mg/m³）	3L		/			/			/			0.2L	400	达标
		排放速率（kg/h）	/		/			/			/			/	/	/
	硫酸雾	排放浓度（mg/m³）	10.3		0.61			1.28			3.03				30	达标
		排放速率（kg/h）	0.56		0.0714			0.092			0.227				/	/
钙矿尾气排 口 DA004	颗粒物	烟气量（m³/h）	48578					59412						61540	/	/
		排放浓度（mg/m³）	96.57					9.1						30.2	120	达标
		排放速率（kg/h）	4.68					0.539						1.86	23	达标

氟硅酸钠尾 气排口 DA005	颗粒物	烟气量（m³/h）	14086											/	/	
		排放浓度（mg/m³）	<20											120	达标	
		排放速率（kg/h）	/											23	达标	
热源尾气排 口 DA006	烟气量（m³/h）		42417		51205			48542			45092			45091	/	/
	颗粒物	排放浓度（mg/m³）	<20		10.6			11.3			28.5			23.4	200	达标
		排放速率（kg/h）	/		0.92			0.518			1.12			0.930	/	/
	SO ₂	排放浓度（mg/m³）	306		53.9			172			120			149	240	达标
		排放速率（kg/h）	12.98		4.69			7.85			4.70			5.92	/	/
	NOx	排放浓度（mg/m³）	63		27.2			41			50			50	850	达标
		排放速率（kg/h）	2.67		3.49			1.87			1.95			1.97	13.2	达标
DCP 干燥尾 气排口 DA007	颗粒物	烟气量（m³/h）	214122					205459						85738	/	/
		排放浓度（mg/m³）	<20					14						20.0	120	达标
		排放速率（kg/h）	/					2.88						1.72	23	达标
磷酸净化脱 氟尾气排口 DA008	氟化物	烟气量（m³/h）	15560					12840						16300	/	/
		排放浓度（mg/m³）	0.41					0.32						0.6	9	达标
		排放速率（kg/h）	0.006					0.004						0.01	0.59	达标
磷酸净化脱 砷尾气排口 DA009	硫化氢	烟气量（m³/h）	/					3339						2393	/	/
		排放浓度（mg/m³）	/					4.95						0.82	/	/
		排放速率（kg/h）	/					0.02						0.002	1.3	达标
MCP 干燥尾 气洗涤塔 DA010	颗粒物	烟气量（m³/h）	67455					75375						77634	/	/
		排放浓度（mg/m³）	<20					8.2						25.8	120	达标
		排放速率（kg/h）	/					0.615						2.00	151	达标
氟硅酸钠中 和反应槽排 口 DA011	氟化物	烟气量（m³/h）	1983		758			378			371			393	/	/
		排放浓度（mg/m³）	0.95		0.13			0.20			0.51			0.56	9	达标
		排放速率（kg/h）	0.002		0.0002			0.0007			0.0002			0.0002	0.59	达标

MCP 产品粗 颗粒闪蒸 DA012	颗粒物	烟气量 (m³/h)	73593					53018						51745	/	/
		排放浓度 (mg/m³)	<20					11.3						14.8	120	达标
		排放速率 (kg/h)	/					0.597						0.766	29.4	达标
磷石膏综合 利用造粒蒸 养尾气排口 DA013	颗粒物	烟气量 (m³/h)	9041					3918						3931	/	/
		排放浓度 (mg/m³)	<20					31.6						22.6	120	达标
		排放速率 (kg/h)	/					0.124						0.089	4.27	达标
熔硫尾气洗 涤塔 DA014	颗粒物	烟气量 (m³/h)	1452					1369						1400	/	/
		排放浓度 (mg/m³)	<20					44.8						13.9	120	达标
		排放速率 (kg/h)	/					0.061						0.02	4.46	达标
电石渣干燥 破碎尾气排 口 DA015	颗粒物	烟气量 (m³/h)	1636					896						895	/	/
		排放浓度 (mg/m³)	<20					6.6						36.2	120	达标
		排放速率 (kg/h)	/					0.006						0.032	8.98	达标
粉状二期尾 气排放口 DA016	颗粒物	烟气量 (m³/h)	/					6050						6018	/	/
		排放浓度 (mg/m³)	/					11.7						28.6	120	达标
		排放速率 (kg/h)	/					0.071						0.172	3.5	达标
粉状一期尾 气排放口 DA017	颗粒物	烟气量 (m³/h)	/					3677						3831	/	/
		排放浓度 (mg/m³)	/					11.4						16.1	120	达标
		排放速率 (kg/h)	/					0.042						0.062	3.5	达标
厂界无组织 监测结果 (最大)	颗粒物	监测浓度 (ug/m³)	/					300						488	1000	达标
	氟化物	监测浓度 (ug/m³)	/					3.4						9.3	20	达标
	SO ₂	监测浓度 (ug/m³)	/					39						51	200	达标
	硫酸雾	监测浓度 (ug/m³)	/					15						5L	300	达标
备注：75t/h 的燃煤锅炉废气 DA001、硫酸制酸废气 DA003、氟硅酸钠生产废气 DA005 安装了在线监测系统。																

②废气在线监测数据统计 2025 年 1 月至 2025 年 6 月

表 3.1.5-5 厂区废气在线监测数据统计（废气量 m³/h，污染物 mg/m³）

75t/h 锅炉废气 DA001				
月份	废气量	烟尘	SO ₂	NO _x
2025/01	38609-48276	3.517-4.815	0.514-6.206	47.79-141.262
2025/02	42489-47362	3.722-5.761	0.355-6.852	89.632-137.471
2025/03	41051-49073	3.394-4.86	0.832-22.904	80.799-137-994
2025/04	36633-46356	3.751-5.73	0.538-12.117	80.834-124.791
2025/05	35036-67761	4.109-8.389	0.468-47.482	65.847-123.096
2025/06	35036-64571	4.486-6.871	0.611-27.95	39.116-122.079
标准限值	/	30	200	200
达标情况	/	达标	达标	达标
氟硅酸钠尾气排口 DA005				
月份	废气量	颗粒物	/	/
2025/01	3719-8644	1.845-6.742		
2025/02	2893-8441	2.011-11.562		
2025/03	2796-7929	2.932-7.644		
2025/04	2749-7102	2.074-10.216		
2025/05	354-7786	1.076-11.044		
2025/06	3736-7896	1.689-9.647		
标准限值	/	120		
达标情况	/	达标		
硫酸尾气排放口 DA003				
月份	废气量	SO ₂	/	/
2025/01	45510-73146	9.851-33.802		
2025/02	50501-70365	13.55-35.176		
2025/03	46058-70649	6.369-36.521		
2025/04	46508-66861	8.133-30.995		
2025/05	44604-63152	5.951-29.919		
2025/06	45006-67634	5.686-27.186		
标准限值	/	400		
达标情况	/	达标		

（2）根据建设单位提供的中化云龙有限公司统计，生产废水、生活污水、初期雨水均在厂内收集处理后回用，不外排。

(3) 厂界噪声监测情况

2024 年 3 月、6 月、9 月、12 月建设单位的自行监测，厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。

(4) 固废产生和委托处置情况统计

根据建设单位提供固废台账记录统计最近 2024 年的固废产生和处置情况。

表 3.1.5-6 现有项目 2024 年固废统计表 t/a

来源		固废名称	属性	产生量	处置情况
磷酸盐 生产线	选矿、过 滤	磷石膏	II 类一般固废	1208038.32	磷石膏、尾矿暂存在临时渣场，再作为原料生产水泥缓凝剂。
		尾矿	I 类一般固废		
	氢钙收尘	粉尘	/	4788	作为产品回收
75t/h 热 电锅炉、 沸腾炉	炉渣	炉渣	/	27604	出售给云南建工云岭水泥有限公司
	静电收尘 设施	烟尘	/	4002	
硫磺制 酸生产 线	液硫过滤	硫磺残渣	一般固废	615	出售硫铁矿制酸厂作原料
	转化工段	废催化剂	危险固废 (772-007-50)	44.12	暂存于危废库房，委托曲靖银发危险废物集中处置中心有限公司处理
实验室 及生产 过程	—	废化学试剂瓶、废化学试剂、废保温棉、废铅酸电池	危险固废 (900-047-49)	19.5	
设备维 修	—	废机油	危险固废 (900-214-08)	8.2	
员工		生活垃圾	一般固废	106.008	委托环卫部门清运
合计			1168328.588		

3.1.6 现有项目环境管理情况调查

1) 环境管理机构设置情况和行使的职能

(1) 管理机构和人员

生产厂区设置了安环部，中化云龙有限公司并设置了 2 名专职人员负责厂内环境管理。

(2) 行使的主要职能

- ①贯彻执行国家环境保护法律、法规和有关的环保标准；
- ②组织编制厂内环境保护计划和环境管理规章制度并负责监督；
- ③组织实施厂内环境保护工作；

- ④定期检查环保设施的运转情况，保证其正常运行；
- ⑤负责建立公司污染源档，并组织定期监测；
- ⑥建立环境管理台站和固废管理台站；
- ⑦积极开展环境保护教育和技术培训，组织突发事故应急预案演习；
- ⑧负责环境管理信息的公开。

2) 自行监测落实情况

建设单位严格按照排污许可证要求对废气（有组织、无组织）、土壤、地下水、噪声进行定期自行监测。

3) 环境管理台账记录情况

根据现场调查，生产厂区建立完整的环境管理台账，完整记录包括：基本信息、接收原辅材料信息、生产设施运行管理信息、监测记录信息、污染防治设施运行管理信息、固废管理台账。

4) 排污许可证执行报告情况

根据现场调查，生产厂区严格按照相关法律法规定期填报了排污许可证执行报告。

5) 信息公开情况落实情况

根据现场调查，生产厂区严格按照相关法律法规定期进行信息公开。

6) 其他控制和管理要求落实情况

根据现场调查，建设单位均按照排污许可证的要求对其他控制和管理要求进行落实。

3.1.7 历年环保督察检查问题及解决情况

1) 2017 年 10 月 16 日环保部西南督查中心提出的 3 项问题

问题（1）：临时渣场（厂内磷石膏堆场，经标准设计与验收）整体堆放高，超出防风网高度，且有部分未铺设抑尘网问题。

整改落实情况：

①2017 年 10 月 16 日至 17 日，中化云龙有限公司购买 15000m² 抑尘网对厂内磷石膏堆高超过防风网部分进行全覆盖，并于 2017 年 10 月 17 日全面完成。

②中化云龙有限公司从 2017 年 10 月 29 日开始将厂内磷石膏转运至以则磷石膏渣库，以降低厂内磷石膏堆存高度。2017 年 12 月 28 日，厂区内磷石膏堆

存高度已降至防风网以下。

问题（2）：临时渣场周围仍有部分地段路面未硬化，转运车辆洗车平台使用不便。

整改落实情况：

①厂内磷石膏堆场周围道路硬化整改情况。2017年10月22日至12月16日，中化云龙有限公司对厂区临时渣场周围路面进行硬化，实施土方开挖平整5400m²、道路压实3800m²，铺设C30混凝土道路，道路长450m，宽度8m，厚0.3m。现已全面完成整改。

②中化云龙有限公司投入18万元安装一台洗轮器，对运渣车辆进行清洗，并于2017年12月10日完成整改。

问题（3）：雨污分流不彻底，系统不完善，存在设计缺陷。

整改落实情况：

①中化云龙有限公司于2017年10月20日至11月10日在厂内12个生产工段装置附近均修建污水循环收集池，实现装置内污水循环使用和零排放；厂区东、北片区初期雨水通过7000m³雨水收集池东侧雨水收集沟，经2#沉淀池沉淀后进入7000m³雨水收集池；厂区南、西片区初期雨水通过7000m³雨水收集池西侧雨水收集沟，经1#沉淀池沉淀后进入7000m³雨水收集池；新增两条雨水沟，中后期雨水通过雨水池东侧、南侧排水沟外排。

②中化云龙有限公司于2017年11月5日完成后期雨排口升级改造。

2) 2020年3月30日，根据“双随机一公开”的检查要求，昆明市环境检查支队对公司进行现场环境随机抽查检查工作，将检查时存在问题：

问题（1）：75吨燃煤锅炉烟气在线设施及硫磺制酸工段烟气在线设施的工控机、数采仪、分析平台数据间延迟较大，数据相符程度不够。

整改完成情况：4月3日已联系运维单位云南晨怡弘宇环保科技有限公司技术人员对在线监测设备进行调控，确保工控机、数采仪、分析仪数据延时间隔控制在技术规范要求之内。

问题（2）：原料堆场、煤炭堆场等场所“三防措施”不到位，存在扬尘隐患。

整改完成情况：

原料、褐煤入库堆存，周边采用抑尘网遮盖，并洒水降尘。该项工作于 4 月 15 日全部完成。

磷矿全部堆存于磷矿堆场，堆场周边设置挡风墙，采用抑尘网遮盖，周边安装喷淋设施，定期洒水降尘。

钙矿全部堆存于钙矿堆场，并采用抑尘网遮盖，定期洒水降尘。

褐煤全部堆存于褐煤堆场，堆存周边设置挡风墙，采用抑尘网遮盖，定期洒水降尘。

3) 2020 年 7 月 21 日云南省生态环境厅组织技术专家对我司开展了土壤环境重点监管企业现场帮扶指导工作，现将我司现场发现问题：

问题（1）：台账管理未按照《中华人民共和国土壤污染防治法》第 21 条之规定履行有毒有害物质排放年度报告制度。

整改完成情况：对照《中华人民共和国土壤污染防治法》、《有毒有害大气污染物名录(2018 年)》、《有毒有害水污染物名录(第一批)》、《国家危险废物名录》等法律法规要求，并结合我司生产工艺、原辅料、产品特点完成中化云龙 2019 年有毒有害物质排放年度报告。

问题（2）：硫酸工段处污水处理收集池池壁存在破损现象，存在发生渗漏的可能，极易造成土壤和地下水环境污染。

整改完成情况：对硫酸工段污水处理收集池池壁破损池壁进行修复，避免造成渗漏。

问题（3）：硫磺仓库处堆存的硫磺转运过程存在流失和扬散现场，极易造成土壤和地下水污染。

整改完成情况：硫磺库周边增设抑尘网，硫磺库出口增设洗车平台，洗涤过程中产生的水进行收集回用熔硫尾气洗涤，周边沟道进行围挡，避免硫磺流失影响土壤及地表水。

4) 2020 年 9 月 7 日昆明市生态环境局寻甸分局环境监察大队到公司开展污染源现场监察工作时提出：7000m³雨水收集池、厂区磷石膏中转场渗滤液收集池（4000m³）标识标牌不完善。

整改完成情况：2020 年 9 月 18 日完成整改，1、7000m³雨水收集池、4000m³渗滤液收集池按规范要求增设标识牌。2、7000m³雨水收集池增设液位标识。

5) 2023 年 4 月 25 日, 昆明市生态环境局寻甸分局下发《关于责令中化云龙有限公司限期整改环境问题的通知》(昆生寻环[2023]54 号), 提出的问题:

问题(1): 厂区雨污分流不彻底, 部分区域存在雨污混流; 部分雨水沟渠存在细小径流, 疑似地下渗水; 部分沟渠杂草淤泥淤积。

整改完成情况:

①重新对厂区雨污分流情况进行评估, 完成水平衡图及雨水及污水流向图绘制;

②对全厂破损雨水沟进行修筑, 同时对存在杂草淤泥雨水沟进行清理。

问题(2): 磷矿堆场、褐煤堆场覆盖不彻底, 堆存部分高于围挡; 褐煤运输车辆篷布拆除过程洒落严重, 运输车辆出入卸料过程扬尘较大。

整改完成情况:

①磷矿堆场抑尘网高度增加至 10m, 对非作业面使用遮阳网进行遮盖;

②在磷矿堆场顶部及四周增加消防炮用于卸车时产生扬尘;

③室外褐煤堆场使用阻燃帆布对褐煤进行覆盖, 褐煤卸车及转运时增加移动式矿用雾炮机进行降尘;

④在干煤棚入口处增加彩钢棚, 修复破损路面及时清扫泼洒物料。

问题(3): 磷石膏临时渣场堆存不规范、扬尘较大、堆体周边围堰较低、渗滤液倒排管道不畅。

整改完成情况:

①将磷石膏进行降坡处理, 堆渣严格按照外坡比 1:2 堆筑, 堆积层高度为 5m;

②磷石膏堆场非作业面采用防尘网进行遮盖, 避免扬尘;

③配置消防水至磷石膏皮带下料口及堆场四周, 采用消防水喷洒进行降尘处理;

④磷石膏堆场四周使用编织袋堆积 1.5m 高围堰, 围堰内侧编织袋内装磷石膏, 外侧编织袋内装公分石, 并使用复合土工膜对围堰进行包裹, 堆渣过程中围堰内侧磷石膏低于围堰顶部 1m 以上, 并在围堰底部增加渗滤液导渗管, 导渗管四周铺设 300mm 厚碎石层, 中间埋设 HDPE 双壁波纹穿孔管, 周边包裹土工布 400g/m²。

问题(4): 磷石膏无害化处置工序手续不完善。

整改完成情况：2023 年 7 月 10 日《中化云龙有限公司 90 万吨/年粉状改性磷石膏项目环境影响报告表》已通过昆明市生态环境局寻甸分局批复。

问题（5）：改性磷石膏去向不清晰，存在污染转移风险。

整改完成情况：对改性磷石膏去向、销售合同、过磅单、销售单位资质等进行梳理，建立完善的磷石膏处置台账。

问题（6）：以则村尾矿库扬尘防治不到位、监测井标识标牌不规范。

整改完成情况：对以则尾矿库堆渣面覆盖防雨膜及洒水进行降尘。根据《地下水环境监测技术规范》要求规范设置监测井标识标牌。

6) 2024 年 2 月 23 日云南省开发区工作领导小组到中化云龙调研指导生态环境保护工作提出：

问题项：危废暂存间未做到完全分区堆放，废矿物油桶未张贴标识牌。

整改完成情况：将危废暂存间内废油沾染物转移至沾染物堆放区暂存，废矿物油桶张贴标识牌。

3.1.8 厂区现有环境问题调查及解决方法

1) 地下水监测点位不足

把东南侧温泉酒店水井作为跟踪监测井，并对监测因子补充氟化物。

2) 土壤跟踪监测需要增加点位和监测因子

（1）运营期监测计划

①监测时间间隔：

每 3 年开展一次土壤跟踪监测。

②跟踪监测点位：

厂区常年主导风向上风向、下风向厂界处，各设置一个表层样；磷酸生产区地表漫流下游处设置一个表层样；云南先锋化工有限公司东北侧的农田设置一个表层样，共设置 4 个土壤跟踪监测点。

③监测因子：

pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、氟化物（pH、氟化物、砷为特征因子）。

3.2 本次升级改造项目概况

3.2.1 本次升级改造项目的概况

- 1) 项目名称：中化云龙有限公司 20 万吨/年磷酸装置 HSE 升级改造项目；
- 2) 建设单位：中化云龙有限公司；
- 3) 建设地点：寻甸特色产业园区金所片区中化云龙有限公司现有厂区；厂址中心地理坐标：东经 103°11'59.663"，北纬 25°33'36.722"；
- 4) 建设性质：升级改造；
- 5) 占地面积：本次升级改造项目占地面积为 7017.54m²；
- 6) 升级改造内容：

对中化云龙有限公司现役 20 万吨/年磷酸装置进行安全环保提升改造，对萃取反应工序、过滤工序、磷酸罐区进行选址整改重建；**新增 20 万吨/年脱硫装置，新增 1 套 10 万吨/年磷酸浓缩设备和对现有 2 套 10 万吨/年的浓缩设备做到二用一备，提升产品质量**，在升级改造期间维持旧装置继续生产，待整改重建完成后，再将相应工序关停，将产能切换至整改后重建装置，减小企业的生产经营压力。

- 7) 本次升级改造产品方案和目标：

充分利用现有装置和公用工程优势，将升级改造后的设施与现有老装置组成完整的二水湿法磷酸生产装置，降低安全环保隐患的同时，通过设备的更新，提高磷收率，降低磷精矿、硫酸和蒸汽的消耗。通过本次升级改造项目的实施，达到安全环保水平的提升，并提高磷酸品质，最终实现良好的经济、环保以及社会效益，升级改造后磷酸装置产能维持 20 万吨/年不变。

- 8) 项目投资：总投资 25960.46 万元，环保投资 362 万元，占总投资的 1.40%。

3.2.2 本次升级改造的建设内容和建设规模

- 1) 升级改造建设内容：

厂内选址新建萃取过滤厂房和磷酸罐区，替代现役磷酸装置萃取反应工序、过滤工序和磷酸罐区；

新建 20 万吨/年的脱硫装置；

新建 1 套 10 万吨/年浓缩装置和现有 2 套浓缩装置形成二用一备。

因为萃取过滤工段移位新建，新建 1 个 2000m³ 萃取工序配套的酸性循环水站，现有浓缩车间东侧 1378m³ 污循环水站保留用于浓缩工序的酸性循环水使用。

2) 主要建设内容见下表。

表 3.2.2-1 本次升级改造项目主要建设内容一览表

类别	装置	设施名称	工段名称	建设情况	说明
主体工程	生产装置	现役 20 万吨/年磷酸装置	萃取反应工段	新建萃取过滤厂房，新建一套 20 万吨/年的磷酸萃取过滤装置；现有装置拆除	新建
			磷酸过滤工段		新建
			脱硫工段	在新建的过滤工段后段新增一套 20 万吨/年的脱硫装置	新建
			磷酸浓缩工段	新建一套 10 万吨/年的磷酸浓缩装置，和现有 2 台 10 万吨磷酸浓缩装置，一起做到二用一备	新建+利旧
公用工程	配电室		磷酸制造部分的配电室新建		新建
	污循环水站		1）在新建的萃取过滤厂房东侧新建 1 座 2000m³ 的污循环水站，作为萃取过滤的闪蒸后的大气冷凝酸性冷却水循环使用； 2）现有浓缩车间东侧的 1378m³ 污循环水站保留作为浓缩工段闪蒸后的大气冷凝酸性冷却水循环使用。		新建+利旧
	外管廊		对操作、巡查、操作的外管廊进行新建		新建
	磷精矿浆		从选矿工段采用管道引入现有磷精矿浆储槽暂存		沿用现有
	硫酸储罐		硫酸自产 33 万吨，外购 19 万吨，依托厂区现有硫酸储罐		沿用现有
	磷酸储罐		1）新建磷酸储罐 5 个，总容积 10000m³，设置 1.2m 高的围堰，围堰内采取重点防渗，采用 HDPE 膜进行防渗，且设置顶棚。 2）同时新建备用应急储罐 2 个（2000m³/个）。 3）淘汰现有 14 个磷酸储槽。		新建
	洗涤水槽		新建 1 个，D8400，H9000mm		新建
	氟硅酸槽		新建 1 个，D3000×3000mm		新建
	供热系统		沿用现有 75t/h 循环流化床锅炉、50t/h 废热锅炉。		沿用现有
	生活办公	合办公楼	依托厂区已建成综合办公楼		
职工食堂		依托厂区已建成的食堂			
环保工程	废气	磷酸萃取浓缩	在萃取车间东边新建。 萃取、过滤、脱硫尾气排放筒：文丘里+3 级喷淋吸收处理达标后通过 80m 高排气筒（DA002）排放。		新建
	酸性循环水	萃取过滤酸性冷却循环水	磷酸萃取工段闪蒸后的大气冷凝器酸性循环水收集后经新建 2000m³ 污水循环站循环使用，为了保证循环水水质，定期排出部分回用萃取、过滤工段		新建
		浓缩工段酸性循环水	浓缩工段闪蒸后的大气冷凝器酸性循环水收集后引入原有 1378m³ 污循环水站循环使用，为保证水质，定期排出部分废水回用于萃取、过滤工段。		沿用现有
	生活污水	处理站	沿用现有 240m³/d 的生活污水处理站处理后回用于磷酸浸出工段		沿用现有

	磷石膏	磷石膏暂存场	磷石膏暂存在厂内现有磷石膏暂存场，磷石膏继续在厂内资源化利用	沿用现有
	危废	危废贮存点	沿用现有危险废物暂存库房，总建筑面积 220m ² ，分区暂存项目内废机油、废催化剂、废化学试剂及包装器皿等。	沿用现有
	生活垃圾		带盖垃圾桶若干，生活垃圾收集后送厂外生活垃圾收集点，委托环卫部门清运处理。	沿用现有
依托工程	仓储工程		1) 磷精矿浆依托现有磷精矿浆暂存罐暂存； 2) 硫酸依托现有硫酸储罐暂存； 3) 其他原辅材料（硅粉、钙矿、NaS、Na ₂ SO ₄ 、Na ₂ CO ₃ 、片碱等）依托现有仓库暂存	沿用现有
	生活办公		沿用厂区现有生活办公设施	沿用现有
	供热工程		沿用现有 75t/h 循环流化床锅炉、50t/h 废热锅炉。	沿用现有
	环保工程	废气设施	1) 萃取、过滤、脱硫尾气：五级喷淋塔逆流洗涤处理达标后通过新建 80m 高排气筒（DA002）排放；	新建
		废水设施	1) 生活污水沿用现有食堂 4.5m ³ 隔油池，4 个总容积 21m ³ 化粪池、一套 240m ³ /d 的一体化污水处理站处理； 2) 间接冷却水和锅炉排污水依托现有净循环水站 2 座，分别为 871m ³ 和 900m ³ 收集处理循环使用； 3) 初期雨水依托现有（7000+2×350+2300）=10000m ³ 的初期雨水收集池。	沿用现有
		固废设施	1) 磷石膏沿用厂内磷石膏暂存场，在厂内资源化利用； 2) 本次升级改造项目产生的少量危废依托现有 220m ² 的危废暂存间暂存，再定时委托有资质单位清运处理。	沿用现有

4) 新建污循环水站的必要性

目前磷酸制造工段的污循环水站位于现有 2 套浓缩装置东侧，距离新建萃取过滤车间超过 70m，且需要经过厂内运输道路，为安全考虑，本次升级改造在萃取过滤厂房东侧新建一套 2000m³ 的污循环水站。

为了达到更好的大气冷凝效果，萃取工序采用 1800m³ 的酸性循环水在线量，采用新建 1 套 2000m³ 的污循环水站是可行的，必要的。

5) 依托工程依托可行性分析

(1) 仓储工程依托可行性分析

①磷精矿浆暂存罐依托可行性分析

本次升级改造后，磷精矿（干基）使用量由原来的 651401.67t/a，降低至

637755.10t/a（其中萃取反应工序添加量为 616731.80t/a，脱硫工序添加量 21023.3t/a），因为磷精矿浆的选矿工段不变，其含水量不变，则磷矿浆的总量是减少的，依托原有磷精矿浆暂存罐是可行的。

②硫酸储罐依托可行性分析

升级改造前后因为纯磷酸的萃取量不变，萃取反应用的硫酸的使用量不变，所以升级改造后继续依托现有硫酸储罐是可行的。

（2）生活办公设施依托可行性分析

本次升级改造后，厂内工作人员人数不变，所以继续沿用现有生活办公区和现有食堂是可行的。

（3）供热工程依托可行性分析

本次升级改造后，因为萃取后的稀磷酸浓度从 23%增加到 26%，过滤浓缩需要分离的水分减少，所以浓缩脱硫过程的蒸汽使用量减少，所以继续依托现有 75t/h 的蒸汽锅炉提供蒸汽是可行的。

（4）环保工程依托可行性分析

①废水处理设施依托可行性分析

A、生活污水依托现有处理设施可行性分析

本次升级改造前后，厂区工作人员人数不变，生活污水产生量不变；

项目生活污水经厂内隔油池、化粪池、一体化污水处理设施处理后可以达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）中“工艺与产品用水”标准要求；

所以本次升级改造后，生活污水沿用现有食堂 4.5m³ 隔油池，4 个总容积 21m³ 化粪池、一套 240m³/d 的一体化污水处理站处理达标后回用磷酸生产是可行的。

B、冷却水、锅炉排污水依托现有处理设施可行性分析

本次升级改造后，因为萃取后的稀磷酸浓度从 23%增加到 26%，过滤浓缩需要分离的水分减少，所以浓缩脱硫过程的蒸汽使用量减少，冷却水的用量相对减少，相对升级改造前全厂的冷却水和锅炉排污水会有一定量减少，所以继续依托现有净循环水站 2 座，分别为 871m³ 和 900m³ 收集处理循环使用是可行的。

C、浓缩工序酸性循环水依托现有处理设施可行性分析

目前浓缩工序闪蒸后的大气冷凝采用 500m³ 的酸性循环水在线循环使用，但

本次升级改造后，为了达到更好的大气冷凝效果，增加到 1000m³ 的酸性循环水在线量，继续沿用现有浓缩装置东侧的 1378.84m³ 的污循环水站是可行的。

D、初期雨水依托现有初期雨水收集池可行性分析

本次升级改造是在现有厂区内进行建设，未增加用地面积，所以未增加厂区初期雨水收集量，所以继续依托现有 10000（7000+2 个 350+2300）m³ 的初期雨水收集池是可行的。

②固废暂存设施依托可行性分析

A、磷石膏依托厂区磷石膏临时堆场和处置项目处理可行性分析

本次升级改造后磷石膏相对升级改造前减少 16000t/a，根据现场调查，现有磷石膏在厂区东北侧 41000m² 的磷石膏暂存场暂存，再送厂内综合利用磷石膏制 30 万吨 / 年粒状水泥缓凝剂项目、中化云龙有限公司 90 万吨/年粉状改性磷石膏项目进行资源化利用，未发现随意丢弃现象，所以本次升级改造后磷石膏继续依托磷石膏临时堆场和处置项目处理是可行的。

B、危废依托厂区现有危废暂存间暂存可行性分析

本次升级改造后，厂内废催化剂、废化学试剂瓶、废化学试剂、废保温棉、废铅酸电池、废机油产生较升级改造前变化不大。且根据现场调查，危废暂存间的建设和管理、台账记录、转运情况满足相关规定要求，现有危废暂存间面积 220m² 面积上能够完全满足危废的分区暂存，所以本次升级改造后，厂内危废继续依托现有危废暂存间暂存是可行的。

3.2.3 项目原辅材料、产品方案

3.2.2.1 原辅材料

1) 升级改造前后原辅材料、水变化情况

升级改造后，原辅料的来源和种类均不发生变化，仅仅是因为对老化的萃取过滤设备进行升级改造后，萃取、过滤、脱硫后得到稀磷酸浓度从 23%提升至 26%，经浓缩后的最终浓磷酸浓度从 46%提升至 50%。具体见下表。

表 3.2.2.1-1 升级改造前后原辅材料、水变化情况一览表

序号	名称	规格	单位	技改前	技改后	变化情况	备注
一、磷酸萃取反应、过滤和浓缩及磷酸罐区							
一) 原辅料							
1	磷 精 矿	P ₂ O ₅ : 32%	t	651041.67	574439.09	减少	萃取段矿浆，

	(干基)						氟含量 2.923%； 砷含量 0.00287%
2	磷 精 矿 (干基)	P ₂ O ₅ : 32%	t	0	63316.01	增加	脱硫段磷矿浆
3	硫酸	H ₂ SO ₄ : 98%	t	540000	520000	减少	自产、外购
二) 水							
1	新鲜水		t	377612.29	324916.16	减少	
三) 产品							
1	磷石膏	副产物(干基)	t	976000	960000	减少	结晶水 21%，游 离水 11%
2	浓磷酸	P ₂ O ₅ : 100.0%	t	200000	200000	不变	进下工段
3	氟硅酸	100%H ₂ SiF ₆ 计	t	12400	13600	增加	用于生产 氟硅酸钠
备注：磷矿浆分成两个部分，其中 21023.3t/a（干基）在脱硫环节加入							

2) 主要原辅材料来源/用处

(1) 磷精矿浆

①磷精矿浆来源和处理方式不变

厂内磷矿的来源不变，从没租哨磷矿外运来的磷矿在厂内的磷矿选矿区经颚式破碎机粗破后，送至球磨机，加入一定量的水，在球磨机内将其磨成磷矿浆。后进入磷矿浮选工序，浮选采用反浮选工艺，主要原理是利用硫酸作抑制剂，抑制磷矿物在底层矿浆，浮起并扫出白云石等脉石矿物，实现磷矿物与脉石矿物的分离，达到脱除大部分 MgO 目的，获得磷精矿浆（固液比：62:38）；

②脱硫工序磷精矿用量

根据设计方案，未达到最佳的过滤效果，萃取过滤后的稀酸含 SO₃ 的浓度在 0.035-0.045g/mL 之间（在此取平均值 0.040g/mL），为了保证后续磷酸盐的质量在浓缩前需要降低到 1.0g/L。则需要降低 39.0g/L，根据后续萃取反应方程式平衡计算，在确保磷精矿 98 的提取效率的情况，需要消耗 63316.01t/a（干基）的磷精矿进行脱硫。

③磷精矿使用量变化情况

升级改造前，磷精矿浆仅从萃取工序加入，使用量 651041.67t/a；

本次升级改造后，磷精矿浆使用量为 637755.10t/a（干基），相对升级改造前减少 13286.57t/a，减少 2.04%。

其中：从萃取工序加入 574439.09t/a（干基），从脱硫工序加入 63316.01t/a

(干基)用于中和回收过滤后过剩的硫酸根。

(2) 硫酸的来源及用量

本次升级改造后,硫酸对比 P_2O_5 的比例由升级改造前的 2.7:1 降低至 2.6:1。所以本次升级改造后硫酸使用 52 万吨/a,其中 19 万吨需要从外部购买,33 万吨硫酸由厂内 33 万 t 为硫磺制酸生产线供给。

3) 原辅材料和中间产品理化性质

(1) 硫酸

表 3.2.2.1-2 硫酸理化性质

品名	硫酸	别名	磺强水	危险货物编号	81007
英文名称	Sulfuric acid	分子式	H_2SO_4	分子量	98.08
理化性质	外观与性状: 纯品为无色透明油状液体, 无臭。 主要用途: 用于生产化学肥料, 在化工、医药、塑料、染料、石油提炼等工业也有广泛的应用。 熔点: $10.5\text{ }^{\circ}\text{C}$; 沸点: $330\text{ }^{\circ}\text{C}$; 相对密度(水=1)1.83; 相对密度(空气=1): 3.4; 饱和蒸气压(kPa): 0.13(145.8 $^{\circ}\text{C}$); 溶解性: 与水混溶。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性: 不燃; 危险特性: 与易燃物(如苯)和有机物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应, 甚至引起燃烧。能与一些活性金属粉末发生反应, 放出氢气。遇水大量放热, 可发生沸溅。具有强腐蚀性; 燃烧(分解)产物: 氧化硫。 稳定性: 稳定; 聚合危害: 不能出现; 禁忌物: 碱类、强还原剂、易燃或可燃物、电石、高氯酸盐、雷酸盐、硝酸盐、苦味酸盐、金属粉末等; 灭火方法: 砂土。禁止用水。				
包装与储运	危险性类别: 第8.1类; 危险标记: 20(酸性腐蚀品) 包装类别: I 类包装; 储运注意事项: 储存于阴凉、通风的库房。保持容器密封。应与易(可)燃物、还原剂、碱类、碱金属、食用化学品分开存放, 切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设施和合适的收容材料。 运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃物或可燃物、还原剂、碱类、碱金属、食用化学品等混装混运。				
毒性及健康危害	职业接触限值: 中国PC-TWA: mg/m^3 ; 中国PC-STEL: $2\text{ mg}/\text{m}^3$ 。 侵入途径: 吸入、食入。 毒性: 属中等毒类。 急性毒性: $LD_{50}80\text{mg}/\text{kg}$ (大鼠经口); $LC_{50}510\text{mg}/\text{m}^3$, 2小时(大鼠吸入); $320\text{mg}/\text{m}^3$, 2小时(小鼠吸入)。 健康危害: 对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。对眼睛可引起结膜炎、水肿、角膜混浊, 以致失明; 引起呼吸道刺激症状, 重者发生呼吸困难和肺水肿; 高浓度引起喉痉挛或声门水肿而死亡。口服后引起消化道的烧伤以至				

	溃疡形成。严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛和声门水肿、肾损害、休克等。慢性影响有牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。
急救	皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用水冲洗至少15分钟。或用2%碳酸氢钠溶液冲洗。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少15分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。给予2~4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。 食入：误服者给牛奶、蛋清、植物油等口服，不可催吐。立即就医。
防护措施	呼吸系统防护：可能接触其蒸气或烟雾时，必须佩戴防毒面具或供气式头盔。紧急事态抢救或逃生时，建议佩戴自给式呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 防护服：穿工作服(防腐材料制作)。 手防护：戴橡皮手套。 其它：工作后，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用。保持良好的卫生习惯。
泄漏处置	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好面罩，穿化学防护服。合理通风，不要直接接触泄漏物，勿使泄漏物与可燃物质（木材、纸、油等）接触，在确保安全情况下堵漏。喷水雾减慢挥发（或扩散），但不要对泄漏物或泄漏点直接喷水。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。
危险特性	A8 第8类 腐蚀品；A8.1 酸性腐蚀品 5.28 遇水爆溅。 5.46 遇H发泡剂会引起燃烧。 5.52 遇易燃物、有机物会引起燃烧。 5.91 遇氰化物会产生剧毒气体。 5.98 有强腐蚀性。 5.110 有毒或蒸汽有毒。 5.112 有吸湿性或易潮解。 5.115 有强氧化性。

(2) 氢氟酸（中间产物作为氟硅酸钠制造原料）

表 3.2.2.1-3 氢氟酸理化性质

品名	氢氟酸	分子式	HF	CAS 编号	7664-39-3
英文名称	hydrofluoric acid			分子量	20.01
理化性质	氢氟酸是氟化氢气体的水溶液，清澈，无色、发烟的腐蚀性液体，有剧烈刺激性气味。 熔点-83.3℃，沸点 19.54℃，闪点 112.2℃，密度 1.15g/cm³。 易溶于水、乙醇，微溶于乙醚。 因为氢原子和氟原子间结合的能力相对较强，使得氢氟酸在水中不能完全电离，所以理论上低浓度的氢氟酸是一种弱酸。 氢氟酸具有极强的腐蚀性，能强烈地腐蚀金属、玻璃和含硅的物体。如吸入蒸气或接触皮肤会造成难以治愈的灼伤。实验室一般用萤石（主要成分为氟化钙）和				

	浓硫酸来制取，需要密封在塑料瓶中，并保存于阴凉处。
主要用处	1、由于氢氟酸溶解氧化物的能力，它在铝和铀的提纯中起着重要作用。电解铝业和核工业有需求。 2、氢氟酸也用来蚀刻玻璃，可以雕刻图案、标注刻度和文字；玻璃制品厂需要。 3、半导体工业（多晶硅、太阳能、电路板等生产厂）使用它来除去硅表面的氧化物，在炼油厂中它可以用作异丁烷和正丁烯的烷基化反应的催化剂，除去不锈钢表面的含氧杂质的“浸酸”过程中也会用到氢氟酸。 4、氢氟酸也用于多种含氟有机物的合成，比如 Teflon(聚四氟乙烯) 还有氟利昂一类的制冷剂。冰箱/制冷机厂应用。 适用于回收的氢氟酸制造冰晶石。
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃； 灭火剂：雾状水、泡沫； 灭火注意事项：消防人员必须佩戴氧气呼吸器、穿全身防护服。
毒性及健康危害	对皮肤有强烈的腐蚀作用。灼伤初期皮肤潮红、干燥。创面苍白，坏死，继而呈紫黑色或灰黑色。 深部灼伤或处理不当时，可形成难以愈合的深溃疡，损及骨膜和骨质。本品灼伤疼痛剧烈。 眼接触高浓度本品可引起角膜穿孔。 接触其蒸气，可发生支气管炎、肺炎等。 慢性影响：眼和上呼吸道刺激症状，或有鼻衄，嗅觉减退。可有牙齿酸蚀症。
急救	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少15分钟。就医； 眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水彻底冲洗至少15分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。
应急处理	泄漏：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。 小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。 大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置
储运注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。 库温不超过30℃，相对湿度不超过85%。保持容器密封。 应与碱类、活性金属粉末、玻璃制品分开存放，切忌混储。 储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。 铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中危险货物配装表进行配装。 起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与碱类、活性金属粉末、玻璃制品、食用化学品等混装混运。 运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防暴晒、雨淋，防高温。 公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。
防护	工程控制：密闭操作，注意通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与碱类、活性金属粉末、

	玻璃制品接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。 呼吸系统防护： 可能接触其烟雾时，佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）空气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器。 身体防护：身穿橡胶耐酸碱服。 手防护：戴橡胶耐酸碱手套。 其他防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯。

(7) 磷酸（本次升级改造项目产品，厂区作为磷酸盐的生产原料）

表 3.2.2.1-4 磷酸理化性质

品名	正磷酸，磷酸	UN 编号	1805	CAS 号	7664-38-2
英文名称	Phosphoric acid ；	分子式	H ₃ PO ₄	分子量	98.00
	Orthophosphoric acid	危险化学品序号			2790
理化性质	外观与性状：纯磷酸为无色结晶，无臭，具有酸味。 熔点(℃)：42.4；相对密度(水=1)：1.87；相对密度(空气=1)：3.38； 沸点(℃)：260；饱和蒸汽压(kPa)：0.67/25℃ 溶解性：与水混溶，可混溶于乙醇。				
燃烧爆炸特性	燃烧性：不燃；燃烧分解物：氧化磷 闪点(℃)：/；爆炸上限(v%)：/； 引燃温度(℃)：/；爆炸下限(v%)：/。 危险特性：遇金属反应放出氢气，能与空气形成爆炸性混合物。受热分解产生剧毒的氧化磷烟气。具有腐蚀性。 建规火险分级：戊；稳定性：稳定；聚合危害：不聚合 禁忌物：强碱、活性金属粉末、易燃或可燃物。				
储运与泄漏处理	储运条件：储存于阴凉、干燥、通风良好的仓间内。远离火种、热源，防止阳光直射。保持容器密封。应与碱类、H发泡剂等分开存放。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。 泄漏处理：疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集转移到安全场所或以少量加入大量水中，调节至中性，再放入废水系统。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。				
毒性及健康危害	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。 毒性：LD50:1530mg/kg(大鼠经口)；2740mg/kg(兔经皮) 健康危害：蒸气或雾对眼、鼻、喉有刺激性。口服液体可引起恶心、呕吐、腹痛、血便或休克。皮肤或眼接触可致灼伤。慢性影响:鼻粘膜萎缩、鼻中隔穿孔。长期反复皮肤接触，可引起皮肤刺激。				
急救方法	①皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少15分钟。就医。 ②眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少15分钟。就医。 ③吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 ④食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。				

灭火方法	泡沫、二氧化碳、砂土、干粉

3.2.2.2 产品方案

1) 升级改造前后产品种类:

主产品: 磷酸。

2) 升级改造前后产品方案详见下表。

表 3.2.2.2-1 升级改造前后产品方案

序号	产品名称	升级改造前		升级改造后		去向
		P ₂ O ₅ 浓度	数量 t/a	P ₂ O ₅ 浓度	数量 t/a	
1	磷酸	46%	434782.61	50%	40 万	不变, 厂内自用

3) 产品技术规范

本次升级改造后的磷酸应符合《工业湿法粗磷酸》(HG/T 4068-2008) 标准中规格 3 要求。

表 3.2.2.2-2 工业湿法粗磷酸标准

项目	指标		
	规格 1	规格 2	规格 3
磷酸 (以 H ₃ PO ₄ 计) w%	25	35	65
(以 P ₂ O ₅ 计) w%	18	24.5	47
密度 g/mL	1.15	1.28	1.58
固体杂质 w%	1	1	4

该项目产品技术规格如下表:

表 3.2.2.2-3 产品技术规格

名称	规格	备注
磷酸 (浓缩后)		
P ₂ O ₅	50%wt	
SO ₃	-1g/L	液相浓度
磷氟比	45-51	

注: 上述为磷酸净化前浓缩酸的技术规格。

4) 本次升级改造项目产品去向

磷酸输送至厂内磷酸盐生产线作原料。

3.2.4 本次升级改造替换和新增的主要生产设备

1) 本次升级改造涉及的主要生产设备

其中萃取、过滤、罐区工段设备采取选址新建后替换原有设备, 脱硫和浓缩工段设备为新增, 主要替换和新增生产设备如下:

表 3.2.4-1 替换和新增的主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格 数量及型号	数量	备注
一)	移位重建 20 万吨/年的萃取及过滤装置			
1	萃取反应消化槽	共 1 个, 13840x20510 H=8860, 共六格。其中: 4 格反应槽, 2 格消化槽, 内部总容积: ~2160m ³ , 内部有效高度: 8m	1 个	替换
2	萃取料浆泵	Q=120 m ³ /h, H=25m。N=37kW	2 台	替换
3	盘式过滤机	HDZP-120	1 台	替换
4	带式过滤机	PBF3500-40	1 台	替换
5	稀磷酸贮槽	Φ 14000×4000, V=595m ³	6 个	替换
二)	新增 20 万吨/年的脱硫装置			
1	脱硫反应槽	外形尺寸: Φ5000×7000mm; 容积: 137 m ³	2 个	新增
2	脱硫磷酸槽	外形尺寸: Φ5000×7000mm; 容积: 137m ³	1 个	新增
3	脱硫地槽	外形尺寸: 3000×3000×2000mm, 容积: 18m ³	1 个	新增
4	脱硫浆和泵	脱硫反应槽、脱硫磷酸槽、地槽附属设施	1 套	新增
三)	新增 10 万吨/年的浓缩装置			
1	蒸发器	换热面积 780m ²	1 台	新增
2	蒸发器	容积 250m ³	1 台	新增
3	闪冷轴流泵	Q=3000m ³ /h, H=3m, N=75kW	1 台	新增
4	低位闪蒸室	Φ4300×8000	1 个	新增
5	闪冷真空泵	2BEA-405-1, N=185kW	1 台	新增
6	大气冷凝器	Φ4500×12000mm	1 个	新增
备注: 现有 2 套 10 万吨/年的浓缩装置保留和新建浓缩装置一起作为二用一备				
四)	移位重建的磷酸储罐			
1	磷酸储罐	新建 5 个, 总容积 10000m ³ 磷酸储罐	5 个	替换

2) 设备变化的目的必要性

(1) 萃取工序增加一格消化槽的目的

根据现状调查, 建设单位使用的萃取槽采取 4 格反应槽加 1 格消化槽, 在生产过程中, 消化槽内萃取液只能停留不超过 6 小时, 不能完全提取出磷元素, 形成的磷石膏结晶不充分, 所以在本次升级改造过程在现有 1 格消化槽的基础上增加 1 格, 达到更佳的磷元素提取效果, 是磷石膏结晶度增加。但反应槽的数量和容积不增加, 所以整个萃取槽 P₂O₅ 的提取能力不增加。

(2) 增加一套脱硫装置的目的

湿法磷酸萃取反应工序中为了得到易于过滤的石膏晶体, 会添加过量硫酸, 导致萃取的稀酸中 SO₄²⁻ 浓度过高, 影响到后续产品饲料钙的品质, 同时湿法磷酸装置硫酸用量较大, 增加成本, 综合上下游装置来看, 工艺上是存在矛盾的。

所以本次升级改造增加一套磷酸脱硫装置对磷酸过滤后稀酸进行脱硫利用二次添加磷精矿浆回收过量的 SO_4^{2-} ，一方面满足饲料级磷酸氢钙的生产要求，另一方面降低湿法磷酸装置硫酸的消耗指标，实现降本增效。

（3）增加一套浓缩装置的目的

目前两套浓缩装置运行年份较长，故障率较高，无富余浓缩能力确保达到设计产能，所以本次升级改造增加一套 10 万吨/年的浓缩装置，和现有两套 10 万吨/年的浓缩装置一起使用，做到二用一备。

（4）磷酸储罐改造的目的

目前建设单位使用磷酸罐区磷酸储槽工艺技术方案、设备本身、储存安全、基础结构、基础抗震均存在较大安全隐患，参考同类型企业，均已采用钢制储罐并配套转耙，底部为条形基础。混凝土结构储槽已属于淘汰工艺，无改造的可能，只能拆除重建。本次升级改造把磷酸储罐改为 325-B 碳钢储罐，并增大磷酸储罐容积，有利于稀酸和浓酸沉降，改善磷酸品质。

3.2.5 供电、给排水

1) 供电

中化云龙有限公司用电由昆明供电局 35kV 专线供电，厂内经 35kV 配电室变压进入 10kV 配电室，然后分别到各工段配电室，再由各工段配电室到各用电点。中化云龙有限公司内自建有 1 座 35/10kV 变电站，变压器容量为 20MW，余量剩余容量富余，供配电能满足升级改造项目需求。

2) 给水

- （1）由园区供水管网供给；
- （2）沿用已安装的纯水设备供应纯水；
- （3）沿用厂区的冷却水处理设备对设备进行冷却。

3) 供汽

沿用厂区现有的锅炉系统进行供热。

4) 供气

本次升级改造所需工厂空气和仪表空气来自现有压缩空气管网供气。

5) 排水

厂区严格执行“雨污分流”。

(1) 初期雨水处理方式不变，收集引入厂区现有 10000（7000（收集池）+2 个 350（沉淀池）+2300（清水池））m³ 初期雨水收集池收集沉淀后用于生产。

(2) 萃取工序闪蒸后大气冷凝废水收集经本次新建的污循环水站处理后循环使用；浓缩大气冷凝废水收集经原有的污循环水站处理后循环使用。

(3) 生活污水沿用现有 240m³/d 生活污水处理站处理后回用于萃取工段。

(4) 消防、事故排水、绿化工程用水、初期雨水设施和处理方式不变。

3.2.6 升级改造后总平面布置

1) 项目平面布置

萃取反应工序、过滤工序、磷酸罐区选用场地位于现过滤厂房的北侧，可有效衔接利旧工序上下游，并有效利用了闲置土地、提升厂区本质安全水平。项目地址远离市区、公园、学校和居民住宅区，对周边环境影响不大，能满足项目的安全、防火要求。《化工企业总图运输设计规范》（GB 50489-2009）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 年版）、《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）等规范的规定。

本次升级改造装置及辅助设施包括：萃取过滤厂房、磷酸罐区、稀酸脱硫以及配套配电室和循环水站。

稀酸脱硫、磷酸罐区和循环水站布置于褐煤堆场南侧，萃取过滤厂房布置于拟建磷酸罐区东侧，10 万吨/年磷酸浓缩装置布置于原磷酸罐区拆除区域，磷酸净化脱砷装置自动化加药系统厂房布置于现有辅料库北侧（与辅料库相邻一侧做防火墙），配电室拟建于污循环水站东侧。

2) 厂区整体布置不变

工厂所占区域呈直角梯形，占地面积约 550 亩。

工厂往东依次为热源工段、30 万吨/年磷酸盐（MDCP、MCP）生产区域及仓库；西南是办公区和倒班职工宿舍区；往北依次为褐煤库房、磨矿工序、磷矿堆场、硫酸罐区、钙矿浆制备、氟硅酸钠生产区域及仓库、运输公司厂房；厂区中间南面为 35kV 变电站，往北依次为机修车间、磷酸罐区、20 万吨/年 P₂O₅ 磷酸萃取和过滤及浓缩装置、磷矿浮选工序和硫酸装置；厂区的东北角为尾矿压滤工序、磷石膏临时堆场以及空压站和除盐水站。

3.2.7 劳动定员和工作制度

1) 劳动定员

磷酸制造工段升级改造前定员为 33 人，升级改造后优化为 30 人，剩余的 3 人调至厂内其他部门。

2) 工作制度

生产车间年工作天数 300 天。采取三班轮换制，每班 8h/d 工作制；办公管理等部门每天一班。

3.2.8 本次升级改造项目生产工艺

本次升级改造项目运营期生产工艺及产污节点见下图。

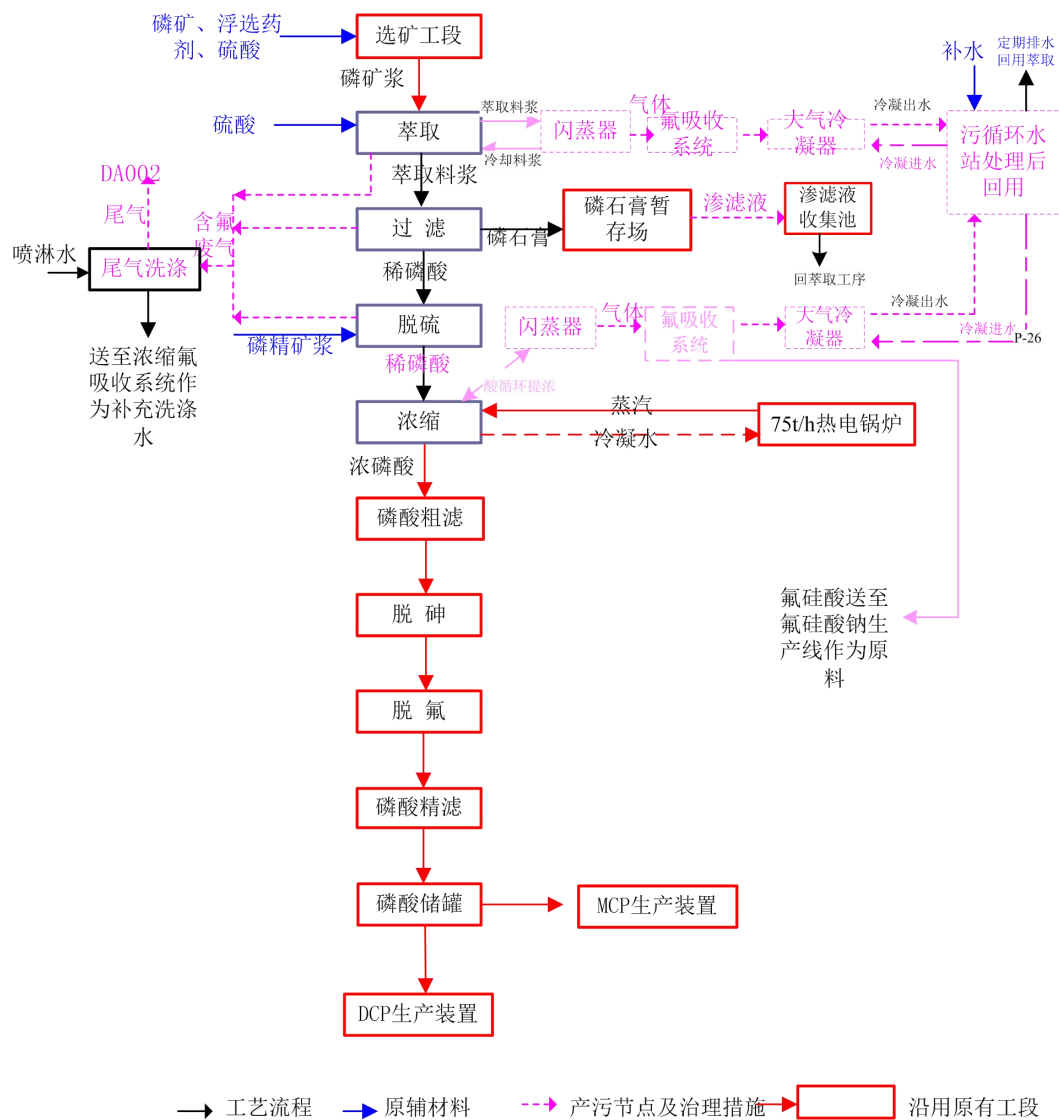


图 3.2.8-1 本次升级改造项目的生产工艺流程

1) 生产原理

本次升级改造后仍然选用二水法磷酸工艺，与现役磷酸装置工艺路线一致。

2) 工艺控制指标

(1) 萃取和过滤的控制指标

表 3.2.8-1 萃取和过滤的工艺控制指标

序号	萃取反应工序		过滤工序	
	名称	数值	名称	数值
1	反应槽反应温度	80~85℃	磷石膏滤饼厚度	30~50mm
2	磷酸浓度	23~27%	过滤机真空度（表压）	-60~-53kPa
3	反应时间	3~3.5h		
4	料浆液固比	2.5~3:1		
5	SO ₃ 浓度范围	0.035~0.045g/mL		

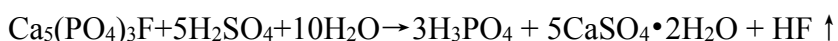
(2) 稀酸脱硫原理和参数

①生产原理

湿法磷酸工艺是以无机酸（主要是硫酸）分解磷矿（直接采用磷矿浆）制造磷酸，生成硫酸钙结晶和磷酸溶液，再进行固液分离得到磷酸。为了磷矿能够被分解得更彻底，在二水法湿法磷酸生产工艺控制中，为了获得均匀粗大的磷石膏结晶，减少 P₂O₅ 的损耗，需要加入稍过量的硫酸，该部分过量的硫酸直接进入稀酸中，影响磷酸纯度，在生产饲料级磷酸氢钙时，必须脱硫处理。

湿法磷酸中脱硫有两种方法：一是钙盐净化法，主要包括磷矿浆、碳酸钙、石灰乳和磷酸氢钙等；二是钡盐净化法，主要包括碳酸钡和氢氧化钡等。

本升级改造后脱硫采用磷矿浆法，该方法既可以利用企业自身的原料，又可以预分解磷矿，做到一举两得。其原理是利用湿法磷酸中有较多的氢离子，与磷矿浆反应后，使硫酸根形成硫酸钙沉淀，石膏与未反应的磷矿一起返回萃取槽继续分解，石膏则结晶长大。本装置工艺路线系利用湿法磷酸分解磷矿石，使其中的硫酸根转变成硫酸钙或硫酸钡沉淀。其化学反应式为：



②工艺控制指标

过滤澄清稀酸：P₂O₅：23.5~27%，SO₃：18.00~26.00g/L；

脱硫后稀酸：P₂O₅：26.00%，SO₃：1g/L

3) 项目生产工艺流程简介

(1) 萃取反应工序

矿浆泵将来自浮选工段~32%的磷矿浆送至方格萃取槽一区，先与萃取槽 4 区返回的大量磷酸料浆反应，然后再进入二区与硫酸槽来的硫酸进行萃取反应，生成磷酸和磷石膏，同时产生含氟气体。

反应过程中释放出大量的热，在萃取槽第四区，用轴流泵将反应较完全的料浆泵至低位闪蒸室，通过真空闪蒸蒸发的方式移出大部分反应热，降低料浆温度，平衡萃取槽温度，达到工艺要求的温度，闪蒸后的料浆淌入一区，然后萃取槽料浆再淌入消化槽使磷石膏结晶进一步长大。

从低位闪冷器排出的气体，首先在除沫器中除沫器，经二级氟洗涤塔用生产清水 80m³/h 喷淋洗涤冷却，喷淋得到热水作为过滤机滤饼洗水。

然后喷淋除沫后气体进入大气冷凝器（采用五级喷淋），用酸性循环冷却水 1200m³/h 循环冷凝，冷却水排至冷凝器液封槽，流至污循环水站。

大气冷凝后的气体由低位闪冷真空泵抽出，采用 17m³/h 的循环水使真空冷却系统维持在负压下操作，真空度由泄入空气量来控制，真空泵抽出气体经分离器分离液体排入大气。

反应槽排出的含氟和 CO₂ 的气体经尾气收集器后与消化槽排出的尾气汇合后引入尾气洗涤。

来自反应和过滤的尾气在尾气风机的作用下，进入文丘里洗涤器，用来自一段尾气洗涤循环泵的洗涤液喷淋吸收，使尾气中 HF 和 SiF₄ 反应生成 H₂SiF₆ 被水吸收下来。出文丘里洗涤器的气液混合物切线进入一段尾气洗涤塔底部。在一段尾气洗涤塔中安装有两层喷淋喷头，用来自一段尾气洗涤循环泵的洗涤液循环吸收，塔顶气相进入尾气风机，由尾气风机切线进入二段尾气洗涤塔底部。在二段尾气洗涤塔中安装有两层喷淋喷头，用来自二段尾气洗涤循环泵的洗涤液循环吸收，含微量氟的空气由塔顶进入与之相连的 80m 尾气烟囱排放至大气。为维持洗涤液中一定的氟硅酸浓度，含氟循环水在两个塔中循环使用，达到一定浓度后从一段尾气洗涤塔中排出 12.5m³/h 洗涤液，送往滤饼洗涤水槽作为滤饼洗涤水。

从二段洗涤塔中补充 12.5m³/h 的生产清水。

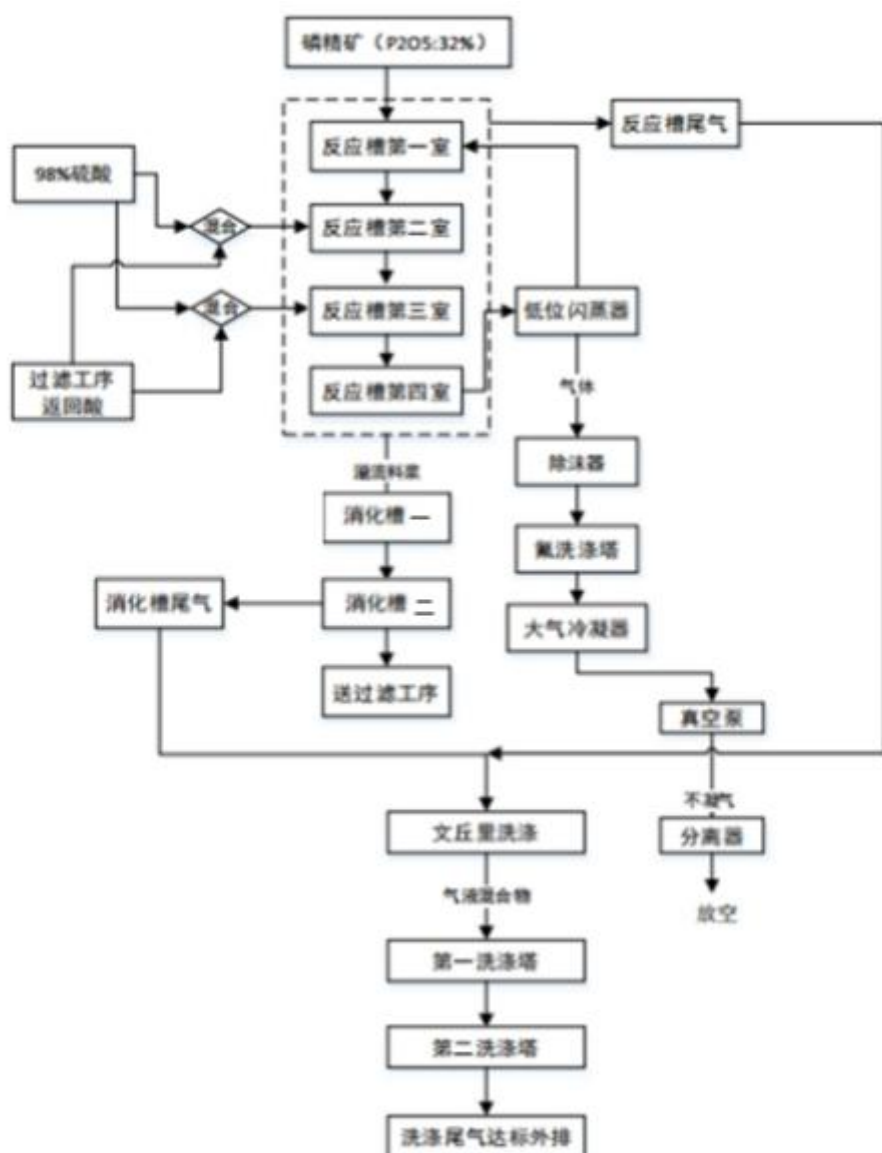


图 3.2.8-2 萃取反应工序方框流程图

(2) 过滤工序:

从消化槽出来的磷酸料浆泵送至转台式过滤机,在真空泵的抽吸作用下,磷酸与磷石膏得到分离。分离出的稀磷酸经过滤酸泵送至磷酸浓缩工段。分离出的磷石膏用水进行三级逆流洗涤,洗出磷石膏中残留的大部分磷酸,洗涤得到的稀磷酸经返酸泵送回萃取槽。

转台式过滤机冲盘水进入石膏浆槽缓存,再由泵送至转台真空过滤机作为一洗洗涤水使用。来自转台真空过滤机的磷石膏由皮带机输送至磷石膏磷中转场后进入磷石膏综合利用装置 97m³/h。磷石膏带走水分。

过滤机下尾气经除沫器分离后进入过滤冷凝器冷凝,过滤冷凝器需要采用

280m³/h 的循环水冷却，冷却后气体进入下一个除沫器，得到的不凝气体由过滤机真空泵抽出并排入大气，采用 25m³/h 的循环水冷却使过滤系统维持在负压下操作。过滤机顶部装有抽风罩，以将气体引到反应尾气洗涤进行处理。风罩的覆盖区域包括加料过滤区和洗涤区，以维持良好的操作环境。

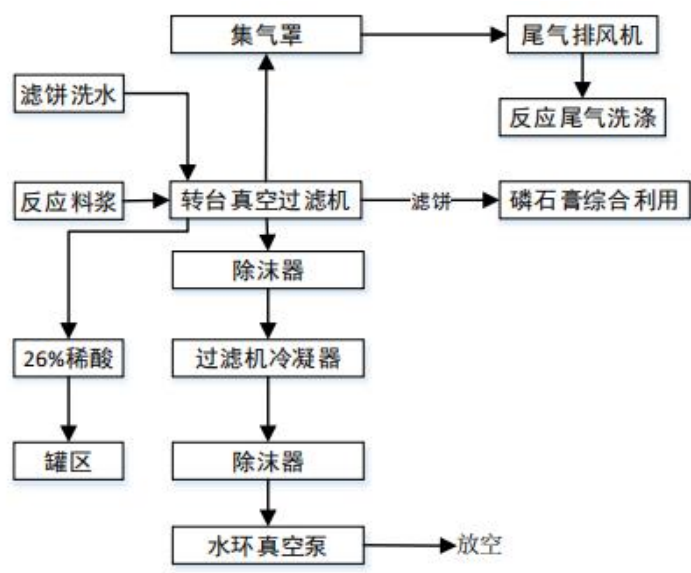


图 3.2.8-3 过滤工序工艺流程图

（3）稀酸脱硫工序：

来自湿法磷酸的过滤酸（23.5~27%P₂O₅），液相 SO₃ 浓度：35~45g/L，与磷精矿浆按一定比例（通过分析化验计算确定）加入脱硫槽，磷酸管道和磷矿浆管道设置有流量计，通过变频控制对磷酸和磷矿浆的流量进行控制。脱硫槽为 2 个串联反应槽，A 槽溢流至 B 槽，停留时间约 3h。脱硫槽中磷酸中的游离硫酸根和磷矿浆发生反应，生成磷石膏沉淀，脱硫温度 65~71℃，硫酸根降至 1g/L。反应后的磷酸料浆通过磷酸料浆泵送至罐区澄清槽，澄清的磷酸去浓缩装置，沉降槽底部渣酸，排至渣酸地下槽，经渣酸泵送至磷酸装置萃取槽。

为了保证脱硫后稀酸的浓度需要加入 0.5m³/h 的生产清水。

脱硫反应槽产生排出的含氟和 CO₂ 的气体通过尾气风机抽吸加压后送至湿法磷酸反应工段尾气洗涤氟吸收系统。

工艺流程详见下图：

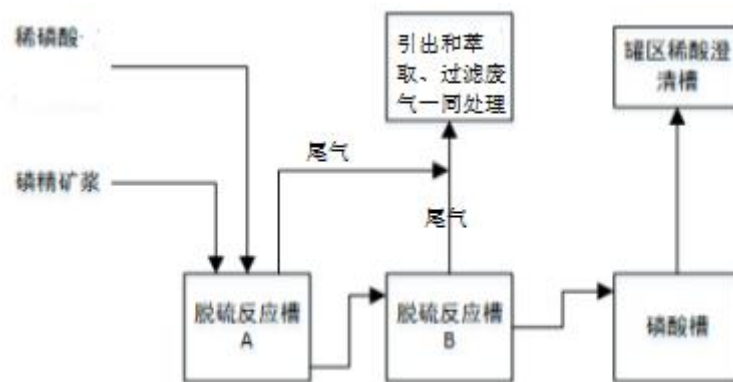


图 3.2.8-4 稀酸脱硫工序的流程

(4) 10 万吨/年磷酸浓缩装置

厂内浓缩装置现状：目前中化云龙已有两套磷酸浓缩工序，产能 2×10 万吨 P_2O_5 /年，浓缩酸为 $46\%P_2O_5$ 。

浓缩后的磷酸还需要经过化学脱氟处理后才能用于饲料级磷酸氢钙的生产，化学脱氟产生的滤渣只能用于复合肥生产，造成氟资源浪费。

二水法工艺，稀磷酸中剩余的氟大部分都在真空浓缩过程中逸出，而且氟逸出率跟浓缩酸 P_2O_5 浓度呈正相关关系，即提升浓缩酸的 P_2O_5 浓度就可以提升酸中的逸出率，最终提升整个装置的氟回收率。理论上可以将磷酸浓缩到很高的浓度，但是随着磷酸浓度的提高，同时稀磷酸溶液中某些杂质组成由于溶解度降低而呈沉淀析出，结果导致磷酸粘度上升，使蒸发操作变得很困难。实际生产中，当磷酸粘度上升至 $70\text{mPa}\cdot\text{s}$ 以上时，浓缩便难于进行，国内大部分磷酸浓缩装置，浓缩酸一般控制在 $48\sim 52\%P_2O_5$ 。

目前两套浓缩装置运行年份较长，设备能力及配套公用工程富余不足，为此，本次建议新增一套磷酸浓缩装置，与现有两套磷酸浓缩装置形成两开一备，装置清洗时进行切换，提高装置开车率和效率，同时将浓缩酸由 $46\%P_2O_5$ 提到 $50\%P_2O_5$ ，氟逸出率可以提高约 11%，提高氟的回收率，降低后续化学脱氟的消耗，最终实现降本增效。

本次升级改造后磷酸浓缩采用国内较为成熟的单级浓缩、强制循环生产流程，将稀酸一步浓缩至 $\sim 50\%P_2O_5$ 。

工艺简介：稀磷酸（ $26\%P_2O_5$ ）经计量后加入磷酸浓缩装置强制循环回路，与经过加热后的大量循环磷酸混合后进入闪蒸室，水分在此闪急蒸发。浓缩后的

部分浓酸作为成品酸由浓磷酸输送泵从循环回路送出，而浓缩后的大量循环酸则借助循环泵进入石墨加热器，经低压蒸汽加热并在闪蒸室下闪蒸沸腾蒸发，经浓缩后使磷酸由 26% P_2O_5 浓缩至 50% P_2O_5 。

加热蒸汽冷凝水排至蒸汽冷凝水槽，用蒸汽冷凝水泵送至脱盐车站。闪蒸室逸出的二次蒸气中含有氟化物和 P_2O_5 飞沫，经旋风除沫器分离酸沫后的二次蒸气进入第一氟吸收塔（塔内设置二级喷淋喷头）进行氟吸收。

第一氟吸收塔的循环氟硅酸浓度达到 10% 左右排出 $17\text{m}^3/\text{h}$ 的水分引入氟硅酸钠生产线用于氟硅酸钠生产；第一氟吸收塔的水份由第二氟吸收塔（塔内设置二级喷淋喷头）的循环液来补充。第二氟吸收塔的水分不够时采用氟硅酸钠生产废水和生产清水。

由第二氟吸收塔出来蒸汽主要为水蒸气，进入 2 个大气冷凝器（大气冷凝器采用五级喷淋，每个大气冷凝器循环水使用量 $1690\text{m}^3/\text{h}$ ）后和循环上水直接接触，迅速冷凝为水分，降低气相中气体量，从而产生真空。

大气冷凝器出来不凝气体则由水环真空泵抽走，采用 $17\text{m}^3/\text{h}$ 的循环冷却水冷却以维持系统真空度。

冷凝的水蒸气和循环水一道送循环水装置冷却塔降温循环。在冷却塔冷却过程中大部分汽化进入大气，此部分蒸汽不含氟化物和磷酸。氟硅酸在控制密度下间断送出。

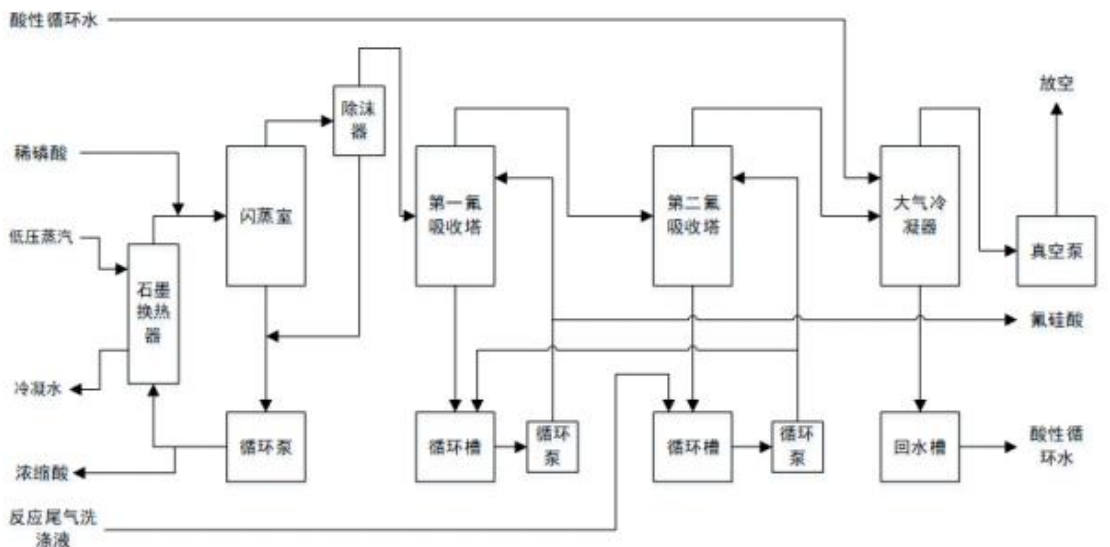


图 3.2.8-5 磷酸浓缩装置工序的流程

上述工序中的酸性废循环冷却水引入污循环水站循环使用。

(5) 磷酸罐区：

浓缩得到的浓磷酸沿用现有净化工段，净化的磷酸采用管道输送至重建的磷酸储罐暂存，再用于厂内 30 万吨磷酸盐制造。

3.2.9 建设工期

根据厂区用地条件和项目总体规划，将升级改造分为两个阶段进行。第一个阶段利用现萃取装置北侧空地对萃取装置、过滤装置、磷酸罐区三套装置进行升级改造，同时新建稀酸脱硫装置，建设期约 18 个月。

表 3.2.9-1 第一阶段进度计划表

项目 \ 时间	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
1、内部立项																								
2、可研、审批																								
3、施工图设计																								
4、施工阶段																								
5、三查四定																								

第二阶段为新建 10 万吨/年磷酸浓缩装置，建设期约 16 个月

表 3.2.9-2 第二阶段进度计划表

项目 \ 时间	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月
1、土建																		
2、设备安装																		
3、试生产																		

3.3 工程分析

3.3.1 本次升级改造项目相关平衡

3.3.1.1 升级改造前后工段物料平衡

1) 年物料平衡表

(1) 升级改造前物料平衡

①萃取工序物料

根据建设单位统计，萃取过程料浆液固比为 2.5~3:1，在此以平均 2.75:1 计算。

本次升级改造前磷精矿（干基）使用量为 651041.67t/a，则液体加入量为 1790364.59t/a，减去浓硫酸 540000t/a，回用生活污水 57600t/a，磷精矿带入的水分 399025.54t/a，需要加入水分 793739.05t/a，萃取过程的水分损失量以加入水分 10%计算，则萃取工序废气带走、蒸发水分 125036.46t/a。

②过滤工序物料

进入过滤工序的料浆为 2316369.80t/a；

过滤后的稀酸为 669565.22t/a；

过滤磷石膏为 1682758.62t/a；

过滤过程的损失水分以进入过滤工序的 5%计算，则过滤工序废气带走、蒸发水分 56266.41t/a。

则过滤工序需要加入水分 92220.45t/a。

③浓缩工序物料

从过滤工序进入浓缩工序物料为 669565.22t/a；

浓缩工序浓磷酸带走 434782.61t/a；

氟硅酸带走 124000t/a。

浓缩工序闪蒸后氟吸收过程和大气冷凝过程水分损失为 19.10t/h，137520t/a；

闪蒸过程的废气带走的水分 66956.52t/a。

则浓缩工序需加入 93693.91t/a 水分。

(1) 升级改造后物料平衡

①萃取工序物料

根据设计方案,升级改造后萃取过程料浆液固比 2.5~3:1 不变,以 2.75:1 计。

本次升级改造前磷精矿(干基)使用量为 574439.09t/a,则液体加入量为 1579707.50t/a,减去浓硫酸 520000t/a,回用生活污水 57600t/a,磷精矿带入的水分 352075.57.t/a,需要加入水分 650031.93t/a,萃取过程温度较高,水分损失量以加入水分 10%计算,则萃取工序废气带走、蒸发水分为 105970.75t/a。

②过滤工序物料

进入过滤工序的料浆为 2048175.84t/a;

过滤后的稀酸为 569230.77t/a;

过滤磷石膏为 1484762.61t/a;

过滤过程的温度较低,损失水分以进入过滤工序的 5%计算,则过滤工序废气带走、蒸发水分为 47686.84t/a。

则过滤工序需要加入水分 53504.38t/a。

③脱硫工序

本次升级改造前磷精矿(干基)使用量为 63316.01t/a,制成磷精矿浆含水量为 38806.59t/a,需要加入水分 65131.38t/a。

脱硫会反应产生热量,蒸发水分损失量为 3600t/a。

脱硫加入的磷精矿会反应生成磷石膏 163653.98t/a(后续过滤中滤出)。

过滤后的稀酸部分不变为 569230.77t/a。

④浓缩工序物料

从过滤工序进入浓缩工序物料为 569230.77t/a;

浓缩工序浓磷酸带走 400000t/a;

氟硅酸带走 136000t/a。

浓缩工序闪蒸后氟吸收过程和大气冷凝过程水分损失为 16.90t/h, 121680t/a;

浓缩过程的温度较高,闪蒸的废气带走的水分为浓缩物料的 10%,闪蒸废气带走的水分为 56923.08t/a。

则浓缩工序需加入 145372.31t/a 水分。

表 3.3.1.1-1 升级改造前后物料平衡一览表 单位: t

序号	名称	规格	技改前	技改后	变化	备注

					情况	
一、萃取工序						
一) 带入						
1	磷精矿浆	P ₂ O ₅ : 32%	1050067.21	926514.66	减少	含水 38%
其中	萃取加入	/	/		/	/
	脱硫加入	/	/		/	/
2	硫酸	H ₂ SO ₄ : 98%	540000	520000	不变	含水 2%
3	回用	生活污水	57600	57600	不变	/
4	补充水分	/	793739.05	650031.93	减少	/
二) 带出						
1	蒸发		125036.46	105970.75	减少	/
2	进入过滤工序		2316369.8	2048175.84	增加	/
二、过滤工段						
一) 带入						
1	萃取带入	物料	2316369.8	2048175.84	减少	/
2	补充水分	/	92220.45	53504.38	减少	/
二) 带出						
1	过滤工序蒸发		56266.41	47686.84	减少	/
2	磷石膏		1682758.62	1484762.61	减少	结晶水 21%，游 离水 21%
3	过滤稀酸		669565.22	569230.77	减少	/
三、脱硫工序						
一) 带入						
1	过滤稀酸	物料	/	569230.77	/	/
2	脱硫磷精矿浆		/	102122.6	/	/
3	补充水分	/	/	65131.38	/	/
二) 带出						
1	蒸发		/	3600	/	/
2	磷石膏带走		/	163653.98	/	在粗滤滤出
3	脱硫稀酸带走		/	569230.77	/	/
三、浓缩工段						
一) 分离废水						
1	脱硫带入	稀酸	669565.22	569230.77	减少	/
2	补充水分	/	77853.91	145372.31	增加	/
二) 带出						
1	损耗	浓酸带走	434782.61	400000	减少	进入下一工段
		氟硅酸带走	124400	136000	增加	氟硅酸钠生产
		蒸发损耗	137520	121680	减少	
		废气带走	93693.91	56923.08	减少	/
备注：1、循环冷却水、蒸汽均是循环使用，所以不计算在物料平衡中； 2、本环评中水和废水的密度均采用 1t/m ³ 计算。						

2) 物料平衡图

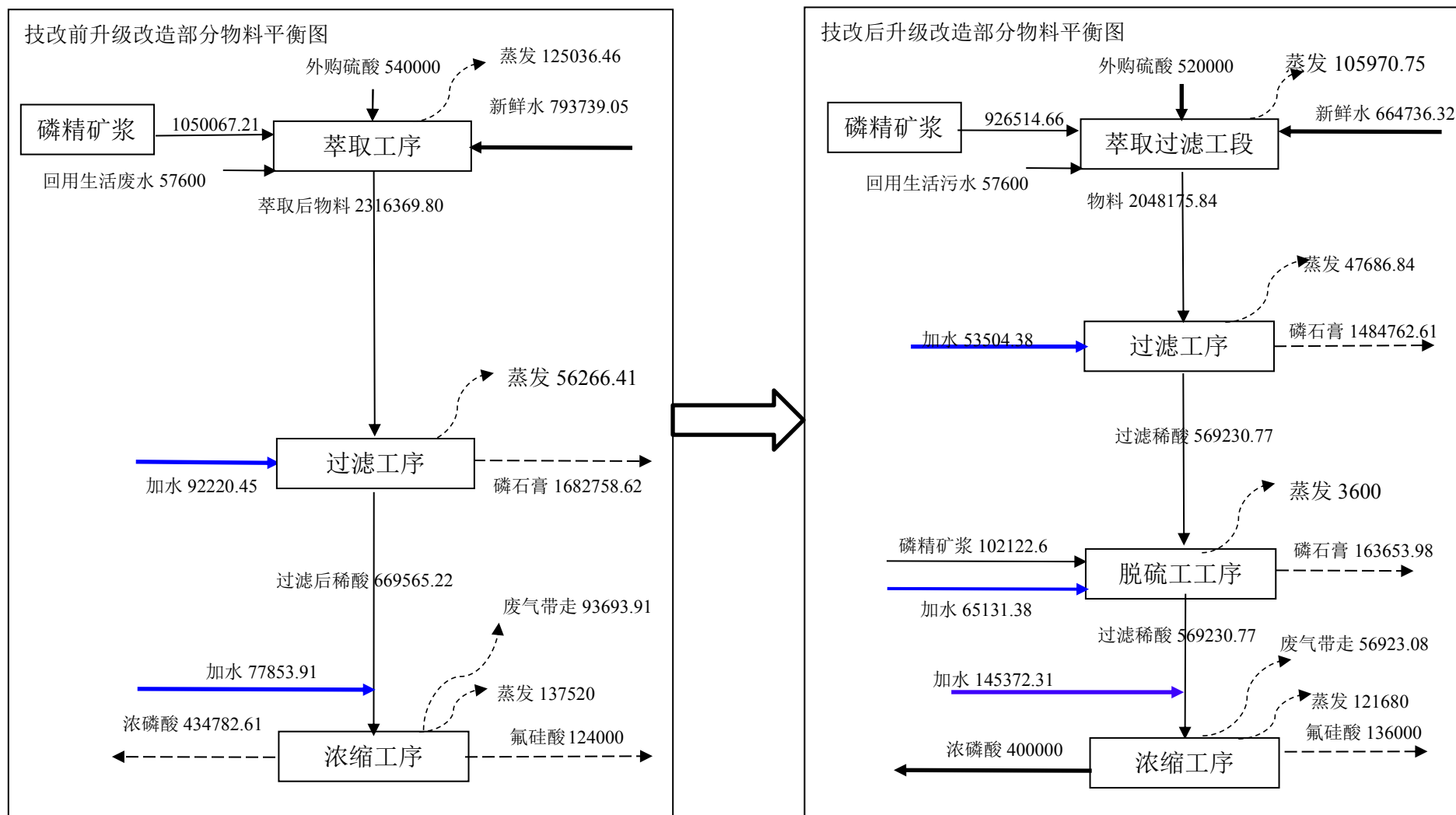


图 3.3.1.1-1 升级改造部分升级改造前后物料平衡图对比 t/d

3.3.1.2 项目水平衡

1) 物料中水分

(1) 升级改造前物料中水量

①萃取工序物料中水量

根据建设单位统计，萃取过程料浆液固比为 2.5~3:1，在此以平均 2.75:1 计。本次升级改造前磷精矿（干基）使用量为 651041.67t/a，则液体加入量为 1790364.59t/a。

其中浓硫酸带入 10800t/a，回用生活污水 57600t/a，磷精矿带入的水分 399025.54t/a，需要加入水分 793739.05t/a，萃取过程的水分损失量为 125036.46t/a。

②过滤工序物料

进入过滤工序的料浆为 2316369.80t/a，含水 1136128.13t/a；

过滤后的稀酸为 669565.22t/a，含水 469565.22t/a；

过滤磷石膏为 1682758.62t/a，含水 706758.62t/a；

过滤过程的损失水分以进入过滤工序的 5%计算，则过滤工序废气带走、蒸发水分为 56266.41t/a。

则过滤工序需要加入水分 92220.45t/a。

③浓缩工序物料

从过滤工序进入浓缩工序物料为 669565.22t/a，含水 469565.22t/a；

浓缩工序浓磷酸带走 434782.61t/a，含水 234782.61t/a；

氟硅酸带走 124000t/a，含水 111600t/a。

浓缩工序闪蒸后氟吸收过程和大气冷凝过程水分损失为 19.10t/h，137520t/a；

闪蒸过程的废气带走的水分为浓缩物料的 10%，闪蒸废气带走的水分为 66956.52t/a。

则浓缩工序需加入 93693.91t/a 水分。

(2) 升级改造后物料中水分

①萃取工序物料

根据设计方案，升级改造后萃取料浆液固比为 2.5~3:1 不变，以 2.75:1 计。

本次升级改造前磷精矿（干基）使用量为 574439.09t/a，则液体加入量为

1579707.50t/a。其中：

浓硫酸带入 10400t/a，回用生活污水 57600t/a，磷精矿带入的水分 352075.57t/a，需要加入水分 650031.93t/a，萃取过程温度较高，水分损失量以加入水分 10%计算，则萃取工序废气带走、蒸发水分为 105970.75t/a。

②过滤工序物料

进入过滤工序的料浆为 2048175.84t/a，含水 1002943.34t/a；

过滤后的稀酸为 569230.77t/a，含水 369230.77t/a；

过滤磷石膏为 1484762.61t/a，含水 623600.30t/a；

过滤过程的温度较低，损失水分以进入过滤工序的 5%计算，则过滤工序废气带走、蒸发水分为 47686.84t/a。

则过滤工序需要加入水分 53504.38t/a。

③脱硫工序

本次升级改造前磷精矿（干基）使用量为 63316.01t/a，制成磷精矿浆带入水分 38806.59t/a，新加入水分 65131.38t/a。

脱硫会反应产生热量，蒸发水分损失量为 3600t/a。

脱硫加入的磷精矿会反应生成磷石膏 163653.98t/a 含水 68734.67t/a（后续过滤中滤出）。

过滤后的稀酸部分不变为 569230.77t/a，含水 369230.77t/a。

④浓缩工序物料

从过滤工序进入浓缩工序物料为 569230.77t/a，含水 369230.77t/a；

浓缩工序浓磷酸带走 400000t/a，含水 200000t/a；

氟硅酸带走 136000t/a，含水 122400t/a。

浓缩工序闪蒸后氟吸收过程和大气冷凝过程水分损失为 16.90t/h，121680t/a；

浓缩过程的温度较高，闪蒸的废气带走的水分为浓缩物料的 10%，闪蒸废气带走的水分为 56923.08t/a。

则浓缩工序需加入 145372.31t/a 水分。

2) 蒸汽冷却水变化情况

(1) 脱硫浓缩蒸汽使用量变化

在磷酸制造过程主要是浓缩过程使用蒸汽，因为浓缩过程的排出水分按照稀

酸到浓酸减少水分比例一致，则升级改造后脱硫浓缩排出水分相对改造前的比例为 1:1.178。因为相同水量需要的蒸汽量一致，所以相对升级改造前的蒸汽使用量比例 1/1.178。

根据建设单位统计技改前的浓缩蒸汽使用量 1321.12t/d（396336t/a），则升级改造后，浓缩蒸汽使用量为 1163.94t/d（349182t/a）。

蒸汽使用后冷却为冷凝水全部引回循环使用，不计算损耗量。

（2）冷却水变化

①萃取工序

根据前述物料平衡对比，升级改造前后萃取工序物料比例为 1.131：1。

根据建设单位统计升级改造前，萃取工序冷却循环水量为 1404m³/h。

冷却相同水量需要冷却水量一致，升级改造后，萃取工序冷却循环水用量为 1280m³/h。

②浓缩工序

升级改造后脱硫浓缩排出水分相对改造前的比例为 1:1.178。因为相同水量需要的冷却水量一致，所以相对升级改造前的冷却水使用量比例 1/1.178。。

根据建设单位统计升级改造前，浓缩工序冷却循环水量为 2870m³/h。

冷却相同水量需要冷却水量一致，升级改造后浓缩工序冷却循环水用量为 3380m³/h。

③两个工段冷却水用量之和

升级改造前冷却循环水量为 4174m³/h（30052800m³/a）。

升级改造后，冷却水循环水用量为 4660m³/h（33552000m³/a）。

根据建设单位统计升级改造前冷却循环水损耗量为 31.35m³/h（225720m³/a），假设损耗比例一致，则升级改造后为 35m³/h（252000m³/a）。

3）升级改造前用水为建设单位统计数据，升级改造前后水量平衡表如下：

表 3.3.1.2-1 升级改造部分水量平衡表 t/a

序号	名称	规格	技改前	技改后	变化情况	备注
一、萃取工序						
一）带入						
1	磷精矿浆	P ₂ O ₅ : 32%	399025.54	352075.57	减少	含水 38%
其中	萃取加入	/	/		/	/
	脱硫加入	/	/		/	/

2	硫酸	H ₂ SO ₄ : 98%	10800	10400	不变	含水 2%
3	回用	生活污水	57600	57600	不变	/
4	补充水分	/	793739.05	650031.93	减少	/
二) 带出						
1	蒸发		125036.46	105970.75	减少	/
2	进入过滤工序		1136128.13	1002943.34	增加	/
二、过滤工段						
一) 带入						
1	萃取带入	物料	1136128.13	2048175.84	减少	/
2	补充水分	/	92220.45	53504.38	减少	/
二) 带出						
1	过滤工序蒸发		56266.41	47686.84	减少	/
2	磷石膏		706758.62	623600.30	减少	结晶水 21%，游 离水 21%
3	过滤稀酸		469565.22	369230.77	减少	/
三、脱硫工序						
一) 带入						
1	过滤稀酸	物料	/	369230.77	/	/
2	脱硫磷精矿浆		/	38806.59	/	/
3	补充水分	/	/	65131.38	/	/
二) 带出						
1	蒸发		/	3600	/	/
2	磷石膏带走		/	68734.67	/	在粗滤滤出
3	脱硫稀酸带走		/	369230.77	/	/
三、浓缩工段						
一) 分离废水						
1	脱硫带入	稀酸	469565.22	369230.77	减少	/
2	补充水分	/	77853.91	145372.31	增加	/
二) 带出						
1	损耗	浓酸带走	234782.61	200000	减少	进入下一工段
		氟硅酸带走	111600	122400	增加	氟硅酸钠生产
		蒸发损耗	137520	121680	减少	/
		废气带走	93693.91	56923.08	减少	/
四、蒸汽						
1	蒸汽	循环量	396336	349182	减少	/
1		损耗量	0	0	不变	/
五、冷却循环水						
1	冷却循 环水	循环量	30052800	33552000	增加	/
2		损耗量	225720	252000	增加	/
备注：1、循环冷却水、蒸汽均是循环使用，所以不计算在物料平衡中； 2、本环评中水和废水的密度均采用 1t/m ³ 计算。						

4) 项目水平衡图

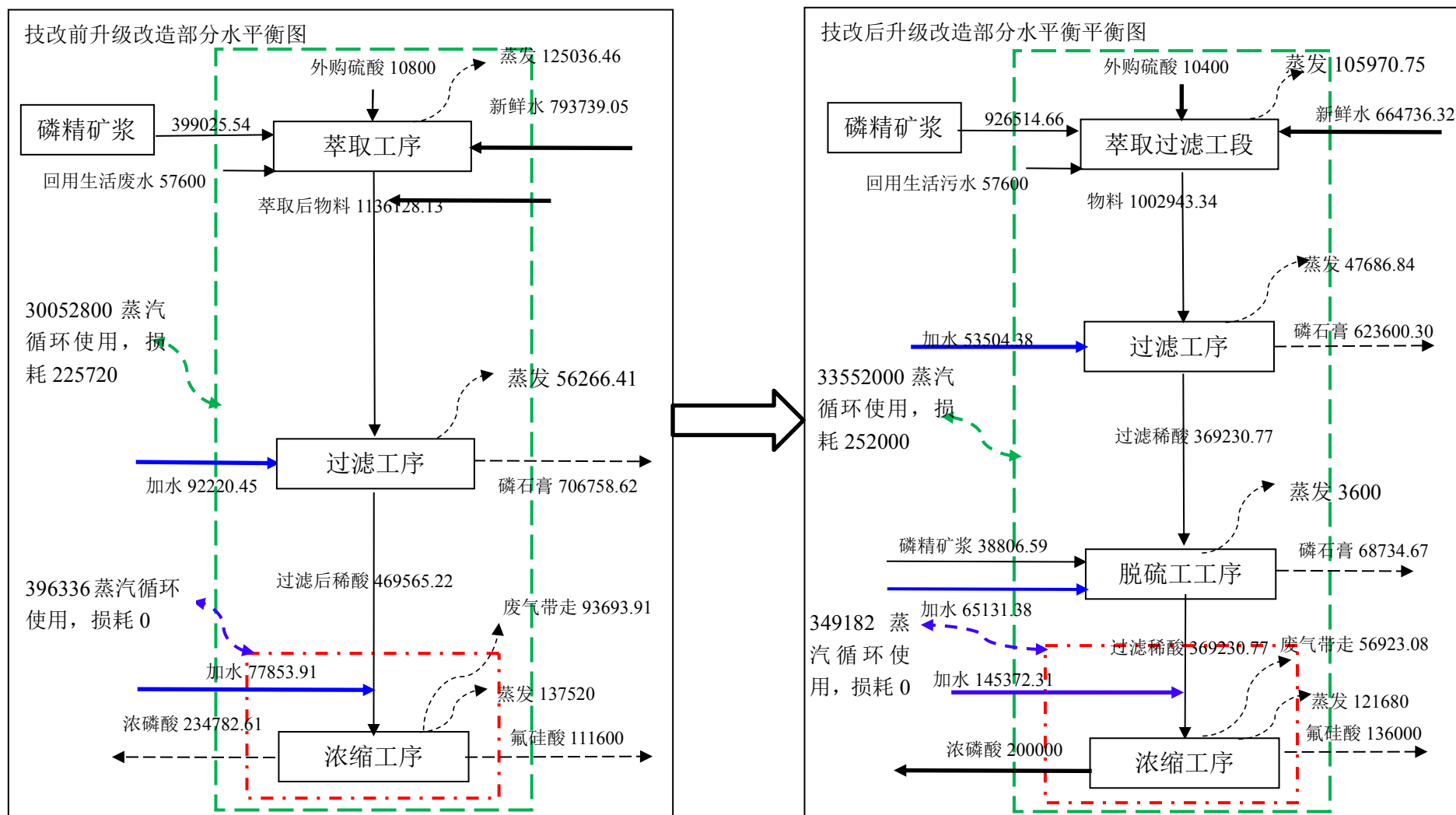


图 3.3.1.2-1 升级改造部分升级改造前后水平衡平衡图对比 t/a

3.3.1.3 项目蒸汽平衡

1) 供热方式

本次升级改造前后厂区供热方式不变，目依托厂区现有的 75t/h 循环流化床锅炉供热管道供热。

2) 蒸汽使用变化情况

根据建设单位目前蒸汽使用情况，最大的蒸汽使用为磷酸浓缩过滤工段，其他工段蒸汽用量不大。

根据前述计算，因为萃取到浓缩需要蒸发的水分减少，浓缩工段蒸汽使用量相对升级改造前有所减少，其他工段蒸汽用量不变。

技改前的脱硫浓缩蒸汽使用量 1321.12t/d (396336t/a)，则升级改造后脱硫浓缩蒸汽使用量为 1163.94t/d (349182t/a)。浓缩工段减少的蒸汽引入余热发电。

3) 升级改造前后项目蒸汽平衡示意图如下。

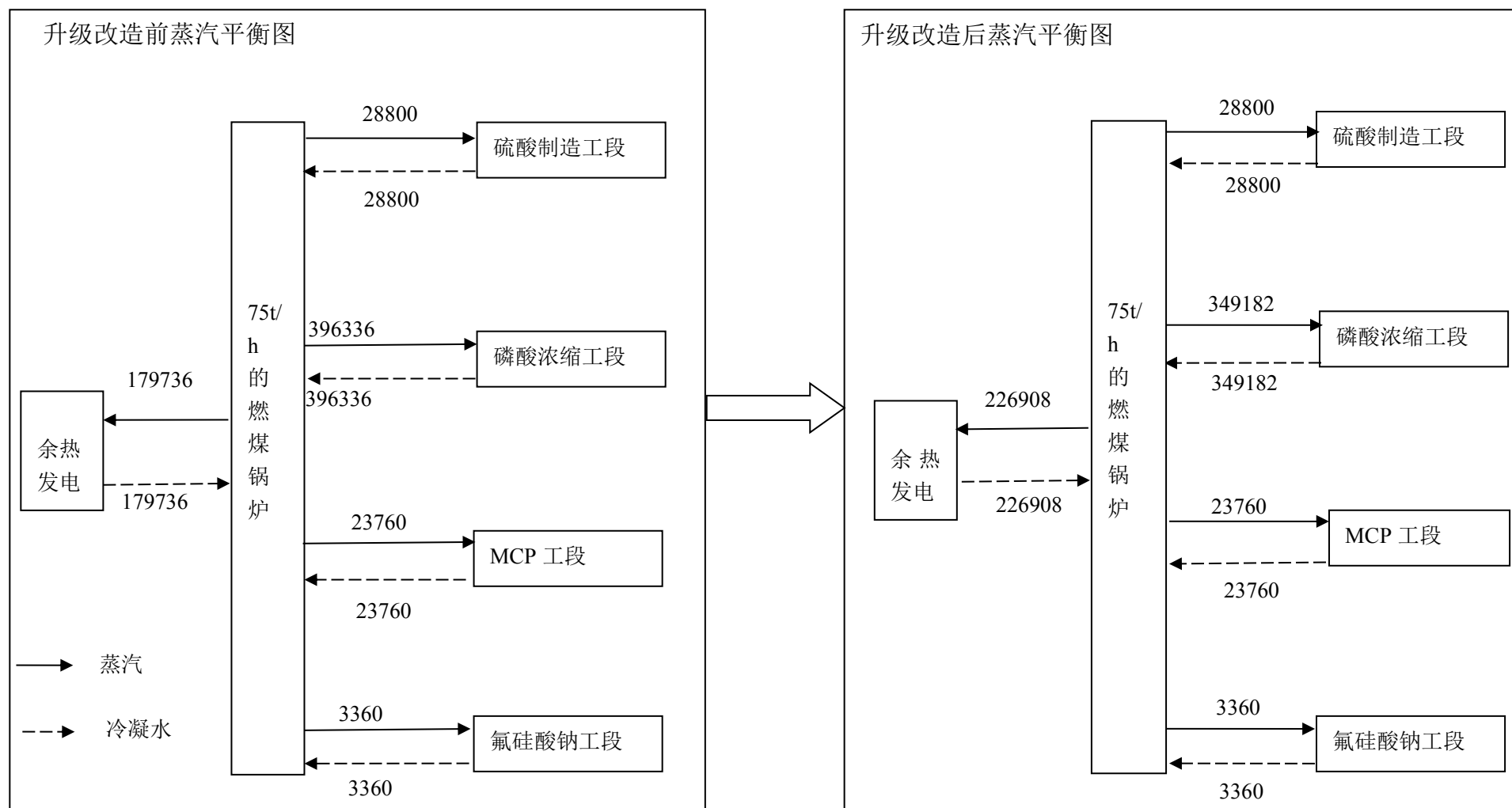


图 3.3.1.3-1 升级改造前后蒸汽平衡图 t/a

3.3.1.4 项目元素平衡

1) P_2O_5 平衡

(1) 升级改造前后主要变化情况

项目使用磷精矿萃取过滤得到 20 万吨纯磷酸产能不变，但是因为萃取过滤脱硫装置更新后萃取效率从 96%提升至 98%，磷精矿（干基）使用量从升级改造前的 651041.67t/a（含量 32%），减少到升级改造后 637755.10t/a（其中）。

则升级改造前提取的 P_2O_5 为 200000t/a；进入磷石膏的 8333.33t/a；

升级改造后提取的 P_2O_5 为 200000t/a，进入磷石膏的 4081.63t/a。

得到过滤后的磷酸浓度由原来的 23%提升至 26%。通过脱氟脱砷得到的磷酸提升为 50%，但是磷酸溶液量减少。

(2) P_2O_5 平衡图。

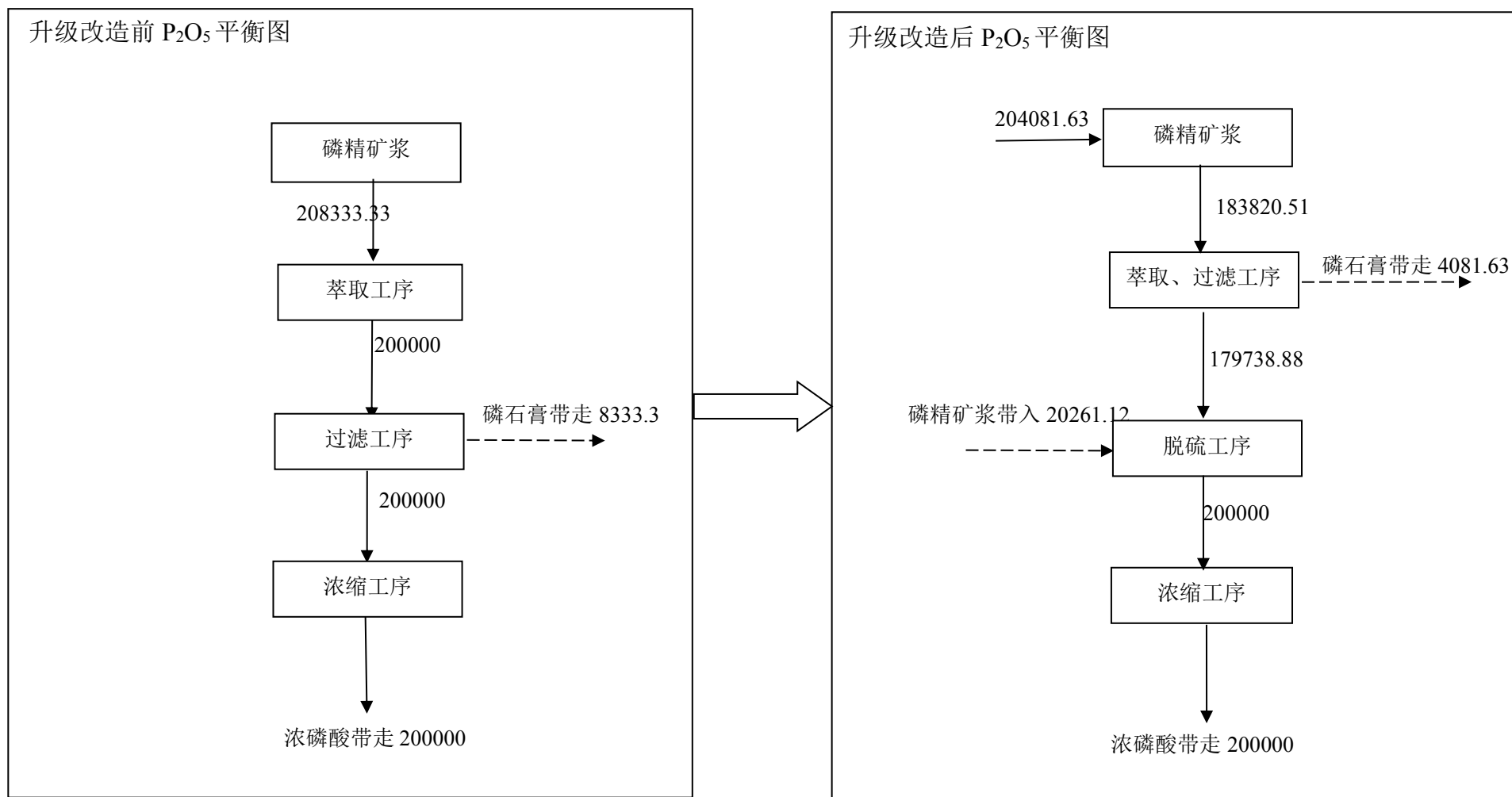


图 3.3.1.4-1 升级改造前后 P_2O_5 平衡图 t/a

2) 氟平衡

(1) 升级改造前后主要变化情况

①氟元素带入量

升级改造前磷精矿（干基）用量 651041.67t/a，氟含量 2.923%，氟元素带入 19029t/a；

升级改造后磷精矿（干基）用量 574439.09t/a，氟含量不变，氟元素带入 16790.85t/a。

②萃取过程氟元素提取量

根据建设单位统计，升级改造前氟元素萃取过程提取比例在 70%左右，则磷精矿中的氟元素提取量为 13320.30t/a，则进入磷石膏的氟元素 5708.70t/a。

升级改造后氟元素的萃取过程提取比例不变，则升级改造后，磷精矿氟元素提取量 11753.60t/a，进入磷石膏的氟元素 5037.26t/a。

③脱硫磷精矿粉带入氟元素

升级改造后脱硫工段加入磷精矿粉均为 63316.01t/a，带入氟元素 1850.73t/a（其中 30%计入磷石膏中，在后续过滤中会滤出）。

④浓缩脱氟工序的氟元素分离量

根据前述计算，升级改造前进入浓缩工段的氟元素为 13934.81t/a；

根据建设单位统计，升级改造前浓缩脱氟过程分离氟元素比例为 70.90%，分离的氟元素为 9877.63t/a，与硅粉、钠盐反应生成 12400t/a 氟硅酸钠。

根据前述计算，升级改造后进入浓缩工段的氟元素为 13672.31t/a。

浓缩、脱氟工序的氟元素分离比例提升 11%，增加至 78.70%，则浓缩脱氟工段分离氟元素量为 10766.67t/a，通过与硅粉、钠盐反应生产 13600t/a 氟硅酸钠。

