云南黄金产业园（一期）工程项目
环境影响报告书

（送审稿）

建设单位：云南滇金投资有限公司

环评单位：云南省建筑材料科学研究设计院有限公司

2022 年 6 月

目 录

1 总则 1

1.1 编制依据 1
1.1.1 法律 *1*
1.1.2 法规、规章 *1*
1.1.3 地方法规和规章 *2*
1.1.4 技术导则和规范 *3*
1.1.5 相关其它资料 *3*
1.2 评价目的和评价原则 3
1.2.1 评价目的 *3*
1.2.2 评价原则 *4*
1.3 环境影响识别与评价因子筛选 4
1.3.1 环境影响识别 *4*
1.3.2 评价因子筛选 *4*
1.4 环境保护目标 5
1.5 评价标准 7
1.5.1 环境质量评价标准 *7*
1.5.2 污染物排放标准 *12*
1.6 环境影响评价等级与评价范围 15
1.6.1 大气环境影响评价等级与评价范围 *15*
1.6.2 地表水环境影响评价等级与评价范围 *20*
1.6.3 地下水环境影响评价等级与评价范围 *20*
1.6.4 声环境影响评价等级与评价范围 *21*
1.6.5 生态环境影响评价等级与评价范围 *21*
1.6.6 土壤环境影响评价等级与评价范围 *22*
1.6.7 环境风险评价等级与评价范围 *23*
1.7 评价时段与评价重点 23
1.8 评价工作过程 23

2 项目概况 25

2.1 项目基本情况 25
2.2 产品方案与产量 25
2.3 建设内容与规模 25
2.4 公用工程 28
2.4.1 给排水 *28*
2.4.2 供电 *30*
2.4.3 道路 *30*
2.4.4 消防 *30*
2.4.5 绿化 *31*
2.5 原辅料用量及资源能源消耗 31
2.5.1 消耗量 *31*
2.5.2 生产物料成分检测结果 *32*
2.5.3 物质特性 *34*
2.6 占地与总平面布置 34
2.6.1 占地 *34*
2.6.2 总平面布置图 *35*
2.6.3 总图主要技术经济指标 *35*
2.7 主要生产设备 36
2.8 工作制度与劳动定员 44
2.9 主要经济技术指标 44
2.10 建设单位现有厂区简况 45

2.10.1 建设单位基本情况 *45*
2.10.2 产品方案和产量 *45*
2.10.3 工作制度 *45*
2.10.4 建设单位现有厂区工程内容及规模 *45*
2.10.5 建设单位现有厂区工艺 *46*
2.10.6 建设单位现有厂区排污许可量 *52*
2.10.7 现有厂区处置方案 *55*

3 工程分析 57

3.1 黄金精炼工艺 57
3.1.1 2#国标金产品生产工艺 *57*
3.1.2 隔膜电解加工 1#国标金工艺 *58*
3.1.3 湿法精炼加工 1#国标金工艺 *63*
3.2 白银精炼工艺 70
3.3 尾渣处理 76
3.4 废气治理工程 77
3.5 废水治理工程 78
3.6 地下水防渗工程 80
3.7 固废暂存设施 82
3.8 配套设施工艺 83
3.8.1 蒸汽发生器 *83*
3.8.2 软水制取 *83*
3.8.3 纯水制取 *84*
3.8.4 制氮系统 *84*
3.8.5 制冷水系统 *85*
3.9 相关平衡 85
3.9.1 总物料平衡 *85*
3.9.2 金平衡 *91*
3.9.3 银平衡 *92*
3.9.4 蒸汽平衡 *93*
3.10 产污环节分析 93
3.11 施工期污染源强核算 95
3.11.1 施工期施工内容及工期计划 *95*
3.11.2 施工期废气源强核算 *96*
3.11.3 施工期废水源强核算 *97*
3.11.4 施工期固体废物源强核算 *98*
3.11.5 施工期噪声源强核算 *99*
3.11.6 施工期生态影响因素 *99*
3.12 运行期污染物源强核算 99
3.12.1 废水 *100*
3.12.2 废气 *113*
3.12.3 固废源强 *133*
3.12.4 噪声 *137*
3.13 污染物非正常排放 139
3.13.1 废气非正常排放源强 *139*
3.13.2 废水非正常排放源强 *140*

4 周边环境概况与环境质量现状评价 142

4.1 自然环境 142
4.1.1 项目地理位置 *142*
4.1.2 地形地貌 *142*
4.1.3 气候、气象 *142*

4.1.4 地质条件及地质结构 142
4.1.5 地表水系 147
4.1.6 水文地质 147
4.1.7 土壤与土地利用 148
4.2 环境质量现状评价与分析 149
4.2.1 大气环境质量现状评价与分析 149
4.2.2 地表水环境质量现状评价与分析 153
4.2.3 地下水环境质量现状评价与分析 156
4.2.4 声环境质量现状评价与分析 174
4.2.5 土壤环境质量现状评价与分析 175
4.2.6 生态环境质量现状评价与分析 180
4.2.7 辐射监测 181
4.3 周边污染源 181

5 施工期环境影响分析 183

5.1 施工期废水环境影响分析 183
5.2 施工期废气环境影响分析 183
5.3 施工期固体废物环境影响分析 184
5.4 施工期噪声影响分析 184
5.6 施工期生态环境影响分析 186

6 运行期废气环境影响预测与分析 187

6.1 气象条件 187
6.1.1 气象数据说明 187
6.1.2 近 20 年气象数据 188
6.1.3 评价基准年气象条件 191
6.2 预测内容和预测情景 196
6.3 预测模型选取及预测方案、预测参数、源强设置情况 196
6.3.1 预测模型选取 196
6.3.2 预测参数 197
6.3.3 预测源强 201
6.3.4 正常工况环境空气贡献影响预测结果 212
6.3.5 正常工况环境空气影响预测值结果 234
6.3.6 非正常工况环境空气影响预测结果 253
6.3.7 厂界贡献浓度预测分析 254
6.4 大气防护距离计算 255
6.5 卫生防护距离 256
6.6 排气筒高度设置合理性分析 259
6.7 大气环境影响评价结论 260
6.8 大气污染物排放量 260
6.9 大气环境影响评价自查表 264

7 运行期废水环境影响分析 266

7.1 废水环境影响分析 266
7.2 废水进园区污水处理站可行可靠性分析 267
7.3 废水环境影响评价结论 269
7.4 项目废水污染物信息表和地表水自查表 270

8 运行期固体废物环境影响分析 275

9 运行期噪声影响预测与分析 277

10 运行期地下水环境影响预测与分析 283

10.1 本次地下水评价水文地质勘察工作及成果 283
10.1.1 水文地质勘察工作量完成内容 283
10.1.2 地下水水位观测 283
10.1.3 水文地质实验 288
10.1.4 水文地质钻探 300
10.2 水文地质条件 300
10.2.1 区域水文地质条件 300
10.2.2 区域地层富水性 301
10.2.3 拟建场地水文地质条件 304
10.3 地下水类型和地下水补径排条件 305
10.3.1 地下水类型 305
10.3.2 地下水补径排条件 306
10.4 调查区地下水开采利用现状 306
10.5 区域地下水污染源调查 307
10.5.1 工业污染源 307
10.5.2 农业污染源 308
10.6 地下水水质现状 309
10.7 正常状况地下水环境影响预测 310
10.8 非正常状况地下水环境影响预测 310
10.8.1 水文地质条件概化 310
10.8.2 地下水渗流模型的建立 310
10.8.3 边界条件及初始参数 313
10.8.4 初始条件 313
10.8.5 地下水环境影响预测模型 316
10.8.6 非正常状况下的评价结果 320
10.9 地下水环境影响评价结论 333
10.10 地下水防控措施 333

11 运行期土壤环境影响分析 338

11.1 项目拟建厂址土壤理化特性 338
11.1.1 土地利用现状 338
11.1.2 土壤类型 338
11.1.3 土壤理化性质 338
11.2 周边土壤污染源调查 344
11.3 土壤环境敏感目标 345
11.4 土壤环境质量现状 345
11.5 土壤环境影响预测与分析评价 345
11.5.1 土壤环影响评价工作等级及评价范围 345
11.5.2 项目土壤污染源及影响途径识别 346
11.5.3 预测时段、预测内容和方法 347
11.5.4 预测因子和评价标准 348
11.5.5 大气沉降土壤环境影响预测 348
11.5.6 垂直下渗土壤环境影响预测 350
11.5.7 预测评价结论 354
11.6 土壤保护措施与对策 354
11.7 土壤环境影响评价自查表 355

12 环境风险评价 357

12.1 环境风险调查 357
12.1.1 环境风险源调查 357
12.1.2 环境风险保护目标调查 360
12.2 环境风险潜势初判 360

12.3 环境风险敏感度识别 361
12.4 环境风险评价等级及评价范围 363
12.5 环境风险识别 364
12.5.1 风险事故情形设定 364
12.5.2 风险物质向环境转移途径识别 364
12.5.3 环境风险类型及危害分析 365
12.6 环境风险影响分析 365
12.6.1 盐酸、硝酸泄漏环境风险影响分析 365
12.6.2 其它废气排放环境风险影响分析 378
12.6.3 废水收集、处理下渗进入地下水环境风险影响分析 378
12.6.4 废水环境风险影响分项 379
12.7 环境风险防范措施 380
12.7.1 盐酸、硝酸暂存、使用风险防范措施 380
12.7.2 地下水风险防范措施 381
12.7.3 废水环境风险防范措施 382
12.7.4 其它环境风险应急措施 382
12.8 环境风险评价结论 383
12.9 环境风险评价自查表 384

13 生态环境影响分析 386

14 产业政策与相关符合性分析 387

14.1 产业政策符合性分析 387
14.2 与相关法律、法规、政策符合性分析 387
14.2.1 与《黄金工业污染防治技术政策》符合性分析 *388*
14.2.2 与《工业炉窑大气污染综合治理方案》符合性分析 *388*
14.2.3 与《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发(2018）22 号)相符性分析 *389*
14.2.4 与《云南省打赢蓝天保卫战三年行动实施方案》相符性分析 *390*
14.2.5《水污染防治行动计划》国发〔2015)17 号的符合性 *390*
14.2.6《土壤污染防治行动计划》国发〔2016〕31 号的符合性 *390*
14.2.7《大气污染防治行动计划》 *391*
14.2.8 与《昆明市大气污染防治条例》符合性分析 *391*
14.2.9《中华人民共和国长江保护法》符合性分析 *392*
14.2.10 与《长江经济带发展负面清单指南（试行）2022 版》符合性分析 *392*
14.2.11 与《长江经济带生态环境保护规划》符合性分析 *393*
14.2.12《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行)》的符合性 *393*
14.2.13 与《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》符合性分析 *394*
14.2.14 与昆明市三线一单符合性分析 *395*
14.2.15 与《关于发布(高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平(2021 年版))的通知》符合性分析 *397*
14.2.16 与《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》符合性分析 *398*
14.2.17 与《云南省涉重金属行业污染防控工作方案》符合性分析 *399*
14.2.18 与《关于进一步加强重金属污染防控的意见》符合性分析 *399*
14.3 小结 400

15 选址环境可行性分析 402

15.1 与相关规划符合性分析 402
15.1.1 与《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划》(2021-2035）符合性分析 *402*
15.1.2 与《云南省昆明市安宁市国民经济和社会发展第十四个五年规划 和二〇三五年远景目标纲要》符合性分析 *410*
15.2 项目与相关政策法规中选址要求及符合性分析 411

15.3 项目环境影响 412
15.4 公众意见 413
15.5 项目选址对杨柳坝水塘影响分析 413
15.6 项目选址环境可行性分析小结 414

16 环保措施可行性论证分析 416

16.1 施工期环保措施 416
16.2 运行期环保措施可行性论证分析 417
16.2.1 废水治理措施可行性论证分析 417
16.2.2 废气治理措施可行性论证 424
16.2.3 地下水污染防控措施 431
16.2.4 固体废物处置措施分析 434
16.2.5 噪声治理措施分析 435
16.2.6 环境风险防范措施 435
16.2.7 土壤污染防控措施 435

17 环保经济损益分析 437

17.1 环保投资估算 437
17.2 经济效益 438
17.3 社会效益 438
17.4 环保损益效益 439
17.5 小结 439

18 环境管理与监测计划 440

18.1 环境管理目的 440
18.2 环境管理计划 440
18.2.1 环境管理机构及职责 440
18.2.2 项目环境管理内容 440
18.3 排污口标准化和管理 441
18.4 环境信息公开制度 443
18.5 环境监理计划 444
18.5.1 监理制度 444
18.5.2 监理机构 444
18.5.3 环境监理计划内容 444
18.6 环境监测计划 445
18.7 竣工环境保护验收 448

19 污染物排放总量及总量等量消减方案 450

19.1 项目污染物排放总量 450
19.2 主要污染物等量消减方案 452
19.2.1 主要污染物区域消减相关要求及项目区域消减污染物确定 452
19.2.2 项目主要污染物区域消减方式和消减量分析 453

20 碳排放专章 457

20.1 编制依据 457
20.2 碳排放途径分析 458
20.3 碳排放物质消耗量 458
20.4 核算边界 458
20.5 碳排放量计算方法 458
20.6 项目碳排放量 463
20.7 碳排放管理措施及要求 466

21 评价总结论 467

21.1 建设项目概况 467
21.2 环境质量现状评价结论 467
21.2.1 大气环境质量现状评价结论 467
21.2.2 地表水环境质量现状评价结论 467
21.2.3 地下水环境质量现状评价结论 468
21.2.4 声环境质量现状评价结论 468
21.2.5 土壤环境质量现状评价结论 468
21.2.6 生态环境环境质量现状评价结论 468
21.2.7 放射性监测结果 468
21.3 污染物排放情况 469
21.4 主要环境影响评价结论 469
21.4.1 大气环境影响预测与分析评价结论 469
21.4.2 地表水环境影响评价结论 470
21.4.3 地下水环境影响预测与分析评价结论 470
21.4.4 声环境影响预测与分析评价结论 471
21.4.5 固体废物环境影响评价结论 471
21.4.6 土壤环境影响预测与分析评价结论 471
21.4.7 环境风险影响评价结论 471
21.4.8 生态环境影响评价结论 472
21.5 公众意见采纳情况 472
21.6 产业政策与相关政策法规符合性分析结论 473
21.7 选址合理性分析结论 473
21.8 环境影响评价总结论 473

附件

1、项目环评委托书

2、项目备案证

3、园区同意入园说明

4、园区废水可接管说明

5、水务局对杨柳坝边界位置说明

6、南厂址内排洪渠改造项目立项批复

7、生态红线查询结果

8、环境现状监测报告

9、硫酸雾监测报告

10、放射性检测报告

11、原料及入转炉处理尾渣重金属成分监测

12、2019 年废水水质监测报告

13、2022 年废水监测报告

14、地下水监测报告

15、云南天安化工有限公司热电装置脱硫系统超低排放改造项目简介

16、杨柳坝水库降等级批复

17、昆明市生态环境局对项目重金属总量问题的报告回复意见的函

18、NO_x区域消减协议

19、标准确认函

前 言

一、建设项目的特点

云南滇金投资有限公司属于云南黄金矿业集团股份有限公司的全资子公司。云南滇金投资有限公司主要经营黄金、白银提纯精炼加工，成立于 2009 年，滇金公司 2005 年获上海黄金交易所认证为综合类会员单位，持有的“滇金”品牌金锭是上海黄金交易所及上海期货交易所认定的履约交割金锭，产品主要包括上海黄金交易所国标 1 号金、2 号金、投资金条等。公司原建厂厂址位于昆明市东郊东北沙河旁虹桥村内，随着昆明市城市发展规划，提出主城区工业企业搬迁入园的要求以及原厂址区在昆明市城市发展规划中被规划为住宅用地，制约公司继续在原厂址经营发展。为此，公司在安宁市工业园区草铺片内建设新的加工厂址，故开展了本次项目环评工作，本次评价对象仅为新建的厂区项目环评，原加工厂址将停产，后续再按城市土地利用规划实施利用，现有厂址不在本次评价范围内。

本次评价项目被安宁工业园草铺片区冶金-先进装备制造及环保产业组团内市政 4 号路分为南、北两个厂区。南厂区布置项目生产区，同时预留今后发展用地；北厂区布置项目办公生活区，预留今后发展用地。本次一期评价对象仅为南厂区项目生产区和北厂区办公生活工程。其中南厂区一期工程有 1 间金精炼车间、1 间银精炼车间、废盐仓库和硝酸罐区、10 kV 配电室、初期雨水收集设施；北厂区工程有 1 幢综合办公楼、1 幢食堂、1 幢倒班宿舍楼。

项目总占地 139204.84㎡,一期工程总占地面积 53939㎡，今后发展预留用地 75531.8㎡，一期占地中南厂区占地 28366㎡，北厂区占地 25573㎡。一期工程建筑总面积为：39142㎡，南厂区建筑面积为 22097㎡，北厂区建筑面积 17045㎡。

项目以外购粗金、粗银、金锭、银锭，或集团公司下属矿山金矿载金炭为原料，经过金王水分金、金隔膜电解、银电解湿法精炼工艺生产黄金和白银产品。黄金年产量 100.41 t/a，其中， 1#国标金 90.41 t/a，含金 99.99%， 2#国标金 10 t/a，含金 99.95%；年产白银 1000 t/a（1#国标银），含银 99.99%。

依据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），项目属于二十九、有色金属冶炼和压延加工业中（贵金属冶炼 322），需编制环境影响报告书。

二、环境影响评价的工作过程

熟悉项目可研工程内容后，我单位成立环评工作组，于 2021 年 6 月 23 日前

往现场勘查， 2021 年 5 月 7 日接受建设单位委托开展项目环境影响评价工作，环评工作中委托云南中科环境检测有限公司于 2022 年 2 月 25 日-3 月 4 日期间实施了环境空气、土壤、声环境监测，委托云南省核工业二〇九地质大队于 2022 年 3 月 14 日对建设单位现有金、银湿法精炼尾渣进行了放射性监测，委托云南升环检测技术有限公司于 2022 年 3 月 18 日-24 监测了硫酸雾。于 2023 年 4 月编制完成了云南黄金产业园（一期）工程项目环境影响报告书（送审稿）。本项目地下水水文地质调查和地下水影响预测评价由建设单位单独委托云南黄金矿业集团股份有限公司勘查分公司开展，于 2022 年 4 月提交了《云南黄金产业园项目地下水专项水文地质勘察报告》。

报告书编制期在委托环评工作后，建设单位对项目信息进行了现场粘贴公示，现场走访调查和问卷调查；于 2022 年 5 月 17 日—30 日开展了报告书征求意见稿网络公示，公示网站为安宁市人民政府网，公示期为 10 个工作日；2022 年 5 月 19 日—20 日开展了报告书征求意见稿两次报纸公示，公示报纸为昆明市本地报纸都市时报，两次报纸公示时间为 2022 年 5 月 19 日和 20 日，公示期为 10 个工作日。于 2022 年 7 月 7 日在云南黄金矿业集团股份有限公司网站开展了报批前公示。

三、分析判定相关情况

1、产业政策符合性

对照《产业结构调整指导目录(2019 年本)》，项目属于允许建设类，符合国家现行产业政策要求。建设项目已在安宁市发展和改革局进行了项目投资备案，备案号为 2112-530181-04-01-640097。

2、三线一单符合性

项目厂址位于安宁市草铺工业园区，不涉及安宁市生态保护红线；项目为金、银湿法精炼项目，属于安宁工业园区草铺片区重点发展的冶炼行业。项目主要污染物排放纳入排放总量管理；废水不直接排放，经厂内预处理后进草铺污水处理厂处理；工业固废妥善收集暂存和处置，固废处置率 100%；废气经成熟的治理技术治理后可做到达标排放。污染物治理方案符合 《昆明市人民政府关于昆明市“三线一单” 生态环境分区管控的实施意见》（昆政发〔2021〕21 号），项目建设和运行符合昆明市“三线一单” 生态环境分区管控要求。

3、与相关政策法规符合性

项目污染防控、污染治理符合《黄金工业污染防治技术政策》（生态环境部公告 2020 年 第 7 号）、《土壤污染防治行动计划》、《昆明市大气污染防治条例》、《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》、《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》、《云南省打赢蓝天保卫战三年行动实施方案》、《大气污染防治行动计划》、《长江经济带生态环境保护规划》、《昆明市人民政府关于昆明市“三线一单” 生态环境分区管控的实施意见》（昆政发〔2021〕21 号）相关要求；项目生产中金、银物料熔化使用的中、高频炉，金银产品熔化浇铸设备，尾渣回收金银熔炼转炉满足《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气〔2019〕56 号）中相关要求；项目选址符合《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气〔2019〕56 号）、《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》、《云南省打赢蓝天保卫战三年行动实施方案》、《土壤污染防治行动计划》、《水污染防治行动计划》、《中华人民共和国长江保护法》、《水污染防治行动计划》、《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）》、《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45 号）相关要求。因此，项目建设总体符合当前的国家和云南省相关政策法规。

4、选址环境可行性

项目选址符合《云南安宁工业园区总体规划》（2020-2035）草铺片区产业定位和土地利用规划，符合安宁市城市发展规划；项目建设符合《云南安宁工业园区总体规划》（2020-2035）规划环评报告书环境保护要求和规划环评报告书审查意见要求；项目选址符合现行相关政策、法规中选址要求；运行期污染物经收集治理后达标排放，对环境影响可接受，风险物质和风险源环境风险可控；项目公众参与调查未收到反对意见和建议。项目选址环境可行。

四、关注的主要环境问题及环境影响

本次评价关注的主要环境问题和环境影响为：

1、生产中废气（HCL、SO_2、NO_X、NH_3）排放对环境空气的影响；

2、生产中含重金属废水预处理后进草铺污水处理厂可行性及对水环境影响；

3、生产中各类固废产生收集、处置环境影响；

4、生产所使用的盐酸、硝酸等危险化学品使用环境风险影响；

5、办公生活设施生活污染源环境影响。

五、环境影响评价的主要结论

项目建设符合国家现行产业政策、行业污染治理技术政策；选址符合所在工业园区产业定位和土地利用规划；环境污染治理符合所在园区环境保护要求，运行期污染物经收集治理后达标排放，对环境影响可接受，风险物质和风险源风险可控；项目选址符合现行相关政策、法规中选址要求。因此，项目建设环境可行。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律

1、《中华人民共和国长江保护法》（2020 年 12 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过）；

2、《固体废物污染环境防治法》，自 2020 年 9 月 1 日起施行；

3、《中华人民共和国环境噪声污染防治法》修订后 2022 年 6 月 5 日起施行；

4、《中华人民共和国环境影响评价法》2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议第二次修正；

5、《中华人民共和国大气污染防治法》2018 年 10 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议第二次修正；

6、《中华人民共和国土壤污染防治法》2018 年 8 月 31 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第五次会议通过；

7、《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日第二次修正）；

8、《中华人民共和国环境保护法》（自 2015 年 1 月 1 日起施行）；

9、《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月 25 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订）；

10、《中华人民共和国长江保护法》；

11、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》2020 年 4 月 29 日修订；

12、《地下水管理条例》自 2021 年 12 月 1 日起施行。

1.1.2 法规、规章

1、《排污许可管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 736 号）自 2021 年 3 月 1 日起施行；

2、《炭排放权交易管理办法（试行）》、自 2021 年 2 月 1 日起施行；

3、《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》、自 2021 年 1 月 1 日起施行；

4、《国家危险废物名录（2021 年版）》、自 2021 年 1 月 1 日起施行；

5、《环境影响评价公众参与办法》、自 2019 年 1 月 1 日起施行；

6、《排污许可管理办法（试行）》（2018-01-10 起实行）；

7、《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发(2018）22 号）；

9、《长江经济带发展负面清单指南（试行）2022 版》；

10、《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》；

11、《关于发布(高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平(2021 年版))的通知》；

12、《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》。

1.1.3 地方法规和规章

（1）《云南省环境保护条例》（2004 年 6 月修正并实施）；

（2）《云南省环境保护厅建设项目环境影响评价政府信息公开工作规程（试行）》（云环发[2014]62 号）；

（3）《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）；

（4）云南省人民政府关于印发《云南省主体功能区规划》的通知（2014 年 5 月）；

（5）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）；

（6）《云南省大气污染防治行动计划实施方案》（云政发[2014]9 号，2014 年 3 月 20 日）；

（7）《云南省人民政府关于印发云南省水污染防治工作方案的通知》（云南省人民政府，云政发[2016]3 号，2016 年 1 月 10 号）；

（8）《云南省人民政府关于印发云南省土壤污染防治工作方案的通知》（云南省人民政府，云政发[2017]8 号，2017 年 2 月 19 日）；

（9）《云南省人民政府关于发布云南省生态保护红线的通知》（云政发[2018]32 号）；

（10）《云南省土壤污染防治条例》自 2022 年 5 月 1 日起施行；

（11）《昆明市人民政府关于昆明市“三线一单” 生态环境分区管控的实施意见》（昆政发〔2021〕21 号）；

（12）《云南省涉重金属行业污染防控工作方案》的通知（云环发〔2019〕19 号）。

1.1.4 技术导则和规范

1、《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016）；

2、《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964—2018）；

3、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169—2018）；

4、《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3—2018）；

5、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；

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 声环境》（HJ 2.4-2021）；

8、《环境影响评价技术导则 生态环境》》（HJ 19-2022）

9、《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942—2018）；

10、《排污单位自行监测技术指南总则》 (HJ819-2017) ；

11、《环境空气质量评价技术规范(试行)》(HJ663-2013)；

12、《排污许可证申请与核发技术规范 工业炉窑》（HJ1121—2020）。

1.1.5 相关其它资料

1、环评委托书；

2、矿冶科技集团有限公司 2021 年 6 月编制的《云南黄金产业园区项目可行性研究报告》；

3、云南黄金矿业集团股份有限公司勘查分公司 2022 年 3 月提交的《云南黄金产业园项目地下水专项水文地质勘察报告》；

4、环境现状监测报告；

5、建设单位提供的其它资料。

1.2 评价目的和评价原则

1.2.1 评价目的

本评价的目的是针对金、银湿法精炼产排污特点，查明拟建工程所在区域环境质量现状，分析和核定拟建工程建设及运营过程中项目污染源分布情况及主要污染物的产排情况。结合区域的环境现状，预测项目投产后对当地环境造成的影响，并针对项

目可能造成的环境影响，提出保护环境、减缓和控制污染的对策、措施和建议，依据国家有关法规，对项目环境可行性作出明确结论。

1.2.2 评价原则

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

（1）依法评价

环境影响评价过程中应贯彻执行我国环境保护相关的法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

（2）科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

（3）突出重点

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

1.3 环境影响识别与评价因子筛选

1.3.1 环境影响识别

采用矩阵识别法对施工期和运营期产生的环境影响因素进行识别，识别结果见表1.3-1。

表 1.3-1　　主要环境问题识别矩阵

环境因素		项目建设	废水排放		废气排放		噪声		固废处理	
			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	空气质量	○	—	—	○	◎	—	—	—	—
	地表水文	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	地表水质	○	○	◎	—	—	—	—	○	○
	地下水质	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	植　被	○	—	—	—	—	—	—	—	—
	土　壤	○	—	○	—	○	—	—	○	○
	水土流失	○	○	—	—	—	—	—	○	—
	声环境	○	—	—	—	—	○	○	—	—
自然资源	水资源	○	—	○	—	—	—	—	—	—
	森林资源	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	土地资源	○	—	—	—	—	—	—	○	○

注：●重大影响；◎中度影响；○轻微影响；—影响很小或无影响；+为有利影响。

1.3.2 评价因子筛选

根据项目工程分析、环境影响因素识别及判定结果，结合项目特征及周围环境特点，确定本项目环境影响因子见表 1.3-2。

表 1.3-2　建设项目评价因子一览表

评价要素		评价因子
环境空气	现状评价	PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、NO_x、TSP、 CO、O_3、HCl、NH_3、Pb、As、镍、锰、Hg、Cd、Cr、硫酸雾、CL_2
	影响评价	PM_{10}、 $PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、HCl、NH_3、Pb、As、Hg、Cd、Ni、Mn、硫酸雾
地表水	现状评价	pH、氨氮、总氮、总磷、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、挥发酚、氰化物、石油类、氟化物、汞、六价铬、铅、镉、铜、锌、硒、砷、阴离子表面活性剂、硫化物
	影响评价	/
地　下水	现状评价	K^++Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2+}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}浓度、PH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、耗氧量
	影响评价	镍、铅、氯化物
噪声	现状评价	等效连续 A 声级（L_{Aeq}）
	影响评价	厂界噪声（L_{Aeq}）
土壤	现状评价	场外： pH、砷、汞、铜、铅、锌、镉、铬、镍 厂内：《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 45 项和 PH 总计 46 项
	影响评价	铅、砷、汞、镉、铬、铜
环 境风险	影响评价	NO_2、砷、汞、HCL、SO_2、NH_3、废机油、乙炔、天然气

1.4 环境保护目标

项目大气评价范围内涉及安宁市 1 个行政区，大气环境保护目标见表 1.4-1，风险保护目标外的其它环境要素保护目标见表 1.4-2，厂界外 3km 范围内环境风险保护目标见表 1.4-3。厂址周边环境现状见图 1.4-1。

表 1.4.1　大气环境保护目标表

序号	名称	X 轴坐标[m]	Y 轴坐标[m]	地形高度[m]	地形高度尺度[m]	标高[m]	距离中心点距离(m)	方位
1	龙山	3059.38	2538.53	2298.77	2498	0	3975.42	NE
2	滴水菁	2727.3	9.12	1956.1	2498	0	2727.32	E
3	平地哨	2267.24	-1232.39	1924.28	2498	0	2580.54	ESE
4	麒麟村	2840.59	-2146.88	1900.25	2498	0	3560.62	SE
5	上麒麟	3030.81	-2608.1	1893.61	2498	0	3998.5	SE
6	笔架山	831.82	-1882.9	1929.41	2498	0	2058.45	SSE

7	白土村	-3389.11	-290.88	1862	2498	0	3401.57	W
8	小石桥	-3169.38	920.16	1874.86	2498	0	3300.25	WNW
9	下古屯	-3112.58	1437.76	1852.24	2498	0	3428.6	WNW
10	上古屯	-2923.67	1840.08	1876.69	2498	0	3454.52	WNW
11	凤麒村	-3390.98	2163.31	1869.07	2498	0	4022.27	WNW

表 1.4-2 其它环境保护目标

名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界最近距离（m）
	X	Y					
石坝水库	24.93245	102.38252	水库	水质	《地表水环境质量标准》（GB3838－2002）Ⅳ类	西南	912
九龙河	24.92780	102.370826	河流	水质		西南	1800
杨柳坝水塘	24.94259	102.39218	水塘	水质		北厂区东	最近 31m
						南厂区东北	最近 130m
声环境	厂界外 200m 范围内无声保护目标				/	/	/
土壤	南厂区周边土壤				《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）	南、东、东北	/
生态	周边野生动物、水土流失、植物				/	/	/

表 1.4-3　地下水环境保护目标表

取水点	与项目关系	出露地层	水量（m^3/d）	功能	保护功能
集镇龙潭	项目北西侧平距离约 4.50km，项目区下游。	Z_2dn 碳酸盐岩类岩溶裂隙含水层	2000	三家村、龙凤箐、上古屯、下古屯、凤麒村、青龙哨等居民饮用	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准
下碾龙潭	项目北西侧平距离约 4.60km，项目区下游。	Z_2dn 碳酸盐岩类岩溶裂隙含水层	1500	昆钢场地用水	
双胞井	项目北西侧平距离约 4.40km，项目区下游。	Z_2dn 碳酸盐岩类岩溶裂隙含水层	1500	云南天安化工有限公司用水	
项目厂址区含水层	项目区范围	三叠-侏罗系下统下禄丰群（T_3-J_1）碎屑岩类裂隙弱含水层		无	

表 1.4-4 环境风险保护目标

类别	环境敏感特征					
	序号	敏感目标名称	相对方位	与南厂区厂界距离（km）	属性	人口数
环境空气	1	龙山	东北	3.17	村庄	68 户， 248 人
	2	滴水阱	西	2.479	村庄	293 户， 1069 人
	3	麒麟	东南偏东	3.161	村庄	96 户， 377 人
	4	平地哨	东南	2.113	村庄	下村 95 户， 390 人
	5	上麒麟	东南	2.745	村庄	117 户，464 人
	6	笔架山	东南	1.746	村庄	28 户，97 人
	7	小石桥	西南偏西	2.941	村庄	62 户， 246 人
	8	上古屯	西	3.079	村庄	30 户，113 人
	9	草铺收费站	南	0.79	其他	/
	10	杭瑞高速	南	0.63(最近)	其他	/
类别	名称		环境敏感特征	水质目标		与南厂区厂界方位及距离
地表水	石坝水库		景观水体	（GB3838－2002）Ⅳ类		西南 912m
地下水	厂址所在水文地质单元		/	（GB/T14848-2017）III 类标准		/

1.5 评价标准

项目环境影响评价标准按昆明市生态环境局关于《云南黄金产业园区（一期）项目》环境影响评价标准确认函复函执行。

1.5.1 环境质量评价标准

1、大气环境质量标准

项目大气评价范围环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。六价铬、汞、砷年均值执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A 中的参考浓度限值；氯化氢、氨、氯气、锰及其化合物、硫酸雾参照执行《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中的限值；镍参照执行大气污染物综合排放标准详解。具体见表 1.5-1。

表 1.5-1　环境空气质量标准　（单位：μg/Nm^3）

污染物项目	平均时间	二类区浓度限值	执行标准
SO_2	年平均	60	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）
	24 小时平均	150	
	1 小时平均	500	
NO_2	年平均	40	
	24 小时平均	80	

	1 小时平均	200	
NO_x	年平均	50	
	24 小时平均	100	
	1 小时平均	250	
TSP	年平均	200	
	24 小时平均	300	
PM_{10}	年平均	70	
	24 小时平均	150	
$PM_{2.5}$	年平均	35	
	24 小时平均	75	
CO	24 小时平均	4000	
	1 小时平均	10000	
O_3	最大 8 小时平均	160	
	1 小时平均	200	
Pb	年平均	0.5	
Cd	年平均	0.005	
Cr^{6+}	年平均	0.000025	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A
As	年平均	0.006	
Hg	年平均	0.05	
HCl	1 小时平均	50	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D
	日均值	15	
NH_3	1 小时平均	200	
氯气	1 小时平均	100	
	日均值	30	
硫酸雾	1 小时平均	300	
	日均值	100	
Mn 及其化合物	24 小时平均	10	
镍	一小时	30.0	大气污染物综合排放标准详解

2、地表水环境质量标准

项目所在区域属于金沙江右岸一级支流螳螂川-普渡河水系径流区，项目周边地表水体有东北侧厂界外杨柳坝水塘、厂址下游西南侧 912m 处石坝水库、石坝水库出水后为九龙河，九龙河下游汇入螳螂川（中滩闸门-富民大桥）断面。根据《云南省水功能区划报告（2014 年修订）》，螳螂川-普渡河（中滩闸门-富民大桥）水环境功能为工业、农业用水、景观用水，水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）Ⅳ类水标准，支流九龙河目前管理水质标准为《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）Ⅳ类水标准。

杨柳坝水塘、石坝水库建设之初功能为农灌水体，随着周边工业园区和城镇建设，目前已失去农灌功能，仅为一般景观水体，水质参照下游汇入主河流螳螂川水质执行

《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）Ⅳ类水标准，执行标准值见下表。

表 1.4-2　地表水环境质量标准单位：mg/L（pH 除外）

序号	项目	单位	Ⅳ
1	pH	无量纲	6-9
2	氨氮	mg/L	≤1.5
3	总氮	mg/L	≤1.5
4	总磷	mg/L	≤0.3（湖、库 0.1）
5	溶解氧	mg/L	≥3
6	高锰酸盐指数	mg/L	≤10
7	化学需氧量	mg/L	≤30
8	五日生化需氧量	mg/L	≤6
9	挥发酚	mg/L	≤0.01
10	氰化物	mg/L	≤0.2
11	石油类	mg/L	≤0.5
12	氟化物	mg/L	≤1.5
13	汞	mg/L	≤0.001
14	六价铬	mg/L	≤0.05
15	铅	mg/L	≤0.05
16	镉	mg/L	≤0.005
17	铜	mg/L	≤1.0
18	锌	mg/L	≤2.0
19	硒	mg/L	≤0.02
20	砷	mg/L	≤0.1
21	阴离子表面活性剂	mg/L	≤0.3
22	硫化物	mg/L	≤0.5

3、地下水环境质量标准

根据项目所处区域水文地质特征及地下水功能，执行《地下水质量标准》（GB/T14848－2017）Ⅲ类标准，标准限值见表 1.5-3。

表 1.5-3　地下水质量标准　（单位：mg/L，pH 无量纲）

项目	pH 值	总硬度	溶解性总固体	硫酸盐	氯化物	铁	锰	铜
III 类	6.5~8.5	≤450	≤1000	≤250	≤250	≤0.3	≤0.1	≤1.0
项目	锌	铝	碘化物	铅	铬(六价)	好氧量	硝酸盐	亚硝酸盐
III 类	≤1.0	≤0.2	≤0.08	≤0.01	≤0.05	≤3.0	≤20	≤1.00
项目	氨氮	氟化物	氰化物	汞	砷	镉	/	/
III 类	≤0.5	≤1.0	≤0.05	≤0.001	≤0.01	≤0.005	/	/
项目	挥发性酚类（以苯酚计）		阴离子表面活性剂		总大肠菌群(MPN/100mL 或 CFU/100mL)		菌落总数(CFU/rnL)	
III 类	≤0.002		≤0.3		≤3.0		≤100	

4、声环境质量标准

根据《云南安宁工业园区总体规划》（2020-2035）中园区环境保护规划，项目西侧园区道路和中间 4 号道路两侧规划为 4 类声环境功能区，项目拟建厂界距离西侧园区道路和中间 4 号道路边界距离小于 20m,依据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190－2014）4a 类声环境功能区划分方法，项目北厂区西厂界、南厂界声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准,北厂区东厂界、北厂界声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准；南厂区西厂界、北厂界声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准,南厂区南厂界、东厂界声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。标准值见表 1.5-4。厂址声环境功能规划见图 1.5-1。

表 1.5-4　声环境质量标准　（单位：Leq dB（A））

类别	昼间	夜间
3 类	65	55
4a 类	70	55

5、土壤环境质量标准

评价区厂外土壤监测点位执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中筛选值。厂内土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准。具体标准值见表 1.5-5 至表 1.5-7。

表 1.5-5 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（单位：mg/kg）

序号	污染物项目	CAS 编号	第二类用地筛选值	第二类用地管制值
1	砷	7440-38-2	60	140
2	镉	7440-43-9	65	172
3	铬（六价）	18540-29-9	5.7	78
4	铜	7440-50-8	18000	36000
5	铅	7439-92-1	800	2500
6	汞	7439-97-6	38	82
7	镍	7440-02-0	900	2000
8	四氯化炭	53-23-5	2.8	36
9	氯仿	67-66-3	0.9	10
10	氯甲烷	74-87-3	37	120
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	9	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	5	21
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	66	200
14	顺-1,2-二氯乙烷	156-59-2	596	2000
15	反-1,2-二氯乙烷	156-60-5	54	163

16	二氯甲烷	75-09-2	616	2000
17	1,2 二氯丙烷	78-87-5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	10	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	6.8	50
20	四氯乙烯	127-18-4	53	183
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	2.8	15
23	三氯乙烯	79-01-6	2.8	20
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.43	4.3
26	苯	71-43-2	4	40
27	氯苯	108-90-7	270	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	20	200
30	乙苯	100-41-4	28	280
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	570	570
34	邻二甲苯	95-47-6	640	640
35	硝基苯	98-95-3	76	760
36	苯胺	62-53-3	260	663
37	2-氯酚	95-57-8	2256	4500
38	苯并【a】蒽	56-55-3	15	151
39	苯并【a】芘	50-32-8	1.5	15
40	苯并【b】荧蒽	205-99-2	15	151
41	苯并【k】荧蒽	207-08-9	151	1500
42	䓛	218-01-9	1293	12900
43	二苯并【a，h】蒽	53-70-3	1.5	15
44	茚并【1,2,3-cd】芘	193-39-5	15	151
45	萘	91-20-3	70	700
46	二噁英类（总毒性当量）	—	4×10^{-5}	4×10^{-4}

表 1.5-6 《土壤环境质量　农用地土壤污染风险管控标准》表 1 标准　（单位：mg/kg）

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
镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
	其他	0.3	0.3	0.3	0.6
汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
	其他	1.3	1.8	2.4	3.4
砷	水田	30	30	25	20
	其他	40	40	30	25
铅	水田	80	100	140	240
	其他	70	90	120	170
铬	水田	250	250	300	350
	其他	150	150	200	250
铜	果园	150	150	200	200

	其他	50	50	100	100
镍		60	70	100	190
锌		200	200	250	300

表 1.5-7 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》表 3 标准 （单位：mg/kg）

污染物项目	风险管制值			
	pH≤5.5	5.5＜pH≤6.5	6.5＜pH≤7.5	pH＞7.5
镉	1.5	2.0	3.0	4.0
汞	2.0	2.5	4.0	6.0
砷	200	150	120	100
铅	400	500	700	1000
铬	800	850	1000	1300

1.5.2 污染物排放标准

1、废气排放

施工期产生的废气主要为无组织扬尘，执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中颗粒物无组织排放浓度限值要求，具体见表 1.5-8。

表 1.5-8 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）

污染物	无组织排放浓度限值	
	监控点	浓度(mg/m^3)
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0

运行期载金炭解吸贵液电解废气以及金、银精炼工艺废气处理中逃狱的氨气排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 2 标准限值；金精炼和银精炼工艺废气排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996 ）表 2 标准，其中,有组织排放执行表 2 中二级排放标准；金、银原料熔化和产品熔化浇铸废气排放执行《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB 9078-1996）表 2 金属熔化炉标准，颗粒物无组织排放执行表 3 有车间厂房其他炉窗标准限值；尾渣转炉熔炼颗粒物、SO_2、铅、汞排放执行《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB 9078-1996），其中，颗粒物有组织排放执行表 2 有色金属熔炼炉标准、无组织排放执行表 3 有车间厂房熔炼炉排放限值，SO_2 有组织排放执行表 4 有色金属冶炼二级排放标准，铅、汞有组织排放执行表 4 金属熔炼二级标准；尾渣转炉熔炼 NO_X、镍、镉排放以及 SO_2、铅、汞无组织排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 标准，NO_X、镉有组织排放执行（GB 16297-1996）表 2 中二级排放标准；食堂油烟排放执行《饮食业油烟排放标准》（GB 18483-2011）中型。

表 1.5-9　运行期废气排放标准

废气排放源	污染物	二级排放标准值			执行标准
		排放浓度(mg/m^3)	20m 排气筒排放速率（kg/h）	无组织周界外最高点浓度(mg/m^3)	
载金炭解吸贵液电解废气	NH_3	/	8.7	/	《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 2
金精炼车间工艺废气	NO_X	240	2.85（25m）	0.12	《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 标准
	HCL	100	0.38（25m）	0.2	
	CL_2	65	0.52（25m）	/	
	SO_2	550	9.65（25m）	0.4	
	硫酸雾	45	5.7（25m）		
	NH_3	/	14	/	《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 2
金原料产品熔化浇铸	颗粒物	150	/	5	《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB 9078-1996）表 2 金属熔化炉、表 3 有车间厂房其他炉窗
银原料和银产品熔化浇铸	颗粒物	150	/	5	
银精炼车间工艺废气	NO_X	240	1.3	0.12	《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 二级
	HCL	100	0.43	0.2	
	NH_3	/	8.7	/	《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 2
尾渣转炉熔炼	颗粒物	100	/	25	《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB 9078-1996）表 2 有色金属熔炼炉、表 3 有车间厂房熔炼炉
	SO_2	850	/	/	
	铅	0.1	/	/	
	汞	0.01	/	/	
	NO_X	240	1.3	0.12	《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表二
	铅	/	/	0.006	
	SO_2	/	/	0.4	
	汞	/	/	0.04	
	镍	4.3	0.26	0.04	
	镉	0.85	0.09	0.04	
硝酸储罐	NO_X	/	/	0.12	《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 标准
盐酸储罐	HCL	/	/	0.2	
食堂	油烟	2.0	75%（去除效率）		《饮食业油烟排放标准》（GB 18483-20011）

（2）废水

施工期废水处理后回用，不外排。运营期生活污水经化粪池预处理后进草铺污水处理厂污水管道，最终进草铺污水处理厂处理，生产废水和南厂区初期雨水经厂内预处理后，再进草铺污水处理厂污水管网，最终进草铺污水处理厂处理。草铺污水处理厂环评报告表中设计进水水质标准为《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A 标准，项目生活污水、预处理后的生产废水与草铺污水处理厂市政污水管道接管口排水水质执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A 标准，考虑草铺污水处理厂处理工艺没有针对重金属治理设施，生产废水处理站出水水质中重金属执行草铺污水处理厂排水标准《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级 A 标准。

表 1.5-10　项目污废水排水水质标准　　单位：mg/L

厂内污废水接管口水质		
序号	污染物	（GB/T31962-2015）A 标准标准值
1	pH	6.5-9.5
2	COD	500
3	BOD_5	350
4	SS	400
5	动植物油	100
6	氨氮	45
7	硫酸盐	400
8	石油类	15
9	氯化物	500
10	总氰化物	0.5
11	硫化物	1
12	总铁	5
生产废水处理站出口重金属控制标准		
序号	控制指标	（GB18918-2002）一级 A 标准
1	总汞（Hg）	0.001
2	总镉（Cd）	0.01
3	总铬（Cr）	0.1
4	六价铬（Cr^{6+}）	0.05
5	总铅（Pb）	0.1
6	总镍	0.05
7	总铜	0.5
8	总锌	1.0
9	总锰	2.0
10	砷	0.1

3、噪声排放标准

施工噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中规定噪声限值。

表 1.5-11 建筑施工场界环境噪声排放标准　　单位：dB（A）

项目	昼间	夜间
标准值	70	55

项目运行期北厂区西厂界、南厂界噪声排放执行《《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准,北厂区东厂界和北厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准；南厂区西厂界、北厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准,南厂区南厂界、东厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。

表 1.5-12　工业企业厂界环境噪声排放标准　单位：dB（A）

项目	昼间	夜间
3 类标准值	65	55
4 类标准	70	55

4、固体废物暂存、处置标准

一般工业固体废物暂存、处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599 -2020)；危险废物暂存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及 2013 年修改单。

1.6 环境影响评价等级与评价范围

1.6.1 大气环境影响评价等级与评价范围

1、评价等级

依据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)中 5.3 节工作等级的确定方法，结合项目工程分析结果，选择正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。

本项目为生活垃圾焚烧发电项目,运营期项目排放的废气污染物主要为 HCL、氨、颗粒物、NO_X、SO_2、重金属等。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的相关规定，大气环境影响评价级别按表 1.6-1 的依据进行划分。

表 1.6-1　　评价工作等级划分情况表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	P_{max}≥10%
二级	1%≤P_{max}＜10%
三级	P_{max}<1%

（1）P_{max}及 $D_{10\%}$的确定

依据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)中最大地面浓度占标率 Pi 定义如下：

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

P_i ——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

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

C_{0i}——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， μg/m^3。

（2）评价等级判别表

评价等级按下表的分级判据进行划分

表 1.6-2　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	Pmax≧10%
二级评价	1%≦Pmax<10%
三级评价	Pmax<1%

（3）污染物评价标准

污染物评价标准和来源见下表。

表 1.6-3 污染物评价标准

污染物名称	功能区	取值时间	标准值（μg/m³）	标准来源
氯	二类限区	一小时	100.0	《环境影响评价技术导则-大气环境》 HJ 2.2-2018 附录 D
PM_{10}	二类限区	日均	150.0	环境空气质量标准(GB 3095-2012)
$PM_{2.5}$	二类限区	日均	75.0	环境空气质量标准(GB 3095-2012)
NOx	二类限区	一小时	250.0	环境空气质量标准(GB 3095-2012)
HCL	二类限区	一小时	50.0	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018）附录 D 中“其它污染物空气质量浓度参考限值
NH_3	二类限区	一小时	200.0	《环境影响评价技术导则-大气环境》 HJ 2.2-2018 附录 D
SO_2	二类限区	一小时	500.0	环境空气质量标准(GB 3095-2012)
Pb	二类限区	一小时	3.0	环境空气质量标准(GB 3095-2012)
Hg	二类限区	一小时	0.3	环境空气质量标准(GB 3095-2012)，小时值取年均值 6 倍
Cd	二类限区	一小时	0.03	环境空气质量标准 GB 3095—2012，小时值取年均值 6 倍

As	二类限区	一小时	0.036	环境空气质量标准 GB3095-2012;小时值按照年均值的6倍计算
硫酸雾	二类区	一小时	300	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018）附录D
Ni	二类限区	一小时	30.0	大气污染物综合排放标准详解
Mn	二类限区	日均	10.0	《工业企业设计卫生标准》TJ36-79

（3）估算模型参数选取

表1.6-4　估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	25000
最高环境温度/ ℃		31.8
最低环境温度/ ℃		-1.5
土地利用类型		阔叶林
区域湿度条件		湿润
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率/ m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/ km	/
	岸线方向/ °	/

注：环境温度来源安宁市气象站常规气象项目统计（2000-2021）

（4）估算模式计算源强取值

根据工程分析，项目估算模式废气源强取值见下表。

表1.6-5　大气估算模式计算源强表

污染源名称	排气筒底部中心坐标(°)		排气筒底部海拔高度(m)	排气筒参数				污染物	排放速率	单位
	经度	纬度		高度(m)	内径(m)	温度(℃)	流速(m/s)			
银精炼工艺废气排气筒	102.38726	24.94005	1905	20	1.2	25	3.07	NO_X HCl NH_3	0.5242 0.0025 0.0222	kg/h
银熔化浇铸烟囱	102.387667	24.940343	1907	20	0.4	50	20	PM_{10} $PM_{2.5}$	0.034 0.017	kg/h
载金炭电解废气排气筒	102.388036	24.940143	1907	20	0.2	25	15	NH_3	0.00385	kg/h
尾渣处理烟囱	102.38783	24.940024	1907	20	0.5	50	20	PM_{10} $PM_{2.5}$ NO_X SO_2 Pb 汞	0.0167 0.00835 0.51 0.378 0.0008 9E-5	kg/h

								Cd As Ni Mn	4.9E-05 0.00121 0.0012 0.0022	
金熔化浇铸烟囱	102.387656	24.940905	1911	20	0.3	50	20	PM_{10} $PM_{2.5}$	0.0027 0.00135	kg/h
金精炼工艺废气排气筒	102.388488	24.941409	1911	25	0.5	25	15	NO_X HCl CL_2 SO_2 硫酸雾 NH_3	0.64 0.1545 0.00112 0.253 0.0045 0.01875	kg/h

根据布袋除尘后颗粒物分级经验参数，本次布袋除尘后 $PM_{2.5}$排放源强按颗粒物的 50%计。

表 1.6-6　主要废气污染源参数一览表(矩形面源)

排放源	坐标		海拔高度/m	矩形面源（m）			污染物	排放速率（kg/h）
	X	Y		长度	宽度	有效高度		
盐酸罐无组织酸雾	102.387472	24.94125	1909	9.07	6.19	5	盐酸雾	0.0000797
尾渣处理烟气无组织排放	102.387501	24.940044	1907	24.4	5.91	6	PM_{10} $PM_{2.5}$ NO_X SO_2 Pb 汞 Cd As Ni Mn	0.0176 0.0088 0.091 0.21 0.000089 1E-05 5.47E-06 1.35E-04 0.000128 0.00023
硝酸罐	102.387896	24.939929	1903	9.10	6.07	5	硝酸雾	0.0000152
银电解槽无组织盐酸雾	102.387523	24.940196	1907	42.82	15.36	13.5	硝酸雾	0.0347
银熔化、浇铸烟气无组织排放	102.387532	24.94033	1907	29.55	11.59	6	PM_{10} $PM_{2.5}$	0.0347 0.01735
金熔化、浇铸无组织烟尘	102.38764	24.940945	1911	39	6.03	6	PM_{10} $PM_{2.5}$	0.0012 0.0006
隔膜电解	102.387398	24.941279	1909	18	12	6	HCL CL_2	0.0059 0.00059

本项目所有污染源的正常排放的污染物的 Pmax 和 D10%预测结果如下:

表 1.6-7　主要污染源估算模型计算结果表

污染源名称	评价因子	评价标准（μg/m³）	Cmax（μg/m³）	Pmax(%)	D10%(m)

金熔化浇铸烟气烟囱	PM_{10}	450.0	1.1123	0.25	/
	$PM_{2.5}$	225.0	0.5562	0.25	/
银熔融化浇筑烟囱	PM_{10}	450.0	0.7923	0.18	/
	$PM_{2.5}$	225.0	0.3961	0.18	/
尾渣转炉烟囱	NOx	250.0	8.7554	3.5	/
	PM_{10}	450.0	0.2867	0.06	/
	$PM_{2.5}$	225.0	0.1433	0.06	/
	Pb	3.0	0.0137	0.46	/
	Hg	0.3	0.0015	0.52	/
	Cr	6.0	0.0927	1.55	/
	Cd	0.03	0.0008	2.8	/
	As	0.036	0.0208	57.7	3150
	SO2	500.0	6.4893	1.3	/
	Mn	30.0	0.0378	0.13	/
	镍	0.12	0.0206	17.17	925
金精炼工艺废气排气筒	氯	100.0	0.0856	0.09	/
	NOx	250.0	48.9263	19.57	500
	HCL	50.0	11.8111	23.62	600
	NH_3	200.0	1.4334	0.72	/
	SO_2	500.0	19.3412	3.87	/
	硫酸雾	300.0	0.3440	0.11	/
银精炼工艺废气排气筒	NOx	250.0	61.877	24.75	500
	HCL	50.0	0.2951	0.59	/
	NH_3	200.0	2.6205	1.31	/
载金炭电解废气排气筒	NH_3	200.0	0.4543	0.23	/
盐酸罐无组织酸雾	HCL	50.0	0.5675	1.14	/
隔膜电解无组织废气	氯化氢	50.0	4.9747	9.95	/
	氯	100.0	0.4975	0.5	/
银融化、浇筑无组织烟尘	PM_{10}	450.0	12.263	2.73	/
	$PM_{2.5}$	225.0	6.1315	2.73	/
尾渣处理无组织烟气	NOx	250.0	416.87	166.75	200
	PM_{10}	450.0	80.6254	17.92	50
	$PM_{2.5}$	225.0	40.3127	17.92	50
	Pb	3.0	0.4077	13.59	50
	Hg	0.3	0.0458	15.27	50
	Cr	6.0	2.7486	45.81	75
	Cd	0.03	0.0251	83.51	125
	As	0.036	0.6184	1717.87	1025
	SO2	500.0	962.0077	192.4	225
	Mn	30.0	1.0536	3.51	/
	Ni	30.0	0.5864	1.95	/
金熔化、浇铸无组织烟尘	PM_{10}	450.0	0.0877	0.02	/
	$PM_{2.5}$	225.0	0.0439	0.02	/
盐酸罐无组织酸雾	NOx	250.0	0.5701	0.23	/

银电解槽无组织硝酸雾	NOx	250.0	499.35	199.74	775

本项目尾渣处理车间排放的As的预测结果占标率最大，浓度值为0.6184μg/m³，标准值为0.036μg/m³，占标率为1717.87%，D10%为1025。本项目尾渣处理烟囱排放的As的D10%最远，浓度值为0.0208μg/m³，标准值为0.036μg/m³，占标率为57.7%，D10%为3150m。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为一级。

2、评价范围

根据AERSCREEN预估结果，由于项目本次一期工程北厂区没有生产废气排放源，因此，本次大气评价以分布生产废气排放源的南厂区为中心区域，南厂区四周厂外延3.2m矩形区域作为大气评价范围。

1.6.2 地表水环境影响评价等级与评价范围

1、地表水环境影响评价等级

按照《环境影响评价技术导则——地面水环境》（HJ/T2.3—2018），项目属于水污染影响型建设项目。项目正常情况下，生产废水和生产区初期雨水收集后经厂内生产废水处理站处理后与办公生活污水一同进入厂外园区道路城市污水管网，最终进草铺污水处理厂处理，无废污废水直接排放。项目地表水环境影响评价等级为三级B。

2、评价范围

项目运营阶段正常情况无废水排放，本次地表水环境影响评价范围为废水收集回用系统，重点对废水进污水处理厂可行可靠性分析。

1.6.3 地下水环境影响评价等级与评价范围

1、评价等级

项目为黄金湿法精炼，属有色金属冶炼行业，根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》录A，项目属于Ⅰ类建设项目。本次地下水径流下游排泄区分布有草铺镇集镇饮用龙潭，属于集中供水水源，草铺集镇集中供水龙潭水源保护区划分为：周围5m为一级保护区，一级保护区外扩850m为二级保护区，项目厂址与草铺镇集中供水龙潭直线距离4.65km，不在草铺集中集中供水水源保护区范围内，但位于草铺集中供水水源所在富水块段侧面补给区，项目区域地下水环境敏感度较敏感。因此，本次

确定项目地下水环境影响评价等级一级。

表 1.6-8　　地下水环境影响评价工作等级分级表

项目	环境敏感程度	Ⅰ类项目	Ⅱ类项目	Ⅲ类项目
判别标准	敏感	一	一	二
	较敏感	一	二	三
	不敏感	二	三	三
项目基本情况	不敏感	垃圾焚烧厂Ⅲ类，三级评价		

2、评价范围

本次地下水环境影响评价范围通过对区域水文地质调查，厂址地下水潜水层从北往南径流后，在南侧草铺镇即为排泄区，对下游箐龙哨饮用水源点地下水没有形成直接补给，因此，在地下水影响评价范围选取中，重点以厂址所在的地下水补给径流排泄小单元区作为地下水影响预测区。影响预测范围结合水文地质边界条件采用自定义法综合圈定，即磨盘山与小龙山地表分水岭为界及拟建场地附近相对完整的水文地质单元边界为界，拟建场地地下水保护目标三叠-侏罗系下统下禄丰群（T_3-J_1）裂隙弱含水层。地下水影响评价范围面积约为 4.4km^2，地下影响评价范围见图 1.6-2。

1.6.4 声环境影响评价等级与评价范围

1、声环境影响评价等级

项目区域声环境功能区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类区和 4a 类区，周围 0.5km 范围内无居民点，项目噪声对周边居民点声环境质量影响小，噪声贡献值小于 3dB(A)。对照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），项目声环境影响评价等级确定为三级。

2、声环境影响评价范围

声环境影响评价范围为南北厂区厂界外 200m，其中，南北厂区中间有园区 4 号道路通过，南北厂区中间间隔小于 200m，因此，南北厂区中间声环境影响评价范围为南北厂区中间相隔区域。

1.6.5 生态环境影响评价等级与评价范围

1、评价等级

项目拟建厂址位于安宁工业园冶金-先进装备制造及环保产业园，属于合规工业园区，项目建设符合园区产业规划，不涉及生态敏感区。依据《环境影响评价技术导则　生态影响》（HJ19－2012）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。因此，项目生态环境影响不设评价等级，仅进行简单分析。

2、评价范围

根据项目实施的特点和周边环境，确定生态评价范围为：项目厂区占地边界外延200m范围。

1.6.6 土壤环境影响评价等级与评价范围

1、评价等级

项目厂址被园区 4 号道路分割为南北两个厂区，南厂区为生产加工区，开展金、银湿法精炼加工，北厂区为办公生活区。根据（HJ964—2018）6.2.4 当同一建设项目涉及两个或两个以上场地时，各场地应分别判定评价工作等级，并按相应等级分别开展评价工作。项目南厂区进行金、银湿法精炼加工，属于《环境影响评价技术导则——土壤环境（试行）》（HJ964—2018）附录 A 中Ⅰ类项目，北厂区为办公生活区，对照（HJ964—2018）附录A，属于Ⅳ类项目，可不开展土壤环境影响评价。

项目南厂区拟征用工业用地63368.14㎡（折合6.336814公顷），占地规模属于中型，根据大气估算模型计算，有微量重金属排放的尾渣转炉烟气有组织排放最大落地浓度距离317m，无组织排放最大落地浓度距离13m，项目南厂区东南侧10m外有少量闲置旱地和东北侧60m有一块菜地，土壤环境敏感程度为敏感。对照污染影响型评价工作等级划分表，项目土壤环境影响评价等级一级。

表1.6-9　污染影响型评价工作等级划分表

占地规模 敏感程度	Ⅰ			Ⅱ			Ⅲ		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—	—
注：“—”表示可不开展土壤环境影响评价工作									

2、评价范围

项目运行期对土壤环境影响源主要为尾渣转炉外排烟气中微量重金属、含重金属的生产废水。根据大气估算模型计算，有微量重金属排放的尾渣转炉烟气有组织排放最大落地浓度距离317m，无组织排放最大落地浓度距离13m；按照《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ 964—2018）中7.2.2条，污染类项目土壤一级评价，

评价范围以尾渣转炉烟囱为中心，烟囱四周长度 1km 范围形成的 1km×1km 区域，总面积 1 km^2。

1.6.7 环境风险评价等级与评价范围

1、评价等级

经核查，项目危险物质总风险潜势值 Q=6.823； 项目生产系统 M 值等于 15，属于 M2，总体，项目环境风险潜势为 P3。其中项目大气环境敏感程度为 E3，地表水环境敏感程度分级为 E2，地下水环境敏感程度分级为 E2。因此，项目大气环境风险潜势Ⅱ级，地表水环境风险潜势Ⅲ级，地下水环境风险潜势Ⅲ级。对照环境风险评价等级划分表，大气环境风险评价等级为三级，地表水环境风险评价等级为二级，地下水环境风险评价等级为二级。

2、评价范围

项目大气环境风险评价范围为项目边界外 3km 范围；项目废水不外排，设置事故废水收集设施后，可确保事故废水不外排，本次地表水环境风险评价范围主要为废水产生点到事故废水收集设施间收集系统；项目地下水环境风险评价范围与本次地下水环境影响评价范围一致。

1.7 评价时段与评价重点

根据项目特点，本次环境影响评价时段为施工期和运行期。

评价重点：工程分析、废气环境影响预测与分析、地下水环境影响预测与分析、土壤环境影响预测与分析、固废环境影响、环境风险预测与分析、环保措施可行性论证分析。地表水、声环境、生态环境影响做一般影响分析。

1.8 评价工作过程

本次环境影响评价工作程序见图 1.8-1。

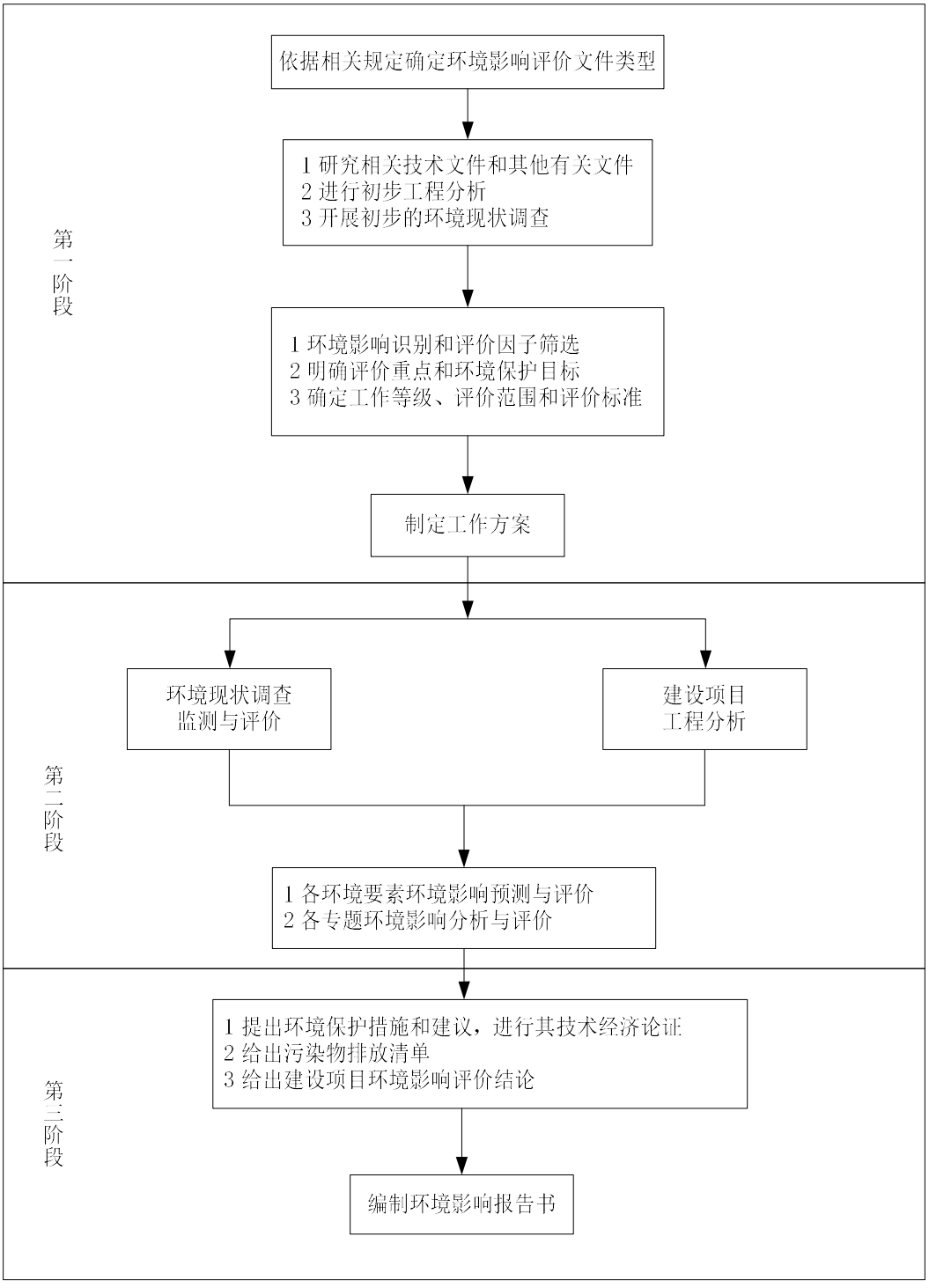


图 1.8-1　环境影响评价工作程序

2 项目概况

2.1 项目基本情况

项目名称：云南黄金产业园（一期）工程项目

项目性质：新建

建设单位：云南滇金投资有限公司

建设地点：安宁市草铺镇云南安宁工业园冶金-先进装备制造及环保产业园

项目投资：83681.21 万元。

2.2 产品方案与产量

项目产品有黄金和白银

1、黄金年产量 100.41 t/a，其中，

1#国标金 90.41 t/a，含金 99.99%及以上；

2#国标金 10 t/a，含金 99.95%；

2、白银年产量 1000 t/a（1#国标银），含银 99.99%及以上。

2.3 建设内容与规模

本项目工程以安宁工业园草铺片区冶金-先进装备制造及环保产业组团内园区 4 号路为界，分为南、北两个厂区。南厂区布置项目生产区，同时预留今后发展用地；北厂区布置项目办公生活区，预留今后发展预留用地。本次一期评价对象仅为南厂区项目一期生产工程和北厂区办公生活工程，预留用地作为今后发展用地，今后再另行办理环评手续。南、北两厂区具体的建设内容和规模见表 2.3-1。

项目总占地 139204.84㎡,一期工程总占地面积 53939㎡，今后发展预留用地 75531.8㎡，一期占地中南厂区占地 28366㎡，北厂区占地 25573㎡。一期工程建筑总面积为：39142㎡，南厂区建筑面积为 22097㎡，北厂区建筑面积 17045㎡。

表 2.3-1　项目建设内容和规模表

项目组成	工程内容	规模
南厂区主体工程	金精炼车间	长宽高为90.4m×60.4m×12m+33m×21.4m×4m（通廊，单层），2层，层高6m，总高13.5m，钢筋混凝土框架结构，占地面积6420㎡，建筑面积9266㎡。 1层功能布置有：车间南部到东南部为含金原料熔化和金产品熔化浇铸区、供气间（一间氧气间、一间乙炔间）、冷水机组和制氮机组区、盐酸储罐区（两个25m³储罐，一备一用）、

		湿法精炼区、1间休息间、1间卫生间、1间洗衣房、一个用餐间（仅车间职工就餐，食物由食堂提供）、1间更衣室、1间浴室、1间控制室、1间一般固废暂存间、1间危废暂存间。 二层主要功能区有：金隔膜电解精炼车间、金湿法提纯车间、1间机修间、办公区、卫生间、化验室。
	载金炭解吸电解车间	长宽高为30.5m×15.5m×11.5m，位于银精炼车间东部，车间内功能区布置有载金炭存放区、载金炭混料打炭区、1 个打炭废水收集池、载金炭解吸区、解吸贵液电解区，贫炭堆放车间。 车间占地面积473㎡，建筑面积473㎡。
	银精炼车间	长宽高为90.4m×51.4m×12m，2 层，层高6m，总高13.5m，钢筋混凝土框架结构。占地面积4762㎡，建筑面积6850㎡。 一层功能区主要布置有：生产废水处理区、银精炼工艺废气处理区、原料银熔化制阳极板区、2 个药剂库、1 个仓库、1 间空压机房、银粉清洗干燥区、电解液收集和循环回用槽区、1 个银库、1 间办公室、1 间卫生间、1 间休息室、1 间财务室、阳极板连续浇铸区、产品银自动熔化浇铸区、银产品包装区。 二层主要布置有：纯水制备室、冷水机设备、1 台蒸汽发生器、银电解槽区。 局部三层主要是暖通用风机房。
	尾渣处理车间	长宽高为 24.5 m×12.5 m×10.5 m，1层，钢筋混凝土框架结构。占地面积306㎡，建筑面积306 ㎡。 尾渣处理车间位于银精炼车间南侧，车间内功能区布置有：尾渣和转炉渣堆放区、1 台电干燥炉、1 台转炉、转炉烟气治理区。
南厂区辅助工程	废盐库和硝酸罐区	危险品库包括废盐库和硝酸罐区两部分。废盐库外形尺寸长(m)x 宽(m)x 高(m)为 9.5×6.5x5，采用钢筋混凝土框架结构。占地和建筑面积61.75㎡。 硝酸罐区设置 2 个 20m³储罐，一备一用，半地下的罐区池，车间为钢筋混凝土结构，占地面积55.25㎡。
	盐酸罐区	车间面积54㎡，2 个25m³储罐，半地下的罐区池，一备一用。
	贫炭车间	位于银精炼车间东部载金炭解吸电解车间内，总面积216 ㎡。
	10KV 配电室	1 层，层高5m。长 (m)x 宽(m)x 高(m)为24×8×5，占地和建筑面积196 ㎡。
	10 kV 总变电站	总占地面积192㎡。
北厂区主体工程	综合服务类	长（m）x 宽（m）x 高（m）为48×32×13.5+40.0×40.0×13.5，共3层，总高15.7m，为钢筋混凝土框架结构。占地面积3416㎡，建筑面积8102㎡。
	职工食堂	长（m）x 宽（m）x 高（m）为 38.3×55.1×18，共3层，为钢筋混凝土框架结构。占地面积2110㎡，建筑面积4825㎡。
	倒班宿舍	1 幢，5 层，总高 19.5m，长（m）x 宽（m）x 高（m）均为78.8×42.2×16.8，为钢筋混凝土框架结构。占地面积2225㎡，建筑面积9548㎡。
公用工程	供水	就近接市政供水管道供水。
	排水	项目南北两个厂区均实行雨污分流，北厂区一期主要设置办公生活设施，生活污水经化粪池预处理后进园区污水管道，最终进草铺污水处理厂处理，雨水经北厂区雨水排水沟单独收集后，进入4号道路上的雨水排水沟。南厂区为生产区，雨水设雨水收集沟收集后，初期雨水收集进初期雨水收集池，进生产

		废水处理站处理后，再进园区污水管道，最终进草铺污水处理厂处理，初期雨水外的其它雨水排入周边雨水管道，生产废水单独收集后，进生产废水处理站处理，再进园区污水管道，最终进草铺污水处理厂处理。
	供电	在厂区中部新建 10 kV 配电室，为整个新建厂区提供电源
	道路	项目厂外已有园区市政道路通达，对外运输道路可以利用厂外现有道路。厂内道路为满足内部运输和消防要求，在南、北厂区分别按照环状道路布置。
	消防	生活区建消防水池存储室内外消防用水，消防水池由市政管网自动补水，消防水池总有效容积为 650 m³，尺寸为 18.8*12*3.5 m，服务范围为南北厂区。倒班房屋顶水箱间内设置一座有效容积 18 m^3的消防水箱和增压稳压设备，增压稳压设备出水管与消火栓管网连接。消防水泵房设于综合服务楼地下，室内外消火栓合用消火栓泵，水泵一用一备，采用卧式消防泵 XBD8/60-150W-KQ（(Q=60 L/s，H=80 m，N=75 kW)。
	绿化	本次一期项目总绿化面积 8050m^2，其中南厂区绿化面积 3400m^2，北厂区绿化面积 4650 m^2。
环保工程	废水	生产废水处理站位于银精炼车间西北区，主要布置有废水中和沉淀设施(2 个 15m^3中和沉淀罐,1 个 15 m^3放流水池罐，2 个 5m^3储水槽,两个 1.5m^3药剂罐)；废液收集和处理设施（1 台 10m^3中和前液槽、1 台 5 m^3中和搅拌槽、3 个 20 m^3废液储罐、）一个 25 m^3母液池、1 套 MVR 蒸发系统。处理工艺为 NaOH 调节 pH 值+炭酸钠中和重金属+硫化钠中和重金属+MVR 蒸发系统处理后进园区污水管道，最终进草铺污水处理厂处理。酸性重金属生产废水处理规模不小于 30 m^3/d，MVR 蒸发处理系统处理规模不效益 45m^3/d。
		载金炭打炭废水循环回用设一个容积 15m^3收集池。
		生产废水处理站酸性含重金属生产废水事故池，容积不小于 25m^3，可收集 1 天生产废水。
		化粪池，南厂区容积不小 5m^3，北厂区容积不小于 20m^3。
		食堂隔油池，容积不小于 5m^3。
		初期雨水收集池，设计容积 600 m^3。
	废气	1 套金原料和产品熔化烟气处理系统，处理工艺：布袋除尘器+1 根 20m 烟囱（1#排口），内径 0.3m。
		1 套载金炭电解废气处理系统，处理工艺 1 套冷却器+文丘里洗涤器+稀硫酸喷淋洗涤后从 1 根 20m 排气筒排放（2#排口），内径 0.2m。
		1 套金精炼工艺废气处理系统，位于金精炼车间北面，处理工艺 4 级尿素溶液射流吸收塔+二级 NaOH 溶液喷淋洗涤塔+1 套电除雾+1 根 25m 排气筒（3#排口），内径 0.5m。
		1 套原料银和银产品熔化浇铸烟气处理系统，位于银精炼车间西面区域，处理工艺：布袋除尘器+1 根 20m 烟囱（4#排口），内径 0.4m。
		1 套银精炼车间工艺废气处理系统,位于银精炼车间西面区域：处理工艺为 4 级尿素溶液射流吸收塔+2 级 NaOH 溶液喷淋洗涤塔+1 套电除雾器+1 根 20m 排气筒（5#排口），内径 0.6m。
		1 套转炉烟气处理系统，位于银精炼车间南面区域：处理工艺热转换器+旋风除尘器+布袋除尘器+二级碱液喷淋塔+1 根 20m

		烟囱（6#排口），内径 0.5m。
		1 个盐酸罐大小呼吸阀盐酸雾碱液吸收箱。
		1 个硝酸罐大小呼吸阀硝酸雾碱液吸收箱。
		1 套食堂油烟净化器
	固废	危废暂存间,面积 20m^2，位于金精炼车间 1 层。
		一般固废暂存间，面积 60m^2，位于金精炼车间 1 层。
		贫炭暂存间，216m^2，位于载金炭解吸电解车间。
		尾渣和转炉熔炼渣暂存区，位于尾渣处理车间内，占地面积 42m^2。
		1 个废盐库，占地面积 61.75m^2。
		北厂区生活垃圾集中收集区，设置 4-5 个垃圾桶，南厂区生活垃圾集中收集区，设置 2-3 个垃圾桶。
	地下水	重点防渗区：盐酸罐罐槽、硝酸罐区、载金炭暂存区、贫炭堆放区、载金碳废水收集池、尾渣处置车间尾渣堆放场地、尾渣转炉熔炼区、银精炼车间药剂库、银电解车间、生产废水处理区、危废暂存间、初期雨水收集池。防渗层结构按《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)中重点防渗等级进行防渗，防渗层防渗系数等效粘土 Mb≥6m，k≤1×10^{-7}cm/s，或参照 GB18596 执行。 一般防渗区：王水分金精炼区，一般固废暂存间、一楼药剂库、银电解液收集和循环回用设备区（一楼）、贫碳包装区、金隔膜电解区（在二楼），机修车间（在二楼），化粪池防渗层结构按《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)中重点防渗等级进行防渗，防渗层防渗系数等效粘土 Mb≥1.5m，k≤1×10^{-7}cm/s,或参照 GB16889 执行。 水泥硬化简单防渗区：银电解废气处理区、金废气处理区、金、银原料熔化、产品熔化浇铸区，载金炭解吸电解区，软水、氮气、空压机、冷水设备间，北厂区办公生活设施，金、银车间内办公区，金、银车间内产品或金、银原料仓库、仓库、尾渣烟气处理设备区。
		地下水观测井 4 个
	环境风险	硝酸罐围堰容积不小于 10m^3，盐酸罐围堰容积不小于 10m^3，1 个 25m^3 备用盐酸罐，1 个 20m^3 备用盐酸罐。
其它	绿化	全厂绿化面积为 8050 m^2，其中南厂区绿化面积 3400 m^2，北厂区绿化面积 4650 m^2。

2.4 公用工程

2.4.1 给排水

1、给水

供水水源为园区供水系统，从附近园区供水管道引入一条 DN150 的给水管路，水压为 0.3MPa。沿厂区主要道路枝状敷设，计量后直接入户供水。项目供水水量见表 2.4-1。

2、循环冷却水系统

金精炼车间循环冷却水供给车间熔炼炉与制冷机等设备，设计进水温度 32℃，出水温度 42℃，Δt=10℃，τ=19.7℃。选用 100KC-200-C1 型闭式冷却塔，2 台型号为 100KQL100-50-22/2 单级立式循环水泵，一用一备。

银精炼车间循环冷却水供给车间熔炼炉设备，设计进水温度 32℃，出水温度 42℃，Δt=10℃，τ=19.7℃。选用 KC-80-C1 型闭式冷却塔，2 台型号为 80KQL44-38-7.5/2 单级立式循环水泵，一用一备。

各车间的循环冷却水系统独立设置，冷却塔水箱设于屋面，循环水泵设于一层。循环水采用闭式冷却塔能有效减少水耗，循环水泵出水管路安装高效扫频装置，防止管路结垢。

3、排水

项目实施雨污分流，南厂区生产废水经厂内生产废水处理站预处理达标后进周边市政污水管道，最终进草铺污水处理厂处理；生活污水经化粪池预处理后，和预处理后的生产废水一同经厂内排口进市政污水管网，送草铺污水处理厂处理。南厂区初期雨水在雨水收集系统末端设初期雨水收集池，收集后进生产废水处理站处理，初期雨水外的其他厂内雨水径流直接排放。

表 2.4-1　项目供水水量表

用水类型	用水点		年用水量（m^3/a）	日用水量（m^3/d）	备注
新水供水	机修间		300	1	新水
	办公生活用水		6093	20.31	新水
	金精炼车间	设备间接冷却	660	2.2	新水
	银精炼车间	设备间接冷却	7107	23.69	新水
	尾渣转炉处理车间	设备间接冷却	90	0.3	新水
	软水机		201.9	0.673	新水
	纯水机		8360.991	27.86997	新水
	绿化		1449	24.15m^3/次	新水
	小计		24261.891	76.04297（绿化时 100.19297）	新水
其它水	软水机		201.9	0.673	/
	金精炼废气处理	废气喷淋洗涤处理	432	1.44	冷却水强制排水
	银精炼废气处理	废气喷淋洗涤处理	192	0.64	
	尾渣转炉废气处理	废气喷淋洗涤处理	48	0.16	
	小计		672	2.24	/
	载金炭解吸电解	载金炭打炭	3600	12	废水站出水和

					循环回用水
		解吸液（氢氧化钠溶液）配制用水	231.432	0.771	电解贫液和废水站出水
	小计		3831.432	12.771	

2.4.2 供电

在厂区中部新建 10 kV 配电室，为整个新建厂区提供电源。由上级变电站引来两路 10 kV 电源，容量能够满足本项目需求，项目年耗电量 32908441kWh。

2.4.3 道路

项目厂外已有园区市政道路通达，对外运输道路可以利用厂外现有道路。厂内道路为满足内部运输和消防要求，在南、北厂区分别按照环状道路布置。

厂区主要干道宽度为 12.0 m、6.0 m，支路宽度 4.0 m。生产区道路转弯半径不小于 12.0 m，车间引道转弯半径不小于 6.0 m，生活区道路转弯半径不小于 9.0 m。

道路结构为：220 mm 厚 C35 混凝土路面（抗折强度≥4.5 MPa）、250 mm 厚级配碎石基层、150 mm 厚天然砂砾垫层、路基压实，密实度≥95%。

2.4.4 消防

1、消防水池和消防水供给

生活区建消防水池存储室内外消防用水，消防水池由市政管网自动补水，消防水池总有效容积为 650m³，尺寸为 18.8*11.2*3.5m。为供给建筑初期火灾时的消防用水水量，并保证相应的水压要求，办公楼屋顶水箱间内设置一座有效容积 18m^3的消防水箱和增压稳压设备，增压稳压设备出水管与消火栓管网连接。

生活消防水泵房设于办公楼地下，室内外消火栓合用消火栓泵，水泵一用一备，采用立式消防泵 XBD8/60-150L-KQ((Q=60L/s,H=80m,N=75kW))；150WFYIV-64-29-4*3 型无负压供水设备位于生活消防水泵房内。

2、室外消防给水系统

本工程设置室外消火栓，由消防给水泵房接出两根消防独立管道，主管管径 DN200，在主要区域沿主干道环状敷设，按规范要求设置 9 座防冻自泄地上式室外消火栓 SSF150/65-1.6。室外消火栓保护半径不超过 150m，消火栓间距不超过 120m，距道路边不大于 2m，距建筑物外墙不小于 5m。

2.4.5 绿化

项目本次一期工程全厂绿化面积为8050 ㎡，其中南厂区绿化面积3400 ㎡，北厂区绿化面积4650 ㎡，总绿地率为14.92%。

2.5 原辅料用量及资源能源消耗

2.5.1 消耗量

金精炼所需原料有内、外部矿山载金炭、外部收购粗金、上海黄金交易所交易黄金。金原料合计为107.34 t/a，主要为三类：成色≥99.95%金锭、95%粗金以及载金炭（厂内解吸电解后产出成色30%~60%金泥）。其中成色≥99.95%金锭用量50.0048 t/a，95%粗金为50 t/a，成色30%~60%的载金炭金泥为7.34 t/a。

白银精炼所需原料粗银、银锭从全国各地冶炼厂及供应商收购而来。原料为98%粗银，年用量710.44t/a； 99.9%银锭，年用量304.47t/a。

尾渣处理车间处理尾渣为生产中产生的载金炭解吸碳泥，生产废水处理站污泥，王水分金渣，银电解阳极泥硝酸分银渣，金、银原料和产品融化烟气除尘烟尘等。

表2.5-1 原辅料消耗表

序号	项目名称	单位	数量	备注
一、	金精炼车间			
1	平均95%粗金	t/a	50	按95%算
2	99.95%及以上金锭	t/a	50.0048	按99.95%算
3	30-60%金泥	t/a	7.34	按40%算
4	隔膜电解液	t/a	28.285	
5	过滤隔膜	片/a	63	
6	硼砂	t/a	0.49	
7	硝石	t/a	0.163	
8	盐酸	t/a	287.1558	37%
9	硝酸	t/a	95.7186	68%
10	亚硫酸钠	t/a	70.09	
11	尿素	t/a	40	
12	片碱	t/a	50	
13	滤袋	个	50	
14	高纯石墨坩埚	个	300	
15	氧气	瓶	10	40L/瓶
16	乙炔	瓶	5	40L/瓶
二、	金解吸电解车间			
1	片碱	t	60	配制5% NaOH 溶液
三、	银精炼车间			
1	99.9%银锭	t	303.102	

序号	项目名称	单位	数量	备注
2	98%粗银	t	710.44	
3	硝酸	吨	16.5155	68%
4	盐酸	t/a	0.66	37%
5	氯化钠	吨	0.874	
6	铁粉	吨	0.164	
7	装阳极内布袋	个	600	
8	装阳极外布袋	个	600	
10	接银粉车过滤袋	个	32	
12	银粉过滤槽过滤布	个	10	
15	普通坩埚	个	40	
16	纯碱	吨	40	
18	氧气	瓶	40	每瓶 40L
19	乙炔	瓶	20	每瓶 40L
20	尿素	吨	20	
四、	尾渣处理车间			
1	天然气	m^3	2000	

表 2.5-2　资源能源消耗表

名称	单位	年用量	备注
天气热	m^3	86297.52 m^3/a	食堂用气量 84297.52m^3/a，转炉用气量 2000m^3/a。
电	万 kWh	389.31853	生产和生活用电量
新鲜水	m^3	24261.891	

2.5.2 生产物料成分检测结果

为了了解原料和工艺渣中金、银和主要重金属含量，本次评价中建设单位委托云南黄金矿业集团贵金属检测有限公司对现有厂区原料和工艺渣、生产废水处理污泥进行了成分检测，建设单位现有原料和购买途径与本项目今后所用原料相同，主要的金、银精炼工艺及原理和和本项目今后采用的生产工艺基本相同，废水处理主要工艺、废水处理工艺相同，因此，采用现有生产区物料做成分检测，具有较强的可比性。

原料重金属和金、银含量检测结果见表 2.5-3。

表 2.5-3　原料含量检测结果表

检测对象	检测指标及检测结果						
	Pb	Cd	Cr	As	Hg	Au	Ag
	（g/t）	（g/t）	（g/t）	(%)	（g/t）	（g/t）	（g/t）
贫炭	65	未检出	10	9.4E-06	未检出	21.1	20.0
1 号成品金熔化铸锭前金粉	4.5	0.1	0.3	未检出	3.8E-04	99.99%	未检出
银电解后的银粉	1.5	未检出	未检出	未检出	1.8E-04	未检出	99.99%
98%粗银	0.0038%	2E-07%	0.0058%	0.0045%	4.8E-05%	0.04%	98%
99.9%银锭	3E-05%	未检出	6.92E-06%	未检出	未检出	未检出	99.9%
99.95%的金锭	0.3	0.1	0.2	未检出	0.28	99.981%	41.7
平均 99.5%的粗金	36	1.3	30	0.001	0.031	99.5%	3632.2
载金炭	127.5	0.21	15	2.583E-05	未检出	平均 2500g/t	1000
解吸电解后的金泥	30	未检出	205	0.012	未检出	平均 40%	900

表 2.5-4　入转炉处理尾渣湿重成分检测结果　　单位：%

类型	Cu	Pb	Zn	Fe	Mg	Ni	Cr	As	Mn	Hg	Cd	Au	Ag	S
王水分金渣	0.05	0.03	未检出	1.58	未检出	0.01	0.03	0.01	0.02	未检出	未检出	/	/	0.06
碳泥	0.05	0.32	0.08	4.82	0.38	0.06	0.02	0.0008	0.75	未检出	0.001	/	/	0.38
银电解阳极泥渣	6.59	0.32	2.01	8.89	0.3	2.08	0.31	0.24	0.13	未检出	0.001	/	/	0.14
水处理污泥	2.23	0.1	0.26	12.25	0.37	1.1	0.26	0.01	0.24	0.003	0.002	0.02	0.05	4.6
金、银原料、产品融化烟尘	未检出	0.345	11.63	0.73	0.012	未检出	未检出	0.345	未检出	未检出	未检出	/	/	/

2.5.3 物质特性

1、硝酸

硝酸（nitric acid）分子式 HNO_3，是一种有强氧化性、强腐蚀性的无机酸，酸酐为五氧化二氮。硝酸易溶于水，在水中完全电离，常温下其稀溶液无色透明，浓溶液显棕色。硝酸不稳定，易见光分解，应在棕色瓶中于阴暗处避光保存，严禁与还原剂接触。纯净的硝酸是无色透明液体，工业品浓硝酸和发烟硝酸因溶有二氧化氮而显棕色。硝酸易溶于水，101.32kPa 下，当其质量分数达到 68%（约 15mol/L)时形成共沸混合物（沸点 120.5℃），此后硝酸质量分数不增加，制取更浓的硝酸需要对硝酸脱水生成超共沸混合物并进行蒸馏。本项目使用的硝酸为质量分数为 63%的硝酸。

2、烧碱

氢氧化钠(NaOH)，俗称烧碱、火碱、苛性钠，常温下是一种白色晶体，具有强腐蚀性。易溶于水，其水溶液呈强碱性，能使酚酞变红。氢氧化钠是一种极常用的碱，它的溶液可以用作洗涤液。有强烈的腐蚀性，有吸水性，可用作干燥剂，但是，不能干燥二氧化硫、二氧化炭、二氧化氮和氯化氢等酸性气体。且在空气中易潮解（因吸水而溶解的现象，属于物理变化):溶于水，同时放出大量热。其熔点为 318.4℃。除溶于水之外，氢氧化钠还易溶于乙醇、甘油;但不溶于乙醚、丙酮、液氨。较浓的氢氧化钠溶液溅到皮肤上，会腐蚀表皮，造成烧伤。它对蛋白质有溶解作用，有强烈刺激性和腐蚀性。

（3）盐酸

盐酸是氯化氢(HCl)的水溶液 ，属于一元无机强酸，工业用途广泛。盐酸的性状为无色透明的液体，有强烈的刺鼻气味，具有较高的腐蚀性。浓盐酸(质量分数约为37%)具有极强的挥发性，因此盛有浓盐酸的容器打开后氯化氢气体会挥发，与空气中的水蒸气结合产生盐酸小液滴，使瓶口上方出现酸雾。

（4）亚硫酸钠

亚硫酸钠化学式 Na_2SO_3，常见的亚硫酸盐，白色、单斜晶体或粉末。对眼睛、皮肤、粘膜有刺激作用，可污染水源。受高热分解产生有毒的硫化物烟气。

2.6 占地与总平面布置

2.6.1 占地

项目总占地面积 139204.84㎡，其中南厂区占地 63368.14 ㎡，北厂区占地 75836.7 ㎡，占地类型为工业用地。

表 2.6-1　项目占地面积表　　单位 ㎡

指标名称	单位	数量			备注
		南区	北区	合计	
厂区占地面积	㎡	63368.14	75836.7	139204.84	占地类型为工业用地，
其中：一期占地面积	㎡	28366	25573	53939	
预留今后发展用地	㎡	35002.14	50263.7	85265.84	

2.6.2 总平面布置图

项目总平面布置以产业园区 4 号路为界，分为南、北两个厂区，项目总平面布置见图 2.6-1。南北两厂具体布置如下：

1、南厂区

一期建设内容包括：金精炼车间、银精炼车间、废盐仓库和硝酸罐区、10 kV 配电室、初期雨水池，为本项目生产区。金精炼、银精炼两个大型车间自北向南沿进厂东路布置，两个车间中间设置职工和参观人员安保系统；废盐仓库和硝酸罐区以及 425 ㎥ 初期雨水池布置在银精炼车间的南侧。10 kv 配电室布置在南厂区的中部南侧。南厂区预留用地分布在厂中心以东。

2、北厂区

北厂区一期建设内容包括：1 幢综合服务楼、1 个食堂、1 幢倒班房。布置在北厂区的西南侧，靠近产业园区进厂东路，方便职工生活及对外联络进出厂区；北厂区预留用地区分布在北部、中部和东部。

2.6.3 总图主要技术经济指标

表 2.6-2 总图主要技术经济指标表

序号	指标名称	单位	数量			备注
			南区	北区	合计	
1	厂区占地面积	㎡	63368.14	75836.7	139204.84	计算至红线，扣减检测中心 9734㎡。
	其中：一期占地面积	㎡	28366	25573	53939	
2	一期建、构筑物总占地面积	㎡	12385	6485	18860	
3	一期建筑系数	%	43.66	25.35	34.97	相对于一期占地
4	一期计算容积率总建筑面积	㎡	22097	17045	39142	高度超过 8m 的单层厂房按 2 层计算建筑面积
5	一期容积率		0.779	0.667	0.726	相对于一期占地
6	行政办公生活建筑占地面积	㎡	-	5580	5580	

7	行政生活建筑占用地总面积比例	%	-	-	4.31	相对于全厂总占地面积
8	道路及回车场铺砌面积	m^2	4350	3120	7470	结构做法：220mm 厚混凝土面层（抗折强度≥4.5MPa）、250mm 厚级配碎石基层、150mm 厚天然砂砾垫层、路基压实，密实度≥93%。
9	道路系数	%	15.34	12.20	13.85	相对于一期占地
10	绿化面积	m^2	3400	4650	8050	南区一般绿化，北区重点绿化购买部分名贵树种。
11	绿地率	%	11.99	18.18	14.92	相对于一期占地
12	挡土墙砌筑圬工量	m^3	3650	2500	6150	采用 MU30 毛石、M7.5 水泥砂浆砌筑。
13	雨水排水管道	m	740	520	1260	Φ500HDPE 钢带增强双壁波纹管，
14	雨水口	个	60	40	100	路边型单箅雨水口
15	初期雨水收集池	m	15x10x4	-		采用 C30 钢筋混凝土
16	围墙	m	1015	1310	2325	铁栏杆围墙，高 1.8m，混凝土柱 0.3x0.4m，柱距 3m
17	大门	个	1	1	2	门卫室 4.8x6.2x3.2(h)，两侧各 10m 宽电动伸缩门

2.7 主要生产设备

项目主要生产见表 2.7-1。

表 2.7-1 主要生产设备表

金精炼车间设备表						
序号	设备名称	规格型号	单位	数量	功率	
1	电子天平	20000-0.1g	台	1		
2	电子天平	10000-0.01g	台	1		
3	中频熔炼炉	45kw	台	2	45	30kg
4	烟罩	Φ1200*600	套	2		
5	高频熔炼炉	25kw	台	2	25	5kg
6	烟罩	Φ1200*600	套	2		
7	模具 1	5KG 梯形模具	块	2		
8	模具 2	12.5KG 梯形模具	块	2		
9	模具 3	15KG 梯形模具	块	2		
10	坩埚钳		只	4		
13	模具操作平台	600*400*800	套	1		
14	安全气瓶柜		套	1		
15	台钻（取样）	Φ16	台	1	3	
16	压片机					
17	金片转运槽	800×500×400（高）	台	2		便于吊装及叉车运
18	电动倾转式感应熔炼炉	50kg/炉	套	1	25	
19	金阳极模具	12 模 1 车	台	2		
20	模具预热炉		台	2	9	

21	坩埚钳		只	2		
22	台钻（钻孔）	Φ16	台	1		
23	溶解釜	500L	台	1	3	夹套式
24	溶解釜	300L	台	2	2.2	夹套式
25	溶解釜	200L	台	2	2.2	夹套式
26	溶解釜	100L	台	1	1.1	夹套式
27	还原釜	1000L	台	1	4	夹套式
28	还原釜	500L	台	3	3	夹套式
29	蒸汽发生器	144kw	台	2	144	
30	冷水机	20HP	台	2	15	
31	冷凝液循环泵	7-10m^3，扬程 11m	台	2	1.1	
32	循环水箱	1000L	个	2		
33	汽液分离器	2×2.5m^2	套	10		
34	可移动滤盘	精密过滤	台	4		2 用 2 备
35	高位储液罐	1000L	套	1		碱液
36	高位储液罐	500L	套	5		纯水 2 个、盐酸、亚硫酸钠、硝酸
37	还原液静置槽	5m^3/PPH	套	2		
38	输送泵	四氟磁力泵 32-25-125F	台	2	2.2	
39	纯水机组	产量 2 吨/小时	组	1	3	
40	即热式热水器	7kw	只	2	7	
41	高温炉	长×宽×高 =1.1×1.1×1m	台	4	22	
42	钛盘	500×350×100mm	个	16		
43	金粉推车	槽体钛 2	辆	2		
44	加料铲	Φ0.13×0.3	个	2		
45	制粒机	熔金量≤50kg	台	1	45	
46	坩埚套装	石墨塞棒+上下石墨模+外套	套	4		
47	天平	1200-0.001g	台	2		
48	集成式全自动金锭生产设备	60 块/h	台	1	115	
49	黄金标准模具	1 公斤×4	块	10		
50	真空泵	RH0063	台	2	15	
51	冷水机	20P	台	2	15	
52	氮气罐	40L	个	2		
53	冷却水箱	800×500×400mm	只	2		
54	金锭冲压机	300T	台	1	7.5	
55	1 公斤模板		套	1		
56	射流真空泵	15KW	台	1	15	带冷却盘管
57	硝酸储罐	10m^3	个	1		
58	盐酸储罐	10m^3	个	1		
59	液碱储罐	10m^3	个	1		
60	硝酸输送泵	四氟磁力泵 32-25-125F	台	2	2.2	1 用 1 备

61	盐酸输送泵	四氟磁力泵 32-25-125F	台	2	2.2	1 用 1 备
62	液碱输送泵	40CQ-25P	台	2	2.2	1 用 1 备
63	卸料泵	不锈钢特氟龙	台	1	5.5	
64	卸料泵	气动隔膜泵	台	2		
65	储气罐	$1m^3$	个	1		
66	空压机	$15nm^3/min$,0.6mpa	套	1	7.5	
67	中和搅拌槽	5000L	台	1	7.5	
68	板框压滤机	10m2	台	1	4	
69	气动隔膜泵	$12m^3/h$	台	3		
71	废液储罐	$10m^3$	个	1		
72	排液泵	CQB32-25-125F	台	2	0.75	
73	烟气洗涤塔	2200×2000×6000	台	2		
74	立式循环泵	5.5KW，流量 40m3/h	台	2	5.5	
75	射流吸收塔	1500×630×4500	台	4		
76	喷射泵	15kw	台	8	15	
77	缓冲罐	Φ800×1200	台	4	1.5	
78	冷水机	40HP	台	1	30	
79	冷凝液循环泵	7-$10m^3$，扬程 11m	台	1	1.1	
80	循环水箱	1000L	个	1		
81	药剂搅拌槽	Φ1200×1000	台	3	3	2 个尿素，1 个亚硫酸钠
82	药剂输送泵	CQB32-25-125F	台	3	1.1	
83	排液泵	CQB32-25-125F	台	6	0.75	
84	离心风机	$20000m^3/h$	台	1	30	
85	旋风收尘器		台	1		
86	布袋除尘器	$5000m^3/h$	台	1	11	
88	1kg/12.5kg 金锭通用型全自动铸锭机		台	1	75	
89	PSA 制氮系统	$30m^3$/99.99%	台	1	50	
90	隔膜电解成套设备	IQ-10	套	5	280	
91	热水储罐	2000L	台	1	12	
92	制冷机	20PH	台	1	15	
93	水箱	1000L 立式	台	1		
94	管道泵	ISG65-160A	台	1	7.5	
95	熔炼炉	45kw	台	1	45	
96	模具小车	3KG 金锭模具、11 模/车	台	1		
97	坩埚钳		只	1		
100	油压打标机		台	3	5.5	
101	制冷机	20HP	台	1	15	
102	冲床	25t	台	1	3	
103	行车（金湿法车间）	3 吨（跨度 15m，升高 15m）	套	1	7	

104	行车（金电解车间）	3 吨（跨度 15m，升高 15m）	套	1	7	
105	行车（废气处理车间	5 吨（跨度 15m，升高 15m）	套	1	10	
粗银熔炼系统						
1	中频熔炼炉	150kg/炉	台	3	120	粗银 2 台，渣银 1 台，成品银 1 台
2	模具电热预热烘箱		台	2	9	
3	烟罩	Ø1000×600	只	4		
4	加料铲	Ø100×300	只	3		
5	电葫芦	1t	台	2	1.5	
6	坩埚钳		只	2		
7	阳极模具车	11 模 1 车	辆	2		
8	银锭模具车	11 模 1 车	辆	2		
9	冷却水槽	1.0×0.8×0.5	个	3		
10	接渣盘	0.5×0.4×0.3	套	1		
11	长柄手钳	长 600	只	1		
12	液压打孔机	Ø10 阳极板挂钩孔	个	2	3	
银造液及电解液净化						
13	双层钛反应釜	Ø10 阳极板挂钩孔	台	4	4	沉氧化银/沉氯化银、电解液净化、置换、沉铂钯
14	汽液分离系统	2×2.5 ㎡	台	4		
15	放料球阀	DN65	套	4		
16	真空缓冲罐	Φ800*800	台	1		
17	滤盘	Φ1200×1800	个	4		
18	输送泵	IMC32-25-125FT Q=3.2m³/h，H=20mm	台	4	1.1	
19	硝酸储罐	Φ1000×1300	套	1		
20	计量泵一（硝酸）	300L/h	台	1	0.15	硝酸
21	储液罐	1000L	台	4		纯水、碱液、沉氧化银上清液、净化电解液上清液
22	计量泵二	300L/h	台	2	0.15	纯水、液碱
23	储液槽	2000*1500*1600	台	2		废电解液、净化电解液
24	沉降槽	1400*1500*1200	台	2		电解液沉降槽
25	洗液储槽	1200*1500*1400	台	4		
26	输送泵	IMC40-25-125FT Q=6.3m³/h，H=18m	台	8	1.5	
27	离心甩干机	SUS800	台	2	5.5	甩干氧化银
28	废液输送泵	液下泵 Q=20m³/h，H=22m	台	8	1.1	
卧式银电解成套设备						

29	卧式银电解槽	720 公斤/组.天	台	5		导电用的银有业
30	废气吸收罩		套	3		
31	机械刮银粉机组	JQ-GF-720	组	3	1.1	
32	自动出粉系统		组	3	1.1	
33	银电解整流电源	2000A/30V	台	3	60	
34	银电解液循环槽一	2500*1500*1600	台	3		槽内加换热盘管
35	银电解液循环泵	IMC40-25-125FT Q=6.3m³/h，H=18m	台	3	1.5	
36	冷水机一	20HP	台	1	15	电解液控温
下放料银电解成套设备						
37	银电解槽	300 公斤/组.天	组	4		导电用的银有业主提供
38	无残极电解槽	150 公斤/组.天	组	4		
39	废气吸收罩		套	8		
40	机械刮银粉机组	JQ-GF-300	组	8	0.75	
41	银电解整流电源	2000A/15V	台	8	30	
42	银电解液循环槽二	2800*1500*1600	台	1		槽内加换热盘管
43	银电解液循环槽三	1500*1200*1200	台	4		槽内加换热盘管
44	银电解液循环泵	IMC32-25-125FT Q=3.2m³/h，H=20m	台	8	1.1	
45	冷水机二	10HP	台	2	7.5	电解液控温
46	放料阀	DN125	套	8		
银电解自动出装槽						
47	整理架	整理银阳极板	套	2		
48	吊装架		个	1		
49	物料运输车	800×600×500	台	2		
50	阳极袋洗涤槽	1000×800×1000	只	4		
51	阳极泥滤盘	Ø800×1200	台	1		
52	排液泵	IMC32-25-125FT Q=3.2m³/h，H=20m	台	1	1.1	
53	废液储槽	1500*1000*1600	台	1		
54	废液输送泵	IMC40-25-125FT Q=6.3m³/h，H=18m	台	1	1.5	
55	旋转反应釜阳极泥处理系统	500L	套	1	16.5	旋转反应釜
银粉清洗烘干						
56	加热风机		台	2	7.5	
57	电加热器	JQ-380-30	台	2	30	
58	加热固定架		台	4		
59	银粉运输车	1200X800×600	台	11		

60	热水储罐	2000L	台	1	12	
61	移动隔膜泵	MK40	台	3		带钢丝软管/移动推车
小型金熔炼设备						
62	高频熔炼炉	JQ-GP15	台	1	30	
63	金阳极模具	3kg	台	2		
64	冷却水槽	600*500*400	台	1		
65	坩埚钳		只	1		
66	制冷机三	5HP	台	1	3.75	
辅助设备						
67	纯水机组	2T/H	套	1	4	
68	射流真空泵	15KW	台	1	15	银精炼
69	闭式冷却塔(见给排水图)	80T	台	1	15	给排水专业
70	蒸汽发生器一	144kw	台	2	144	
71	冷凝水贮槽	Φ1600×1200	台	1		
72	冷凝水输送泵	IMC32-25-125FT Q=3.2m³/h，H=20m	台	1	1.1	一用一备
73	螺杆空压机	YH-40	台	1	30	
74	储气罐	1m³	台	1		
75	PSA 制氮系统	30m³/99.99%	套	1	50	
银废气处理						
76	冷水机四	20HP	台	1	15	射流塔冷却
77	冷水机五	10HP	台	1	7.5	冷凝器冷却
78	鼓泡吸收灌	Φ1200*2000	台	1		
79	射流吸收塔	Φ2000*Φ800*5200	台	4		
80	立式循环泵	JKD-100SK-205VF,15KW	台	8	15	
81	药剂排液泵一	IMC40-25-125FT Q=6.3m³/h，H=18m	台	2	1.5	
82	喷淋塔	Φ2000*6000	台	2		
83	喷淋泵	5.5KW Q=38m³/h,H=35m	台	2	5.5	
84	药剂排液泵二	IMC40-25-125FT Q=6.3m³/h，H=18m	台	2	1.5	
85	酸性废气离心风机	75KW	台	1	75	酸性废气 自带变频电机
86	电除雾系统	70kW	台	1	70	
87	烟囱		台	1		
88	塔架		台	1		
配置药剂						
89	药剂搅拌槽	Φ1500*1200	台	2	3	
90	药剂输送泵	IMC40-25-125FT Q=6.3m³/h，H=18m	台	2	1.5	

91	布袋除尘器	166 ㎡	台	1		
熔炼废气设备						
92	熔炼废气离心风机	22KW	台	1	22	熔炼废气 自带变频电机
废液和废水处理设备						
93	中和搅拌槽	5000L Φ2000*3000	台	1	7.5	
94	板框压滤机	10㎡	台	1	4	
95	气动隔膜泵	MK40	台	3		
96	废液储罐	20m³，Φ2760*3780mm（总高）	台	1		
97	废液输送泵一	IMC50-32-125FT Q=12m³/h，H=40m	台	1	1.5	
98	中和前液槽	10m³，Φ2250*3080mm	台	1		
99	废液输送泵二	IMC50-32-125FT Q=12m³/h，H=40m	台	2	1.5	
100	蒸汽发生器二	144kw，100kg/h	台	2	144	
101	MVR 废液处理系统	2t/h	台	1	220	
行车						
102	行车一（银电解车间	Q=3t,LK=13.5m,H=15m	套	1	2x0.8+4.5+0.4	
103	行车二（阳极板浇铸车间）	Q=3t,LK=13.5m,H=15m	套	1	2x0.8+4.5+0.4	
104	行车三（废水废气处理车间）	Q=5t,LK=13.5m,H=15m	套	1	2x0.8+7.5+0.8	
自动化生产线						
105	自动来料称重生产线	1000t/a	台	1	30	
106	银阳极板圆盘浇铸系统	1000t/a	台	1	110	大批来料熔炼
107	自动称重打标生产线	1000t/a	台	1	50	
108	15kg 银锭全自动快速成型机	15kg	台	1	350	
109	自动物流仓储（含 2 转运 AGV）		台	1		充电桩
111	自动化银库系统		套	1		

硝酸罐区						
1	硝酸贮罐	10m³ Φ2000*4000mm（总长)	台			位于室外危险品库
2	硝酸输送泵	IMC40-32-145FT Q=6.3m³/h，H=25m	台	2.2		位于室外危险品库
3	硝酸液下泵	液下泵 Q=20m³/h，H=10m	只	1.1		
金解吸电解车间设备						
1	不锈钢解吸柱	∮1000×6100（内径×长度）/2.0t/柱	台	2		
2	电加热器	∮600×1620	台	4		
3	不锈钢过滤器	∮273×1250	台	2		
4	解吸液槽	∮1900×2200	台	2		
5	炭储运槽	∮1800、4.23m3,2000KG 装炭量	台	2		
6	解吸液循环泵	GCC50-32-160	台	3		（备用 1 台）
7	电解槽	∮1800×3280	台	2		
8	硅整流柜	GDF-1200A/6V	台	2		
9	空气压缩机	JB14008	台	2		
10	金泥储运槽	∮1700、4.3m3,2000KG 装炭量	台	2		
11	电解液槽	∮1600	台	2		
12	电控柜	GHL	台			
13	自动压力平衡调节器	DN150	台			
14	不锈钢磁过滤器	DN80	台			
15	不锈钢冷却器	∮219×2300	台			
16	高级力矩扭力扳手	1000N	台			
17	高压清洗机	福猫-58	台	3		
18	报警系统	JCC-2000	套			
19	电动单梁起重机	Q=3t,LK=10.5m,H=11m	台	6.5		
尾渣处理车间						
1	电热干燥炉				5.5	
2	转炉	Φ1780*2400，处理规模 3t	1 台		4.5	含渣包、集气罩、耐火砖等
3	燃烧系统	天然气	套		5.5	
4	烟气冷却装置		套			
5	旋风除尘器	Φ1500*3500	台			
6	布袋收尘器	200 袋	台		5.5	
7	喷淋塔	Φ1800*5200	台			

8	喷淋泵	5.5kW	台	5.5	
9	排液泵	IMC40-25-125FT	台	1.1	
10	离心风机	10000m³/h，2500pa	台	7.5	
11	烟囱		1 根		
12	行车	2 吨	台	9.9	

2.8 工作制度与劳动定员

工作制度，项目金精炼车间、银精炼车间、解吸电解车间每天 24 小时运行，四班倒，每班 8 小时，年运行 300 天，尾渣处理车间每月运行 2 次，每次运行 24 小时，办公和后勤管理人员每天 1 班，每班 8 小时。

项目劳动定员 158 人，其中：生产人员 131 人，管理服务人员 27 人。

2.9 主要经济技术指标

表 2.9-1　金精炼主要技术经济指标表

序号	项目	单位	指标	备注
一	**设计规模**			
1.1	年处理粗金能力	t/a	107.34	
	其中，成色平均 99.95%粗金	t/a	50	按 95%算
	99.95%及以上金锭	t/a	50	按 99.95%算
	30-60%金泥	t/a	7.34	按 40%算
1.2	日处理粗金能力	kg/d	357.81	
	其中，成色平均 99.95%粗金	kg/d	166.67	按 95%算
	99.95%及以上金锭	kg/d	166.67	按 99.95%算
	30-60%金泥	kg/d	24.48	按 40%算
二	**产品产量**			
2.1	IC-Au99.99	t/a	90.41	纯度 99.99%
2.2	IC-Au99.95	t/a	10	纯度 99.95%
三	**总回收率**			
3.1	金总回收率	%	99.98	

表 2.9-2　银电解主要技术经济指标表

序号	项目	单位	指标	备注
一	设计规模			
1.1	年处理粗银能力	t/a	1014.91	
	其中：平均纯度 98%粗银	t/a	710.44	平均纯度 98%
	其中：99.9%及以上纯度银锭	t/a	304.47	
1.2	日处理粗银能力	kg/d	3383.03	
1.3	处理载金炭能力	t/d	4	
		t/a	1200	300 天/年
二	产品产量			
	1#银产量	t/a	1000	99.99%纯度
三	总回收率			
	银总回收率	%	99.95	

2.10 建设单位现有厂区简况

2.10.1 建设单位项目厂区基本情况

云南滇金投资有限公司属于云南黄金矿业集团股份有限公司下属子公司，云南黄金矿业集团股份有限公司，成立于 2001 年 8 月，是云南省最大的黄金生产企业，公司黄金资源储备占全省的 1/3，黄金产量占全省的 1/2 以上，是中国黄金行业协会会员和上海黄金交易所综合类优秀会员。主要经营范围有矿产资源勘查、开采、选冶及矿产品经营、矿业权经营等。

云南滇金投资有限公司现有厂区位于昆明市东郊东白沙河虹桥村地矿疗养院内，云南滇金投资有限公司黄金提纯加工中心于 2003 年 1 月由南昌有色冶金设计研究院编制完成了《云南地矿资源股份有限公司昆明黄金冶炼厂可行性研究报告》；2003 年 4 月云南省经济贸易委员会以“云经贸投资【2003】126 号”文批复同意立项；2003 年 4 月委托昆明市环境科学研究所开展了项目建设环境影响评价，项目环境影响报告书告于 2003 年 4 月以云环监发【2003】181 号文得了云南省环境保护局的行政许可批复；2004 年 11 月云南省环境保护局以“云环许准【2204】27 号”文同意项目进行试生产；2006 年 8 月云南省环境保护厅以“云环许准【2006】116 号”文决定准予验收许可；现排污许可证证号 5300001012814C2664Y。

2.10.2 产品方案和产量

产品为 1 号黄金（成色＞99.99%），副产品为 1 号白银（成色＞99.99%），产量为黄金 3071.6kg/a，白银 819kg/a。根据实际生产，由于载金碳原料中银平均含量比原设计低，实际银副产品产量约 0.757t/a。

2.10.3 工作制度

年生产天数 150 天，日生产小时数 24 小时（实际每天平均运行 8 小时）。

2.10.4 建设单位现有厂区工程内容及规模

现有厂区工程内容及规模见表 2.10-1。

表 2.10-1　建设单位现有工程内容及规模

工程构成	建设内容	建设规模
主体工程	一个解吸电解车间	包括打炭车间、解吸和电解车间，占地面积约 150 ㎡。
	一个湿法提纯车间（包括	占地面积约 169㎡，内设硝酸酸洗槽、王水分金反应

	王水分金金提纯、电解银提纯、金、银产品熔炼铸造三个车间）	釜、金还原反应釜、中频炉、电热蒸汽锅炉、银还原釜、银电解槽。
配套工程	中心贮仓	占地面积 880 m^2。顶设防雨棚，四周围墙，底铺防渗膜。主要堆放脱金贫炭、生产废水处理污泥。
	酸站	一个硝酸隔间、一个盐酸隔间，一个硝酸、盐酸共用隔间，总占地面积 68 m^2。
	配电房	设 1 个，占地面积约 30m^2。
	门卫室	设 1 个，占地面积约 45m^2。
办公区、食堂		租用地矿疗养院一层办公楼办公，办公区面积约占地 225 m^2，食堂依托地矿疗养院食堂。
环保工程	废水处理	1 套 NaOH 调节+硫化钠中和+絮凝沉淀+三效连续蒸发脱盐生产废水处理站，设计处理规模 15 m^3/d。
		1 个载金炭打炭废水循环回用收集池，2 个 15m^3。
		生产区生活污水经化粪池预处理后进市政污水管道
	金、银湿法提纯车间酸性废气酸雾净化塔	三台 NaOH 溶液喷淋洗涤酸雾净化塔串联处理，即三级净化。一根 15m，直径 0.36m。
	产品金、银熔炼中频炉烟气除尘	对厂内中频炉少量烟气集气罩收集后进 1 套布袋除尘器除尘，回收金、银。一根 15m 烟囱，直径 0.24m。
	解吸电解车间电解槽氨气净化系统	电解槽少量氨气用一套水洗+稀盐酸喷射泵处理。一根 15m 烟囱，直径 0.24m。
	固废	1 间危废暂存间

2.10.5 建设单位现有厂区工艺

建设单位现有厂区工艺流程主要为解吸—电解系统和金萃取精炼系统以及副产品银电解精炼系统、合质金系统、废水处理系统、废气处理系统六大系统。现有厂区生产工艺流程见图 2.10-1。

1、解吸—电解系统

打炭解吸：集团公司各矿山载金炭用编织袋包装后汽车运至厂内中心贮仓，载金炭经人工投入打炭罐，再把循环回用的打炭水和载金炭按 3（水）：1 的比列加入到打炭罐，然后用泵把打炭罐中的载金炭浆送至三个解吸柱中，载金炭经解吸柱过滤后，打炭水从解吸柱底部打炭水排口用管道直接送回打炭水收集槽收集后循环回用，不外排，只是定期补充损耗量，车间内有 2 个 15m^3 的打炭废水收集池；载金炭留在解吸柱内加入浓度 5%NaOH 溶液进行解吸。解吸后含金富液从解吸柱底部进电解槽电解，脱金后的贫炭从解吸柱底部出炭口装入编织袋，入中心贮仓待运往矿山循环利用。

解吸液配制：利用解吸富液通过电解后产生的贫液进行配液，电解后贫液从电解槽用管道收集到贫液收集罐，解吸液配制时贫液收集罐中投加 NaOH，配置好的解吸液

经流量计计量，从解吸柱顶部加液口从上往下注入，直到全部浸没载金炭后，加热解吸柱进行解吸，解吸柱解吸温度约 148℃，一次加料（载金炭）解吸时间 14 小时。

电解：解吸柱解吸富液流入电解槽电解，电解阳极板为 316L 型不锈钢板，阴极为钢棉，电解时间约 14 小时，电解完成后，贫液进入到解吸电解车间贫液收集罐中利用到解吸液配液，电解后的贫液循环利用，不外排；电解过程产生的少量 N_2 在接受 H^+ 离子后，生产 NH_3 气体，电解完后电解槽卸压时，产生的氨气从泄压口直接用管道引到稀盐酸喷射吸收系统（水洗+稀盐酸溶液喷射洗涤）洗涤净化，洗涤废液进生产废水处理系统，洗涤后的少量氨气从一根高 15m 排气筒外排。沉积在钢棉山上的金泥和沉降在电解槽内的金泥人工清理进入王水分金精炼系统。

电解槽内反应如下：

阴极　　$Au(CN)_2^- + e \rightarrow Au + 2CN^-$

$2H^+ + 2e \rightarrow H_2$

阳极　　$CN^- + 2OH^- \rightarrow CNO^- + H_2O + 2e$

$2CNO^- + 4OH^- \rightarrow 2CO_2 + N_2 + 2H_2O + 6e$

总反应为：$2Au(CN)_2^- + 18H^+ + 16OH^- \rightarrow 2Au + 4CO_2 + 2N_2 + 8H_2O + 9H_2$

$N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$

2、金湿法提纯系统

（1）王水分金

含金量 99.95%原料金、粗金（平均含金 95%）通过制片成厚度 0.1-0.2 mm 金片后与载金炭解吸电解后的金泥一同进入密闭的分金反应釜王水分金（王水为硝酸、盐酸比列 1:3 的混合液）。

王水分金在密闭的反应釜内进行，先投金，后投比例为 1:3 的硝酸和盐酸，盐酸和硝酸从对应酸罐内用管道泵送添加到反应釜，反应釜用蒸汽发生器产生的蒸汽间接加热，反应温度约 90℃-95℃，一次加料反应时间 2-3 小时，反应结束后关闭蒸汽间接加热，夹套通入冷却水，降温至 30℃以下，冷却后的贵液采用 1 微米的精密过滤机进行固液分离，并对滤饼使用新水洗涤，滤液和洗液进入一次还原反应釜，金泥、原料粗金、99.95%原料金固液分离渣送白银精炼车间回收银。王水分金反应釜废气在密闭的反应釜上方均设有烟气汽雾分离装置，酸和贵液经冷凝回流入反应釜，气体进入

排气管道，送酸雾净化塔三级 NaOH 溶液洗涤净化后有组织排放。

王水溶金的作用：硝酸将盐酸氧化生成氯和氯化亚硝酰

$$HNO_3+3HCl \rightarrow NOCl+Cl_2+2H_2O$$

氯化亚硝酰是反应的中间产物，它又分解为氯和一氧化氮

$$2NOCl \rightarrow 2NO+Cl_2$$

氯与金作用，使金生成氯化物进入溶液，其总反应式为：

$$Au+HNO_3+4HCl = HAuCl_4+NO\uparrow+2H_2O$$

（2）DBC 萃取提金

王水溶液中杂质较多时进入敞开的萃取釜用 DBC 萃取剂进行萃取提金后再还原金，萃取在常温下进行，萃取时间 1h。萃取后的溶液进行过滤，过滤液进金还原工序，过滤渣进银提纯精炼系统。

溶剂萃取金精炼的原理：原料氯化溶解，浸金氯化物溶液中 AuC14 一被 DBC 萃取剂（二乙二醇二丁醚，C12H26O3）从含金溶液中萃取，从而实现与其它杂质分离。溶剂萃取的实质是将金从氯化溶液中单纯萃取分离出来，经溶剂洗涤、酸化还原沉淀金。

（3）金还原

溶金王水溶液加入亚硫酸钠进行还原得海绵状金粉，还原后废液进入生产废水处理系统。还原釜产生的废气通过排气口管道送至酸洗塔净化。

（4）金粉洗涤、干燥

金还原产生的金粉用自来水浸泡洗涤，洗涤后静置，上层洗涤液进生产废水处理系统，金粉进入电加热的烘箱内干燥，干燥后含水量＜2%。

（5）铸锭成产品

干燥后的金粉和硼砂、硝酸钾一同进中频炉熔炼后进铸锭模具浇铸，硼砂、硝酸钾在熔炼中再次析出，收集后重复利用，不排放。浇铸后的产品 1 号金用冷水冷却，再用冲床切裁头后包装入库。中频炉熔炼温度 1200℃，投料一次熔炼时间 1 小时；中频炉上方设有一个集气罩收集少量熔炼烟尘，集气罩收集到的烟尘再进入布袋除尘器除尘，最终从布袋除尘器一根高度 15m 烟囱排放，收集到的烟尘再返回银精炼溶渣中频炉再次熔炼回收金。

3、副产品银电解提纯精炼车间

（1）渣熔炼

烘干后的银粉渣、王水分金过滤渣、银电解阳极泥、布袋除尘器收集到的烟尘与硼砂、碳酸钠熔剂混合，在中频炉中进行熔炼。熔炼温度1250℃左右，时间约2h/炉，熔炼后得到银合金。经过熔炼大部分杂质进入炉渣而得到去除，产出的银合金用浓硝酸分银，熔炼炉渣外销给金属回收企业。

（2）硝酸分银

渣熔炼后产出的银合金经水淬后用硝酸分银，银被氧化形成硝酸银进入溶液中，通过对溶液过滤，过滤液中的硝酸银进入下步银沉淀工序，而银锭中含有的金，由于不溶于硝酸中，进入渣中，产出黑金粉，黑金粉返回金精炼系统的王水分金工序进行分金。硝酸分银加热方式为电加热，温度80℃，本工序中产生的废气通过密闭分银反应釜排气口用管道引到酸雾净化塔净化。

（3）氯化银沉淀

硝酸分银后，银以硝酸银形式溶解在溶液中，需用氯化钠和硝酸银反应生成氯化银沉淀物。银以氯化银沉淀后，通过静置，再过滤，过滤中氯化银沉淀物被拦截在过滤网上，而过滤废液进生产污水处理系统。本工序产生的废气从反应釜排气口用管道引到酸雾净化塔净化。

$$Ag+2HNO_3 \rightarrow Ag\ NO_3+NO_2\ +H_2O$$

$$Ag\ NO_3+NaCl \rightarrow AgCl\ +Na\ NO_3$$

（4）氯化银沉淀冲洗

过滤得到的氯化银沉淀物，通过三级浸泡冲洗、静置、过滤。过滤液进生产废水处理系统，清洗后的氯化银沉淀物进入下步铁粉还原。

（5）铁粉还原

在反应釜内加入铁粉，发生置换反应得到银粉，对其进行过滤做到银的分离。还原反应在盐酸溶液中进行。

$$3AgCl+Fe \rightarrow 3Ag+FeCl_3$$

（6）银粉过滤干燥

铁粉还原得到的银粉通过过滤后，再进入烘干箱烘干到水分低于10%。过滤液进生产废水处理系统。

（7）银粉熔炼

烘干后的银粉进熔炼炉熔炼浇铸阳极银锭。银熔炼炉熔炼温度 1300℃，熔炼时间 1 小时，熔炼时产生的少量烟尘在熔炼炉上设集气罩收集后进布袋除尘器除尘。

（8）银电解

浇铸好的银锭再进电解槽电解得到阴极银，电解槽中以银锭为阳极，316L 不锈钢板做阴极，硝酸银做电解液进行银电解提纯，在纯银阴极析出阴极银，电解后的贫液返回氯化银沉淀工序再次回收银；电解废气抽送至酸雾净化塔；电解温度约为 45℃，电解周期为 24 小时，电解阳极泥返回尾渣中频炉熔炼中回收银。

（9）熔炼浇铸出产品

阴极银通过中频炉熔炼浇注后得副产品 1 号银，熔炼温度 1300℃，熔炼时间 1 小时，熔炼时产生的少量烟尘在熔炼炉上设集气罩收集后进布袋除尘器除尘。

4、合质金加工系统

滇金投资有限公司除载金炭生产黄金外，还用集团公司下属的矿山生产出的合质金（95%）和从社会上购买的合质金生产 1 号黄金（99.95%的黄金），合质金用中频炉熔化后，把熔化的金溶化液倒入冷水中，高温金熔化液遇水立即生成颗粒状的金珠。金珠进王水分金环节提纯，王水分金后金精炼工序和载金炭金精炼工序相同。

5、生产废水处理系统

（1）废水产生环节

本项目有生产废水产生的工序环节见表 2.10-2。

表 2.10-2　项目废水产生环节情况表

生产系统	废水产生工序	主要污染物	去向
解吸电解系统	打炭废水	SS	和载金炭进入解吸柱后，通过解吸柱过滤，用管道送回打炭废水循环收集池循环使用，不外排。
	电解后的贫液	pH、SS、铅、砷、铜、锌、镍、铬、镉、汞	在车间设有一个贫液收集罐收集，然后循环回用解吸液配液中，无废水排放。
	废液和冲洗废水	pH、SS、铅、砷、铜、锌、镍、铬、镉、汞	进生产污水处理系统
	蒸汽锅炉强制排水	盐分	不定期排放，三效连续蒸发冷凝除盐器盐类结晶废水收集槽冲洗。
	金产品冷却水	SS	在冷却槽内，只是冷却中有少量蒸发

金精炼系统			损耗，定期补充损耗量就可以，不排放。
	合质金熔化泼珠水		在泼珠槽内，只是泼珠中有少量蒸发损耗，定期补充损耗量就可以，不排放。
银精炼系统	废液和废水	pH、SS、铅、砷、铜、锌、镍、铬、镉、汞	进生产废水处理系统。
	银电解贫液		过滤后循环回用
	银产品冷却水	SS	在冷却槽内，只是冷却中有少量蒸发损耗，定期补充损耗量就可以，不排放。
废气处理系统	电解槽少量氨气水洗+稀盐酸喷射吸收液	pH	进生产废水处系统
	酸雾净化塔不定期排放的洗涤液	pH	进生产废水处理系统
蒸汽发生器软水	软水制备	盐分	进生产废水处理系统
废气治理	酸雾净化塔	pH	进生产废水处理站

6、废气处理系统

项目生产工艺中废气产生源、主要污染物及治理排放情况见表 2.10-3。

表 2.10-3　生产工艺中废气产生源及治理排放情况

生产系统	废气产生环节	主要污染物	处理及排放
解吸电解车间	电解槽电解结束后泄压排气（电解槽密闭）	NH_3	从电解槽排气口直接用管道引到水洗槽水洗后，水洗后再用稀盐酸喷射泵酸洗，最后从一根高 15m，直径 0.24m 烟囱外排。
金精炼系统	王水分金釜	HCl、NO_x	从产废气设备排气口直接用管道送厂内酸洗塔用 NaOH 溶液三级喷淋洗涤，最后从一根高 15m 直径 0.36m 的烟囱外排。
	金还原	SO_2、硫酸雾	
银金炼系统	盐酸酸化	HCl	
	硝酸分银	NO_x	
	氯化银沉淀	HCl	
	银电解	NO_x	
金精炼系统	合质金和产品黄金熔炼	烟尘	在熔炼中频炉上方设集气罩收集后，进厂内布袋除尘器除尘，最后从一根高 15m，直径 0.24m 的烟囱排放。
银金炼系统	渣熔炼中频炉	烟尘	
	银锭、阴极银熔炼	烟尘	

7、现有厂区生产工艺流程图

现有厂区生产工艺流程见图 2.10-1。

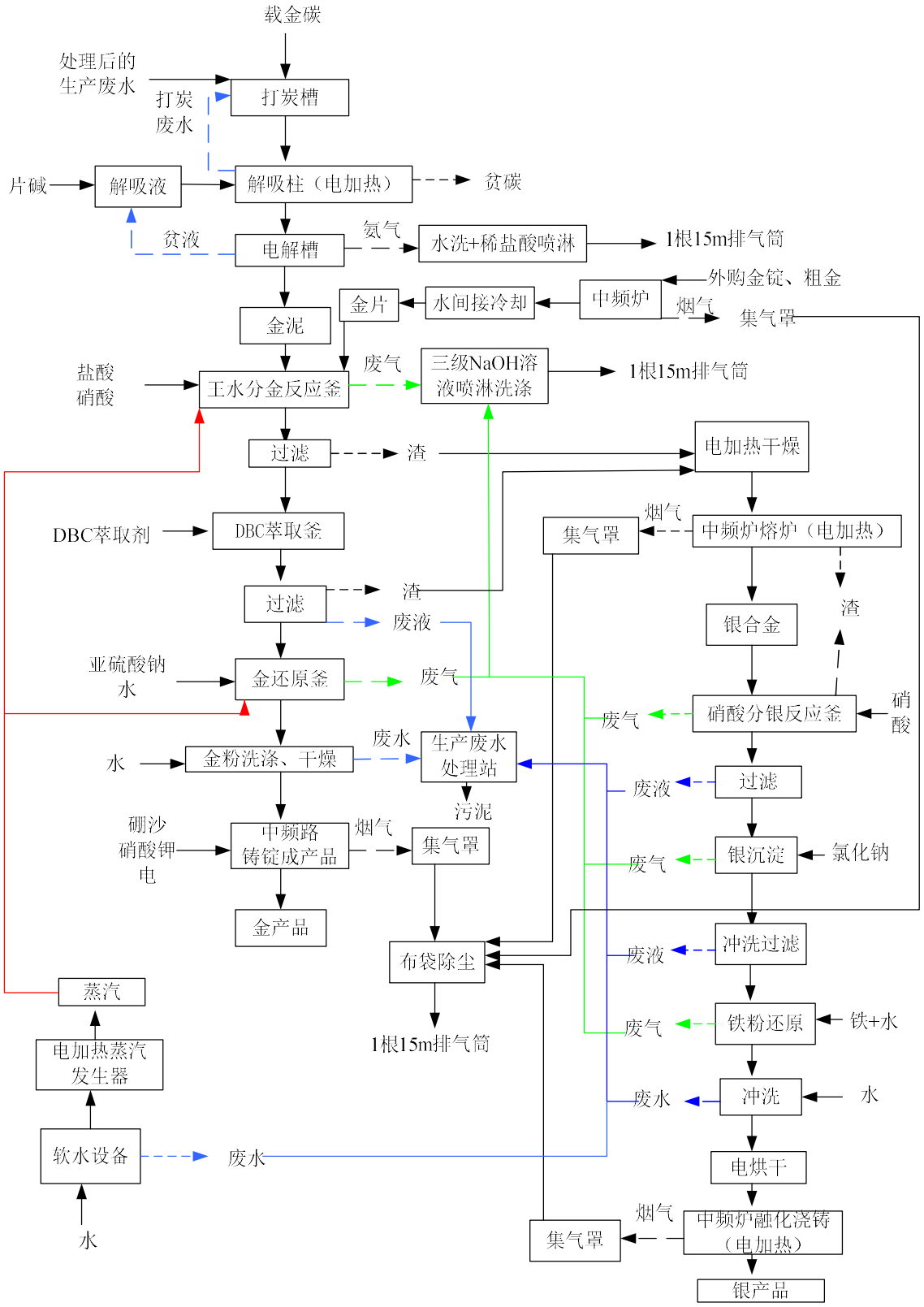


图 2.10-1　现有厂区生产工艺流程图

2.10.6 现有厂区物料平衡和废气排放量

1、物料平衡

根据本次环评阶段对厂内实际生产中原料成分检测和实际生产技术指标，现有厂区物料平衡如下：

表 2.10.6-1　载金碳解吸电解物料平衡

进入	单位（t/a）	产出物	单位（t/a）
载金炭	700	贫炭	681.718
氢氧化钠	30.702	炭泥	10.5
配氢氧化钠用水	135.002	打炭废水收集池污泥	3.5
打炭水	2100	水分蒸发损耗	410.383
		废气（NH_3）	0.321
		金泥	4.282
		电解贫液	96.25
		废水	1758.75
小计	2965.704	小计	2965.704

表 2.10.6-2 金湿法精炼物料平衡

进入物料	单位（t/a）	产出物	单位（t/a）
载金炭金泥	4.28	1#国标金产品	3.0716
99.95%金锭	0.627	烟尘	0.0028
粗金	2.41	烟气	/
		载金碳含水废液	1.4056
		王水分金渣	2.837
小计	7.317	小计	

表 2.10.6-3 副产银物料平衡

进入物料	单位（t/a）	含银量	带入银	加工	产出银合金	银合金加工	副产 1 号银
王水分金渣	2.837	27%	0.766	中频炉熔炼（回收率约 95%）	0.768	电解精炼（回收 98.6%）	0.757
碳泥	10.5	0.4%	0.042				
废水处理站污泥	1.648	0.05%	0.000824				
小计	/	/	0.808824				

2、总量控制污染物排放量

厂内实际生产中生产废水处理后回用生产，不外排，生活污水经化粪池预处理后进城市污水管道，最终进城市污水处理厂，污水排放总量纳入污水处理厂考核。因此，本次现有厂区污染物总量控制指标只核算十四五期间总量控制的废气中 NO_X 和重金属（铅、砷、汞、镉、铬）。

现有厂区 3 个排气筒排放 NO_X 的排放口为酸雾净化塔排口（DA002），本次按 2020 年、2021 年企业委托监测报告中实测排放速率对现有厂酸雾净化塔排口（DA002）NO_X

排放总量进行核算，核算结果见表 2.10.6-4。由于监测期受处理量等影响，源强统计中实测数据仅选取多次监测值相近区的平均值进行统计，剔除相较于同一水平区差异较大的数据。经核算，建设单位现有厂区 NO_X 排放量 0.657t/a。

表 2.10.6—4 建设单位现有厂内酸雾净化塔排气筒 2020 年—2021 年实测统计表

	酸雾净化塔排气口（高度 15m）							
项目	二氧化硫		氮氧化物		硫酸雾		氯化氢	
时间	平均排放浓度（标准）	排放速率	平均排放浓度（标准）	排放速率	平均排放浓度（标准）	排放速率	平均排放浓度（标准）	排放速率 kg/h
	mg/m³	kg/h	mg/m³	kg/h	mg/m³	kg/h	mg/m³	
2020.5.14	89	0.322	3	0.011（剔除）	0.37	0.0013（剔除）	0.8	0.0029（剔除）
2020.7.13	50	0.181	7	0.022（剔除）	0.33	0.001（剔除）	2	0.003（剔除）
2020.11.12	90	0.37	122	0.51	3.29	0.014	16.3	0.068
2021.4.15	94	0.41	134	0.58	3.66	0.016	18.6	0.081
	99	0.443	136	0.61	3.3	0.015	15.8	0.071
	97	0.471	139	0.68	3.64	0.018	17	0.083
2021.11.12	42	0.212	88	0.433	7.82	0.039	4.23	0.021
同水平平均排放速率（kg/h）	/	0.432	/	0.5626	/	0.0204	/	0.07575
年运行 1200h 排放量（t/a）	/	0.518	/	0.657	/	0.024	/	0.091

现有厂区排放重金属的废气源为王水分金渣、载金碳解吸炭泥、生产废水处理站污泥用中频炉熔炼回收银时产生。由于中频炉熔炼渣时也只添加硼砂、石英粉、硝酸钾，加热热源为电，熔炼温度 1100-1200℃，和本次项目搬迁后新建厂区尾渣转炉熔炼原理和温度区一致，只是现有厂区尾渣中频炉熔炼烟气处理仅集齐罩收集后布袋除尘，而下步新厂区尾渣转炉熔炼烟气治理采用集气罩收集+热交换器+旋风除尘+布袋除尘+二级 NaOH 溶液喷淋洗涤塔，用热交换器冷却烟气、二级 NaOH 溶液喷淋洗涤都会对高温下气态的重金属冷却成固态重金属，而在除尘和液态喷淋中被去除，因此，现有厂区尾渣中频炉熔炼烟气中重金属铅、砷、汞、镉、铬挥发率参考新厂区环评阶段可研单位矿冶科技集团有限公司提供的尾渣转炉熔炼重金属挥发率基础上考虑现有烟气治理设施重金属治理效率，经可研单位矿冶科技集团有限公司校核，现有厂区

尾渣中频炉熔炼烟气中铅挥发率约 25%、镉挥发率约 5%、砷、铬挥发率约 10%，汞挥发率约 50%，现有厂区重金属排放量核算结果见下表，经核算，现有厂区尾渣中频炉熔炼烟气中重金属铅、砷、铬、镉、汞排放量 9.83kg/a。

表 2.10.6—5 重金属排放量核算表

渣类型	渣量	含量（%）				
	（t/a）	Pb	Cr	As	汞	镉
王水分金渣	2.837	0.03	0.03	0.01	6.01E-05	0
	进入量	0.0008511	0.000851	0.0002837	1.71E-06	0
碳泥	10.5	0.32	0.02	0.0008	1.17E-04	0.001
	进入量	0.0336	0.0021	0.000084	1.23E-05	0.000105
污泥	1.648	0.1	0.26	0.01	6.63E-04	0.002
	进入量	0.001648	0.004285	0.0001648	1.09E-05	3.296E-05
总进入量（t/a）		0.0360991	0.0072359	0.0005325	2.492E-05	0.00013796
挥发率（%）		25	10	10	50	5
进入烟气中的量（t/a）		0.009024	0.0007236	0.00005325	1.246E-05	0.0000139
合计（kg/a）		9.83				
10%无组织排放（t/a）		9.025E-04	3.618E-05	2.663E-06	6.229E-07	6.898E-07
有组织排放量（t/a）		8.12E-3	0.00069	5.06E-05	1.184E-05	1.311E-05

2.10.7 建设单位现有厂区排污许可量

现有厂区排污许可证号:5300001012814C2664Y8,有效期 2018 年 2 月 26 日—2022 年 12 月 31 日。

废气：核准 3 根排气筒，分别为金银湿法精炼废气三级碱液喷淋后 1 根 15m 排气筒，金、银产品中频炉融化和尾渣中频炉熔炼烟气布袋除尘后 1 根 15m 排气筒，1 根碱雾排气筒。现有厂区 3 个排气筒排污许可证中按一般排放口管理,未核发排放总量，

废水：生产废水回用不外排，生活污水进城市污水管道，废水不直接外排，无核定排放量。

2.10.8 现有厂区处置方案

项目现有厂区土地所有权归云南省地矿局，等项目建成后，云南滇金投资有限公司昼时关闭现有厂区生产和办公场地，关闭后的场地归还给云南地矿局。现有厂区关闭时，依据《中华人民共和国土壤污染防治法》、《关于部署应用全国污染地块土壤环境管理信息系统的通知》（环办土壤〔2017〕55 号）等相关要求，对拟收回土地使用

权的重点行业企业用地，以及用途拟变更为居住和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施的上述企业用地，由土地使用权人负责开展土壤环境状况调查评估。因此，建设单位现有场地关闭退场时，要及时开展场地土壤环境状况调查评估。

3 工程分析

3.1 黄金精炼工艺

项目黄金精练工艺根据原料的不同，分三条精炼技术生产黄金产品。三条精炼技术分别为：（1）外购原料中含金量 99.95%及以上的金 10t/a 直接浇铸成 3 kg 2#标准金产品；（2）外购原料中含金量 99.95%的金 27 t/a 隔膜电解得到金箔，金箔再通过浇铸+熔炼浇铸后生产 1#国标金产品（含金 99.99%）；（3）外购原料中含金量 99.95%的金 13 t/a 与 50 t/a 平均含金 95%的粗金和 7.34t/a 含金 30%~60%金泥一同王水分后金精炼生产 1#国标金产品（含金 99.99%）。

金精炼工艺中三条精炼技术工艺中所用的熔化、精炼中频炉为黄金精炼工艺统一的中频炉，共有 1 kg 集成式全自动金锭生产设备 1 台、3 kg 金锭铸造中频感应炉 1 台和 1 kg/12.5 kg 金锭通用型全自动铸锭机 2 台（1 用 1 备），其中，1 kg 集成式全自动金锭生产设备处理能力 60 块/h（1 kg/块），1 kg/12.5 kg 金锭通用型全自动铸锭机处理能力 4 块/h（12.5 kg/块），工作时间 8 h。中频炉烟尘在各中频炉上方设集气罩，再设一台黄金精炼布袋除尘器除尘，最终从 1#烟囱外排。

3.1.1 2#国标金产品生产工艺

2#国标金产品（含金 99.95%）生产原料为全国市场上外购的含金量 99.95%金，外购金经中频炉电加热熔化，熔化后的金水肉眼看杂质含量情况，杂质少时，添加少量硼砂造渣除杂质提纯，一般每公斤原料加 3g，杂质相对多时添加硝酸钾造渣除杂质提纯，硝酸钾加入量为每公斤原料 1g。

熔化中频炉利用金精炼中频炉，中频炉容量 100kg，每次投料量约 80kg，冷锅精炼时间 1 小时/炉，热锅连续精炼时间 35-40 分钟/炉，最高精炼温度 1200℃。金熔化中少量烟尘在精炼炉上设集气罩，收集进一台金精炼布袋除尘器除尘后经烟囱外排，布袋收尘到的烟尘返回中频炉中再回收金；精炼中除杂质添加的硼砂或硝酸钾在熔化中再次析出成固态物质，铁盆收集后重复利用。

精炼后熔化的金水人工倒入浇铸铁质模具内，自然冷却后从模具中脱磨即为 2#国标金产品，铁质模具一般每片使用 2-3 年，考虑磨损后影响产品重量计量精确性，便进行淘汰外销。

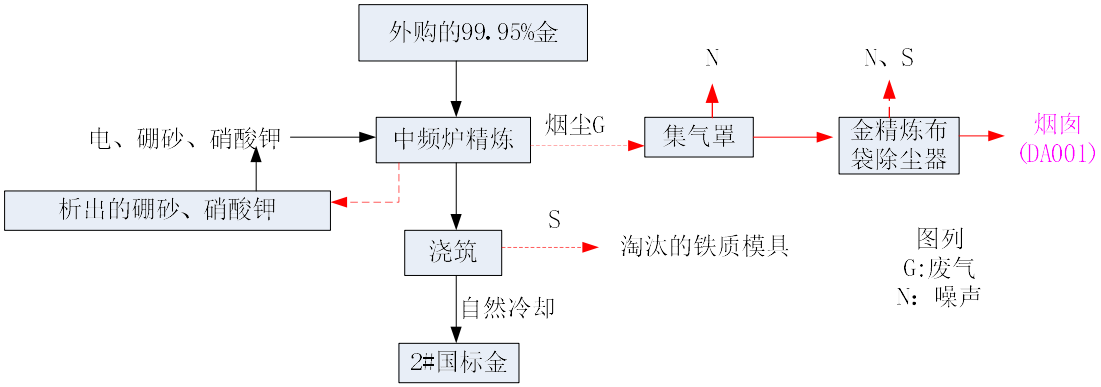


图 3.1-1　2#国标金生产工艺流程图

3.1.2 隔膜电解加工 1#国标金工艺

隔膜电解精炼的原料为 99.95%金锭,以金原料铸成阳极,以纯金片作阴极,以氯金酸水溶液及游离盐酸作电解液。在金电解精炼过程中 ,金从阳极溶解形成 Au+离子,移向阴极放电析出沉积在阴极上。当达到一定程度将阴极取出净化处理铸锭,其金纯度在 99.99 %及以上。本项目选择德国 KOROS 公司研发的 KORAS 隔膜电解工艺，金隔膜电解精炼包含：阳极板铸造、隔膜电解、造粒、铸锭、打印打码、“三废”处理等生产过程。