⑤浓缩脱氟工段废气带走的量

升级改造前，萃取、过滤、浓缩废气排放量为 2.62t/a（无组织未计算）。

升级改造后，萃取、过滤、脱硫、浓缩废气排放量为 2.714t/a。

⑥磷酸带入下工序的量

升级改造前，46%的浓磷酸带入下工序的氟元素 3442.67t/a。

升级改造后，50%的浓磷酸带入下工序的氟元素 2837.66t/a。

(2) 氟元素平衡图。

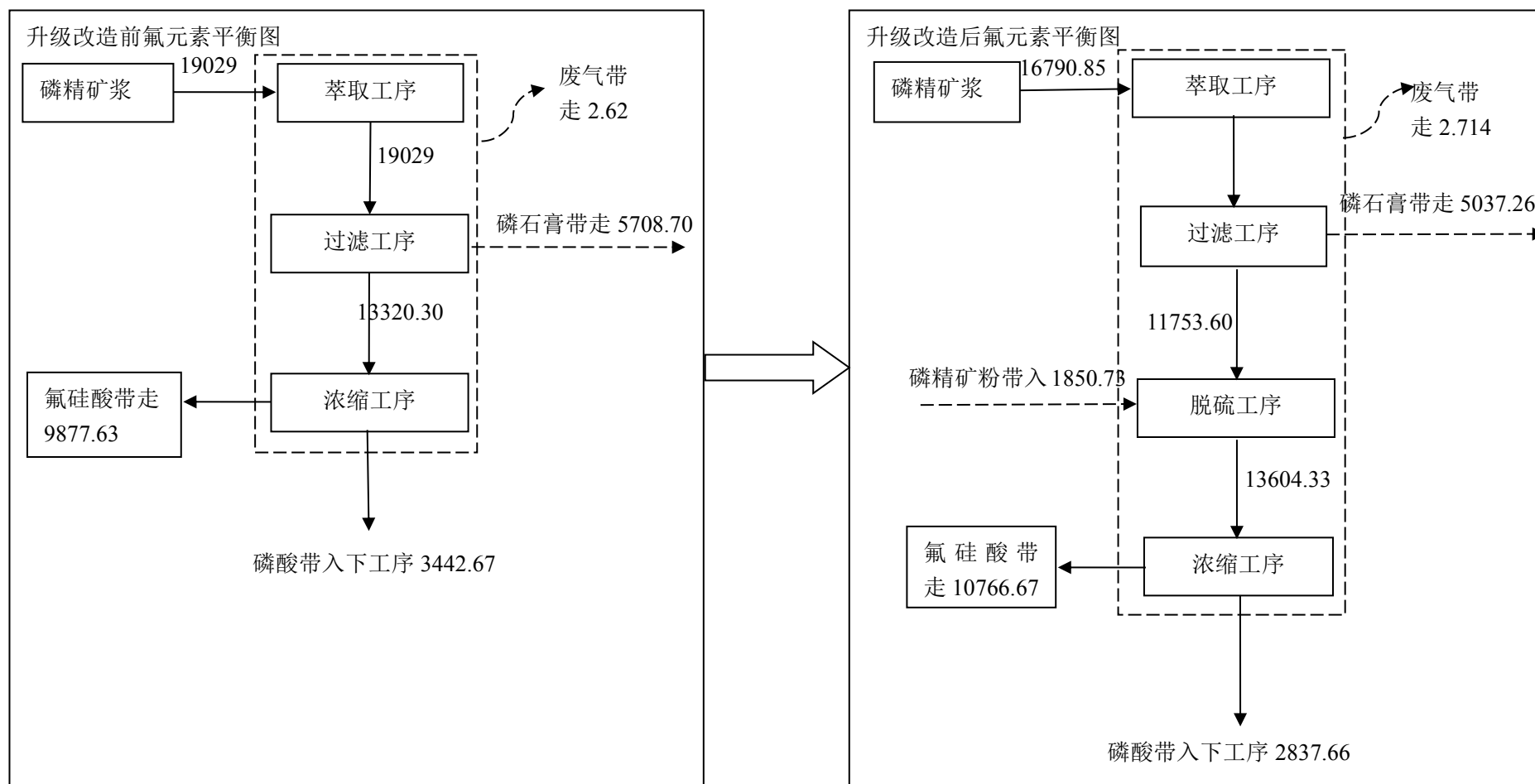


图 3.3.1.4-2 升级改造前后氟元素平衡图 t/a

3) 砷平衡

(1) 升级改造前后主要变化情况

①砷元素带入量

升级改造前磷精矿（干基）用量 651041.67t/a，砷含量 0.00287%，砷元素带入 18.68t/a；

升级改造后磷精矿（干基）用量 574439.09t/a，砷含量不变，砷元素带入 16.49t/a。

②萃取过程砷元素提取量

根据建设单位统计，升级改造前砷元素萃取过程提取比例在 70%左右，则磷精矿中的砷元素提取量为 13.08t/a，则进入磷石膏的砷元素 5.60t/a。

升级改造后砷元素的萃取过程提取比例不变，则升级改造后，磷精矿砷元素提取量 11.54t/a，进入磷石膏的砷元素 4.95/a。

③脱硫磷精矿粉带入砷元素

升级改造后脱硫工段加入磷精矿浆均为 63316.01t/a，带入砷元素 1.82t/a。

④浓缩工序砷元素

升级改造前浓缩工序对砷不进行分离，则浓缩进入 46%浓磷酸的砷元素为 13.08t/a。

升级改造后浓缩工序对砷不进行分离，则浓缩进入 50%浓磷酸的砷元素为 13.36t/a。

(2) 砷元素平衡图。

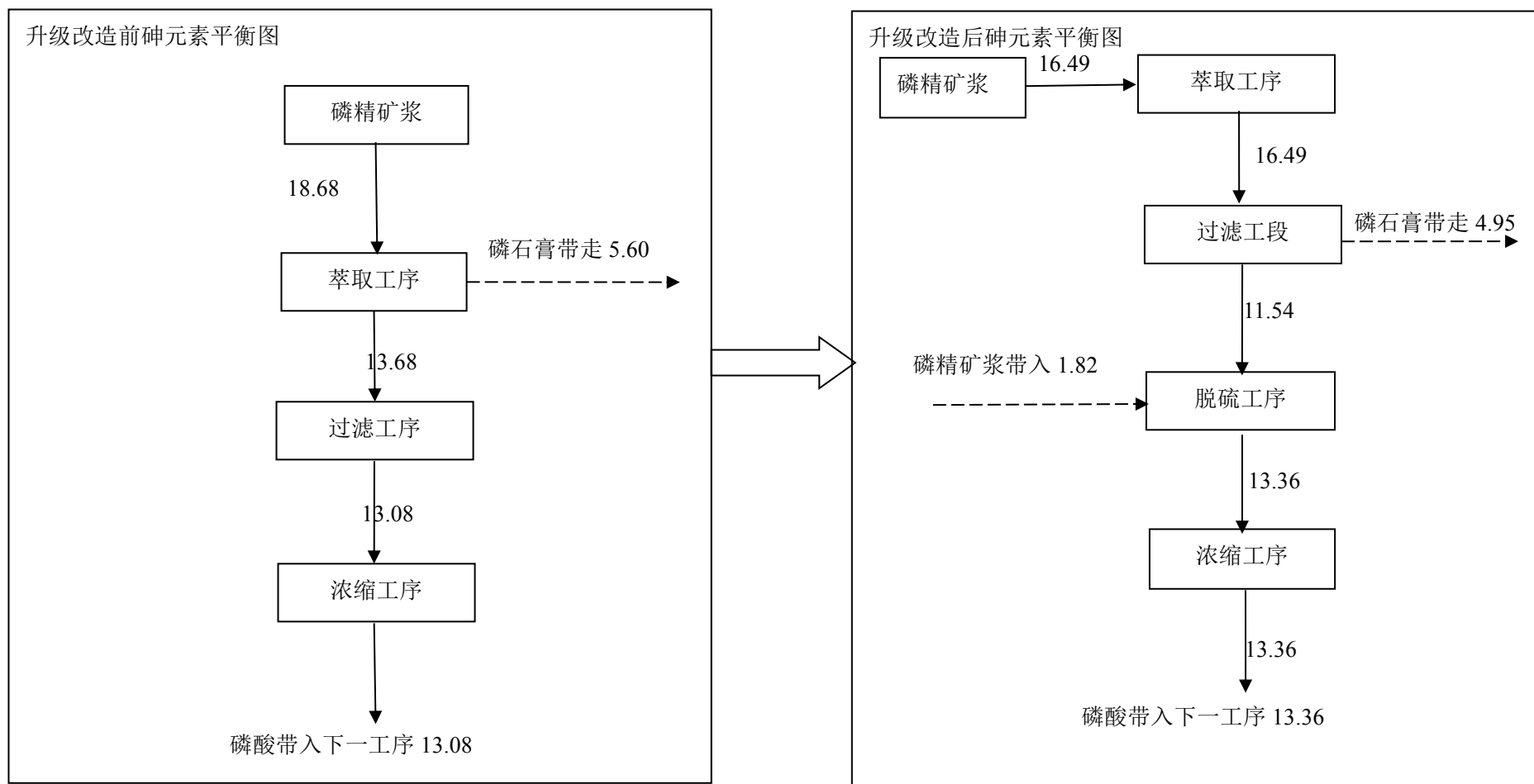


图 3.3.1.4-3 升级改造前后砷元素平衡图 t/a

4) 硫平衡

(1) 升级改造前后主要变化情况

①硫元素带摄入量

项目使用硫酸的量、来源不变，均为 98%的硫酸。

升级改造前硫酸用量 540000t/a，硫元素带入 172800t/a。

升级改造后硫酸用量 520000t/a，硫元素带入 166400t/a

②萃取过滤后稀酸带走的硫元素

根据生产工艺，萃取过滤后稀酸带走的硫酸根为 0.035g/mL 至 0.045g/mL，在此取中间值 0.04g/mL。

升级改造前，萃取过滤后稀酸为 669565.22t/a，其中 23%磷酸密度为 1.13t/m³，则萃取过滤后的稀磷酸中含硫酸根为 23701.42t/a，则含硫元素 7900.47t/a。

升级改造后，萃取过滤后的稀酸为 569230.77t/a，其中 26%磷酸密度为 1.15t/m³，则萃取过滤的稀磷酸中含硫酸根为 19799.33t/a，则含硫元素 6599.78t/a。

③萃取工序进入磷石膏的硫元素

萃取反应形成磷石膏，则硫元素固定在磷石膏中：

升级改造前，萃取反应进入磷石膏的硫元素 164899.53t/a。

升级改造后，萃取反应进入磷石膏的硫元素 159800.22t/a。

③脱硫工序带入稀酸的硫元素

升级改造前，不进行脱硫。

升级改造后，根据生产工艺，脱硫后的稀磷酸中硫酸根含量为 1g/L。

脱硫后的稀酸为 569230.77t/a，其中 26%的磷酸密度为 1.15t/m³，则脱硫的稀磷酸中含硫酸根为 494.98t/a，则含硫元素 164.99t/a，脱硫工序固定下磷石膏中的硫元素为 6434.79t/a。

④浓缩工序对硫酸根不进行分析

升级改造前浓缩的磷酸带走的硫酸根进入下一个工序，浓缩后 46%的磷酸带入下一个工序的硫元素 7900.47t/a。

升级改造后脱硫的磷酸经浓缩进入下一个工序，浓缩后 50%的磷酸带走的硫元素 6599.78t/a（其中游离硫元素 164.99t/a，固定在磷石膏中 644.79t/a）。

(2) 硫元素平衡图。

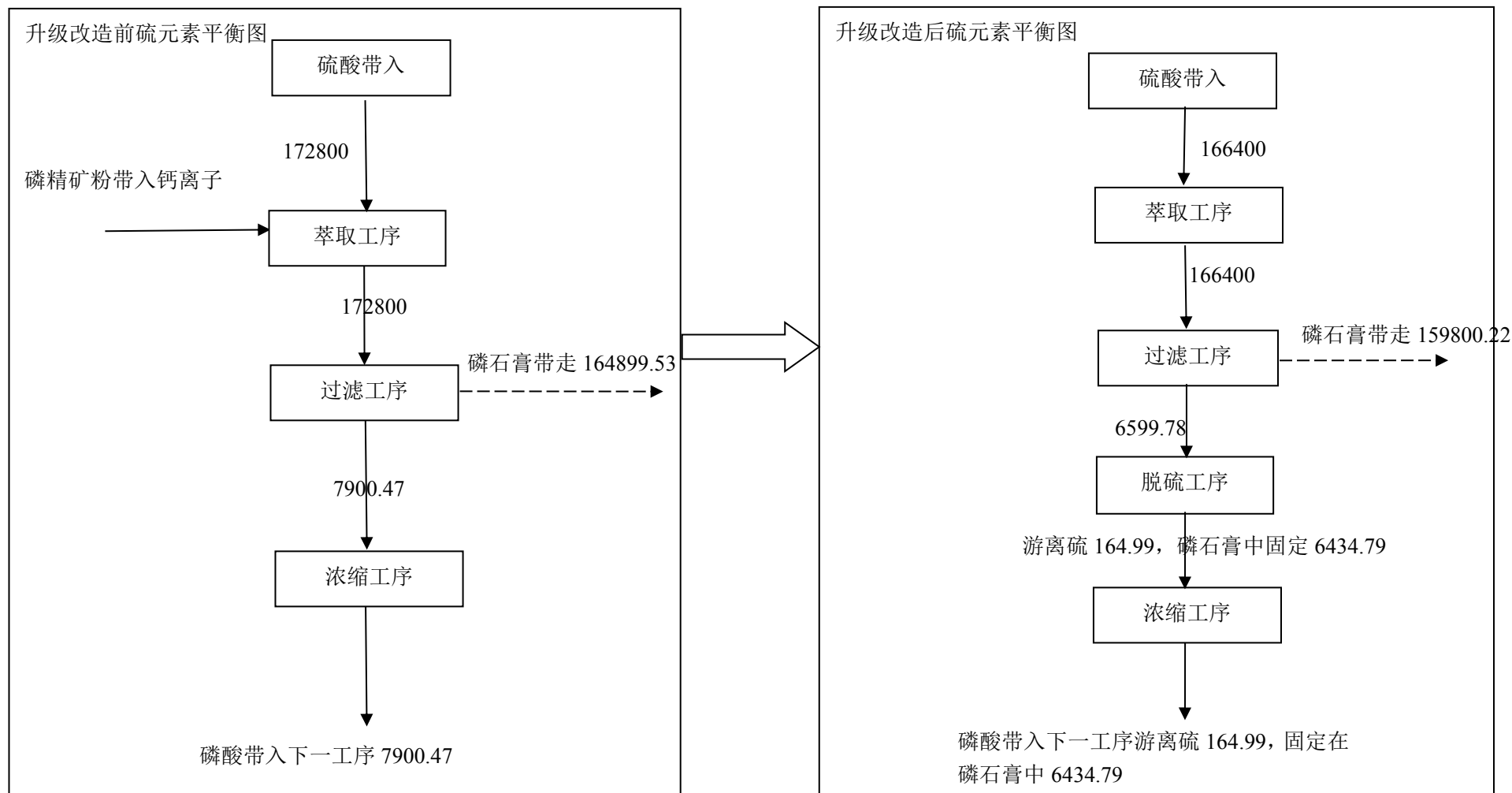


图 3.3.1.4-4 升级改造前后硫元素平衡图 t/a

3.3.2 施工期污染物产生及排放情况

3.3.2.1 项目升级改造施工工期

第一阶段施工利用现萃取装置北侧空地对萃取装置、过滤装置、磷酸罐区三套装置进行升级改造，同时新建稀酸脱硫装置，建设期约 18 个月。

第二阶段施工为新建 10 万吨/年磷酸浓缩装置，建设期约 16 个月。

3.3.2.2 本次升级改造施工期污染物产生及排放情况

本次升级改造施工高峰期间施工人员人数达到 100 人。

主要施工内容包括：车间内供水、供电升级改造，新设备安装，调试运行，原有设备拆除、清出（由集团公司作为二手设备出售）。

1) 施工期污染物

(1) 废气

施工过程会产生少量的粉尘。

但是本次升级改造项目在已建成的厂区进行建设，因为周边厂房的阻挡，且采取洒水降尘措施，施工量较小，所以施工过程粉尘产生量较少。

施工机械产生的废气和运输车辆产生的尾气均为动力燃料柴油和汽油燃烧后所产生，主要污染物是 CH_x 、CO 和 NO_x ，排放较分散，属无组织排放。

(2) 废水

①施工废水

本次升级改造项目施工期的施工废水主要是新设备安装后地面的清洁废水；设备拆除后，地面清洁废水。收集后引入厂内污水管网和厂内生产废水一同处理。

②施工人员废水

本次升级改造项目施工期，现场施工人员高峰期达 100 人/d，施工人员生活污水依托厂区现有隔油池、化粪池进行处理后进入厂区生活污水处理站和厂区员工生活污水一同处理达标后回用。

(3) 噪声

施工期各施工机械噪声源强如下表所示。

表 3.3.2.2-1 施工机械噪声值

施工阶段	声源	源强 dB (A)
施工阶段	运输车辆	76~96
	切割机	76~96

	焊机	76~96
	钻机	90~100
	吊机	76~96

(4) 固体废弃物

①土石方

本次升级改造项目施工期主要是污循环水站、新设备、罐区的安装，根据施工设计，项目升级改造过程土石方开挖量约为 2000m³，回填量为 1000m³，则废弃土石方量为 1000m³，由施工单位清运至寻甸回族彝族自治县指定的建筑垃圾处置场处置。

②建筑垃圾

A、第一阶段施工过程，建筑垃圾以施工产生边角料以及新设备的包装材料为主。平均以每天 1000kg 计算。边角料和废包装材料收集后外售给废品站。

B、第二阶段施工前，萃取过滤、磷酸储罐部分设施拆除，拆除产生的建筑垃圾由施工单位清运至寻甸回族彝族自治县指定建筑垃圾处置场处置。

C、第二阶段施工过程，建筑垃圾以施工产生边角料以及新设备的包装材料为主。平均以每天 1000kg 计算。边角料和废包装材料收集后外售给废品站。

③施工人员生活垃圾

施工人员生活垃圾产生量按 0.5kg/d·人计，产生量约 50kg/d。生活垃圾分类收集后，送厂内生活垃圾收集点，再委托当地环卫部门清运处理。

3.3.3 运营期污染物产生及排放情况

3.3.3.1 项目用排水情况

1) 生活污水排水量

项目升级改造前后，工作人员不变，所以生活用水量不变、污水产生量不变。继续沿用厂区现有生活污水处理设施收集处理达标后，回用于磷酸萃取工段。

2) 生产用排水情况

根据前述水平衡计算，磷酸萃取闪蒸后的酸性循环水 1280m³/h 经新建 2000m³ 污循环水站处理后循环使用；浓缩闪蒸后的酸性循环水 3380m³/h 经现有 1378m³ 的污循环水站冷却处理后循环使用。

冷却水、锅炉蒸汽冷凝水（相对升级改造前减少 315.80t/d）经现有 2 座净循环水站（分别为 871m³ 和 900m³）处理后回用于生产。

3) 雨水

初期雨水收集后回用于生产，后期雨水经雨水管收集进入园区雨水管，最终经周边沟渠排入潘所海。

综上所述，项目生活污水、生产用水、初期雨水均厂内处理后回用，不外排。

3) 废水类别、污染物及污染治理设施信息一览表

表 3.3.3.1-1 废水类别、污染物及污染治理设施信息一览表

序号	废水类别 a	污染物种类 b	排放去向 c	排放规律 d	污染治理设施			排放口编码	是否符合要求 f	排放口类型 g
					治理设施编号	治理设施名称 e	治理设施工艺			
1	萃取工序冷却循环水	pH、SS、总磷、硫化物、氟化物	不外排	连续，流量稳定	WS001	污循环水站	冷却	无	是	☐ 企业总排 ☐ 雨水排放 ☐ 清净下水排放 ☐ 温排水排放 ☐ 车间或车间处理设施排放
	浓缩工段序冷却循环水	磷酸萃取工序冷却循环水	不外排		WS002	污循环水站	冷却	无	是	
2	冷却循环水、锅炉蒸汽冷凝水	pH、SS、钙镁离子	不外排		WS003/004	净循环水站	冷却	无	是	
3	初期雨水	pH、SS、总磷、硫化物、氟化物	不外排		WS004	初期雨水收集池	冷却	无	是	
4	生活污水	pH 值、COD、氨氮、总磷、SS	不外排	连续	WS005	隔油池、化粪池、生活污水处理站	A/O 工艺+接触氧化工艺	无	是	不外排

4) 废水排放口基本情况一览表

(1) 生产废水排放口基本情况。

表 3.3.3.1-2 生产废水排放口信息

序号	废水类型	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					设施编号	设施名称	设施工艺			
1	磷酸萃取工序冷却循环	pH、SS、总磷、硫化	不外排	不外排	WS001	2000m³ 污循环水站	冷却	/	/	/

	水	物、氟化物								
2	浓缩工序序 冷却循环水		不外排	不外排	WS002	1378.84m3 污循环水站	冷却		/	/
3	冷却循环水、 锅炉蒸汽冷 凝水	pH、SS、 钙镁离子	不外排	不外排	WS003/WS 004	2 座净循环 水站	冷却	/	/	/

(2) 生活污水排放口基本信息

表 3.3.3.1-3 生活污水排放口信息

序号	排放口编 号	排放口坐标		废水排放 量 t/d	排放去向	排放 规律	间歇排放 时段	受纳污水处理厂信息			备注
		经度	纬度					名称	污染物种类	接纳标准	
1	/	/		/	厂内处理达标 后回用，不外排	连续	/	/	/	/	/

(3) 后期雨水排放口基本信息

表 3.3.3.1-4 后期雨水排放口信息

序号	排放口编 号	排放口坐标		废水排放 量 t/d	排放去向	排放规律	间歇排 放时段	受纳污水处理厂信息			备注
		经度	纬度					名称	污染物种类	接纳标准	
1	DW001	E103° 12' 05.54"	N25° 33' 25.16"	/	园区雨水管网	连续	/	/	/	/	/

3.3.3.2 废气

3.3.3.2.1 本次升级改造前后废气的处理方式变化情况

本次升级改造涉及磷酸萃取、过滤、浓缩、磷酸暂存，增加脱硫工序，其他工段均不涉及。

所以涉及废气主要包括以下：

1) 磷酸萃取、过滤、脱硫废气：经新建的文丘里+四级喷淋吸收塔处理达标后通过 80m 排气筒（新建 DA002）排放；

2) 萃取第四槽闪蒸尾气：采用二级脱氟洗涤塔洗涤后，再经大气冷凝塔（五级喷淋）采用酸性循环水喷淋后，微量的废气和水蒸气一起做无组织排放；

3) 浓缩闪蒸尾气：采用二个脱氟洗涤塔（四级喷淋吸收）洗涤后，再经大气冷凝塔（五级喷淋）采用酸性循环水喷淋后，微量的废气和水蒸气一起做无组织排放。

3.3.3.2.2 废气源强计算

1) 排放口 DA002 废气

(1) 废气污染物产生量

根据现场调查，因为废气收集处理装置的进口处氟化物浓度较高，对取样设备有较强的腐蚀性，所以建设单位未设置收集处置装置进口取样口，无法进行进口监测，所以参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中 2611 无机酸制造（磷酸）行业系数表对产生量进行计算。

表 3.3.3.2.2-1 2611 无机酸制造（磷酸）行业系数表

产品名称	原料名称	工艺名称	规模等级	污染物指标	单位	产污系数	末端治理技术名称	处理效率
磷酸	磷精矿、硫酸	半水法/二水法/半水-二水法	所有规模	废气				
				工业废气量	Nm ³ /吨-P ₂ O ₅	2100		
				氟化物	千克/吨-P ₂ O ₅	1.68	文丘里+二级喷淋塔	99%
							文丘里+三级喷淋塔	99.5%

①工业废气量

项目磷酸制造年产 20 万吨 P₂O₅。

则工业废气量为 42000 万 Nm³/a。

②氟化物产生量

项目磷酸制造年产 20 万吨 P₂O₅。

则氟化物产生量为 336t/a。

③收集方式

因为磷酸萃取、过滤、脱硫装置为密封的结构，同时采用管道从槽顶把废气抽出引入后端处理装置处理，使得装置内内形成一个负压，正常情况下基本无无组织废气产生。

④处理方式

DA002 排气筒需要移位新建，且处理方式有原来的 5 级喷淋吸收改为文丘里+4 级（分成 2 个喷淋塔，每个塔内设二级喷淋）喷淋吸收处理，通过 80m 排气筒（DA002）排放。对照表 3.3.3.2.2-1 中文丘里+三级喷淋措施吸收效率 99.5%。

DA008 沿用现有三级喷淋塔逆流洗涤处理达标后，根据手册处理效率仅设定文丘里+三级喷淋，参照文丘里+三级喷淋的效率计算，在此取 99%。

（2）废气污染物排放量及排放浓度

①萃取过滤浓缩废气排放口 DA002 氟化物排放浓度

A、污染物排放量

萃取、过滤、脱硫废气的氟化物收集量为 336t/a，文丘里+三级喷淋的效率计算，则排放口 DA002 氟化物排放量为 1.68t/a。

B、DA002 氟化物排放浓度

排放浓度 = 排放量 $t \times 1,000,000,000 \div$ 废气量 $= 1.68 \times 1,000,000,000 \div 420,000,000 = 4.0 \text{mg/m}^3$

2) 萃取后低位闪蒸经氟吸收塔、大气冷凝器处理后的无组织废气产排量

（1）萃取后的稀酸中氟产生量

根据建设单位提供的产品参数，在浓缩后浓磷酸的磷氟比为 45-51，在此以 50 计算，则浓缩后的浓磷酸中氟含量为 1%，则带走氟 2000t/a。

在浓缩过程中采用二级氟吸收塔吸收的氟硅酸 13600t/a，其中氟的量为 10766.67t/a。

萃取、过滤、脱硫废气排出的氟 1.68t/a，浓缩工序闪蒸废气带走氟微量。

磷石膏带走的氟以结晶态为主，低位闪蒸过程不会成为游离态。

综上所述，在萃取工序中经过低位闪蒸器游离氟为 12768.35t/a。

（2）萃取后低位闪蒸器废气处理方式

从低位闪冷器排出的气体，首先在除沫器中除沫器，经二级氟洗涤塔喷淋吸收后，喷淋除沫后气体进入大气冷凝器（采用五级喷淋），用酸性循环冷却水喷淋吸收，经过大气冷凝后的气体由真空泵抽出气体经分离器分离液体排入大气。

（3）低位闪蒸器废气处理效率和氟排放量

①除沫器和二级氟洗涤塔的除去效率

查阅《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中 2611 无机酸制造（磷酸）行业系数表，未单独提出除沫器+二级喷淋的氟除去效率，在此参照文丘里+二级喷淋吸收的效率 99%计算。

则萃取工序闪蒸后的氟在除沫器二级喷淋后的氟剩余量为 137.68t/a。

②大气冷凝器（设置 5 级喷淋）除去效率

查阅《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中 2611 无机酸制造（磷酸）行业系数表，未单独提出五级喷淋的氟除去效率，在此参照文丘里+三级喷淋吸收的效率 99.5%计算。

则经过除沫器二级喷淋的废气再经过大气冷凝器后，氟剩余量为 0.69t/a。

后段的气体分离器不再考虑氟的除去效率，则萃取工序闪蒸后无组织废气中氟的排放量为 0.69t/a。

3）浓缩工序闪蒸后经两个氟吸收塔、大气冷凝器处理后的无组织废气产排量

（1）浓缩前稀酸中氟含量

根据建设单位提供的产品参数，在浓缩后浓磷酸的磷氟比为 45-51，在此以 50 计算，则浓缩后的浓磷酸中氟含量为 1%，则带走氟 2000t/a。

在浓缩过程中采用二级氟吸收塔吸收的氟硅酸 13600t/a，其中氟的量为 10766.67t/a。

磷石膏带走的氟以结晶态为主，低位闪蒸过程不会成为游离态。

综上所述，在浓缩前稀酸中氟含量为 12766.67t/a。

（2）浓缩闪蒸室废气处理方式

从闪蒸室排出的气体，首先在除沫器中除沫器，再经两个氟吸收塔（每个塔中设置 2 层喷淋头）喷淋吸收后，喷淋除沫后气体进入大气冷凝器（采用五级喷淋），用酸性循环冷却水喷淋吸收，经过大气冷凝后的气体由真空泵抽出气体经

分离器分离液体排入大气。

(3) 浓缩工序闪蒸室废气处理效率和氟排放量

①两个氟吸收塔的除去效率

查阅《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中 2611 无机酸制造（磷酸）行业系数表，未单独提出四级喷淋吸收的氟除去效率，在此参照文丘里+三级喷淋吸收的效率 99.5%计算。

则浓缩工序闪蒸室废气经四级喷淋吸收处理后的氟剩余量为 68.83t/a。

②大气冷凝器（设置 5 级喷淋）除去效率

查阅《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中 2611 无机酸制造（磷酸）行业系数表，未单独提出五级喷淋的氟除去效率，在此参照文丘里+三级喷淋吸收的效率 99.5%计算。

则经过两个氟吸收塔的废气再经过大气冷凝器后，氟剩余量为 0.34t/a。

后段的气体分离器不再考虑氟的除去效率，则浓缩序闪蒸后无组织废气中氟的排放量为 0.344t/a。

5) 本次升级改造项目废气产排情况

(1) 本次升级改造项目的废气产生、治理以及排放情况汇总

详见下表。

表 3.3.3.2.2-3 本次升级改造项目废气产生、治理以及排放情况单位 t/a

序号	污染源	污染源	产生量	防治措施	排放标准	排放量
1	萃取过滤 废气 DA002	氟化物	336	经文丘里+四级喷淋塔逆流洗涤处理达标后通过 80m 排气筒（DA002）排放	《大气污染物综合排放标准》（GB3095-1996）中要求	1.68
2	萃取后低位闪蒸器无组织废气	氟化物	12768.35	除沫+二级喷淋吸收+五级喷淋的大气冷凝器+气液分离器后呈无组织排放		0.69
3	浓缩后闪蒸室无组织废气	氟化物	12766.67	除沫+2 个氟吸收塔+五级喷淋的大气冷凝器+气液分离后呈无组织排放		0.344

(2) 生产过程废气核算

①有组织排放

表 3.3.3.2.2-4 本次升级改造项目有组织废气核算表

序号	有机废气排放口编号	污染物	核算排放浓度 mg/m ³	核算排放速率 kg/h	年核算排放量 t/a
1	萃取过滤废气 DA002	氟化物	4.0	0.233	1.68

②无组织排放

无组织排放量核算

表 3.3.3.2.2-5 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口序号	污染物	产污环节	主要污染防治措施	污染物排放标准		年排放量 t/a
					标准名称	浓度限值 mg/m³	
1	/	氟化物	萃取后低位闪蒸器	除沫+二级喷淋吸收+五级喷淋的大气冷凝器+气液分离器后呈无组织排放	《大气污染物综合排放标准》 (GB3095-1996)中要求	0.02	0.69
2		氟化物	浓缩后闪蒸室	除沫+2个氟吸收塔+五级喷淋的大气冷凝器+气液分离后呈无组织排放		0.02	0.344
无组织排放合计							
无组织排放合计			氟化物			1.034	

③大气污染物年排放量核算

表 3.3.3.2.2-6 本次升级改造项目大气污染物年排放量核算表 t/a

序号	污染物	年排放量
1	氟化物	2.714

3.3.3.3 噪声

表 3.3.3.3-1 项目噪声源调查表（室内源）（dB（A））

序号	建筑物名称	声源名称	台数	声功率级	声源控制措施	空间相对位置			距离室内边界距离 m	室内边界声级	运行时段	建筑物插入损失量	建筑物外噪声	
						X	Y	Z					声压级	建筑物外距离
1	萃取工段	搅拌器	4	80	1) 厂房隔音： (1) 生产设备设置在棚内， (2) 固定产噪设备安装减震垫片并安装在车间内。	154.24	104.32	2	5	65	昼夜	5	60	5
2		洗涤塔（器）	4	80		232	98.96	2	5	65	昼夜	5	60	5
3		设备电机	10	80		170.33	125.78	2	5	75	昼夜	5	70	5
4		尾气排风机	1	90		205.19	74.83	2	5	75	昼夜	5	70	5
5		各种泵	15	80		207.87	128.46	2	5	65	昼夜	5	60	5
6	过滤工序	搅拌器	4	80		178.37	66.78	2	5	65	昼夜	5	60	5
7		真空过滤机	1	80		189.1	141.87	2	5	65	昼夜	5	60	5
8		尾气排风机	1	90		156.92	61.42	2	5	65	昼夜	5	60	5
9		各种泵	13	80		215.91	50.7	2	5	65	昼夜	5	60	5
10		带式输送机	1	80		223.96	139.18	2	5	65	昼夜	5	60	5
11	磷酸罐区	各种泵	15	80		170.33	149.91	2	5	65	昼夜	5	60	5
12		转耙	2	80		189.1	45.33	2	5	65	昼夜	5	60	5
13		搅拌器	2	80		470.65	90.92	2	5	65	昼夜	5	60	5
14	脱硫脱砷	搅拌器	4	80		556.46	88.24	2	5	65	昼夜	5	60	5
15		各种泵	3	80		473.33	117.73	2	5	65	昼夜	5	60	5

16		尾气风机	1	90		553.78	58.74	2	5	65	昼夜	5	60	5
17	浓缩工 序	各种泵	16	80		524.28	56.06	2	5	65	昼夜	5	60	5
18		氟吸收塔	2	80		500.15	117.73	2	5	65	昼夜	5	60	5
19		搅拌桨	2	80		532.33	117.73	2	5	65	昼夜	5	60	5
20		蒸汽减温减压	1	80		492.1	53.38	2	5	65	昼夜	5	60	5

备注：建筑物外距离为建筑物到最近场界的距离；沿用现有的设备均不计算。

表 3.3.3.3-2 项目噪声源调查表（室外源）（dB（A））

序号	声源名称		型号	空间相对位置			声功率级	声源控制措施	运行时段
				X	Y	Z			
1	冷却循环 水系统	循环水塔 1	/	194.46	163.32	10	90	(1) 采用低噪声设备，安装减震垫片； (2) 循环水塔和风机均布置在厂区中部。	昼夜
2		风机 1	/	250.77	96.28	5	90		昼夜

备注：以项目厂址西南角为坐标 0，0，0。

3.3.3.4 固体废物

1) 本次升级改造固体废物变化情况

本次升级改造员工人数不变，生活垃圾产生量不变

仅涉及磷酸制造过程的磷石膏产生量和污水处理污泥的有所减少。

本次升级改造不涉及选矿、供热、硫酸制造和后段磷酸盐制造、肥料制造、磷石膏资源化利用工段。选矿工段尾矿，锅炉的炉渣、除尘灰，液硫过滤硫磺残渣，转化工段的废催化剂，废化学试剂瓶、废化学试剂、废保温棉、废铅酸电池、废机油，产生量不变。

以上固废处置方式与原环评报告一致，并且已通过竣工验收。

2) 升级改造后磷石膏的产生量

本次升级改造完成后，萃取过滤工段磷石膏产生量为 960000t/a。相比于升级改造前减少 16000t/a。

收集后送厂区磷石膏临时堆棚暂存，再定时送磷石膏资源化生产线做水泥缓凝剂项目、土壤改良剂、路基材料。

3) 污水处理污泥

生产过程采用石灰乳处理含氟废水，根据中化云龙后评价时统计，含氟废水处理产生的废渣量为 300 t/a。

本次升级改造前，萃取得到 23%的磷酸 859565.22t/a，通过脱硫、浓缩、脱氟、脱砷得到 46%的磷酸 434782.61t/a，不计算损耗的情况脱出含氟水分 424782.61t/a（1415.94t/d）。

本次升级改造完成后，萃取得到 26%的磷酸 769230.77t/a，通过脱硫、浓缩、脱氟、脱砷得到 50%的磷酸 400000t/a，不计算损耗的情况脱出含氟水分 369230.77t/a（1230.77t/d）。

技改前后含氟废水产生量减少 185.17t/d，相对升级改造前 1415.94t/d 减少了 13.08%。根据每吨废水处理产生的废渣比例一致，计算出升级改造后含氟废水处理的废渣产生量为 260.76t/a。

收集后和磷石膏一起暂存，可中和磷石膏中的酸性污染物，防治磷石膏对地下水的污染。

4) 本次升级改造后的固废产排情况

表 3.3.3.4-1 本次升级改造后固体废物产生及处理情况 t/a

名称	废物类别	废物代码	产生量	处理措施
生活垃圾	生活垃圾		不变	分类收集后送厂区垃圾收集点，再委托园区环卫部门清运处理
磷石膏	一般固废		960000	收集后送厂区磷石膏临时堆棚暂存，再定时送磷石膏资源化生产线做水泥缓凝剂项目、土壤改性剂、路基材料
污泥处理污泥	一般固废		260.76	
废机油	HW08/900-214-08		不变	暂存于危废库房，委托云南圣邦科技有限公司处置

5) 升级改造完成后，整个厂区固废变化情况

表 3.3.3.4-2 升级改造完成后整个厂区固废变化情况

种类	固废名称	全厂区升级改造前产生量 t/a	升级改造后全厂产生量 t/a	产生量变化情况	贮存位置/处置方式
生活垃圾	生活垃圾	106	106	不变	垃圾收集点/外委
一般工业固废	尾矿	110160	110160	不变	暂存场暂存/厂内自行利用
	磷石膏（干基）	976000	960000	减少 16000	
	精滤磷渣	19959.5	19959.5	不变	
	污水处理污泥	300	260.76	减少 39.24	
	氢钙收尘粉尘	4788	4788	不变	厂内自行利用
	锅炉炉渣	27604	27604	不变	一般固废贮存点外委处理
	锅炉烟尘	4002	4002	不变	
	硫磺残渣	615	615	不变	
危险废物	废催化剂	44.12	44.12	不变	危废暂存间/外委处理
	废化学试剂瓶、废化学试剂、废保温棉、废铅酸电池	19.5	19.5	不变	
	废机油	8.2	8.2	不变	

3.3.3.5 主要污染物排放汇总

根据现有项目生产情况，污染物产生及排放量汇总见下表。

表 3.3.3.5-1 污染物产生及排放量汇总

类型	污染种类	单位	排放量	排放方式
生活污水	废水量	t/a	0	经隔油池、化粪池、一体化污水处理站处理后回用于萃取
生产废水	废水量	t/a	0	酸性循环循环使用，定期排水收集后回用萃取和选矿； 清净下水收集处理后回用于各个生产环节。
废气	萃取、过滤、脱硫：	t/a	1.68	经新建的文丘里+三级喷淋塔逆流洗涤处理

	氟			达标后通过 80m 排气筒（DA002）排放
	无组织氟化物	t/a	1.034	萃取、过滤、脱硫、浓缩均设置为密封结构，但闪蒸过程的少量废气经二级脱氟处理后，再采用酸性循环水喷淋后，微量的氟化成为无组织排放
固废	生活垃圾	t/a	106	分类收集后送厂区垃圾收集点，再委托园区环卫部门清运处理
	磷石膏	t/a	960000	收集后送厂区磷石膏临时堆棚暂存，再定时送磷石膏资源化生产线做水泥缓凝剂项目、土壤改性剂、路基材料
	尾矿	t/a	110160	
	污水处理污泥	t/a	260.76	
	精滤磷渣	t/a	19959.5	收集后送厂区磷渣临时堆棚暂存，再定时送白肥生产区作为原料生产白肥
	氢钙收尘粉尘	t/a	4788	作为产品回收
	锅炉炉渣	t/a	27604	出售给云南建工云岭水泥有限公司
	锅炉烟尘	t/a	4002	
	硫磺残渣	t/a	615	出售硫铁矿制酸厂作原料
	废催化剂	t/a	44.12	暂存于危废库房，委托曲靖银发危险废物集中处置中心有限公司处理
	废化学试剂瓶、废化学试剂、废保温棉、废铅酸电池	t/a	19.5	
	废机油	t/a	8.2	暂存于危废库房，委托云南圣邦科技有限公司处置

3.3.3.6 非正常情况下污染物源强

1) 废气非正常排放

(1) 有组织废气处理系统收集系统故障

①萃取过滤脱硫工段废气收集管道破坏，氟化物成为无组织排放。

②萃取过滤脱硫工段废气处理装置损坏，氟化物处理效率仅保留 50%

(2) 无组织废气处理装置发生故障，处理效率仅保留 50%

①萃取后闪蒸废气处理装置损坏，氟化物处理效率仅保留 50%。

②浓缩后闪蒸废气处理装置破坏，氟化物处理效率仅保留 50%。

2) 计算非正常排放的情景。

表 3.3.3.6-1 非正常排放废气的情景

事故情景模式	污染物	排放速率	排放方式/浓度	发生频率	防治措施

有组织废气	萃取过滤脱硫废气成为无组织	氟化物	46.67kg/h	无组织	60min/次 a	加强维护 日常检查
	处理效率降至 50%	氟化物	0.466kg/h	有组织 8.00mg/m ³	60min/次 a	
无组织废气	萃取后低位闪蒸器废气处理效率降至 50%	氟化物	9.56kg/h	无组织	60min/次 a	加强维护 日常检查
	浓缩后闪蒸室废气处理效率降至 50%	氟化物	9.56kg/h	无组织	60min/次 a	

根据建设单位提供的资料，发生事故后可以在 60 分钟内生产设备停止，所以在此以 60min/次计算。

3) 生产废水非正常排放

根据现场调查厂区分区设置了 5 个事故应急池。所以在非正常情况下，可以暂时引入事故应急池，避免生产废水非正常排放。

3.4 清洁生产分析

1) 清洁生产审核历程

(1) 2019 年清洁生产审核

根据《云南省环境保护厅关于公布 2018 年度开展强制性清洁生产审核企业名单的通知》（[2018]221 号）要求：

中化云龙有限公司属于名单中第 8 家，2019 年 10 月委托云南惟绿环保科技有限公司编制了《中化云龙有限公司清洁生产审核报告》，根据审核报告的结论：

在公司与咨询机构的密切配合下，本轮清洁生产审核按照工作计划顺利完成了。审核过程中严格按照国家法律、法规、规章、导则及云南省清洁生产相关规定和清洁生产方法学的要求认真完成每一阶段的工作，取得了较好的经济效益和环境效益，完成审核目标，达到了“节能降耗、减污增效”的目的。

开展了宣传教育和培训，取得了公司领导的支持和全体员工的参与，组建了由总经理任领导小组组长的审核机构，成员都是各部门的主要负责人及车间的主要负责人、环保负责人，在不影响正常生产的情况下公司 43 名领导及员工参加了清洁生产动员培训会，30 名审核小组人员通过培训，考试取得了内审员资格证书，并划定了每一位成员的职责，为审核工作的顺利进行奠定了基础。各部门、安全、环保主要负责人又在各单位会议中进行了宣传、教育、培训，基本做到了全员参与清洁生产。

本轮审核中提出的 43 个无/低费方案，已经全部实施完毕，共投入资金 208.44 万元，直接经济效益为 164.65 万元/年，取得的环境效益主要有改善车间操作环境，减少废酸产生量 450kg/a；回收废水量 5200m³/a；年回收锂基脂 1.56t/a；节电 167.4 万 kW·h/a，对废机油综合利用 387kg。建立公司清洁生产机构、制定清洁生产相关制度，调动职工积极性等。1 个中/高费方案已实施完毕，投资 1500 万元。实施后，减少炉内脱硫运行成本，年减少钙矿成本费用 226 万元，年增加蒸汽产量 66744t，提高蒸汽产率 12%。改善脱硫工艺，提高脱硫效率，确保锅炉尾气稳定达标排放。

每年减少二氧化硫排放量 33.1t，没有废弃石膏产生，没有二次污染，年回收 SO₂ 折 98%硫酸 9960 吨。具有明显的环境效益。

为搞好持续清洁生产工作，公司成立了清洁生产办公室，负责制定清洁生产管理规定和持续清洁生产计划，并继续挖掘公司还存在的清洁生产潜力机会。

通过本轮清洁生产审核工作，公司及员工深深的认识到：实施清洁生产审核是贯彻预防为主战略最有效的手段，只有通过清洁生产从生产过程中减少原材料消耗、毒性，从源头上削减污染物的产生量，减轻末端治理的压力，同时对污染物进行综合利用，才能真正实现污染预防控制，实现环境保护和经济发展的“双赢”，实现可持续发展。

①硫酸工段清洁生产水平达到国内先进水平。

②磷酸盐工段主要原辅材料消耗水平，综合评价优于国内水平。

从消耗指标可以看出，能耗指标在国内处于先进水平。并且采用浓酸法，节约了石灰乳的制备成本和烧制石灰的成本，同时减少了排污成本和人工成本，因此总的来讲是国内领先水平。

综合评价，中化云龙公司达到清洁生产先进水平。

（2）本次升级改造后。

相对于升级改造前，本次升级改造后磷酸制造工段磷精矿、辅料、新鲜水、蒸汽消耗量均有一定的减少，同时废气污染物排放量有一定的减少。其他工段未发生变化。

所以本次升级改造后：

①硫酸工段清洁生产水平达到国内先进水平。

②磷酸盐工段主要原辅材料消耗水平，综合评价优于国内水平。

3.5 碳排放分析

1) 本次环评前厂区温室气体排放计算

根据 2024 年 11 月 7 日建设单位编制的《中国化工生产企业温室气体排放报告》：2023 年度核算和报告期内温室气体排放总量为 297718.87 吨二氧化碳当量。其中化石燃料燃烧排放量为 81837.24 吨二氧化碳当量；工业生产过程 CO₂ 排放量为 83198.83 吨二氧化碳当量（**主要来源精矿；钙粉；碳酸钠，本次升级改造后重新按照新的用量进行计算即可**）；工业生产过程 N₂O 排放量为 0 吨二氧化碳当量；CO₂ 回收利用量为 0 吨二氧化碳当量；净购入使用的电力产生的排放量为 50297.92 吨二氧化碳当量；发电设施经核查的二氧化碳排放量为 81874 吨二氧化碳当量。

2) 本次升级改造后碳排放计算

1) 主要温室气体排放总量

根据《温室气体排放核算与报告要求 第 10 部分：化工生产企业》（GB/T32151.10-2015）中 5.2.1 温室气体排放总量见式 1。

$$E = \sum_i (E_{\text{燃烧}, i} + E_{\text{过程}, i} + E_{\text{购入电}, i} - E_{\text{输出电}, i} + E_{\text{购入热}, i} - E_{\text{输出热}, i} - R_{\text{回收}, i})$$

式中： E ——温室气体排放总量，单位为吨二氧化碳当量（tCO₂e）；

$E_{\text{燃烧}, i}$ ——化石燃料及碳氢化合物燃烧 CO₂ 排放，单位为 tCO₂e；

$E_{\text{过程}, i}$ ——企业生产过程分解产生的 CO₂ 排放，单位为吨 tCO₂e；

$E_{\text{购入电}, i}$ 、 $E_{\text{购入热}, i}$ ——企业净购入电力和净购入热力产生的 CO₂ 排放量，

单位为吨 tCO₂e；

$R_{\text{回收}, i}$ ——企业回收且外供的二氧化碳量，单位为 tCO₂e；

$E_{\text{输出电}, i}$ ——企业输出电力产生的二氧化碳排放，单位为 tCO₂e；

$E_{\text{输出热}, i}$ ——企业输出热力产生的二氧化碳排放，单位为 tCO₂e；

i ——核算单元编号。

（2）项目所涉及的 CO₂ 排放源

参考《中国化工生产企业 温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》进行，因此建设单位应核算的排放源类别和气体种类包括：燃料燃烧 CO₂ 排放；工业生产过程 CO₂ 排放；净购入电力和热力隐含的 CO₂ 排放。

①化石燃料燃烧 CO₂ 排放

本次升级改造项目不涉及厂区锅炉升级改造,所以厂区使用化石燃料数量不变,所以升级改造后厂区化石燃料燃烧的产生 81837.24 吨二氧化碳当量。

②生产过程精矿使用产生 CO₂ 的量

升级改造项目完成后,精矿使用量由原来的 651041.67t/a 降低至 637755.10t/a,碳排放量参考 2024 年 11 月 7 日建设单位编制的《中国化工生产企业温室气体排放报告》0.039tCO₂/精矿。

则计算出精矿在生产过程的 CO₂ 排放量由 25390.63t/a 降低至 24872.45t/a,减少 518.18t/a。

③生产过程钙粉使用产生的 CO₂ 量

升级改造项目完成后,因为浓磷酸中 SO₃ 的含量有原来的 40g/L 降低到 1g/L,所以后段生产用于中和 SO₃ 的钙粉使用量减少 19698.31t/a,碳排放量参考 2024 年 11 月 7 日建设单位编制的《中国化工生产企业温室气体排放报告》0.4397tCO₂/钙粉矿。

则计算出减少的钙粉在生产过程的 CO₂ 排放量为 8661.35t/a。

④项目原料中碳酸钠产生二氧化碳排放

升级改造项目完成后,不涉及碳酸钠用量变化。

⑤生产过程不涉及氧化亚氮排放

⑥净购入电力和热力隐含的 CO₂ 排放

本次升级改造项目厂区净购入电力不变,所以升级改造后厂区净购入电力折算的排放 50297.92 吨二氧化碳当量。

⑦发电设施 CO₂ 排放量

经核查的二氧化碳排放量为 81874 吨二氧化碳当量,和升级改造前一致。

(3) 项目总的 CO₂ 排放量

$$E=E_{CO_2 \text{ 燃烧}}+E_{CO_2 \text{ 净电}}+E_{CO_2 \text{ 碳酸盐}}$$

根据前面计算,升级改造后共有两项原材料减少使得厂区生产的 CO₂ 排放量减少 9179.53t/a。

4) 减少碳排放的对策和措施

(1) 建设单位在生产过程中加强生产工艺优化,减少产品单位能耗;

(2) 建设单位在生产过程中通过原料替代,减少碳排放;

（3）加强员工生活的节能管理意识，减少员工生活的碳排放。
建设单位通过严格落实以上措施，更好地实现节能减排。

3.6 以新带老措施、三本账核算

1) 以新带老措施

1) 关停原有老旧装置，新建布局合理、防腐材质、自动化控制的萃取/过滤/储罐区，彻底解决原有设备老化导致的跑冒滴漏问题。

2) 萃取过滤厂房东侧新建污循环水站，减少酸性循环水外溢风险。

3) 新建萃取闪蒸废气处理系统和浓缩闪蒸废气处理系统。

2) 三本账核算

表 3.6-1 三本账核算 t/a

排污量及主要污染物 (t/a)		厂区现有总排放量/固废产生量	本次升级改造项目			升级改造完成后总体工程		
			产生量	自身削减量/委托处理量	排放总量	“以新带老”削减量	总排放量	排放增减量
废水	生活废水量	0	/	/	0	0	0	0
	生产废水量	0	/	/	0	0	0	0
废气	萃取过滤脱硫废气氟化物	2.62	336	334.62	1.68	2.62	1.68	-0.94
	萃取工序闪蒸废气氟化物	*	12768.35	12767.66	0.69	/	0.69	0
	浓缩工序闪蒸废气氟化物	*	12766.67	12766.356	0.344	/	0.344	0
固废	生活垃圾	106	106	106	0	0	0	0
	磷石膏	976000	960000	960000	0	0	0	-16000
	精滤磷渣	19959.5	19959.5	19959.5	0	0	0	0
	污水处理污泥	300	260.76	260.76	0	0	0	-39.24
	氢钙收尘粉尘	4788	4788	4788	0	0	0	0
	锅炉炉渣	27604	27604	27604	0	0	0	0
	锅炉烟尘	4002	4002	4002	0	0	0	0
	硫磺残渣	615	615	615	0	0	0	0
	废催化剂	44.12	44.12	44.12	0	0	0	0
	废化学试剂瓶、废化学试剂、废保温棉、废铅酸电池	19.5	19.5	19.5	0	0	0	0
	废机油	8.2	8.2	8.2	0	0	0	0
备注：*在原环评中未核算；项目污染物被替代的部分全部消减掉。								

4 区域环境概况及环境质量现状评价

4.1 自然环境

4.1.1 地质、地形、地貌

寻甸回族彝族自治县境内地势西北高，东南低，呈西北向东南倾斜阶梯状。县域以乌蒙山系的梁王山、小海梁子等山脉为主，山间点缀着低凹谷地或湖盆。北部受金沙江水系的河流强烈切割，河谷深切，山势陡峻；中部地势略高，山顶浑圆平坦；东南部低中山丘原之间散布各类大小不等的山间盆地。县内大部分地方在海拔1800~2600m之间，最高点在金源与东川交界的花石头（巨龙梁子），主峰海拔3294.8m，金源河谷的小树棵最低，海拔1445m，县内最大高差1849.8m。全县总面积3598km²，山区、高寒山区占87.5%，海拔在2300~2800m的山峰有120座，在2800m以上的山峰有35座。全县呈现出山原峡谷交替，逶迤连绵的宏伟地貌景观。

全县属中山~高原地貌，呈高中山、中山、地中山，高原湖盆及岩溶丘原复合地貌形成丰富的自然景观是寻甸回族彝族自治县地形地貌的主要特点。全县属中山~高原地形，呈高中山、中山、地中山，高原湖盆地及岩溶丘原地貌复合景观。县内地貌景观差异明显，形成于第三纪至第四纪。主要受构造、侵蚀、剥蚀、岩溶及堆积作用控制。可分为构造侵蚀地貌，构造侵蚀、岩溶地貌，堆积地貌，岩溶地貌等4种成因类型。七星镇平均海拔1870m，属高原丘陵地形，地势总体东北高，西南低，呈阶梯状向西南倾斜。

根据《牛栏江流域（寻甸段）水环境保护规划》（2011~2030年），寻甸回族彝族自治县内沉积岩占全县面积的60%左右，火山岩占40%左右，从元古界到新生界地层均有出露。元古界厚>3818m，为昆阳群大黑山头组，鹅头厂组，震旦系上统；古生界厚5409m，有寒武系、志留系、泥盆系、石炭系和二叠纪；中生界厚2732m，有三叠系、中侏罗统、下侏罗统；新生界厚300m。其中以二叠系分布最广泛。

生产厂址地处金所坝子，金所坝子是东北~西南方向的狭长坝子，面积20余km²，坝子海拔在2000~2030m之间，厂址海拔2021m，周围地势较为平坦，坝区内分布有较小的山丘，山丘相对高度100m左右，西面距离云南南磷集团寻甸磷电

工程约 400m，西南面距金所街道办事处所在地 2km。升级改造项目的地理坐标为东经 103° 11'59.57"，北纬 25° 33'33.71"。项目位置见附图。

4.1.2 气候、气象

寻甸全县属低纬度高原季风气候，冬、春两季受平直西风环流控制，大陆季风气候明显，干旱少雨；夏秋季主要受太平洋西南或印度洋东南暖湿气流控制，海洋季风突出，多雨，夏季凉爽潮湿。年平均气温 14.4℃，极端最高气温 34.6℃，极端最低气温-13.9℃；年日照 2088.6 小时；年降雨量 1045mm 左右，39.4 亿 m³。全年无霜期平均 254 天。年平均气温相对湿度为 75%。一年中以南风 and 西南风为主，年平均风速为 2.9~3m/s。

金所气候温凉，属北亚热带季风气候，最高气温 28℃，最低气温-5℃，年平均气温 13.4℃，年平均降雨量 1116mm，年平均蒸发量 1957.5mm，全年无霜期 226 天左右，年日照 2087.4 小时。

4.1.3 水文

1) 地表水

寻甸地处长江流域地区，境内河流属金沙江水系。境内水利资源极为丰富，有大小河流 20 多条，较大的为牛栏江，属金沙江水系（包括：果马河、马龙河、尹武河等）、小江水系（包括金源河、功山河等）和普渡河水系（包括牛街河、马街河、鸡街河、柯渡河、可郎河）。寻甸回族彝族自治县多年平均水资源总量 24.606 亿 m³，径流量 47.5 万 m³/km²，折合径流深 448mm。主要湖泊清水海，位于县城西北部 20km 处，属长江流域金沙江水系小江干流。径流总面积 84.6km²。其中，本区径流 33.1km²，引入部分径流面积 51.5km²。全县共有水利设施 3570 件，其中中小型水库 81 座，总库容 17861 万 m³，其中：中型水库库容 13816 万 m³，小型水库库容 4045 万 m³，坝塘库容 392 万 m³，有效灌溉面积 18.36 千 hm²，水利化程度达 54%。一年的水资源总量 24 亿 m³。

县境内河流均属金沙江水系，有牛栏江、小江和普渡河为主干流的 20 余条河流和天然湖泊清水海。项目所在地属牛栏江流域，牛栏江在寻甸回族彝族自治县境内的干流长度为 75km，起着人畜饮水、生产用水、农灌和排洪防旱的功能。县城城区的生活废水，均排入前进河，最后汇入牛栏江。

项目区域地表水体为潘所海，潘所海常年通过渗透向三月三水库补水。

2) 地下水

金所片区内山脉及含水层组走向又与北东~南西向次级构造方向吻合。盆地中几个主要碳酸盐岩含水层被 D_2h 、 $P_2\beta$ 等碎屑岩及玄武岩分割为三个（金所、羊街、嵩明，本次仅涉及金所片区）相互独立完整的水文地质单元。盆地东侧各时代的灰岩、白云岩呈条带状分布，而南侧以片状展布；盆地内则埋藏于第四系、第三系冲湖积粘土、砂砾石层之下。盆地内地下水以岩溶地下水为主，上覆第四系松散孔隙水，盆地外围以裂隙水为主。

盆地内以第四系 (Q_{3-4}) 及第三系 (N_{2c}) 冲湖积砂质粘性土（岩）夹砂砾石、褐煤层为主，富水性总体较弱；岩溶裂隙水主要分布于盆地东部及盆缘地带，含水组 P_{1p+m} 、 C 、 D_{3zg} 及 ϵ_{2s} 灰岩、白云岩地层中，含水组呈条带状展布，间夹 P_{11} 、 D_2h 、 O_1 砂泥岩、页岩相对隔水的裂隙含水层，岩溶地下水直接或间接的接受大气降水的补给，富水性较强~强，于第盆缘第四系、第三系接触带上以泉水的形式排泄，或继续向盆地运动聚集形成埋藏型岩溶富水块段（VII4、VII5），富水性极强，盆地内多具承压性自流，岩溶地下水流向总体沿含水层由东北向西南；裂隙水主要赋存于 D_2h 、 O_1 砂泥岩、页岩及 $P_2\beta$ 玄武岩中，富水性弱~中等，接受大气降水的补给，以散状渗流向盆地内排泄。

根据《中化云龙有限公司新建硫酸库及磷酸净化装置升级改造项目岩土工程勘察报告》中勘察资料分析，场地①层杂填土，结构松散，吸水性、透水性弱；第②1层粉质粘土、第②2层泥炭质粘土、第③1层粘土、第③2层粉质粘土、第④层泥质粉砂岩含有孔隙水，透水性弱，富水性弱。地下水主要接受大气降水及地表水补给，地下水无明显流向。

根据现场调查，金所片区周围居民饮水为集中供水。中化云龙有限公司南面设有地下水观察井，用于观察地下水水质情况，已做了相应的防护措施。厂区外西侧、东侧、南侧等都有地下水井，主要用于农灌、绿化浇灌、洗车等，无饮用水用途。

4.1.4 植被、土壤

全县土壤分为 10 个土类，15 个亚类，36 个土属，96 个土种。土壤主要类型有亚高山草甸土，面积 2.11 万亩，占总面积的 0.43%；暗棕壤，面积 1.38 万亩，占总面积的 0.3%；棕壤，面积 44.45 万亩，占总面积的 9.12%；黄棕壤，面积 47.57

万亩，占总面积的 9.76%；红壤，面积 338.51 万亩，占总面积的 69.4%；冲积土，面积 3.31 万亩，占总面积的 0.68%；紫色土，面积 27.79 万亩，占总面积的 5.7%；水稻土，面积 22.09 万亩，占总面积的 4.53%。金所土壤主要为沙石土、红土、壤土等。

寻甸回族彝族自治县原来生物资源较多，由于历史原因，目前许多天然植物和野生动物已被毁灭，现仅存的天然植物种只有松、杉、柏、楔木、栎等数十种，牧草也只存 560 余种，全县森林覆盖率为 26.7%。

金所土地面积 425010 亩，其中：林业用地面积：175716 亩，占总面积的 41.34%。林业用地中，有林地面积 93934.5 亩，占林业用地的 53.45%；灌木林地面积：11145 亩，占林地用地的 6.34%；未成林造林面积 24655.5 亩，占林业用地的 14.04%；疏林地面积 1827 亩，占林业用地的 1.04%；宜林地面积：13774.5 亩，占林业用地的 7.84%；其他林地面积：30379.5 亩，占林业用地面积的 17.29%。森林覆盖率 29.16%，林木绿化率 31.81%。

评价范围内未发现国家珍稀濒危、重点保护动植物和云南省级重点保护动植物。

4.1.5 文物保护及保护区

经现场调查，项目生产厂区不涉及国务院、国家有关部门、省（自治区、直辖市）人民政府、市（州）人民政府、县（区、市）人民政府规定的生态保护区、自然保护区、风景名胜区、文化遗产保护区、水源保护区，且项目区周围 200m 的范围内无国家规定的保护动植物。

4.2 周边污染源调查

4.2.1 区域废气污染源

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中“7 污染源调查”
7.1.1 一级评价项目

7.1.1.1 调查项目不同排放方案有组织排放和无组织排放源，对于改建、扩建项目还应调查本项目现有污染源。本项目污染源调查包括正常排放和非正常排放，其中非正常排放调查内容包括非正常工况，频次、持续时间和排放量。

7.1.1.3 调查评价范围内与评价项目排放污染物有关的其他在建项目、已批复环

境影响评价文件的拟建项目等污染源。

7.1.1.4 对于编制报告书的工业项目，分析调查收本项目物料及产品运输影响新增的交通运输移动源，包括运输方式、新增交通流量、排放污染物及排放量。”中的相关要求。

1) 厂区现有及新增的废气污染源

(1) 厂区现有的废气污染源

根据现场调查，厂区现有废气排气筒 17 个。

表 4.2.1-1 厂区现有废气污染源设置情况

监测项目			2024 年执法监测	标准值	是否达标
75t/h 热电锅炉废气排放口 (DA001) 60m	废气量 (m³/h)		42843	/	/
	SO ₂	排放浓度 (mg/m³)	54	200	达标
	NO _x	排放浓度 (mg/m³)	47	200	达标
	颗粒物	排放浓度 (mg/m³)	<20	30	达标
	汞及化合物*	排放浓度 (mg/m³)	0.014	0.05	达标
	黑度	(级)	/	1	达标
萃取、浓缩工段废气 (DA002) 80m	废气量 (m³/h)		31962	/	/
	氟化物	排放浓度 (mg/m³)	0.4	9	达标
硫酸制酸尾气排放口 (DA003) 70m	废气量 (m³/h)		54032	/	/
	硫酸雾	排放浓度 (mg/m³)	10.3	30	达标
	SO ₂	排放浓度 (mg/m³)	3L	400	达标
钙矿制备废气 (DA004) 30m	废气量 (m³/h)		48578	/	/
	颗粒物	排放浓度 (mg/m³)	96.57	120	达标
氟硅酸钠干燥废气 (DA005) 30m	废气量 (m³/h)		14086	/	/
	颗粒物	排放浓度 (mg/m³)	<20	120	达标
热源尾气 (DA006) 53m	废气量 (m³/h)		42417	/	/
	颗粒物	排放浓度 (mg/m³)	<20	200	达标
	SO ₂	排放浓度 (mg/m³)	306	850	达标
	NO _x	排放浓度 (mg/m³)	63	240	达标
DCP 干燥废气 (DA007) 30m	废气量 (m³/h)		214122	/	/
	颗粒物	排放浓度 (mg/m³)	<20	120	达标
磷酸净化脱氟废气 (DA008) 30m	废气量 (m³/h)		1556	/	/
	氟化物	排放浓度 (mg/m³)	0.41	9	达标
磷酸净化脱砷废气 (DA009) 30m	废气量* (m³/h)		2339	/	/
	硫化氢*	排放浓度 (mg/m³)	0.80	/	/
MCP 干燥废气 (DA010) 80m	废气量 (m³/h)		67455	/	/
	颗粒物	排放浓度 (mg/m³)	<20	120	达标
氟硅酸钠中和反应废气 (DA011) 30m	废气量 (m³/h)		1983	/	/
	氟化物	排放浓度 (mg/m³)	0.95	9	达标

监测项目			2024 年执法监测	标准值	是否达标
MCP 闪蒸废气（DA012） 34m	废气量（m ³ /h）		73593	/	/
	颗粒物	排放浓度（mg/m ³ ）	<20	120	达标
磷石膏综合利用蒸养废气（DA013）16.6m	废气量（m ³ /h）		9041	/	/
	颗粒物	排放浓度（mg/m ³ ）	<20	120	达标
熔硫尾气（DA014）17m	废气量（m ³ /h）		1452	/	/
	颗粒物	排放浓度（mg/m ³ ）	<20	120	达标
电石渣干燥破碎尾气（DA015）21.8m	废气量（m ³ /h）		1636	/	/
	颗粒物	排放浓度（mg/m ³ ）	<20	120	达标
粉状二期尾气（DA016）15m	废气量*（m ³ /h）		6050	/	/
	颗粒物*	排放浓度（mg/m ³ ）	11.7	120	达标
粉状一期尾气（DA017）15m	废气量*（m ³ /h）		3677	/	/
	颗粒物*	排放浓度（mg/m ³ ）	11.4	120	达标
*来源于自行监测数据					

（2）项目以新带老消减源强

表 4.2.1-2 本次升级改造以新带老消减废气污染源

监测项目			2024 年执法监测	标准值	是否达标
萃取、浓缩工段废气（DA002） 80m	废气量（m ³ /h）		31962	/	/
	氟化物	排放浓度（mg/m ³ ）	0.4	9	达标
磷酸净化脱氟废气（DA008） 30m	废气量（m ³ /h）		15560	/	/
	氟化物	排放浓度（mg/m ³ ）	0.41	9	达标
磷酸净化脱砷废气（DA009） 30m	废气量*（m ³ /h）		2339	/	/
	硫化氢*	排放浓度（mg/m ³ ）	0.80	/	/
*来源于自行监测数据					

（3）新增污染源

本次升级改造完成后，不新增污染物排气筒，沿用磷酸制酸工段的 3 个排放筒。

（4）本次升级改造项目物料及产品运输影响新增的交通运输移动源

项目升级改造后原辅材料相对升级改造后有所减少，成品磷酸的总量有所减少，所以项目不增加厂内交通运输量。

2）项目区域大气污染源调查

（1）项目区域污染源调查范围为项目厂界外延 9.44km 的矩形范围。

（2）根据现场调查和咨询园区管委会，调查评价范围内正在建设的为厂区西北侧的大唐共享储能电站，无与评价项目排放污染物有关的其他在（拟）建项目的污染源。

4.2.2 废水污染源

项目区域的地表水为南侧的潘所海。

在项目厂址周围排放汇入潘所海的废水主要有：

- 1) 周围村庄的生活污水和农业面源废水；
- 2) 项目所在园区企业的生活污水、生产废水、初期雨水经收集处理后回用，后期雨水经园区雨水管网排入潘所海；
- 3) 寻甸回族彝族自治县金所社区的居民生活污水。

4.2.3 噪声污染源

本次升级改造项目厂址 200m 范围噪声污染源主要是周边运输道路的运输噪声和企业的生产噪声。

4.3 环境质量现状评价

4.3.1 空气环境质量现状及评价

- 1) 本次升级改造项目所在区域环境质量达标判定

本次升级改造项目位于寻甸特色产业园区金所片区中化云龙有限公司现有厂区，所在区为二类区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3096-2012）二级标准及修改单中相关要求。

- (1) 昆明市环境质量公报数据：

根据昆明市生态环境局发布的《2024 年昆明市生态环境质量公报》得知：县(市)、区环境空气质量 2024 年昆明市主城区外所辖的 8 个县(市)、区环境空气质量总体保持良好，各项污染物平均浓度均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准;空气优良天数比例范围为 97.50%~100%，与 2023 年相比，石林县、富民县、宜良县、东川区、寻甸回族彝族自治县、嵩明县、禄劝县空气优良天数比例均有提高。

- (2) 寻甸回族彝族自治县发布的环境质量

根据寻甸回族彝族自治县 2024 年第一季度~第四季度环境质量公报：

一季度共监测 91 天，有效天数 90 天，优良天数 90 天，优 44 天、良 46 天，优良率 100.0%。

二季度共监测 91 天，有效天数 90 天，优良天数 90 天，优 37 天，良 53 天，

优良率 100.0%。

三季度共监测 92 天，有效天数 92 天，优良天数 92 天，优 63 天，良 29 天，优良率 100.0%。

四季度共监测 92 天，有效天数 90 天，优良天数 90 天，优 73 天，良 17 天，优良率 100.0%。

综上所述，寻甸回族彝族自治县环境空气质量能够达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及修改单中的二级标准，本次升级改造项目所在区域为环境空气质量达标区。

2) 补充监测数据

本次升级改造项目的主要大气污染物为 TSP、氟化物、硫化氢。

建设单位于 2025 年 4 月 24 日至 2025 年 4 月 30 日委托云南天倪检测有限公司对项目区域环境质量现状进行补充监测。

(1) 监测方案

①监测点位：项目厂区上风向 G213 和 S209 交叉口西南侧空地，常年主导风向下风向（大村子前）各设置一个，共 2 个监测点位。

②监测项目：TSP、氟化物、H₂S。

③监测频次：连续监测 7 天，TSP 测日均值；H₂S 测小时浓度，连续测 7 天，每天取样 4 次；氟化物测小时浓度，连续测 7 天，每天取样 4 次，并测日均浓度。

④监测频率：连续监测 7 天。

⑤监测及分析方法：参照国家环保局颁布的标准方法进行。

(2) 监测结果：

①环境空气日均浓度监测结果。

表 4.3.1-1 环境空气日均浓度监测结果 单位 ug/m³

点位	采样日期	氟化物日均值	TSP 日均值
厂区上风向 G213 和 S209 交叉口西南侧 空地	2025-04-24	0.27	119
	2025-04-25	0.25	122
	2025-04-26	0.24	102
	2025-04-27	0.18	111
	2025-04-28	0.26	121
	2025-04-29	0.23	108
	2025-04-30	0.24	115
	最大值	0.27	121

主导风向下风向(大村子前)	2025-04-24	0.6	135
	2025-04-25	0.6	112
	2025-04-26	0.6	128
	2025-04-27	0.6	139
	2025-04-28	0.6	122
	2025-04-29	0.6	126
	2025-04-30	0.7	143
	最大值	0.7	143
	标准限值	7	300
	评价	达标	达标

从环境空气质量监测结果及统计分析情况可知,本次升级改造项目厂区上风向 G213 和 S209 交叉口西南侧空地, 常年主导风向下风向(大村子前):

TSP、氟化物日均浓度值最大值均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准及修改单相关限值要求。

②环境空气小时浓度监测值。

表 4.3.1-2 环境空气小时浓度检测结果 单位 ug/m³

监测点位	采样日期/点位	硫化氢小时值	氟化物小时值
厂区上风向 G213 和 S209 交叉口西南侧 空地	2025-04-24	1L-3	0.5L
	2025-04-25	1L-1	0.5L
	2025-04-26	1-4	0.5L
	2025-04-27	2-5	0.5L
	2025-04-28	1L-3	0.5L
	2025-04-29	1-5	0.5L
	2025-04-30	1-3	0.5L
	最大值	5	0.5L
主导风向下风向(大村子前)	2025-04-24	2-5	0.6-0.7
	2025-04-25	1L-4	0.5L-0.6
	2025-04-26	1-6	0.6-0.8
	2025-04-27	3-7	0.5-0.7
	2025-04-28	1-5	0.5-0.7
	2025-04-29	2-7	0.5-0.7
	2025-04-30	2-5	0.6-0.8
	最大值	7	0.8
	标准限值	10	20
	评价	达标	达标

从环境空气质量监测结果及统计分析情况可知,本次升级改造项目厂区上风向 G213 和 S209 交叉口西南侧空地, 常年主导风向下风向(大村子前):

氟化物小时浓度值最大值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准及修改单相关限值要求；

硫化氢小时浓度最大监测值满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 的要求。

3) 环境空气质量现状评价小结

(1) 基本污染物

根据昆明市生态环境局发布的《2023 年昆明市生态环境质量公报》，寻甸回族彝族自治县 2023 年环境空气质量达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准要求。

本次升级改造项目所在区域为环境空气质量达标区。

(2) 其他污染物

根据补充监测数据表明：

TSP、氟化物日均浓度值最大值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准及修改单相关限值要求。

氟化物小时浓度值最大值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准及修改单相关限值要求；硫化氢小时浓度最大监测值满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 的要求。

4.3.2 地表水环境质量现状及评价

1) 地表水国/省控监测断面监测情况

项目生产厂区所在区域主要的地表水体为潘所海及三月三水库，潘所海及三月三水库通过前进河最终进入牛栏江。

根据《云南省水功能区划》（2014 年修改），区域地表水属于牛栏江-滇池补水水源保护区河段（由寻甸回族彝族自治县河源至沾益县德泽水库坝址，全长 161.5km），规划水平年水质目标为Ⅲ类。故潘所海、三月三水库参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。

(1) 昆明市地表水环境质量监测情况

潘所海和三月三水库未设置常规监测断面，项目地表水汇入的牛栏江上下游设置了 4 个监测断面。

根据昆明市生态环境局发布的《2024 年昆明市生态环境质量公报》得知：牛

栏江与 2023 年相比，牛栏江干流段的四营水文站、崔家庄、七星水文站断面水质类别保持Ⅲ类不变，河口(象鼻山吊桥)断面水质类别保持Ⅱ类不变。

(2) 寻甸回族彝族自治县地表水环境质量 2024 年监测情况

一季度：潘所海和三月三水库分别各设 1 个监测点，监测结果显示：潘所海和三月三水库水质均未达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准，潘所海水质类别为劣Ⅴ类水，中度富营养，主要超标因子为总磷、化学需氧量、五日生化需氧量、高锰酸盐指数，水质与 2023 年同期相比无明显变化；三月三水质类别为劣Ⅴ类水，轻度富营养，主要超标因子为总磷，水质与 2023 年同期相比有所下降，从Ⅴ类下降劣Ⅴ类。

二季度：潘所海和三月三水库分别各设 1 个监测点，监测结果显示：潘所海和三月三水库水质均未达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准，潘所海水质类别为劣Ⅴ类水，重度富营养，主要超标因子为总磷、化学需氧量、五日生化需氧量，水质与 2023 年同期相比无明显变化；三月三水质类别为劣Ⅴ类水，轻度富营养，主要超标因子为总磷、化学需氧量、五日生化需氧量、氟化物，水质与 2023 年同期相比有所下降，从Ⅴ类下降劣Ⅴ类。

三季度：潘所海和三月三水库分别各设 1 个监测点，监测结果显示：潘所海和三月三水库水质均未达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准，潘所海水质类别为劣Ⅴ类水，重度富营养，主要超标因子为总磷、化学需氧量、五日生化需氧量，水质与 2023 年同期相比有所变化，污染程度从重度污染转变成中度污染，主要污染物因子总磷超标倍数从 29.4 倍降至 6.5 倍；三月三水质类别为Ⅴ类水，轻度富营养，主要超标因子为总磷、化学需氧量、五日生化需氧量、氟化物，水质与 2023 年同期相比有所好转，从劣Ⅴ类上升为Ⅴ类，从中度富营养转变为轻度富营养，主要污染物因子总磷超标倍数从 4.7 倍降至 1.5 倍。

四季度：潘所海和三月三水库分别各设 1 个监测点，监测结果显示：潘所海和三月三水库水质均未达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准，潘所海水质类别为Ⅴ类水，中度富营养，主要超标因子为总磷、化学需氧量、五日生化需氧量，水质与 2023 年同期相比有所好转，从劣Ⅴ类上升为Ⅴ类，主要污染物因子总磷超标倍数从 17.3 倍降至 1.9 倍；三月三水质类别为Ⅴ类水，轻度富营养，主要超标因子为总磷，水质与 2023 年同期相比有所好转，从劣Ⅴ类上升为Ⅴ类，为轻度富营养，主要污染物因子总磷超标倍数从 8.9 倍降至 1.3 倍。

为进一步了解项目区域地表水的水质现状，特对潘所海和三月三水库水质进行补充监测。

2) 补充监测

(1) 监测方案

①监测断面：1#项目地表径流汇入潘所海汇入点下游（潘所海库尾）处、2#三月三水库尾，共 2 个监测断面。

②监测项目：GB3838-2002 中表 1 的 24 项。

③监测频次：监测 3 天，每个断面每天监测一次。

④监测方法：参照国家环保总局颁布的方法。

(2) 监测时间

建设单位于 2025 年 4 月 24 日~4 月 26 日委托云南天倪检测有限公司对项目最近地表水潘所海、三月三水库进行补充监测。

(3) 评价标准

执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准。

(4) 评价方法

本次评价一般水质因子采用标准指数计算，其公式为：

$$Si, j = \frac{Ci, j}{Csi}$$

式中： Si, j ——第 i 种污染物在第 j 点的标准指数，无量纲；

Ci, j ——第 i 种污染物在监测点浓度值，mg/L；

Csi —— i 污染物的评价标准浓度值，mg/L。

pH 的标准指数计算公式为：

$$S_{pH, j} = (7.0 - pH_j) / (7.0 - pH_{sd}) \quad pH \leq 7.0$$

$$S_{pH, j} = (pH_j - 7.0) / (pH_{su} - 7.0) \quad pH_j > 7.0$$

式中： $S_{pH, j}$ ——pH 的标准指数，无量纲；

pH_j ——pH 的监测值；

pH_{sd} ——标准中 pH 下限值；

pH_{su} ——标准中 pH 上限值。

溶解氧的标准指数计算公式为

$$S_{DO_j} = DO_s / DO_j \quad DO_j \leq DO_s$$

$$S_{DO_j} = \frac{|DO_s - DO_j|}{DO_s - DO_f} \quad DO_j > DO_s$$

式中： S_{DO_j} ——溶解氧的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；
 DO_j ——溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L；
 DO_s ——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；
 DO_f ——饱和溶解氧浓度，mg/L，对于河流， $DO_f=468/(31.6+T)$ ；对于湖泊、水库及入海口、近岸海域， $DO_f=(491-2.6S)/(33.5+T)$ ；
 S ——实用盐度符号，纲量为 1；
 T ——水温，℃。

(5) 监测结果评价

地表水现状评价统计结果见下表。

表 4.3.2-2 地表水补充监测结果评价

序 号	监测时间 监测因子	监测结果		
		2025/04/24~2025/04/26		
一、监测点位		潘所海库尾		
1	水温（℃）	16.4	18.3	18.8
2	pH(无量纲)	7.2	7.5	7.3
	标准限值	6~9		
	标准指数	0.10	0.25	0.15
	达标情况	达标	达标	达标
3	溶解氧（mg/L）	6.9	7.1	6.5
	标准限值	5		
	标准指数	0.533	0.484	0.631
	达标情况	达标	达标	达标
4	高锰酸盐指数（mg/L）	4.6	4.6	4.4
	标准限值	6		
	标准指数	0.76	0.76	0.73
	达标情况	达标	达标	达标
5	CODcr（mg/L）	15	14	18
	标准限值	20		
	标准指数	0.34	0.35	0.32
	达标情况	达标	达标	达标
6	BOD ₅ （mg/L）	3.3	2.9	3.2
	标准限值	4		

	标准指数	0.82	0.97	0.80
	达标情况	达标	达标	达标
7	氨氮 (mg/L)	0.656	0.686	0.670
	标准限值	1.0		
	标准指数	0.656	0.686	0.670
	达标情况	达标	达标	达标
8	总磷(mg/L)	0.18	0.18	0.17
	标准限值	0.05		
	标准指数	3.6	3.6	3.4
	达标情况	超标	超标	超标
9	总氮 (mg/L)	0.75	0.83	0.92
	标准限值	1.0		
	标准指数	0.75	0.83	0.92
	达标情况	达标	达标	达标
10	铜 (mg/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值	1.0		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标
11	锌 (mg/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值	1.0		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标
12	氟化物 (mg/L)	0.36	0.41	0.39
	标准限值	1.0		
	标准指数	0.36	0.41	0.39
	达标情况	达标	达标	达标
13	硒 (mg/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值	0.01		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标
14	砷 (ug/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值 ug/L	50		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标
15	汞 (mg/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值	0.1		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标
16	镉 (mg/L)	未检出	未检出	未检出

	标准限值	0.005		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标
17	六价铬 (mg/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值	0.05		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标
18	铅 (mg/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值	0.05		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标
19	氰化物 (mg/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值	0.2		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标
20	挥发酚 (mg/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值	0.005		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标
21	石油类 (mg/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值	0.05		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标
22	阴离子表面活性剂 (mg/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值	0.2		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标
23	硫化物 (mg/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值	0.2		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标
24	粪大肠菌群 (MPN/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值	10000		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标
备注：1、总氮不进行评价； /监测时，未检出未计算出标准限值				
二、监测点位		三月三水库库尾		
1	水温 (℃)	17.5	16.8	16.4

2	pH(无量纲)	7.6	7.4	7.5
	标准限值	6~9		
	标准指数	0.30	0.20	0.25
	达标情况	达标	达标	达标
3	溶解氧 (mg/L)	7.1	7.2	7.4
	标准限值	5		
	标准指数	0.484	0.459	0.410
	达标情况	达标	达标	达标
4	高锰酸盐指数 (mg/L)	5.8	5.6	5.8
	标准限值	6		
	标准指数	0.96	0.93	0.96
	达标情况	达标	达标	达标
5	CODcr (mg/L)	18	19	16
	标准限值	20		
	标准指数	0.90	0.95	0.80
	达标情况	达标	达标	达标
6	BOD ₅ (mg/L)	3.3	3.1	3.6
	标准限值	4		
	标准指数	0.82	0.77	0.51
	达标情况	达标	达标	达标
7	氨氮 (mg/L)	0.456	0.495	0.472
	标准限值	1.0		
	标准指数	0.456	0.495	0.472
	达标情况	达标	达标	达标
8	总磷(mg/L)	0.12	0.12	0.13
	标准限值	0.05		
	标准指数	2.4	2.4	2.6
	达标情况	超标	超标	超标
9	总氮 (mg/L)	0.60	0.58	0.66
	标准限值	1.0		
	标准指数	0.60	0.58	0.66
	达标情况	达标	达标	达标
10	铜 (mg/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值	1.0		
	标准指数	<0.012	0.012	<0.012
	达标情况	达标	达标	达标
11	锌 (mg/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值	1.0		
	标准指数	/	/	/

	达标情况	达标	达标	达标
12	氟化物 (mg/L)	0.53	0.57	0.54
	标准限值	1.0		
	标准指数	0.53	0.57	0.54
	达标情况	达标	达标	达标
13	硒 (mg/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值	0.01		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标
14	砷 (ug/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值 ug/L	50		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标
15	汞 (mg/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值	0.0001		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标
16	镉 (ug/L)	0.590	0.594	0.560
	标准限值 ug/L	5		
	标准指数	0.12	0.19	0.11
	达标情况	达标	达标	达标
17	六价铬 (mg/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值	0.05		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标
18	铅 (mg/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值	0.05		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标
19	氰化物 (mg/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值	0.2		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标
20	挥发酚 (mg/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值	0.005		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标
21	石油类 (mg/L)	0.02	0.01	0.01
	标准限值	0.05		

	标准指数	0.40	0.20	0.20
	达标情况	达标	达标	达标
22	阴离子表面活性剂 (mg/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值	0.2		
	标准指数	1.0	0.9	0.60
	达标情况	/	/	/
23	硫化物 (mg/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值	0.2		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标
24	粪大肠菌群 (MPN/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值	10000		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标

根据监测结果，根据上表监测统计结果显示，潘所海库尾、三月三水库水质总磷不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类标准。

根据调查，初步分析潘所海、三月三水库总磷超标可能是由于接纳了沿途居民生活污水、农业面源废水、园区雨水造成的。

4.3.3 地下水环境质量现状及评价

1) 监测方案

(1) 评价等级对应的监测要求

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）二级评价项目潜水含水层的水质监测点应不少于 5 个，可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层 2-4 个。原则上建设项目场地上游和两侧的地下水水质监测点均不得少于 1 个，建设项目场地及其下游影响区的地下水水质监测点不得少于 2 个。所以本次设置 5 个地下水监测点。

(2) 地下水监测方案

①监测点位：

为了解现有项目运行过程对周边的地下水的影响情况，对区域地下水进行现状监测，共设置 5 个地下水水质监测点：1#魏所村大龙潭、2#厂区西侧地下水观察井、3#厂区南侧地下水观察井、4#厂区南侧万家灯火酒店内水井（绿化用水）、5#东南侧温泉酒店水井（洗浴用水），共 5 个。

②监测项目：

pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁（特征因子）、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数（21 项）并记录水井、泉点的水位高度。同时监测 8 大离子（ K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} ）。

③监测频次：

2025/04/24~2025/04/26 连续监测 3 天，每天采样一次。

④监测及分析方法：

按《环境监测技术规范》和 GB14848-2017 有关要求执行。

2) 评价方法

本次评价一般水质因子采用标准指数计算，其公式为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中： $P_{i,j}$ ——第 i 种污染物在第 j 点的标准指数，无量纲；

$C_{i,j}$ ——第 i 种污染物在监测点浓度值，mg/L；

C_{si} —— i 污染物的评价标准浓度值，mg/L。

pH 的标准指数计算公式为：

$$S_{pH,j} = (7.0 - pH_j) / (7.0 - pH_{sd}) \quad pH \leq 7.0$$

$$S_{pH,j} = (pH_j - 7.0) / (pH_{su} - 7.0) \quad pH_j > 7.0$$

式中： $S_{pH,j}$ ——pH 的标准指数，无量纲；

pH_j ——pH 的监测值；

pH_{sd} ——标准中 pH 下限值；

pH_{su} ——标准中 pH 上限值。

3) 监测结果，详见下表。

表 4.3.3-1 本次监测的地下水水质监测结果

序号	监测时间 监测因子	监测结果		
		2025/04/24~2025/04/26		
一、监测点位		1#魏所村大龙潭		
1	pH(无量纲)	7.2	7.3	6.9

	标准限值	6.5~8.5		
	标准指数	0.467	0.533	0.267
	达标情况	达标	达标	达标
2	溶解性总固体 (mg/L)	376	381	369
	标准限值	1000		
	标准指数	0.376	0.381	0.369
	达标情况	达标	达标	达标
3	氨氮 (mg/L)	0.039	0.050	0.042
	标准限值	0.5		
	标准指数	0.078	0.10	0.084
	达标情况	达标	达标	达标
4	硝酸盐 (mg/L)	18.2	18.4	18.2
	标准限值	20		
	标准指数	0.91	0.92	0.91
	达标情况	达标	达标	达标
5	亚硝酸盐 (mg/L)	0.040	0.044	0.036
	标准限值	1.0		
	标准指数	0.040	0.044	0.036
	达标情况	达标	达标	达标
6	硫酸盐 (mg/L)	63	61	62
	标准限值	250		
	标准指数	0.252	0.244	0.248
	达标情况	达标	达标	达标
7	总硬度 (mg/L)	188	190	187
	标准限值	450		
	标准指数	0.418	0.422	0.416
	达标情况	达标	达标	达标
8	耗氧量 (mg/L)	1.4	1.2	1.4
	标准限值	3.0		
	标准指数	0.467	0.40	0.467
	达标情况	达标	达标	达标
9	氰化物 (mg/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值	0.05		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标
10	挥发酚 (mg/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值	0.002		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标

11	氟化物 (mg/L)	0.08	0.07	0.08
	标准限值	1.0		
	标准指数	0.08	0.07	0.08
	达标情况	达标	达标	达标
12	氯化物 (mg/L)	9.3	8.9	9.7
	标准限值	250		
	标准指数	0.037	0.036	0.039
	达标情况	达标	达标	达标
13	总大肠菌群 (MPN/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值	3.0		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标
14	细菌总数 (CFU/mL)	40	33	38
	标准限值	100		
	标准指数	0.40	0.33	0.38
	达标情况	达标	达标	达标
15	六价铬 (mg/L)	0.006	0.008	0.004
	标准限值	0.05		
	标准指数	0.12	0.16	0.08
	达标情况	达标	达标	达标
16	砷 (ug/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值 ug/L	10		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标
17	汞 (ug/L)	0.30	0.35	0.35
	标准限值 ug/L	1.0		
	标准指数	0.30	0.35	0.35
	达标情况	达标	达标	达标
18	铅 (ug/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值 ug/L	10		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标
19	镉 (ug/L)	0.571	0.562	0.417
	标准限值 ug/L	5.0		
	标准指数	0.114	0.112	0.083
	达标情况	达标	达标	达标
20	铁 (mg/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值	0.3		
	标准指数	/	/	/

	达标情况	达标	达标	达标
21	锰 (mg/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值	0.10		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标
22	磷酸盐 (mg/L)	0.01L	0.01L	0.01L
二、监测点位		2#厂区西侧地下水观察井		
1	pH(无量纲)	7.1	7.3	7.5
	标准限值	6.5~8.5		
	标准指数	0.40	0.533	0.667
	达标情况	达标	达标	达标
2	溶解性总固体 (mg/L)	183	192	194
	标准限值	1000		
	标准指数	0.183	0.192	0.194
	达标情况	达标	达标	达标
3	氨氮 (mg/L)	0.061	0.053	0.056
	标准限值	0.5		
	标准指数	0.122	0.106	0.112
	达标情况	达标	达标	达标
4	硝酸盐 (mg/L)	2.51	2.45	2.79
	标准限值	20		
	标准指数	0.126	0.123	0.140
	达标情况	达标	达标	达标
5	亚硝酸盐 (mg/L)	0.003	0.005	0.0043
	标准限值	1.0		
	标准指数	0.003	0.005	0.0043
	达标情况	达标	达标	达标
6	硫酸盐 (mg/L)	29	27	25
	标准限值	250		
	标准指数	0.116	0.108	0.100
	达标情况	达标	达标	达标
7	总硬度 (mg/L)	82	84	81
	标准限值	450		
	标准指数	0.182	0.187	0.180
	达标情况	达标	达标	达标
8	耗氧量 (mg/L)	1.6	1.8	1.5
	标准限值	3.0		
	标准指数	0.5.3	0.60	0.50
	达标情况	达标	达标	达标

9	氰化物 (mg/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值	0.05		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标
10	挥发酚 (mg/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值	0.002		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标
11	氟化物 (mg/L)	0.08	0.09	0.09
	标准限值	1.0		
	标准指数	0.08	0.09	0.09
	达标情况	达标	达标	达标
12	氯化物 (mg/L)	5.4	6.0	5.8
	标准限值	250		
	标准指数	0.022	0.024	0.023
	达标情况	达标	达标	达标
13	总大肠菌群 (MPN/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值	3.0		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标
14	细菌总数 (CFU/mL)	52	54	48
	标准限值	100		
	标准指数	0.52	0.54	0.48
	达标情况	达标	达标	达标
15	六价铬 (mg/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值	0.05		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标
16	砷 (ug/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值 ug/L	10		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标
17	汞 (ug/L)	0.04	0.05	0.05
	标准限值 ug/L	1.0		
	标准指数	0.04	0.05	0.05
	达标情况	达标	达标	达标
18	铅 (ug/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值 ug/L	10		
	标准指数	/	/	/

	达标情况	达标	达标	达标
19	镉 (ug/L)	0.122	0.193	0.258
	标准限值 ug/L	5.0		
	标准指数	0.024	0.039	0.052
	达标情况	达标	达标	达标
20	铁 (mg/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值	0.3		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标
21	锰 (mg/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值	0.10		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标
22	磷酸盐 (mg/L)	0.01L	0.01	0.01
三、监测点位		3#厂区南侧地下水观察井		
1	pH(无量纲)	7.2	7.4	7.3
	标准限值	6.5~8.5		
	标准指数	0.467	0.60	0.533
	达标情况	达标	达标	达标
2	溶解性总固体 (mg/L)	154	148	143
	标准限值	1000		
	标准指数	0.154	0.148	0.143
	达标情况	达标	达标	达标
3	氨氮 (mg/L)	0.181	0.167	0.192
	标准限值	0.5		
	标准指数	0.362	0.334	0.384
	达标情况	达标	达标	达标
4	硝酸盐 (mg/L)	0.11	0.13	0.10
	标准限值	20		
	标准指数	0.006	0.007	0.005
	达标情况	达标	达标	达标
5	亚硝酸盐 (mg/L)	0.007	0.0011	0.009
	标准限值	1.0		
	标准指数	0.007	0.0011	0.009
	达标情况	达标	达标	达标
6	硫酸盐 (mg/L)	19	18	19
	标准限值	250		
	标准指数	0.076	0.072	0.076
	达标情况	达标	达标	达标

7	总硬度 (mg/L)	64	61	62
	标准限值	450		
	标准指数	0.142	0.135	0.137
	达标情况	达标	达标	达标
8	耗氧量 (mg/L)	1.8	1.9	1.7
	标准限值	3.0		
	标准指数	0.60	0.63	0.57
	达标情况	达标	达标	达标
9	氰化物 (mg/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值	0.05		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标
10	挥发酚 (mg/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值	0.002		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标
11	氟化物 (mg/L)	0.16	0.18	0.17
	标准限值	1.0		
	标准指数	0.16	0.18	0.17
	达标情况	达标	达标	达标
12	氯化物 (mg/L)	6.8	7.5	7.1
	标准限值	250		
	标准指数	0.0272	0.03	0.0284
	达标情况	达标	达标	达标
13	总大肠菌群 (MPN/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值	3.0		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标
14	细菌总数 (CFU/mL)	29	24	32
	标准限值	100		
	标准指数	0.29	0.24	0.32
	达标情况	达标	达标	达标
15	六价铬 (mg/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值	0.05		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标
16	砷 (ug/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值 ug/L	10		
	标准指数	/	/	/

	达标情况	达标	达标	达标
17	汞 (ug/L)	0.05	0.05	0.04
	标准限值 ug/L	1.0		
	标准指数	0.05	0.05	0.04
	达标情况	达标	达标	达标
18	铅 (ug/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值 ug/L	10		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标
19	镉 (ug/L)	0.05	0.05	0.04
	标准限值 ug/L	5.0		
	标准指数	0.01	0.01	0.008
	达标情况	达标	达标	达标
20	铁 (mg/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值	0.3		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标
21	锰 (mg/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值	0.10		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标
四、监测点位		4#厂区南侧万家灯火酒店内水井（绿化用水）		
1	pH(无量纲)	6.9	7.1	7.2
	标准限值	6.5~8.5		
	标准指数	0.267	0.40	0.467
	达标情况	达标	达标	达标
2	溶解性总固体 (mg/L)	288	279	296
	标准限值	1000		
	标准指数	0.288	0.279	0.296
	达标情况	达标	达标	达标
3	氨氮 (mg/L)	0.050	0.048	0.042
	标准限值	0.5		
	标准指数	0.010	0.096	0.084
	达标情况	达标	达标	达标
4	硝酸盐 (mg/L)	2.69	2.54	2.78
	标准限值	20		
	标准指数	0.134	0.127	0.139
	达标情况	达标	达标	达标
5	亚硝酸盐 (mg/L)	0.326	0.306	0.318

	标准限值	1.0		
	标准指数	0.326	0.306	0.318
	达标情况	达标	达标	达标
6	硫酸盐 (mg/L)	56	58	57
	标准限值	250		
	标准指数	0.224	0.232	0.228
	达标情况	达标	达标	达标
7	总硬度 (mg/L)	136	138	139
	标准限值	450		
	标准指数	0.302	0.306	0.308
	达标情况	达标	达标	达标
8	耗氧量 (mg/L)	1.8	1.9	1.7
	标准限值	3.0		
	标准指数	0.60	0.63	0.57
	达标情况	达标	达标	达标
9	氰化物 (mg/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值	0.05		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标
10	挥发酚 (mg/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值	0.002		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标
11	氟化物 (mg/L)	0.14	0.14	0.16
	标准限值	1.0		
	标准指数	0.14	0.14	0.16
	达标情况	达标	达标	达标
12	氯化物 (mg/L)	19.7	20.1	19.3
	标准限值	250		
	标准指数	0.079	0.080	0.077
	达标情况	达标	达标	达标
13	总大肠菌群 (MPN/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值	3.0		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标
14	细菌总数 (CFU/mL)	61	46	28
	标准限值	100		
	标准指数	0.61	0.46	0.28
	达标情况	达标	达标	达标

15	六价铬 (mg/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值	0.05		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标
16	砷 (ug/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值 ug/L	10		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标
17	汞 (ug/L)	0.04	0.04	0.04
	标准限值 ug/L	1.0		
	标准指数	0.04	0.04	0.04
	达标情况	达标	达标	达标
18	铅 (ug/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值 ug/L	10		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标
19	镉 (ug/L)	0.103	0.119	0.121
	标准限值 ug/L	5.0		
	标准指数	0.021	0.024	0.024
	达标情况	达标	达标	达标
20	铁 (mg/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值	0.3		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标
21	锰 (mg/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值	0.10		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标
五、监测点位		5#东南侧温泉酒店水井（洗浴用水）		
1	pH(无量纲)	6.8	7.1	7.3
	标准限值	6.5~8.5		
	标准指数	0.60	0.53	0.50
	达标情况	达标	达标	达标
2	溶解性总固体 (mg/L)	214	221	225
	标准限值	1000		
	标准指数	0.214	221	0.225
	达标情况	达标	达标	达标
3	氨氮 (mg/L)	0.049	0.053	0.064
	标准限值	0.5		

	标准指数	0.098	0.106	0.128
	达标情况	达标	达标	达标
4	硝酸盐 (mg/L)	2.90	2.81	3.03
	标准限值	20		
	标准指数	0.145	0.140	0.151
	达标情况	达标	达标	达标
5	亚硝酸盐 (mg/L)	0.004	0.004	0.044
	标准限值	1.0		
	标准指数	0.004	0.004	0.044
	达标情况	达标	达标	达标
6	硫酸盐 (mg/L)	44	42	43
	标准限值	250		
	标准指数	0.176	0.168	0.172
	达标情况	达标	达标	达标
7	总硬度 (mg/L)	92	91	94
	标准限值	450		
	标准指数	0.204	0.202	0.208
	达标情况	达标	达标	达标
8	耗氧量 (mg/L)	1.8	1.9	1.7
	标准限值	3.0		
	标准指数	0.60	0.63	0.57
	达标情况	达标	达标	达标
9	氰化物 (mg/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值	0.05		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标
10	挥发酚 (mg/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值	0.002		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标
11	氟化物 (mg/L)	0.09	0.08	0.08
	标准限值	1.0		
	标准指数	0.09	0.08	0.08
	达标情况	达标	达标	达标
12	氯化物 (mg/L)	11.3	10.9	11.9
	标准限值	250		
	标准指数	0.045	0.043	0.047
	达标情况	达标	达标	达标
13	总大肠菌群 (MPN/L)	未检出	未检出	未检出

	标准限值	3.0		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标
14	细菌总数 (CFU/mL)	25	20	24
	标准限值	100		
	标准指数	0.25	0.20	0.24
	达标情况	达标	达标	达标
15	六价铬 (mg/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值	0.05		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标
16	砷 (ug/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值 ug/L	10		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标
17	汞 (ug/L)	未检出	0.04	0.04
	标准限值 ug/L	1.0		
	标准指数	/	0.04	0.04
	达标情况	达标	达标	达标
18	铅 (ug/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值 ug/L	10		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标
19	镉 (ug/L)	0.103	0.119	0.121
	标准限值 ug/L	5.0		
	标准指数	0.021	0.024	0.024
	达标情况	达标	达标	达标
20	铁 (mg/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值	0.3		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标
21	锰 (mg/L)	未检出	未检出	未检出
	标准限值	0.10		
	标准指数	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标

根据上表可知，本次监测在监测期间，5 个监测点位监测期间各监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准要求。

3) 地下水“八大离子”监测分析

为了解项目所在区域的地下水的“八大离子”的情况，于 2025 年 4 月 24 日～2025 年 4 月 26 日和地下水水质因子的同期建设单位委托云南天倪检测有限公司对项目周边 5 个泉点/水井的“八大离子”监测。

监测结果如下：

表 4.3.3-2 8 大离子检测结果 单位：mg/L

分析项目	1#魏所村大龙潭	2#厂区西侧地下水观察井	3#厂区南侧地下水观察井	4#厂区南侧万家灯火酒店内水井	5#东南侧温泉酒店水井
取样时间	2025/04/24～2025/04/26				
K ⁺	0.25～0.31	0.41～0.47	0.87～1.03	1.04～1.21	0.44～0.55
Na ⁺	6.07～7.12	5.53～6.10	4.82～5.92	20.4～21.3	3.74～4.34
Ca ²⁺	43.0～44.0	18.4～20.0	9.23～10.9	37.8～38.4	21.8～22.6
Mg ²⁺	12.2～13.8	2.72～2.99	2.00～3.08	4.95～5.44	2.33～3.24
CO ₃ ²⁻	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
HCO ₃ ⁻	118～123	46～49	22～30	95～97	20～21
Cl ⁻	8.41～8.85	4.92～5.14	6.49～6.68	18.6～19.3	10.4～11.2
SO ₄ ²⁻	60.6～61.6	24.6～25.2	16.8～17.5	55.5～56.5	41.0～42.1
离子平衡 E	0.0005～0.016	-0.22～-0.016	-0.019～0.019	-0.003～0.003	-0.006～0.021
允许范围%	5				
平衡情况	平衡	平衡	平衡	平衡	平衡

4.3.4 厂区包气带监测现状及评价

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）第8.1.3对于一、二级评价的改、扩建类建设项目，应开展现有工业场地的包气带污染现状调查。

由于本次为升级改造项目，原有项目可能造成包气带污染，本次针对拟建项目区及下游包气带污染现状进行调查。

1) 包气带现状监测

(1) 监测点位：现有萃取区、磷酸罐区、浓缩净化区，共计 3 个样点，每个点位均取 20cm 处土壤样。

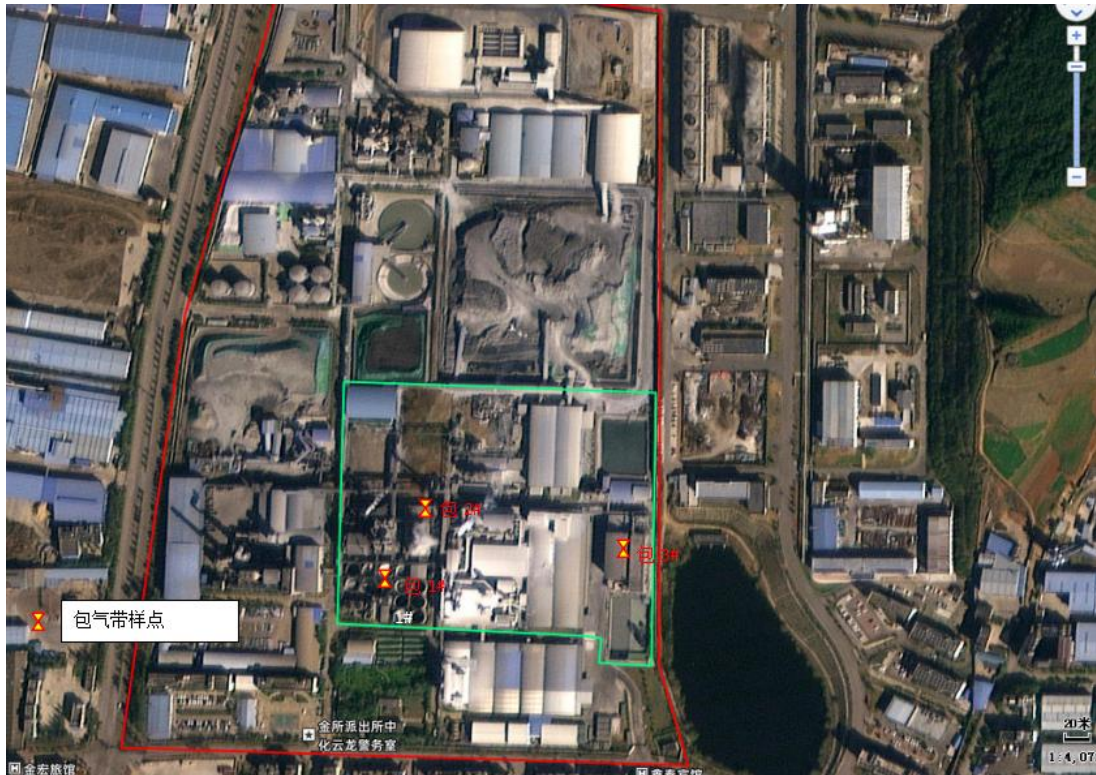


图4.3.4-1 包气带取样点分布图

(2) 监测项目：对土壤样进行浸溶实验，测试分析浸溶成分（分析 pH、硫酸盐、氟化物、磷酸盐、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍）。

(3) 监测点位：一天一次。

(4) 评价标准：

pH、硫酸盐、氟化物、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质标准；磷酸盐仅做背景值。

2) 检测结果如表4.3.4-1~3所示。

表4.3.4-1 包气带监测点1#检测结果一览表

样品类型	分析项目	采样日期	现有萃取区	单位	《地下水质量标准》Ⅲ类标准	达标情况
包气带	pH	2025.04.24	6.5	无量纲	6.5-8.5	达标
	磷酸盐	2025.04.24	13	mg/L	/	/
	氟化物	2025.04.24	0.94	mg/L	≤1.0	达标
	硫酸盐	2025.04.24	6.85	mg/L	≤250	达标

	六价铬	2025.04.24	0.006	m g/L	≤0.05	达标
	铜	2025.04.24	0.012L	m g/L	≤1.00	达标
	镍	2025.04.24	5L	ug /L	≤20	达标
	砷	2025.04.24	6.4	ug /L	≤10	达标
	汞	2025.04.24	0.19	ug /L	≤1	达标
	铅	2025.04.24	0.25L	ug /L	≤10	达标
	镉	2025.04.24	0.864	ug /L	≤5	达标

表4.3.4-2 包气带监测点2#检测结果一览表

样品类型	分析项目	采样日期	现有磷酸罐区	单位	《地下水质量标准》Ⅲ类标准	达标情况
包气带	pH	2025.04.24	7.0	无量纲	6.5-8.5	达标
	磷酸盐	2025.04.24	71	mg/L	/	/
	氟化物	2025.04.24	0.42	mg/L	≤1.0	达标
	硫酸盐	2025.04.24	0.8	mg/L	≤250	达标
	六价铬	2025.04.24	0.008	mg/L	≤0.05	达标
	铜	2025.04.24	0.012L	mg/L	≤1.00	达标
	镍	2025.04.24	5L	mg/L	≤20	达标
	砷	2025.04.24	7.3	mg/L	≤10	达标
	汞	2025.04.24	0.13	mg/L	≤1	达标
	铅	2025.04.24	0.25L	mg/L	≤10	达标
	镉	2025.04.24	0.234	mg/L	≤5	达标

表4.3.4-3 包气带监测点3#检测结果一览表

样品类型	分析项目	采样日期	现有浓缩净化区	单位	《地下水质量标准》 III类标准	达标情况
包气带	pH	2025.04.24	6.9	无量纲	6.5-8.5	达标
	磷酸盐	2025.04.24	54	mg/L	/	/
	氟化物	2025.04.24	0.56	mg/L	≤1.0	达标
	硫酸盐	2025.04.24	2.97	mg/L	≤250	达标
	六价铬	2025.04.24	0.005	mg/L	≤0.05	达标
	铜	2025.04.24	0.012L	mg/L	≤1.00	达标
	镍	2025.04.24	5L	mg/L	≤20	达标
	砷	2025.04.24	9.6	mg/L	≤10	达标
	汞	2025.04.24	0.10	mg/L	≤1	达标
	铅	2025.04.24	0.25L	mg/L	≤10	达标
	镉	2025.04.24	0.290	mg/L	≤5	达标

从监测结果可以看出，三个包气带各因子监测结果均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

4.3.5 区域现有噪声现状及评价

受建设单位委托，云南天倪检测有限公司于2025年4月24日~4月25日对项目区现有厂界及最近敏感点噪声进行了现状监测。

监测结果及统计分析情况见下表。

表 4.3.5-1 现有厂界及最近敏感点噪声监测结果及统计分析表单位：dB(A)

检测日期		2025-04-24		2025-04-25	
Leq 点位	时段	昼间	夜间	昼间	夜间
厂界东		53	45	52	43

厂界南	56	47	55	45
厂界西	55	47	57	48
厂界北	52	44	54	44
厂界排放标准 3 类	65	55	65	55
达标情况	达标	达标	达标	达标
南侧搬迁安置小区	52	43	51	44
声环境质量标准 2 类	60	50	60	50
达标情况	达标	达标	达标	达标

从现状噪声监测结果及统计分析情况可知，厂区正常生产时东、南、西、北厂界现状噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值；南侧搬迁安置小区处现状噪声达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类区标准要求。

4.3.6 土壤环境质量现状及评价

1) 布点原则

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）7.4.2 布点原则：

7.4.2.1 土壤环境现状监测点布设应根据建设项目土壤环境影响类型、评价工作等级、土地利用类型确定，采用均布性与代表性相结合的原则，充分反映建设项目调查评价范围内的土壤环境现状，可根据实际情况优化调整。

7.4.2.2 调查评价范围的每种土壤类型应至少设置 1 个表层样，应尽量设置在未受人为污染或相对未受污染的区域。

7.4.2.4 涉及入渗途径影响的，主要产物装置区应设置柱状样监测点，采样深度需至装置底部与土壤基础面以下，根据可能影响深度适当调整。

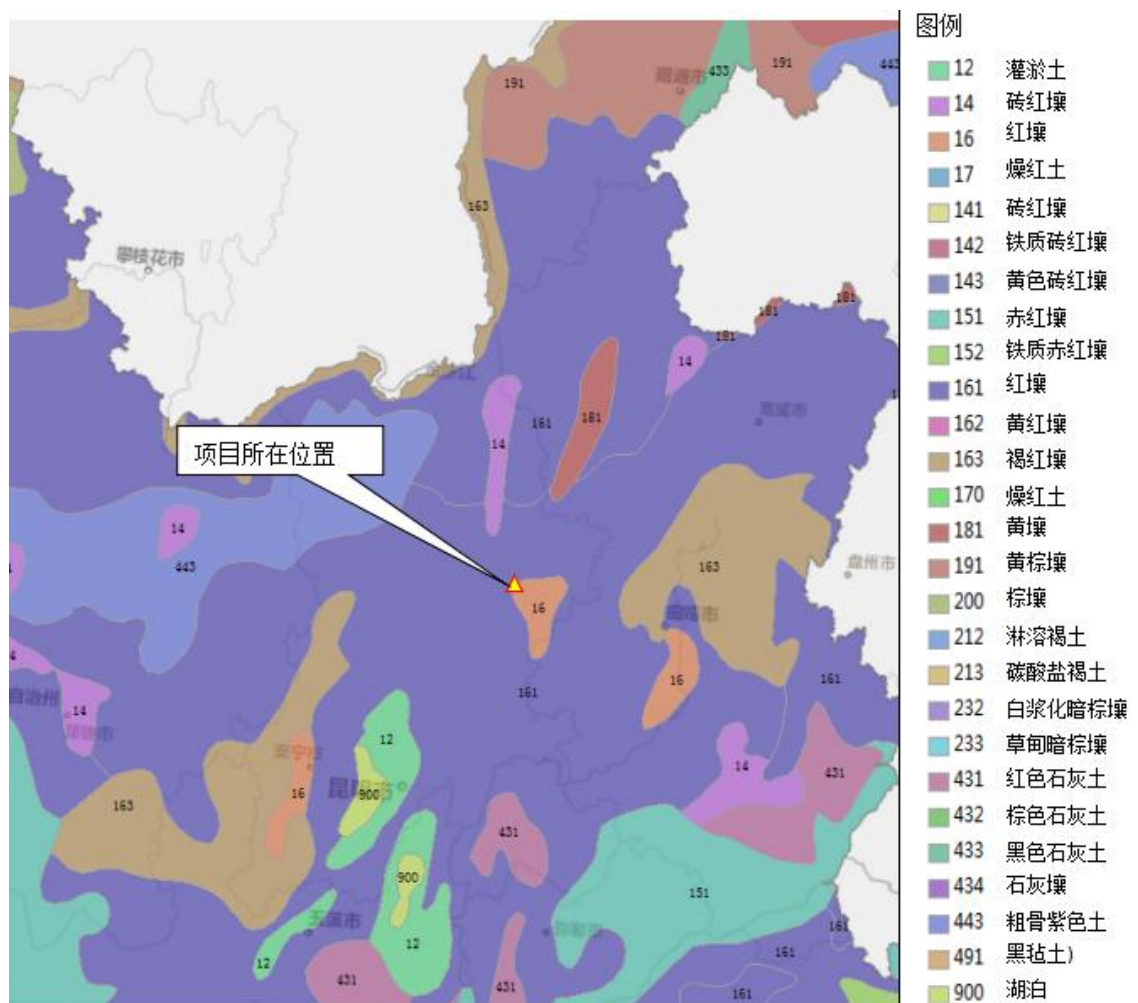
7.4.2.5 涉及大气沉降影响的，应在占地范围外主导风向的上、下风向各设置 1 个表层样监测点，可在最大落地浓点增设表层样监测点。