1、制阳极板

隔膜电解生产 1#国标金的原料为从全国市场上购入的含金量 99.95%及以上的金锭，购入的金原料通过中频炉电加热熔化（熔化温度 1200～1300℃，熔化时间 40 分钟），规格为 100 kg 中频炉中进行熔化，阳极板铸造系统采用电动倾转式感应熔炼炉和阳极板铸造机配合工作。每次装料约 80kg，熔化后浇铸成 108 mm×204 mm 大小金阳极板，每片金阳极板重 2.5 kg，熔化中不添加造渣除杂物质。

中频炉融化金锭过程中产生的烟尘气体及混杂在热气中的金，此部分废气采用高效布袋除尘器进行收集，然后从金融化废气烟囱有组织排放（1#排口）。

2、隔膜电解

阴极板在隔膜电解液中溶解，通过电解产出阴极金片、残极、电解阳极泥、电解贫液、含银沉淀物以及废气。设备所使用的电解液为 15%的稀盐酸，电解过程中会产生电解废气 HCl 和氯气，经密闭电解柜排气管道收集进金精炼废气处理系统处理后有组织排放。电解液一般情况下重复使用,只有用到一定时期后,才作为电解废液处理,一般 30 天更换一次。

电解工作原理如图 3.1-2 所示。将金阳极板安放在各装有 80 L 的 E1 电解液的 A、C 槽进行溶解，黄金及贱金属溶于电解液中，白银及铂族金属以氯化物形态沉淀在 A、C 槽底部。贱金属离子透过选择性隔膜而进入各装有 40 L 的 E2 电解液的 B、E 槽内进行还原并在钛板上附集。然后 A、C 槽内的贵液被泵入 D、F 槽，而氯化银及铂族金属氯化物则在过滤器中被过滤出来进行银的还原和电解提纯。贵液中的黄金在 D、F 槽钛板上以 250 mm×250 mm 大小金片形式富集出来。

电解原理：将金阳极板安放在 A 槽溶解，黄金及贱金属溶于电解液中，白银以氯化物形态沉淀在 A 槽底部。贱金属离子透过过滤膜进入 B 槽并在钛板上附集，产生少量废渣 S1-3。然后 A 槽内的贵液经过过滤后被泵入 D 槽，氯化银等金属氯化物被过滤出来另行处理。贵液中的黄金在 D 槽钛板上以片状金片形式富集出来，一次电解完成。随后将 D 槽带富集金的钛板放置于 C 槽，黄金被溶于电解液。C 槽内的贵液被泵入 F 槽，过滤出的氯化银等金属氯化物与一次电解过滤出的混合另行处理。F 槽内贵液中的黄金在 F 槽钛板上以 250×250mm 大小金片形式富集出来。金阳极板及电解生成的金片如下图所示。

项目采用全自动黄金隔膜电解设备，电解槽一台设备每次电解过程处理 10 kg 金，所需时间为 10-12 小时。当处理成色 99%的金时，一台设备一天至少能够进行 2 个电解过程，即单台能力每天可精炼金 20 kg。按电解处理量为 90 kg/d（27 t/a），则每天处理需要 4—5 组电解槽，所以项目隔膜电解槽有 5 台。

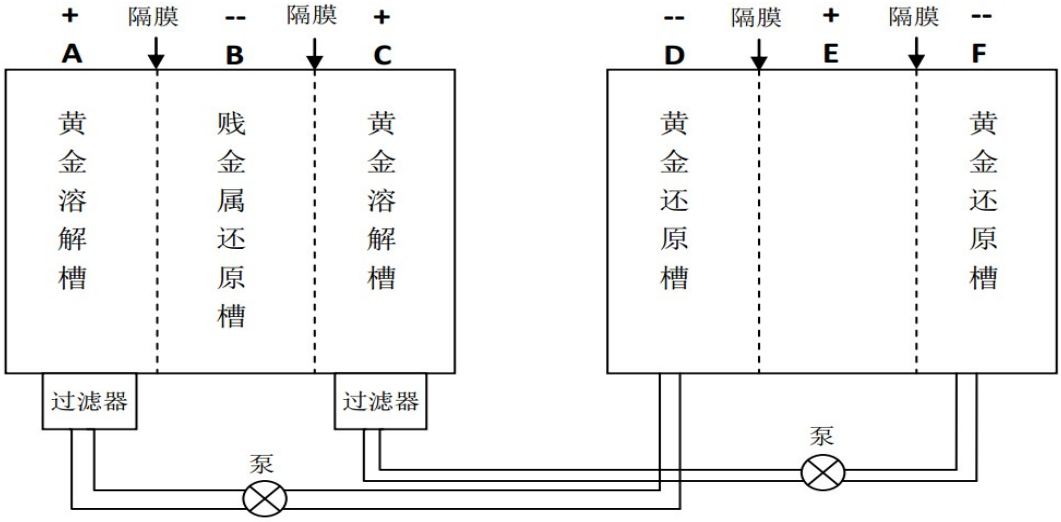
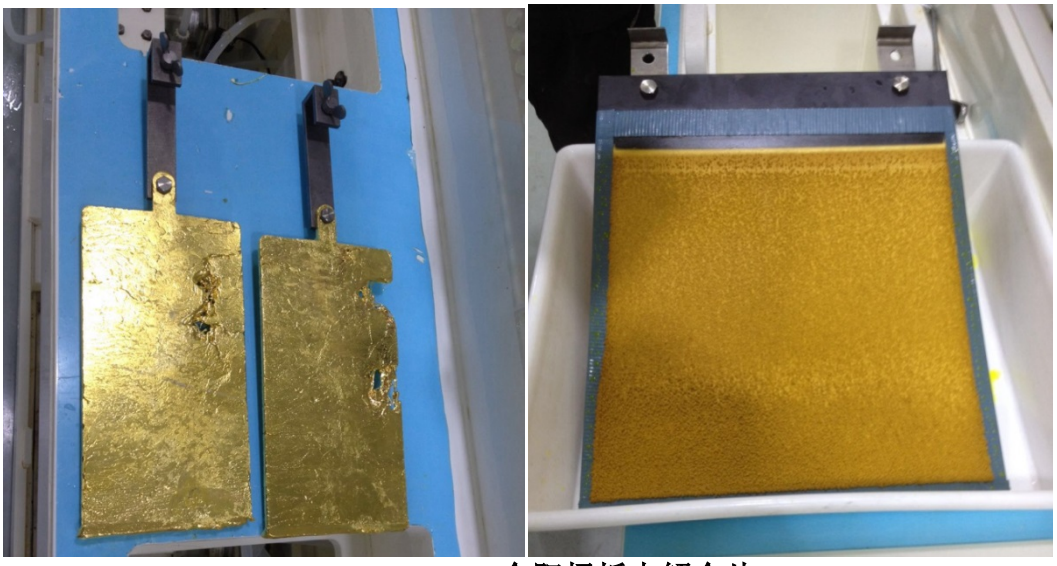


图 3.1—2 金电解工作原理示意



金阳极板电解金片

电化学溶解过程反应：

阳极反应 $Au-3e\rightarrow Au^{3+}$，$Ag-e\rightarrow Ag^{+}$；

阴极反应 $Cu^{2+}+2e\rightarrow Cu$，$Zn^{2+}+2e\rightarrow Zn$，$2H^{+}+2e\rightarrow H_2$

电化学沉积过程反应：

阳极反应 $2H_2O-4e \rightarrow 4H^{+}+O_2$；

阴极反应：$Au^{3+}+3e\rightarrow Au$。

3、电解后制金粒

隔膜电解后在阴极板上生成 260 ㎜×215 ㎜大小金箔，由机械臂将电解好的金板取下纯水清洗、电加热烘箱烘干（烘干温度 300 度）后，再进电加热中频炉熔化（熔化温度 1200 度，熔化时间 60 分钟），熔化的金人工倒入纯水槽中水淬成 2-5 ㎜颗粒状金，金颗粒用电烘干箱（烘干温度 300 度）干燥水分，造粒过程为密闭加工。

4、金粒铸锭

干燥好的金粒随后进行铸锭作业。人工将已清洁并干燥的金粒称重后装入石墨模具并盖上模具盖子后，再将已装料的模具放入熔炉的入口轨道，在模具后需要放置一个间隔片。第一组被放置在轨道上的模具被推入熔炉的腔体，120 秒后第二组模具被推入熔炉，第二组模具会推动第一组模具，放料过程逐步进行，直到第 9 次时第一组模具将从熔炉内被推出，随后由机械手将模具从熔炉出口处取走，并打开盖子从模具中取走金锭，放置到金锭暂存柜内。金锭从熔炉拿出时温度大概 80℃，需进行自然冷却降温，达到常温后再进行清洗、烘干得到最终产品，冷却后产品再打号、印商标、

包装入库待销。

铸锭过程中，设备内充满保护气体（氮气）以避免石墨模具被快速消耗。这样可以使石墨模具在 5 个月内重复使用，石墨模具、间隔片和盖子由操作人员放回入口处并再次放料后重新使用。

电热烘干箱和水淬槽均为封闭的设备，烘干水蒸汽和水淬水蒸汽通过设备排气管道收集冷凝后送到废水处理站。水淬纯水可循环使用。

5、打印、打码工艺流程

在对铸造好的各规格的金锭进行气动标签压印前，需要人工手动对产品金锭进行重量和外表检测。经检测表面无任何的缺陷，同时复称达标后的产品根据标准规范气动打上标识，在每块金锭上需要气动打印标注商标、名称、金属类型、品质、重量等，同时每块上需要标注序列号。

6、质检、入库流程

打印打码后的金锭产品将人送往称重打包室进行人工复称和包装工作，人工将打包完的满足要求的产品运往金库完成入库工作，入库时由金库内工作人员与生产人员进行交接，完成入库工作。

7、电解后其它产出物处理

（1）残极：隔膜电解产出的残极返回隔膜电解前的溶金中回收金。

（2）电解液：IQ 电解设备在使用过程中，会有极少量的黄金在电解液中残留，理论上可以控制电解液中残留 Au 含量小于 1g/l，但如达到该值范围电解周期过长。在正常生产过程中，为了节约时间，电解液中黄金残留可以控制在 5-10g/l。电解液更换后，可以通过亚硫酸钠在还原槽中将残留的黄金还原出来，被还原的黄金品位仍然能够到达 99.95%的纯度，可以返回作为电解原料金。由于电解液中通过工艺控制后，形成的金粉可忽略不计，还原中极少量废气进金精炼车间工艺废气处理系统处理，还原后的废液进入生产废水处理站处理。电解液一般情况下重复使用，只有用到一定时期后，才作为电解废液处理，一般半年左右更换一次。

（3）电解阳极泥：隔膜电解产出的电解阳极泥送尾渣转炉熔炼回收金，阳极泥仅在阳极板上的金电解中电流不稳定下，形成单质金沉降在电解槽中，隔膜电解中如果电解电流稳定下，均不会产生阳极金泥，因此，实际运行中阳极泥产生量很小。

（4）含银沉淀物：隔膜电解过程中原料金锭中所含的白银以氯化物形态沉淀下来，进入过滤器实现固液分离，过滤出的沉淀渣主要成分是氯化银，送银精炼车间回收。

（5）隔膜电解设备为封闭微负压柜体，电解中产生的废气经柜体排气口直接用管道收集进入金精炼废气处理系统处理后有组织排放（3#排口）。

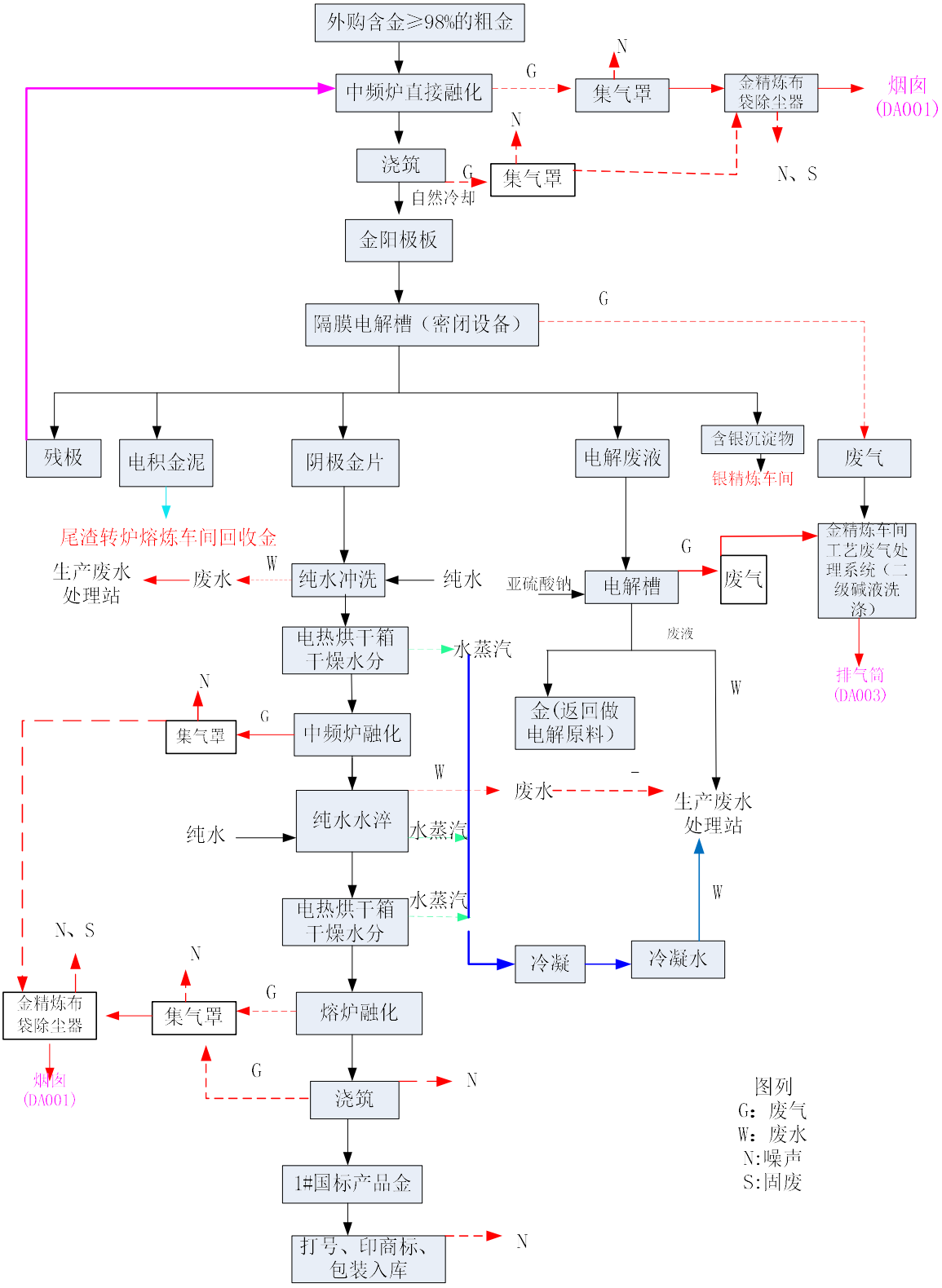


图 3.1-3　隔膜电解工艺流程及产污节点图

3.1.3 湿法精炼加工 1#国标金工艺

1、原料载金炭解吸—电解预处理

载金炭的解吸电解采用高温高压无氰解吸电解工艺，边解吸边电解连续生产一体式装置。载金炭混样为设备自动混样，载金炭进料为水力管道输送进料，电解金泥采用底部放料方式，贫炭卸料采用自动装袋。

（1）打炭解吸：集团公司各矿山载金炭或外购载金炭用编织袋包装，汽车运至厂内载金炭暂存间暂存，载金炭经人工推车搬运拆包投入打炭罐（打炭为活性炭和水的混合），把循环回用的打炭水和载金炭按 3（水）：1 的比列混合后，用泵把打炭罐中的载金炭浆送至解吸柱中，载金炭经解吸柱过滤后，打炭水从解吸柱底部排口用管道直接送回打炭水收集槽收集后循环回用打炭中，不外排，只是定期补充损耗量，打炭废水收集设 1 个 15㎥的打炭废水收集池；载金炭留在解吸柱内加入用片碱和水配置好的 NaOH 溶液进行解吸，解吸中电加热解吸柱进行解吸，解吸柱解吸温度约 148℃，一次加料（载金炭）解吸时间 14 小时，压力为 0.5MPa 时停止加热，当解吸柱内温度达 120℃时开始打开解吸柱和电解槽之间的阀门，使得解吸柱与电解槽之间形成解吸液循环，电压为 3～4V，电流强度为 700～1000A。

（2）载金炭解吸液配制

利用解吸富液通过电解后产生的贫液和部分新水进行配液，电解后贫液从电解槽用管道收集到贫液收集罐，解吸液配制时贫液收集罐中投加 NaOH，1 吨载金炭加片碱 43.86kg，加水 192.86kg，配置好的解吸液经流量计计量，从解吸柱顶部加液口从上往下注入，直到全部浸没载金炭后进行解吸。

（3）贫炭处理

载金炭在经过解吸-电解后成为贫炭。贫炭用打炭水泵至贫炭槽内，由贫炭槽给料器将贫炭输送至底部的脱水直线振动筛，筛下细炭进真空过滤器脱水后装袋送尾渣回收车间回收。筛上贫炭由配备的自动装袋装置进行装袋，运往贫炭仓库内暂时堆放，定期由各矿山汽车运回使用。

（2）解吸富液电解：解吸柱解吸富液从解吸柱底部管道泵送进入密闭电解槽电解，电解阳极板为不锈钢板，阴极为钢棉，电解时间约 14 小时，电解完成后，贫液进入到解吸电解车间贫液收集罐中利用到载金炭解吸液配液，电解后的贫液循环利用，不外排，需补充贫炭带走和加热热损耗的水量；离子状态的金被还原成金属金在阴极

表面沉积下来形成金泥，金泥从电解槽排出进王水分金工序。

电解槽电解中密闭运行，电解过程产生的少量 N_2 在接受 H^+ 离子后，产生 NH_3 气体，电解完后电解槽卸压时，产生的氨气从泄压口直接用管道收集，设一套洗涤系统（水洗+稀硫酸溶液喷射洗涤）治理后从 2#排气筒外排，洗涤废液进生产废水处理系统。电解槽内反应如下：

阴极　　$Au(CN)_2^- + e \rightarrow Au + 2CN^-$

$2H^+ + 2e \rightarrow H_2$

阳极　　$CN^- + 2OH^- \rightarrow CNO^- + H_2O + 2e$

$2CNO^- + 4OH^- \rightarrow 2CO_2 + N_2 + 2H_2O + 6e$

总反应为：$2Au(CN)_2^- + 18H^+ + 16OH^- \rightarrow 2Au + 4CO_2 + 2N_2 + 8H_2O + 9H_2$

$N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$

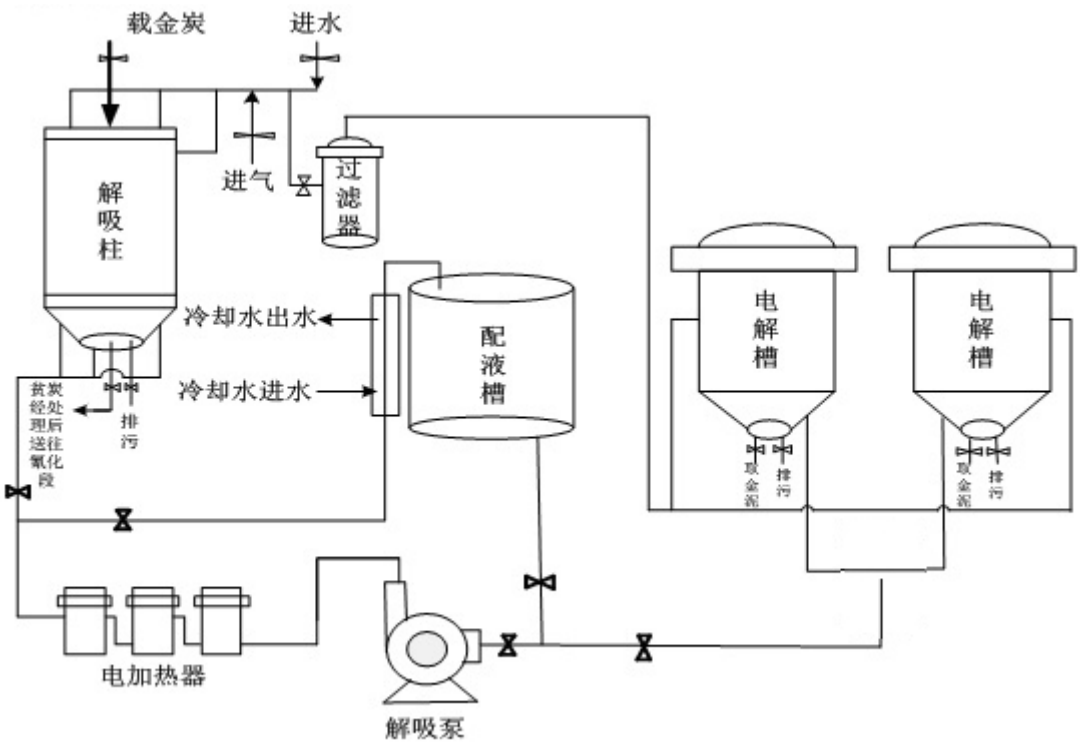


图 3.2-1　解吸-电解装置连接示意图

2、含金量等于大于 99.95%原料金锭、平均含金 95%粗金王水分金前预处理

全国外购的含金量 99.95%原料金锭、平均含金 95%粗金进行王水分金前，原料通过中频炉熔化，中频炉电加热（熔化温度 1200～1300℃，熔化时间 40 分钟），熔化后开启中频炉底部钻孔口把熔化的金液流到高速转盘中，金液被甩到表面用水间接冷却

的铁桶壁上，形成金片，粗金片厚度 0.1-0.2 mm，整个工艺流程中不存在金流失的情况。中频炉与金精炼中频炉共用，熔化烟尘集气罩收集后进金精炼布袋除尘器，最终从 1#排放口排放。

3、王水分金精炼

含金量 99.95%原料金锭、平均含金 95%粗金通过制片成厚度 0.1-0.2 mm 金片后与载金炭解吸电解后的金泥一同进入密闭的分金反应釜王水分金（王水为硝酸、盐酸比列 1:3 的混合液）。另外，尾渣转炉熔炼后的合金在银精炼车间通过电解+硝酸分银回收银后的渣和银电解渣采用王水分金回收金，以上的 2 种渣王水分金回收金后，银电解渣再送尾渣转炉熔炼车间回收金、银；回收金后的尾渣转炉熔炼合金渣外销金属回收企业。

王水分金在密闭的反应釜内进行，先投金，后投比例为 1:3 的硝酸和盐酸，盐酸和硝酸从对应酸罐内用管道泵送添加到反应釜，反应釜用蒸汽发生器产生的蒸汽间接加热，反应温度约 90℃-95℃，一次加料反应时间 2-3 小时，反应结束后关闭蒸汽间接加热，夹套通入冷却水，降温至 30℃以下，冷却后的贵液采用 1 微米的精密过滤机进行固液分离，并对滤饼使用纯水洗涤，滤液和洗液进入一次还原反应釜，含金原料王水分金渣送尾渣转炉熔炼车间回收金、银。王水分金反应釜废气在密闭的反应釜上方均设有烟气汽雾分离装置，酸雾和贵液经冷凝回流入反应釜，废气进入排气管道，送金精炼废气处理系统处理（四级尿素液喷射洗涤+二级 NaOH 溶液喷淋洗涤），从 3#排气筒外排，废气喷淋洗涤废液每天少量外排，排放后进入生产废水处理站处理。

王水溶金的作用：硝酸将盐酸氧化生成氯和氯化亚硝酰

$$HNO_3+3HCl \rightarrow NOCl+Cl_2+2H_2O$$

氯化亚硝酰是反应的中间产物，它又分解为氯和一氧化氮

$$2NOCl \rightarrow 2NO+Cl_2$$

氯与金作用，使金生成氯化物进入溶液，其总反应式为：

$$Au+HNO_3+4HCl = HAuCl_4+NO\uparrow+2H_2O$$

设计王水分金处理量为 234.48 kg/d（70.34 t/a），选择 1 台 500 L 溶解釜、2 台 300 L 溶解釜、2 台 200 L 溶解釜、1 台 100 L 溶解釜，单批处理量是 90 kg、50 kg、35 kg、15 kg，处理周期：6 h/批，每天处理批次：1 批，设备日处理量 275 kg。

4、金一次还原

王水分金后含金过滤液进入一次还原反应釜中，加入亚硫酸钠还原金后得海绵状金粉，一次还原金还原率 95%，还原时间 3 小时。还原得到的金粉纯水洗涤、电热干燥后中频炉电加热熔铸成金粒或金锭，再配重铸成 1#国标金产品，一次还原液、金粉纯水冲洗废水进入二次还原釜再回收金。

密闭的一次金还原釜还原中有盐酸生产，会有少量 HCL、SO_2、硫酸雾废气挥发出来，通过反应釜排气管道送到金精炼工艺废气处理系统二级碱液喷淋洗涤处理后，从 3#排气筒外排。

金还原总反应式为：$2HAuCl_4+3NaSO_3+3H_2O=2Au\downarrow+3Na_2SO_4+8HCl$

过量时发生 $Na_2SO_4+2HCl=SO_2+NaCl+H_2O$

5、二次金还原

一次还原液、一次还原后金粉纯水冲洗废水进入二次还原釜，确保金还原完全，二次金还原原理和一次金还原原理相同。二次还原得到的粗金粉和一次还原金粉一同纯水洗涤、电干燥后熔铸加工，还原后废液进入生产废水处理站处理。

密闭的二次金还原釜还原中有 HCL、SO_2、硫酸雾废气，通过反应釜排气管道送到金精炼工艺废气处理系统二级碱液喷淋洗涤处理后，从 3#排气筒外排。

6、一次、二次还原金粉铸锭或制粒

一次、二次还原金粉用纯水冲洗，进入电热微波干燥设备中烘干水分，将烘干水分后的海绵金粉加入电加热高频炉中熔化（熔化温度 1200～1300℃，熔化时间 40 分钟），然后把熔融的金液人工倒入标准金锭模具中铸锭，自然冷却后从模具中取出产品 1#国标金金锭（含金 99.99%），气动打号后入库。

一次、二次还原金粉为了确保熔化后铸锭产品 1#国标金在缺少量重量时，好配足重量，少部分要制粒成金粒。金粒为一次、二次还原金粉通过中频炉熔化后，通过开启中频炉底部钻孔口，熔化的金液从炉底钻孔口流出，流出口下方设高速转盘，流出的熔化金液被甩到水箱里，金液水淬后形成大小不等的金粒，金粒捞出后烘干水分即可用于金铸锭中足量计量添加。干燥好的金粒随后进行铸锭作业，人工将已清洁并干燥的金粒称重后装入石墨模具并盖上模具盖子后，再将已装料的模具放入熔炉的入口轨道，在模具后需要放置一个间隔片，第一组被放置在轨道上的模具被推入熔炉的腔

体，120 秒后第二组模具被推入熔炉，第二组模具会推动第一组模具，放料过程逐步进行，直到第 9 次时第一组模具将从熔炉内被推出。随后由机械手将模具从熔炉出口处取走，并打开盖子从模具中取走金锭，放置到金锭暂存柜内。金锭从熔炉拿出时温度大概 80℃，需进行自然冷却降温，达到常温后再通过进行清洗、烘干得到最终产品。铸锭过程中，设备内充满保护气体（氮气）以避免石墨模具被快速消耗。这样可以使石墨模具在 5 个月内重复使用，石墨模具、间隔片和盖子由操作人员放回入口处并再次放料后重新使用。

7、打印、打码

在对铸造好的各规格的金锭进行气动标签压印前，需由自动分拣系统对产品金锭进行重量和外表检测。经检测表面无任何的缺陷，同时复称达标后的产品根据标准规范气动打上标识，在每块金锭上要标注商标、名称、金属类型、品质、重量等，同时每块上需要标注序列号。

该过程的上料和下料过程均由机械手完成，通过预先设定操作程序，机械手可完成从 AGV 运输机器人上取下金锭、往气动打印打码机上安放金锭、取走金锭并放置到 AGV 运输机器人上的一系列动作。

8、质检、入库

打印打码后的金锭产品由 AGV 运输机器人送往称重打包室进行人工复称和包装工作，人工将打包完的满足要求的产品摆放到 AGV 运输机器人上并运往金库完成入库工作，入库时由金库内工作人员与生产人员进行交接，完成入库工作。

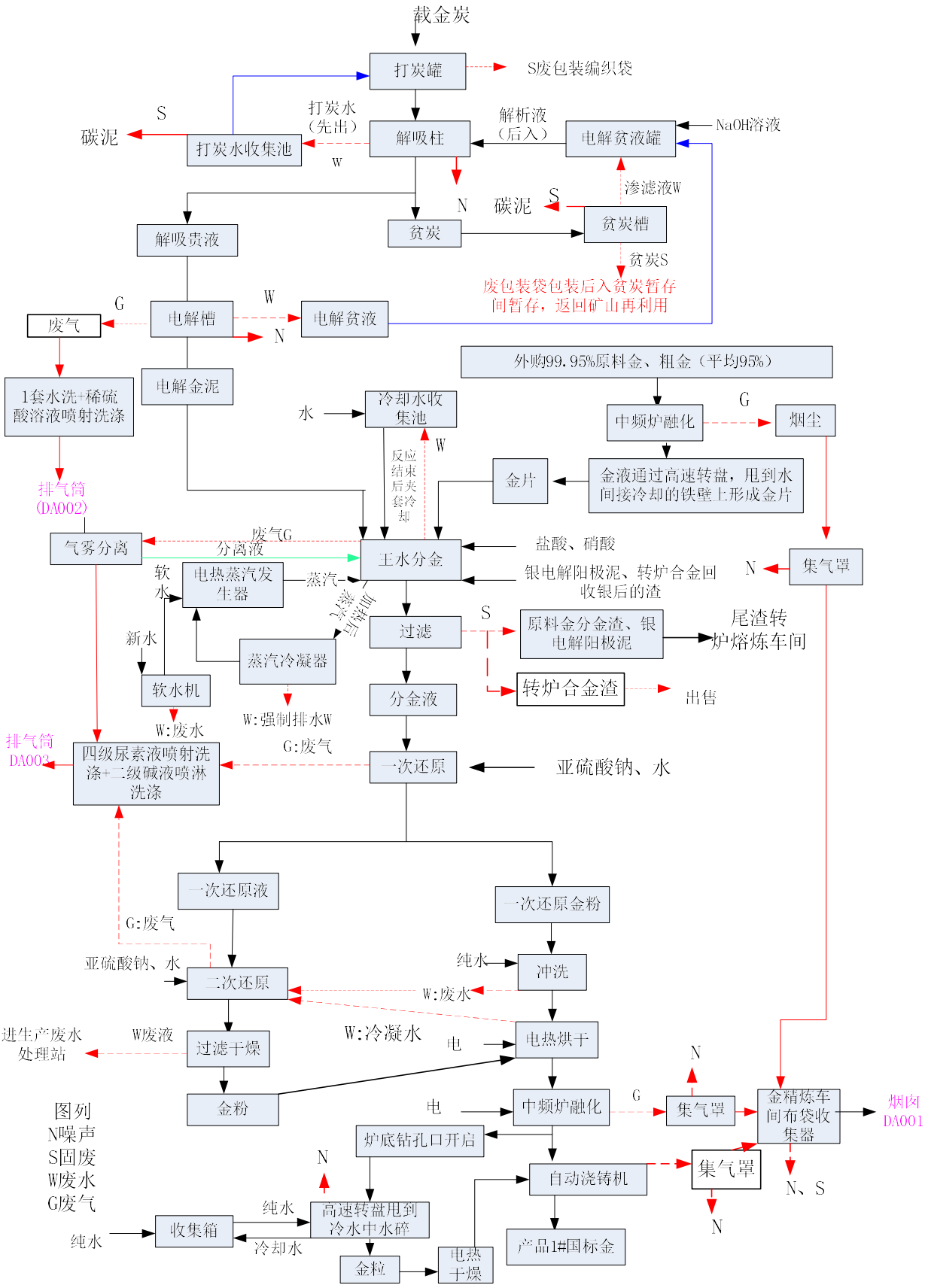


图 3.1-4　湿法精炼加工 1#国标金工艺流程及产污节点图

3.2 白银精炼工艺

白银精炼处理原料为外购的平均含金 98%粗银、外购的 99.9%银锭、金隔膜电解银沉渣、尾渣转炉熔炼后的合金。其中尾渣转炉熔炼后的合金含银量约 33.94%，为了回收熔炼合金中的银，要用 99.9%的银锭与合金混配成银电解最低含银比例 75%的阴极板，再通过电解回收银，回收银后的合金渣再硝酸分银回收银，最终的渣再王水分金回收金后出售给金属回收企业。

白银精炼工艺中粗银浇铸阳极板设 3 台自动倾倒式电加热中频炉，两用一备精炼的中频炉共用，共设 1 台集成式 15 公斤全自动银锭生产设备，每台设备上方设集气罩收集烟尘（共 4 台集气罩），收集到的烟尘经银精炼车间一台布袋除尘器除尘后，从 20m 烟囱排放（4#）。

1、阳极板铸造

将市场外购的粗银（平均 98%粗银 710.44t/a，99.9%银锭 304.47t/a）放入电加热中频炉中熔化，浇铸成银阳极板，阳极板面积为：0.35 ㎡，单块银阳极板约为 10.5 kg，一次熔炼时间为 40 min，每天工作 8 小时，铸造好的的银阳极板放入白银电解槽中进行电解。为满足大批量来料粗银的铸板任务，阳极板铸造系统采用电动倾转式感应炉和阳极板铸造机配合工作，能够快速、高效地进行银阳极板的铸造。

白银精炼车间每日处理的粗银量为 3383.04 kg/d，150 kg 倾倒式中频熔炼炉一次能够处理粗银 150 kg，每台的处理量为 1800 kg/d。因此选择 3 台自动倾倒式中频熔炼炉，两用一备。

2、银电解

人工将铸造好的银阳极板挂在银阳极板整理架上并套装好阳极袋，然后启动行车通过吊装架进行阳极板装槽。该步操作减少了工人的劳动强度，避免了工人直接接触电解液，装槽完毕后进行粗银的电解提纯作业，电解槽电加热后电解液温度 40-70℃，电解液 pH2-3，电解时间 20-24 小时。白银电解槽附带机械刮银粉系统，刮银粉装置距离阴极板 3 mm，电解过程中阴极板上附着部分电解的白银以增加导电性。

电解槽底部设为锥形结构，电解完成后槽体内电解液首先通过槽体底部的液固分离装置，先把电解液排出，电解液排入循环槽中，然后纯水洗涤后真空抽滤干燥银粉。原料银中往往含有少量的金，电解时以阳极泥形式留在阳极袋中，积累一定量之后，

送金精炼车间王水分金回收金。电解液循环回用，定期补充硝酸和银，确保电解液中溶液含银 600~700g/L，游离硝酸约 50g/L。

银电解后产出残极、电解银粉、阳极泥、电解废气。其中，残极返回银电解槽中回收银；电解银粉纯水洗涤，真空抽滤干燥后浇铸银产品；阳极泥硝酸分银回收银后，分银渣再送王水分金车间王水分金回收金。白银电解采用白银自动电解槽，电解槽为密闭柜，电解中产生的废气（硝酸雾）在电解槽上方设集气罩收集（共有 13 个集气罩），管道送银精炼工艺废气处理系统四级尿素溶液喷射洗涤+二级碱液喷淋洗涤后，经 5#排气筒排放。

粗银电解槽选择5套大槽(4用1备)和4套小槽,其中大槽每天产能为720 kg/d，小槽产能 300 kg/d；残极处理另选择 4 套小槽，每个小槽产能为 150 kg/d。合计每天白银产能为 720×4+300×4+150×4=4680 kg/d；按每年 300 天计，白银年生产能力为 4680×300=1404000 kg/a。

银电解精炼的工艺原理是:基于粗银中银和杂质电极电位和化学性质的不同，银优先于比银电位负的金属首先在阴极板上析出，而比银电位正的金不溶于硝酸落入阳极袋中。其电解的化学系统表示如下:

阴极 $AgNO_3+e \rightarrow Ag\downarrow + NO_3^-$

阳极 $OH^- \rightarrow H_2O+O_2\uparrow +e$

总反应为：$4AgNO_3 + 2H_2O == 4HNO_3 + 4Ag\downarrow + O_2\uparrow$

电解后的残极从电解槽中捞出来再重新电解。

3、电解后电解银粉加工

（1）银粉洗涤、真空抽滤干燥

电解银粉放入银粉清洗接料车后，用纯水热水（70-90℃）反复冲洗银粉，把残留电解液冲洗干净，银粉洗涤废水进废水处理站处理，洗涤后银粉进行真空抽滤水分，去除水分后的电解银粉铸锭成银锭产品，真空抽滤干燥废水进废水处理系统。

（2）银锭铸造

干燥好的银粉随后进行铸锭加工。铸锭采用 1 台全自动银铸锭设备，先将原材料电解银粉添加到称量系统的料仓中，称量系统则先将料仓中的料进行自动称重配料，配好系统预定设置的重量，进入预定下料仓，将料投入到模具中，待模具到达预定位

置之后，开始下料，每块银锭重量为 15 kg，当下料完毕后，会继续称料，此过程循环进行。当料仓的料低于一定数值时，称量系统会发生底料位报警，此时需要向料仓中填满原料，以免影响产线的正常运行。

当模具从称料系统接料后，会顺势进入扫平关盖结构工位处，扫平机构会将模具内不平整的料进行扫平处理，确保模具内的料平整后，关盖结构用吸盘抓取盖子，盖入到模具上，此时，扫平关盖完成，进入到下一工序。当模具盖好盖子之后，会依次进入输送小车，输送小车装满共 3 套模具后，会自动输送到熔炉隧道入口处，等待熔炉隧道就位，等待熔炼。当熔炉隧道就位后，输送小车上的模具就会被推动机构从隧道炉入口处推入到隧道炉内，模具被全部推入到隧道炉内后，推动机构复位回到原点，输送小车复位回到原点。当模具进入熔炉隧道内后，模具会首先进入电加热区加热升温，模具和里面的银粉或者银珠会被加热到约 1200℃，等到银粉或者银珠彻底熔化，形成银水，然后模具会进入结晶区；在结晶区中，银水会慢慢结晶成固态成型，成型后，再进入自然冷却区，当模具温度被降至自然温度后，模具会从熔炉隧道推出来，进入另一侧的输送小车中，运输到取料区。

当模具进入开盖取料区域时，开盖取料机会对模具进行开盖，然后再进行取料。首先，吸盘会将盖子吸住，拿起，然后另一吸盘会将模具里面成型好的银锭吸住，提起，再将银锭放到银锭输送带上。这样就实现了开盖取料的过程。然后模具在进入称料系统区域，进行下一道工序。

银锭铸造自动化生产，工人只需添加原料和在银锭输出输送线上将银锭取下即可。

银铸锭中熔炼不加其它物料，熔炼烟气经布袋过滤收集，从 20m 烟囱排放（4#），布袋除尘器收集的银粉储存在集尘箱定期回收后再铸锭产品银。

本项目 15 kg 银锭铸造选用 1 台集成式全自动银锭生产设备。该设备具有自动银粉/银粒配重、自动铸锭、自动银锭脱模的功能，工作 10 h 能够生产 1800 kg 的银锭（120 块银锭）。白银精炼车间每日产出的合格银量为 3333.33 kg。因此选择 1 台集成式 15 公斤全自动银锭生产设备和 1 台中频炉浇铸机配合使用。

（3）打印、打码

在对铸造好的银锭进行标签压印前，需要人工手动对产品银锭进行重量和外表检测。经检测表面无任何的缺陷，同时复称达标后的产品根据标准规范打上标识，在每

块银锭上需要标注商标、名称、金属类型、品质、重量等，同时每块上需要标注序列号。

（4）质检、入库

打印打码后的银锭产品送往称重打包室进行人工复称和包装工作，人工将打包完的满足要求的产品运往银库完成入库工作，入库时由银库内工作人员与生产人员进行交接，完成入库工作。

4、电解阳极泥处理

电解产生的阳极泥加入硝酸（硝酸和阳极泥比例为 1:1）分银，阳极泥中除了金以外的其他金属都能溶于硝酸，硝酸分银加热方式为电加热，温度 80℃，本工序中产生的硝酸雾废气通过密闭分银反应釜排气口用管道引到银精炼车间银精炼工艺废气处理系统一体化氮氧化物处理系统处理+二级碱液喷淋洗涤后，经 5#排气筒排放。由于尾渣转炉熔炼后的合金含银量约 33.94%，为了回收熔炼合金中的银，要用 99.9%的银锭与合金混配成银电解最低含银比例 75%的阴极板，再通过电解回收银，回收银后的合金渣再硝酸分银回收银，最终的渣再王水分金回收金后出售给金属回收企业。

溶解后的硝酸银过滤后，过滤液进入银还原工序，过滤渣为不溶硝酸的黑金粉，黑金粉送金精炼车间王水分金工序回收金。

硝酸溶银过滤液加食盐沉银，银以氯化银沉淀出来，经过静置，过滤后，产出氯化银沉淀物和过滤废液，过滤废液进入生产废水处理系统，过滤收集到的氯化银沉淀物经三级纯水冲洗过滤后，进反应釜在盐酸环境中经铁粉置换得到粗银，粗银再返回铸造银阳极板工序。氯化银三级冲洗废水进入生产废水处理站，氯化银还原中盐酸雾废气经反应釜排气管道收集到银精炼工艺废气处理系统二级碱液喷淋洗涤处理后，经 5#排气筒排放。

相关化学反应式

$$Ag+2HNO_3 \rightarrow Ag\ NO_3+NO_2\ +H_2O$$

$$Ag\ NO_3+NaCl \rightarrow AgCl\ +Na\ NO_3$$

$$3AgCl+Fe \rightarrow 3Ag+FeCl_3$$

5、电解残极处理

电解结束后，可将残极直接放入无残极银电解槽进行电解，无须清洗重新铸造阳

极。

6、银精炼废气处理

银电解过程中阴极上的化学反应会消耗电解液中的硝酸和硝酸根离子，产生硝酸雾（NOx），管道收集进入银精炼工艺废气处理系统一体化氮氧化物处理系统处理（两级鼓泡吸附+四级射流塔洗涤，用尿素溶液）+二级碱液喷淋洗涤后，经 5#排气筒排放。

电解阳极泥处理中氯化银还原在盐酸环境中还原，还原过程产生的盐酸雾经还原釜排气管道直接收集进入银精炼工艺废气处理系统中二级碱液喷淋洗涤统处理后，经 5#排气筒外排。

银精炼车间铸造银阳极板使用的 3 台自动倾倒式中频熔炼炉（两用一备），以及产品银锭铸造使用的 1 台集成式 15 公斤全自动银锭生产设备和 1 台中频炉，在 4 台设备上方各设 1 台集气罩收集烟尘，烟尘共用一套布袋除尘器收集回收银尘，再经 20m 烟囱排放（4#排口）；全自动银锭生产设备烟气直接从设备排气口管道收集后与 4 台中频炉烟气一同布袋除尘，一同经同一根烟囱排放（4#）。

（7）电解液配置

首次电解时或不定期补充的电解液制备时，银电解液采用 99.9%银和 68%工业硝酸在蒸汽间接加热复合不锈钢反应釜（夹套式）中反应溶解，加热温度 80℃，生成的硝酸银溶液经过稀释、过滤、调整酸度满足银电解对电解液的要求。银:硝酸:水的比例为 1:1~1.1: 0.65，制得溶液含银一般为 600~700g/L，游离硝酸约 50g/L。溶解过程产生的硝酸雾废气进银精炼工艺废气处理系统一体化氮氧化物处理系统处理+二级碱液喷淋洗涤后，经 5#排气筒排放。

（8）银电解精炼工艺流程及产污节点

银电解精炼工艺流程及产污节点见图图 3.2-1。

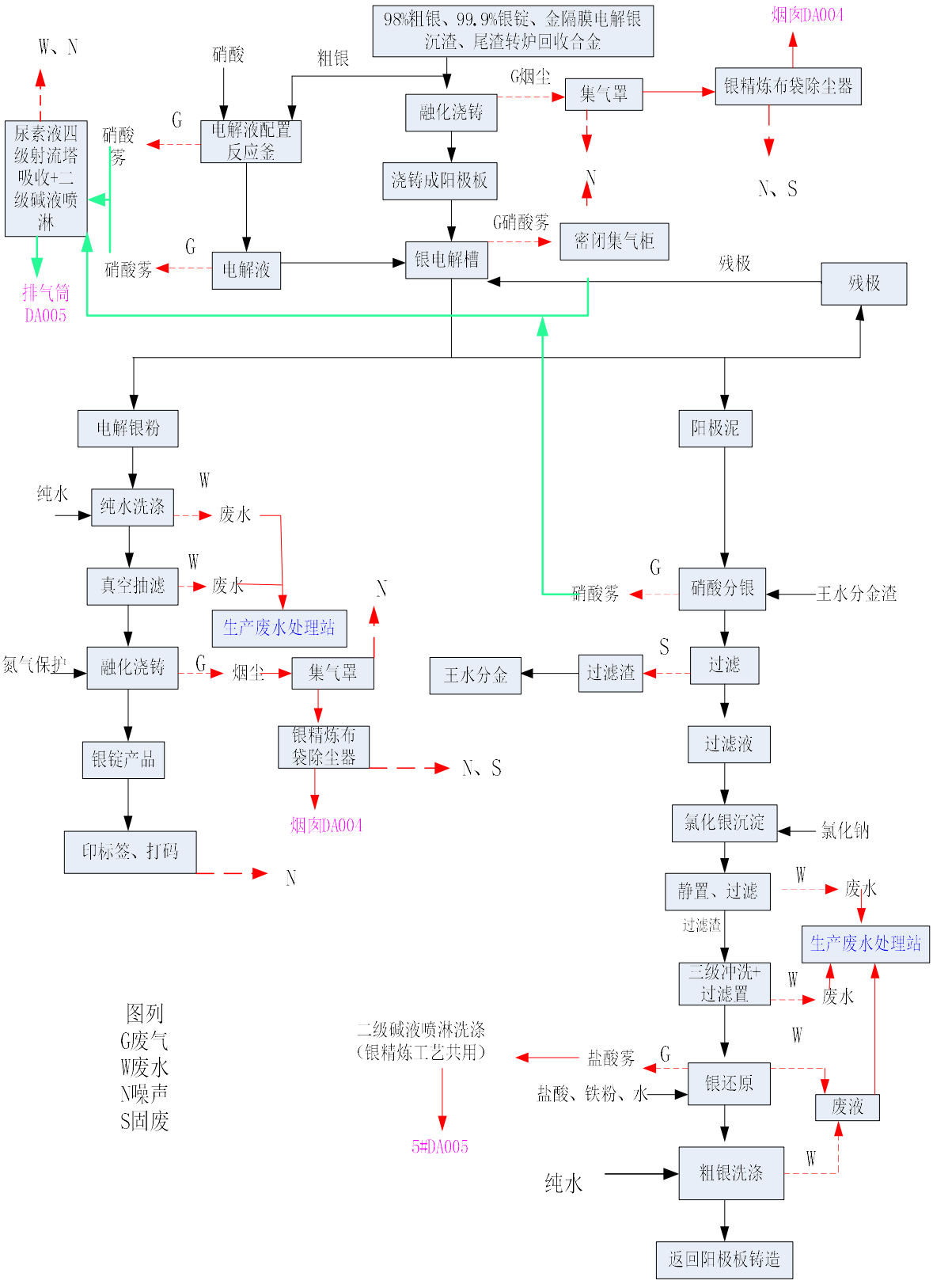


图 3.2-1　银精炼工艺流程及产污节点图

3.3 尾渣处理

尾渣处理所需原料来自于自产的载金炭解吸炭泥、生产废水处理污泥、王水分金渣、银电解阳极泥硝酸分银渣，原料和产品融化烟尘等，处理前湿渣量 68.1258 t/a，电干燥后进转炉处理干渣量 41.2864 t/a。

尾渣经电加热干燥水分后，干渣用管道提升送转炉熔炼，转炉熔炼加热热源为天然气，平均每月处理两次，每次处理时间 24 小时，转炉熔炼温度 1100-1200℃，产出的合质银进银电解车间回收银，回收银后的渣再王水分金渣回收金，经回收金、银后的渣最终出售给金属回收企业，转炉熔炼尾渣出炉后用钢槽收集冷却，用编织袋包装后送尾渣转炉熔炼车间尾渣暂存区暂存，不定期出售给金属回收企业，不外排。

转炉熔炼废气温度较高，烟气先经风冷热交换器对烟气进行降温，然后进入旋风收尘和布袋除尘器，再经两级碱液喷淋塔洗涤，经 6#烟囱排放。

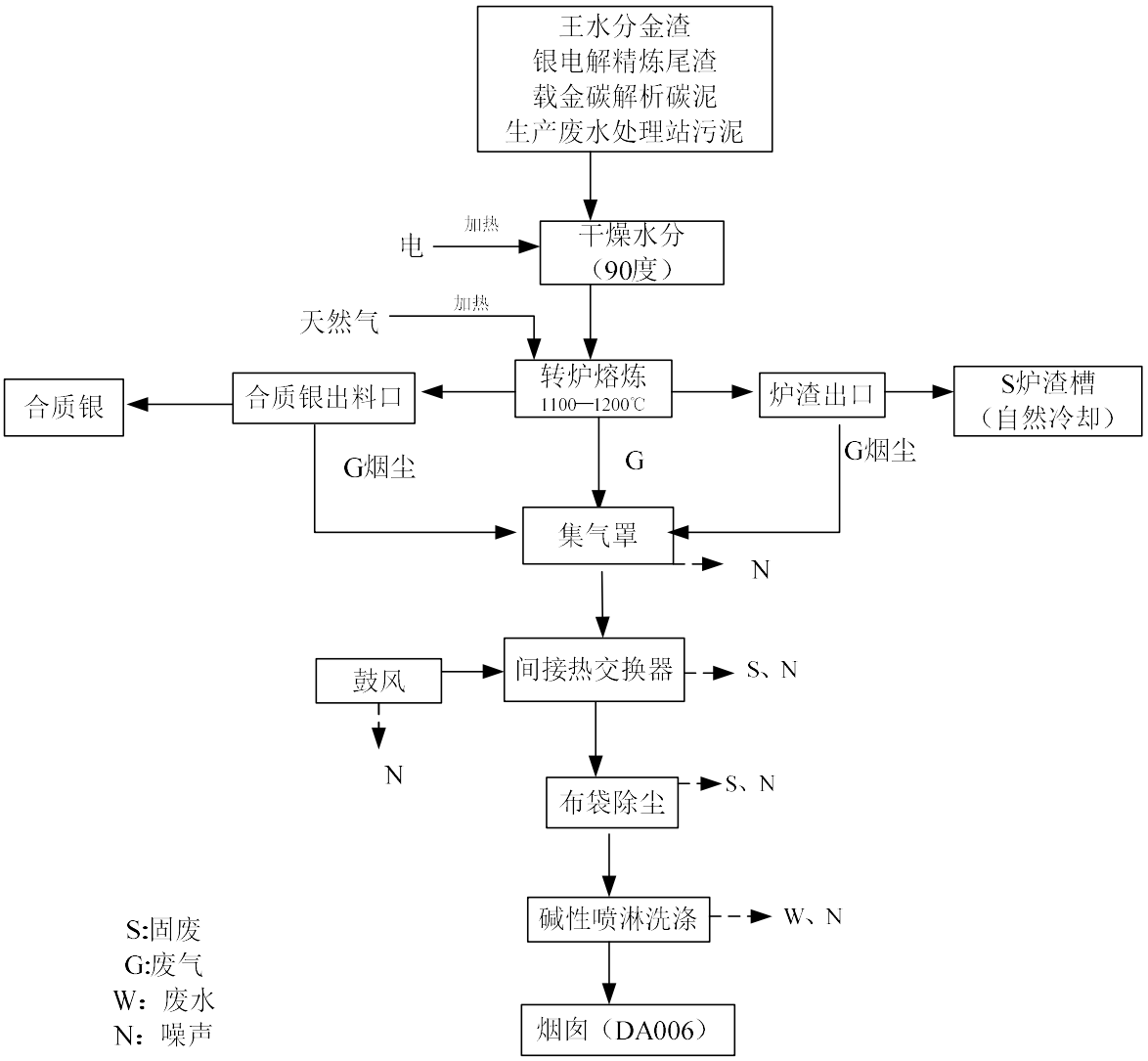


图 3.3-1 尾渣转炉处理工艺流程及产污节点图

3.4 废气治理工程

项目生产中各废气产生点收集和治理情况见图 3.4-1。

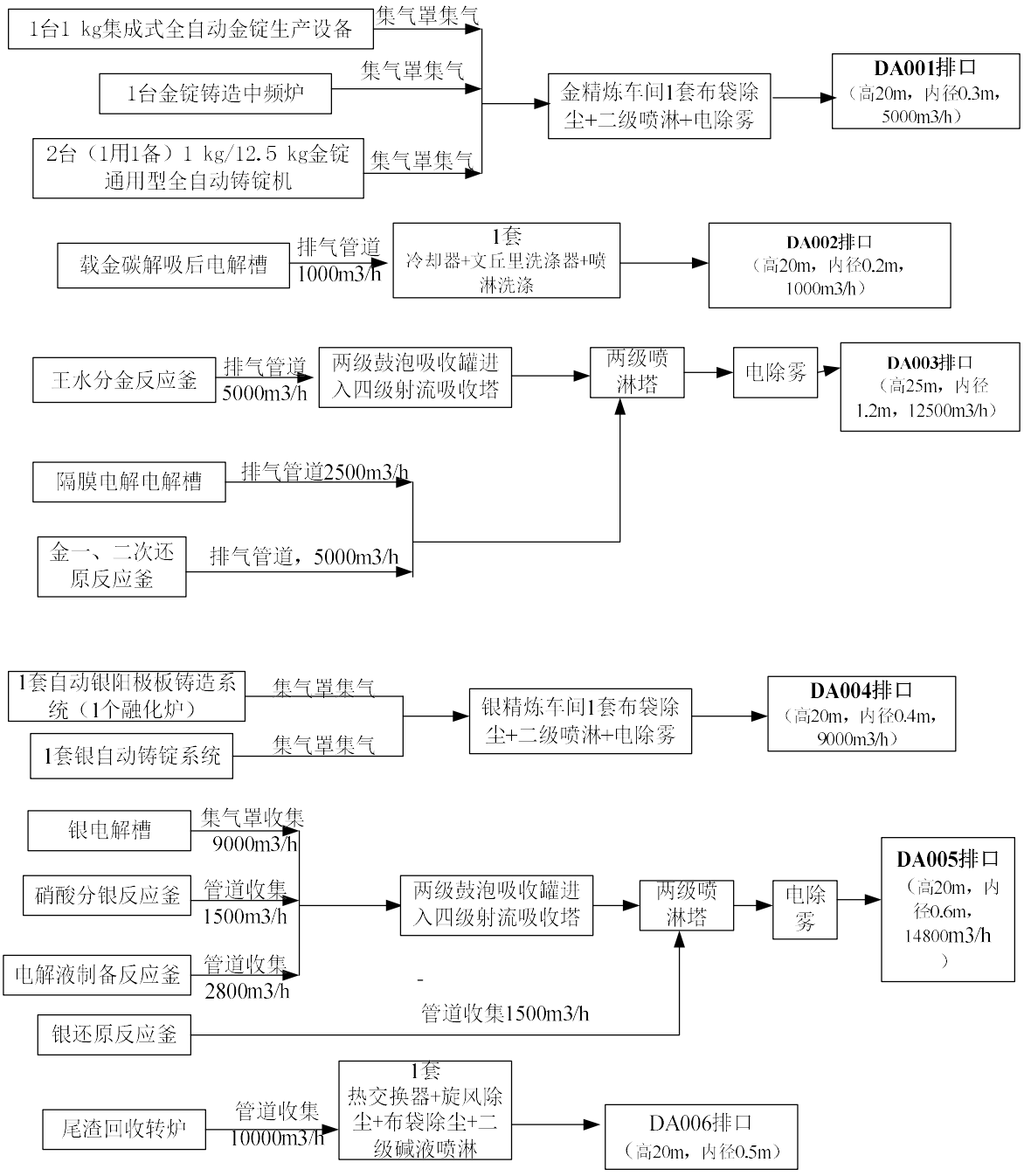


图 3.4-1　项目有组织废气收集和排放图

3.5 废水治理工程

全厂生产废水和生活污水分开收集、分开处理。北厂区生活污水经化粪池预处理后用管道收集，从西南侧 4 号道路雨水涵洞与南厂区生活污水一同，在南厂区西厂界外设全厂进草铺污水处理厂污水管网接排口，最终进草铺污水处理厂处理。北厂区食

堂污水隔油池隔油后，再与北厂区生活污水混合收集化粪池预处理。南厂区生活污水经化粪池预处理后在西厂界外全厂接管排水口与北厂区生活污水混合，生活污水接管水质达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A 标准。南厂区化粪池容积不小 5m^3，北厂区容积不小于 20m^3，食堂隔油池容积不小于 5m^3。

生产废水在南厂区设一套生产废水处理系统处理，处理工艺采用 NaOH 调 pH 值+炭酸钠沉淀重金属+硫化钠沉淀重金属+絮凝沉淀过滤+MVR 蒸发浓缩结晶，出水水质达到草铺污水处理厂接水水质要求，重金属和氯化物等项目特征因子出水水质可达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A 标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级 A 标准最严标准。预处理后的生产废水再从南厂区西厂界外全厂废水总排口与生活污水一同进入草铺污水处理厂污水管网，最终进草铺污水处理厂处理。重金属处理系统处理规模不小于 30m^3/d，进入 MVR 蒸发结晶除盐系统废水量 36.0274m^3/d， MVR 蒸发结晶除盐设备处理规模不小于 45m^3/d。

南厂区初期雨水单独收集，逐步进生产废水处理站预处理后进草铺污水处理厂处理，初期雨水外的其它雨水单独从雨水排放口外排。

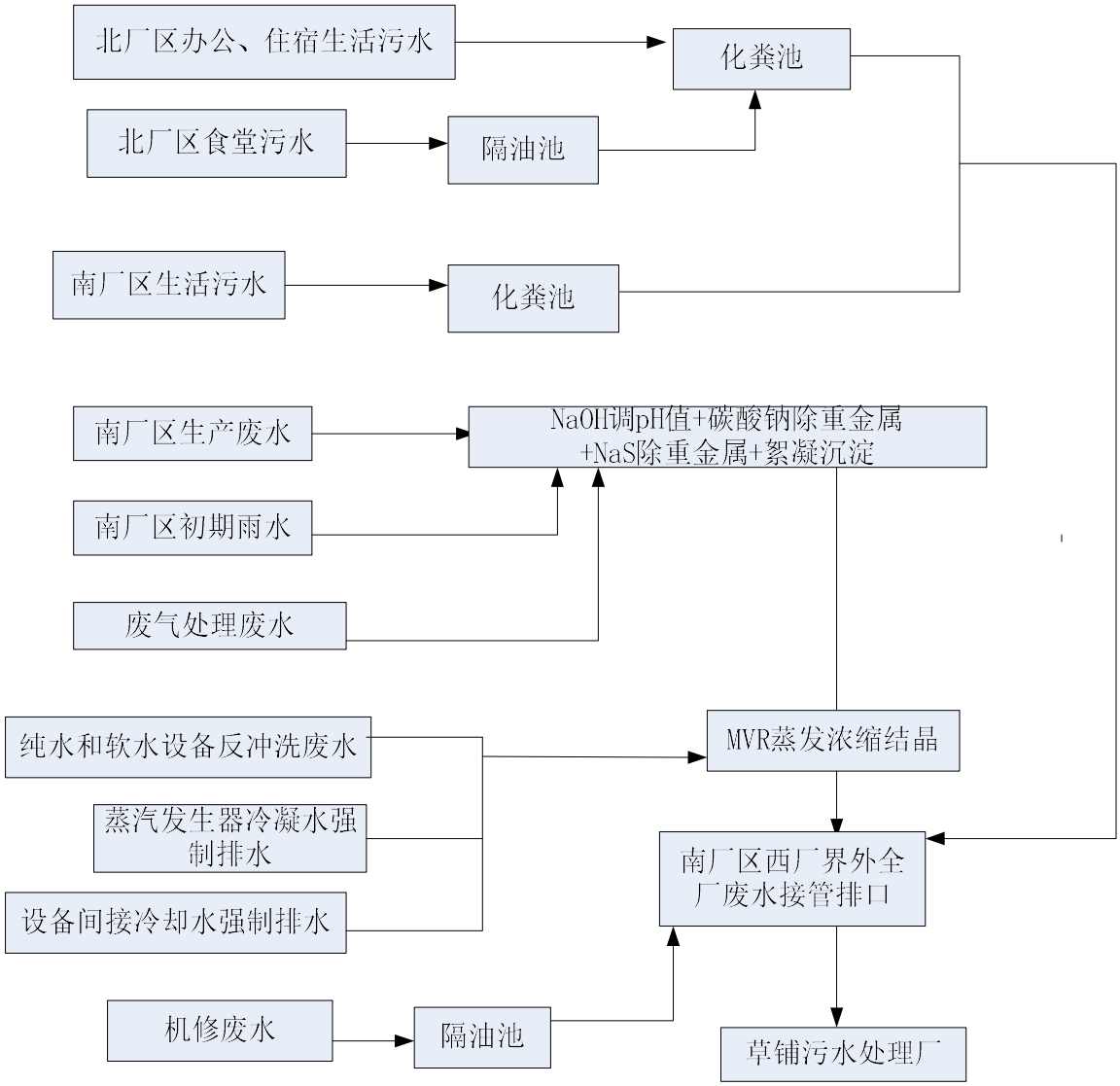


图 3.5-1 全厂废水收集及处理工艺流程图

3.6 地下水防渗工程

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610－2016）分区防渗要求以及项目工程厂内平面布置情况，结合生产使用物质和废水等污染物对地下水风险影响程度，项目地下水分区防渗级别识别结果见表 3.6-1。

表 3.6-1 项目地下水分区防渗级别识别结果表

工程区	工程设施	地下水污染物类型	污染控制难易程度	天然包气带防污性能	防渗等级
北厂区	综合办公楼	无	/	中等	简单防渗
	食堂	无		中等	
	倒班宿舍	无		中等	
	化粪池	其他类型	难	中等	一般防渗

南厂区	金精炼车间（一楼）	盐酸罐区	其他类型	易	中等	重点防渗
		冷水、氮气、纯水、空压机设备车间	其他类型	易	中等	简单防渗
		王水分金精炼车间	重金属	易	中等	一般防渗
		工艺废气处理区	其他类型	易	中等	简单防渗
		办公区	无	/	中等	简单防渗
		中控室	无	/	中等	简单防渗
		金库	无	/	中等	简单防渗
		浴室	无	/	中等	简单防渗
		更衣室	无	/	中等	简单防渗
		就餐室	无	/	中等	简单防渗
		危废暂存间	其他类型	难	中等	重点防渗
		一般固废暂存间	其他类型	易	中等	一般防渗区
		金原料熔化、产品熔化浇铸区	无	/	中等	简单防渗
	金精炼车间（二楼）	隔膜电解	重金属	易	中等	一般防渗
		王水分金反应釜	重金属	易	中等	一般防渗
		机修间	其他类型	易	中等	一般防渗
		办公室	无	/	中等	简单防渗
	银精炼车间（一楼）	生产废水处理区	重金属	难	中等	重点防渗
		工艺废气处理区	其他类型	易	中等	简单防渗
		药剂库	其他类型	易	中等	一般防渗
		仓库	无	/	中等	简单防渗
		银电解液收集和循环回用设备区	重金属	易	中等	一般防渗
		银库	无	/	中等	简单防渗
		载金炭堆放区	重金属	难	中等	重点防渗
		打炭废水收集池	重金属	难	中等	重点防渗
		载金炭解吸电解区	其他类型	易	中等	简单防渗
		贫炭包装区	其他类型	易	中等	一般防渗
		贫炭堆放区	重金属	难	中等	重点防渗
		车间内办公区	无	/	中等	简单防渗
		银原料熔化、产品熔	无	/	中等	简单防渗

		化浇铸区				
		尾渣堆放区	重金属	难	中等	重点防渗
		尾渣转炉熔炼区	重金属	难	中等	重点防渗
		尾渣烟气处理区	其他类型	易	中等	简单防渗
	银精炼车间（二楼）	银电解区	重金属	易	中等	简单防渗
		纯水间	其他类型	易	中等	简单防渗
		药剂库	其他类型	易	中等	一般防渗
	废盐库		其他类型	易	中等	重点防渗
	硝酸罐区		其他类型	易	中等	重点防渗
	化粪池		其他类型	难	中等	一般防渗
	初期雨水收集池		重金属	难	中等	重点防渗

重点防渗区防渗层结构按《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)中重点防渗等级进行防渗，防渗层防渗系数等效粘土 Mb≥6m，k≤1×10-7cm/s,或参照 GB18596 执行。

一般防渗区防渗层结构按《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)中重点防渗等级进行防渗，防渗层防渗系数等效粘土 Mb≥1.5m，k≤1×10-7cm/s,或参照 GB16889 执行。

一般防渗区可水泥硬化防渗。

3.7 固废暂存设施

项目在南厂区金精炼车间 1 层内设一间 60㎡一般固废暂存间和一间 20㎡危废暂存间，在银精炼车间设一间 216㎡贫炭暂存间、一间 42 ㎡尾渣转炉熔炼前堆放场；在南厂区设 1 间废水处理站废盐暂存库。

其中，纯水、软水设备废树脂、废活性炭、废模具、废坩埚入一般固废暂存间分区堆放，每个暂存区中间分隔，一般固废暂存间地基做防渗处理，防渗层等效粘土防渗层 Mb≥1.5m，k≤1×10^{-7}cm/s,或参照 GB16889 执行。

废机油、废机油桶进危废暂存间暂存，危废暂存间内分隔暂存，每个暂存隔间要有高 0.3m 防流失围挡，废机油暂存隔间内还需有收集沟和收集槽，废机油用防漏容器收集暂存，有泄露下，能把废机油收集到收集槽内，再及时用备用事故收集桶或防漏容器收集泄露物，少量滴漏下用吸油毯或细沙吸附，吸附后的沾油物用防漏容器收集，作为危险固废委托处置，再用沾油毯或细沙吸附地表机油。危废暂存间防渗层

等效粘土防渗层 Mb≥6m，k≤1×10^{-7}cm/s,或参照 GB18596 执行。

废水处理站废盐进废盐库暂存，废盐暂存库按危废暂存间防渗要求进行防渗，防渗层等效粘土 Mb≥6m，k≤1×10^{-7}cm/s,或参照 GB18596 执行。

贫炭暂存场地和载金炭暂存场地地基和 0.5m 高度墙角要防渗防腐，防渗层等效粘土防渗层 Mb≥6m，k≤1×10^{-7}cm/s,或参照 GB18596 执行。

尾渣转炉车间尾渣临时堆放场地地基进行防渗，防渗层等效粘土防渗层 Mb≥6m，k≤1×10^{-7}cm/s,或参照 GB18596 执行，且尾渣堆存后要及时进转炉熔炉处理，禁止长期堆放，同时，转炉尾渣也要进尾渣堆放区，用编织袋包装分区堆放，及时外销处置，禁止长期在厂内堆放。

3.8 配套设施工艺

3.8.1 蒸汽发生器

金精炼车间王水分金反应釜、金还原反应釜用蒸汽间接加热，蒸汽用 2 台 144kg/h 电加热蒸汽发生器来提供，一备一用，间接加热后的蒸汽冷凝回收后循环回用，冷凝水保障回用水质，强制排放部分，强制排水进生产废水处理站 MVR 蒸发结晶除盐处理。

银电解精炼车间 4 台银电解液造液及回用反应釜，1 台阳极泥处理反应釜用蒸汽间接加热反应，蒸汽用 2 台 72kg/h 电加热蒸汽发生器来提供，一备一用，间接加热后的蒸汽冷凝回收后循环回用，冷凝水保障回用水质，强制排放部分，强制排水进生产废水处理站 MVR 蒸发结晶除盐处理。

MVR 蒸发系统蒸汽由 2 台 100kg/h 蒸汽发生器提供，一备一用，蒸汽加热后冷凝回收循环利用，循环利用中部分强制排水进生产废水处理站 MVR 蒸发结晶除盐处理。

综上，全厂共有 6 台蒸汽发生器，3 备 3 用。

3.8.2 软水制取

项目金、银精炼中，金、银物料用纯水清洗，纯水制备采用“反渗透（RO）+去电离子（EDI）”化学水处理工艺，软水和反冲洗水产率比例约 70%：30%。具体处理工艺：化学水处理系统进水采用新鲜水，进入原水箱后，由原水泵升压后打入多介质过滤器，去除原水中的一些杂质，再经活性炭过滤器去除水中部分重金属、游离氯等杂质后，通过高压泵打入 RO 处理系统，在 RO 处理系统去除水中的阴离子、阳离子、

无机盐、有机物、重金属以及细菌，经过 RO 处理系统处理后的水进入中间水箱，由中间水泵升压后进入 EDI 装置，在 EDI 装置中深度去除水中所有溶解性固体和其他杂质后，达到余热锅炉用水标准的水进入除盐水箱，除盐水由除盐水泵打入除氧器，作为锅炉给水的补给水。

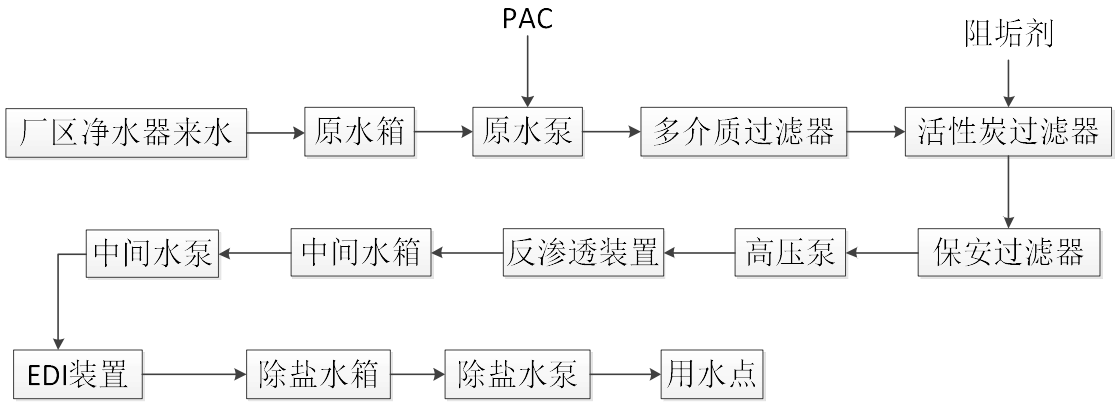


图 3.8-1　软水处理站工艺流程图

3.8.3 纯水制取

金、银精炼车间各设纯水机组一台，生产规模为 2t/h，制备工艺为：活性炭过滤+一级反渗透（RO）+二级反渗透（RO），纯水制取率 70%。

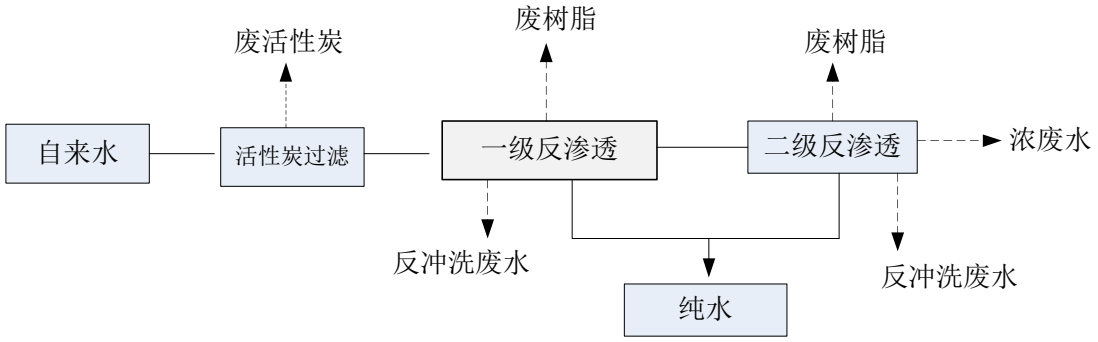


图 3.8-2　纯水站工艺流程图

3.8.4 制氮系统

项目金、银产品连续融化浇筑使用氮气保护，本项目金、银车间各设置一台制氮机，采用变压吸附工艺生产氮气。

变压吸附制氮利用炭分子筛的选择吸附特性，采用加压吸附，减轻解吸的循环周期，使压缩空气交替进入吸附塔实现空气分离，从而连续产出高纯度的产品氮气。具体工艺为：空气经空压机压缩后，经过除尘、除油、干燥后，进入空气储罐，经过空

气进气阀进入吸附塔，塔压力升高，压缩空气中的氧分子被炭分子筛吸附，未吸附的氮气穿过吸附床，经过吸出气阀、氮气产气阀进入氮气储罐，吸附塔中炭分子筛吸附的氧气通过排气阀降压释放回大气当中。炭分子筛一般 4-5 年更换一次，属一般工业固体废物。

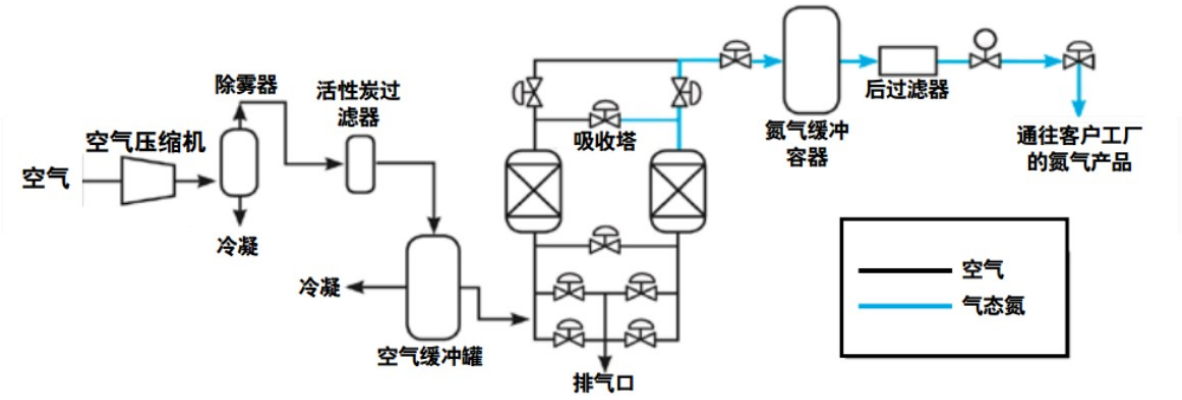


图 3.8-3　空气制氮剂工艺流程图

3.8.5 制冷水系统

项目部分设备冷却水用制冷机制冷后循环回用，冷却水制冷机主要采用 3HP 制冷机、15HP 制冷机、5HP 制冷机，制冷机的工作原理在制冷机的循环系统中，压缩机从蒸发器吸入低温低压的制冷剂蒸汽，经压缩机绝热压缩成为高温高压的过热蒸汽，再压入冷凝器中定压冷却，并向冷却介质放出热量，然后冷却为过冷液态制冷剂。液态制冷剂经膨胀阀绝热节流成为低压液态制冷剂，在蒸发器内蒸发吸收循环水（空气）中的热量，从而冷却循环水达到制冷的目的，流出低压的制冷剂被吸入压缩机，如此循环工作。制冷剂冷却循环水作为制冷媒介，项目制冷机制冷剂采用 R123。

3.9 相关平衡

3.9.1 总物料平衡

3.9.1.1 2#国标金产品总物料平衡

表 3.9-1　2#国标金总物料平衡表

进入物料	年用量（t/a）	产出物	年产出量（t/a）
99.95%金锭	10.0048	2#国标金产品	10
硼砂	0.3	烟尘	0.0276
硝酸钾	0.1	损耗	0.0772
		硼砂和硝酸钾混合渣	0.3

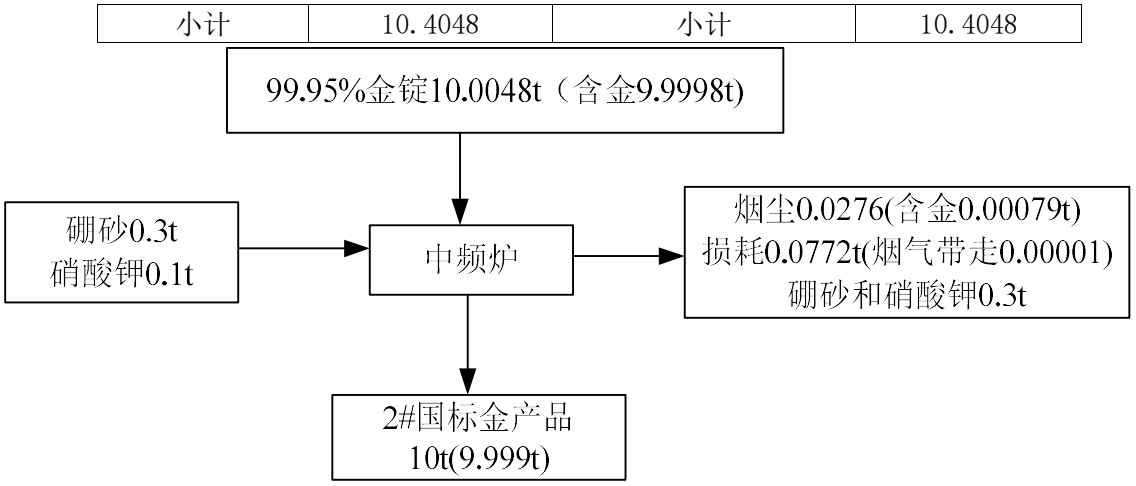


图 3.9—1　2#国标金总物料平衡　　单位：t/a

3.9.1.2 金湿法精炼总物料平衡

1、载金炭解吸电解总物料平衡

表 3.9-2　载金炭解吸电解总物料平衡表

进入	年用量（t/a）	产出物	总产出（t/a）
载金炭	1200	贫炭	1168.66
氢氧化钠	52.632	炭泥	18
配氢氧化钠用水	231.432	打炭废水收集池污泥	6
打炭水	3600	水分蒸发损耗	703.513
		废气（NH_3）	0.551
		金泥	7.34
		电解贫液	165
		废水	3015
小计	5084.064	小计	5084.064

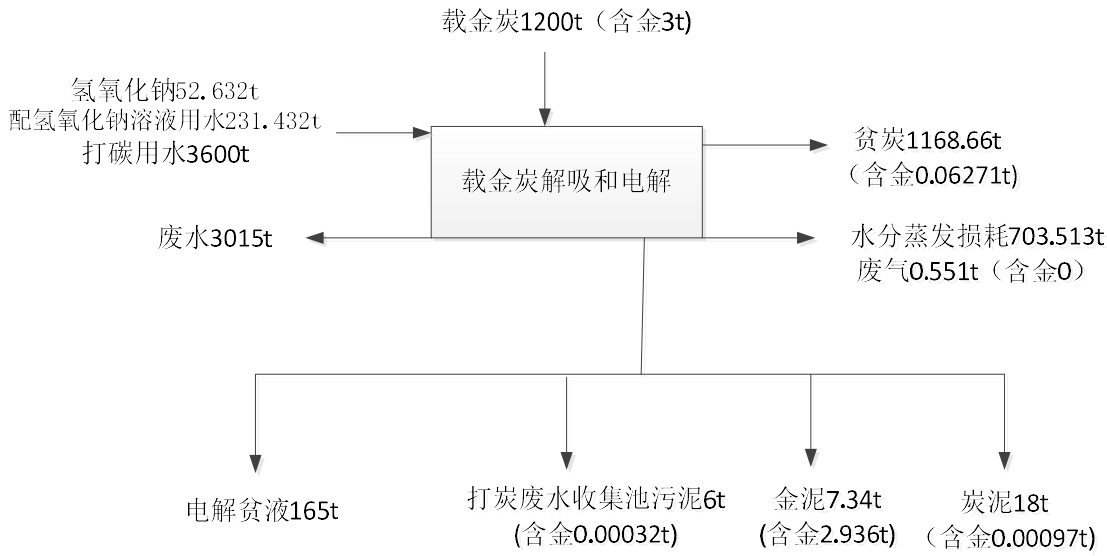


图 3.9—2　载金炭总物料平衡　　单位：t/a

2、金湿法精炼总物料平衡

表 3.9-3　金湿法精炼总物料平衡表

进入	年用量（t/a）	产出物		总产出（t/a）
金泥	7.34	王水分金渣		4.6586
99.95%金锭	13	1 号产品金		63.709
平均 95%粗金	50	废液		589.2457
银电解阳极泥	12.65	银电解液阳极泥		12.3675
转炉熔炼合金回收银后的渣	2.67	转炉熔炼合金渣		2.5701
硝酸	95.7186	废水		305.815
盐酸	287.1558	损耗		33.87789
亚硫酸钠	70.09	废气	NO_X	22.997
配亚硫酸钠用水	210.27		盐酸雾	27.4815
一次还原金粉纯水洗	302.68		SO_2	4.55
二次还原金纯水洗	15.88		硫酸雾	0.162
硼砂	0.18995		烟尘	0.058
硝酸钾	0.06332	硼砂和硝酸钾混合渣		0.21528
		烟气带走		0.0001
合计	1067.708			1067.708

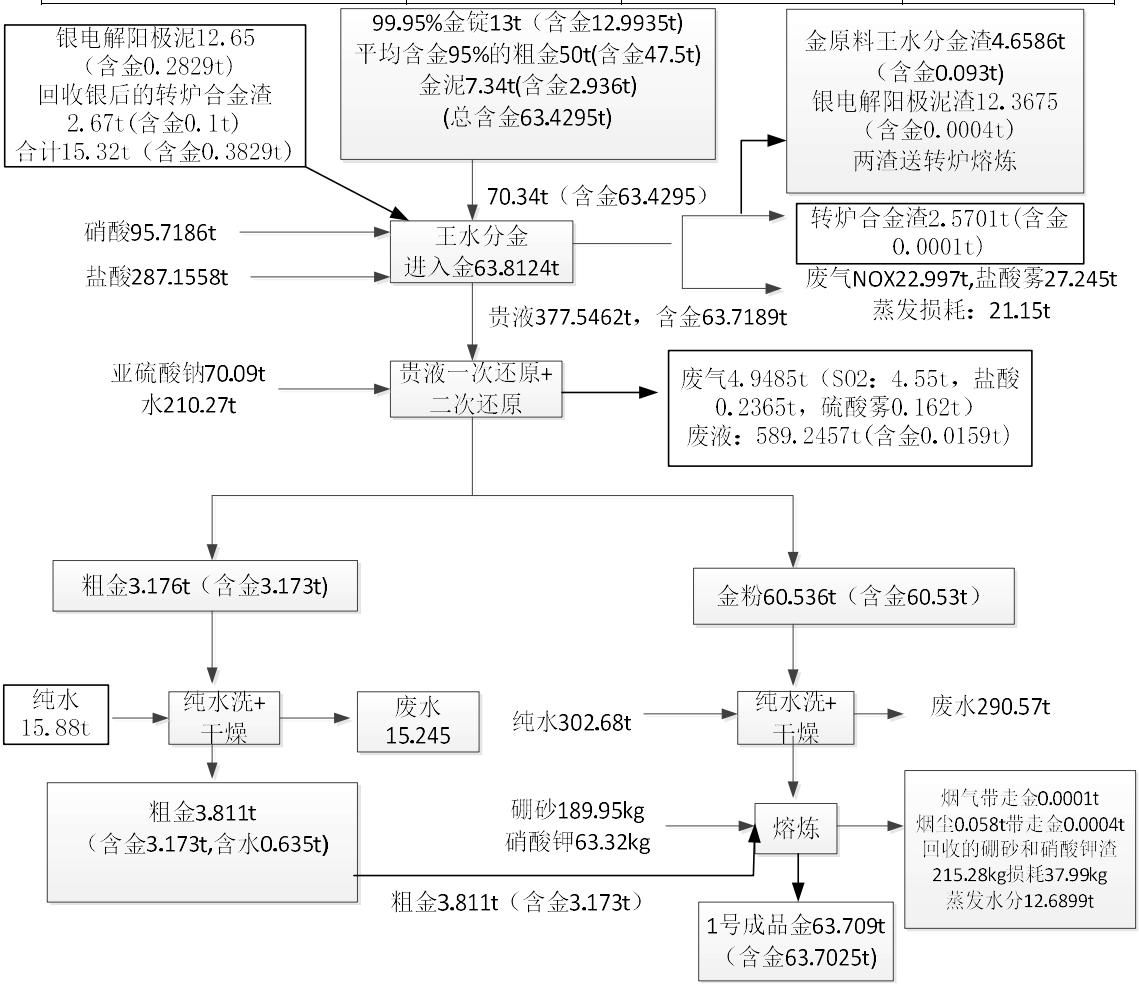


图 3.9-3　金湿法精炼总物料平衡图　单位：t/a

3.9.1.3 金隔膜电解精炼总物料平衡

表 3.9-4　金隔膜电解精炼总物料平衡

进入	年用量（t/a)	产出物		总产出（t/a）
99.9%合质金	27	99.99%产品金		26.73
电解液	28.285	金泥		0.0145
纯水洗金片	133.855	残极		0.241
		含银沉淀物		0.0135
		废电解液		27.81372
		废水（产生量 92%）		123.14
		熔炼金挥发		0.0011
		损耗		11.17
		电解废气	盐酸雾	0.173
			氯气	17.28kg
小计	189.14	小计		189.14

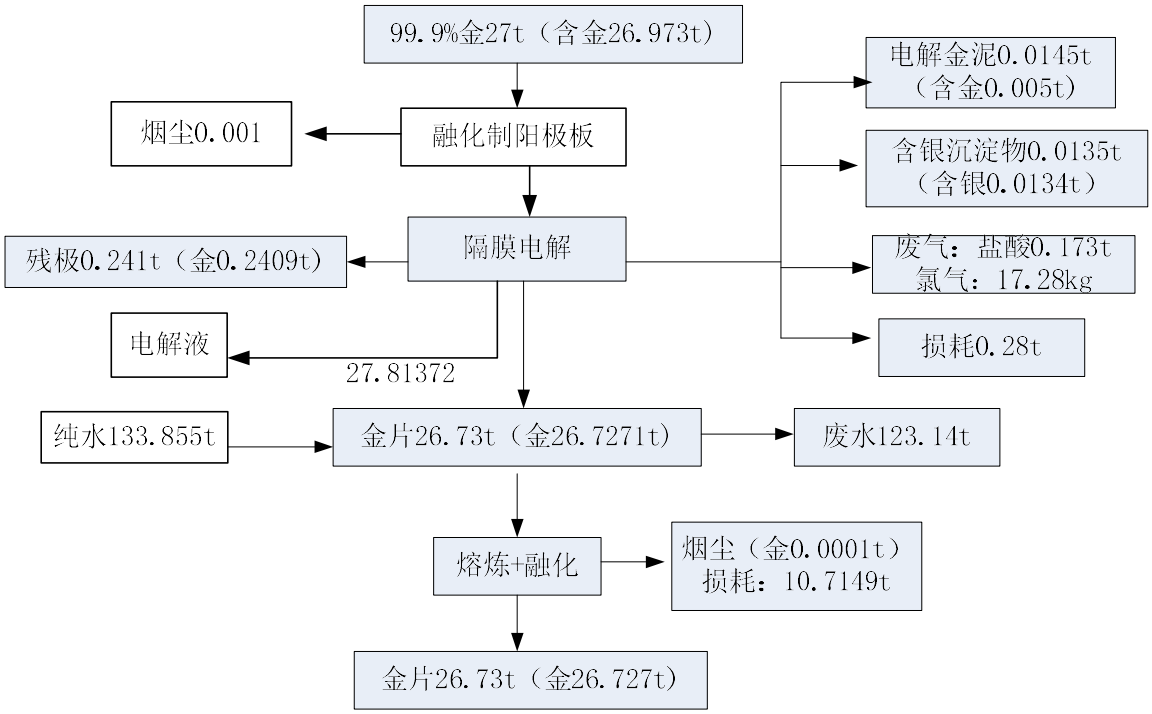


图 3.9—4 金隔膜电解精炼总物料平衡单位：t/a

3.9.1.4 银电解精炼总物料平衡

表 3.9—5　银电解精炼总物料平衡

进入	年用量（t/a)	产出物	总产出（t/a）
98%粗银	710.44	1 号产品银	1000
99.9%银锭	303.102	残极	19.88
残极	19.88	粗银	0.475
隔膜电解含银沉淀物	13.5kg	硝酸分银渣	12.65

尾渣转炉合金	4.04	尾渣转炉合金渣		2.67
银粉纯水洗	5002.16	废液和废水		4974.284
硝酸	16.5155	损耗		50.02
氯化钠	0.874	废气	烟尘	1.08
粗银一次纯水冲洗	2.2		NO_X	1.18
铁粉	0.164		盐酸雾	0.45
盐酸	0.66	其它损耗		
配溶液用水	0.44			
粗银二次纯水冲洗	2.2			
合计	6062.689	合计		6062.689

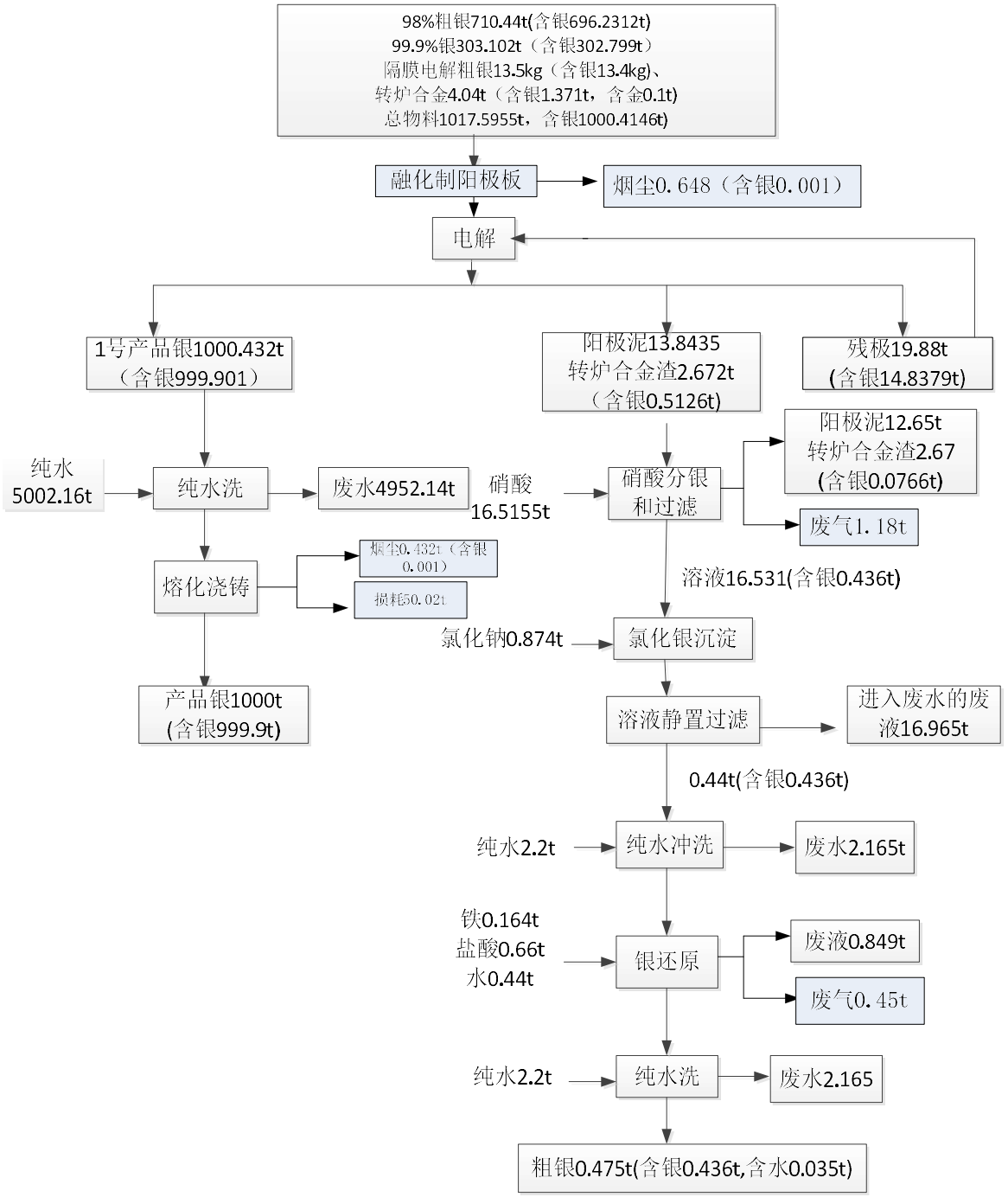


图 3.9—5 银电解精炼总物料平衡单位：t/a

3.9.1.5 尾渣转炉熔炼总物料平衡

根据物料平衡、物料成分检测以及可研单位提供的转炉金、银设计回收率、炉渣产率等设计参数。项目尾渣转炉熔炼总物料平衡见表 3.9-6。

表 3.9-6　尾渣转炉熔炼总物料平衡

物料	湿　重(t/a)	含水率	带入金(t/a)	带入银(t/a)	电加热后入炉物料干重(t/a)	产出物	产出量（t/a）
王水分金渣	4.6586	45%	0.093	1.2633	2.5586	金银合金	4.04（其中金0.1t，银1.371t）
硝酸分银渣	12.3671	45%	0.0004	0.0764	6.996	熔炼渣	31.6119
载金炭解吸炭泥	24	45%	0.00129	0.096	13.2	烟尘	2.2089
生产废水处理站污泥	27	60%	0.0054	0.0135	10.8	废气和损耗	3.42
隔膜电解金泥	0.0145	60%	0.005	0	0.0058		
金熔化烟尘	0.1363	/	0.00061	0	0.1363t		
银熔化烟尘	1.08	/	0	0.002	1.08		
硼砂					3.472		
石英粉					3.472		
硝酸钾					0.6964		
小计	69.2565	/	0.1057	1.4512	41.2808t		41.2808t

注：金收率 94. 61%，银回收率 94.47%。

3.9.2 金平衡

表 3.9-7 2#国标金生产金平衡表

进入				产出			
物料名称	含金率（%）	年用量(t/a)	进入量(t/a)	物料名称	含金率（%）	年产量(t/a)	带走量(t/a)
金锭	99.95	10.0048	9.9998	2#国标金产品	99.95	10	9.999
				烟尘	/	/	0.00079
				烟气	/	/	0.00001
合计			9.9998				9.9998

注：根据可研金产品加工中损耗量约 0.02%，损耗的金和烟尘一同进入废气处理系统，除尘器拦截烟尘中的金按 98%以上。

表 3.9-8 隔膜电解精炼金平衡表

进入				产出			
物料名称	含金率（%）	年用量(t/a)	进入量(t/a)	物料名称	含金率（%）	年产量(t/a)	带走量(t/a)
金锭	99.9	27	26.973	1#国标金产品	99.99	26.73	26.727
				烟尘	/	/	0.0001
				烟气外排	/	/	/
				残极		0.241	0.2409
				电解金泥		0.0145	0.005
合计			26.973				26.973

表 3.9-9　载金炭解吸金平衡表

进入				产出			
物料名称	含金率（%）	年用量(t/a)	进入量(t/a)	物料名称	含金率（%）	年产量(t/a)	带走量(t/a)
载金炭金泥	平均2500g/t	1200	3	金泥	40	7.34	2.936
				贫炭	0.005%	1168.66	0.06271
				炭泥	/	/	0.00129
合计			3				3

3.9—10　湿法提纯精炼金平衡表

进入				产出			
物料名称	含金率（%）	年用量(t/a)	进入量(t/a)	物料名称	含金率（%）	年产量(t/a)	带走量(t/a)
载金炭金泥	40	7.34	2.936	1#国标金产品	99.99	63.709	63.7025
99.95%金锭	99.95	13	12.9935	烟尘	/	0.058	0.0004
粗金	平均95%	50	47.5	烟气	/	/	0.0001
银电解阳极泥	/	12.65	0.2829	王水分金渣		4.6586	0.093
回收银后的转炉合金渣		2.67	0.1	银电解阳极泥		12.3675	0.0004
				转炉合金渣		2.5701	0.0001
				废液			0.0159
合计			63.8124				63.8124

3.9.3 银平衡

银电解精炼银平衡见表 3.9-11。

表 3.9-11 银精炼银平衡表

进入				产出			
物料名称	含银率（%）	年用量(t/a)	进入量(t/a)	物料名称	含银率（%）	年产量(t/a)	带走量(t/a)
98%粗银	98.00	710.44	696.2312	银产品	99.99	1000	999.90
99.9%银锭	99.90	303.102	302.799	阳极泥		12.65	0.0764
隔膜电解氯化银沉淀物	/	13.5kg	13.4kg	粗银		0.475	0.436
转炉合金		4.04	1.37	转炉合金渣		2.67	0.0002
				烟尘		1.08	0.002
合计		1014.9235	1000.4146			1014.205	1000.4146

3.9.4 蒸汽平衡

项目用蒸汽点及蒸汽平衡见表 3.9-12。

表 3.9—12　蒸汽平衡表

车间	蒸汽使用点	可产蒸汽量（t/d)）	每天蒸汽用量(t/d)		蒸汽提供源
金精炼车间	5 台王水分金反应釜	3.456	1.33	2.93	2 台 144kg/h 蒸汽发生器（一备一用）
	6 台还原釜		1.60		
银精炼车间	4 台银电解液造液及回用反应釜	1.728	1.07	1.34	2 台 72kg/h 蒸汽发生器（一备一用）
	1 台阳极泥处理反应釜		0.27		
废水处理站	MVR 蒸发系统	2.4	2		2 台 100kg/h 蒸汽发生器（一备用）

3.10 产污环节分析

表 3.10-1　产污环节分析

生产工艺		污染类型	产污环节	污染因子	治理措施
金精炼	2#国标金生产	废气	中频炉精炼炉	烟尘	集气罩收集后进金精炼一台布袋除尘器，从 1#烟囱排放
		固废		熔炼后重新析出的硼砂	重复利用，不外排
			中频炉烟气布袋除尘器	除尘灰	返回中频炉重新回收金，不外排
			浇铸	淘汰的废浇铸模具	出售给物资收购部门
		废水	/	/	/
		噪声	中频炉烟尘布袋除尘器	噪声	消声降噪
	隔膜电解	废气	原料金锭熔化	烟尘	集气罩收集后进金精炼一台布袋除尘器，从 1#烟囱排放
			阴极金片熔化	烟尘	
			产品金铸锭前熔化	烟尘	
			隔膜电解槽	氯化氢、氯气	气雾分离后进酸雾碱洗系统处理，从 3#排气筒排放
		废水	电解阴极金片纯水冲洗	废水	收集进生产废水处理站
			阴极金片熔化后水淬	废水	收集后循环回用
				水蒸汽	冷凝后进生产废水处理站
			电解阴极金片纯水冲洗后电热烘干	水蒸汽	
			水淬后电烘干	水蒸汽	
			电解废气气雾分离	废液	进王水分金系统第二次还原中回收金
			废隔膜电解	废电解液	回收金后进废水处理站
		固废	隔膜电解金泥	金泥	送王水分金回收金
			含银沉淀物	电解沉淀物	送银精炼系统回收银

			隔膜电解废液树脂吸附	树脂	尾渣处理工艺
			隔膜电解废液树脂吸附后还原渣	沉渣	尾渣处理工艺
		噪声	生产中各种水泵	噪声	基础固定减震
	湿法精炼	废气	载金炭解吸液电解	NH_3	1 套水洗+稀盐酸溶液喷射洗涤后从 2#排气筒排放
			王水分金	HCL、硝酸雾	气雾分离后进酸雾碱洗系统处理，从 3#排气筒排放
			金一次还原	HCL、SO_2、硫酸雾	管道收集进酸雾碱洗系统处理，从 3#排气筒排放
			金二次还原		
			中频炉	烟尘	集气罩收集后进金精炼一台布袋除尘器，从 1#烟囱排放
		废水	打炭废水	废水	收集后循环回用打炭
			电解贫液	废液	收集后配制解吸液，循环回用
			王水分金反应釜间接冷却水	间接冷却水	收集后循环回用
			金还原废液	废液	进生产废水处理站
			一次还原金粉冲洗	废水	金二次还原中回收金
			一次还原金粉冲洗后干燥	水蒸汽	冷凝后送金二次还原中回收金
			粗金制片间接冷却水	冷却水	在冷却桶内收集循环回用，不外排。
			制金粒水碎水	水淬水	循环回用
		固废	载金炭贫炭	贫炭	收集后返回集团公司矿山循环利用。
			载金炭解吸	炭泥	送尾渣转炉熔炼回收金、银
			王水分金	尾渣	银精炼车间硝酸分银回收银后再送尾渣转炉熔炼回收金、银
		噪声	工艺中各种提升泵	噪声	厂房隔声建筑、基础固定减震，安装减震。
	酸性废气治理	废水	洗涤废水	pH	进生产废水处理站
		噪声	风机	噪声	消声、隔声
	碱性废气处理	废水	载金炭解吸液电解 NH_3 处理	洗涤废水	进生产废水处理站
		噪声	风机	噪声	消声、隔声
	金精炼熔化、熔炼	固废	布袋除尘灰	烟尘	尾渣转炉熔炼回收
		噪声	风机	噪声	消声
白银精炼		废气	原料粗银、银锭熔化	烟尘	集气罩收集后进银精炼一台布袋除尘器，从 4#烟囱排放
			电解液配制	硝酸雾	管道收集进氮氧化物处理系统治理后从 5#排气筒排放
			电解槽	硝酸雾	集气罩收集后氮氧化物处理系统治理后从 5#排气筒排

				放
		电解银粉熔化浇铸	烟尘	集气罩收集后进银精炼一台布袋除尘器，从 4#烟囱排放
		银还原	盐酸雾	管道收集进酸雾碱洗系统处理，从 5#排气筒排放
	废水	电解银粉冲洗	废水	生产废水处理站
		电解银粉冲洗后真空抽滤	废水	
		氯化银沉淀过滤	废液	
		氯化银沉淀渣冲洗	废水	
		银还原废液	废液	
		银粉冲洗	废水	
	固废	阳极泥硝酸分银渣	废渣	王水分金回收金后，再进尾渣转炉熔炼回收金
		原料粗银、银锭熔化烟气除尘	除尘灰	尾渣转炉熔炼回收银
		电解银粉浇铸烟气除尘	除尘灰	
	噪声	废气治理风机、工艺各类水泵	噪声	基础固定减震、风机消声、进设备房
尾渣转炉熔炼	废气	熔炼炉	烟气	
	固废	熔炼渣	熔炼渣	收集后出售给金属回收企业
		烟气除尘	除尘灰	
	噪声	烟气收集和治理	噪声	基础固定减震、风机消声、厂房隔声
蒸汽发生器	废水	蒸汽冷凝水循环回用强制排水	清净水	进废水处理站 MVR 除盐后送草铺污水处理厂处理
软水站	废水	软水设备反冲洗废水	废水	进废水处理站 MVR 除盐后送草铺污水处理厂处理
	固废	树脂过滤、废活性炭	废树脂	委托处置
纯水站	废水	软水设备反冲洗废水	废水	进废水处理站 MVR 除盐后送草铺污水处理厂处理
	固废	树脂过滤、废活性炭	废树脂	委托处置
生产废水处理站	固废	废水处理	污泥	尾渣转炉熔炼回收金属
	噪声		水泵	基础固定减震，进设备房
化粪池	固废	生活污水处理	污泥	委托环卫清运处置
机修	固废	机修	废机油	委托有资质危废处置单位处置
	废水		废水	隔油池隔油后进园区污水管道，最终进草铺污水处理厂处理

3.11 施工期污染源强核算

3.11.1 施工期施工内容及工期计划

项目拟建场地三通一平施工由工业园区负责实施，到项目施工时，施工场地为三通一平的场地，因此，施工期不再大的土方开挖施工，不设置弃土场。

项目施工时可以直接在已平整的场地上建设建筑设施；配套建设供电、供排水、内部道路、消防设施建设；各厂房内生产设备安装。等以上工程施工结束后，清理场地进行室外场地绿化、道路硬化，最终各项验收后交付使用。施工中混凝土采用商品混凝土，少量砂石料从周边市场购入，其它施工材料从周边市场或昆明市区购入。施工期为 1 年。

施工期设置临时施工场地，用于施工期办公和部分施工人员临时居住，施工期平均施工人员 60 人。施工内容及产污节点见图 5.1-1。

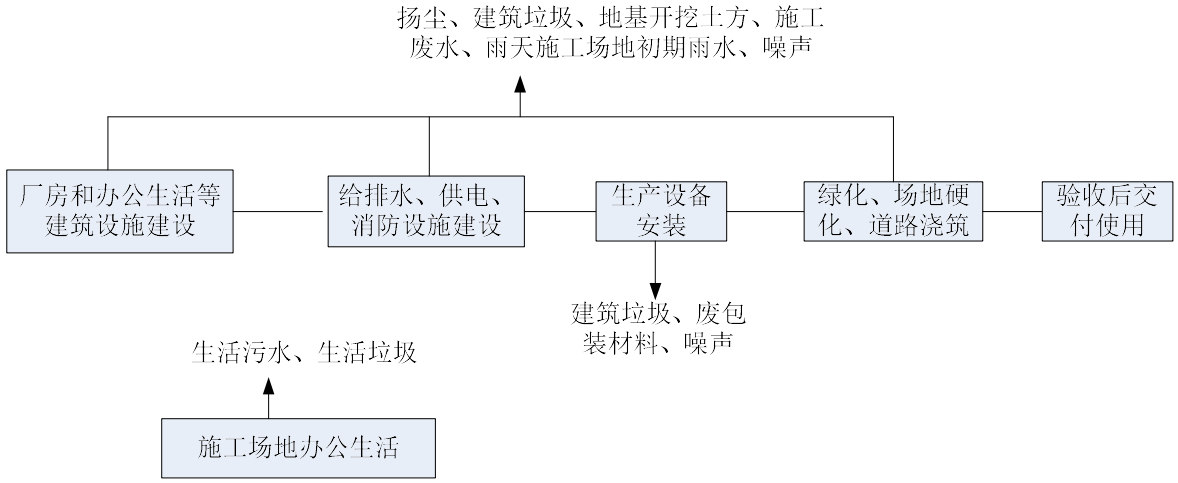


图 3.11-1　项目施工期工艺流程及产污节点图

3.11.2 施工期废气源强核算

1、施工场地扬尘

施工期废气主要是施工场地扬尘，施工过程中扬尘主要来自于主体施工中建筑外围裸露场地扬尘，运输车辆进出施工场地扬尘，排放方式均为无组织排放，排放量与施工强度和气象条件密切相关。

项目施工前拟建场地为工业园区已平整后的场地，项目施工中不需要进行大量开挖土方，仅地基建设中部分开挖。施工扬尘污染一般发生在 4m/s 风速以上，施工场地起尘区域主要是建筑主体结构建设占地外的其它占地区域经施工干扰后，产生无组织扬尘。项目施工中，建筑占地外的其它占地面积分别为：南厂区 28366m^2，北厂区 25573m^2。根据经验，本报告采用西安冶金建筑大学干堆计算公式（ $Q=4.23\times10^{-4}\times V^{4.9}$

×S)，项目区平均风速 V＝1.7m/s，则南厂区施工扬尘量为 161.56mg/s，北厂区施工扬尘量 145.65mg/s，施工期地基和土建时间约 8 个月，每天起尘时间按 8 小时计，施工期扬尘量为 8.85kg/d，施工期共计产生 2.124t。

根据《中人民共和国大气污染防治法》、《云南省建筑施工现场管理规定》等相关法律法规要求，需对建筑施工扬尘污染进行防治。通过裸露场地扬尘通过移动洒水塑料管道设专人及时洒水降尘；局部地基建设开挖土方优先回填，剩余的定点防雨、防尘遮盖临时堆放，用于厂区绿化用土；主体工程施工结束设备安装阶段，同步进行建筑外围场地绿化、硬化，减少裸露场地裸露时间。采取以上降尘措施后，降尘效率约 80%，最终施工扬尘排放量 0.425t。

2、施工机械、车辆燃油废气

项目在建筑施工过程中使用机械主要有挖土机、打桩机、空压机及各种运输车辆。大部分使用柴油作为能源，少量使用汽油。上述燃料在燃烧过程中将形成含有炭氢化合物、CO 和 NOx 的混合气体，通过燃油设备排气筒排放，排放方式属于无组织排放。施工机械废气属低架点源无组织排放性质，具有间断性产生、产生量较小、产生点相对分散、易被稀释扩散等特点。

3.11.3 施工期废水源强核算

项目施工期混凝土用商品混凝土，因此，施工期废水主要为部分混凝土施工设备冲洗废水、施工场地雨季初期雨水以及施工人员生活污水。

施工中混凝土浇筑，部分设备冲洗废水产生量约 0.1m^3/d，可用桶、槽等收集设施收集后，回用混凝土养护洒水、施工场地洒水降尘中，不外排。

项目施工期地表随着施工活动扰动，雨季雨天施工场地在降雨初期地表雨水携带泥沙后，雨水中 SS 浓度高，需要对雨天初期高 SS 雨水径流收集沉砂处理。项目厂区分南北两块，中间有园区 4 号道路相隔，其中，南厂一期区占地 28366 m^2，北厂区一期占地 25573 m^2。根据安宁市气象站观测统计，小时最大降雨量 63mm，施工期降雨天初期雨水量按小时最大降雨量下收集 15 分钟雨水来计算，地表雨水径流系数取 0.5，则施工期南厂区含 SS 初期雨水量 223m^3，北厂区初期雨水量 201m^3。施工中为了防止含 SS 的初期雨水进入厂址东北侧杨柳坝水库以及外围现有园区排水沟，施工中需要在北厂区从东北至东，西南、南侧修建临时截水沟，在东南侧修建容积 20m^3 三级沉砂

池，对北厂区施工期初期雨水收集沉砂后再排入东南侧现有区域排洪沟；南厂区沿东侧、西侧、南侧施工边界修建临时截水沟，在场地东侧中部现有园区排水沟附近设置容积 20m³初期雨水三级沉淀池，初期雨水收集沉淀池进口设置截流阀，等收集降雨初期 15 分钟雨水径流后，其它场地内雨水可直接排放进入周边园区排水沟。

施工期平均施工人员 60 人/d，施工人员生活用水按每人每天 100L 计，则施工用水量 6m³/d,生活污水产生量按用水的 80%计,则施工人员生活污水产生量 4.8m³/d，施工期临时办公生活设施集中设置在南厂区地块内，对临时厕所单独设容积不小于 10m³化粪池（可收集 7 天污水），其它生活污水再单独设容积不小于 4m³收集池收集，在园区 4 号道路污水管网与草铺镇城市污水处理厂污水管网未接管前，临时厕所化粪池污水每周委托环卫部门清运处置，其它生活污水收集后用于施工场地洒水降尘以及施工中对水质要求不高的用水中，禁止直接排放。园区 4 号道路上污水管网与草铺镇城市污水管网接通后，生活污水可进入 4 号道路上污水管网，最终送草铺镇城市污水处理厂处理。

3.11.4 施工期固体废物源强核算

1、施工开挖土方

项目拟建场地为工业园区已完成场地平整的工业用地，施工中仅局部地基建设中开挖少量土方，开挖方量约 15.111 万 m³，开挖的土方优先回填，回填方量 3.583 万 m³，剩余部分清运到合法弃土场，不产生弃土。

2、建筑垃圾

施工期建筑垃圾产生量采用建筑面积法预测，单位面积内建筑垃圾产生量约 30-50kg/m²，本次按 50kg/m²估算，项目设计建筑总面积 18860 m²，产生垃圾产生量 943t，建筑垃圾中主要成分为废钢、废塑料、废砖、废包装材料等，评价要求对废钢、废塑料、部分废包装材料等能回收利用部分在建筑室内定点收集，交由物资回收部门回收利用，剩余部分定点收集，不定期清运到当地合法建筑垃圾堆放场处置，禁止随意排放。

3、施工人员生活垃圾

项目施工期平均施工人员 60 人/天，施工人员生活垃圾产生量按每人每天 0.5kg 计，则施工人员生活垃圾产生量 30kg/d，施工期约 1 年，350 天，则施工期生活垃圾

总产生量 10.5t。施工人员生活垃圾设垃圾桶收集后，委托环卫部门清运处置。

3.11.5 施工期噪声源强核算

根据项目的特点，项目在施工期的噪声主要可分为机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声等。主要施工机械的噪声源强见表 3.12-1。

表 3.11-1　主要施工机械设备的噪声源强

施工阶段	设备名称	噪声强度[dB(A)]
基础结构阶段	挖掘机	85
	移动式空压机	92
	振捣器	105
	电锯	105
	打桩机	105
	中型载重车	85
	升降机	85
	大型载重车	85
设备安装和装修阶段	大型载重车	85
	电钻	100
	无齿锯	105
	电锯	105
	轻型载重车	85

施工期的噪声具有突发性和间歇性特点，噪声源强为 71~105dB(A)，对周围环境有一定影响。

3.11.6 施工期生态影响因素

1、占地与土地利用影响

项目总占地面积 139204.84㎡，其中南厂区占地 63368.1 ㎡，北厂区占地 75836.7 ㎡,占地类型为工业用地。

2、植被和野生动物影响因素

项目用地区占用后将彻底破坏地表植被，其次，施工中施工人员进入和施工活动噪声也将对周边野生动物生境产生一定影响。

3、水土流失影响

项目施工期施工场地在雨天或雨季地表降尘随着雨水径流冲刷后产生一定水土流失影响。

3.12 运行期污染物源强核算

3.12.1 废水

1、载金炭解吸

项目年处理载金炭1200t,载金炭打炭用水与物料比为3:1,则打炭用水量3600m³/a（年运行 300 天，每天用水 12m³/d），打炭水进入解吸柱后，约 65%（7.8m³/d）从解吸塔流出进入打炭废水收集池循环回用打炭，约 35%（4.2m³/d）被载金炭吸附后参与解吸，此部分带走损耗的打炭废水，利用生产废水处理站处理后的废水作为补充水，每天补充水量 4.2m³/d。

电解贫液由解吸柱解吸后的富液电解后产生，每天产生量 0.55m³/d，贫液进贫液收集罐收集后作为解吸液配液，不外排，根据物料平衡，每天解吸液配制中，用水量 0.771m³/d，电解贫液回用后，还需要新水 0.221m³/d。

由于解吸柱内载金炭吸附打炭废水 4.2m³，解吸液带进 0.771m³/d，载金炭含水带入 1.4m³/d，解吸时解吸柱内共有 6.371m³/d 水，载金炭电加热解吸温度为 145℃，一次解吸时间 14 小时，解吸中热损耗约 2.345m³/d，解吸完成后，脱金贫炭进贫炭槽过滤脱水后，贫炭带走废水 1.56m³/d，打炭和解吸中炭泥产生量 60kg/d，经脱水后，炭泥带走水 0.036m³/d，金泥带走 0.011m³/d（66m³/a），产生电解贫液 0.55m³/d，产出物料脱水中产生的废水 1.869m³/d 进打炭废水收集灌回用打炭，不外排。

如上所述，载金炭解吸电解打炭废水和电解贫液都进行了回用，无废水排放。

2、金湿法精炼

此车间用水工序有金一、二次还原亚硫酸钠溶液配制、金一、二次还原金粉冲洗、制金粒水淬，用水为纯水，由纯水机提供。

根据物料平衡，金一次、二次还原亚硫酸钠溶液配制用水 210.27m³/a，平均用水 0.7009m³/d，配液用水进入工艺中使用后，作为废液进入废水处理系统。金湿法精炼中共产生废液 589.2457 m³/a，平均 1.964 m³/d，废液主要来源于王水、亚硫酸钠溶液。

王水分金后金粉纯水冲洗用水量为冲洗物料的 5 倍，根据物料平衡，金粉纯水冲洗用量 302.68m³/a，平均 1.009m³/d，废水产生量为用水量的 96%（含冲洗后干燥水蒸汽冷凝后的废水），废水产生量 290.57m³/a，平均 0.969m³/d。

金二次还原后粗金纯水冲洗用水量为冲洗物料的 5 倍，根据物料平衡，粗金纯水

冲洗用量 15.88m³/a，平均 0.053m³/d，废水产生量为用水量的 96%（含冲洗后干燥水蒸汽冷凝后的废水），废水产生量 15.245m³/a，平均 0.051m³/d。

金粒水淬在铁质冷却槽内水淬，冷却槽装水 1m³，水淬水循环使用，不外排，只是补充冷却损耗的水(0.4t/d)，每天补充新水 0.4m³，补充水为自来水。

3、隔膜电解精炼

隔膜电解原料金 27t/a,电解阴极金片产量 26.371m³/a,冲洗用水量约为冲洗金片的 5 倍，阴极金两次冲洗用水量 133.855 m³/a（0.446 m³/d），废水产生量为用水量的 92%（含冲洗后干燥水分冷凝水），产生冲洗废水 123.14 m³/a(0.41 m³/d)。

隔膜电解液为 15%稀盐酸溶液，直接外购电解液成品，年用量 28.285t/a,电解液一般半年左右更换一次，产生废电解液 27.81372t/a，通过投加亚硫酸钠还原金后，废液进生产废水处理站处理。

阴极片熔化后在容积 1m³ 水淬箱内水淬，水淬箱装水 0.8m³，水淬中 30%形成水蒸汽 0.24m³/d（72m³/a）损耗。

4、银精炼

银精炼车间生产用水点有银电解液配制用水、电解精炼后银粉纯水冲洗、粗银纯水冲洗、银还原液配制用水。

银电解液循环回用，仅不定期制备少量新鲜电解液补充到电解槽电解损耗量。新电解液配制时，每年需用纯水 4.61m³，一般半个月补充一次，每次配液用水 0.192m³/次。

银电解中电解银粉产率约 98.57%（1000.432 m³/a），对电解银粉甩干处理后，较干燥，基本不含电解液，甩干后的电解银粉放在钢盆内用 70-90 度热水反复冲洗，冲洗用水量约为甩干水分后银金粉重量的 5 倍，则冲洗用水量 5002.16 m³/a(16.67 m³/a)，冲洗后废水产生量约 99%，则冲洗废水产生 4952.14 m³/a（16.51 m³/d）。

阳极泥氯化银沉淀后粗银两次冲洗用水量 4.4 m³/a，平均 0.0146 m³/d，废水产生量约为用水量的 98%，则废水产生量 4.33 m³/a，平均 0.0144 m³/d。

银电解精炼中，阳极泥银还原中加水 0.44t/a，在生产中成废液后进入废水处理系统，银电解精炼中，阳极泥回收银时，使用的硝酸、盐酸溶液、氯化钠化学品在生产中形成废液，废液进入废水处理站，共产生废液 12.411 m³/a，平均 0.041 m³/d。

5、设备间接冷却水

根据项目可研核算，项目金精炼和银精炼车间间接水冷却的设备用水量见表 3.12—1 和表 3.12—2。其中银精炼车间设备间接水冷却水用量 4738m³/d,金精炼车间设备间接水冷却用量 440m³/d，项目设备间接冷却水冷却方式为闭式冷却塔，根据可研核算，金精炼车间设备冷却水制排水量 0.44m³/d，冷却损耗 1.76m³/d，每天补充水量 2.2m³/d(660m³/a)；银精炼车间设备冷却水强制排水量 4.74m³/d,冷却损耗 18.95m³/d，每天补充水量 23.69m³/d（7101m³/a）。

表 3.12.1-1　可研核算的白银车间设备间接冷却水用量表

设备名称	数量	单台冷却循环水（m³/h）	合计冷却循环水（m³/h）	运行情况	使用时间（h）	总用水量（m³/d）
冷水机（10hp）	3 台	11	33	连续	24	792
冷水机（20hp）	1 台	14	14	连续	24	336
冷水机（40hp）	1 台	30	30	连续	24	720
MVR	1 套	80	80	连续	24	1920
取样机	1 台	50	50	间断	8	400
称重机	1 台	25	25	间断	8	200
熔银中频炉	1 台	50	50	连续	24	1200
阳极板铸造机	1 台	50	50	连续	24	1200
			332			6768
银精炼项目总冷却水使用量为 6768m³/d，建议按 70%用水量考虑 4738 m³/d						

表 3.12.1-2 可研核算的金精炼车间设备间接冷却水用量表

设备名称	数量	单台冷却循环水（m³/h）	合计冷却循环水（m³/h）	运行情况	使用时间（h）	总用水量（m³/d）
中频熔炼炉	2 台	10	20	间断	8	160
高频熔炼炉	1 台	6	6	间断	8	48
制粒机	1 台	6	6	间断	8	48
射流真空泵	台	2	2	间断	8	16
3PH 制冷机	2 台	0.5	1	间断	8	8
5PH 制冷机	2 台	1	2	间断	8	16
15PH 制冷机	2 台	2	4	间断	8	32
20PH 制冷机	5 台	2	10	间断	8	80
40HP 冷水机	1 台	4	4	间断	8	32
1kg/12.5kg 金锭通用型全自动铸锭机	1 台	6	6	间断	8	48
合计			61			488
设备总冷却循环水用水量 61m³/h，按 90%使用率考虑 55m³/h，440 m³/d						

6、废气治理

项目银精炼车间废气处理用水 4m³/d，金精炼车间废气处理用水 9m³/d，尾渣处理

车间废气处理用水 1m³/d，废气处理废水循环回用，处理中损耗量约 1%，强制排放量约为用水量的 15%，每天排废水 2.1m³/d，每天需补充新水 2.24m³/d，补充水用冷却水系统强制排水补充。

7、蒸汽发生器用排水

项目蒸汽使用点及蒸汽用量见表 3.12-3。每天蒸汽用量 6.27m³/d，蒸汽由 4 台 1m³/h 蒸汽发生器提供（两用两备），蒸汽加热后冷凝回收循环利用，加热中损耗量约 3%，循环回用中强制排放约 1-5%，本次按强制排污 5%计，则每天蒸汽供给热损耗 0.188m³/d,强制排放 0.317m³/d,蒸汽冷凝后回用后,每天还需补充新软水 0.505m³/d，补充的软水由软水制备设备供给。

表 3.12.1-3　蒸汽用量表

车间	蒸汽使用点	蒸汽用量（t/a）	蒸汽使用时间	每天蒸汽用量(t/d)	蒸汽提供源
金精炼车间	5 台王水分金反应釜	399	300d/a,8h/d	1.33	2 台 144kg/h 蒸汽发生器（一备一用）
	6 台还原釜	480	300d/a,8h/d	1.60	
银精炼车间	4 台银电解液造液及回用反应釜	107	100d/a,8h/d	1.07	2 台 72kg/h 蒸汽发生器（一备一用）
	1 台阳极泥处理反应釜	81	300d/a,8h/d	0.27	
废水处理站	MVR 蒸发系统	600	300d/a,8h/d	2	2 台 100kg/h 蒸汽发生器（一备用）
合计		1667		6.27	/

8、软水站废水

项目软水机设计软水和废水产生比例为 0.7:0.3，项目锅炉每天软水补充量 0.505m³/d（151.5 m³/a），则软水制备设备每天用新水 0.673 m³/d（201.9m³/a），软水制备中产生反冲洗废水 0.168m³/d（50.4m³/a）。废水进入生产废水处理站 MVR 处理系统除盐后和其它生产废水一同进草铺污水处理站处理。

9、纯水站废水

纯水站设计纯水制取率 70%，项目每年纯水用量 5861.685m³，制取纯水时产生制取系统反冲洗废水 2512.155m³/a，全年纯水站总用水量 8373.84m³/a，废水进入生产废水处理站 MVR 处理系统除盐后和其它生产废水一同进草铺污水处理站处理。

10、生活污水

项目劳动定员 158 人，其中：生产人员 131 人，管理服务人员 27 人，厂内设置职工宿舍和食堂，另外，项目食堂提供给云南黄金矿业集团贵金属检测有限公司 45 名职工就餐。生活用水为日常生活用水和食堂用水两部分，日常生活用水量按每人每天 90L 计，日常生活用水量 14.22m^3/d，生活污水产生量按用水量的 80%计，则日常生活污水产生量 11.376m^3/d，食堂用水按每人每天 30L 计，则食堂用水量 6.09m^3/d，食堂污水产生量按用水量的 80%计，则食堂污水量 4.872m^3/d。根据生活污水产生区污水量，南厂区化粪池容积不小 5m^3，北厂区容积不小于 20m^3，食堂隔油池容积不小于 5m^3。

综上，项目生活用水总量 20.31m^3/d，年用水量 6093m^3/a，生活污水产生量 16.248m^3/d ，年产生生活污水 4874.4m^3/a。生活污水经化粪池预处理后进园区污水管网，最终进草铺污水处理站处理，食堂污水设隔油池隔油后再和其它生活污水一同进外围污水管网。

表 3.12.1-4　生活污水源强表

污水量	污染因子	产生浓度（mg/L）	产生量(t/a)	治理措施	排放浓度（mg/L）	排放量(t/a)
4874.4 m^3/a	SS	280	1.365	化粪池预处理，食堂污水隔油预处理	60	0.292
	CODcr	350	1.706		320	1.560
	BOD_5	240	1.170		220	1.072
	氨氮	45	0.219		35	0.171
	动植物油	50	0.244		30	0.146

11、机修废水

项目机修仅部分设备小型零部件更换和维修，机修间机修用水 1m^3/d（300m^3/a），产生机修废水约 0.8m^3/d（240m^3/a），机修废水隔油后再进入生产废水处理站处理。

12、绿化用水

项目设计绿化面积 8050m^2，绿化用水按每平米 3L 计，年绿化晴天 210 天，每周绿化两次，则绿化用水量 24.15m^3/次，全年绿化用水量 1449m^3。

13、初期雨水

初期雨水计算采用下式计算。

$$Q=q \cdot \phi \cdot F \cdot T$$

式中：Q——雨水量（L/s）；

ϕ——径流系数，取 0.8；

F——污染面积（hm），生产污染区取2.4966hm；

T——初期雨水收集时间，取15min；

q——暴雨强度（L/(s·hm)），

降雨强度按昆明地区暴雨强度公式计算：

$q=700（1+0.7751gP）/t^{0.496}$

式中：P—设计降雨重现期1a，

t—降雨历时，取30min。

经计算，设计暴雨强度152.85L/（s·hm^2），本次初期雨水只考虑南厂区（一期占地28366m^2），扣除绿化面积3400m^2，南厂区其它区域占地面积24966 m^2，雨水量305.28L/s，15分钟初期雨水量274.76m^3。在可研阶段，项目已设计有容积600 m^3初期雨水池，可以满足项目初期雨水收集需求，评价要求，初期雨水收集池进口要设置截流阀，只收集初期雨水，当初期雨水收集时间段后的其它废水通过进口截流阀截流后不进入初期雨水收集池。

根据安宁市2001—2021年近20年气象统计，安宁市多年平均年降雨量841.9mm，降雨集中在5～10月（共计184天，降雨天根据云南降雨天气情况，按每年降雨天约110天），占全年降雨量的80%左右，雨季降雨量673.52mm，降雨后地表径流系数取0.9计，南厂区扣除绿化后的用地24966m^2，收集降雨天初期1小时雨水径流，全年初期雨水总量697m^3/a。

14、用排水统计

项目用排水统计见表3.12.1-5，水量平衡见图3.13-1。

表 3.12.1—5 水量平衡表

车间	生产线	用水点	用水量（m^3/a）	每天用水（m^3/d）	用水类型	排水量（m^3/a）	每天排水（m^3/d）	备注
金精炼车间	金湿法精炼	配亚硫酸钠用水	210.27	0.7009	纯水	589.2457	1.964	含工艺中的废溶液
		还原金粉纯水洗	302.68	1.009	纯水	290.57	0.969	
		粗金纯水洗	15.88	0.053	纯水	15.245	0.051	
		金湿法精炼金粒水淬	120	0.4	纯水	0	0	损耗
	金隔膜电解	洗金片	133.855	0.446	纯水	123.14	0.41	
		废电解液	/	/	/	27.81372	0.0927	废液
		金粒水淬	72	0.2	纯水	0	0	水淬中损耗
	载金炭解吸电解	载金炭打炭	3600	12	废水站出水和循环回用水	0	0	循环回用
		解吸液（氢氧化钠溶液）配制用水	231.432	0.771	电解贫液和新水	0	0	贫液回用 0.55 m^3/d，新水 0.221 m^3/d
银精炼车间	银电解精炼	银粉纯水洗	5002.16	16.67	纯水	4952.14	16.51	
		氯化银纯水冲洗	2.2	0.0073	纯水	2.165	0.0072	含工艺中的废溶液
		配溶液用水	0.44	0.00147	纯水	1.233	0	
		粗银纯水冲洗	2.2	0.0073	纯水	2.165	0.0072	
		生产中废液	/	/	/	14.82	0.049	工艺中使用溶液废液
其它用排水		用水点	用水量（m^3/a）	每天用水（m^3/d）	用水类型	排水量（m^3/a）	每天排水（m^3/d）	备注
金精炼车间		设备间接冷却	660	2.2	新水	132	0.44	用水不含循环回用水
银精炼车间		设备间接冷却	7107	23.69	新水	1422	4.74	用水不含循环回用水
尾渣转炉处理车间		设备间接冷却	383.4	1.278	新水	95.4	0.318	用水不含循环回用水
蒸汽发生器		金精炼车间反应釜加热	879	2.93	软水	45	0.15	用水不含循环回用冷凝水
		银精炼车间反应釜加热	402	1.34	软水	20.1	0.067	用水不含循环回用冷凝水
		MVR 连续蒸发结晶处理系统	600	2	软水	30	0.1	用水不含循环回用冷凝水
软水设备		蒸汽锅炉	201.9	0.673	新水	50.4	0.168	
纯水设备		金、银精炼生产	8373.84	27.9128	新水	2512.155	8.375	

金精炼废气处理	废气喷淋洗涤处理	432	1.44	冷却水强制排水	405	1.35	
银精炼废气处理	废气喷淋洗涤处理	192	0.64		180	0.6	
尾渣转炉废气处理	废气喷淋洗涤处理	48	0.16		45	0.15	
机修车间	修清洗	300	1	新水	240	0.8	
办公生活	办公生活用水	6093	20.31	新水	4874.4	16.248	
绿化	绿地	1449	24.15m^3/次	新水	0	0	损耗
初期雨水	/		274.76m^3/次		/	274.76m^3/次	进生产废水处理站处理

15、废水源强

项目生产废水全部管道收集到厂内生产废水处理站处理，生产废水水质类比公司位于东白沙河水库旁相同工艺的金、银精炼工艺的现有生产区运行中实测生产废水水质，公司东白沙河水库旁现有生产区在项目建成后将关厂，厂内黄金生产包括载金炭解吸电解处理、金王水分金湿法精炼，银电解精炼，使用的原辅料和本项目相同，生产废水水质可比性高。企业现有生产区废水实现生活污水和生产废水分开收集和分开处理，目前生产废水收集后，先加氢氧化钠调节 pH，加 NaS 中和重金属，絮凝沉淀后的出水再经三效连续蒸发器蒸发后，蒸发冷凝水回用载金炭打炭用水、废气处理中，现有厂区生产废水水质监测在生产区废水汇集池内取了进水水质，在三效蒸发系统冷凝水出口取了出水水质，监测单位为昆明嘉毅科技有限公司，监测时间 2022 年 2 月 15 日，监测结果见表 3.12.1-6。另收集，2021 年 9 月 6-7 日建设单位委托昆明嘉毅科技有限公司对现有生成区生产废水处理站进、出口水质进行了监测，监测结果见表 3.12.1—7。

废水处理站出水水质达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A 标准，重金属出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级 A 标准。

表 3.12-6

监测样品	检测项目	单位	监测值				
			5 月 5 日	5 月 6 日	5 月 7 日	出水标准	达标性
蒸馏水	pH	/	7.9	7.7	7.6		达标
处理前			2.9	2.8	2.6		/
中和沉淀处理后			8.2	8.6	8.2	6-9	/
蒸馏水	悬浮物	mg/L	3	2	1	400mg/L	达标
处理前			57	54	56	/	/
中和沉淀处理后			2	3	4	/	/
蒸馏水	化学需氧量	mg/L	19	25	24	500mg/L	达标
处理前			382	329	365	/	/
中和沉淀处理后			22	29	26	/	/
蒸馏水	五日生化需氧量	mg/L	7.6	10.3	9.7	350mg/L	达标
处理前			148.5	134.7	146.4	/	/
中和沉淀处理后			8.1	8.4	8.8	/	/
蒸馏水	氨氮	mg/L	0.521	0.471	0.581	45mg/L	达标
处理前			44.8	47.8	46.3	/	/
中和沉淀处理后			0.59	0.553	0.459	/	/

蒸馏水	砷	μg/L	0.3L	0.3L	0.3L	0.1mg/L	达标
处理前			0.3L	0.3L	0.3L	/	/
中和沉淀处理后			0.3L	0.3L	0.3L	/	/
蒸馏水	汞	μg/L	0.04L	0.04L	0.04L	0.001mg/L	达标
处理前			0.04L	0.04L	0.04L	/	/
中和沉淀处理后			0.04L	0.04L	0.04L	/	/
蒸馏水	氯化物	mg/L	10L	10L	10L	500mg/L	达标
处理前			27	24	22	/	/
中和沉淀处理后			13	11	13	/	/
蒸馏水	硫化物	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	1mg/L	达标
处理前			0.011	0.01	0.013	/	/
中和沉淀处理后			0.01L	0.01L	0.01L	/	/
蒸馏水	氰化物	mg/L	0.005	0.003	0.004	0.5mg/L	达标
处理前			0.075	0.071	0.074	/	/
中和沉淀处理后			0.008	0.007	0.008	/	/
蒸馏水	铜	mg/L	0.08L	0.08L	0.08L	0.5mg/L	达标
处理前			0.00289	0.0027	0.00275	/	/
中和沉淀处理后			0.08L	0.08L	0.08L	/	/
蒸馏水	镉	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	0.01mg/L	达标
处理前			0.00368	0.00368	0.00371	/	/
中和沉淀处理后			0.00166	0.00166	0.00168	/	/
蒸馏水	铅	mg/L	0.09L	0.09L	0.09L	0.1mg/L	达标
处理前			0.018	0.0179	0.0182	/	/
中和沉淀处理后			0.0091	0.00928	0.0092	/	/
蒸馏水	锌	mg/L	0.67L	0.67L	0.67L	1mg/L	达标
处理前			0.0207	0.02	0.0204	/	/
中和沉淀处理后			0.0127	0.0127	0.0129	/	/
蒸馏水	镍	mg/L	0.06L	0.06L	0.06L	0.05mg/L	达标
处理前			0.00241	0.00229	0.00238	/	/
中和沉淀处理后			0.00023	0.00022	0.00022	/	/
蒸馏水	铬	mg/L	0.11L	0.11L	0.11L	0.1mg/L	达标
处理前			0.11L	0.11L	0.11L	/	/
中和沉淀处理后			0.11L	0.11L	0.11L	/	/
蒸馏水	铁	mg/L	0.00457	0.00589	0.00459	5mg/L	达标
处理前			0.0347	0.0284	0.0324	/	/
中和沉淀处理后			0.0144	0.0144	0.016	/	/
蒸馏水	锰	mg/L	0.12L	0.12L	0.12L	2mg/L	达标
处理前			0.00083	0.00078	0.00081	/	/
中和沉淀处理后			0.00026	0.00026	0.00026	/	/

表 3.12.1-5　2022 年 2 月生产区废水水质监测结果表

监测位置	pH 无量纲	SS mg/L	COD mg/L	BOD_5 mg/L	氨氮 mg/L	砷 μg/L	汞 μg/L	氯化物	硫化物 mg/L	氰化物 mg/L	铜 mg/L	铅 mg/L	锌 mg/L	镍 mg/L	总铬 mg/L	镉 mg/L
处理前	2.6	61	329	129.1	26.7	656.4	10	33824	1.4	0.09	64.48	2.16	69.53	7.8	0.9	0.58
三效蒸发处理后	8.6	1	28	11.2	3.964	6	0.33	125	0.82	0.063	0.06	0.038	0.05L	0.05L	0.03L	0.01
						0.3L	0.04L	10L	0.01L	0.005	0.08L	0.09L	0.67L	0.06L	0.11L	0.05L
评价要求的出水水质 mg/L	6-9	400	500	350	45	0.1	0.001	500	1	0.5	0.5	0.1	1	0.05	0.1	0.01
去除效率	/	98.36	91.49	91.32	85.15	99.09	99.71	99.63	58.57	30	99.91	99.98	99.93	99.36	96.67	98.28

表 3.12.1—6　　2021 年生产废水处理站进出口水质监测结果

监测位置	指标		pH 无量纲	SS mg/L	COD mg/L	BOD_5 mg/L	氨氮 mg/L	砷 μg/L	汞 μg/L	氯化物 mg/L	硫化物 mg/L	氰化物 mg/L	铜 mg/L	镉 mg/L	铅 mg/L	锌 mg/L	镍 mg/L	总铬 mg/L
进口	9 月 6 日		0.8	505	113	23.1	24.95	15.5	8.80	24000	0.012	0.073	23.7	0.681	1.34	1.66	6.1	0.818
	9 月 7 日		0.9	466	126	24.8	23.82	15.8	8.50	25600	0.013	0.070	23.5	0.740	1.36	1.74	5.6	0.823
	两日平均值		0.8～0.9（范围值）	486	120	24.0	24.38	15.6	8.65	24800	0.012	0.072	23.6	0.710	1.35	1.70	5.85	0.821
出口	9月6日	1	8.8	8	46	8.0	3.563	0.719	0.060	172	0.007	0.017	0.005	0.002	0.042	0.05L	0.05L	0.03L
		2	8.6	5	48	9.0	3.656	0.730	0.059	166	0.008	0.017	0.005	0.002	0.030	0.05L	0.05L	0.03L
		3	8.7	6	45	7.3	3.709	0.722	0.062	167	0.008	0.018	0.005	0.002	0.042	0.05L	0.05L	0.03L
		平均值	8.6～8.8（范围值）	6	46	8.1	3.643	0.724	0.060	168	0.008	0.017	0.005	0.002	0.034	0.05L	0.05L	0.03L
	9月7日	1	8.6	10	48	9.5	3.363	0.706	0.062	162	0.007	0.018	0.005	0.002	0.030	0.05L	0.05L	0.03L
		2	8.6	6	44	8.7	3.469	0.719	0.059	165	0.006	0.017	0.005	0.002	0.042	0.05L	0.05L	0.03L
		3	8.7	8	44	8.6	3.436	0.712	0.062	160	0.008	0.019	0.005	0.002	0.042	0.05L	0.05L	0.03L
		平均值	8.6～8.7（范围值）	8	45	8.9	3.423	0.712	0.061	162	0.007	0.018	0.005	0.002	0.038	0.05L	0.05L	0.03L
	两日平均值		8.6～8.8（范围值）	7	46	8.5	3.533	0.718	0.060	165	0.008	0.018	0.005	0.002	0.036	0.05L	0.05L	0.03L
平均去除效率（%）			——	98.56	61.67	64.58	85.51	95.39	99.31	99.3	33.33	75	99.98	99.72	97.33	97.06	99.81	96.346

评价要求的出水水质 mg/L	6-9	400	500	350	45	0.1	0.001	99.36	1	0.5	0.5	0.01	0.1	1	0.05	0.1
备注：表中数据后带“L”的测值为测定结果低于分析方法的最低检出浓度。																

生产废水结合类比项目两次实测数据，取两次监测中进口最大值作为废水产生浓度，由于本次新厂生产废水处理相比现有厂区重金属中和沉淀处理工艺基础上增加了一级 $NaCO_3$ 中和重金属沉淀处理工序，为二级重金属中和沉淀处理，对废水中重金属去除率加强或更有稳定保障性，处理效果稳定性会比现有厂区好，结合现有厂区废水进、出口水质去除效率，本次评价中生产废水处理站重金属去除效率取两次实测去除效率中的最小值取整数，项目生产废水源强见表 3.12.1-7。

表 3.12.1—7　本次评价生产废水处理系统进出口水质选取结果

监测位置	废水量	pH 无量纲	SS mg/L	COD mg/L	BOD_5 mg/L	氨氮 mg/L	砷 mg/L	汞 mg/L	氯化物 mg/L	硫化物 mg/L	氰化物 mg/L	铜 mg/L	镉 mg/L	铅 mg/L	锌 mg/L	镍 mg/L	总铬 mg/L
处理前废水		0.8-2.6	505	329	129.1	26.7	0.66	0.01	33824	1.4	0.09	64.48	0.74	2.16	69.53	7.8	0.9
处理前产生量（t/a）	6018.537 m^3/a	/	3.04	1.94	0.78	0.16	0.004	0.000061	203.57	0.0084	0.00054	0.39	0.0045	0.0135	0.42	0.047	0.00547
废水处理站去除效率	/	/	98	61	64	85	95	99	99.81	33	30	99.9	95	88	97	99	96
出水水质	/	6.5-9	10.10	126	46.5	4.01	0.033	0.001	65	0.94	0.06	0.06	0.01	0.1	1	0.05	0.04
处理后排放量(t/a)	6018.537 m^3/a	/	0.061	0.76	0.28	0.024	0.0002	6.02E-06	0.39	0.0057	0.00036	0.00036	6.02E-05	0.0006	0.006	0.0003	0.00024
本次评价要求的出水水质		6-9	400	500	350	45	0.1	0.001	500	1	0.5	0.5	0.01	0.1	1	0.05	0.1
达标性	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

注：生产废水量为 22.0674m^3/d，年废水量 6018.537m^3/a。

表 3.12.1-8 含盐废水污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序	污染源	污染物	污染物产生				治理措施	污染物排放			
			核算方法	废水产生量 m^3/a	产生浓度 mg/L	产生量 t/a	工艺	废水排放量 m^3/d	去除效率	排放浓度 mg/L	放量 t/a
纯水设备反冲洗	浓水	全盐量	类比法	2512.5	1500	3.77	进生产废水	2512.5	99.9	1.5	0.0037

软水设备反冲洗	浓水	全盐量	类比法	50.4	1500	0.0756	处理站 MVR	50.4	99.9	1.5	0.000076
蒸汽冷凝水排水	清净水	全盐量	类比法	95.1	1500	0.143	蒸发除盐后	95.1	99.9	1.5	0.00014
循环冷却水	循环排污水	全盐量	类比法	1572	1500	2.358	送草铺污水处理厂处理	900	99.9	1.5	0.00135

表 3.12.1-9　废水源强汇总表

类型	污染因子	产生浓度(mg/L)	产　生(t/a)	治理措施	排放浓度(mg/L)	排 放 量(t/a)
工艺废水和废液	废水量	/	6018.537m^3	NaOH 调节 PH 值+$NaCO_3$中和+NaS 中和+絮凝沉淀+MVR 蒸发除盐后送草铺污水处理厂处理	/	6018.537m^3
	pH	0.8-2.6	/		6.5-9	/
	SS	505	3.04		10.1	0.061
	CODcr	329	1.98		126	0.76
	BOD_5	129.1	0.78		46.5	0.28
	氨氮	26.7	0.16		4.01	0.024
	砷	0.66	0.004		0.033	0.0002
	汞	0.01	0.000061		0.001	6.02E-06
	氯化物	33824	203.57		65	0.039
	硫化物	1.4	0.0084		0.94	0.0057
	氰化物	0.09	0.00054		0.06	0.00036
	铜	64.48	0.39		0.06	0.00036
	镉	0.74	0.0045		0.01	6.02E-05
	铅	2.16	0.0135		0.01	6.02E-05
	锌	69.53	0.42		1	0.006
	镍	7.8	0.047		0.05	0.0003
	总铬	0.9	0.00547		0.04	0.00024
生产含盐废水	废水量	/	4230m^3	进生产废水处理站 MVR 蒸发除盐后送草铺污水处理厂处理	/	4230m^3
	全盐量	1500	6.35		1.5	0.0053
生活污水	废水量	/	4874.4 m^3	化粪池预处理后送草铺污水处理厂	/	4874.4 m^3
	SS	280	1.365		60	0.292
	CODcr	350	1.706		320	1.56
	BOD_5	240	1.17		220	1.072
	氨氮	45	0.219		35	0.171
	动植物油	50	0.244		30	0.146
机修废水	废水量	/	240 m^3	隔油沉淀	/	240 m^3
	ss	350	0.084		70	0.0168
	石油类	35	0.0084		18	0.00432
初期雨水	废水量	/	697 m^3	进生产废水处理站处理	/	697 m^3