7.4.2.10 建设项目占地范围及其可能影响区域的土壤环境已存在污染风险的，应结合用地历史资料和现状调查情况，在可能受影响最重的区域布设监测点，取样深度根据其可能影响的情况确定。

2) 建设项目场地的实际情况

（1）根据建设项目的特点及污染物情况，判定本次升级改造项目污染影响型评价等级为“一级”，厂内土地利用类型为建设用地。

(2) 项目厂址及周边土壤类型，查阅云南省土地类型矢量，



项目区土壤属于土类 16 红壤和亚类 161 红壤。本次土壤监测在两种土壤类型中均布置了土壤监测样点，其中 8#、10#、11#位于 16 红壤所在区域，其他点位位于 161 红壤所在区域。

(3) 结合用地历史资料和现状调查情况，在可能受影响最重的区域布设监测点；取样深度根据其可能影响的情况确定。所以本次监测的点位布置在厂界下风向和现有生产区域和新建生产设备的区域。

3) 监测时间

为了解评价区的土壤环境质量现状，建设单位委托云南天倪检测有限公司于 2025 年 4 月 24 日对本次升级改造项目所在厂区内外土壤进行了采样监测。

4) 监测方案

(1) 监测布点：

①厂区 5 个柱状样（其中现有萃取过滤区北侧 1#，新建萃取浓缩区北 2#，新

建脱砷脱氟加药厂房北侧 3#、新建萃取过滤厂房北侧 4#、新建脱砷脱氟加药厂房北侧废水收集池北侧 5#）（0.5m、1.5m、3m 分别获取样品），共计 15 个样。

②厂区 2 个表层样：2 个（厂区中央 7#，东北厂界处 8#）

③厂外 4 个表层样，厂址南侧居民点设 1 个 9#，厂址东侧 250m 处农田设 1 个 10#，厂址北侧 600m 农田边设 1 个 11#，厂址东北侧 500m 农田边设 1 个 12#。

（2）监测项目：

①厂区柱状样点：第一层监测建设用地 45 项+pH+氟+含盐量+理化性质，第二层、第三层仅监测建设用地 45 项基本项+pH+含盐量。

②厂内表层样点：测建设用地 45 项+pH+氟+含盐量+理化性质。

③厂外表层样：居民点测建设用地 45 项基本项++pH+氟+含盐量+理化性质；其他点位测农用地 8 项+pH+氟+含盐量+理化性质。

（3）监测频率：

202/04/24 监测 1 天，每天 1 次。

（4）监测方法：

参照国家环保总局颁布的方法。

5）监测结果统计分析如下表所示。

（1）厂内 5 个柱状样和 3 个表层样的土壤监测结果

表 4.3.6-1 厂内 5 个柱状样土壤现状监测结果统计分析表 单位 mg/kg

序号	污染物项目	现有萃取过滤区北侧 1#柱状样点监测值			筛选值	达标情况
		50cm 样	100cm 样	200cm 样		
重金属及无机物						
1	砷	15.9	15.0	15.6	60	达标
2	镉	0.31	0.37	0.31	65	达标
3	铬（六价）	1.0	0.6	0.9	5.7	达标
4	铜	32	27	30	18000	达标
5	铅	15	16	13	800	达标
6	汞	0.357	0.354	0.568	38	达标
7	镍	25	22	28	900	达标
挥发性有机物						
8	四氯化碳	0.0013L	0.0013L	0.0013L	2.8	达标
9	氯仿	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.9	达标
10	氯甲烷	0.0010L	0.0010L	0.0010L	37	达标
11	1,1-二氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	9	达标

12	1,2-二氯乙烷	0.0013L	0.0013L	0.0013L	5	达标
13	1,1-二氯乙烯	0.0010L	0.0010L	0.0010L	66	达标
14	顺-1,2-二氯乙烯	0.0013L	0.0013L	0.0013L	596	达标
15	反-1,2-二氯乙烯	0.0014L	0.0014L	0.0014L	54	达标
16	二氯甲烷	0.0015L	0.0015L	0.0015L	616	达标
17	1,2-二氯丙烷	0.0011L	0.0011L	0.0011L	5	达标
18	1,1,1,2-四氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	10	达标
19	1,1,2,2-四氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	6.8	达标
20	四氯乙烯	0.0014L	0.0014L	0.0014L	53	达标
21	1,1,1-三氯乙烷	0.0013L	0.0013L	0.0013L	840	达标
22	1,1,2-三氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	2.8	达标
23	三氯乙烯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	2.8	达标
24	1,2,3-三氯丙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.5	达标
25	氯乙烯	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.43	达标
26	苯	0.0019L	0.0019L	0.0019L	4	达标
27	氯苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	270	达标
28	1,2-二氯苯	0.0015L	0.0015L	0.0015L	560	达标
29	1,4-二氯苯	0.0015L	0.0015L	0.0015L	20	达标
30	乙苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	28	达标
31	苯乙烯	0.0011L	0.0011L	0.0011L	1290	达标
32	甲苯	0.0013L	0.0013L	0.0013L	1200	达标
33	间+对二甲苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	570	达标
34	邻二甲苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	640	达标
半挥发性有机物						
35	硝基苯	0.09L	0.09L	0.09L	76	达标
36	苯胺	0.08L	0.08L	0.08L	260	达标
37	2-氯酚	0.06L	0.06L	0.06L	2256	达标
38	苯并[a]蒽	0.1L	0.1L	0.1L	15	达标
39	苯并[a]芘	0.1L	0.1L	0.1L	1.5	达标
40	苯并[b]荧蒽	0.2L	0.2L	0.2L	15	达标
41	苯并[k]荧蒽	0.1L	0.1L	0.1L	151	达标
42	蒎	0.1L	0.1L	0.1L	1293	达标
43	二苯并[a,h]蒽	0.1L	0.1L	0.1L	1.5	达标
44	茚并[1,2,3-cd]芘	0.1L	0.1L	0.1L	15	达标
45	萘	0.09L	0.09L	0.09L	70	达标
特征因子						
46	pH	7.42	7.51	7.40	未酸碱化	
47	含盐量	1.7	1.8	1.9	轻度盐化	
48	氟化物	2820	/	/	/	

续表 1

序号	污染物项目	新建萃取浓缩区北 2#柱状样点监测值			筛选 值	达标 情况
		50cm 样	100cm 样	200cm 样		
重金属及无机物						
1	砷	21.1	20.2	19.9	60	达标
2	镉	0.30	0.42	0.18	65	达标
3	铬（六价）	0.5	0.5	0.7	5.7	达标
4	铜	46	59	44	18000	达标
5	铅	34	41	32	800	达标
6	汞	1.25	2.80	2.11	38	达标
7	镍	25	28	23	900	达标
挥发性有机物						
8	四氯化碳	0.0013L	0.0013L	0.0013L	2.8	达标
9	氯仿	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.9	达标
10	氯甲烷	0.0010L	0.0010L	0.0010L	37	达标
11	1,1-二氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	9	达标
12	1,2-二氯乙烷	0.0013L	0.0013L	0.0013L	5	达标
13	1,1-二氯乙烯	0.0010L	0.0010L	0.0010L	66	达标
14	顺-1,2-二氯乙烯	0.0013L	0.0013L	0.0013L	596	达标
15	反-1,2-二氯乙烯	0.0014L	0.0014L	0.0014L	54	达标
16	二氯甲烷	0.0015L	0.0015L	0.0015L	616	达标
17	1,2-二氯丙烷	0.0011L	0.0011L	0.0011L	5	达标
18	1,1,1,2-四氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	10	达标
19	1,1,2,2-四氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	6.8	达标
20	四氯乙烯	0.0014L	0.0014L	0.0014L	53	达标
21	1,1,1-三氯乙烷	0.0013L	0.0013L	0.0013L	840	达标
22	1,1,2-三氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	2.8	达标
23	三氯乙烯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	2.8	达标
24	1,2,3-三氯丙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.5	达标
25	氯乙烯	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.43	达标
26	苯	0.0019L	0.0019L	0.0019L	4	达标
27	氯苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	270	达标
28	1,2-二氯苯	0.0015L	0.0015L	0.0015L	560	达标
29	1,4-二氯苯	0.0015L	0.0015L	0.0015L	20	达标
30	乙苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	28	达标
31	苯乙烯	0.0011L	0.0011L	0.0011L	1290	达标
32	甲苯	0.0013L	0.0013L	0.0013L	1200	达标
33	间+对二甲苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	570	达标
34	邻二甲苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	640	达标

半挥发性有机物						
35	硝基苯	0.09L	0.09L	0.09L	76	达标
36	苯胺	0.08L	0.08L	0.08L	260	达标
37	2-氯酚	0.06L	0.06L	0.06L	2256	达标
38	苯并[a]蒽	0.1L	0.1L	0.1L	15	达标
39	苯并[a]芘	0.1L	0.1L	0.1L	1.5	达标
40	苯并[b]荧蒽	0.2L	0.2L	0.2L	15	达标
41	苯并[k]荧蒽	0.1L	0.1L	0.1L	151	达标
42	蒽	0.1L	0.1L	0.1L	1293	达标
43	二苯并[a,h]蒽	0.1L	0.1L	0.1L	1.5	达标
44	茚并[1,2,3-cd]芘	0.1L	0.1L	0.1L	15	达标
45	萘	0.09L	0.09L	0.09L	70	达标
特征因子						
46	pH	4.75	5.00	4.82	轻度酸化	
47	含盐量	1.8	1.6	1.9	轻度盐化	
48	氟化物	2810	/	/	/	

续表 2

序号	污染物项目	新建脱砷脱氟加药厂房北侧 3#柱状样点监测值			筛选值	达标情况
		50cm 样	100cm 样	200cm 样		
重金属及无机物						
1	砷	40.9	38.8	40.7	60	达标
2	镉	0.66	0.61	0.39	65	达标
3	铬（六价）	0.9	0.7	0.5	5.7	达标
4	铜	91	84	90	18000	达标
5	铅	38	31	39	800	达标
6	汞	0.465	0.534	0.552	38	达标
7	镍	57	52	56	900	达标
挥发性有机物						
8	四氯化碳	0.0013L	0.0013L	0.0013L	2.8	达标
9	氯仿	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.9	达标
10	氯甲烷	0.0010L	0.0010L	0.0010L	37	达标
11	1,1-二氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	9	达标
12	1,2-二氯乙烷	0.0013L	0.0013L	0.0013L	5	达标
13	1,1-二氯乙烯	0.0010L	0.0010L	0.0010L	66	达标
14	顺-1,2-二氯乙烯	0.0013L	0.0013L	0.0013L	596	达标
15	反-1,2-二氯乙烯	0.0014L	0.0014L	0.0014L	54	达标
16	二氯甲烷	0.0015L	0.0015L	0.0015L	616	达标
17	1,2-二氯丙烷	0.0011L	0.0011L	0.0011L	5	达标
18	1,1,1,2-四氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	10	达标

19	1,1,2,2-四氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	6.8	达标
20	四氯乙烯	0.0014L	0.0014L	0.0014L	53	达标
21	1,1,1-三氯乙烷	0.0013L	0.0013L	0.0013L	840	达标
22	1,1,2-三氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	2.8	达标
23	三氯乙烯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	2.8	达标
24	1,2,3-三氯丙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.5	达标
25	氯乙烯	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.43	达标
26	苯	0.0019L	0.0019L	0.0019L	4	达标
27	氯苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	270	达标
28	1,2-二氯苯	0.0015L	0.0015L	0.0015L	560	达标
29	1,4-二氯苯	0.0015L	0.0015L	0.0015L	20	达标
30	乙苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	28	达标
31	苯乙烯	0.0011L	0.0011L	0.0011L	1290	达标
32	甲苯	0.0013L	0.0013L	0.0013L	1200	达标
33	间+对二甲苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	570	达标
34	邻二甲苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	640	达标
半挥发性有机物						
35	硝基苯	0.09L	0.09L	0.09L	76	达标
36	苯胺	0.08L	0.08L	0.08L	260	达标
37	2-氯酚	0.06L	0.06L	0.06L	2256	达标
38	苯并[a]蒽	0.1L	0.1L	0.1L	15	达标
39	苯并[a]芘	0.1L	0.1L	0.1L	1.5	达标
40	苯并[b]荧蒽	0.2L	0.2L	0.2L	15	达标
41	苯并[k]荧蒽	0.1L	0.1L	0.1L	151	达标
42	蒽	0.1L	0.1L	0.1L	1293	达标
43	二苯并[a,h]蒽	0.1L	0.1L	0.1L	1.5	达标
44	茚并[1,2,3-cd]芘	0.1L	0.1L	0.1L	15	达标
45	萘	0.09L	0.09L	0.09L	70	达标
特征因子						
46	pH	6.69	6.89	6.98	未酸碱化	
47	含盐量	1.4	1.5	1.8	轻度盐化	
48	氟化物	2670	/	/	/	

续表 3

序号	污染物项目	新建萃取过滤厂房北侧 4#柱状样点监测值			筛选值	达标情况
		50cm 样	100cm 样	200cm 样		
重金属及无机物						
1	砷	16.8	16.1	17.7	60	达标
2	镉	0.40	0.74	1.13	65	达标
3	铬（六价）	0.6	0.5L	0.8	5.7	达标

4	铜	27	26	23	18000	达标
5	铅	22	22	29	800	达标
6	汞	0.503	0.310	0.399	38	达标
7	镍	32	33	33	900	达标
挥发性有机物						
8	四氯化碳	0.0013L	0.0013L	0.0013L	2.8	达标
9	氯仿	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.9	达标
10	氯甲烷	0.0010L	0.0010L	0.0010L	37	达标
11	1,1-二氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	9	达标
12	1,2-二氯乙烷	0.0013L	0.0013L	0.0013L	5	达标
13	1,1-二氯乙烯	0.0010L	0.0010L	0.0010L	66	达标
14	顺-1,2-二氯乙烯	0.0013L	0.0013L	0.0013L	596	达标
15	反-1,2-二氯乙烯	0.0014L	0.0014L	0.0014L	54	达标
16	二氯甲烷	0.0015L	0.0015L	0.0015L	616	达标
17	1,2-二氯丙烷	0.0011L	0.0011L	0.0011L	5	达标
18	1,1,1,2-四氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	10	达标
19	1,1,2,2-四氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	6.8	达标
20	四氯乙烯	0.0014L	0.0014L	0.0014L	53	达标
21	1,1,1-三氯乙烷	0.0013L	0.0013L	0.0013L	840	达标
22	1,1,2-三氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	2.8	达标
23	三氯乙烯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	2.8	达标
24	1,2,3-三氯丙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.5	达标
25	氯乙烯	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.43	达标
26	苯	0.0019L	0.0019L	0.0019L	4	达标
27	氯苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	270	达标
28	1,2-二氯苯	0.0015L	0.0015L	0.0015L	560	达标
29	1,4-二氯苯	0.0015L	0.0015L	0.0015L	20	达标
30	乙苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	28	达标
31	苯乙烯	0.0011L	0.0011L	0.0011L	1290	达标
32	甲苯	0.0013L	0.0013L	0.0013L	1200	达标
33	间+对二甲苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	570	达标
34	邻二甲苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	640	达标
半挥发性有机物						
35	硝基苯	0.09L	0.09L	0.09L	76	达标
36	苯胺	0.08L	0.08L	0.08L	260	达标
37	2-氯酚	0.06L	0.06L	0.06L	2256	达标
38	苯并[a]蒽	0.1L	0.1L	0.1L	15	达标
39	苯并[a]芘	0.1L	0.1L	0.1L	1.5	达标
40	苯并[b]荧蒽	0.2L	0.2L	0.2L	15	达标

41	苯并[k]荧蒽	0.1L	0.1L	0.1L	151	达标
42	蒽	0.1L	0.1L	0.1L	1293	达标
43	二苯并[a,h]蒽	0.1L	0.1L	0.1L	1.5	达标
44	茚并[1,2,3-cd]芘	0.1L	0.1L	0.1L	15	达标
45	萘	0.09L	0.09L	0.09L	70	达标
特征因子						
46	pH	6.61	6.52	6.47	未酸碱化	
47	含盐量	1.9	1.4	1.2	轻度盐化	
48	氟化物	2532	/	/	/	

续表 4

序号	污染物项目	新建脱砷脱氟加药厂房北侧废水收集池北侧 5#柱 状样点监测值			筛选 值	达标 情况
		50cm 样	100cm 样	200cm 样		
重金属及无机物						
1	砷	43.5	43.1	41.0	60	达标
2	镉	0.47	0.69	0.97	65	达标
3	铬（六价）	1.0	0.9	0.5L	5.7	达标
4	铜	100	91	85	18000	达标
5	铅	33	24	36	800	达标
6	汞	0.244	0.375	0.356	38	达标
7	镍	59	58	59	900	达标
挥发性有机物						
8	四氯化碳	0.0013L	0.0013L	0.0013L	2.8	达标
9	氯仿	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.9	达标
10	氯甲烷	0.0010L	0.0010L	0.0010L	37	达标
11	1,1-二氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	9	达标
12	1,2-二氯乙烷	0.0013L	0.0013L	0.0013L	5	达标
13	1,1-二氯乙烯	0.0010L	0.0010L	0.0010L	66	达标
14	顺-1,2-二氯乙烯	0.0013L	0.0013L	0.0013L	596	达标
15	反-1,2-二氯乙烯	0.0014L	0.0014L	0.0014L	54	达标
16	二氯甲烷	0.0015L	0.0015L	0.0015L	616	达标
17	1,2-二氯丙烷	0.0011L	0.0011L	0.0011L	5	达标
18	1,1,1,2-四氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	10	达标
19	1,1,2,2-四氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	6.8	达标
20	四氯乙烯	0.0014L	0.0014L	0.0014L	53	达标
21	1,1,1-三氯乙烷	0.0013L	0.0013L	0.0013L	840	达标
22	1,1,2-三氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	2.8	达标
23	三氯乙烯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	2.8	达标
24	1,2,3-三氯丙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.5	达标

25	氯乙烯	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.43	达标
26	苯	0.0019L	0.0019L	0.0019L	4	达标
27	氯苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	270	达标
28	1,2-二氯苯	0.0015L	0.0015L	0.0015L	560	达标
29	1,4-二氯苯	0.0015L	0.0015L	0.0015L	20	达标
30	乙苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	28	达标
31	苯乙烯	0.0011L	0.0011L	0.0011L	1290	达标
32	甲苯	0.0013L	0.0013L	0.0013L	1200	达标
33	间+对二甲苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	570	达标
34	邻二甲苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L	640	达标
半挥发性有机物						
35	硝基苯	0.09L	0.09L	0.09L	76	达标
36	苯胺	0.08L	0.08L	0.08L	260	达标
37	2-氯酚	0.06L	0.06L	0.06L	2256	达标
38	苯并[a]蒽	0.1L	0.1L	0.1L	15	达标
39	苯并[a]芘	0.1L	0.1L	0.1L	1.5	达标
40	苯并[b]荧蒽	0.2L	0.2L	0.2L	15	达标
41	苯并[k]荧蒽	0.1L	0.1L	0.1L	151	达标
42	蒽	0.1L	0.1L	0.1L	1293	达标
43	二苯并[a,h]蒽	0.1L	0.1L	0.1L	1.5	达标
44	茚并[1,2,3-cd]芘	0.1L	0.1L	0.1L	15	达标
45	萘	0.09L	0.09L	0.09L	70	达标
特征因子						
46	pH	6.74	6.86	7.12	未酸碱化	
47	含盐量	1.8	1.8	1.5	轻度盐化	
48	氟化物	2260	/	/	/	

表 4.3.6-2 厂内 2 个表层样和南侧居民点表层样土壤现状监测结果

序号	污染物项目	厂内 2 个表层样和南侧居民点监测结果			筛选值	达标情况
		厂区中央 7#	东北厂界处 8#	厂址南侧居民点 9#/(限值)		
重金属及无机物						
1	砷	44.5	22.8	23.9（40）	60	达标
2	镉	0.96	0.89	1.12（20）	65	达标
3	铬（六价）	1.0	0.8	1.0（3.0）	5.7	达标
4	铜	63	88	60（2000）	18000	达标
5	铅	45	43	43（400）	800	达标
6	汞	3.71	0.279	0.772（8）	38	达标
7	镍	101	47	66（150）	900	达标
挥发性有机物						

8	四氯化碳	0.0013L	0.0013L	0.0013L (0.9)	2.8	达标
9	氯仿	0.0011L	0.0011L	0.0011L (0.3)	0.9	达标
10	氯甲烷	0.0010L	0.0010L	0.0010L (12)	37	达标
11	1,1-二氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L (3)	9	达标
12	1,2-二氯乙烷	0.0013L	0.0013L	0.0013L (0.52)	5	达标
13	1,1-二氯乙烯	0.0010L	0.0010L	0.0010L (12)	66	达标
14	顺-1,2-二氯乙烯	0.0013L	0.0013L	0.0013L (66)	596	达标
15	反-1,2-二氯乙烯	0.0014L	0.0014L	0.0014L (10)	54	达标
16	二氯甲烷	0.0015L	0.0015L	0.0015L (94)	616	达标
17	1,2-二氯丙烷	0.0011L	0.0011L	0.0011L (1)	5	达标
18	1,1,1,2-四氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L (2.6)	10	达标
19	1,1,2,2-四氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L (1.6)	6.8	达标
20	四氯乙烯	0.0014L	0.0014L	0.0014L (11)	53	达标
21	1,1,1-三氯乙烷	0.0013L	0.0013L	0.0013L (701)	840	达标
22	1,1,2-三氯乙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L (0.6)	2.8	达标
23	三氯乙烯	0.0012L	0.0012L	0.0012L (0.7)	2.8	达标
24	1,2,3-三氯丙烷	0.0012L	0.0012L	0.0012L (0.05)	0.5	达标
25	氯乙烯	0.0010L	0.0010L	0.0010L (0.12)	0.43	达标
26	苯	0.0019L	0.0019L	0.0019L (1)	4	达标
27	氯苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L (68)	270	达标
28	1,2-二氯苯	0.0015L	0.0015L	0.0015L (560)	560	达标
29	1,4-二氯苯	0.0015L	0.0015L	0.0015L (5.6)	20	达标
30	乙苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L (7.2)	28	达标
31	苯乙烯	0.0011L	0.0011L	0.0011L (1290)	1290	达标
32	甲苯	0.0013L	0.0013L	0.0013L (1200)	1200	达标
33	间+对二甲苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L (163)	570	达标
34	邻二甲苯	0.0012L	0.0012L	0.0012L (222)	640	达标
半挥发性有机物						
35	硝基苯	0.09L	0.09L	0.09L (34)	76	达标
36	苯胺	0.2L	0.2L	0.2L (92)	260	达标
37	2-氯酚	0.06L	0.06L	0.06L (250)	2256	达标
38	苯并[a]蒽	0.1L	0.1L	0.1L (5.5)	15	达标
39	苯并[a]芘	0.1L	0.1L	0.1L (0.55)	1.5	达标
40	苯并[b]荧蒽	0.2L	0.2L	0.2L (5.5)	15	达标
41	苯并[k]荧蒽	0.1L	0.1L	0.1L (55)	151	达标
42	蒽	0.1L	0.1L	0.1L (490)	1293	达标
43	二苯并[a,h]蒽	0.1L	0.1L	0.1L (0.55)	1.5	达标
44	茚并[1,2,3-cd]芘	0.1L	0.1L	0.1L (5.5)	15	达标
45	萘	0.09L	0.09L	0.09L (25)	70	达标

特征因子					
46	pH	7.19	7.51	7.41	未酸碱化
47	含盐量	1.3	1.7	1.4	轻度盐化
48	氟化物	3320	1716	2157	/

依据以上两个表进行厂内土壤监测情况统计评价：

表 4.3.6-3 厂内土壤现状评价汇总表 mg/kg

序号	污染物项目	监测数据统计						
		最大值	最小值	均值	标准差	检出率	超标率	超标倍数
1	样品数量	17 个						
重金属及无机物								
1	砷	59	22.8	55.9	-15.37~12.93	100	0	0
2	镉	0.96	0.89	0.925	-0.74~1.02	100	0	0
3	铬（六价）	1.0	0.8	0.9	0	100	0	0
4	铜	88	63	75.5	-72.5~106.5	100	0	0
5	铅	45	43	44	-48.5~88	100	0	0
6	汞	0.371	0.279	0.325	-0.097~0.182	100	0	0
7	镍	101	47	74	-27.50~32.50	100	0	0
挥发性有机物								
8	四氯化碳	0.0013L			0	0	0	0
9	氯仿	0.0011L			0	0	0	0
10	氯甲烷	0.0010L			0	0	0	0
11	1,1-二氯乙烷	0.0012L			0	0	0	0
12	1,2-二氯乙烷	0.0013L			0	0	0	0
13	1,1-二氯乙烯	0.0010L			0	0	0	0
14	顺-1,2-二氯乙烯	0.0013L			0	0	0	0
15	反-1,2-二氯乙烯	0.0014L			0	0	0	0
16	二氯甲烷	0.0015L			0	0	0	0
17	1,2-二氯丙烷	0.0011L			0	0	0	0
18	1,1,1,2-四氯乙烷	0.0012L			0	0	0	0
19	1,1,2,2-四氯乙烷	0.0012L			0	0	0	0
20	四氯乙烯	0.0014L			0	0	0	0
21	1,1,1-三氯乙烷	0.0013L			0	0	0	0
22	1,1,2-三氯乙烷	0.0012L			0	0	0	0
23	三氯乙烯	0.0012L			0	0	0	0
24	1,2,3-三氯丙烷	0.0012L			0	0	0	0
25	氯乙烯	0.0010L			0	0	0	0
26	苯	0.0019L			0	0	0	0

27	氯苯	0.0012L	0	0	0	0
28	1,2-二氯苯	0.0015L	0	0	0	0
29	1,4-二氯苯	0.0015L	0	0	0	0
30	乙苯	0.0012L	0	0	0	0
31	苯乙烯	0.0011L	0	0	0	0
32	甲苯	0.0013L	0	0	0	0
33	间+对二甲苯	0.0012L	0	0	0	0
34	邻二甲苯	0.0012L	0	0	0	0
半挥发性有机物						
35	硝基苯	0.09L	0	0	0	0
36	苯胺	0.2L	0	0	0	0
37	2-氯酚	0.06L	0	0	0	0
38	苯并[a]蒽	0.1L	0	0	0	0
39	苯并[a]芘	0.1L	0	0	0	0
40	苯并[b]荧蒽	0.2L	0	0	0	0
41	苯并[k]荧蒽	0.1L	0	0	0	0
42	蒽	0.1L	0	0	0	0
43	二苯并[a,h]蒽	0.1L	0	0	0	0
44	茚并[1,2,3-cd]芘	0.1L	0	0	0	0
45	萘	0.09L	0	0	0	0

项目本次监测的5个柱状样点及厂内的2个表层样点的监测期间的监测值能够满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1中第二类用地筛选值的要求；南侧居民点表层样点的监测期间的监测值能够满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1中第一类用地筛选值的要求。

（2）厂外另外3个表层样点监测结果

表 4.3.6-4 项目厂外另外3个表层样土壤环境监测结果

序号	监测项目	10#监测值	11#监测值	12#监测值	农用地要求	达标情况
1	pH（无量纲）	7.27	6.84	7.42	6.5<pH≤7.5	未酸碱化
2	砷（mg/kg）	24.3	25.3	25.2	30	达标
3	汞（mg/kg）	0.204	0.243	0.153	2.4	达标
4	铅（mg/kg）	40	54	36	120	达标
5	镉（mg/kg）	1.44	1.60	1.53	0.3	超标
6	铜（mg/kg）	91	88	74	100	达标
7	镍（mg/kg）	61	55	88	100	达标
8	总铬（mg/kg）	91	106	102	200	达标
9	锌（mg/kg）	61	158	152	250	达标

10	含盐量 (mg/kg)	1.6	1.6	1.8	1≤SSC≤2	轻度盐化
11	氟化物(mg/kg)	2374	1474	2655	/	/

依据上表进行厂外土壤环境监测结果评价：

表 4.3.6-5 厂外另外 3 个表层样土壤现状评价汇总表

序号	污染物项目	监测数据统计						
		最大值	最小值	均值	标准差	检出率	超标率	超标倍数
1	样品数量	3 个						
金属及类金属 mg/kg								
1	砷	2.53	24.3	24.6	-0.07~0.03	100	0	0
2	汞	0.243	0.153	0.20	-0.047~0.43	100	0	0
3	铅	54	36	45.00	-22.75~20.25	100	0	0
4	镉	1.60	1.12	1.36	-0.07~0.07	100	100	4.1
5	铜	91	60	75.50	-20~47	100	0	0
6	镍	88	55	71.50	-10.5~16.5	100	0	0
7	总铬	106	91	99.7	-8.7~6.3	100	0	0
8	锌	158	61	109.5	-37.25~109.75	100	0	0

综上所述，项目厂外另外 3 个监测点除镉外其他监测因子监测期间的监测值能够满足《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 中的风险筛选值要求（但本次升级改造项目所在整个厂区均不涉及镉及化合物的排放）。

6）项目评价区域土壤理化性质调查

土壤理化性质调查时间为 2025 年 04 月 24 日，并编制了土壤理化特性调查表。

（1）土壤理化特性调查

①厂内土壤理化性质调查结果如下：

表4.3.6-6 厂内柱状样点土壤理化特性调查表

采样日期		2025-04-24			
检测点位		现有萃取过滤区北侧 1#	新建萃取浓缩区北 2#	新建脱砷脱氟加药厂房北侧 3#	新建萃取过滤厂房北侧 4#
经度 E		103°11'56.82"	103°11'58.71"	103°11'58.52"	103°12'05.89"
纬度 N		25°33'30.45"	25°33'31.75"	25°33'33.46"	25°33'32.61"
层次(cm)		50	50	50	50
现场记	颜色	红棕	棕	黄棕	棕
	结构	团粒	团粒	团粒	团粒
	质地	壤土	壤土	壤土	壤土

录	砂砾含量 (%)	<3	<5	<5	<3
	其他异物	无	无	无	有根系
实验室测定	pH 值 (无量纲)	7.42	7.51	6.69	6.61
	阳离子交换量 (cmol ⁺ /kg)	11.8	10.5	12.8	13.9
	氧化还原电位(mV)	522	520	512	520
	土壤容重 (g/cm ³)	1.08	1.23	1.04	1.23
	孔隙度 (%)	35.5	35.3	50.4	32.7
	饱和导水率(mm/min)	1.15	1.34	1.19	1.10

表4.3.6-7 厂内表层样点土壤理化特性调查表

采样日期		2025-04-24		
检测点位		新建脱砷脱氟加药厂 房北侧废水收集池北 侧 5#	厂区中央 6#	东北厂界处 7#
经度 E		103°12'05.82"	103°11'58.56"	103°12'05.51"
纬度 N		25°33'35.55"	25°33'35.01"	25°33'48.60"
层次(cm)		50	50	50
现场记录	颜色	黄棕	红棕	红棕
	结构	团粒	团粒	团粒
	质地	壤土	壤土	壤土
	砂砾含量 (%)	<5	<4	<5
	其他异物	无	无	无
实验室测定	pH 值 (无量纲)	6.74	7.19	7.51
	阳离子交换量 (cmol ⁺ /kg)	13.8	17.4	15.0
	氧化还原电位(mV)	518	521	516
	土壤容重 (g/cm ³)	1.42	1.18	1.05
	孔隙度 (%)	43.0	45.6	49.4
	饱和导水率(mm/min)	1.47	1.23	1.44

②厂外土壤理化性质调查结果如下：

表4.3.6-8 厂外土壤理化特性调查表

采样日期		2025-04-24			
检测点位		厂址南侧居民 点设 1 个 8#	厂址东侧 250m 处农田 设 1 个 9#	场址北侧 600m 农田边 设 1 个 10#	厂址东北侧 500m 农田边 设 1 个 11#
经度 E		103°11'55.77"	103°12'20.65"	103°12'09.52"	103°11'47.28"
纬度 N		25°33'21.41"	25°33'39.038"	25°34'11.47"	25°34'04.05"
层次(cm)		20	20	20	20
现场	颜色	红棕	黄	棕	红棕
	结构	团粒	团粒	团粒	团粒

记录	质地	壤土	壤土	壤土	壤土
	砂砾含量 (%)	<5	<6	<5	<4
	其他异物	无	无	无	无
实验室测定	pH 值 (无量纲)	7.41	7.27	6.84	7.42
	阳离子交换量 (cmol ⁺ /kg)	10.9	10.6	13.6	20.8
	氧化还原电位(mV)	522	519	520	517
	土壤容重 (g/cm ³)	1.26	1.49	1.03	1.29
	孔隙度 (%)	38.4	48.2	35.0	47.0
	饱和导水率(mm/min)	1.13	1.41	1.24	1.50

(2) 土壤构型调查结构

表4.3.6-9 土体构型 (土壤剖面)

点号	景观照片	土壤剖面照片	土层 ^a
#1			01中粘土, 黄棕色, 厚度约2.5m~4.5m
注: 应给出带标尺的土壤剖面照片及其景观照片。			
^a 根据土壤分层情况描述土壤的理化特性。			

4.3.7 生态环境现状及评价

根据现场调查,本次升级改造项目位于寻甸特色产业园区金所片区中化云龙有限公司现有厂区,厂址周边居民点较多,人类活动较频繁,周边环境受人类活动影响较大。

1) 周边生态环境现状调查

(1) 厂内以厂房建筑为主,除硬化地面外均采取乔木、灌木、草地搭配的绿化带。

(2) 厂外 100m 范围的周边生态环境现状:

①厂界东侧 100m 范围为云南先锋化工有限公司。

②厂界南侧 100m 范围为搬迁安置小区。

③厂界西侧 100m 范围主要有云南蓝光新能源科技有限公司、云南林帆电力器材有限公司、云南滇木人造板有限公司、云南寻甸宏盛公司、云南云兴尚品门业有限公司。

④厂界北侧 100m 范围为云南先锋化工有限公司，西北侧为正在施工工地。

综上所述，项目厂内和厂外均人类活动频繁，开发程度较高，主要为人工绿化植物，存在少量已经习惯人类活动的小型动物存在。

2) 生态敏感区现状

(1) 根据走访调查，项目评价区不涉及饮用水源保护区、自然保护区、风景名胜區、文化遗产保护区等环境敏感区域。

(2) 项目位于寻甸特色产业园区金所片区中化云龙有限公司现有厂区，厂区范围不占用永久基本农田。

(3) 生物多样性保护区域

根据《云南生物多样性保护战略与行动计划（2024-2030 年）》中指出全省已建立各级各类自然保护地 333 处；划定生态保护红线 11.35 万 km²。提出 2030 年的战略目标：生物多样性丧失趋势得到有效缓解，生物多样性保护空间格局基本形成、生物多样性综合效益显著增强，生物多样性治理水平显著提升。推动生物多样性保护相关政策、法规、制度、标准和监测体系全面建立，生物多样性本底调查与评估工作持续推进。以国家公园为主体的自然保护地面积占国土面积的 14.5%以上，生态保护红线面积不低于国土面积的 30%，重点保护野生动植物物种种数保护率达到 90%以上，生物遗传资源收集保藏量保持世界前列，金沙江（云南段）水生生物完整性指数有所改善。超过 30%的退化生态系统得到恢复，生态系统服务功能明显增强，西南生态安全屏障更加牢固。生物生态资源可持续利用水平显著提高，利用遗传资源与相关传统知识产生的惠益得到公正和公平分享。生产生活方式生物多样性友好转型成效突出，生态产品价值实现机制基本建立，生物生态产业保持高质量增长。人与自然和谐共生的发展格局初步形成。

项目选址位于寻甸产业园区金所片区，且该园区存在已久，周边人类活动早已存在，周围人为活动剧烈。所在区域不涉及自然保护区和生态红线，生物多样性复杂程度较低。

根据叠图可知，项目厂址不在云南生物多样性优先保护区域，不属于重要的生态系统，也不存在重要物种及其栖息地和生境。

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响预测与评价

本次升级改造是在已经建成的厂区内进行升级改造不进行大量的土建工程，施工期产生的污染物较少。

5.1.1 施工期环境空气影响分析

1) 施工期废气主要为施工扬尘、施工机械废气。

(1) 施工过程会产生无组织排放粉尘。粉尘主要污染物为 TSP。

施工扬尘随风飘散而影响区域的环境空气，其产生量与施工方式、施工地点、施工时间和天气状况等因素相关。

项目施工时间较短，施工均在现有的厂区内进行，施工工程量较小。

因此，施工扬尘对空气环境的影响较小。

(2) 本次升级改造项目施工期施工机械废气和运输车辆尾气的产生量较小，排放较分散，区域环境空气影响较小。

3) 采取措施后施工期废气的影响

综上所述，本次升级改造项目施工期较短，施工均在现有的厂区内进行，施工工程量较小。施工期废气产生量不大，对周围环境的影响较小。

5.1.2 施工期地表水环境影响分析

1) 施工期废水防治措施

(1) 施工废水

施工过程会使用混凝土，施工废水主要来源为施工过程中施工机械设备的清洗及场地冲洗等。

本次升级改造项目施工工程量较小，施工废水产生量较小，废水中主要污染物为 SS。

因为施工点位较为集中，施工废水收集依托现有污水处理设施处理，施工废水不直接外排。

(2) 施工人员生活污水

施工期，现场施工人员最大 100 人/d，施工人员食宿全部依托城区现有设施。

厂内施工期产生的生活污水采用生活区现有的污水处理设施进行处理。

2) 采取措施后施工废水的影响分析

综上所述，本次升级改造项目施工废水依托现有污水处理设施处理，不直接外排，施工人员生活污水采用生活区现有污水处理设施进行处理，采取以上措施后，施工期废水对周围地表水体的影响较小。

5.1.3 施工期噪声影响分析

本次升级改造项目主要施工机械设备噪声源强具体见表 5.1.3-1。

根据现场调查，项目施工区域距离东侧厂界最近 35m，距离最近敏感点南侧搬迁安置小区为 220m，在此主要预测东侧厂界和南侧搬迁安置小区的噪声影响。

1) 噪声预测公式

在只考虑距离衰减的情况下，利用距离传播衰减模式预测项目所产生的噪声值，预测模式如下：

$$L_{A(r)} = L_{A(r_0)} - 20 \lg(r/r_0) - \Delta L$$

式中： $L_{A(r)}$ ——距离声源r处的A声级，dB（A）；

$L_{A(r_0)}$ ——距声源 r_0 处的A声级，dB（A）；

r_0 、 r ——距声源的距离，m；

ΔL ——其它衰减因子，dB(A)。

对各种设备声源在不同距离的衰减计算结果见表5.1.3-1。

表 5.1.3-1 各种噪声源在不同距离处的噪声衰减值 dB（A）

设备最大噪声级		东厂界贡献值	南侧搬迁安置小区贡献值
运输车辆	96	65.11	49.15
吊车	96	65.11	49.15
切割机	100	69.11	53.15
焊机	96	65.11	49.15
钻孔机	100	69.11	53.15

2) 施工期噪声预测结果

（1）施工区域距离东侧厂界约 20m。

从表 5.1.3-1 噪声衰减结果可以看出：在不考虑厂房隔声的情况下，施工过程中东侧厂界噪声贡献值最大为 69.11dB（A），满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中相关要求的昼间 70dB（A）要求。

在夜间不进行施工作业。

(2) 项目施工区域距离南侧搬迁安置小区约 220m。

从表 5.1.3-1 可知，南侧搬迁安置小区处施工期昼间噪声贡献值最大为 53.15dB (A)，叠加昼间背景最大值 52dB (A)，预测值为 55.62dB (A)，低于《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求的昼间 60dB (A)。

在夜间不进行施工作业。

为最大限度减轻施工噪声对周边环境的影响，环评提出以下减缓措施：

①加强对施工人员的环境宣传和教育，认真落实各项降噪措施，做到文明施工，建立健全控制噪声管理制度，增强施工人员的环保意识，提高防止噪声扰民的自觉性，减少人为噪声污染。

②选用低噪声机械。

③项目在进行材料和设备运输时，必须合理安排运输时间。

④夜间非必要连续施工作业环节，不进行夜间施工作业。

综上所述，正常情况下施工过程对周围声环境影响较小。

5.1.4 施工期固体废弃物影响分析

1) 施工期的固体废物影响分析

(1) 建筑垃圾

施工过程会有少量基础开挖，产生少量的土石方，直接用于施工区域平整回填后再浇筑混凝土基础，不产生废土石方。

施工期的建筑垃圾以拆除的原有管线以及新设备的包装材料为主。平均以每天 100kg 计算。

拆除的管线和废包装材料收集后外售给废品站。

(2) 拆除的机器

本次升级改造拆除的设备，收集后由建设单位作为二手设备进行拍卖处理。

(3) 施工人员生活垃圾

施工人员生活垃圾产生量按 0.5kg/d·人计，产生量约 50kg/d。生活垃圾收集后，送厂区生活垃圾收集点，再委托当地环卫部门清运处理。

2) 施工期固体废物影响分析

综上所述，本次升级改造项目施工期间产生的固废均能够得到妥善处置，处置率达 100%，对周围环境产生的影响很小。

5.1.5 施工期生态环境影响分析

1) 项目占地对土地利用的影响

本次升级改造项目施工过程主要是在现有厂区内进行升级改造,对现有磷酸制造部分工段进行升级改造。本次升级改造项目施工期均不新增土地,不会改变区域现状土地利用情况

2) 项目施工对周围植被的影响

根据现状调查来看,现有厂区已使用多年,无原生植被存在,且本次措施均在厂区已建成厂区内实施,不对区域的植被造成破坏。

3) 对野生动物的影响

根据现场调查情况,因为现有厂区已使用多年,已无原生植被覆盖,主要为人工绿化植物,存在少量已经习惯人类活动的小型动物存在。所以施工过程的不利影响较小。

4) 对区域环境功能的影响

在建设单位严格按照建筑施工有关规定进行,做到文明施工,采取有效的污染防治措施,施工期对周围生态环境的影响较小。

5.2 运行期环境影响预测与评价

5.2.1 环境空气影响预测与评价

5.2.1.1 评价等级和评价范围确定

1) 区域气候特征

本次评价常规气象要素采用寻甸回族彝族自治县气象站提供的 2005~2024 年的地面气象资料进行分析。

表 5.2.1.1-1 寻甸回族彝族自治县 2005-2024 气象要素统计表

统计项目		统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温 (℃)		15.6		
累年极端最高气温 (℃)		/	2023/05/31	34.5
累年极端最低气温 (℃)		/	2016/01/24	-5.6
多年平均气压 (hPa)		812.5		
多年平均相对湿度(%)		69.9		
多年平均降雨量(mm)		932.5		
灾	多年平均沙暴日数(d)	0		

害天气统计	多年平均雷暴日数(d)	55.2		
	多年平均冰雹日数(d)	0.1		
	多年平均大风日数(d)	6.2		
多年实测极大风速 (m/s)、相应风向		27.1	2019/06/11	
多年平均风速 (m/s)		1.7		
多年主导风向、风向频率(%)		WSW		
多年静风频率(风速≤0.2m/s)(%)		15.9		

(1) 风向

①风向

根据寻甸回族彝族自治县气象站多年的地面气象观测资料寻甸回族彝族自治县最多风向为 WSW，静风频率为 15.9%，全年静风频率较低，有利于大气污染物的输送扩散。

②风速

根据寻甸回族彝族自治县气象站多年的地面气象观测资料平均风速为 1.7m/s。

2) 评价等级分级方法

根据本次升级改造项目工程分析结果，选择颗粒物、氟化物、硫化氢作为评价因子，计算所有废气排放源各污染因子的最大地面浓度占标率 P_i （第 i 个污染物），及第 i 个污染物地面浓度的标准限值 10%时所对应的最大 $D_{10\%}$ 。

3) 评价工作等级划分

(1) 评价工作等级表

评价工作等级按下表的分级判定依据进行划分。

表 5.2.1.1-2 评价等级判别表

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

(2) 评价等级的确定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），计算所有废气排放源各污染因子的最大地面浓度占标率 P_i （第 i 个污染物），按各污染因子分别确定其评价等级，并取评价等级最高者作为项目的评价等级。

4) 污染物源强、估算模式及估算参数表

(1) 本次升级改造完成后废气排放源强

①本次升级改造完成后的有组织排放废气，大气污染源源强见下表。

表 5.1.1.2-3 本次升级改造完成后正常情况有组织排放的源强

编号	名称	排气筒中心坐标		排气筒底座海拔/m	排气筒高度/m	排气筒内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气温度/℃	年排放小时/h	排放工况	污染物排放速率 (kg/h)	
		X	Y									
1	萃取过滤浓缩废气 DA002	103°11'57.37"	25°33'32.04"	2014	80	1.64	7.67	40	7200	连续	氟化物	0.218
2	脱氟废气 DA008	103°12'58"	25°33'31.32"	2014	30	0.5	20.87	常温	7200	连续		0.022
3	脱砷废气 DA009	103°12'56.5"	25°33'31.25"	2014	30	0.5	7.08	常温	7200	连续	硫化氢	0.029

②无组织废气源强

表 5.2.1.1-4 正常情况项目无组织排放估算模式污染源源强

编号	名称	面源起点坐标/m		面源海拔/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时/h	排放工况	污染物排放速率 (kg/h)	
		X	Y									
1	厂区磷酸制造	25°33'31.79"	25°33'31.79"	2014	140	54	0	10	7200	连续	氟化物	0.233
2	脱硫投料	25°33'31.79"	25°33'31.79"	2014	140	54	0	10	7200	连续	颗粒物	0.23
3	脱氟脱砷投料	103°12'5.39"	25°33'31.79"	2014	140	54	0	10	7200	连续	颗粒物	0.07

(2) 估算模型参数表

具体参数见下表。

表 5.2.1.1-5 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数 (城市选项时)	/
最高环境温度℃		34.5
最低环境温度℃		-5.6
土地利用类型		针叶林
区域湿度条件		湿润

是否考虑地形	考虑地形	√是 □否
	地形数据分辨率	90m
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	□是 √否
	岸线距离 km	/
	岸线方向	/

(4) 评价等级和评价范围判定估算模式

采用了 EIAProA2018 中的 AERSCREEN 估算模式。估算各个污染因子的最大落地浓度及占标率。

5.2.1.2 正常情况下估算结果

1) 有组织废气估算结果

(1) 正常情况下萃取过滤废气排放氟化物估算结果

表 5.2.1.2-1 正常情况下萃取过滤废气排放的氟化物的估算结果

序号	方位角(度)	相对源高(m)	离源距离(m)	氟化物 ug/m ³	小时浓度占标率
1	10	-0.39	10	0.0	0.00
2	20	-0.09	25	0.007307	0.04
3	10	0.22	50	0.1419	0.76
4	10	0.48	75	0.34085	1.77
5	20	0.39	100	0.46256	2.46
6	30	0.22	125	0.44045	2.35
7	20	0.42	150	0.37596	2.01
8	20	0.15	175	0.31739	1.70
9	250	2.26	200	0.33621	1.75
10	260	2.51	225	0.38739	2.04
11	310	3.04	250	0.46316	2.45
12	310	3.66	275	0.51695	2.74
13	310	4.35	300	0.55089	2.92
14	310	4.87	325	0.65424	3.47
15	310	4.97	350	0.7479	3.96
16	260	5.44	375	0.82615	4.38
17	260	6.16	400	0.88902	4.71
18	260	6.65	425	0.93788	4.97
19	320	6.83	450	0.9744	5.17
20	320	8.37	475	1.0005	5.31
21	320	10.09	500	1.0181	5.41
22	320	11.27	525	1.0286	5.46
23	60	12.72	550	1.0323	5.49
24	70	14.62	575	1.0258	5.48
25	280	11.19	600	1.0169	5.44
...					
26	70	80.05	2250	10.849	54.25

...					
27	100	88.26	2500	8.890201	44.50
...					
28	170	82.65	5000	4.0603	20.30
...					
29	40	79.85	9440	2.0927	10.00

根据估算模式估算结果，正常情况下萃取过滤废气排放氟化物最大地面落地浓度为 10.849ug/m³，对应的距离为 2205m 处，最大占标率为 54.25%。

(2) 正常情况下脱氟废气排放氟化物的估算结果

表 5.2.1.2-2 正常情况下脱氟废气排放氟化物的估算结果

序号	方位角(度)	相对源高(m)	离源距离(m)	氟化物 ug/m ³	小时浓度占标率
1	10	-0.39	10	0.000119	0.00
2	20	-0.09	25	0.030884	0.60
3	10	0.22	50	0.13574	2.65
4	10	0.48	75	0.14705	2.87
5	230	1.02	100	0.13311	2.50
6	240	1.38	125	0.16776	3.18
7	250	1.64	150	0.17641	3.37
8	250	2.04	175	0.18279	3.54
9	250	2.26	200	0.20294	3.93
10	260	2.51	225	0.21335	4.13
11	310	3.04	250	0.21773	4.22
12	310	3.66	275	0.21835	4.24
13	310	4.35	300	0.21661	4.21
14	310	4.87	325	0.21369	4.16
15	310	4.97	350	0.21411	4.17
16	260	5.44	375	0.21277	4.15
17	270	4.94	400	0.20965	4.10
18	340	3.81	425	0.20548	4.02
19	250	4.09	450	0.2009	3.93
20	280	5.83	475	0.19616	3.83
21	60	6.43	500	0.19136	3.74
22	260	6.94	525	0.18658	3.65
23	260	6.79	550	0.18185	3.55
24	80	7.65	575	0.17722	3.46
25	80	9.97	600	0.17273	3.38
...					
26	50	39.35	1325	1.708	8.54
...					
27	270	39.84	2500	1.0104	4.96
...					

根据估算模式估算结果，正常情况下脱氟废气排放氟化物最大地面落地浓度为 1.7089ug/m³，对应的距离为 1325m 处，最大占标率为 8.54%。

(3) 正常情况下脱砷废气排放硫化氢的估算结果

表 5.2.1.2-3 正常情况下脱砷废气排放硫化氢的估算结果

序号	方位角(度)	相对源高(m)	离源距离(m)	硫化氢 ug/m ³	小时浓度占标率
1	10	-0.39	10	0.000149	0.00
2	20	-0.09	25	0.099248	0.99
3	10	0.22	50	0.48373	4.84
4	10	0.48	75	0.4581	4.58
5	230	1.02	100	0.55959	5.60
6	240	1.38	125	0.59684	5.97
7	250	1.64	150	0.6065	6.07
8	250	2.04	175	0.58632	5.86
9	250	2.26	200	0.55267	5.53
10	260	2.51	225	0.52041	5.20
11	310	3.04	250	0.51302	5.13
12	310	3.66	275	0.5006	5.01
13	310	4.35	300	0.48553	4.86
14	310	4.87	325	0.46916	4.69
15	310	4.97	350	0.4524	4.52
16	260	5.44	375	0.43583	4.36
17	260	6.16	400	0.41976	4.20
18	260	6.65	425	0.40435	4.04
19	320	6.83	450	0.38969	3.90
20	320	8.37	475	0.37582	3.76
21	320	10.09	500	0.36277	3.63
22	320	11.27	525	0.35053	3.51
23	60	12.72	550	0.34181	3.42
24	60	15.65	575	0.35556	3.56
25	60	18.57	600	0.36293	3.63
...					
26	60	35.45	1245	3.5597	35.60
...					
27	240	33.95	2500	1.6242	16.42
...					
28	240	35.88	3750	1.0169	10.0

根据估算模式估算结果，正常情况下脱砷废气排放硫化氢最大地面落地浓度为 3.5597ug/m³，对应的距离为 1245m 处，最大占标率为 35.60%。

2) 正常情况下无组织废气估算结果

(1) 正常情况下磷酸制造过程无组织氟化物估算结果

表 5.2.1.2-4 正常情况下磷酸制造过程无组织氟化物的估算结果

序号	方位角(度)	相对源高(m)	离源距离(m)	氟化物 ug/m ³	小时浓度占标率
1	340	.08	10	4.9023	24.51
2	10	.48	25	5.3416	26.71
3	40	.47	50	6.0658	30.33
4	50	.18	75	6.783	33.92
5	260	.18	100	7.4968	37.48
6	260	.27	125	8.2076	41.04
7	260	.38	150	8.915601	44.58
8	50	.22	175	9.621001	48.11
9	50	.3	200	10.324	51.62
10	40	.34	225	10.801	54.01
11	270	.45	250	11.125	55.63
12	30	.22	275	11.272	56.36
13	20	.46	300	11.277	56.39
14	20	.16	325	11.19	55.95
15	20	.16	350	11.053	55.27
16	30	.09	375	10.901	54.51
17	30	.43	400	10.745	53.73
18	280	.51	425	10.59	52.95
19	280	.53	450	10.435	52.18
20	280	.48	475	10.292	51.46
21	280	.48	500	10.143	50.72
22	330	16.57	525	10.288	51.44
23	330	18.66	550	10.905	54.53
24	320	20.26	575	11.986	59.93
25	320	22.54	600	11.819	59.10
...					
26	0	0	1125	12.608	63.04
27	240	35.88	3755	2.0001	10.00

根据估算模式估算结果，正常情况下磷酸制造过程无组织氟化物最大地面落地浓度为 12.608ug/m³，对应的距离为 1125m 处，最大占标率为 63.04%。

(2) 正常情况下脱硫工段投料无组织颗粒物估算结果

表 5.2.1.2-5 正常情况下脱硫工段投料无组织颗粒物的估算结果

序号	方位角(度)	相对源高(m)	离源距离(m)	TSP ug/m ³	小时浓度占标率
1	330	.07	10	27.299	3.03
2	10	.48	25	34.43501	3.83
3	40	.47	50	44.614	4.96
4	50	.18	75	47.98301	5.33
5	50	.17	83	48.382	5.38
6	50	.13	100	46.82401	5.20

7	50	0	125	41.697	4.63
8	50	.05	150	36.52501	4.06
9	260	.1	175	32.315	3.59
10	50	.3	200	29.039	3.23
11	50	.11	225	26.5	2.94
12	270	.45	250	24.528	2.73
13	330	6.68	275	24.992	2.78
14	330	7.35	300	25.596	2.84
15	330	7.86	325	25.823	2.87
16	330	8.59	350	26.466	2.94
17	330	9.53	375	27.374	3.04
18	330	10.46	400	28.033	3.11
19	330	11.38	425	28.635	3.18
20	330	12.3	450	29.115	3.24
21	330	13.32	475	29.36	3.26
22	320	14.77	500	29.843	3.32
23	330	16.57	525	35.713	3.97
24	330	18.66	550	31.523	3.50
25	320	20.26	575	29.37	3.26
26	340	15.74	600	27.31	3.03
...					
27	0	0	2500	10.446	1.15

根据估算模式估算结果，正常情况下脱硫工段脱料的无组织颗粒物最大地面落地浓度为 48.3824ug/m³，对应的距离为 83m 处，最大占标率为 5.38%。

(3) 正常情况下脱氟脱砷投料无组织颗粒物的估算结果

表 5.2.1.2-6 正常情况下脱氟脱砷投料无组织颗粒物的估算结果

序号	方位角(度)	相对源高(m)	离源距离(m)	TSP ug/m ³	小时浓度占标率
1	330	.07	10	7.557001	0.84
2	10	.48	25	8.140501	0.90
3	40	.47	50	8.943601	0.99
4	50	.18	75	10.706	1.19
5	50	.17	100	12.5	1.39
6	50	.13	125	14.012	1.56
7	50	0	150	14.87	1.65
8	50	.05	175	15.411	1.71
9	260	.1	200	15.859	1.76
10	50	.3	225	16.101	1.79
11	50	.11	247	16.186	1.80
12	270	.45	250	16.185	1.80
13	330	6.68	275	16.136	1.79
14	330	7.35	300	15.984	1.78
15	330	7.86	325	15.762	1.75

16	330	8.59	350	15.841	1.76
17	330	9.53	375	15.917	1.77
18	330	10.46	400	15.954	1.77
19	330	11.38	425	15.953	1.77
20	330	12.3	450	15.922	1.77
21	330	13.32	475	15.862	1.76
22	320	14.77	500	15.781	1.75
23	330	16.57	525	15.685	1.74
24	330	18.66	550	15.574	1.73
25	320	20.26	575	15.444	1.72
26	340	15.74	600	15.315	1.70
...					
27	0	0	2500	6.9993	0.78

根据估算模式估算结果，正常情况下脱砷废气排放硫化氢最大地面落地浓度为 16.186ug/m³，对应的距离为 247m 处，最大占标率为 1.80%。

5) 评价等级判定

根据估算模式估算结果，得出各个污染物的最大落地浓度和占标率，具体情况见下表。

表 5.2.1.2-4 各个污染源预测落地浓度和占标率 ug/m³

序号	污染源	排放类型	质量标准	最大落地浓度	占标率%
1	萃取过滤浓缩废气 DA002 氟化物	有组织	900	10.849	54.25
2	脱氟废气 DA008 氟化物	有组织	20	1.7089	8.54
3	脱砷废气 DA009 硫化氢	有组织	10	3.5597	3.60
4	厂区磷酸制造过程无组织氟化物	无组织	20	12.608	63.04
5	脱硫工段投料无组织颗粒物	无组织	900	48.3824	5.38
6	脱氟脱砷投料无组织颗粒物	无组织	900	16.186	1.80

由上表看出，正常情况下本次升级改造项目萃取过滤浓缩的氟化物最大地面落地浓度为 12.608ug/m³，对应的距离为 2205m 处，最大占标率为 63.04%。

最大占标率 $10\% \leq P_{\max}$ ，按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）导则中的评价等级划分要求，本次升级改造项目大气评价等级为“一级”。须进行进一步预测。

5.2.1.3 预测模型

1) 预测模型选择的依据

(1) 根据工程分析的结果，项目主要污染源为点源、面源，均为连续排放源。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）推荐的估算模式 AERSCREEN 估算结果：项目评价范围为东西向 19.5km，南北向 19.3km 的范围，

属于局地尺度（≤50km）。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）导则 8.5 预测模式中 8.5.1.2 各推荐模型适用范围表 3 规定，见下表。

表 5.2.1.3-1 推荐模型适用范围

模型名称	适用污染源	使用 排放 方式	推荐预测 范围	模拟污染物			其他特性
				一次污 染物	二次 PM _{2.5}	O ₃	
AERMOD	点源、面源、	连续 源、 间断 源	局地尺度 （≤50km）	模型模 拟法	系数法	不支持	/
ADMS	线源、体源						
AUSTAL2000	烟塔合一源						
EDMS/AEDT	机场源						
CALPUFF	点源、面源、 线源、体源		城市尺度 50km~几 百 km	模型模 拟法	模型模 拟法	不支持	局地尺度特殊 风场、包括长 期静、小风和 岸边熏风
区域光化学网 格模型	网格源		区域尺度： 几百 km	模型模 拟法	模型模 拟法	模型模 拟法	模拟复杂化学 反应

（2）根据寻甸回族自治县气象站 2005～2024 年累计气象观测资料，多年静风频率为 15.90%<35%，且评价基准年 2024 年全年的地面气象数据统计：全年静风率为 0.73%；气象资料存在风速≤0.5m/s 的最大持续时间为 9h，未超过 72h。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）8.5.2 预测模型选取的其他规定：8.5.2.1 当项目评级基准年内存在风速≤0.5m/s 的持续时间超过 72h 或近 20 年统计的全年静风（风速≤0.2m/s）频率超过 35%时，应采取附录 A 中的 CALPUFF 模型进行进一步模拟。

所以不需要采用 CALPUFF 模型进行进一步模拟。

（3）根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）8.5.2 预测模型选取的其他规定：8.5.2.2 当建设项目处于大型水体（海或湖）岸边 3km 范围内时，应首先采用附录 A 中估算模型判定是否会发生熏烟现象，如果存在岸边熏烟，并且估算的最大 1h 的平均质量浓度超过环境质量标准，应采用附录 A 中的 CALPUFF 模型进行进一步模拟。

根据现场调查情况，项目选址周边 3km 范围不存在大型水体，不会发生熏烟现象，不需要采用 CALPUFF 模型进行进一步模拟。

2) 预测模型的确定

根据上述选取模型的规定，项目进一步预测选取模型为 AERMOD。

(1) 预测软件为由六五软件工作室开发制作的并拥有全部版权的 EIAProA2018。EIAProA2018 以 2018 版中国大气环境影响评价导则的技术要求和推荐模型为编制依据，采用 AERSCREEN/AERMOD/SLAB/AFTOX 为模型内核，经认证发布。

(2) AERMOD 模拟特征参数：

地面反射率、表面粗糙度等地面特征数据，以及风速、风向、温度、云量等七项观察数据输入到 AERMET 中，在 AERMET 计算出行星边界层参数：摩擦速度 u 、Monin-Obukhov 长度 L 、对流速度尺度 w 、温度尺度 θ 、混合层高度 z_i 和地面热通量 H 。

得到这些参数同气象观测数据一起传递给 AERMOD 中的 INTERFACE，在 INTERFACE 里通过相似关系求得风速 u ，水平方向和垂直方向的湍流强度 σ_v 和 σ_w ，位温梯度 $d\theta/dz$ ，位温和水平拉格朗日时间尺度等变量的垂直分布。

AERMAP 时间滑冰标准化 AERMOD 地形输入数据的地形预处理器，它将输入的数据：网格点的位置参数 (x, y, z) 及地形高度参数 (x_t, y_t, z_t) 等数据，经过计算转换成 AERMOD 数据处理的地形数据，包括各个网格点的位置参数 (x, y, z) 及其有效高度值 z_{eff} ，这些数据用于障碍物周围大气扩散物计算。AERMOD 接收到这些参数，并结合风速等参数 u 的分布，就可以进行污染物浓度的分布的计算。

3) 模型所采取的地形数据、地表参数

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）**8.5.3 推荐模型使用要求：8.5.3.1 采用附录 A 中的推荐模型时，应按附录 B 要求提供污染源、气象、地形、地表参数等基础数据。**

(1) 地形数据

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）**附录 B 中 B.4 章节：地形数据：原始地形数据分辨率不得小于 90m。**

EIAProA2018 使用的地形数据 srtm 文件由 <http://srtm.csi.cgiar.org/> 提供。项目进一步预测 EIAProA2018 使用的地形数据库外部 DEM 文件，外部 DEM 文件直接采用全球坐标定义的标准 DEM 文件。

项目地形数据库数据列数：184 列，数据行数：145 行；区域四个顶点的坐标（经度，纬度），单位：度

西北角（102.225416666667， 25.18625）；

东北角（102.377916666667， 25.18625）；

西南角（102.225416666667， 25.06625）；

东南角（102.377916666667， 25.06625）。

东西向网格间距：3（秒）；

南北向网格间距：3（秒）。

数据分辨率符合《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）要求。

（2）地面特征参数

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 B 中 B.5 章节：**地表参数：AERMOD 地表参数一般根据项目周边 3km 范围内的土地利用类型进行合理划分，或采用 AERSURFACE 直接读取可识别的土地利用数据文件。**

AERMOD 和 ARESCREEN 所需的区域湿度条件划分可根据中国干湿地区划分进行选择。

①项目周边 3km 的土地利用类型选取“通用地表类型为针叶林”。

②根据中国干湿分区图：云南属于湿润区。

则项目进一步预测地面特征参数选取如下：

地面分扇区数为 1，地面时间周期按季，通用地表类型为针叶林，通用地表湿度为湿润，地面特征参数见下表：

表 5.2.1.3-2 地面特征参数

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度	通用地表	地表湿度
1	0-360	冬季（12,1,2）	0.5	1.5	0.5	针叶林	湿润
2	0-360	春季（3,4,5）	0.12	0.7	1.0		
3	0-360	夏季（6,7,8）	0.12	0.3	1.3		
4	0-360	秋季（9,10,11）	0.12	1.0	0.8		

4）网格选取和网格点设置

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 B 中 B.6.3.3 要求：**AERMOD 预测网格点的设置应具有足够的分辨率以尽可能精确预测污染源对预测范围的最大影响。网格点间距可以采用等间距或近密远疏法进行设置，**

距离源中心 5km 的网格间距不超过 100m，5~15km 的网格间距不超过 250m，大于 15km 的网格间距不超过 500m。

项目网格点采用直角坐标系。

评价范围为东西向 19.5km，南北向 19.3km，同时 EIAPro2018 中 ERMAP 运行要求预测点个数小于 50000 个，按此要求；同时根据“《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）B.6.3.3 要求”。

网格间距为 100m，则东西分 195 个网格，南北分 193 个网格，共计 37635 个网格点。则最终预测点为 37665 个（报告现状监测点 2 个，敏感点 28 个）。

5.2.1.4 气象资料调查

1) 地面常规气象数据调查

本次评价及污染物浓度预测采用的地面站气象数据为寻甸自动监测站 2024 年的全年气象要素观测数据，气象站观测气象数据信息详见下表。

表 5.2.1.4-1 地面观测气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标		相对距离/m	海拔高度/m	数据年份	气象要素
			经度	纬度				
寻甸站	56781	一般站	103°16'	25°33'	6600	1872	2024	风向、风速、气温、气压、相对湿度，降水量

2) 高空常规气象资料调查

高空模拟气象数据采用距离评价区最近的 1 个模拟点。高空模拟气象数据信息详见下表。

表 5.2.1.4-2 高空模拟气象数据信息

模拟点坐标		相对距离/m	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
经度	纬度				
103°34'	25°52'	47000	2024	各层气压、高程、干球温度、露点温度、风向、风速	WRF 模拟

5.2.1.5 污染气象条件统计分析

1) 寻甸回族彝族自治县累年气候统计资料（见下表）。

表 5.2.1.5-1 多年气候统计资料（2005-2024 年）

统计项目	统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温（℃）	15.6		
累年极端最高气温（℃）	/	2023/05/31	34.5
累年极端最低气温（℃）	/	2016/01/24	-5.6
多年平均气压（hPa）	812.5		

多年平均相对湿度(%)		69.9		
多年平均降雨量(mm)		932.5		
灾害天气统计	多年平均沙暴日数(d)	0		
	多年平均雷暴日数(d)	55.2		
	多年平均冰雹日数(d)	0.1		
	多年平均大风日数(d)	6.2		
多年实测极大风速 (m/s)、相应风向		27.1	2019/06/11	
多年平均风速 (m/s)		1.7		
多年主导风向、风向频率(%)		WSW		
多年静风频率(风速 $\leq 0.2\text{m/s}$)(%)		15.9		

根据上表寻甸回族彝族自治县气象站提供的近 20 年的长期气象要素统计资料：

寻甸回族彝族自治县区域多年平均气温为 15.6℃，6 月为最热月，平均气温为 21.8℃，1 月为最冷月，平均气温为 8.2℃，多年最低气温-5.6℃，多年最高气温为 34.5℃；

多年平均降雨量为 932.5mm；

常年平均风速为 1.70m/s，月平均风速最大在 3 月，可达到 3.8m/s，月平均风速最小在 8 月，为 1.1m/s；常年盛行风向为 WSW，出现频率较高。

2) 短期气象调查资料整理分析

经统计 2024 年风向和风频与最近 20 年的统计结果基本一致，地面气象资料使用 2024 年数据，满足大气评价导则要求。

(1) 2024 年的风向情况统计

①厂址地区年及各月各季风频

表 5.2.1.5-2 厂址地区年及各月各季风频 单位%

风频/风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	2.96	2.96	6.72	7.12	3.36	1.88	3.36	4.17	12.10	14.65	13.58	10.22	9.01	1.88	1.88	2.02	2.15
二月	0.86	3.88	4.89	5.17	2.01	1.44	1.29	1.72	4.89	11.35	30.17	18.82	9.63	2.73	0.00	0.72	0.43
三月	0.94	3.09	6.32	6.72	3.76	1.61	1.34	4.03	8.20	9.14	22.31	20.43	7.66	1.08	1.48	0.54	1.34
四月	1.25	2.50	5.28	3.89	1.53	1.67	1.25	1.67	5.56	9.03	20.56	30.56	11.67	1.81	1.11	0.56	0.14
五月	3.23	4.17	9.27	6.72	4.84	3.23	4.03	5.11	13.71	15.32	8.33	6.99	5.78	2.42	1.88	2.55	2.42
六月	2.92	3.47	6.94	7.64	3.75	3.89	3.89	5.56	17.78	16.81	8.19	5.97	2.08	1.81	1.67	5.69	1.94
七月	1.48	1.48	2.42	2.42	3.36	1.75	2.55	8.06	31.59	26.21	5.78	3.76	2.82	1.21	1.34	0.67	3.09
八月	3.23	5.24	5.65	6.18	6.05	4.30	5.24	8.33	15.73	13.84	4.57	3.63	4.30	3.36	1.88	3.63	4.84
九月	2.50	8.89	15.14	9.58	5.97	2.64	4.58	4.86	9.72	11.25	6.25	3.47	3.06	3.19	1.11	2.92	4.86
十月	2.28	3.23	10.22	11.02	6.32	3.63	4.57	3.76	17.34	15.19	3.63	4.70	2.69	1.75	2.15	2.42	5.11
十一月	2.36	3.33	9.03	8.75	5.42	3.33	2.64	4.58	15.56	13.33	8.06	5.83	4.31	3.19	2.08	2.08	6.11
十二月	2.42	4.17	12.23	15.86	4.44	1.48	2.02	4.57	12.23	10.89	9.14	7.66	4.57	0.81	1.61	2.15	3.76
春季	1.81	3.26	6.97	5.80	3.40	2.17	2.22	3.62	9.19	11.19	17.03	19.20	8.33	1.77	1.49	1.22	1.31
夏季	2.54	3.40	4.98	5.39	4.39	3.31	3.89	7.34	21.74	18.98	6.16	4.44	3.08	2.13	1.63	3.31	3.31
秋季	2.38	5.13	11.45	9.80	5.91	3.21	3.94	4.40	14.24	13.28	5.95	4.67	3.34	2.70	1.79	2.47	5.36
冬季	2.11	3.66	8.01	9.48	3.30	1.60	2.24	3.53	9.84	12.32	17.35	12.09	7.69	1.79	1.19	1.65	2.15
全年	2.21	3.86	7.84	7.60	4.25	2.57	3.07	4.72	13.76	13.95	11.62	10.11	5.61	2.09	1.53	2.16	3.03

②各时刻风向变化频率

表 5.2.1.5-3 各时刻风向变化频率 %

hr\W	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	静风
00:00	5.74	6.28	5.19	6.28	5.19	2.73	1.91	4.64	16.94	10.38	9.29	8.47	5.19	2.19	2.19	3.55	3.83

01:00	4.10	6.01	7.92	7.92	4.37	1.09	1.64	3.55	18.31	13.39	9.29	9.56	4.92	1.37	0.82	1.64	4.10
02:00	4.64	5.46	5.19	6.56	7.10	1.09	3.01	4.10	18.58	11.20	9.29	8.20	3.83	3.01	2.19	3.01	3.55
03:00	5.74	5.46	6.56	7.38	7.65	1.37	2.73	4.37	16.67	12.84	9.29	4.37	6.01	2.73	1.37	1.64	3.83
04:00	3.28	4.64	6.83	10.93	3.01	1.91	3.01	4.92	18.85	10.11	8.20	7.38	5.46	2.19	1.64	2.46	5.19
05:00	3.28	7.38	9.29	6.83	7.65	2.46	2.46	3.28	19.13	10.38	8.47	6.28	5.19	1.91	0.27	2.46	3.28
06:00	2.46	4.10	8.20	9.56	4.92	3.01	3.01	4.64	18.31	13.93	6.56	6.28	3.55	1.37	2.19	1.09	6.83
07:00	4.10	4.64	7.38	8.47	7.10	3.28	2.46	3.83	15.03	13.66	7.38	4.64	3.83	1.09	2.19	2.46	8.47
08:00	4.10	4.92	9.84	8.20	7.65	3.55	4.10	6.28	21.04	10.11	6.28	4.37	1.91	1.64	1.37	1.64	3.01
09:00	3.01	6.28	10.11	10.93	10.93	2.73	2.19	5.74	21.04	10.38	4.10	4.37	3.01	1.09	0.55	1.37	2.19
10:00	2.73	5.46	10.66	11.48	9.56	1.64	3.55	3.28	19.95	7.92	6.01	9.56	4.64	0.82	1.37	0.82	0.55
11:00	3.01	3.55	9.29	10.38	4.92	3.28	4.64	3.01	18.31	6.83	8.20	11.20	9.29	1.64	0.82	1.37	0.27
12:00	0.82	2.46	7.10	7.65	5.19	2.19	4.10	3.55	20.49	10.38	4.92	10.11	15.03	1.09	1.09	3.55	0.27
13:00	1.64	1.64	6.28	5.74	7.65	1.64	1.64	3.28	22.95	12.30	7.92	11.20	13.11	1.37	0.82	0.55	0.27
14:00	1.91	2.19	5.19	6.83	3.83	2.73	3.28	3.01	18.58	10.66	8.74	15.03	15.30	0.82	0.27	1.64	0.00
15:00	2.46	1.64	5.19	6.01	4.10	2.19	2.46	3.83	18.03	13.11	12.30	14.21	11.48	1.64	0.27	1.09	0.00
16:00	1.91	1.64	6.01	4.64	4.92	2.73	1.64	3.83	19.40	12.30	13.93	14.48	9.84	0.82	1.37	0.55	0.00
17:00	2.73	1.64	3.83	5.46	4.92	2.73	1.64	2.46	18.31	14.21	15.57	13.39	9.56	0.82	1.37	1.37	0.00
18:00	0.82	2.73	4.64	5.74	3.28	2.19	3.28	3.55	13.39	16.94	17.21	14.21	8.74	0.27	1.09	1.91	0.00
19:00	1.09	3.01	5.46	6.01	4.10	2.19	3.55	2.19	12.84	15.57	18.31	11.20	10.66	1.09	1.09	1.09	0.55
20:00	3.01	6.01	3.55	4.92	3.83	1.91	1.91	2.46	14.75	14.48	17.49	11.20	6.56	3.28	1.37	1.91	1.37
21:00	3.01	4.10	5.19	5.74	5.46	1.37	1.37	3.55	15.30	12.30	13.39	9.84	9.84	3.01	2.46	3.28	0.82
22:00	4.10	4.64	7.38	5.19	6.01	2.73	1.91	4.92	12.30	10.66	13.93	8.47	6.83	3.28	3.55	2.46	1.64
23:00	4.10	3.83	7.65	7.92	6.28	1.91	3.28	4.92	13.93	10.38	8.20	10.11	8.20	4.10	1.09	1.91	2.19

③2024 主导风向风速情况

表 5.2.1.5-4 2024 年主导风向风速情况

时段	风向	风速 m/s	频率(%)
一月:	S	2.97	15.86
二月:	SW	5.34	27.30
三月:	WSW	6.77	20.30
四月:	WSW	6.32	29.17
五月:	S	2.51	17.61
六月:	S	3.09	23.33
七月:	S	3.43	39.65
八月:	S	2.00	20.43
九月:	NE	3.44	13.19
十月:	S	2.88	22.31
十一月:	S	2.93	19.03
十二月:	ENE	2.90	15.46
全年:	S	2.87	17.60
春季:	WSW	6.29	18.61
夏季:	S	2.98	27.85
秋季:	S	2.65	18.13
冬季:	SW	4.67	15.48

④风向玫瑰图

图 5.2.1.5-1 为寻甸回族彝族自治县气象站 2024 年风向玫瑰图。

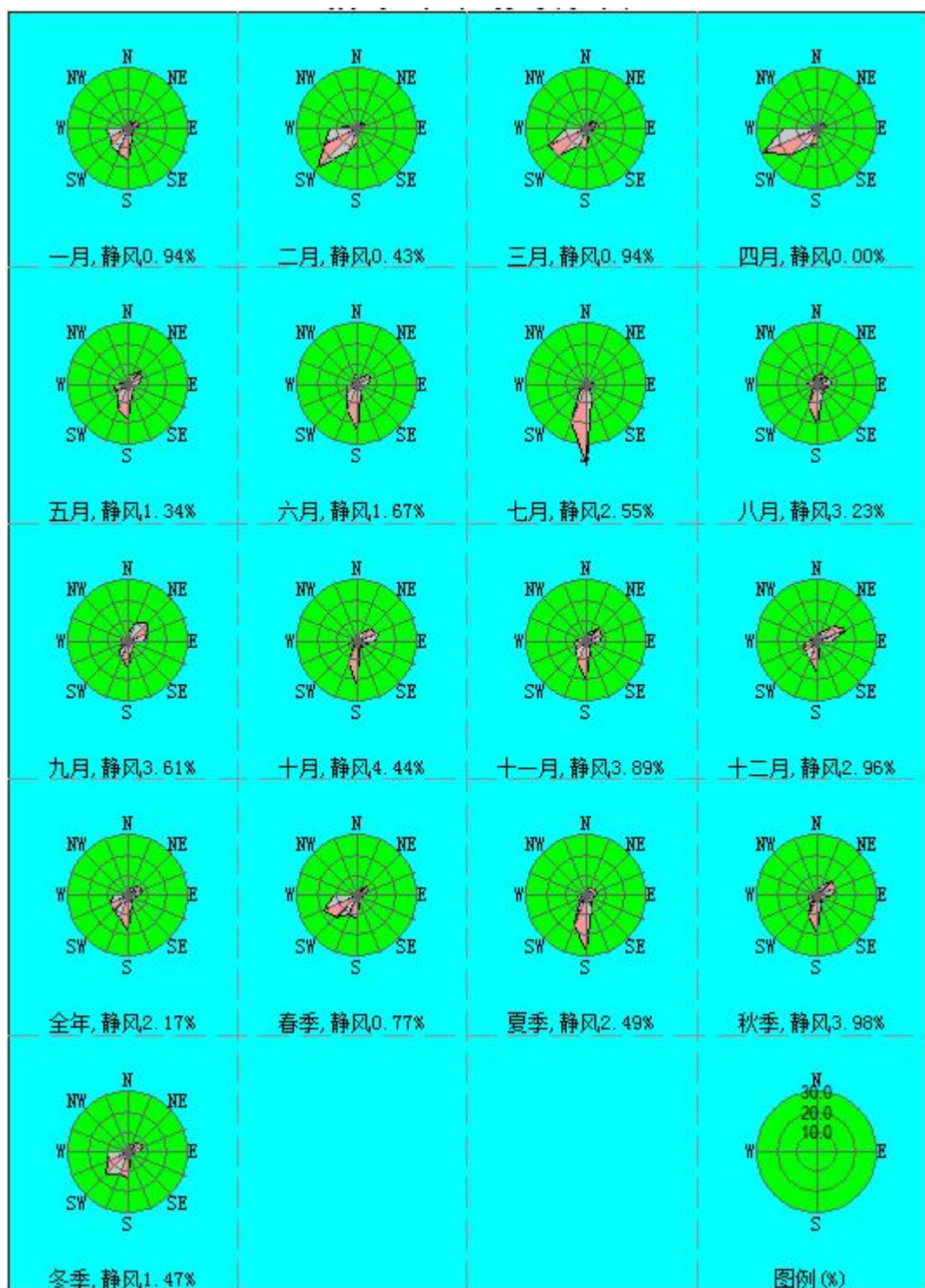


图 5.2.1.5-1 评价区风向玫瑰图

⑤项目所在区域静风率统计

根据 2024 年全年的地面数据统计得出：2024 年该地区静风频率较低，年静风频率 2.17%；各月静风频率最高为 10 月，达 4.44%，最低为 4 月，为 0%；2024 年全年的气象资料存在风速 $\leq 0.5\text{m/s}$ 的持续时间为 9h。

(2) 2024 年风速统计

①2024 年的月平均风速见下表

表 5.2.1.5-5 年平均风速 单位 m/s

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
风速	2.69	4.38	4.50	4.55	2.61	2.41	2.80	1.73	2.05	2.03	2.03	2.80	2.69

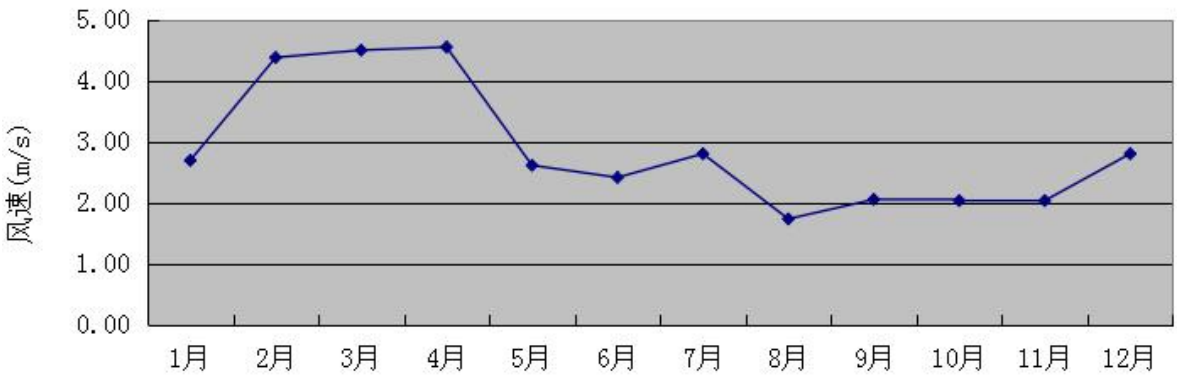


图 5.2.1.5-2 年平均风速月变换曲线

②季度平均风速日变化情况

表 5.2.1.5-6 季小时平均风速日变化 单位: m/s

风速/小时	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	2.79	2.47	2.41	2.30	2.35	2.20	2.19	2.05	2.67	3.77	4.96	5.22
夏季	1.37	1.28	1.39	1.48	1.52	1.52	1.43	1.79	2.28	2.63	3.00	3.25
秋季	1.21	1.26	1.25	1.30	1.25	1.27	1.32	1.33	1.60	2.17	2.72	3.04
冬季	1.73	1.81	1.95	1.90	1.85	1.92	1.80	1.94	1.87	2.64	3.58	4.71
风速/小时	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	5.70	5.86	6.05	5.98	5.79	5.63	4.99	4.22	3.80	3.35	3.35	2.99
夏季	3.44	3.24	3.32	3.43	3.45	3.42	3.13	2.49	2.04	1.59	1.49	1.56
秋季	3.41	3.37	3.61	3.54	3.48	2.94	2.07	1.64	1.35	1.35	1.22	1.24
冬季	5.00	5.75	5.83	6.01	5.80	5.28	4.13	3.14	2.71	2.40	2.35	2.25

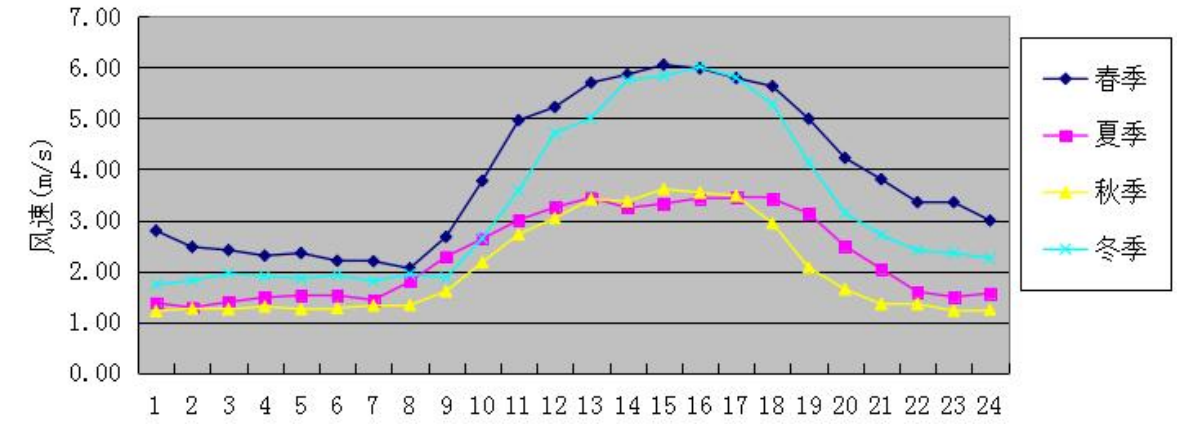


图 5.2.1.5-3 季平均风速日变换曲线

③厂址区域各风向风速

表 5.2.1.5-7 厂址区域各风向风速 单位: m/s

hr\W	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	平均
00:00	1.21	1.49	2.02	2.13	1.82	1.95	1.43	1.46	1.95	2.23	3.22	3.89	1.67	1.39	0.84	1.16	2.01
01:00	1.05	1.19	2.31	2.03	1.86	1.13	1.15	1.15	1.70	1.89	2.23	2.73	1.85	1.20	0.97	0.90	1.77
02:00	1.26	1.02	2.94	1.88	1.45	0.90	0.73	1.00	1.65	2.09	2.56	2.87	1.36	1.34	0.54	0.78	1.71
03:00	1.33	1.23	2.05	2.22	1.36	1.18	1.04	1.23	1.91	1.79	2.70	3.82	1.67	0.84	0.78	0.62	1.75
04:00	0.80	1.25	1.87	1.86	1.66	1.49	0.75	1.23	1.87	2.01	2.62	3.46	1.78	0.60	0.63	0.88	1.74
05:00	0.78	0.89	1.86	2.52	1.22	0.73	0.76	1.41	1.87	2.19	2.40	3.06	1.85	1.29	0.60	1.10	1.74
06:00	1.34	0.95	1.33	2.34	1.22	0.91	0.75	1.25	2.00	2.12	2.08	3.31	2.99	1.18	0.80	0.95	1.73
07:00	0.86	0.85	1.91	2.47	1.30	0.88	0.76	1.56	1.83	2.11	2.68	3.34	2.56	0.68	0.85	0.97	1.69
08:00	1.27	0.98	1.75	2.17	1.21	0.94	0.62	1.05	2.23	2.15	2.63	3.52	3.60	0.87	0.84	0.72	1.78
09:00	0.78	0.88	1.68	2.45	1.04	0.85	0.76	1.21	2.73	2.51	3.03	5.18	4.95	0.78	1.55	1.20	2.11
10:00	1.50	1.34	1.86	2.48	1.28	1.02	0.90	1.79	3.19	3.05	3.64	6.36	5.36	0.57	0.90	0.73	2.80
11:00	1.15	2.42	2.54	2.94	1.82	1.61	1.23	1.62	3.75	3.92	4.74	6.02	6.56	1.02	0.83	0.66	3.57
12:00	1.67	2.21	3.37	3.13	2.09	1.49	2.27	1.73	3.86	3.94	5.49	6.37	6.50	2.15	0.75	2.52	4.05
13:00	2.22	0.75	3.99	2.69	2.63	1.83	1.67	2.28	3.79	4.61	5.93	6.40	6.97	2.96	1.23	2.30	4.39
14:00	1.74	3.76	3.25	3.14	2.96	1.67	1.92	2.25	4.13	4.42	6.38	6.49	6.15	2.93	1.00	1.52	4.55
15:00	2.21	3.50	3.35	3.64	2.31	2.05	1.74	2.12	4.39	4.82	5.95	6.70	6.40	3.70	2.20	2.25	4.70
16:00	4.00	1.47	3.50	2.68	3.05	2.85	2.08	2.43	4.55	4.76	6.31	6.64	6.11	0.87	1.42	2.75	4.74
17:00	2.32	3.72	3.66	3.42	2.66	2.03	1.90	1.98	4.10	4.69	6.52	6.68	5.40	1.73	1.52	2.60	4.63
18:00	2.60	3.56	3.16	3.90	2.38	3.10	2.18	2.23	3.87	4.53	5.45	5.92	4.58	0.60	1.48	2.61	4.32
19:00	1.95	2.25	3.79	3.34	2.21	1.81	2.26	2.38	3.24	3.50	4.77	5.01	3.33	2.93	1.45	2.20	3.58
20:00	1.73	1.98	2.47	2.96	2.11	1.49	1.60	1.54	2.96	2.98	4.00	4.50	1.88	1.48	1.00	2.00	2.88
21:00	1.20	1.85	2.38	2.76	1.32	1.74	0.82	1.55	2.46	2.65	3.66	4.42	1.84	1.30	0.91	1.56	2.48

22:00	1.44	1.32	2.28	2.33	1.50	1.69	0.80	1.83	2.08	2.56	3.30	3.75	1.67	1.23	0.88	1.33	2.18
23:00	1.33	1.07	2.30	1.80	1.49	1.17	1.48	1.71	2.00	2.35	4.03	3.58	1.92	0.97	0.43	1.21	2.10

④各时刻各风向污染系数

表 5.2.1.5-8 各时刻各风向污染系数

hr\W	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	平均
00:00	4.73	4.21	2.57	2.96	2.86	1.40	1.34	3.18	8.69	4.66	2.89	2.18	3.10	1.58	2.61	3.06	3.25
01:00	3.92	5.05	3.43	3.89	2.35	0.97	1.43	3.10	10.77	7.08	4.16	3.50	2.66	1.14	0.85	1.82	3.51
02:00	3.67	5.36	1.76	3.49	4.90	1.21	4.13	4.10	11.29	5.37	3.62	2.86	2.82	2.25	4.07	3.84	4.05
03:00	4.32	4.44	3.21	3.32	5.61	1.16	2.63	3.57	8.73	7.19	3.44	1.14	3.60	3.25	1.75	2.66	3.75
04:00	4.10	3.71	3.66	5.89	1.81	1.29	3.98	3.99	10.10	5.03	3.12	2.13	3.07	3.64	2.59	2.80	3.81
05:00	4.23	8.30	5.00	2.71	6.26	3.35	3.25	2.33	10.25	4.74	3.52	2.06	2.81	1.49	0.46	2.24	3.94
06:00	1.83	4.30	6.16	4.08	4.04	3.31	3.98	3.72	9.15	6.56	3.15	1.90	1.19	1.16	2.73	1.15	3.65
07:00	4.77	5.45	3.87	3.43	5.46	3.71	3.25	2.45	8.23	6.47	2.75	1.39	1.49	1.62	2.57	2.54	3.72
08:00	3.22	5.03	5.61	3.78	6.32	3.78	6.61	6.00	9.42	4.70	2.39	1.24	0.53	1.89	1.63	2.29	4.03
09:00	3.84	7.16	6.01	4.46	10.51	3.21	2.87	4.73	7.71	4.14	1.35	0.84	0.61	1.41	0.35	1.14	3.77
10:00	1.82	4.08	5.73	4.62	7.47	1.61	3.95	1.83	6.24	2.60	1.65	1.50	0.87	1.45	1.52	1.12	3.00
11:00	2.62	1.47	3.66	3.54	2.70	2.04	3.78	1.86	4.88	1.74	1.73	1.86	1.42	1.61	0.98	2.07	2.37
12:00	0.49	1.11	2.11	2.45	2.48	1.47	1.81	2.05	5.31	2.63	0.90	1.59	2.31	0.51	1.46	1.41	1.88
13:00	0.74	2.19	1.58	2.13	2.91	0.89	0.98	1.44	6.06	2.67	1.34	1.75	1.88	0.46	0.66	0.24	1.75
14:00	1.10	0.58	1.60	2.18	1.29	1.64	1.71	1.33	4.50	2.41	1.37	2.31	2.49	0.28	0.27	1.08	1.63
15:00	1.11	0.47	1.55	1.65	1.78	1.07	1.41	1.80	4.11	2.72	2.07	2.12	1.79	0.44	0.12	0.49	1.54
16:00	0.48	1.12	1.72	1.74	1.61	0.96	0.79	1.58	4.26	2.58	2.21	2.18	1.61	0.95	0.96	0.20	1.56
17:00	1.18	0.44	1.05	1.60	1.85	1.35	0.86	1.24	4.46	3.03	2.39	2.00	1.77	0.47	0.90	0.53	1.57
18:00	0.32	0.77	1.47	1.47	1.38	0.71	1.51	1.59	3.46	3.74	3.16	2.40	1.91	0.46	0.74	0.73	1.61
19:00	0.56	1.34	1.44	1.80	1.86	1.21	1.57	0.92	3.96	4.45	3.84	2.23	3.20	0.37	0.75	0.50	1.88

20:00	1.74	3.03	1.44	1.66	1.81	1.29	1.20	1.59	4.99	4.85	4.37	2.49	3.48	2.21	1.37	0.96	2.41
21:00	2.50	2.21	2.18	2.08	4.14	0.79	1.67	2.29	6.23	4.64	3.66	2.23	5.34	2.31	2.70	2.10	2.94
22:00	2.85	3.53	3.24	2.23	4.01	1.62	2.39	2.69	5.90	4.17	4.22	2.26	4.09	2.66	4.05	1.84	3.23
23:00	3.07	3.57	3.33	4.40	4.21	1.63	2.21	2.87	6.97	4.42	2.03	2.82	4.27	4.24	2.57	1.58	3.39

⑤各时刻稳定度频率(%)

表 5.2.1.5-9 各时刻稳定度频率(%)

hr\PS	A	B	B-C	C	C-D	D	D-E	E	F
00:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	94.26	0.00	2.19	3.55
01:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	93.72	0.00	1.91	4.37
02:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	94.54	0.00	1.09	4.37
03:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	92.90	0.00	2.46	4.64
04:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	92.90	0.00	2.19	4.92
05:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	90.71	0.00	1.09	8.20
06:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	89.34	0.00	3.28	7.38
07:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	92.08	0.00	3.28	4.64
08:00	0.00	1.64	0.00	1.09	0.00	92.08	0.00	5.19	0.00
09:00	0.00	3.28	0.00	3.83	0.00	91.80	0.00	1.09	0.00
10:00	0.00	3.01	0.82	2.73	0.55	92.90	0.00	0.00	0.00
11:00	0.00	10.66	3.83	1.91	1.91	81.69	0.00	0.00	0.00
12:00	0.82	10.66	5.19	3.01	4.10	76.23	0.00	0.00	0.00
13:00	0.55	8.74	4.64	4.64	2.46	78.96	0.00	0.00	0.00
14:00	0.27	6.83	4.37	5.19	2.73	80.60	0.00	0.00	0.00
15:00	0.00	2.19	4.37	1.09	2.19	90.16	0.00	0.00	0.00
16:00	0.00	1.91	2.46	2.73	0.82	92.08	0.00	0.00	0.00
17:00	0.00	1.09	0.55	4.37	0.00	93.99	0.00	0.00	0.00

18:00	0.00	0.27	0.00	3.01	0.00	95.36	0.00	1.37	0.00
19:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	89.07	0.00	7.10	3.83
20:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	86.34	0.00	5.46	8.20
21:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	86.07	0.00	3.28	10.66
22:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	84.43	0.00	4.37	11.20
23:00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	86.34	0.00	3.28	10.38

⑥各稳定度时的平均混合层高度(m)

表 5.2.1.5-10 各时刻稳定度频率(%)

稳定度	A	B	B-C	C	C-D	D	D-E	E	F
平均 hf	1761	1741	3205	2284	2603	815		371	100

⑦各稳定度时的平均风速(m/s)

表 5.2.1.5-11 各时刻稳定度频率(%)

稳定度	A	B	B-C	C	C-D	D	D-E	E	F
平均 U	1.52	1.82	3.99	3.50	5.46	2.91		3.30	1.40

⑧2024 年风速玫瑰图

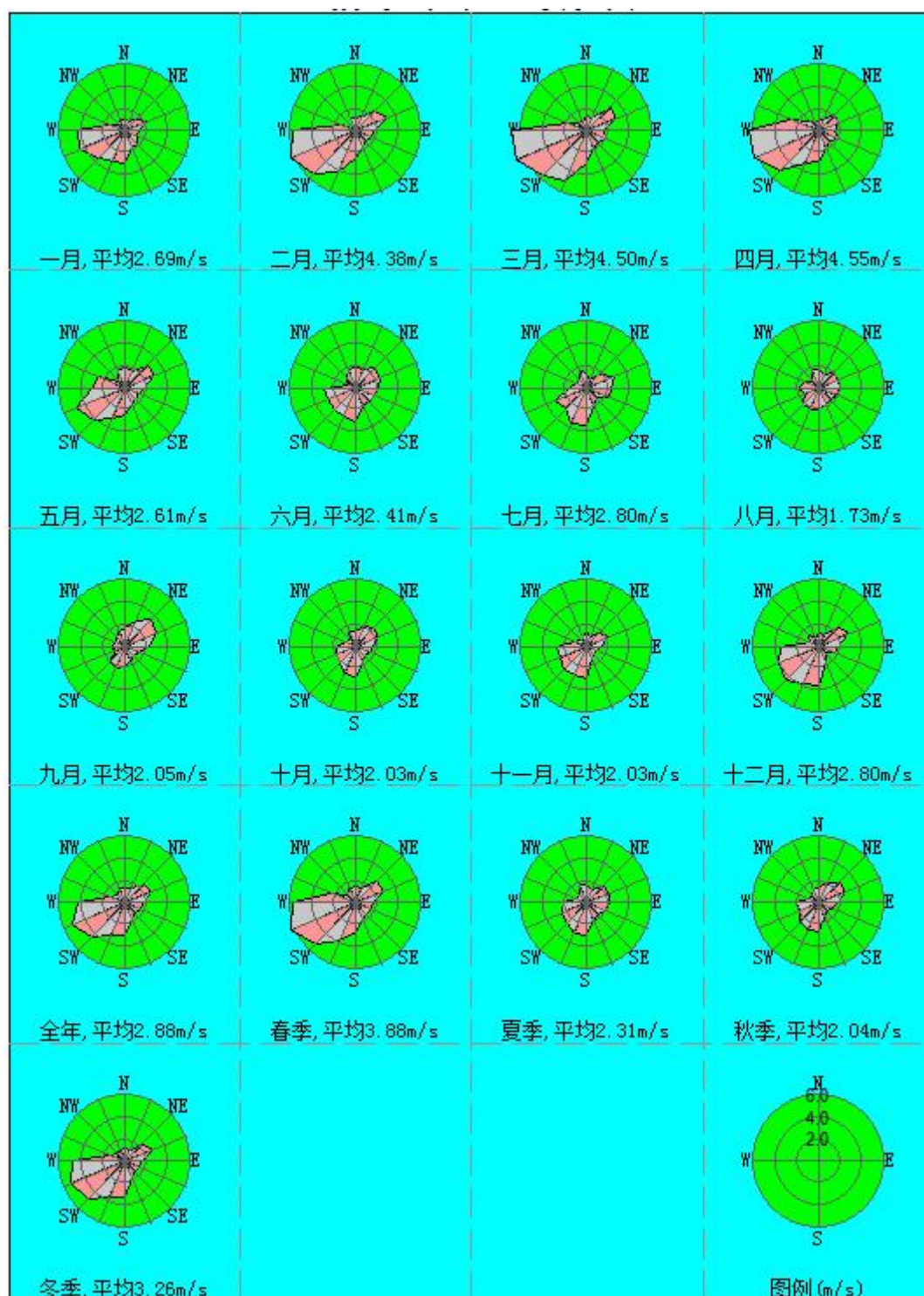


图 5.2.1.5-4 2023 年风速玫瑰图

2024 年平均风速为 2.88m/s，月平均最大风速为 4 月，风速为 4.55m/s，月平均最小风速为 8 月，风速为 1.73m/s。

(3) 温度统计

2024 年平均气温统计结果见下表，平均气温月变化曲线见下图。

表 5.2.1.5-9 年平均温度月变化 单位：℃

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	7.95	12.69	16.31	20.42	18.90	20.65	22.03	21.82	20.09	15.70	11.80	8.90

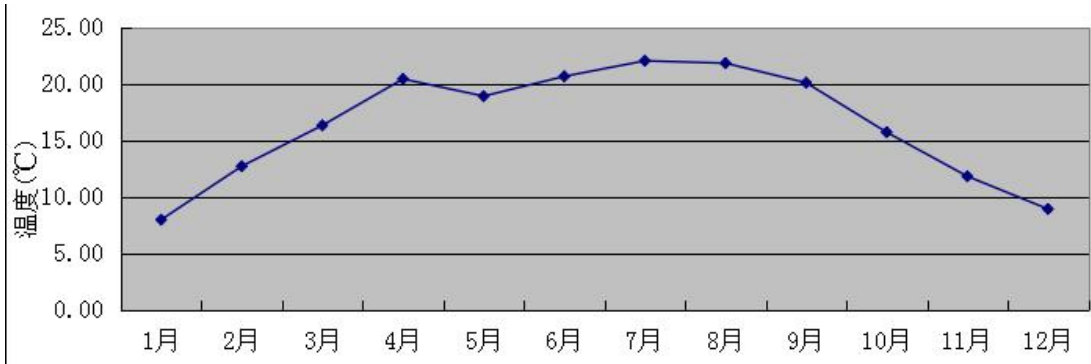


图 5.2.1.5-5 2024 年平均气温月变化曲线

3) 高空气象资料整理分析

高空气象资料采用模拟气象站(编号 000001,坐标经度:102.27°纬度:25.16°)的 txt 格式气象数据,对其进行分析,08:00、20:00、全天随高度变化的气温统计见下表,温廓线见图 5.2.1.5-6。

表 5.2.1.5-10 高空气温统计表

时段 序号	08:00		20:00		全天	
	高度	温度	高度	温度	高度	温度
1	0	14.46	0	19.11	0	16.78
2	41	14.32	41	19.02	41	16.67
3	83	14.28	83	18.59	83	16.44
4	126	14.00	126	18.08	126	16.04
5	189	13.55	189	17.51	189	15.53
6	275	13.10	275	16.94	275	15.02
7	361	12.27	361	16.06	361	14.17
8	448	11.68	448	15.29	448	13.49
9	536	10.86	536	14.37	536	12.62
10	624	10.22	624	13.51	624	11.86
11	713	9.30	713	12.51	713	10.90
12	803	8.48	803	11.11	803	9.79
13	939	7.48	939	9.53	939	8.50
14	1122	7.03	1122	8.98	1122	8.01
15	1309	6.02	1309	7.78	1309	6.90
16	1499	5.01	1499	6.27	1499	5.64
17	1693	3.69	1693	4.58	1693	4.13
18	1941	2.38	1941	2.94	1941	2.66
19	2248	1.00	2248	1.42	2248	1.21
20	2619	0.77	2619	1.19	2619	0.98

21	3120	-1.34	3120	-0.94	3120	-1.14
22	3708	-5.25	3708	-4.78	3708	-5.02

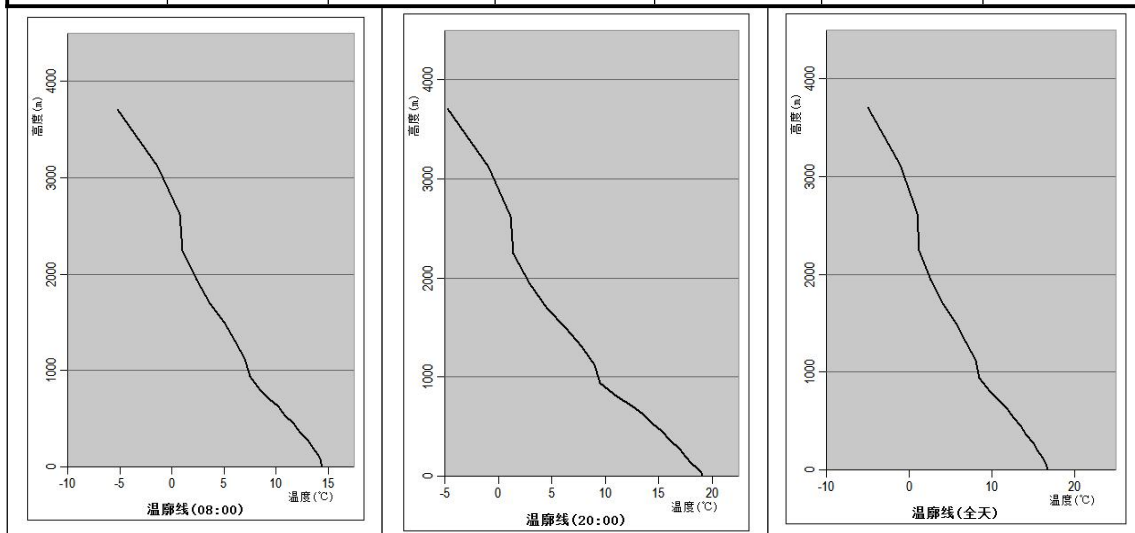


图 5.2.1.5-6 08:00、20:00 及全天温廓线图

5.2.1.6 预测参数及评价内容

项目评价区涉及寻甸回族彝族自治县为达标区，项目预测评价按达标区项目进行评价。

本次评价基本污染物的背景浓度采用寻甸回族彝族自治县 2024 年全年常规监测数据。

1) 预测因子

根据工程分析确定的主要废气污染物的排放情况，确定正常情况下的空气环境影响评价预测污染因子：

- (1) 萃取过滤浓缩废气 DA002 排放的氟化物。
- (2) 脱氟废气 DA008 排放的氟化物。
- (3) 脱氟废气 DA009 排放的硫化氢。
- (4) 脱氟脱砷投料的颗粒物。

2) 预测范围

预测范围覆盖评价范围 $19.5 \times 19.3 \text{ km}$ ，共计 370.5 km^2 的范围。

项目预测以项目升级改造区中心为中心（0，0）。

3) 预测评价标准

项目选址为环境空气二类功能区，评价因子中：

- (1) 建设项目厂址区域及周围关心点的总悬浮颗粒物（TSP）、可吸入颗粒物（粒径小于等于 $10 \mu\text{m}$ ）（ PM_{10} ）、可吸入颗粒物（粒径小于等于 $2.5 \mu\text{m}$ ）

(PM_{2.5}, 二氧化氮 (NO₂)、二氧化硫 (SO₂)、一氧化碳 (CO)、臭氧 (O₃)、氮氧化物 (NO_x)、氟化物等因子执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及修改单中二级标准;

(2) 硫化氢执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 中表 D1 其他污染物空气质量浓度参考限值。

4) 预测背景浓度

(1) 数据来源

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 6.2 数据来源的相关的要求:

①基本污染物 **TSP** 环境质量现状采用寻甸回族彝族自治县 2024 年全年监测数据, 数据满足 365 天;

②其他污染物环境质量现状采用补充监测数据。

(2) 预测现状浓度数据选取

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 6.4.3 要求: 6.4.3.1 对采用多个长期监测点位数据进行现状评价的, 取各污染物相同时刻个监测点位的浓度平均值, 作为评价范围内环境空气环境保护目标及网格点环境质量现状浓度; 6.4.3.2 对采用补充监测数据进行现状评价的, 采取各污染物不同评价时段监测浓度的最大值, 作为评价范围内环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度。

对于其他污染物 **TSP**、**氟化物**、**硫化氢**的现状浓度数据为补充监测浓度最大值, 将最大值导入软件进行预测计算。

软件采用平均法自动计算环境空气保护目标及网格点小时背景浓度、日均背景浓度、年均背景浓度。

5) 正常工况预测污染源参数

(1) 正常工况下的污染源参数见表 5.2.1.1-3 和表 5.2.1.1-4。

(2) 替代消减的有组织源强

表 5.2.1.6-1 本次升级改造替代的有组织排放的源强

编号	名称	排气筒中心坐标		排气筒底座海拔/m	排气筒高度/m	排气筒内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气温度/℃	年排放小时/h	排放工况	污染物排放速率(kg/h)
		X	Y								

1	萃取过滤 浓缩废气 DA002	102 ° 03'45. 62"	25 ° 10' 34.66"	2014	80	1.64	7.67	常温	7200	连续	氟 化 物	0.013
2	脱氟废气 DA008	102 ° 03'56. 59"	25 ° 10' 34.68"	2014	30	0.5	10.02	常温	7200	连续		0.0007
3	脱砷废气 DA009	102 ° 03'57. 09"	25 ° 10' 35.08"	2014	30	0.5	7.07	常温	7200	连续	硫 化 氢	0.0003

(3) 替代消减的无组织源强

表 5.2.1.6-1 本次升级改造替代的无组织排放的源强

编号	名称	面源起点坐标/m		面源 海拔 /m	面源 长度 /m	面源 宽度 /m	与正 北向 夹角 /°	面源 有效 排放 高度 /m	年排 放小 时/h	排 放工 况	污染物排放速 率 (kg/h)	
		X	Y									
1	厂区 磷酸 制造	25°33' 31.79"	25°33' 31.79"	2014	140	54	0	10	7200	连续	氟化 物	0.467
2	脱硫 投料	25°33' 31.79"	25°33' 31.79"	2014	140	54	0	10	7200	连续	颗粒 物	0.23
3	脱氟 脱砷 投料	103°12' 5.39"	25°33' 31.79"	2014	140	54	0	10	7200	连续	颗粒 物	0.073

6) 预测内容

根据现状评价结果，项目所在区域为达标区，项目为达标区评价项目。

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）8.7 预测与评价内容要求，8.7.1 达标区的评价项目，8.7.1.1 项目正常排放条件下，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的短期浓度和长期浓度贡献值，评价其最大浓度占标率。8.7.1.2 项目正常排放条件下，预测评价叠加环境空气质量现状浓度后，环境空气保护目标和网格点主要污染物的保证率日均平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况；对于项目排放的主要污染物仅有短期浓度限值的，评价其短期浓度叠加后的达标情况。如果是改建、扩建项目，还应同步减去“以新带老”污染源的环境影响。如果区域消减项目，应同步减去消减源的环境影响。如果评价范围内还有其他排放同类污染物的在建、项目，还应叠加在建、项目的环境影响。

预测与评价内容如下：预测内容和预测评价要求见表 5.2.1.6-2 和 5.2.1.6-3。
环境空气保护目标预测点情况见表 5.2.1.6-4。

表 5.2.1.6-2 预测内容和预测评价要求

评价对象	污染源	污染物排放形式	预测内容	评价内容
达标区评价项目	新增污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
	新增污染源-“以新带老”污染源-区域消减污染源+其他在建、拟建污染源	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

项目为升级改造项目，将对升级改造前的源强进行消减，消减污染源如前述。

所以明确各个污染物的具体评价内容如下：

表 5.2.1.6-3 预测内容和预测评价要求

评价对象	污染物	污染物排放形式	预测内容	评价内容
达标区评价项目	TSP（颗粒物）	正常排放	短期浓度 长期浓度	1、进行 1 小时、日平均、年平均贡献值预测，评价最大浓度占标率； 2、进行叠加背景值的日平均预测评价，进行保证率日平均质量浓度预测。
	氟化物、硫化氢	正常排放	短期浓度 长期浓度	1、进行贡献值预测，评价最大浓度占标率； 2、进行叠加短期背景值的 1 小时平均浓度预测，并评价其达标情况。