3.12.2 废气

1、金湿法精炼废气

（1）载金炭解吸贵液电解槽废气

根据载金炭解吸金平衡和解吸电解反应方程式,项目产生 7.34t/a 解吸电解金泥，金泥含金 2.936t，根据解吸电解总反应式依据质量守恒定律推算，载金炭解吸氨气产生量 0.551t/a，解吸槽年运行 300 天，每天运行 24 小时，年运行 7200 小时，平均产生速率 0.077kg/h。解吸贵液电解槽 NH_3废气设 1 套冷凝器+文丘里水洗涤器+稀盐酸喷淋洗涤+活性炭吸附处理后从一根 20m 高排气筒排放，去除效率 95%，设计气量 1000m^3/h。项目电解槽氨气产生浓度 77mg/m^3,治理后排放量 0.0276t/a，排放浓度

3.83mg/m^3，排放速率 0.00383kg/h。

反应（贵液电解）	2Au（CN）$_2^-$	18H^+	16OH^-	→	2Au	4CO_2	2N_2	8H_2O	9H_2
分子量					394	176	56	144	18
产生量					2.936t	1.31	0.417	1.07	0.134
NH_3生产反应	N_2	3H_2	→	2NH_3					
分子量	28	6		34					
产生量	0.417	0.134		0.551					

（2）王水分金废气

①NO_X源强

根据物料平衡，项目王水分金，含金物料量 63.8124t/a，含金物料同时含银1263.278kg，根据化学反应，王水分金过程NO_X产生量 10.24t/a。

溶金过程涉及的反应方程式

反应（金）	Au	HNO_3	4HCl	→	$HAuCl_4$	2H_2O	NO↑
分子量	197	63	146		340	36	30
反应量（t/a）	63.8124	20.38	47.22		110.133	11.66	9.7
反应（银）	Ag	HNO_3	HCl	→	AgCl	NO_2↑	H_2O
分子量	108	63	36.5		143.5	46	18
反应量（t/a）	1.263278	0.737	0.427		1.679	0.54	0.21

②盐酸雾、硝酸雾源强

由于盐酸、浓硝酸具有一定的挥发性，因此会有部分酸雾产生，王水分金反应釜反应温度 90℃，绝对温度 363.15 K，年运行 300 天，每天运行 12 小时。此部分酸雾在《环境统计实用手册》中推荐的挥发量计算中，温度 90℃下盐酸无蒸汽分压力参数，硝酸雾挥发量偏大，与实际不符，因此，王水分金反应釜盐酸雾和硝酸雾挥发量按同类项目实测数据，采用产污系数发核算源强。

根据《中矿金业股份有限公司黄金精炼整体搬迁升级改造项目环评报告书》对王水分金反应釜实测，反应釜加入王水 600L（折合盐酸 450L 盐酸和 150L 硝酸，即按1400kg/m^3硝酸密度和 1190kg/m^3，王水量 630+178.5=808.5kg），加热反应 12 小时，两天 6 次实测中 HCL 产生速率 4.2kg/h—4.81kg/h，NO_X产生速率 2.79—4.06kg/h，项目王水分金反应釜一天运行 1 次，每天运行 12 小时，一次处理黄金 234.48 kg/d，每天王水用量 1.272t，结合中矿金业股份有限公司黄金精炼整体搬迁升级改造项目王水分金反应釜实测盐酸雾产生速率，按产污系数推算，项目王水分金反应釜盐酸雾最大挥发速率约 7.568kg/h，NO_X(含硝酸雾）最大产生速率 6.388kg/h，则项目王水分金

反应釜盐酸雾最大产生量27.245t/a，NO_X产生量22.997t/a，根据王水分金化学反应式推算，王水分金NO_X产生量9.7t/a，则硝酸在反应釜中挥发的硝酸雾量13.297t/a。

③王水分金废气总源强

项目王水分金盐酸雾总产生量27.245t/a，NO_X产生量22.997t/a。王水分金废气经密闭反应釜排气管道收集到金精炼车间一套两级鼓泡吸收罐后进入四级射流吸收塔处理NO_X，再经车间二级碱液喷淋洗涤塔洗涤处理盐酸雾后，最终从一根25m排气筒有组织排放，盐酸雾去除效率98%，NO_X去除效率90%，设计气量5000m^3/h，则王水分金反应釜盐酸雾排放浓度30.2mg/m^3，排放速率0.151kg/h，排放量0.545t/a，NO_X排放浓度128mg/m^3，排放速率0.64kg/h，排放量2.3t/a。

（2）还原金（一次、二次还原）废气

还原釜还原过程产生的废气主要为过量的Na_2SO_3与盐酸反应生成的SO_2及挥发的盐酸雾，根据现有厂区实际生产工艺参数，还原过程一般控制添加量亚硫酸钠与黄金1.1:1，还原过程反应方程式如下：

根据湿法金精炼系统金平衡和金还原反应方程式，还原的金进入量为63.7189t/a。

反应方程（亚硫酸钠和盐酸）		Na_2SO_3	2HCl	→	SO_2↑	2NaCl	H_2O
分子量		126	73		64	117	18
反应量（t/a）		70.09	40.61		35.6	65.08	10.01
反应（SO_2还原）	$2HAuCl_4$	$3SO_2$	$6H_2O$	→	2Au	8HCl	$3H_2SO_4$
分子量	680	192	108		394	292	294
反应量（t/a）	109.97	31.05	17.47		63.7189	47.22	47.55

经计算，反应过程SO_2产生量为4.55t/a，金还原反应釜设计气量5000m^3/h，反应釜年运行300天，每天运行12小时，则SO_2产生速率1.264kg/h，产生浓度252.78mg/m^3，经金精炼车间二级碱液洗涤塔处理后，去除效率约80%，则排放量0.91t/a，排放速率0.253kg/h，排放浓度50.6mg/m^3。

在还原过程中产生的盐酸和硫酸会有少量以酸雾形式挥发进入反应釜废气中。其中，本次参考同类项目，盐酸雾挥发量按反应公式中盐酸产生量的0.5%计，则盐酸雾产生量0.2365t/a，金还原反应釜设计气量5000m^3/h，反应釜年运行300天，每天运行12小时，则盐酸雾产生速率0.066kg/h，产生浓度13.2mg/m^3，经金精炼车间二级碱液洗涤塔处理后，去除效率约98%，则排放量0.0047t/a，排放速率0.0013kg/h，排放浓度0.26mg/m^3。

反应过程中生成的硫酸挥发性小，在低浓度条件下其蒸汽分压主要是水蒸气分压，不宜采用《环境统计实用手册》中介绍的酸雾产生经验公式，因此，硫酸雾产生量参考电镀污染物核算中槽液面积废气产生系数，在稀而热的硫酸溶液中浸蚀、抛光、阳极氧化等其产生量可按照 25.2g/m^2·h 计算，项目金还原反应釜有 1 台 1000L，3 台 500L，内径均为 0.75m，总面积 1.766m^2，每天运行 12 小时，年运行 300 天，硫酸雾产生量 0.045kg/h，产生量 0.162t/a，金还原反应釜设计气量 5000m^3/h，产生浓度 9mg/m^3，硫酸雾通过金精炼工艺废气处理系统二级碱液洗涤处理，去除效率 90%，则排放量 0.0162t/a，排放速率 0.0045kg/h，排放浓度 0.9 mg/m^3。

2、金隔膜电解槽废气

隔膜电解设备所使用的电解液主要成分为 15%的盐酸，通过电解过程溶解形成氯金酸，然后电解吸出。电解槽在运行过程中所产生的废气主要是盐酸雾及少量氯气。

盐酸雾按照《环境统计实用手册》中介绍的方法计算挥发量。

Gz=M（0.000352+0.000786V）·P·F

式中：Gz—有害物质的散发量，kg/h

V—车间或室内风速，m/s，本次取 0.3 m/s；

P—相应于液体温度下空气中的蒸汽分压力，mmHg，P（HCl）：本项目电解温度为 50℃，经查表对应蒸汽分压为 0.55mmHg；

F—液体蒸发面的表面积，m^2，本项目单个电解槽表面积为 2m×1m=2.0m^2，用 5 个电解槽，总面积 10m^2。

M—有害物质的分子量，HCl：36.5。

电解槽	M	P	V	F	G	工作时间	年排放量
单位	g/mol	mmHg	m/s	m^2	kg/h	h/a	t/a
电解液	36.5	0.55	0.3	10	0.118	7200	0.8496

经计算，本项目盐酸雾的产生速率为 0.118kg/h，年运行 300 天，每天工作 24 小时，年产生盐酸雾 0.8496t/a，电解槽电解时用密闭的收集罩集气，集气效率为 95%，则有组织废气产生量为 0.112kg/h，0.807t/a，无组织废气排放量为 0.0059kg/h，42.6kg/a。

电解过程中由于阳极银的钝化，可能会产生少量氯气，参考国内同类项目，按照盐酸雾产生量的十分之一计算氯气产生速率，产生速率为 0.0118kg/h，84.96kg/a，

则有组织废气产生量为 0.0112kg/h，80.7kg/a，无组织废气排放量为 0.00059kg/h，4.26kg/a。

隔膜电解槽有组织废气收集进金精炼车间二级碱液喷淋除酸废气洗涤塔后有组织排放，去除效率90%，设计气量2500m^3/h，则盐酸排放浓度4.48 mg/m^3，排放速率0.0112kg/h，排放量0.0807t/a，氯气排放浓度0.448 mg/m^3，排放速率0.00112kg/h，排放量8.07kg/a。

3、金熔化、熔化浇铸废气

项目加工 2#国标金原料为 99.95%金锭，年用量 10.05t/a，隔膜电解原料 99.9%金锭用量 27t/a，隔膜电解后生产 1#国标金熔化含金物料 26.731t/a，金湿法精炼熔化浇铸含金物料 62.325t/a。项目黄金精炼所用原料纯度高，杂质含量较少，原料熔化和产品金熔化浇铸燃料为电，熔化浇铸烟气主要污染物为烟尘。

查阅生态环境部 2021 年 6 月 11 日发布的《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中《金冶炼行业系数手册》，没有针对金锭、金产品熔化烟尘产生系数，因此，本次评价含金原料熔化、金产品熔炼烟气中烟尘产生源强核算根据物料平衡计算结果核算。根据物料平衡，项目 2 号金产品原料熔化中烟尘产生量 0.0276t/a，王水分金湿法精炼中产品熔化铸造烟尘产生量 0.058t/a,隔膜电解含金物料熔化烟气带走金 0.0011t/a。金精炼车间以上烟尘分别收集后，集中进金精炼车间一套布袋除尘器除尘+碱液喷淋塔，然后从一根 25m 烟囱排放。含金原料熔化、产品金熔化浇铸年加工 7200h,每天加工 24h，烟尘产生点用集气罩收集，设计集气效率 90%。则金精炼车间原料熔化和产品熔化浇铸无组织烟尘产生量 0.00867t/a,平均产生速率 0.0012kg/h，有组织收集到的烟尘总量 0.07803t/a，平均产生速率 0.0108 kg/h，项目金精炼车间含金原料熔化、金产品熔化浇铸烟尘集气罩收集后，共同进一套布袋除尘器除尘，车间内设一根 25m 烟囱排放，设计气量 5000Nm^3/h，则烟尘产生浓度 2.16 mg/m^3，类比同采用布袋除尘的中矿金业股份有限公司对金熔炼浇铸布袋除尘后烟尘浓度实测，由于烟尘产生浓度相对低，除尘效率无法达到高浓度烟气的高去除效率，布袋除尘后，除尘效率约 75-80%，本次去除效率取 75%，则项目烟尘排放浓度 0.54 mg/m^3，年排放量 19.44kg/a，排放速率 0.0027 kg/h。

3、银电解精炼废气

（1）银电解槽废气

银电解过程中，由于硝酸具有一定的挥发性，电解槽会有部分硝酸雾挥发出来。硝酸雾挥发按照《环境统计实用手册》中介绍的方法计算挥发量。

Gz=M（0.000352+0.000786V）·P·F

式中：Gz—有害物质的散发量，kg/h；

V—车间或室内风速，m/s，本次取 0.3 m/s；

P—相应于液体温度下空气中的蒸汽分压力，mmHg，电解过程硝酸温度约 40℃，浓度＜30%，P（HNO_3）：0.11mmHg；

F—液体蒸发面的表面积，m^2，本项目银电解槽采用 5 套大槽（4 用 1 备）和 4 套小槽,1 套大槽表面积 17.36m^2,1 套小槽表面积 19.55m^2,运行的电解槽总表面积 147.64 m^2。另配有 3 台 2500*1500*1600 银电解液循环槽，单个槽表面积 3.75 m^2，总表面积 11.25m^2，1 台 2800*1500*1600 银电解液循环槽，表面积 4.2 m^2，4 台 1500*1200*1200 银电解液循环槽，总表面积 7.2 m^2。则同期运行的电解槽总表面积为 170.29 m^2。

M—有害物质的分子量，HNO_3：63。

电解槽	M	P	V	F	G	工作时间	年排放量
单位	g/mol	mmHg	m/s	m^2	kg/h	h/a	t/a
电解液	63	0.11	0.3	170.29	0.694	7200	4.997

经计算，电解槽硝酸雾（以 NO_X 计）的产生速率为 0.694kg/h，银电解槽每年运行 300 天，每天工作 24 小时，年产生量 4.997t/a。银电解槽电解时用封闭的集气柜收集废气,集气效率 95%,则有组织废气产生量 4.747t/a,无组织废气排放量 0.25t/a。集气设施设计气量 9000m^3/a，进银精炼车间一套两级鼓泡吸收罐+四级射流吸收塔治理 NOx 后，再经银精炼车间二级碱液喷淋塔喷淋，最后从一根 25m 排气筒排放。设计 NO_X 去除效率 90%，则 NO_X 排放量 0.475t/a，排放速率 0.066kg/h，排放浓度 7.3 mg/m^3。

（2）银电解液制备废气

电解液配置不需每日进行，定期补充电解液。电解液配置在反应釜中进行，银粉经人工加入反应釜中后，通过管道将硝酸和水（1.1:0.65）加入反应釜中，反应釜通过蒸汽加热至 60℃，每年加工时间约 660。

银电解车间电解液循使用，随着电解工序的进行，电解液 pH 会升高，需补充损耗或物料带走的电解液，保持电解液的 pH，保证电解液中银离子浓度，根据建设单位

实际银电解精炼加工中银电解液补充量核算，项目银电解液循环回用，补充银 7.1t/a，银电解银配制在密闭的反应釜内制备，每天制备时间约 2 小时，电解液制备废气产生量按反应公式计算。电解液制备中 NO_X 产生量为 2.434t/a。

反应（一）	Ag	$2HNO_3$	→	$AgNO_3$	H_2O	$NO_2\uparrow$
分子量	108	126		170	18	46
反应量（t/a）	5.325	6.21		8.38	0.89	2.27
反应（二）	3Ag	$4HNO_3$	→	$3AgNO_3$	$2H_2O$	$NO\uparrow$
分子量	324	252		510	36	30
反应量（t/a）	1.775	1.381		2.79	0.197	0.164

根据《环境统计实用手册》，溶解釜的酸雾排放采取以下公式进行计算：

Gz=M（0.000352+0.000786V）·P·F

式中：Gz—有害物质的散发量，kg/h

V—车间或室内风速，m/s；

P—相应于液体温度下空气中的蒸汽分压力，mmHg；

F—液体蒸发面的表面积，m^2。

M—有害物质的分子量。

溶解反应	M	P	V	F	G	工作时间	年排放量
单位	g/mol	mmHg	m/s	m^2	kg/h	h/a	t/a
68%硝酸	63	16.8	0.3	0.636	0.4	660	0.264

综上分析，白银电解溶液配制过程 NO_X 产生量为 2.698t/a。银电解液配制中产生的 NO_X 和硝酸雾通过密闭反应釜排气管道收集进银精炼车间一套两级鼓泡吸收罐+四级射流吸收塔治理 NOx 后，再经银精炼车间二级碱液喷淋塔喷淋，最后从一根 25m 排气筒排放，设计 NO_X 去除效率 90%，设计气量 2800m^3/h，则产生浓 1460.7mg/m^3，产生速率 4.09kg/h，排放量 0.27t/a，排放速率 0.409kg/h，排放浓度 14.61mg/m^3。

（3）硝酸分银

项目硝酸分银物质有银电解槽阳极泥和尾渣转炉熔炼合金，产生量约 16.5155t/a，含银 0.5136t/a，根据硝酸分银反应式推算，硝酸分银中 NO_2 产生量 0.22t/a。

反应（硝酸分银）	Ag	$2HNO_3$	→	$AgNO_3$	$NO_2\uparrow$	H_2O
分子量	108	126		170	46	18
反应量（t/a）	0.5136	0.5992		0.81	0.22	0.0856

项目硝酸分银使用的硝酸浓度 68%，硝酸分银温度 80℃，年运行 300 天，每天工作 8 小时，硝酸分银中硝酸具有一定挥发性，因此，会有部分酸雾产生。此部分酸雾根据《环境统计实用手册》中公式进行计算：

Gz=M（0.000352+0.000786V）•P•F

式中：Gz—有害物质的散发量，kg/h

V—液体表面风速，m/s；

P—相应于液体温度下空气中的蒸汽分压力，mmHg；（353K）

F—液体蒸发面的表面积，m^2。1 个 0.5m^3，内径 0.9m 反应釜。

M—有害物质的分子量。

硝酸分银	M	P	V	F	G	工作时间	年排放量
单位	g/mol	mmHg	m/s	m^2	kg/h	h/a	t/a
硝酸	63	16.8	0.3	0.636	0.4	2400	0.96

综上，项目硝酸分银 NO_X产生量为 1.18t/a（0.492kg/h）。硝酸反应产生的 NO_X和硝酸雾通过密闭反应釜排气管道收集进银精炼车间一套两级鼓泡吸收罐+四级射流吸收塔治理 NOx 后，再经银精炼车间二级碱液喷淋塔喷淋，最后从一根 25m 排气筒排放，设计 NO_X去除效率 90%，设计气量 1500m^3/h，则产生浓度 327.78 mg/m^3，产生速率 0.492kg/h，排放量 0.118t/a，排放速率 0.0492kg/h，排放浓度 32.78 mg/m^3。

（4）银还原废气

氯化银在置换釜中加水调一定液固比，加入盐酸调 pH≤1，搅拌加温至 40℃后，加入铁粉搅拌置换，置换釜内盐酸会挥发产生少量盐酸雾，银还原年运行 300 天，每天工作 12 小时。置换釜的盐酸雾根据《环境统计实用手册》公式计算：

Gz=M（0.000352+0.000786V）•P•F

式中：Gz—有害物质的散发量，kg/h

V—液体表面风速，m/s；

P—相应于液体温度下空气中的蒸汽分压力，mmHg；（还化釜温度为 40℃，313K）

F—液体蒸发面的表面积，m^2。置换釜容积分别为 1 个 0.5m^3,内径 0.9m；

M—有害物质的分子量。

项目	M	P	V	F	G	工作时间	年排放量
单位	kg/mol	mmHg	m/s	m^2	kg/h	h/a	t/a
盐酸	36.5	39.4	0.3	0.636	0.78	3600	2.808

经计算，项目银置换釜内挥发 HCl 产生量 2.808t/a，产生量大于生产中盐酸用量 0.66t，因此，结果与实际不符，本次保险起见，按银还原反应釜内的硝酸全部挥发成硝酸雾考虑酸雾产生量，盐酸浓度 68%，则盐酸雾挥发产生量 0.45t/a，银还原釜年运行 300 天，每天运行 12 小时，则反应釜盐酸雾产生速率 0.125kg/h。盐酸雾通过

密闭反应釜排气管道收集进银精炼车间二级碱性喷淋塔喷淋去除酸雾后，有组织排放，设计去除效率98%，废气量1500㎥/h，则产生浓度83.33mg/m³，产生速率0.125kg/h，排放量0.045t/a，排放速率0.0125kg/h，排放浓度8.33 mg/m³。

（5）银熔化浇铸废气

由于原料银锭（99.95%,年加工304.47t/a），98%粗银(年加工710.44t/a)和产品1#国标银（含银量99.99%，年产1000t）熔炼浇铸时，含银物料中杂质含量较少，原料熔化和产品熔化浇铸燃料为电，熔化浇铸烟气主要污染物为烟尘。

查阅生态环境部2021年6月11日发布的《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中《银冶炼行业系数手册》，没有针对银锭、粗银和银产品熔化烟尘产生系数，因此，本次评价含银原料熔化、银产品熔炼烟气中烟尘产生源强核算根据物料平衡计算，根据物料平衡核算，银电解精炼中烟尘产生量1.08t/a，含银原料熔化和产品银熔炼浇铸年加工7200h,每天加工24h，烟尘产生点用集气罩收集，设计集气效率90%，则含银原料熔化无组织烟尘产生量0.108t/a，平均产生速率0.015kg/h，有组织收集到的烟尘总量0.972t/a，平均产生速率0.135 kg/h，项目银精炼车间含银原料熔化、银产品熔化浇铸烟尘集气罩收集后，共同进一套布袋除尘器除尘+碱液喷淋塔洗涤，车间内设一根25m烟囱排放，设计气量9000Nm³/h，则烟尘产生浓度15mg/m³，类比同采用布袋除尘的中矿金业股份有限公司对金熔炼浇铸布袋除尘后烟尘浓度实测，由于烟尘产生浓度相对低，除尘效率无法达到高浓度烟气的高去除效率，布袋除尘后，除尘效率约75-80%，本次去除效率取75%，则烟尘排放浓度3.75 mg/m³，年排放量0.243t/a，排放速率0.034 kg/h。

4、尾渣处理废气

转炉加热热源用天然气，年使用天然气2000m³，燃料天然气燃烧后废气为SO_2、NO_X、颗粒物。转炉熔炼处理的尾渣对象为:王水分金渣4.6586t/a（干渣量2.5586t），银电解阳极泥经王水分金后的尾渣12.3671t/a(干渣量6.996t)，生产废水处理站污泥27t/a（干渣量10.8t），载金炭解吸炭泥24t/a（干渣量13.2t），熔炼烟尘1.2163t、隔膜电解金泥0.0145t。年处理尾渣总量69.2565t/a,干重41.2808t/a，熔炼中主要污染物为烟尘、NO_X、SO_2、重金属。项目使用3t的转炉熔炼尾渣，平均每月运行2次，每次运行24小时，则转炉每年运行567小时。

（1）烟尘和 NO_X

本次评价熔炼烟尘和 NO_X 产生源强类比《中矿金业股份有限公司黄金精炼整体搬迁升级改造项目环境影响报告书》中此项目搬迁前厂内载金炭金泥王水分金渣经转炉火法熔实测废气产污系数，熔炼燃料为柴油，每次转炉熔炼王水分金渣 1.82t,1 次熔炼时间 24 小时。类比的企业转炉火法处理渣为载金炭金泥王水分金渣，燃料为相对清洁的柴油，项目转炉熔炼渣为王水分金渣、银电解阳极泥硝酸分银渣、生产废水处理污泥、载金炭解吸炭泥，处理物料相近，项目转炉燃料为天然气，也为清洁能源。因此，类比中矿金业股份有限公司王水分金渣转炉熔炼中烟尘和 NO_X 实测产生系数具有较强的可比性。

表 3.12.2-1　类比的实测数据　　单位：mg/m^3

监测点位	废气处理装置进口					
监测时间和频次	3.17			3.18		
	第一次	第二次	第三次	第一次	第二次	第三次
标杆烟气量（m^3/h）	4708	4756	4575	4599	4642	4666
烟尘	358	367	376	384	347	368
NO_X	186	197	206	193	205	207
烟尘产生量(kg/d)	40.56	42	41.28	42.48	38.64	41.28
吨原料烟尘产生系数（kg/t 原料）	22.53	23.33	22.93	23.6	21.47	22.93
吨原料 NO_X 产生系数（kg/t 原料）	12.52	12.96	12.74	13.11	11.93	12.74

本次转炉尾渣火法熔炼烟气中有组织排放烟尘、NO_X 产生浓度按类比的中矿金业股份有限公司转炉火法熔炼烟气实测烟尘、NO_X 产生源强折算到吨处置尾渣后的平均产生系数，即吨尾渣转炉熔炼处置烟尘产生量 22.8kg,NO_X 产生系数 12.67kg。类比的项目转炉烟气经集气箱冷却+布袋除尘+一级水水膜冷却+二级碱液喷淋后有组织排放，根据排气口实测，烟气处理系统对烟尘去除效率约 99%，NO_X 去除效率约 40-46%(本次取 45%)，项目转炉烟气处理拟采用热交换器+旋风除尘+布袋除尘+二级碱液喷淋后有组织排放，烟气处理与类比项目烟气处理基本一致，因此，本次评价中转炉烟气中烟尘去除效率取 99%，NO_X 去除效率取 44%，转炉烟气处理设计气量为 10000Nm^3/h,转炉间断处理尾渣，平均每月处理 2 次，每次处理 24 小时，年运行时间 576 小时，转炉年处理干尾渣 41.2808t/a，转炉熔炼尾渣，有组织烟尘产生量 0.941t/a，产生速率

1.66kg/h,产生浓度 166 mg/m³, NO_X产生量 0.523t/a，产生速率 0.91kg/h，产生浓度 91 mg/m³，颗粒物有组织排放速率 0.0167kg/h，排放量 0.01t/a,排放浓度 1.66mg/m³，NO_X排放速率 0.51kg/h，排放量 0.293t/a,排放浓度 51mg/m³。

装料、出料、出渣以及熔炼中，产生的废气经转炉上方集气渣收集，集气效率 90%，由于转炉在密闭车间内，无组织颗粒物经厂房内阻隔沉降后，最终进入大气的排放量按产生量的 10%计,则排入大气的无组织颗粒物排放量 0.01t/a（0.0176kg/h），无组织 NO_X排放量 0.0523t/a（0.091kg/h）。

（2）SO_2

转炉中 SO_2来自天然气燃烧产生的 SO_2和尾渣带入的硫燃烧后产生 SO_2两部分，依据《天然气国家标准》（GB17820-2018），天然气中 H_2S 含量≤20mg/m³，本次按 20 mg/m³计，总硫含量≤100 mg/m³，本次按 100 mg/m³。根据项目可研报告，项目转炉年用天然气 2000m³,天然气中总含硫量 0.2kg+0.036kg=0.236kg,燃烧中硫转化率取 85%，则 SO_2产生量 0.4kg/a。

转炉熔炼物料熔炼前对物料电加热干燥水分，干燥后实际干重物料约为王水分金渣 2.5586t/a，银电解阳极泥经硝酸分银后的尾渣 6.996t/a，生产废水处理站污泥 10.8t/a，载金炭解吸炭泥 13.2t/a,总干重 33.5546t/a。本次评价中，建设单位委托云南黄金矿业集团贵金属检测有限公司对转炉处理尾渣进行了含硫量检测，其中王水分金渣含硫率 0.06%，银电解阳极泥经硝酸分银后的尾渣含硫率 0.14%，生产废水处理站污泥含硫率 4.6%，载金炭解吸炭泥含硫率 0.38%，熔炼中硫转化率取 85%，则王水分金渣转炉熔炼中 SO_2产生量 0.0026t/a，银电解阳极泥经硝酸分银后的尾渣转炉熔炼中 SO_2产生量 0.0167t/a，生产废水处理站污泥转炉熔炼中 SO_2产生量 1.104t/a，载金炭解吸炭泥转炉熔炼中 SO_2产生量 0.0853t/a。少量的金融化烟尘和隔膜电解金泥含硫量可忽略，不计带入硫。

综上计算，转炉熔炼尾渣中 SO_2产生量约 1.21t/a，转炉烟气集气罩收集后，经尾渣处理车间一套布袋除尘器出尘+碱液喷淋洗涤后有组织排放，设计气量 10000Nm³/h,年运行时间 168 小时，二级碱液喷淋脱硫效率取 80%，则无组织排放量 0.121t/a,平均排放速率 0.21kg/h,SO_2有组织产生量 1.089t/a,产生速率 1.891kg/h，产生浓度 189.1mg/m³,排放量 0.2178t/a,排放速率 0.378kg/h,排放浓度 37.8mg/m³。

（3）重金属

对尾渣处理转炉入炉尾渣金属含量检测，检测结果见表 3.12.2—2。

表 3.12.2-2 重金属源强核算表

渣类型	渣量（t/a）	含量（%）										
		Cu	Pb	Zn	Fe	Mg	Ni	Cr	As	Mn	汞	镉
王水分金渣	4.6586	0.05	0.03	0	1.58	0	0.01	0.03	0.01	0.02	6.01E-05	0
	进入量	0.00233	0.0014	0	0.0736	0	0.00047	0.0014	0.00047	0.00093	0.0006	0
碳泥	24	0.05	0.32	0.08	4.82	0.38	0.06	0.02	0.0008	0.75	1.17E-04	0.001
	进入量	0.012	0.0768	0.0192	1.157	0.0912	0.0144	0.0048	0.00019	0.18	2.8E-05	0.00024
银电解硝酸分银渣	12.3675	6.59	0.32	2.01	8.89	0.3	2.08	0.31	0.24	0.13	0.00485	0.001
	进入量	0.815	0.0396	0.248	1.099	0.037	0.257	0.0384	0.0297	0.0161	2.8E-06	0.000124
污泥	27	2.23	0.1	0.26	12.25	0.37	1.1	0.26	0.01	0.24	6.63E-04	0.002
	进入量	0.6021	0.027	0.0702	3.31	0.0999	0.297	0.0702	0.0027	0.0648	1.79E-04	0.00054
熔炼烟尘	1.2163	0	0.345	11.63	0.73	0.012	0	0	0.345	0	0	0
	进入量	0	0.0042	0.01	0.0089	0.000146	0	0	0.0042	0	0	0
总进入量（t/a）		1.43143	0.149	0.349	5.646	0.228	0.569	0.115	0.03726	0.2618	0.00081	0.0009
挥发率（%）		0.3	0.344	2.86	0.0013	0.00083	0.13	3	2.08	0.5	7.11	3.5
进入烟气中的量（t/a）		0.0043	0.000512	0.01	0.0000736	1.89E-06	0.00074	0.0035	0.000775	0.00134	5.76E-05	31.5 E-05
10%无组织排放（t/a）		0.00043	0.000051	0.001	7.34E-06	1.89E-07	0.000074	0.00035	0.000078	0.000134	5.76 E-06	3.15 E-06
无组织排放速率（kg/h）		0.00075	0.000089	0.00176	1.274E-05	3.29E-07	0.000128	0.0006	1.35E-04	0.00023	1E-05	5.47E-06
有组织排放量（t/a）		0.0039	0.000461	0.009	6.61E-05	1.7E-06	0.00067	0.0031	0.000697	0.0012	5.184E-5	0.000028
有组织排放速率（kg/h）		0.00679	0.0008	0.016	0.000115	2.96E-06	0.0012	0.0054	0.00121	0.0022	9E-5	4.9E-05
有组织排放浓度(mg/m^3)		0.679	0.08	1.6	0.0115	0.0003	0.12	0.54	0.121	0.22	0.009	0.0049

注：年运行 576h，设计气量 10000m^3/h。

5、酸罐呼吸废气

项目黄金精炼车间内设置 2 个 25m³盐酸储罐（一用一备），硝酸罐区设 1 个 20m³硝酸罐（一用一备），银精炼车间内设 1 个 1m³硝酸罐。盐酸、硝酸储罐大小呼吸会产生盐酸雾、硝酸雾废气，酸雾挥发废气采用下列公式计算。

（1）盐酸储罐废气排放量

a）小呼吸：

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

式中：

L_B——储罐的小呼吸排放量（kg/a）；

M——储罐内蒸汽的分子量，

P——在大量液体状态下，真实的蒸汽压力（Pa）；

D——罐的直径（m），2.5m，

H——平均蒸汽空间高度（m）；

ΔT———一天之内的平均温度差（℃），15℃；

F_P——涂层因子（无量纲），根据油漆状况取值，本项目取 1.33；

C——用于小直径罐的调节因子（无量纲）；直径在 0~9m 之间的罐体，$C=1-0.0123\times(D-9)^2$，罐径大于 9m 的 C=1，本次取 0.48。

K_C——产品因子，其他有机液体取 1.0，本项目取 1.0。

②大呼吸

$$Lw=4.188\times10^{-7}\times M\times P\times K_N\times K_C$$

式中：

Lw——储罐大呼吸的排气量（kg/m³投入量）；

M——储罐内蒸汽的分子量；

P——在大量液体状态下，真实的蒸汽压力（Pa）；

K_N——周转因子，取值按年周转次数（K）确定，盐酸年周转 13.1 次，硝酸年周转次数 7.7 次，$K\leqslant36$，$K_N=1$；$36<K\leqslant220$，$K_N=11.467\times K^{-0.7026}$；$K>220$，$K_N=0.26$。

项目盐酸储罐大小呼吸废气排放量计算主要参数见表 3.12.2-3。

表 3.12.2-3　项目盐酸储罐大小呼吸排气量计算主要参数一览表

物质	分子量	饱和蒸汽压（kpa）	储罐直径 D（m）	H（m）	Δ T（℃）	F_P	K_C	K_N
盐酸	36.5	30.66（21℃）	2.5	0.5	12	1.33	1	1
硝酸	63	4.4（21℃）	2.5	0.5	12	1.33	1	1

厂内盐酸储罐废气挥发量核算结果见表 3.12.2-4。

表 3.12.2-4　项目盐酸储罐、硝酸储罐大小呼吸产生量核算结果一览表

位置	物料名称	年周转量（t/a）	储　罐			小呼吸（kg/a）	大呼吸（kg/a）	合计（kg/a）
			单罐容积（m^3）	数量（台）	结构型式			
黄金精炼车间	盐酸	286.058	25	1	卧式储罐	0.66	0.00047	0.66047
硝酸罐区	硝酸	110.0645	20	1	卧式储罐	3.49	0.000116	3.490116

项目对盐酸储罐、硝酸罐加装呼吸阀，可以减少 30%左右的物料的蒸发损失。在储罐大小呼吸时，在盐酸储罐和硝酸储罐旁设碱液吸收箱，储罐大小呼吸阀酸雾通过废气管路收集到碱液吸收箱处理后无组织排放，通过安装呼吸阀配套碱液吸收能够减少 80%呼吸废气。采取以上防护措施以后硝酸储罐无组织挥发气体产生量见表 3.12.2-5。

表 3.12.2-5 硝酸储罐无组织废气污染源源强核算结果及相关参数一览表

装置	排放方式	污染物	污染物排放				面源参数，m	
			核算方法	产生量 kg/a	治理措施	排放量 kg/a	长度	宽度
硝酸储罐	无组织	NO_X	产污系数法	0.66	装呼吸阀，收集进碱液吸收箱	0.132	8	5
盐酸罐	无组织	HCL	产污系数法	3.49		0.698	9	6

6、其它废气

项目金精炼车间酸性废气和银精炼车间酸性废气中硝酸雾和 NO_X 采用尿素溶液喷淋洗涤，尿素溶液洗涤中有少量 NH_3 挥发，经项目氮氧化物处理装置设备单位提供，使用尿素溶液喷射洗涤处理氮氧化物后，外排废气中 NH_3 设计排放浓度≤1.5mg/m^3，金精炼车间工艺废气排气筒设计气量 12500m^3/h，排放速率 0.01875kg/h，年运行 7200h，则排放量 135kg/a；银精炼车间工艺废气排气筒设计气量 14800 m^3/h，排放速率 0.0222kg/h，年运行 7200h，则排放量 159.84kg/a。

7、食堂油烟

厨房油烟：项目共有员工 158 人，其中生产人员 131 人，管理服务人员 27 人，公司设置 1 个食堂，为职工提供三餐，生产人员在项目倒班宿舍区居住，在食堂就餐

早、中、晚三餐，管理人员每天白班 8 小时，不在项目内住宿，只在食堂吃早餐和中餐。另外，项目食堂同时还提供给云南黄金矿业集团贵金属检测有限公司 45 名职工中餐。

厨房每天工作时间约合 7 小时，早、中、晚就餐总人数 492 人，设 4 个灶头，根据同类炉头烟气排放情况，每个灶头按 2500m^3/h 烟气量计算，则油烟废气量为 70000m^3/d，年工作 300 天，则一年油烟废气量为 2100 万 m^3/a。一般食堂的食用油用量平均按 0.03kg/（人·d）计，则其一天的食用油的用量约为 14.76kg，油烟和油的挥发量占总耗油量的 2%～4%之间，取其均值 3%，则油烟的产生量约为 0.133t/a（年工作日以 300 天计），则油烟的排放原始浓度约为 6.33mg/m^3。

项目在厨房安装高效油烟净化装置（净化效率不小于 80%），则油烟的排放量为 0.027t/a，排放浓度约为 1.27mg/m^3。经油烟净化器处理后经排气筒引至所在建筑楼顶 1.5m 达标排放。

项目食堂油烟满足《饮食业油烟排放标准》（DB37/597-2006）表 2 中型规模标准。

项目食堂采用天然气，污染物产生量小，对周边环境影响较小，可忽略不计。

8、项目废气源强汇总

项目废气源强汇总见表 3.12.2—6。项目废气污染物通过收集治理后，载金炭解吸贵液电解氨气，金、银精炼工艺废气处理中逃狱的氨气排放速率满足《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93 ）表 2 标准限值；金精炼和银精炼工艺废气排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996 ）表 2 标准；金、银原料熔化和产品熔化浇铸烟尘排放浓度满足《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB 9078-1996）标准限值；尾渣转炉熔炼颗粒物、SO_2、铅、汞排放满足《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB 9078-1996）；尾渣转炉熔炼 NO_X、镍、镉有组织排放以及 SO_2、铅、汞无组织排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 标准。

表 3.12.2-6　项目废气源强汇总表

产生工序	废气污染物	核算方法	年运行时间(h)	设计气量(m^3/h)	产生量(t/a)	产生浓度（mg/m^3）	产生速率(kg/h)	治理措施	去除效率	排放浓度（mg/m^3）	排放速率(kg/h)	排放量(t/a)	排放浓度标准（mg/m3)	排放速率标准(kg/h)
载金炭解吸贵液电解槽废气	NH_3	物料平衡	7200	1000	0.551	77	0.077	1 套冷却器+文丘里洗涤器+喷淋洗涤	95	3.83	0.00383	0.0276	/	8.7
王水分金反应釜	NO_X（含硝酸雾）	物料平衡	3600	5000	22.997	1277.6	6.388	1 套两级鼓泡吸收罐吸收+四级射流吸收塔+二级碱液喷淋洗涤	90	128	0.64	2.3	240	2.85
	盐酸雾（以 HCL 计）				27.245	1513.6	7.568		98	30.2	0.151	0.545	100	0.38
金一二次还原釜	盐酸雾（以 HCL 计）	类比法	3600	5000	0.2361	13.2	0.066		98	0.26	0.0013	0.0047	100	0.38
	SO_2	物料平衡			4.55	252.78	1.264		80	50.6	0.253	0.91	550	9.65
	硫酸雾	产污系数法			0.162	9	0.045		90	0.9	0.0045	0.0162	45	5.7
金隔膜电解槽	盐酸雾（以 HCL 计）	公式计算	7200	2500	0.807	44.8	0.112		98	0.89	0.0022	0.016	100	0.38
	氯气	产污系数法			80.7kg/a	4.48	0.0112		90	0.448	0.00112	0.00807	65	0.52
银电解槽	硝酸雾（以 NO_X 计）	公式计算	7200	9000	4.747	73.26	0.6593	1 套两级鼓泡吸收罐吸收+四级射流吸收塔+二级碱液喷淋洗涤	90	7.3	0.066	0.475	240	1.3
银电解液制备反应釜	NO_X	物料平衡	660	2800	2.698	1460.7	4.09		90	14.61	0.409	0.27	240	1.3
硝酸分银反应釜	NO_X（含硝酸雾）	物料平衡、公式计算	2400	1500	1.18	327.78	0.492		90	32.78	0.0492	0.118	240	1.3

银还原反应釜	盐酸雾（以HCL计）	公式计算	3600	1500	0.45	83.33	0.125		98	1.67	0.0025	0.009	100	0.43
金熔化、熔炼烟尘	烟尘	产污系数法	2400	5000	0.07803	2.16	0.0108	1套布袋除尘	75	0.54	0.0027	0.01944	150	/
银熔化烟尘	烟尘	产污系数法	7200	9000	0.972	15	0.135	1套布袋除尘	75	3.75	0.034	0.243	150	/
尾渣处理转炉	烟尘	类比法	576	10000	0.941	166	1.66	热交换器+旋风除尘+布袋除尘+二级碱液喷淋洗涤	99	1.66	0.0167	0.01	100	/
	NO_X				0.523	91	0.91		44	51	0.51	0.293	240	1.3
	SO_2	公式计算			1.089	189.1	1.891		80	37.8	0.378	0.2178	850	/
	铅	物料平衡			0.000461	0.08	0.0008		/	0.08	0.0008	0.000461	0.1	/
	砷				0.000697	0.121	0.00121		/	0.121	0.00121	0.000697	/	/
	镉				2.80E-05	0.0049	4.90E-05		/	0.0049	4.9E-05	2.80E-05	0.85	0.09
	铬				0.0031	0.54	0.0054		/	0.54	0.0054	0.0031	/	/
	汞				5.18E-05	0.009	9E-05		/	0.009	9E-05	5.18E-05	0.01	/
	镍				0.00067	0.12	0.0012			0.12	0.0012	0.00067	4.3	
	锰				0.0012	0.22	0.0022			0.22	0.0022	0.0012	/	/

表 3.12.2-7　有组织排放源源强表

车间	产生源	产生点排放量	污染因子	气量（m^3/h）	废气治理及排放口		排放源强				
							气量（m^3/h）		排放浓度（mg/m^3）	排放速率（kg/h）	排放量（t/a）
金精炼车间	金原料、产品熔炼浇铸	中频炉、高频炉、自动熔化浇铸机	烟尘	5000	1 套布袋除尘器+二级碱液洗涤+1 根 20m 烟囱（1#排口），内径 0.3m		5000		0.54	0.0027	0.01944
	载金炭解吸电解	电解	NH_3	1000	1 套冷却器+文丘里洗涤器+喷淋洗涤，排气筒高度 20m，内径 0.2m，（2#排口）		1000		3.85	0.00385	0.0276
	王水分金反应釜	反应釜	NO_X	5000	先经 1 套两级鼓泡吸收罐进入四级射流吸收塔处理	两级 NaOH 溶液喷淋塔+1 根 25m 排气筒（3#排口），排气筒内径 1.2m	NO_X	12500	51.2	0.64	2.3
			HCL				HCL		12.36	0.1545	0.5657
	金一二次还原釜	反应釜	HCL	5000	/		CL_2		0.0896	0.00112	0.00807
			SO_2				SO_2		20.24	0.253	0.91
			硫酸雾				硫酸雾		0.36	0.0045	0.0162
	金隔膜电解槽	电解槽	HCL	2500			NH_3		1.5	0.01875	0.135
			CL_2								
银精炼车间	银原料、产品熔炼浇铸	中频炉、自动熔炼浇铸机	颗粒物	9000	熔炼浇铸烟囱，排气筒高度 20m（4#排口），内径 0.4m		9000		3.75	0.034	0.243
	银电解槽	电解槽	硝酸雾（以 NO_X 计）	9000	先经 1 套两级鼓泡吸收罐吸收+四级射流吸收塔	两级 NaOH 溶液喷淋塔+1 根 20m 排气筒（5#排口），排气筒内径 0.6m	NO_X	14800	35.42	0.5242	0.863
	银电解液制备	反应釜	NO_X	2800							
	硝酸分银	反应釜	NOX（含硝酸雾）	1500			HCL		0.169	0.0025	0.009
	银还原	反应釜	HCL	1500	/		NH_3		1.5	0.0222	0.16
尾渣处理车间		转炉	烟尘	10000	1 套热交换器+旋风除尘器+布袋除尘器+二级碱液喷淋洗涤+1 根 20m 烟囱（6#排口），排气筒内径 0.5m		10000		1.66	0.0167	0.01
			NO_X						51	0.51	0.293
			SO_2						37.8	0.378	0.2178
			铅						0.08	0.0008	0.000461
			砷						0.121	0.00121	0.000697
			镉						0.0049	4.9E-05	2.80E-05

		铬				0.54	0.0054	0.0031
		汞				0.009	9E-05	5.18E-05
		镍				0.12	0.0012	0.00067
		锰				0.22	0.0022	0.0012

表 3.12.2-8　无组织排放源源强表

排放源	污染因子	排放量(t/a)	排放时间	排放速率（kg/h）	排放区或车间面积
金隔膜电解槽	氯气	4.26kg/a	7200	0.00059	18m×12m
	HCL	42.6kg/a	7200	0.0059	
金熔化、浇铸	颗粒物	0.00867t/a	7200	0.0012	39m×6m
银电解槽	NO_X	0.25t/a	7200	0.0347	42m×14.6m
银熔化浇铸	颗粒物	0.108t/a	7200	0.015	30m×12m
尾渣转炉	颗粒物	0.001	576	0.0176	26m×6m
	NO_X	0.0523	576	0.091	
	SO_2	0.121	576	0.21	
	砷	0.000078	576	1.35E-04	
	铬	0.00035	576	0.0006	
	镉	3.15 E-06	576	5.47E-06	
	汞	5.76 E-06	576	1.00E-05	
	铅	0.000051	576	0.000089	
	锰	0.000134	576	0.00023	
	镍	0.000074	576	0.000128	
硝酸储罐	硝酸雾（以NOX计）	0.133kg/a	8760	0.0000152	8m×5m
盐酸罐	盐酸雾（以HCL计）	0.698kg/a	8760	0.0000797	9m×6m

3.12.3 固废源强

1、生产工艺中固体废物

项目生产工艺中固体废物有精炼渣、载金炭解吸贫炭、载金炭解吸炭泥、原料和产品熔化浇铸除尘灰、原料和产品融化浇铸废坩埚、废模具、转炉熔炼渣、转炉熔炼合金回收金、银后的渣。根据物料平衡，精炼渣产生量17.0402t/a(银电解精炼阳极泥渣 12.3671t/a，王水分金渣 4.6586t/a，隔膜电解金泥0.0145t/a)，载金炭解吸炭泥产生量24t/a，载金炭解吸贫炭产生量1168.66t/a，废坩埚产生量8.127t/a，废模具产生量21.5t/a,金原料和产品熔化除尘灰产生量 0.1363t/a，银原料和产品熔化浇铸除尘灰产生量 1.08t/a，转炉熔炼渣31.6119t/a,转炉熔炼合金回收金、银后尾渣 2.5701t/a、尾渣转炉熔炼烟气除尘灰2.2089t/a。其中精炼渣、载金炭解吸炭泥、原料和产品熔化浇铸除尘灰送厂内尾渣转炉熔炼间熔炼回收金、银，载金炭解吸贫炭过滤脱水后编织袋包装暂存在贫炭堆放间，送云南黄金集团下属金矿回收利用；原料和产品融化浇铸废坩埚、废模具直接外销金属回收企业；转炉熔炼渣、转炉熔炼合金湿法精炼回收金、银后的渣、转炉烟气除尘灰收集后外销给金属回收企业。

经查《国家危险废物名录》（2021 版），金提纯废渣、载金炭解吸炭泥、载金炭贫炭、废坩埚、废模具未例入危废名录当中，但废渣、炭泥、贫炭中会带有重金属，厂内暂存过程，暂存场地需严格做好防渗、防流失、防雨措施。

2、软水设备固废

项目每天软水制取量0.505㎥,软水制备设施活性炭填装量约10kg，软水设备活性炭一般2-3年更换一次，树脂产生量约50kg，活性炭和树脂更换后入一般固废暂存间，委托处置。

3、纯水设备固废

纯水设备一次更换活性炭量为70kg，废树脂约0.2t，更换下来的废活性和废树脂为一般固废，委托处置。

4、机修固废

项目机修废机油产生量为 1.5t/a，废机油用防漏容器收集，暂存在危废暂存间，再委托有资质的危废处置单位处置。属于《国家危险废物名录》（2021 年版）中危险废物，编号 HW08 废矿物油中的非特定行业（900-214-08）。废油桶

产生量约 0.05t/a，属于危险废物 HW49（900-249-08）“含有或沾染毒性、感染性危险废物的废气包装物、容器、过滤吸附介质”，暂存在危废仓库内，委托有资质单位进行处理。

5、废气处理固废

项目废气处理固废主要为布袋除尘器废布袋，产生量约 0.8t/a，由于废布袋过滤金、银贵金属烟尘，会沾染金、银贵金属，收集后不定期出售给含金属物料回收企业。

6、生活垃圾

项目运行期职工 158 人，生活垃圾产生量按每人每天 0.5kg 计，则生活垃圾产生量 79kg/a，年产生生活垃圾 23.7t/a。生活垃圾在生产区和生活区各设集中收集垃圾桶收集，再委托环卫部门清运处置。

7、生产废水处理站固废

根据建设单位日常实际运行统计，项目达产下，生产废水处理站污泥产生量 27t/a。生产废水处理站污泥收集进尾渣转炉熔炼回收金、银。

8、生产废水处理站废盐

废盐主要来源于废水处理 MVR 蒸发系统，MVR 系统处理后废盐，年产量约 123.52t/a，废盐未列入《危险废物名录》（2021 年版），但废水中会有重金属溶解于水中，因此可能含有危险特性。暂按危险废物从严管理，并待该废物产生后鉴定属性后，若鉴定为一般固废，则作为废盐外运综合利用，若鉴定为危险废物，须按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597－2001）进行贮存，并委托有危废处置资质单位进行处置，鉴定结果出来之前，暂按危险废物管理。

9、化粪池污泥

化粪池污泥产生量约 1.1t/a，不定期委托环卫部门清运处置。

10、固体废物源强表

项目固体废物产生源强及处置方案见表 3.12.3-1。

表 3.12.3-1　固体废物源强及处置措施

生产工艺		产污环节	污染物	产生量（t/a）	属性类别	暂存处置措施
金精	2#国标金	中频炉精炼炉	熔炼后重新析出的硼砂、	0.3	/	重复利用，不外排

炼	生产		硝酸钾			
		中频炉烟气布袋除尘器	除尘灰	0.0276		送尾渣转炉熔炼回收金、银
	金隔膜电解精炼	隔膜电解	金泥	0.0145	/	送尾渣转炉熔炼回收金
		金熔化浇铸	除尘灰	0.0001	/	
	金湿法精炼	载金炭解吸	载金炭贫炭	1168.66	/	收集后返回集团公司矿山循环利用
			炭泥	24	/	进转炉熔炼回收金、银
		王水分金	分金渣	4.6586	/	送尾渣转炉熔炼回收金银
			转炉熔炼合金回收金、银后的渣	2.5701		出售给金属回收企业
			熔化浇铸除尘	0.058	/	进转炉熔炼回收
	其它	浇铸	淘汰的废浇铸模具	21.4988	/	直接外销金属回收企业
		中频炉、熔炼炉	废坩埚	8.127	/	
白银电解精炼		阳极泥硝酸分银	回收金、银后的阳极泥	12.3675	/	送尾渣转炉熔炼回收
		熔化浇铸	布袋除尘灰	1.08	/	
尾渣处理		转炉	转炉渣	31.6119		出售给金属回收企业
			烟气除尘灰	2.2089		
生产废水处理站		废水处理	污泥	27	/	转炉熔炼回收金、银
			废盐	123.52	一般工业固废	委托处置
纯水站		活性炭过滤	废活性炭	70kg/次	一般工业固废	委托处置
		树脂过滤	废树脂	0.2t/次	一般工业固废	委托处置
软水站		树脂过滤	废树脂	50 kg/次	一般工业固废	委托处置
		活性炭过滤	废活性炭	10 kg/次	一般工业固废	委托处置
生活污水处理站		化粪池	污泥	1.1	/	委托环卫清运处置
办公生活		/	生活垃圾	23.7	/	委托环卫清运
机修间		机修	废机油	1.5	危废 HW49（900-249-08）	委托处置

表 3.12.3-2　废坩埚废模具

生产使用点	熔炼设备	使用坩埚类型	坩埚重量（kg）	消耗坩埚（个数/吨料）	加工物料量	产生数量（个/a）	产生总量(t)	去向
2#国标金加工熔炼	中频炉	石墨坩埚	12	1.5	10 t/a	15	0.18	直接外销金属回收企业
隔膜电解前外购合质金	中频炉	石墨坩埚	12	1.5	27 t/a	40.5	0.486	
合质金制金片熔炼	制片机	石墨模具	15.5	0.3	27 t/a	8.1	0.126	
隔膜电解后熔化制金粒前	造粒机	石墨模具	15.5	0.3	26.73t/a	8	0.124	
隔膜电解后金熔炼浇铸	自动铸锭机	石墨模具	2.8	5	26.73t/a	134	0.3752	
王水分金金粉熔炼浇铸	中频炉、自动铸锭机	石墨坩埚、石墨模具	坩埚 12 模具 2.8	坩埚 1.5　模具 5	62.325 t/a	坩埚 94 个 模具 312 个	坩埚 0.141 模具 0.8736	
银电解前原料熔化铸阳极板	中频炉	石墨坩埚	24	0.3	1014.91 t/a	305	7.32	
电解银粉银粉熔炼浇铸	银锭自动浇铸机	石墨模具	20	1	1000 t/a	1000	20	
合计							坩埚 8.127	/
							模具 21.4988	/

3.12.4 噪声

项目运行期主要噪声源为空压机、工艺中各种提升水泵、废气治理风机和设备电机、废水处理水泵、冷却水冷却塔、纯水制备设备电机、软水制备设备电机、行车等设备，噪声级 75-100dB(A)。降噪措施主要采取设备入封闭车间或设备房、电机、水泵、空压机基础固定减震，风机消声处理。

表 3.12.4—1　产噪设备噪声级表　　单位：dB(A)

车间	项目名称	单位	数量	单台噪声级	降噪措施	降噪后噪声级
金精炼车间	高频熔炼炉集气罩	台	1	95	设备入封闭车间或设备房、电机、水泵、空压机基础固定减震，风机消声处理	80
	高频熔炼炉集气罩	台	1	95		80
	3HP 制冷机	套	2	90		75
	15HP 制冷机	套	2	90		75
	中频熔炼炉集气罩	台	1	95		80
	5HP 制冷机	台	1	90		75
	冷水机	台	2	90		75
	冷凝液循环泵	台	2	85		70
	输送泵	台	2	85		70
	纯水机组	组	1	90		75
	真空泵	台	2	85		70
	冷水机	台	2	90		75
	金锭冲压机	台	1	85		70
	射流真空泵	台	1	85		70
	硝酸输送泵	台	2	85		70
	盐酸输送泵	台	2	85		70
	卸料泵	台	1	85		70
	卸料泵	台	1	85		70
	空压机	套	2	95		80
	气动隔膜泵	台	1	85		70
	排液泵	台	2	85		70
	立式循环泵	台	2	85		70
	射流吸收塔	台	4	85		70
	喷射泵	台	8	85		70
	冷水机	台	1	90		75
	冷凝液循环泵	台	1	85		70
	药剂输送泵	台	3	85		70
	排液泵	台	6	85		70
	离心风机	台	1	95		80
	旋风收尘器	台	1	95		80
	布袋除尘器风机	台	1	100		85
	PSA 制氮系统	台	1	80		65
	制冷机	台	1	90		75
	管道泵	台	1	85		70

	中频熔炼炉集气罩	台	1	95		80
	5HP 制冷机	台	1	90	设备入封闭车间或设备房、电机、水泵、空压机基础固定减震，风机消声处理	75
	冲床	台	1	80		60
	行车（金湿法车间）	套	1	80		65
	行车（金电解车间）	套	1	80		65
	行车（废气处理车间）	套	1	80		65
银造液及电解回用	输送泵	台	4	85		70
	计量泵一（硝酸）	台	1	85		70
	计量泵二（纯水、液碱）	台	2	85		70
	输送泵	台	8	85		70
	离心甩干机	台	2	80		65
	废液输送泵	台	7	85		70
卧式银电解设备	电解槽废气吸收罩	套	3	90		75
	银电解液循环泵	台	3	85		70
下放料银电解成套设备	银电解槽废气吸收罩	套	8	90		75
	银电解液循环泵	台	8	85		70
	螺杆制冷机	台	1	100		85
阳极袋清洗	排液泵	台	1	85		70
	废液输送泵	台	1	85		70
阳极泥处理系	输送泵	台	1	85		70
	计量泵	台	1	85		70
辅助设备	高频炉集气罩	台	1	95		80
	纯水机组	套	1	95		80
	射流真空泵	台	1	85		70
	冷凝水输送泵	台	1	85		70
银废气处理	冷水机（射流塔用）	台	1	90		75
	冷水机（冷凝器用）	台	1	90		75
	立式循环泵	台	8	85		70
	药剂排液泵一	台	2	85		70
	喷淋泵	台	2	85		70
	药剂排液泵二	台	2	85		70
	酸性废气离心风机	台	1	95		80
配置药	药剂输送泵	台	2	85		70
熔炼废气设备	布袋除尘器	台	1	95		80
	熔炼废气离心风机	台	1	95		80
	喷淋泵	台	2	85		70
	药剂排液泵	台	2	85		70
废液处理设备	气动隔膜泵	台	1	85		70
	废液输送泵一	台	3	85		70
	废液输送泵二	台	1	85		70

	蒸汽发生器二(MVR 用)	台	2	75		60
	真空泵		1	85		70
废水处理	MVR 废液处理系统	台	1	95		80
行车	行车一（铸造车间）	套	1	80	设备入封闭车间或设备房、电机、水泵、空压机基础固定减震，风机消声处理	65
	行车二（解吸、贫炭、载炭）	套	1	80		65
	行车三（银电解车间）	套	1	80		65
	行车四（废水处理车间）	套	1	80		65
	行车五（废气处理车间）	套	1	80		65
	行车六（尾渣处理）	套	1	80		65
解吸电解装置	解吸液循环泵	台	2	85		70
	空气压缩机	台	2	95		80
解吸废气处理	冷却水泵	台	2	85		70
	洗涤器循环泵	台	1	85		70
	洗涤柱循环泵	台	1	85		70
	洗涤排风扇	台	1	75		60
	地坑泵	台	1	85		70
	制冷机	台	1	90		75
	引风机	台	1	95		80
阳极板自动铸造	熔银中频炉集气罩	台套	1	95		80
银锭熔铸系统	银锭熔铸机集气罩	台套	2	95		80
	冷水机	台套	2	90		75
尾渣车间	布袋收尘器	台	1	95		80
	集气罩	台	1	90		75
	喷淋泵	台	2	85		70
	排液泵	台	1	85		70
	离心风机	台	1	95		80

3.13 污染物非正常排放

3.13.1 废气非正常排放源强

项目运行期废气污染物主要有生产中使用盐酸、硝酸挥发的酸雾；工艺中化学反应产生的盐酸雾、NO_X 废气；含金、含银原料电加热熔化和金、银产品电加热熔化浇铸产生的颗粒物；尾渣转炉天然气加热熔炼产生的颗粒物、NO_X、SO_2 和微量重金属。而含金、银原料电加热熔化和产品熔化浇铸，尾渣转炉熔炼烟气和微量重金属产生量相对小，即使废气处理系统发生治理效率下降下，污染物排放

也不易发生污染物超标排放事故，因此，本次废气非正常排放主要考虑生产中盐酸、硝酸使用挥发的酸雾以及工艺中产生的盐酸雾、NO_X 废气在治理设备去除效率下降的工况，发生废气非正常排放工况因素有废气治理药剂未及时添加或废气洗涤溶液未及时补充新药剂和损耗量，不能有效洗涤去除废气污染物，导致废气污染物去除效率下降。

结合项目废气排放源污染物产生量，本次废气非正常排放源考虑金精炼工艺废气和银精炼工艺废气在废气治理系统去除效率下降到 50%的工况核算非正常排放源强，非正常排放污染因子主要考虑产生量相对大的 NO_X和 HCL。废气非正常排放源强见表 3.13-1。

表 3.13.1-1　废气非正常排放源强表

排放源	污染物	废气量 Nm^3/h	浓度 mg/m^3	排放速率（kg/h）	发生频次和单次持续时间
金精炼工艺废气	NO_X	12500	256	3.2	一年 1-2 次，单次持续时间最长 1 小时
	HCL		309.84	3.873	
银精炼工艺废气	NO_X	14800	177.09	2.621	

3.13.2 废水非正常排放源强

项目运行期生活污水经化粪池预处理后进入周边污水管道，最终进草铺污水处理厂处理，生产废水经预处理后再进草铺污水处理厂污水管网，由于生活污水化粪池预处理后可以达到污水处理厂接管水质要求，因此，不考虑生活污水非正常排放工况。生产废水中纯水站、软水站、蒸汽发生器强制排放冷凝水主要污染因子为钠、镁离子，非正常排放下，对下游草铺污水处理厂运行冲击影响有限。而废气处理废水、生产工艺冲洗和废液废水中 pH 值、重金属直接进入污水厂管网时，不能达到接管水质标准，均对下游草铺污水处理厂正常运行造成冲击，因此，废水事故排放重点关注废气处理废水、工艺冲洗废水和废液，此部分废水根据水量平衡，废水量 22.0674m^3/d。为了防止废气处理废水和工艺冲洗废水、废液在厂内超标排放到草铺污水处理厂污水管道，本次评价要求，厂内污水处理站需设置容积不小于 25m^3事故废水收集池，在生产废水处理站调节 PH+中和沉淀重金属废水处理设施发生故障下，把进入此段处理的废水先收集到事故废水池中，及时维修故障设备后，等废水处理设施能正常运行下，再把废水逐步返回预处理。

表 3.13.2-2　事故废水源强表

废水量	主要污染物	污染物浓度	发生频次和单次持续时间
22.0674m^3/d	pH(无纲量)	2.6	1 年 1-2 次，每次持续时间 24 小时
	SS	61 mg/L	
	COD	329 mg/L	
	BOD_5	129.1 mg/L	
	氨氮	0.267 mg/L	
	砷	656.4μg/L	
	汞	114.71μg/L	
	氯化物	33824 mg/L	
	硫化物	1.917 mg/L	
	氰化物	0.009mg/L	
	铜	64.48 mg/L	
	镉	0.09mg/L	
	铅	2.16mg/L	
	锌	69.53mg/L	
	镍	7.8mg/L	
	总铬	0.9mg/L	

4 周边环境概况与环境质量现状评价

4.1 自然环境

4.1.1 项目地理位置

本项目位于云南安宁产业园区冶金-先进装备制造及环保产业园内，厂址中心坐标东经 102° 23′ 24.75″，北纬 24° 56′ 18.52″。项目厂址地理位置见图 4.1-1。

4.1.2 地形地貌

拟建项目区位于龙山南部斜坡变缓过度地带，杨柳坝水库西侧。为一个相对完整的水文地质单元，属水文地质单元的补给—径流—排泄区。总体地形北高南低，西高东低，地形较平缓，一般坡度 5～20°，局部可达 25°，地形较简单。拟建项目附近最高点为西侧磨盘山山顶标高 1978m，最低点位于拟建项目区南西侧及杨柳坝水库泄洪渠与建设红线交汇处，标高约 1904m，相对高差约 74m；1904m 标高可视为拟建项目区最低侵蚀基准面标高，属于丘陵地貌。

4.1.3 气候、气象

安宁属亚热带高原季风气候，具有干湿分明，冷暖季节温差小，昼夜温差大，冬无严寒、夏无酷暑的特征。该地区多年平均气温 15.9℃，极端最高温度 33.9 ℃，极端最低温度-5.4℃，年日照时数 2032h。年平均降水量 876.3mm，年最大降水量 1161.8mm，年最小降水量 107.9mm，降水主要集中在 5-10 月，占全年总降水量的 88%。该地区常年盛行风向为西西南风和西风。总体上春、冬季盛行西风和偏南西风，夏季西风和偏南西风、东风和偏南东风居多，秋季东风和偏南东风居多，年均静风频率约为 24%。年平均风速为 1.7m/s。历年平均相对湿度 69.1%，历年最小相对湿度 3%，历年平均蒸发量 2009.1mm。

根据安宁市气象站(56863，国家一般气象站)提供的 2001 年~2021 年的主要气候资料统计。安宁市多年平均气温 16.1℃，统计极端最高气温 33.9℃，统计极端最低气温一 1.5℃；多年平均相对湿度 68.5%，多年平均气压 812.8hPa；多年平均降水量为 841.9mm。

4.1.4 地质条件及地质结构

1、区域地质条件

项目区位于扬子准地台西部，川滇台背斜南段，扬子准地台西南隅以昆明为中心的昆明凹陷区西部边缘，被挟持于昆明西山一普渡河断裂及罗茨一易门大断裂之间。

（1）区域地层

区域出露地层有第四系全新统、更新统（Q_h、Q_p）、侏罗系中统腰站组打磨山段（J_2y^1）、侏罗系下统禄丰组甸基组（J_1l^2）、侏罗系禄丰组小海口段(J_1l^1)、三叠系上统舍资组(T_3s)、二叠系峨眉山玄武岩组(P_2e)、二叠系下统阳新组(P_1y)、二叠系下统梁山组（P_1l）、泥盆系上统宰格组（D_3z）、泥盆系上统海口组（D_3h）、寒武系笻竹寺石岩头段（$\in_1q^1$）、震旦系上统灯影组（Z_2dn）、震旦系上统陡山沱组（Z_2d）、元古代昆阳群柳坝塘组（Pt_1b）等。主要出露地层自新到老详述如下：

①第四系

主要为全新统、更新统（Q_h、Q_p）组成。Q_h主要分布于山间盆地及主要河流两侧，由砾、砂及粘土等混合组成；结构疏松，含孔隙潜水，多分散沿沟谷排泄。Q_p零星分布于平缓山坡、坡麓，以粘土、粉质粘土与风化残余碎块石为主。

②侏罗系中统腰站组打磨山段（J_2y^1）

小面积出露于小龙山，岩性主要为中细粒石英砂岩、含长石石英砂岩夹粉砂质泥岩、泥岩或互层；砂岩含细砾、泥砾，泥岩含钙质结核。厚度269m。

③侏罗系禄丰组甸尾段(J_1l^2)

大面积出露于杨柳坝一带，岩性主要为：钙质泥岩、含粉砂质钙质泥岩、夹砂岩。厚179.62~214.3m。

④侏罗系禄丰组小海口段(J_1l^1)

呈条带状出露于上龙树—滴水井村北部，岩性主要为砾岩、岩屑石英砂岩、泥质粉砂岩、含钙泥质粉砂岩、含钙粉砂质泥岩。厚度10.46~46.96m。

⑤三叠系舍资组砂页岩段(T_3s)

呈条带状出露于滴水井村北部和草铺一带，岩性主要为：上段复成份砾岩、粉细砂岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩，厚10~74.37m。下段复成份砾岩、含砾粗砂岩、石英砂岩夹页岩，厚32.91~50.93m。

⑥ 二叠系峨眉山玄武岩组（P_2e）

小面积呈条带状出露于毛草房一带，岩性主要为：峨眉山玄武岩组：气孔状、杏仁状、斑状、块状、角砾状玻基玄武岩，含生物屑玄武质火山角砾岩，凝灰角砾岩，凝灰岩。玄武质集块角砾岩，凝灰角砾岩，含白云质角砾凝灰岩，岩屑、玻屑凝灰岩夹玻基斑状，杏仁玄武岩。

⑦二叠系下统阳新组（P_1y）

呈条带状出露于上龙树—滴水井村北部，岩性上段为灰岩、白云岩段：泥晶-亮晶藻虫屑灰岩、白云质灰岩、生物碎屑灰岩；南部：下部、中部和上部为富含生物化石的泥晶生物纯灰岩，其余为晶粒白云岩。岩性下段为白云岩段：晶粒白云岩、白云质斑块状灰岩、生物碎屑灰岩。厚度 130~248.92m。

⑧二叠系下统梁山组（P_1l）

呈条带状出露于大龙山和草铺一带，岩性主要为：含铁质铝土质粘土岩、铝土岩。厚度 6~15m。

⑨泥盆系上统宰格组（D_3z）

呈条带状出露于滴水井村北部，岩性为生物砂屑白云岩、晶粒白云岩、砾状砾屑粉晶白云岩、泥粉晶灰质白云岩、夹粘土岩、铝土质页岩；或白云岩、页岩互层。厚度 53.2~96.46m。

⑩泥盆系上统海口组（D_3h）

呈条带状出露于大龙山和草铺一带，岩性主要为：含砾石英砂岩，岩屑、含长石石英砂岩，粉砂岩，粉砂质页岩，页岩。厚 36.69~63.36m。

⑪寒武系筇竹寺石岩头段（$\in_1q$）

小面积出露于大龙山分水岭及草铺一带，岩性主要为：粉细砂岩、含炭质页岩和含磷粉砂岩。中上部为泥质一炭泥质沉积的灰黄、页岩，粉砂质页岩厚 103.7～312.3m。

⑫震旦系上统灯影组（Z_2dn）

呈条带状大面积出露于北东部、南西部，岩性主要为白云岩，厚度 395~676m。

⑬震旦系上统陡山沱组（Z_2d）

呈条带状出露于大龙山一带，岩性主要为：白云质石英砂岩、不等粒石英砂岩。厚 10~151m。

⑭元古代昆阳群柳坝塘组（Pt_1b）等。

大面积出露于大龙山分水岭一带，岩性主要为：上段为绢云板岩、粉砂质绢云板岩夹变质粉细粒砂岩。下段：细晶白云岩夹绢云板岩，铁质板岩，硅质岩、炭质板岩或互层。

2、区域构造

评估区大地构造位于扬子陆块区（Ⅵ）上扬子古陆块（Ⅵ-2）康滇基底断隆带（Ⅵ-2-11）安宁盆地内。评估区处于普渡河-西山深大断裂以西，罗茨～易门深大断裂以东，深大断裂也是区域上重要的三级构造单元分界断裂。

区域地质构造复杂，断裂构造为主，褶皱构造次之。

（1）褶皱

区内褶曲主要有安宁向斜，现简述如下：

安宁向斜位于安宁市南侧，轴向呈近EW向展布，长度约26km。宽约18km，面积约500km^2，向斜SW翼宽缓，NE翼较陡。两翼地层主要由古生界二叠系栖霞组、茅口组碳酸盐岩地层和峨眉山组玄武岩组成。

（2）断裂

区内断裂较多，其中普渡河～西山深断裂（F2）为区域内主要断裂，位于评估区东部约35km，北起普渡河，南到晋宁，全长大于180km，走向近SN向，倾向E，断裂北段倾角70°～80°，具逆冲断裂性质，断裂南段倾角也较陡，具正断裂性质，从断裂的发育史及构造活动遗迹看，主干断裂是先压后张，先逆后正的多反复断裂。该断裂为晚更世活动断裂。

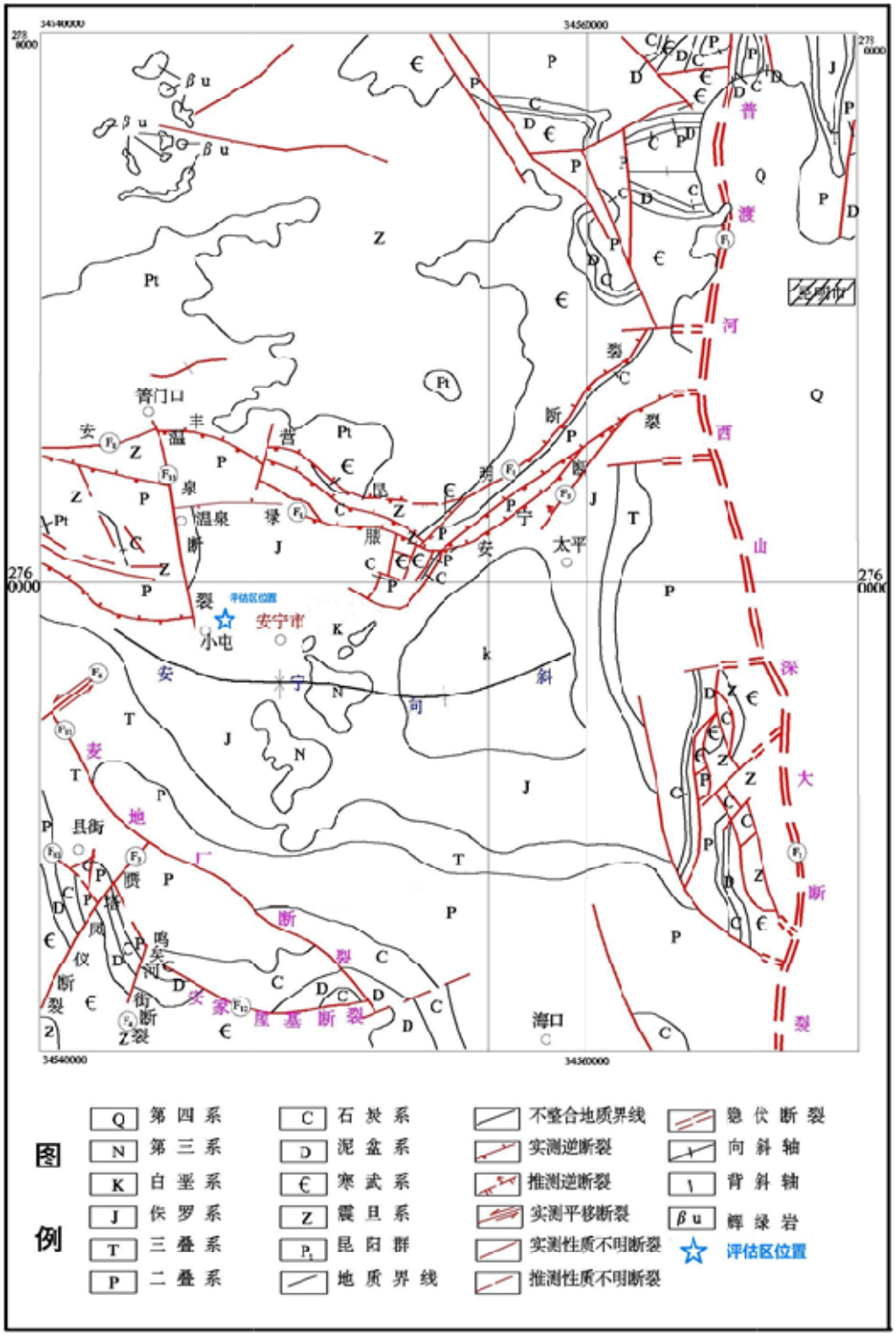


图4.1-2　区域构造分布图

其次东西向主要断裂为安宁—禄脿断层，由数条东西向逆断层及其分支构造组成，主要断层为碧鸡关向西展布的一条逆冲断层，长约35km。断面北倾，北盘为上元古界地层向南冲覆在南盘下古生界地层之上，倾角一般70°左右。

4.1.5 地表水系

项目区周边主要涉及的地表水体为杨柳坝水塘、草铺石坝水库、九龙河、螳螂川。项目最近的地表为杨柳坝水塘，位于项目北厂区东北侧，与北厂区边界距离约 20m，杨柳坝水塘平常不泄水，仅遇到暴雨天气，达到洪水警位线时，才开启泄洪阀排洪，排洪水经地表排洪渠径流到草铺镇雨水管道，最终进入九龙河。九龙河从厂址西南侧 1.8km 流经，最终汇入螳螂川，螳螂川与厂址最近直线距离 6km，位于厂址西北侧，属于金沙江水系。

九龙河是螳螂川左岸的一条小支流，发源于草铺镇权甫水库，流经上、下权甫村，在下权甫村下游附近纳入后冲坝支沟后流经吴海棠村，在吴海棠村下游附近纳入老石坝支沟后继续呈东南到西北向流经柳树村，在柳树村下游河流折转为东北向西南向流动，在白土村处河流形状发生急剧变化，形成一“几”字河道，直至流经小石桥，河流流向又呈东南到西北向，流经青龙哨至青龙镇小河口汇入螳螂川。九龙河干流全长 14.94km,落差 110m,流域面积 75.5km^2，水量雨季日均值为 63936m^3/d，旱季日均值为 29376m^3/d，水量波动较大。

螳螂川南起海口，流向西北，经海口、安宁、富民、禄劝、到达东川交界处汇入金沙江,全长 350km。螳螂川在安宁境内河段长 49.2km,流域面积 222.05km^2。多年平均径流量为 12.9m^3/s,6~11 月为丰水期,12 月至次年 5 月为枯水期,丰水期平均流量为 18.45m^3/s，枯水期平均流量为 6.62 m^3/s，最小月流量出现在 12 月，月平均流量为 3.38m^3/s。

杨柳坝水塘位于项目北厂区东北侧，行政区划属于草铺街道草铺村民委员会杨柳坝村民小组（杨柳坝村民小组目前已搬迁）,属长江流域金沙江水系。于 2020 年 9 月 22 日通过降等验收，由原来的小二型水库降为坝塘。安宁市水务局于 2022 年 4 月 8 日出具书面说明，明确杨柳坝塘于 2020 年 9 月 22 日通过降等验收，从原来的小(二)型水库降等为坝塘管理，库区管理范围为坝塘校核洪水线 1919.93 米(85 高程),水体功能为一般景观水体，无饮用和生产供水功能。经核查，《云南滇金投资有限公司云南黄金产业园区(一期)项目》北地块选址拟征地红线边界不在杨柳坝塘管理范围内。杨柳坝水塘管理范围与项目北厂界边界位置关系见附件。

4.1.6 水文地质

区域地处川滇经向构造带与南岭纬向构造带交汇处，构造运动频繁，海进、海退屡经反复，海岸线变化较大，因而各时代或同时代的沉积环境各不相同，表现在各地区沉积岩相亦各具特征，地层岩相的变异与地下水赋存有一定的依存关系。

区域内断裂发育，规模较大深大断裂将区域地形地貌切割成多个独立的块状，各块体之间地貌起伏差异较大，这些深大断裂带往往是地下水隔排水边界，阻碍了各板块间地下水的的相互联系，形成了相对独立的水文地质单元。依据断裂构造、岩相、地形地貌及岩溶发育规律等因素，可将区域划分为三个相对独立的水文地质单元，即罗次—易门断裂以西为一单元，罗次—易门断裂以东～昆明西山断裂之间为二单元，昆明西山断裂以东为三单元。

区域内水文地质单元：水文地质单元一区，山体走向南北—北北东向，主要由中生代“红层”及元古代昆阳群变质岩构成，岩性以砂岩、泥岩，少量板岩为主，其地下水类型主要为碎屑岩类裂隙水及少量变质碎屑岩裂隙水，地层富水性较弱，地下水多顺断层走向及山脉呈南北向运移；水文地质单元二区，受南北向构造与东西向构造纵横交织切割，山体多呈网格状，其北部主要由下古生界地层和元古界昆阳群变质岩构成断块单斜及基底褶断中高山，南部则由中生代至古生代地层构成盆式递增丘陵、低中山，区内多见断块式富水块段分布，地下水的运移与断块分布位置密切相关，地下水类型主要为变质碎屑岩裂隙水，富水性弱；水文地质单元三期，以北东向山体为主，由中—古生代地层构成，受构造及溶蚀作用影响，北部多发育侵蚀溶蚀低山、丘陵，岩溶比较发育，构成石芽原野及垅岗洼地地形，南部受小江断裂分支断裂影响而构成断块中高山陡坡地形，该区地下水类型主要为岩溶水，富水性中等～强，地下水运移与构造线走向基本一致，呈北东—南西向。

拟建场地位于罗次—易门断裂以东～昆明西山断裂之间的二单元区，区内地下水主要以变质碎屑岩类裂隙水为主，地下水的运移及储存受南北向构造与东西向构造相互制约，多向断块式盆地内汇集，在盆地内形成富水块段。

4.1.7 土壤与土地利用

安宁市的土壤分为 4 个土类、7 个亚属、14 个土属、50 个土种，其中:红壤是安宁市的主要土壤类型，多分布于与海拔 1700~2400 米的八街、县街、青龙、

太平、草铺和温泉等镇，多为林地、草地和部分轮歇地。紫色土类是中生代以紫色为主的岩类发育而成，是安宁市第二大类土壤，与红壤交错分布于海拔1800~2200米的坝子边缘及中山缓坡地带。以县街、连然、八街、草铺较多。水稻土类是长期水耕熟化与旱耕熟化交替进行而发育成的特殊土壤类型。石灰岩土类是跨地带土壤类型，属岩成土。集中分布于八街龙洞一带。

草铺地区土壤成土母质主要为上、下禄丰群泯（灰)岩，其次为昆阳群美党组板岩，二迭系及震旦系的灰岩和白云质灰岩。在各类成母岩上发育成的土类是紫色土，耕植比例增加，除有旱地、紫色土、浅紫色土、羊肠土等外，还有紫胶泥地、溯紫泥田、紫泥地等水稻土。

在国家土壤服务信息平台查询，厂址大部分区域土壤类型为普通红壤，北至东北厂区周围有不饱和紫土壤。

4.2 环境质量现状评价与分析

4.2.1 大气环境质量现状评价与分析

1、区域达标区分析

依据《2021 年昆明市生态环境状况公报》昆明市主城区环境空气优良率达98.63%，其中优209天、良151天、轻度污染5天。与2020年相比,优级天数增加6天,环境空气污染综合指数持平。县(市)区环境空气质量各县(市)区环境空气质量总体保持良好。与2020年相比，安宁市、禄劝县环境空气综合污染指数有所下降，东川区、石林县、嵩明县、富民县、宜良县、寻甸县和阳宗海风景名胜区环境空气综合污染指数有所上升。

项目大气评价范围内行政区有安宁市1个行政区，目前安宁市境内环境空气自动监测站有连然街道、昆钢生活区、温泉街道、职教园四个环境空气自动监测站。本次对评价范围涉及4个自动环境空气监测站点评价基准年2021年逐日数据统计分析。得出，大气评价范围内安宁市连然街道、安宁市昆钢生活区、安宁市温泉街道、安宁市职教园 2021 年环境空气质量均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。本次评价认为：项目区属于环境空气质量达标区。

连然街道环境空气监测站点2021年有效数据天数358天，2月份监测了28天，其它月监测天数均大于27天，数据满足《环境空气质量评价技术规范（试

行)》（HJ 663-2013）中数据统计有效性规定。

昆钢生活区环境空气监测站点 2021 年有效数据天数 353 天，2 月份监测了 27 天（2021 年 2 月 4 日因停电未监测），其它月监测天数均大于 27 天，数据满足《环境空气质量评价技术规范（试行)》（HJ 663-2013）中数据统计有效性规定。

温泉街道环境空气监测站点 2021 年有效数据天数 343 天，2 月份监测了 28 天，其它月监测天数均大于 27 天，数据满足《环境空气质量评价技术规范（试行)》（HJ 663-2013）中数据统计有效性规定。

职教园环境空气监测站点 2021 年有效数据天数 344 天，2 月份监测了 28 天，其它月监测天数均大于 27 天，数据满足《环境空气质量评价技术规范（试行)》（HJ 663-2013）中数据统计有效性规定。

以上 4 个监测站点 2021 年城区环境空气质量自动监测项目 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、O_3、CO 的年均监测值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准浓度限值，各因子年有效数据百分位数日平均值也满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准浓度限值，项目区域属于环境空气质量达标区。

表 4.2-1　连然街道环境空气自动监测站 2021 年监测结果统计表

污染物	评价指标	标准值（μg/m³）	现状浓度（μg/m³）	占标率（%）	达标情况
SO_2	年评价指标	60	8	13.33	达标
	98%位数日平均值	150	17	11.33	达标
NO_2	年评价指标	40	19	47.5	达标
	98%位数日平均值	80	33	41.25	达标
PM_{10}	年评价指标	70	38.0	54.29	达标
	95%位数日平均值	150	76.95	51.30	达标
CO	年评价指标	4000	1300	32.5	达标
	95%位数日平均值	4000	1300	32.5	达标
O_3	年评价指标	160	138	86.25	达标
	90%位数日平均值	160	137.7	86.06	达标
$PM_{2.5}$	年评价指标	35	21.0	60	达标
	95%位数日平均值	75	44	58.67	达标

表 4.2-2　昆钢生活区环境空气自动监测站 2021 年监测结果统计表

污染物	评价指标	标准值（μg/m³）	现状浓度（μg/m³）	占标率（%）	达标情况
SO_2	年评价指标	60	9	15	达标

	98%位数日平均值	150	17	11.33	达标
NO_2	年评价指标	40	19	47.5	达标
	98%位数日平均值	80	40.76	50.95	达标
PM_{10}	年评价指标	70	37.4	53.43	达标
	95%位数日平均值	150	75.5	50.33	达标
CO	年评价指标	4000	1300	32.5	达标
	95%位数日平均值	4000	1320	33	达标
O_3	年评价指标	160	119	74.38	达标
	90%位数日平均值	160	119.4	74.63	达标
$PM_{2.5}$	年评价指标	35	26.3	75.14	达标
	95%位数日平均值	75	54.1	72.13	达标

表 4.2-3　温泉街道环境空气自动监测站 2021 年监测结果统计表

污染物	评价指标	标准值（μg/m³）	现状浓度（μg/m³）	占标率（%）	达标情况
SO_2	年评价指标	60	6	10	达标
	98%位数日平均值	150	12.76	8.51	达标
NO_2	年评价指标	40	13	32.5	达标
	98%位数日平均值	80	29	36.25	达标
PM_{10}	年评价指标	70	29.8	42.57	达标
	95%位数日平均值	150	56.35	37.57	达标
CO	年评价指标	4000	1000	25	达标
	95%位数日平均值	4000	1000	25	达标
O_3	年评价指标	160	146	91.25	达标
	90%位数日平均值	160	146	91.25	达标
$PM_{2.5}$	年评价指标	35	21.9	62.57	达标
	95%位数日平均值	75	46.3	61.73	达标

表 4.2-4　职教园环境空气自动监测站 2021 年监测结果统计表

污染物	评价指标	标准值（μg/m³）	现状浓度（μg/m³）	占标率（%）	达标情况
SO_2	年评价指标	60	6	10	达标
	98%位数日平均值	150	10.76	7.17	达标
NO_2	年评价指标	40	16	40	达标
	98%位数日平均值	80	29	36.25	达标
PM_{10}	年评价指标	70	39.6	56.57	达标
	95%位数日平均值	150	75	50	达标
CO	年评价指标	4000	1200	30	达标
	95%位数日平均值	4000	1200	30	达标
O_3	年评价指标	160	135	84.38	达标
	90%位数日平均值	160	135	84.38	达标
$PM_{2.5}$	年评价指标	35	30.6	87.43	达标
	95%位数日平均值	75	63	84	达标

2、补充现状监测

（1）监测点位和监测单位

本次评价在拟建厂址南厂区内设了一个大气补充监测点位，监测指标有 TSP、

NO_X、氯气、汞、氯化氢、氨气、镉、砷、锰、镍，共监测了一期，连续 7 天监测，监测单位为云南中科监测有限公司，监测时间为 2022 年 2 月 25 日—2022 年 3 月 4 日，在 2022 年 4 月 18 日委托云南森环监测有限公司在厂址补充监测了硫酸雾，监测期 2022 年 4 月 18 日—24 日，监测期项目拟建厂址未开工建设。监测结果见表 4.2-6。

表 4.2-5 二类区补充监测信息点位表

监测点位	监测因子	监测时段	监测单位	相对厂址方位	相对厂界距离
厂址（南厂区中心）	NO_X、HCL、汞、TSP、NH_3、铅、砷、镍、镉、铬、锰	2022 年 2 月 25-3 月 4 日	云南中科检测技术有限公司	/	厂址内
	硫酸雾	2022 年 3 月 18 日—24 日	云南森环监测有限公司	/	厂址内

（3）评价方法

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，统计各污染物不同评价时段监测浓度的最大值进行对标评价。

（4）监测结果及评价分析

根据统计结果可知，厂址地 TSP、NO_X 监测浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；氨、HCL、氯气、锰及其化合物监测浓度满足《环境影响评价技术导则—大气环境》 (HJ2.2－2018)附录 D；汞、砷年均值执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012）附录 A 中的参考浓度限值；镍执行大气污染物综合排放标准详解标准。总体，项目厂址环境空气质量良好。

表 4.2-6 监测结果统计表

污染物	监测时段	评价标准/（μg/m³）	监测浓度范围/（μg/m³）	最大浓度占标率/%	超标率/%	达标情况
NO_X	日均	100	20~41	44	0	达标
	小时	250	15~22	8.8	0	
氨	小时	200	40~90	45	0	达标
铬	日均	0.0015	$1*10^{-3}$L	66.67	0	达标
镍	小时	0.03	$5*10^{-4}$L	1.7	0	达标
汞	小时	/	6.6*10-3L	/		
	日均	0.3	$6.6*10^{-3}$L	22	0	达标
HCL	小时	50	20L	40	0	达标
锰	日均	10	$3*10^{-4}$L	0.003	0	达标
砷	日均	3	$7*10^{-4}$L	0.02	0	达标
铅	日均	/	$6*10^{-4}$L	/	/	/
镉	日均	/	$3*10^{-5}$L	/	0	/

TSP	日均	300	122~165	55	0	达标
氯气	小时	100	30L	30	0	达标
硫酸雾	小时	300	5L	1.67	0	达标
	日均	100	5L	5	0	达标

4.2.2 地表水环境质量现状评价与分析

根据昆明市生态环境局网站发布的《2021 年昆明市生态环境状况公报》，螳螂川一普渡河(滇池出湖河流)与 2020 年相比，普渡河桥断面(水质类别为皿类)、鸣矣河通仙桥断面(水质类别为 V 类)、富民大桥断面(水质类别为 V 类)和中滩闸门断面(水质类别为劣 V 类)水质类别均保持不变,温泉大桥断面水质类别由 V 类下降为劣 V 类。项目区域主要地表水体螳螂川 2021 年总体水质未达到《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）Ⅳ类水质标准。

经收集，昆明市生态环境局安宁分局 2021 年在九龙河上小河口水质监测断面，九龙河上小河口水质监测断面 2021 年每月 1 次水质监测中，总氮、总磷 12 次监测中均超标，11 月氟化物出现超标，总体水质未达到《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）Ⅳ类。为了改善九龙河沿岸景观以及九龙河水质，目前安宁市水务局计划在九龙河上开展九龙河河道生态综合治理工程。《安宁市九龙河河道生态综合治理工程》可行性研究报告于 2020 年 6 月 12 日取得安宁市发展和改革局的相关批复，其内容及规模如下：1、污染治理工程 （1）污水处理设施及其配套设施建设：新建一座容积约为 2 万 m^3 调蓄池；新建一座处理规模 2 万 m^3/d 专项除磷设施（改造自龙凤箐水塘）；并配套建设进、出水管道及提升泵站等设施；（2）村庄截污管建设：新建村庄截污管 5km，管径 d100-d500，村庄污水提升泵站 1 座，规模 170m^3/d；（3）提升潜污泵规模：增大加水站旁潜污泵规模，设计流量 0.82m^3/s；（4）河道清淤：对沿线支流及下古屯河截污管全面清淤，清淤量约 6397m^3；（5）人工湿地、闸门建设：新建人工湿地、闸门 1 座，占地面积约 138 亩。 2、河道建设工程：拟建设生态护岸约 6.8km、防洪通道约 6.65km 及过路箱涵 9 座。《安宁市九龙河河道生态综合治理工程》中 2 万 m^3/d 专项除磷设施设计总磷出水水质达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅴ类标准，此项目实施后将有效改善九龙河水质，有利于九龙河水质达标。经核实，《安宁市九龙河河道生态综合治理工程》目前还在施工，预计 2022 年年底大部分工程可完成。

表 4.2-7　九龙河 2021 年度监测结果表

测点		小河口												
采样日期		1 月 4 日	2 月 1 日	3 月 1 日	4 月 1 日	5 月 6 日	6 月 2 日	7 月 5 日	8 月 3 日	9 月 1 日	10 月 8 日	11 月 2 日	12月2日	标准值
流速	m/s	0.32	1.25	0.30	0.26	—	0.05	0.08	0.27	0.60	0.33	0.41	0.20	/
流量	m^3/s	0.21	0.50	0.13	0.16	—	0.39	0.46	0.20	0.29	0.20	0.22	0.18	/
水深	m	0.15	0.2	0.2	0.15	2.2	1.2	1.8	0.3	0.15	0.15	0.15	0.15	/
pH	无量纲	8.17	8.89	8.13	7.86	7.97	6.88	7.23	7.42	6.28	7.41	7.24	7.86	6-9
氨氮	mg/L	0.06	0.15	0.49	0.03L	0.13	0.14	0.30	0.18	0.27	0.13	0.69	1.35	≤1.5
总氮	mg/L	**3.93**	**2.64**	**2.54**	**2.09**	**2.74**	**2.52**	**2.74**	**2.69**	**3.04**	**2.25**	**1.82**	**7.81**	≤1.5
总磷	mg/L	**1.20**	**0.62**	**0.83**	**0.77**	**0.60**	**0.64**	**1.85**	**0.86**	**0.53**	**0.33**	**1.03**	**0.36**	≤0.3
溶解氧	mg/L	8.38	9.30	8.32	8.44	6.82	6.09	6.94	6.88	7.17	7.16	6.86	6.96	≥3
高锰酸盐指数	mg/L	1.9	2.8	3.0	2.0	2.2	2.7	1.4	2.8	1.7	2.5	3.7	2.0	≤10
化学需氧量	mg/L	10	8	8	4	12	24	11	16	5	13	21	20	≤30
五日生化需氧量	mg/L	1.2	2.2	1.4	1.2	1.0	1.3	1.5	1.0	1.5	3.4	5.26	2.4	≤6
挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0009	0.0021	0.0012	0.0013	0.0027	0.0020	0.0030	0.0024	0.0013	0.0013	0.0065	≤0.01
氰化物	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.2
石油类	mg/L	0.03	0.03	0.01L	0.01L	0.01L	0.02	0.02	0.01L	0.15	0.01L	0.01L	0.010	≤0.5
氟化物	mg/L	0.87	0.49	0.57	0.29	1.00	1.26	1.48	1.40	1.04	1.32	**2.02**	1.15	≤1.5
汞	mg/L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	≤0.001
六价铬	mg/L	0.004	0.004L	0.006	0.005	0.008	0.012	0.004	0.004L	0.004L	0.005	0.004L	0.006	≤0.05
铅	mg/L	0.004	0.006	0.003	0.002L	0.003	0.006	0.003	0.002L	0.002L	0.003	0.005	0.002	≤0.05
镉	mg/L	0.0001	0.0003	0.0002	0.0001L	0.0001	0.0001	0.0002	0.0001L	0.0001L	0.0001	0.0001	0.0001L	≤0.005
铜	mg/L	0.016	0.004	0.004	0.008	0.001L	0.007	0.004	0.001	0.001L	0.001L	0.001L	0.001	≤1.0
锌	mg/L	0.05L	0.07	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤2.0
硒	mg/L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0007	0.0004L	0.0004L	0.0006	0.0004L	0.0004L	≤0.02
砷	mg/L	0.0020	0.0017	0.0029	0.0021	0.0022	0.0027	0.0033	0.0047	0.0021	0.0008	0.0024	0.0014	≤0.1

阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	0.05L	0.06	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.09	0.05L	≤0.3
硫化物	mg/L	0.005L	0.008	0.005L	0.006	0.043	0.079	0.094	0.012	0.021	0.005L	0.018	0.005L	≤0.5

4.2.3 地下水环境质量现状评价与分析

1、地下水监测布点情况及监测指标

拟建项目区位于龙山南部斜坡变缓过度地带，杨柳坝水库西侧。为一个相对完整的水文地质单元，属水文地质单元的补给—径流—排泄区。总体地形北高南低，西高东低，地形较平缓，一般坡度 5～20°，局部可达 25°，地形较简单。拟建项目附近最高点为西侧磨盘山山顶标高 1978m，最低点位于拟建项目区南西侧及杨柳坝水库泄洪渠与建设红线交汇处，标高约 1904m，相对高差约 74m；1904m 标高可视为拟建项目区最低侵蚀基准面标高。属于丘陵地貌。

依据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）对水质监测点的要求，拟建场地属于丘陵山区，水质监测频率为一期，因此在调查区范围内含水层，通过代表性地表泉水点及钻孔，布置了 7 个点进行了枯水期一期水质现状监测，满足地下水环境影响评价要求，水质监测点分布具体位置见表 4.2—8，见图 4.2-2。监测因子钾(总钾)、钠、钙、镁、碱度(总碱度)、阴离子 Cl-、阴离子 SO_4^{2-}、pH 值、氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、总硬度(钙和镁总量)、阴离子合成洗涤剂、挥发酚、氰化物、砷、汞、铜、镍、铅、镉、铁、锰、锌、六价铬、硫酸盐、氯化物、耗氧量、溶解性总固体、总大肠菌群、菌落总数(细菌总数)、硫化物等 36 项；监测单位昆明嘉毅科技有限公司，于 2022 年 4 月 14 和 15 日对场地内的 GZK4 进行了水质监测，于 2022 年 4 月 20-21 日对场地内 GZK2 进行了水质监测，2022 年 4 月 28-29 日对拟建厂址内 GZK1、GZK3 和厂外下游 W1：双胞井、W2：集镇龙潭、W3：下碾龙潭进行了水质监测。

表 4.2-8　　地下水水质监测井（点）分布情况一览表

监测井名称	维度	经度	高程（m）	井深（m）	功能
GZK1	102° 23′ 24″	24° 56′ 39″	1931.27	74.70	监测井
GZK2	102° 23′ 28″	24° 56′ 31″	1917.62	59.71	监测井
GZK3	102° 23′ 14″	24° 56′ 23″	1905.20	56.30	监测井
GZK4	102° 23′ 26″	24° 56′ 24″	1909.63	58.01	监测井
集镇龙潭	102° 20′ 54″	24° 57′ 54″	1832.27	/	监测点
下碾龙潭	102° 21′ 8″	24° 58′ 16″	1828.19	/	监测点
双胞井	102° 20′ 55″	24° 57′ 43″	1835.21	/	监测点

2、评价方法

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016)的要求，对评价区进行了两期的地下水质量监测。采用标准指数计算方法进行按Ⅲ类水地下水质量标准进行评价，标准指数＞1，说明该水质因子已经超标，标准指数越大，超标越严重。

定值水质因子标准指数计算公式

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

式中 P_i：第 i 个水质因子的标准值；

C_i：第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{Si}：第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L；

区间值水质因子（PH）标准指数计算

$$P_{PH} = \frac{7.0 - PH}{7.0 - PH_{SD}}, \qquad \text{PH}\leqslant 7 \text{ 时}$$

$$P_{PH} = \frac{PH - 7.0}{PH_{SU} - 7.0}, \qquad \text{PH}>7 \text{ 时}$$

式中 P_{PH}：PH 的标准指数，无量纲；

PH：PH 监测值；

PH_{SD}：标准值中 PH 的下限值；

PH_{SU}：标准值中 PH 的上限值。

3、地下水监测结果

监测点水质其他指标，通过标准指数法对地下水水质监测结果进行计算结果如下，丰水期地下水水质现状评价结果见表 4.2-9。

表 4.2-9 地下水环境监测结果

ZK1				
监测指标	监测值		标准值	达标分析
	20220428	20220429		
pH	7.3	7.5	6.5-8.5	达标
Cl^-	7.13	9.13	/	/
SO_4^{2-}	90.4	109	/	/

碳酸盐	0	0	/	/
重碳酸盐	402	387	/	/
总硬度	183	192	≤450	达标
溶解性总固体	278	224	≤1000	达标
硫酸盐	91	112	≤250	达标
挥发酚	0.0003L	0.0003L	≤0.002	达标
高锰酸盐指数	2.67	2.59	/	/
氨氮	0.181	0.287	≤0.50	达标
总大肠菌（MPN/100mL）	＜2	＜2	≤3.0	达标
菌落总数（CFU/ml）	78	89	≤100	达标
亚硝酸盐	0.016L	0.064	≤1.00	达标
硝酸盐	0.08L	0.08L	≤20.0	达标
氰化物	0.001L	0.001L	≤0.05	达标
氟化物	0.692	0.92	≤1.0	达标
汞	0.08×10^{-3}	0.04×10^{-3}L	≤0.001	达标
铬（六价）	0.013	0.008	≤0.05	达标
硫化物	0.003L	0.003L	≤0.02	达标
苯	0.002L	0.002L	≤0.01	达标
铜	8.32×10^{-3}	8.27×10^{-3}	≤1.00	达标
锌	0.011	0.016	≤1.00	达标
铅	0.09×10^{-3}L	0.09×10^{-3}L	≤0.01	达标
镉	0.07×10^{-3}	0.08×10^{-3}	≤0.005	达标
镍	1.60×10^{-3}	1.56×10^{-3}	≤0.02	达标
砷	3.8×10^{-3}	1.1×10^{-3}	≤0.01	达标
铁	0.1	0.1	≤0.3	达标
锰	0.014	0.014	≤0.10	达标
钾	3.18	2.99	/	/
钠	33	32.8	≤200	达标
钙	64	52.6	/	/
镁	67.7	66.4	/	/
氯化物	10L	10	≤250	达标
阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	≤0.3	达标
ZK2				
监测指标	监测时间和监测值		标准值	达标分析
	20220420	202204.21		
pH	7.2	7.4	6.5-8.5	达标
Cl^-	41.2	34.7	/	/
SO_4^{2-}	2.06	1.72	/	/
碳酸盐	0	0	/	/
重碳酸盐	212	183	/	/
总硬度	180	166	≤450	达标
溶解性总固体	294	299	≤1000	达标
硫酸盐	8L	8L	≤250	达标
挥发酚	0.0003L	0.0003L	≤0.002	达标
高锰酸盐指数	2.84	2.77	/	/
氨氮	0.145	0.144	≤0.50	达标

总大肠菌（MPN/100mL）	＜2	＜2	≤3.0	达标
菌落总数（CFU/ml）	88	90	≤100	达标
亚硝酸盐	0.16L	0.018	≤1.00	达标
硝酸盐	9.59	9.75	≤20.0	达标
氰化物	0.001L	0.001L	≤0.05	达标
氟化物	0.165	0.19	≤1.0	达标
汞	0.04×10^{-3L}	0.04×10^{-3L}	≤0.001	达标
铬（六价）	0.009	0.01	≤0.05	达标
硫化物	0.003L	0.003L	≤0.02	达标
苯	0.002L	0.002L	≤0.01	达标
铜	2.65×10^{-3}	1.89×10^{-3}	≤1.00	达标
锌	0.011	0.054	≤1.00	达标
铅	2.03×10^{-3}	0.09×10^{-3L}	≤0.01	达标
镉	0.17×10^{-3}	0.90×10^{-3}	≤0.005	达标
镍	1.69×10^{-3}	4.07×10^{-3}	≤0.02	达标
砷	8.0×10^{-3}	5.5×10^{-3}	≤0.01	达标
铁	0.048	0.168	≤0.3	达标
锰	0.519	0.43	≤0.10	超标
钾	1.57	6.37	/	/
钠	61.1	6.41	≤200	达标
钙	14.3	20.2	/	/
镁	10.8	3.42	/	/
氯化物	45	38	≤250	达标
阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	≤0.3	达标
ZK3				
监测值	监测时间和监测值		标准值	达标分析
	20220428	20220429		
pH	7.3	7.5	6.5-8.5	达标
Cl^-	7.08	9.34	/	/
SO_4^{2-}	88.9	113	/	/
碳酸盐	0	0	/	/
重碳酸盐	410	420	/	/
总硬度	173	186	≤450	达标
溶解性总固体	291	256	≤1000	达标
硫酸盐	90	115	≤250	达标
挥发酚	0.0003L	0.0003L	≤0.002	达标
高锰酸盐指数	2.84	2.7	/	/
氨氮	0.201	0.262	≤0.50	达标
总大肠菌（MPN/100mL）	＜2	＜2	≤3.0	达标
菌落总数（CFU/ml）	81	94	≤100	达标
亚硝酸盐	0.016L	0.194	≤1.00	达标
硝酸盐	0.08	0.08L	≤20.0	达标
氰化物	0.001L	0.001L	≤0.05	达标
氟化物	0.629	0.944	≤1.0	达标
汞	0.09×10^{-3}	0.04×10^{-3}	≤0.001	达标
铬（六价）	0.015	0.011	≤0.05	达标
硫化物	0.003L	0.003L	≤0.02	达标

苯	0.002L	0.002L	≤0.01	达标
铜	8.52×10^{-3}	8.12×10^{-3}	≤1.00	达标
锌	0.011	0.012	≤1.00	达标
铅	0.09×10^{-3}L	0.09×10^{-3}L	≤0.01	达标
镉	0.07×10^{-3}	0.07×10^{-3}	≤0.005	达标
镍	1.57×10^{-3}	1.54×10^{-3}	≤0.02	达标
砷	3.9×10^{-3}	1.7×10^{-3}	≤0.01	达标
铁	0.1	0.11	≤0.3	达标
锰	0.014	0.014	≤0.10	达标
钾	3.13	3.07	/	/
钠	32.8	33.5	≤200	达标
钙	64.7	54.2	/	/
镁	68.1	66.5	/	/
氯化物	10L	10	≤250	达标
阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	≤0.3	达标
ZK4				
监测指标	监测时间和监测值		标准值	达标分析
	20220414	20220415		
pH（无量纲）	7.2	7.4	6.5-8.5	达标
Cl^-	9.27	7.25	/	/
SO_4^{2-}	111	98.4	/	/
碳酸盐	0	0	/	/
重碳酸盐	0	0	/	/
总硬度	172	196	≤450	/
溶解性总固体	605	593	≤1000	达标
硫酸盐	116	101	≤250	达标
挥发酚	0.0003L	0.0003L	≤0.002	达标
高锰酸盐指数	2.95	2.84	/	/
氨氮	0.224	0.212	≤0.50	达标
总大肠菌（MPN/100mL）	＜2	＜2	≤3.0	达标
菌落总数（CFU/ml）	83	94	≤100	达标
亚硝酸盐	0.016L	0.016L	≤1.00	达标
硝酸盐	0.08L	0.08L	≤20.0	达标
氰化物	0.001	0.001	≤0.05	达标
氟化物	0.862	0.95	≤1.0	达标
汞	0.04×10^{-3}L	0.04×10^{-3}L	≤0.001	达标
铬（六价）	0.015	0.017	≤0.05	达标
硫化物	0.003L	0.003L	≤0.02	达标
苯	0.002L	0.002L	≤0.01	达标
铜	0.008	0.005	≤1.00	达标
锌	0.02	0.009	≤1.00	达标
铅	0.10×10^{-3}	0.09×10^{-3}L	≤0.01	达标
镉	0.05×10^{-3}	0.06×10^{-3}	≤0.005	达标
镍	19.6×10^{-3}	2.07×10^{-3}	≤0.02	达标
砷	4.7×10^{-3}	6.3×10^{-3}	≤0.01	达标
铁	0.002	0.038	≤0.3	达标
锰	0.253	0.397	≤0.10	超标

钾	1.1	1.19	/	/
钠	126	136	≤200	达标
钙	14.8	21.2	/	/
镁	9.33	9.8	/	/
氯化物	11	11	≤250	达标
阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	≤0.3	达标
W1：双胞井				
监测指标	监测日期和监测值		标准值	达标分析
	20220428	20220429		
pH（无量纲）	7.1	7	6.5-8.5	达标
Cl^-	6.05	6.55	/	/
SO_4^{2-}	71.9	76.4	/	/
碳酸盐	0	0	/	/
重碳酸盐	343	341	/	/
总硬度	188	173	≤450	达标
溶解性总固体	212	211	≤1000	达标
硫酸盐	73	78	≤250	达标
挥发酚	0.0003L	0.0003L	≤0.002	达标
高锰酸盐指数	2.48	2.59	/	/
氨氮	0.031	0.025L	≤0.50	达标
总大肠菌（MPN/100mL）	＜2	＜2	≤3.0	达标
菌落总数（CFU/ml）	70	81	≤100	达标
亚硝酸盐	0.016L	0.016L	≤1.00	达标
硝酸盐	0.11	0.13	≤20.0	达标
氰化物	0.001L	0.001L	≤0.05	达标
氟化物	0.596	0.718	≤1.0	达标
汞	0.04×10^{-3}L	0.04×10^{-3}L	≤0.001	达标
铬（六价）	0.013	0.016	≤0.05	达标
硫化物	0.003L	0.003L	≤0.02	达标
苯	0.002L	0.002L	≤0.01	达标
铜	6.39×10^{-3}	5.55×10^{-3}	≤1.00	达标
锌	6.85×10^{-3}	4.32×10^{-3}	≤1.00	达标
铅	0.09×10^{-3}L	0.09×10^{-3}L	≤0.01	达标
镉	0.05×10^{-3}L	0.05×10^{-3}L	≤0.005	达标
镍	1.57×10^{-3}	5.16×10^{-3}	≤0.02	达标
砷	2.0×10^{-3}	1.2×10^{-3}	≤0.01	达标
铁	0.02	0.02	≤0.3	达标
锰	0.01	5.49×10^{-3}	≤0.10	达标
钾	0.74	0.75	/	/
钠	30.3	31.3	≤200	达标
钙	50.5	49.5	/	/
镁	50.5	51.6	/	/
氯化物	10L	10L	≤250	达标
阴离子合成洗涤剂	0.05L	0.05L	≤0.3	达标
W2：集镇龙潭				
监测指标	监测日期和监测值		标准值	达标分析
	20220428	20220429		

pH（无量纲）	7.6	7.4	6.5-8.5	达标
Cl^-	6.1	6.23	/	/
SO_4^{2-}	71.9	70.5	/	/
碳酸盐	0	0	/	/
重碳酸盐	297	296	/	/
总硬度	190	184	≤450	达标
溶解性总固体	268	248	≤1000	达标
硫酸盐	73	71	≤250	达标
挥发酚	0.0003L	0.0003L	≤0.002	达标
高锰酸盐指数	2.8	2.74	/	/
氨氮	0.056	0.081	≤0.50	达标
总大肠菌（MPN/100mL）	＜2	＜2	≤3.0	达标
菌落总数（CFU/ml）	72	62	≤100	达标
亚硝酸盐	0.016L	0.016L	≤1.00	达标
硝酸盐	0.14	0.1	≤20.0	达标
氰化物	0.001L	0.001L	≤0.05	达标
氟化物	0.55	0.586	≤1.0	达标
汞	0.04×10^{-3}L	0.04×10^{-3}L	≤0.001	达标
铬（六价）	0.009	0.017	≤0.05	达标
硫化物	0.003L	0.003L	≤0.02	达标
苯	0.002L	0.002L	≤0.01	达标
铜	6.20×10^{-3}	5.80×10^{-3}	≤1.00	达标
锌	7.72×10^{-3}	3.87×10^{-3}	≤1.00	达标
铅	0.09×10^{-3}L	0.09×10^{-3}L	≤0.01	达标
镉	0.05×10^{-3}L	0.05×10^{-3}L	≤0.005	达标
镍	1.70×10^{-3}	5.32×10^{-3}	≤0.02	达标
砷	0.9×10^{-3}	1.1×10^{-3}	≤0.01	达标
铁	0.02	0.02	≤0.3	达标
锰	0.01	5.87×10^{-3}	≤0.10	达标
钾	0.76	0.77	/	/
钠	30.5	32.2	≤200	达标
钙	65.4	59.9	/	/
镁	51.6	51.6	/	/
氯化物	10L	10L	≤250	达标
阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	≤0.3	达标
W3 下碾龙潭				
监测指标	监测日期和监测值		标准值	达标分析
	20220428	20220429		
pH（无量纲）	7.3	7.6	6.5-8.5	达标
Cl^-	6.95	6.58	/	/
SO_4^{2-}	75.6	79	/	/
碳酸盐	0	0	/	/
重碳酸盐	283	281	/	/
总硬度	185	190	≤450	达标
溶解性总固体	234	289	≤1000	达标
硫酸盐	77	80	≤250	达标
挥发酚	0.0003L	0.0003L	≤0.002	达标

高锰酸盐指数	2.62	2.93	/	/
氨氮	0.076	0.061	≤0.50	达标
总大肠菌（MPN/100mL）	＜2	＜2	≤3.0	达标
菌落总数（CFU/ml）	78	72	≤100	达标
亚硝酸盐	0.016L	0.016L	≤1.00	达标
硝酸盐	0.15	0.1	≤20.0	达标
氰化物	0.001L	0.001L	≤0.05	达标
氟化物	0.691	0.693	≤1.0	达标
汞	0.04×10^{-3}L	0.04×10^{-3}L	≤0.001	达标
铬（六价）	0.01	0.015	≤0.05	达标
硫化物	0.003L	0.003L	≤0.02	达标
苯	0.002L	0.002L	≤0.01	达标
铜	6.37×10^{-3}	6.03×10^{-3}	≤1.00	达标
锌	8.40×10^{-3}	4.02×10^{-3}	≤1.00	达标
铅	0.09×10^{-3}L	0.09×10^{-3}L	≤0.01	达标
镉	0.05×10^{-3}	0.05×10^{-3}L	≤0.005	达标
镍	1.79×10^{-3}	6.33×10^{-3}	≤0.02	达标
砷	1.5×10^{-3}	1.2×10^{-3}	≤0.01	达标
铁	0.03	0.02	≤0.3	达标
锰	0.01	5.85×10^{-3}	≤0.10	达标
钾	0.77	0.8	/	/
钠	30.7	31.2	≤200	达标
钙	60.7	58.2	/	/
镁	51.4	51.5	/	/
氯化物	10L	10L	≤250	达标
阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	≤0.3	达标

表 4.2-10　　丰水期地下水 PH 值现状评价结果表

监测项目(PH)	PH	P_{PH}	备注
双胞井	7.61	0.41	未超标
集镇龙潭	7.59	0.39	未超标
下碾龙潭	7.66	0.44	未超标

注：标准指数（P_{PH}）＞1 指标，说明该水质因子已经超标，标准指数越大超标越大。

表 4.2-11　　枯水期地下水 PH 值现状评价结果表

监测项目(PH)	PH		P_{PH}		备注
	2022.04.14	2022.04.15	2022.04.14	2022.04.15	
W4（GZK3）	7.3	7.5	0.20	0.33	未超标
监测项目(PH)	2022.04.20	2022.04.21	2022.04.20	2022.04.21	
W2（集镇龙潭）	7.6	7.4	0.40	0.27	未超标
监测项目(PH)	2022.04.28	2022.04.29	2022.04.28	2022.04.29	
W1（双胞井）	7.1	7.0	0.07	0.00	未超标
W3（下碾龙潭）	7.3	7.6	0.20	0.40	未超标

W5（GZK2）	6.7	6.9	0.60	0.20	未超标
W6（GZK6）	7.0	7.2	0.00	0.13	未超标
W7（GZK4）	7.2	7.4	0.13	0.80	未超标

注：标准指数（P_{PH}）＞1 指标，说明该水质因子已经超标，标准指数越大超标越大。

表 4.2-12　丰水期地下水水质现状评价结果表

监测项目		集镇龙潭			下碾龙潭		
		C_i	C_{Si}	Pi	C_i	C_{Si}	Pi
7大因子	钾（mg/L）	2.53	/	/	1.80	/	/
	钠（mg/L）	18.2	/	/	16.4	/	/
	钙（mg/L）	20.8	/	/	23.4	/	/
	镁（mg/L）	79.4	/	/	79.2	/	/
	Cl^-（mg/L）	21.3	/	/	20.0	/	/
	SO_4^{2-}（mg/L）	81	/	/	21	/	/
	HCO_3^-（mg/L）	350	/	/	422	/	/
基本水质因子	氨氮（mg/L）	0.02L	≤0.5	<0.04	0.02	≤0.5	0.04
	硝酸盐（mg/L）	1.51	≤20	0.075	3.06	≤20	0.153
	亚硝酸盐（mg/L）	0.034	≤1.00	0.034	0.112	≤1.00	0.001
	挥发酚类（mg/L）	2×10^{-3} L	≤0.002	<1	2×10^{-3} L	≤0.002	<1
	氰化物（mg/L）	2×10^{-3} L	≤0.05	0.04	2×10^{-3} L	≤0.05	0.04
	砷（mg/L）	1.0×10^{-3} L	≤0.01	0.1	1.0×10^{-3} L	≤0.01	0.1
	汞（mg/L）	1.0×10^{-4} L	≤0.001	0.1	1.0×10^{-4} L	≤0.001	0.1
	六价铬（mg/L）	4×10^{-3} L	≤0.05	0.08	4×10^{-3} L	≤0.05	0.08
	总硬度计（mg/L）	378	≤450	0.84	386	≤450	0.857
	铅（mg/L）	2.5×10^{-3} L	≤0.01	0.25	2.5×10^{-3} L	≤0.01	0.25
	氟（mg/L）	0.2L	≤1.0	0.12	0.8	≤1.0	0.80
	镉（mg/L）	5×10^{-4} L	≤0.005	0.1	5×10^{-4} L	≤0.005	0.1
	铁（mg/L）	0.50	≤0.3	0.025	0.24	≤0.3	0.8
	锰（mg/L）	0.01	≤0.1	0.25	0.09	≤0.1	0.9
	溶解性总固体（mg/L）	470	≤1000	0.47	368	≤1000	0.368
	溶解氧（mg/L）	6.22	≥5	/	5.90	≥5	/
	硫酸盐（mg/L）	81	≤250	0.324	21	≤250	0.32
	氯化物（mg/L）	21.5	≤250	0.086	20.0	≤250	0.084
	总大肠菌	未检出	≤3.0	0	未检出	≤3.0	0
	细菌总数（CFU/mL）	10	≤100	0.1	12	≤100	0.12
	铜（mg/L）	0.05L	≤1.0	0.05	0.05L	≤1.0	0.05
	锌（mg/L）	0.03	≤1.0	0.1	0.06	≤1.0	0.06
	铍（mg/L）	2×10^{-4} L	≤0.002	0.1	2×10^{-4} L	≤0.002	0.1
	钡（mg/L）	0.01L	≤0.7	0.014	0.01L	≤0.7	0.14
	硒（mg/L）	4.0×10^{-4} L	≤0.01	0.04	4.0×10^{-4} L	≤0.01	0.04

	钴（mg/L）	0.06L	≤0.05	<1	0.06L	≤0.05	<1
	阴离子表面活性剂（mg/L）	0.050L	≤0.3	0.35	0.050L	≤0.3	0.35
	碘化物（mg/L）	1×10^{-3} L	≤0.08	0.0125	1×10^{-3} L	≤0.08	0.0125

表 4.2-13　丰水期地下水水质现状评价结果表

监测项目		双胞井		
		C_i	C_{Si}	Pi
7大因子	钾（mg/L）	1.76	/	/
	钠（mg/L）	17.4	/	/
	钙（mg/L）	22.4	/	/
	镁（mg/L）	84.4	/	/
	Cl^-（mg/L）	18.2	/	/
	SO_4^{2-}（mg/L）	52	/	/
	HCO_3^-（mg/L）	416	/	/
基本水质因子	氨氮（mg/L）	0.02L	≤0.5	<0.04
	硝酸盐（mg/L）	4.40	≤20	0.22
	亚硝酸盐（mg/L）	8×10^{-3}	≤1.00	0.008
	挥发酚类（mg/L）	2×10^{-3} L	≤0.002	≤1.00
	氰化物（mg/L）	2×10^{-3} L	≤0.05	0.04
	砷（mg/L）	1.0×10^{-3} L	≤0.01	0.1
	汞（mg/L）	1.0×10^{-4} L	≤0.001	0.1
	六价铬（mg/L）	4×10^{-3} L	≤0.05	0.08
	总硬度计（mg/L）	404	≤450	0.89
	铅（mg/L）	2.5×10^{-3} L	≤0.01	0.25
	氟（mg/L）	0.2L	≤1.0	0.20
	镉（mg/L）	5×10^{-4} L	≤0.005	0.1
	铁（mg/L）	0.20	≤0.3	0.66
	锰（mg/L）	0.01L	≤0.1	0.1
	溶解性总固体（mg/L）	324	≤1000	0.324
	溶解氧（mg/L）	6.51	≥5	/
	硫酸盐（mg/L）	52	≤250	0.33
	氯化物（mg/L）	18.2	≤250	0.069
	总大肠菌群（MPN/100mL）	未检出	≤3.0	0
	细菌总数（CFU/mL）	14	≤100	0.14
	铜（mg/L）	0.05L	≤1.0	0.05
	锌（mg/L）	0.02	≤1.0	0.02
	铍（mg/L）	2×10^{-4} L	≤0.002	0.1
	钡（mg/L）	0.01L	≤0.7	0.14
	硒（mg/L）	4.0×10^{-4} L	≤0.01	0.04
	钴（mg/L）	0.06L	≤0.05	<1

	阴离子表面活性剂（mg/L）	0.050L	≤0.3	0.35
	碘化物（mg/L）	1×10^{-3} L	≤0.08	0.0125

注：标准指数＞1 指标，说明该水质因子已经超标，标准指数越大超标越大。

表 4.2-14　　枯水期地下水水质现状评价结果表

监测项目		W1：双胞井					
		2022.4.28			2022.4.29		
		C_i	C_{Si}	Pi	C_i	C_{Si}	Pi
7大因子	钾（mg/L）	0.74	/	/	0.75	/	/
	钠（mg/L）	30.3	≤200		31.3	≤200	
	钙（mg/L）	50.5	/	/	49.5	/	/
	镁（mg/L）	50.5	/	/	51.6	/	/
	Cl^-（mg/L）	6.05	/	/	6.55	/	/
	SO_4^{2-}（mg/L）	71.9	/	/	76.4	/	/
	重碳酸盐（mg/L）	343	/	/	341	/	/
基本水质因子	总硬度（mg/L）	188	≤450	0.42	173	≤450	0.38
	溶解性总固体（mg/L）	212	≤1000	0.21	211	≤1000	0.21
	硫酸盐（mg/L）	73	≤250	0.29	78	≤250	0.31
	挥发酚类（mg/L）	0.0003L	≤0.002	/	0.0003L	≤0.002	/
	耗氧量（COD_{Mn}）（mg/L）	2.48	≤3.0	0.83	2.59	≤3.0	0.86
	氨氮（mg/L）	0.031	≤0.50	0.062	0.025L	≤0.50	/
	总大肠菌群（MPN/100mL）	<2	≤3.0	0.67	<2	≤3.0	0.67
	菌落总数（CFU/mL）	70	≤100	0.70	81	≤100	0.81
	亚硝酸盐氮（mg/L）	0.016L	≤1.00	/	0.016L	≤1.00	/
	硝酸盐氮（mg/L）	0.11	≤20	0.0055	0.13	≤20	0.0065
	氰化物（mg/L）	0.001L	≤0.05	/	0.001L	≤0.05	/
	氟化物（mg/L）	0.596	≤1.0	0.596	0.718	≤1.0	0.718
	汞（mg/L）	0.04×10^{-3}L	≤0.001	/	0.04×10^{-3}L	≤0.001	/
	铬（六价）（mg/L）	0.013	≤0.05	0.26	0.016	≤0.05	0.32
	硫化物（mg/L）	0.003L	≤0.02	/	0.003L	≤0.02	/
	阴离子表面活性剂（mg/L）	0.05L	≤0.3	/	0.05L	≤0.3	/
	苯（mg/L）	0.002L	≤10.0	/	0.002L	≤10.0	/

	铜（mg/L）	6.39×10^{-3}	≤1.00	0.006	5.55×10^{-3}	≤1.00	0.006
	锌（mg/L）	6.85×10^{-3}	≤1.00	0.007	4.34×10^{-3}	≤1.00	0.004
	铅（mg/L）	0.09×10-3L	≤0.01	/	0.09×10-3L	≤0.01	/
	镉（mg/L）	0.05×10^{-3}L	≤0.005	/	0.05×10^{-3}L	≤0.005	/
	镍（mg/L）	1.57×10^{-3}	≤0.02	0.08	5.16×10^{-3}	≤0.02	0.26
	砷（mg/L）	2.0×10^{-3}	≤0.01	0.20	1.2×10^{-3}	≤0.01	0.12
	铁（mg/L）	0.02	≤0.30	0.07	0.02	≤0.30	0.07
	锰（mg/L）	0.01	≤0.10	0.10	5.49×10^{-3}	≤0.10	0.06
	氯化物（mg/L）	10L	≤250	/	10L	≤250	/

表 4.2-15　　枯水期地下水水质现状评价结果表

监测项目		W2：集镇龙潭					
		2022.4.28			2022.4.29		
		C_i	C_{Si}	Pi	C_i	C_{Si}	Pi
7大因子	钾（mg/L）	0.76	/	/	0.77	/	/
	钠（mg/L）	30.5	≤200		32.2	≤200	
	钙（mg/L）	65.4	/	/	59.9	/	/
	镁（mg/L）	51.6	/	/	51.6	/	/
	Cl^-（mg/L）	6.10	/	/	6.23	/	/
	SO_4^{2-}（mg/L）	71.9	/	/	70.5	/	/
	重碳酸盐（mg/L）	297	/	/	296	/	/
基本水质因子	总硬度（mg/L）	190	≤450	0.42	184	≤450	0.41
	溶解性总固体（mg/L）	268	≤1000	0.27	248	≤1000	0.25
	硫酸盐（mg/L）	73	≤250	0.29	71	≤250	0.28
	挥发酚类（mg/L）	0.0003L	≤0.002	/	0.0003L	≤0.002	/
	耗氧量（COD_{Mn}）（mg/L）	2.80	≤3.0	0.93	2.74	≤3.0	0.91
	氨氮（mg/L）	0.056	≤0.50	0.11	0.081	≤0.50	0.16
	总大肠菌群（MPN/100mL）	<2	≤3.0	0.67	<2	≤3.0	0.67
	菌落总数（CFU/mL）	72	≤100	0.72	62	≤100	0.62
	亚硝酸盐氮（mg/L）	0.016L	≤1.00	/	0.016L	≤1.00	/
	硝酸盐氮（mg/L）	0.14	≤20	0.007	0.10	≤20	0.005
	氰化物（mg/L）	0.001L	≤0.05	/	0.001L	≤0.05	/
	氟化物（mg/L）	0.550	≤1.0	0.55	0.586	≤1.0	0.59

	汞（mg/L）	0.04×10^{-3}L	≤0.001	/	0.04×10^{-3}L	≤0.001	/
	铬（六价）（mg/L）	0.009	≤0.05		0.017	≤0.05	
	硫化物（mg/L）	0.003L	≤0.02		0.003L	≤0.02	
	阴离子表面活性剂（mg/L）	0.05L	≤0.3		0.05L	≤0.3	
	苯（mg/L）	0.002L	≤10.0		0.002L	≤10.0	
	铜（mg/L）	6.20×10^{-3}	≤1.00		5.80×10^{-3}	≤1.00	
	锌（mg/L）	7.72×10^{-3}	≤1.00		3.87×10^{-3}	≤1.00	
	铅（mg/L）	0.09×10^{-3}L	≤0.01		0.09×10^{-3}L	≤0.01	
	镉（mg/L）	0.05×10^{-3}L	≤0.005		0.05×10^{-3}L	≤0.005	
	镍（mg/L）	1.70×10^{-3}	≤0.02		5.32×10^{-3}	≤0.02	
	砷（mg/L）	0.9×10^{-3}	≤0.01		1.1×10^{-3}	≤0.01	
	铁（mg/L）	0.02	≤0.30	0.07	0.02	≤0.30	
	锰（mg/L）	0.01	≤0.10		5.87×10^{-3}	≤0.10	
	氯化物（mg/L）	10L	≤250		10L	≤250	

表 4.2-16　枯水期地下水水质现状评价结果表

监测项目		W3：下碾龙潭					
		2022.4.28			2022.4.29		
		C_i	C_{Si}	Pi	C_i	C_{Si}	Pi
7大因子	钾（mg/L）	0.77	/	/	0.80	/	/
	钠（mg/L）	30.7	≤200		31.2	≤200	
	钙（mg/L）	60.7	/	/	58.2	/	/
	镁（mg/L）	51.4	/	/	51.5	/	/
	Cl^-（mg/L）	6.95	/	/	6.58	/	/
	SO_4^{2-}（mg/L）	75.6	/	/	79.0	/	/
	碳酸盐（mg/L）	0.00	/	/	0.00	/	/
	重碳酸盐（mg/L）	283	/	/	281	/	/
基本水质因子	总硬度（mg/L）	185	≤450	0.41	190	≤450	0.42
	溶解性总固体（mg/L）	234	≤1000	0.23	289	≤1000	0.29
	硫酸盐（mg/L）	77	≤250	0.31	80	≤250	0.32
	挥发酚类（mg/L）	0.0003L	≤0.002	/	0.0003L	≤0.002	/
	耗氧量（COD_{Mn}）（mg/L）	2.62	≤3.0	0.87	2.93	≤3.0	0.98
	氨氮（mg/L）	0.076	≤0.50	0.15	0.061	≤	0.12

						0.50	
	总大肠菌群（MPN/100mL）	<2	≤3.0	0.67	<2	≤3.0	0.67
	菌落总数（CFU/mL）	78	≤100	0.78	72	≤100	0.72
	亚硝酸盐氮（mg/L）	0.016L	≤1.00	/	0.016L	≤1.00	/
	硝酸盐氮（mg/L）	0.15	≤20	0.007	0.10	≤20	0.005
	氰化物（mg/L）	0.001L	≤0.05	/	0.001L	≤0.05	/
	氟化物（mg/L）	0.691	≤1.0	0.69	0.693	≤1.0	0.69
	汞（mg/L）	0.04×10^{-3}L	≤0.001	/	0.04×10^{-3}L	≤0.001	/
	铬（六价）（mg/L）	0.010	≤0.05	0.20	0.015	≤0.05	0.30
	硫化物（mg/L）	0.003L	≤0.02	/	0.003L	≤0.02	/
	阴离子表面活性剂（mg/L）	0.05L	≤0.3	/	0.05L	≤0.3	/
	苯（mg/L）	0.002L	≤10.0	/	0.002L	≤10.0	/
	铜（mg/L）	6.37×10^{-3}	≤1.00	0.006	6.03×10^{-3}	≤1.00	0.006
	锌（mg/L）	8.40×10^{-3}	≤1.00	0.008	4.02×10^{-3}	≤1.00	0.004
	铅（mg/L）	0.09×10^{-3}L	≤0.01	/	0.09×10^{-3}L	≤0.01	/
	镉（mg/L）	0.05×10^{-3}	≤0.005	0.001	0.05×10^{-3}L	≤0.005	/
	镍（mg/L）	1.79×10^{-3}	≤0.02	0.36	6.33×10^{-3}	≤0.02	0.32
	砷（mg/L）	1.5×10^{-3}	≤0.01	0.15	1.2×10^{-3}	≤0.01	0.12
	铁（mg/L）	0.03	≤0.30	0.10	0.02	≤0.30	0.07
	锰（mg/L）	0.01	≤0.10	0.10	5.85×10^{-3}	≤0.10	0.059
	氯化物（mg/L）	10L	≤250	/	10L	≤250	/

表 4.2-17　枯水期地下水水质现状评价结果表

监测项目		W4：GZK3					
		2022.04.28			2022.04.29		
		C_i	C_{Si}	Pi	C_i	C_{Si}	Pi
7大因子	钾（mg/L）	3.13	/	/	3.07	/	/
	钠（mg/L）	32.8	≤200		33.5	≤200	
	钙（mg/L）	64.7	/	/	54.2	/	/
	镁（mg/L）	68.1	/	/	66.5	/	/
	Cl^-（mg/L）	7.08	/	/	9.34	/	/
	SO_4^{2-}（mg/L）	88.9	/	/	113	/	/

	碳酸盐（mg/L）	0.00	/	/	0.00	/	/
	重碳酸盐（mg/L）	410	/	/	420	/	/
基本水质因子	总硬度（mg/L）	173	≤450	0.38	186	≤450	0.41
	溶解性总固体（mg/L）	291	≤1000	0.291	256	≤1000	0.256
	硫酸盐（mg/L）	90	≤250	0.36	115	≤250	0.46
	挥发酚类（mg/L）	0.0003L	≤0.002	/	0.0003L	≤0.002	/
	耗氧量(COD_{Mn})(mg/L)	2.84	≤3.0	0.95	2.70	≤3.0	0.90
	氨氮（mg/L）	0.201	≤0.50	0.402	0.262	≤0.50	0.524
	总大肠菌群（MPN/100mL）	<2	≤3.0	0.67	<2	≤3.0	0.67
	菌落总数（CFU/mL）	81	≤100	0.81	94	≤100	0.94
	亚硝酸盐氮（mg/L）	0.016L	≤1.00	/	0.194	≤1.00	0.194
	硝酸盐氮（mg/L）	0.08	≤20	0.004	0.08L	≤20	/
	氰化物（mg/L）	0.001L	≤0.05	/	0.001L	≤0.05	/
	氟化物（mg/L）	0.629	≤1.0	0.629	0.944	≤1.0	0.944
	汞（mg/L）	0.09×10^{-3}	≤0.001	0.09	0.04×10^{-3}	≤0.001	0.04
	铬（六价）（mg/L）	0.015	≤0.05	0.30	0.011	≤0.05	0.22
	硫化物（mg/L）	0.003L	≤0.02	/	0.003L	≤0.02	/
	阴离子表面活性剂（mg/L）	0.05L	≤0.3	/	0.05L	≤0.3	/
	苯（mg/L）	0.002L	≤10.0	/	0.002L	≤10.0	/
	铜（mg/L）	8.32×10^{-3}	≤1.00	0.008	8.27×10^{-3}	≤1.00	0.008
	锌（mg/L）	0.011	≤1.00	0.011	0.016	≤1.00	0.016
	铅（mg/L）	0.09×10^{-3}L	≤0.01	/	0.09×10^{-3}L	≤0.01	/
	镉（mg/L）	0.07×10^{-3}	≤0.005	0.014	0.08×10^{-3}	≤0.005	0.016
	镍（mg/L）	1.60×10^{-3}	≤0.02	0.08	1.56×10^{-3}	≤0.02	0.08
	砷（mg/L）	3.8×10^{-3}	≤0.01	0.38	1.1×10^{-3}	≤0.01	0.11
	铁（mg/L）	0.10	≤0.30	0.33	0.10	≤0.30	0.33
	锰（mg/L）	0.014	≤0.10	0.14	0.014	≤0.10	0.14
	氯化物（mg/L）	10L	≤250	/	10	≤250	0.04

表 4.2-18　枯水期地下水水质现状评价结果表

监测项目	W5：GZK2					
	2022.4.20			2022.4.21		
	C_i	C_{Si}	Pi	C_i	C_{Si}	Pi

7大因子	钾（mg/L）	1.57	/	/	6.37	/	/
	钠（mg/L）	61.1	≤200	0.31	6.41	≤200	0.03
	钙（mg/L）	14.3	/	/	20.2	/	/
	镁（mg/L）	10.8	/	/	3.42	/	/
	Cl^-（mg/L）	41.2	/	/	34.7	/	/
	SO_4^{2-}（mg/L）	2.06	/	/	1.72	/	/
	重碳酸盐（mg/L）	212	/	/	183	/	/
基本水质因子	总硬度（mg/L）	180	≤450	0.40	166	≤450	0.37
	溶解性总固体（mg/L）	294	≤1000	0.29	299	≤1000	0.30
	硫酸盐（mg/L）	8L	≤250	/	8L	≤250	/
	挥发酚类（mg/L）	0.0003L	≤0.002	/	0.0003L	≤0.002	/
	耗氧量（COD_{Mn}）（mg/L）	2.84	≤3.0	0.95	2.77	≤3.0	0.92
	氨氮（mg/L）	0.145	≤0.50	0.29	0.144	≤0.50	0.288
	总大肠菌群（MPN/100mL）	＜2	≤3.0	0.67	＜2	≤3.0	0.67
	菌落总数（CFU/mL）	88	≤100	0.88	90	≤100	0.90
	亚硝酸盐氮（mg/L）	0.16L	≤1.00	/	0.018	≤1.00	0.018
	硝酸盐氮（mg/L）	9.59	≤20	0.48	9.75	≤20	0.49
	氰化物（mg/L）	0.001L	≤0.05	/	0.001L	≤0.05	/
	氟化物（mg/L）	0.165	≤1.0	0.165	0.190	≤1.0	0.190
	汞（mg/L）	0.04×10^{-3}L	≤0.001	/	0.04×10^{-3}L	≤0.001	/
	铬（六价）（mg/L）	0.009	≤0.05	0.18	0.010	≤0.05	0.20
	硫化物（mg/L）	0.003L	≤0.02	/	0.003L	≤0.02	/
	阴离子表面活性剂（mg/L）	0.05L	≤0.3	/	0.05L	≤0.3	/
	苯（mg/L）	0.002L	≤10.0	/	0.002L	≤10.0	/
	铜（mg/L）	2.65×10^{-3}	≤1.00	0.003	1.89×10^{-3}	≤1.00	0.002
	锌（mg/L）	0.011	≤1.00	0.011	0.054	≤1.00	0.054
	铅（mg/L）	2.03×10^{-3}	≤0.01	0.203	0.09×10^{-3}L	≤0.01	/
	镉（mg/L）	0.17×10^{-3}	≤0.005	0.034	0.90×10^{-3}	≤0.005	0.18

	镍（mg/L）	1.69×10^{-3}	≤0.02	0.085	4.07×10^{-3}	≤0.02	0.20
	砷（mg/L）	8.0×10^{-3}	≤0.01	0.80	5.5×10^{-3}	≤0.01	0.55
	铁（mg/L）	0.048	≤0.30	0.16	0.168	≤0.30	0.56
	锰（mg/L）	0.519	≤0.10	5.19	0.434	≤0.10	4.34
	氯化物（mg/L）	45	≤250	0.18	38	≤250	0.15

表 4.2-19　枯水期地下水水质现状评价结果表

监测项目		W6:GZK1					
		2022.04.28			2022.04.29		
		C_i	C_{Si}	Pi	C_i	C_{Si}	Pi
7大因子	钾（mg/L）	3.18	/	/	2.99	/	/
	钠（mg/L）	33.0	≤200	0.17	32.8	≤200	0.16
	钙（mg/L）	64.0	/	/	52.6	/	/
	镁（mg/L）	67.7	/	/	66.4	/	/
	Cl^-（mg/L）	7.13	/	/	9.13	/	/
	SO_4^{2-}（mg/L）	90.4	/	/	109	/	/
	碳酸盐（mg/L）	0.00	/	/	0.00	/	/
	重碳酸盐（mg/L）	402	/	/	387	/	/
基本水质因子	总硬度（mg/L）	183	≤450	0.41	192	≤450	0.43
	溶解性总固体（mg/L）	278	≤1000	0.28	224	≤1000	0.22
	硫酸盐（mg/L）	91	≤250	0.36	112	≤250	0.45
	挥发酚类（mg/L）	0.0003L	≤0.002	/	0.0003L	≤0.002	/
	耗氧量(COD_{Mn})(mg/L)	2.67	≤3.0	0.89	2.59	≤3.0	0.86
	氨氮（mg/L）	0.181	≤0.50	0.36	0.287	≤0.50	0.57
	总大肠菌群（MPN/100mL）	<2	≤3	0.67	<2	≤3	0.67
	菌落总数（CFU/mL）	78	≤100	0.78	89	≤100	0.89
	亚硝酸盐氮（mg/L）	0.016L	≤1.00	/	0.064	≤1.00	/
	硝酸盐氮（mg/L）	0.08L	≤20	/	0.08L	≤20	/
	氰化物（mg/L）	0.001L	≤0.05	/	0.001L	≤0.05	/
	氟化物（mg/L）	0.692	≤1.0	0.69	0.920	≤1.0	0.92
	汞（mg/L）	0.08×10^{-3}	≤0.001	0.08	0.04×10^{-3}L	≤0.001	/
	铬（六价）（mg/L）	0.013	≤0.05	0.26	0.008	≤0.05	0.16
	硫化物（mg/L）	0.003L	≤0.02	/	0.003L	≤0.02	/
	阴离子表面活性剂（mg/L）	0.05L	≤0.3	/	0.05L	≤0.3	/

	苯（mg/L）	0.002L	≤10.0	/	0.002L	≤10.0	/
	铜（mg/L）	8.32×10^{-3}	≤1.00	0.008	8.27×10^{-3}	≤1.00	0.008
	锌（mg/L）	0.011	≤1.00	0.01	0.016	≤1.00	0.02
	铅（mg/L）	0.09×10^{-3}L	≤0.01	/	0.09×10^{-3}L	≤0.01	/
	镉（mg/L）	0.07×10^{-3}	≤0.005	0.001	0.08×10^{-3}	≤0.005	0.016
	镍（mg/L）	1.60×10^{-3}	≤0.02	0.08	1.56×10^{-3}	≤0.02	0.08
	砷（mg/L）	3.8×10^{-3}	≤0.01	0.38	1.1×10^{-3}	≤0.01	0.11
	铁（mg/L）	0.10	≤0.30	0.33	0.10	≤0.30	0.33
	锰（mg/L）	0.014	≤0.10	0.14	0.014	≤0.10	0.14
	氯化物（mg/L）	10L	≤250	/	10	≤250	/

表 4.2-20　枯水期地下水水质现状评价结果表

监测项目		W7:GZK4					
		2022.4.14			2022.4.15		
		C_i	C_{Si}	Pi	C_i	C_{Si}	Pi
7大因子	钾（mg/L）	1.10	/	/	1.19	/	/
	钠（mg/L）	126	≤200		136	≤200	
	钙（mg/L）	14.8	/	/	21.2	/	/
	镁（mg/L）	9.33	/	/	9.80	/	/
	Cl^-（mg/L）	9.27	/	/	7.25	/	/
	SO_4^{2-}（mg/L）	111	/	/	98.4	/	/
	碳酸盐（mg/L）	0.00	/	/	0.00	/	/
	重碳酸盐（mg/L）	0.00	/	/	0.00	/	/
基本水质因子	总硬度（mg/L）	172	≤450	0.38	196	≤450	0.44
	溶解性总固体（mg/L）	605	≤1000	0.605	593	≤1000	0.593
	硫酸盐（mg/L）	116	≤250	0.46	101	≤250	0.40
	挥发酚类（mg/L）	0.0003L	≤0.002	0.15	0.0003L	≤0.002	0.15
	耗氧量（COD_{Mn}）（mg/L）	2.95	≤3.0	0.98	2.84	≤3.0	0.95
	氨氮（mg/L）	0.224	≤0.50	0.45	0.212	≤0.50	0.42
	总大肠菌群（MPN/100mL）	<2	≤3.0	0.67	<2	≤3.0	0.67
	菌落总数（CFU/mL）	83	≤100	0.83	94	≤100	0.94
	亚硝酸盐氮（mg/L）	0.016L	≤1.00	0.016	0.016L	≤1.00	0.016
	硝酸盐氮（mg/L）	0.08L	≤20	0.004	0.08L	≤20	0.004
	氰化物（mg/L）	0.001	≤0.05	0.02	0.001	≤0.05	0.02
	氟化物（mg/L）	0.862	≤1.0	0.86	0.950	≤1.0	0.95
	汞（mg/L）	0.04×10^{-3}L	≤0.001	/	0.04×10^{-3}L	≤0.001	/
	铬（六价）（mg/L）	0.015	≤0.05	0.30	0.017	≤0.05	0.34
	硫化物（mg/L）	0.003L	≤0.02	/	0.003L	≤0.02	/

	阴离子表面活性剂（mg/L）	0.05L	≤0.3	0.017	0.05L	≤0.3	0.017
	苯（mg/L）	0.002L	≤10.0	0.0002	0.002L	≤10.0	0.0002
	铜（mg/L）	0.008	≤1.00	0.008	0.005	≤1.00	0.005
	锌（mg/L）	0.020	≤1.00	0.02	0.009	≤1.00	0.009
	铅（mg/L）	0.10×10^{3}	≤0.01	0.01	0.09×10^{3}L	≤0.01	0.009
	镉（mg/L）	0.05×10^{3}	≤0.005	0.01	0.06×10^{3}	≤0.005	0.012
	镍（mg/L）	19.6×10^{3}	≤0.02	0.98	2.07×10^{3}	≤0.02	0.10
	砷（mg/L）	4.7×10^{3}	≤0.01	0.47	6.3×10^{-3}	≤0.01	0.63
	铁（mg/L）	0.002	≤0.30	0.007	0.038	≤0.30	0.13
	锰（mg/L）	0.253	≤0.10	**2.53**	0.397	≤0.10	**3.97**
	氯化物（mg/L）	11	≤250	0.044	11	≤250	0.044