表 5.2.1.6-4 环境保护目标预测点情况

序号	名称	X	Y	地面高程	控制高度
1	三营庄	-8769	-9373	1942.39	2771
2	多合村	-7399	-8259	1955.93	2718
3	大刘所	-6230	-7117	1965.04	2792
4	清水沟	-5117	-8602	1957.67	1957.67
5	吴所	-2663	-6689	1964.23	2344
6	纳那	-5374	-5775	1992.15	2792
7	泽铁	-2121	-3148	2057.4	2160
8	新哨	-7542	-750	2398.03	2500
9	麦冲箐	-7999	1135	2421.28	2454
10	小多姑社区	-5488	3305	2306.5	2306.5
11	黄龙潭	-5203	5104	2297.44	2318
12	海尾村	-9425	7302	2390.46	2984
13	张所村	-837	4732	2050.32	2067
14	竹沟村	-552	2134	2012.21	2012.21
15	麦冲	-3377	564	2197.13	2243
16	新庄	-2663	1420	2079.48	2243

17	金所街道	-951	-1150	2014.57	2123
18	搬迁安置小区	-67	-436	2006.94	2017
19	哨上	1645	-835	2054.4	2277
20	三月三	3129	-1606	2089.17	2290
21	大村子	2701	2020	2041.88	2214
22	天生桥社区	3899	7673	2034.22	2034.22
23	草海子社区	6381	7131	2102.05	2789
24	寻甸回族彝族自治县	5554	-636	1918.39	2273
25	中桥社区	8325	932	1873.78	2325
26	道院社区	8539	-399	1863	1863
27	胜利社区	8397	-5557	1865.1	1921
28	和平社区	5638	-5320	1881.7	2324

5.2.1.7 正常情况下预测结果及评价

1) 正常排放状态下 TSP 影响预测

(1) 正常排放状态下 TSP 最大贡献值预测

表 5.2.1.7-1 项目正常情况 TSP 最大贡献值预测结果: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

序号	预测点名称	浓度类型	浓度增量	出现时间(年月日时)	评价标准	占标率%	达标情况
1	三营庄	1 小时	1.046	24111808	900	0.12	达标
		日平均	0.051	241118	300	0.02	达标
		年平均	0.001	平均值	200	0.00	达标
2	多合村	1 小时	1.31	24111808	900	0.15	达标
		日平均	0.064	241118	300	0.02	达标
		年平均	0.001	平均值	200	0.00	达标
3	大刘所	1 小时	1.533	24111808	900	0.17	达标
		日平均	0.075	241118	300	0.02	达标
		年平均	0.001	平均值	200	0.00	达标
4	清水沟	1 小时	0.773	24111808	900	0.09	达标
		日平均	0.044	241118	300	0.01	达标
		年平均	0.001	平均值	200	0.00	达标
5	吴所	1 小时	3.643	24010209	900	0.40	达标
		日平均	0.152	240102	300	0.05	达标
		年平均	0.002	平均值	200	0.00	达标
6	纳那	1 小时	1.565	24111808	900	0.17	达标
		日平均	0.077	241118	300	0.03	达标
		年平均	0.002	平均值	200	0.00	达标

7	泽铁	1 小时	2.732	24111808	900	0.30	达标
		日平均	0.141	241118	300	0.05	达标
		年平均	0.003	平均值	200	0.00	达标
8	新哨	1 小时	2.018	24022308	900	0.22	达标
		日平均	0.085	240223	300	0.03	达标
		年平均	0.001	平均值	200	0.00	达标
9	麦冲箐	1 小时	0.656	24010109	900	0.07	达标
		日平均	0.034	241008	300	0.01	达标
		年平均	0.001	平均值	200	0.00	达标
10	小多姑社区	1 小时	2.312	24112608	900	0.26	达标
		日平均	0.097	241126	300	0.03	达标
		年平均	0.001	平均值	200	0.00	达标
11	黄龙潭	1 小时	0.288	24101008	900	0.03	达标
		日平均	0.016	241117	300	0.01	达标
		年平均	0.001	平均值	200	0.00	达标
12	海尾村	1 小时	0.448	24112608	900	0.05	达标
		日平均	0.019	241126	300	0.01	达标
		年平均	0	平均值	200	0.00	达标
13	张所村	1 小时	0.841	24112209	900	0.09	达标
		日平均	0.069	241122	300	0.02	达标
		年平均	0.001	平均值	200	0.00	达标
14	竹沟村	1 小时	4.296	24112209	900	0.48	达标
		日平均	0.269	241122	300	0.09	达标
		年平均	0.004	平均值	200	0.00	达标
15	麦冲	1 小时	1.511	24100808	900	0.17	达标
		日平均	0.118	241008	300	0.04	达标
		年平均	0.002	平均值	200	0.00	达标
16	新庄	1 小时	2.675	24112608	900	0.30	达标
		日平均	0.112	241126	300	0.04	达标
		年平均	0.002	平均值	200	0.00	达标
17	金所街道	1 小时	5.768	24111808	900	0.64	达标
		日平均	0.292	241118	300	0.10	达标
		年平均	0.009	平均值	200	0.00	达标
18	搬迁安置小区	1 小时	24.387	24010209	900	2.71	达标
		日平均	1.032	240102	300	0.34	达标
		年平均	0.019	平均值	200	0.01	达标
19	哨上	1 小时	1.15	24032008	900	0.13	达标
		日平均	0.052	240320	300	0.02	达标
		年平均	0.001	平均值	200	0.00	达标

20	三月三	1 小时	0.646	24102308	900	0.07	达标
		日平均	0.029	241023	300	0.01	达标
		年平均	0	平均值	200	0.00	达标
21	大村子	1 小时	1.175	24112308	900	0.13	达标
		日平均	0.052	241123	300	0.02	达标
		年平均	0.001	平均值	200	0.00	达标
22	天生桥社区	1 小时	0.719	24012009	900	0.08	达标
		日平均	0.031	240120	300	0.01	达标
		年平均	0.001	平均值	200	0.00	达标
23	草海子社区	1 小时	0.846	24032708	900	0.09	达标
		日平均	0.035	240327	300	0.01	达标
		年平均	0.001	平均值	200	0.00	达标
24	寻甸回族彝族自治县	1 小时	0.359	24020311	900	0.04	达标
		日平均	0.015	240203	300	0.00	达标
		年平均	0	平均值	200	0.00	达标
25	中桥社区	1 小时	0.623	24010210	900	0.07	达标
		日平均	0.027	240102	300	0.01	达标
		年平均	0	平均值	200	0.00	达标
26	道院社区	1 小时	0.155	24020311	900	0.02	达标
		日平均	0.007	240203	300	0.00	达标
		年平均	0	平均值	200	0.00	达标
27	胜利社区	1 小时	0.337	24102308	900	0.04	达标
		日平均	0.015	241023	300	0.01	达标
		年平均	0	平均值	200	0.00	达标
28	和平社区	1 小时	1.355	24032008	900	0.15	达标
		日平均	0.062	240320	300	0.02	达标
		年平均	0	平均值	200	0.00	达标
29	网格点最大落地浓度点	1 小时	61.826	24010209	900	6.87	达标
		日平均	4.297	241010	300	1.43	达标
		年平均	0.502	平均值	200	0.25	达标

(2) 正常排放状态下 TSP 叠加背景值影响预测

表 5.2.1.7-2 正常情况下 TSP 叠加背景值 98%保证率（监测最大值）日均浓度预测结果：ug/m³

序号	预测点名称	浓度类型	浓度增量	出现时间	背景值	叠加背景值后浓度	评价标准	占标率%	达标情况
1	三营庄	日均	0.0017	2024/1/25	143	143.0017	300	47.667	达标
2	多合村	日均	0.0019	2024/12/17	143	143.0019	300	47.667	达标
3	大刘所	日均	0.0021	2024/12/17	143	143.0021	300	47.667	达标
4	清水沟	日均	0.0011	2024/12/2	143	143.0011	300	47.667	达标

5	吴所	日均	0.0009	2024/12/24	143	143.0009	300	47.667	达标
6	纳那	日均	0.0026	2024/12/17	143	143.0026	300	47.668	达标
7	泽铁	日均	0.0033	2024/12/17	143	143.0033	300	47.668	达标
8	新哨	日均	0.0013	2024/11/28	143	143.0013	300	47.667	达标
9	麦冲箐	日均	0.002	2024/12/15	143	143.002	300	47.667	达标
10	小多姑社区	日均	0.0012	2024/10/8	143	143.0012	300	47.667	达标
11	黄龙潭	日均	0.0014	2024/11/10	143	143.0014	300	47.667	达标
12	海尾村	日均	0.0006	2024/2/6	143	143.0006	300	47.667	达标
13	张所村	日均	0.0016	2024/10/10	143	143.0016	300	47.667	达标
14	竹沟村	日均	0.0046	2024/11/19	143	143.0046	300	47.668	达标
15	麦冲	日均	0.004	2024/12/25	143	143.004	300	47.668	达标
16	新庄	日均	0.0027	2024/12/15	143	143.0027	300	47.668	达标
17	金所街道	日均	0.0103	2024/1/25	143	143.0103	300	47.670	达标
18	搬迁安置小区	日均	0.02	2024/11/5	143	143.02	300	47.673	达标
19	哨上	日均	0.0015	2024/1/10	143	143.0015	300	47.667	达标
20	三月三	日均	0.0007	2024/1/1	143	143.0007	300	47.667	达标
21	大村子	日均	0.0011	2024/2/6	143	143.0011	300	47.667	达标
22	天生桥社区	日均	0.0008	2024/11/11	143	143.0008	300	47.667	达标
23	草海子社区	日均	0.0004	2024/12/12	143	143.0004	300	47.667	达标
24	寻甸回族彝族自治县城	日均	0.0002	2024/11/20	143	143.0002	300	47.667	达标
25	中桥社区	日均	0.0002	2024/11/23	143	143.0002	300	47.667	达标
26	道院社区	日均	0.0002	2024/1/20	143	143.0002	300	47.667	达标
27	胜利社区	日均	0.0002	2024/11/16	143	143.0002	300	47.667	达标
28	和平社区	日均	0.0003	2024/11/16	143	143.0003	300	47.667	达标
29	网格点最大	日均	0.4922	2024/11/15	143	143.4922	300	47.831	达标

(3) 网格浓度分布图

项目 TSP 叠加背景浓度后的环境质量网格分布图如下：

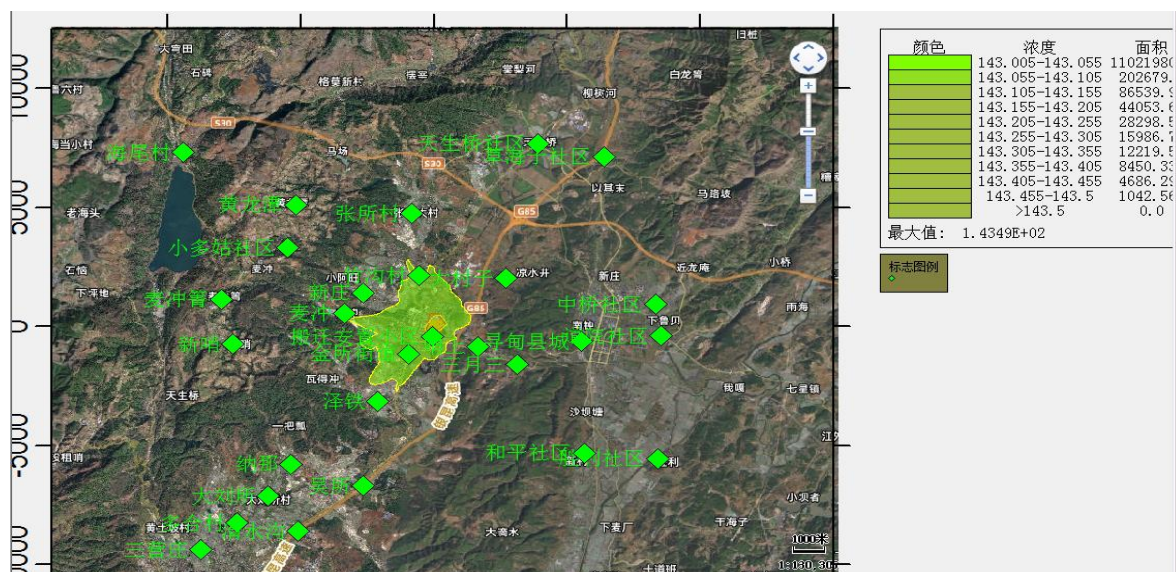


图 5.2.1.7-1 项目 TSP 叠加背景值 98%保证率日均浓度分布情况
(4) 企业厂界 TSP 落地浓度预测

项目厂界共设置 4 个预测点，预测全厂 TSP 在厂界的小时浓度贡献值，厂界小时浓度贡献值见下表。

表 5.2.1.7-3 厂界 TSP 小时浓度贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

点名称	坐标 X	坐标 Y	浓度增量	出现时间	贡献值	厂界浓度限值	满足情况
厂界东	275	76	35.926	24112308	35.926	1000	满足
厂界北	4	-290	28.83	24010209	28.83		满足
厂界西	-222	71	16.926	24022308	16.926		满足
厂界南	49	498	15.656	24010709	15.656		满足

根据上表可看出，项目厂界 TSP 小时落地浓度贡献值满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中相关的要求周界 $\leq 1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 的要求。

(5) 大气环境保护距离计算和设置

根据进一步模式预测，项目 TSP 预测网格点落地浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）相应要求，故 TSP 无须设置大气环境保护区域。

(6) TSP 评价结果

①根据预测结果：正常情况下，TSP 日均浓度贡献值最大浓度占标率为 0.10%，日均浓度贡献值占标率均小于 100%，满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）10.1.1 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 $\leq 100\%$ 的要求。

②正常情况下，项目 TSP 年均浓度贡献值最大浓度占标率为 0.03%，满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）10.1.1 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 $\leq 30\%$ 的要求。

③正常情况下，叠加现状浓度环境影响后，TSP 日均质量浓度最大占标率为 47.831%，日均浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中二级标准中（TSP24 小时浓度 $\leq 300\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，年均浓度 $\leq 200\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）要求。

所以 TSP 对周围环境的影响是可以接受的。

2) 正常排放状态下氟化物影响预测

(1) 正常排放状态下氟化物最大贡献值预测

表 5.2.1.7-4 项目正常情况下氟化物最大贡献值预测结果： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

序号	预测点名称	浓度类型	浓度增量	出现时间(年月日时)	评价标准	占标率%	达标情况
1	三营庄	1 小时	0.075	24112808	20	0.37	达标
		日均	0.006	240909	7	0.09	达标
2	多合村	1 小时	0.082	24013109	20	0.41	达标
		日均	0.008	240909	7	0.12	达标
3	大刘所	1 小时	0.093	24013109	20	0.46	达标
		日均	0.01	240909	7	0.15	达标
4	清水沟	1 小时	0.064	24020509	20	0.32	达标
		日均	0.006	240909	7	0.08	达标
5	吴所	1 小时	0.098	24012711	20	0.49	达标
		日均	0.005	240127	7	0.08	达标
6	纳那	1 小时	0.127	24013109	20	0.64	达标
		日均	0.01	240909	7	0.15	达标
7	泽铁	1 小时	1.798	24080104	20	8.99	达标
		日均	0.21	240410	7	2.99	达标
8	新哨	1 小时	0.057	24102808	20	0.29	达标
		日均	0.004	241107	7	0.06	达标
9	麦冲箐	1 小时	0.057	24110709	20	0.28	达标
		日均	0.007	241008	7	0.1	达标
10	小多姑社区	1 小时	0.057	24013110	20	0.29	达标
		日均	0.005	241014	7	0.07	达标
11	黄龙潭	1 小时	0.051	24031208	20	0.25	达标
		日均	0.003	241019	7	0.04	达标
12	海尾村	1 小时	0.031	24010713	20	0.16	达标
		日均	0.002	241014	7	0.03	达标
13	张所村	1 小时	0.598	24073120	20	2.99	达标
		日均	0.055	240731	7	0.78	达标
14	竹沟村	1 小时	0.293	24010809	20	1.46	达标
		日均	0.019	241004	7	0.28	达标
15	麦冲	1 小时	0.58	24090407	20	2.9	达标
		日均	0.033	241008	7	0.47	达标
16	新庄	1 小时	1.263	24091007	20	6.31	达标

		日均	0.07	240910	7	1	达标
17	金所街道	1 小时	0.388	24013109	20	1.94	达标
		日均	0.031	240215	7	0.44	达标
18	搬迁安置小区	1 小时	0.537	24111108	20	2.69	达标
		日均	0.046	241227	7	0.65	达标
19	哨上	1 小时	3.319	24080801	20	16.6	达标
		日均	0.315	240805	7	4.5	达标
20	三月三	1 小时	0.436	24010206	20	2.18	达标
		日均	0.024	240912	7	0.35	达标
21	大村子	1 小时	0.187	24111318	20	0.94	达标
		日均	0.028	240407	7	0.4	达标
22	天生桥社区	1 小时	0.093	24071819	20	0.47	达标
		日均	0.011	240707	7	0.16	达标
23	草海子社区	1 小时	0.491	24090501	20	2.46	达标
		日均	0.057	240906	7	0.81	达标
24	寻甸回族彝族自治县城	1 小时	0.09	24010210	20	0.45	达标
		日均	0.008	240102	7	0.12	达标
25	中桥社区	1 小时	0.115	24010210	20	0.57	达标
		日均	0.009	240413	7	0.12	达标
26	道院社区	1 小时	0.074	24010210	20	0.37	达标
		日均	0.008	240102	7	0.12	达标
27	胜利社区	1 小时	0.069	24031108	20	0.34	达标
		日均	0.003	240311	7	0.04	达标
28	和平社区	1 小时	0.073	24031108	20	0.37	达标
		日均	0.004	240325	7	0.05	达标
29	网格点最大落地浓度点	1 小时	4.926	24072621	20	24.63	达标
		日均	0.585	240912	7	8.36	达标

(2) 正常排放状态下氟化物叠加背景值影响预测

表 5.2.1.7-5 正常情况下氟化物叠加背景值减去消减源强的小时浓度预测结果: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

序号	预测点名称	浓度类型	浓度增量	出现时间	背景值	叠加背景值后浓度	评价标准	占标率%	达标情况
1	三营庄	小时	0.075	24112808	0.65	0.725	20	3.62	达标
2	多合村	小时	0.082	24013109	0.65	0.732	20	3.66	达标
3	大刘所	小时	0.093	24013109	0.65	0.743	20	3.71	达标
4	清水沟	小时	0.064	24020509	0.65	0.714	20	3.57	达标
5	吴所	小时	0.098	24012711	0.65	0.748	20	3.74	达标
6	纳那	小时	0.127	24013109	0.65	0.777	20	3.89	达标
7	泽铁	小时	1.798	24080104	0.65	2.448	20	12.24	达标
8	新哨	小时	0.057	24102808	0.65	0.707	20	3.54	达标
9	麦冲箐	小时	0.057	24110709	0.65	0.707	20	3.53	达标

10	小多姑社区	小时	0.057	24013110	0.65	0.707	20	3.54	达标
11	黄龙潭	小时	0.051	24031208	0.65	0.701	20	3.5	达标
12	海尾村	小时	0.031	24010713	0.65	0.681	20	3.41	达标
13	张所村	小时	0.598	24073120	0.65	1.248	20	6.24	达标
14	竹沟村	小时	0.293	24010809	0.65	0.943	20	4.71	达标
15	麦冲	小时	0.58	24090407	0.65	1.23	20	6.15	达标
16	新庄	小时	1.263	24091007	0.65	1.913	20	9.56	达标
17	金所街道	小时	0.388	24013109	0.65	1.038	20	5.19	达标
18	搬迁安置小区	小时	0.537	24111108	0.65	1.187	20	5.94	达标
19	哨上	小时	3.319	24080801	0.65	3.969	20	19.85	达标
20	三月三	小时	0.436	24010206	0.65	1.086	20	5.43	达标
21	大村子	小时	0.187	24111318	0.65	0.837	20	4.19	达标
22	天生桥社区	小时	0.093	24071819	0.65	0.743	20	3.72	达标
23	草海子社区	小时	0.491	24090501	0.65	1.141	20	5.71	达标
24	寻甸回族彝族自治县	小时	0.09	24010210	0.65	0.74	20	3.7	达标
25	中桥社区	小时	0.115	24010210	0.65	0.765	20	3.82	达标
26	道院社区	小时	0.074	24010210	0.65	0.724	20	3.62	达标
27	胜利社区	小时	0.069	24031108	0.65	0.719	20	3.59	达标
28	和平社区	小时	0.073	24031108	0.65	0.723	20	3.62	达标
29	网格点最大	小时	4.926	24072621	0.65	5.576	20	27.88	达标

表 5.2.1.7-6 正常情况下氟化物叠加背景值的减去消减源强的
日均浓度预测结果: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

序号	预测点名称	浓度类型	浓度增量	出现时间	背景值	叠加背景值后浓度	评价标准	占标率%	达标情况
1	三营庄	日均	0.006	240909	0.65	0.656	7	9.38	达标
2	多合村	日均	0.008	240909	0.65	0.658	7	9.41	达标
3	大刘所	日均	0.01	240909	0.65	0.66	7	9.43	达标
4	清水沟	日均	0.006	240909	0.65	0.656	7	9.37	达标
5	吴所	日均	0.005	240127	0.65	0.655	7	9.36	达标
6	纳那	日均	0.01	240909	0.65	0.66	7	9.44	达标
7	泽铁	日均	0.21	240410	0.65	0.86	7	12.28	达标
8	新哨	日均	0.004	241107	0.65	0.654	7	9.34	达标
9	麦冲箐	日均	0.007	241008	0.65	0.657	7	9.38	达标
10	小多姑社区	日均	0.005	241014	0.65	0.655	7	9.36	达标
11	黄龙潭	日均	0.003	241019	0.65	0.653	7	9.32	达标
12	海尾村	日均	0.002	241014	0.65	0.652	7	9.32	达标
13	张所村	日均	0.055	240731	0.65	0.705	7	10.07	达标

14	竹沟村	日均	0.019	241004	0.65	0.669	7	9.56	达标
15	麦冲	日均	0.033	241008	0.65	0.683	7	9.76	达标
16	新庄	日均	0.07	240910	0.65	0.72	7	10.29	达标
17	金所街道	日均	0.031	240215	0.65	0.681	7	9.73	达标
18	搬迁安置小区	日均	0.046	241227	0.65	0.696	7	9.94	达标
19	哨上	日均	0.315	240805	0.65	0.965	7	13.79	达标
20	三月三	日均	0.024	240912	0.65	0.674	7	9.63	达标
21	大村子	日均	0.028	240407	0.65	0.678	7	9.68	达标
22	天生桥社区	日均	0.011	240707	0.65	0.661	7	9.44	达标
23	草海子社区	日均	0.057	240906	0.65	0.707	7	10.1	达标
24	寻甸回族彝族自治县城	日均	0.008	240102	0.65	0.658	7	9.4	达标
25	中桥社区	日均	0.009	240413	0.65	0.659	7	9.41	达标
26	道院社区	日均	0.008	240102	0.65	0.658	7	9.4	达标
27	胜利社区	日均	0.003	240311	0.65	0.653	7	9.33	达标
28	和平社区	日均	0.004	240325	0.65	0.654	7	9.34	达标
29	网格点最大	日均	0.585	240912	0.65	1.235	7	17.64	达标

(3) 网格浓度分布图

项目氟化物叠加背景浓度后的环境质量网格分布图如下：

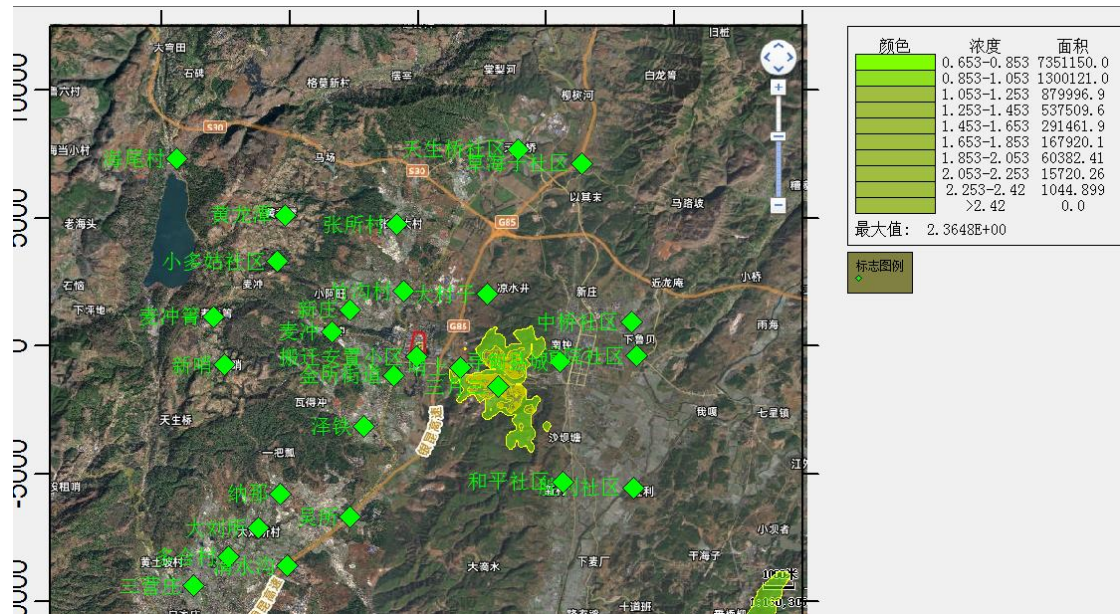


图 5.2.1.7-2 项目氟化物叠加背景值减去削减量小时浓度分布情况

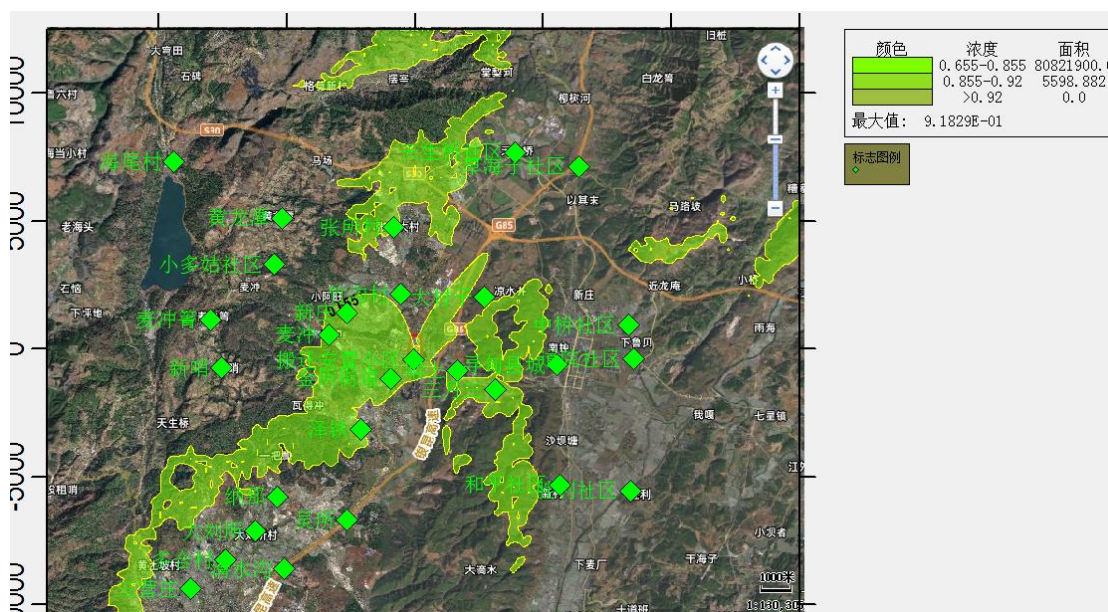


图 5.2.1.7-3 项目氟化物叠加背景值减去消减量后网格点日均浓度分布情况

(4) 企业厂界氟化物落地浓度预测

项目厂界共设置 4 个预测点，预测全厂氟化物在厂界的小时浓度贡献值情况，厂界小时浓度贡献值见下表。

表 5.2.1.7-7 厂界氟化物小时浓度贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

点名称	坐标 X	坐标 Y	浓度增量	出现时间	贡献值	厂界浓度限值	满足情况
厂界东	275	76	9.271	24111609	9.271	20	满足
厂界北	4	-290	7.403	24111809	7.403		满足
厂界西	-222	71	6.749	24120610	6.749		满足
厂界南	49	498	8.383	24032709	8.383		满足

根据上表可以看出，项目厂界氟化物小时落地浓度贡献值满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中相关的要求周界 $\leq 20\mu\text{g}/\text{m}^3$ 的要求。

(5) 大气环境保护距离计算和设置

根据预测，项目氟化物预测网格点落地浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中相应要求，故氟化物无须设置大气环境保护区域。

(6) 氟化物评价结果

①根据预测结果：正常情况下，氟化物小时浓度贡献值最大浓度占标为 24.63%；日均浓度贡献值最大浓度占标率为 8.36%，小时、日均浓度贡献值占标率均小于 100%，满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）10.1.1 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 $\leq 100\%$ 的要求。

②正常情况下，叠加现状浓度环境影响后，氟化物的小时质量浓度最大占标

率为 27.88%；日均质量浓度最大占标率为 17.64%，小时浓度和日均浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中二级标准中（氟化物小时浓度 $\leq 20\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，日均浓度 $\leq 7.0\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）要求。

所以氟化物对周围环境的影响是可以接受的。

3) 正常排放状态下硫化氢最大贡献值预测

表 5.2.1.7-8 项目正常情况下硫化氢最大贡献值预测结果： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

序号	预测点名称	浓度类型	浓度增量	出现时间(年月日时)	评价标准	占标率%	达标情况
1	三营庄	小时	0.025	24102208	10	0.25	达标
2	多合村	小时	0.029	24102208	10	0.29	达标
3	大刘所	小时	0.033	24102208	10	0.33	达标
4	清水沟	小时	0.025	24092120	10	0.25	达标
5	吴所	小时	0.036	24072803	10	0.36	达标
6	纳那	小时	0.044	24102208	10	0.44	达标
7	泽铁	小时	0.79	24010606	10	7.9	达标
8	新哨	小时	0.014	24102808	10	0.14	达标
9	麦冲箐	小时	0.011	24100808	10	0.11	达标
10	小多姑社区	小时	0.025	24101408	10	0.25	达标
11	黄龙潭	小时	0.015	24101008	10	0.15	达标
12	海尾村	小时	0.01	24112608	10	0.1	达标
13	张所村	小时	0.473	24092524	10	4.73	达标
14	竹沟村	小时	0.109	24112209	10	1.09	达标
15	麦冲	小时	0.032	24100808	10	0.32	达标
16	新庄	小时	0.13	24091007	10	1.3	达标
17	金所街道	小时	0.139	24102208	10	1.39	达标
18	搬迁安置小区	小时	0.215	24111108	10	2.15	达标
19	哨上	小时	1.818	24082002	10	18.18	达标
20	三月三	小时	0.036	24102308	10	0.36	达标
21	大村子	小时	0.244	24032522	10	2.44	达标
22	天生桥社区	小时	0.044	24033005	10	0.44	达标
23	草海子社区	小时	0.022	24012609	10	0.22	达标
24	寻甸回族彝族自治县城	小时	0.044	24071519	10	0.44	达标
25	中桥社区	小时	0.022	24011318	10	0.22	达标
26	道院社区	小时	0.031	24020224	10	0.31	达标
27	胜利社区	小时	0.012	24031108	10	0.12	达标
28	和平社区	小时	0.012	24031108	10	0.12	达标
29	网格点最大落	小时	2.225	24092006	10	22.25	达标

	地浓度点						

(2) 正常排放状态下硫化氢叠加背景值减去消减量影响预测

表 5.2.1.7-9 正常情况下硫化氢叠加背景值减去消减量
日均浓度预测结果: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

序号	预测点名称	浓度类型	浓度增量	出现时间	背景值	叠加背景值后浓度	评价标准	占标率%	达标情况
1	三营庄	小时	0.025	24102208	6	6.025	10	60.25	达标
2	多合村	小时	0.029	24102208	6	6.029	10	60.29	达标
3	大刘所	小时	0.033	24102208	6	6.033	10	60.33	达标
4	清水沟	小时	0.025	24092120	6	6.025	10	60.25	达标
5	吴所	小时	0.036	24072803	6	6.036	10	60.36	达标
6	纳那	小时	0.044	24102208	6	6.044	10	60.44	达标
7	泽铁	小时	0.79	24010606	6	6.79	10	67.9	达标
8	新哨	小时	0.014	24102808	6	6.014	10	60.14	达标
9	麦冲箐	小时	0.011	24100808	6	6.011	10	60.11	达标
10	小多姑社区	小时	0.025	24101408	6	6.025	10	60.25	达标
11	黄龙潭	小时	0.015	24101008	6	6.015	10	60.15	达标
12	海尾村	小时	0.01	24112608	6	6.01	10	60.1	达标
13	张所村	小时	0.473	24092524	6	6.473	10	64.73	达标
14	竹沟村	小时	0.109	24112209	6	6.109	10	61.09	达标
15	麦冲	小时	0.032	24100808	6	6.032	10	60.32	达标
16	新庄	小时	0.13	24091007	6	6.13	10	61.3	达标
17	金所街道	小时	0.139	24102208	6	6.139	10	61.39	达标
18	搬迁安置小区	小时	0.215	24111108	6	6.215	10	62.15	达标
19	哨上	小时	1.818	24082002	6	7.818	10	78.18	达标
20	三月三	小时	0.036	24102308	6	6.036	10	60.36	达标
21	大村子	小时	0.244	24032522	6	6.244	10	62.44	达标
22	天生桥社区	小时	0.044	24033005	6	6.044	10	60.44	达标
23	草海子社区	小时	0.022	24012609	6	6.022	10	60.22	达标
24	寻甸回族彝族自治县城	小时	0.044	24071519	6	6.044	10	60.44	达标
25	中桥社区	小时	0.022	24011318	6	6.022	10	60.22	达标
26	道院社区	小时	0.031	24020224	6	6.031	10	60.31	达标
27	胜利社区	小时	0.012	24031108	6	6.012	10	60.12	达标
28	和平社区	小时	0.012	24031108	6	6.012	10	60.12	达标
29	网格点最大落地浓度点	小时	2.225	24092006	6	8.225	10	82.25	达标

(3) 网格浓度分布图

项目硫化氢叠加背景值减去消减量浓度后的环境质量网格分布图如下：

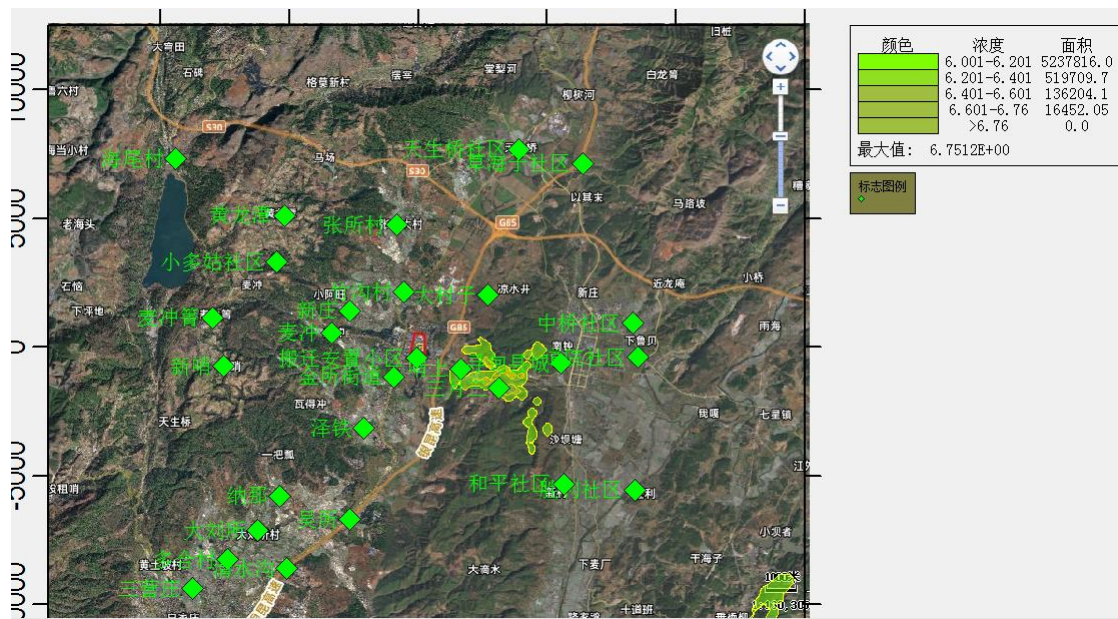


图 5.2.1.7-4 项目硫化氢叠加背景值减去消减量小时浓度分布情况

(4) 企业厂界硫化氢落地浓度预测

项目厂界共设置 4 个预测点，预测全厂硫化氢在厂界的小时浓度贡献值的小时浓度情况，厂界小时浓度贡献值见下表。

表 5.2.1.7-11 厂界硫化氢小时浓度贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

点名称	坐标 X	坐标 Y	浓度增量	出现时间	贡献值	厂界浓度限值	满足情况
厂界东	275	76	2.68	24010210	2.68	10	满足
厂界北	4	-290	2.34	24111108	2.34		满足
厂界西	-222	71	3.15	24100808	3.15		满足
厂界南	49	498	2.36	24112209	2.36		满足

根据上表可以看出，项目厂界硫化氢小时落地浓度贡献值满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中相关的要求周界 $\leq 10\mu\text{g}/\text{m}^3$ 的要求。

(5) 大气环境保护距离计算和设置

根据进一步模式预测，项目硫化氢预测网格点落地浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）相应要求，故硫化氢无须设置大气环境保护区域。

(6) 硫化氢评价结果

①根据预测结果：正常情况下，硫化氢的小时浓度贡献值最大浓度占标率为 22.25%，满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）10.1.1 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 $\leq 100\%$ 的要求。

②正常情况下，叠加现状浓度环境影响后，硫化氢的小时质量浓度最大占标

率为 82.25%，小时浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 中（硫化氢小时浓度 $\leq 10\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）要求。

所以硫化氢对周围环境的影响是可以接受的。

5.2.1.8 大气环境保护距离

本次升级改造项目大气评价等级为一级。

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）规定 8.7.5 要求“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区域，以确保大气环境防护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准”。

根据预测结果，本次升级改造完成后，氟化物、TSP 下风向最大落地浓度能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中二级标准要求。硫化氢下风向最大落地浓度能够满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 中相关要求。

故无需计算大气环境保护距离，无需设置大气环境防护区域。

5.2.1.9 评价结论

大气污染物经采取各种污染防治措施后，本次升级改造完成后，氟化物、TSP 下风向最大落地浓度能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中二级标准要求。硫化氢下风向最大落地浓度能够满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 中相关要求，所以不需要设置大气防护距离。

综上所述，本次升级改造项目运营期间对周围大气环境的影响较小，对周边大气环境的影响是可以接受。

5.2.1.10 非正常情况影响分析

1) 废气处理系统收集系统故障的非常情况下废气估算结果

(1) 废气处理系统收集系统故障的非常情况下萃取过滤废气 DA002 排放氟化物估算结果

表 5.2.1.10-1 非常情况下萃取过滤废气 DA002 排放氟化物的估算结果

序号	点位	氟化物 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时间	小时浓度占标率	达标情况
1	三营庄	9.941	24112808	49.71	达标
2	多合村	10.377	24112808	51.88	达标
3	大刘所	11.256	24013109	56.28	达标
4	清水沟	8.367	24020509	41.84	达标

5	吴所	12.881	24012711	64.4	达标
6	纳那	15.14	24112808	75.7	达标
7	泽铁	23.349	24010211	116.75	超标
8	新哨	6.058	24122509	30.29	达标
9	麦冲箐	7.156	24110709	35.78	达标
10	小多姑社区	8.202	24013110	41.01	达标
11	黄龙潭	7.707	24031208	38.54	达标
12	海尾村	4.507	24010713	22.54	达标
13	张所村	19.498	24010809	97.49	达标
14	竹沟村	36.897	24010809	184.49	超标
15	麦冲	123.03	24090407	615.15	超标
16	新庄	22.867	24111008	114.33	超标
17	金所街道	50.236	24012511	251.18	超标
18	搬迁安置小区	60.183	24011509	300.92	超标
19	哨上	41.018	24102308	205.09	超标
20	三月三	31.441	24112220	157.2	超标
21	大村子	15.832	24121617	79.16	达标
22	天生桥社区	10.332	24101808	51.66	达标
23	草海子社区	104.176	24090501	520.88	超标
24	寻甸回族彝族自治县城	11.85	24010210	59.25	达标
25	中桥社区	14.894	24010210	74.47	达标
26	道院社区	9.735	24010210	48.68	达标
27	胜利社区	8.246	24031108	41.23	达标
28	和平社区	9.651	24032508	48.25	达标
29	网格	1044.995	24072621	5224.97	超标

废气处理系统收集系统故障的非正常情况下萃取过滤过程 DA002 排放氟化物部分环境敏感点小时浓度占标率超标，同时网格点内最大地面落地浓度为 1044.995ug/m³，最大占标率为 5224.97%。

(2) 废气处理系统收集系统故障的非常情况下脱氟过程 DA008 排放的氟化物估算结果

表 5.2.1.10-2 非常情况下脱氟过程 DA008 排放氟化物的估算结果

序号	点位	氟化物 ug/m ³	出现时间	小时浓度占标率	达标情况
1	三营庄	5.349	24102208	26.74	达标
2	多合村	6.232	24102208	31.16	达标
3	大刘所	7.135	24102208	35.67	达标
4	清水沟	5.042	24092120	25.21	达标
5	吴所	5.219	24053101	26.09	达标

6	纳那	9.261	24102208	46.3	达标
7	泽铁	181.893	24080104	909.46	超标
8	新哨	3.187	24102808	15.93	达标
9	麦冲箐	3.056	24100808	15.28	达标
10	小多姑社区	5.139	24112608	25.7	达标
11	黄龙潭	3.354	24101008	16.77	达标
12	海尾村	2.425	24112608	12.13	达标
13	张所村	60.548	24073120	302.74	超标
14	竹沟村	25.157	24112209	125.78	超标
15	麦冲	8.485	24100808	42.42	达标
16	新庄	127.734	24091007	638.67	超标
17	金所街道	30.619	24111708	153.1	超标
18	搬迁安置小区	54.351	24111108	271.75	超标
19	哨上	335.84	24080801	1679.2	超标
20	三月三	43.829	24010206	219.15	超标
21	大村子	18.95	24111318	94.75	达标
22	天生桥社区	8.338	24112908	41.69	达标
23	草海子社区	12.224	24083107	61.12	达标
24	寻甸回族彝族自治县	8.317	24050719	41.59	达标
25	中桥社区	5.278	24011318	26.39	达标
26	道院社区	6.334	24020224	31.67	达标
27	胜利社区	3.002	24031108	15.01	达标
28	和平社区	3.055	24031108	15.27	达标
29	网格	401.51	24072224	2007.55	超标

废气处理系统收集系统故障的非正常情况下脱氟过程 DA008 排放氟化物部分环境敏感点小时浓度占标率超标，同时网格点内最大地面落地浓度为 401.51ug/m³，最大超标率为 2007.55%。

(3) 废气处理系统收集系统故障的非常情况下脱砷过程 DA009 排放的硫化氢估算结果

表 5.2.1.10-3 非常情况下脱砷过程 DA009 排放硫化氢的估算结果

序号	点位	硫化氢 ug/m ³	出现时间	小时浓度占标率	达标情况
1	三营庄	0.819	24102208	8.19	达标
2	多合村	0.935	24102208	9.35	达标
3	大刘所	1.054	24102208	10.54	达标
4	清水沟	0.81	24092120	8.1	达标
5	吴所	1.158	24072803	11.58	达标
6	纳那	1.435	24102208	14.35	达标
7	泽铁	25.592	24010606	255.92	超标
8	新哨	0.449	24102808	4.49	达标
9	麦冲箐	0.356	24100808	3.56	达标

10	小多姑社区	0.804	24101408	8.04	达标
11	黄龙潭	0.473	24101008	4.73	达标
12	海尾村	0.328	24112608	3.28	达标
13	张所村	15.333	24092524	153.33	超标
14	竹沟村	3.543	24112209	35.43	达标
15	麦冲	1.036	24100808	10.36	达标
16	新庄	4.219	24091007	42.19	达标
17	金所街道	4.499	24102208	44.99	达标
18	搬迁安置小区	6.959	24111108	69.59	达标
19	哨上	58.914	24082002	589.14	超标
20	三月三	1.165	24102308	11.65	达标
21	大村子	7.896	24032522	78.96	达标
22	天生桥社区	1.431	24033005	14.31	达标
23	草海子社区	0.717	24012609	7.17	达标
24	寻甸回族彝族自治县	1.433	24071519	14.33	达标
25	中桥社区	0.72	24011318	7.2	达标
26	道院社区	0.991	24020224	9.91	达标
27	胜利社区	0.403	24031108	4.03	达标
28	和平社区	0.383	24031108	3.83	达标
29	网格	72.101	24092006	721.01	超标

废气处理系统收集系统故障的非正常情况下脱砷过程 DA009 排放硫化氢部分环境敏感点小时浓度占标率超标，同时网格点内最大地面落地浓度为 82.101ug/m³，最大占标率为 721.01%。

综上所述，废气处理系统收集系统故障的非正常情况下：萃取过滤废气排放氟化物下风向最大落地浓度占标率为 52224.97%，脱氟废气的氟化物最大落地浓度占标率为 2007.55%，脱砷废气的硫化氢最大落地浓度占标率为 721.01%。

2) 废气处理装置发生故障，处理效率仅保留 50%的非正常情况的废气估算结果

(1) 废气处理装置发生故障，处理效率仅保留 50%的非常情况下萃取过滤废气 DA002 排放氟化物估算结果

表 5.2.1.10-4 非常情况下萃取过滤废气 DA002 排放氟化物的估算结果

序号	点位	氟化物 ug/m ³	出现时间	小时浓度占标率	达标情况
1	三营庄	0.109	24112808	0.55	达标
2	多合村	0.114	24112808	0.57	达标
3	大刘所	0.122	24112808	0.61	达标
4	清水沟	0.092	24020509	0.46	达标
5	吴所	0.141	24012711	0.71	达标

6	纳那	0.168	24112808	0.84	达标
7	泽铁	0.254	24010211	1.27	达标
8	新哨	0.062	24110709	0.31	达标
9	麦冲箐	0.079	24110709	0.4	达标
10	小多姑社区	0.086	24111008	0.43	达标
11	黄龙潭	0.076	24111008	0.38	达标
12	海尾村	0.046	24010713	0.23	达标
13	张所村	0.198	24010809	0.99	达标
14	竹沟村	0.379	24010809	1.9	达标
15	麦冲	0.773	24090407	3.86	达标
16	新庄	0.275	24060322	1.38	达标
17	金所街道	0.538	24012511	2.69	达标
18	搬迁安置小区	0.797	24010609	3.98	达标
19	哨上	0.436	24102308	2.18	达标
20	三月三	0.582	24092621	2.91	达标
21	大村子	0.167	24121617	0.84	达标
22	天生桥社区	0.113	24101808	0.57	达标
23	草海子社区	1.476	24090501	7.38	达标
24	寻甸回族彝族自治县	0.123	24010210	0.62	达标
25	中桥社区	0.158	24010210	0.79	达标
26	道院社区	0.101	24010210	0.51	达标
27	胜利社区	0.082	24031108	0.41	达标
28	和平社区	0.104	24032508	0.52	达标
29	网格	11.734	24072621	58.67	达标

废气处理装置发生故障,处理效率仅保留 50%的非正常情况下萃取过滤过程 DA002 排放氟化物部分环境敏感点小时浓度占标率达标,同时网格点内最大地面落地浓度为 11.734ug/m³,最大占标率为 58.67%。

(2) 废气处理装置发生故障,处理效率仅保留 50%的非常情况下脱氟过程 DA008 排放的氟化物估算结果

表 5.2.1.10-5 非常情况下脱氟过程 DA008 排放氟化物的估算结果

序号	点位	氟化物 ug/m ³	出现时间	小时浓度占标率	达标情况
1	三营庄	0.196	24102208	0.98	达标
2	多合村	0.223	24100804	1.12	达标
3	大刘所	0.249	24102208	1.24	达标
4	清水沟	0.204	24051906	1.02	达标
5	吴所	0.287	24072803	1.44	达标
6	纳那	0.343	24102208	1.72	达标

7	泽铁	0.974	24021102	4.87	达标
8	新哨	0.127	24022308	0.64	达标
9	麦冲箐	0.168	24100808	0.84	达标
10	小多姑社区	0.402	24112608	2.01	达标
11	黄龙潭	0.118	24101008	0.59	达标
12	海尾村	0.168	24112608	0.84	达标
13	张所村	2.904	24120606	14.52	达标
14	竹沟村	1.375	24112209	6.87	达标
15	麦冲	0.383	24100808	1.92	达标
16	新庄	0.679	24101408	3.4	达标
17	金所街道	1.255	24102208	6.27	达标
18	搬迁安置小区	2.932	24012709	14.66	达标
19	哨上	0.837	24103120	4.18	达标
20	三月三	0.242	24102308	1.21	达标
21	大村子	7.919	24041106	39.59	达标
22	天生桥社区	0.514	24102904	2.57	达标
23	草海子社区	0.164	24012609	0.82	达标
24	寻甸回族彝族自治县	0.353	24071519	1.77	达标
25	中桥社区	0.215	24051919	1.08	达标
26	道院社区	0.225	24082919	1.13	达标
27	胜利社区	0.12	24031802	0.6	达标
28	和平社区	0.106	24070122	0.53	达标
29	网格	28.302	24110602	141.51	超标

废气处理装置发生故障，处理效率仅保留 50%的非正常情况下脱氟过程 DA008 排放氟化物部分环境敏感点小时浓度占标率超标，同时网格点内最大地面落地浓度为 28.302ug/m³，最大占标率为 141.51%。

(3) 废气处理装置发生故障，处理效率仅保留 50%的非常情况下脱砷过程 DA009 排放的硫化氢估算结果

表 5.2.1.10-6 非常情况下脱砷过程 DA009 排放硫化氢的估算结果

序号	点位	硫化氢 ug/m ³	出现时间	小时浓度占标率	达标情况
1	三营庄	0.039	24102208	0.39	达标
2	多合村	0.044	24102208	0.44	达标
3	大刘所	0.05	24102208	0.5	达标
4	清水沟	0.041	24051906	0.41	达标
5	吴所	0.055	24072803	0.55	达标
6	纳那	0.068	24102208	0.68	达标
7	泽铁	0.191	24021102	1.91	达标
8	新哨	0.025	24022308	0.25	达标

9	麦冲箐	0.033	24100808	0.33	达标
10	小多姑社区	0.079	24112608	0.79	达标
11	黄龙潭	0.023	24101008	0.23	达标
12	海尾村	0.033	24112608	0.33	达标
13	张所村	0.571	24120606	5.71	达标
14	竹沟村	0.272	24112209	2.72	达标
15	麦冲	0.076	24100808	0.76	达标
16	新庄	0.133	24101408	1.33	达标
17	金所街道	0.255	24102208	2.55	达标
18	搬迁安置小区	0.537	24012709	5.37	达标
19	哨上	0.164	24103120	1.64	达标
20	三月三	0.048	24102308	0.48	达标
21	大村子	1.568	24041106	15.68	达标
22	天生桥社区	0.102	24102904	1.02	达标
23	草海子社区	0.032	24012609	0.32	达标
24	寻甸回族彝族自治县	0.07	24071519	0.7	达标
25	中桥社区	0.043	24121007	0.43	达标
26	道院社区	0.045	24082919	0.45	达标
27	胜利社区	0.023	24031802	0.23	达标
28	和平社区	0.021	24070122	0.21	达标
29	网格	5.513	24110602	55.13	达标

废气处理装置发生故障，处理效率仅保留 50%的非正常情况下脱砷过程 DA009 排放硫化氢部分环境敏感点小时浓度占标率超标，同时网格点内最大地面落地浓度为 5.513ug/m³，最大超标率为 55.13%。

综上所述，废气处理装置发生故障，处理效率仅保留 50%的非正常情况下：萃取过滤废气排放氟化物下风向最大落地浓度超标率为 58.67%，脱氟废气的氟化物最大落地浓度超标率为 141.51%，脱砷废气的硫化氢最大落地浓度超标率为 55.13%。

所以建设单位应加强日常管理，设备维护避免生产过程非正常情况的发生。

5.2.2 地表水环境影响预测与评价

5.2.2.1 本次升级改造项目生活污水影响分析

1) 生活污水产生和处置情况

(1) 生活污水产生量

项目升级改造后，所涉及工段工人减少 3 人，调往厂内其他工段，整个厂内工作人员不增加。所以生活污水产生量不增加。

(2) 处理方式

本次升级改造项目生活污水沿用现有食堂 4.5m³ 隔油池，4 个总容积 21m³ 化粪池，一座规模为 240m³/d 生活污水处理站处理达标后回用于磷酸盐生产。

2) 生活污水采用生活区现有处理设施可行性分析

(1) 生活污水处理站处理水质可行性分析

本次升级改造项目生活污水沿用中化云龙有限公司现有污水处理设施进行处理，污水处理设施采用“活性污泥法”处理工艺，处理规模为 240m³/d。根据 2021 年 09 月 16 日对中化云龙有限公司生活污水处理站出水的监测，监测结果如下。

表 5.2.2.1-1 生活污水处理站出水监测结果 单位 (mg/L)

监测 点位	采样时间	pH (无 量纲)	COD	BOD ₅	氨氮	硫酸 盐	粪大肠菌群 (MPN/L)
生 活 污 水 处 理 站 出 水 口	2021.6.19	7.8	23	8.4	0.382	39	0.8×10 ³
		7.6	21	7.8	0.392	38	0.4×10 ³
		7.7	22	8.3	0.402	36	0.7×10 ³
		7.8	22	7.2	0.306	41	0.3×10 ³
	平均值	7.7	22	7.9	0.378	38	0.5×10 ³
	评价标准	6~9	50	10	5	250	≤1000
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	超标
	2021.6.20	7.9	21	8.4	0.328	41	0.7×10 ³
		7.8	24	8.1	0.370	49	0.8×10 ³
		7.8	23	7.7	0.348	44	0.5×10 ³
		7.7	21	7.4	0.356	40	0.7×10 ³
	平均值	7.8	22	7.9	0.350	44	0.7×10 ³
	评价标准	6.5~8.5	50	10	5	250	≤1000
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	超标

根据上表，项目生活污水沿用厂内的生活污水处理站处理后可以达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）中“工艺与产品用水”标准要求，生活污水处理站处理效果可以达到要求。从 2021 年 9 月至今，污水处理设施持续运行。

(2) 生活污水处理站规模可行分析

项目产生的生活废水依托的“活性污泥法”属于生活废水处理的可行性技术。

项目不新增生活污水产生量,中化云龙有限公司现有生活污水产生量为 $192\text{m}^3/\text{d}$,项目沿用的中化云龙有限公司现有污水处理设施处理规模为 $240\text{m}^3/\text{d}$, 还剩 $48\text{m}^3/\text{d}$, 因此, 依托合理可行。

(3) 项目生活污水水量回用可行性分析

根据前述水平衡分析,项目升级改造后生活污水 $192\text{m}^3/\text{d}$ 全部回用的情况下,还需要定期补充 $920.14\text{m}^3/\text{d}$, 所以从水量来看,生活污水厂内处理达标后回用于生产过程是可行的。

综上所述,本次升级改造完成后食堂废水沿用食堂现有隔油池处理后,进入厂区化粪池处理,再引入厂区生活污水处理站处理达标后回用于磷酸萃取工段。从水量和出水水质上是可行的。

5.2.2.2 生产废水的影响分析

1) 本次升级改造项目生产废水收集处理方式

(1) 生产废水产生量收集处理方式

①根据前述水平衡计算,磷酸萃取闪蒸后的酸性循环水 $1280\text{m}^3/\text{h}$ 经新建 2000m^3 污循环水站处理后循环使用;浓缩闪蒸后的酸性循环水 $3380\text{m}^3/\text{h}$ 经现有 1378.84m^3 的污循环水站冷却处理后循环使用。

②冷却水、锅炉蒸汽冷凝水(相对升级改造前减少 $315.80\text{t}/\text{d}$) 经现有 2 座净循环水站处理后回用于生产。

(2) 生产废水收集处理方式

①生产废水处理站建设情况:

本次升级改造过程在萃取过滤厂房东侧新建 1 座 2000m^3 的污循环水站一座,用于萃取、过滤、脱硫的酸性循环水冷却循环使用。

原有浓缩车间东侧 1378m^3 污循环水站保留经供浓缩过程酸性循环水冷却循环使用;

间接冷却水、锅炉蒸汽冷凝水沿用现有净循环水站 2 座,处理规模分别为 871m^3 和 900m^3 。

②收集处理方式:

生产过程萃取、过滤、脱硫、浓缩等工序的酸性循环水经污循环水站冷却后循环使用,为保证水质定期排出部分用于磷石膏过滤冲洗;

设备冷却水、锅炉排污水等废水经 2 座净循环水站冷却后循环回用,全厂生

产废水均循环回用不外排。

2) 生产用水回用可行性分析

(1) 萃取过滤、浓缩等工序分离废水回用可行性分析

①污循环水站规模可行性分析：

根据 3.3.2.2 章节全厂水量平衡图分析可知，磷酸萃取闪蒸后的酸性循环水 1280m³/h 经新建 2000m³ 污循环水站处理后循环使用；浓缩闪蒸后的酸性循环水 3380m³/h 经现有 1378.84m³ 的污循环水站冷却处理后循环使用。

所以从规模上来看，萃取过滤脱硫工序新建 1 座 2000m³ 的污循环水站是可行的；浓缩工序沿用现有 1378.84m³ 的污循环水站是可行。

②水量回用可行性分析：

磷酸生产过程属于一个亏水过程，生产过程蒸发损耗水量较大，根据 3.3.2.2 章节全厂水量平衡图分析可知，项目萃取过滤、浓缩等工序分离废水在企业内完全回用，不外排。

③水质回用可行性分析：

磷酸生产的萃取过程对水质要求不高，产生废水呈酸性，污染物主要为 pH、总磷、SS、氟化物等，而磷酸生产过程需要消耗大量硫酸，故萃取过滤、浓缩等工序分离废水在污循环水站中和处理，沉淀、冷却后即可回用于生产过程是可行。

(2) 设备冷却水、锅炉排污水回用可行性分析

①净循环水站规模可行性分析

根据 3.3.2.2 章节全厂水量平衡图分析可知，冷却水、锅炉蒸汽冷凝水（相对升级改造前减少 315.80t/d）经净循环水站处理后回用于生产。

根据现场调查，沿用现有净循环水站 2 座，分别为 871m³ 和 900m³，所以从规模上来看，厂内继续使用现有净循环水站是可行的。

②水量回用可行性分析：

磷酸生产过程属于一个亏水过程，生产过程蒸发损耗水量较大，根据 3.3.2.2 章节全厂水量平衡图分析可知，项目设备冷却水、锅炉排污水在企业内完全回用，不外排。

③水质回用可行性分析。

磷酸生产过程属于一个亏水过程，生产过程蒸发损耗水量较大，且生产工艺对水质要求不高，产生废水呈酸性，污染物主要为 pH、总磷、SS、氟化物等，

而磷酸生产过程需要消耗大量硫酸，故设备冷却水、锅炉排污水经净循环水站冷却后即可回用于生产过程是可行。

(3) 现场调查情况

现场调查未发现偷排、漏排现场。企业建厂至今按环评批复及验收意见要求建设了雨污分流系统和净水、污水循环废水收集和回用系统，废水收集设施容积设置合理，厂区初期雨水、生产线生产废水均得到有效收集回用，实现全厂废水“零排放”。故全厂废水收集、处置措施有效合理。

5.2.2.3 生产废水事故排放影响分析

1) 生产废水非正常排放的可行性

根据现场调查磷酸制造工段设置了 200m³ 的事故应急池，但因为磷酸制造的萃取、过滤工段需要重建，本次要求在新建的污循环水站边重新设置一个 200m³ 的事故应急池。

所以在非正常情况下，可以暂时引入事故应急池，避免生产废水非正常排放。

2) 发生非正常排放生产废水的去向

本次升级改造完成后，如果厂内事故应急池溢出，可以通过污水管网，直接排入事故应急池，在应急池发生外溢的情况，会沿厂区雨水沟，会优先进入初期雨水收集池。如果雨天可能随后期雨水进入厂外雨水沟，最终汇入潘锁海。

3) 影响分析

根据现场调查情况，厂区事故池分区设置情况：

磷酸生产区设置了 200m³ 的事故应急池。

浓密池旁建有 1 个 300m³ 的事故池收集事故状态下浓密池液体/浆料。

循环流化床锅炉处建有事故池一个，容积 120m³。

硫酸转换器区设 1 个 200m³ 的事故池，用于收集事故状态下转换器内部及酸循环槽内部的硫酸。

氟硅酸钠工段设置有 1 个 300m³ 的事故池，收集氟硅酸钠生产线区域事故废水。

同时厂内污水收集泵均采用的一用一备的配置方式。

根据厂区多年的运行情况，未发生过生产废水非正常排放情况。

所以本次升级改造完成后，厂内生产废水发生非正常排放的可能性较小，对周边地表水环境造成风险的可能较小。

综上所述，本次升级改造项目采取水污染控制和水环境影响减缓措施有效，对周边地表水环境影响较小，本次升级改造项目对地表水环境影响是可接受的。

5.2.3 地下水环境影响分析与评价

5.2.3.1 本次升级改造项目区域地形地貌情况

本次升级改造项目厂址位于南北向小江断裂带的嵩明～车湖段与小江断裂的分支南北向断裂寻甸段两个断裂所形成的嵩明断陷盆地北端中间部位，处于相对稳定的地块上，厂区无断裂通过。本区受新华夏系构造体系的控制，可溶岩与非可溶岩相间呈条带状展布，由东北、南西向组成条带岭谷型岩溶类型。

5.2.3.2 项目区域的水文地质概况

根据《中化云龙有限公司新建硫酸库及磷酸净化装置升级改造项目岩土工程勘察报告》中勘察资料分析，场地：

①层杂填土，结构松散，吸水性、透水性弱；②1层粉质粘土、第②2层泥炭质粘土、第③1层粘土、第③2层粉质粘土、第④层泥质粉砂岩含有孔隙水，透水性弱，富水性弱。

地下水主要接受大气降水及地表水补给，地下水无明显流向。在勘察钻孔中地下水位为 1.40～1.80m。拟建场地水文地质条件复杂。

5.2.3.3 项目区域水文地质条件

查阅建设单位委托中蓝连海设计研究院有限公司 2025 年 4 月所做的《中化云龙有限公司 MCP 生产尾气颗粒物减排环保项目岩土工程勘察报告》：

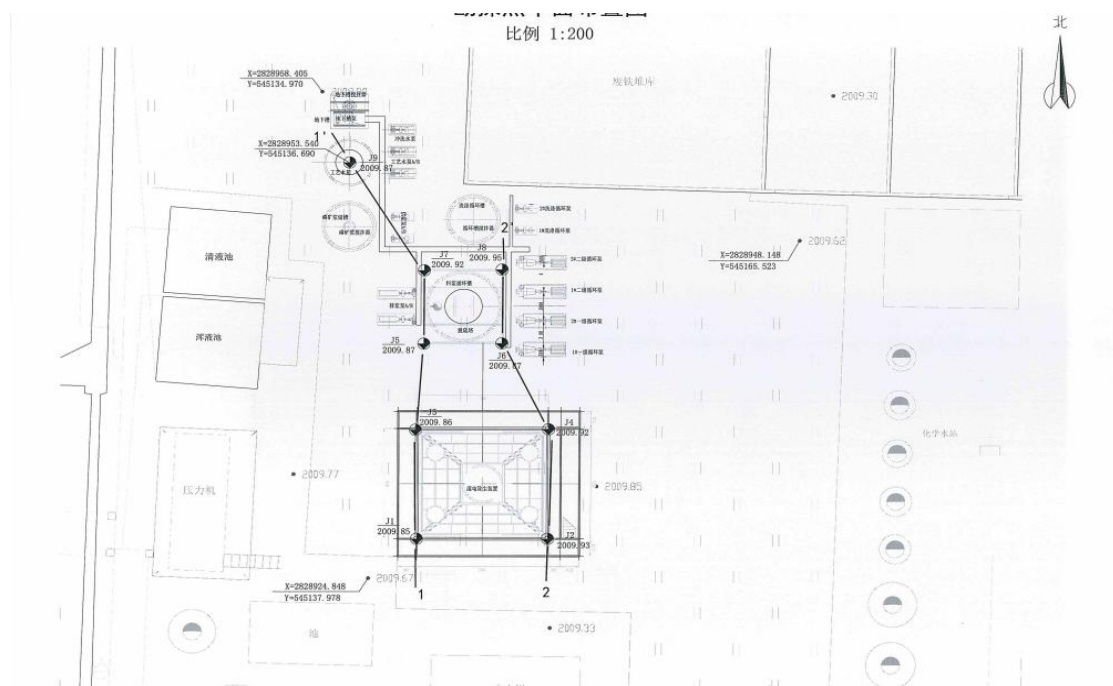
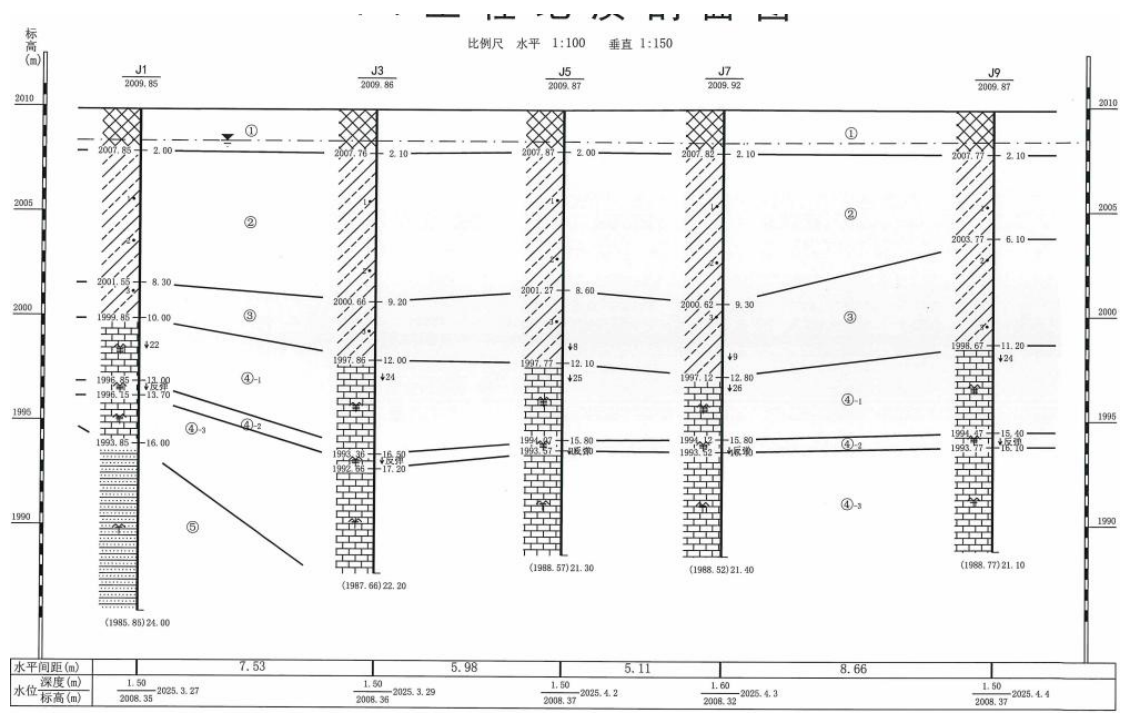


图 5.2.3.3-1 厂区岩土工程勘察钻孔布点示意图



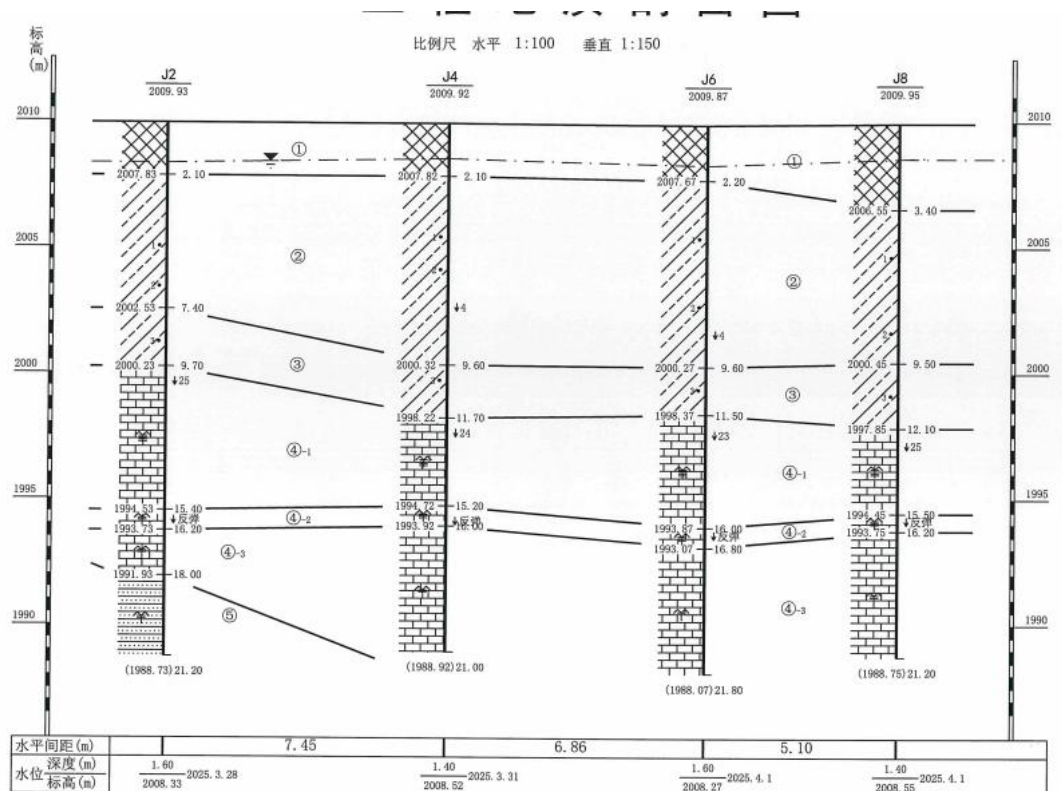


图 5.2.3.3-2 厂区岩土工程勘察地质剖面图

根据本次勘察过程中钻探揭露、取样分析、标准贯入试验和波速试验等手段获取信息的综合对比、分析，结合区域地质资料，将场地地层自上而下分为 5 个单元岩土体，7 个工程地质层，各层土的性质简述如下：

①层素填土：褐灰色，褐黄色，稍湿，松散，以粉砂质黏土为主，上部含少量碎石，其中 J8 孔在孔深 3.0~3.4m 处有 40cm 碎石层。场地普遍分布，厚度：2.00~3.40m，平均 2.23m；层底标高：2006.55~2007.87m，平均 2007.66m；层底埋深：2.00~3.40m，平均 2.23m。

②层粉质黏土：褐灰色，灰白色，软塑~可塑，切面光滑，中等干强度，中等韧性，局部夹厚度小于 0.5m 粉砂薄层，饱水，中密，分选性好，磨圆度好。场地普遍分布，厚度：4.00~7.50m，平均 6.39m；层底标高：2000.27~2003.77m，平均 2001.27m；层底埋深：6.10~9.60m，平均 8.62m。

③层粉质黏土：灰白色，可塑，切面光滑，中等干强度，中等韧性，局部夹厚度小于 0.5m 粉砂薄层，饱水，中密，分选性好，磨圆度好。场地普遍分布，厚度：1.70~5.10m，平均 2.83m；层底标高：1997.12~2000.23m，平均 1998.44m；层底埋深：9.70~12.80m，平均 11.46m。

④-1 层全风化灰岩：青灰色，灰白色，原岩结构已破坏，上部呈黏性土状，下

部呈黏性土混砂状，硬塑~坚硬，中等~高干强度，岩芯呈柱状，局部混少量碎石、块石和砂粒。场地普遍分布，厚度：3.00~5.70m，平均 3.94m；层底标高：1993.36~1996.85m，平均 1994.49m；层底埋深：13.00~16.50m，平均 15.40m。

④-2 层强风化灰岩：灰白色，稍湿，岩芯呈碎块状、块状，块径 3~5cm，敲击易碎，岩体极破碎~破碎。主要成分为方解石等，节理、裂隙发育，结构面充填有次生黏土矿物。场地普遍分布，厚度：0.50~0.80m，平均 0.70m；层底标高：1992.66~1996.15m，平均 1993.79m；层底埋深：13.70~17.20m，平均 16.10m。

④-3 层中风化灰岩：灰白色，岩体完整，节理裂隙稍发育，岩芯呈短柱状，长约 10~40cm，敲击声脆，岩芯采取率约 90%，RQD 值约 70%。岩体质量等级 V 级。场地普遍分布，该层仅在 J1、J2 处穿透。

⑤层中风化砂岩：灰白色，青灰色，岩体较完整，中厚层状，细砂质结构。节理裂隙发育，岩芯多呈短柱状，节长 10~30cm，部分块状、碎块状，块径 3~5cm，部分会有中风化灰岩互层，锤击声脆，岩芯采取率约 85%，RQD 值约 50%。岩体质量等级 V 级。该层未穿透。

2) 补、径、排

项目区域有 VII4 富水块段发育，既有潜水也有承压水分布。潜水主要分布在第四系松散层中，承压水主要赋存于下伏白云岩夹页岩、双龙潭组白云岩及页岩中。

本次升级改造项目地下水评价范围东、西、北三侧地形较高，盆地中部 VII4 富水块段位置较低，具有明显的补、径、排特征，区内主要接受大气降雨的补给，一部分沿地表径流，一部分下渗补给地下水，地下水含水层为 N_{2c} 、 P_{1q+m} 、 ϵ_{2s} 及 ϵ_{2d} 砂岩、灰岩、白云岩地层，呈条带状展布，间夹 D_{2h} 、 O_{1q} 、 O_{1t+h} 砂泥岩、页岩相对隔水的裂隙含水层。

区内补给区为山脊及山顶分水岭一带，接受大气降雨后，地表水沿斜坡及沟谷由东、西及北向中部径流，最终在坡脚排及低洼处（VII4 富水块段）汇集后继续渗补给地下水，岩溶地下水直接或间接的接受大气降水的补给，富水性较强~强，一部分以泉的形式在富水块段内排泄，另一部分继续向盆地运动聚集形成埋藏型岩溶富水块段（VII4），富水性极强，盆地内多具承压性自流。地下水总体上由北向南径流，向潘所海一侧径流排泄。

4) 区域的地下水质量现状

根据 2025 年 05 月委托云南天倪检测有限公司对周边 5 个点位进行地下水监测，监测结果表明，5 个监测点位的监测因子均能够满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质标准要求。从一定程度上可以说明本次升级改造项目区域的地下水未被污染。

5.2.3.4 项目区地下水利用调查情况

1) 周围饮用水水源

（1）根据现场调查，项目区内无泉点出露，金所片区周围居民饮水为集中供水。为金所水厂供给，其取水水源主要为清水海水库。

中化云龙有限公司南面设有两眼地下水观察井，距离项目约 200m，项目西南侧 730m 处采用温泉酒店的水井作为下游侧方位的观测井，用于观察地下水水质情况，已做了相应的防护措施。

清水海水库位于厂区西北侧 9.13km 处，位于厂区地下水所在水文地质单元之外。不在本次升级改造项目地下水评价范围内。

2) 周围的水井调查

根据现场调查，评价范围的水井主要有：

（1）厂址东北侧谓所村龙潭（上游）

自然流出，水位高程 1996m，用于周边农田灌溉，不做饮用。

（2）西侧厂界地下水观察井（侧方向）

建设单位污染扩散观察井，水位高程 2010m，供厂内地下水跟踪监测用，不做饮用。

（3）南侧厂界地下水观察井（下游）

建设单位污染扩散观察井，水位高程 2010m，供厂内地下水跟踪监测用，不做饮用。

（4）厂址南侧万家灯火酒店内水井（下游）

本次升级改造位置南侧约 600m 的万家灯火酒店的水井，水位高程 2007m，主要用于酒店绿化用水，不做饮用。

（5）厂址东南侧温泉酒店水井（侧下游）

本次升级改造位置东南侧约 730m 的温泉酒店的取水井，取水深度约 800m，主要用作洗浴用水。

（6）园区西南侧金所大龙潭

位于金所园区外，金所社区东侧，水位高程 2012m，主要为周边农田灌溉用水，目前周边农户养殖有鱼类在内，不做饮用。因为位于厂区地下水流向，未做监测。

3) 现状监测的 5 个监测点位的地下水现状质量的可代表性分析

(1) 5 个监测点位位置、见水高度、所在地层

表 5.2.3.4-1 监测点位基本情况

点号	距离	经纬度	水位高程	出水方式	所在含水层	功能	方位
1#	谓所龙潭	E103°12'16.61", N25°34'38.58"	1996m	自然出露	C ₂ ^d	农灌用水	厂区上游
2#	西侧厂界地下水观察井	E103°11'50.04", N25°33'32.46"	2010m	人工挖掘	C ₂ ^d	跟踪监测	厂区侧游
3#	南侧厂界地下水观察井	E103°11'57.99", N25°33'24.05"	2010m	人工挖掘	C ₂ ^d	跟踪监测	厂区下游
4#	万家灯火酒店的水井	E103°12'04.09", N25°33'08.82"	2007m	人工挖掘	C ₂ ^d	绿化用水	厂区下游
5#	东南侧温泉酒店取水井	E103°12'17.77", N25°33'14.00"	取水深度 800	人工挖掘	深层水	洗浴用水	厂区侧下游

(2) 监测点位符合性分析

①监测层位和方位要求：

根据出水的方式对比水文地质图，可以判定各监测点的层位：

5 个现状监测泉点/出水点中谓所龙潭、西侧厂界地下水观察井、南侧厂界地下水观察井、万家灯火酒店的水井属于潜水含水层的出水点；东南侧温泉酒店取水井为深层水。

以上 5 个监测点位覆盖了潜水含水层和可能受影响的含水层，符合“《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016) 的 8.3.3.3 现状监测点的布设原则 a) 地下水环境现状监测点采用控制性布点与功能性布点相结合的布点原则。监测点位主要布设在建设项目场地、周围环境敏感点、地下水污染源以及对于确定边界条件有控制意义的地点。……现状监测井的布设应兼顾地下水环境影响跟踪监测计划。b) 监测层位应包括潜水含水层、可能受建设项目影响且具有应用水开发利用价值的含水层”的要求

②监测点个数

本次监测设置 5 个地下水监测点：其中谓所龙潭为厂区地下水流向的上游。西侧厂界地下水观察井为厂区地下水流向的侧方向，南侧厂界地下水观察井位于

厂区地下水流向的下游，万家灯火酒店的水井位于厂区地下水流向的下游，东南侧温泉酒店取水井位于厂区地下水流向的侧下游。

所以本次升级改造项目监测点个数和位置满足“《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的 8.3.3.3 现状监测点的布设原则 d) 地下水水质监测布设的具体要求中 3) 二级评价项目潜水含水层的水质监测点应不少于 5 个，可能受建设项目影响且具有应用水开发利用价值的含水层 2-4 个。原则上建设项目场地上游和两侧的地下水水质监测点均不得少于 1 个，建设项目场地及其下游影响区的地下水水质监测点不得少于 2 个。”的相关要求。

(4) 5 个监测点位及本次升级改造项目厂址地下水水质情况

根据 4.4.3 章节所述可知，5 个监测点位处监测期间，水质监测指标均达《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准要求。

5.2.3.5 项目运营期地下水污染源源强分析

1) 正常情况地下水的影响

本次升级改造项目设备基础采用钢筋混凝土基础，地面及围堰采用钢筋混凝土挡墙结构，符合防腐、防渗要求。本次升级改造项目在正常生产情况下，产生的废水主要为地面清洗水，可返回萃取工段；初期雨水可排至雨水收集池后回用；在发生事故时，泄漏的磷酸均被截留在事故池内，不会外排至无防渗、防腐的地表，防止了磷酸进入地下水；在粗滤和精滤过程中产生的磷渣采取了防渗、防雨淋、防流失等措施，且磷渣产生后，即用磷矿粉对其进行混合，作为白肥出售给磷肥生产企业，不会在项目内长期堆存。综上所述，本次升级改造项目对地下水环境影响较小。

2) 区域同类污染源分布情况

根据现场调查，本次升级改造项目地下水评价范围内，工矿企业较多，其中：东侧、北侧为云南先锋化工有限公司，主要是地下水污染源为生产废水，主要污染物为氰化物、酚类物质、硫化物、氨氮、石油类。

西侧为云南滇木人造板有限公司生产废水和锅炉排污水，主要污染物为 COD、氨氮。再往西侧为云南建投云岭水泥有限公司，无生产废水。

西南侧为云南南磷集团寻甸磷电有限公司目前处于停产状态

项目南侧地下水评价范围有较多的居民，产生的生活污水。

3) 非正常情况下地下水污染途径

根据工程分析，本次升级改造项目可能对地下水造成污染的途径主要有：

(1) 若生产区防渗层发生破损或破裂，则生产溶液会发生渗漏或泄漏，会对地下水造成污染。

(2) 若污循环水站防渗破损，则污废水会发生泄漏，对地下水造成污染。

磷酸储罐采取地面防渗，且设置 1.2m 的围堰，防渗泄漏后磷酸在围堰内容易发现，采取措施后不会进入地下水中。

本次升级改造项目依托其他区域采取了相应的防渗，根据历年的跟踪监测各监测点、监测指标均能满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 III 类水质标准要求。故厂区其他区域采取的地下水防渗措施是可行的、有效的，所以不作为地下水非正常情况分析。

4) 非正常情况下地下水污染源强

(1) 萃取过滤过程生产溶液污染物源强

根据前述，萃取后生产溶液中澄清稀酸 P_2O_5 ：26%， SO_3 ：18.00~26.00g/L；萃取后的溶液为稀酸中 F 化物的量为 27.63t/d；砷的量为 0.0185t/d；萃取稀酸的产生量为 2829.46t/d，根据 20℃ 磷酸各种浓度的密度表，26% 的磷酸为 1.155t/m³，计算出萃取后稀酸的体积为 2449.75m³/d。

根据上述所含物料的和稀酸的体积计算出萃取过滤过程溶液中各种污染的浓度：

①硫酸盐：26000mg/L（取最大值）；

②氟化物：11278.70mg/L；

③砷：7.55mg/L。

(2) 浓缩后生产溶液污染物源强

浓缩后主要磷酸含量达到 50%，其他物质未进行分析，所以硫酸盐、氟化物、砷的浓度变化不大。

(3) 污循环水站废水污染物源强

根据前述计算，进入污循环水站废水量为 2038.74t/d（以 1t/m³ 计算）。硫元素进入污水中量为 1.40t/d（折算 SO_3 为 3.5t/d）；氟化物进入污水中的量为 0.55t/d；砷进入污水中的量为 0.00095t/d（以脱砷过程的 50% 进入废水计算）。

根据上述所含物料的和稀酸的体积计算出萃取过滤过程溶液中各种污染的浓度：

①硫酸盐：1716.75mg/L（取最大值）；

②氟化物：269.77mg/L；

③砷：0.47mg/L。

5.2.3.6 运营期非正常情况下地下水影响分析

1) 预测情景

（1）情景 1：萃取过滤区防渗破损，生产溶液泄漏并下渗污染地下水；

（2）情景 2：浓缩区防渗破损，生产溶液泄漏并下渗污染地下水；

（3）情景 3：污循环水站防渗破损，生产废水泄漏并下渗污染物地下水。

2) 预测因子

（1）萃取过滤区防渗破损，生产溶液泄漏污染物源强

①硫酸盐：26000mg/L（取最大值）；

②氟化物：11278.70mg/L；

③砷：7.55mg/L。

（2）浓缩区防渗破损，生产溶液泄漏污染物源强

①硫酸盐：26000mg/L（取最大值）；

②氟化物：11278.70mg/L；

③砷：7.55mg/L。

（3）污循环水站防渗破损，生产废水泄漏污染物源强

①硫酸盐：1716.75mg/L（取最大值）；

②氟化物：269.77mg/L；

③砷：0.47mg/L。

3) 预测模型及参数选择

（1）预测模型选择

本次预测评价采用解析法预测地下水的环境影响。按照风险最大化的原则，计算时不考虑地下水水流源强，且对污染物在含水层的吸附、挥发、生物化学反应等不做考虑。将污染物视为连续稳定释放的点源。

项目区的地下水环境影响预测采用《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）推荐的一维稳定流动一维水力弥散问题，概化条件为一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界，则一维连续污染物运迁预测方程为如下：

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

式中：x——距注入点的距离：m；

t——时间，d；

C (x、t) ——t 时刻 x 处的示踪剂浓度，g/L；

C₀——注入的示踪剂浓度，g/L；

u——水流速度，m/d；

D_L——纵向弥散系数，m²/d；

erfc () ——余误差函数；

(2) 参数确定

①渗透系数

评价区地下水主要接受东、北侧的补给，属于地下水补给、径流区，其上覆松散堆积层透水性好，主要为黏土，根据地勘报告，选取该层的渗透系数 K 值为 5×10⁻⁶cm/s，折算为 0.432m/d。

②弥散度

地质介质中溶质运移主要受渗透系数在空间上变化的制约，即地质介质的结构影响。这一空间上的变化影响到地下水流速，从而影响到溶质的对流与弥散。通常空隙介质中的弥散度随着溶质运移距离的增加而加大，这种现象称之为水动力弥散尺度效应。其具体表现为：野外弥散试验所求出的弥散度远远大于在实验室所测出的值，相差可达 4~5 个数量级；即使是同一含水层，溶质运移距离越大，所计算出的弥散度也越大。在预测时，采用前人经验综合值，本次预测弥散度 al 取值为 20m。

③水力坡度及水流速度

根据达西定律：U=KI

式中：K——渗透系数；

I——水力坡度；

U——地下水流速。

项目区的水力坡度为 0.042，根据渗透系数和水力坡度，由以上公式计算出项目区的地下水流速 U 为 0.0181m/d。

④纵向弥散系数

根据《地下水污染—数学模型和数值方法》一书介绍,纵向弥散系数 $DL=al \times U$ (式中 al 为纵向弥散度), 则地下水纵向弥散系数为 $0.363m^2/d$ 。

(3) 预测时段

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016) 中 9.3 预测时段: 地下水环境影响预测时段应选取可能产生地下水污染的关键时段, 至少包括污染发生后的 100d、1000d、服务年限或能反映特征因子迁移规律的其他重要的时间节点。

为此, 预测选取的预测时间节点为 10d, 100d, 1000d, 5000d, 10000d, 25000d。

(4) 预测内容

①废水运移至厂区南侧厂界观测井的时间和浓度变化曲线。

②废水运移至厂区西南侧观测井(温泉酒店水井)的时间和浓度变化曲线。

4) 预测结果

(1) 萃取过滤区防渗破损, 生产溶液泄漏地下水下游预测结果

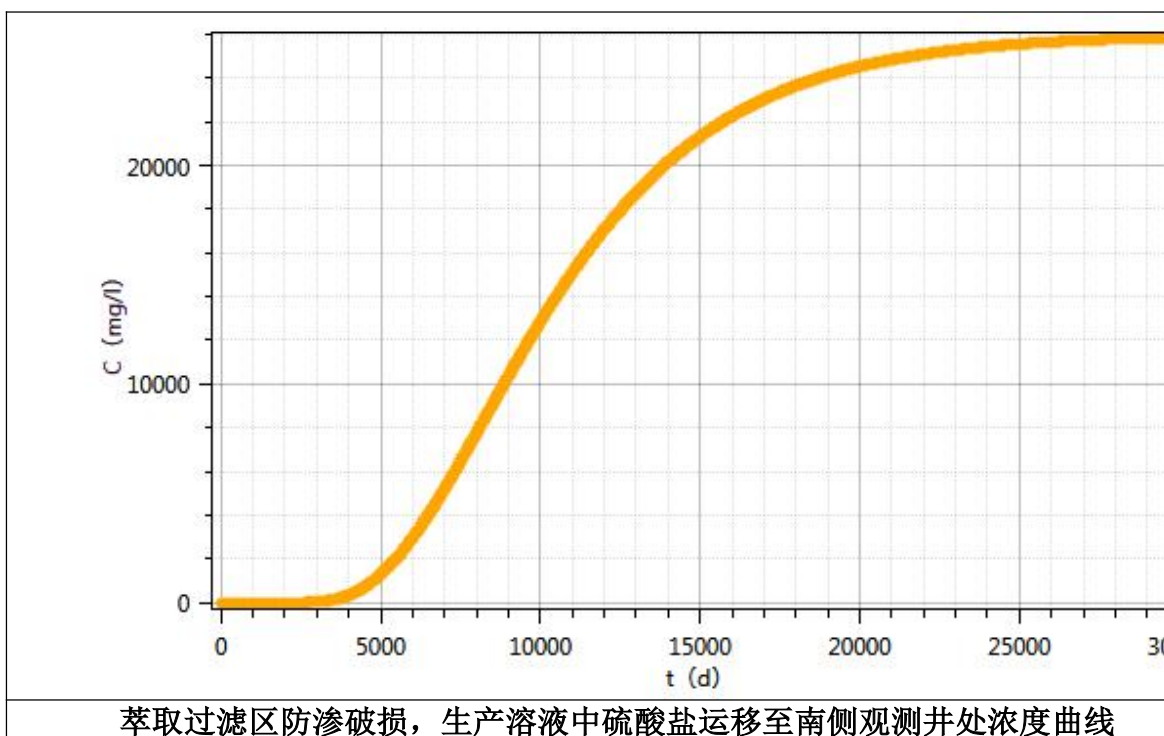
①运移至南侧观测井的水质浓度变化

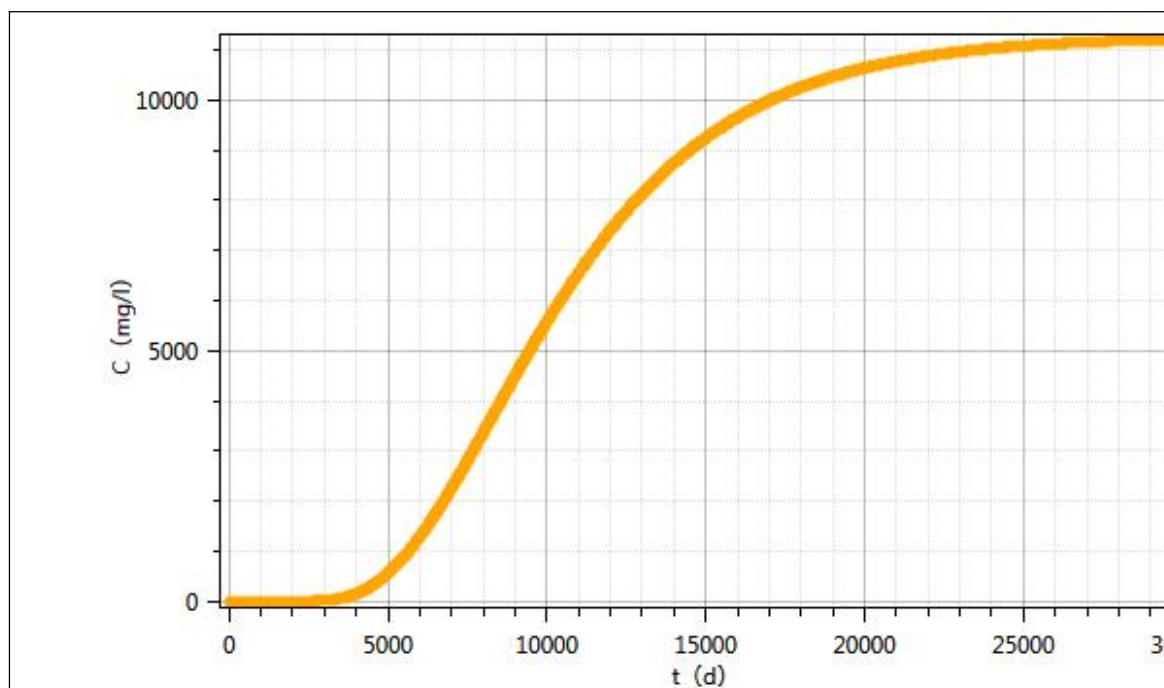
污染物持续下渗扩散 10 天、100 天、1000 天、5000 天、10000 天、25000 天后, “氟化物、硫酸盐、砷”在南侧 200m (萃取过滤区距离南侧厂界观测井 200m) 厂界观测井处预测因子浓度变化。

表 5.2.3.6-2 运移至南侧厂界观测井处的预测结果表 mg/L

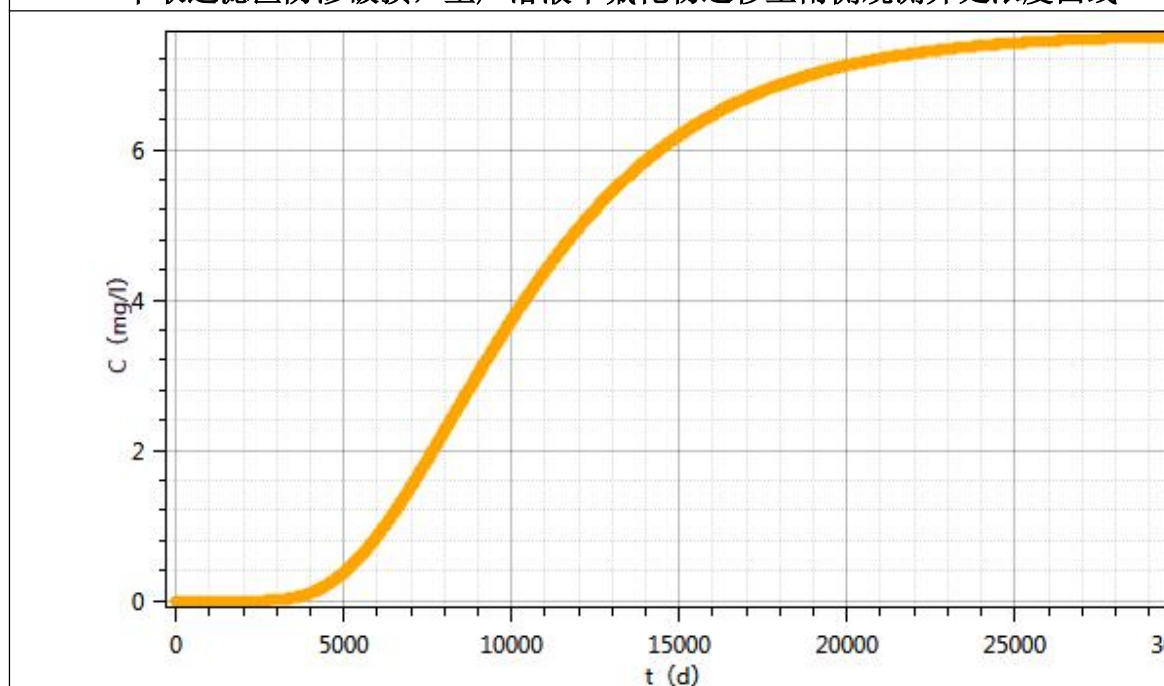
浓度 时间 d	南侧观测井处		
	硫酸盐	氟化物	砷
0	0	0	0
10	0	0	0
100	0	0	0
200	0	0	0
300	0	0	0
400	0	0	0
500	0	0	0
600	0	0	0
700	1.44E-12	6.26094E-13	4.19109E-16
800	1.93E-10	8.38966E-11	5.61606E-14
900	9.34E-09	4.0527E-09	2.71289E-12
1000	3.78E-07	1.63802E-07	1.0965E-10

2000	0.3828658	0.166085711	0.000111178
2299	2.22508	1.001715	0.00064
2973	34.43709	14.9387	0.0100
3000	37.49763	16.2663	0.0109
3803	250.1322	108.5605	0.0726
4000	352.7809	153.0350	0.1024
5000	1296.133	562.2575	0.3764
6000	2976.037	1290.9934	0.8642
7000	5229.259	2268.4324	1.5185
8000	7784.726	3376.9842	2.2606
9000	10391.87	4507.9532	3.0176
10000	12871.32	5583.5291	3.7376
11000	15117.71	6558.0045	4.3900
12000	17083.82	7410.8954	4.9609
13000	18761.67	8138.7403	5.4481
14000	20166.75	8748.2586	5.8561
15000	21326.62	9251.4057	6.1929
16000	22273.52	9662.1673	6.4679
17000	23039.90	9994.6200	6.6904
18000	23655.94	10261.8558	6.8595
19000	24148.46	10475.5091	7.0123
20000	24540.49	10645.5702	7.1262
25000	25564.51	11089.79	7.423541





萃取过滤区防渗破损，生产溶液中氟化物运移至南侧观测井处浓度曲线



萃取过滤区防渗破损，生产溶液中砷运移至南侧观测井处浓度曲线

根据上表和上图可以看出：

在不考虑“硫酸盐、氟化物、砷”在土层的沉降和沉积，萃取过滤区防渗破损，生产溶液中污染物运移至南侧观测井处的浓度变化：

非正常情况下萃取过滤区防渗破损，生产溶液泄漏后“硫酸盐、氟化物、砷”大约在 700 天运移至南侧观测井处。

随着废水的不断下渗，南侧观测井处的 3803 天硫酸盐超过《地下水质量标

准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质要求 250mg/L；2299 天氟化物超过超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质要求 1.0mg/L；2973 天砷超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质要求 0.01mg/L。

随着废水的继续不断下渗，南侧观测井处的“硫酸盐、氟化物、砷”的浓度会继续升高，且超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质要求。

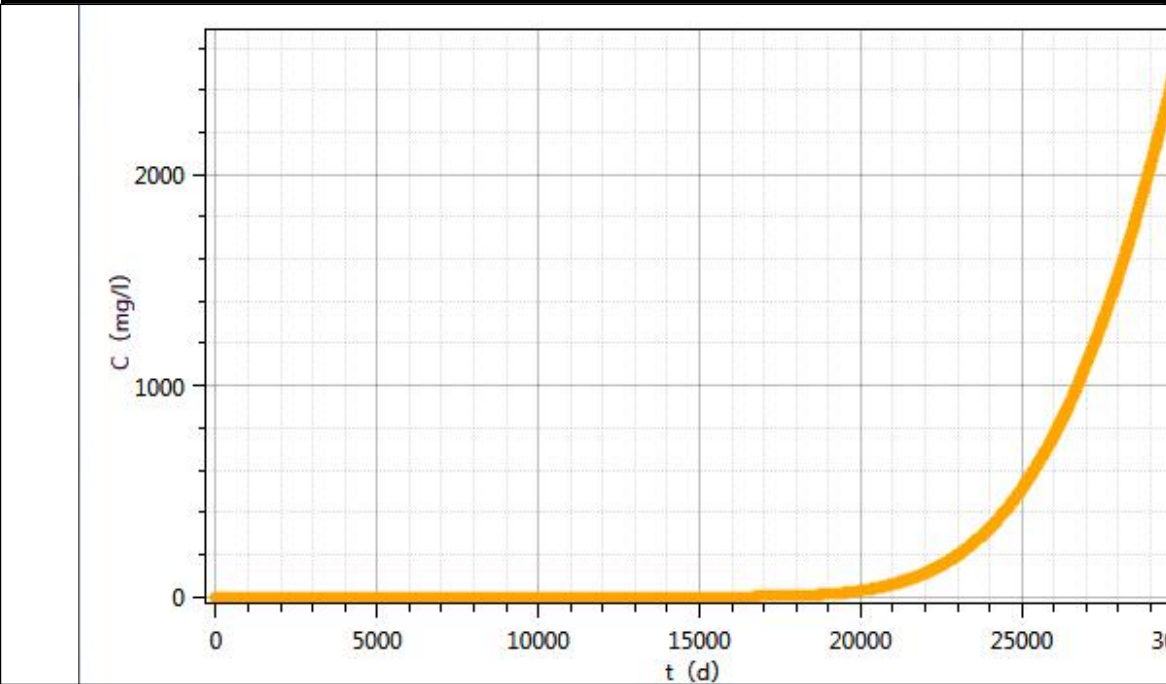
②运移至西南侧观测井（温泉酒店水井）水质浓度变化

污染物持续下渗扩散 10 天、100 天、1000 天、10000 天、30000 天后，“硫酸盐、氟化物、砷”运移至西南侧 730m（萃取过滤区距离西南侧观测井 730m）观测井（温泉酒店水井）预测因子的浓度变化。

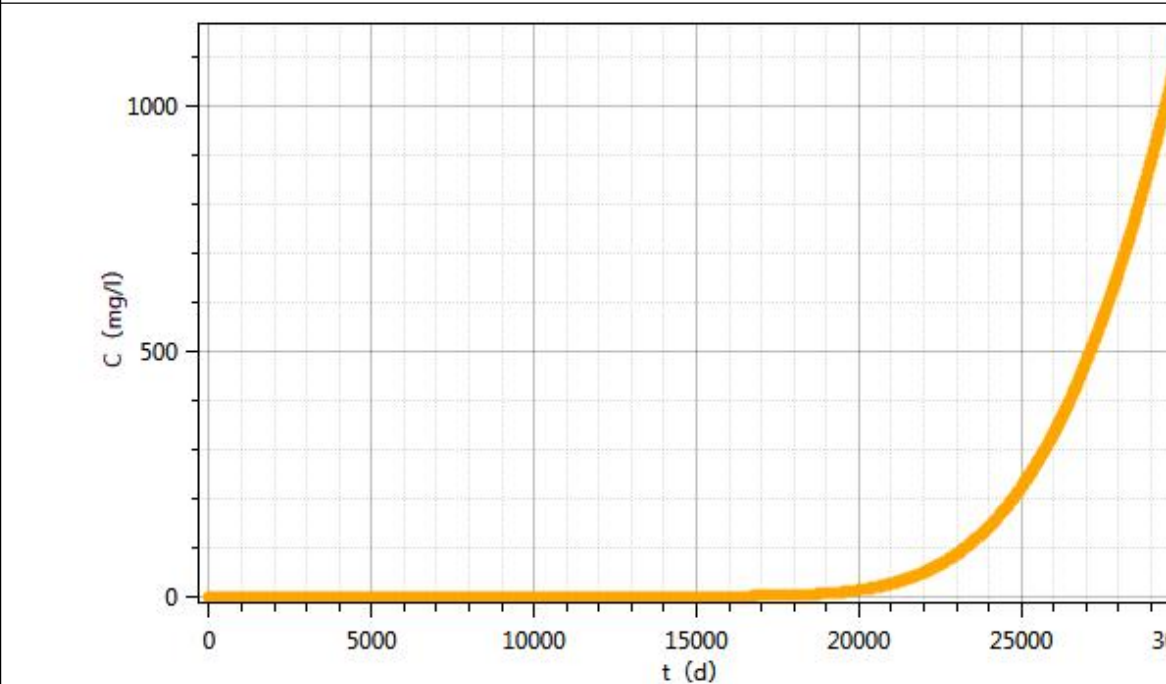
表 5.2.3.6-3 运移至西南侧 730m 观测井(温泉酒店水井)预测结果 mg/L

浓度 时间 d	西南侧 730m 观测井（温泉酒店水井）		
	硫酸盐	氟化物	锰
0	0	0	0
10	0	0	0
100	0	0	0
1000	0	0	0
2000	0	0	0
3000	0	0	0
4000	0	0	0
5000	0	0	0
6000	0	0	0
7000	0	0	0
7100	1.44329E-12	6.260936E-13	4.191092E-16
10000	1.52763E-06	6.626801E-07	4.436003E-10
11000	8.39E-13	2.134686E-05	1.074121E-08
12000	1.34E-11	0.0002221245	1.486909E-07
13000	3.83E-10	0.001999836	1.338697E-06
14000	5.24E-08	0.01284039	8.5954E-06
15000	811.6351	0.06290903	4.211152E-05
16000	14827.63	0.247421	0.0001656244
17000	15124.45	0.8121067	0.000543627
17190	2.3052	1.000	0.0006595127
17570	3.4437	1.4939	0.0010
18000	5.285478	2.29282	0.001534821
19000	13.14601	5.70269	0.0038174
20000	29.36049	12.73647	0.008525836

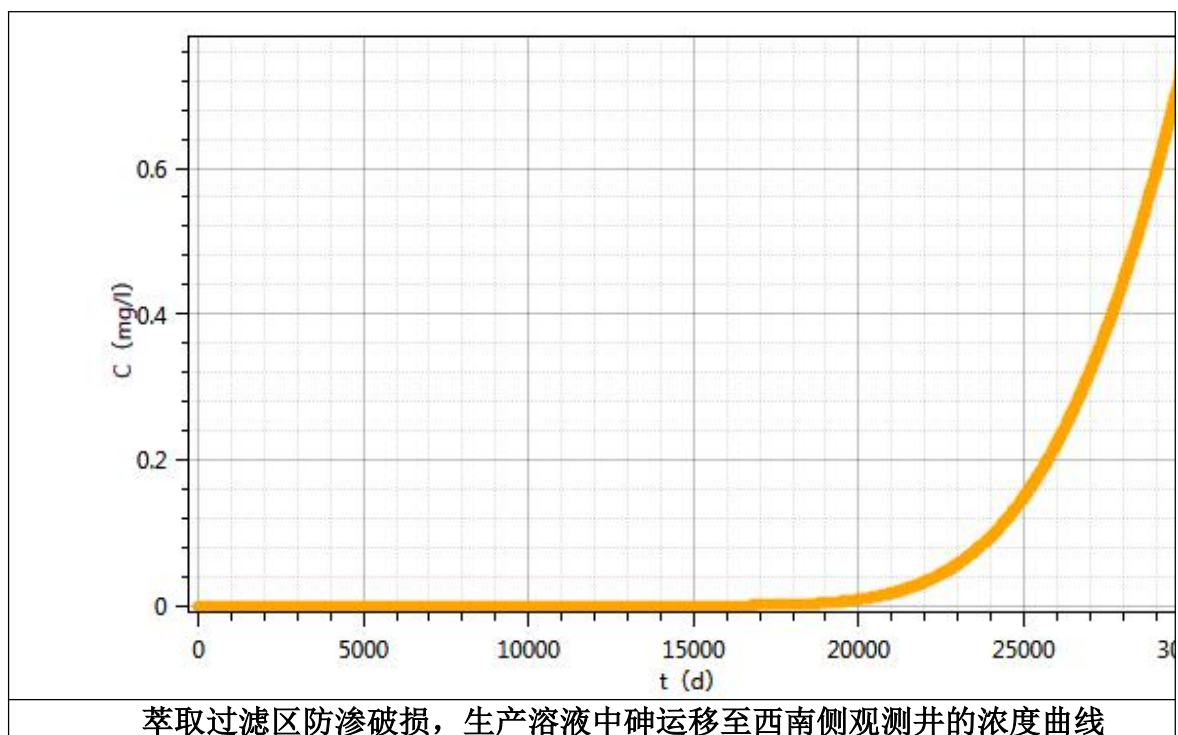
23460	250.7465	108.7729	0.07281293
25000	512.4304	222.2903	0.1488019
30000	2666.532	1156.732	0.7743201



萃取过滤区防渗破损，生产溶液中硫酸盐运移至西南侧观测井的浓度曲线



萃取过滤区防渗破损，生产溶液中氟化物运移至西南侧观测井的浓度曲线



根据上表和上图可以看出：

在不考虑“氟化物、硫酸盐、砷”在土层的沉降和沉积，萃取过滤区防渗破损，生产溶液中污染物逐渐扩散至西南侧观测井的浓度变化：

非正常情况下萃取过滤区防渗破损，生产溶液泄漏后污染物大约在 7100 天运移至西南侧观测井。

随着废水的不断下渗，西南侧观测井处的 23460 天硫酸盐超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质要求 250mg/L；17190 天氟化物超过超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质要求 1.0mg/L；17570 天砷超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质要求 0.01mg/L。

随着废水的继续不断下渗，西南侧观测井处“硫酸盐、氟化物、砷”的浓度会继续升高，且超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质要求。

（2）浓缩区防渗破损，生产溶液泄漏地下水影响分析

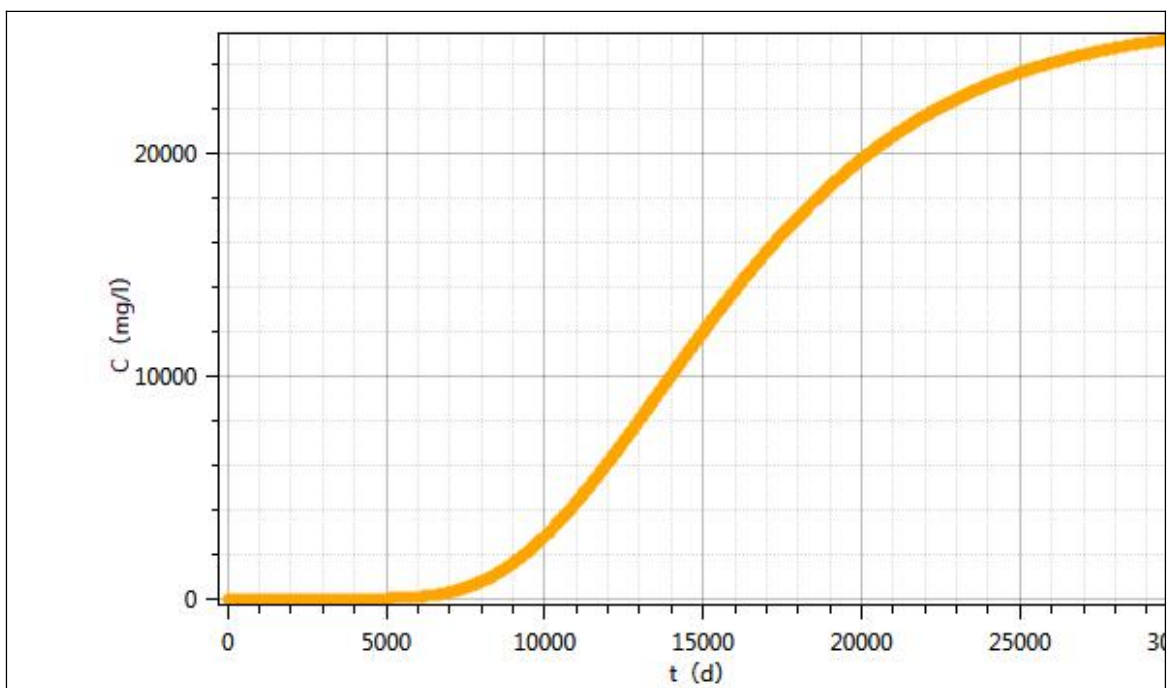
①运移至南侧观测井的水质浓度变化

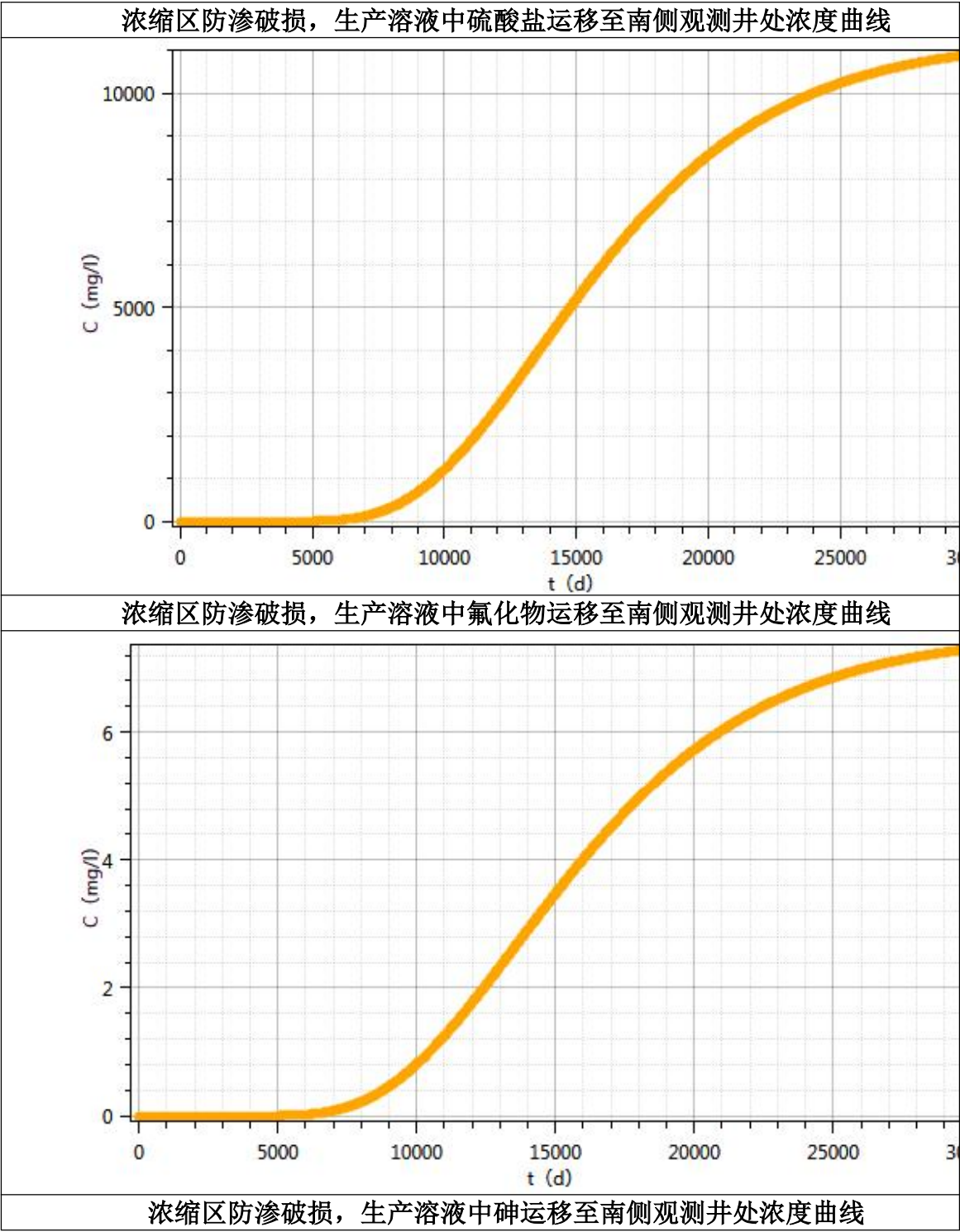
污染物持续下渗扩散 10 天、100 天、1000 天、5000 天、10000 天、30000 天后，“氟化物、硫酸盐、砷”在南侧 300m（浓缩区距离南侧观测井 300m）厂界观测井处预测因子浓度变化。

表 5.2.3.6-4 运移至南侧厂界观测井处的预测结果表 mg/L

浓度	南侧观测井处

时间 d	硫酸盐	氟化物	砷
0	0	0	0
10	0	0	0
100	0	0	0
500	0	0	0
1000	0	0	0
1470	1.44329E-12	6.260936E-13	4.19E-16
1500	1.44329E-12	6.260936E-13	4.19E-16
2000	5.786005E-08	2.509947E-08	1.68E-11
3000	0.003214127	0.001394276	9.33E-07
4000	0.5109938	0.2216672	0.000148385
4444	2.309806	1.001985	0.000670732
5000	10.31192	4.47327	0.00299
5570	73.0042	31.66894	0.02120
6000	73.0042	31.66894	0.02120
6891	250.1298	108.50345	0.07263
7000	283.9972	123.1969	0.08247
8000	760.2258	329.7831	0.22076
9000	1587.323	688.5747	0.46093
10000	2787.627	1209.262	0.809
15000	11975.41	5194.885	3.477
20000	19718.31	8553.727	5.726
25000	23602.84	10238.82	6.854
30000	25160.82	10914.67	7.306





根据上表和上图可以看出：

在不考虑“氟化物、硫酸盐、砷”在土层的沉降和沉积，浓缩区防渗破损，生产溶液中污染物运移至南侧观测井处的浓度变化：

非正常情况下浓缩区防渗破损，生产溶液泄漏后“氟化物、硫酸盐、砷”大约在 1470 天运移至南侧观测井处，

随着废水的不断下渗，南侧观测井处的 6891 天硫酸盐超过《地下水质量标

准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质要求 250mg/L；4444 天氟化物超过超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质要求 1.0mg/L；5570 天砷超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质要求 0.01mg/L。

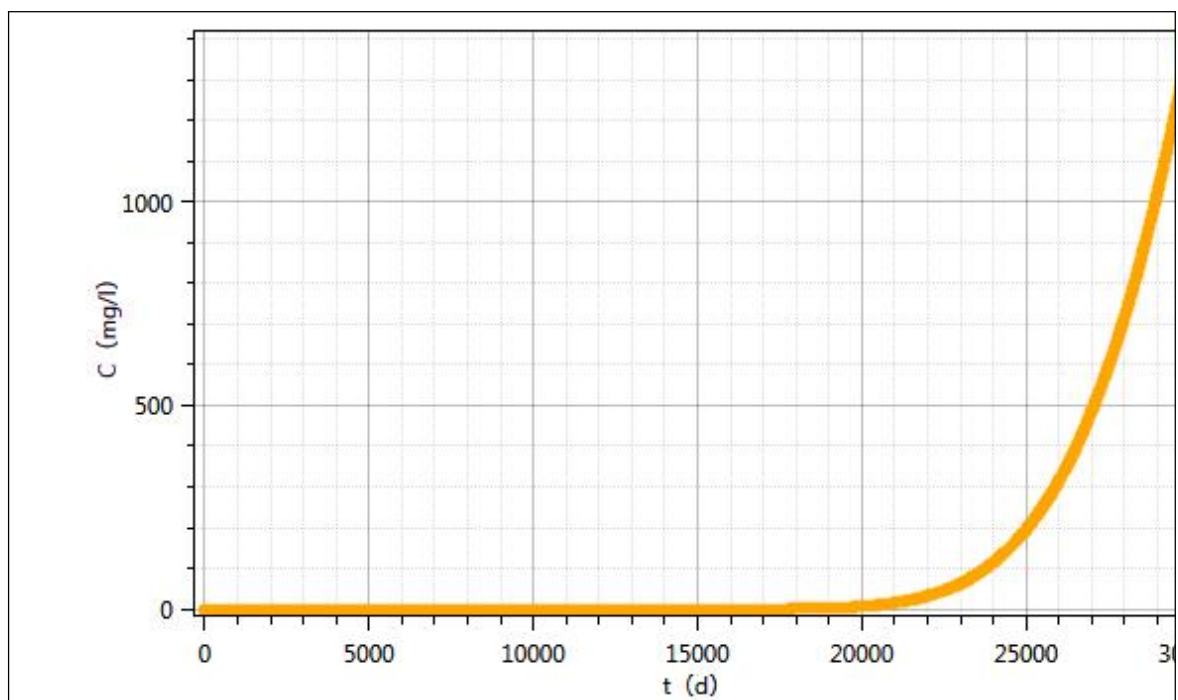
随着废水的继续不断下渗，南侧观测井处的“硫酸盐、氟化物、砷”的浓度会继续升高，且超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质要求。

②运移至西南侧观测井水质浓度变化

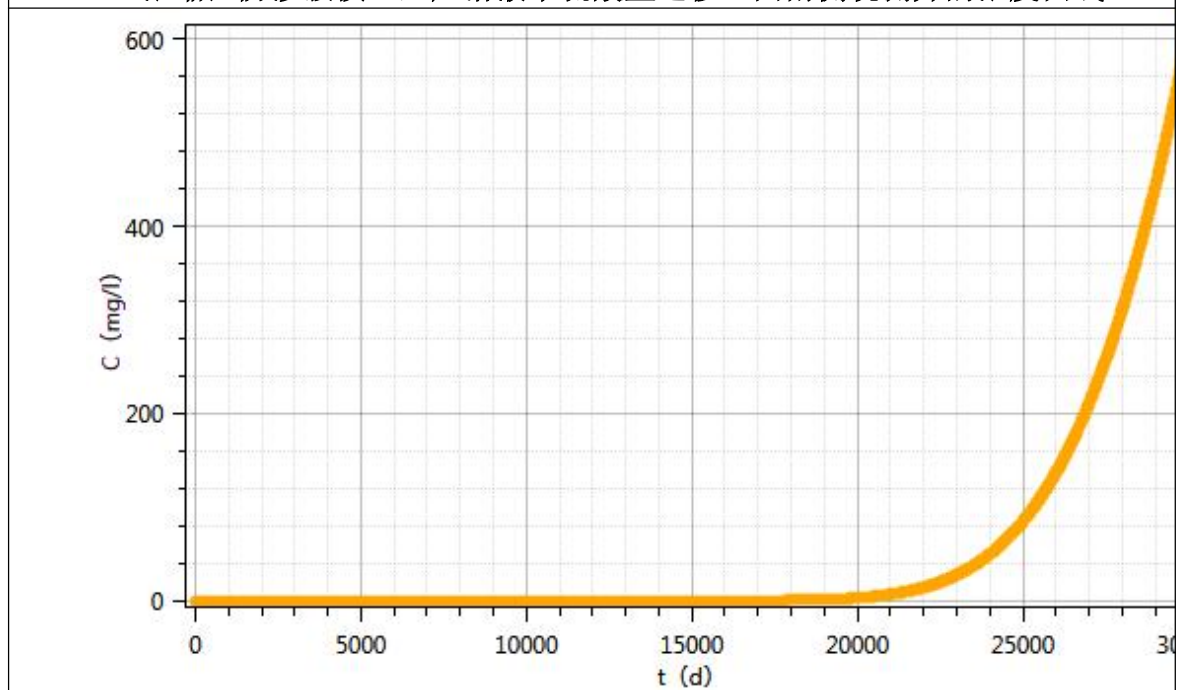
污染物持续下渗扩散 10 天、100 天、1000 天、5000 天、10000 天、30000 天后，“氟化物、硫酸盐、砷”运移至西南侧 730m（浓缩区距离西南侧观测井 780m）观测井（温泉酒店水井）预测因子的浓度变化。

表 5.2.3.6-5 浓缩区运移至西南侧观测井(温泉酒店水井)预测结果 mg/L

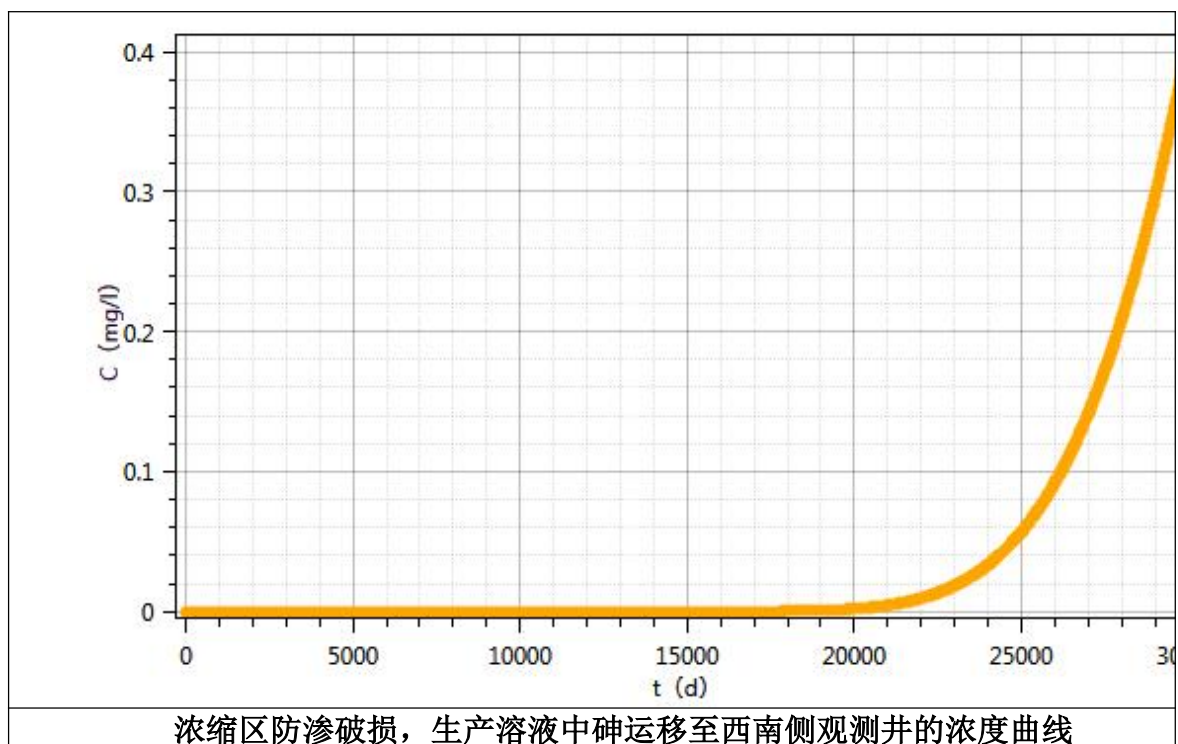
时间 d \ 浓度	西南侧 780m 观测井（温泉酒店水井）		
	硫酸盐	氟化物	锰
0	0	0	0
10	0	0	0
500	0	0	0
1000	0	0	0
2000	0	0	0
3000	0	0	0
4000	0	0	0
5000	0	0	0
6000	0	0	0
7000	0	0	0
7940	1.44329E-12	6.260936E-13	4.19109E-16
8000	1.44329E-12	6.260936E-13	4.19109E-16
9000	3.175238E-10	1.377406E-10	9.2204E-14
10000	2.701695E-08	1.171985E-08	7.84531E-12
11000	1.046872E-06	4.541289E-07	3.03996E-10
12000	2.143346E-05	9.297754E-06	6.22395E-09
13000	0.0002686053	0.0001165199	7.79988E-08
14000	0.002288835	0.000992888	6.64642E-07
15000	0.0143248	0.006214044	4.1597E-06
18860	2.312906	1.00333	0.0006716
20000	6.794696	2.947513	0.001973075
22080	34.6269	15.02101	0.01005512
25000	195.7801	84.92865	0.056851529
25500	250.3737	108.6112	0.072704671
30000	1407.837	610.7145	0.408814206



浓缩区防渗破损，生产溶液中硫酸盐运移至西南侧观测井的浓度曲线



浓缩区防渗破损，生产溶液中氟化物运移至西南侧观测井的浓度曲线



根据上表和上图可以看出：

在不考虑“硫酸盐、氟化物、砷”在土层的沉降和沉积，浓缩区防渗破损，生产溶液中污染物逐渐扩散至西南侧观测井的浓度变化：

非正常情况下浓缩区防渗破损，生产溶液泄漏后污染物大约在 7940 天运移至西南侧观测井。

非正常情况下浓缩区防渗破损，生产溶液泄漏后“硫酸盐、氟化物、砷”大约在 7940 天运移至西南侧观测井处，

随着废水的不断下渗，西南侧观测井处的 25500 天硫酸盐超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质要求 250mg/L；18860 天氟化物超过超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质要求 1.0mg/L；22080 天砷超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质要求 0.01mg/L。

随着废水的继续不断下渗，西南侧观测井处的“硫酸盐、氟化物、砷”的浓度会继续升高，且超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质要求。

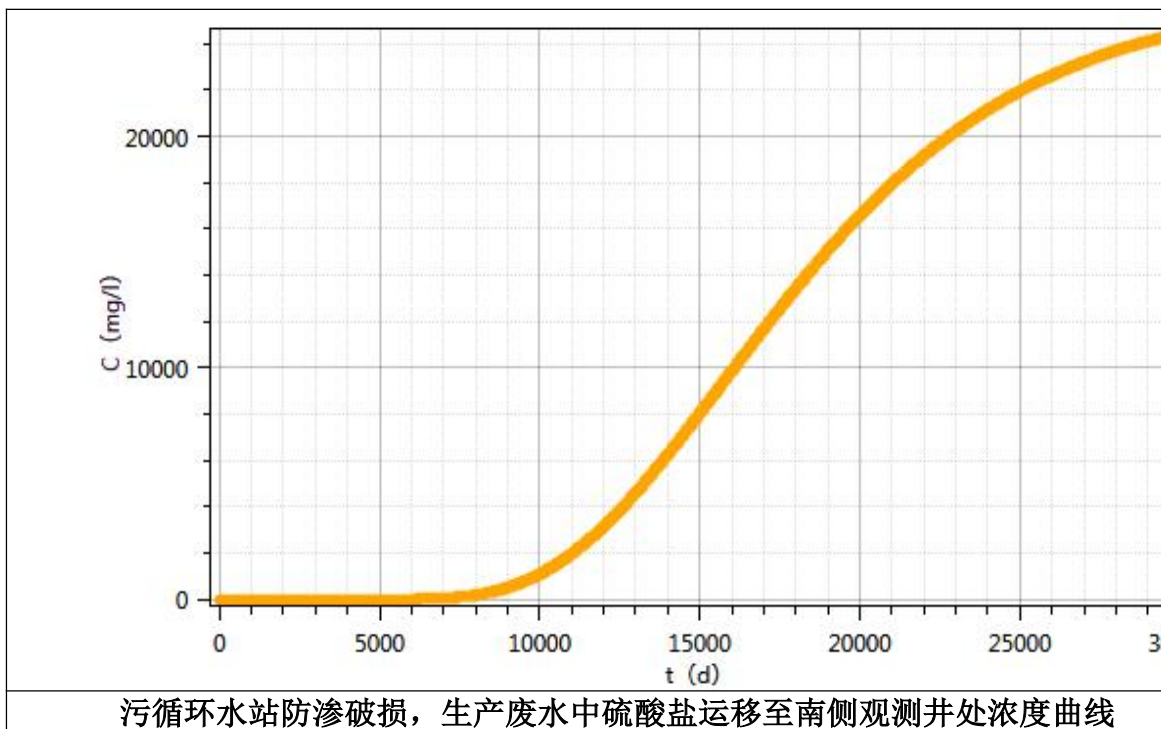
（3）污循环水站防渗破损，生产废水泄漏地下水影响分析

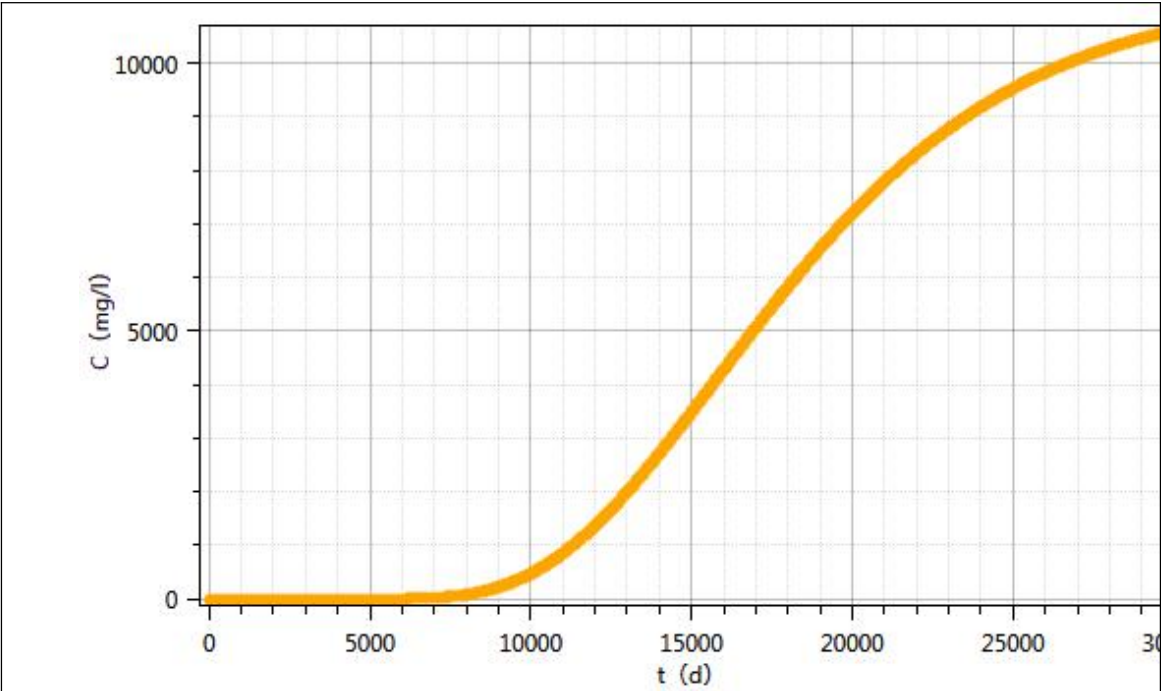
①运移至南侧观测井的水质浓度变化

污染物持续下渗扩散 10 天、100 天、1000 天、5000 天、10000 天、30000 天后，“硫酸盐、氟化物、砷”在南侧 340m（污循环水站距离南侧观测井 340m）厂界观测井处预测因子浓度变化。

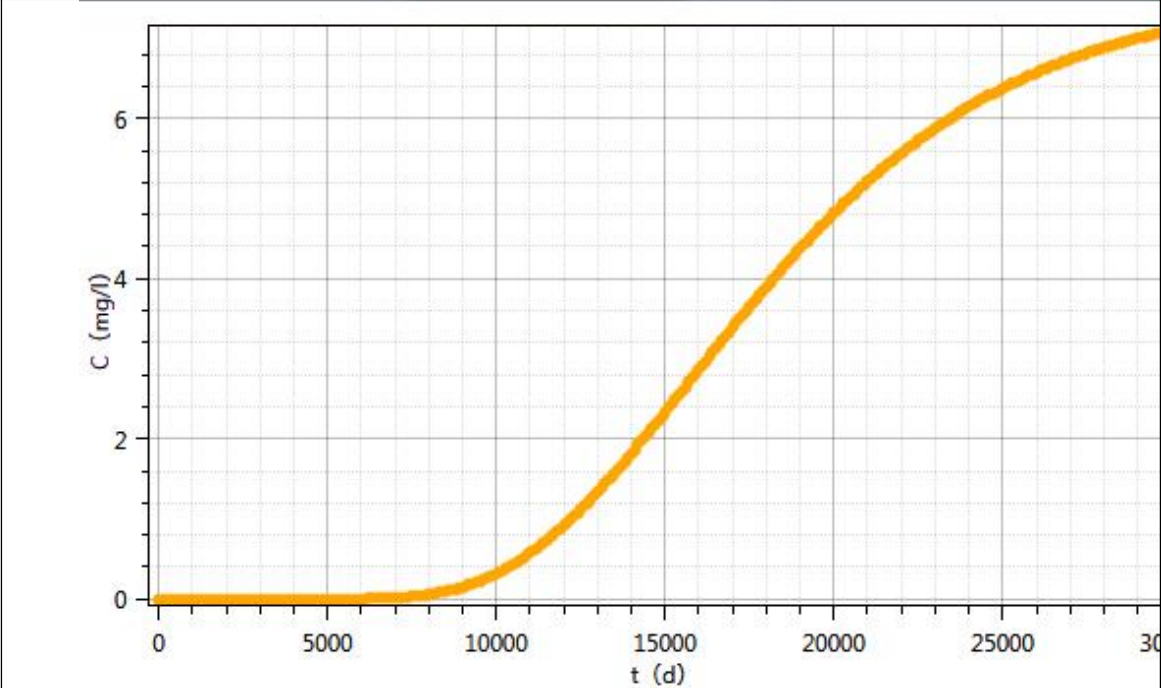
表 5.2.3.6-6 污循环水站生产废水运移至南侧厂界观测井处预测结果表 mg/L

浓度 时间 d	南侧观测井处		
	硫酸盐	氟化物	砷
0	0	0	0
10	0	0	0
100	0	0	0
500	0	0	0
1000	0	0	0
1850	1.44329E-12	6.260936E-13	4.19109E-16
2000	2.164935E-11	9.391404E-12	6.28664E-15
3000	1.207261E-05	5.237051E-06	3.5057E-09
4000	0.01522959	0.006606539	4.42244E-06
5000	0.7416906	0.3217426	0.000215376
5411	2.30746	1.001046	0.0006701
6000	9.133636	3.962136	0.00265
6720	34.6578	15.03443	0.0100641
7000	53.7412	23.31273	0.01560
8000	195.7499	84.91557	0.05684
8227	250.0686	108.4788	0.07261
9000	518.1428	224.7684	0.15046
10000	1097.547	476.1117	0.31871
20000	16592.11	7197.592	4.8181
25000	21967.08	9529.233	6.379
30000	24461.42	10611.27	7.103





污循环水站防渗破损，生产废水中氟化物运移至南侧观测井处浓度曲线



污循环水站防渗破损，生产废水中砷运移至南侧观测井处浓度曲线

根据上表和上图可以看出：

在不考虑“硫酸盐、氟化物、砷”在土层的沉降和沉积，污循环水站防渗破损，生产废水中污染物运移至南侧观测井处的浓度变化：

非正常情况下污循环水站防渗破损，生产废水泄漏后“氟化物、硫酸盐、砷”大约在 700 天运移至南侧观测井处，

随着废水的不断下渗，南侧观测井处的 8227 天硫酸盐超过《地下水质量标

准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质要求 250mg/L；5411 天氟化物超过超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质要求 1.0mg/L；6720 天砷超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质要求 0.01mg/L。

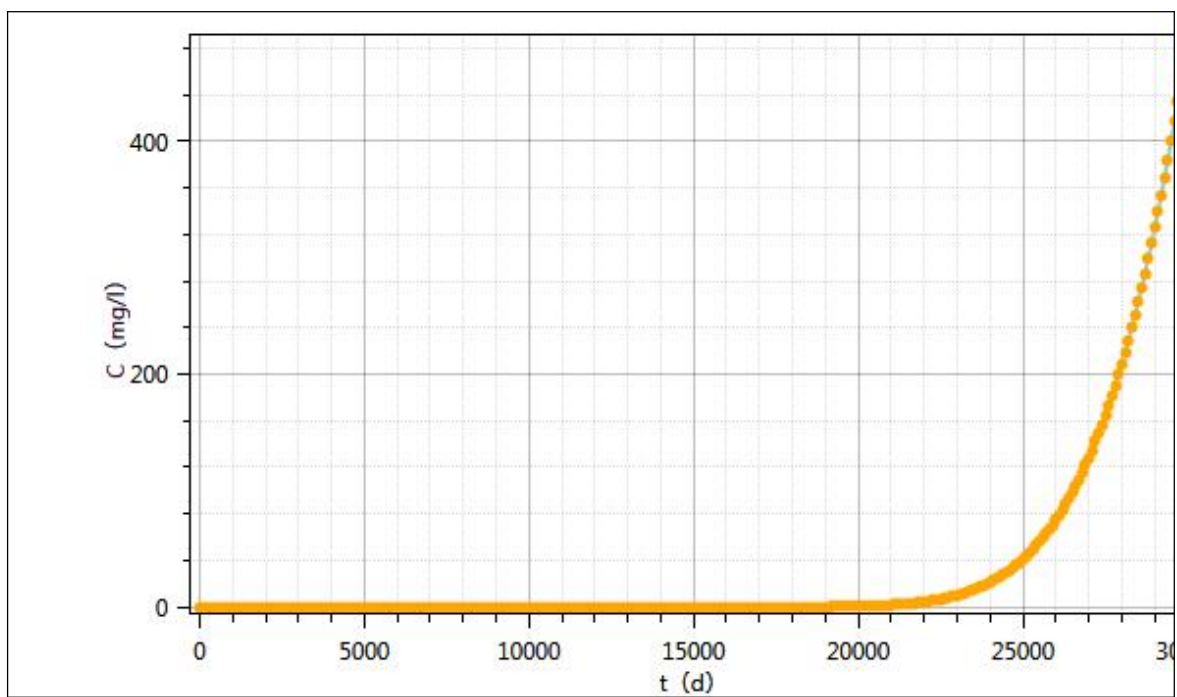
随着废水的继续不断下渗，南侧观测井处的“硫酸盐、氟化物、砷”的浓度会继续升高，且超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质要求。

②运移至东南侧新建的观测井水质浓度变化

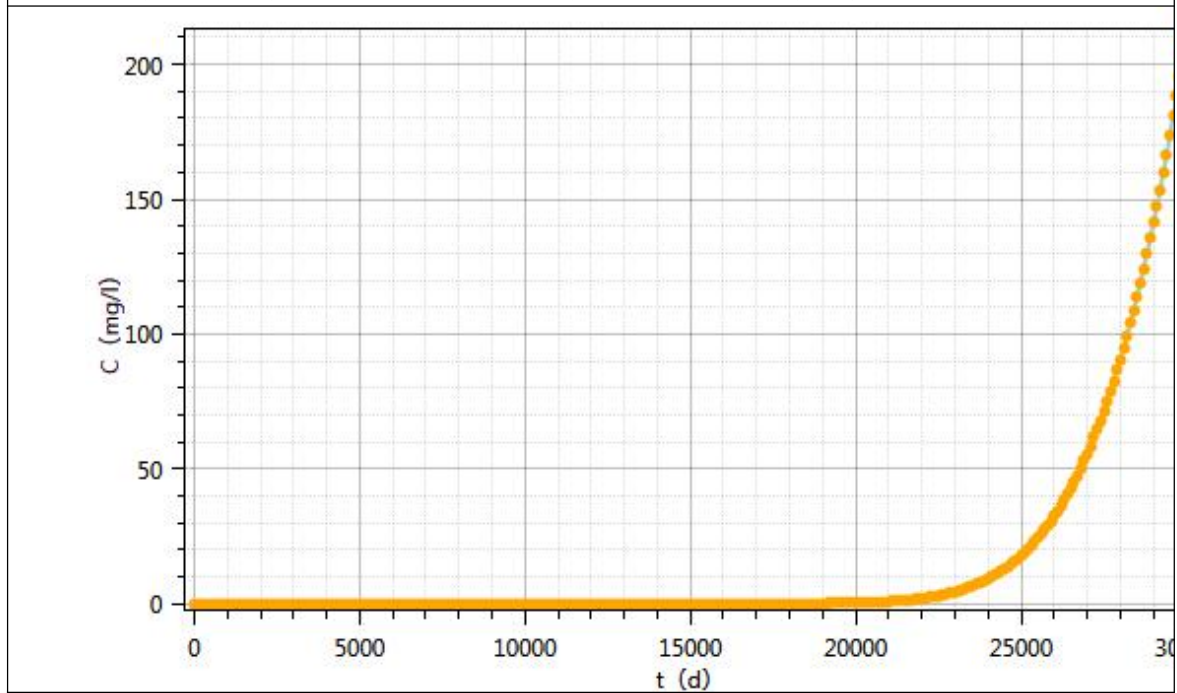
污染物持续下渗扩散 10 天、100 天、1000 天、5000 天、10000 天、30000 天后，“氟化物、硫酸盐、砷”运移至东南侧 850m（污循环水站距离东南侧观测井 850m）温泉酒店水井预测因子的浓度变化。

表 5.2.3.6-7 污循环水站废水运移至东南侧 850m 温泉酒店水井的预测结果
mg/L

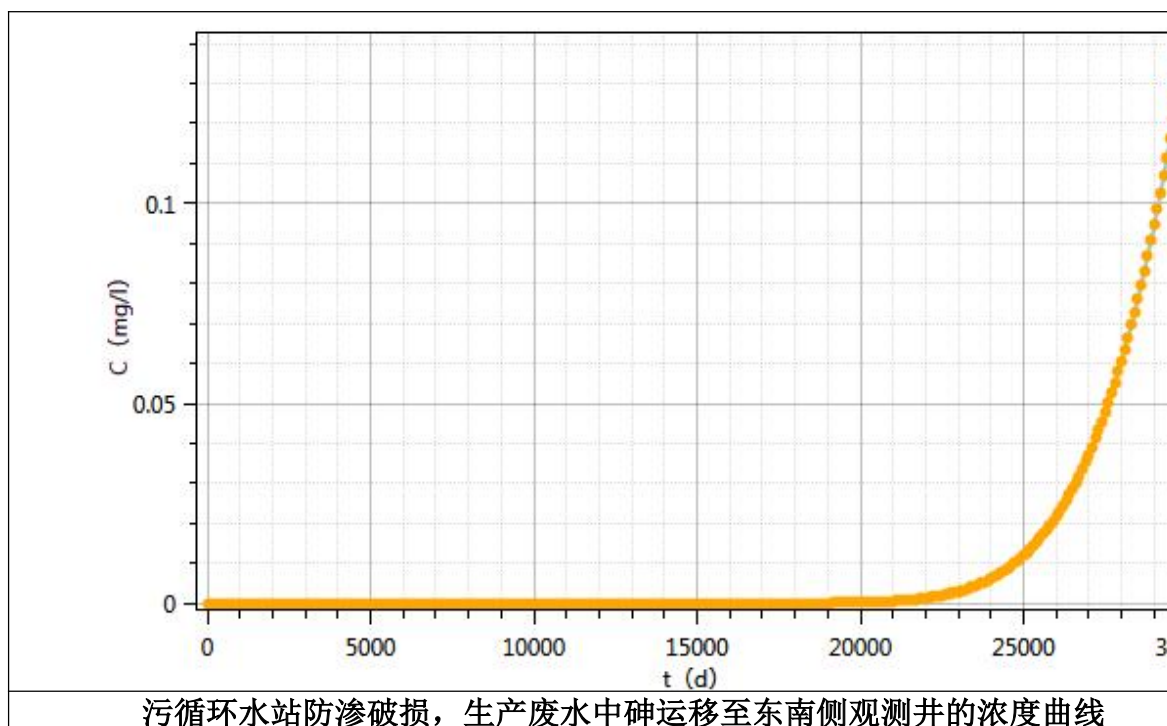
浓度 时间 d	东南侧温泉酒店水井		
	硫酸盐	氟化物	锰
0	0	0	0
10	0	0	0
100	0	0	0
500	0	0	0
1000	0	0	0
2000	0	0	0
3000	0	0	0
4000	0	0	0
5000	0	0	0
6000	0	0	0
7000	0	0	0
8000	0	0	0
9000	0	0	0
9180	1.44E-12	6.26094E-13	4.19E-16
10000	5.77E-11	2.50437E-11	1.68E-14
11000	4.57E-09	1.98221E-09	1.33E-12
12000	1.58E-07	6.83262E-08	4.57E-11
13000	3.26E-06	1.41256E-06	9.46E-10
14000	4.26E-05	1.84764E-05	1.24E-08
15000	0.000386264	0.00016756	1.12E-07
20000	0.6666567	0.289193112	0.000193587
21240	2.30788	1.0011	0.000670173
24720	34.52558	14.9771	0.0100257
25000	41.24271	17.8909	0.01197
28394	250.0288	108.4615	0.072604
30000	487.5673	211.505	0.141582



污循环水站防渗破损，生产废水中硫酸盐运移至东南侧观测井的浓度曲线



污循环水站防渗破损，生产废水中氟化物运移至东南侧观测井的浓度曲线



根据上表和上图可以看出：

在不考虑“硫酸盐、氟化物、砷”在土层的沉降和沉积，污循环水站防渗破损，生产废水中污染物逐渐扩散至东南侧观测井的浓度变化：

非正常情况下污循环水站防渗破损，生产废水泄漏后污染物大约在 9180 天运移至东南侧观测井。

随着废水的不断下渗，东南侧观测井处的 28394 天硫酸盐超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质要求 250mg/L；21240 天氟化物超过超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质要求 1.0mg/L；24720 天砷超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质要求 0.01mg/L。

随着废水的继续不断下渗，东南侧观测井处的“硫酸盐、氟化物、砷”的浓度会继续升高，且超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质要求。

5）项目固体废物对地下水的影响

磷石膏暂存区、固废暂存区、危废暂存间已按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中的防渗要求进行防渗设计和建设，项目正常运行过程的磷石膏、固废等污染物发生渗漏或泄漏的可能性较小。

厂区已做好污染防渗措施，运行期加强维护和管理情况下，磷石膏、固废发生渗漏或泄漏穿过防渗层进入包气带并造成地下水污染的可能性较小，项目建设运营对地下水环境的影响是可控的。

5.2.3.7 项目对周边居民饮用水安全的影响分析

根据现场调查，项目周边的村庄、社区和村组均已通城镇自来水，周边水井和泉点，均不做饮用。

清水海水库位于厂区西北侧 9.13km 处，位于厂区地下水所在水文地质单元之外。不在本次升级改造项目地下水评价范围内。

因此，项目的建设运营对周围居民的饮用水安全的风险较小。

5.2.3.8 本次升级改造项目地下水防治措施、管理要求

1) 地下水环境污染防治措施

(1) 源头控制措施

运营期生产废水均做了收集处理以及回用措施，可以有效避免废水到处乱流或者漫流，同时废水收集池和输送管道以及接口都做了防渗防漏措施，避免废水污染厂区域地下水环境。

(2) 分区防渗要求

①重点防渗区

根据现场调查：厂内现有危废暂存间、化学品库、磷石膏暂存区采用了黏土压实后混凝土浇筑，并设置了事故收集池，地面和墙裙采用防渗膜做了补充防渗。

目前采取的防渗措施满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中重点防渗区的防渗技术要求，等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$ 。

新建的污循环水站、磷酸萃取过滤区、磷酸储罐区采取重点防渗，防渗措施执行《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中重点防渗区的防渗技术要求，等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$ 。

②一般防渗区

根据现场调查：厂内生活污水隔油池、化粪池，生产废水收集沟、收集池、一般固废暂存区、净循环水站，采用了黏土压实后混凝土浇筑。

目前采取的防渗措施满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）一般防渗区的防渗技术要求，等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$ 。

③简单防渗区

根据现场调查：办公生活区、厂内道路等区域作为简单防渗区，采用了厚

度 10cm 的 C30 混凝土浇注硬化。

2) 地下水环境监测与管理

建设单位定时委托有资质的单位定期对地下水水质进行监测,掌握厂区及周围地下水水质的动态变化,并制定应对地下水污染措施,确保建设项目的生产运行不会影响地下水环境。

本次升级改造项目地下水评价等级为“二级”,所以设置跟踪监测方案。

(1) 监测点布设:

共设置 3 口地下水监测井,所以跟踪监测点位布置位置:

①厂区东南侧温泉酒店水井(新增监测井): N25°33'21"; E102°12'1";

②厂区西侧厂界观测井: N25°33'31"; E103°11'50";

③厂区南侧厂界观测井: N25°33'24"; E103°11'59"。

(2) 监测项目:

溶解氧、水温、锌、总磷、六价铬、细菌总数、砷、铁、镉、总大肠菌群、氨氮、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、铜、汞、氟化物。

(3) 监测频次: 一次/半年。

(4) 将每次的监测数据及时进行统计、整理,并将每次的监测结果与相关标准及历史监测结果进行比较,以分析地下水水质各项指标的变化。

(5) 在日常例行监测中,一旦发现地下水水质监测数据异常,应尽快核查数据,确保数据的正确性。并将核查过的监测数据报告建设单位,由专人负责对数据进行分析、核实,并密切关注生产设施的运行情况,为防止地下水污染采取措施提供正确的依据。

4) 地下水应急措施

(1) 非正常状况发生后,迅速成立由当地生态环境局牵头,公安、交通、消防、安全、卫生等部门参与的协调领导小组,启动应急预案,组织有关技术人员赴现场勘查、分析情况、开展监测,制定解决消除污染方案。

(2) 制定应急监测方案,确定对所受污染地段的下游的地下水和地表水水体进行加密监测,密切关注污染动向,及时向协调领导小组通报监测结果,作为应急处理决策的直接支持。

(3) 划定污染可能波及的范围,要求立即停止使用,严禁人畜饮用。

5.2.3.9 地下水影响结论

综合以上分析，现有厂区采取了源头控制和分区防渗措施，本次升级改造项目在认真落实采取本次评价提出的管理要求后，对地下水水质影响较小，本次升级改造项目对地下水环境影响是可以接受的。

5.2.4 噪声环境影响分析

1) 预测模式

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的要求，采用点源噪声距离衰减模式和噪声叠加模式进行影响预测。

（1）室内声源等效室外声源声功率级计算方法

$$L_{p2}=L_{p1}-(TL+6)$$

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_{p2} ——靠近开口处（或窗户）室外某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

TL——隔墙（或窗户）倍频带或 A 声级的隔声量，dB。

（2）工业企业贡献值噪声计算

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Ai} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Aj} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_j ，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值(L_{eqg})为：

$$L_{eqg}=101g\left[\frac{1}{T}\left(\sum_{i=1}^N t_i \times 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j \times 10^{0.1L_{Aj}}\right)\right]$$

式中： L_{eqg} ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T——用于计算等效声级的时间，s；

N——室外声源个数；

t_i ——在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

M——等效室外声源个数；

t_j ——在 T 时间内 j 声源工作时间，s。

（3）噪声预测值

预测点的贡献值和背景值按能量叠加方法计算得到的声级。噪声预测值(L_{eq})计算公式为：

$$L_{eq}=101g(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中： L_{eq} ——预测点的噪声预测值，dB；

Leqg——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

Leqb——预测点的背景噪声值，dB。

2) 预测因子和预测点

(1) 预测因子

厂界噪声：A 声级 Leq(A)。

(2) 预测点

噪声预测点 5 个，项目东、南、西、北四厂界及西侧搬迁安置小区。

①声环境保护目标调查表

表 5.2.4-1 本次升级改造项目声环境保护目标调查表

序号	声环境保护目标名称	空间相对位置/m			距离厂界最近距离 m	方位	执行标准/功能区类别	情况说明
		X	Y	Z				
1	南侧搬迁安置小区	258.86	-26.29	5	30	南侧	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类区	高 3 层，中间有生活区相隔、朝南

②全厂厂界预测点分布图

表 5.2.4-2 全厂厂界预测点分布情况一览表

序号	名称	空间相对位置/m			步长	厂界预测点数	执行标准
		X	Y	Z			
1	厂界第 1 边	193.70	-0.30	1.2	10m	254 个	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准
2	厂界第 2 边	521.42	79.32	1.2			
3	厂界第 3 边	521.42	279.32	1.2			
4	厂界第 4 边	521.42	356.22	1.2			
5	厂界第 5 边	466.61	738.98	1.2			
6	厂界第 6 边	50.47	439.08	1.2			
7	厂界第 7 边	40.11	359.75	1.2			
合计		254 个厂界预测点					

3) 声环境现状和本次升级改造项目噪声源强

(1) 噪声现状

厂址区域噪声背景值监测结果详见表 4.3.4-1。

(2) 噪声源强

本次运营期声源强详见表 3.3.4.3-1 和 3.3.4.3-2。

(3) 噪声防治措施和投资一览表

表 5.2.4-3 本次升级改造项目噪声源强降噪后的声强情况

序号	措施名称	噪声防治措施规模	噪声防治效果	噪声防治措施投资
1	厂房隔声	1)能安置在棚内设备安装在棚内。	降噪 15dB(A)	计算在工程投资内

2	合理布置	1) 对固定设备安装减振垫片; 2) 设置在车间中北部, 远离南侧 搬迁安置小区。		
3	管理措施	合理安排生产作业时间	减少夜间影响	0

4) 预测结果与评价

(1) 厂界噪声预测

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021) 8.2 条规定, “建设项目评价范围内声环境保护目标和建设项目厂界(厂界、边界)应作为预测点和评价点”, 因此项目厂界和最近敏感点作为预测点和评价点。

(2) 敏感点噪声预测值必须叠加噪声背景值。

(3) 本次升级改造项目昼间噪声预测结果

①厂界昼间噪声贡献值结果。

表 5.2.4-4 全厂厂界昼间噪声贡献值结果

序号	名称	贡献值(dB)	厂界排放标准值	是否达标
1	厂界第 1 边	31.39	65	是
2	厂界第 2 边	33.06	65	是
3	厂界第 3 边	51.65	65	是
4	厂界第 4 边	38.42	65	是
5	厂界第 5 边	25.70	65	是
6	厂界第 6 边	29.78	65	是
7	厂界第 7 边	30.80	65	是
8	厂界贡献值最大值	51.65	65	是
9	厂界贡献值最小值	13.74	65	是

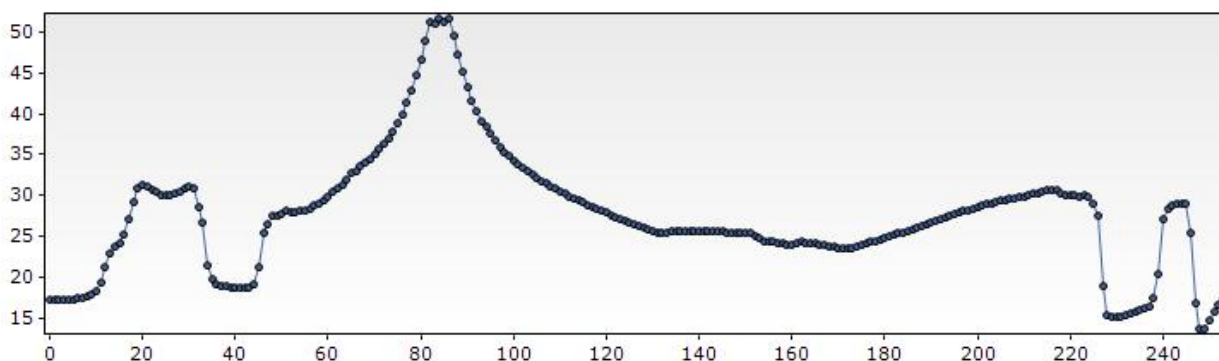


图 5.2.4-1 全厂厂界昼间噪声贡献值分布示意图

全厂厂界噪声贡献值昼间均可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准限值。

②昼间噪声预测等声级线分布图如下。

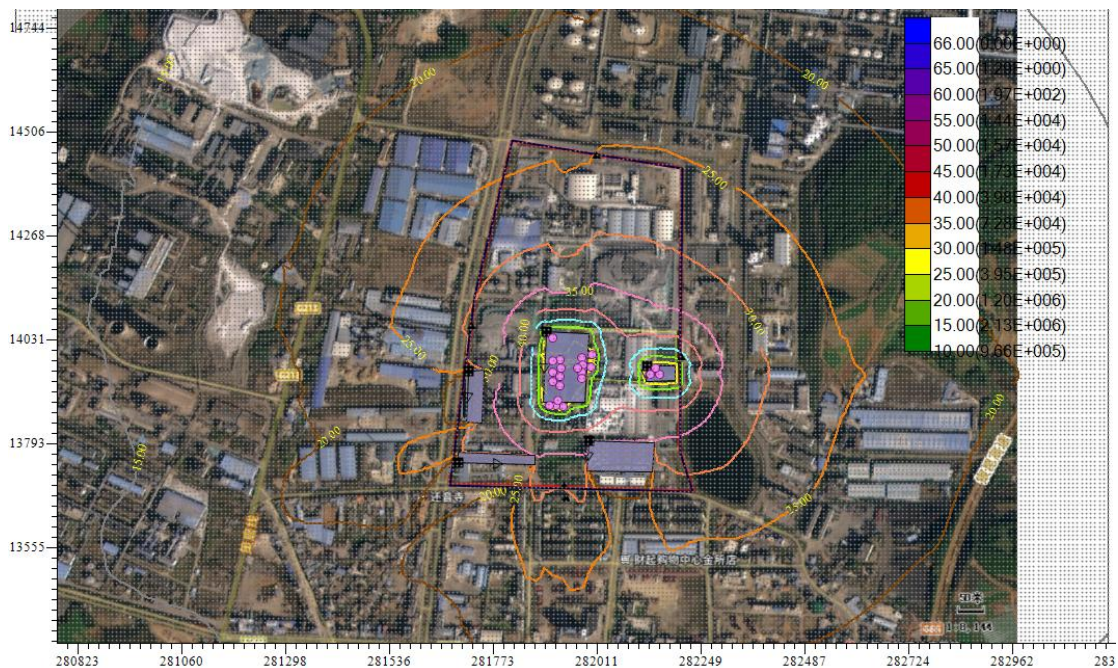


图 5.2.4-2 全厂昼间噪声贡献值等声级线分布示意图

③昼间最近敏感点噪声预测：

表 5.2.4-5 运营期对最近敏感目标的昼间预测结果分析表

序号	名称	贡献值 (dB)	背景值 (dB)	叠加值 (dB)	功能区类型	标准值	是否达标
1	南侧搬迁安置 小区	29.40	52.00	52.02	2 类	60	是

本次升级改造部分对周围敏感点南侧搬迁安置小区昼间的噪声预测值能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

（4）夜间敏感点噪声预测

①厂界夜间噪声贡献值结果。

表 5.2.4-6 全厂厂界夜间噪声贡献值结果

序号	名称	贡献值(dB)	厂界排放标准值	是否达标
1	厂界第 1 边	31.39	55	是
2	厂界第 2 边	33.06	55	是
3	厂界第 3 边	51.65	5	是
4	厂界第 4 边	38.42	55	是
5	厂界第 5 边	25.70	55	是
6	厂界第 6 边	29.78	55	是
7	厂界第 7 边	30.80	55	是
8	厂界贡献值最大值	51.65	55	是
9	厂界贡献值最小值	13.74	55	是

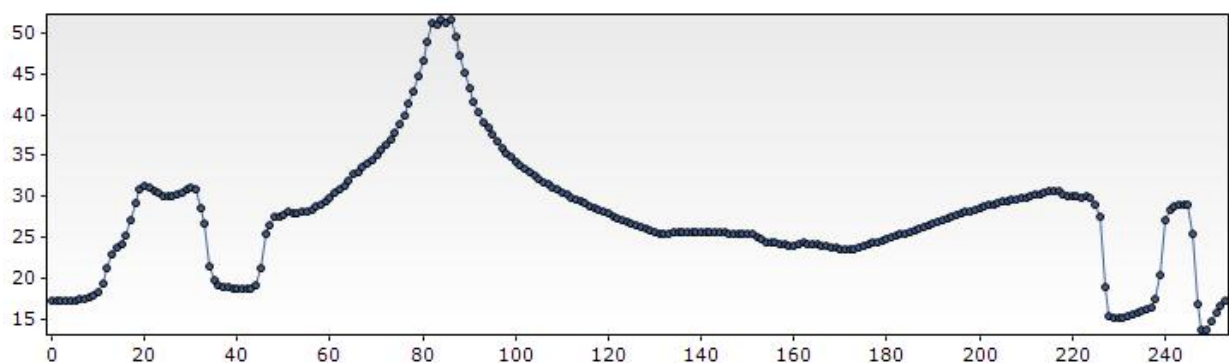


图 5.2.4-3 全厂厂界夜间噪声贡献值分布示意图

全厂厂界噪声贡献值夜间均可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值。

②夜间噪声预测等声级线分布图如下。

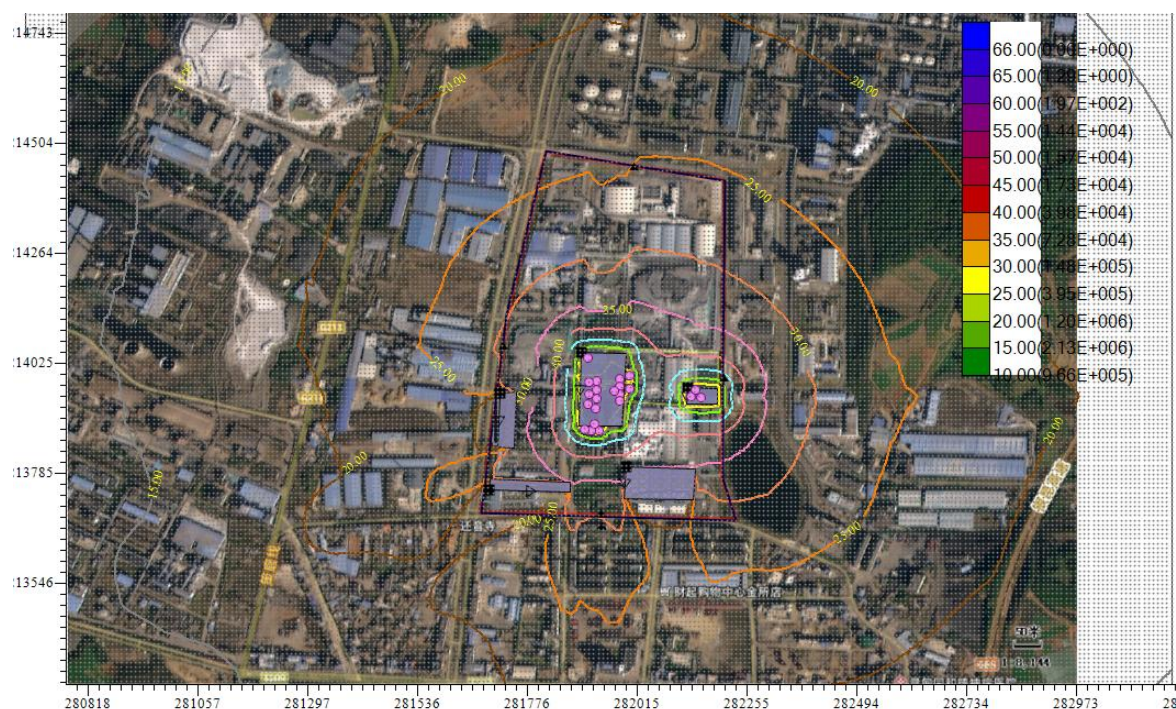


图 5.2.4-4 项目夜间噪声贡献值等声级线分布示意图

整个厂区东、南、西、北厂界夜间噪声贡献值《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值

③最近敏感点夜间噪声预测：

表 5.2.4-8 运营期对最近敏感目标的夜间预测结果分析表

序号	名称	贡献值 (dB)	背景值 (dB)	叠加值 (dB)	功能区 类型	标准 值	是否 达标
1	南侧搬迁安置小区	29.40	44.00	44.15	2 类	50	是

本次升级改造部分对周围敏感点南侧搬迁安置小区夜间的噪声预测值能够

满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。

综上所述，整个厂区东、南、西、北厂界噪声贡献值《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准限值；南侧搬迁安置小区处现状噪声达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类区标准要求。

从声环境影响的角度，本次升级改造项目的建设是可行的。

5.2.5 生态环境影响评价

1) 对土地利用的影响

本次运营期不涉及新征土地，全部在现有厂区内进行，因此本次升级改造项目的运营不会改变评价区现状土地利用情况。

2) 对土地占用的影响

本次升级改造项目在现有厂区范围内进行建设，不新增用地范围。

3) 对周围景观的影响

本次升级改造是在已经运行多年的厂区内进行，已经形成工厂化的人工景观。

4) 对周围植被的影响

根据现场调查，厂区及周围范围内地表植被简单，主要是人工种植的或活动的场地为主，以及少量的人工种植果树，未发现国家、云南省规定保护的珍稀动植物及古树名木，生态环境一般。

本次升级改造项目运行多年，项目运行过程对植被不产生新的破坏影响。本次升级改造项目对原生性植被的影响不大。

从评价区的植被类型来看，项目周边以人工绿化为主，次生性较强，群落结构简单，物种不甚丰富，生物多样性不高，总体上建设项目对植被和植物的影响较小。

5) 对动物的影响分析

本次升级改造项目厂址周边陆生动物种类不多，数量很少，广布种居多，没有发现珍稀濒危物种。评价区分布的动物种类均为云南省常见物种，这些物种适应性强，且长期生活于人类活动频繁的次生生态系统中，基本能够适应人类活动改变带来的生态环境影响。

综上所述，本次升级改造项目运营过程对区域生态环境的影响较小。

5.2.6 固废环境影响分析

1) 本次升级改造项目固体废物产生量和处理方式

(1) 生活垃圾

本次升级改造完成后，厂区工作人员不变，厂区生活垃圾产生量不变。

分类收集后，送厂区垃圾收集点，再委托当地环卫部门定期清运处理。

(2) 萃取过滤工段磷石膏产生量

本次升级改造完成后，萃取过滤工段磷石膏相比于升级改造前减少16000t/a。

收集后送厂区磷石膏临时堆棚暂存，再定时送磷石膏资源化生产线做水泥缓凝剂项目、土壤改良剂、路基材料。

(3) 污循环水站污泥

本次升级改造后含氟废水处理的废渣产生量为260.76t/a。

收集后和磷石膏一起暂存，可中和磷石膏中的酸性污染物，防治磷石膏对地下水的污染。

(4) 本次升级改造项目未涉及的其他环节产生的氢钙收尘粉尘、锅炉炉渣、锅炉烟尘、硫磺残渣、废催化剂、废化学试剂瓶、废化学试剂、废保温棉、废铅酸电池、废机油产生量、处理方式不变。

收集后送一般固废暂存间，再定时外售品资源回收商家资源化利用。

2) 本次升级改造项目固体废物对周围环境的影响

综上所述，本次升级改造项目产生的固废均得到了合理、妥善的处理处置，对周围环境的影响较小。

5.2.7 土壤环境影响分析与评价

5.2.7.1 土壤环境影响途径

1) 本次升级改造项目运行过程土壤影响途径

项目升级改造所涉及的环节对土壤影响的主要是废气排放的颗粒物、氟化物、硫化氢通过大气沉降；废水事故状态下垂直入渗和地面漫流。

2) 土壤环境污染因子

根据项目废气和废水的特征因子，分析判定厂区运行过程对土壤环境的污染因子为废气中的氟化物、废水中pH值、氟化物、砷、磷酸盐。

5.2.7.2 本次升级改造项目土壤环境防治措施的落实情况

1) 厂区各个项目提出的土壤环境防治措施

(1) 《寻甸龙磷磷化工有限责任公司 300kt/a 饲料级磷酸盐项目环境影响报告书》未提出提出的土壤、地下水防治措施。

(2) 《中化云龙有限公司磷酸净化装置升级改造项目环境影响报告书》提出的土壤、地下水防治措施：项目设备基础拟采用钢筋混凝土基础，地面及围堰采用钢筋混凝土挡墙结构，符合防腐、防渗要求。本次升级改造项目在正常生产情况下，产生的废水主要为地面清洗水，可返回萃取工段；初期雨水可排至雨水收集池后回用；在发生事故时，泄漏的磷酸均被截留在事故池内，不会外排至无防渗、防腐的地表，防止了磷酸进入地下水；在粗滤和精滤过程中产生的磷渣采取了防渗、防雨淋、防流失等措施，且磷渣产生后，即用磷矿粉对其进行混合，作为白肥出售给磷肥生产企业，不会在项目内长期堆存。

(3) 《综合利用磷石膏制 30 万吨/年粒状水泥缓凝剂项目环境影响报告表》提出的土壤、地下水防治措施：①做好项目废气、废水、固废污染物处置措施，严防污染物事故排放影响土壤环境。②做好废机油的收集、暂存、转运工作，严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单中的相关要求，做好转移记录，并委托有资质的单位进行处理。③磷石膏暂存场采取下列防渗措施，结构由下至上为：基础层（经基础处理及场地平整）；膜下排渗盲沟（设置于粘土支持层内，盲沟内由碎石填充，中间埋软管式透水管）；压实粘土支持层（厚 1000mm）；复合土工膜（250g 长纤/1.0mmPE/250g 长纤 30）；膜上排渗层（300mm 厚碎石层，中间埋设 HDPE 双壁波纹穿孔管，周边包裹土工布 400g/m²）；堆积渣体。④沉淀池、渗滤液收集池采取以下防渗措施，结构由下至上各层构成如下：基础层（经场地平整）；膜下排气盲沟（设置于粘土支持层内，盲沟内由碎石填充，中间埋软管式透水管）；压实粘土支持层（厚 1000mm）；复合土工膜（250g 长纤/1.0mmPE/250g 长纤）；缸砖压覆层，黏土层（300mm）；复合土工膜。⑤原料堆棚及电石渣堆棚防渗系统：粘土夯实碾压平整（厚度 500mm）膨润土防水毯（质量 4kg/m²）+HDPE 防渗土工膜（厚度 1.5mm）+土工布（质量 400g/m²）+C30 混凝土（厚度 200mm）。⑥其他区域混凝土浇筑，水泥硬化。

(4) 《中化云龙有限公司 90 万吨/年粉状改性磷石膏项目环境影响报告表》

提出的土壤、地下水防治措施：①做好项目废气、废水、固废污染物处置措施，严防污染物事故排放影响土壤环境。②做好废机油的收集、暂存、转运工作，严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的相关要求进行，做好转移记录，并委托云南圣邦科技有限公司处理。③原料堆棚、电石渣堆棚、原料堆场、辅料堆场、熟化及成品堆场防渗系统：现状闲置库房内场地为混凝土硬化地面，重新夯实粘土层（厚度 0.75m， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ）+高密度聚乙烯膜（厚度 1.5mm， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ）+C20 混凝土（厚度 150mm）。满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》中 II 类场技术要求。④其他区域采用混凝土浇筑，水泥硬化。

（5）《中化云龙有限公司环境影响后评价报告书》提出的地下水、土壤改进措施：应加强生产区、堆场区、储罐区域、危废间等重点防渗区、一般防渗区地面维护、保养工作，定期检查是否存在裂缝、破损等可能导致污染物渗漏的问题，并及时处理，进一步降低污染物渗漏的可能性。在现有初期雨水导流措施的基础上，强化地面硬化，定期维护，避免污染物下渗污染地下水、土壤。同时建议建设方后期在厂区土壤调查过程中将 pH 及氟化物作为特征污染物进行调查，纳入土壤污染状况调查范围，即后续加强土壤环境中 pH、氟化物跟踪监测。

2）厂区土壤防治措施的落实情况

（1）分区防渗情况

①生产区（磷酸、硫酸、氟硅酸钠生产区、各物料储罐区）采取混凝土地坪+玻璃布三布两油+耐酸瓷砖。

②废水池、初期雨水收集池采取混凝土硬化地坪+防渗胶泥。

③危废暂存间采取地面和裙脚铺设约 2mm 厚的高密度聚乙烯+抗渗混凝土硬化处理。

④磷石膏临时渣场采取 GCL 膨润土毯（单位面积质量 5000g/m²）+厚度 1.5mm 的 HDPE 土工膜+土工布（单位面积质量 400g/m²），堆场内埋设淋滤水管，四周建有淋溶水沟，渗滤液通过淋滤水管/沟收集进入淋溶水收集池（1 个，200m³）、废水池（1 个，4000m³）暂存，最终返回生产系统内循环使用。

⑤煤堆场采用厚度 1.5mm 的 HDPE 土工膜+土工布（单位面积质量 400g/m²），周边设置混凝土围堰和防风网。

⑥事故池采用 1.0mmHDPE 防渗膜+5000g/m² GCL 膨润土垫层。

⑦磷渣库房采用厚度 1.5mm 的 HDPE 土工膜+耐酸混凝土硬化防渗。

⑧钙矿生产区、干煤棚、产品仓库、水溶性肥料生产区、锅炉及发电区域采用混凝土全部硬化。

(2) 管理措施

对厂区内物料储存罐、事故应急水池、工艺水池、淋溶水池、工艺工段分区防渗进行裂缝、破损检查。对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取巡查，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；优化排水系统设计，工艺废水、地面冲洗废水、初期污染雨水等在界区内收集及预处理后循环利用不外排。末端治理主要采用地面硬化措施，防止污水渗漏。并定期对防渗层。

(3) 跟踪监测情况

本次升级改造后要求在厂区土壤调查过程中将 pH 及氟化物作为特征污染物进行定期调查。

3) 本次升级改造项目土壤环境防治措施要求

(1) 源头控制措施

运营期生产废水均做了收集处理以及回用措施，可以有效避免废水到处乱流或者漫流，同时废水收集池和输送管道以及接口都做了防渗防漏措施，避免废水污染厂区域土壤环境。

对生产过程磷石膏、尾渣等固废及时收集资源化利用，避免固废中水分外溢下渗污染厂区土壤环境。

对厂区罐区定时巡查。

(2) 分区防渗要求

①重点防渗区

本次升级改造涉及的磷酸生产区地面、磷酸储罐地面和围堰、污循环水站采用了黏土压实后混凝土浇筑，并采用 HDPE 防渗膜做了补充防渗。

防渗系数满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）重点防渗区的防渗技术要求，等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}cm/s$ 。

②一般防渗区

生产过程液体、污水采用防腐、防渗管道采取架空布置，管道架设区下地面采取一般防渗；初期雨水收集沟采取一般防渗。

防渗措施满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）一般防渗区的防渗技术要求，等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

③简单防渗区

根据现场调查：磷酸生产区道路等区域作为简单防渗区，采用了厚度 10cm 的 C30 混凝土浇注硬化。

5.2.7.3 本次升级改造项目土壤环境影响分析和评价

1) 预测情景

根据项目运行特征把项目土壤环境影响分析预测情景分为：

- (1) 正常情况下项目废气对土壤环境影响情景。
- (2) 非正常情况下生产过程跑冒滴漏的废水废液对土壤环境影响情景。

2) 正常情况下土壤环境影响分析

- (1) 大气沉降对周边土壤环境的影响

①预测情景

正常情况下，本次升级改造项目废气经大气沉降，其中污染物下渗对土壤环境影响。

②预测因子

根据前述，所以在此以氟化物为预测因子（磷为植物吸收的主要营养元素，所以在此不作为预测因子）。

③预测范围

考虑大气沉降后的影响主要为项目区中心为原点及厂界外延 1km 的下风向 90° 扇形（包括东北侧的农田）范围。

④大气沉降的土壤环境的氟化物预测

A、单位质量土壤中氟化物的增量计算公式：

$$\Delta S = n (I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中：

ΔS ——单位质量表层土壤中氟化物的增量，g/kg；

I_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤氟化物的输入量，g；

L_s ——预测评价范围单位年份表层土壤氟化物淋溶排出量，g；

R_s ——预测评价范围单位年份表层土壤氟化物经径流排出量，g；

ρb ——表层土壤容重，kg/m³；

A ——预测评价范围，m²；

D ——表层土壤深度，一般去 0.2m，可根据实际情况适当调整；

n ——持续年份，a。

B、Is 计算数据：

主要影响范围为项目区中心为原点及厂界外延 1km 的下风向 90° 扇形（包括东北侧的农田）范围，计算出影响范围为 2860000m²，根据项目废气排放速率计算的特征污染的输入量：

表 5.2.7.3-1 大气沉降废气带入的污染物输入量

序号	污染物指标	单位	排放量
1	氟化物	t/a	2.09

在此考虑氟化物的淋溶、径流排出量以 50% 计算。

ρb 根据前面的土壤性质，土壤容重约为 1030kg/m³（土壤监测最小值计算）。

n 持续年份以 1、5、10、20、30 年计算。

C、根据上式计算得出逐年的各因子增加量。

表 5.2.7.3-2 逐年的各因子增加量 mg/kg

年份	1	5	10	20	30
土壤中氟化物增加量	1.77	8.85	17.70	35.40	53.10

D、单位质量土壤中氟化物的预测值根据其增量叠加现状值进行计算，公式：

$$S=Sb+\Delta S$$

式中：

Sb ——单位质量土壤中氟化物的现状值，mg/kg；

S ——单位质量土壤中氟化物的预测值，mg/kg。

根据本次对厂区和东北侧农田土壤的氟化物监测，

表 5.2.7.4-3 土壤背景值监测结果 mg/kg

年份	氟化物
厂区中央土壤监测值	3320
东北侧农田土壤监测值	2655

备注：以上检测结果均采用厂内和东北侧农田最大值为背景值。

E、大气沉降对厂内土壤预测结果

则根据上述公式可以计算出各因子的对厂内土壤的预测值如下：

表 5.2.7.4-4 厂内土壤逐年的氟化物预测值 mg/kg

	年份				
氟化物增加量	1 年	5 年	10 年	20 年	30 年
	1.77	8.85	17.70	35.40	53.10
背景值	3320				
氟化物预测值	1 年	5 年	10 年	20 年	30 年
	3321.77	3328.85	3337.70	3355.40	3372.10
建设用地标准值	/				
增加比例%	0.05	0.27	0.53	1.07	1.60

从上表可以看出，项目生产 30 年造成土壤的氟化物增加 53.10mg/kg，相对现状监测值增加 1.60%。

F、厂外东北侧土壤预测结果

则根据上述公式可以计算出氟化物的对厂外东北侧土壤的预测值如下：

表 5.2.7.4-5 厂外东北侧土壤逐年的氟化物预测值 mg/kg

	年份				
氟化物增加量	1 年	5 年	10 年	20 年	30 年
	1.77	8.85	17.70	35.40	53.10
背景值	2655				
氟化物预测值	1 年	5 年	10 年	20 年	30 年
	2656.77	2663.85	2672.70	2690.40	2708.65
建设用地标准值	/				
增加比例%	0.07	0.33	0.67	1.33	2.0

从上表可以看出，项目生产 30 年内不会造成厂外东北侧农田的土壤中氟化物增加 53.10mg/kg，相对现状监测值增加 2.00%。

(2) 正常情况下废水对周边土壤环境的影响

建设单位在建设过程和多年的运行过程严格的落实了分区防渗措施，正常情况下，废水不会发生下渗污染土壤环境的情况。

3) 非正常情况下土壤环境影响分析

(1) 预测情景

生产过程跑冒滴漏废液、废水对周边土壤的影响分析。

(2) 跑冒滴漏废液废水量

非正常情况下，磷酸生产过程跑冒滴漏量以流通量的百万分之一计算：其中：

①硫酸跑冒滴漏的量为 0.468t/a（98%硫酸），主要含硫酸 0.459t/a，对土壤的影响为 pH 值。

②磷酸跑冒滴漏的量为 0.2t/a（折纯磷酸），主要含磷酸 0.2t/a，对土壤的影响为 pH 值。

③生产过程溶液（以萃取过滤后生产溶液 2829.46t/d 计算）跑冒滴漏的量为 2.83t/d，主要含有磷酸 0.736t/a、剩余硫酸 0.028t/a、氟化物 0.008t/a、砷 0.00006t/a。

（3）预测因子

其中硫酸跑冒滴漏、磷酸跑冒滴漏、生产溶液跑冒滴漏的磷酸、硫酸对土壤影响的表现 pH 值；生产过程溶液中氟化物影响土壤的氟化物；生产过程的溶液中的砷影响的土壤的砷。

（4）非正常情况下的影响分析

①非正常情况下 pH 值影响分析

A、pH 值预测方法

采用《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 E 中方法一。

该方法适用于某种物质可概化为以面源形式进入土壤环境的影响预测，包括大气沉降，地面漫流以及盐、酸、碱类等物质进入土壤引起的土壤盐化、酸化、碱化等。

B、单位质量土壤中 pH 的增量计算公式：

$$\Delta S=n(Is-Ls-Rs)/(\rho b\times A\times D)$$

式中： ΔS ——表层土壤中游离酸浓度增量，mmol/kg；

I_s ——范围内的单位年份表层土壤中游离酸的输入量，mmol；

L_s ——评价范围内单位年份表层土壤中游离酸排出量，mmol；

R_s ——范围内单位年份表层土壤游离酸经径流排出的量，mmol；

ρb ——表层土壤容重，kg/m³；

A ——预测评价范围，m²；

D ——表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据实际情况适当调整；

n ——持续年份，a。

I_s 计算数据：非正常情况下跑冒滴漏情况下，游离酸输入量硫酸为 0.487t/a、磷酸为 0.936t/a。沉降后均对 pH 影响，硫酸分子量为 98，磷酸分子量为 98。则计算出大气沉降项目周围土壤输送的游离酸为 14520408.16mmol。

L_s 土壤中 pH 淋溶排出量和 R_s 土壤中 pH 经径流排出的量，查阅相关资料，

其取值与土壤 pH 值本底值、种类、粒径、含水量、土壤中有机碳含量、土地坡度、地区的干旱程度等许多因素有关。

在此淋溶排出量和径流排出量以输入量的 50% 计算。

A 跑冒滴漏主要以项目涉及区域为主，以 52000m² 计。

ρ_b 根据前面的厂址的土壤性质，土壤容重为 1070kg/m³。

n 持续年份以 1、5、10、30 年计算。

根据上式计算得出逐年的污染物增加量。

表 5.2.7.4-6 逐年的 pH 的增加量 mmol/kg

年份	1	5	10	30
pH 输入量	1.305	6.525	13.05	39.15

C、单位质量土壤中 pH 的预测值根据其增量叠加现状值进行计算，公式：

$$pH = pH_b + \Delta S / BC_{pH}$$

式中：pH_b——单位质量土壤中 pH 的现状值；

BC_{pH}——缓冲容量，mmol/（kg•pH）；查阅云南省内土壤的缓冲容量取值在 40~100mmol/kg，在此以中间值 70mmol/kg 计算。

pH——单位质量土壤中 pH 的预测值。

C、根据本次环评对本次升级改造项目周围土壤监测 pH 最低值。则根据上述公式可以计算出本次升级改造项目周围的 pH 预测值如下：

表 5.2.7.4-7 逐年的 pH 预测值

序号	年份	1	5	10	30
1	Δ S	1.305	6.525	13.05	39.15
	BC _{pH}	70			
	Δ S/BC _{pH}	0.019	0.093	0.186	0.559
	pH _b	4.75			
	预测值	4.731	4.657	4.564	4.191
	减少量	0.019	0.093	0.186	0.559

从上表可以看出，在不考虑植被吸收的情况下，项目废气的沉降造成项目周围土壤的 pH 逐步降低，但减少量较小，30 年减少 0.559。

②非正常情况下土壤环境的氟化物、砷影响预测

A、预测模型、方法和大气沉降一致。

B、主要影响区域为项目建设区域，约 52000m² 土壤环境。

C、非正常情况下跑冒滴漏对厂内土壤预测结果

则根据前述公式可以计算出跑冒滴漏对厂内土壤的预测值如下：

表 5.2.7.4-8 厂内土壤逐年的氟化物、砷预测值 mg/kg

	年份				
氟化物增加量	1 年	5 年	10 年	20 年	30 年
	0.72	3.6	7.2	14.4	21.6
背景值	3320				
氟化物预测值	1 年	5 年	10 年	20 年	30 年
	3320.188	3323.6	3327.2	3334.4	3341.6
建设用地标准值	/				
增加比例%	0.02	0.11	0.22	0.43	0.65
砷增加量	1 年	5 年	10 年	20 年	30 年
	0.0054	0.027	0.054	0.108	0.162
背景值	43.5				
砷预测值	1 年	5 年	10 年	20 年	30 年
	43.5054	43.5027	43.554	43.608	43.662
建设用地标准值	70				
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标

从上表可以看出，项目生产过程跑冒滴漏 30 年造成厂内土壤氟化物增加 21.6mg/kg，相对厂区现状监测最大值增加比例 0.65%。项目生产过程跑冒滴漏 30 年造成厂内土壤砷预测值不会超标建设用地标准限值。

综上所述，在建设单位在后续的运营过程中继续严格执行土壤环境防治措施，厂区运营对厂区及周边土壤环境的影响是可控的。

5.2.7.4 本次升级改造项目土壤环境的跟踪监测措施

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中 9.1.3：土壤环境跟踪监测措施包括制定监测计划，建立跟踪监测制度，以便及时发现问题，采取措施。

同时《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中 9.1.4：

a) 监测点位应布设在重点影响区和土壤敏感目标附近；

c) 评价工作为一级的建设项目一般每 3 年开展一次监测工作，二级的每 5 年开展一次监测工作，三级的必要时开展跟踪监测工作。

（1）运营期监测计划

①监测时间间隔：

每 3 年开展一次土壤跟踪监测。

②跟踪监测点位：

厂区常年主导风向上风向、下风向厂界处，各设置一个表层样；磷酸生产区

地表漫流下游处设置一个表层样；云南先锋化工有限公司东北侧的农田设置一个表层样，共设置 4 个土壤跟踪监测点。

③监测因子：

pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、氟化物（pH、氟化物、砷为特征因子）。

5.2.7.5 本次升级改造项目土壤环境的影响分析的结论

本次升级改造项目厂址及周围土壤环境现状质量能够满足相应的土壤质量标准要求。

本次升级改造前的运行过程产生的污染物落实了源头防控，过程防控的措施，根据本次升级改造环评阶段对厂内土壤的监测结果表明，项目运行至今未造成土壤环境的污染。

在后续运行过程中继续落实土壤环境防治措施，对周围土壤环境影响较小，从土壤环境影响的角度，本次升级改造项目建设是可行的。

6 环境风险影响分析

6.1 评价依据

环境风险评价就是评估与项目联系在一起突发性灾难事故发生的概率以及在不同概率下事故后果的影响，并制定适宜的对策。

6.2 评价的一般性原则

本次评价依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）4.1 条的规定，确定风险评价的一般性原则如下：环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境进行损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

6.3 风险调查

6.3.1 本次升级改造项目涉及的危险物质的理化性质和危险特性

1) 危险物质种类

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，项目升级改造所涉及的危险物质主要包括硫酸、磷酸及产生的废气中 H_2S 、 HF 。

2) 各种危险物质临界值

(1) 硫酸

磷酸生产过程使用浓硫酸，列入《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 中的突发环境事件风险物质。浓硫酸临界值 10t。

(2) 磷酸

项目生产的磷酸列入《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 中的突发环境事件风险物质 B，临界值为 10t。

(3) 废气中 H_2S

磷酸生产的脱砷过程会产生少量 H_2S ，列入《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 中的突发环境事件风险物质。 H_2S 临界值 2.5t。

(4) 废气中 HF

磷酸生产的脱氟过程会产生少量 HF ，列入《建设项目环境风险评价技术导

则》（HJ 169-2018）附录 B 中的突发环境事件风险物质。HF 临界值 1.0t。

3）危险物质理化性质和危险特性（其他物质在原辅材料章节中列出）

表 6.3.1-1 危险物质理化特性和危险特性表

理化性质	危险特性	分布情况	危险特性
HF			
无色有刺激性气味的气体，是一种一元弱酸，能溶于水，氟化氢及其水溶液均有毒性，分子量 20.01，熔点-83℃，沸点 19.54℃，相对密度(水=1)：1.15，饱和蒸汽压(2.5℃)：53.32kPa	氟化氢对呼吸道粘膜及皮肤有强烈的刺激和腐蚀作用。 急性中毒：吸入较高浓度氟化氢，可引起眼及呼吸道粘膜刺激症状，严重者可发生支气管炎、肺炎或肺水肿，甚至发生反射性窒息。眼接触局部剧烈疼痛，重者角膜损伤，甚至发生穿孔。氢氟酸皮肤灼伤初期皮肤潮红、干燥。创面苍白，坏死，继而呈紫黑或灰黑色。 慢性影响：眼和上呼吸道刺激症状，或有鼻衄，嗅觉减退，可有牙齿酸蚀症。	萃取、浓缩排气筒内、氟硅酸钠排气筒内、脱氟排气筒内、中和槽排气筒内	不燃，高毒，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。 LD ₅₀ 无资料； LC ₅₀ ： 1044mg/m ³ （大鼠吸入）
H₂S			
无色、易燃的酸性气体，浓度低时带恶臭，气味如臭蛋；浓度高时反而没有气味（因为高浓度硫化氢可以麻痹嗅觉神经）。相对密度（空气=1）1.19，熔点-85.5℃，沸点-60.4℃，闪点-50℃，饱和蒸汽压 2026.5（25.5℃），能溶于水，硫化氢水溶液叫氢硫酸，是一种弱酸。	硫化氢易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火高热能引起燃烧爆炸。与浓硝酸、发烟硫酸或其它强氧化剂剧烈反应，发生爆炸； 硫化氢是一种急性剧毒，是强烈的神经毒素，对粘膜有强烈刺激作用。短期内吸入高浓度的硫化氢后出现流泪、眼痛、眼内异物感、畏光、意识模糊等。重者可出现脑水肿、肺水肿，极高浓度（1000Mg/m ³ 以上）时可在数秒内突然昏迷，发生闪电型死亡。高浓度接触眼结膜发生水肿和角膜溃疡。长期低浓度接触，可引起神经衰弱综合症和植物神经功能紊乱。	主要分布于磷酸盐生产线脱砷工序废气排气筒内	易燃，有毒，具刺激性。 LC ₅₀ ： 618mg/m ³ ，4 小时（大鼠吸入）

6.3.2 危险物质及生产系统危险性（P）分级

1）危险物质及工艺系统危险性（P）等级确定

（1）Q 值

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B、附录 C，计算本次升级改造项目所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂区内的最

大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量的比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值 Q：

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

式中： q_1 、 q_2 、…… q_n ——每种危险物质的最大存在量；

Q_1 、 Q_2 、…… Q_n ——每种危险物质的临界量；

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I；

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为： $1 \leq Q < 10$ ； $10 \leq Q < 100$ ； $Q \geq 100$ 。

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 突发环境事件风险物质名录中的风险物质，本次升级改造项目涉及危险物质主要为硫酸、磷酸，产生的废气中 H_2S 、HF，项目 Q 计算结果如下表。

表 6.3.2-1 建设项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 q_n/t	临界量 Q_n/t	该危险物质 Q 值
1	硫酸	7664-93-9	30395.3	10	3039.53
2	磷酸	7664-38-2	13279.538	10	1327.9538
3	H_2S	7783-06-4	0.005kg	2.5	2×10^{-6}
4	HF	7664-39-3	0.352kg	1	0.000352
项目 Q 值 Σ					5625.11346

由上表的数据可知，项目 Q 值 > 100 。

(2) M 值

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，分析项目所属行业及生产工艺特点，评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为（1） $M > 20$ ；（2） $10 < M \leq 20$ ；（3） $5 < M \leq 10$ ；（4） $M = 5$ ，分别以 M1、M2、M3、M4 表示。

表 6.3.2-2 建设项目 M 值确定表

行业	评估依据	项目涉及工艺或装置	M 分值
化工	无机酸制酸工艺	磷酸制酸 1 套	5/套
其他	项目存在高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程，危险物质贮存罐区。	磷酸储罐、硫酸储罐各一套	5/套
项目 M 值 Σ			15

由上表可知，项目 M 值为 M2。

(3) P 值

项目危险物质及工艺系统危险性（P）等级判定如下：

表 6.3.2-3 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（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1（本次升级改造 项目分级）	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

根据上表，本次升级改造项目危险物质及工艺系统危险性等级判断为中度危害（P1）。

2）区域环境敏感程度（E）的分级确定

项目区域环境敏感特征见下表：

表 6.3.2-4 建设项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境空气	项目位于寻甸工业园区金所片区，周边村庄、企业等较为分散，500m 范围内有搬迁安置小区，总人口数约 500 人，5km 范围内人口约 8504 人，小于 5 万人。					
	厂址周边 500m 范围内人口数小计				500 人	
	厂址周边 5km 范围内人口数小计				8504 人	
	大气环境敏感程度 E 值				E2	
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24h 内流经范围/km	
	1	潘所海	III		/	
	内陆水体排放点下游 10km 范围内无敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
	1	无	/	/	/	
	地表水环境敏感程度 E 值				E2	
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	无	不敏感 G3	/	D2	/
	项目区周边不涉及集中式饮用水水源以及分散式饮用水水源地，也不涉及热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区，地下水环境敏感程度为不敏感（G3），项目区场地包气带厚度为 1.12m，渗透系数为 1.03×10 ⁻⁵ cm/s。					
	地下水环境敏感程度 E 值					E3

3）环境风险潜势划分

本次升级改造项目环境风险潜势划分如下：

表 6.3.2-5 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。				

根据各环境要素的环境敏感程度及风险潜势划分，本次升级改造项目及各要素环境风险评价等级见下表。

表 6.3.2-6 建设项目及各环境要素环境风险评价等级

环境要素	危险性等级	环境敏感程度	环境风险潜势划分	评价等级确定
大气	P1	E2	IV	一级
地表水	P1	E2	IV	一级
地下水	P1	E3	III	二级
注：建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值。				

综合分析，本次升级改造项目生产厂区环境风险潜势综合等级为 IV 级。

对应上表，各环境要素风险评价等级如下：

大气环境风险评价工作等级为一级；

地表水风险评价工作等级为一级；

地下水风险评价工作等级为二级。

评价范围见章 2.6.2（评价范围）。

6.4 环境风险识别

本次升级改造项目主要环境风险主要来自原辅材料运输、储存、使用过程中发生的突发性事故。本次升级改造项目原辅材料运输由厂商供应，建设单位不负责运输。

项目在存储、使用过程中发生的主要风险事故为生产性火灾事故、原辅材料泄漏、危险废物泄漏事故等。

根据原辅材料情况及生产工艺，硫酸、磷酸处于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 突发环境事件风险物质名录中。

此外，项目生产过程中产生的废气污染物中含有 H₂S、HF，处于 HJ169-2018 附录 B 突发环境事件风险物质名录中。

1) 物质危险性识别

项目涉及的主要危险物质及其分布如下表。

表 6.4-1 危险物质及分布情况表

序号	来源	危险物质	规格	最大储存量 (t)	储存方式	分布区域
1	原料	浓硫酸	98%	30395.3	管道、储罐	卧式酸循环槽、硫酸储罐、计量槽、中转槽及全厂硫酸输送管道
2	产品	磷酸	50%	13279.538	管道、储罐	磷酸储罐、磷酸输送管道、脱氟、脱砷反应槽
3	废气	HF	/	0.352kg	废气管道	主要分布于磷酸盐生产线脱砷工序废气排气筒内

2) 生产系统危险性

本次升级改造项目生产涉及的危险物质为硫酸、磷酸，生产过程中产生的废气污染物中含有 H₂S、HF 处于 HJ169-2018 附录 B 突发环境事件风险物质名录，其中磷酸为厂区内用磷矿石生产制得，硫酸为磷酸盐生产线的原料，项目设置磷酸、硫酸储罐，磷酸、硫酸在生产工序及储罐（贮槽）之间通过管道输送，各原辅材料储罐均为常温、常压储存，本次升级改造均不涉及厂区其他生产设施。

结合项目生产工艺流程及平面布置功能区划，本次升级改造项目生产系统危险性识别如下表。

表 6.4-2 项目生产系统危险性一览表

风险源	主要危险物质	环境风险类型	最大使用量或储存量/t	影响途径	可能受影响的环境敏感目标
稀磷酸储罐	磷酸	泄漏	4993.84	泄漏液体下渗	周边村庄、区域地下水
浓缩工段（贮槽、管道）	磷酸	泄漏	0.958		
萃取、浓缩工段废气	HF	泄漏	0.0004kg	气体扩散	周边村庄
浓磷酸储罐	磷酸	泄漏	1939.51	泄漏液体下渗	周边村庄、区域地下水
磷酸净化工段（反应槽、中和槽、澄清池及管道）	磷酸	泄漏	6345.23		
硫酸储罐、管道	硫酸	泄漏	1079.70		
脱氟排气筒	HF	泄漏	0.352kg	气体扩散	

6.5 事故风险分析

6.5.1 风险事故概率及风险源强

1) 事故概率分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 E 中表 E.1 泄漏频率表中推荐数据。

表 6.5.1-1 各类风险事故的概率情况统计表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐漏完	$1.25 \times 10^{-8}/a$
	储罐全破裂	$1.25 \times 10^{-8}/a$
常压全包容储罐	储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-8}/a$
内径 $\leq 75\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$5.00 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot a)$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot a)$
$75\text{mm} < \text{内径} < 150\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$2.00 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot a)$
	全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-7}/(\text{m} \cdot a)$
内径 $> 150\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	$2.40 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot a)$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-7}/(\text{m} \cdot a)$
泵体和压缩机	泵和压缩机最大连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	$5.00 \times 10^{-4}/a$
	泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-4}/a$
装卸臂	装卸臂连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	$3.00 \times 10^{-7}/h$
	装卸臂全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-8}/h$
装卸软管	装卸软管连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	$4.00 \times 10^{-5}/h$
	装卸软管全管径泄漏	$4.00 \times 10^{-6}/h$

对应项目采取的反应器、工艺储罐形式、泵体和压缩机，项目发生泄漏的频率如下表：

表 6.5.1-2 项目泄漏风险事故的概率情况统计表

项目部件数量	泄漏模式	发生频率	备注
反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	20 个	泄漏孔径为 10mm 孔径	包括萃取、废气处理塔
	10min 内储罐漏完	$1.0 \times 10^{-4}/a$	
	储罐全破裂	$1.0 \times 10^{-4}/a$	
工艺储罐（中间罐）	3 个	泄漏孔径为 10mm 孔径	硫酸中转罐
	10min 内储罐漏完	$1.5 \times 10^{-5}/a$	
	储罐全破裂	$1.5 \times 10^{-5}/a$	
常压单包容储罐	5 个	泄漏孔径为 10mm 孔径	磷酸、硫酸储罐
	10min 内储罐漏完	$2.5 \times 10^{-5}/a$	
	储罐全破裂	$2.5 \times 10^{-5}/a$	
管道	2000	泄漏孔径为 10%孔径	硫酸和磷酸

	m	全管径泄漏	$3.0 \times 10^{-4}/a$	输送管道
泵体和压缩机	35 套	泵和压缩机最大连接管泄漏孔径为 10% 孔径（最大 50mm）	$1.75 \times 10^{-2}/a$	各种酸、反应液输送泵
		泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	$3.5 \times 10^{-3}/a$	

2) 项目危险物质可能对环境的影响

(1) 生产过程中的危险因素

主体工程为萃取槽、浓缩设备、脱氟脱砷、罐区等，控制点多，存在有害物料泄漏等潜在风险和危害，见下表。

表 6.5.1-3 项目生产过程潜在风险事故类型一览表

生产线或装置	温度 (°C)	压力 (Mpa)	主要反应及危险物质	影响途径
萃取过滤	85	常压	硫酸，生产溶液中磷酸、氟化物、砷、硫酸盐， 废气 HF	泄漏液体下渗污染土壤、地下水，外溢至厂外污染地表水，废气泄漏污染环境空气
浓缩	85	常压	生产溶液中磷酸、氟化物、砷、硫酸盐	泄漏液体下渗污染土壤、地下水，外溢至厂外污染地表水，废气泄漏污染环境空气
生产过程	85	常压	废气 HF	废气泄漏污染环境空气
罐区	常温	常压	磷酸、硫酸	泄漏液体下渗污染土壤、地下水

(2) 储运过程中的危险因素

生产过程的物料输送路线局限于生产装置和短距离管线，不外运，危险因素主要为管道泄漏及其引起的灼伤、中毒事故，发生事故的概率很低。

(3) 项目发生火灾的概率

升级改造项目生产过程中不涉及油品使用，使用的物料均不属于易燃易爆物质，所以发生本次升级改造项目发生火灾的概率较小，所以在此次环境风险分析过程中不考虑火灾事故。

2) 最大可信事故及风险事故情形设定

(1) 大气环境风险事故情形设定

项目在生产、贮存、输送等过程中，存在诸多事故风险因素。

最大可信事故确定的目的是针对典型事故进行环境风险分析，不意味着其它事故不具环境风险。

在环境风险识别的基础上筛选具有危险物质、环境危害、影响途径等方面代表性的事故作为项目大气环境风险的预测情形，即生产过程原料硫酸泄漏事故、

生产过程废气泄漏作为预测情形。项目最大可信大气环境风险事故见下表。

表 6.5.1-4 项目最大可信大气环境风险事故情形设定

序号	功能单元	设备	危险因子	事故类型
1	生产区	输送管道、泵	浓硫酸	若依托的储罐、管道等意外破裂，会导致物料泄漏，硫酸雾扩散引起大气环境污染
2	生产区	废气输送管道、泵	HF	HF 等扩散引起大气环境污染

①最大可信事故确定为：

硫酸储罐、输送管道等破损泄漏事故；

生产废气 HF 泄漏事故。

②主要事故类型：

硫酸输送管道破损导致物料泄漏，硫酸雾挥发进入大气环境的风险事故；

生产废气处理设施泄漏事故，废气中 HF 进入大气环境的泄漏事故。

③评价因子：

硫酸输送管道破损导致物料泄漏风险事故，评价因子以硫酸雾为主；

生产废气处理设施泄漏事故，评价因子以 HF 为主。

④事故发生频率：

根据前述计算：其中

硫酸储罐全破裂泄漏事故发生频率为 $2.5 \times 10^{-5}/a$ ；

泵和压缩机最大连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）概率最大，发生频率为 $1.75 \times 10^{-2}/a$ 。

（2）地表水环境风险事故情形设定

在环境风险识别的基础上筛选具有危险物质、环境危害、影响途径等方面代表性的事故作为项目地表水环境风险的预测情形，即磷酸储罐泄漏事故、生产溶液输送外排进入地表水体潘所海作为预测情形。

表 6.5.1-5 项目最大可信地表水环境风险事故情形设定

序号	功能单元	设备	危险因子	事故类型
1	罐区	磷酸储罐	磷酸	若罐体等意外破裂，会导致物料泄漏进入地表水
2	生产区	输送管道、泵	生产溶液中磷酸、氟化物、砷、硫酸盐	若管道、泵等意外破裂，会导致物料泄漏进入地表水

①最大可信事故确定为：

磷酸储罐破损泄漏事故；

生产区输送管道、泵破损泄漏事故。

②主要事故类型：

磷酸储罐破损泄漏事故，磷酸进入地表水环境的风险事故；

生产区输送管道、泵破损泄漏事故，生产溶液中磷酸、氟化物、砷、硫酸盐进入地表水环境的风险事故。

③评价因子：

磷酸储罐破损泄漏事故，评价因子以磷酸为主；

生产区输送管道、泵破损泄漏事故，评价因子以磷酸、氟化物、砷、硫酸盐为主。

④事故发生频率：

根据前述计算：其中

硫酸储罐全破裂泄漏事故发生频率为 $2.5 \times 10^{-5}/a$ ；

管道泄漏孔径为 10%孔径概率最大，发生频率为 $2.0 \times 10^{-3}/a$ 。

(3) 地下水环境风险事故情形设定

因为储罐、输送管道均布置在地面上，发生泄漏比较容易发现，所以地下水环境风险事故以地下设施为主，即反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器泄漏进入地下水为预测情形。

表 6.5.1-6 项目最大可信地下水环境风险事故情形设定

序号	功能单元	设备	危险因子	事故类型
1	反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	萃取槽	硫酸、生产溶液	若萃取槽防渗破损，会导致物料泄漏经土壤进入地下水
		废气处理塔	废气处理废液	废气处理塔防渗破损会导致物料泄漏经土壤进入地下水

①最大可信事故确定为：

萃取槽防渗破损泄漏事故；

生产废气处理塔废气处理废液泄漏事故。

②主要事故类型：

萃取槽防渗破损泄漏事故，废液泄漏进入地下水环境的风险事故；

生产废气处理塔防渗破损泄漏事故，废气处理废液泄漏进入地下水环境的风险事故。

③评价因子：

萃取槽防渗破损泄漏事故，废液泄漏进入地下水环境的风险事故，评价因子

以硫酸、氟化物、砷、硫酸盐为主；

生产废气处理塔防渗破损泄漏事故，评价因子以氟化物、砷为主。

④事故发生频率：

根据前述计算，其中

萃取槽发生破损全泄漏事故发生频率为 $1.0 \times 10^{-4}/a$ ；

反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器泄漏孔径为 10mm 孔径概率最大，发生频率为 $2.0 \times 10^{-3}/a$ 。

2) 源项分析

(1) 大气环境风险事故源强

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，物料泄漏时间应结合建设项目探测和隔离系统的设计原则确定。一般情况下，设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为 10min；未设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为 30min。

项目厂区设置视频监控系统，并设置了紧急关闭阀门，同时设置了事故应急池作为紧急隔离系统，所以取 10min，以《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 F 中液体泄漏进行计算。

①液体泄漏速率：

液体泄漏速度 Q_L 用伯努利方程计算：

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

式中：

Q_L ——液体泄漏速度，kg/s；

C_d ——液体泄漏系数，此值常用 0.6~0.64，本次取 0.64；

A ——裂口面积， m^2 ；本次评价取裂口面积 $1.96 \times 10^{-3} m^2$ （本次评价考虑泄漏孔径为 50 mm 孔径的情景）；

ρ ——密度，硫酸（98%） $1.84 g/cm^3$ ；

P ——容器内介质压力，常压储存，取 101325Pa；

P_0 ——环境压力，101325Pa；

G ——重力加速度；

H ——裂口之上液位高度，1.2m。

经计算， Q_L 硫酸=11.19kg/s。

②硫酸泄漏蒸发速率

在液体物料发生泄漏后，一部分将由液态蒸发为气态挥发进入大气，蒸发量决定于环境温度、物质性质和储存条件。泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，蒸发总量为上述三种蒸发量之和。

闪蒸蒸发指过热液体的直接蒸发，热量蒸发指液体在地面形成液池吸收地面热量而气化，质量蒸发指液池表面气流运动使液体蒸发。

由于项目风险物质盐酸（98%）沸点 332℃，各物质常温常压存储，不涉及过热液体，各物质沸点均高于沸点，且泄漏后难以从周边环境吸收热量，

故本次评价不再考虑其闪蒸蒸发以及热量蒸发，仅考虑质量蒸发。

质量蒸发计算公式如下：

$$Q_3 = a \times p \times \frac{M}{R \times T_0} \times u^{(2-n)/(2+n)} \times r^{(4+n)/(2+n)}$$

式中：

Q_3 ——质量蒸发速度，kg/s；

p ——液体表面蒸气压，取大量液体状态下，真实的蒸汽压力，盐酸取 3.3×10^{-5} kPa；

T_0 ——环境温度，K，项目取 293K；

M ——物质的摩尔质量，kg/mol，盐酸 0.098kg/mol；

u ——风速，m/s，最不利风速取 1.5m/s，正常风速取 1.9m/s；

r ——池体半径，m，硫酸液池取 20.0m；

R ——气体常数，8.314J/mol·K；

a ， n ——大气稳定度系数；项目根据 HJ169-2018 中表 F.3，选取 $n=0.3$ ， $a=5.285 \times 10^{-3}$ 。

经计算：硫酸泄漏后硫酸雾的质量蒸发速率为 0.0427kg/s。

③废气泄漏事故速率

以废气污染物产生速率作为废气泄漏事故速率。

A、萃取、过滤、脱硫工序废气泄漏事故速率

根据前述计算，萃取工序废气污染物氟化物产生量为 336t/a，如果萃取工段

废气发生泄漏后，氟化物泄漏事故速率为 0.013kg/s。

B、萃取工序闪蒸废气泄漏事故速率

根据前述计算，萃取工序闪蒸的氟化物产生量为 12768.35t/a，如果萃取工序闪蒸废气发生泄漏后，氟化物泄漏事故速率为 0.493kg/s。

C、浓缩工序闪蒸废气泄漏事故速率

根据前述计算，浓缩工序闪蒸的氟化物产生量为 12766.67t/a，如果浓缩工序闪蒸废发生泄漏后，氟化物泄漏事故速率为 0.493kg/s。

(2) 地表水风险事故源强

①磷酸储罐泄漏事故地表水风险事故源强

根据前述计算，本次升级改造项目生产的磷酸浓度为 50%，密度为 1.3kg/L。则磷酸储罐泄漏事故地表水风险事故源强总磷为 0.206kg/L。

②输送管道、泵泄漏生产溶液泄漏地表水风险事故源强

A、磷酸

萃取过滤后的生产溶液中磷酸含量为 26%，密度为 1.15kg/L，输送管道、泵泄漏生产溶液泄漏事故地表水风险事故源强总磷为 0.085kg/L（85000mg/L）。

B、氟化物

根据前述计算，萃取过滤后的生产溶液中氟化物含量为 11278.70mg/L；

C、砷

根据前述计算，萃取过滤的生产溶液中砷的含量为 7.55mg/L。

D、硫酸盐

根据前述计算，萃取过滤后的生产溶液中硫酸盐含量为 26000mg/L。

(3) 地下水风险事故源强

具体预测见地下水章节。

6.5.2 地表水环境分析

1) 发生环境风险事故的情形：

- (1) 储罐小量泄漏，磷酸储罐出现小量泄漏，未溢流至厂外；
- (2) 生产过程小量泄漏，生产溶液未遗留厂外；
- (3) 储罐区的储存过程发生大量泄漏，甚至外溢至外环境；
- (4) 生产过程大量泄漏，生产溶液甚至外溢至外环境。

2) 各种情形下对地表水环境的影响分析

(1) 发生小量泄漏未外溢至厂外，采用围堵后收集返回生产装置。

泄漏的磷酸、生产溶液未外溢至地表水体，所以采取一定的处理措施后，不会对周围地表水环境造成影响。

(2) 发生大量泄漏，甚至外溢至外环境

①外溢至厂外未进入地表水体

如果是储罐和管网、阀门的泄漏，泄漏在 5~30min 就会被控制，外溢至厂外后也首先经厂区外雨水沟往下流，在及时采取堵、清、消等措施后，外溢的磷酸、生产溶液不会进入地表水，这种情形对地表水环境影响较小。

②外溢至厂外进入地表水体

如果泄漏致使磷酸、生产溶液泄漏进入了地表水，磷酸、生产溶液中污染物会污染地表水环境。

造成地表水中的 pH 值、氟化物、砷、硫酸盐迅速超标，使得水生植物和动物短时间死亡。

项目内硫酸储罐围堰内设置了一个容积为 16m³ 集水井及 200m³ 的事故池，项目磷酸生产浓密池建有 1 个 300m³ 的事故池，并且设有 1 个容积为 200m³ 的事故池用于收集事故状态下的磷酸各工段的溶液；项目硫酸生产每个生产工段四周均设有 0.2m 高的围堰，硫酸转换器区设有 1 个 200m³ 的事故池，用于收集事故状态下转换区内部及酸循环槽内的硫酸；项目已设置 1 个 143m³ 的消防水池，同时，为保证项目消防废水不外排，项目设置的 7000m³ 的初期雨水池收集消防废水，项目厂内的事故池可保证防止环境风险事故下的磷酸、生产溶液外溢至厂外。

(3) 不加控制泄漏的磷酸和生产溶液到达最近河流的时间

泄漏后如果不加控制，因为项目所在位置北高南低，且距离潘所海约为 840m，且项目区域到南侧潘所海有雨水沟直接连接。

大量泄漏采用管道流速，计算公式如下：

$$V = 1/n \times (R^{2/3} \times I^{1/2})$$

其中：V——流速，m/s；

n——管道粗糙系数，为混凝土浇筑雨水沟在此取 0.2；

R——水力半径（R = 管道断面面积/内壁周长），过水半径以 0.5 计；

I——水力坡度，高差 10m，计算出水力坡度为 1.19。

计算出流速为 0.346m/s。

则从厂区至潘所海需要 2427s，大量泄漏的污染物最快约 40min 左右进入潘所海库尾，将直接造成潘所海的水质被污染。

4) 风险事故情况下进入地表水的影响预测

(1) 风险情况下地表水预测因子

根据上述分析，磷酸储罐破损泄漏事故，磷酸进入地表水环境的风险事故；生产区输送管道、泵破损泄漏事故，生产溶液中磷酸、氟化物、砷、硫酸盐进入地表水环境的风险事故。污染物进入地表水体，会造成地表水影响的因子有 pH 值、总磷、氟化物、砷、硫酸盐。考虑到 pH 值比较容易采取酸碱中和的办法治理，在此选择总磷、氟化物、砷、硫酸盐为风险情况下地表水的预测因子。

(2) 预测因子的最大浓度

I、磷酸储罐破损泄漏事故，磷酸进入地表水环境的风险事故，以单罐磷酸泄漏为准，50%磷酸的总磷含量为 206g/L。

II、生产设施能够在 2 小时内关闭，所以生产设施泄漏风险以 2 小时关闭计算，污染物浓度：

总磷为 0.085kg/L（85000mg/L）。

氟化物为 11278.70mg/L。

砷为 7.55mg/L。

硫酸盐为 26000mg/L。

(3) 预测情景

①磷酸储罐破损泄漏事故，磷酸进入地表水环境的风险事故；

②生产区输送管道、泵破损泄漏事故，生产溶液中磷酸、氟化物、砷、硫酸盐进入地表水环境的风险事故。

(4) 预测范围

项目厂址地表径流经雨水沟至老渡河，老渡河汇入潘所海库尾。

(5) 预测时段

旱季作为预测时段

(6) 预测参数

①潘所海枯水期水文参数详见下表。

表 6.5.2-1 老渡河水文参数一览表

河流	水文期	流量 m³/s	平均水面宽 (<i>B</i>) m	水深 (<i>H</i>) m	流速 (<i>u</i>) m/s	河流比降‰
老渡河	平均	0.02	200	0.2	0.5	0.001

②降解系数 K

参照“云南省水容量技术报告附表（规范表格）”中表 5 云南省水环境容量计算单元属性表中的取值； $K_{\text{总磷}}=0.1\text{d}^{-1}$ 。

③排放时间

厂内风险事故经南侧雨水沟进入南侧老渡河，老渡河汇入潘所海库尾，全部达到潘所海库尾时间以 40min 计。

（7）预测模型的选用

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）附录 E 的 E2.2.2 湖库均匀混合模式型为：

$$C(x,t) = \frac{M}{A\sqrt{4\pi E_x t}} \exp(-kt) \exp\left[-\frac{(x-ut)^2}{4E_x t}\right] \quad (\text{E.24})$$

在 t 时刻、距离污染源下游 $x=ut$ 处的污染物的浓度峰值为：

$$C_{\max}(x) = \frac{M}{A\sqrt{4\pi E_x x/u}} \exp(-kx/u) \quad (\text{E.25})$$

式中：

$C(x,t)$ ——为排污入河口下游 x 距离处 t 时刻的污染物预测浓度，mg/L；

x ——离排放口的距离，m；

t ——排放发生后的扩散历时，s；

M ——污染物的瞬时排放总量，g；

u ——断面流速，m/s；

k ——污染物综合衰减系数，1/s；

E_x ——污染物纵向扩散系数，m²/s；

A ——断面面积，m²；

其他符号说明和其他公式一样。

（8）磷酸储罐泄漏风险事故预测参数的确定

①项目事故情况下，非正常情况废水量 Q_A 与废水中污染物浓度 C_A 见下表。

表 6.5.2-2 项目泄漏废水量与废水中污染物的量

名称	泄漏量	总磷浓度	总量排放量
磷酸储罐泄漏	(595m ³)696.15t (单罐 90%装载量)	206g/L	110313kg

② k 与 Ex 取值

总磷在水中衰减系数 k 取值 0.1/d。

Ex 的取值采用经验公式计算：

$$Ex=5.93H\sqrt{(gHI)}$$

式中： h ——水深（m）；

g ——重力加速度（m/s²）；

I ——水面比降。

项目南侧老渡河的枯水期水深平均 0.2m，水面比降大约在 0.001。

计算得出 Ex 的值为 1.660m²/s。

③老渡河水量、流速、断面面积

南侧老渡河，根据现场调查老渡河旱季水量较小，约为 0.02m³/s，同时潘所海的旱季平均宽度 200m，平均水深 2m，具体数值见下表。

表 6.5.2-3 老渡河流量与相关污染物浓度

平均水流量（m ³ /s）	平均流速，m/s	断面面积
0.02	0.5	400m ²

④预测结果与评价

将有关计算参数代入式中进行计算，得到老渡河各断面的预测浓度，详见下表。

表 6.5.2-4 磷酸储罐泄漏风险情况对老渡河水质影响预测结果（g/L）

断面	距离（m）	历时（s）	总磷
雨水沟末端	0	0	193023.62
老渡河	500	1000	2463.62
潘所海库尾	1000	2000	1744.06
地表水水质标准（III类）			0.05
达标情况			超标

由上表预测结果和《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求比较可知，项目单个磷酸罐泄漏事故情况下浓磷酸瞬间外溢至老渡河后会使得地表水中总磷的瞬间峰值浓度严重超过 0.05mg/L 水质标准要求。

（9）生产溶液风险事故预测参数的确定

①项目事故情况下，非正常情况废水量 Q_A 与废水中污染物浓度 C_A 见下表。

表 6.5.2-5 项目泄漏废水量与废水中污染物的量

名称	泄漏量	污染物浓度		总量排放量 g
生产溶液泄漏	2829.46t/12（生产设备 2 小时能够关闭）	总磷	85000mg/L	17427833
		氟化物	11278.70mg/L	2312509
		砷	7.55mg/L	1548
		硫酸盐	26000mg/L	5330866

②其他参数取值和磷酸储罐泄漏一致

③预测结果与评价

将有关计算参数代入式中进行计算，得到老渡河各断面的预测浓度，详见下表。

表 6.5.2-6 生产溶液泄漏风险情况对老渡河水质影响预测结果（g/L）

断面	距离（m）	历时（s）	总磷	氟化物	砷	硫酸盐
雨水沟末端	0	0	72322.89	9596.57	6.42	22122.30
老渡河	500	1000	389.22	51.65	0.35	119.05
潘所海库尾	1000	2000	275.54	36.56	0.25	84.28
地表水水质标准（III类）			0.05	1.0	0.05	250
达标情况			超标	超标	超标	库尾超标