注：标准指数(Pi)＞1，说明该水质因子已经超标，标准指数越大超标越大。

通过评价区 7 个监测点的地下水水质监测结果，对照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类水质量标准采用标准指数法进行地下水水质现状评价，收集的丰水期三个地下水监测点，水质达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类；丰水期、枯水期地下水 pH 值达标； 枯水期双胞井、集镇龙潭、下碾龙潭、GZK3、GZK1 地下水水质达标，GZK2 和 GZK4 锰超标，其中 GZK2 锰超标倍数为 0.43~5.19 倍， GZK4 锰超标倍数 2.53~3.97 倍。GZK2 和 GZK4 锰超标原因结合项目厂址地环境现状以及地质地层，查阅《中华人民共和国地质说明书》（安宁县幅）资料，显示项目厂址区域内，矿产资源丰富，金属矿产四种（铁、铝、锰、钛铁砂矿），该区域含褐铁矿的地层，含较高的锰；非金属矿产十二余种（石灰岩、白云岩、石英岩、陶土、粘土、褐煤、磷矿、重晶石、绿松石等）；拟建项目区内施工的钻探 GZK2、GZK4 资料揭露显示三叠-侏罗系下统下禄丰群碎屑岩类裂隙弱含水层（T3-J1）岩芯中泥岩、钙质砂岩内出现较多褐铁矿化铁质条带及结核，因此，GZK2 和 GZK4 地下水中锰元素含量偏高也因此原因引起。

4.2.4 声环境质量现状评价与分析

本次评价云南中科检测技术有限公司于 2022 年 2 月 27 日-28 日在南厂区北边界（1#）、南厂区西边界（2#）、南厂区内（3#）、北厂区西厂界（4#）、北厂区内（5#）进行了声环境质量监测，共 1 期，连续 2 天，两天昼夜各 1 次。监测期项目未动工。

从监测结果来看，厂址内声环境质量达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）

3 类区标准，临园区道路的 1#、2#、4#声环境质量达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类区标准。

表 4.2-21　声环境监测结果（单位：dB（A））

时间	测点名称	昼间噪声	执行标准	达标情况	夜间噪声	执行标准	达标情况
2022.2.27	南厂区北边界（1#）	53.8	70	达标	44.6	55	达标
	南厂区西边界（2#）	58.4		达标	47.3		达标
	南厂区内（3#）	54.4	65	达标	42.2	55	达标
	北厂区西厂界（4#）	57.8	70	达标	46.6	55	达标
	北厂区内（5#）	54.9	65	达标	43.5	55	达标
2022.2.28	南厂区北边界（1#）	54.3	70	达标	43.5	55	达标
	南厂区西边界（2#）	57.9		达标	48.1		达标
	南厂区内（3#）	55.1	65	达标	42.7	55	达标
	北厂区西厂界（4#）	58.8	70	达标	47.9	55	达标
	北厂区内（5#）	52.6	65	达标	41.8	55	达标

4.2.5 土壤环境质量现状评价与分析

1、监测布点

项目土壤环境影响评价工作等级为一级，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（ HJ 964—2018），本次在厂内设 2 个表层样（1#厂内表层，2#厂内表层），取样为表层 20cm 处土壤，5 个柱状样（1#柱状，2#柱状，3#柱状，4#柱状，5#柱状），取样为表层 50cm 处土壤、150 cm 处土壤、300cm 处土壤。

厂界外设 4 个表层样，1#厂外表层（西南厂界外）、2#厂外南测（厂址下游），3#厂外表层(东北侧杨柳坝水塘坝埂内侧)，4#厂外表层(下风向东北 1.186km 林地内)，取样为表层 20cm 土壤。监测一期，每期监测一次，表层样取样厚度 20cm 处。

2022 年 2 月 25-26 日云南中科检测技术有限公司对项目厂址区土壤进行了环境质量现状监测。

表 4.2-22　环境土壤现状监测点位及监测因子

监测地点	类型	监测因子	土地性质
1#厂内表层	厂内表层	GB36600-2018 表 1 中砷、汞、铜、铅、镍、镉、铬（六价）、PH 总计 13 项因子	建设用地
2#厂内表层（尾渣回收车间）		GB36600-2018 中 45 项目， PH 总计 46 项	
1#厂内柱状（银精炼车间）	厂内柱状样		建设用地
3#厂内柱状（综合办公楼）			
2#厂内柱状（废水处理站）		（GB36600-2018）表 1 中砷、汞、铜、铅、	

4#厂内柱状（金精炼车间）		镍、镉、铬（六价）、PH 总计 13 项因子	
5#厂内柱状（发展预留用地）			
1# 厂外（西南）	厂外表层样	汞、砷、铅、镉、铬、铜、镍、锌、pH	耕地
2#厂外（南）			
3#厂外（东北）			水塘岸坡
4#厂外（东北）			林地

3、监测结果及统计分析

①厂外表层土

根据监测结果，厂外表层 20cm 处四个监测点位现状监测值小于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）。土壤监测点位布点见图 4.2-3。

表 4.2-23 厂外表层土壤监测结果表　　单位：mg/kg（PH 无量纲）

监测指标	S8：厂外 1#土壤	S9：厂外 2#土壤	S10：厂外 3#土壤	S11：厂外 4#土壤	标准值	
	采样时间：2022.02.26;采样深度：表层 20cm				6.5＜和≤7.5	PH≥7.5
pH（无量纲）	6.84	6.94	6.99	7.57	/	/
砷（mg/kg）	10.2	6.81	7.5	7.1	30	25
汞（mg/kg）	0.044	0.027	0.044	0.031	2.4	3.4
铜（mg/kg）	31	14	22	15	100	100
锌（mg/kg）	66	42	41	272	250	300
铅（mg/kg）	18	9	17	18	120	170
镍（mg/kg）	35	24	24	36	100	190
铬（mg/kg）	31	32	48	50	200	250
镉（mg/kg）	0.26	0.11	0.07	0.15	0.3	0.6

②厂内表层土壤

厂内两个表层 20cm 处土壤样，土壤监测指标监测值小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准。

表 4.2-24　厂内表层土壤监测结果

监测指标	2#厂内尾渣回收车间	第二类用地筛选值	S6：1#厂内预留用地	监测值	第二类用地筛选值
采样深度	20cm		20cm		
pH（无量纲）	7.19	/	pH（无量纲）	7.2	/
砷（mg/kg）	8.99	60	砷（mg/kg）	6.03	60
镉（mg/kg）	1.11	65	汞（mg/kg）	0.044	38
六价铬（mg/kg）	未检出	5.7	铜（mg/kg）	19	18000
铜（mg/kg）	18	18000	铅（mg/kg）	9	800
铅（mg/kg）	32	800	镍（mg/kg）	28	900
汞（mg/kg）	0.049	38	镉（mg/kg）	0.54	65
镍（mg/kg）	29	900	六价铬（mg/kg）	未检出	5.7

四氯化炭（mg/kg）	未检出	2.8			
氯仿（mg/kg）	0.0342	0.9			
氯甲烷（mg/kg）	未检出	37			
1,1-二氯乙烷（mg/kg）	未检出	9			
1,2-二氯乙烷（mg/kg）	未检出	5			
1,1-二氯乙烯（mg/kg）	未检出	66			
顺式-1,2-二氯乙烯（mg/kg）	未检出	596			
反式-1,2-二氯乙烯（mg/kg）	未检出	54			
二氯甲烷（mg/kg）	未检出	616			
1,2-二氯丙烷（mg/kg）	未检出	5			
1,1,1,2-四氯乙烷（mg/kg）	未检出	10			
1,1,2,2-四氯乙烷（mg/kg）	未检出	6.8			
四氯乙烯（mg/kg）	0.0045	53			
1,1,1-三氯乙烷（mg/kg）	未检出	840			
1,1,2-三氯乙烷（mg/kg）	0.0025	2.8			
三氯乙烯（mg/kg）	未检出	2.8			
1,2,3-三氯丙烷（mg/kg）	未检出	0.5			
氯乙烯（mg/kg）	未检出	0.43			
苯（mg/kg）	未检出	4			
氯苯（mg/kg）	未检出	270			
1,2-二氯苯（mg/kg）	未检出	560			
1,4-二氯苯（mg/kg）	未检出	20			
乙苯（mg/kg）	未检出	28			
苯乙烯（mg/kg）	未检出	1290			
甲苯（mg/kg）	0.0014	1200			
间,对-二甲苯（mg/kg）	未检出	570			
邻-二甲苯（mg/kg）	未检出	640			
硝基苯（mg/kg）	未检出	76			
苯胺（mg/kg）	未检出	260			
2-氯酚（mg/kg）	未检出	2256			
苯并[a]蒽（mg/kg）	未检出	15			
苯并[a]芘（mg/kg）	未检出	1.5			
苯并[b]荧蒽（mg/kg）	未检出	15			
苯并[k]荧蒽（mg/kg）	未检出	151			
䓛（mg/kg）	未检出	1293			
二苯并[a, h]蒽（mg/kg）	未检出	1.5			
茚并[1,2,3-cd]芘（mg/kg）	未检出	15			
萘（mg/kg）	未检出	70			

③厂内柱状样

厂内 5 个柱状土壤样，土壤监测指标监测值小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准。

表 4.2-25　厂内柱状土壤监测结果统计表　　单位：mg/kg

监测指标	S1：银精炼车间			第二类用地筛选值
	采样深度50cm	采样深度150cm	采样深度300cm	
pH（无量纲）	6.39	5.46	6.5	/
砷（mg/kg）	9.13	10.6	10.4	60
镉（mg/kg）	0.07	0.12	0.08	65
六价铬（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	5.7
铜（mg/kg）	23	15	18	18000
铅（mg/kg）	25	25	16	800
汞（mg/kg）	0.046	0.051	0.048	38
镍（mg/kg）	48	29	36	900
四氯化炭（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	2.8
氯仿（mg/kg）	0.0349	0.0446	0.0596	0.9
氯甲烷（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	37
1,1-二氯乙烷（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	9
1,2-二氯乙烷（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	5
1,1-二氯乙烯（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	66
顺式-1,2-二氯乙烯（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	596
反式-1,2-二氯乙烯（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	54
二氯甲烷（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	616
1,2-二氯丙烷（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	5
1,1,1,2-四氯乙烷(mg/kg)	未检出	未检出	未检出	10
1,1,2,2-四氯乙烷(mg/kg)	未检出	未检出	未检出	6.8
四氯乙烯（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	53
1,1,1-三氯乙烷（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	840
1,1,2-三氯乙烷（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	2.8
三氯乙烯（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	2.8
1,2,3-三氯丙烷（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	0.5
氯乙烯（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	0.43
苯（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	4
氯苯（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	270
1,2-二氯苯（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	560
1,4-二氯苯（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	20
乙苯（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	28
苯乙烯（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	1290
甲苯（mg/kg）	0.0031	0.0015	0.0017	1200
间,对-二甲苯（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	570
邻-二甲苯（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	640
硝基苯（mg/kg）	0.15	0.14	未检出	76
苯胺（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	260
2-氯酚（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	2256
苯并[a]蒽（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	15
苯并[a]芘（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	1.5
苯并[b]荧蒽（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	15
苯并[k]荧蒽（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	151

菑（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	1293
二苯并[a, h]蒽（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	1.5
茚并[1,2,3-cd]芘(mg/kg)	未检出	未检出	未检出	15
萘（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	70
监测指标	S3：综合办公楼			第二类用地筛选值
	采样深度50cm	采样深度150cm	采样深度300cm	
pH（无量纲）	5.97	5.96	6.15	/
砷（mg/kg）	10.3	7.77	8.33	60
镉（mg/kg）	0.32	0.1	未检出	65
六价铬（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	5.7
铜（mg/kg）	21	16	9	18000
铅（mg/kg）	22	6	43	800
汞（mg/kg）	0.049	0.043	0.051	38
镍（mg/kg）	20	27	20	900
四氯化炭（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	2.8
氯仿（mg/kg）	0.0549	0.0345	0.0376	0.9
氯甲烷（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	37
1,1-二氯乙烷（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	9
1,2-二氯乙烷（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	5
1,1-二氯乙烯（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	66
顺式-1,2-二氯乙烯（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	596
反式-1,2-二氯乙烯（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	54
二氯甲烷（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	616
1,2-二氯丙烷（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	5
1,1,1,2-四氯乙烷(mg/kg)	未检出	未检出	未检出	10
1,1,2,2-四氯乙烷(mg/kg)	未检出	未检出	未检出	6.8
四氯乙烯（mg/kg）	0.0034	未检出	未检出	53
1,1,1-三氯乙烷（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	840
1,1,2-三氯乙烷（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	2.8
三氯乙烯（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	2.8
1,2,3-三氯丙烷（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	0.5
氯乙烯（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	0.43
苯（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	4
氯苯（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	270
1,2-二氯苯（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	560
1,4-二氯苯（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	20
乙苯（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	28
苯乙烯（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	1290
甲苯（mg/kg）	0.0053	0.0013	0.0018	1200
间,对-二甲苯（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	570
邻-二甲苯（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	640
硝基苯（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	76
苯胺（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	260
2-氯酚（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	2256
苯并[a]蒽（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	15
苯并[a]芘（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	1.5

苯并[b]荧蒽（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	15
苯并[k]荧蒽（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	151
䓛（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	1293
二苯并[a，h]蒽（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	1.5
茚并[1,2,3-cd]芘(mg/kg)	未检出	未检出	未检出	15
萘（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	70
监测指标	S2：废水处理站			第二类用地筛选值
	采样深度50cm	采样深度150cm	采样深度300m	
pH（无量纲）	6.33	6.46	6.61	/
砷（mg/kg）	8.07	8.19	8.02	60
汞（mg/kg）	0.044	0.122	0.069	38
铜（mg/kg）	12	13	14	18000
铅（mg/kg）	12	18	15	800
镍（mg/kg）	22	32	31	900
镉（mg/kg）	0.1	0.08	0.09	65
六价铬（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	5.7
监测指标	S4：金精炼车间			第二类用地筛选值
	采样深度	采样深度150cm	采样深度300m	
pH（无量纲）	6.59	6.04	6.42	/
砷（mg/kg）	7.89	7.4	11.6	60
汞（mg/kg）	0.099	0.019	0.15	38
铜（mg/kg）	17	10	30	18000
铅（mg/kg）	20	42	36	800
镍（mg/kg）	48	19	38	900
镉（mg/kg）	0.26	未检出	0.21	65
六价铬（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	5.7
监测指标	S5：发展预留用地			
	采样深度50cm	采样深度150cm	采样深度300cm	第二类用地筛选值
pH（无量纲）	7.18	7.36	7.07	/
砷（mg/kg）	7.69	6.91	7.62	60
汞（mg/kg）	0.216	0.025	0.053	38
铜（mg/kg）	11	17	18	18000
铅（mg/kg）	16	20	21	800
镍（mg/kg）	41	41	23	900
镉（mg/kg）	0.14	0.08	0.15	65
六价铬（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	5.7

4.2.6 生态环境质量现状评价与分析

拟建厂址为工业园区已完成场地平整的工业用地，平整场地后通过自然恢复，目前地表植被主要有狗牙草、牵牛花、鬼针草、青蒿、曼陀罗等常见的草本植物，无保护动植物，生态环境质量现状一般。北厂区西边界一带紧邻园区道路，有人工种植行道树圣诞树，东北侧与杨柳坝中间未占地区有人工种植的柳树景观树，混杂着次生棠梨、桑树、苦刺花、麻栎灌木丛以及青蒿、蕨菜、茅草等草本。

4.2.7 辐射监测

本次按照生态环境部《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》（公告2020年 第54号），对建设单位现有厂区金、银湿法精炼后的尾渣委托云南省核工业二〇九地质大队检测了铀(钍)系单个核素活度，检测指标有 ^{238}U、^{232}Th、^{226}Ra、^{40}K，检测结果见表4.2-26。

从监测结果可知，项目金、银湿法精炼尾渣中铀（钍）系单个核素活度浓度为0.5055 Bq/g ，小于1贝可/克（Bq/g）

表4.2-26 尾渣铀（钍）系单个核素活度监测结果表 单位：C(B)/Bq.kg^{-1}

监测样品	分析项目			
	^{238}U	^{232}Th	^{226}Ra	^{40}K
金、银湿法精炼尾渣	247	44.8	40.7	173
合计	505.5 Bq.kg^{-1}=0.5055 Bq/g			

4.3 周边污染源

本次评价范围内周边污染源主要为周边工业企业，根据调查，周边企业包含石油化工企业、磷化工企业、水泥企业、钢铁企业、焦化企业，企业生产废水大部分进行了回收利用，少部分经厂内预处理后，进入草铺污水处理厂处理，企业生活污水大部分处理后回用生产或绿化，少部分预处理后进草铺污水处理厂。大气污染物主要以颗粒物、氮氧化物、二氧化硫、氟化物、有机废气、苯系物为主。评价范围内主要分布企业见图4.3-1，分布企业污染物情况见表4.3-1。

表4.3-1 主要工业企业分布情况

序号	项目名称	排放的主要污染物
1	中石油云南石化有限公司	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、苯、甲苯、非甲烷总烃、氨气、硫化氢、噪声
2	云南昆钢嘉华水泥建材有限公司	颗粒物、SO_2、NO_x、噪声
3	云南云天化石化有限公司	苯、甲苯、氨气、硫化氢、VOCs、废水、噪声、固体废物、
4	云南天安化工有限公司	SO_2、颗粒物、NO_x、NH_3、氟化物、硫化氢、废水、噪声、固体废物、
5	安宁金地化工有限公司制粒分厂	颗粒物、噪声
6	善施化工有限公司	颗粒物、二氧化硫、硫酸雾、氟化物、废水、噪声、固体废物
7	安宁展华建材有限公司	苯、甲苯、氨气、硫化氢、VOCs、废水、噪声、固体废物
8	武钢集团昆明钢铁股份有限公司	SO_2、颗粒物、NO_x、NH_3、氟化物、硫化氢、废水、噪声、固体废物

9	云南煤业能源股份有限公司	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、NH_3、H_2S、NMHC、硫酸雾、废水、固废、噪声
10	昆明金方金属制品有限公司	SO_2、颗粒物、NO_x，固体废物
11	钢结构有限公司	颗粒物、有机废气
12	油脂公司	SO_2、NO_X、有机废气
13	安宁复合肥厂	颗粒物、SO_2、NO_X
14	安宁立力化工有限公司	颗粒物、SO_2、NO_X
15	云南弘详化工公司	颗粒物、SO_2、NO_X、氟化物、硫酸雾
16	瑞隆隆昌化工	颗粒物、SO_2、NO_X

4.3-2　评价范围内在建或已批待建设项目

序号	项目名称	废气污染物
1	中石油云南石化有限公司 210 万吨/年蜡油加氢裂化装置产品轻质化改造项目	非甲烷总烃
2	中石油云南石化有限公司 180 万吨/年柴油加氢改质装置技术改造项目	非甲烷总烃
3	《云南云天化石化有限公司提质增效技术改造项目环境影响报告书》	颗粒物、挥发性有机物（联合泰泽）
4	《云南天安化工有限公司 30 万吨/年电池新材料前驱体及配套项目环境影响报告书》	（TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、氟化物、硫化氢、非甲烷总烃
5	《年产 24 万吨磷酸铁和 16 万吨磷酸铁锂生产线项目环境影响报告书》	TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、HCl、SO_2、NO_2、非甲烷总烃
6	云南天安化工有限公司产品转型升级研发创新平台建设项目环境影响报告书	TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、氟化物、NH_3
7	云南氟磷电子科技有限公司磷肥副产氟硅资源综合利用项目二期年产 5000 吨六氟磷酸锂项目环境影响报告书	TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、HF、HCl、SO_2、NO_2
8	云南煤业能源股份有限公司（200 万吨/年焦化环保搬迁转型升级项目）	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、NH_3、H_2S、NMHC
9	云南天安化工有限公司《100kt/a（85%H3PO4）湿法磷酸精制项目环境影响报告书》	氟化物、硫化氢

5 施工期环境影响分析

5.1 施工期废水环境影响分析

项目使用商品混凝土，废水主要是施工中混凝土养护、部分施工设备冲洗等过程产生，施工废水产生量约 0.1m³/d，废水中主要污染物为 SS。可用桶、槽等收集设施收集后，回用混凝土养护洒水、施工场地洒水降尘中，不外排。由于废水量小，通过收集回用后，可做到施工废水不外排，施工废水环境影响小。

施工期临时办公生活设施集中设置在南厂区地块内，对临时厕所单独设容积不小于 10m³化粪池（可收集 7 天污水），其它生活污水再单独设容积不小于 4m³收集池收集，在园区 4 号道路污水管网与草铺镇城市污水处理厂污水管网未接管前，临时厕所化粪池污水每周委托环卫部门清运处置，其它生活污水收集后用于施工场地洒水降尘以及施工中对水质要求不高的用水中，禁止直接排放。园区 4 号道路上污水管网与草铺镇城市污水管网接通后，生活污水可进入 4 号道路上污水管网时，生活污水进 4 号道路污水管网，最终送草铺污水处理厂处理。采取以上收集处理措施后，施工期生活污水可以做到不直接排放，对周边水环境影响小。

项目在雨季施工时，施工现场会形成地表径流，造成水土流失，施工时应加强施工现场管理，同时，雨季施工为了防止含 SS 的初期雨水进入厂址东北侧杨柳坝水塘以及外围现有园区排水沟，施工中需要在北厂区从东北至东，西南、南侧修建临时截水沟，在东南侧修建容积 20m³三级沉砂池，对北厂区施工期初期雨水收集沉砂后再排入东南侧现有区域排洪沟；南厂区沿东侧、西侧、南侧施工边界修建临时截水沟，在场地东侧中部现有园区排水沟附近设置容积 20m³初期雨水三级沉淀池，初期雨水收集沉淀池进口设置截流阀，等收集降雨初期 15 分钟雨水径流后，其它场地内雨水可直接排放进入周边园区排水沟。

5.2 施工期废气环境影响分析

1、施工场地扬尘环境影响分析

项目施工期建筑设施地基外裸露场地产尘天扬尘影响类比同类工地调查，施工作业场地近地面粉尘浓度可达 5-30mg/m³，一般在下风向 150m 处才可达 1.0mg/m³。施工场地内扬尘采取入下扬尘治理措施：（1）施工工地出入口明显位置公示施工现场负责人、扬尘防治监管责任人、扬尘污染控制措施、举报电话等

信息，接受社会监督。（2）施工厂界设置连续硬质围挡、采用喷淋、洒水等措施，工地内进出口道路硬化，进出口设置轮胎冲洗设施；施工区裸露的场地晴天配备洒水车和移动式洒水降尘管道连续洒水降尘。（3）对施工现场可能产生扬尘的物料堆放场所采用密闭式防尘网遮盖措施，对其他非作业面的裸露场地进行覆盖，对建筑垃圾及时清运；建筑垃圾采取封闭方式清运，严禁高处抛洒。（4）建筑结构地基建设完成，可进行主体工程施工时，同步对厂内道路水泥硬化、规划的绿化区实施绿化，主体工程施工结束后，再对厂内其它裸露区域水泥硬化。项目占地范围四周最近的居民点为南侧、东南侧草铺镇，最近距离 701m，但草铺镇目前已拆迁，因此，厂址周边最近居民点位东南侧 1.746km 笔架山，位于施工场地侧风向，施工期采取上述施工扬尘治理措施后，施工扬尘一般可控制在施工场地内，施工扬尘对厂界外环境空气以及周边居民区环境空气质量影响小。

3、施工设备燃油废气影响分析

施工期施工作业机械有载重汽车、柴油动力机械等燃油机械，排放的污染物主要有 CO、NO_2。据类似工程监测，在距离现场 50m 处，CO、NO_2 1 小时平均浓度分别为 0.2mg/m^3 和 0.13mg/m^3，日平均浓度分别为 0.13mg/m^3 和 0.062mg/m^3，均可达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放监控浓度限值标准要求。对环境空气影响小。

5.3 施工期固体废物环境影响分析

项目拟建场地为工业园区已完成场地平整的工业用地，施工中仅局部地基建设中开挖少量土方，开挖的土方优先回填，剩余部分定点堆放后用于场地内绿化用地，不产生弃土。施工建筑垃圾对废钢、废塑料、部分废包装材料等能回收利用部分在建筑室内定点收集，交由物资回收部门回收利用，剩余部分定点收集，不定期清运到当地合法建筑垃圾堆放场处置。施工人员生活垃圾设垃圾桶收集后，委托环卫部门清运处置。施工期开挖土方、建筑垃圾、生活垃圾通过规范处置后对环境影响小。

5.4 施工期噪声影响分析

施工机械噪声是项目施工建设中主要的噪声污染源，建筑施工的机械作业一般位于露天，其噪声传播距离远，影响范围大，是重要的临时性声源。常用的施

工机械有：挖掘机、打桩机、振捣器、电锯等，其设备噪声级为 85～105 dB(A)。

表 5.4-1 施工期噪声源强表

施工阶段	设备名称	噪声强度[dB(A)]
基础结构阶段	挖掘机	85
	移动式空压机	92
	振捣器	105
	电锯	105
	打桩机	105
	中型载重车	85
	升降机	85
	大型载重车	85
设备安装和装修阶段	大型载重车	85
	电钻	100
	无齿锯	105
	电锯	105
	轻型载重车	85

采用衰减模式预测施工设备的噪声影响值，各设备声源在不同距离的衰减结果见下表 5.4-2。

表 5.4-2 施工期噪声设备在不同距离的噪声衰减及贡献值

据声源距离：m		1	10	20	30	50	100	150	200	250
		噪声衰减值：dB(A)								
各声源不同距离贡献值 dB(A)	挖掘机	85	65	59	55.5	51	45			
	移动式空压机	92	72	66	62.5	58	52			
	振捣器	105	85	79	75.5	71	65	61.5	59	54.5
	电锯	105	85	79	75.5	71	65	61.5	59	54.5
	载重车	85	65	59	55.5	51	45			
	升降机	85	65	59	55.5	51	45			
	电钻	100	80	74	70.5	66	60	56.5	54	
	无齿锯	105	85	79	75.5	71	65	61.5	59	54.5
	电锯	105	85	79	75.5	71	65	61.5	59	54.5
	打桩机	105	85	79	75.5	71	65	61.5	59	54.5

从上表 5.4-2 中可看出，施工机械噪声在昼间影响较小，一般在距离噪声设备 100m 外，其设备噪声贡献值就可低于建筑施工场界昼间噪声限值(70dB)。夜间噪声低于 85dB 的机械设备在 100m 以外，其设备噪声贡献值低于或接近建筑施工场界夜间噪声限值(55dB)；挖掘机、振捣器、打桩机、电锯等对周围环境影响较大，须在 250m 处才能达到夜间施工限值。

项目施工一般仅在昼间施工，只有混凝土浇灌需要连续浇灌下才会夜间施工，但项目厂址地周边最近的居民区为东南侧 1.746km 笔架山，因此，项目噪声对周

边声敏感目标噪声影响小。

5.5 施工期生态环境影响分析

项目拟建厂址占地类型为已规划的工业园区工业用地，占地后对当地土地利用影响小。拟建厂址为工业园区已完成场地平整的工业用地，地表植被主要有狗牙草、牵牛花、鬼针草、曼陀罗等常见的草本植物，项目占地后对地表植被破坏小。项目拟建厂区由于周边开发为工业园区，区域野生动物主要以常见的鸟类和鼠类为主，无保护野生动物出入，项目施工对野生动物影响小。

施工期雨季降雨径流冲刷下，主体建筑工程占地外的裸露场地降尘容易随着雨水径流携带而产生一定水土流失源，本次评价要求施工期厂界边界区建设临时截水沟以及场地内初期雨水三级沉淀池建设要求，通过对降雨天初期雨水收集沉淀后，项目施工场地水土流失影响可得到较好的控制，对环境影响小。

6 运行期废气环境影响预测与分析

6.1 气象条件

6.1.1 气象数据说明

本次依据大气预测模型适用性和使用条件，预测模型选用 AERMOD，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）规定：“调查距离项目最近的地面气象观测站，近 3 年内至少连续 1 年的常规地面气象观测资料。如果地面气象观测站与项目的距离超过 50km，并且地面站与评价范围的地理特征不一致，还需按照 8.5 的内容进行补充地面气象观测”。与项目厂址区最近的气象站为安宁气象站，安宁气象站(站点编号：56863) 位于云南省昆明市，地理坐标为东经 102.4972 度，北纬 24.9236 度，海拔高度 1893.4 米，站点性质为一般站，距离厂址 10.9km,本次预测气象数据由石家庄环安科技有限公司。

地面气象数据为评价基准年 2021 年连续一年的逐时地面气象数据要素，包括：离地高度、气压、风向、风速、干球温度、露点温度；云量数据采用中尺度气象模型 WRF 模拟，经由 MMIF 程序转变为 AERMOD 的气象数据格式 SFC 文件，然后提取其中的云量数据。

高空气象数据由石家庄环安科技有限公司依据美国国家环境预报中心（NCEP）的全球再分析资料 DS083.3，采用中尺度气象模拟数据。高空模拟气象数据网格点编号 00024247,海拔高度 1982m,数据年限 2021 年,探空层数 28 层，其中，离地高度 3000m 以内的有效数据层数为 21 层。高空模拟气象数据选择距离项目厂址最近点的高空探空模拟数据，高空模拟气象数据网格点编号(0094，0038),距离项目厂址 15.14km,地理坐标为东经 102.3168 度,北纬 25.0613 度，海拔高度 1985m。

表6.1-1　气象资料对照

项目年份	年平均气温	年主要风向	主要风向	年平均风速
	℃		对应风频	m/s
多年气象资料	16.1	SW-WSW-W	27.3%	1.7
2021年气象资料	16.8	SW-WSW-W	31.1%	2.1

根据表 6.1-1，2021 年年平均气温、年主要风向、年平均风速与 2002~2021 年 20 年的气象资料基本一致，2021 年气象资料具有气象代表性。选用气象数据

符合大气导则要求。

6.1.2 近 20 年气象数据

项目地近 20 年地面气象数据统计资料来源于石家庄环安科技有限公司提供的安宁气象站（站点编号 56863）气象资料。具体气象数据资料统计分析如下。

表 6.1-2　近 20 年（2001—2021 年）地面气象数据

平均气压 hpa　：　812.8	
平均相对湿度 %：　68.5	
平均风速 m/s　：　1.7	
平均气温℃：　16.1	
平均降水量 mm ：　841.9	
日照时长 h　：　2142.6	
静风频率 %　：　19.9	
雷暴日数 Day　：　50.8	
大风日数 Day　：　2.6	
冰雹日数 Day　：　0.7	
多年平均最高温℃：　31.8	
多年平均最低温℃：　-1.5	
最高气温：	33.9
日期：　2014 6 3	
最低气温：	-4.6
日期：　2016 1 24	
最大日降水量：	107.9
日期：　2009 7 12	
极大风速：	27.2
对应风向：	296.0
日期：　2016 4 15	
最小年降水量：	560.6
年份：	2011

该区域属中亚热带低纬度高海拔地区，多年平均气温16.1℃，极端最高气温31.8℃，极端最低气温-1.5℃，年均降水量841.9mm。年平均风速1.7m/s，年平均相对湿度68.5%，年平均气压812.8hPa，年日照时数2142.6h，区域气候特征见表6.1-3。

表6.1-3　多年主要气候特征统计表

序号	项目	统计结果	序号	项目	统计结果
1	年平均风速	1.7m/s	6	年平均相对湿度	68.5%
2	极端最大风速	27.2m/s	7	年平均气压	812.8hPa

3	年平均气温	16.1℃	8	年平均降水量	841.9mm
4	极端最高气温	31.8℃	9	年最大降水量	1064.9mm
5	极端最低气温	-1.5℃	10	年日照时数	2142.6h

（1）温度

多年各月平均气温变化情况及极端气温见表6.1-3，多年各月平均气温变化曲线，见图6.1-4。

表6.1-4　多年平均温度的月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
温度(° C)	9.1	11.6	14.9	17.8	20.3	21.2	20.7	20.3	18.9	16.3	12.4	9.3	16.1

由表6.1-4及图6.1-1中可知，多年平均温度为16.1℃，4~10月月平均气温均高于多年平均值，其它月份均低于多年均值，6月份平均气温最高为21.2℃，1月份平均温度最低为9.1℃。

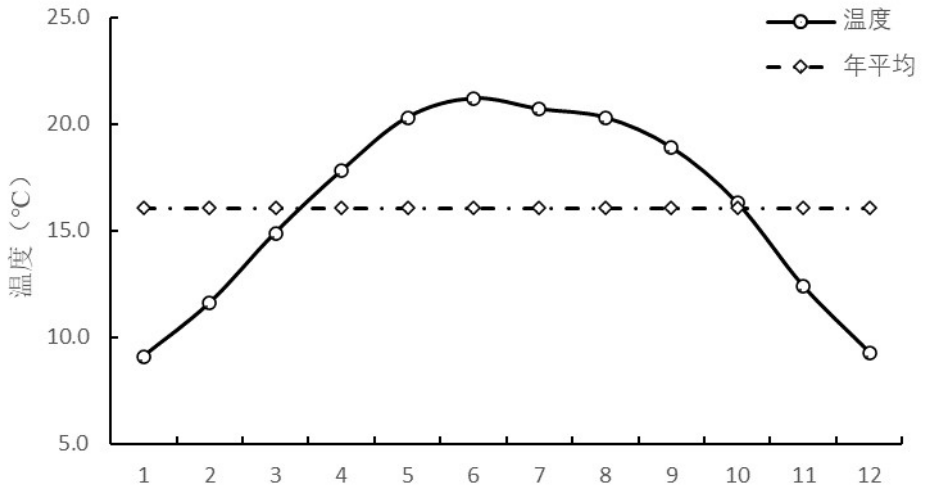


图6.1-1　多年各月平均气温变化图

（2）风速

多年各月平均风速变化情况见表6.1-5，多年各月平均风速变化曲线图，见图6.1-2。

表6.1-5　长期年平均风速的月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
风速(m/s)	1.7	2.0	2.2	2.2	2.0	1.7	1.4	1.2	1.3	1.4	1.3	1.4	1.7

由表6.1-5及图6.1-2中可知，多年平均风速为1.7m/s，3~4月份平均风速最大为2.2m/s，8月份平均风速最小为1.2m/s。

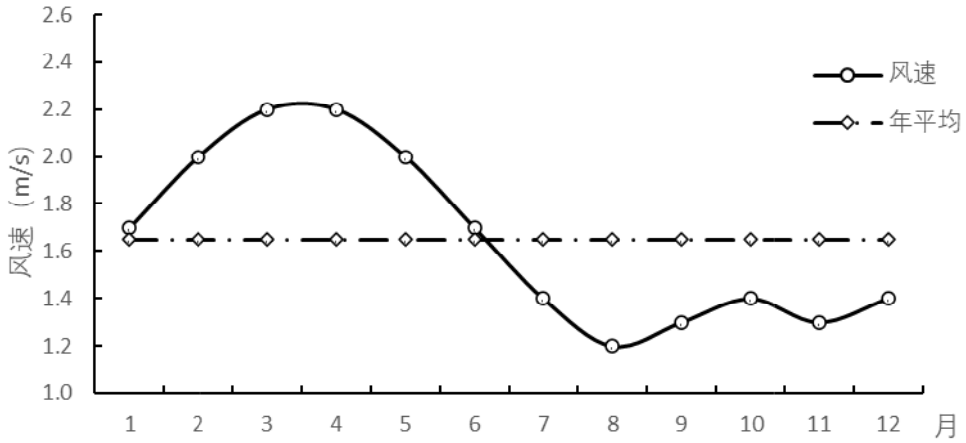


图6.1-2　多年各月平均风速变化图

（3）风向、风频

项目所在区域多年平均各方位风向频率变化统计结果见表6.1-6，风频玫瑰图见图6.1-3，该地区近20年资料统计结果表明，该区域主导风向SW-WSW-W,相邻三个风向角之和为17.3%，该区域主导风险不明显。

表6.1-6　　多年各风向方位风向频率表 %

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	静风
风向频率	3.6	2.3	2.2	4.7	7.3	4.9	3.9	3.2	2.6	4.5	7.3	10.1	9.9	5.1	4.2	4.4	20.0

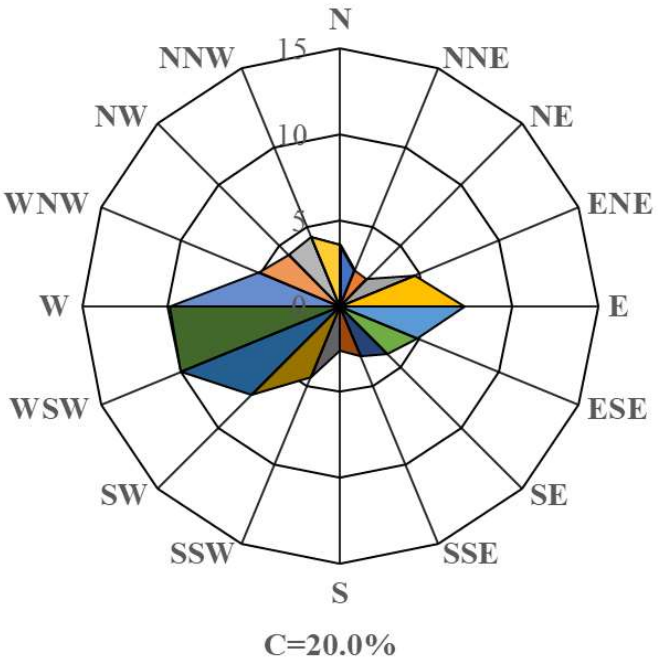


图6.1-3　安宁气象站近20年风向玫瑰图

6.1.3 评价基准年气象条件

根据石家庄环安科技有限公司提供的 2021 年安宁市气象站地面气象站数据，本次评价基准年 2021 年安宁市气象站地面气象条件统计分析如下：

本次评价基准年为2021年，根据安宁气象站2021年的气象观测资料，地面气象数据包括：风向、风速、总云量、低云量、干球温度。其中风向、风速、干球温度采用逐时观测数据，云量采用模拟数据。项目所在区域常规气象资料分析如下：

1、气温

项目所在区域2021年各月平均气温统计见表6.1-7和图6.1-4。

表6.1-7　　安宁2021年平均温度的月变化一览表

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
温度(° C)	9.3	12.0	16.8	19.1	21.8	21.3	20.9	20.9	20.0	16.6	12.5	10.1	16.8

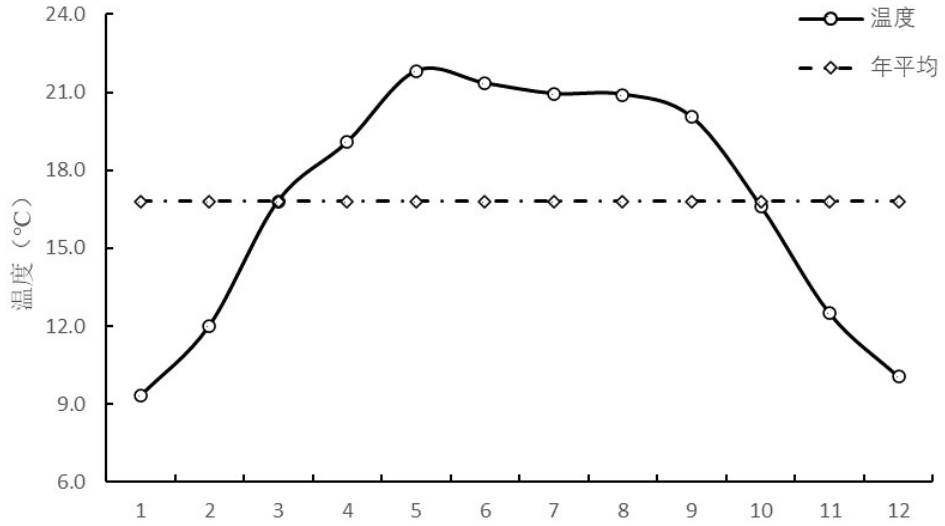


图6.1-4　安宁2021年年平均温度的月变化曲线图

从统计结果可以看出：安宁2021年年平均气温16.7℃，1月平均气温最低，5月平均气温最高。

2、风速

项目所在区域2021年全年各月平均风速统计见表6.1-8和图6.1-5，各季小时平均风速的日变化详见表6.1-9和图6.1-6。

表6.1-8　　安宁2021年平均风速月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
风速(m/s)	2.2	2.1	2.8	2.5	2.8	2.2	2.0	1.8	1.6	2.0	1.9	1.5	2.1

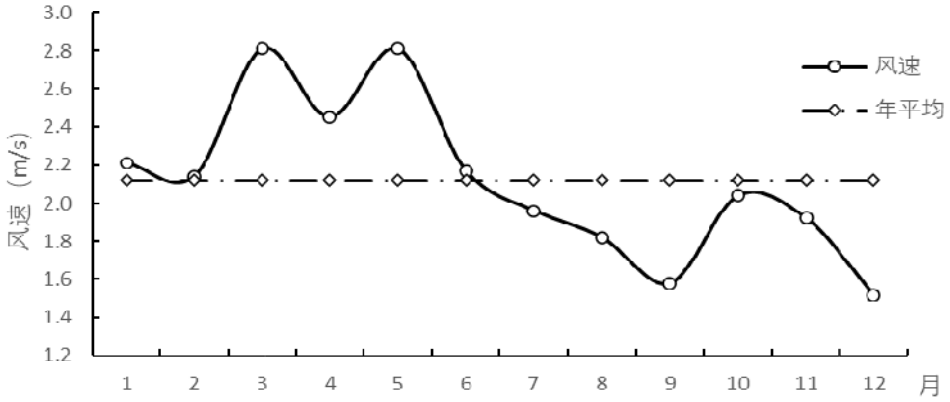


图 6.1-5　安宁 2021 年平均风速的月变化图

表6.1-9　安宁2021年各季小时平均风速的日变化

风速(m/s)	0时	1时	2时	3时	4时	5时	6时	7时	8时	9时	10时	11时
春季	1.9	1.8	1.7	1.6	1.6	1.4	1.3	1.3	1.1	1.6	2.5	3.2
夏季	1.8	1.6	1.5	1.4	1.4	1.4	1.3	1.2	1.2	1.6	1.9	2.1
秋季	1.5	1.4	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.2	1.6	1.9
冬季	1.3	1.2	1.2	1.2	1.1	1.0	1.1	1.1	1.0	0.9	1.2	1.6
风速(m/s)	12时	13时	14时	15时	16时	17时	18时	19时	20时	21时	22时	23时
春季	3.6	4.0	4.1	4.3	4.2	4.1	4.3	4.0	3.5	2.9	2.4	2.2
夏季	2.3	2.3	2.6	2.6	2.8	2.7	2.8	2.7	2.5	2.3	2.0	1.8
秋季	2.2	2.4	2.5	2.9	3.0	2.9	2.8	2.3	1.9	1.7	1.5	1.5
冬季	2.6	3.1	3.1	3.3	3.5	3.6	3.3	3.0	2.3	2.0	1.6	1.5

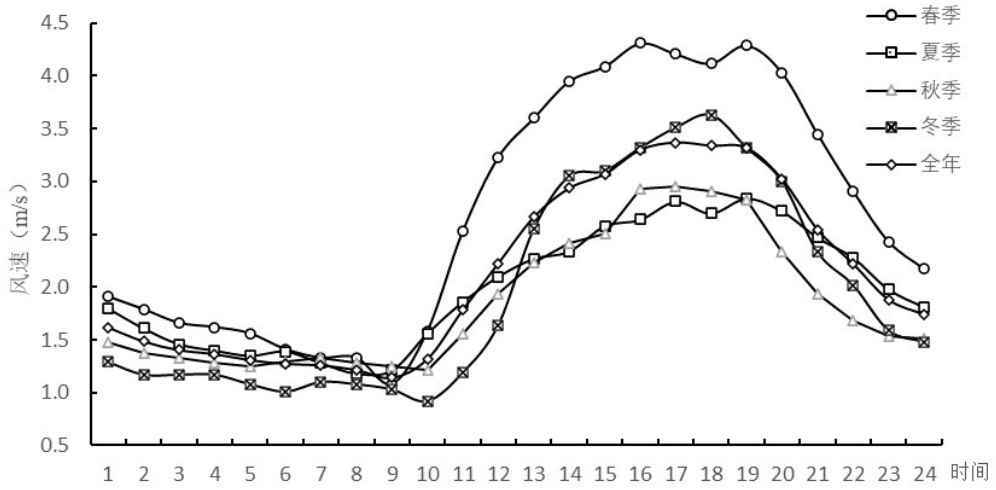


图 6.1-6　安宁 2021 年各季平均风速日变化曲线图

从统计结果可以看出：

项目区2021年全年月平均风速2.1m/s，3、5月平均风速最大，为2.8m/s，12月最小，为1.5m/s。

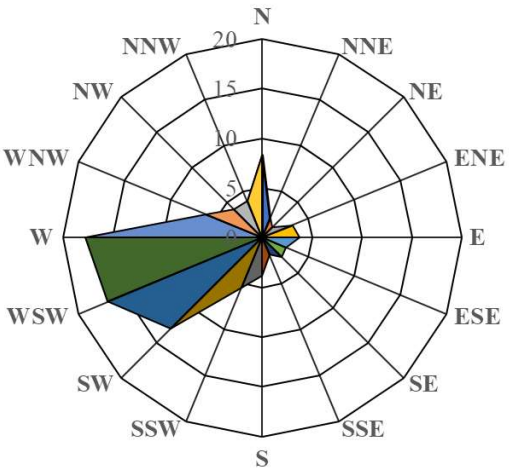
（3）风频

根据统计资料，安宁2021年最大频率风向为WSW、频率为10.6%，次最大频率风向为SW、出现频率为10.5%，其次为W、出现频率为10.0%。安宁2021年最大频率风向角（SW-WSW-SWW）风频之和分别为31.1%，该区域主导风向为SW-WSW-SWW。安宁2021年全年、各季风向玫瑰图见图6.1-7。

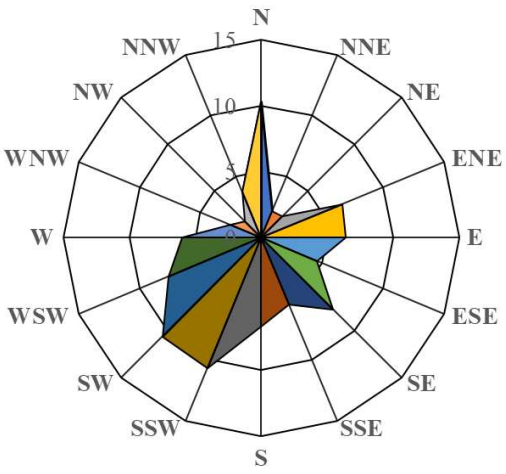
表 6.1-10 安宁 2021 年、各月及各季风向频率统计表/%

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	静风
1月	12.5	1.6	1.9	7.7	7.3	2.4	2.2	1.8	3.9	3.0	9.1	16.0	13.6	3.5	2.7	3.8	7.3

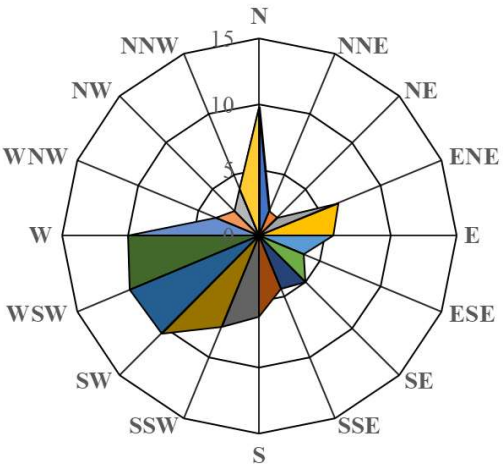
2月	18.0	4.0	1.9	3.1	3.7	2.8	1.5	1.2	3.0	4.5	10.4	15.5	12.1	3.9	2.4	3.7	8.3
3月	7.7	2.4	1.9	2.7	2.8	2.6	3.5	1.9	3.4	2.0	9.4	19.4	22.6	6.9	3.4	3.2	4.4
4月	11.5	3.1	1.7	3.3	4.4	2.8	1.9	1.9	4.2	5.3	11.8	11.7	15.1	7.1	5.7	5.6	2.9
5月	5.8	0.8	0.8	3.8	4.0	2.4	2.7	1.8	4.0	9.1	17.6	19.2	15.5	4.4	3.1	3.2	1.8
6月	5.0	2.1	1.9	8.9	7.6	4.7	7.2	7.5	6.5	10.0	11.7	11.3	7.4	2.4	1.3	1.7	2.9
7月	13.0	2.4	2.4	5.2	4.8	4.3	8.9	4.7	7.7	10.2	9.7	5.7	5.1	3.0	1.9	5.4	5.7
8月	12.6	2.0	2.4	5.9	6.9	4.7	6.9	4.3	6.1	11.8	10.5	6.1	5.5	2.3	2.0	4.3	5.8
9月	9.9	1.3	2.2	3.6	5.1	6.5	11.0	11.3	9.6	6.3	6.7	4.2	4.4	2.8	2.6	5.0	7.6
10月	3.1	1.1	3.5	18.7	9.1	4.6	4.0	5.8	9.0	12.2	7.8	4.4	3.1	1.9	1.6	2.8	7.3
11月	7.8	1.5	1.8	12.5	9.2	4.2	5.1	4.7	6.5	6.8	8.6	7.9	7.2	3.1	1.9	4.2	6.9
12月	10.8	2.2	0.8	2.2	2.7	2.2	4.4	5.8	9.7	8.6	12.6	6.6	8.6	2.2	3.2	3.6	14.0
全年	9.8	2.0	1.9	6.5	5.7	3.7	5.0	4.4	6.1	7.5	10.5	10.6	10.0	3.6	2.7	3.9	6.2
春季	8.3	2.1	1.5	3.3	3.8	2.6	2.7	1.9	3.9	5.5	13.0	16.8	17.8	6.1	4.0	4.0	3.0
夏季	10.3	2.2	2.3	6.7	6.4	4.6	7.7	5.5	6.8	10.7	10.6	7.6	6.0	2.5	1.7	3.8	4.8
秋季	6.9	1.3	2.5	11.7	7.8	5.1	6.7	7.2	8.4	8.5	7.7	5.5	4.9	2.6	2.1	4.0	7.3
冬季	13.6	2.6	1.5	4.4	4.6	2.5	2.7	3.0	5.6	5.4	10.7	12.6	11.4	3.2	2.8	3.7	9.9



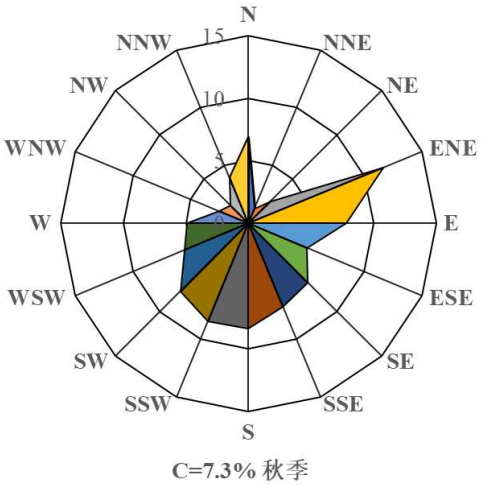
C=3.0% 春季



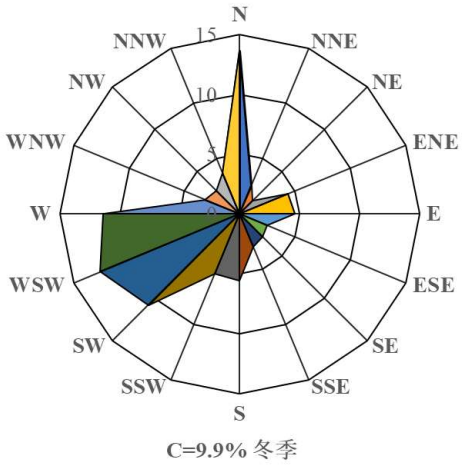
C=3.8% 夏季



C=6.2% 全年



C=7.3% 秋季



C=9.9% 冬季

图6.1-7　安宁2021年全年及四季风频玫瑰图

6.2 预测内容和预测情景

根据《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2—2018）和本项目工程分析结果，进一步大气环境影响预测中具体预测内容和情景设置见表 6.2-1。由于尾渣转炉熔炼炉每月才熔炼 2 次，每次熔炼 24 小时，因此，转炉熔炼烟气污染物属于间断排放源，仅进行短期排放影响预测。

表 6.2-1　大气环境影响预测情景组合表

评价对象	污染源	排放方式	预测因子	预测内容	评价内容
达标区评价项目	新增污染源	正常排放	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、NH_3、HCl、Cl_2、Pb、As、Cd、Cr、Hg、Ni、Mn、硫酸雾	短期浓度	最大浓度占标率
			SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、NH_3、HCl、Cl_2、硫酸雾	长期浓度	
	新增污染源 + 区域在建、拟建污染源 + 背景值	正常排放	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、NH_3、HCl、Cl_2、Pb、As、Cd、Hg、Ni、Mn、硫酸雾	短期浓度	叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率，短期浓度的达标情况
			SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、NH_3、HCl、Cl_2、硫酸雾	长期浓度	
	新增污染源	非正常排放	NO_2、HCl	1h 平均质量浓度	最大浓度及占标率
大气防护距离	新增污染源	正常排放	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、NH_3、HCl、Cl_2、Ni、Mn、硫酸雾	短期浓度	大气防护距离

6.3 预测模型选取及预测方案、预测参数、源强设置情况

6.3.1 预测模型选取

根据项目工程分析结果，并通过 AERSCREEN 大气估算模式判定本项目大气评价等级为一级评价，大气评价范围为以南厂区厂址为中心、厂界外边长 6.4km×6.4km 的矩形区域。根据项目所在地区环境空气质量和气象资料等数据的可获得性、代表性、数据质量等因素，本次评价选择 2021 年作为评价基准年，选取距离项目最近的安宁气象站作为预测的气象数据由环安科技有限公司提供。通过对 2021 年全年气象数据的统计分析，2021 年内静风（风速≤0.5m/s）最大

持续小时数为 9h（2021 年 12 月 16 日 01 时~2021 年 12 月 16 日 09 时），近 20 年统计的全年静风（风速≤0.2m/s）频率为 19.9 %。根据《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2—2018）“附录 A　表 A.1　推荐模型适用情况”，确定选取本项目进一步大气预测模型为 AERMOD。

本次评价大气预测模型软件为环安科技有限公司开发的 AermodSystem4.6，并采用该公司提供的安宁气象站 2021 年连续一年的地面气象数据和高空气象数据，AermodSystem4.6 模型预测系统包括 AERMOD（大气扩散模型）、AERMET（气象数据预处理器）和 AERMAP（地形数据预处理器）。

6.3.2 预测参数

1、气象数据

①地面气象数据

数据采用安宁市气象站 2021 年（连续 1 年）地面观测气象数据，要素包括风向、风速、气温、云量资料等。云量数据采用中尺度气象模型 WRF 模拟，经由 MMIF 程序转变为 AERMOD 的气象数据格式 SFC 文件，然后提取其中的云量数据。

表 6.3-1　地面观测气象数据信息表

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标		相对厂址距离/m	海拔高度/m	数据年份
			经度	纬度			
安宁	56863	一般站	102.483°	24.933°	11.42	1848	2021

②高空气象数据

高空模拟气象数据用石家庄环安科技有限公司依据美国国家环境预报中心（NCEP）的全球再分析资料 DS083.3，采用中尺度气象模拟数据。高空模拟气象数据网格点编号（0094,0082），海拔高度 1985m，数据年限 2021 年，探空层数 28 层。

表 6.3-2　高空模拟气象数据信息表

网格点编号		网格点位置			年限
X	Y	纬度	经度	海拔（m）	
94	38	25.0613	102.3168	1985.0	2021

2、地形数据

地形数据取自全球 SRTM3 数据。SRTM-DEM 以分块的栅格像元文件组织数据，每个块文件覆盖经纬方向各一度，即 1 度×1 度，像元采样间隔为 1 弧秒

（one-arcsecond）或 3 弧秒（three-arcsecond）。相应地，SRTM-DEM 采集数据也分为两类，即 SRTM-1 和 SRTM-3。由于在赤道附近 1 弧秒对应的水平距离大约为 30m，所以上述两类数据通常也被称为 30m 或 90m 分辨率高程数据。本次评价采用的为 90m 分辨率高程数据，为表征模拟区域地形情况，设定拟建项目厂址中心（102.38897324E，24.94068146N），采用 srtm.57-07.tif、srtm.57-08.tif 文件，利用大气软件裁剪模拟范围内的地形数据，导出生成 AERMAP 所需的数字高程 DEM 文件。模拟区域地形海拔在 1814～2494 米之间，地形特征见图 6.3-1。

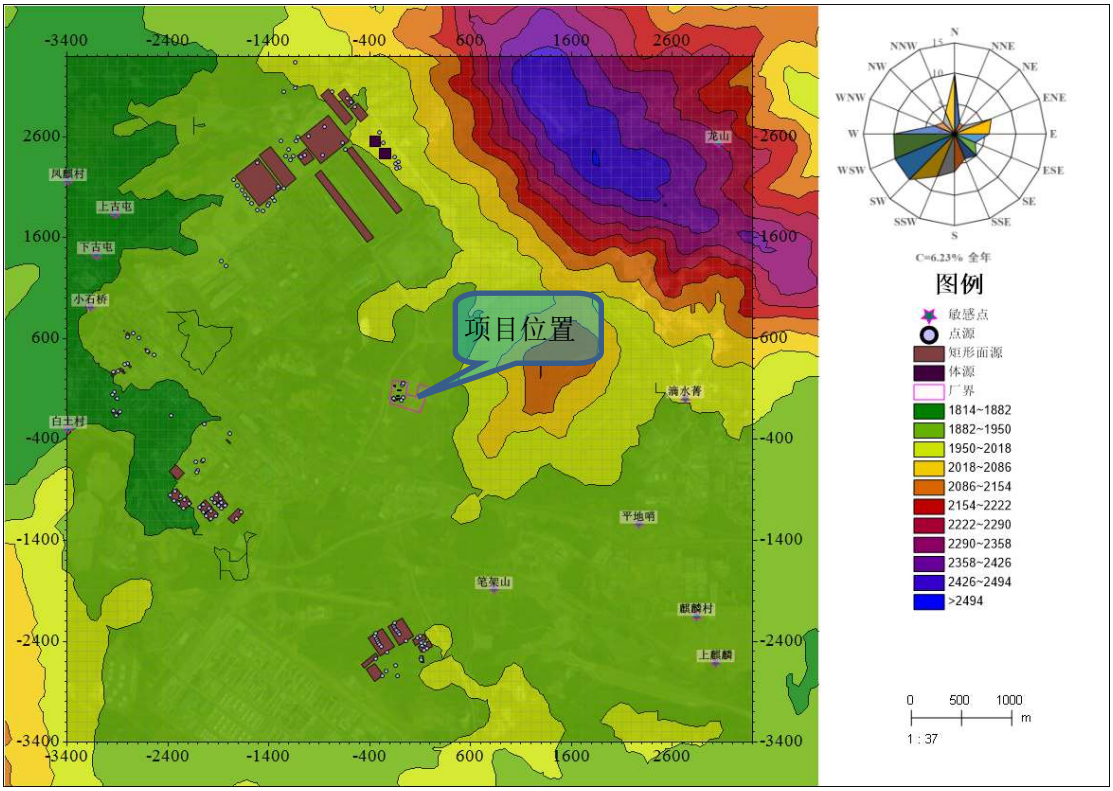


图 6.3-1 项目所在区域地形示意图.

3、地表参数设置

根据项目及周边环境现场踏勘情况，将本项目评价范围划分为 3 个分区，各分区地表参数设置见表 6.3-3。

表 6.3-3 地表参数设置情况

序号	开始角度	频率	地表参数	反照率		波文比	地表粗糙度
1	0-45	季	城市 潮湿	春季	0.14	0.5	1
				夏季	0.16	1	1
				秋季	0.18	1	1
				冬季	0.35	0.5	1

序号	开始角度	频率	地表参数	反照率		波文比	地表粗糙度
2	45-180	季	落叶树林潮湿	春季	0.12	0.3	1
				夏季	0.12	0.2	1.3
				秋季	0.12	0.4	0.8
				冬季	0.5	0.5	0.5
3	180-360	季	城市潮湿	春季	0.14	0.5	1
				夏季	0.16	1	1
				秋季	0.18	1	1
				冬季	0.35	0.5	1

4、化学转化

①SO_2转化

SO_2转化取半衰期14400s。

②NO_2转化

本次预测中考虑NOx-NO_2混合物在空气中的化学转化，转化算法采用OLM（臭氧浓度限值方法），根据国内相关文献，环安科技开发的AERMOD模型4.6版本中为NOx转化提供的默认值中污染源排放的污染物中NO_2与NO_x的比例为10%。因此，在本次预测中，产生烟气中NO_2与NOx的比例取上限10%，环境空气中NO_2与NOx达到平衡时的比例为90%。预测时环境中臭氧浓度为评价范围内安宁市（连然街道、温泉街道、昆钢和职教园）2021 年环境空气质量现状监测数据的年平均质量浓度83μg/m³。

5、预测范围内的网格点设置

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录B6.3.3的要求，网格点设置采取步长为100m的直角坐标网格。

表6.3-4 主网格信息

主网格名称	起点坐标	X轴方向网格点数/步长（m）	Y轴方向网格点数/步长（m）	总网格数
网格	（-3400，-3400）	68/100	68/100	4624

6、其它参数

环境空气功能区类型：二类区

是否考虑建筑物下洗：否；

干湿沉降相关参数设置：不考虑；

7、大气环境敏感目标

评价范围内大气敏感目标共计有 11 个，见表 6.3-5 及图 6.3-2。

表 6.3-5 大气环境保护目标统计表

序号	名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
		X	Y					
1	龙山	3059.38	2538.53	居民	人群健康	二类区	NE	3975
2	滴水菁	2727.3	9.12	居民	人群健康	二类区	E	2727
3	平地哨	2267.24	-1232.39	居民	人群健康	二类区	ESE	2581
4	麒麟村	2840.59	-2146.88	居民	人群健康	二类区	SE	3561
5	上麒麟	3030.81	-2608.1	居民	人群健康	二类区	SE	3999
6	笔架山	831.82	-1882.9	居民	人群健康	二类区	SSE	2058
7	白土村	-3389.11	-290.88	居民	人群健康	二类区	W	3402
8	小石桥	-3169.38	920.16	居民	人群健康	二类区	WNW	3300
9	下古屯	-3112.58	1437.76	居民	人群健康	二类区	WNW	3429
10	上古屯	-2923.67	1840.08	居民	人群健康	二类区	WNW	3455
11	凤麒村	-3390.98	2163.31	居民	人群健康	二类区	WNW	4022

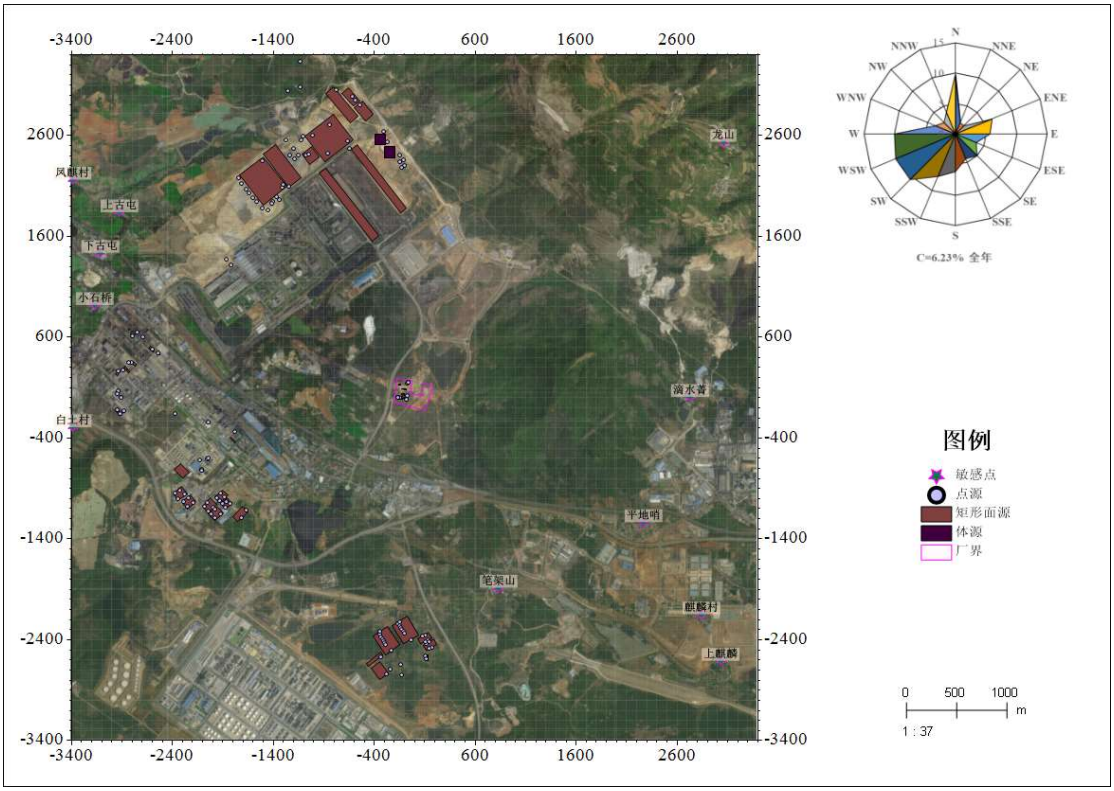


图 6.3-2　环境保护目标分布示意图.