由上表预测结果和《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求比较可知，项目生产溶液泄漏事故情况下溶液中污染物瞬间外溢至雨水沟至老渡河后会使该水中总磷、氟化物、砷、硫酸盐的瞬间峰值浓度严重超过III类水质标准要求。

所以项目分区设置事故应急池，设置紧急关闭阀等措施可以有效防止事故情况的废水外排。

6.5.3 地下水环境分析

1) 项目的危险物质情况

项目储罐区、生产区涉及危险物质存储、使用和生产。

项目使用的危险物质：硫酸；

储存、生产的危险物质：磷酸；

生产过程废气中危险物质：硫化氢、氟化氢。

厂区其他区域和环节产生的危险物质数量和位置不变，所以在此仅分析本次升级改造过程所涉及的危险物质。

2) 发生环境风险事故的情形：

（1）生产过程、储存过程发生小量泄漏，未溢流至厂外；

- (2) 生产过程发生大量泄漏，生产溶液外溢至外环境
- (3) 储罐区的储存过程出现泄漏，泄漏的磷酸在围堰内，未外溢至围堰外；
- (4) 储罐区的储存过程磷酸发生大量泄漏，甚至外溢至外环境。

3) 各种情形下对地下水的影响分析

- (1) 发生小量泄漏未外溢至厂外，采用围堵后收集返回生产装置。

泄漏的硫酸、生产溶液、磷酸外溢至厂内地面，因为生产区、罐区采取硬化、相应防渗，并设置了收集沟。所以采取一定的处理措施后，不会对当地地下水环境造成影响。

- (2) 发生大量泄漏，甚至外溢至外环境

①外溢至厂外

如果是管网、阀门的泄漏，泄漏在 5~30min 就会被控制，外溢至厂外后也首先经厂区外雨水沟往下流，在采取及时的堵、清、消等措施，外溢的硫酸、生产溶液、磷酸在清消过程中，会有少量进入土壤，对已经污染的土壤采取全部挖出进行处理。因为项目厂区采取硬化、分区防渗措施。在清理被污染土壤后硫酸、生产溶液、磷酸没有进入地下水，这种情形对地下水的影响较小。

②外溢至厂外少量进入地下水

如果泄漏致使少量的硫酸、生产溶液、磷酸泄漏进入了地下水，硫酸、生产溶液、磷酸会污染地下水的 pH 值，氟化物、砷、硫酸盐。

泄漏或渗漏对地下水的污染较为严重，地下水一旦遭到硫酸、生产溶液、磷酸的污染，将使地下水 pH 值、氟化物、砷、硫酸盐严重超标，这样即便污染源得到及时控制，地下水要完全恢复也需几十年甚至上百年的时间。

项目所在地周边居民生活用水以自来水为主，项目选址不在水源地保护区范围内。

项目把储罐设置在地面上，并对罐区地面、输送管线外表面均做了“六胶两布”的防渗防腐处理，对储罐区设置防渗防漏的围堰；对生产区采用地面硬化并做相应防渗，并在四周设置收集沟，减少泄漏物料外溢至外环境的风险。

同时在管理上加强管理，定时巡视检查，并设置视频监控系统。

在采取以上措施后，项目将发生环境风险泄漏事故对地下水的影响是可以控制的。

6.5.4 土壤环境分析

1) 项目的危险物质情况

项目储罐区、生产区涉及危险物质存储、使用和生产。

项目使用的危险物质：硫酸；

储存、生产的危险物质：磷酸；

生产过程废气中危险物质：氟化氢。

厂区其他区域和环节产生的危险物质数量和位置不变，所以在此仅分析本次升级改造过程所涉及的危险物质。

2) 发生环境风险事故的情形主要有：

- (1) 生产过程、储存过程发生小量泄漏，未溢流至厂外；
- (2) 生产过程发生大量泄漏，生产溶液外溢至外环境；
- (3) 储罐区的储存过程出现泄漏，泄漏的磷酸在围堰内，未外溢至围堰外；
- (4) 储罐区的储存过程磷酸发生大量泄漏，甚至外溢至外环境。

3) 各种情形下对土壤的影响分析

- (1) 发生小量泄漏未外溢至厂外，采用围堵后收集返回生产装置。

泄漏的硫酸、生产溶液、磷酸外溢厂内地面，因为生产区、罐区经采取硬化、相应防渗，并设置了收集沟。所以采取一定的清、消措施后，不会对周围土壤环境造成影响。

- (2) 发生大量泄漏，甚至外溢至外环境

①外溢至厂外

如果是管网、阀门的泄漏，泄漏在 5~30min 就会被控制，外溢至厂外后也首先经厂区外雨水沟往下流，在采取及时的堵、清、消等措施，外溢的硫酸、生产溶液、磷酸在清消过程中，会有少量进入土壤，对已经污染的土壤采取全部挖出进行处理。因为厂区采取硬化、相应分区。在清理被污染土壤后，硫酸、生产溶液、磷酸没有进入土壤，这种情形对土壤的影响较小。

②外溢至厂外少量进入土壤环境

泄漏的硫酸、生产溶液、磷酸进入土壤后，会引起土壤理化特性的变化，如 pH 值、氟化物、砷、硫酸盐严重超标，出现酸化或盐渍化，由于这些变化，一方面恶化了土壤微生物的生存环境，另一方面盐自身对土壤中微生物也具有一定

的负面影响。

项目把储罐设置在地面上，并对罐区地面、输油管线外表面均做了“六胶两布”的防渗防腐处理，对储罐区设置防渗防漏的围堰；对生产区采用地面硬化并做相应防渗，并在四周设置收集沟，减少泄漏物料外溢至外环境的风险。

同时在管理上加强管理，定时巡视检查，并设置视频监控系统。

在采取以上措施后，项目将发生环境风险泄漏事故对土壤环境的影响是可以控制的。

6.5.5 大气环境风险分析

1) 大气环境风险预测与评价

根据大气环境风险事故情形分析，风险情形为浓硫酸泄漏和生产过程废气中氟化氢泄漏，造成有毒有害气体（硫酸雾、氟化氢）进入大气环境，对周边敏感点造成影响，本次预测主要针对生产过程硫酸泄漏挥发硫酸雾，生产过程废气氟化氢泄漏对大气环境的影响。

（1）预测模型

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 G，模型根据理查德森数进行筛选。

①理查德森数定义及计算公式

判定烟团/烟羽是否为重质气体，取决于它相对空气的“过剩密度”和环境条件等因素。通常采用理查德森数（Ri）作为标准进行判断。Ri 的概念公式为：

Ri=烟团的势能/环境的湍流动能

Ri——一个流体动力学参数。

根据不同的排放性质，理查德森数的计算公式不同。一般地，依据排放类型，理查德森数的计算分连续排放、瞬时排放两种形式：

连续排放：

$$R_i = \frac{\left[\frac{g(Q / \rho_{rel})}{D_{rel}} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right) \right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

瞬时排放：

$$R_i = \frac{g(Q_i / \rho_{rel})^{\frac{1}{3}}}{U_r^2} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right)$$

式中：

ρ_{rel} ——排放物质进入大气的初始密度， kg/m^3 ；（硫酸雾 3.40，氟化氢 1.27），
本次评价取相对空气密度为 1；

ρ_a ——环境空气密度， kg/m^3 (1.225kg/m^3) ；

Q ——连续排放烟羽的排放速率， kg/s ；

Q_t ——瞬时排放的物质质量， kg ；

D_{rel} ——初始的烟团宽度，即源直径， m ；

U_r ——10m 高处风速， 2.3m/s 。

判定连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间 T_d 和污染物到达最近的受体点（网格点或敏感点）的时间 T 确定。

$$T = 2X / U_r$$

式中：

X ——事故发生地与计算点的距离， m ，项目最近受体点距离为南侧搬迁小区 330m；

U_r ——10m 高处风速， m/s ， 2.3m/s 。

假设风速和风向在 T 时间段内保持不变。当 $T_d > T$ 时，可被认为是连续排放的；当 $T_d \leq T$ 时，可被认为是瞬时排放。

根据计算， $T=2.39\text{min}$ 。

根据前述假设生产区泄漏时间为 30min，则判定生产区泄漏为连续排放；

生产废气泄漏事故情况一般持续 30min，则判定生产废气泄漏为连续排放。

②判断标准

判断标准为：对于连续排放，分别采用重质气体模型和轻质气体模型进行模拟，选取影响范围最大的结果。

③判断结果

项目为连续排放，根据计算：

硫酸雾理查德森数 $Ri=0.369$ ， $Ri > 1/6$ 为重质气体，采用 SLAB 模型；

氟化氢理查德森数 $Ri=0.057$ ， $Ri < 1/6$ 为轻质气体，采用 AFTOX 模型。

可满足本次评价需求。

（2）预测范围与计算点

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），预测范围选取

风险源项目场址中心为中心半径 5km 的圆形范围，该范围内存在环境敏感目标等关心点。

(3) 气象条件及参数

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），一、二级评价，需选取最不利气象条件及事故发生地的最常见气象条件分别进行后果预测。

根据 HJ169-2018，一级评价选取最不利气象条件和最常见气象条件进行后果预测；最不利气象条件取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。根据项目所在地 2004~2024 年气象数据，最常见气象条件为：稳定度 D，平均风速 2.3m/s，温度 15℃，相对湿度 70.39%。

(4) 环境风险控制标准

项目涉及的重点关注的危险物质大气毒性终点浓度值选取见表

表 6.5.5-1 各污染物大气毒性终点浓度值选取 mg/m³

物质名称	CAS 号	毒性终点浓度-1	毒性终点浓度-2
硫酸雾	8014-95-7	160	8.7
氟化氢	7664-39-3	36	20

(5) 大气伤害概率

①硫酸泄漏无 At、Bt、n 值，无法计算大气伤害概率。

②生产过程废气氟化氢泄漏的大气伤害概率为 37.06%。

风险模型一些参数查找和计算

临界值和终点浓度 | 大气伤害概率估算 | 理查德森数估算 | 危险性 (P) 分级 | 风险评价工作等级划分 |

按风险导则 附录I 估算大气伤害概率 (暴露于有毒有害物质气团下、无任何防护的人员，因物质毒性而导致死亡的概率)

接触的质量浓度 [mg/m³]: 1000

接触浓度的时间 [min]: 15

与毒物性质有关的三个参数, At: -8.4 Bt: 1 n: 1.5 可引用这三个参数的几种物质: 氟化氢

刷新结果 (R)

大气伤害概率 PE (%) = 37.06

参数取值如下:

接触的质量浓度, mg/m³: 1000.00

接触浓度的时间, min: 15.00

与毒物性质有关的三个参数, At, Bt, n: -8.4, 1, 1.5

中间量 Y: 4.67

中间量 Y < 5

2) 生产过程浓硫酸泄漏风险情况预测结果

(1) 最不利气象条件下的预测结果

根据发生泄漏事故时，按照 SLAB 预测模式，估算出最不利气象条件下生产过程浓硫酸泄漏时下风向不同距离处硫酸雾的最大浓度以及预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大范围和关心点有毒有害物质浓度随时间变化的分布情况见下述分析。

①轴线上各点最大浓度预测结果

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）推荐的 SLAB 模型计算得出，最不利气象条件下生产过程硫酸泄漏的硫酸雾影响区域轴线各点最大浓度如下：

表 6.5.5-2 最不利气象条件下浓硫酸泄漏的硫酸雾的影响区域轴线各点最大浓度 mg/m^3

距离 (m)	浓度出现时间 min	高峰浓度	质心高度 m	出现时间 min	质心浓度
10	7.76	0.07	0.00	7.76	11343.00
60	9.04	289.89	0.00	9.04	1304.20
110	10.33	285.44	0.00	10.33	638.75
160	11.61	233.25	0.00	11.61	405.09
210	12.90	189.05	0.00	12.90	287.84
260	14.19	155.86	0.00	14.19	219.06
310	16.40	150.76	0.00	15.40	169.72
360	16.42	126.70	0.00	16.42	126.70
410	17.41	101.10	0.00	17.41	101.10
460	18.37	84.65	0.00	18.37	84.65
510	19.31	71.42	0.00	19.31	71.42
560	20.22	61.74	0.00	20.22	61.74
610	21.11	53.53	0.00	21.11	53.53
660	21.98	47.09	0.00	21.98	47.09
710	22.83	41.96	0.00	22.83	41.96
760	23.67	37.38	0.00	23.67	37.38
810	24.50	33.58	0.00	24.50	33.58
860	25.32	30.44	0.00	25.32	30.44
910	26.12	27.75	0.00	26.12	27.75
960	26.92	25.26	0.00	26.92	25.26
1010	27.70	23.12	0.00	27.70	23.12
1510	35.14	11.36	0.00	35.14	11.36
2010	42.04	6.63	0.00	42.04	6.63
2510	48.57	4.31	0.00	48.57	4.31
3010	54.83	3.00	0.00	54.83	3.00
3510	0.00	0.00	0.00	60.87	2.18
4010	0.00	0.00	0.00	66.74	1.68
4510	0.00	0.00	0.00	72.47	1.30

5010	0.00	0.00	0.00	78.06	1.05

查阅《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 H 中的 H.1 重点关注的危险物质大气毒性终点浓度值的选取：表 H.1 中：硫酸雾的终点毒性浓度-1 为 160mg/m³；硫酸雾的终点毒性浓度-2 为 8.7mg/m³。

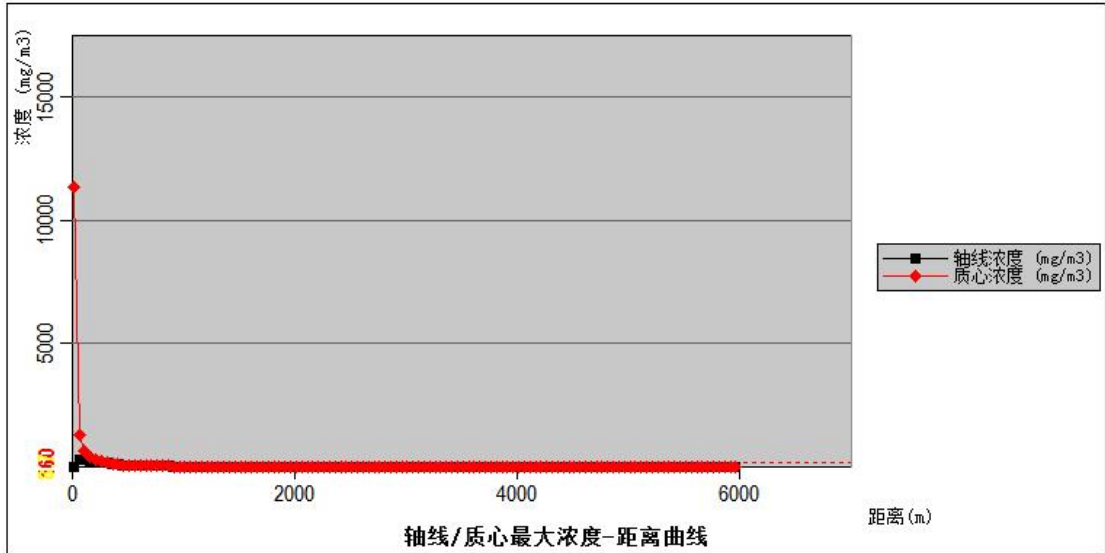


图 6.5.5-1 最不利气象条件下生产过程浓硫酸泄漏时硫酸雾的下风向轴线浓度和距离曲线

②最不利气象条件下各敏感点预测结果和时间变化情况

表 6.5.5-3 最不利气象条件下各个敏感点最大浓度和出现时间 ug/m³

序号	名称	最大浓度 ug/m ³	出现时间 min
1	泽铁	0.0	5
2	张所村	4611.672	20
3	竹沟村	11635.64	30
4	麦冲	0.0	30
5	新庄	8545.833	30
6	金所街道	0.0	30
7	搬迁安置小区	0.0	30
8	哨上	0.0	30
9	三月三	10444.77	30
10	大村子	0.0	30
11	寻甸回族彝族自治县城	0.0	30

表 6.5.5-4 最不利气象条件下各个敏感点浓度-时间变化情况表 ug/m³

序号	名称	5min	10min	15min	20min	25min	30min
1	泽铁	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	张所村	0.0	0.0	3357.855	4611.672	3862.756	1774.846

3	竹沟村	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11635.64
4	麦冲	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	新庄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8545.833
6	金所街道	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	搬迁安置小区	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	哨上	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	三月三	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10444.77
10	大村子	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	寻甸回族彝族自治县城	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

③最不利气象条件下硫酸雾下风向扩散分布图：

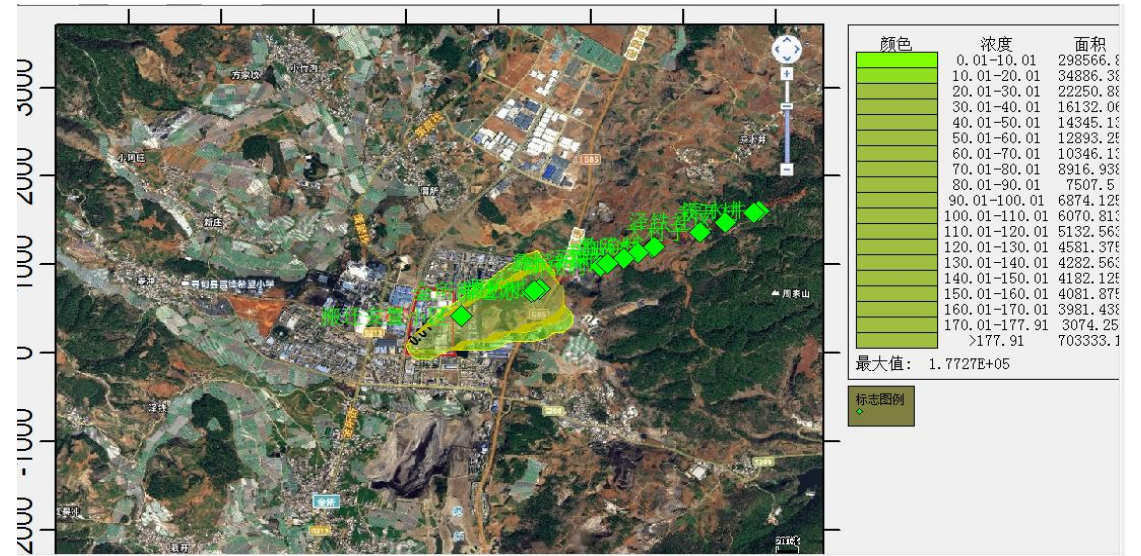


图 6.5.5-2 生产过程浓硫酸泄漏后最不利气象条件硫酸雾下风向扩散分布图

③最不利气象条件下硫酸雾危害区域图：



图 6.5.5-3 生产过程浓硫酸泄漏后最不利气象条件下硫酸雾危害区域示意图

根据预测分析,最不利气象条件下生产过程浓硫酸泄漏的终点浓度-2 危害区域集中在以事故点为半径的 190m 范围内,终点浓度-1 危害区域集中在以事故点为半径的 60m 范围内。

项目最近的居民点为项目建设区南侧 330m 的搬迁安置小区,所以在生产过程浓硫酸泄漏事故发生时,对周围居民点的影响不大。

(2) 正常气象条件下预测

根据发生泄漏事故时,按照 SLAB 预测模式,估算出正常气象条件下生产过程浓硫酸泄漏时下风向不同距离处硫酸雾的最大浓度以及预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大范围和关心点有毒有害物质浓度随时间变化的分布情况见下述分析。

①正常气象条件下轴线上各点最大浓度预测结果

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)推荐的 SLAB 模型计算得出,正常气象条件下生产过程硫酸泄漏的硫酸雾影响区域轴线各点最大浓度如下:

表 6.5.5-5 正常气象条件下浓硫酸泄漏的硫酸雾的影响区域轴线各点最大浓度 mg/m^3

距离 (m)	浓度出现时间 min	高峰浓度	质心高度 m	出现时间 min	质心浓度
10	30.05	633.56	0.00	30.05	866.19
60	30.30	25.08	0.00	30.30	25.25
110	30.55	7.35	0.00	30.55	7.38
160	30.80	3.45	0.00	30.80	3.46
210	31.05	2.00	0.00	31.05	2.00
260	31.30	1.31	0.00	31.30	1.31
310	31.55	0.92	0.00	31.55	0.92
360	31.80	0.69	0.00	31.80	0.69
410	32.05	0.53	0.00	32.05	0.53
460	32.30	0.43	0.00	32.30	0.43
510	32.55	0.35	0.00	32.55	0.35
560	32.80	0.29	0.00	32.80	0.29
610	33.05	0.24	0.00	33.05	0.25
660	33.30	0.21	0.00	33.30	0.21
710	33.55	0.18	0.00	33.55	0.18
760	33.80	0.16	0.00	33.80	0.16
810	34.05	0.14	0.00	34.05	0.14
860	34.30	0.13	0.00	34.30	0.13
910	64.55	0.11	0.00	34.55	0.11

960	64.80	0.10	0.00	34.80	0.10
1010	66.05	0.09	0.00	35.05	0.09
1510	67.55	0.04	0.00	37.55	0.04
2010	0.00	0.00	0.00	40.05	0.03
2510	0.00	0.00	0.00	42.55	0.02
3010	0.00	0.00	0.00	45.05	0.01
3510	0.00	0.00	0.00	47.55	0.01
4010	0.00	0.00	0.00	50.05	0.01
4510	0.00	0.00	0.00	52.55	0.01
5010	0.00	0.00	0.00	55.05	0.01

查阅《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 H 中的 H.1 重点关注的危险物质大气毒性终点浓度值的选取：表 H.1 中：硫酸雾的终点毒性浓度-1 为 160mg/m³；硫酸雾的终点毒性浓度-2 为 8.7mg/m³。

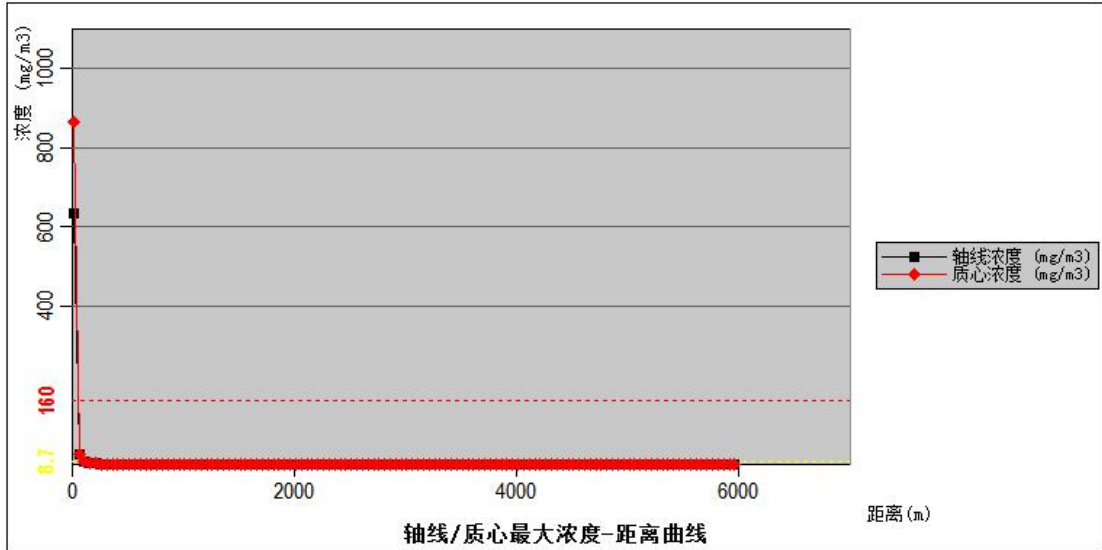


图 6.5.5-4 正常气象条件下生产过程浓硫酸泄漏时硫酸雾的下风向轴线浓度和距离曲线

②正常气象条件下各敏感点预测结果和时间变化情况

表 6.5.5-6 正常气象条件下各个敏感点最大浓度和出现时间 ug/m³

序号	名称	最大浓度 ug/m ³	出现时间 min
1	泽铁	0.0	5
2	张所村	143.9068	5
3	竹沟村	0.0	5
4	麦冲	0.0	5
5	新庄	0.0	5
6	金所街道	0.0	5
7	搬迁安置小区	0.0	5

8	哨上	0.0	5
9	三月三	0.0	5
10	大村子	0.0	5
11	寻甸回族彝族自治县城	0.0	5

表 6.5.5-7 正常气象条件下各个敏感点浓度-时间变化情况表 ug/m³

序号	名称	5min	10min	15min	20min	25min	30min
1	泽铁	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	张所村	143.9068	143.9068	143.9068	143.9068	143.9068	143.9068
3	竹沟村	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	麦冲	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	新庄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	金所街道	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	搬迁安置小区	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	哨上	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	三月三	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	大村子	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	寻甸回族彝族自治县城	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

③最不利气象条件下硫酸雾下风向扩散分布图：



图 6.5.5-5 生产过程浓硫酸泄漏后正常气象条件下硫酸雾下风向扩散分布图

③正常气象条件下硫酸雾危害区域图：

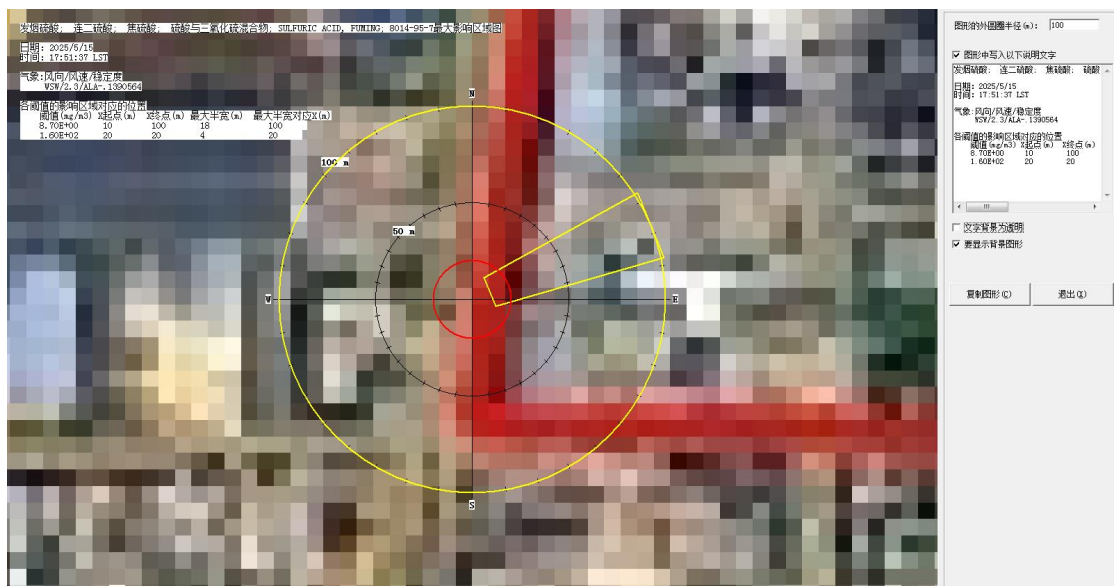


图 6.5.5-6 生产过程浓硫酸泄漏后正常气象条件下硫酸雾危害区域示意图

根据预测分析,正常气象条件下生产过程浓硫酸泄漏的终点浓度-2 危害区域集中在以事故点为半径的 90m 范围内, 终点浓度-1 危害区域集中在以事故点为半径的 20m 范围内。

项目最近的居民点为项目建设区南侧 330m 的搬迁安置小区,所以在生产过程浓硫酸泄漏事故发生时,对周围居民点的影响不大。

3) 生产过程萃取工段废气泄漏风险情况预测结果

(1) 最不利气象条件下预测

根据发生泄漏事故时,按照 AFTOX 预测模式,估算出最不利气象条件下生产过程萃取工段废气泄漏时下风向不同距离处氟化氢的最大浓度以及预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大范围和关心点有毒有害物质浓度随时间变化的分布情况见下述分析。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)推荐的 AFTOX 模型计算得出,最不利气象条件下生产过程萃取工段废气泄漏后氟化氢影响区域轴线各点最大浓度如下:

表 6.5.5-8 最不利气象条件下生产过程萃取工段废气泄漏的氟化氢影响区域轴线和质心各点最大浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

距离 (m)	浓度出现时间 min	高峰 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
10	0.08	0.00
60	0.50	50766.00
110	0.92	46072.00
160	1.33	36077.00

210	1.75	28378.00
260	2.17	22636.00
310	2.58	18373.00
360	3.00	15174.00
410	3.42	12735.00
460	3.83	10841.00
510	4.25	9344.60
560	4.67	8143.60
610	5.08	7165.40
660	5.50	6358.20
710	5.92	5684.30
760	6.33	5115.70
810	6.75	4631.40
860	7.17	4215.30
910	7.58	3855.20
960	8.00	3541.20
1010	8.42	3265.70
1510	12.58	1731.50
2010	16.75	1189.60
2510	20.92	887.76
3010	25.08	698.39
3510	29.25	569.89
4010	38.42	477.68
4510	42.58	408.74
4960	46.33	360.26

查阅《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 H 中的 H.1 重点关注的危险物质大气毒性终点浓度值的选取：表 H.1 中：氟化氢的终点毒性浓度-1 为 36mg/m³；氟化氢的终点毒性浓度-2 为 20mg/m³。

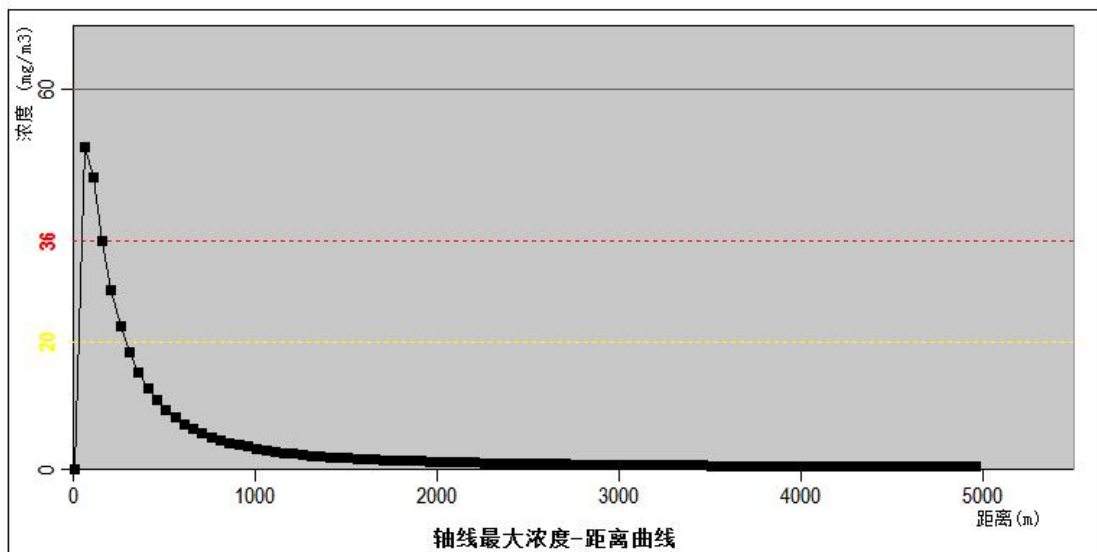


图 6.5.5-7 最不利气象条件下生产过程萃取废气泄漏时氟化氢的下风向轴线质心浓度曲线

②最不利气象条件下各敏感点预测结果和时间变化情况

表 6.5.5-9 最不利气象条件下各个敏感点最大浓度和出现时间 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

序号	名称	最大浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时间 min
1	泽铁	431.9176	30
2	张所村	232.6614	5
3	竹沟村	479.3453	15
4	麦冲	425.1178	30
5	新庄	644.2698	15
6	金所街道	422.1988	30
7	搬迁安置小区	362.3937	25
8	哨上	505.3557	25
9	三月三	565.2322	15
10	大村子	542.8285	25
11	寻甸回族彝族自治县城	0	25

表 6.5.5-10 最不利气象条件下各个敏感点浓度-时间变化情况表 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

序号	名称	5min	10min	15min	20min	25min	30min
1	泽铁	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	431.9176
2	张所村	232.6614	232.6614	232.6614	232.6614	232.6614	232.6614
3	竹沟村	0.0	0.0	479.3453	479.3453	479.3453	479.3453
4	麦冲	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	425.1178
5	新庄	0.0	0.0	644.2698	644.2698	644.2698	644.2698
6	金所街道	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	422.1988
7	搬迁安置小区	0.0	0.0	0.0	0.0	362.3937	362.3937
8	哨上	0.0	0.0	0.0	0.0	505.3557	505.3557
9	三月三	0.0	0.0	565.2322	565.2322	565.2322	565.2322
10	大村子	0.0	0.0	0.0	0.0	542.8285	542.8285
11	寻甸回族彝族自治县城	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

③最不利气象条件下萃取废气泄漏氟化氢下风向扩散分布图：

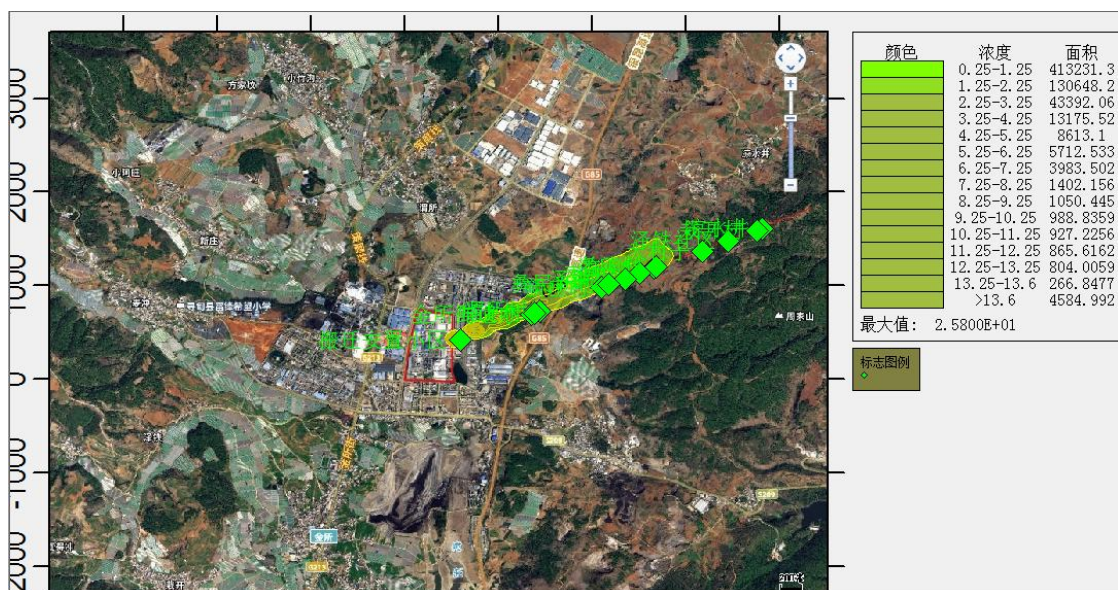


图 6.5.5-8 萃取废气泄漏后最不利气象条件氟化氢下风向扩散分布图

③最不利气象条件下氟化氢危害区域图:

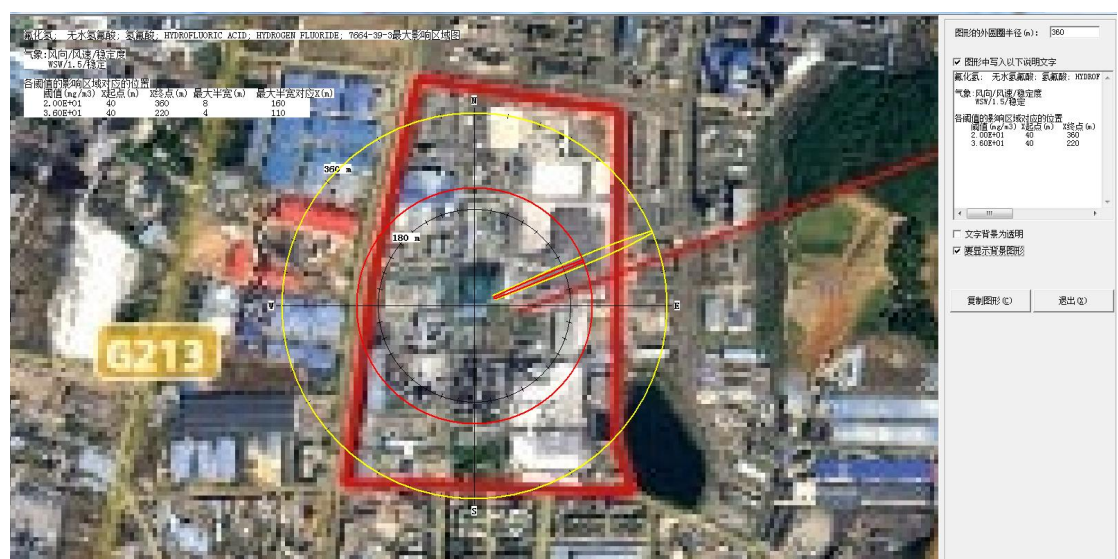


图 6.5.5-9 萃取废气泄漏后最不利气象条件下氟化氢危害区域示意图

根据预测分析,最不利气象条件下生产过程萃取废气泄漏的氟化氢的终点浓度-1 危害区域集中在事故点外延半径 120m 范围内,终点浓度-2 危害区域集中在事故点外延半径 260m 范围内。

项目最近的居民点为南侧上风向 330m 的搬迁安置小区,其他居民点最近 895m,所以生产过程萃取废气泄漏事故发生时,对周围居民点的影响不大。

(2) 正常气象条件下萃取废气泄漏预测结果

根据发生泄漏事故时,按照 AFTOX 预测模式,估算出正常气象条件下生产过程萃取工段废气泄漏时下风向不同距离处氟化氢的最大浓度以及预测浓度达

到不同毒性终点浓度的最大范围和关心点有毒有害物质浓度随时间变化的分布情况见下述分析。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）推荐的 AFTOX 模型计算得出，正常气象条件下生产过程萃取工段废气泄漏后氟化氢影响区域轴线各点最大浓度如下：

表 6.5.5-11 正常气象条件下生产过程萃取工段废气泄漏的氟化氢影响区域轴线和质心各点最大浓度 ug/m³

距离 (m)	浓度出现时间 min	高峰 浓度 (ug/m ³)
10	0.10	0.7157
60	0.59	10.9100
110	1.08	3.2668
160	1.57	1.4580
210	2.06	0.8041
260	2.55	0.5026
310	3.04	0.3409
360	3.53	0.2450
410	4.02	0.1838
460	4.51	0.1425
510	5.00	0.1134
560	5.49	0.0922
610	5.98	0.0763
660	6.47	0.0641
710	6.96	0.0545
760	7.45	0.0474
810	7.94	0.0391
860	8.43	0.0326
910	8.92	0.0275
960	9.41	0.0234
1010	9.90	0.0201
1510	14.80	0.0059
2010	19.71	0.0025
2510	24.61	0.0013
3010	29.51	0.0007
3510	34.41	0.0005
4010	39.31	0.0003
4510	44.22	0.0002
4960	48.63	0.0002

查阅《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 H 中的 H.1 重点关注的危险物质大气毒性终点浓度值的选取：表 H.1 中：氟化氢的终点毒性浓度-1 为 36mg/m³；氟化氢的终点毒性浓度-2 为 20mg/m³。

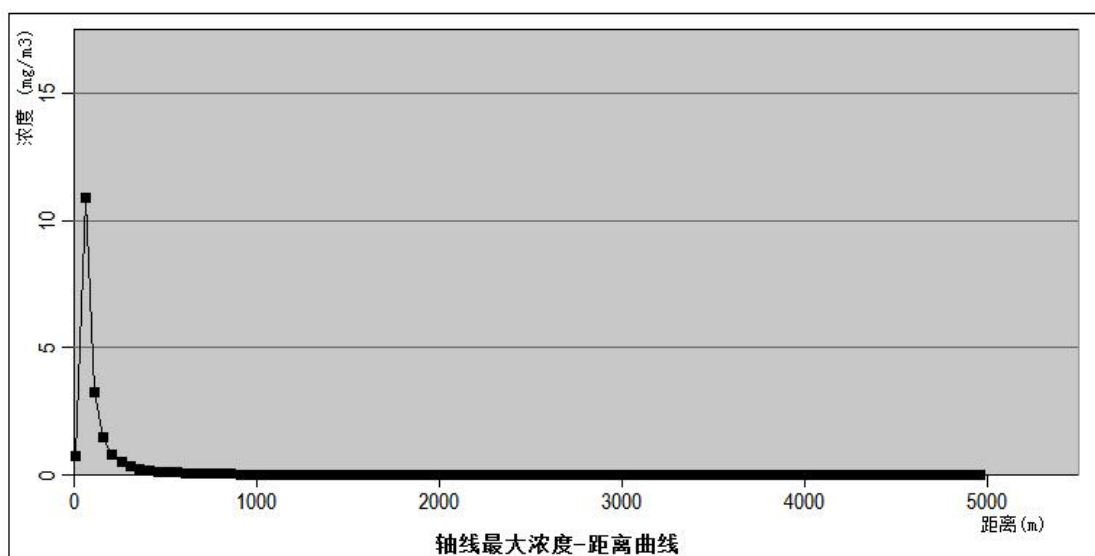


图 6.5.5-10 正常气象条件下生产过程萃取废气泄漏时氟化氢的下风向轴线质心浓度曲线

②正常气象条件下各敏感点预测结果和时间变化情况

表 6.5.5-12 正常气象条件下各个敏感点最大浓度和出现时间

序号	名称	最大浓度 ug/m ³	出现时间 min
1	泽铁	0.831851	25
2	张所村	49.28733	5
3	竹沟村	6.057157	15
4	麦冲	0.983972	25
5	新庄	4.948853	15
6	金所街道	0.808548	25
7	搬迁安置小区	1.193	20
8	哨上	1.663829	20
9	三月三	5.602446	15
10	大村子	1.492333	20
11	寻甸回族彝族自治县城	0.49363	30

表 6.5.5-13 正常气象条件下各个敏感点浓度-时间变化情况表 ug/m³

序号	名称	5min	10min	15min	20min	25min	30min
1	泽铁	0.0	0.0	0.0	0.0	0.831851	0.831851
2	张所村	49.28733	49.28733	49.28733	49.28733	49.28733	49.28733
3	竹沟村	0.0	0.0	6.057157	6.057157	6.057157	6.057157
4	麦冲	0.0	0.0	0.0	0.0	0.983972	0.983972
5	新庄	0.0	0.0	4.948853	4.948853	4.948853	4.948853
6	金所街道	0.0	0.0	0.0	0.0	0.808548	0.808548
7	搬迁安置小区	0.0	0.0	0.0	1.193	1.193	1.193

8	哨上	0.0	0.0	0.0	1.663829	1.663829	1.663829
9	三月三	0.0	0.0	5.602446	5.602446	5.602446	5.602446
10	大村子	0.0	0.0	0.0	1.492333	1.492333	1.492333
11	寻甸回族彝族自治县城	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.49363

③正常气象条件下萃取废气泄漏氟化氢下风向扩散分布图：

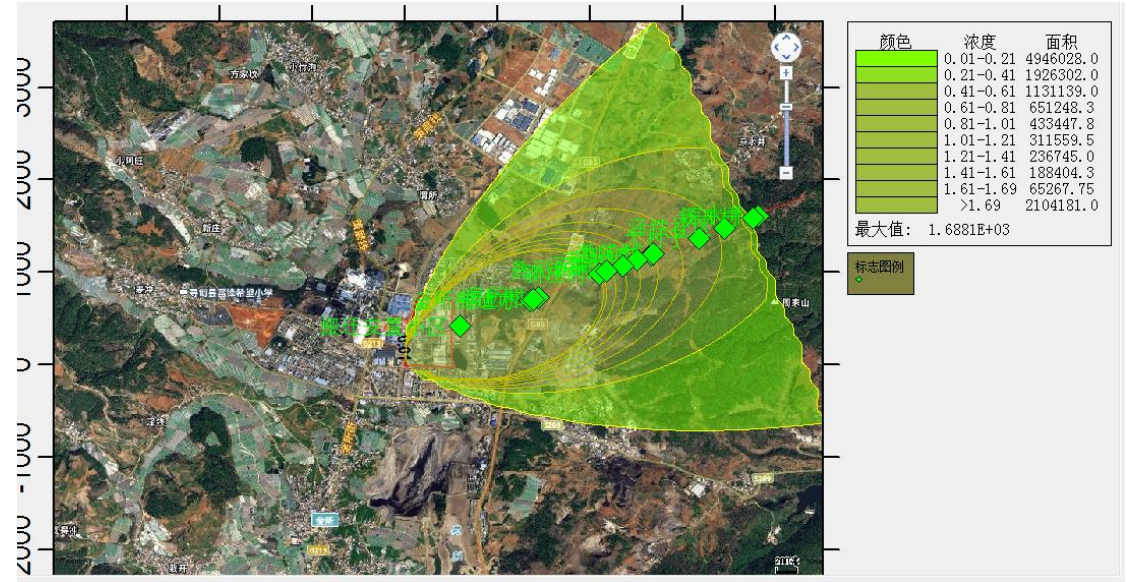


图 6.5.5-11 萃取废气泄漏后正常气象条件氟化氢下风向扩散分布图

③正常气象条件下氟化氢危害区域图：

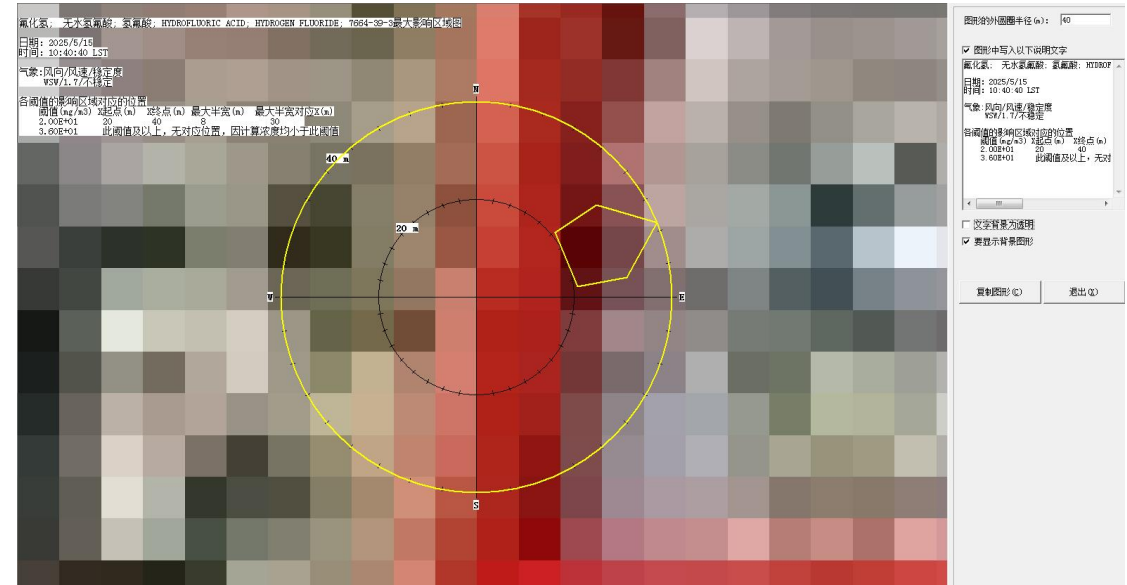


图 6.5.5-12 萃取废气泄漏后正常气象条件下氟化氢危害区域示意图

根据预测分析，正常气象条件下萃取废气泄漏的氟化氢的终点浓度-1 危害区域无对应距离，终点浓度-2 危害区域集中在事故点外延半径 40m 范围内。

项目最近的居民点为南侧上风向 330m 的搬迁安置小区，其他居民点最近

895m，所以生产过程萃取废气泄漏事故发生时，对周围居民点的影响不大。

3) 萃取工序后闪蒸废气泄露预测结果

(1) 最不利气象条件下萃取工序后闪蒸废气泄漏预测结果

根据发生泄漏事故时，按照 AFTOX 预测模式，估算出最不利气象条件下萃取工序后闪蒸废气泄漏时下风向不同距离处氟化氢的最大浓度以及预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大范围和关心点有毒有害物质浓度随时间变化的分布情况见下述分析。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）推荐的 AFTOX 模型计算得出，最不利气象条件下萃取工序后闪蒸废气泄漏后氟化氢影响区域轴线各点最大浓度如下：

表 6.5.5-14 最不利气象条件下萃取工序后闪蒸废气泄漏的氟化氢影响区域轴线和质心各点最大浓度 ug/m³

距离 (m)	浓度出现时间 min	高峰 浓度 (ug/m ³)
10	0.08	0.00
60	0.50	9.37
110	0.92	8.51
160	1.33	6.66
210	1.75	5.24
260	2.17	4.18
310	2.58	3.39
360	3.00	2.80
410	3.42	2.35
460	3.83	2.00
510	4.25	1.73
560	4.67	1.50
610	5.08	1.32
660	5.50	1.17
710	5.92	1.05
760	6.33	0.94
810	6.75	0.86
860	7.17	0.78
910	7.58	0.71
960	8.00	0.65
1010	8.42	0.60
1510	12.58	0.32
2010	16.75	0.22
2510	20.92	0.16
3010	25.08	0.13
3510	29.25	0.11

4010	33.42	0.09
4510	37.58	0.08
4960	41.33	0.07

查阅《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 H 中的 H.1 重点关注的危险物质大气毒性终点浓度值的选取：表 H.1 中：氟化氢的终点毒性浓度-1 为 36mg/m³；氟化氢的终点毒性浓度-2 为 20mg/m³。

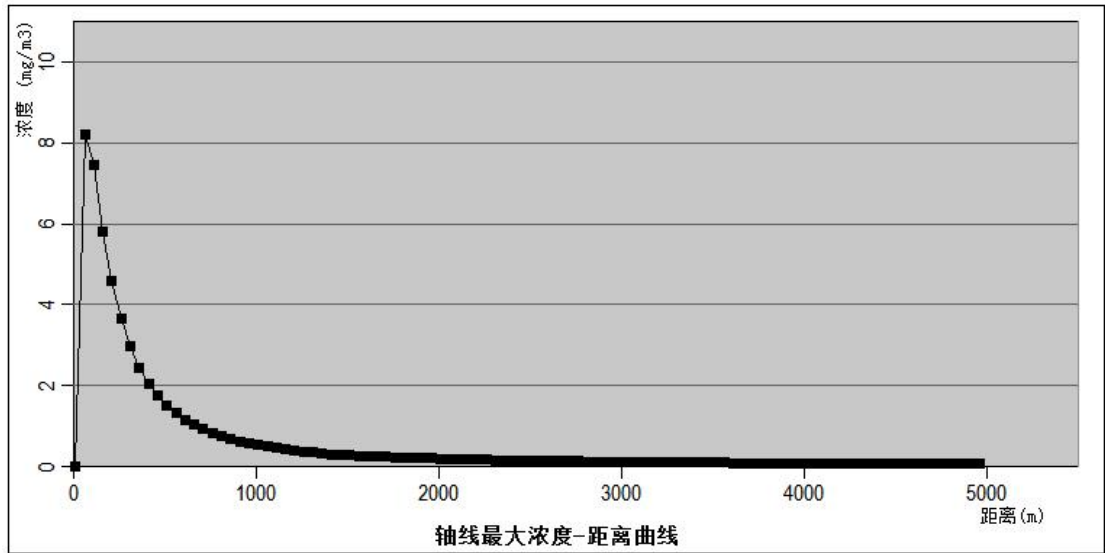


图 6.5.5-14 最不利气象条件下萃取工序后闪蒸废气泄漏时氟化氢的下风向轴线质心浓度曲线

②最不利气象条件下各敏感点预测结果和时间变化情况

表 6.5.5-16 最不利气象条件下各个敏感点最大浓度和出现时间

序号	名称	最大浓度 ug/m ³	出现时间 min
1	泽铁	125.185	25
2	张所村	0.07106	10
3	竹沟村	117.3525	15
4	麦冲	132.909	25
5	新庄	109.6402	15
6	金所街道	124.673	25
7	搬迁安置小区	146.5612	25
8	哨上	142.7273	20
9	三月三	111.5631	15
10	大村子	135.886	20
11	寻甸回族彝族自治县	108.2212	30

表 6.5.5-17 最不利气象条件下各个敏感点浓度-时间变化情况表 ug/m³

序号	名称	5min	10min	15min	20min	25min	30min

1	泽铁	0.0	0.0	0.0	0.0	125.185	125.185
2	张所村	0.0	0.07106	0.07106	0.07106	0.07106	0.07106
3	竹沟村	0.0	0.0	117.3525	117.3525	117.3525	117.3525
4	麦冲	0.0	0.0	0.0	0.0	132.909	132.909
5	新庄	0.0	0.0	109.6402	109.6402	109.6402	109.6402
6	金所街道	0.0	0.0	0.0	0.0	124.673	124.673
7	搬迁安置小区	0.0	0.0	0.0	0.0	146.5612	146.5612
8	哨上	0.0	0.0	0.0	142.7273	142.7273	142.7273
9	三月三	0.0	0.0	111.5631	111.5631	111.5631	111.5631
10	大村子	0.0	0.0	0.0	135.886	135.886	135.886
11	寻甸回族彝族自治县	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	108.2212

③最不利气象条件下萃取工序后闪蒸废气泄漏氟化氢下风向扩散分布图：

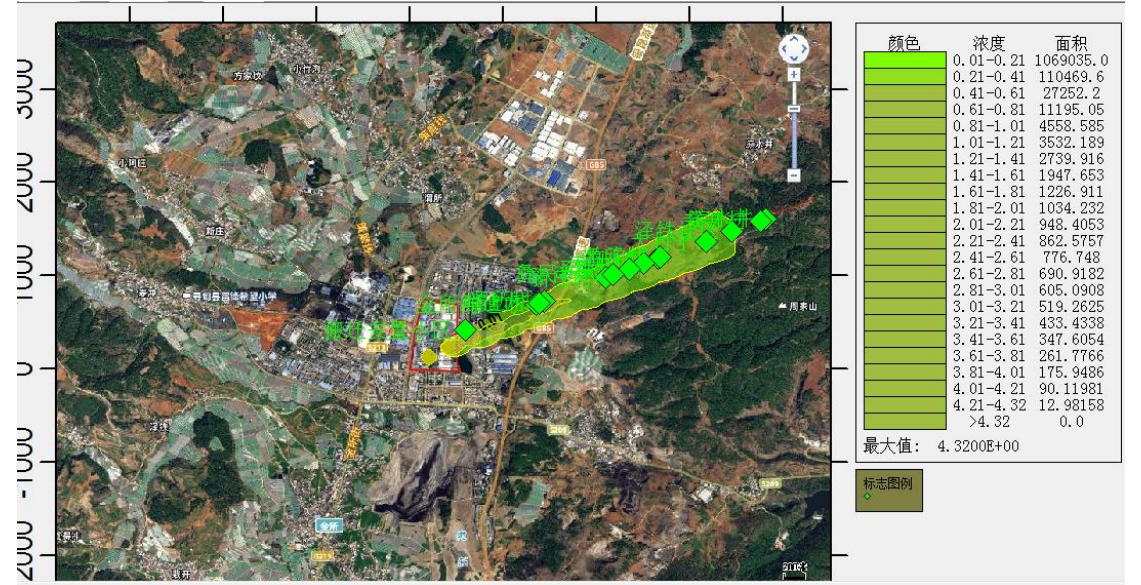


图 6.5.5-15 萃取工序后闪蒸废气泄漏后最不利气象条件氟化氢下风向扩散分布图

③最不利气象条件下氟化氢危害区域图：

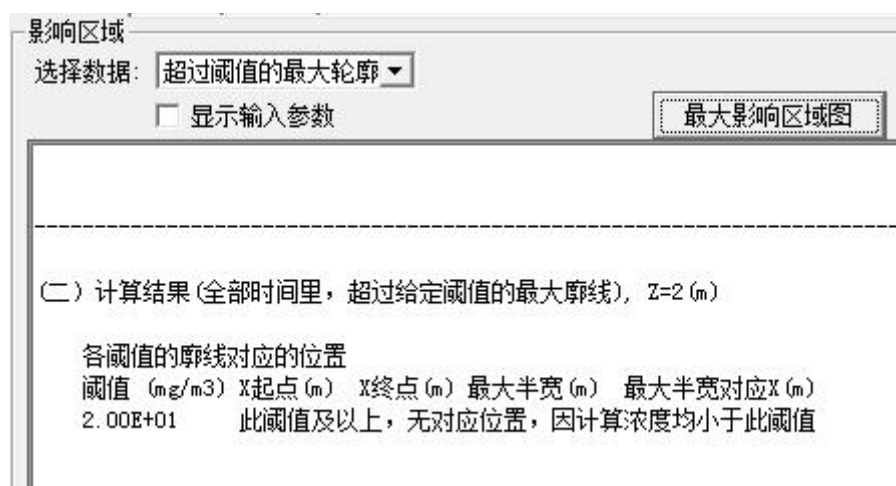


图 6.5.5-16 萃取工序后闪蒸废气泄漏后最不利气象条件下氟化氢危害区域示意图

根据预测分析, 最不利气象条件下萃取工序后闪蒸废气泄漏的氟化氢无对应阈值。

项目最近的居民点为南侧上风向 330m 的搬迁安置小区, 其他居民点最近 895m, 所以萃取工序后闪蒸废气泄漏事故发生时, 对周围居民点的影响不大。

(2) 正常气象条件下萃取工序后闪蒸废气泄漏预测

根据发生泄漏事故时, 按照 AFTOX 预测模式, 估算出正常气象条件下萃取工序后闪蒸废气泄漏时下风向不同距离处氟化氢的最大浓度以及预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大范围和关心点有毒有害物质浓度随时间变化的分布情况见下述分析。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018) 推荐的 AFTOX 模型计算得出, 正常气象条件下萃取工序后闪蒸废气泄漏后氟化氢影响区域轴线各点最大浓度如下:

表 6.5.5-18 正常气象条件下萃取工序后闪蒸废气泄漏的氟化氢影响区域轴线和质心各点最大浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

距离 (m)	浓度出现时间 min	高峰 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
10	0.10	0.01
60	0.59	7.64
110	1.08	4.78
160	1.57	3.09
210	2.06	2.12
260	2.55	1.54
310	3.04	1.17
360	3.53	0.92
410	4.02	0.75
460	4.51	0.62

510	5.00	0.52
560	5.49	0.45
610	5.98	0.39
660	6.47	0.34
710	6.96	0.30
760	7.45	0.27
810	7.94	0.24
860	8.43	0.22
910	8.92	0.20
960	9.41	0.18
1010	9.90	0.16
1510	14.80	0.09
2010	19.71	0.06
2510	24.61	0.04
3010	29.51	0.03
3510	34.41	0.03
4010	39.31	0.02
4510	44.22	0.02
4960	48.63	0.02

查阅《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 H 中的 H.1 重点关注的危险物质大气毒性终点浓度值的选取：表 H.1 中：氟化氢的终点毒性浓度-1 为 36mg/m³；氟化氢的终点毒性浓度-2 为 20mg/m³。

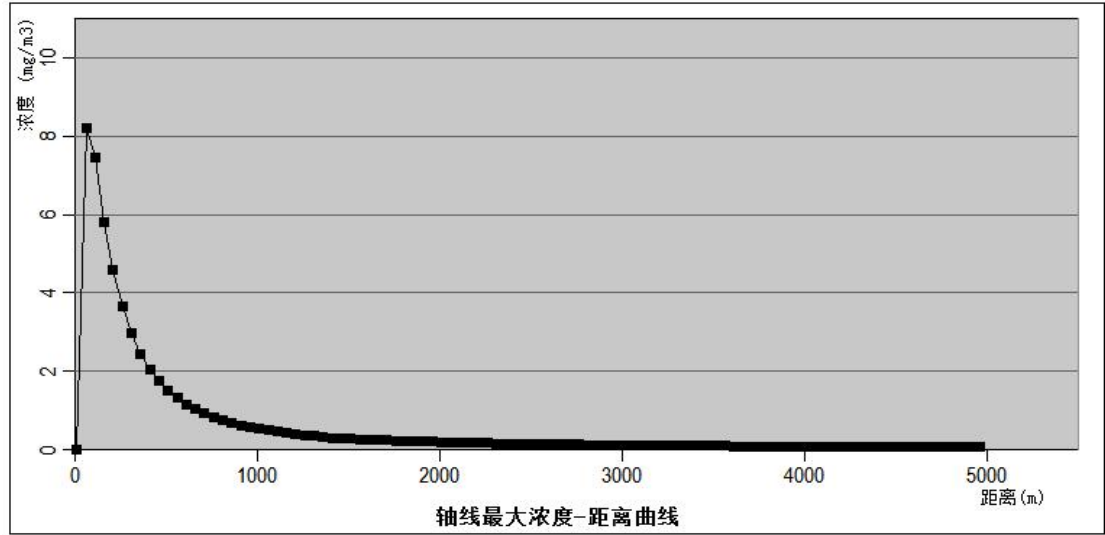


图 6.5.6-17 正常气象条件下萃取工序后闪蒸废气泄漏时氟化氢的下风向轴线质心浓度曲线

②正常气象条件下各敏感点预测结果和时间变化情况

表 6.5.5-19 正常气象条件下各个敏感点最大浓度和出现时间

序号	名称	最大浓度 ug/m3	出现时间 min

1	泽铁	33.21545	30
2	张所村	50.97586	10
3	竹沟村	73.89499	15
4	麦冲	35.96572	25
5	新庄	67.21191	15
6	金所街道	32.8072	30
7	搬迁安置小区	39.60959	25
8	哨上	45.16437	25
9	三月三	70.92542	15
10	大村子	42.81678	25
11	寻甸回族彝族自治县	0.0	25

表 6.5.5-20 正常气象条件下各个敏感点浓度-时间变化情况表 ug/m³

序号	名称	5min	10min	15min	20min	25min	30min
1	泽铁	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	33.21545
2	张所村	0.0	50.97586	50.97586	50.97586	50.97586	50.97586
3	竹沟村	0.0	0.0	73.89499	73.89499	73.89499	73.89499
4	麦冲	0.0	0.0	0.0	0.0	35.96572	35.96572
5	新庄	0.0	0.0	67.21191	67.21191	67.21191	67.21191
6	金所街道	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	32.8072
7	搬迁安置小区	0.0	0.0	0.0	0.0	39.60959	39.60959
8	哨上	0.0	0.0	0.0	0.0	45.16437	45.16437
9	三月三	0.0	0.0	70.92542	70.92542	70.92542	70.92542
10	大村子	0.0	0.0	0.0	0.0	42.81678	42.81678
11	寻甸回族彝族自治县	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

③正常气象条件下萃取工序后闪蒸废气泄漏氟化氢下风向扩散分布图：

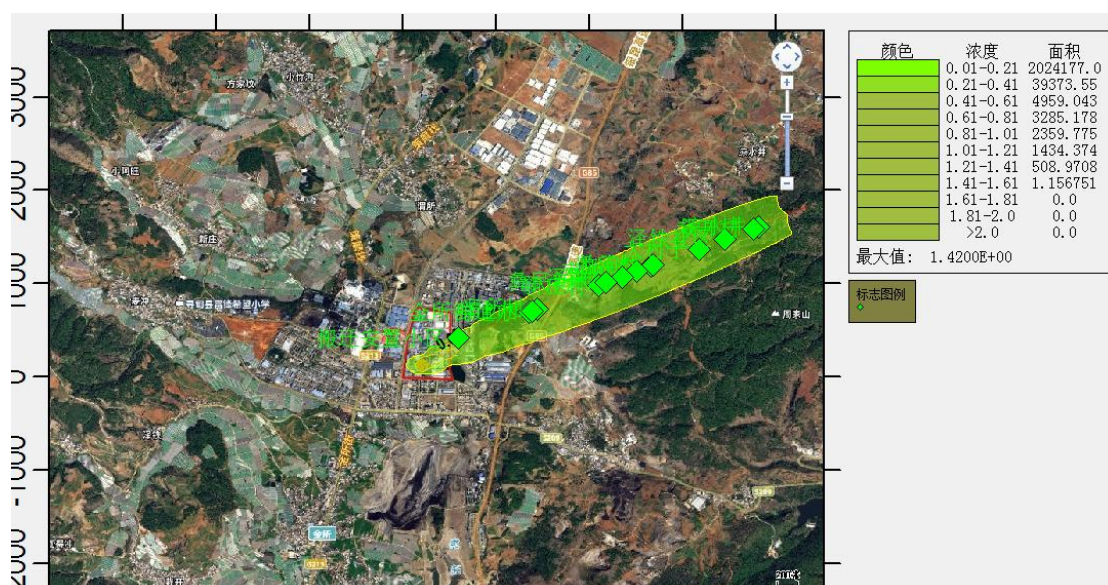


图 6.5.5-18 萃取工序后闪蒸废气泄漏后正常气象条件氟化氢下风向扩散分布图

③正常气象条件下氟化氢危害区域图:

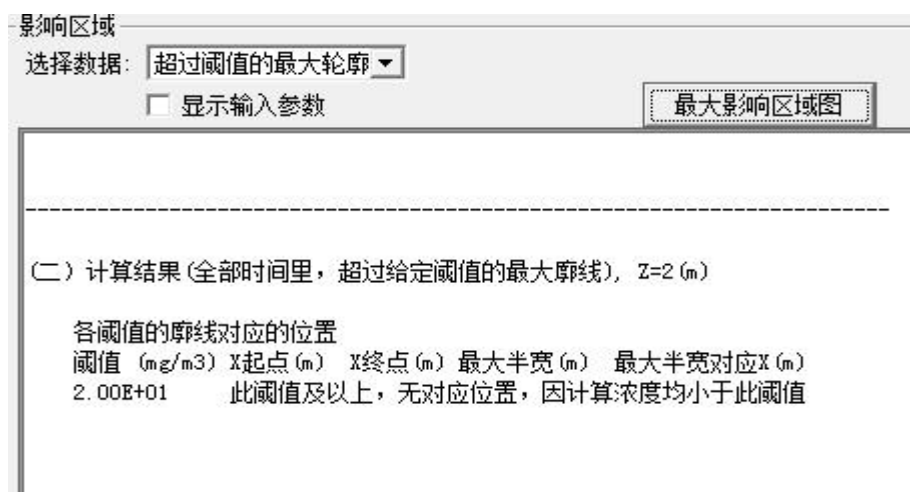


图 6.5.5-19 萃取工序后闪蒸废气泄漏后正常气象条件下氟化氢危害区域示意图

根据预测分析, 正常气象条件下萃取工序后闪蒸废气泄漏的氟化氢的终点浓度-1 无阈值。

项目最近的居民点为南侧上风向 330m 的搬迁安置小区, 其他居民点最近 895m, 所以萃取工序后闪蒸废气泄漏事故发生时, 对周围居民点的影响不大。

4) 浓缩工序闪蒸废气泄漏预测结果

(1) 最不利气象条件下浓缩工序闪蒸废气泄漏预测结果

根据发生泄漏事故时, 按照 AFTOX 预测模式, 估算出最不利气象条件下浓缩工序闪蒸废气泄漏时下风向不同距离处氟化氢的最大浓度以及预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大范围和关心点有毒有害物质浓度随时间变化的分布情况

见下述分析。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）推荐的 AFTOX 模型计算得出，最不利气象条件下浓缩工序闪蒸废泄漏后氟化氢影响区域轴线各点最大浓度如下：

表 6.5.5-21 最不利气象条件下浓缩工序闪蒸废泄漏的氟化氢影响区域轴线和质心各点最大浓度 ug/m³

距离 (m)	浓度出现时间 min	高峰 浓度 (ug/m ³)
10	0.11	0.00
60	0.67	730.77
110	1.22	660.98
160	1.78	516.92
210	2.33	406.33
260	2.89	323.97
310	3.44	262.88
360	4.00	217.07
410	4.56	182.14
460	5.11	155.03
510	5.67	133.62
560	6.22	116.44
610	6.78	102.44
660	7.33	90.90
710	7.89	81.26
760	8.44	73.13
810	9.00	66.20
860	9.56	60.25
910	10.11	55.10
960	10.67	50.61
1010	11.22	46.68
1510	16.78	24.74
2010	22.33	17.00
2510	27.89	12.69
3010	33.44	9.98
3510	39.00	8.14
4010	44.56	6.83
4510	50.11	5.84
4960	55.11	5.15

查阅《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 H 中的 H.1 重点关注的危险物质大气毒性终点浓度值的选取：表 H.1 中：硫化氢的终点毒性浓度-1 为 36mg/m³；硫化氢的终点毒性浓度-2 为 20mg/m³。

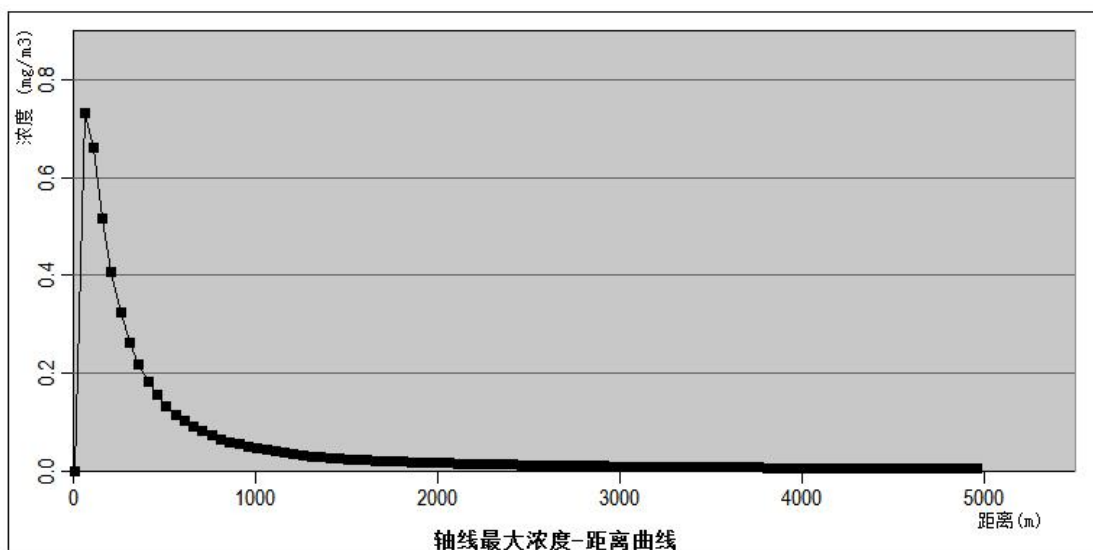


图 6.5.5-20 最不利气象条件下浓缩工序闪蒸废泄漏时氟化氢的下风向轴线质心浓度曲线

②最不利气象条件下各敏感点预测结果和时间变化情况

表 6.5.5-22 最不利气象条件下各个敏感点最大浓度和出现时间 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

序号	名称	最大浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时间 min
1	泽铁	0.0	5
2	张所村	0.056582	10
3	竹沟村	11.62896	20
4	麦冲	10.53322	30
5	新庄	10.81262	20
6	金所街道	0.0	20
7	搬迁安置小区	11.57702	30
8	哨上	11.7568	25
9	三月三	11.10043	20
10	大村子	11.19761	30
11	寻甸回族彝族自治县城	0.0	30

表 6.5.5-23 最不利气象条件下各个敏感点浓度-时间变化情况表 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

序号	名称	5min	10min	15min	20min	25min	30min
1	泽铁	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	张所村	0.0	0.0	0.0	0.0	0.05	0.0

			56582	56582	56582	6582	56582
3	竹沟村	0.0	0.0	0.0	11.62896	11.62896	11.62896
4	麦冲	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.53322
5	新庄	0.0	0.0	0.0	10.81262	10.81262	10.81262
6	金所街道	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	搬迁安置小区	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.57702
8	哨上	0.0	0.0	0.0	0.0	11.7568	11.7568
9	三月三	0.0	0.0	0.0	11.10043	11.10043	11.10043
10	大村子	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.19761
11	寻甸回族彝族自治县城	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

③最不利气象条件下浓缩工序闪蒸废氟化氢下风向扩散分布图：

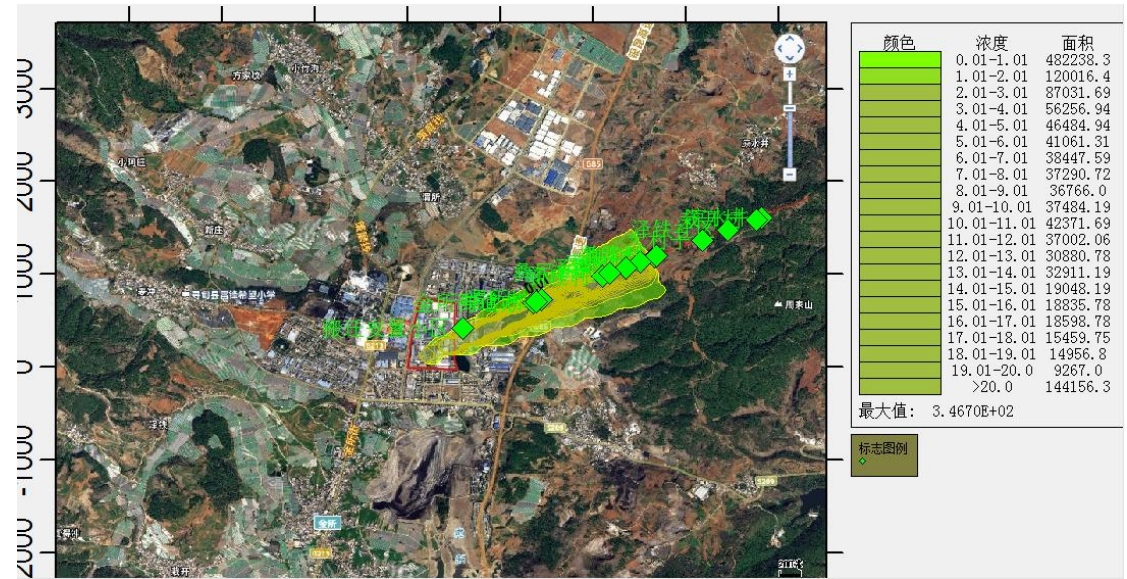


图 6.5.5-21 浓缩工序闪蒸废气泄漏后最不利气象条件氟化氢下风向扩散分布图

③最不利气象条件下氟化氢危害区域图：

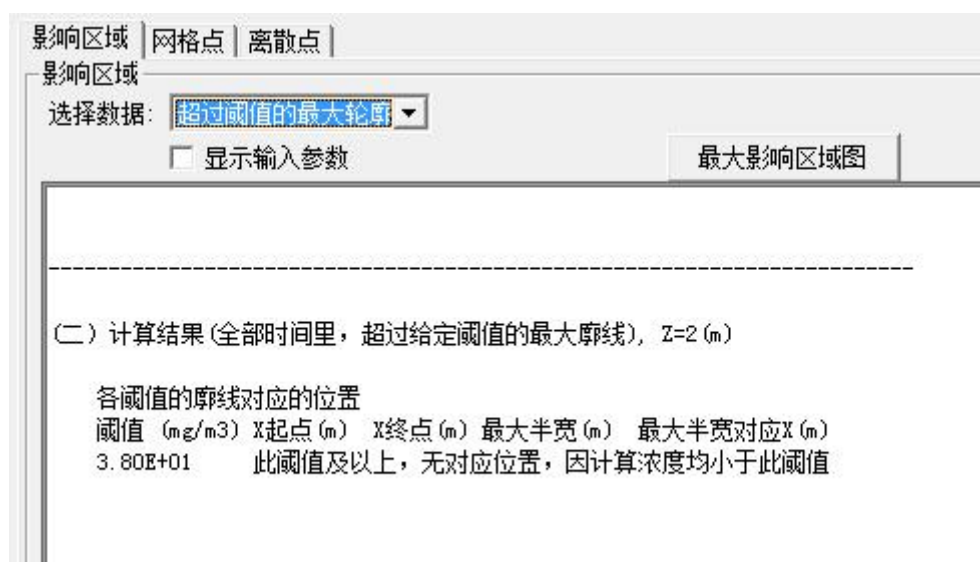


图 6.5.5-22 浓缩工序闪蒸废气泄漏后最不利气象条件下氟化氢危害区域示意图

根据预测分析, 最不利气象条件下浓缩工序闪蒸废气泄漏的氟化氢的终点浓度危害区域无阈值。

项目最近的居民点为南侧上风向 330m 的搬迁安置小区, 其他居民点最近 895m, 所以浓缩工序闪蒸废泄漏事故发生时, 对周围居民点的影响不大。

(2) 正常气象条件下浓缩工序闪蒸废气泄漏预测结果

根据发生泄漏事故时, 按照 AFTOX 预测模式, 估算出正常气象条件下浓缩工序闪蒸废气泄漏时下风向不同距离处氟化氢的最大浓度以及预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大范围和关心点有毒有害物质浓度随时间变化的分布情况见下述分析。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018) 推荐的 AFTOX 模型计算得出, 正常气象条件下浓缩工序闪蒸废气泄漏后氟化氢影响区域轴线各点最大浓度如下:

表 6.5.5-24 正常气象条件下浓缩工序闪蒸废气泄漏的氟化氢影响区域轴线和质心各点最大浓度 ug/m³

距离 (m)	浓度出现时间 min	高峰 浓度 (ug/m ³)
10	0.07	5.70
60	0.43	86.48
110	0.80	25.88
160	1.16	11.55
210	1.52	6.37
260	1.88	3.98
310	2.25	2.70
360	2.61	1.94

410	2.97	1.46
460	3.33	1.13
510	3.70	0.90
560	4.06	0.73
610	4.42	0.60
660	4.78	0.51
710	5.14	0.43
760	5.51	0.38
810	5.87	0.31
860	6.23	0.26
910	6.59	0.22
960	6.96	0.19
1010	7.32	0.16
1510	10.94	0.05
2010	14.57	0.02
2510	18.19	0.01
3010	21.81	0.01
3510	25.44	0.00
4010	29.06	0.00
4510	32.68	0.00
4960	35.94	0.00

查阅《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 H 中的 H.1 重点关注的危险物质大气毒性终点浓度值的选取：表 H.1 中：硫化氢的终点毒性浓度-1 为 70mg/m³；硫化氢的终点毒性浓度-2 为 38mg/m³。

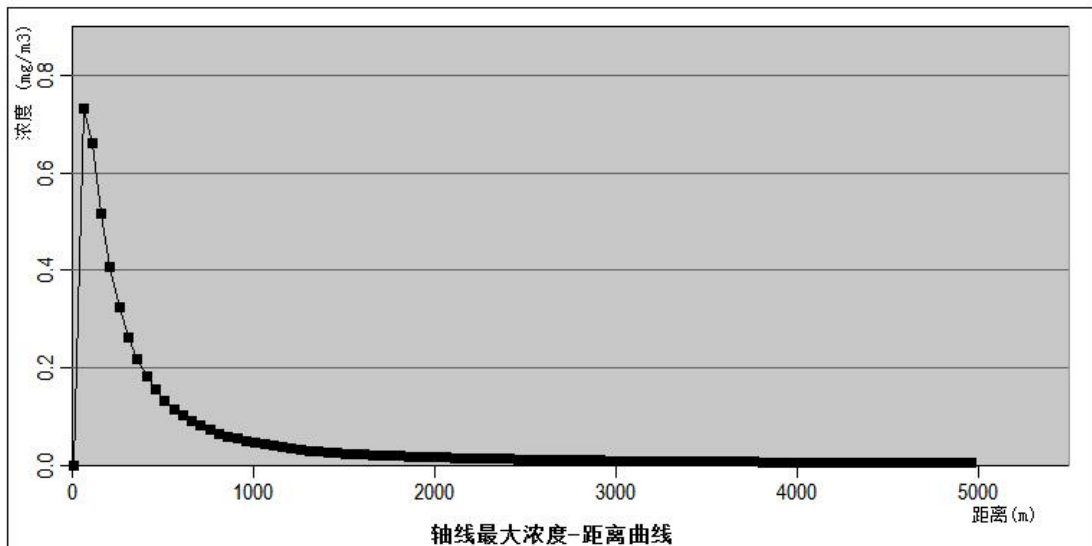


图 6.5.5-23 正常气象条件下浓缩工序闪蒸废气泄漏氰化氢的下风向轴线质心浓度曲线

②正常气象条件下各敏感点预测结果和时间变化情况

表 6.5.5-25 正常气象条件下各个敏感点最大浓度和出现时间

序号	名称	最大浓度 ug/m ³	出现时间 min
1	泽铁	0.00659	20
2	张所村	0.407826	5
3	竹沟村	0.048192	10
4	麦冲	0.007796	15
5	新庄	0.039371	10
6	金所街道	0.006406	20
7	搬迁安置小区	0.009452	15
8	哨上	0.013192	15
9	三月三	0.044578	10
10	大村子	0.011832	15
11	寻甸回族彝族自治县城	0.003909	20

表 6.5.5-26 正常气象条件下各个敏感点浓度-时间变化情况表 ug/m³

序号	名称	5min	10min	15min	20min	25min	30min
1	泽铁	0.0	0.0	0.0	0.00659	0.00659	0.00659
2	张所村	0.407826	0.407826	0.407826	0.407826	0.407826	0.407826
3	竹沟村	0.0	0.048192	0.048192	0.048192	0.048192	0.048192
4	麦冲	0.0	0.0	0.007796	0.007796	0.007796	0.007796
5	新庄	0.0	0.039371	0.039371	0.039371	0.039371	0.039371
6	金所街道	0.0	0.0	0.0	0.006406	0.006406	0.006406
7	搬迁安置小区	0.0	0.0	0.009452	0.009452	0.009452	0.009452
8	哨上	0.0	0.0	0.013192	0.013192	0.013192	0.013192
9	三月三	0.0	0.044578	0.044578	0.044578	0.044578	0.044578
10	大村子	0.0	0.0	0.011832	0.011832	0.011832	0.011832
11	寻甸回族	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00

1	彝族自治县城				03909	3909	03909

③正常气象条件下浓缩工序闪蒸废气泄漏硫化氢下风向扩散分布图：

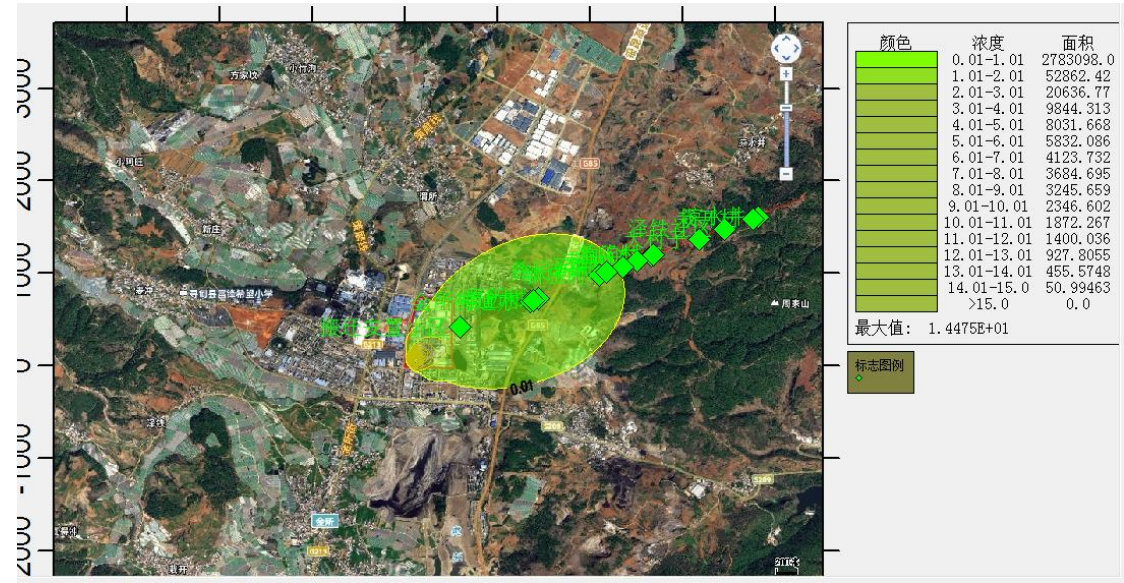


图 6.5.5-24 浓缩工序闪蒸废气泄漏后正常气象条件硫化氢下风向扩散分布图

③正常气象条件下浓缩工序闪蒸废气泄漏氟化氢危害区域图：

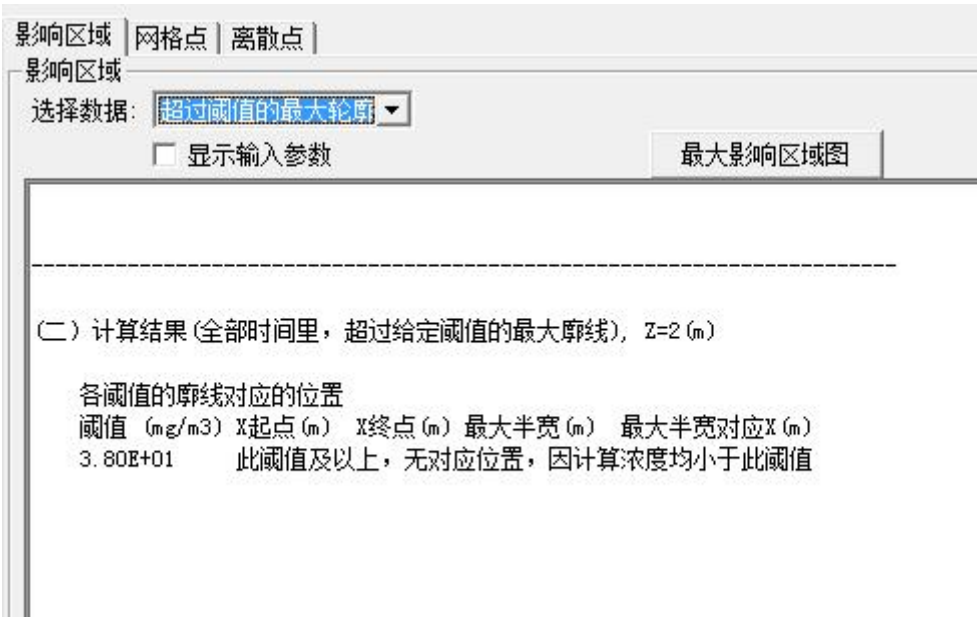


图 6.5.5-25 浓缩工序闪蒸废气泄漏后正常气象条件下氟化氢危害区域示意图

根据预测分析，正常气象条件下浓缩工序闪蒸废气泄漏的氟化氢的终点浓度-1 危害区域无阈值。

项目最近的居民点为南侧上风向 330m 的搬迁安置小区，其他居民点最近 895m，所以浓缩工序闪蒸废气泄漏事故发生时，对周围居民点的影响不大。

6.5.6 项目原料进厂及成品出厂运输途中的环境影响分析

1) 项目原料和成品的主要运输路线

(1) 原料、磷石膏综合利用产品运输路线:

目前全厂原料和磷石膏综合利用成品运输均采用公路运输, 从 G85 高速的金所出口到厂内, 项目的原料运输经 G85 高速金所出口~209 国道~金海路~厂区三号门进入厂区, 长度约 2.0km。沿线 50m 范围有少量居民。

(2) 磷酸盐成品运输路线

磷酸盐成品采用公路运输, 从厂内五号门出厂~回金段~金所入口~进入 G85 高速, 长度约 0.85km, 沿线 50m 范围有少量居民。

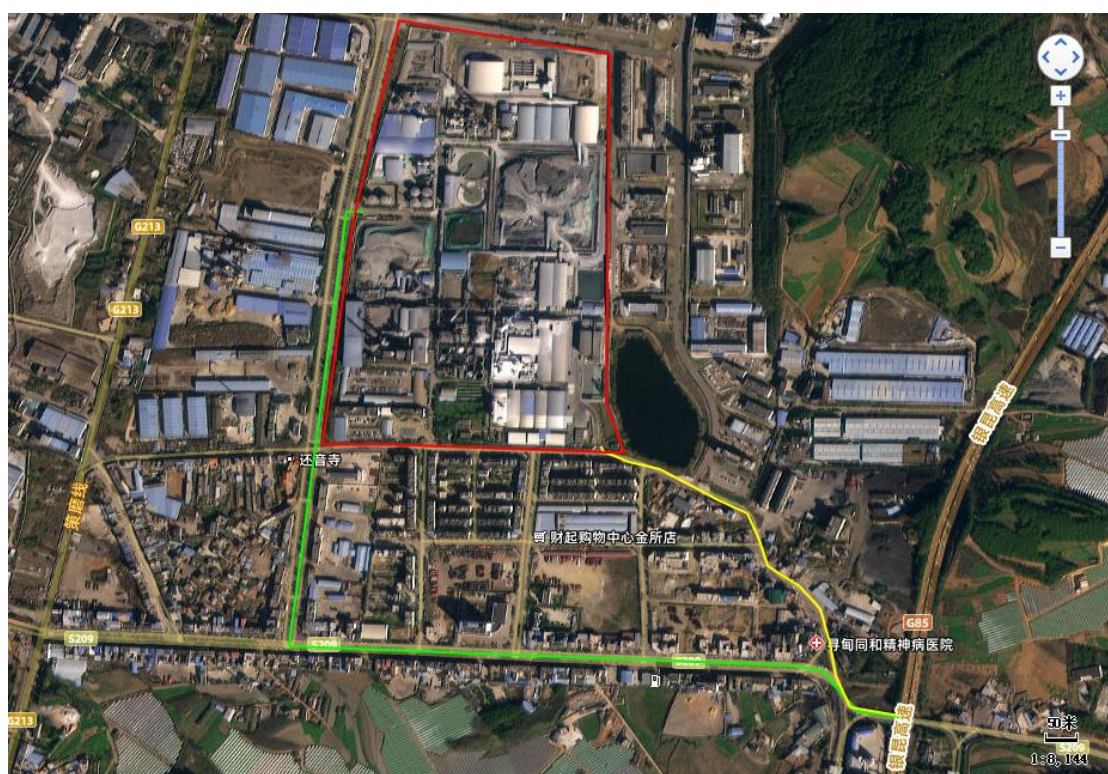


图 6.5.6-1 厂区至高速入口处的运输道路

2) 项目原料及成品的运输方式

项目原料及成品均委托有资质的第三方运输机构, 采用专用罐车和挂车进行运输。

3) 运输车辆发生事故的概率

根据 2019 年全国各个地区交通事故的发生数统计, 云南 2019 年交通事故为 6663 件。根据货车事故比例统计数为 300:1, 大约 300 件交通事故中才有一件

交通事故与货车有关。所以可以得出，2019 年云南省与货车有关的交通事故仅为 22 起。而云南省公路里程数大约在 25 万 km，项目从高速路口至厂区最长为 2.0km。由此估算出发生运输货车事故的可能为 1.76×10^{-4} 次/a，大约为 5000 年发生一次。

所以项目 2.0km 的运输路段发生运输车辆的概率很小。

4) 发生运输车辆事故对周围环境的影响

(1) 发生交通事故未造成物料外溢

发生交通事故未造成物料外溢，应立即对运输车辆进行检查，如果不影响车辆运输状况，则继续运输；如果运输车辆不能继续运输，把物料转运至新的车辆进行运输。对周围环境的影响较小。

(2) 发生交通事故造成少量物料外溢

发生交通事故造成少量的物料外溢，立即采用货车带的清消材料进行吸附，采用铁桶收集后带回厂内，送危废贮存点内暂存，再委托有资质单位清运处理。

同时对运输车辆进行检查，如果影响车辆运输状况，把物料转运至新的车辆进行运输。

采取以上措施后对周围环境的影响较小。

(3) 发生交通事故造成大量物料外溢

在厂区至高速的 2.0km 的运输路线中发生交通事故造成大量的物料外溢，因为国道 209 及金海路两侧和回金段两侧均有排水沟，发生大量液体物料外溢后会顺着排水沟往下汇集（固体物料洒落可直接采用清扫的方式收集）。

应立即采取措施在下游排水沟进行围堵，并立即通知厂内和当地应急部门，采用铁桶等对溢出的液体物料进行收集。如果雨天发生交通事故造成外溢事件，应把可能受污染的水流引至 1 处可以收集地块，再进行收集，送回厂内危废贮存点暂存，再和原料一起加工处理。

收集后对收集的地块进行修复治理。

在采取以上措施，发生交通事故造成的外溢对周围环境的影响较小。

6.6 风险防范措施

本着“预防为主，防控结合”的指导思想在厂区内设置安全、及时、有效的事故风险防范体系。

6.6.1 大气环境风险防范措施

1) 合理安排运输路线

严格按照设计的运输路线进行原料和成品运输。

2) 总图布置安全防范措施

(1) 存储和使用应严格执行《危险化学品企业安全生产标准化通用规范》(GB45673-2025)等规范要求；

(2) 厂内设施布置严格执行国家有关防火防爆的规范、规定，设备之间保证有足够的安全间距，并按要求设置消防通道；

(3) 采用安全可靠的设备，并按国家有关规定在厂内设置必要的安全卫生设施。

3) 工艺技术方案安全防范措施

设备、管道、管件等均采用可靠的密封技术，使用原料储罐、成品储罐、中间罐和输送过程都在密闭的情况下进行，同时对原料储罐、成品储罐、中间罐呼吸废气引入盐酸合成塔后的碱液喷淋净化塔吸附后再排放。

4) 自动控制设计安全防范措施

(1) 原料储罐、成品储罐、中间罐严格按照《压力容器安全技术监察规程》的有关规定进行设计，并按规定装设安全阀，防止超压后的危害；

(2) 并设置有毒气体监测报警系统。

5) 电气、电信安全防范措施

(1) 对爆炸、火灾危险场所内可能产生静电危害的物体采取工业静电防范措施；

(2) 并在储罐区、生产区做好防火、防爆、防溢流等方案，并设置主要控制区域的视频监控系统。

6) 消防及火灾报警系统

在储罐区、生产区做好防火、防爆措施，同时安装火灾报警系统，配备消防设备。原料储罐、成品储罐、中间罐的周围不要放易燃易爆的物品。

7) 紧急救援设施

在原料储罐、成品储罐、中间罐附近应设置事故柜和急救器材、救生器、防护面罩、护目镜、胶皮手套、耳塞等防护、急救用具、用品。

8) 其他防止事故发生的措施。

6.6.2 地表水及地下水风险防范措施

1) 事故应急池

(1) 磷酸生产区设置了 200m³ 的事故应急池。

(2) 浓密池旁建有 1 个 300m³ 的事故池收集事故状态下浓密池液体/浆料。

(3) 厂区其他区域事故池设置情况：循环流化床锅炉处建有事故池一个，容积 120m³。

(4) 硫酸转换器区设 1 个 200m³ 的事故池，用于收集事故状态下转换器内部及酸循环槽内部的硫酸。

(5) 氟硅酸钠工段设置有 1 个 300m³ 的事故池，收集氟硅酸钠生产线区域事故废水。

同时厂内污水收集泵均采用的一用一备的配置方式。有效保证废水在事故情况下不外排。

2) 设置 1 个 10000 (7000+2 个 350+2300) m³ 的初期雨水收集池，使得厂内初期雨水收集处理后回用于厂内生产过程，有效防止初期雨水外排。

3) 储罐区分区设置围堰，可有效阻挡物料外溢，有效防止泄漏物料外排至外环境。采取以上措施后有效防止事故情况下废水外排的风险。

4) 通过厂内采取相应的分区防渗，可有效防止事故情况下污染物下渗污染地下水。

6.6.3 构建环境风险事故防范措施

根据《云南寻甸产业园区总体规划修编（2021-2035 年）环境影响报告书》园区应建立环境风险事故三级防范措施。一级防控措施将污染物控制在贮罐区、装置区；二级防控将污染物控制在排水系统事故应急贮水池；三级防控将污染物控制在区域集中应急处置设施（污水处理厂）。

厂区内严格落实一级、二级防控措施：

第一级防控措施：建设了储罐区、装置区的围堰和收集沟；

第二级防控措施：厂区分区设置了 5 个事故应急池。

6.6.4 应急预案

根据项目特点编制项目应急预案，同时按应急预案设置预警、联锁系统，建立应急组织体系、应急联络、信息报送机制及应急检测系统，并确保项目风险防控措施与化工园区、地方政府突发环境事故应急预案三级防控体系的有效衔接，并对接及联动的内容，应做到责任到位、落实到人、常备不懈。

6.7 厂区现有环境风险防范措施有效性分析

1) 厂区现有环境风险防范措施

根据现场踏勘和查阅《中化云龙有限公司突发环境事件应急预案（第四版）》（已于 2022 年 11 月 29 日在昆明市生态环境局寻甸分局备案，备案编号：530-129-2022-080-M），项目采取的具体风险防范设施如下：

（1）废气非正常排放风险事故的防范措施

①有组织排放

A、废气治理风险防范措施除加强操作人员工作素质外，主要在于对废气治理装置的日常运行维护。如发现人为原因不开启废气处理设施，责任人应受行政和经济处罚，并承担事故排放责任；若废气治理措施因故不能运行，则生产必须停止。

B、为确保处理效率，在车间设备检修期间，废气处理系统也应同时进行检修，定期对除尘设施进行更换和检修，日常设有专人负责进行维护。另外除尘设备应选择性能优良的滤袋材料，同时除尘器进气系统尽量做到进气均匀，加强除尘工人的岗前培训，加强对除尘器、洗涤塔、脱氟、脱硫设备的检修与维护。通过重点监控废气的日常排放情况，发现异常，及时检修。

C、公司在线监控系统定期进行设备维护保养，公司内部制定了设备维护保养规程，每天进行巡检，并按照《固定污染源烟气连续监测技术规范》（HJ/T75-2007）中规定的要求进行运行质量的保证。此外，公司每季度进行在线比对监测，及时掌握在线监控系统的情况。

②无组织排放

A、在工艺设计中尽可能的采用散尘量较少的辅助设备和运输设备，并布置紧凑，减少转运次数，降低物料落差。

B、为确保处理效率，在车间设备检修期间，废气处理系统也应同时进行检

修，及时更换维修损坏的生产设备、粉尘处理系统及送风系统，提高生产设备的密闭性能，以便最大限度减少粉尘的无组织排放量。

C、合理设计和使用尘源罩，对设备之间的连接处应注意采取密闭措施，防止粉尘外冒。

D、对料场的物料进行覆盖，对进厂道路及厂区主干道采取洒水防尘措施，尤其是春季风大的时候。

E、对料场、输送设备、装卸料口等易产生粉尘的地方，应从生产管理入手，减少粉尘排放量，即严格控制好生产车间及料场粉尘排放，同时勤扫勤运，清扫时要首先洒水，凡是能洒水的车间地面，要常洒以适量的水，增加空气湿度，减少二次扬尘造成的粉尘无组织排放。

F、减少非正常排放的次数和时间。

（2）危险废物管理、处置不善事故的防范

①公司的设有专门的危险废物暂存库，该区域已进行防腐防渗处理。

②危险废物的容器和包装物以及收集、贮存、转移、处置危险废物的设施、场所，必须设置危险废物识别标志。

③禁止将危险废物混入非危险废物中收集、贮存、转移、处置。

④危险废物的收集、贮存、转移应当使用符合标准的容器和包装物。

⑤禁止向环境倾倒、堆置危险废物。

（3）危险化学品泄漏风险事故的防范措施

厂内涉及的原辅料及中间产物主要有：磷酸、98%硫酸、硫磺、 SO_2 、 SO_3 、氟硅酸、氟物、柴油、氢氧化钠和氟硅酸钠等，具有毒性、腐蚀性，因此在使用过程中应特别小心谨慎、确保安全。为此应注意以下几个问题：

①硫磺泄漏防范措施

储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。包装密封。应与氧化剂分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有合适的材料收容泄漏物。

操作注意事项：操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。避免产生粉尘。避免与氧化剂接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒

空的容器可能残留有害物。一旦发现在添加硫磺过程中有硫磺溢撒，马上进行清理，每天清理地面卫生，杜绝火灾隐患。

②硫酸、磷酸泄漏的防范措施

进入储罐区作业人员，要穿戴好完整规范的劳动保护用品。储罐周围不得存放任何杂物，地面要随时保持干燥、清洁。硫酸储罐、磷酸储罐周围不得存放任何火种、可燃物及各类有毒有害物质，严禁烟火。向储罐内注入酸之前，还应检查储罐的排气装置工作是否正常，是否存在堵塞现象；输送管路是否存在渗漏现象，发现有跑、冒、滴、漏现象立即处理。处理过程中严格佩戴防护用具，严格执行各项安全、技术操作规范。要定期对储罐的壁厚进行测量，记录储罐的腐蚀情况。硫酸储罐和磷酸储罐内的硫酸和磷酸储量不宜过大。储罐区附近应常备泄漏应急处理设备和合适的收容材料。发现储罐外表油漆层有脱落现象，应及时进行补漆。厂内已在储罐周围设置了围堰，一旦发生硫酸或磷酸泄漏，能及时收集。向硫酸储罐内注入浓硫酸前，须经化验室等相关部门测定浓度，达不到浓度指标，禁止向其注入。

③因脱硫设施故障造成 SO_2 、 SO_3 气体泄漏的防范措施

若空气中浓度超标时，建议佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）并紧急撤离。工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。防止 SO_2 、 SO_3 气体泄漏，主要靠日常对脱硫系统维护和检修。

④氟硅酸泄漏的防范措施

生产氟硅酸钠时需要用到氟硅酸，因此厂内建设了氟硅酸储槽，防止氟硅酸泄漏，应在储槽周围设置围堰，并对周围构筑进行防腐措施。同时，氟硅酸发生泄漏时，还应注意人员的防护，如佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）或空气呼吸器、穿橡胶耐酸碱服、戴橡胶耐酸碱手套等。

⑤因氟硅酸洗涤塔故障造成 HF 气体泄漏的防范措施

若空气中浓度超标时，建议佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）并紧急撤离。工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。防止 HF 气体泄漏，主要靠日常对氟硅酸洗涤塔维护和检修。

⑥柴油泄漏的防范措施

油库油罐区周围不得存放任何杂物，地面要随时保持清洁，油库区不得带任何火种进入，不可堆放可燃物，严禁烟火。向储罐内注入柴油之前，还应检查储

罐的排气装置工作是否正常，是否存在堵塞现象；输送管路是否存在渗漏现象，发现有跑、冒、滴、漏现象立即处理。操作过程严格执行各项安全、技术操作规范。储罐内的柴油储量不宜过大。油库区按照规范设置相应的消防设备，并设有1个143m³的消防水池。

⑦氢氧化钠泄漏的防范措施

包装袋要完整、密封，有明显的“腐蚀性物品”标志。储存过程中要确保氢氧化钠不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏，重点注意防潮防雨。严禁与易燃物或可燃物、酸类等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。

⑧氟硅酸钠泄漏的防范措施

成品氟硅酸钠的储存库应局部排风，周边放有沙袋、铁铲等。作业人员应该佩戴防尘口罩，戴化学安全防护眼镜，穿工作服，戴橡皮手套。工作后，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。

储存注意事项：以上化学品都应储存于阴凉、通风的库房，切忌混储。

(4) 污水处理站出水异常风险事故防范措施

①污水处理站的主要设备需进行日检，并定期维护，保障其处于最佳运营状态，公司安装有污染源自动监控系统，在生产过程中加强对生产废水的监管及监督，完善相应的预防、预警报警装置；

②各废水处理站制定严格的操作规程，严格按操作规程进行运行控制，防止误操作导致废水事故排放。

③各废水处理设施运行人员每班对污水管、污水池及设备巡检三次，发现问题及时解决。

④每天派人对各废水处理设施及排污口巡检一次，查看是否存在安全隐患。

⑤污水处理站污水处理过程中出现事故、污水处理站失效或处理的废水不达标发生环境事故时，必须立即停止生产，把厂区污水管网、沟渠及污水处理站废水及时输送到厂区事故池，同时，对造成本次发生突发环境事故的设备立即组织专业人员进行抢修和处理，确保抢修时间必须控制在2h之内完成，杜绝未经污水处理站或厂区生产发生突发事故时未进入事故池而直接排入到下游等情况发生。

(5) 变压器油泄漏风险事故防范措施

相关人员应加强对设备的监督及巡视，一旦发现变压器油有泄漏，不得有明

火靠近，做好相关安全措施，及时上报，通知检修单位或人员，并加强对油箱的油位监视。

（6）管道、阀门泄漏风险事故的防范措施

- ①对管道阀门进行定期检查，发现问题及时维修，防患于未然。
- ②加强工厂的人员管理，制定好值班检查维修制度。
- ③在生产过程中注意管道位置，尽量避开，以免将管道破坏或压扁。

（7）循环水池满溢、垮塌风险事故的防范措施

因洪汛、气象、地震、地质等自然现象或其他突发事件易引发水池满溢和垮塌事故。

①水池满溢防范措施：严格按照水池管理规定进行管理，坚持低水位运行，经常性检查水池四周、排渗系统、排水系统的工况。做好汛期的安全生产和应急准备。发现异常情况及时报告并处理。

②池体垮塌防范措施：水池内少存水，在满足生产用水条件下尽量降低池内水位，严格控制池内水位，建立正常的巡视制度，及时修复和加固破坏部分，确保循环水池安全运行。发生自然灾害或其他突发事件时，把环境污染、财产损失、人员伤亡降到最低。

（8）锅炉爆炸风险事故的防范措施

- ①在锅炉周围安装防火设施。
- ②修理、安装、改造时，加强焊接管理，并按规范要求进行热处理和探伤。
- ③加强使用管理，避免操作失误，超温、超压、超负荷运行、失检、失修、安全装置失灵等。
- ④加强检验工作，及时发现缺陷并采取有效措施。
- ⑤按规章制度使用，避免操作失误。
- ⑥在锅炉运行时，严密监视锅炉水位；定期上水，并定期检查水位指示剂是否工作正常，进行排污排垢清洗处理。
- ⑦点火前要确保锅炉各项性能符合标准，做好安全检查工作。
- ⑧定期维修锅炉，锅炉老化也是爆炸危险性之一。
- ⑨禁止在锅炉周围堆放各种可燃物，不能存在火源，不准在锅炉本体和蒸汽管道上烘烤任何物品，也不准在锅炉内焚烧物品。

（9）磷石膏中转站渗漏、流失、坍塌风险事故的防范措施

①渗漏事故防范措施

A、定期对监测井进行采样监测；

B、定期对收集液沟渠、收集池进行检查和维护。

②流失防范措施

A、对中转站周边围堰进行定期检查，无裂纹；

B、在雨季，对工程的薄弱部位和重要部位，应仔细检查，发现威胁工程安全的严重问题，必须昼夜连续监视，并采取有效措施。

2) 厂区现有环境风险防范措施有效性分析

(1) 根据现场调查，厂区针对项目区已建生产线运输、生产、贮存、功能等环节可能发生的突发环境风险事故进行了详细分析，并针对不同事故提出了相应的环境风险防范措施。

(2) 根据现场调查，厂区已经落实了各项环境风险防范措施。根据走访周边群众和咨询昆明市生态环境局寻甸分局，厂区未发生环境风险事故。

综上所述，厂区现有环境风险防范措施是有效可行的。

6.8 风险评价小结

通过对原料、成品的泄漏，生产过程中间产品泄漏的事故分析。

通过采取有效的预防措施，可最大限度地减少项目涉及危险物质泄漏带来的风险后果。

项目涉及的险物质泄漏所产生的风险在环评要求的风险防治措施落实后是可控的。

7 环境保护措施及其可行性论证

7.1 施工期污染防治措施可行性论证

7.1.1 施工期生态环境保护措施及可行性论证

1) 施工期生态环境保护措施

本次升级改造项目施工过程中应加强管理，严禁破坏施工区域外的植被。

2) 施工期生态环境保护措施可行性分析

但采取以上措施，施工期的生态环境影响得到有效控制。并且通过管理措施，在不增加投资的情况，减少对施工区域外的植被进行破坏，所以从技术上施工期生态环境保护措施是可行的。

7.1.2 施工期环境空气保护措施及可行性分析

1) 施工期环境空气保护措施

(1) 本次升级改造工作在已建成的车间进行，施工过程恰当采取洒水降尘措施，减少粉尘产生量。

(2) 运输道路定期洒水降尘。在大风日应加大洒水量和洒水次数。

(3) 合理安排工期，加快施工速度，缩短施工时间，减少施工污染。

2) 施工环境空气保护措施可行性分析

采取以上措施，虽然增加了10万元的环境空气保护措施投资，但施工扬尘做到厂界达标，对周围环境的影响较小，所以施工环境空气保护措施是可行的。

7.1.3 施工期水环境保护措施及可行性分析

1) 施工期水环境保护措施

(1) 施工现场产生的少量施工废水收集沉淀处理后引入厂内污水处理站处理，不直接外排。

(2) 施工人员生活废水和厂区生活人员生活污水一同引入现有生活污水处理设施收集处理。

2) 施工期水环境保护措施的可行性分析

施工期水环境保护措施未增加环保投资，均依托厂区现有的设施收集处理，

采取以上措施后，施工废水收集处理后不外排，所以施工期水环境保护措施是可行的。

7.1.4 施工期固体废物处置措施及可行性分析

1) 施工期固体废物处置措施

(1) 施工期的建筑垃圾以原有管线以及新设备的包装材料为主。收集后外售给废品站。

(2) 施工人员生活垃圾分类收集后送至生活区生活垃圾收集点，再委托园区环卫部门清运处理。

(3) 拆除的设备作为废品外售给废旧资源回收单位，拆除的建筑垃圾送寻甸县指定的建筑垃圾处置场处置。

2) 施工期固体废物处置措施可行性分析

采取的施工期固废防治措施增加了 10 万元环保投资，但是采取以上措施后，施工期的建筑垃圾、生活垃圾均得到妥善处理，所以施工期固体废物处置措施是可行的。

7.1.5 施工期声环境保护措施及可行性分析

1) 施工期声环境保护措施

(1) 施工期间必须合理安排施工时间和施工位置，以减少工程建设施工对周边造成的声环境影响。

(2) 施工单位应使用低噪声机械设备。

(3) 施工单位应加强对施工场地的噪声管理，施工单位应对施工噪声进行自律，文明施工，避免因施工噪声产生纠纷。

2) 施工期声环境保护措施可行性分析

采取以上措施增加了 2 万元环保投资，但采取上述措施后，施工期噪声做到厂界达标排放，对周围敏感点的影响较小，所以施工期声环境保护措施是可行的。

7.2 运营期污染防治措施可行性论证

7.2.1 大气污染防治措施及可行性分析

1) 废气防治措施

本次升级改造项目生产过程废气包括颗粒物、氟化物、硫化氢。

(1) 磷酸萃取过滤、脱硫废气：

采用新建文丘里+四级喷淋塔逆流洗涤处理达标后通过 80m 排气筒（新建 DA002）排放；

(2) 萃取第四槽闪蒸尾气：

采用二级脱氟洗涤塔洗涤后，再经大气冷凝塔（五级喷淋）采用酸性循环水喷淋后，微量的废气和水蒸气一起做无组织排放；

(3) 浓缩闪蒸尾气：

采用二个脱氟洗涤塔（四级喷淋吸收）洗涤后，再经大气冷凝塔（五级喷淋）采用酸性循环水喷淋后，微量的废气和水蒸气一起做无组织排放。

2) 防治措施可行性分析

(1) 有组织废气排气筒高度和废气流速合理性分析

①排气筒高度合理性

根据《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中 7.1 要求，本项目排气筒应高于周围 200m 半径范围内的建筑 5m 以上。

根据现场调查情况，项目厂房 200m 范围内最高的建筑为南侧生活办公楼高度约为 16m。所以本次升级改造项目排气筒高度至少 21m。

所以升级改造后，磷酸萃取、过滤、脱硫废气采用新建 80m 排气筒（DA002）排放是合理的。

②排气筒出口废气流速合理性

A、排气筒废气流速

磷酸萃取浓缩废气沿用现有 80m 排气筒（DA002）排放废气，排气筒的内径为 1.6m，风量为 58333m³/h，计算出废气排放口的烟气流速为 8.06m/s。

B、排气筒出口处风速

I、根据多年的气象资料统计，寻甸回族彝族自治县常年平均风速为 1.7m/s。

II、根据风速 V_c 计算公式：

$$V_c = \frac{\bar{V} \cdot (2.303)^{1/K}}{\Gamma(\lambda)}$$

$$K = 0.74 + 0.19\bar{V}$$

$$\lambda = 1 + \frac{1}{K}$$

式中： $\bar{V}$ ——排气筒高度处环境风速的多年平均风速 m/s；

K——韦伯斜率；

III、计算出 80m 排气筒处的风速：

$$\bar{V} = V_{10}(Z/Z_{10})^a = 1.7 \cdot (80/10)^{0.32} = 3.31 \text{ m/s}。$$

式中：a——风随高度变化指数，取值按下面垫层特征分类取值，在此取 0.2。

伽马函数指数查表得知：K=1.369， $\lambda = 1.730$ ， $\Gamma(1.730) = 0.572$

根据上述计算公式，计算出：Vc=5.05m/s。

则 DA002 排气筒烟气流速 8.06m/s，为出口处风速 Vc 的 1.60 倍。

综上所述，满足《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T13201-91）中规定：新建、改建和扩建工程的排气筒出口处烟气速度不得小于按照 GB/T13201-91 计算出的风速的 1.5 倍的要求。因此排气筒烟气不会发生烟气下洗现象。所以排气筒废气流速设置是可行的。

（2）有组织排放废气达标排放分析

本次升级改造项目有组织排放废气达标排放分析详见下表。

表 7.2.1-1 本次升级改造项目各种废气排放情况

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 mg/m ³	核算排放速率 kg/h	年核算排放量 t/a	最高允许排放速率 kg/h	排放浓度限值 mg/m ³	是否达标
1	废气排放口 DA002	氟化物	4.00	0.233	1.68	4.2	9	达标

综上所述，从排气筒高度、废气流速设置可行，排气筒排放浓度及速率达标，所以本次升级改造项目废气防治措施是可行的。

（3）是否属于排污许可证的可行性技术

根据《排污许可证申请和核发技术规范 无机化学工业》（HJ1035-2019）、《排污许可证申请与核发技术规范 磷肥、钾肥、复混钾肥、有机肥料及微生物肥料工业》（HJ864.2-2018）相关要求，分析如下。

(1) 项目生产废气的可行性技术分析

表 7.2.1-2 本次升级改造项目的废气污染防治可行技术的符合性分析

本次升级改造项目采取的防治措施		是否为技术规范可行措施		采取措施后的排放情况（影响）
HJ1035-2019 的要求				
大气 污染 预防 技术	无机磷化学	是		
	1) 磷酸萃取过滤、脱硫废气： 采用新建文丘里+四级喷淋塔逆流洗涤处理达标后通过 80m 排气筒（新建 DA002）排放； 2) 萃取第四槽闪蒸尾气： 采用二级脱氟洗涤塔洗涤后，再经大气冷凝塔（五级喷淋）采用酸性循环水喷淋后，微量的废气和水蒸气一起做无组织排放； 3) 浓缩闪蒸尾气： 采用二个脱氟洗涤塔（四级喷淋吸收）洗涤后，再经大气冷凝塔（五级喷淋）采用酸性循环水喷淋后，微量的废气和水蒸气一起做无组织排放。	无机磷化学：氟化物、硫化物	多级水洗-碱洗-低温催化氧化。	做到达标排放
	1) 本次升级改造不涉及露天储煤场、灰渣场、原料矿石场等物料堆放场所；所以沿用现有的防治措施； 2) 升级改造部分不涉及颗粒物无组织排放； 3) 脱氟脱砷物料加料改为全自动加料，且采取全密闭措施； 4) 升级改造部分不涉及挥发性物料；且本次升级改造项目不属于黄磷生产。	是 废气运行管理要求： 排污单位应当按照相关法律法规、标准和技术规范等要求运行污染防治设施，并进行维护和管理，保证设施正常运行。同时应满足以下管理要求：a) 煤粉、石灰石粉等粉状物料应采用封闭料库存储。露天储煤场、灰渣场、原料矿石场等物料堆放场所应配备防风抑尘网、喷淋、洒水、苫盖等抑尘措施。b) 对于颗粒物无组织排放，应配备有效的废气捕集装置和滤尘设施。c) 对加料口、卸料口、离心分离、真空泵排气、反应釜（罐）排气等废气无组织排放源应采用全空间或局部空间收集系统。d) 对于挥发性液体储存和装卸单元应配置气相平衡管或将产生的废气接入废气处理设施。黄磷生产		排放量较小，且厂界达标

		排污单位磷炉尾气不得直排燃烧，必须实现资源化或资源化回收利用。e) 环境影响评价文件或地方相关规定中有对原辅料、生产过程等环节有其他污染防治要求的，还应根据环境影响评价文件或地方相关规定，明确相应污染防治要求。	
HJ864.2-2018 的要求			
	表 12 磷肥工业排污单位生产单元或设施废气治理可行技术参照表		
	1、萃取过滤脱硫废气氟化物：经新建文丘里+四级喷淋塔逆流洗涤处理达标后通过 80m 排气筒(DA002)排放；	是 酸解反应：反应尾气：氟化物：吸收（文丘里、喷淋塔）	做到达标
	运行管理要求	运行管理要求	
可行性技术	1) 废气污染治理设施与产生废气的生产工艺设备同步运行。事故或设备维修等原因造成治理设施停止运行时，采取立即停止生产设施，且立即报告当地环境主管部门。 2) 定期对污染治理设施设备、电气、自控仪表及构筑物进行检查维护，确保污染治理设施可靠运行。 3) 污染防治设施检修期间，排污设施停止运行，并向生态环境主管部门提交污染治理设施检维修计划，检修计划应至少包括检维修的起始时间、情形描述、预计结束时间、拟采取的应对措施等内容。 4) 本次升级改造不涉及干燥系统热风炉的升级改造升级。	1、有组织排放要求主要针对废气处理系统的安装、运行、维护等过程。a) 污染治理设施应与产生废气的生产工艺设备同步运行。由于事故或设备维修等原因造成治理设施停止运行时，应立即报告当地环境主管部门。b) 污染治理设施运行应在满足设计工况的条件下进行，并根据工艺要求，定期对设备、电气、自控仪表及构筑物进行检查维护，确保污染治理设施可靠运行。c) 污染防治设施检修期间，排污单位相应排污设施应停止运行，并向生态环境主管部门提交污染治理设施检维修计划，检修计划应至少包括检维修的起始时间、情形描述、预计结束时间、拟采取的应对措施等内容。d) 干燥系统热风炉燃料应采用低硫煤或低硫燃料气。	
	1) 本次升级改造不涉及露天储煤场、灰渣场、原料矿石场等物料堆放场所；所以沿用现有的防治措施； 2) 升级改造部分不涉及颗粒物无组织排放； 3) 升级改造部分不涉及挥发性物	2、无组织排放的运行管理要求按照 GB 14554、GB 16297 中的要求执行，待化肥工业的大气污染物排放标准发布后，从其规定。a) 露天堆放物料要实现封闭储存或建设防风抑尘措	

	料；且本次升级改造项目不属于黄磷生产。	施。磷矿石装卸应降低装卸落差；磷矿石破碎、筛分应配套安装收尘处理设施；磷矿粉等粉状物料应采用半封闭式或封闭式堆场，地面做硬化处理，其他易起尘物料应有苫盖。b) 磷酸（湿法）生产中过滤机下料口逸出气体及过磷酸钙酸解反应尾气应收集处理，使其大气污染物排放符合相应排放标准的规定。c) 复混肥料（复合肥料）高塔造粒工序中，投料工段及熔融工段应密闭并安装除尘设施；以尿素或硝铵磷（硝铵）为原料的复混肥料（复合肥料）高塔造粒工序中，熔融工段还应安装氨气收集处理设施。d) 做好开停车及检维修期间的环境因素识别和环境影响评估，合理安排开停车和检维修的时间及次序，做好开停车及检维修期间的污染物控制措施，最大程度的回收、处理污染物，避免直接排入环境。	

3) 采取措施后的影响情况

根据预测结果，本次升级改造完成后，氟化物下风向最大落地浓度能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中二级标准要求。

故无需计算大气环境保护距离，无需设置大气环境保护区域。

所以本次升级改造项目采取的无组织排放废气的防治措施是可行的。

7.2.2 废水污染防治措施及可行性分析

7.2.2.1 废水污染防治措施

1) 生活污水污染防治措施

升级改造项目生活污水沿用现有食堂 4.5m³ 隔油池，4 个总容积 21m³ 化粪池，一座规模为 240m³/d 生活污水处理站处理达标后回用于磷酸盐生产。

2) 生产废水污染防治措施

(1) 生产废水处理站建设情况：

在萃取过滤厂房东侧新建一座 2000m³ 的污循环水站，用于萃取、过滤、脱

硫工序酸性循环水冷却循环使用。

现有浓缩车间东侧的 1378.84m^3 的污循环水站保留，仅供浓缩工序的酸性循环水冷却循环使用。

间接冷却水、锅炉蒸汽冷凝水收集后引用现有 2 座净循环水站冷却循环使用。

（2）收集处理方式：

根据前述水平衡计算，磷酸萃取闪蒸后的酸性循环水 $1280\text{m}^3/\text{h}$ 经新建 2000m^3 污循环水站处理后循环使用；浓缩闪蒸后的酸性循环水 $3380\text{m}^3/\text{h}$ 经现有 1378.84m^3 的污循环水站冷却处理后循环使用。

冷却水、锅炉蒸汽冷凝水（相对升级改造前减少 $315.80\text{t}/\text{d}$ ）经净循环水站处理后回用于生产。

（4）上述废水的排放去向

本次升级改造完成后，生活污水、生产废水厂内处理后回用生产过程，不外排。

7.2.2.2 废水污染防治措施可行性分析

1）生活污水防治措施可行性分析

（1）生活污水沿用现有污水处理设施的水量可行性分析

本次升级改造完成后，厂内生产工人不变，所以厂区生活污水量是相对升级改造前不变，所以从水量来讲，本次升级改造完成后生活污水沿用现有污水处理设施处理是可行的。

（2）生活污水沿用现有污水处理设施出水水质可行性分析

根据 2021 年 09 月 16 日对中化云龙有限公司生活污水处理站出水的监测，项目生活污水沿用厂内的生活污水处理站处理后可以达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中“工艺与产品用水”标准要求，生活污水处理站处理效果可以达到要求。从 2021 年 9 月至今，污水处理设施持续运行。

（3）生活污水处理达标后水量回用可行性分析

根据前述水平衡分析，项目升级改造后生活污水 $192\text{m}^3/\text{d}$ 全部回用的情况下，还需要定期补充 $920.14\text{m}^3/\text{d}$ ，所以从水量来看，生活污水厂内处理达标后回用于生产过程是可行的。

综上所述，本次升级改造完成后食堂废水沿用食堂现有隔油池、厂内化粪池处理、生活污水处理站处理达标回用于生产过程。从水量和出水水质上是可行的。

2) 生产废水污染防治措施的可行性分析

(1) 生产过程萃取过滤、浓缩等工序分离的生产废水经污循环水站沉淀、冷却后回用于生产过程可行性分析

①污循环水站建设规模

根据建设单位可研设计，本次升级改造过程新建污 2000m³ 循环水站一座用于萃取、过滤、脱硫工序酸性循环水冷却水循环使用，根据设计萃取、过滤、脱硫工序酸性循环水在线水量最大为 1800m³，所以新建的循环水站是可以满足萃取、过滤、脱硫工序酸性循环水冷却循环使用的。

浓缩工序沿用现有的 1378.84m³ 的污循环水站，根据设计浓缩工序采用 1200m³ 的在线水量循环使用，所以浓缩工序沿用现有的污循环水站是可行的。

②水量回用可行性分析：

磷酸生产过程的冷却属于一个亏水过程，且冷却过程蒸发损耗水量较大，根据 3.3.2.2 章节全厂水量平衡图分析可知，项目萃取、过滤、脱硫、浓缩等工序酸性循环水在企业内完全循环使用，不外排。

③水质回用可行性分析：

磷酸生产酸性循环水呈酸性，污染物主要为 pH、总磷、SS、氟化物等，而喷淋冷却过程需要直接和废气接触，吸收废气中的总磷、SS、氟化物等。

为保证酸性循环水的污染物浓度不至于过高，会定期排出部分循环水，引入过滤的磷石膏冲洗，用水水量和水质上来看是可行的。

(2) 设备冷却水、锅炉排污水等废水经 2 座净循环水站冷却后循环回用可行性分析

①净循环水站规模可行性分析

根据 3.3.2.2 章节全厂水量平衡图分析可知，项目设备冷却水、锅炉排污产生量相对升级改造前减少 315.8t/d，根据现场调查，沿用现有净循环水站 2 座，处理规模分别为 871m³ 和 900m³，所以从规模上来看，继续使用现有净循环水站是可行的。

②水量回用可行性分析：

设备冷却水和锅炉排污水在冷却过程属于一个亏水过程，冷却过程蒸发损耗水量较大，根据 3.3.2.2 章节全厂水量平衡图分析可知，项目间接冷却水、锅炉排污水在企业内完全回用，不外排。

③水质回用可行性分析。

间接冷却水、锅炉排污水不和物料接触，经过简单的处理后，回用设备冷却水和锅炉再次生产蒸汽是可行的。

3) 生产废水和生活污水回用的经济可行性分析

项目废水进行雨污分流、清污分流、污污分流，实现废水分类收集、分质处理、循环利用。生活污水、生产废水厂内处理后全部循环使用。采取措施满足《排污许可证申请和核发技术规范 无机化学工业》（HJ1035-2019）相关要求。

项目生产过程生活污水和生产废水处理回用，新建污循环水站增加约 300 万的环保投资，但节省新鲜水 4265.78m³/d，以 5 元每吨计算，年节约水费 639.857 万元；同时减少水污染排放，直接减少排污税的缴纳。

综上所述，项目生活污水、生产废水厂内处理后回用于生产工程，从技术、经济上是可行的。

7.2.3 噪声治理措施及可行性分析

1) 噪声治理措施

(1) 厂房隔声：固定设备均安装减振垫片，能够安装在室内的设备均安装在厂房内。

(2) 合理布置：冷却塔安装减振垫片；设置在厂区北部，远离南侧搬迁安置小区。

2) 噪声防治措施的可行性分析

综合所述，本次噪声防治措施从源头、传播途径、受体三个方面均有所考虑，可以有效降低噪声影响，此外还提出了加强管理。

同时根据厂界和周围敏感点噪声预测，厂界噪声贡献值达标，周围敏感点噪声预测值达标，因此噪声防治措施是可行的。

7.2.4 固体废物污染防治措施分析

1) 本次升级改造项目固体废物处置措施

(1) 生活垃圾

本次升级改造完成后，厂区工作人员不变，厂区生活垃圾产生量不变。

分类收集后，送厂区垃圾收集点，再委托当地环卫部门定期清运处理。

（2）萃取过滤工段磷石膏产生量

本次升级改造完成后，萃取过滤工段磷石膏相比于升级改造前减少 16000t/a。

收集后送厂区磷石膏临时堆棚暂存，再定时送磷石膏资源化生产线做水泥缓凝剂项目、土壤改性剂、路基材料。

（3）污循环水站污泥

本次升级改造项目升级改造后含氟废水处理的废渣产生量为 260.76t/a。

收集后和磷石膏一起暂存，可中和磷石膏中的酸性污染物，防治磷石膏对地下水的污染。

（4）本次升级改造项目未涉及的其他环节产生的氢钙收尘粉尘、锅炉炉渣、锅炉烟尘、硫磺残渣、废催化剂、废化学试剂瓶、废化学试剂、废保温棉、废铅酸电池、废机油产生量、处理方式不变。

收集后送一般固废暂存间，再定时外售品资源回收商家资源化利用。

2）固体废物防治措施可行性分析

（1）一般固废暂存区可依托性分析

根据现场调查，整个厂区设置了 1 个 41000m² 磷石膏暂存区，堆场顶部采用防尘网遮盖，四周建有防尘网减少扬尘排放。

平均堆高 2m，可以堆存 82000m³ 的磷石膏，以 2.0t/m³ 计算，则可以堆存 164000t。根据前述计算，升级改造后整个厂区的磷石膏产生量相较于升级改造前减少 40t/d。含氟废水处理污泥减少 6t/a。

升级改造后磷石膏、尾矿、污水污泥等沿用原有磷石膏暂存区再用于综合利用磷石膏制 30 万吨/年粒状水泥缓凝剂项目和中化云龙有限公司 90 万吨/年粉状改性磷石膏项目资源化利用。

同时磷石膏、尾矿、污水污泥自行综合利用时采用废气、废水防治措施。

并设置了磷石膏、尾矿、污水污泥的台账，记录固体废物产生量、贮存量、处置量及去向。

综上所述，项目磷石膏、尾矿、污水污泥沿用磷石膏暂存区暂存，再资源化

利用是可行的。

(2) 危废暂存间可依托性分析

根据现场调查，整个厂区设置了项目设有 1 个危废暂存间，总建筑面积 220m²，分类暂存项目内废机油、废催化剂、废化学试剂及包装器皿等。

同时危废暂存间四周设置围堰，地面进行防渗，内部设置 3 个容积为 1m³/个事故池，能够有效防范危险废物泄漏时对地下水、地表水、土壤造成污染。且设置了门锁和危险废物标识标牌；同时废矿物单独储存，暂存间内安装可燃气体检测仪，能够及时、有效发生火灾风险。

同时设置了危险废物管理台账记录危废的产生量、贮存量、处置量及去向，转运执行了危废转移联单制度。

根据前述计算，升级改造后整个厂区的危险废物产生量未发生变化，所以升级改造后沿用原有危废暂存间是可行的。

(3) 管理措施可行分析

根据现场调查，厂区现有固废管理情况：项目固体废物收集、贮存、利用、处置等各环节采取了措施有效防止有毒有害物质渗漏、流失和扬散。生产过程中产生的可自行利用的磷石膏、尾矿、污水污泥厂内进行综合利用。磷石膏、尾矿、污水污泥自行综合利用时，采取了有效措施防治二次污染。设置一般固废台账和危废台账记录固体废物产生量、贮存量、处置量及去向。同时危险废物应按相关规定严格执行危险废物转移联单制度。

采取的固废管理措施满足《排污许可证申请和核发技术规范 无机化学工业》（HJ1035-2019）相关要求。

综上所述，本次升级改造项目沿用厂内现有磷石膏暂存区和危废暂存间进行暂存，处理方式保持不变。根据现场调查，原有项目运行过程未发生过固废随意丢弃和倾倒情况污染环境的事件，均得到妥善处理，所以本次升级改造项目采取的防治方式措施是可行的。

7.2.5 生态保护措施及可行性分析

1) 本次升级改造项目采取的生态保护措施

- (1) 本次升级改造在厂区已建成的车间实施，不新增用地范围；
- (2) 加强厂内绿化管理。

2) 本次升级改造项目采取的生态保护措施的可行性分析

本次升级改造项目是在建成的车间内实施。本次升级改造项目采取的生态保护措施是可行的、必要的。

7.2.6 地下水污染防治措施及可行性分析

1) 本次升级改造项目采取的地下水防治措施

(1) 源头控制措施

运营期生产废水均做了收集处理以及回用措施,可以有效避免废水到处乱流或者漫流,同时废水收集池和输送管道以及接口都做了防渗防漏措施,避免废水污染厂区域地下水环境。

(2) 分区防渗要求

①重点防渗区

根据现场调查:厂内现有危废暂存间、化学品库、磷石膏暂存区采用了黏土压实后混凝土浇筑,并设置了事故收集池,地面和墙裙采用防渗膜做了补充防渗。

目前采取的防渗措施满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)中重点防渗区的防渗技术要求,等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$, 渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$ 。

新建的污循环水站、磷酸生产区、磷酸储罐区采取重点防渗,防渗措施执行《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)中重点防渗区的防渗技术要求,等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$, 渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$ 。

②一般防渗区

根据现场调查:厂内生活污水隔油池、化粪池,生产废水收集沟、收集池、一般固废暂存区、净循环水站,采用了黏土压实后混凝土浇筑。

目前采取的防渗措施满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)一般防渗区的防渗技术要求,等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$, 渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$ 。

③简单防渗区

根据现场调查:办公生活区、厂内道路等区域作为简单防渗区,采用了厚度 10cm 的 C30 混凝土浇筑硬化。

2) 地下水环境监测与管理

(1) 监测点布设:

3 个地下水监测井(厂界现有 2 个,并把东南侧温泉酒店水井设为监测井)。

(2) 监测项目:

溶解氧、水温、锌、总磷、六价铬、细菌总数、砷、铁、镉、总大肠菌群、氨氮、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、铜、汞、氟化物。

(3) 监测频次: 一次/半年。

2) 本次升级改造项目采取的地下水污染防治措施的可行性分析

厂区按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)中的防渗要求进行防渗设计和建设,项目正常运行过程的污废水、固废等污染物发生渗漏或泄漏的可能性较小。

厂区已做好污染防渗措施,运行期加强维护和管理情况下,污废水、固废发生渗漏或泄漏穿过防渗层进入包气带并造成地下水污染的可能性较小,项目建设运营对地下水环境的影响是可控的。

7.2.7 土壤环境污染防治措施及可行性分析

7.2.7.1 土壤环境污染防治措施

1) 对土壤环境的影响采取的防治措施

(1) 源头控制措施

运营期生产废水均做了收集处理以及回用措施,可以有效避免废水到处乱流或者漫流,同时废水收集池和输送管道以及接口都做了防渗防漏措施,避免废水污染厂区域地下水环境。

(2) 分区防渗要求

①重点防渗区

根据现场调查:厂内现有危废暂存间、化学品库、磷石膏暂存区采用了黏土压实后混凝土浇筑,并设置了事故收集池,地面和墙裙采用防渗膜做了补充防渗。

目前采取的防渗措施满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)中重点防渗区的防渗技术要求,等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$,渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$ 。

新建的污循环水站、磷酸生产区、磷酸储罐区采取重点防渗,防渗措施执行《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)中重点防渗区的防渗技

术要求，等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$ 。

②一般防渗区

根据现场调查：厂内生活污水隔油池、化粪池，生产废水收集沟、收集池、一般固废暂存区、净循环水站，采用了黏土压实后混凝土浇筑。

目前采取的防渗措施满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）一般防渗区的防渗技术要求，等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$ 。

③简单防渗区

根据现场调查：办公生活区、厂内道路等区域作为简单防渗区，采用了厚度 10cm 的 C30 混凝土浇筑硬化。

2) 土壤环境监测与管理

(1) 监测时间间隔：

每 3 年开展一次土壤跟踪监测。

(2) 跟踪监测点位：

厂区常年主导风向上风向、下风向厂界处，各设置一个表层样；磷酸生产区地表漫流下游处设置一个表层样；云南先锋化工有限公司东北侧的农田设置一个表层样，共设置 4 个土壤跟踪监测点。

(3) 监测因子：

pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、氟化物（pH、氟化物、砷为特征因子）。

7.2.7.2 土壤污染防治措施的可行性分析

1) 从源头上的控制废水中污染防治措施可行性分析

根据本次对厂内土壤的监测和历年土壤环境监测结果对比，至今未发生厂内土壤污染情况。

综上所述，以上采取的土壤防治措施虽然增加一定的环保投资，但对于保护周围土壤环境有利，所以采取以上土壤防治措施是必要的，是可行的。

8 相关产业政策、法律法规、规划符合性分析以及选址平面布置合理性分析

8.1 产业政策符合性及选址环境可行性分析

8.1.1 与产业政策的一致性分析

1) 与国家产业政策符合性分析

本次升级改造升级部分为磷酸生产。

对照《产业结构调整指导目录》（2024 年本），本次升级改造项目属于“鼓励类”的“十一、石化化工”的“2. 无机盐：废盐酸制氯气等综合利用技术、铬盐清洁生产新工艺的开发和应用，全封闭高压水淬渣及无二次污染磷泥处理黄磷生产工艺，硝酸法和半水-二水法磷酸生产工艺，磷石膏综合利用技术开发与应用，优质钾肥及新型肥料的生产”的“二水法磷酸生产工艺”。

(2) 与地方产业政策符合性分析

对照《云南省工业产业转型升级指导目录（2014 年本）》中的相关条款，本次升级改造项目属于“四、化工”，“区域布局：昆明、昭通、曲靖、玉溪、红河、文山、楚雄、版纳等有相应资源和产业基础的地区。生物化工：全省。”中“3. 电子级磷酸、高端精细磷化工产品”。

所以本次升级改造项目符合国家及云南省的产业政策。

8.1.2 土地利用性质相符性分析

本次升级改造项目位于云南寻甸产业园区金所片区中化云龙有限公司厂区内，未新增用地范围，本次升级改造项目未改变项目场地的用地性质。

查阅寻甸片区土地利用规划图，项目所在区域土地利用规划为 M3 三类工业用地。

本次升级改造项目为磷酸生产项目，符合土地利用规划要求。

8.1.3 云南省生态环境功能区划、主体功能区划相符性分析

1) 云南省生态功能区划相符性分析

(1) 根据《云南省生态功能区划》，结合规划所在区域的主要生态服务功能、

生态环境问题和生态脆弱特征，项目厂址属于III1-9 普渡河干流、小江上游水土保持生态功能区，主要生态特征以中山峡谷地貌为主。年降雨量在普渡河河谷为800mm，高原面上为1200-1500mm，植被垂直地带性分布明显，现存植被以云南松林为主，土壤以红壤和紫色土为主。主要生态环境问题为森林质量较差，水土流失严重。主要生态系统服务功能普渡河和小江上游的水土保持。

①保护措施与发展方向为保护现有植被，加大封山育林的强度，营造水土保持林，严格退耕还林，提高区域的森林数量及质量。

②该类型区的主要生态问题：不合理的利用土地，特别是陡坡开垦，以及交通、水电、矿产资源开发、城镇建设、森林破坏、过度放牧等人为活动导致的地表植被退化、土壤侵蚀和石漠化危害严重。

③生态保护主要方向是：

A、调整产业结构，加速城镇化和社会主义新农村建设的进程，降低人口对土地的压力。

B、全面实施保护天然林、退耕还林还草，严禁陡坡垦殖和超载放牧，加大对现有灌木林的封山育林力度，改善森林质量。

C、严格资源开发和建设项目的生态监管，控制新的人为土壤侵蚀；发展农村新能源，保护自然植被。

D、开展石漠化区域和小流域综合治理，协调农村经济发展与生态保护的关系，恢复和重建退化植被。

（2）本次升级改造项目位于云南寻甸产业园区金所片区中化云龙有限公司厂区内，在公司现有厂区范围内升级改造，不新增占地，本次升级改造项目建设对生态环境的破坏较小，且项目为升级改造项目，建设后将对厂区进行绿化，可确保生态环境不恶化或有所改善，项目建设符合区域生态环境功能规划。

2) 云南省主体功能区划符合性分析

(1) 功能定位

国家层面重点开发区域：位于滇中地区，分布在昆明、玉溪、曲靖和楚雄4个州市的27个县市区和12个乡镇。该区域的功能定位为我国面向西南开发的重要桥头堡建设的核心区，连接东南亚、南亚国家的陆港交通枢纽，面向东南亚、南亚对外开放的重要门户；全国重要的烟草、旅游、文化、能源和商贸物流基地，以化工、有色冶炼加工、生物为重点的区域性资源深加工基地，承接产业转移基

地和外向型特色优势产业基地，我国城市化发展格局中特色鲜明的高原生态宜居城市群；全省跨越式发展的引擎，我国西南地区重要的经济增长极。

分析：项目为现有化工企业的升级改造，不增加现有化工企业的产能。

（2）发展方向和开发原则

——构建“一区、两带、四城、多点”一体化的滇中城市经济圈空间格局。加快滇中产业聚集区规划建设，促进形成昆明曲靖绿色经济示范带和昆明玉溪旅游文化产业经济带，重点建设昆明、曲靖、玉溪、楚雄4个中心城市，将以县城为重点的城市和小城镇打造为经济圈城市化、工业化发展的重要支撑。以主要快速交通为纽带，打造1小时经济圈。

——强化昆明的科技创新、商贸流通、信息、旅游、文化和综合服务功能，建设区域性国际交通枢纽、商贸物流中心、历史文化名城、山水园林城市。

——曲靖、玉溪和楚雄等城市应依托资源特点和比较优势，加强产业分工协作和对接，实现优势互补、错位发展，形成民族特色和产业特色鲜明的城市。

——完善国际运输大通道，强化面向东南亚、南亚陆路枢纽功能。加强区域内城际快速轨道交通、通信等基础设施建设，提升区域一体化水平。

——建设高原特色农产品生产基地，发展农产品加工业，稳步提高农产品质量和效益，推进与周边国家的农业合作，建设外销精细蔬菜生产基地、温带鲜切花生产基地和高效林业基地。

——加强以滇池、抚仙湖为重点的高原湖泊治理和牛栏江上游水源保护，加大水土流失和石漠化防治力度，构建以高原湖泊为主体，林地、水面相连，带状环绕、块状相间的高原生态格局。进一步加强跨界水污染和区域性大气复合污染整治，废弃物处置、金属污染治理，森林火灾、野生动植物疫源疫病、有害生物防范等为重点的区域生态安全联防联控力度。

分析：项目是在现有企业内升级改造，不增加厂区产能，以提高现有企业HSE健康（Health）、安全（Safety）和环境（Environment）设施的提升改造，不属于新建、增加产能的改建项目。因此本次升级改造不违反《云南省主体功能区规划》国家层面重点开发区域的发展方向 and 开发原则。

（3）产业政策

重点开发区域：制定政策促进基础设施建设的投资，改善投资环境，加强产业配套能力建设，增强吸收资金、技术和劳动力聚集能力；……制定产业合理规

划，鼓励资本密集产业、劳动密集型产业和产业集群的发展，增强承受限制、禁止开发区域超载人口转移的能力。运用高新升级改造和提升传统产业，增强科技创新对重点产业和新兴产业的支撑能力，提高产品附加值和市场竞争力，积极培育和发展战略性新兴产业。根据区域资源环境承载能力设定产业准入门槛，在增长方式的转变中实现集约式发展，凡是不能达到集约开发指标的地区或项目，也要限制开发、延续开发，具备条件后再开发。对达到指标的地区和项目，要鼓励开发；加快区域内工业化、城镇化进程，发展服务业。

分析：项目属于园区内现有企业升级改造，不属于新建、增加产能的改建项目。因此本次升级改造符合《云南省主体功能区规划》关于国家重点开发区域的产业政策。

（4）土地政策

重点开发区域：适当扩大建设用地规模，合理安排中心城区建设用地，盘活存量土地。将坝区周边适建山地、坡地和未利用地优先纳入储备，进行必要的前期开发，积极引导城镇、村庄、产业向坝区边缘、适建山地发展，进一步提高各类建设占用山地的比例。……通过利用其他农用地和未利用土地，保障交通、能源、水利等重大基础设施以及发展特色优势产业和促进民族边疆地区发展的合理用地需求。合理安排防治地质灾害和避让搬迁用地。

分析：项目属于园区内现有企业内升级改造，不新增用地范围。因此本次升级改造与《云南省主体功能区规划》不冲突，与土地政策相符。

（5）环境政策

重点开发区域：实行严格的污染物排放总量控制制度。按照国内先进水平，根据环境容量逐步提高产业准入环境标准。探索推进排污权交易制度，合理控制排污许可证的发放，鼓励新建项目通过排污权交易获得排污权。严格执行生态环境破坏责任追究制度。……注重从源头上控制污染，强化环境风险环境防范，并将污染物排放总量指标作为环评审批前置条件。开发区和重化工业集中地区要按照发展循环经济的要求进行规划、建设和升级改造。……加强节水的同时，限制入河排污量，保护好水资源和水环境。

分析：项目属于园区内现有企业升级改造，升级改造后废水厂内循环使用，不外排；废气、噪声做到达标排放；固废得到资源化利用或外委处置。严格落实污染物排放总量控制制度，符合以上重点开发区域的环境政策要求。

8.1.4 与《云南省牛栏江保护条例》的相关要求符合性分析

表 8.1.4-1 与《云南省牛栏江保护条例》的符合性分析

序号	牛栏江保护条例	本次升级改造项目情况	结论
第三章 保护和管理			
1	第三十条 牛栏江流域上游保护区内的工业园区应当建设污水集中和分散处理设施，工业污水处理达标后，在园区内综合回用，实现工业污水零排放。排污单位在向污水集中处理设施排放污水时，应当符合相应的水污染物排放标准和重点水污染物排放总量控制指标。工业园区的管理机构统一负责园区内污水集中处理设施的监督管理，并确保其正常运行。 工业园区外的工业企业应当进行升级改造，采取综合防治措施，提高水的重复利用率，逐年减少废水和污染物排放量。	1) 生活污水沿用现有隔油池、化粪池及生活污水处理站处理达标后回用于磷酸盐生产。 2) 生产过程萃取过滤、浓缩等工序分离的生产废水经污循环水站沉淀、冷却后回用于生产过程；设备冷却水、锅炉排水等废水经净循环水站冷却后循环回用，全厂生产废水均循环回用不外排。 项目采取以上措施，废水均不外排，且提高水的重复利用率。	符合
2	第三十二条 重点水源涵养区内禁止下列行为： （一）盗伐、滥伐林木和破坏草地； （二）使用高毒、高残留农药； （三）利用溶洞、渗井、渗坑、裂隙排放、倾倒含有毒有害物质的废水、废渣； （四）向水体排放废水、倾倒工业废渣、城镇垃圾或者其他废弃物； （五）在江河、渠道、水库最高水位线以下的滩地、岸坡堆放、存贮固体废弃物或者其他污染物； （六）利用无防渗漏措施的沟渠、坑塘等输送或者存贮含有毒污染物的废水、含病原体的污水或者其他废弃物。	1) 本次升级改造项目位于云南寻甸产业园区金所片区，项目地表水涉及潘所海和三月三水库，属于重点污染控制区。 2) 本次升级改造项目不涉及重点水源涵养区内禁止的行为。	符合
3	第三十三条 重点污染控制区内除重点水源涵养区禁止的行为外，还禁止下列行为： （一）新建、扩建工业园区； （二）新建、扩建重点水污染物排放的工业项目； （三）新建、改建、扩建经营性陵园、公墓。	1) 本次升级改造项目位于云南寻甸产业园区金所片区，项目地表水涉及潘所海和三月三水库，属于重点污染控制区。 2) 不涉及新建、扩建工业园区；不涉及新建、扩建重点水污染物排放的工业项目；不涉及新建、改建、扩建经营性陵园、公墓。	符合

综上所述，本次升级改造项目符合《云南省牛栏江保护条例》中的相关要求。

8.1.5 与产业园区规划环评符合性分析

1) 产业园区规划符合性分析

立足寻甸特色产业园区现状基础，把握新一轮科技革命和产业变革趋势，按照“增量优质、存量优化”的要求，发展壮大“一主两辅”三大支柱产业，即非烟轻工制造为主导，以绿色化工（是指在化工产品生产过程中，从工艺源头上就运用环保的理念，推行源削减、进行生产过程的优化集成，废物再利用与资源化，从而降低成本与消耗，减少废弃物的排放和毒性，减少产品全生命周期对环境的不良影响）、先进装备制造为辅导产业，巩固提升2大传统产业，即生物医药、绿色建材传统产业，积极培育生产性服务业和生活性服务业，着力构建形成“3+2+2”的现代产业体系架构。

“3”支柱产业包括：非烟轻工（一主）、绿色化工及先进装备制造（两辅）

“2”传统产业包括：生物医药、绿色建材；

“2”服务业：生产性服务、生活性服务。

（1）发展目标相符性

根据寻甸产业园基础条件和发展形势，实施产业发展“三步走”战略，以供给侧结构性改革为主线，加快产业转型升级，实现经济高质量发展。

第一步：转动能、夯基础（2021年—2025年）。

完善产业基础设施建设，全力提高园区产业承载能力，培育壮大园区支柱产业，使全区发展方式由要素投入增长向创新驱动发展转变。到2025年，经济规模保持高速增长，力争在2020年基础上翻一番，实现工业总产值达到150亿元，实现主营业务收入180亿元，非烟轻工制造、先进装备制造、绿色化工、生物医药等重点产业支柱作用初步显现；质量效益大幅提高，地均工业总产值达到2000万元/公顷，全员劳动生产率达到10万元/人；创新能力显著提高，新增5家市级以上企业技术中心，高新技术企业占比达到20%；基础设施基本完善，智能绿色发展初见成效，建设10个智能工厂和数字化车间，创建云南省绿色园区。

第二步：提效率、促发展（2026年—2035年）。

增强经济运行内在稳定性、协调性，产业转型升级成效突出，新动能茁壮成长。到2035年，园区经济保持健康良好发展趋势，工业总产值保持11%以上的年均增速，产业结构不断优化，一批新兴产业成为园区经济支柱，培育形成一批

品牌企业和产品；质量效益进一步提升，地均产值达到 3000 万元/公顷，工业全员劳动生产率达到 20 万元/人；创新驱动更加突出，高新技术企业占比达到 50%；新增亿元以上工业项目 50 个。

第三步：优质量、树品牌（2036 年—2050 年）。

全面树立起云南寻甸产业园区品牌和形象，对昆明乃至西南地区创新资源吸引承接能力显著提升，园区发展迈入全省前列。规模总量进一步跃升，形成千亿元级园区，全面构建以非烟轻工制造、先进装备制造、生物医药、绿色化工等为核心的现代工业体系；形成创新驱动内生发展新模式，产城深度融合，形成智慧绿色的生产生活模式，建成绿色智慧产业园区 4.0。

项目所在厂区主要产品为磷酸氢钙、磷酸二氢钙、氟硅酸钠、白肥等，按照市场价格计算，年销售价格 13.37 亿，项目厂区占地 30 公顷，则地均产值达到 3518 万元/公顷；项目工作人员 640 人，工业全员劳动生产率达到 208.9 万元/人。所以项目已经达到园区第二步发展目标。

（2）功能布局、产业定位相符性

《云南寻甸产业园区总体规划修编》（2021~2035）中，各片区功能布局及产业定位如下：

金所片区金所组团（6 分区）：先进装备制造产业区、非烟轻工产业区、绿色建材产业区、绿色化工产业区、公共服务配套区、中转物流区；

金所片区天生桥组团（2 分区）：绿色化工产业区、先进装备制造产业区；

羊街片区（3 分区）：先进装备制造产业区、非烟轻工产业区、商贸物流及冷链加工区；

倘甸片区（4 分区）：生物医药产业区、先进装备制造产业区、非烟轻工产业区、公共服务配套区。

本次升级改造项目位于金所片区金所组团，本次升级改造是通过 HSE 改造升级，对运行多年的腐蚀设备的厂内整改重建，对部分工段进行环保设施升级改造，增加设备确保二用一备，有利于提升产品质量，同时单位产品废气污染物排放量减少。属于 HSE 健康（Health）、安全（Safety）和环境（Environment）设施的升级改造。整个厂区进行生产过程的优化集成，磷石膏再利用与资源化，从而降低成本与消耗，废水循环使用减少废弃物的排放和毒性，减少产品全生命周

期对环境的不良影响。符合金所片区金所组团绿化化工产业区的功能布局及产业定位。

(3) 用地规划相符性

本次升级改造项目位于云南寻甸产业园区金所片区中化云龙有限公司厂区内，未新增用地范围，本次升级改造项目未改变项目场地的用地性质。

查阅寻甸片区土地利用规划图，项目所在区域土地利用规划为 M3 三类工业用地。

本次升级改造项目为磷酸生产项目，符合土地利用规划要求。

2) 与昆明市生态环境局关于《云南寻甸产业园区总体规划修编（2021~2035 年）环境影响报告书》审查意见的函的符合性分析

表 8.1.5-1 工业园区规划审查意见符合性分析

序号	《云南寻甸产业园区总体规划修编（2021~2035 年）环境影响报告书》审查意见要求	项目情况	符合性
1	规划概括		
	根据《规划》，修编后云南寻甸产业园区远期规划范围至 2035 年占地面积为 1214.59 公顷。总体布局规划为“一园三片”，一园即云南寻甸产业园区；三片即羊街片区、金所片区（含金所组团、天生桥组团）、倘甸片区。金所片区（金所组团）占地 522.60 公顷，定位以先进装备制造产业区、非烟轻工产业区、绿色建材产业区、绿色化工产业区、公共服务配套区、中转物流区为主；金所片区（天生桥组团）占地 158.92 公顷，定位以绿色化工产业区、先进装备制造产业区为主；羊街片区占地 263.39 公顷，定位以先进装备制造产业区、非烟轻工产业区、商贸物流及冷链加工区为主；倘甸片区占地 269.69 公顷，定位以生物医药产业区、先进装备制造产业区、非烟轻工产业区、公共服务配套区为主。 本次《规划》与上版规划比较，调整了相关产业结构，新增了金所片区（天生桥组团）和倘甸片区，但是总规划面积减小 6.08km²，其中金所片区较原规划面积缩小 2.77km²，羊街片区较原规划面积缩小 6.01km²。	项目位于寻甸产业园区金所片区，本次升级改造项目为磷酸生产项目，项目属于绿色化工产业区，项目符合园区的总体定位。	符合

2	对《规划》的总体意见		
	从总体上看,园区规划范围涉及牛栏江流域上游的重点污染控制区和重点水源涵养区,区域产业发展与生态环境保护矛盾需进一步协调;金所组团和羊街片区周边居民区、人口较多,规划范围产业布局受到一定限制;评价区年静风频率较高,不利于大气的扩散;金所组团位于寻甸回族彝族自治县侧上风向,组团企业排放废气对寻甸回族彝族自治县环境空气质量会产生一定影响。因此,《规划》应根据《报告书》及审查意见进一步优化,规划实施过程中应重点落实预防或减缓不良环境影响的对策措施,最大限度预防或减缓《规划》实施可能带来的不良环境影响。	1) 废气 (1) 磷酸萃取过滤、脱硫废气:采用新建文丘里+四级喷淋塔逆流洗涤处理达标后通过 80m 排气筒(新建 DA002)排放; (2) 萃取第四槽闪蒸尾气:采用二级脱氟洗涤塔洗涤后,再经大气冷凝塔(五级喷淋)采用酸性循环水喷淋后,微量的废气和水蒸气一起做无组织排放; (3) 浓缩闪蒸尾气:采用二个脱氟洗涤塔(四级喷淋吸收)洗涤后,再经大气冷凝塔(五级喷淋)采用酸性循环水喷淋后,微量的废气和水蒸气一起做无组织排放。采取以上措施后,对周围环境较小。	符合
3	《规划》优化调整和实施过程中的意见		
	(一) 加强规划引导,严格落实国家关于生态环境保护、高质量发展相关要求,坚持生态优先、绿色发展,落实生态环境分区管控要求,统筹保护好区域生态空间。根据区域发展战略,从长远考虑,合理控制园区产业发展规模,着力推动园区产业转型升级,促进实现生态环境保护与高质量发展、人居环境安全相协调。	项目位于寻甸产业园区金所片区,项目属于绿色化工产业区,项目符合发展定位、功能布局、产业结构。	符合
	(二) 进一步优化园区空间布局,加强空间管控,严禁不符合管控要求的各类开发和建设活动。 严格执行《中华人民共和国长江保护法》、《长江经济带发展负面清单指南(试行,2022 年版)》、《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则(试行,2022 年版)》、《云南省牛栏江保护条例》、《云南省人民政府关于同意牛栏江流域(云南部分)水环境保护规划的批复》(云政复[2010]21 号)等相关规定,禁止新建、扩建不符合国家产业布局规划的项目。逐步淘汰搬迁园区内现有不符合产业定位和	项目位于寻甸产业园区金所片区,项目属于绿色化工产业区,项目产业转型升级及安全环保提升改造,项目不属于新建、扩建项目。	符合

	环境保护要求的企业，推进创新型产业发展，提升园区企业的生产技术和园区的绿色循环化水平。天生桥组团现有云南明盛养殖有限公司养殖项目实施限期搬迁。金所组团现有煤、磷、盐等化工企业不得新建、扩建，同时加快产业转型升级及安全环保提升改造。		
	（三）严守环境质量底线、严格新入园项目及现有项目环境管理。制定主要污染物区域削减方案，建立健全主要污染物管理台账，采取有效措施减少氮氧化物、二氧化硫、挥发性有机物、化学需氧量、氨氮等污染物排放总量，确保区域环境质量持续改善。 入园企业应采用先进的生产工艺路线、设备、清洁能源与原料，从源头上控制污染物的产生。高度重视园区废水收集、处理、回用、排放的环境管理。实施“雨污分流”，加强天生桥组团、金所组团初期雨水的收集、处理，加快园区污水处理厂、再生水处理设施及配套管网建设。严格落实牛栏江流域严禁新改扩建工业废水排污口的要求；强化园区生活污水收集处理回用，加强区域水环境综合整治，确保实现区域水环境质量改善目标。 园区在产业布局和入园项目建设时应充分考虑对地下水环境影响，按照《报告书》提出的重点保护区、重点控制区、其他区域三类区域进行分级管控。严格水文地质、工程地质勘察，做好地下水污染防治和监控，按相关规范要求采取针对性防渗措施，严格执行《地下水管理条例》等相关规定。 将土壤污染防治工作纳入园区规划及相关生态环境保护规划，采取有效预防措施，防止、减少土壤污染，确保满足土壤环境管控要求。	1)本次升级改造项目不涉及废气的氮氧化物、二氧化硫、挥发性有机物排放；废水厂内回用，不涉及化学需氧量和氨氮污染排放。 2)本次改造是通过技术设备改造减少发生环境风险的概率，通过对老化设备的改造减少废水、废液、固废发生外溢污染周边环境。 3)本次升级改造项目生活污水、生产废水、初期雨水均厂内处理后回用。 4)对照规划环评报告书的产业园区内地下水环境红线的重点控制区、其他区域。本次升级改造项目环评期间开展相应的地下水环境现状调查，调查项目区地下水补给、径流、排泄情况，及岩溶发育情况；并做好厂区的污染防治措施及地下水跟踪监测措施。满足园区地下水污染防治要求。 5)项目将土壤污染防治措施减少土壤污染，并定期对周边土壤环境进行定期跟踪监测，确保满足土壤环境管控要求。	符合
	（四）建立环境风险防控体系，提高环境应急能力，加强区内重要环境风险源管控，严控高风险产业发展规模。强化园区危险化学品储运	1)项目按照相关规范编制突发环境应急预案，与园区建立应急响应联动机制和风险	符合

	的环境风险管理，加强金所组团现有煤、磷、盐化工企业和天生桥组团磷化工企业环境风险管控。制定厂区、园区、区域三级防控措施，强化园区环境监测与预警能力建设、环境风险应急与防范措施，建立应急响应联动机制和风险防控体系。重点关注地表水环境风险防控措施，应确保事故状态下工业废水零排放。编制突发环境事件应急预案，防范环境风险，避免事故排放，保障区域环境安全。	防控体系。 2) 升级改造后，生产过程萃取过滤、浓缩等工序分离的酸性循环水经污循环水站冷却后回用于生产过程；设备冷却水、锅炉排污水等废水经净循环水站冷却后循环回用，全厂生产废水均循环回用不外排。	
	(五) 落实《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》(发改环资〔2021〕381号)、《昆明市加快推动磷石膏综合利用二十条措施》等要求，按无害化、减量化、资源化的原则积极探索园区固体废弃物的源头减量、资源化综合利用途径，着力提升磷石膏综合利用率(量)，化解磷石膏处理处置困难带来的环境问题。做好危险废物的收集、贮存、转运和处置各个环节的监管工作。园区固体废物暂存(处置)场的选址和建设必须按照相关要求严格落实污染防治措施，确保园区固废得到妥善处置。	1) 升级改造后磷石膏、尾矿、污水污泥等沿用原有磷石膏暂存区再用于综合利用磷石膏制 30 万吨/年粒状水泥缓凝剂项目和中化云龙有限公司 90 万吨/年粉状改性磷石膏项目资源化利用。 2) 本次升级改造项目未涉及的其他环节产生的氢钙收尘粉尘、锅炉炉渣、锅炉烟尘、硫磺残渣、废催化剂、废化学试剂瓶、废化学试剂、废保温棉、废铅酸电池、废机油产生量、处理方式不变。 3) 项目危险废物依托现有的危险废物的收集、贮存、转运和处置各个环节的监管工作；固体废物暂存也按照现有的污染防治措施，确保固废得到妥善处置。	符合
	(六) 按照《工业领域碳达峰实施方案》等国家关于做好碳达峰碳中和工作的政策要求，积极开展园区减污降碳协同管控。	项目升级改造前，CO₂排放量为 297718.87tCO₂e/a，相对升级改造前减少 9179.53tCO₂e/a，增加比例 3.08%，积极参与园区减污降碳协同管控	符合
	(七) 逐步建立环境质量监测网络并共享数据。根据园区功能分区、产业布局、重点企业分布、特征污染物排放和环境敏感目标分布等情况，统筹安排环境监测监控网络建设。定期做好区域地表水、地下水和土壤等环境要素的跟踪监	1) 项目符合园区功能分区、产业布局； 2) 根据项目特点，制定和执行了定期地下水和土壤、废气、噪声跟踪监测，并根据监测结果，分析项目实际环	符合

	测与管理。根据监测结果、实际环境影响和不良环境影响减缓措施的有效性,完善环境管理并适时优化调整《规划》。	境影响。	
	(八)定期发布环境信息,建立畅通的公众参与平台。加强与周边公众的沟通,主动接受社会监督,及时解决公众关心的环境问题,按要求公开环境信息,满足公众合理的环境诉求。	项目不涉及	不涉及
	(九)《规划》在实施过程中范围、适用期限、产业定位、规模、结构和布局等方面进行重大调整或者修订的,应重新编制环境影响报告书。《规划》实施过程中,园区应按要求适时开展环境影响跟踪评价工作,编制跟踪评价报告,并将评价结论报告相关生态环境主管部门。	项目不涉及	不涉及
	(十)加强云南常青树化工有限公司、云南国能化工有限公司环境监管,尽快启动搬迁工作,妥善处理搬迁过程中的环境问题。	项目不涉及	不涉及
4	对《规划》包含的近期建设项目环评的意见		
	拟入园建设项目,应结合规划环评提出的指导意见做好环境影响评价工作,严格落实《报告书》提出的要求,加强与规划环评的联动。在项目环境影响评价中应重点开展工程分析、污染物允许排放量测算和环保措施的可行性论证等内容,执行污染物排放总量控制制度,强化环境监测和环境管理措施的落实。对符合规划环评环境管控要求和生态环境准入清单的具体建设项目,环评文件中选址、环境现状调查与评价结果仍具有时效性时,建设项目相应环境影响评价内容可结合实际情况予以简化。	1)本次升级改造项目为磷酸生产项目。 结合规划环评提出的指导意见重点开展项目工程分析,污染物允许排放量测算和环保措施的可行性论证; 2)本次升级改造项目升级改造后废气的氟化物排放量未超过排污许可证核发的总量控制要求;生活污水、生产废水继续厂内处理达标后回用于生产。 3)按照技术规范提出了环境跟踪监测要求,并落实了环境管理措施。	符合

综上所述,项目符合《云南寻甸产业园区总体规划修编(2021~2035年)环境影响报告书》审查意见的函的相关要求。

8.1.6 “三区三线”符合性分析

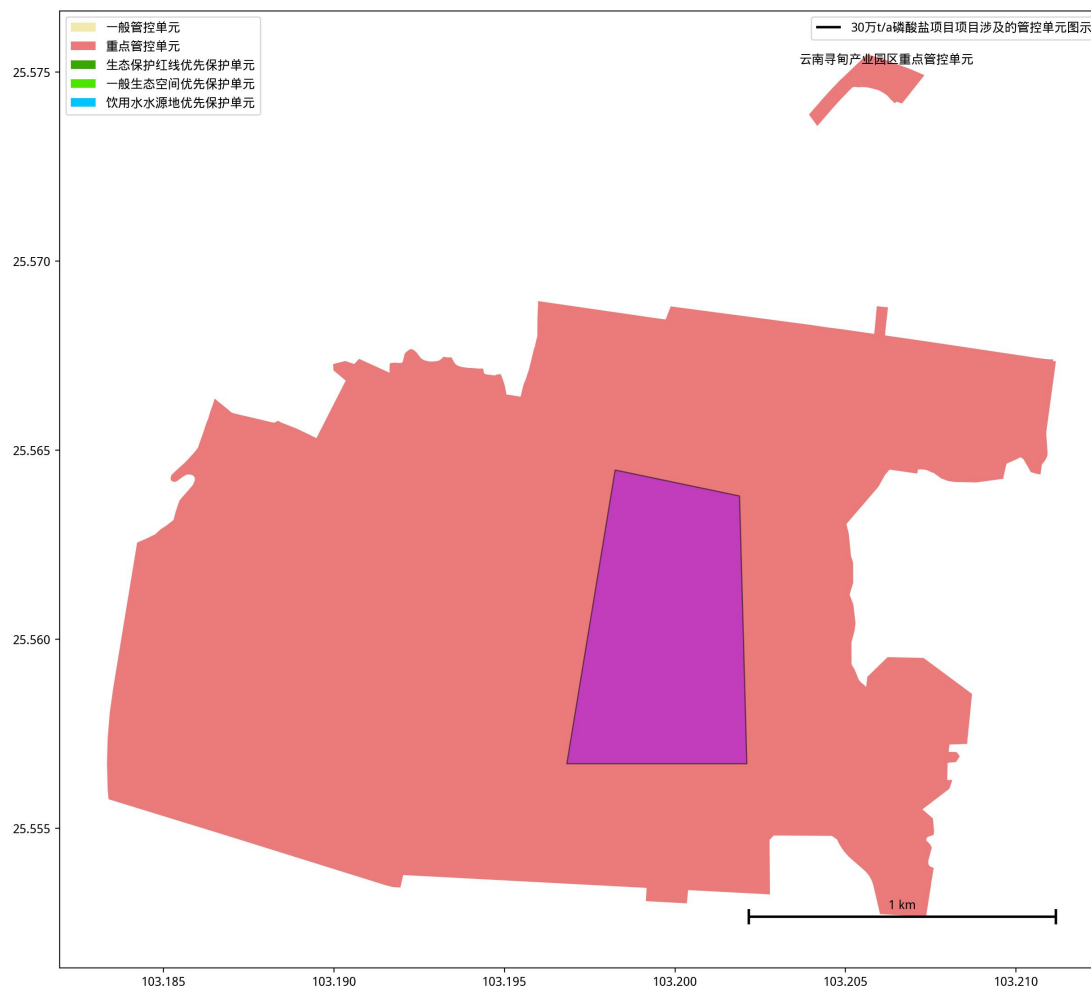
查阅《云南寻甸产业园区总体规划修编（2021-2035）环境影响报告书》，调整后的产业园区各片区均不涉及生态保护红线、永久基本农田，位于城镇开发边界内。

本次升级改造项目位于寻甸特色产业园区金所片区中化云龙有限公司现有厂区内，所以本次升级改造项目不涉及生态保护红线、永久基本农田，位于城镇开发边界内。

8.1.7 与《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023 年）》相符性分析

1) 三线一单查询

根据查询，项目厂址位于云南寻甸产业园区重点管控单元 ZH53012920002。



2) 项目与《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023 年）》符合性分析

表 8.1.7-1 与《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023 年）》中相关要求的符合性分析

序号	名称	管控要求	本次升级改造项目情况	结论
1	寻甸产业园区重点管控单元	污染物排放管控 1.主要指标二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机废气达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。 2.现状已发展成熟的煤磷盐化工企业及目前做到零排放的企业按现状方式排水；金所片区：未来入驻企业生产废水由企业自行处理达标后循环回用不外排。 3.入驻企业生活污水须自行预处理达到相关行业标准及《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T1962-2015）（A）等级后方可排入园区污水处理厂。 4.生活垃圾无害化处理率达 90%以上，工业固废处置利用率不小于 95%。	1)本次升级改造项目升级改造不涉及二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机废气。 2)本次升级改造项目位于金所片区，项目为磷酸生产项目；生产过程萃取、过滤、脱硫、浓缩等工序酸性冷却水经污循环水站冷却后循环使用；间接冷却水、锅炉排污水等废水经净循环水站冷却后循环回用，全厂生产废水均循环回用不外排。 3)生活污水沿用现有隔油池、化粪池及生活污水处理站处理达标后回用于磷酸盐生产，不外排。 4)生活垃圾分类收集后，送厂区垃圾收集点，再委托当地环卫部门定期清运处理；升级改造后磷石膏、尾矿、污水污泥等沿用原有磷石膏暂存区再用于综合利用磷石膏制 30 万吨/年粒状水泥缓凝剂项目和中化云龙有限公司 90 万吨/年粉状改性磷石膏项目资源化利用。 5)本次升级改造项目未涉及的其他环节产生的氢钙收尘粉尘、锅炉炉渣、锅炉烟尘、硫磺残渣、废催化剂、废化学试剂瓶、废化学试剂、废保温棉、废铅酸电池、废机油产生量、处理方式不变。 本次升级改造项目固体废物 100%妥善处置。	符合

序号	名称	管控要求	本次升级改造项目情况	结论
2		资源开发利用效率要求 1.清洁生产水平不低于国家清洁生产标准规定的国内先进水平。 2.金所片区：工业固废综合利用率≥70%，再生水回用率 100%，单位工业增加值综合耗能≤0.5t 标煤/万元。	1)本次升级改造项目清洁生产水平高于国家清洁生产标准规定的国内先进水平。 2)本次升级改造项目工业固废利用率达到 100%，再生水回用率达到 100%，单位工业增加值综合耗能≤0.342t 标煤/万元。	符合
3		资源开发效率要求 1) 严格落实寻甸回族彝族自治县高污染燃料禁燃区划定范围，执行《高污染燃料目录》及当地有关禁燃区管理规定。 2) 鼓励将寻甸回族彝族自治县城市生活污水处理厂尾水以及经收集和处理后的雨水用于河道生态补水、城镇绿化等。	1)本次升级改造项目使用清洁能源，本次升级改造项目位于寻甸产业园区金所片区，项目不在高污染燃料禁燃区划定范围内。 2) 生活污水沿用现有隔油池、化粪池及生活污水处理站处理达标后回用于磷酸盐生产，不外排。	符合
4		环境风险防控 1.组织编制环境风险应急预案，通过风险源的识别，制定不同风险源的应急处理处置方案，形成应对突发事故应急处理处置能力。 2.建设风险事故废水排放管道及处置池。	1)厂内目前执行的突发环境事件应急预案为 2022 年 11 月编制，备案编号为 530-129-2022-080-M；本次升级改造项目实施后需对突发环境事故应急预案进行修编； 2)依托厂内现有的风险事故废水排放管道及处置池。	符合
5		三线一单	生态红线	
	生态保护红线全面与《昆明市国土空间总体规划（2021-2035 年）》衔接，全市生态保护红线面积 4274.70km²，占全市国土面积的 20.34%，较原有面积占比减少 1.85%。全市一般生态空间面积 5151.56km²，占国土空间面积的 24.37%，较原有面积占比增加 2.45%。		项目选址位于寻甸产业园区金所片区。 根据寻甸产业园区规划修编（2021~2035 年）环评，整个园区不在寻甸生态保护红线内。	符合
	环境质量底线			
		大气环境质量底线。到 2025 年，空气质量优良天数比率达 99.1%，细颗粒物（PM _{2.5} ）浓度不高于 24 微克/立方米，重污染天数为 0；	1) 目前环境质量 （1）根据昆明市生态环境局发布的《2024 年昆明市生态环境状况公报》和《2024 年寻甸回族彝族自治县环境质量状况》，	符合

序号	名称	管控要求	本次升级改造项目情况	结论
			寻甸回族彝族自治县环境空气质量能够达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中的二级标准。项目所在区域为达标区。 （2）根据环境空气质量现状监测数据，TSP 日平均浓度值最大值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准及修改单相关限值要求。 2）本次升级改造项目实施后，根据大气环境预测，氟化物、TSP 下风向最大落地浓度能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中二级标准要求。	
		水环境质量底线。到 2025 年，昆明市地表水国控断面达到或好于Ⅲ类水体比例应达到 81.5%，45 个省控断面达到或好于Ⅲ类水体比例应达到 80%，劣Ⅴ类水体全面消除，县级及以上集中式饮用水水源地水质达标率 100%	1）地表水现状 潘所海和三月三水库水质均未达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准，潘所海水质类别为劣Ⅴ类水，中度富营养，主要超标因子为总磷、化学需氧量、五日生化需氧量、高锰酸盐指数；三月三水质类别为劣Ⅴ类水，轻度富营养，主要超标因子为总磷，从Ⅴ类下降劣Ⅴ类。 根据补充监测结果，潘所海三月三水除总磷（潘所海的氨氮超标）外其他监测因子均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准要求。 2）项目废水处置措施 （1）生活污水沿用现有隔油池、化粪池及生活污水处理站处理达标后回用于磷酸盐生产，不外排。 （2）生产过程萃取、过滤、脱	符合

序号	名称	管控要求	本次升级改造项目情况	结论
			硫。浓缩等工序酸性循环水经污循环使用回用于生产过程；间接冷却水、锅炉排污水等废水经净循环水站冷却后循环回用。 （3）全厂生产废水均循环回用不外排，对区域地表水质量影响较小。	
		土壤环境风险防控底线。到 2025 年，全市土壤环境质量总体保持稳定，局部稳中向好，受污染耕地安全利用率不低于 90%，重点建设用地安全利用得到有效保障。	1) 根据监测结果，本次监测期间的土壤监测值除镉以外均能满足相应的用地筛选值要求。根据分析项目不涉及镉排放，所以厂区及周边镉超标不属于本次升级改造项目造成。 2) 本次升级改造项目固体废物妥善处置。 项目运行过程在采取源头防控，过程防控的措施后，对周围土壤环境影响较小，项目对周围土壤环境的影响是可以接受的。 3) 根据土壤影响分析，本次升级改造项目对项目厂区及周边 pH 值、氟化物、砷的影响在可接受范围。 综上所述，项目建设不与土壤环境质量安全底线不冲突。	符合
		资源利用上线		
		到 2025 年，按照国家、省、市有关要求和规划，按时完成全市用水总量、用水效率、限制纳污“三条红线”水资源上限控制指标；按时完成耕地保有量、基本农田保护面积、建设用地总规模等土地资源利用上限控制指标；按时完成单位 GDP 能耗下降率、能源消费总量等能源控制指标；矿产资源开采与保护达到预期目标；河湖岸线资源管控达到相关要求。	1) 水资源利用上线 （1）生活污水沿用现有隔油池、化粪池及生活污水处理站处理达标后回用于磷酸盐生产，不外排。 （2）生产过程萃取、过滤、脱硫、浓缩等工序酸性循环冷却水经污循环水站冷却后循环使用；间接冷却水、锅炉排污水等废水经净循环水站冷却后循	符合

序号	名称	管控要求	本次升级改造项目情况	结论
			环回用，全厂生产废水均循环回用不外排。 (3)本次升级改造项目产品生产水耗为约 1.14t/t。因此，项目水资源利用与水资源利用上线不冲突。 2) 土地资源利用上线 项目厂址区域位于寻甸产业园区金所片区，用地性质为工业用地。项目建设与土地资源利用上线不冲突。 3) 能源利用上线 生产过程使用电能，项目磷酸单位产品能耗为 239.68kgce/t。项目通过各种节能措施做到能源使用最低化。	
		环境准入清单		
		结合昆明市不同生态环境管控单元的生态环境主要特征、突出问题和环境质量目标，提出以改善生态环境质量为导向、对应到各环境管控单元、可操作的管控要求。 昆明市的优先保护单元和一般管控单元管控要求以共性要求为基础，对存在的个例问题制定相应的管控要求。重点管控单元聚焦单元突出的环境问题，以解决现状环境问题为目的提出管控要求，增补了减污降碳协同管控相关要求，调整了重点管控单元相应的管控内容。	根据三线一单查询结果，本次升级改造项目属于寻甸产业园区重点管控单元。	符合

综上所述，本次升级改造项目符合《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023 年）》中的相关要求。

8.1.8 与《关于深入打好污染防治攻坚战的意见》符合性分析

1) 与中共中央、国务院《关于深入打好污染防治攻坚战的意见》符合性分析

对应中共中央、国务院《关于深入打好污染防治攻坚战的意见》的要求，选

取其中相关内容与本次升级改造项目进行对比分析，详见下表。

表 8.1.8-1 “意见”符合性分析

序号	“意见”要求内容	本次升级改造项目情况	符合性
二	加快推动绿色低碳发展		
	（六）推动能源清洁低碳转型在保障能源安全的前提下，加快煤炭减量步伐，实施可再生能源替代行动。“十四五”时期，严控煤炭消费增长，非化石能源消费比重提高到20%左右，京津冀及周边地区、长三角地区煤炭消费量分别下降10%、5%左右，汾渭平原煤炭消费量实现负增长。原则上不再新增自备燃煤机组，支持自备燃煤机组实施清洁能源替代，鼓励自备电厂转为公用电厂。坚持“增气减煤”同步，新增天然气优先保障居民生活和清洁取暖需求。提高电能占终端能源消费比重。重点区域的平原地区散煤基本清零。有序扩大清洁取暖试点城市范围，稳步提升北方地区清洁取暖水平。	升级改造项目使用的蒸汽依托厂区现有供热设施，不涉及新增自备燃煤机组，不涉及新增煤炭使用。	符合
	（七）坚决遏制高耗能高排放项目盲目发展。严把高耗能高排放项目准入关口，严格落实污染物排放区域削减要求，对不符合规定的项目坚决停批停建。依法依规淘汰落后产能和化解过剩产能。推动高炉—转炉长流程炼钢转型为电炉短流程炼钢。重点区域严禁新增钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃、电解铝、氧化铝、煤化工产能，合理控制煤制油气产能规模，严控新增炼油产能。	1) 本次升级改造项目升级改造属于HSE健康（Health）、安全（Safety）和环境（Environment）设施的提升改造，不属于新建、增加产能的改建项目； 2) 本次升级改造项目不涉及炼钢； 3) 本次升级改造项目不属于钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃、电解铝、氧化铝、煤化工产能，煤制油气产能、新增炼油产能。	符合
	（八）推进清洁生产和能源资源节约高效利用。引导重点行业深入实施清洁生产升级改造，依法开展自愿性清洁生产评价认证。大力推行绿色制造，构建资源循环利用体系。推动煤炭等化石能源清洁高效利用。加强重点领域节能，提高能源使用效率。实施国家节水行动，强化农业节水增效、工业节水减排、城镇节水降损。推进污水资源化利用和海水淡化规模化利用。	1) 本次升级改造项目所在厂区定期完成清洁生产审核； 2) 本次升级改造项目废水循环使用，不外排。	符合
	（九）加强生态环境分区管控。衔接国土空间规划分区和用途管制要求，将生态保护红	1) 项目正在办理环评手续，本次升级改造项目符合昆	符合

	线、环境质量底线、资源利用上线的硬约束落实到环境管控单元，建立差别化的生态环境准入清单，加强“三线一单”成果在政策制定、环境准入、园区管理、执法监管等方面的应用。健全以环评制度为主体的源头预防体系，严格规划环评审查和项目环评准入，开展重大经济技术政策的生态环境影响分析和重大生态环境政策的社会经济影响评估。	明市三线一单管理的要求。	
三、	深入打赢蓝天保卫战	/	
	（十一）着力打好重污染天气消除攻坚战。聚焦秋冬季细颗粒物污染，加大重点区域、重点行业结构调整和污染治理力度。京津冀及周边地区、汾渭平原持续开展秋冬季大气污染综合治理专项行动。东北地区加强秸秆禁烧管控和采暖燃煤污染治理。天山北坡城市群加强兵地协作，钢铁、有色金属、化工等行业参照重点区域执行重污染天气应急减排措施。科学调整大气污染防治重点区域范围，构建省市县三级重污染天气应急预案体系，实施重点行业企业绩效分级管理，依法严厉打击不落实应急减排措施行为。到 2025 年，全国重度及以上污染天数比率控制在 1% 以内。	1) 本次升级改造项目不在前述的重点区域；项目属于磷酸生产项目，属于化工行业。 2) 本次升级改造项目属于升级改造项目，项目升级改造后有效减少大气污染。	符合
	（十二）着力打好臭氧污染防治攻坚战。聚焦夏秋季臭氧污染，大力推进挥发性有机物和氮氧化物协同减排。以石化、化工、涂装、医药、包装印刷、油品储运销等行业领域为重点，安全高效推进挥发性有机物综合治理，实施原辅材料和产品源头替代工程。完善挥发性有机物产品标准体系，建立低挥发性有机物含量产品标识制度。完善挥发性有机物监测技术和排放量计算方法，在相关条件成熟后，研究适时将挥发性有机物纳入环境保护税征收范围。推进钢铁、水泥、焦化行业企业超低排放升级改造，重点区域钢铁、燃煤机组、燃煤锅炉实现超低排放。开展涉气产业集群排查及分类治理，推进企业升级改造和区域环境综合整治。到 2025 年，挥发性有机物、氮氧化物排放总量比 2020 年分别下降 10%以上，臭氧浓度增长趋势得到有效遏制，实现细颗粒物和臭氧协同控制。	1) 项目属于磷酸生产项目，属于化工行业。 2) 项目升级改造不涉及挥发性有机物和氮氧化物；本次升级改造项目不属于石化、涂装、医药、印刷包装、油品储运销等行业； 2) 同时不属于钢铁、水泥、焦化行业； 3) 加料间设置密闭结构，有效减少颗粒物产生。	符合

四、	（十三）持续打好柴油货车污染治理攻坚战。深入实施清洁柴油车（机）行动，全国基本淘汰国三及以下排放标准汽车，推动氢燃料电池汽车示范应用，有序推广清洁能源汽车。进一步推进大中城市公共交通、公务用车电动化进程。不断提高船舶靠岸电使用率。实施更加严格的车用汽油质量标准。加快大宗货物和中长途货物运输“公转铁”、“公转水”，大力发展公铁、铁水等多式联运。“十四五”时期，铁路货运量占比提高 0.5 个百分点，水路货运量年均增速超过 2%。	本次升级改造项目不涉及柴油货车，本次升级改造项目原辅材料和成品运输均委托有资质运输单位进行。	符合
	（十四）加强大气面源和噪声污染治理。强化施工、道路、堆场、裸露地面等扬尘管控，加强城市保洁和清扫。加大餐饮油烟污染、恶臭异味治理力度。强化秸秆综合利用和禁烧管控。到 2025 年，京津冀及周边地区大型规模化养殖场氨排放总量比 2020 年下降 5%。深化消耗臭氧层物质和氢氟碳化物环境管理。实施噪声污染防治行动，加快解决群众关心的突出噪声问题。到 2025 年，地级及以上城市全面实现功能区声环境质量自动监测，全国声环境功能区夜间达标率达到 85%。	1) 本次升级改造项目施工过程中均在已建成的厂区实施，同时采取洒水降尘措施； 2) 厂区的油烟采取了净化措施； 3) 本次升级改造项目噪声做到厂界达标排放； 4) 本次升级改造项目不涉及秸秆焚烧；不属于养殖项目。	符合
	深入打好碧水保卫战		
	（十五）持续打好城市黑臭水体治理攻坚战。统筹好上下游、左右岸、干支流、城市和乡村，系统推进城市黑臭水体治理。加强农业农村和工业企业污染防治，有效控制入河污染物排放。强化溯源整治，杜绝污水直接排入雨水管网。推进城镇污水管网全覆盖，对进水情况出现明显异常的污水处理厂，开展片区管网系统化整治。因地制宜开展水体污染源治理和生态修复，增强河湖自净功能。充分发挥河长制、湖长制作用，巩固城市黑臭水体治理成效，建立防止返黑返臭的长效机制。2022 年 6 月底前，县级城市政府完成建成区内黑臭水体排查并制定整治方案，统一公布黑臭水体清单及达标期限。到 2025 年，县级城市建成区基本消除黑臭水体，京津冀、长三角、珠三角等区域力争提前 1 年完成。	1) 生活污水沿用现有隔油池、化粪池及生活污水处理站处理达标后回用于磷酸盐生产，不外排。 2) 生产过程萃取、过滤、脱硫、浓缩等工序酸性循环冷却水经污循环水站冷却后循环使用；间接冷却水、锅炉排污水等废水经净循环水站冷却后循环回用，全厂生产废水均循环回用不外排。	符合
	（十六）持续打好长江保护修复攻坚战。推	1) 本次升级改造项目不涉	符合

	动长江全流域按单元精细化分区管控。狠抓突出生态环境问题整改，扎实推进城镇污水垃圾处理和工业、农业面源、船舶、尾矿库等污染治理工程。加强渝湘黔交界武陵山区“锰三角”污染综合整治。持续开展工业园区污染治理、“三磷”行业整治等专项行动。推进长江岸线生态修复，巩固小水电清理整改成果。实施好长江流域重点水域十年禁渔，有效恢复长江水生生物多样性。建立健全长江流域水生态环境考核评价制度并抓好组织实施。加强太湖、巢湖、滇池等重要湖泊蓝藻水华防控，开展河湖水生植被恢复、氮磷通量监测等试点。到 2025 年，长江流域总体水质保持为优，干流水质稳定达到Ⅱ类，重要河湖生态用水得到有效保障，水生态质量明显提升。	及城镇污水垃圾处理、农业面源、船舶和尾矿库污染； 2) 本次升级改造项目不属于渝湘黔交界武陵山区“锰三角”污染，项目属于“三磷”行业； 3) 生活污水沿用现有隔油池、化粪池及生活污水处理站处理达标后回用于磷酸盐生产，不外排。生产过程萃取、过滤、脱硫、浓缩等工序酸性循环冷却水经污循环水站冷却后循环使用；间接冷却水、锅炉排污水等废水经净循环水站冷却后循环回用，全厂生产废水均循环回用不外排。	
五、	深入打好净土保卫战		
	（二十三）有效管控建设用地土壤污染风险。严格建设用地土壤污染风险管控和修复名录内地块的准入管理。未依法完成土壤污染状况调查和风险评估的地块，不得开工建设与风险管控和修复无关的项目。从严管控农药、化工等行业的重度污染地块规划用途，确需开发利用的，鼓励用于拓展生态空间。完成重点地区危险化学品生产企业搬迁升级改造，推进腾退地块风险管控和修复。	1) 本次升级改造项目使用地块不属于建设用地土壤污染风险管控和修复名录内地块； 2) 本次升级改造项目不属于危险化学品生产企业。	符合
	（二十四）稳步推进“无废城市”建设。健全“无废城市”建设相关制度、技术、市场、监管体系，推进城市固体废物精细化管理。“十四五”时期，推进 100 个左右地级及以上城市开展“无废城市”建设，鼓励有条件的省份全域推进“无废城市”建设。	本次升级改造项目固体废物得到妥善处理	符合
	（二十五）加强新污染物治理。制定实施新污染物治理行动方案。针对持久性有机污染物、内分泌干扰物等新污染物，实施调查监测和环境风险评估，建立健全有毒有害化学物质环境风险管理制度，强化源头准入，动态发布重点管控新污染物清单及其禁止、限	本次升级改造项目升级改造不涉及新污染物；所产生固体废物得到妥善处理。	符合

	制、限排等环境风险管控措施。		
六、	切实维护生态环境安全		
	（二十八）实施生物多样性保护重大工程。加快推进生物多样性保护优先区域和国家重大战略区域调查、观测、评估。完善以国家公园为主体的自然保护地体系，构筑生物多样性保护网络。加大珍稀濒危野生动植物保护拯救力度。加强生物遗传资源保护和管理，严格外来入侵物种防控。	本次升级改造项目位于云南寻甸产业园区金所片区，不涉及生物多样性保护优先区域和国家重大战略区域。	/
	（二十九）强化生态保护监管。用好第三次全国国土调查成果，构建完善生态监测网络，建立全国生态状况评估报告制度，加强重点区域流域海域、生态保护红线、自然保护地、县域重点生态功能区等生态状况监测评估。加强自然保护地和生态保护红线监管，依法加大生态破坏问题监督和查处力度，持续推进“绿盾”自然保护地强化监督专项行动。深入推动生态文明建设示范创建、“绿水青山就是金山银山”实践创新基地建设和美丽中国地方实践。	本次升级改造项目位于云南寻甸产业园区金所片区，不涉及重点区域流域海域、生态保护红线、自然保护地、县域重点生态功能区。	/
	（三十一）严密防控环境风险。开展涉危险废物涉重金属企业、化工园区等重点领域环境风险调查评估，完成重点河流突发水污染事件“一河一策一图”全覆盖。开展涉铊企业排查整治行动。加强重金属污染防控，到2025年，全国重点行业重点重金属污染物排放量比2020年下降5%。强化生态环境与健康。健全国家环境应急指挥平台，推进流域及地方环境应急物资库建设，完善环境应急管理体系。	本次升级改造项目不属于涉重金属企业；建设单位自行编制突发环境应急预案，并纳入区域环境应急管理体系。	符合

综上所述，本次升级改造项目符合中共中央、国务院《关于深入打好污染防治攻坚战的意见》的要求。

2) 与中共云南省委、云南省人民政府关于深入打好污染防治攻坚战的实施意见的符合性分析

对“中共云南省委、云南省人民政府关于深入打好污染防治攻坚战的实施意见”要求，选取其中相关内容与本次升级改造项目进行对比分析，详见下表。

**表 8.1.8-2 “云南省关于深入打好污染防治攻坚战实施意见”
符合性分析**

序号	“实施意见”要求内容	本次升级改造项目情况	符合性
二	加快推动绿色低碳发展		
	(二)推动能源清洁低碳转型。在保障能源安全的前提下，严格合理控制煤炭消费增长，有序减量替代。建设国家清洁能源基地，打造“风光水火储”多能互补基地，提高电能占终端能源消费比重。	升级改造项目使用的蒸汽依托厂区现有供热设施，不涉及新增自备燃煤机组，不涉及新增煤炭使用	符合
	(三)坚决遏制高耗能高排放项目盲目发展。坚决停批停建不符合规定的项目，深入推进产业补链延链强链、绿色低碳转型。严格落实产能置换和产能控制政策，实施粗钢产能清理整顿。	1) 本次升级改造项目不属于高耗能高排放的项目； 2) 本次升级改造项目不属粗钢生产项目	符合
	(四)推进清洁生产和能源资源节约高效利用。深入实施清洁生产升级改造，依法开展清洁生产审核。推进绿色能源与绿色制造融合发展。强化能源和水资源“双控”，加强重点领域节能，实施节水行动。	1) 本次升级改造项目将严格按照清洁生产要求进行建设，并将按照清洁生产进行审核； 2) 本次升级改造项目通过升级改造后实现电能和水耗的进一步降低。	符合
	(五)加强生态环境分区管控。优化生态环境分区管控格局，不断完善“三线一单”生态环境分区管控体系。开展重大经济技术政策的生态环境影响分析和重大生态环境政策的社会经济影响评估。	本次升级改造项目符合昆明市“三线一单”生态环境分区管控要求。	符合
三	三、深入打好蓝天保卫战		
	(二)深入打好建筑施工工地扬尘污染治理攻坚战。全面推行绿色施工，落实施工工地“六个百分之百”工作要求，推动扬尘精细化管控。加强建筑渣土运输管理，严格落实密闭运输措施。强化施工、道路、堆场、裸露地面等扬尘管控。	1) 本次升级改造项目施工过程均在已建成的厂区实施，同时采取洒水降尘措施； 2) 本次升级改造项目施工过程不产生废弃土石方。	符合
	(三)推进挥发性有机物和氮氧化物协同治理。安全高效推进挥发性有机物综合治理，实施原辅材料和产品源头替代工程。推进氮氧化物排放深度治理，完成钢铁企业超低排放升级改造，实施煤电、水泥、焦化企业超低排放升级改造。	1) 项目不属于钢铁、水泥、焦化行业； 2) 本次升级改造项目升级改造不涉及挥发性有机物和氮氧化物。	符合
	(四)改善区域大气和声环境质量。持续开展	1) 厂区的油烟采取了净化措	符合

	春夏季攻坚行动，提升滇西南、滇南环境空气质量。完善滇中地区大气污染联防联控机制。加大餐饮油烟污染、恶臭异味治理力度。实施噪声污染防治行动，解决群众关心的噪声污染问题。	施； 2) 本次升级改造项目噪声做到厂界达标排放； 3) 本次升级改造项目不涉及秸秆焚烧；不属于养殖项目。	
四	四、深入打好碧水保卫战		
	(二)深入打好长江流域(云南段)保护修复攻坚战。严控长江岸线开发利用，强化自然岸线保护，推进岸线生态修复，巩固小水电清理整改成果。实施好长江流域重点水域十年禁渔。持续开展工业园区污染治理、“三磷”行业整治等专项行动。	1) 本次升级改造项目不涉及长江岸线； 2) 本次升级改造项目不属于小水电、捕捞，项目属于三磷行业； 3) 本次升级改造项目做到废气、噪声、达标排放，废水不外排，固废在场内资源化利用，全部得到妥善处理。	符合
	(五)深入打好重度污染水体脱劣攻坚战。以重度污染水体为重点，开展污水处理提质增效、农业面源污染治理、入河排污口整治、开发区污染治理等专项行动。建立水环境质量管理长效机制，持续巩固治理成效。	生活污水沿用现有隔油池、化粪池及生活污水处理站处理达标后回用于磷酸盐生产，不外排。 生产过程萃取、过滤、脱硫、浓缩等工序酸性循环冷却水经污循环水站冷却后循环使用；间接冷却水、锅炉排污水等废水经净循环水站冷却后循环回用。全厂生产废水均循环回用不外排。 项目不设置入河排污口。	符合
五	五、深入打好净土保卫战		/
	(三)有效管控建设用地土壤污染风险。严格建设用地土壤污染风险管控和修复名录内地块的准入管理，从严管控农药、化工等行业的重度污染地块规划用途。	1) 本次升级改造项目使用地块不属于建设用地土壤污染风险管控和修复名录内地块； 2) 本次升级改造项目不属于农药和化工重度污染行业的用地。	符合
	(四)稳步推进“无废城市”建设。稳步推进地级城市开展“无废城市”建设，积极推进无废学校、社区、企业等“无废细胞”建设。	本次升级改造项目固体废物得到妥善处理	符合
	(五)加强新污染物治理。推进持久性有机污	本次升级改造项目不涉及新	符合

	染物、内分泌干扰物等新污染物的调查监测和环境风险评估。建立健全有毒有害化学物质环境风险管理制度，强化源头准入，加强新污染物环境风险管控。	污染物；所产生固体废物得到妥善处理	
	(六)进一步加强重金属污染防控。完善重金属污染物排放全口径清单动态调整机制。依法依规推动有色金属矿采选、冶炼行业落后和低效产能退出。深入开展重点行业重金属污染治理。	本次升级改造项目不涉及重金属污染；不属于有色金属采选、冶炼行业落后和低效产能。	符合
	(七)强化地下水污染协同防治。持续开展地下水环境状况调查评估，加强地下水型饮用水水源补给区保护，开展地下水污染防治重点区划定及污染风险管控。	本次升级改造项目环评阶段对周边地下水进行调查；区域无地下水新饮用水源补给区，不涉及地下水污染防治重点区。	符合
六	六、切实维护生态环境安全		
	(二)实施生物多样性保护重大工程。加快推进生物多样性调查、观测、评估。扎实推进国家公园创建，不断完善以国家公园为主体的自然保护地体系。加强生物遗传资源保护管理，强化跨境生物多样性保护和外来入侵物种防控。	本次升级改造项目位于云南寻甸产业园区金所片区，不涉及生物多样性保护优先区域和国家重大战略区域。	符合
	(三)强化生态保护监督管理。构建完善生态监测网络，加强自然保护地和生态保护红线执法监管。支持有条件的地区积极开展生态文明建设示范创建。	本次升级改造项目位于云南寻甸产业园区金所片区，不涉及重点区域流域海域、生态保护红线、自然保护地、县域重点生态功能区。	符合
	(五)严密防控环境风险。开展重点领域环境风险调查评估，加强危险化学品运输全链条安全监管。搭建省级环境应急信息化平台，建设环境应急技术库和物资库。	本次升级改造项目不属于重点领域； 建设单位自行编制突发环境应急预案，并纳入区域环境应急管理体系。	符合

综上所述，本次升级改造项目符合《云南省关于深入打好污染防治攻坚战的实施意见》的要求。

8.1.9 与国务院关于印发《空气质量持续改善行动计划》的通知国发〔2023〕24号符合性分析

对“通知”的要求，选取其中相关内容与本次升级改造项目进行对比分析，

详见下表。

表 8.1.9-1 项目与“通知”符合性分析

序号	国发〔2023〕24 号的相关要求	项目情况	符合性
一	一、总体要求		符合
1	（二）重点区域 京津冀及周边地区。包含北京市，天津市，河北省石家庄、唐山、秦皇岛、邯郸、邢台、保定、沧州、廊坊、衡水市以及雄安新区和辛集、定州市，山东省济南、淄博、枣庄、东营、潍坊、济宁、泰安、日照、临沂、德州、聊城、滨州、菏泽市，河南省郑州、开封、洛阳、平顶山、安阳、鹤壁、新乡、焦作、濮阳、许昌、漯河、三门峡、商丘、周口市以及济源市。 长三角地区。包含上海市，江苏省，浙江省杭州、宁波、嘉兴、湖州、绍兴、舟山市，安徽省合肥、芜湖、蚌埠、淮南、马鞍山、淮北、滁州、阜阳、宿州、六安、亳州市。 汾渭平原。包含山西省太原、阳泉、长治、晋城、晋中、运城、临汾、吕梁市，陕西省西安、铜川、宝鸡、咸阳、渭南市以及杨凌农业高新技术产业示范区、韩城市。	本次升级改造项目建设地址位于云南寻甸工业园区金所片区，不在上述重点区域内。	/
2	（三）目标指标。到 2025 年，全国地级及以上城市 PM_{2.5} 浓度比 2020 年下降 10%，重度及以上污染天数比率控制在 1%以内；氮氧化物和 VOCs 排放总量比 2020 年分别下降 10%以上。 京津冀及周边地区、汾渭平原 PM_{2.5} 浓度分别下降 20%、15%，长三角地区 PM_{2.5} 浓度总体达标，北京市控制在 32 微克/立方米以内。	1) 本次升级改造项目升级改造不涉及氮氧化物和 VOCs 排放； 2) 加料间设置密闭结构，有效减少颗粒物产生。	/
二	优化产业结构，促进产业产品绿色升级		
1	（四）坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目上马。新改扩建项目严格落实国家产业规划、产业政策、生态环境分区管控方案、规划环评、项目环评、节能审查、产能置换、重点污染物总量控制、污染物排放区域削减、碳排放达峰目标等相关要求，原则上采用清洁运输方式。涉及产能置换的项目，被置换产能及其配套设施关停后，新建项目方可投产。严禁新增钢铁产能。推行钢铁、焦化、烧结一体化布局，大幅减少独立焦化、烧结、球团和热轧企业及工序，淘汰落后煤炭洗选产能；有序引导高炉—转炉长流程炼钢转型为电炉短流程炼钢。到 2025 年，短流程炼钢产量占比达 15%。	1) 本次升级改造项目属于升级改造磷酸生产项目，升级改造后有效降低高耗能、高排放； 2) 本次升级改造项目符合国家产业规划、产业政策、生态环境分区管控方案、规划环评、项目环评的要求； 3) 本次升级改造项目不属于独立焦化、烧结、球团和热轧企业及工	符合

	京津冀及周边地区继续实施“以钢定焦”，炼焦产能与长流程炼钢产能比控制在 0.4 左右。	序，淘汰落后煤炭洗选产能。	
2	（五）加快退出重点行业落后产能。修订《产业结构调整指导目录》，研究将污染物或温室气体排放明显高出行业平均水平、能效和清洁生产水平低的工艺和装备纳入淘汰类和限制类名单。重点区域进一步提高落后产能能耗、环保、质量、安全、技术等要求，逐步退出限制类涉气行业工艺和装备；逐步淘汰步进式烧结机和球团竖炉以及半封闭式硅锰合金、镍铁、高碳铬铁、高碳锰铁电炉。引导重点区域钢铁、焦化、电解铝等产业有序调整优化。	1) 本次升级改造项目属于《产业结构调整指导目录》的鼓励类； 2) 本次升级改造项目不位于重点区域。	符合
3	（六）全面开展传统产业集群升级改造。中小型传统制造企业集中的城市要制定涉气产业集群发展规划，严格项目审批，严防污染下乡。针对现有产业集群制定专项整治方案，依法淘汰关停一批、搬迁入园一批、就地升级改造一批、做优做强一批。各地要结合产业集群特点，因地制宜建设集中供热中心、集中喷涂中心、有机溶剂集中回收处置中心、活性炭集中再生中心。	1) 本次升级改造项目不属于传统制造行业； 2) 本次升级改造项目位于云南寻甸产业园区金所片区。	符合
4	（七）优化含 VOCs 原辅材料和产品结构。严格控制生产和使用高 VOCs 含量涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等建设项目，提高低（无）VOCs 含量产品比重。实施源头替代工程，加大工业涂装、包装印刷和电子行业低（无）VOCs 含量原辅材料替代力度。室外构筑物防护和城市道路交通标志推广使用低（无）VOCs 含量涂料。在生产、销售、进口、使用等环节严格执行 VOCs 含量限值标准。	1) 本次升级改造项目不涉及高 VOCs 含量涂料、油墨、清洗剂使用；使用低 VOCs 含量的胶粘剂。	符合
5	（八）推动绿色环保产业健康发展。加大政策支持力度，在低（无）VOCs 含量原辅材料生产和使用、VOCs 污染治理、超低排放、环境和大气成分监测等领域支持培育一批龙头企业。多措并举治理环保领域低价低质中标乱象，营造公平竞争环境，推动产业健康有序发展。	1) 本次升级改造项目不涉及 VOCs 排放； 2) 加料间设置密闭结构，有效减少颗粒物产生。	符合
三	优化能源结构，加速能源清洁低碳高效发展		
1	（九）大力发展新能源和清洁能源。到 2025 年，非化石能源消费比重达 20%左右，电能占终端能源消费比重达 30%左右。持续增加天然气生产供应，新增天然气优先保障居民生活和清洁取暖需求。	本次升级改造项目升级改造使用电能。	符合
2	（十）严格合理控制煤炭消费总量。在保障能	升级改造项目使用的蒸	符合

	源安全供应的前提下，重点区域继续实施煤炭消费总量控制。到 2025 年，京津冀及周边地区、长三角地区煤炭消费量较 2020 年分别下降 10% 和 5% 左右，汾渭平原煤炭消费量实现负增长，重点削减非电力用煤。重点区域新改扩建用煤项目，依法实行煤炭等量或减量替代，替代方案不完善的不予审批；不得将使用石油焦、焦炭、兰炭等高污染燃料作为煤炭减量替代措施。完善重点区域煤炭消费减量替代管理办法，煤矸石、原料用煤不纳入煤炭消费总量考核。原则上不再新增自备燃煤机组，支持自备燃煤机组实施清洁能源替代。对支撑电力稳定供应、电网安全运行、清洁能源大规模并网消纳的煤电项目及其用煤量应予以合理保障。	汽依托厂区现有供热设施，不涉及新增自备燃煤机组和锅炉，不涉及新增煤炭使用。	
3	（十一）积极开展燃煤锅炉关停整合。各地要将燃煤供热锅炉替代项目纳入城镇供热规划。县级以上城市建成区原则上不再新建 35 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉，重点区域原则上不再新建除集中供暖外的燃煤锅炉。加快热力管网建设，依托电厂、大型工业企业开展远距离供热示范，淘汰管网覆盖范围内的燃煤锅炉和散煤。到 2025 年，PM_{2.5} 未达标城市基本淘汰 10 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉；重点区域基本淘汰 35 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉及茶水炉、经营性炉灶、储粮烘干设备、农产品加工等燃煤设施，充分发挥 30 万千瓦及以上热电联产电厂的供热能力，对其供热半径 30 公里范围内的燃煤锅炉和落后燃煤小热电机组（含自备电厂）进行关停或整合。	升级改造项目使用的蒸汽依托厂区现有供热锅炉，不涉及新增自备燃煤机组和锅炉，不涉及新增煤炭使用	不涉及
4	（十二）实施工业炉窑清洁能源替代。有序推进以电代煤，积极稳妥推进以气代煤。重点区域不再新增燃料类煤气发生炉，新改扩建加热炉、热处理炉、干燥炉、熔化炉原则上采用清洁低碳能源；安全稳妥推进使用高污染燃料的工业炉窑改用工业余热、电能、天然气等；燃料类煤气发生炉实行清洁能源替代，或因地制宜采取园区（集群）集中供气、分散使用方式；逐步淘汰固定床间歇式煤气发生炉。	本次升级改造项目不使用工业炉窑	符合

五	五、强化面源污染治理，提升精细化管理水平		
1	（十八）深化扬尘污染综合治理。鼓励经济发达地区 5000 平方米及以上建筑工地安装视频监控并接入当地监管平台；重点区域道路、水务等长距离线性工程实行分段施工。将防治扬尘污染费用纳入工程造价。到 2025 年，装配式建筑占新建建筑面积比例达 30%；地级及以上城市建成区道路机械化清扫率达 80%左右，县城达 70%左右。对城市公共裸地进行排查建档并采取防尘措施。城市大型煤炭、矿石等干散货码头物料堆场基本完成抑尘设施建设和物料输送系统封闭升级改造。	本次升级改造项目是在现有已经建成的厂区内施工，同时采取洒水降尘措施，不涉及裸露施工地面。	符合
六	强化多污染物减排，切实降低排放强度		
1	（二十一）强化 VOCs 全流程、全环节综合治理。鼓励储罐使用低泄漏的呼吸阀、紧急泄压阀，定期开展密封性检测。汽车罐车推广使用密封式快速接头。污水处理场所高浓度有机废气要单独收集处理；含 VOCs 有机废水储罐、装置区集水井（池）有机废气要密闭收集处理。重点区域石化、化工行业集中的城市和重点工业园区，2024 年年底建立统一的泄漏检测与修复信息管理平台。企业开停工、检维修期间，及时收集处理退料、清洗、吹扫等作业产生的 VOCs 废气。企业不得将火炬燃烧装置作为日常大气污染治理设施。	1) 本次升级改造项目使用的物料均属于固体物料； 2) 本次升级改造项目不涉及 VOCs 排放；加料间设置密闭结构，有效减少颗粒物产生。	符合
2	（二十二）推进重点行业污染深度治理。高质量推进钢铁、水泥、焦化等重点行业及燃煤锅炉超低排放升级改造。到 2025 年，全国 80%以上的钢铁产能完成超低排放升级改造任务；重点区域全部实现钢铁行业超低排放，基本完成燃煤锅炉超低排放升级改造。确保工业企业全面稳定达标排放。推进玻璃、石灰、矿棉、有色等行业深度治理。全面开展锅炉和工业炉窑简易低效污染治理设施排查，通过清洁能源替代、升级改造、整合退出等方式实施分类处置。推进燃气锅炉低氮燃烧升级改造。生物质锅炉采用专用锅炉，配套布袋等高效除尘设施，禁止掺烧煤炭、生活垃圾等其他物料。推进整合小型生物质锅炉，积极引导城市建成区内生物质锅炉（含电力）超低排放升级改造。强化治污设施运行维护，减少非正常工况排放。重点涉气企业逐步取消烟气和含	1) 项目建设区域不属于文件所列的重点区域，升级改造项目使用的蒸汽依托厂区现有供热设施，不涉及新增自备燃煤机组和锅炉，不涉及新增煤炭使用； 2) 本次升级改造项目不属于玻璃、石灰、矿棉、有色等行业； 3) 本次升级改造项目不使用工业窑炉。	符合

	VOCs 废气旁路，因安全生产需要无法取消的，安装在线监控系统及备用处置设施。		
3	（二十三）开展餐饮油烟、恶臭异味专项治理。严格居民楼附近餐饮服务单位布局管理。拟开设餐饮服务单位的建筑应设计建设专用烟道。推动有条件的地区实施治理设施第三方运维管理及在线监控。对群众反映强烈的恶臭异味扰民问题加强排查整治，投诉集中的工业园区、重点企业要安装运行在线监测系统。各地要加强部门联动，因地制宜解决群众反映集中的油烟及恶臭异味扰民问题。	厂区的油烟采取了净化措施。	符合
4	（二十四）稳步推进大气氨污染防治。开展京津冀及周边地区大气氨排放控制试点。推广氮肥机械深施和低蛋白日粮技术。研究畜禽养殖场氨气等臭气治理措施，鼓励生猪、鸡等圈舍封闭管理，支持粪污输送、存储及处理设施封闭，加强废气收集和处理。到 2025 年，京津冀及周边地区大型规模化畜禽养殖场大气氨排放总量比 2020 年下降 5%。加强氮肥、纯碱等行业大气氨排放治理；强化工业源烟气脱硫脱硝氨逃逸防控。	本次升级改造项目不属于养殖企业，不属于氮肥、纯碱行业，不涉及废气氨排放。	符合

由上表可以看出，项目建设符合《空气质量持续改善行动计划》的通知要求。

8.1.10 与《云南省空气质量持续改善行动实施方案》的符合性分析

选取其中相关内容与本次升级改造项目进行对比分析，详见下表。

表 8.1.10-1 项目与云南省空气质量持续改善行动实施方案符合性分析

序号	实施方案相关要求	项目情况	符合性
一	总体要求		符合
1	到 2025 年，州（市）政府所在地城市 PM _{2.5} 浓度控制在 20.5 微克/立方米以内，不出现重度及以上污染天气；县级城市空气质量持续改善；氮氧化物、VOCs 减排量达到国家要求。	加料间设置密闭结构，有效减少颗粒物产生。	/
二	优化产业结构		
1	（一）坚决遏制“两高一低”项目盲目上马。新改扩建项目严格落实国家和省产业规划、产业政策、生态环境分区管控方案、规划环评、项目环评、节能审查、产能置换、重点污染物总量控制、污染物排放区域削减、碳排放达峰目标等相关要求，原则上采用清洁运输方式。加快推进钢铁产业转型升级，鼓励钢铁、焦化、烧结一体化布局，减少独立焦化、烧结、球团	1) 本次升级改造属于 HSE 健康（Health）、安全（Safety）和环境（Environment）设施的提升改造，不属于新建、增加产能的改建项目； 2) 本次升级改造项目符合国家产业规划、产业	符合

	和热轧企业及工序。到2025年，短流程炼钢产量占比达15%。	政策、生态环境分区管控方案、规划环评、项目环评的要求； 3) 本次升级改造项目不属于独立焦化、烧结、球团和热轧企业及工序，淘汰落后煤炭洗选产能。	
2	(二) 推动落后产能退出。推动能耗、环保、质量、安全、技术达不到标准和生产不合格产品或淘汰类产能依法依规关停退出。不予审批限制类新建项目，按照国家要求对属于限制类的现有生产能力进行升级改造。	1) 本次升级改造项目属于《产业结构调整指导目录》的鼓励类； 2) 本次升级改造项目不属于落后产能和限制类。	符合
3	(三) 推动传统产业升级改造。中小型传统制造企业集中的城市要制定涉气产业发展规划，针对现有产业集中区域制定专项整治提升方案，依法淘汰关停一批、搬迁入园一批，就地升级改造一批、做优做强一批。	1) 本次升级改造项目不属于传统制造行业； 2) 本次升级改造项目位于云南寻甸产业园区金所片区。	符合
4	(四) 优化含VOCs原辅材料 and 产品结构。严格控制生产和使用高VOCs含量涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等建设项目，加大工业涂装、包装印刷和电子行业低（无）VOCs含量原辅材料替代力度。严格执行VOCs含量限值标准，室外构筑物防护和城市道路交通标志推广使用低（无）VOCs含量涂料。	1) 本次升级改造项目不涉及高VOCs含量涂料、油墨、清洗剂使用；使用低VOCs含量的胶粘剂。	符合
5	(五) 推动绿色环保产业健康发展。支持培育一批低（无）VOCs含量原辅材料生产和使用、VOCs污染治理、超低排放、环境和大气成分监测等领域龙头企业。多措并举治理环保领域低价低质中标乱象，营造公平竞争环境，推动产业健康有序发展。	1) 本次升级改造项目不涉及VOCs排放； 2) 加料间设置密闭结构，有效减少颗粒物产生。	符合
三	优化能源结构		
1	(六) 大力发展新能源和清洁能源。到2025年，非化石能源消费比重较2020年提高4个百分点以上，电能占终端能源消费比重达30%以上。持续增加天然气生产供应，新增天然气优先保障居民生活和清洁取暖需求。	本次升级改造项目升级改造使用电能。	符合
2	(七) 严格合理控制煤炭消费增长。有序推进煤炭消费减量替代。支持烟叶烘烤等农特产品加工燃煤设施实施清洁能源升级改造。对支撑	升级改造项目使用的蒸汽依托厂区现有供热锅炉，不涉及新增自备燃	符合

	电力稳定供应、电网安全运行、清洁能源大规模并网消纳的煤电项目及其用煤量应予以合理保障。	煤机组和锅炉，不涉及新增煤炭使用。	
3	（八）开展燃煤锅炉关停整合。县级及以上城市建成区原则上不再新建 35 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉。依托电厂、大型工业企业开展远距离供热示范，淘汰管网覆盖范围内的燃煤锅炉和散煤。到 2025 年，PM _{2.5} 未达标城市基本淘汰 10 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉。	升级改造项目使用的蒸汽依托厂区现有供热锅炉，不涉及新增自备燃煤机组和锅炉，不涉及新增煤炭使用	不涉及
4	（九）推动工业炉窑清洁能源替代。有序推进以电代煤，积极稳妥推进以气代煤。对以煤、石油焦、渣油、重油等为燃料的工业炉窑，加快使用工业余热、电能、天然气等清洁能源进行替代。	本次升级改造项目不使用工业炉窑	符合
五	提升面源污染治理精细化水平		
1	（十四）持续推动扬尘污染治理管控。严格落实建筑施工工地“六个百分之百”要求，对城市公共裸地进行排查建档并采取防尘措施。到 2025 年，城镇装配式建筑和采用装配式技术体系建筑占新开工建筑面积比重达 30%；昆明市主城区道路机械化清扫率达 90%左右，其他地级城市建成区达 85%左右，县城达 70%左右。	本次升级改造项目是现有已经建成的厂区内施工，同时采取洒水降尘措施，不涉及裸露施工地面。	符合
六	强化多污染物减排		
1	（十七）加强 VOCs 全过程综合治理。污水处理场所高浓度有机废气要单独收集处理；含 VOCs 有机废水储罐、装置区集水井（池）有机废气要密闭收集处理。研究建立全省统一的泄漏检测与修复信息管理平台。及时收集处理企业开停工、检维修期间退料、清洗、吹扫等作业产生的 VOCs 废气。	1) 本次升级改造项目使用的物料均属于固体物料； 2) 本次升级改造项目不涉及 VOCs 排放；加料间设置密闭结构，有效减少颗粒物产生。	符合
2	（十八）推进重点行业污染深度治理。高质量推进钢铁、水泥、焦化等重点行业及燃煤锅炉超低排放升级改造。到 2025 年，全省 80%以上的钢铁产能完成超低排放升级改造，力争 50%以上的水泥熟料产能、合规焦化产能完成超低排放升级改造。推进玻璃、石灰、矿棉、有色等行业深度治理。强化治污设施运行维护，减少非正常工况排放。重点涉气企业逐步取消烟气和含 VOCs 废气旁路。	1) 项目建设区域不属于文件所列的重点区域，升级改造项目使用的蒸汽依托厂区现有供热设施，不涉及新增自备燃煤机组和锅炉，不涉及新增煤炭使用； 2) 本次升级改造项目不属于玻璃、石灰、矿棉、	符合

		有色等行业。	
3	(十九) 深入治理餐饮油烟和恶臭异味。严格居民楼附近餐饮服务单位布局管理。拟开设餐饮服务单位的建筑应设计建设专用烟道。加强对恶臭异味扰民问题的排查整治, 投诉集中的工业园区、重点企业要安装运行在线监测系统。因地制宜解决群众反映集中的露天烧烤、油烟及恶臭异味扰民问题。	厂区的油烟采取了净化措施。	符合
4	(二十) 推进大气氨污染防治。推广低蛋白日粮技术, 在适宜地区推广氮肥机械深施。开展畜禽养殖标准化示范创建, 鼓励生猪、鸡等圈舍及粪污输送、存储、处理设施封闭管理。加强氮肥、纯碱等行业大气氨排放治理, 强化工业源烟气氨逃逸防控。	本次升级改造项目不属于养殖企业, 不属于氮肥、纯碱行业, 不涉及废气氨排放。	符合

由上表可以看出, 项目建设符合云南省人民政府关于印发《云南省空气质量持续改善行动实施方案》的通知要求。

8.1.11 与《长江经济带发展负面清单指南(试行)》和《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则》(试行)的相关要求符合性分析

1) 与《长江经济带发展负面清单指南(试行)》的相关要求符合性分析

2022 年 1 月 19 日, 推动长江经济带发展领导小组办公室印发《长江经济带发展负面清单指南(试行)》(2022 版)》, 对其逐一对应分析。

表 8.1.11-1 与《长江经济带发展负面清单指南(试行)》符合性分析

序号	《长江经济带发展负面清单指南(试行)》	拟建项目情况	是否符合要求
1	禁止建设不符合国家和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目, 禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目	本次升级改造项目不属于码头项目, 不属于过长江通道项目。	否
2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜区资源保护无关的项目	本次升级改造项目选址位于云南寻甸产业园区金所片区, 选址范围内不涉及自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内, 不涉及风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内。	否
3	禁止在饮用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	本次升级改造项目选址位于云南寻甸产业园区金所片区, 选	否

	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源水体的投资建设项目。禁止在饮用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	址范围不属于饮用水一级、二级保护区的岸线和河段范围内。	
4	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目	项目选址位于云南寻甸产业园区金所片区，选址范围不涉及水产种质资源保护区的岸线和河段范围内，不涉及国家湿地公园的岸线和河段范围内。	否
5	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区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	1)本次升级改造项目选址位于云南寻甸产业园区金所片区，本次升级改造项目选址不在长江流域河湖岸线范围； 2)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； 3)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。	否
6	禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口	1)本次升级改造项目选址位于云南寻甸产业园区金所片区，选址不属于长江干支流和湖泊； 2)本次升级改造项目不涉及新设、改设或扩大排污口。	否
7	禁止在“一江一口两湖七河”和 332 个水生生物保护区开展生产性捕捞	本次升级改造项目为升级改造磷酸生产项目，本次升级改造项目不属于生产性捕捞项目，不在“一江一口两湖七河”和 332 个水生生物保护区范围。	否
8	禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改扩建除外。	1)本次升级改造项目为升级改造磷酸生产项目，项目属于化工项目，项目距离牛栏江 10.81km。 2)本次升级改造项目选址位于云南寻甸产业园区金所片区，项目不在长江干支流、重要湖	否

		泊岸线一公里范围内。 3) 项目涉及磷石膏库, 但项目不属于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。	
9	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、纸浆造纸等高污染项目。	1) 项目选址位于云南寻甸产业园区金所片区, 本次升级改造项目选址不在长江干支流 1km 范围。 2) 本次升级改造项目为升级改造磷酸生产项目, 不属于钢铁、石化、焦化、建材、有色等高污染项目。	否
10	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	本次升级改造项目为升级改造磷酸生产项目, 不属于石化、现代煤化工项目	否
11	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩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。	1) 对照《产业结构调整指导目录》(2024 年本), 本次升级改造项目属于“鼓励类”。 2) 不属于国家相关法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目; 3) 不属于产能置换要求的严重过剩产能行业的项目; 4) 本次升级改造项目为升级改造磷酸生产项目, 不属于新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	否

综上所述, 本次升级改造项目不属于《长江经济带发展负面清单(试行)》中的禁止建设的项目。

2) 与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则》(试行) 符合性分析

表 8.1.11-2 与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则》(试行) 符合性分析

序号	《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则》(试行) 要求内容	拟建项目情况	符合性
1	一、各类功能区		

	（一）禁止一切不符合主体功能定位的投资建设项目，严禁任意改变用途，因国家重大战略资源勘查定位需要，在不影响主体功能定位的前提下，经依法批准予以安排勘查项目	本次升级改造项目选址位于云南寻甸产业园区金所片区，符合区域的功能定位。	符合
	（二）禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全以及保护生态环境、已建重要枢纽工程以外的项目，禁止在岸线保留区内投资建设除保障防洪安全、核安全、供水安全、航道稳定以及保护生态环境以外的项目，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	1) 本次升级改造项目选址位于云南寻甸产业园区金所片区，本次升级改造项目不在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区内； 2) 本次升级改造项目不在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区内； 3) 本次升级改造项目不在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区内。	符合
	（三）禁止在生态保护红线和永久基本农田范围内投资建设除国家重大战略资源勘查项目、生态保护修复和环境治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目	本次升级改造项目选址位于云南寻甸产业园区金所片区，本次升级改造项目不在生态保护红线和永久基本农田范围内。	符合
	（四）禁止在永久基本农田范围内投资建设除国家重大战略资源勘查项目、生态保护修复和环境治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目，重大建设项目选址难以避让永久基本农田的，需依法依规办理农用地转用和土地征收，并按照“数量不减、质量不降、布局稳定”的要求进行补划和法定程序修改相应的土地利用总体规划	本次升级改造项目选址位于云南寻甸产业园区金所片区，项目不在永久基本农田范围内。	符合
	（五）禁止擅自占用和调整已经划定的永久基本农田特别是城市周边永久基本农田，不得多预留永久基本农田作为建设占用留有空间，严禁通过擅自调整县乡土地利用总体规划规避占用永久基本农田的审批，严禁未经审批违法违规占用，禁止在永久基本农田范围内建窑、建房、建坟、挖沙、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏永	本次升级改造项目选址位于云南寻甸产业园区金所片区，项目不在永久基本农田范围内。	符合

	久基本农田的活动；禁止任何单位和个人破坏永久基本农田耕作层；禁止任何单位和个人闲置、荒芜永久基本农田。禁止以设施农用地为名违规占用永久基本农田建设休闲旅游、仓储厂房等设施，坚决防止永久基本农田“非农化”		
	（六）禁止在金沙江、长江一级支流建设除党中央、国务院、国家投资主管部门、省级有关部门批复同意以外的过江基础设施项目	本次升级改造项目为升级改造磷酸生产项目，不属于金沙江、长江一级支流过江基础设施项目。	符合
2	二、各类保护区		
	（七）禁止在自然保护区核心区、缓冲区建设任何生产设施。禁止在自然保护区的试验区内建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施和污染物排放超过国家和地方规定的污染物排放标准的其他项目。禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动，法律、行政法规另有规定的除外	本次升级改造项目选址位于云南寻甸产业园区金所片区，本次升级改造项目不涉及自然保护的核心区、缓冲区、试验区范围内。	符合
	（八）禁止风景名胜区规划未经批准权或者违反经批准的风景名胜区规划进行各类建设活动。禁止在风景名胜区内设立各类开发区和在核心景区内投资建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及风景名胜资源保护无关的其他建筑物。禁止在风景名胜区内进行开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动；禁止修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施	本次升级改造项目选址位于云南寻甸产业园区金所片区，项目选址范围不涉及风景名胜区。	符合
	（九）禁止在饮用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、旅游等可能污染饮用水源水体的投资建设项目。禁止在饮用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	本次升级改造项目选址位于云南寻甸产业园区金所片区，本次升级改造项目选址范围不涉及饮用水一级、二级保护区的岸线和河段范围内。	符合
	（十）禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建排污口，以及围湖造田、围湖造地或围垦河段等工程。禁止在国家湿地	本次升级改造项目选址位于云南寻甸产业园区金所片区，本次升级改造项目选址	符合

	公园范围内从事房地产、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；禁止开（围）垦、填埋或者排干湿地；禁止截断湿地水源、挖沙、采矿、引入外来物种；禁止擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生；禁止其他破坏湿地及其生态功能的活动	范围不涉及水产种质资源保护区的岸线和河段，不涉及湿地公园。	
3	三、工业布局		
	（十一）禁止在金沙江、长江一级支流岸线边界 1km 范围内新建、扩建化工园区和化工项目。新建化工园区充分立足于周边城镇未来扩张发展的安全距离，立足于生态工业园区建设方向，推广绿色化学和绿色化工发展模式。化工园区设立及园区产业发展规划由省级业务主管部门牵头组织专家论证后审定。	本次升级改造项目选址位于云南寻甸产业园区金所片区，项目属于化工项目，但项目不在金沙江、长江一级支流岸线边界 1km 范围内。	符合
	（十二）禁止新建不符合非煤矿山转型升级有关准入标准的非煤矿山。禁止在金沙江岸线 3km、长江一级支流岸线 1km 范围内新建、改建、扩建尾矿库。	本次升级改造项目为升级改造磷酸生产项目，项目选址不在金沙江、长江一级支流岸线边界 1km 范围内。 本次升级改造项目不属于非煤矿山和尾矿库项目。	符合
	（十三）禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染物项目。禁止新增钢铁、水泥、平板玻璃等行业建设产能，确有必要建设的，应按规定实施产能等量或减量置换	本次升级改造项目选址位于云南寻甸产业园区金所片区，本次升级改造项目不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目，本次升级改造项目不属于钢铁、水泥、水泥、平板玻璃等行业建设产能项目。	符合
	（十四）禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工产业布局规划的项目	本次升级改造项目为升级改造磷酸生产项目，本次升级改造项目不属于石化、现代煤化工项目。	符合
	（十五）禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目，依法依规淘汰不符合要求的电石炉及开放式电石炉、无化产回收的单一炼焦生产设施，依法依规淘汰	对照《产业结构调整指导目录》（2024 年本），本次升级改造项目属于“鼓励类”。 本次升级改造项目不属于国	符合

	不符合要求的硫铁矿制酸、硫磺制酸、黄磷生产、有钙焙烧铬化合物生产装置和有机一无机复混肥料、过磷酸钙和钙镁磷肥生产线	家相关法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目；不属于电石炉及开放式电石炉、无化产回收的单一炼焦生产设施；不属于依法依规淘汰不符合要求的硫铁矿制酸、硫磺制酸、黄磷生产、有钙焙烧铬化合物生产装置和有机一无机复混肥料、过磷酸钙和钙镁磷肥生产线。	
	（十六）禁止建设高度高残留以及对环境影响大的农药原药生产装置，严格控制尿素、磷铵、电石、焦炭、黄磷、烧碱、纯碱、聚氯乙烯等 行业新增产能	本次升级改造项目为升级改造磷酸生产项目，不属于农药原药生产装置，不属于尿素、磷铵、电石、焦炭、黄磷、烧碱、纯碱、聚氯乙烯行业。	符合
	（十七）禁止列入《云南省城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁升级改造名单》的搬迁升级改造企业在原址新建、扩建危险化学品生产项目，加强搬迁入园、关闭退出企业腾退土地污染风险管控和治理修复，确保腾退土地符合规划用地土壤环境质量标准	本次升级改造项目为升级改造磷酸生产项目，属于危险化学品生产项目，但不属于列入《云南省城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁升级改造名单》的搬迁升级改造企业。	符合

综上所述，本次升级改造项目符合《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则》（试行）的相关要求。

8.1.12 与《中华人民共和国长江保护法》相关要求符合性分析

根据《中华人民共和国长江保护法》中“第二章 规划与管控”的“第二十六条 国家对长江流域河湖岸线实施特殊管制。国家长江流域协调机制统筹协调国务院自然资源、水行政、生态环境、住房和城乡建设、农业农村、交通运输、林业和草原等部门和长江流域省级人民政府划定河湖岸线保护范围，制定河湖岸线保护规划，严格控制岸线开发建设，促进岸线合理高效利用。

禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。

禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。”

本次升级改造项目为磷酸生产项目，项目选址位于牛栏江流域，项目距离牛栏江 10.81km。项目不属于在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建项目，不属于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、扩建尾矿库项目，所以本次升级改造项目和《中华人民共和国长江保护法》的相关要求不冲突。

8.1.13 与《昆明市“十四五”生态环境保护规划》和《寻甸回族彝族自治县“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

1) 《昆明市“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

表 8.1.13-1 项目与昆明市“十四五”生态规划通知符合性分析

昆明市“十四五”生态环境保护规划相关要求		项目情况	符合性
第四章、筑牢生态安全屏障，提升生态系统质量和稳定性			
优化生态环境空间管控	依托金沙江流域建设北部长江上游重要生态示范带，形成“一带四区、两湖六脉、多点保育”的生态格局和山水相融的城市生态体系。科学处理城市开发与生态保护的关系，遏制生态系统退化趋势，稳固生态基础、丰富生态内涵、增加生态容量，维护城市生态水平。加快构建以自然保护区为基础，各类自然公园为补充的自然保护地体系。建立健全生态环境分区引导机制，把“三线一单”作为区域资源开发、产业布局和结构调整、城镇建设、重大项目选址的重要依据，加快推进“三线一单”落实落地，确保发展不超载、底线不突破。不断优化“三线一单”生态环境分区管控，建立较为完善的“三线一单”技术体系、政策管理体系、数据共享系统、动态更新和调整机制，实现生态环境管理空间化、信息化、系统化、精细化，采取分类保护、分区管控措施，强化空间管制，加快形成以“三线一单”生态环境分区管控体系为基础的生态环境管理格局和节约资源、保护环境的空间格局，加强各类自然保护地管理，建设健康稳定高效的自然生态系统，维护生态安全格局。	项目选址与《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023 年）》相关要求不冲突。	符合
	强化生态保护红线刚性约束，落实生态保护红线边界，依法依规严守生态保护红线。按照省市相关要求，开展勘界测定、埋设界桩界碑、设立标识标牌，完成勘界定标工作，保障红线落地。建立全市生态保护红线监控体系与评价考核制度，配合省级做好生态保护红线保护成效评价考核工作。建立生态保护红线监测网络和信息管理数	本次升级改造项目位于云南寻甸产业园区金所片区，用地为工业用地，不占用生态保护红线。	符合

	据库，定期开展执法督查和评价，确保生态功能不降低、面积不减少、性质不改变、责任不改变。		
优化产业结构	推动落后低效和过剩产能淘汰。落实能耗“双控”目标和碳排放强度控制要求，推动重化工业减量化、集约化、绿色化发展。对于市场已饱和的“两高”项目，主要产品设计能效水平要对标行业能耗限额先进值或国际先进水平。严格执行钢铁、水泥、平板玻璃、电解铝等行业产能置换政策，严控尿素、磷铵、电石、烧碱、黄磷等行业新增产能，新建项目应实施产能等量或减量置换。强化环保、能耗、水耗等要素约束，依法依规推动落后产能退出。	本次升级改造项目为升级改造磷酸生产项目，不属于落后低效和过剩产能，本次升级改造项目为已饱和的“两高”。	符合
优化能源结构	加强能耗总量和强度“双控”。坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展，积极发展太阳能光伏、生物质发电等分布式电源，加强储能和智能电网建设，构建清洁高效的现代能源体系。全面推行多层次资源高效循环利用体系，构建资源循环利用体系，全面推动交通、工业、商贸及公共机构等重点领域节能降耗，减少终端能源消耗。加快钢铁、建材、化工等高耗能行业的节能升级改造，完成全市单位 GDP 能耗下降率控制目标任务。降低全市煤炭消费比重，加快推进煤炭清洁高效利用，积极发展水电、风电等非化石能源。 优化能源消费结构。实施以引进天然气为主的石油替代战略，拓展天然气资源供应渠道。大力开发利用可再生能源，持续推动水电、光伏和风电项目，打造清洁能源基地；严格合理控制煤炭消费增长，在保障能源安全供应的基础上，有序推进煤炭消费减量替代，到“十四五”末，加快从“碳基能源”向“低碳能源”转变，从源头上实现绿色低碳发展，不断增加非化石能源消费的比重。	本次升级改造项目采用清洁能源，落实能耗“双控”目标和碳排放强度控制要求。	符合
第五章、统筹环境治理，持续改善生态环境质量			

(一) 持续改善水生态环境质量	巩固深化水污染治理。加强入河排污口排查整治,按照“有口皆查、应查尽查”要求,深入开展重要干流、支流入河排污口排查,建立入河排污口排查整治名录,完善排污口信息,严格监督管理,构建“受纳水体一排污口一排污通道一排污单位”全过程监督管理体系。完善各工业园区污水处理及配套设施建设,加强工业企业污水处理站运行维护管理,增加企业中水回用配套设施建设,鼓励企业中水回用,减少工业用水量。加快城镇生活污水处理设施及配套管网建设,加快推进主城区及重点流域污水处理厂提标升级改造工作,推动昆明主城区北部、东南部、安宁市、嵩明县、石林县建设城镇污水处理厂与配套管网工程的工作。开展主城区老旧小区排水管网、节点和泵站的更新升级改造,定期对排水管网系统进行清淤维护,全力推进主城区老旧排水管网升级改造、主城老旧排水泵站升级改造、二环路由内雨污分流和滇池流域网格化清水入滇微升级改造,实施清污分流,提高污水处理厂运行效能。对进水化学需氧量浓度低于100毫克/升的污水处理厂,开展汇水范围管网系统化整治,提高污水厂进水浓度,提升污水处理效能。推进城市建成区内现有钢铁、有色金属、印染、原料药制造、化工等污染较重的企业有序搬迁升级改造或依法关闭。实施重点流域重点行业氮磷排放总量控制,持续开展畜牧业、农副食品加工业、食品制造业、纺织工业、造纸业等其他氮磷排放重点行业企业超标整治工作。	1) 生产过程萃取、过滤、脱硫、浓缩等工序酸性循环冷却水经污循环水站冷却后循环使用;间接冷却水、锅炉排污水等废水经净循环水站冷却后循环回用,全厂生产废水均循环回用不外排。 2) 生活污水沿用现有隔油池、化粪池及生活污水处理站处理达标后回用于磷酸盐生产,不外排。	符合
(二) 稳定巩固大气环境质量	强化工业源治理。推动工业炉窑深度治理,开展钢铁、焦化、建材、铸造、有色等重点行业的工业炉窑综合治理工作,严格控制物料储存、输送及生产工艺过程无组织排放,全面提升无组织排放管控水平。实施重点行业NO_x等污染物深度治理,实施水泥熟料窑生产线烟气脱硝提升工程,烟气综合脱硝率提升至60%及以上。严格执行排污许可管理制度,加强对排放二氧化硫和氮氧化物重点企业脱硫脱硝设施在线运行监管,提高脱硫脱硝设施运行保障率和脱硫脱硝效率,2025年底前,全面完成钢铁企业超低排放升级改造。持续开展燃煤锅炉整治,推进每小时65蒸吨以上的燃煤锅炉超低排放升级改造。燃气锅炉推行低氮燃烧,氮氧化物排放浓度不高于50毫克/立方米。重点涉气排放企业逐步取消烟气旁路,因安全生产无法取消的,安装在线监管系统。	1) 本次升级改造项目不涉及工业炉窑;不属于钢铁、焦化、建材、铸造、有色等重点行业。	符合

	在综合整治的基础上，强化“散乱污”工业企业(场所)排查整治和监管，有效杜绝类似企业对大气环境的污染。		
第六章、实施全程管控，科学防范生态环境风险			
(三) 提升固体废物处置利用水平	提高一般工业固废和生活垃圾处理处置能力。推进“无废城市”建设，全面摸底调查和整治现有一般工业固体废物堆存场所，依法查处固体废物非法倾倒等违法行为；全面实施绿色开采，减少矿业固体废物产生和贮存处置量；落实《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》，加快推进磷石膏综合利用技术研发，提高磷石膏综合利用率；加大对固体废物的环境监管力度，全面建立工业固废的全过程监管体系。完善生活垃圾收集、贮存、运输设施，逐步完成生活垃圾处理前端、中端和末端体系建设，保证生活垃圾得到规范处理；加强垃圾渗滤液的处理，防止造成“二次污染”；建立分类收集、统一运输、集中处理和综合利用的城市生活垃圾处理系统；继续推广使用生物基产品、可降解塑料袋等替代产品，有效防治塑料污染；加大厨余垃圾资源利用处理设施建设力度。 严控危险废物污染环境风险。坚决贯彻执行《强化危险废物监管和利用处置能力改革实施方案》，落实危险废物企业主体责任，加强危险废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置的全过程管理。强化危险废物环境执法，将其作为生态环境保护综合执法重要内容。严厉打击非法排放、倾倒、收集、贮存、转移、利用、处置危险废物等环境违法犯罪行为。建立监管联动机制。应急管理部门和生态环境部门以及其他相关部门建立监管协作和联合执法工作机制，密切协调配合，实现信息及时、充分、有效共享，形成工作合力。加快推进县(市)区医疗废物处置设施和应急体系建设，完善医疗废物收集转运处置体系并逐步覆盖农村地区。加强医疗废物分类管理，做好源头分类，促进规范处置。到2022年底，基本补齐医疗废物处理设施短板，县级以上城市建成区医疗废物无害化处置率达到100%。加强危险废物处置中心升级改造，推动有色金属冶炼过程中产生的含砷废物、生活垃圾焚烧飞灰、工业废盐等低价值高环境风险危险废物利用处置能力建设。到2025年底，危险废物得到规范收集和处置，技术和运营水平进一步提升。 加强其他固废污染管理。建设标准化居民固定或	1) 生活垃圾分类收集后，送厂区垃圾收集点，再委托当地环卫部门定期清运处理； 2) 升级改造后磷石膏、尾矿、污水污泥等沿用原有磷石膏暂存区再用于综合利用磷石膏制30万吨/年粒状水泥缓凝剂项目和中化云龙有限公司90万吨/年粉状改性磷石膏项目资源化利用。 3) 本次升级改造项目未涉及的其他环节产生的氢钙收尘粉尘、锅炉炉渣、锅炉烟尘、硫磺残渣、废催化剂、废化学试剂瓶、废化学试剂、废保温棉、废铅酸电池、废机油产生量、处理方式不变。	符合

	流动式废旧商品回收网点，建立电子废物处理处置体系，提高电子废物回收处置能力；加强建筑垃圾全过程管理，推进建筑垃圾规范化治理；鼓励研究污水处理厂污泥处置技术，严格执行污泥处理处置国家及地方规范标准，构建污泥绿色转运、储存及应急体系。		

根据上表分析，项目符合《昆明市“十四五”生态环境保护规划》中的相关要求。

2) 《寻甸回族彝族自治县“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

表 8.1.13-2 项目与寻甸回族彝族自治县“十四五”生态环境保护规划符合性分析

寻甸回族彝族自治县“十四五”生态环境保护规划	项目情况	符合性
1、结合“一县一业”产业发展规划，加快县域产业升级改造。	本次升级改造项目为磷酸升级改造项目	符合
2、 金所工业园区工业废水继续按零排放控制，同时加大风险管控力度 ；塘子工业片区位于牛栏江保护区范围，应限制产能并逐步退出，同时加大对常青树等磷化工企业的磷流失控制； 羊街产业片区位于果马河流域，应加快产业升级，并做好控源截污 ；天生桥片区属东川区管辖范畴，应协调好区域联防联控。	1) 本次升级改造项目位于云南寻甸产业园区金所片区； 2) 生活污水沿用现有隔油池、化粪池及生活污水处理站处理达标后回用于磷酸盐生产。生产过程萃取、过滤、脱硫、浓缩等工序酸性循环冷却水经污循环水站冷却后循环使用；间接冷却水、锅炉排污水等废水经净循环水站冷却后循环回用，全厂生产废水均循环回用不外排。	符合
3、加快中、小、散企业的产业升级，淘汰一批产能过剩、经济效益低下、环境污染问题突出的企业；完善排污许可登记制度。 分区分类治理县区大气污染：寻甸回族彝族自治县特色产业园区主要包括金所工业园区和羊街林业产业园区，其中： 金所工业园区 以化工行业为主，主要包括无机盐制造、无机碱制造、煤制燃料为主，重点企业为云南先锋化工有限公司、中化云龙有限公司、云南南磷集团磷电有限公司、云南南磷集团电化有限公司、云南滇木人造有限公司、云南亚龙铝业有限公司； 羊街林业产业园区 以家具木业行业为主，主要包括木制家具制造、胶合板制造等，重点企业有寻甸川兴工贸有限公司、云南滇木人造板有限公司、云南家伟木业有限责任公司等；	1) 本次升级改造项目位于云南寻甸产业园区金所片区，项目位于中化云龙有限公司内升级改造项目。 2) 废气 (1) 磷酸萃取过滤、脱硫废气： 采用新建文丘里+四级喷淋塔逆流洗涤处理达标后通过 80m 排气筒（新建 DA002）排放； (2) 萃取第四槽闪蒸尾气：采用二级脱氟洗涤塔洗涤后，再经大气冷凝塔（五级	符合

天生桥片区应加强与东川区的联合执法，联防联控，妥善解决周边环境纠纷，加大污染防治，引导企业清洁生产及重视生态环境保护与修复工作。 同时以国控工业企业中废气污染型企业为重点，实现大气污染防治分区、分级管控。一方面强化企业“超低排放”、“近零污染”引导与管控，强化园区、企业污染防治责任，严格落实排污许可制度；另一方面，严格控制产能过剩、污染严重的工业园区、企业审批落地。同时持续加大对“散乱污”企业的治理力度。	喷淋)采用酸性循环水喷淋后，微量的废气和水蒸气一起做无组织排放； (3) 浓缩闪蒸尾气：采用二个脱氟洗涤塔（四级喷淋吸收）洗涤后，再经大气冷凝塔（五级喷淋）采用酸性循环水喷淋后，微量的废气和水蒸气一起做无组织排放。 3) 企业申请了排污许可证。

根据上表分析，项目与《楚雄州寻甸回族彝族自治县生态环境保护“十四五”规划》的各项要求相符。

8.1.14 与《寻甸回族彝族自治县国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要》的符合性分析

1) 纲要内容

纲要中指出：推动高原特色农业现代化——“一乡一特”品牌创建：金所：依托交通区位优势，发展功山羊、苗家鸡，草莓等经济林果产业。羊街：依托云南海潮集团听牧肉牛发展产业股份有限公司，培育发展以肉牛、功山羊为主的大牲畜养殖、加工、交易产业，林下经济中草药种植加工交易产业，综合服务业，建设次中心。倘甸：依托现有发展基础和交通区位优势，培育工业大麻产业链，建设工业大麻种植、加工、交易基地，打造特色农产品加工、种植基地，发展乡村旅游业、综合服务业，建设次中心。

——构建新型工业发展新格局：发挥县域比较优势，走绿色、循环、低碳、可持续发展之路，推进各产业融合发展。立足“一园三片”（羊街、金所、倘甸）产业布局，聚力打造先进装备制造主导产业，食品与消费品制造、生物医药2个辅助产业，着力培育新型材料、绿色能源、绿色化工新兴战略产业，发展一批特色鲜明、创新能力强的产业集群，不断提升产业能级和核心竞争力，形成县域经济发展的新引擎。

推动现代综合服务业快速发展——提升商贸服务业：推动电子商务业发展。推动传统业态与电子商务等新兴业态融合发展。提升国家电子商务进农村综合示范县创建成效。挖掘社会资源，发挥龙头企业带动作用，建设县、乡（镇）、村三级电子商务物流体系、农产品供应链体系、农产品营销体系、电商培训体系，

推进电子商务业规范、整合、集聚发展。发挥云创云仓、三级电子商务平台等龙头企业和平台载体带动作用，**提升天生桥、羊街、倘甸、仁德、七星“物流枢纽”电商发展水平**，构建特色产业电子商务平台以及大宗商品电子交易中心。……

——发展现代物流业：以天生桥、羊街、倘甸、仁德、七星为主，**建设物流枢纽**。通过培育、剥离、引进等多种方式，兴建一批专门为工农业生产配套、为产业园区服务的综合型物流企业。强化特色产业物流服务功能，完善物流基础设施和配套设施，支持仓储集散、分拨、配送、冷链物流建设，带动加工、分装、质检、保鲜、配送、流通等生产性服务业发展。拓展城乡配送、多式联运服务半径，构建具有区域影响力的规模化、专业化、智能化的全产业链物流模式。积极推进天生桥物流园区等项目建设，打造羊街高原特色农产品物流、高原畜产品交易功能区，仁德商贸物流与城乡配送功能区，天生桥铁路货运与多式联运功能区，倘甸工业大麻、高原特色农产品物流功能区，七星旅游产品轻便物流功能区。

2) 相符性分析

本次升级改造项目为升级改造磷酸生产项目，属于绿色化工新兴战略产业。符合《寻甸回族彝族自治县国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要》相关要求。

8.1.15 与《寻甸回族彝族自治县国土空间总体规划（2021-2035 年）》的相关要求符合性分析

1) 相关内容

第三章 强化底线约束，优化国土空间开发保护格局

第 11 条耕地保护目标和永久基本农田

耕地保护目标和永久基本农田划定。 寻甸回族彝族自治县划定耕地保护目标 94620.36hm²，满足上级下达指标； 严格落实云南省永久基本农田保护要求，在现状稳定耕地的基础上，统筹划定永久基本农田，最终划定全域永久基本农田 78700.48hm²，占全县稳定耕地的 92.51%，坝区永久基本农田 22637.77hm²，占坝区稳定耕地的 91.71%， 均满足上级下达指标。耕地保护目标和永久基本农田主要分布在地形相对平坦、土壤条件好、水源条件好的坝区及半山区。

耕地管控要求。国家对耕地实行特殊保护，严守耕地保护红线，严格控制耕地转为林地、草地、园地等其他农用地，并建立耕地保护补偿制度。非农业建设

必须节约使用土地，可以利用荒地的，不得占用耕地；可以利用劣地的，不得占用好地。禁止占用耕地建窑、建坟或者擅自在耕地上建房、挖砂、采石、采矿、取土等。耕地应当优先用于粮食和棉、油、糖、蔬菜等农产品生产。按照国家有关规定需要将耕地转为林地、草地、园地等其他农用地的，应当优先使用难以长期稳定利用的耕地。

永久基本农田管控要求。已划定的永久基本农田，任何单位和个人不得擅自占用或者改变用途，非农建设不得通过“未批先建”形式占用永久基本农田；对符合国家规定范围的重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，经依法批准，应在落实耕地占补平衡基础上，落实永久基本农田补划任务；严格禁止破坏永久基本农田的活动；禁止任何单位和个人闲置、荒芜永久基本农田。

第 12 条 生态保护红线

生态保护红线划定。寻甸回族彝族自治县划定生态保护红线 68443.38hm²，占全县国土总面积的 19.07%。属于高原湖泊及牛栏江上游水源涵养生态保护红线，生态系统主导服务功能为水源涵养。划定面积满足上级下达指标。主要分布在天然林、公益林等林地资源丰富的山区及自然保护区分布区。

管控要求。对生态保护红线范围内的自然保护区核心区，原则上禁止人为活动；其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规的前提下除经充分论证不可避让生态保护红线的国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线未经批准严禁擅自调整，确需调整的，按程序报国务院批准。

第 13 条 城镇开发边界

城镇开发边界划定。寻甸回族彝族自治县划定城镇开发边界 3329.80 公顷，占全县国土面积的 9.28%，划定面积满足上级下达指标。集中分布在仁德城区、产业园区及各乡镇集中建成区。

管控要求。城镇开发边界内编制控制性详细规划，实施“详细规划+规划许可”的管制方式，并加强与水体保护线、基础设施建设控制线、历史文化保护线等控制线的协同管控。

在不突破规划城镇建设用地规模的前提下，城镇建设用地布局可在城镇弹性发展范围内进行调整，同时相应核减城镇集中建设区用地规模。调整方案由国土空间规划审批机关的同级自然资源主管部门同意后，及时纳入自然资源部国土空

间规划检测评估预警管理系统实时动态监管，调整原则上一年不超过一次。未调整为城镇集中建设区的城镇弹性发展区不得编制详细规划。

2) 符合性分析

查阅《云南寻甸产业园区总体规划修编（2021-2035）环境影响报告书》，调整后的产业园区各片区均不涉及生态保护红线、永久基本农田，位于城镇开发边界内。

本次升级改造项目位于寻甸特色产业园区金所片区中化云龙有限公司现有厂区内，所以本次升级改造项目不涉及生态保护红线、永久基本农田，位于城镇开发边界内。

8.1.16 项目与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024-2030 年）》符合性分析

根据《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024-2030 年）》中 2030 年目标。生物多样性丧失趋势得到有效缓解，生物多样性保护空间格局基本形成、生物多样性综合效益显著增强，生物多样性治理水平显著提升。推动生物多样性保护相关政策、法规、制度、标准和监测体系全面建立，生物多样性本底调查与评估工作持续推进。以国家公园为主体的自然保护地面积占国土面积的 14.5%以上，生态保护红线面积不低于国土面积的 30%，重点保护野生动植物物种种数保护率达到 90%以上，生物遗传资源收集保藏量保持世界前列，金沙江（云南段）水生生物完整性指数有所改善。超过 30%的退化生态系统得到恢复，生态系统服务功能明显增强，西南生态安全屏障更加牢固。生物生态资源可持续利用水平显著提高，利用遗传资源与相关传统知识产生的惠益得到公正和公平分享。生产生活方式生物多样性友好转型成效突出，生态产品价值实现机制基本建立，生物生态产业保持高质量增长。人与自然和谐共生的发展格局初步形成。

本次升级改造项目位于云南寻甸产业园区金所片区中化云龙有限公司厂区内，在公司现有厂区范围内升级改造，不新增占地。中化云龙有限公司厂区建成已久，厂址及周围人为活动剧烈，生物多样性复杂程度较低。

根据叠图可知，本次升级改造项目所在地不在云南生物多样性优先保护区，不属于重要的生态系统，也不存在重要物种及其栖息地和生境。所以项目建设不涉及云南省生物多样性保护优先区域。

8.1.17 项目与《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36号）符合性分析

选取《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）与生产企业相关的内容进行逐一分析。

表 8.1.17-1 与《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36号）符合性分析

序号	《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	项目情况	符合性
	一、严格区域削减措施要求		
1	（一）严格区域削减要求。建设项目应满足区域、流域控制单元环境质量改善目标管理要求。所在区域、流域控制单元环境质量未达到国家或者地方环境质量的，建设项目应提出有效的区域削减方案，主要污染物实行区域倍量削减，确保项目投产后区域环境质量有所改善。所在区域、流域控制单元环境质量达到国家或者地方环境质量的，原则上建设项目主要污染物实行区域等量削减，确保项目投产后区域环境质量不恶化。 区域削减方案应符合建设项目环境影响评价管理要求，同时符合国家和地方主要污染物排放总量控制要求。	项目属于化工项目，但本次升级改造，不增加产能，升级改造后废气污染物排放量不增加。所以执行现有项目污染物排放总量。	符合
2	（二）规范削减措施来源。区域削减措施应明确测算依据、测算方法，确保可落实、可检查、可考核。削减措施原则上应优先来源于纳入排污许可管理的排污单位采取的治理措施（含关停、原料和工艺改造、末端治理等）。 区域削减措施原则上应与建设项目位于同一地级市或市级行政区域内同一流域。地级市行政区域内削减量不足时，可来源于省级行政区域或省级行政区域内的同一流域。	本次升级改造，不增加产能，升级改造后废气污染物排放量不增加。所以执行现有项目污染物排放总量。	符合
3	（三）强化建设单位、出让减排量排污单位和涉及的地方政府责任。区域削减方案由建设单位、出让减排量的排污单位及做出落实承诺的地方人民政府共同确认，并明确各方责任。建设单位是控制污染物排放的责任主体，应在提交环境影响报告书时明确污染物区域削减方案，包括主要污染物削减量、削减来源、削减措施、责任主体、完成时限。 出让减排量的排污单位是落实削减措施的责任主体，应明确削减措施可形成的减排量、出	本次升级改造，不增加产能，升级改造后废气污染物排放量不增加。所以执行现有项目污染物排放总量。	符合

	让给本次升级改造项目的减排量、完成时限，制定实施计划并做出落实承诺。 建设单位提交的区域削减方案中涉及地方人民政府推动落实的工作，报批环境影响报告书时需附具地方人民政府对区域削减方案的承诺性文件。涉及多个行政区域的，可附具多个市、县、区行政区域共同的上级人民政府做出的承诺性文件。		
4	（四）明确环评单位和评估单位责任。建设单位或其委托的环境影响评价技术单位，在编制环境影响报告书时，应按照环境影响评价导则等文件测算建设项目主要污染物排放量，并对其准确性负责。 受环评审批部门委托，技术机构对建设项目环境影响报告书进行技术评估时，应评估区域削减措施的可靠性和合理性，并对其提出的技术评估意见负责。	编制单位采用系数法、物料法计算了主要污染物排放量。	符合
	二、强化环评审批后区域削减措施落实		
5	（五）建设单位推动区域削减措施落实的主体责任。建设单位应积极推动落实区域削减方案，全部削减措施应在建设项目取得排污许可证前完成。建设项目申领排污许可证时，应说明区域削减措施落实情况并附具证明材料，对其完整性、真实性负责。未提交区域削减措施落实情况证明材料或证明材料不全的，排污许可证核发部门不予核发其排污许可证，建设单位不得排污。 建设项目开展竣工环境保护验收时，应说明区域削减方案落实情况，并上传至全国建设项目竣工环境保护验收信息系统。建设项目开展环境影响后评价时，应将区域削减方案落实情况作为环境影响后评价的内容之一。	本次升级改造项目是把原有项目排污许可总量消减作为本次升级改造项目的总量控制	符合
6	（八）加大监管力度。各级生态环境主管部门对辖区内建设项目环境影响报告书及批复要求落实情况进行检查时，应将区域削减方案落实情况作为重要内容，检查已出让排污单位减排量记录情况、排污许可证变更或者注销情况、地方政府区域削减工作落实情况、建设单位信息公开情况、环境影响报告书中建设项目主要污染物排放量测算情况、区域削减方案是否存在重复使用减排量等。	建设单位接受各级生态环境主管部门对辖区内建设项目环境影响报告书及批复要求落实情况进行检查；并进行信息公开。	符合
7	本通知适用于生态环境部和省级生态环境主管部门审批的编制环境影响报告书的石化、煤化工、燃煤发电（含热电）、钢铁、有色金属	本次升级改造项目属于化工项目，参照本通知要求	符合

	冶炼、制浆造纸行业新增主要污染物排放量的建设项目。市级生态环境主管部门审批的编制环境影响报告书的重点行业建设项目可参照执行。	执行。	

综上所述，项目符合《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）的相关要求。

8.1.18 项目与《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45号）符合性分析

选取《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）与生产企业相关的内容进行逐一分析。

表 8.1.18-1 与《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45号）符合性分析

序号	《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》要求	项目情况	符合性
	一、加强生态环境分区管控和规划约束		
1	（一）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。	1) 项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》“鼓励类”； 2) 项目选址不涉及三线一单禁止准入清单内容。	符合
2	（二）强化规划环评效力。各级生态环境部门应严格审查涉“两高”行业的有关综合性规划和工业、能源等专项规划环评，特别对为上马“两高”项目而修编的规划，在环评审查中应严格控制“两高”行业发展规模，优化规划布局、产业结构与实施时序。以“两高”行业为主导产业的园区规划环评应增加碳排放情况与减排潜力分析，推动园区绿色低碳发展。推动煤电能源基地、现代煤化工示范区、石化产业基地等开展规划环境影响跟踪评价，完善生态环境保护措施并适时优化调整规划。	项目符合园区规划环评要求，符合园区规划布局 and 产业结构。	符合
	二、严格“两高”项目环评审批		

3	（三）严把建设项目环境准入关。新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。石化、现代煤化工项目应纳入国家产业规划。新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。各级生态环境部门和行政审批部门要严格把关，对于不符合相关法律法规的，依法不予审批。	1) 项目选址在寻甸产业园区； 2) 项目符合生态环境保护法律法规和相关法定规划； 3) 项目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。	符合
4	（四）落实区域削减要求。新建“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。国家大气污染防治重点区域（以下称重点区域）内新建耗煤项目还应严格按照规定采取煤炭消费减量替代措施，不得使用高污染燃料作为煤炭减量替代措施。	1) 本次升级改造，不增加产能，升级改造后废气污染物排放量不增加。所以执行现有项目污染物排放总量； 2) 本次升级改造依托项目供热系统，不涉及新建耗煤项目，不增加厂内燃煤消耗。	符合
5	（五）合理划分事权。省级生态环境部门应加强对基层“两高”项目环评审批程序、审批结果的监督与评估，对审批能力不适应的依法调整上收。对炼油、乙烯、钢铁、焦化、煤化工、燃煤发电、电解铝、水泥熟料、平板玻璃、铜铅锌硅冶炼等环境影响大或环境风险高的项目类别，不得以改革试点名义随意下放环评审批权限或降低审批要求。	项目属于化工项目，由州市级生态环境部门审批，同时接受省级生态环境部门的监督和评估。	符合
三、推进“两高”行业减污降碳协同控制			
6	（六）提升清洁生产和污染防治水平。新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。国家或地方已出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求。鼓励使用清洁燃料，重点区域建设项目原则上不新建燃煤自备锅炉。鼓励重点区域高炉-转炉长流程钢铁企业转型为电炉短流程企业。大宗物料优先采用铁路、管道	1) 项目采用先进的工艺技术和装备，项目产品物耗、能耗、水耗就做到较低水平； 2) 项目制定了土壤与地下水污染防治措施； 3) 项目所属行业未发布超低排放要求； 4) 项目选址不在重点区域； 5) 项目运输委托有资质的运输	符合

	或水路运输，短途接驳优先使用新能源车辆运输。	单位。	
7	（七）将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。各级生态环境部门和行政审批部门应积极推进“两高”项目环评开展试点工作，衔接落实有关区域和行业碳达峰行动方案、清洁能源替代、清洁运输、煤炭消费总量控制等政策要求。在环评工作中，统筹开展污染物和碳排放的源项识别、源强核算、减污降碳措施可行性论证及方案比选，提出协同控制最优方案。鼓励有条件的地区、企业探索实施减污降碳协同治理和碳捕集、封存、综合利用工程试点、示范。	1) 本次环评中对碳排放影响进行分析。	符合
	四、依排污许可证强化监管执法		
8	（八）加强排污许可证管理。地方生态环境部门和行政审批部门在“两高”企业排污许可证核发审查过程中，应全面核实环评及批复文件中各项生态环境保护措施及区域削减措施落实情况，对实行排污许可重点管理的“两高”企业加强现场核查，对不符合条件的依法不予许可。加强“两高”企业排污许可证质量和执行报告提交情况检查，督促企业做好台账记录、执行报告、自行监测、环境信息公开等工作。对于持有排污限期整改通知书或排污许可证中存在整改事项的“两高”企业，密切跟踪整改落实情况，发现未按期完成整改、存在无证排污行为的，依法从严查处。	1) 项目将严格按照相关要求申请排污许可证； 2) 项目运行过程将严格按照排污许可证要求提交执行报告，做好台账记录。	符合
9	（九）强化以排污许可证为主要依据的执法监管。各地生态环境部门应将“两高”企业纳入“双随机、一公开”监管。加大“两高”企业依证排污以及环境信息依法公开情况检查力度，特别对实行排污许可重点管理的“两高”企业，应及时核查排污许可证许可事项落实情况，重点核查污染物排放浓度及排放量、无组织排放控制、特殊时段排放控制等要求的落实情况。严厉打击“两高”企业无证排污、不按证排污等各类违法行为，及时曝光违反排污许可制度的典型案例。	项目运行过程接受各级生态环境部门的监管。	符合

综上所述，项目符合《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控

的指导意见》（环环评〔2021〕45号）的相关要求。

8.1.19 项目与关于印发《土壤污染源头防控行动计划》的通知环土壤〔2024〕80号符合性分析

2024年11月6日生态环境部、国家发展改革委、工业和信息化部、财政部、自然资源部、住房城乡建设部、农业农村部制定了《土壤污染源头防控行动计划》，在此选取和项目有关内容进行逐一分析。

表 8.1.19-1 与《土壤污染源头防控行动计划》（环土壤〔2024〕80号）符合性分析

序号	《土壤污染源头防控行动计划》（环土壤〔2024〕80号）要求	项目情况	符合性
	二、完善土壤污染源头预防政策体系		
1	（一）落实生态环境分区管控。加强农用地分类管理，衔接国土空间规划，根据土壤污染程度和相关标准，动态调整优先保护类、安全利用类和严格管控类农用地的数量和边界，细化并落实分类管理措施。城镇开发边界外不得规划建设各类开发区，区内各类开发建设活动应严格落实生态环境准入清单。严格重点建设用地安全利用。完善地下水环境风险管控划定技术要求，划定地下水污染防治重点区，精准编制差异化准入清单，提出土壤和地下水污染风险管控要求。形成地下水环境风险管控分区成果，纳入生态环境分区管控体系，并加强与国土空间规划的动态衔接。	1) 项目选址为寻甸产业园区，不占用农用地； 2) 项目厂址为城镇开发边界内，同时符合园区生态环境准入要求； 3) 本次环评提出了土壤和地下水防治措施，提出了风险管控要求。	符合
2	（二）加快产业绿色化转型。严格落实产业结构调整指导目录要求。减少独立焦化企业，京津冀及周边地区继续实施“以钢定焦”。全面关停土法炼焦（含改良焦炉）、单炉产能7.5万吨/年以下（单炉产能≥5万吨/年且使用低阶煤高温热解工艺的镁冶炼配气装置除外）或无煤气、焦油回收利用和污水处理达不到焦化行业规范条件的半焦（兰炭）生产装置。钢铁联合企业、独立焦化企业等涉及炼焦的建设项目，应当同步配套建设干熄焦、装煤、推焦除尘、挥发性有机物（VOCs）治理装置。限制上马采用PS转炉吹炼工艺的铜冶炼项目，加快推进铜冶炼PS转炉的环保升级改造。2025年底前，淘汰竖罐炼锌工艺和设备。2026年底前，鼓励石油开采行业企业完成单层钢质	1) 项目属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》“鼓励类”； 2) 项目不属于焦化企业、钢铁联合企业、独立焦化企业，项目不属于铜冶炼项目，炼锌项目，不属于石油开采行业。	符合

	地下储油罐排查，渗漏风险较高的，结合生产周期完成更新替代或防渗改造。		
3	（三）推动重点行业强制性清洁生产审核。对重有色金属矿采选业、重有色金属冶炼业、化学原料及化学制品制造业等涉重金属行业企业依法开展强制性清洁生产审核，强化气态及粉尘等无组织排放、防渗漏、防流失、防扬散等审核及监管要求。工程设计应按照环境保护相关规定和工程建设国家标准，为防治土壤和地下水污染提供工程条件。在健康、环境等技术规范和绿色工厂、绿色工业园区、生态工业园区评价体系中，增加或完善源头防控要求。推动电镀企业入园，因地制宜规范电镀（集中）园区建设。	1) 项目将按照国家清洁生产审核办法进行审核； 2) 项目不属于重有色金属矿采选业、有色金属冶炼业，不属于电镀企业； 3) 项目涉及砷，企业依法开展了强制性清洁生产审核，强化气态及粉尘等无组织排放、防渗漏、防流失、防扬散等审核及监管要求。	符合
4	（四）加强未污染土壤保护。强化优先保护类耕地管理，加强土壤生态环境质量监测和保护。鼓励黑龙江等省份探索开展黑土地土壤生态环境保护监督管理。加强盐碱地生态环境保护。新建涉重金属排放企业，要在相关建设项目中加强重金属排放对周边耕地土壤的累积性风险分析，存在风险的，要采取防控措施。	1) 项目不占用耕地； 2) 项目涉及砷，在环评报告中对周边耕地土壤累积性风险分析。	符合
	三、严格落实污染防治措施		
5	（五）强化重点单位环境管理。严格环境监管重点单位名录管理，确保土壤污染重点监管单位和地下水污染防治重点排污单位应纳尽纳。加强以排污许可为核心的环境管理，督促土壤污染重点监管单位按照排污许可证规定和标准规范落实控制有毒有害物质排放、土壤污染隐患排查、自行监测等要求。完善重点场所和设施设备清单，全面查清隐患并落实整改，优化提升自行监测工作质量，积极推进防腐防渗改造、存储转运密闭化、管道输送可视化等绿色化改造。已造成土壤和地下水污染的企业在实施改建、扩建和技术改造项目时，必须采取有效措施防控已有污染。持续推进重点行业防渗漏、隐患排查、周边监测等技术规范制修订。排放涉镉等重金属的大气、水环境重点排污单位，依法对排放口和周边环境进行定期监测，评估对周边农用地土壤重金属累积性风险，并采取有效措施防范环境风险。	1) 项目将严格按照排污许可证要求，落实排污许可证上的执行监测要求； 2) 对重点场所和设施设备全面进行防腐防渗，同时原料和成品转运密闭化，管道输送可视化； 3) 项目不涉及镉等重金属排放。	符合
6	（六）严防污水废液渗漏。全面推进工业园区污水管网排查整治。鼓励有条件的化工园区开展初期雨水污染控制试点示范，实施化工企业污水“一企一管、明管输送、实时监测”。深	1) 生产过程萃取、过滤、脱硫、浓缩等工序酸性循环冷却水经污循环水站冷	符合

	入推进化工园区突发水污染事件环境应急三级防控体系建设。持续推进涉重金属行业水污染物排放标准制修订。组织对蒸发塘建设、运行、维护等情况开展排查整治。	却后循环使用；间接冷却水、锅炉排污水等废水经净循环水站冷却后循环回用； 2) 生活污水处理达标后厂内回用，不外排； 3) 厂内初期雨水收集处理后用于厂内生产，不外排。	
7	（七）减少涉重金属废气排放。 持续高质量推进钢铁、水泥、焦化行业和燃煤锅炉企业超低排放改造工作，推动已完成超低排放改造的企业及时变更排污许可证。开展重点行业大气污染物排放标准制修订。内蒙古、江西、河南、湖北、湖南、广东、广西、四川、贵州、云南、陕西、甘肃、新疆等省（区）矿产资源开发活动集中的区域继续执行重点污染物特别排放限值。推动上述省（区）以外的省级人民政府划定执行颗粒物特别排放限值的区域，重点聚焦有色金属矿产资源开发活动集中区域和受污染耕地安全利用、严格管控任务较重区域。在受污染耕地集中地区，耕地土壤重金属含量呈上升趋势的地区，经排查主要由大气污染源造成的，采取相应的污染源头管控措施。推动有色金属矿采选、冶炼行业颗粒物深度治理，实施颗粒物治理升级改造工程，加强除尘工艺废气、生产车间低空逸散烟气收集处理。	1) 项目不属于钢铁、水泥、焦化和燃煤锅炉。 2) 项目选址不涉及有色金属矿产资源开发活动集中区； 3) 项目不属于有色金属矿采选、冶炼行业。	符合
8	（八）推进固体废物源头减量和综合利用。 加强一般工业固体废物规范化环境管理，开展历史遗留固体废物堆存场摸底排查和分级分类整改，全面完善防渗漏、防流失、防扬散等措施。严密防控危险废物环境风险，深化危险废物规范化环境管理评估，推进全过程信息化环境管理，严格管控最终填埋处置。严厉打击非法排放、倾倒、转移、处置固体废物，尤其是危险废物环境违法犯罪行为。加快推进大宗固体废弃物综合利用示范基地、工业资源综合利用基地建设，推动提升磷石膏、赤泥等复杂难用大宗固废净化处理和综合利用水平。加强废弃电器电子产品、报废机动车、废有色金属等再生资源加工利用企业土壤和地下水污染防治监管，强化防渗等措施落实。加强生活垃	1) 项目属于升级改造项 目，拟建区域为厂内空地，未发现不涉及历史遗留固体废物； 2) 项目产生的少量固体废物均得到妥善处理； 3) 项目不属于固体废物处置项目。	符合

	圾填埋场和危险废物处置场运行监管，严格落实雨污分流、地表水与地下水导排、渗沥液收集与处理等污染防治措施，对库容已满的规范有序开展封场治理。加强建筑垃圾处置监管。		

综上所述，项目符合关于印发《土壤污染源头防控行动计划》的通知环土壤〔2024〕80号的相关要求。

8.2 项目选址合理性分析

8.2.1 本次升级改造项目厂址选择的环境合理性分析

本次升级改造项目是在云南寻甸产业园区金所片区中化云龙有限公司厂区内进行建设，未新增用地范围，本次升级改造项目未改变项目场地的用地性质。

《云南寻甸产业园区总体规划修编（2021-2035）环境影响报告书》；本次升级改造项目位于金所片区土地利用规划区，符合片区的产业定位。

根据查阅资料和寻甸回族彝族自治县相关保护区资料，本次升级改造项目厂址不涉及自然保护区、水源保护区和其它需要特别保护的区域。

本次升级改造完成后，废气、噪声做到达标排放；废水厂内处理达标后回用于生产；固废收集后，一般固废在厂内资源化利用，危废收集后外委处理，对周边环境的影响较小，不会改变区域环境功能。

因此，本次升级改造项目选址从环境角度是合理的。

8.2.2 本次升级改造项目平面布置合理性分析

1) 项目所在区域布置合理分析

本次升级改造项目是在云南寻甸产业园区金所片区中化云龙有限公司厂区内进行建设，不新增用地范围。

项目建设位置最近居民点为南侧搬迁安置小区，且位于厂区上风向，所以对周边居民的影响较小。

《云南寻甸产业园区总体规划修编（2021-2035）环境影响报告书》；本次升级改造项目位于金所片区土地利用规划区，符合片区的产业定位。本次升级改造项目布置在此是可行的。

2) 本次升级改造项目厂内平面布置情况

(1) 对办公区的影响

根据项目厂内布置情况，本次升级改造升级项目位于厂区东部偏东位置，距离生活区距离超过 150m。

且项目所在区域常年主导风向 WSW，所以生产过程废气、噪声采取各种防治措施，对办公区的影响较小。

（2）本次升级改造项目输送方式合理性分析

本次升级改造项目位于厂区中部偏东位置，北侧连接磷矿选矿区，西北连接硫酸生产区，东北侧连接磷石膏暂存区，东南侧连接磷酸盐生产车间。

从整个厂区布局来看，便于原辅料、成品、固废的运输装卸。

综上所述，项目厂内平面布置较为合理，通过合适的运输方式减少运进、运出、厂内运输过程的污染物的产生，减少对周围环境的影响。所以本次升级改造项目总平面布置较为合理。

9 环境影响经济损益分析

9.1 分析的内容和方法

9.1.1 分析内容

环境经济损益分析主要是衡量项目的环保投资所能收到的环境效益，项目环境经济损益分析采用效益分析法对该项目环保设施投资效益进行分析。

9.1.2 分析方法

本次升级改造项目施工期及建成投入使用后，将产生的大气污染物、水污染物、噪声和固体废物等环境影响因素，将给项目厂址所在区域的环境质量带来一定的影响。采用《中华人民共和国环境保护税法》中相应的计算方法，计算本次升级改造项目采取相应的环保措施能够节省的税费，从而直观的得到本次升级改造项目环境保护措施的经济效益。

9.2 环保投资估算

环保投资估算见表 9.2-1 所示。

表 9.2-1 环保投资估算一览表（单位：万元）

项目	具体环保措施	投资金额
施工期		
生态环境保护措施	本次升级改造项目施工过程中应加强管理，严禁破坏施工区域外的植被。	0
环境空气保护措施	1) 本次升级改造在已建成的车间进行，施工过程恰当采取洒水降尘措施，减少粉尘产生量。 2) 运输道路定期洒水降尘。在大风日应加大洒水量和洒水次数。 3) 合理安排工期，加快施工速度，缩短施工时间，减少施工污染。	10
水环境防治处置措施	1) 施工现场产生的少量施工废水收集沉淀处理后引入厂内污水处理站处理，不外排。 2) 施工人员生活废水引入现有污水处理设施收集处理，不外排。	0
固体废物保护措施	1) 本次升级改造项目施工期的建筑垃圾分类收集，可回收重复利用部分外售给废品收购站； 2) 施工人员生活垃圾分类收集后送至生活区生活垃圾收集点，再委托当地环卫部门清运处理。	10

声环境保护措施	1) 施工期间必须合理安排施工时间和施工区域,以减少工程建设施工对周边造成的声环境影响。 2) 建设单位应使用低噪声机械设备。 3) 建设单位应加强对施工场地的噪声管理,施工单位应对施工噪声进行自律,文明施工,避免因施工噪声产生纠纷。	2
运营期		
环境空气保护措施	1) 磷酸萃取过滤、脱硫废气: 采用新建文丘里+四级喷淋塔逆流洗涤处理达标后通过 80m 排气筒(新建 DA002) 排放; 2) 萃取第四槽闪蒸尾气: 采用二级脱氟洗涤塔洗涤后,再经大气冷凝塔(五级喷淋)采用酸性循环水喷淋后,微量的废气和水蒸气一起做无组织排放; 3) 浓缩闪蒸尾气: 采用二个脱氟洗涤塔(四级喷淋吸收)洗涤后,再经大气冷凝塔(五级喷淋)采用酸性循环水喷淋后,微量的废气和水蒸气一起做无组织排放。	120
地表水环境保护措施	1) 生活污水 生活污水沿用现有食堂 4.5m³ 隔油池,4 个总容积 21m³ 化粪池,一座规模为 240m³/d 生活污水处理站处理达标后回用于磷酸盐生产。	0
	2) 设备冷却水、锅炉排污水等废水经 2 座净循环水站冷却后循环回用,全厂生产废水均循环回用不外排;	0
	3) 本次升级改造过程萃取过滤厂房东侧新建 1 座 2000m³ 的污循环水站一座,用于萃取过滤脱硫酸性循环是冷却循环使用;现有浓缩车间东侧污循环水站保留仅供浓缩工序酸性循环水冷却循环使用;间接冷却水、锅炉排污水沿用现有净循环水站 2 座冷却循环使用。	100
声环境保护措施	1) 厂房隔声:固定设备均安装减振垫片,能够安装在室内的设备均安装在厂房内。 2) 合理布置:冷却塔安装减振垫片;设置在厂区北部,远离南侧搬迁安置小区。	10
固体废物处置措施	1) 生活垃圾分类收集后,送厂区垃圾收集点,再委托当地环卫部门定期清运处理。 2) 萃取过滤工段磷石膏收集后送厂区磷石膏临时堆棚暂存,再定时送磷石膏资源化生产线做水泥缓凝剂项目、土壤改性剂、路基材料。 3) 污循环水站污泥收集和磷石膏一起暂存,可中和磷石膏中的酸性污染物,防治磷石膏对地下水的污染。 4) 本次升级改造项目未涉及的其他环节产生的氢钙收尘粉尘、锅炉炉渣、锅炉烟尘、硫磺残渣、废催化剂、废化学试剂瓶、废化学试剂、废保温棉、废铅酸电池、废机油产生量、处理方式不变。	20
地下水保护措施	1) 源头控制措施 运营期生产废水均做了收集处理以及回用措施,可以有效避免废水到	70

施	处乱流或者漫流，同时废水收集池和输送管道以及接口都做了防渗防漏措施，避免废水污染厂区域地下水环境。 2) 分区防渗要求 (1) 重点防渗区 根据现场调查：厂内现有危废暂存间、化学品库、磷石膏暂存区采用了黏土压实后混凝土浇筑，并设置了事故收集池，地面和墙裙采用防渗膜做了补充防渗。 目前采取的防渗措施满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中重点防渗区的防渗技术要求，等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$。 新建的污循环水站、磷酸生产区、磷酸储罐区采取重点防渗，防渗措施执行《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中重点防渗区的防渗技术要求，等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$。 (2) 一般防渗区 根据现场调查：厂内生活污水隔油池、化粪池，生产废水收集沟、收集池、一般固废暂存区、净循环水站，采用了黏土压实后混凝土浇筑。目前采取的防渗措施满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）一般防渗区的防渗技术要求，等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$。 (3) 简单防渗区 根据现场调查：办公生活区、厂内道路等区域作为简单防渗区，采用了厚度 10cm 的 C30 混凝土浇筑硬化。 3) 本次升级改造项目产生的固废及时收集、及时处理。避免了固废发生泄漏污染地下水。	
土壤环境防治措施	1) 源头控制措施 运营期生产废水均做了收集处理以及回用措施，可以有效避免废水到处乱流或者漫流，同时废水收集池和输送管道以及接口都做了防渗防漏措施，避免废水污染厂区域地下水环境。 2) 分区防渗要求 (1) 重点防渗区 根据现场调查：厂内现有危废暂存间、化学品库、磷石膏暂存区采用了黏土压实后混凝土浇筑，并设置了事故收集池，地面和墙裙采用防渗膜做了补充防渗。 目前采取的防渗措施满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中重点防渗区的防渗技术要求，等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$。 新建的污循环水站、磷酸生产区、磷酸储罐区采取重点防渗，防渗措	0

	施执行《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中重点防渗区的防渗技术要求，等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$。 （2）一般防渗区 根据现场调查：厂内生活污水隔油池、化粪池，生产废水收集沟、收集池、一般固废暂存区、净循环水站，采用了黏土压实后混凝土浇筑。目前采取的防渗措施满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）一般防渗区的防渗技术要求，等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$。 （3）简单防渗区 根据现场调查：办公生活区、厂内道路等区域作为简单防渗区，采用了厚度 10cm 的 C30 混凝土浇注硬化。	
生态保护措施	1) 本次升级改造在已建成的车间实施，不新增用地范围； 2) 加强厂内绿化管理。	0
监测计划	每年废气、噪声、地下水及土壤定期监测	20
合计		362

由表 9.2-1 可知，建设项目的环保投资为 362 万元，占建设总投资（25960.46 万元）的 1.40%。

9.3 环保设施运行费用

环保运行费用估算见表 9.3-1。

表 9.3-1 环保设施年运行费用估算

序号	环保项目	年运行费用（万元）	备注
1	大气污染控制	30	包括设备维护、电费、更换费用
2	水污染控制	20	设施保养和设备更换费用，电费
3	固体废弃物处置	10	厂内运输费用
4	环境监测费	20	年度监测费用
5	合计	80	

9.4 环境效益分析

1) 减少环保税

（1）各种污染物不采取措施直接外排的应交环保税金额计算：

根据云南环保税计算方法，计算出本次升级改造项目产生的污染物直接排放可能产生的环保税如下：

表 9.4-1 本次升级改造项目污染物直接外排的可能产生的环保税

环境要素	污染物名称	污染物排放量（千克）	污染物当量值	污染物当量数	适用税额（元/污染当量）	应纳税额（元）
大气污染物	颗粒物	1900	4	475	2.8	1330
	硫化氢	4020	0.29	13862.07	2.8	38813.80
					小计：	40143.8
水污染物	生产废水	638832000				
	pH	/	/	/	/	/
	砷	4823.18	0.02	241159	3.5	844056.5
					小计：	844056.5
噪声	超标 4-6 分贝	10	1	10	2800	28000
					小计：	28000
					合计	912200.3
备注：本次升级改造项目升级改造后生活污水不变，生活污水不再纳入计算环保税； 本次升级改造项目升级改造后固体废物不增加，不再纳入计算环保税。						

（2）采取各项环保治理措施后本次升级改造项目各污染物的排放情况及应纳环保税

①采取各种环保措施后各种污染排放情况

废气：收集处理后排放；

废水：厂内处理达标后回用于生产过程；

③固体废物：妥善处理，不外排；

④噪声：厂界达标排放。

②采取各项环保措施后应纳环保税

表 9.4-2 本次升级改造项目采取各项环保措施后应纳的环保税

环境要素	污染物名称	污染物排放量（千克）	污染物当量值	污染物当量数	适用税额（元/污染当量）	应纳税额（元）
大气污染物	颗粒物	758	4	189.5	2.8	530.6
	硫化氢	209	0.29	720.69	2.8	2017.93
					小计：	2548.53
水污染物	生产废水	0				
	pH	/	/	/	/	/
	砷	0	0.02	0	3.5	0
					小计：	0
固体废物	其他固体废物	0	1	0	25	0
					小计：	0
噪声	达标	0	1	0	2800	0
					小计：	0

	合计	2548.53

表 9.4-1 和表 9.4-2 中环保税金额差异 909651.77 元，由此可以看出采取各种环保措施后，可直接减少环保税 909651.77 元/a。

(3) 污染防治措施经济效益分析

本次升级改造项目建设需要投入 362 万元的环保设施费用，但是每年将为建设单位节省 909651.77 元/a 环保税，再减去每年的环保设施运行费用 80 万元，污染防治经济效益为 9176871.28 万元/a，因此污染防治措施的经济效益是显著的。

2) 本次升级改造的减少新鲜水使用量

根据前述计算，本次升级改造后，磷酸制造过程新鲜水用量减少 109705.71t/a，提高水资源利用效率。

3) 本次升级改造项目升级改造后减少污染物排放量

本次升级改造后，磷酸制造过程氟化物的排放量减少 0.88t/a，硫化氢 0.06t/a，有利于区域环境质量改善。

9.5 社会效益

本次升级改造项目的建设具有显著的社会效益：

1) 本次升级改造项目实施可取得良好的社会效益和经济效益，从而达到企业与企业、企业与社会的良好互动以及企业的可持续性发展；

2) 本次升级改造完成后，减少单位产品水耗、电耗、人工，有利提高企业的经济收入，还可优化产业结构、提高企业生产的经济效益和社会效益，改善人民生活环境，对当地社会、经济和文化的发展起到积极的促进作用。

10 环境管理与监测计划

10.1 本次升级改造项目污染物排放情况和企业信息公开

10.1.1 本次升级改造项目污染物排放情况

本次升级改造项目污染物排放情况见表 10.1.1-1。

表 10.1.1-1 本次升级改造项目污染物排放清单

类型 内容	排放源		污染物 名称	排放量 t/a	排放浓度 mg/m ³	排放速 率 kg/h	处理措施	执行标准	达标 情况	排污口信 息
大气 环境 污染	萃取、 过滤、脱 硫	DA002	氟化物	1.58	5.38	0.233	1) 磷酸萃取过滤、脱硫废气： 采用新建文丘里+四级喷淋塔逆流洗涤 处理达标后通过 80m 排气筒（新建 DA002）排放。	《大气污染物综合排放 标准》（GB3095-1996） 中要求	达标	H80m， D1.60m
	萃取闪蒸废气		氟化物	12768.3 5	/	0.69	2) 萃取第四槽闪蒸尾气： 采用二级脱氟洗涤塔洗涤后，再经大气 冷凝塔（五级喷淋）采用酸性循环水喷 淋后，微量的废气和水蒸气一起做无组 织排放。	《大气污染物综合排放 标准》（GB3095-1996） 中要求	达标	无组织排 放
	浓缩闪蒸废气		氟化物	12766.6 7	/	0.344	3) 浓缩闪蒸尾气： 采用二个脱氟洗涤塔（四级喷淋吸收）	《大气污染物综合排放 标准》（GB3095-1996） /中要求	达标	无组织排 放

						洗涤后，再经大气冷凝塔（五级喷淋）采用酸性循环水喷淋后，微量的废气和水蒸气一起做无组织排放。			
地表水环境污染	生活污水		0	—	—	生活废水沿用厂区现有隔油池、化粪池、生活污水处理站处理达标后回用于厂内生产过程。	《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2024）中标准要求	达标	厂内回用
	生产废水		0	—	0	1）生产过程萃取、过滤、脱硫、浓缩等工序酸性循环冷却水经污循环水站冷却后循环使用； 2）间接冷却水、锅炉排污水等废水经净循环水站冷却后循环回用。		达标	厂内回用
声环境污染	设备	噪声 80～95dB（A）	昼间 65	—	—	1)厂房隔声：固定设备均安装减振垫片，能够安装在室内的设备均安装在厂房内。 2)合理布置：冷却塔安装减振垫片；设置在厂区北部，远离南侧搬迁安置小区。	《工业企业厂界噪声标准》（GB12348-2008）3类标准	达标	—
			夜间 55						
固体废物	生活垃圾		0	—	—	分类收集后送厂区垃圾收集点，再委托园区环卫部门清运处理	处置率 100%	—	妥善处理
	磷石膏		0	—	—	收集后送厂区磷石膏临时堆棚暂存，再		—	厂内处理
	污水处理污泥		0	—	—	定时送磷石膏资源化生产线做水泥缓凝剂项目、土壤改性剂、路基材料		—	
	废机油		0	—	—	本次升级改造项目设备维修的废机油收集后送现有危废暂存间暂存，委托处理。		—	委托处理
	备注：固废仅列出本次升级改造项目涉及的								

10.1.2 企业信息公开

1) 根据《企业事业单位环境信息公开办法》中的相关规定，本次升级改造项目建设单位应当向社会公开以下信息：

(1) 基础信息：包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

(2) 排污信息：包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

(3) 防治污染设施的建设和运行情况；

(4) 建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

(5) 突发环境事件应急预案。

2) 根据《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》中的相关规定，本次升级改造项目建设单位应当向社会公开以下信息：

建设单位应当向社会公开建设项目环评提出的各项环境保护设施和措施执行情况、竣工环境保护验收监测和调查结果。对主要排放污染物对环境产生影响的建设项目，投入生产或使用后，应当定期向社会特别是周边社区公开主要污染物排放情况。

10.1.3 总量控制建议

1) 废气总量控制建议：

(1) 本次升级改造后废气总量控制因子为萃取、过滤、脱硫废气排放口 DA002 氟化物：

查阅现有排污许可证，其中萃取、过滤、脱硫废气排放口 DA002 为重点排放口：

参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中 2611 无机酸制造（磷酸）行业系数表计算出萃取浓缩过滤 DA002 废气量 42000 万 Nm^3/a 。根据达标排放要求，建设单位做到达标排放即可，所以采用废气量 $\times$ 排放限值计算出萃取浓缩过滤氟化物排放量为 4.20t/a。

查阅建设单位现有排污许可证氟化物总量建议为 2.952t/a。

根据《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（一）严

格区域削减要求。...所在区域、流域控制单元环境质量达到国家或者地方环境质量标准的，原则上建设项目主要污染物实行区域等量削减，确保项目投产后区域环境质量不恶化。

所以本次升级改造后建议维持萃取过滤脱硫废气的氟化物总量控制指标为2.952t/a 不变。

(2) 本次升级改造项目，沿用现有供热工段，所以其他总量控制因子总量保持不变。

2) 废水总量控制建议：

本次升级改造完成后，生产废水、生活污水、初期雨水均在厂内回用，不外排。所以不设置废水总量控制建议。

3) 固体总量控制建议：

固体废物处置为 100%，故不设总量控制建议。

10.2 环境管理

本次升级改造项目设置了全职环境管理人员 2 名，负责全厂的环境管理。

10.2.1 环境管理职责

环境管理的主要职责是：

- 1) 贯彻执行国家环境保护法律、法规和有关的环保标准；
- 2) 组织编制厂内环境保护计划和环境管理规章制度并负责监督；
- 3) 组织实施厂内环境保护工作；
- 4) 参与公司环保设施的论证设计，监督设施的安装、调试，落实“三同时”措施；
- 5) 定期检查环保设施的运转情况，保证其正常运行，及时提出整改建议；
- 6) 建立健全本公司污染源档案，做好环境统计工作；
- 7) 积极开展环境保护教育和技术培训，提高员工的环境意识；
- 8) 推广应用环保先进经验和技術，推行清洁生产工艺。

10.2.2 环境管理制度

企业要建立健全必要的环境管理规章制度，并作为领导和全体职工必须遵守的一种规范和准则，“有规可循”是环境管理计划得以顺利实施的保证。制定的

规章制度要体现环境管理的任务、内容和准则，使环境管理的特点及要求渗透到企业的生产管理中。

建议企业应建立健全以下最基本的环境管理制度。

- 1) 环境保护管理规定；
- 2) 环境监测管理制度；
- 3) 环境管理经济责任制；
- 4) 环境管理岗位责任制；
- 5) 环境保护考核制度；
- 6) 环境污染事故管理制度。

10.2.3 施工期环境监理要求

1) 建设单位应将环境保护工作作为施工期工程的重要部分，纳入施工监理的内容之中，使环境保护在项目建设期自始至终得到落实。

2) 将环境监理工作任务落实到工程招标设计文件中。工程监理单位在投标文件中应编制制定环境保护监理实施计划。

3) 对工程监理人员进行环境保护工程方面的监理培训。

4) 制订工程环保工作和措施落实计划，监督建设方和施工单位环保措施的执行情况。

5) 建设单位在施工开始后应配备专职人员，按设计文件要求，负责施工期环境管理与监督。尤其是对施工废水、废弃物处置等严加管理。

6) 环境监理记录应编入工程建设档案，作为工程环境保护验收的依据之一。

7) 本次升级改造项目施工期监理计划的具体内容详见下表。

表 10.2.3-1 本次升级改造项目施工期环境监理计划一览表

分类	项目	监理内容
水环境	施工废水	收集处理后引入现有污水处理站处理后回用，不外排。
	生活污水	施工人员生活污水依托现有隔油池和化粪池、生活污水处理站处理。
大气环境	施工道路	对厂内和厂外进场道路采用及时清扫、洒水降尘。
	施工场地	施工主要设置在车间，施工材料采取遮盖措施。
声环境	道路运输	加强设备的维护和保养，保持机械润滑，降低运行噪声；声敏感地段设置限速标志，禁止车辆夜间鸣放喇叭。
	施工场地	严格控制施工时间，禁止夜间大型机械施工。
生态环境	生态保护	严格在项目场地进行施工，不占用场外临时土地，不得破坏厂内现有植被。

固体废物 处置	弃土石	本次升级改造项目施工过程中无废弃土石方产生。
	建筑垃圾	分类收集后，外售给废品站。
	生活垃圾处置	分类收集后送生活区垃圾收集点，再委托当地环卫部门清运处理。

10.2.4 对应本次升级改造项目运营期环境管理要求

1) 建立环境管理专业机构

按照《建设项目环境保护设计规定》，建设项目设置了专业环保机构，并配备专业环保技术人员。环保技术人员具备一定的环境管理水平和专业技术知识，熟悉国家的环保法律、法规。

环保机构的职责明确，既能向企业领导提出环境管理的设想和规划、又能承上启下组织实施各项环保管理和监督工作，同时还应加强与当地政府环保职能部门的工作联系。

2) 加强环保宣传，提高环保意识

加强对全场职工环保法律、法规宣传，提高全场职工的环保意识。

3) 建立健全环保管理规章制度和监督机制

建立健全有约束力的、奖惩分明的环保管理规章制度，完善环保指标的监督和考核机制。要做到有规必行，违规必罚。

4) 严格遵守环保“三同时”规定

建设项目环保设施必须与主体工程“同时设计、同时施工、同时投入使用”，项目竣工投产阶段自行组织环保验收，报生态环境主管部门备案。

5) 加强对环保设施的运行管理

本次升级改造项目在生产过程中应定岗定职，培训上岗。要严格按操作规程进行操作，必须保证污染治理设施的正常运行，从而确保污染物浓度及总量达标排放。

定期对污染治理设施进行检修和维护，以保证污染治理设施的正常运行。

6) 本次升级改造项目危废暂存间设有防雨、防溢流、防渗、防尘、防扬散措施的封闭设施；磷石膏暂存区设置防溢流、防渗、防尘、防扬散措施。

7) 对收集处置的危废、一般固废等应建立管理台账，记录产生和有资质单位清运处理的时间、数量。

8) 建立污染预防机制和处理环境污染事件的应急预案制度；建立环境保护监测制度，并做好监测记录和特殊情况记录。

10.2.5 环境管理要求

1) 本次升级改造项目建设期的环境管理要求

监督施工单位严格按照设计方案及环保要求进行。

2) 本次升级改造项目运营期环境管理要求

(1) 废水

定期检测生产废水、生活污水、初期雨水处理系统的工作情况和设备情况；防止废水外溢造成水体污染。

(2) 废气

建立健全的环保管理机构，对环保管理人员和技术人员进行岗位培训，委托有资质单位环境监测单位对本次升级改造项目排放废气进行定期监测；定期对废气处理设施进行维护保养；定期检测废气处理装置的情况；防止非正常排放工况产生；建立环保设施运行台账。

(3) 噪声

应经常对产噪声设备安装的减振垫片，隔声设施进行检查维护。

(4) 固体废物

加强固体废物的分类处置，禁止向外泼洒，随意堆放，按环保要求处理。

10.2.6 排污口规整

1) 排污口规整

(1) 本次升级改造项目废水排放口

生活污水、生产废水、初期雨水收集厂内回用，厂内不设置废水排放口。

厂内已经设置一个后期雨水排放口 DW001，地理坐标：N25°33'25.16"，E103°12'05.54"。

(2) 废气排放口

①本次升级改造完成后涉及的废气排放口：

A、磷酸萃取过滤、脱硫废气：

采用新建文丘里+四级喷淋塔逆流洗涤处理达标后通过 80m 排气筒（新建 DA002）排放；

B、萃取第四槽闪蒸尾气：

采用二级脱氟洗涤塔洗涤后，再经大气冷凝塔（五级喷淋）采用酸性循环水喷淋后，微量的废气和水蒸气一起做无组织排放；

C、浓缩闪蒸尾气：

采用二个脱氟洗涤塔（四级喷淋吸收）洗涤后，再经大气冷凝塔（五级喷淋）采用酸性循环水喷淋后，微量的废气和水蒸气一起做无组织排放。

②本次升级改造完成后全厂排放口统计如下：

表 10.2.6-1 厂区升级改造后废气排气筒设置情况

序号	排放口编号	排放口名称	污染物种类	排放口经度/纬度	排放口高度 m	排气口内径(m)	出口温度	备注
1	DA001	75 吨锅炉尾气烟囱	Hg、烟尘、NO _x 、SO ₂ 、林格曼黑度	103°11'52.80" ; 25°33'29.84"	60	2.4	60	主要排放口
2	DA002	萃取浓缩尾气排放口	氟化物	103°11'57.37" ; 25°33'32.04"	80	1.6	40	主要排放口
3	DA003	硫酸尾气排放口	SO ₂ 、硫酸	103°11'58.45" ; 25°33'46.37"	70	1.8	40	一般排放口
4	DA004	钙矿制备尾气排放口	颗粒物	103°11'55.21" ; 25°33'41.65"	30	1.2	60	一般排放口
5	DA005	氟硅酸钠尾气排放	颗粒物	103°11'53.84" ; 25°33'46.76"	30	0.65	60	一般排放口
6	DA006	热源尾气排放口	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物	103°12'0.79" ; 25°33'31.64"	53	1.8	100	主要排放口
7	DA007	DCP 干燥尾气排口	颗粒物	103°12'2.05" ; 25°33'29.81"	30	4.6	60	一般排放口
8	DA008	磷酸净化脱氟尾气排口	氟化物	103°12'5.58" ; 25°33'31.32"	30	0.5	常温	一般排放口
9	DA009	磷酸净化脱砷尾气排口	硫化氢	103°12'5.65" ; 25°33'31.25"	30	0.5	常温	一般排放口
10	DA010	MCP 干燥尾气洗涤塔	颗粒物	103°12'2.05" ; 25°33'31.54"	80	2.4	60	一般排放口
11	DA011	氟硅酸钠中和反应槽	氟化物	103°11'54.20" ; 25°33'46.66"	30	0.5	40	一般排放口
12	DA012	MCP 产品粗颗粒闪蒸	颗粒物	103°12'2.38" ; 25°33'31.68"	34	2	常温	一般排放口
13	DA013	磷石膏综合利用造粒蒸养尾气排口	颗粒物	103°12'1.51" ; 25°33'47.27"	16.6	0.8	常温	一般排放口
14	DA014	熔硫尾气洗涤塔	颗粒物	103°12'1.08" ; 25°33'45.61"	17	0.5	常温	一般排放口

15	DA015	电石渣干燥破碎尾气排放口	颗粒物	103°12'3.46"; 25°33'47.77"	21.8	0.4	常温	一般排放口
16	DA016	粉状二期尾气排放口	颗粒物	103°12'4.00"; 25°33'35.82"	15	0.5	25	一般排放口
17	DA017	粉状一期尾气排放口	颗粒物	103°11'55.07"; 25°33'35.82"	15	0.5	25	一般排放口

同时排污口的信息及污染物产生排放情况需要向社会信息公开。

2) 排污口规范化整治技术要求

根据《排污口规范化整治技术要求（试行）》1996年5月20日，国家环保局环监[1996]470号中相关要求如下：

（1）排污规范化管理的基本原则

- ①向环境排放污染物的排污口必须规范化；
- ②排污口需要便于采样与计量检测，便于日常现场监督检查。

（2）排污口的技术要求

①排污口的位置、高度必须合理确定，按环监（1996）470号文件及国家环保总局《关于开展排放口规范化整治工作的通知》（环法[1999]24号）要求，进行规范化管理；

②排污口采样点应按《污染源监测技术规范》要求，设置在企业的总排污口、处理措施的进、出口等处。

（3）排污口立标管理

①上述各污染物排放口，应按照国家《环境保护图形标志》（GB15562.1-1995）与（GB15562.2-1995）的规定，设国家环保总局统一制作的环境保护图形标志牌，标识样式如下；

②排污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约2m。

表10.2.6-2 环境保护图形符号一览表

序号	提示图形符号	警告图形符号	名称	功能
1			废水排放口	表示废水向水体排放

2			废气排放口	表示废气向大气排放
3			一般固体废物	表示一般固体废物贮存、处置场
4	/		危险废物*	表示危险废物贮存、处置场
5			噪声排放源	表示噪声向外环境排放

(4) 排污口建档管理

①要求使用国家环保局统一印刷的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容；

②根据排污口管理档案要求，废气排放口应登记排放口地理坐标、排气筒高度、排气筒出口内径、国家和地方污染物排放标准；废水排放口应登记排放口地理位置，排放废水种类，国家和地方污染物排放标准。

10.2.7 环境管理台账

1) 环境管理台账：

指排污单位根据排污许可证的规定，对自行监测、落实各项环境管理要求等行为的记录，包括电子台账和纸质台账两种。环境管理台账应按照《排污许可证申请和核发技术规范 总则》（HJ942-2018）、《排污许可证申请与核发技术规范 磷肥、钾肥、复混肥料、有机肥料和微生物肥料工业》（HJ 864.2-2018）、《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》（HJ1035-2019）、《排污许可证申请与核发技术规范 专用化学产品制造工业》（HJ1103-2020）、《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物（试行）》（HJ 1200-2021）环境管理台账及排污许可证执行报告编制要求的要求执行。环境管理台账记录的相关内容，记录频次、形式等必须满足排污许可证要求。

2) 环境管理台账记录要求如下:

表 10.2.7-1 环境管理台账记录内容

类别	记录内容	记录频次	记录形式	其他信息
基本信息	生产经营单位地址、类别、法人代表、信用代码、生产工艺、产品名称、环保投资、环评批复、排污交易文件、排污许可证编号等。	按排污许可规定记录，基本信息没有发生变化的时候，每年记录一次，当基本信息发生变化的时候记录一次	电子台账+纸质台账	台账至少保存 5 年
监测记录信息	按照指定的自行监测方案开展监测：按照规范要求记录监测信息。 1、自动监测按照自动监测技术规范进行实时记录；并记录自动监测运维记录：自动监测及辅助设备运行状况、系统校准、校验记录、定期比对监测记录、维护保养记录、是否故障、故障维修记录； 2、手动监测委托第三方监测，要求第三方按照国家规范进行记录，并出具符合规范的监测报告；自行进行监测，按监测技术规范做好记录。	1、自动监测设施检修发生时记录； 2、自动监测 数据按自动监测要求记录，当自动设备监测发生故障，手动监测每天不少于 6 次，间隔时间不超过 4 小时； 3、手工监测按照自行监测方案要求进行记录		
其他环境管理信息	1、极端恶劣天气等； 2、无组织废气的治理措施； 3、其他一些需要记录信息	每天或者按批次记录		
生产设施运行管理信息	1、火电生产设施的名称、机组运行小时，发电量、用煤量、机组负荷、供热量等基本参数； 2、正常工况下，记录开关机时间，运行状况； 3、非常工况下，记录起止时间、发生的原因、处理情况、是否报； 4、原辅料的购买时间、产地、数量、成分分析及有毒有害元素等。	1、生产设施基本情况一年记录一次，当基本信息发生变化时记录一次； 2、正常工况下，每班次记录一次； 3、非正常工况发生时候记录一次； 4、原辅料按采购批次/批。		
污染防治设施运行管理信息	1、污染治理设施的名称、编号、设计参数等基本信息； 2、正常工况下记录，记录治理设施的运行情况，起止时间、药剂投加情况、副产品的处置产生量及处置情况； 3、非正常情况下，记录污染治理设施名称、编号、设施非正常(停运)时刻，恢复(启动)时刻、污染物	1、治理设施基本情况一年记录一次，当基本信息 发生变化时记录一次； 2、正常工况时候按工况记录，药品及副产品处置 产生情况按投加批次记录； 3、非常工况发生时候记		

	排放量、排放浓度、时间原因、是否报告等； 4、记录脱硝、脱硫、除尘的 DCS 曲线，DCS 曲线要求截屏后粘贴在 Word 文档中，无需打印后再扫描，要注明每条曲线代表的含义，以及相应的参数。	录一次； 4、DCS 曲线实时记录，每周一张彩色曲线图。		
其他环境管理信息	排污单位应建立环境管理台账制度，一般工业固体废物环境管理台账记录应符合生态环境部规定的《一般工业固体废物管理台账制定指南(试行)》等一般工业固体废物环境管理台账相关标准及管理文件要求。	1、一般工业固体废物产生清单按年填写；一般工业固体废物流向汇总表按月填写；一般工业固体废物出厂环节记录表按批次填写； 2、其余内容依据法律法规、标准规范规定的频次记录。		
其他环境管理信息	产生危险废物的单位应当按照实际情况填写记录有关内容，并对内容的真实性、准确性和完整性负责；排污单位应建立危险废物环境管理台账，台账应如实记录危险废物的种类、产生量、流向、贮存、利用、处置等有关信息；台账记录内容应符合《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》(HJ1259-2022)等技术文件及管理文件要求。	产生后盛放至容器和包装物的，应按每个容器和包装物进行记录；产生后采用管道等方式输送至贮存场所的，按日记录；其他特殊情形的，根据危险废物产生规律确定记录频次，具体可按照《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》(HJ1259-2022)要求进行记录。		
其他环境管理信息	对于采用手工监测的工业噪声排污单位，应记录手工监测时段信息、噪声污染防治设施维修和更换情况	手工监测时段信息应记录监测时段内非正常工况情形、事件原因、是否报告、应对措施等，每发生一次记录 1 次；监测时段内工业噪声排放值超标情况，包括超标原因、是否报告、应对措施等，每发生一次记录 1 次。噪声污染防治设施维修和更换情况记录内容包括维修、更换时间，维修、更换内容，每发生一次记录 1 次。		

10.3 环境监测计划

对排放的污染物进行监测是检验环保设施处理效果最简单最直接的方法，监测也是环境管理的重要依据。

本次升级改造项目环境监测可以委托具有资质的监测单位进行，侧重污染源。企业对于每次的监测结果要进行书面评价，整理在案。

10.3.1 监测机构

委托地方环境监测站或第三方有资质的监测中心定期监测，监测结果以报告形式上报当地环保部门。

10.3.2 运营期环境监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 磷肥、钾肥、复混肥料、有机肥料和微生物肥料》（HJ1088-2020）、《排污单位自行监测技术指南 无机化学工业》（HJ1138-2020）、《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ 820-2017）相关要求，提出全厂运营期环境监测计划。

表 10.3.2-1 升级改造后中化云龙有限公司环境监测计划一览表

监测点位	监测项目	是否在线监测	手工监测频次	手工采样个数	变化情况
一	有组织废气监测要求				
75t/h 热电锅炉废气排放口（DA001）	废气量	否	1 次/季	非连续采样，至少 3 个	不变
	SO ₂	是	在线监测故障时，采取手工取样，每天至少 4 次，每次间隔时间不超过 6 小时		
	NO _x	是			
	颗粒物	是			
	汞及化合物	否	1 次/季	非连续采样，至少 3 个	
	林格曼黑度	否	1 次/季		
萃取、浓缩工段废气（DA002）	废气量	否	1 次/月	非连续采样，至少 3 个	不变
	氟化物	否	1 次/月		
硫酸制酸尾气（DA003）	废气量	否	1 次/季	非连续采样，至少 3 个	不变
	颗粒物	否	1 次/季		
	硫酸雾	否	1 次/季		
	SO ₂	是	在线监测故障时，采取手工取样，每天至少 4 次，每次间隔时间不超过 6 小时		
钙矿制备废气（DA004）	废气量	否	1 次/半年	非连续采样，至少 3 个	不变
	颗粒物	否	1 次/半年		

监测点位	监测项目	是否在线监测	手工监测频次	手工采样个数	变化情况
氟硅酸钠干燥废气（DA005）	废气量	是	在线监测故障时，采取手工取样，每天至少 4 次，每次间隔时间不超过 6 小时		不变
	颗粒物	是			
	氟化物	是			
热源尾气（DA006）	废气量	否	1 次/季	非连续采样，至少 3 个	不变
	颗粒物	否	1 次/季		
	SO ₂	否	1 次/季		
	NO _x	否	1 次/季		
DCP 干 燥 废 气（DA007）	废气量	否	1 次/半年		不变
	颗粒物	否	1 次/半年		
磷酸净化脱氟废气（DA008）	废气量	否	1 次/半年		不变
	氟化物	否	1 次/半年		
磷酸净化脱砷废气（DA009）	废气量	否	1 次/半年		不变
	硫化氢	否	1 次/半年		
MCP 干 燥 废 气（DA010）	废气量	否	1 次/半年		不变
	颗粒物	否	1 次/半年		
氟硅酸钠中和反应废气（DA011）	废气量	否	1 次/季		不变
	氟化物	否	1 次/季		
MCP 闪 蒸 废 气（DA012）	废气量	否	1 次/半年		不变
	颗粒物	否	1 次/半年		
磷石膏综合利用蒸养废气（DA013）	废气量	否	1 次/半年		不变
	颗粒物	否	1 次/半年		
熔硫尾气（DA014）	废气量	否	1 次/半年	不变	
	颗粒物	否	1 次/半年		
电石渣干燥破碎尾气（DA015）	废气量	否	1 次/半年	不变	
	颗粒物	否	1 次/半年		
粉 状 二 期 尾 气（DA016）	废气量	否	1 次/半年	不变	
	颗粒物	否	1 次/半年		
粉 状 一 期 尾 气（DA017）	废气量	否	1 次/半年	不变	
	颗粒物	否	1 次/半年		
二	无组织废气				
磷石膏渣场 MF0107	颗粒物	否	1 次/季	非连续采样，至少 3 个	不变
厂界	氟化物	否	1 次/季		不变
	二氧化硫	否	1 次/半年		
	硫酸雾	否	1 次/半年		
	颗粒物	否	1 次/季		
三	废水（后期雨水）				
DW001（后期雨水）	流量	否	1 次/月	混合采样，至少 3 个样	不变
	pH 值	否	1 次/月		
	悬浮物	否	1 次/月		
	CODcr	否	1 次/月		
	氨氮	否	1 次/月		
	总磷	否	1 次/月		

10.3.3 监测数据的整理、审核及存档

本次升级改造项目每次监测结束后，对监测资料进行分析，建设单位监测频次、监测期间生产工况、数据有效性等须符合相关规范文件等要求。

每年应对当年所有的监测数据资料进行整理和评价，审核后按档案规范编号存档，以备查询。

10.4 排污许可证申请

1) 排污许可证变更申请流程

本次升级改造完成后，建设单位在规定的申请时限，登录全国排污许可证管理信息平台（<http://permit.mep.gov.cn>）填写排污许可变更申请材料。

并按照平台“业务办理流程”，将相关申请材料一并提交。同时向核发环保部门提交通过全国排污许可证管理信息平台印制的书面申请材料。

核发环保部门收到排污单位提交的申请材料后，对材料的完整性、规范性进行审查，并在全国排污许可证管理信息平台上作出受理或者不予受理排污许可证申请的决定。同意受理的进入审核流程，核发环保部门对排污单位的申请材料进行审核，对满足条件的排污单位核发排污许可证，对不满足条件的排污单位不予核发排污许可证。

2) 排污许可证要求

(1) 排污管理要求

根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》等相关文件要求，项目所涉及行业情况具体见下表：

表10.4-1 固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）（摘录）

序号	行业类别	重点管理	简化管理	登记管理
二十一、化学原料和化学制品制造业 26				
45	基础化学原料制造 261	无机酸制造 2611，无机碱制造 2612，无机盐制造 2613，有机化学原料制造 2614，其他基础化学原料制造 2619（非金属无机氧化物、金属氧化物、金属过氧化物、金属超氧化物、硫磺、磷、硅、精硅、硒、砷、硼、碲），以上均不含单纯混合或者分装的	单纯混合或者分装的无机酸制造 2611、无机碱制造 2612、无机盐制造 2613、有机化学原料制造 2614、其他基础化学原料制造 2619（非金属无机氧化物、金属氧化物、金属过氧化物、金属超氧化物、硫磺、磷、硅、精硅、硒、砷、硼、碲）	其他基础化学原料制造 2619（除重点管理、简化管理以外的）

46	肥料制造 262	氮肥制造 2621, 磷肥制造 2622, 复混肥料制造 2624, 以上均不含单纯混合或者分装的	钾肥制造 2623, 有机肥料及微生物肥料制造 2625, 其他肥料制造 2629, 以上均不含单纯混合或者分装的; 氮肥制造 2621 (单纯混合或者分装的)	其他
五十一、通用工序				
109	锅炉	纳入重点排污单位名录的	除纳入重点排污单位名录的, 单台或者合计出力 20 吨/小时 (14 兆瓦) 及以上的锅炉 (不含电热锅炉)	除纳入重点排污单位名录的, 单台且合计出力 20 吨/小时 (14 兆瓦) 以下的锅炉 (不含电热锅炉)
112	水处理	纳入重点排污单位名录的	除纳入重点排污单位名录的, 日处理能力 2 万吨及以上的水处理设施	除纳入重点排污单位名录的, 日处理能力 500 吨及以上 2 万吨以下的水处理设施
四十五、生态保护和环境治理业 77				
103	环境治理业 772	专业从事危险废物贮存、利用、处理、处置 (含焚烧发电) 的, 专业从事一般工业固体废物贮存、处置 (含焚烧发电) 的	/	/

根据《固定污染源排污许可分类管理名录 (2019 年版) 》, 项目排污许可分类管理属于重点管理。

(2) 排污许可证变更、注销登记

排污单位名称、地址、法定代表人或者主要负责人等排污单位基本情况, 主要污染物项目, 排放去向, 污染物排放标准以及采取的污染防治措施等登记信息发生变动的, 应当自发生变动之日起二十日内在全国排污许可证管理信息平台上进行排污变更登记。

3) 具体程序见图 10.4-1 申请与核发程序流程图。

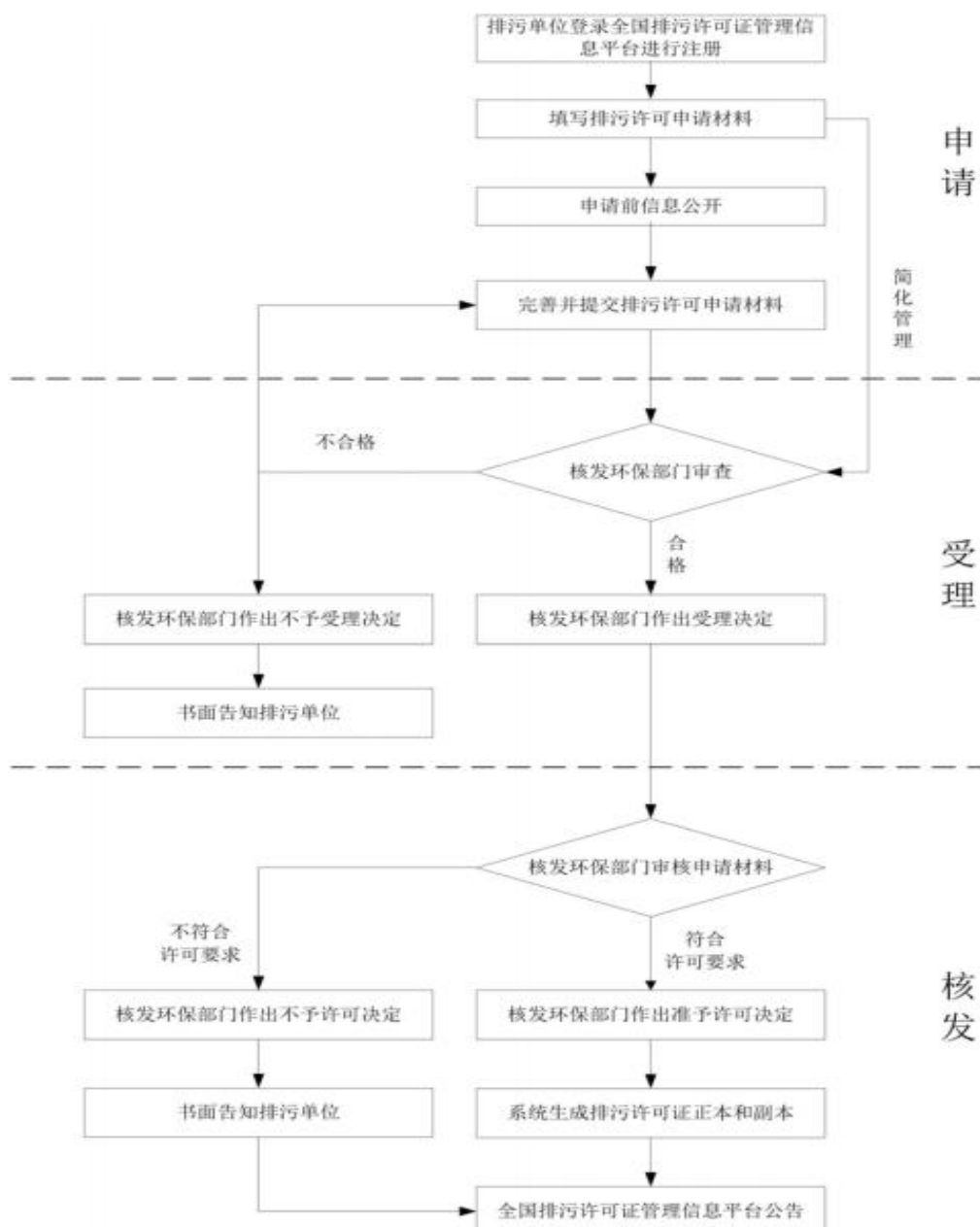


图 10.4-1 申请与核发程序流程图

10.5 本次升级改造项目竣工环境保护验收一览表

本次升级改造项目竣工环保设施验收清单见表 10.5-1。

表 10.5-1 本次升级改造项目环保设施竣工验收清单

类别	污染源	污染物	采取的环保措施	验收标准
大气环境	磷酸萃取过滤脱硫废气	氟化物	1) 磷酸萃取过滤、脱硫废气： 采用新建文丘里+四级喷淋塔逆流洗涤处理达标后通过 80m 排气筒（新建 DA002）排放。	颗粒物、氟化物执行《大气污染物综合排放标准》（GB3095-1996）中要求。
	萃取闪蒸废气	氟化物	2) 萃取第四槽闪蒸尾气： 采用二级脱氟洗涤塔洗涤后，再经大气冷凝	

			塔（五级喷淋）采用酸性循环水喷淋后，微量的废气和水蒸气一起做无组织排放。	
	浓缩闪蒸废气	氟化物	3）浓缩闪蒸尾气： 采用二个脱氟洗涤塔（四级喷淋吸收）洗涤后，再经大气冷凝塔（五级喷淋）采用酸性循环水喷淋后，微量的废气和水蒸气一起做无组织排放。	
水环境	生活污水	pH 、 COD 、 BOD、SS、氨氮、总磷等	升级改造项目生活污水沿用现有食堂 4.5m³ 隔油池，4 个总容积 21m³ 化粪池，一座规模为240m³/d生活污水处理站处理达标后回用于磷酸盐生产。	回用不外排
	萃取、过流、脱硫酸性冷却水		经在萃取过滤厂房东侧新建的污循环水站（2000m³）冷却后循环使用。	回用不外排
	浓缩工序酸性冷却水		沿用现有浓缩车间东侧污循环水站（1378m³）冷却后循环使用。	回用不外排
	设备冷却水、锅炉排污水		沿用现有 2 座净循环水站（分别为 871m³ 和 900m³）冷却后循环回用，全厂生产废水均循环回用不外排。	回用不外排
固体废物	生活垃圾	生活垃圾	分类收集后送厂区垃圾收集点，再委托园区环卫部门清运处理	处理率 100%，不外排
	磷石膏	一般固废	收集后送厂区磷石膏临时堆棚暂存，再定时送磷石膏资源化生产线做水泥缓凝剂项目、土壤改性剂、路基材料	
	脱氟脱砷渣	一般固废		
	选矿尾矿	一般固废		
	氢钙收尘粉尘	一般固废	作为产品回收	
	锅炉炉渣	一般固废	出售给云南建工云岭水泥有限公司	
	锅炉烟尘	一般固废		
	硫磺残渣	一般固废	出售硫铁矿制酸厂作原料	
	废催化剂	HW50/772-007-50	暂存于危废库房，委托曲靖银发危险废物集中处置中心有限公司处理	
	废化学试剂瓶、废化学试剂、废保温棉、废铅酸电池	HW49/900-047-49		
	废机油	HW08/900-214-08	暂存于危废库房，委托云南圣邦科技有限公司处置	
副产	废水处理	硅粉	收集后送硅粉暂存棚，再外售贵州中水材料	厂内按照固

品			科技有限公司回收利用	废管理
	加工过程	不合格产品边角料	收集后送硅粉暂存棚，再定时返回硅棒生产厂家再生利用	
声环境	噪声	1) 厂房隔声：固定设备均安装减振垫片，能够安装在室内的设备均安装在厂房内。 2) 合理布置：冷却塔安装减振垫片；设置在厂区北部，远离南侧搬迁安置小区。		《工业企业厂界噪声标准》(GB12348-2008)3 类标准。
生态环境	1) 本次升级改造在已建成的车间实施，不新增用地范围； 2) 加强厂内绿化管理。			
地下水、土壤	1) 源头控制措施 运营期生产废水均做了收集处理以及回用措施，可以有效避免废水到处乱流或者漫流，同时废水收集池和输送管道以及接口都做了防渗防漏措施，避免废水污染厂区域地下水环境。 2) 分区防渗要求 （1）重点防渗区 根据现场调查：厂内现有危废暂存间、化学品库、磷石膏暂存区采用了黏土压实后混凝土浇筑，并设置了事故收集池，地面和墙裙采用防渗膜做了补充防渗。 目前采取的防渗措施满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中重点防渗区的防渗技术要求，等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，渗透系数≤1.0×10 ⁻⁷ cm/s。 新建的污循环水站、磷酸生产区、磷酸储罐区采取重点防渗，防渗措施执行《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中重点防渗区的防渗技术要求，等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，渗透系数≤1.0×10 ⁻⁷ cm/s。 （2）一般防渗区 根据现场调查：厂内生活污水隔油池、化粪池，生产废水收集沟、收集池、一般固废暂存区、净循环水站，采用了黏土压实后混凝土浇筑。 目前采取的防渗措施满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）一般防渗区的防渗技术要求，等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，渗透系数≤1.0×10 ⁻⁷ cm/s。 （3）简单防渗区 根据现场调查：办公生活区、厂内道路等区域作为简单防渗区，采用了厚度 10cm 的 C30 混凝土浇筑硬化。			对地下水、土壤环境的影响较小
整改要求	1) 把东南侧（温泉酒店）水井纳入地下水监测，整改后共设置 3 口地下水跟踪监测井： （1）监测点布设： 共设置 3 口地下水监测井，所以跟踪监测点位布置位置： ①厂区东南侧新设监测井（温泉酒店水井）：N25°33'21"；E102°12'1"； ②厂区西侧厂界观测井：N25°33'31"；E103°11'50"； ③厂区南侧厂界观测井：N25°33'24"；E103°11'59"。 （2）监测项目： 溶解氧、水温、锌、总磷、六价铬、细菌总数、砷、铁、镉、总大肠菌群、氨氮、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、铜、汞、氟化物。 （3）监测频次：一次/半年。 2) 对土壤跟踪监测进行整改：			

	(1) 监测时间间隔： 每 3 年开展一次土壤跟踪监测。 (2) 跟踪监测点位： 厂区常年主导风向上风向、下风向厂界处，各设置一个表层样；磷酸生产区地表漫流下游处设置一个表层样；云南先锋化工有限公司东北侧的农田设置一个表层样，共设置 4 个土壤跟踪监测点。 (3) 监测因子： pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、氟化物（pH、氟化物、砷为特征因子）。
以新代老措施	1) 关停原有老旧装置，新建布局合理、防腐材质、自动化控制的萃取/过滤/储罐区，彻底解决原有设备老化导致的跑冒滴漏问题。 2) 萃取过滤厂房东侧新建污循环水站，减少酸性循环水外溢风险。 3) 新建萃取闪蒸废气处理系统和浓缩闪蒸废气处理系统。

11 评价结论

11.1 本次升级改造项目概况

本次升级改造项目在中化云龙有限公司现有厂区内拟投资 25960.46 万元建设中化云龙有限公司 20 万吨/年磷酸装置 HSE 升级改造项目。

对中化云龙有限公司现役 20 万吨/年磷酸装置进行安全环保提升改造，对萃取反应工序、过滤工序、磷酸罐区进行选址整改重建；新增 20 万吨/年的脱硫装置；新增 10 万吨/年浓缩装置和现有 2 套 10 万吨/年的浓缩装置一起做到二用一备，在升级改造期间维持旧装置继续生产，待整改重建完成后，再将相应工序关停，将产能切换至整改后重建装置，减小企业的生产经营压力在升级改造期间维持旧装置继续生产，待整改重建完成后，再将相应工序关停，将产能切换至整改后重建装置，减小企业的生产经营压力。

11.2 本次升级改造项目选址环境可行性

本次升级改造项目选址符合国家现行政策、法规，符合当地规划及相关环境保护要求。

本次升级改造项目选址不涉及饮用水源保护区、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地等环境敏感区域。本次升级改造项目符合《云南省主体功能区规划》、《云南省生态环境功能区划》的相关规划要求，本次升级改造项目选址不涉及当地生态红线。从环保的角度，本次升级改造项目选址可行。

11.3 环境质量现状

11.3.1 大气环境质量现状

1) 根据昆明市生态环境局发布的《2024 年昆明市生态环境质量公报》可知，寻甸回族彝族自治县 2024 年环境空气质量达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准及修改单二级标准要求。

所以本次升级改造项目所在区域为环境空气质量达标区。

2) 本次补充监测可以看出，TSP、氟化物日均监测浓度值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准及修改单相关限值要求；硫化氢一次

浓度监测值满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 的要求。

11.3.2 地表水环境质量现状

1) 项目最近的潘所海和三月三水库水质均未达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准，潘所海水质类别为劣V类水，重度富营养，主要超标因子为总磷、化学需氧量、五日生化需氧量；三月三水质类别为V类水，轻度富营养，主要超标因子为总磷、化学需氧量、五日生化需氧量。

2) 根据 2025 年 4 月云南天倪检测有限公司对项目区域潘所海和三月三水库两个监测断面的监测数据：潘所海库尾水质中总磷不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类标准；三月三水库水质总磷不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类标准。

根据调查，初步分析潘所海、三月三水库总磷超标可能是由于接纳了沿途居民生活污水、农业面源废水、园区雨水造成的。

11.3.3 地下水环境质量现状

受建设单位委托，云南天倪检测有限公司于 2025 年 4 月对项目区域 5 个监测点位进行监测：

根据监测结果：5 个监测点位各监测因子监测值均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求。

11.3.4 声环境质量现状

受建设单位委托，云南天倪检测有限公司于 2025 年 4 月对项目区声环境进行了现状监测。

根据监测结果，厂区所有车间正常生产时东、南、西、北厂界现状噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类；南侧搬迁安置小区处的现状噪声满足《声环境质量标准》（GB3906-2008）中的 2 类标准。

11.3.5 土壤环境质量现状

根据云南天倪检测有限公司 2025 年 4 月的监测数据：

项目本次监测的 5 个柱状样点及厂内的 2 个表层样点的监测期间的监测值能

够满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1中第二类用地筛选值的要求；南侧居民点表层样点的监测期间的监测值能够满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1中第一类用地筛选值的要求。

项目厂外另外3个监测点除镉外其他监测因子监测期间的监测值能够满足《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中的风险筛选值要求。

11.4 本次升级改造项目环境影响分析结论

11.4.1 本次升级改造项目大气环境影响分析结论

大气污染物经采取各种污染防治措施后，本次升级改造完成后，氟化物、TSP下风向最大落地浓度能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中二级标准要求。所以不需要设置大气防护距离。

综上所述，本次升级改造项目运营期间对周围环境的影响较小。

11.4.2 本次升级改造项目地表水环境影响预测结论

本次升级改造项目采取水污染控制和水环境影响减缓措施有效，对周边地表水环境影响较小，本次升级改造项目对地表水环境影响是否可接受的。

11.4.3 本次升级改造项目地下水影响预测结论

厂区内现有项目采取了源头控制和分区防渗措施，本次升级改造项目在认真落实采取本次评价提出的管理要求后，对地下水水质影响较小，本次升级改造项目对地下水环境影响是可以接受的。

11.4.4 本次升级改造项目声环境影响预测结论

1) 厂界噪声预测：

本次升级改造项目厂界噪声贡献值昼间和夜间均可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准限值。

2) 最近敏感点噪声预测：

本次升级改造项目生产过程对最近的南侧搬迁安置小区处的噪声预测值能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。

综上所述，本次升级改造项目生产过程在采取有效的噪声治理措施后，可大大降低运营期噪声对周围声环境的不利影响，项目运行过程噪声对周围声环境的影响较小。

11.4.5 本次升级改造项目固体废物影响分析结论

本次升级改造项目产生的固废均得到了合理、妥善处理处置，对周围环境的影响较小。

11.4.6 本次升级改造项目生态环境影响分析结论

1) 对土地利用的影响

本次升级改造不涉及新征土地，全部在原有厂区已建成车间内进行，因此本次升级改造项目的运营不会改变评价区现状土地利用情况。

2) 对土地占用的影响

本次升级改造项目在原有厂区范围内进行建设，不新增用地范围。

3) 对周围景观的影响

本次升级改造是在已经运行多年的厂区内进行，已经形成工厂化的人为景观。

4) 对周围植被的影响

根据现场调查，厂区及周围范围内地表植被简单，主要是人工种植的或活动的场地为主，以及少量的人工种植果树，未发现国家、云南省规定保护的珍稀动植物及古树名木，生态环境一般。

本次升级改造项目运行多年，项目运行过程对植被不产生新的破坏影响。本次升级改造项目对原生性植被的影响不大。

从评价区的植被类型来看，项目周边以人工绿化为主，次生性较强，群落结构简单，物种不甚丰富，生物多样性不高，总体上建设项目对植被和植物的影响较小。

5) 对动物的影响分析

本次升级改造项目厂址周边陆生动物种类不多，数量很少，广布种居多，没有发现珍稀濒危物种。评价区分布的动物种类均为云南省常见物种，这些物种适应性强，且长期生活于人类活动频繁的次生生态系统中，基本能够适应人类活动

改变带来的生态环境影响。

综上所述，本次升级改造项目运营过程对区域生态环境的影响较小。

11.4.7 本次升级改造项目土壤环境影响分析结论

本次升级改造项目厂址土壤环境现状质量能够满足相应的土壤质量标准要求。

本次升级改造项目运行过程产生的污染物在采取源头防控，过程防控的措施后，对周围土壤环境影响较小，本次升级改造项目对周围土壤环境的影响是可以接受的。

11.5 环境风险分析

1) 通过对风险物质泄漏、火灾和爆炸事故分析，采取了相应的防范措施，减少风险物质发生泄漏、火灾、爆炸的概率。

2) 通过加强生产安全和管理，对每一环节按风险评价要求落实防范措施，可在较大程度上避免风险的产生。厂区已针对可能的环境风险采取了相对应的防治措施，在日常生产中制定相应的应急预案，以在较短时间内控制风险事故对环境的影响范围和程度，项目的风险水平及影响程度可以接受。

11.6 污染物总量控制

1) 废气总量控制建议：

(1) 本次升级改造后废气总量控制因子为萃取过滤过流废气排放口 DA002 氟化物：本次环评建议萃取过滤脱硫废气的氟化物总量控制建议为 2.952t/a 不变。

(2) 本次升级改造项目，沿用现有供热工段，所以其他总量控制因子总量保持不变。

(3) 其他非主要排放口不设置总量控制建议。

2) 废水总量控制建议：

项目生产废水、生活污水、初期雨水厂内处理后回用，不外排，所以不设置废水总量控制建议。

3) 固体总量控制建议：

固体废物处置为 100%，故不设总量控制建议。

11.7 公众参与

1) 被调查的 10 家单位团体无意见。被调查的 50 位个人被调查者无意见。

2) 公众意见采纳情况

调查结果显示,受调查团体及周边群众支持本次升级改造项目的建设,无反对意见。

建设单位将重视在建设和生产中产生的各种污染物对当地环境的不利影响,保证环保投资及时到位,落实设计及环保要求的各项污染防治措施,保护人民群众健康。

建设单位在项目建设和运营过程中将积极采取各项环保措施,加强废气污染治理、废水污染治理和噪声污染防治等,在日常生产过程中加强管理,使污染得到有效控制。

11.8 总体结论

本次升级改造项目的建设符合当前国家和云南省产业政策,本次升级改造项目的选址可行,平面布置合理。符合寻甸回族彝族自治县产业园发展目标、功能布局、产业定位、用地规划的要求。

本次升级改造项目建设的环境风险在采取减缓和应急措施后可在可接受范围。本次升级改造项目的建设得到周边群众的支持。

本次升级改造后,20 万 t/a 的 P_2O_5 的产能不变,产品磷酸的 P_2O_5 浓度由 46% 提升至 50%。主要生产工艺不变,废气、废水、固废处理工艺不变。

本次升级改造项目生产过程中污染物处理、处置措施可靠,处理工艺合理可行。本次升级改造后原辅材料用量减少,新鲜水用量减少,污染排放量减少,不会改变区域环境功能。

综上所述,评价认为在严格按照“三同时”要求,严格落实各项污控措施和对策条件下,本次升级改造项目建设和运营的不良环境影响可以得到减缓和控制,本次升级改造项目建设符合我国社会、经济、环境保护协调发展方针,符合评价原则,从环境保护的角度分析,本次升级改造项目建设是可行的。