8、背景值处理

按照《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）6.4.3 要求：

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各监

测点位的浓度平均值，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；

②对采用补充监 测数据进行现状评价的，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。

本次评价范围内不涉及一类大气环境功能区，评价区内预测评价因子背景值中：SO_2、NO_2、PM_{10}和$PM_{2.5}$采用安宁市内连然街道、温泉街道、昆钢、职教园共4个环境空气自动监测站2021年的逐日日均监测值及4个监测站点年均值的平均值；另外，本次评价在拟建厂址南厂区内设了一个大气补充监测点位，监测指标有氯气、汞、氯化氢、氨气、镉、砷、锰、镍，共监测了一期，连续7天监测，监测单位为云南中科监测有限公司，监测时间为2022年2月25日—2022年3月4日，在2022年4月18日委托云南森环监测有限公司在厂址补充监测了硫酸雾，监测期2022年4月18日—24日；本项目排放的其他污染物（TSP）需要叠加的背景浓度采用监测时间为2022年2月25日—2022年3月4日监测浓度和武钢集团昆明钢铁股份有限公司推进供给侧结构性改革实施环保搬迁转型升级项目拟建工程的区域最大贡献值之和。

6.3.3 预测源强

据调查，在本项目大气评价范围内涉及到云南云天化石化有限公司提质增效技术改造项目、云南天安化工有限公司30万吨/年电池新材料前驱体及配套项目、年产24万吨磷酸铁和16万吨磷酸铁锂生产线项目、云南天安化工有限公司产品转型升级研发创新平台建设项目、云南氟磷电子科技有限公司磷肥副产氟硅资源综合利用项目、云南煤业能源股份有限公司（200 万吨/年焦化环保搬迁转型升级项目）、云南天安化工有限公司《100kt/a（85%H3PO4）湿法磷酸精制项目、武钢集团昆明钢铁股份有限公司推进供给侧结构性改革实施环保搬迁转型升级项目为搬迁新建项目共计10个在建/已批待建项目；结合本项目工程分析，在进一步大气预测评价中，预测源强将包括本项目正常和非正常排放下的源强参数（见表6.3.3-1、表6.3.3-2和表6.3.3-3），以及在建/已批待建项目正常排放源强（见表6.3.3-4~表6.3.3-6）。

表 6.3.3-1 本项目有组织正常排放（点源）预测源强表

编号	污染源名称	排气筒基底坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气温度/K	烟气流速/（m3/h）	污染物	排放源强（kg/h）	运行时间
		X	Y								
1#排口	金原料、产品熔炼浇铸	-76.91	143.89	1911.54	20	0.3	323.15	5000	PM_{10}	0.0027	7200
									$PM_{2.5}$	0.0014	7200
2#排口	载金碳解吸电解	-71.52	18.58	1905.51	20	0.2	298.15	1000	NH_3	0.00383	7200
3#排口	王水分金反应釜、金一二次还原釜、金隔膜电解槽	-64.54	154.84	1911.68	25	1.2	298.15	12500	NO_2	0.64	3600
									HCL	0.1545	3600
									CL_2	0.00112	7200
									SO_2	0.253	3600
									硫酸雾	0.0045	3600
									NH_3	0.01875	7200
4#排口	银原料、产品熔炼浇铸	-149.94	2.06	1906.46	20	0.4	323.15	9000	PM_{10}	0.034	7200
									$PM_{2.5}$	0.017	7200
5#排口	银电解槽、银电解液制备、硝酸分银、银还原	-164.84	3.68	1906.72	20	0.6	298.15	14800	NO_2	0.5242	7200
									HCL	0.0025	1600
									NH_3	0.0222	7200
6#排口	尾渣处理车间	-83.51	-11.34	1904.29	20	0.5	323.15	10000	SO_2	0.378	576
									NO_2	0.51	576
									PM_{10}	0.0167	576
									$PM_{2.5}$	8.35E-03	576
									Pb	8.00E-04	576
									As	1.21E-03	576
									Cd	4.90E-05	576
									Hg	9.00E-05	576
									Ni	1.20E-03	576
									Mn	2.20E-03	576

表 6.3.3-2　本项目无组织正常排放（面源）预测源强表

序号	污染源名称	面源参数/m						污染物排放速率/（kg/h）												
		X	Y	海拔高度	长度	宽度	高度	SO_2	NO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$	TSP	HCl	Cl_2	Pb	As	Cd	Hg	Mn	Ni
1	盐酸罐	-160.84	132.07	1913.05	8	5	5	0	0	0	0	0	7.97E-05	0	0	0	0	0	0	0
2	硝酸储罐	-84.77	-27.45	1904.4	9	6	5	0	1.52E-05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	尾渣处理	-145.57	-10.56	1904.48	26	6	13.5	0.21	0.091	0.0088	0.0044	0.0176	0	0	8.90E-05	1.35E-04	5.47E-06	1.00E-05	2.30E-04	1.28E-04
4	银电解槽	-125.97	-4.67	1904.43	42	14.6	13.5	0	0.0347	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	银融化浇铸	-132.82	26.8	1906.83	30	12	6	0	0	0.0075	3.75E-03	0.015	0	0	0	0	0	0	0	0
6	金融化浇铸	-124.88	85.32	1908.16	39	6	6	0	0	0.0006	0.0003	0.0012	0	0	0	0	0	0	0	0
7	金隔膜电解槽	-161.5	125.82	1912.82	18	12	8.5	0	0	0	0	0	0.0059	5.90E-04	0	0	0	0	0	0

表 6.3.3-3　本项目非正常排放废气污染物预测源强表

非正常排放源名称	排气筒基底坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气温度/K	烟气流速（m^3/h）	污染物非正常排放速率/（kg/h）		单次持续时间/h	年发生频次/次
	X	Y						NO_x	HCl		
金精炼工艺废气	-64.54	154.84	1911.68	25	1.2	298.15	12500	3.2	3.873	≤1h	2~3 次/年
银精炼工艺废气	-164.84	3.68	1906.72	20	0.6	298.15	14800	2.621	0		

表 6.3.3-4　大气评价范围内在建/已批待建源废气污染物预测源强表（点源）

编号	污染源名称	排气筒基底坐标/m		排气筒底部海拔高度	排气筒高度	排气筒出口内径	烟温度	烟气流速	污染物排放速率/（kg/h）					
		X	Y	m	m	m	K	m/s	SO_2	NO_2	TSP	NH_3	HCl	Hg
1	天安罐区及预处理工序尾气 G1	-2942.43	-115.24	1871.77	26	0.4	298.15	15.5	0	0	0	0	0	0
2	天安净化工段尾气 G2	-2915.22	-160.99	1868.59	26	0.2	298.15	15.9	0	0	0	0	0	0
3	天安浓缩脱重脱色工序尾气 G3	-2877.63	-124.59	1873.29	30	0.6	298.15	11.8	0	0	0	0	0	0

编号	污染源名称	排气筒基底坐标/m		排气筒底部海拔高度	排气筒高度	排气筒出口内径	烟温度	烟气流速	污染物排放速率/（kg/h）					
		X	Y	m	m	m	K	m/s	SO_2	NO_2	TSP	NH_3	HCl	Hg
4	武钢集团昆明钢铁转运站 G1	-643.19	2473.7	1935.5	35	2.2	298.15	16.0	0	0	0	0	0	0
5	武钢集团昆明钢铁配料系统 G2	-1106.19	2596.7	1921.32	50	3.2	298.15	13.2	0	0	0	0	0	0
6	武钢集团昆明钢铁一二混合除尘 G3	-1080.19	2405.7	1915.88	50	2.1	373.15	12.2	0	0	0	0	0	0
7	武钢集团昆明钢铁烧结机头 G4	-1048.19	2416.7	1916.43	120	6	413.15	25.2	59.28	84.8	0	5.09	0	0
8	武钢集团昆明钢铁烧结机尾 G5	-1129.19	2558.7	1922.12	50	4.8	383.15	13.1	0	0	0	0	0	0
9	武钢集团昆明钢铁整粒成品 G6	-1203.19	2474.7	1925.53	50	3.6	298.15	12.6	0	0	0	0	0	0
10	武钢集团昆明钢铁环境袋式除尘 G7	-1010.19	2607.7	1923.63	50	3.5	373.15	12.4	0	0	0	0	0	0
11	武钢集团昆明钢铁 DDD1G8	-842.19	2706.7	1925.03	40	2.8	353.15	16.9	0	0	0	0	0	0
12	武钢集团昆明钢铁回转窑焙烧 G9	-669.19	2547.7	1930.81	120	5.5	423.15	12.9	19.55	35.5	0	2.13	0	0
13	武钢集团昆明钢铁成品系统 G10	-863.19	2420.7	1916.4	45	2.7	298.15	12.1	0	0	0	0	0	0
14	武钢集团昆明钢铁高炉矿焦槽及转运站除尘 G11	-1153.19	2408.7	1920.8	50	4.9	298.15	20.0	0	0	0	0	0	0
15	武钢集团昆明钢铁出铁厂及炉顶除尘 G12	-1250.99	2093.54	1894.65	35	4.9	353.15	30.9	0	0	0	0	0	0
16	武钢集团昆明钢铁焦炭烘干除尘 G13	-1278.19	2560.7	1908.11	30	5.2	353.15	2.4	0	0	0	0	0	0
17	武钢集团昆明钢铁热风炉 G14	-1233.19	2409.7	1924.55	85	4.9	493.15	6.0	13.24	39.75	0	0	0	0
18	武钢集团昆明钢铁煤粉制备 G15	-1189.19	2369.7	1920.99	59	1.4	353.15	28.5	0	0	0	0	0	0
19	武钢集团昆明钢铁1#转炉一次烟气 G16	-1364.99	1994.54	1887.41	70	2.02	423.15	23.0	0	0	0	0	0	0
20	武钢集团昆明钢铁2#转炉一次烟气 G17	-1344.99	1966.54	1889.66	70	2.02	423.15	23.0	0	0	0	0	0	0
21	武钢集团昆明钢铁1#2#转炉二次烟气 G18	-1401.99	1945.54	1887.63	35	4.9	353.15	14.7	0	0	0	0	0	0
22	武钢集团昆明钢铁转炉三次烟气 G19	-1412.99	1924.54	1887.33	30	4.3	353.15	15.3	0	0	0	0	0	0

编号	污染源名称	排气筒基底坐标/m		排气筒底部海拔高度	排气筒高度	排气筒出口内径	烟温度	烟气流速	污染物排放速率/（kg/h）					
		X	Y	m	m	m	K	m/s	SO_2	NO_2	TSP	NH_3	HCl	Hg
23	武钢集团昆明钢铁脱硫剂及折罐站除尘 G20	-1308.99	2089.54	1895.3	30	4.3	353.15	9.6	0	0	0	0	0	0
24	武钢集团昆明钢铁铁合金供料除尘 G21	-1303.99	2115.54	1897.94	30	4.3	353.15	15.3	0	0	0	0	0	0
25	武钢集团昆明钢铁 LF 烟气 G22	-1455.99	1866.54	1888.19	35	5.3	353.15	15.1	0	0	0	0	0	0
26	武钢集团昆明钢铁地下料仓 G23	-1508.99	2350.54	1917.36	30	2.4	298.15	15.4	0	0	0	0	0	0
27	武钢集团昆明钢铁炉卷轧机步进式加热炉煤气侧排烟⑴G24	-1711.99	2121.54	1893.6	75	2	523.15	7.7	2.12	7.54	0	0	0	0
28	武钢集团昆明钢铁炉卷轧机步进式加热炉煤气侧排烟(2)G25	-1745.99	2179.54	1898.62	75	1.6	523.15	8.0	1.42	5.03	0	0	0	0
29	武钢集团昆明钢铁线材 45t 加热炉排烟（1)G26	-1636.99	2026.54	1890.52	75	1.6	523.15	6.0	1.04	3.74	0	0	0	0
30	武钢集团昆明钢铁线材 45t 加热炉排烟（2)G27	-1667.99	2072.54	1892.78	75	1.4	523.15	5.2	0.69	2.49	0	0	0	0
31	武钢集团昆明钢铁线材 55t 加热炉排烟 1G28	-1820.99	1320.54	1899.22	75	1.6	523.15	7.3	1.32	4.57	0	0	0	0
32	武钢集团昆明钢铁线材 55t 加热炉排烟 2G29	-1865.99	1372.54	1895.09	75	1.4	523.15	6.3	0.88	3.05	0	0	0	0
33	武钢集团昆明钢铁棒材加热炉排烟 1G30	-1604.99	1986.54	1887.61	75	2	523.15	6.5	1.85	6.35	0	0	0	0
34	武钢集团昆明钢铁棒材加热炉排烟 2G31	-1565.99	1942.54	1884.8	75	1.6	523.15	6.8	1.23	4.24	0	0	0	0
35	武钢集团昆明钢铁发电燃气锅炉 G32	-1509.99	1878.54	1887.43	80	3.6	413.15	15.0	8.46	18.15	0	0	0	0
36	云南煤业焦化 G1 筒仓投料粉尘	-102.99	2302.6	1957.91	45	1.3	293.15	19.9	0	0	0.709	0	0	0

编号	污染源名称	排气筒基底坐标/m		排气筒底部海拔高度	排气筒高度	排气筒出口内径	烟温度	烟气流速	污染物排放速率/（kg/h）					
		X	Y	m	m	m	K	m/s	SO_2	NO_2	TSP	NH_3	HCl	Hg
37	云南煤业焦化 G2 精煤筛分、粉碎机	-109.99	2358.6	1963.89	23	2	293.15	7.8	0	0	0.661	0	0	0
38	云南煤业焦化 G3 煤塔落料粉尘	-128.99	2285.6	1955.23	75	0.92	293.15	39.8	0	0	0.353	0	0	0
39	云南煤业焦化 G4 煤焦制样室	-1253.99	3046.6	1935.27	15	0.8	293.15	6.6	0	0	0.077	0	0	0
40	云南煤业焦化 G5 焦炉烟囱	-266.99	2541.6	1973.71	200	6.6	478.15	5.0	6.022	52.8	4.64	0	0	0
41	云南煤业焦化 G6 推焦机侧除尘站	-149.99	2405.6	1971.27	27	2.5	353.15	9.9	4.041	0	0.943	0.88	0	0
42	云南煤业焦化 G7 推焦焦侧除尘站	-143.99	2338.6	1959.38	30	3.2	353.15	12.0	8.082	0	2.694	0	0	0
43	云南煤业焦化 G9-1 干熄焦地面站	-304.99	2644.6	1962.12	28	2.8	423.15	13.0	2.973	0	1.853	0	0	0
44	云南煤业焦化 G10 焦炭转运站	-617.99	2986.6	1969.07	15	0.9	313.15	8.3	0	0	0.166	0	0	0
45	云南煤业焦化 G11 筛贮焦楼上部	-586.99	2949.6	1959.4	23	2	313.15	15.7	0	0	1.549	0	0	0
46	云南煤业焦化 G12 筛贮焦楼装车	-544.99	2899.6	1946.86	23	2.5	293.15	5.9	0	0	0.967	0	0	0
47	云南煤业焦化 G13 硫铵干燥器	-772.99	3052.6	1970.25	26.5	0.8	293.15	20.8	0	0	1.75	0.35	0	0
48	云南煤业焦化 G18 焦炉煤气发电	-1132.99	3085.6	1948.32	60	3.6	393.15	13.0	2.84	13.2	0.016	0.825	0	0
49	云南煤业焦化 G19 污水站废气处理	-1134.99	3340.6	1991.98	20	1	293.15	23.5	0	0	0	0.031	0	0
50	云南氟磷电子二期 1 号排气筒	-2801.97	354.9	1885.26	32	1	323.15	8.9	0	0	0	0	0.09	0
51	云南氟磷电子二期 2 号排气筒	-2830.3	347.91	1884.47	32	1	323.15	8.9	0	0	0.002	0	0	0
52	云南氟磷电子二期 3 号排气筒	-2940.82	267.04	1882.1	32	1	333.15	15.4	0	0	0	0	0.73	0
53	云南氟磷电子二期 4 号排气筒	-2889.67	277.9	1883.64	32	1.2	333.15	12.4	0.0112	0.444	0.6335	0	0	0
54	铵法闪蒸干燥及煅烧废气 1-1#	-1829.55	-1050.09	1889.85	33	1.3	423.15	8.2	0.041	1.4787	0.137	0	0	0
55	铵法闪蒸干燥及煅烧废气 1-2#	-1873.57	-1084.26	1890.81	33	1.3	423.15	8.2	0.041	1.4787	0.137	0	0	0
56	铵法闪蒸干燥及煅烧废气 1-3#	-1883.05	-983.76	1893.01	33	1.3	423.15	8.2	0.041	1.4787	0.137	0	0	0
57	铵法闪蒸干燥及煅烧废气 1-4#	-1932.64	-1023.82	1894.92	33	1.3	423.15	8.2	0.041	1.4787	0.137	0	0	0
58	铵法粉碎包装废气 1-5#	-1868.12	-1027.28	1892.29	33	1.1	298.15	11.7	0	0	0.026	0	0	0
59	铵法粉碎包装废气 1-6#	-1901.1	-1049.81	1893.25	33	1.1	298.15	11.7	0	0	0.026	0	0	0

编号	污染源名称	排气筒基底坐标/m		排气筒底部海拔高度	排气筒高度	排气筒出口内径	烟温度	烟气流速	污染物排放速率/（kg/h）					
		X	Y	m	m	m	K	m/s	SO_2	NO_2	TSP	NH_3	HCl	Hg
60	铵法粉碎包装废气 1-7#	-1920.81	-945.34	1893.98	33	1.1	298.15	11.7	0	0	0.026	0	0	0
61	铵法粉碎包装废气 1-8#	-1962.91	-989.86	1894.75	33	1.1	298.15	11.7	0	0	0.026	0	0	0
62	副产品硫酸铵烘干废气 1-9#	-1669.78	-1114.14	1889.75	32	1	343.15	12.4	0	0	1.57	0	0	0
63	副产品硫酸铵烘干废气 1-10#	-1716.81	-1188.72	1891.14	32	1	343.15	12.4	0	0	1.57	0	0	0
64	铁法闪蒸干燥及煅烧废气 2-1#	-1923.19	-1151.8	1889.83	25	1.3	423.15	8.2	0	0	0.137	0	0	0
65	铁法闪蒸干燥及煅烧废气 2-2#	-1974.91	-1186.6	1885.74	25	1.3	423.15	8.2	0	0	0.137	0	0	0
66	铁法闪蒸干燥及煅烧废气 2-3#	-1996.17	-1084.1	1892.31	25	1.3	423.15	8.2	0	0	0.137	0	0	0
67	铁法闪蒸干燥及煅烧废气 2-4#	-2044.59	-1120.85	1889.28	25	1.3	423.15	8.2	0	0	0.137	0	0	0
68	铁法闪蒸干燥及煅烧废气 2-5#	-2191.54	-1037.2	1887.14	25	1.3	423.15	8.2	0	0	0.137	0	0	0
69	铁法闪蒸干燥及煅烧废气 2-6#	-2249.81	-1081.3	1882.95	25	1.3	423.15	8.2	0	0	0.137	0	0	0
70	铁法闪蒸干燥及煅烧废气 2-7#	-2276.7	-956.74	1881.04	25	1.3	423.15	8.2	0	0	0.137	0	0	0
71	铁法闪蒸干燥及煅烧废气 2-8#	-2342.12	-1004.58	1879.57	25	1.3	423.15	8.2	0	0	0.137	0	0	0
72	铁法粉碎包装废气 2-9#	-1976.52	-1108.21	1891.51	25	1.1	298.15	11.7	0	0	0.026	0	0	0
73	铁法粉碎包装废气 2-10#	-2018.6	-1151.62	1887.33	25	1.1	298.15	11.7	0	0	0.026	0	0	0
74	铁法粉碎包装废气 2-11#	-2050.58	-1038.82	1893.54	25	1.1	298.15	11.7	0	0	0.026	0	0	0
75	铁法粉碎包装废气 2-12#	-2084.31	-1073.75	1890.83	25	1.1	298.15	11.7	0	0	0.026	0	0	0
76	铁法粉碎包装废气 2-13#	-2240.05	-995.25	1884.39	25	1.1	298.15	11.7	0	0	0.026	0	0	0
77	铁法粉碎包装废气 2-14#	-2291.69	-1031.38	1882.43	25	1.1	298.15	11.7	0	0	0.026	0	0	0
78	铁法粉碎包装废气 2-15#	-2330.07	-915.25	1878.14	25	1.1	298.15	11.7	0	0	0.026	0	0	0
79	铁法粉碎包装废气 2-16#	-2375.8	-948.39	1876.7	25	1.1	298.15	11.7	0	0	0.026	0	0	0
80	罐区及预处理工序尾气 3-1#	-2932.61	70.23	1874.06	26	0.4	298.15	15.5	0	0	0	0	0	0
81	净化工段尾气 3-2#	-2948.27	44.6	1873.64	26	0.2	298.15	15.9	0	0	0	0	0	0
82	脱重脱色工序尾气 3-3#	-2906.72	3.89	1876.33	30	0.6	298.15	11.8	0	0	0	0	0	0

编号	污染源名称	排气筒基底坐标/m		排气筒底部海拔高度	排气筒高度	排气筒出口内径	烟温度	烟气流速	污染物排放速率/（kg/h）					
		X	Y	m	m	m	K	m/s	SO_2	NO_2	TSP	NH_3	HCl	Hg
83	双氧水生产装置 4-1#	-2796.2	614.83	1896.85	19	0.35	298.15	14.4	0	0	0	0	0	0
84	双氧水生产装置 4-2#	-2744.52	653.17	1894.13	28	0.3	298.15	0.5	0	0	0	0	0	0
85	双氧水生产装置 4-3#	-2689.07	604.65	1893.91	28	1.2	298.15	7.4	0	0	0	0	0	0
86	燃煤锅炉废气 G5-1	-1784.67	-339.44	1887.89	120	5	323.15	8.7	32.03	49.5765	6.31	0.98	0	0.001
87	天安产品转型聚磷酸铵中试车间排气筒	-2541.02	441.56	1893.35	20	0.8	323.15	6.6	0	0	0.203	0.3248	0	0
88	天安产品转型微粒肥中试车间排气筒	-2597.85	481.13	1894.52	20	0.8	313.15	11.1	0	0	0.0421	0	0	0
89	燃气锅炉废气 G1-1	107.54	-2560.95	1937.04	31	0.8	348.15	28.6	0.192	7.618	0	0	0	0
90	燃气锅炉废气 G1-2	113.42	-2586	1938	31	0.8	348.15	28.6	0.192	7.618	0	0	0	0
91	碳酸钠投料粉尘 G2	-276.73	-2742.44	1925.43	15	0.6	298.15	17.7	0	0	0	0	0	0
92	铁粉投料粉尘 G3	-338.95	-2571.77	1932.03	15	0.6	298.15	17.7	0	0	0	0	0	0
93	一期闪蒸干燥废气(G4-1)	100.92	-2352.99	1928.74	33	1	413.15	23.6	0.038	1.6164	0	0	0	0
94	一期闪蒸干燥废气(G4-2)	74.71	-2364.9	1926.51	33	1	413.15	23.6	0.038	1.6164	0	0	0	0
95	一期闪蒸干燥废气(G4-3)	132.51	-2402.59	1931.72	33	1	413.15	23.6	0.038	1.6164	0	0	0	0
96	二期闪蒸干燥废气(G4-4)	145.17	-2422.79	1932	33	1	413.15	23.6	0.019	0.8082	0	0	0	0
97	二期闪蒸干燥废气(G4-5)	116.17	-2437.97	1929.97	33	1	413.15	23.6	0.019	0.8082	0	0	0	0
98	二期闪蒸干燥废气(G4-6)	170.28	-2472.93	1934.01	33	1	413.15	23.6	0.019	0.8082	0	0	0	0
99	一期烧成回转窑含尘载体废气(G5-1)	109.01	-2415.66	1929.79	23	1	413.15	21.2	0	0	0	0	0	0
100	二期烧成回转窑含尘载体废气(G5-2)	142.82	-2486.92	1932.16	23	1	413.15	21.2	0	0	0	0	0	0
101	一期 MVR 车间副产品硫酸钠烘干废气（G6）	-126.69	-2745.99	1935.77	33	0.6	353.15	41.3	0.032	1.3473	0	0	0	0
102	烘干车间副产品磷酸氢钙烘干废气（G7）	-238.46	-2692.08	1927.25	20	0.6	403.15	44.2	0.011	0.4716	0	0	0	0
103	烘干车间含铁废渣烘干废气(G8)	-138.81	-2640.13	1932.38	20	0.4	403.15	88.5	0.003	0.1161	0	0	0	0

编号	污染源名称	排气筒基底坐标/m		排气筒底部海拔高度	排气筒高度	排气筒出口内径	烟温度	烟气流速	污染物排放速率/（kg/h）					
		X	Y	m	m	m	K	m/s	SO_2	NO_2	TSP	NH_3	HCl	Hg
104	一期喷雾干燥废气(G9-1)	-346.88	-2348.15	1930.21	33	1.6	358.15	13.8	0.441	0.7749	0	0	0	0
105	一期喷雾干燥废气(G9-2)	-334.3	-2372.12	1932.65	33	1.6	358.15	13.8	0.441	0.7749	0	0	0	0
106	一期喷雾干燥废气(G9-3)	-320.57	-2393.88	1934.37	33	1.6	358.15	13.8	0.441	0.7749	0	0	0	0
107	一期喷雾干燥废气(G9-4)	-307.99	-2412.53	1935.81	33	1.6	358.15	13.8	0.441	0.7749	0	0	0	0
108	一期喷雾干燥废气(G9-5)	-298.56	-2432.1	1937.12	33	1.6	358.15	13.8	0.441	0.7749	0	0	0	0
109	一期喷雾干燥废气(G9-6)	-285.86	-2449.64	1938.36	33	1.6	358.15	13.8	0.441	0.7749	0	0	0	0
110	二期喷雾干燥废气(G9-7)	-163.67	-2240.61	1919.58	33	1.6	358.15	13.8	0.441	0.7749	0	0	0	0
111	二期喷雾干燥废气(G9-8)	-152.16	-2262.34	1920.75	33	1.6	358.15	13.8	0.441	0.7749	0	0	0	0
112	二期喷雾干燥废气(G9-9)	-141.66	-2278.72	1922.58	33	1.6	358.15	13.8	0.441	0.7749	0	0	0	0
113	二期喷雾干燥废气(G9-10)	-128.96	-2296.26	1924.71	33	1.6	358.15	13.8	0.441	0.7749	0	0	0	0
114	二期喷雾干燥废气(G9-11)	-115.15	-2313.82	1926.52	33	1.6	358.15	13.8	0.441	0.7749	0	0	0	0
115	二期喷雾干燥废气(G9-12)	-105.82	-2333.39	1928.43	33	1.6	358.15	13.8	0.441	0.7749	0	0	0	0
116	一期工程烧结废气(G10-1)	-341.97	-2319.1	1926.67	33	1.2	348.15	14.7	0.02	0.094	0	0	0	0
117	一期工程烧结废气(G10-2)	-230.49	-2503.47	1936.82	20	1.2	348.15	14.7	0.02	0.094	0	0	0	0
118	二期工程烧结废气(G10-3)	-150.2	-2218.15	1918.35	33	1.2	348.15	14.7	0.02	0.094	0	0	0	0
119	二期工程烧结废气(G10-4)	-39.85	-2398.28	1929.15	20	1.2	348.15	14.7	0.02	0.094	0	0	0	0
120	天安提质增效 DA005	-2055.16	-608	1891.3	25	0.25	303.15	0.9	0	0	0	0	0	0
121	天安提质增效 DA009	-2049.16	-600.91	1891.25	25	0.15	303.15	28.3	0	0	0	0	0	0
122	天安提质增效 DA006	-2043.26	-243.99	1879.13	17	0.5	328.15	7.1	0	0	0	0	0	0
123	天安提质增效 DA004	-2126.16	-620.92	1886.54	15	0.3	298.15	1.5	0	0	0	0	0	0
124	天安提质增效 P1	-2107.25	-708.97	1893.04	15	0.6	373.15	12.8	0.36	0.0475	0	0	0	0
125	天安提质增效 P2	-2110.21	-720.99	1893.27	15	0.3	298.15	6.7	0	0	0	0	0	0
126	天安提质增效 P3	-2369.17	-158.98	1873.87	15	0.8	298.15	21.9	0	0	0	0	0	0

表 6.3.3-5　大气评价范围内在建/已批待建源废气污染物预测源强表（面源）

序号	污染源名称	面源参数/m						污染物排放速率/（kg/h）							
		X	Y	海拔高度	长度	宽度	高度	SO_2	NO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$	TSP	NH_3	HCl	硫酸雾
1	天安项目预处理及净化装置区	-2963.02	-124.04	1869.23	70	25	7	0	0	0	0	0	0	0	0
2	天安项目浓缩装置区	-2882.4	-115.52	1874.1	25	21	10	0	0	0	0	0	0	0	0
3	武钢集团昆明钢铁原料场（一次料场）Gm1	-627.96	2465.99	1937.8	800	70	25	0	0	2.3	1.4	10.8	0	0	0
4	武钢集团昆明钢铁原料场（混匀料场）Gm2	-944.22	2225.29	1916.58	850	80	20	0	0	2.2	1.3	9.2	0	0	0
5	武钢集团昆明钢铁烧结无组织 Gm3	-1119.95	2415.85	1918.91	130	120	15	0	0	1	0.35	7.83	0	0	0
6	武钢集团昆明钢铁球团无组织 Gm4	-1088.69	2592.14	1922.73	360	325	15	0	0	0.55	0.19	4.27	0	0	0
7	武钢集团昆明钢铁炼铁无组织 Gm5	-1498.75	2417.03	1919.2	415	150	25	0	0	0.48	0.12	4	0	0	0
8	武钢集团昆明钢铁炼钢无组织 Gm6	-1732.28	2212.3	1900.86	380	290	25	1.37	0	3.7	2.5	12.4	0	0	0
9	G15-2 冷鼓生产装置区无组织	-517.9	2941.83	1949.77	168	100	13	0	0	0	0	0	0.006	0	0
10	G15-1 脱硫、硫铵、洗苯、粗苯蒸馏、生产装置区及罐区无组织	-806.07	3078.53	1965.46	380	100	15	0	0	0	0	0	0.034	0	0
11	G15-3 制酸生产装置区及罐区无组织	-652.99	3073.6	1979.89	168	84	13	0	0	0	0	0	0.005	0	0.228
12	云南氟磷电子二期氢氟酸储罐区	-2787.61	355.4	1885.64	40	20	8	0	0	0	0	0	0	0	0
13	云南氟磷电子二期盐酸储罐区	-2929.54	270.14	1882.69	48	20	8	0	0	0	0	0	0	0.003	0
14	云南氟磷电子二期六氟磷酸锂包装车间	-2853.67	268.89	1883.03	25	20	6	0	0	0.009	0.0045	0.009	0	0	0
15	云南氟磷电子二期氯化钙包装车间	-2880.54	295.24	1883.76	35	20	6	0	0	0.017	0.0085	0.017	0	0	0
16	1 号磷酸铁生产车间	-1920.04	-1046.23	1894.26	87	73	7	0	0	0.2346	0.0966	0.276	0	0	0
17	2 号磷酸铁生产车间	-1977.41	-986.81	1894.82	107	73	7	0	0	0.2346	0.0966	0.276	0	0	0
18	5 万吨磷酸铁生产车间 1-1	-2041.26	-1147.41	1887.12	111	92	7	0	0	0.2346	0.0966	0.276	0	0	0
19	5 万吨磷酸铁生产车间 1-2	-2104.91	-1072.8	1890.18	111	92	7	0	0	0.2346	0.0966	0.276	0	0	0
20	5 万吨磷酸铁生产车间 2-1	-2306.83	-1030.09	1881.75	111	92	7	0	0	0.2346	0.0966	0.276	0	0	0
21	5 万吨磷酸铁生产车间 2-2	-2396.34	-949.65	1876.16	111	92	7	0	0	0.2346	0.0966	0.276	0	0	0

序号	污染源名称	面源参数/m						污染物排放速率/（kg/h）							
		X	Y	海拔高度	长度	宽度	高度	SO_2	NO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$	TSP	NH_3	HCl	硫酸雾
22	磷酸精制装置浓缩装置区	-2914.59	20	1875.7	29	21	10	0	0	0	0	0	0	0	0
23	双氧水装置区芳烃储罐区	-2832.6	681.49	1895.36	8	8	6	0	0	0	0	0	0	0	0
24	双氧水污水处理站	-2795.14	664.13	1894.99	40	28	16.5	0	0	0	0	0	0	0	0
25	动力站煤仓	-1817.04	-393.35	1890.75	60	15	6	0	0	0.05525	0.02275	0.065	0	0	0
26	水回用装置区	-1801.57	-1181.42	1889.29	140	70	10	0	0	0	0	0	0.222	0	0
27	天安产品转型聚磷酸铵中试车间矩形面源	-2534.37	430.24	1892.92	8	8	5	0	0	0.035	0.0146	0.0417	0	0	0
28	天安产品转型微粒肥中试车间矩形面源	-2632.78	493.67	1894.26	60	20	8	0	0	0.0393	0.0162	0.0462	0	0	0
29	盐酸储罐区	105.46	-2548.16	1936.54	60	29	4	0	0	0	0	0	0	0.0021	0
30	一期前驱体车间	30.29	-2388.55	1926.4	123	60	12	0	0	0	0	0.024	0	0	0
31	二期前驱体车间	82.93	-2452.74	1928.48	123	60	12	0	0	0	0	0.012	0	0	0
32	一期磷酸铁锂成品车间	-414.76	-2366.69	1928.75	216	170	8	0	0	0	0	0.112	0	0	0
33	二期磷酸铁锂成品车间	-220.58	-2256.26	1921.58	216	170	8	0	0	0	0	0.112	0	0	0
34	铁粉投料车间	-480.05	-2634.12	1926.62	183	183	39	0	0	0	0	0.038	0	0	0
35	原料仓库	-432.93	-2680.58	1923.04	143	106	12.1	0	0	0	0	0.033	0	0	0
36	天安提质增效 M4	-2382.21	-713.96	1873.3	120	90	15	0	0	0	0	0.0135	0	0	0

表 6.3.3-6　大气评价范围内在建/已批待建源废气污染物预测源强表（体源）

序号	污染源名称	污染源坐标		污染源参数				污染物排放速率 kg/h		
		Xs[m]	Ys[m]	Zs[m]	中心高度[m]	边长[m]	垂边长[m]	SO_2	TSP	NH_3
1	云南煤业焦化 G8-焦炉炉体 1	-341.99	2559.6	1964.34	35	104.5	8.14	0.8735	1.15	0.0805
2	云南煤业焦化 G8-焦炉炉体 2	-245.99	2434.6	1965.91	35	104.5	8.14	0.8735	1.15	0.0805

6.3.4 正常工况环境空气贡献影响预测结果

新建污染源排放的污染物 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、Mn、Hg、NH_3、HCl、Cl_2、硫酸雾、Ni、As、Pb、Cd 敏感点及网格点最大值贡献浓度预测结果见表 6.3.3-1~表 6.3.3-7，区域网格贡献浓度分布图见图 6.3.3-1~图 6.3.3-7。

1、新建污染源排放小时平均浓度预测结果与评价

新建污染源排放的 SO_2 对评价区域内各环境敏感点小时平均浓度贡献值范围在 0.28μg/m³～4.09μg/m³之间，占标率为 0.06%～0.82%之间，各敏感点小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 86.66μg/m³，占标率为 17.33%，均达标。

新建污染源排放的 NO_2 对评价区域内各环境敏感点小时平均浓度贡献值范围在 0.58μg/m³～7.78μg/m³之间，占标率为 0.29%～3.89%之间，各敏感点小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 46.68μg/m³，占标率为 23.34%，均达标。

新建污染源排放的 NH_3 对评价区域内各环境敏感点小时平均浓度贡献值范围在 0.02μg/m³～0.21μg/m³之间，占标率为 0.01%～0.11%之间，各敏感点小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 1.06μg/m³，占标率为 0.53%，均达标。

新建污染源排放的 HCl 对评价区域内各环境敏感点小时平均浓度贡献值范围在 0.0560μg/m³～0.7844μg/m³之间，占标率为 0.1119%～1.5687%之间，各敏感点小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 8.0166μg/m³，占标率为 16.0332%，均达标。

新建污染源排放的 Cl_2 对评价区域内各环境敏感点小时平均浓度贡献值范围在 0.0007μg/m³～0.0103μg/m³之间，占标率为 0.0007%～0.0103%之间，各敏感点小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 0.7322μg/m³，占标率为 0.7322%，均达标。

新建污染源排放的硫酸雾对评价区域内各环境敏感点小时平均浓度贡献值范围在 0.0016μg/m³～0.0211μg/m³之间，占标率为 0.0005%～0.0070%之间，各敏感点小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为

0.1571μg/m³，占标率为0.0524%，均达标。

新建污染源排放的Ni对评价区域内各环境敏感点小时平均浓度贡献值范围在 4.914E-04μg/m³～6.38E-03μg/m³之间，占标率为 1.64E-03%～2.13E-02%之间，各敏感点小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为5.48E-02μg/m³，占标率为1.83E-01%，均达标。

表6.3.4-1　新建污染源SO_2小时平均最大贡献浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
SO_2	龙山	3,059	2,539	1小时	0.28	2021/10/14 08:00	0.06	达标
	滴水菁	2,727	9	1小时	2.80	2021/07/04 03:00	0.56	达标
	平地哨	2,267	-1,232	1小时	2.93	2021/06/10 03:00	0.59	达标
	麒麟村	2,841	-2,147	1小时	1.36	2021/07/30 01:00	0.27	达标
	上麒麟	3,031	-2,608	1小时	1.15	2021/11/25 03:00	0.23	达标
	笔架山	832	-1,883	1小时	4.09	2021/06/04 23:00	0.82	达标
	白土村	-3,389	-291	1小时	1.61	2021/01/07 07:00	0.32	达标
	小石桥	-3,169	920	1小时	1.85	2021/12/18 23:00	0.37	达标
	下古屯	-3,113	1,438	1小时	1.53	2021/01/16 21:00	0.31	达标
	上古屯	-2,924	1,840	1小时	1.71	2021/12/26 22:00	0.34	达标
	凤麒村	-3,391	2,163	1小时	1.37	2021/12/26 22:00	0.27	达标
	区域最大值	-100	-100	1小时	86.66	2021/07/28 06:00	17.33	达标

表6.3.4-2　新建污染源NO_2小时平均最大贡献浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
NO_2	龙山	3,059	2,539	1小时	0.58	2021/10/14 08:00	0.29	达标
	滴水菁	2,727	9	1小时	5.52	2021/07/04 03:00	2.76	达标
	平地哨	2,267	-1,232	1小时	5.67	2021/06/10 03:00	2.83	达标
	麒麟村	2,841	-2,147	1小时	3.15	2021/12/04 17:00	1.58	达标
	上麒麟	3,031	-2,608	1小时	2.82	2021/08/21 02:00	1.41	达标
	笔架山	832	-1,883	1小时	7.78	2021/06/04 23:00	3.89	达标
	白土村	-3,389	-291	1小时	3.44	2021/09/01 23:00	1.72	达标
	小石桥	-3,169	920	1小时	3.92	2021/12/18 23:00	1.96	达标
	下古屯	-3,113	1,438	1小时	3.11	2021/02/18 00:00	1.55	达标
	上古屯	-2,924	1,840	1小时	3.55	2021/09/04 00:00	1.78	达标
	凤麒村	-3,391	2,163	1小时	2.91	2021/09/04 00:00	1.45	达标
	区域最大值	-100	-100	1小时	46.68	2021/07/28 06:00	23.34	达标

表6.3.4-3　新建污染源NH_3小时平均最大贡献浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
NH_3	龙山	3,059	2,539	1小时	0.02	2021/10/14 08:00	0.01	达标
	滴水菁	2,727	9	1小时	0.15	2021/07/04 03:00	0.08	达标
	平地哨	2,267	-1,232	1小时	0.15	2021/06/10 03:00	0.08	达标

	麒麟村	2,841	-2,147	1 小时	0.08	2021/12/04 17:00	0.04	达标
	上麒麟	3,031	-2,608	1 小时	0.08	2021/08/21 02:00	0.04	达标
	笔架山	832	-1,883	1 小时	0.21	2021/06/04 23:00	0.11	达标
	白土村	-3,389	-291	1 小时	0.09	2021/01/22 07:00	0.05	达标
	小石桥	-3,169	920	1 小时	0.11	2021/12/18 23:00	0.05	达标
	下古屯	-3,113	1,438	1 小时	0.09	2021/02/18 00:00	0.04	达标
	上古屯	-2,924	1,840	1 小时	0.10	2021/09/04 00:00	0.05	达标
	凤麒村	-3,391	2,163	1 小时	0.08	2021/09/04 00:00	0.04	达标
	区域最大值	100	300	1 小时	1.06	2021/07/26 23:00	0.53	达标

表 6.3.4-4　新建污染源 HCl 小时平均最大贡献浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
HCl	龙山	3,059	2,539	1 小时	0.0560	2021/08/29 00:00	0.1119	达标
	滴水菁	2,727	9	1 小时	0.5796	2021/10/09 02:00	1.1592	达标
	平地哨	2,267	-1,232	1 小时	0.5708	2021/07/27 04:00	1.1416	达标
	麒麟村	2,841	-2,147	1 小时	0.3213	2021/08/21 02:00	0.6426	达标
	上麒麟	3,031	-2,608	1 小时	0.2828	2021/11/16 23:00	0.5656	达标
	笔架山	832	-1,883	1 小时	0.7844	2021/06/04 23:00	1.5687	达标
	白土村	-3,389	-291	1 小时	0.3644	2021/01/22 07:00	0.7289	达标
	小石桥	-3,169	920	1 小时	0.3857	2021/02/15 01:00	0.7713	达标
	下古屯	-3,113	1,438	1 小时	0.3393	2021/02/18 00:00	0.6786	达标
	上古屯	-2,924	1,840	1 小时	0.3611	2021/01/07 08:00	0.7222	达标
	凤麒村	-3,391	2,163	1 小时	0.2876	2021/01/07 08:00	0.5751	达标
	区域最大值	-200	100	1 小时	8.0166	2021/02/16 08:00	16.0332	达标

表 6.3.4-5　新建污染源 Cl_2 小时平均最大贡献浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
Cl_2	龙山	3,059	2,539	1 小时	0.0007	2021/10/14 08:00	0.0007	达标
	滴水菁	2,727	9	1 小时	0.0080	2021/07/04 03:00	0.0080	达标
	平地哨	2,267	-1,232	1 小时	0.0074	2021/07/27 04:00	0.0074	达标
	麒麟村	2,841	-2,147	1 小时	0.0038	2021/08/21 02:00	0.0038	达标
	上麒麟	3,031	-2,608	1 小时	0.0034	2021/08/21 02:00	0.0034	达标
	笔架山	832	-1,883	1 小时	0.0103	2021/06/04 23:00	0.0103	达标
	白土村	-3,389	-291	1 小时	0.0048	2021/12/08 05:00	0.0048	达标
	小石桥	-3,169	920	1 小时	0.0051	2021/02/06 01:00	0.0051	达标
	下古屯	-3,113	1,438	1 小时	0.0043	2021/12/18 02:00	0.0043	达标
	上古屯	-2,924	1,840	1 小时	0.0044	2021/01/07 08:00	0.0044	达标
	凤麒村	-3,391	2,163	1 小时	0.0036	2021/12/31 05:00	0.0036	达标
	区域最大值	-200	100	1 小时	0.7322	2021/02/16 08:00	0.7322	达标

表 6.3.4-6　新建污染源硫酸雾小时平均最大贡献浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
硫酸雾	龙山	3,059	2,539	1 小时	0.0016	2021/08/29 00:00	0.0005	达标
	滴水菁	2,727	9	1 小时	0.0157	2021/10/09 02:00	0.0052	达标
	平地哨	2,267	-1,232	1 小时	0.0154	2021/07/27 04:00	0.0051	达标
	麒麟村	2,841	-2,147	1 小时	0.0088	2021/08/21 02:00	0.0029	达标
	上麒麟	3,031	-2,608	1 小时	0.0077	2021/11/16 23:00	0.0026	达标

	笔架山	832	-1,883	1 小时	0.0211	2021/09/13 02:00	0.0070	达标
	白土村	-3,389	-291	1 小时	0.0098	2021/01/22 07:00	0.0033	达标
	小石桥	-3,169	920	1 小时	0.0105	2021/02/15 01:00	0.0035	达标
	下古屯	-3,113	1,438	1 小时	0.0092	2021/02/18 00:00	0.0031	达标
	上古屯	-2,924	1,840	1 小时	0.0098	2021/01/07 08:00	0.0033	达标
	凤麒村	-3,391	2,163	1 小时	0.0078	2021/01/07 08:00	0.0026	达标
	区域最大值	-200	300	1 小时	0.1571	2021/08/04 23:00	0.0524	达标

表 6.3.4-7　新建污染源 Ni 小时平均最大贡献浓度预测结果表

污染物	预测点	X/	Y/	平均	最大贡献值/	出现时间	占标率/	达标
		m	m	时段	（μg/m³）		%	情况
Ni	龙山	3,059	2,539	1 小时	4.91E-04	2021/10/14 8:00	1.64E-03	达标
	滴水菁	2,727	9	1 小时	4.34E-03	2021/11/5 0:00	1.45E-02	达标
	平地哨	2,267	-1,232	1 小时	4.97E-03	2021/6/10 3:00	1.66E-02	达标
	麒麟村	2,841	-2,147	1 小时	2.65E-03	2021/8/24 0:00	8.84E-03	达标
	上麒麟	3,031	-2,608	1 小时	2.32E-03	2021/8/21 2:00	7.72E-03	达标
	笔架山	832	-1,883	1 小时	6.38E-03	2021/7/28 22:00	2.13E-02	达标
	白土村	-3,389	-291	1 小时	2.99E-03	2021/9/1 23:00	9.97E-03	达标
	小石桥	-3,169	920	1 小时	3.37E-03	2021/12/18 23:00	1.12E-02	达标
	下古屯	-3,113	1,438	1 小时	2.68E-03	2021/1/16 21:00	8.95E-03	达标
	上古屯	-2,924	1,840	1 小时	3.01E-03	2021/12/26 22:00	1.00E-02	达标
	凤麒村	-3,391	2,163	1 小时	2.44E-03	2021/12/26 22:00	8.14E-03	达标
	区域最大值	-100	-100	1 小时	5.48E-02	2021/7/28 6:00	1.83E-01	达标

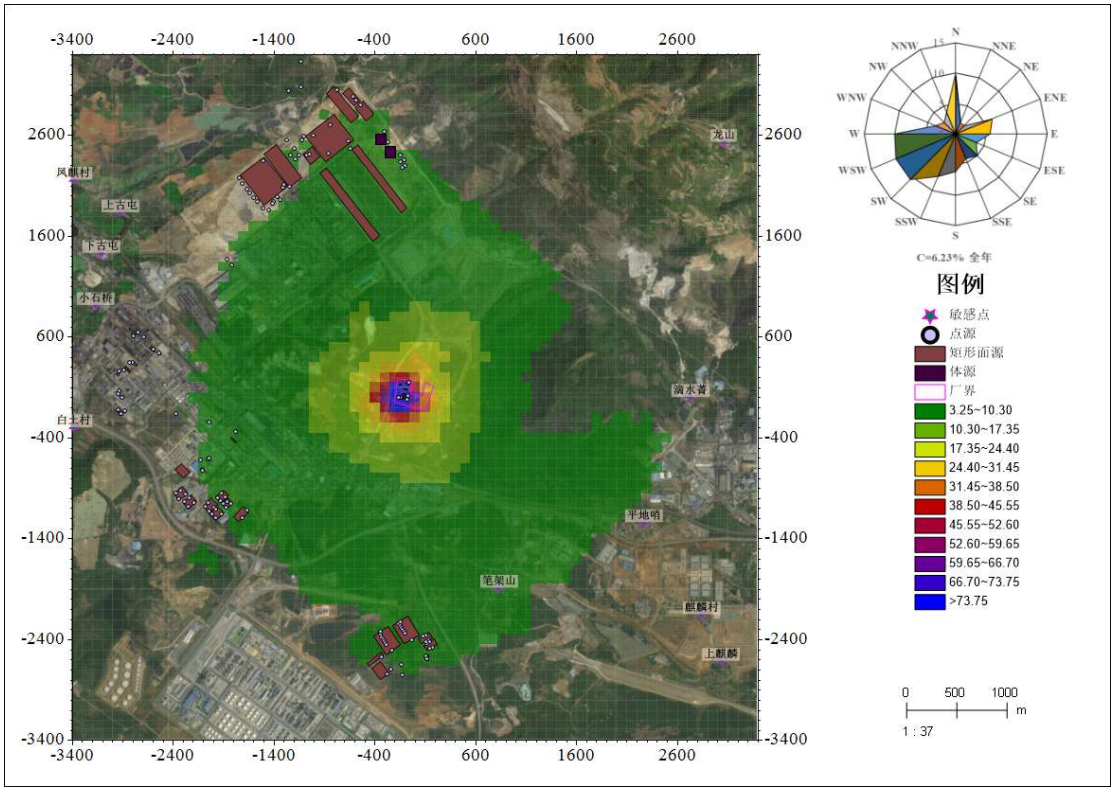


图 6.3.4-1　区域网格点 SO_2 贡献小时平均浓度等值线图　μg/m^3

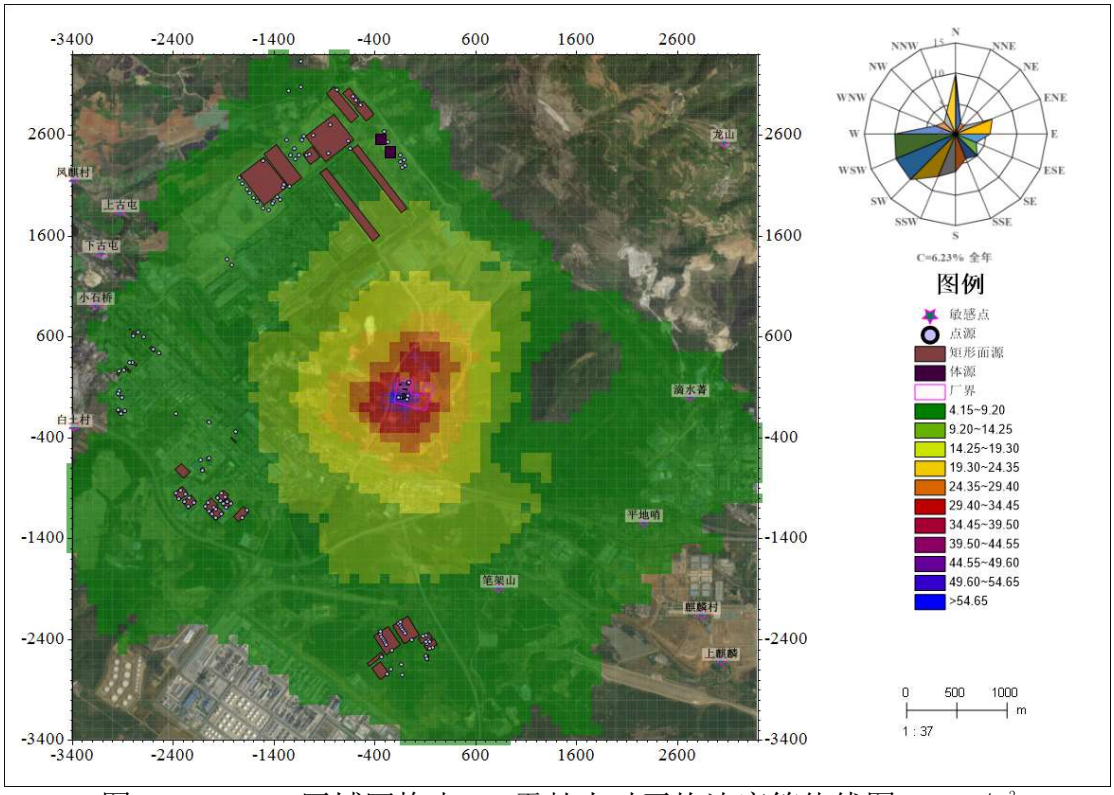


图 6.3.4-2　区域网格点 NO_2 贡献小时平均浓度等值线图　μg/m^3

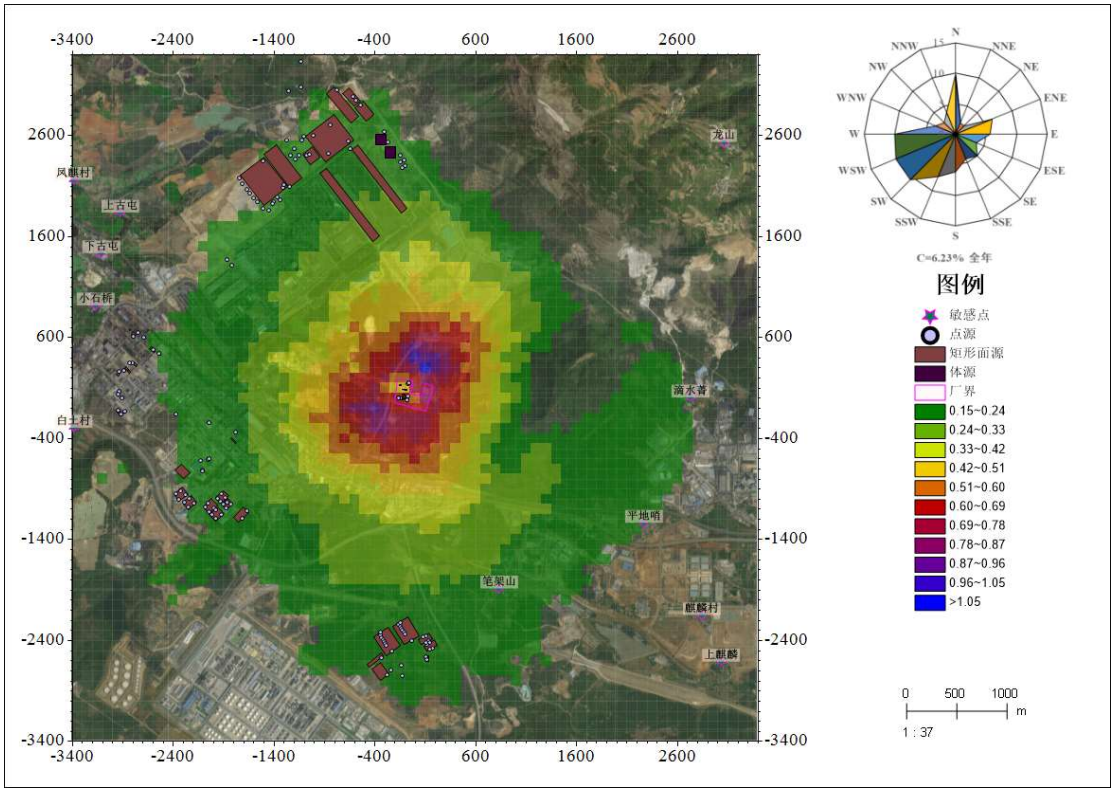


图 6.3.4-3　　区域网格点 NH_3 贡献小时平均浓度等值线图　　μg/m^3

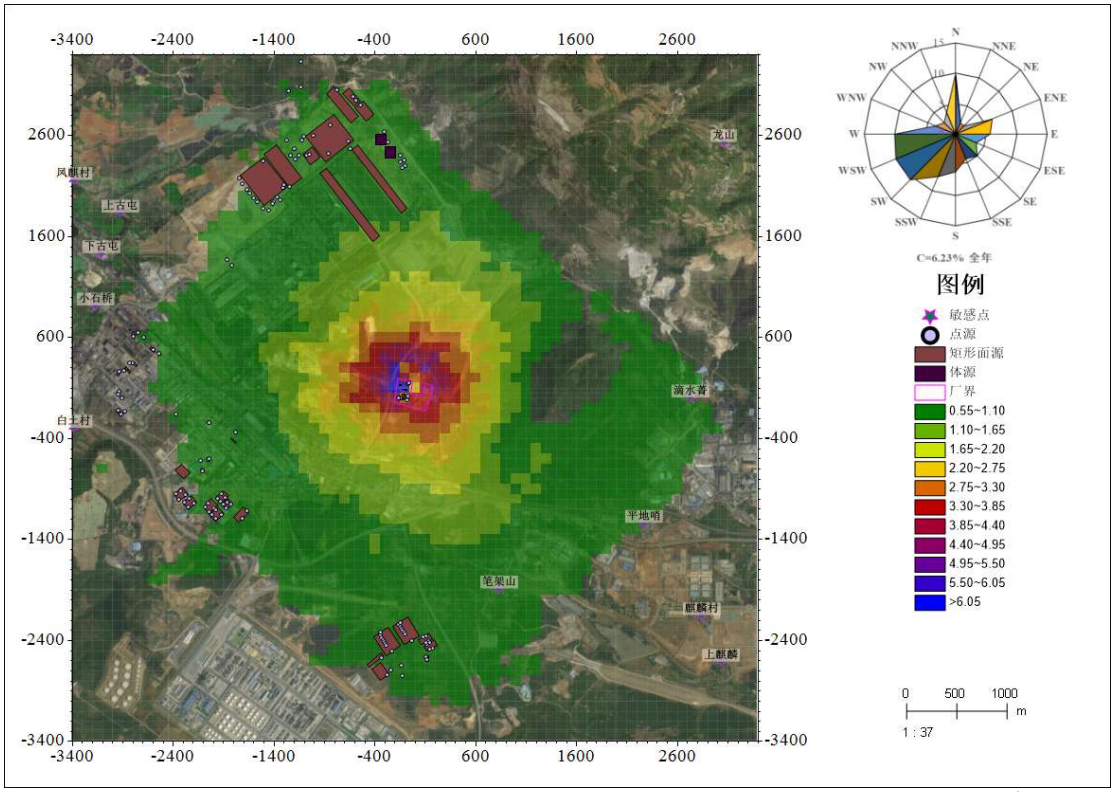


图 6.3.4-4　　区域网格点 HCl 贡献小时平均浓度等值线图　　μg/m^3

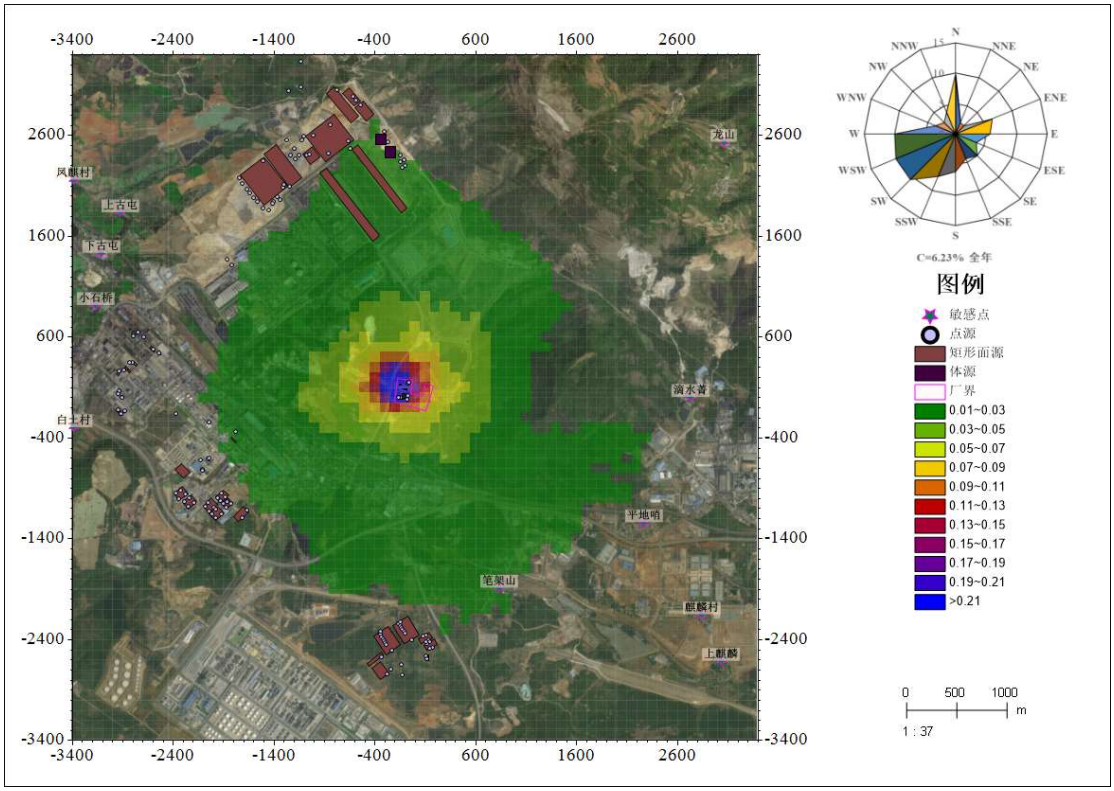


图 6.3.4-5　区域网格点 Cl_2 贡献小时平均浓度等值线图　μg/m^3

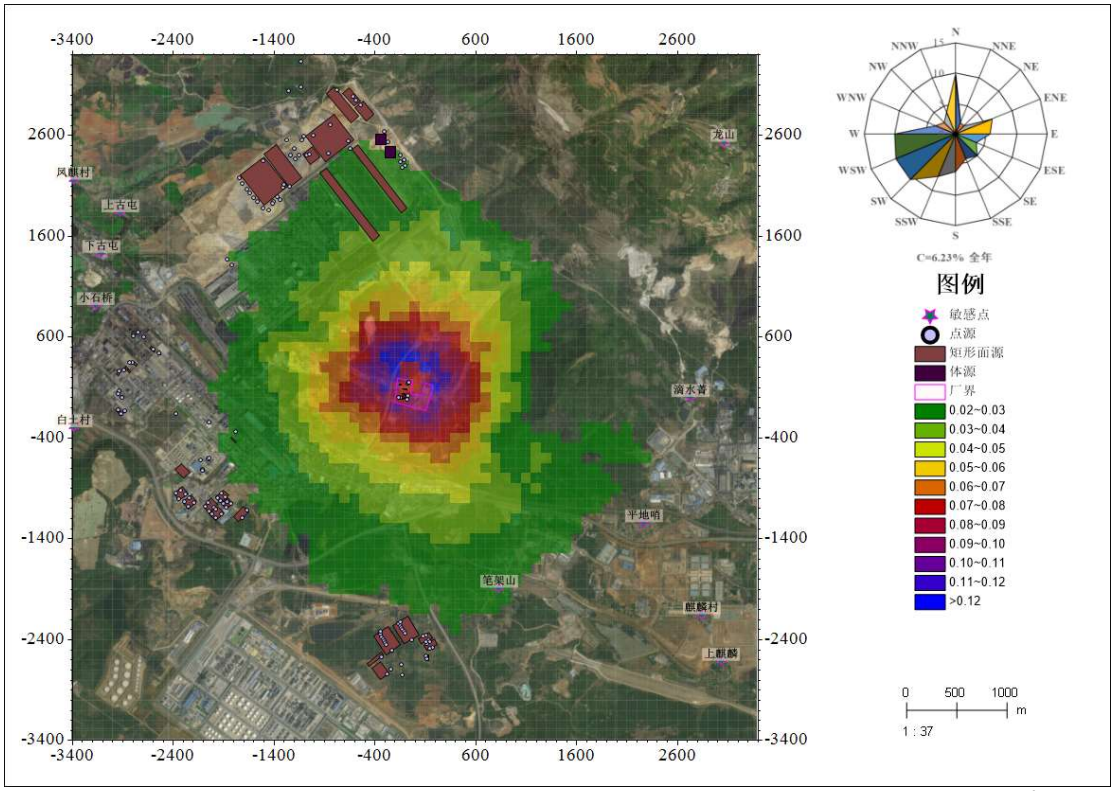


图 6.3.4-6　区域网格点硫酸雾贡献小时平均浓度等值线图　μg/m^3

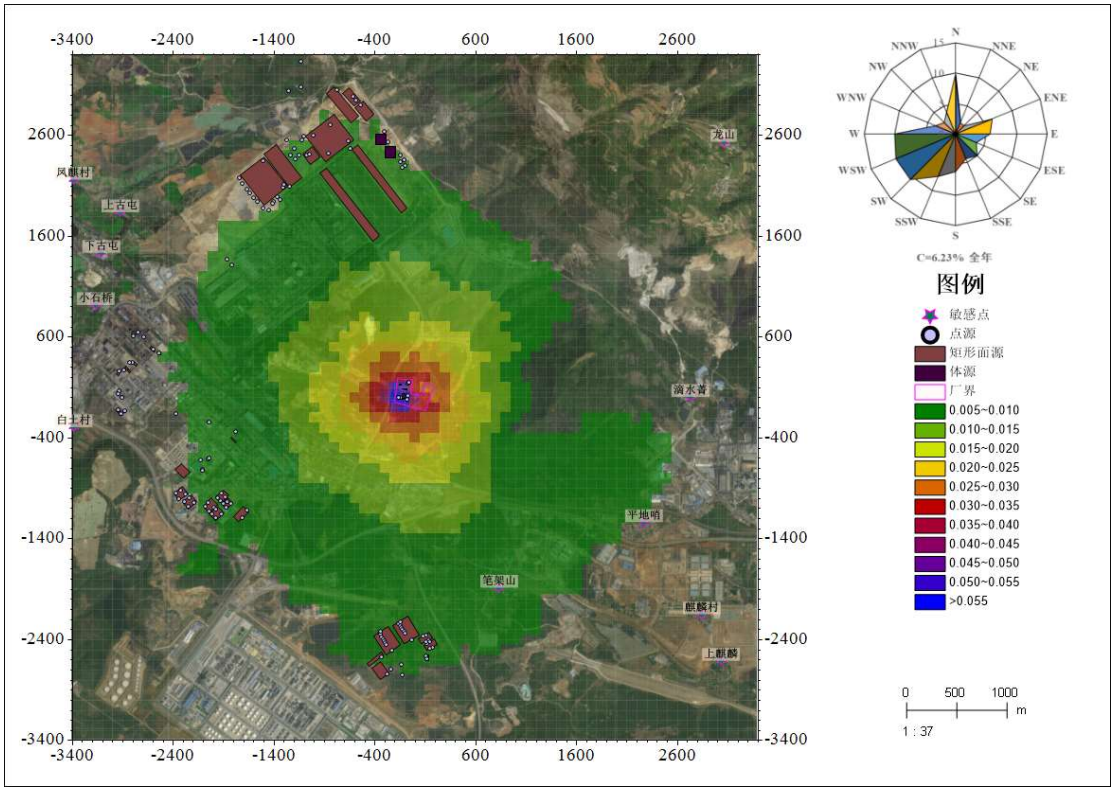


图 6.3.4-7　区域网格点 Ni 贡献小时平均浓度等值线图　μg/m^3

2、新建污染源排放日均浓度预测结果与评价

新建污染源排放的 SO_2 对评价区域内各环境敏感点日平均浓度贡献值范围在 0.04 μg/m³ ～0.46 μg/m³ 之间，占标率为 0.03%～0.30%之间，各敏感点日平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 14.41 μg/m³，占标率为 9.61%，均达标。

新建污染源排放的 NO_2 对评价区域内各环境敏感点日平均浓度贡献值范围在 0.08 μg/m³ ～0.81 μg/m³ 之间，占标率为 0.10%～1.01%之间，各敏感点日平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 9.55 μg/m³，占标率为 11.94%，均达标。

新建污染源排放的 PM_{10} 对评价区域内各环境敏感点日平均浓度贡献值范围在 0.0034 μg/m³ ～0.0412 μg/m³ 之间，占标率为 0.0022%～0.0275%之间，各敏感点日平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 1.3135 μg/m³，占标率为 0.8757%，均达标。

新建污染源排放的 $PM_{2.5}$ 对评价区域内各环境敏感点日平均浓度贡献值范围在 0.0017 μg/m³ ～0.0206 μg/m³ 之间，占标率为 0.0022%～0.0275%之间，各敏

感点日平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 0.6568μg/m³，占标率为0.8758%，均达标。

新建污染源排放的 TSP 对评价区域内各环境敏感点日平均浓度贡献值范围在 0.0069μg/m³～0.0950μg/m³之间，占标率为0.0023%～0.0317%之间，各敏感点日平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 4.3443μg/m³，占标率为1.4481%，均达标。

新建污染源排放的 HCl 对评价区域内各环境敏感点日平均浓度贡献值范围在 0.0081μg/m³～0.0827μg/m³之间，占标率为0.0538%～0.5514%之间，各敏感点日平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 1.2701μg/m³，占标率为8.4671%，均达标。

新建污染源排放的Cl_2对评价区域内各环境敏感点日平均浓度贡献值范围在0.0001μg/m³～0.0011μg/m³之间，占标率为 0.0003%～0.0036%之间，各敏感点日平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 0.0927μg/m³，占标率为0.3091%，均达标。

新建污染源排放的硫酸雾对评价区域内各环境敏感点日平均浓度贡献值范围围在 0.0002μg/m³～0.0022μg/m³之间，占标率为0.0002%～0.0022%之间，各敏感点日平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为0.0247μg/m³，占标率为0.0247%，均达标。

新建污染源排放的 Mn 对评价区域内各环境敏感点日平均浓度贡献值范围在1.12E-04μg/m³～1.27E-03μg/m³之间，占标率为1.12E-03%～1.27E-02%之间，各敏感点日平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为1.74E-02μg/m³，占标率为1.74E-01%，均达标。

表 6.3.4-8　新建污染源 SO_2 日均最大贡献浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
SO_2	龙山	3,059	2,539	24 小时	0.04	2021/06/03	0.03	达标
	滴水菁	2,727	9	24 小时	0.17	2021/12/30	0.11	达标
	平地哨	2,267	-1,232	24 小时	0.22	2021/01/25	0.14	达标
	麒麟村	2,841	-2,147	24 小时	0.11	2021/03/25	0.08	达标
	上麒麟	3,031	-2,608	24 小时	0.10	2021/07/30	0.07	达标
	笔架山	832	-1,883	24 小时	0.46	2021/01/04	0.30	达标
	白土村	-3,389	-291	24 小时	0.28	2021/12/13	0.19	达标
	小石桥	-3,169	920	24 小时	0.22	2021/10/23	0.15	达标
	下古屯	-3,113	1,438	24 小时	0.22	2021/02/17	0.15	达标
	上古屯	-2,924	1,840	24 小时	0.20	2021/02/17	0.13	达标
	凤麒村	-3,391	2,163	24 小时	0.16	2021/08/25	0.10	达标
	区域最大值	-100	-100	24 小时	14.41	2021/12/04	9.61	达标

表 6.3.4-9　新建污染源 NO_2 日均最大贡献浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
NO_2	龙山	3,059	2,539	24 小时	0.08	2021/06/03	0.10	达标
	滴水菁	2,727	9	24 小时	0.31	2021/12/30	0.39	达标
	平地哨	2,267	-1,232	24 小时	0.43	2021/01/25	0.53	达标
	麒麟村	2,841	-2,147	24 小时	0.24	2021/07/30	0.30	达标
	上麒麟	3,031	-2,608	24 小时	0.23	2021/07/30	0.29	达标
	笔架山	832	-1,883	24 小时	0.81	2021/01/04	1.01	达标
	白土村	-3,389	-291	24 小时	0.59	2021/12/13	0.73	达标
	小石桥	-3,169	920	24 小时	0.45	2021/10/23	0.56	达标
	下古屯	-3,113	1,438	24 小时	0.43	2021/02/17	0.54	达标
	上古屯	-2,924	1,840	24 小时	0.41	2021/08/25	0.52	达标
	凤麒村	-3,391	2,163	24 小时	0.33	2021/08/25	0.42	达标
	区域最大值	-100	-100	24 小时	9.55	2021/12/15	11.94	达标

表 6.3.4-10　新建污染源 PM_{10} 日均最大贡献浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
PM_{10}	龙山	3,059	2,539	24 小时	0.0034	2021/06/03	0.0022	达标
	滴水菁	2,727	9	24 小时	0.0162	2021/12/30	0.0108	达标
	平地哨	2,267	-1,232	24 小时	0.0199	2021/01/25	0.0133	达标
	麒麟村	2,841	-2,147	24 小时	0.0109	2021/03/25	0.0073	达标
	上麒麟	3,031	-2,608	24 小时	0.0104	2021/07/30	0.0070	达标
	笔架山	832	-1,883	24 小时	0.0412	2021/01/04	0.0275	达标
	白土村	-3,389	-291	24 小时	0.0300	2021/12/13	0.0200	达标
	小石桥	-3,169	920	24 小时	0.0207	2021/10/23	0.0138	达标
	下古屯	-3,113	1,438	24 小时	0.0212	2021/02/17	0.0141	达标
	上古屯	-2,924	1,840	24 小时	0.0197	2021/08/25	0.0132	达标
	凤麒村	-3,391	2,163	24 小时	0.0158	2021/08/25	0.0105	达标
	区域最大值	-200	100	24 小时	1.3135	2021/10/24	0.8757	达标

表 6.3.4-11　新建污染源 $PM_{2.5}$ 日均最大贡献浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
$PM_{2.5}$	龙山	3,059	2,539	24 小时	0.0017	2021/06/03	0.0022	达标
	滴水菁	2,727	9	24 小时	0.0081	2021/12/30	0.0108	达标
	平地哨	2,267	-1,232	24 小时	0.0100	2021/01/25	0.0133	达标
	麒麟村	2,841	-2,147	24 小时	0.0055	2021/03/25	0.0073	达标
	上麒麟	3,031	-2,608	24 小时	0.0052	2021/07/30	0.0070	达标
	笔架山	832	-1,883	24 小时	0.0206	2021/01/04	0.0275	达标
	白土村	-3,389	-291	24 小时	0.0150	2021/12/13	0.0200	达标
	小石桥	-3,169	920	24 小时	0.0104	2021/10/23	0.0138	达标
	下古屯	-3,113	1,438	24 小时	0.0106	2021/02/17	0.0141	达标
	上古屯	-2,924	1,840	24 小时	0.0099	2021/08/25	0.0132	达标
	凤麒村	-3,391	2,163	24 小时	0.0079	2021/08/25	0.0105	达标
	区域最大值	-200	100	24 小时	0.6568	2021/10/24	0.8758	达标

表 6.3.4-12　新建污染源 TSP 日均最大贡献浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
TSP	龙山	3,059	2,539	24 小时	0.0069	2021/06/03	0.0023	达标
	滴水菁	2,727	9	24 小时	0.0363	2021/12/30	0.0121	达标
	平地哨	2,267	-1,232	24 小时	0.0435	2021/11/20	0.0145	达标
	麒麟村	2,841	-2,147	24 小时	0.0242	2021/03/25	0.0081	达标
	上麒麟	3,031	-2,608	24 小时	0.0228	2021/03/25	0.0076	达标
	笔架山	832	-1,883	24 小时	0.0950	2021/01/04	0.0317	达标
	白土村	-3,389	-291	24 小时	0.0688	2021/12/13	0.0229	达标
	小石桥	-3,169	920	24 小时	0.0453	2021/10/23	0.0151	达标
	下古屯	-3,113	1,438	24 小时	0.0455	2021/02/17	0.0152	达标
	上古屯	-2,924	1,840	24 小时	0.0414	2021/08/25	0.0138	达标
	凤麒村	-3,391	2,163	24 小时	0.0331	2021/08/25	0.0110	达标
	区域最大值	-200	100	24 小时	4.3443	2021/10/24	1.4481	达标

表 6.3.4-13　新建污染源 HCl 日均最大贡献浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
HCl	龙山	3,059	2,539	24 小时	0.0081	2021/06/03	0.0538	达标
	滴水菁	2,727	9	24 小时	0.0385	2021/11/27	0.2567	达标
	平地哨	2,267	-1,232	24 小时	0.0426	2021/01/25	0.2839	达标
	麒麟村	2,841	-2,147	24 小时	0.0261	2021/07/30	0.1740	达标
	上麒麟	3,031	-2,608	24 小时	0.0222	2021/07/30	0.1482	达标
	笔架山	832	-1,883	24 小时	0.0827	2021/01/04	0.5514	达标
	白土村	-3,389	-291	24 小时	0.0561	2021/12/13	0.3737	达标
	小石桥	-3,169	920	24 小时	0.0464	2021/10/23	0.3094	达标
	下古屯	-3,113	1,438	24 小时	0.0399	2021/02/17	0.2659	达标
	上古屯	-2,924	1,840	24 小时	0.0441	2021/02/17	0.2939	达标
	凤麒村	-3,391	2,163	24 小时	0.0339	2021/02/17	0.2261	达标

	区域最大值	-200	100	24 小时	1.2701	2021/11/12	8.4671	达标

表 6.3.4-14　新建污染源 Cl_2 日均最大贡献浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
Cl_2	龙山	3,059	2,539	24 小时	0.0001	2021/06/03	0.0003	达标
	滴水菁	2,727	9	24 小时	0.0005	2021/11/27	0.0016	达标
	平地哨	2,267	-1,232	24 小时	0.0005	2021/01/25	0.0017	达标
	麒麟村	2,841	-2,147	24 小时	0.0003	2021/03/25	0.0010	达标
	上麒麟	3,031	-2,608	24 小时	0.0003	2021/07/30	0.0008	达标
	笔架山	832	-1,883	24 小时	0.0011	2021/01/04	0.0036	达标
	白土村	-3,389	-291	24 小时	0.0008	2021/12/13	0.0026	达标
	小石桥	-3,169	920	24 小时	0.0006	2021/10/23	0.0019	达标
	下古屯	-3,113	1,438	24 小时	0.0005	2021/02/17	0.0017	达标
	上古屯	-2,924	1,840	24 小时	0.0005	2021/02/17	0.0018	达标
	凤麒村	-3,391	2,163	24 小时	0.0004	2021/02/17	0.0014	达标
	区域最大值	-200	100	24 小时	0.0927	2021/02/04	0.3091	达标

表 6.3.4-15　新建污染源硫酸雾日均最大贡献浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
硫酸雾	龙山	3,059	2,539	24 小时	0.0002	2021/06/03	0.0002	达标
	滴水菁	2,727	9	24 小时	0.0010	2021/11/27	0.0010	达标
	平地哨	2,267	-1,232	24 小时	0.0012	2021/01/25	0.0012	达标
	麒麟村	2,841	-2,147	24 小时	0.0007	2021/07/30	0.0007	达标
	上麒麟	3,031	-2,608	24 小时	0.0006	2021/07/30	0.0006	达标
	笔架山	832	-1,883	24 小时	0.0022	2021/01/04	0.0022	达标
	白土村	-3,389	-291	24 小时	0.0015	2021/12/13	0.0015	达标
	小石桥	-3,169	920	24 小时	0.0013	2021/10/23	0.0013	达标
	下古屯	-3,113	1,438	24 小时	0.0011	2021/02/17	0.0011	达标
	上古屯	-2,924	1,840	24 小时	0.0012	2021/02/17	0.0012	达标
	凤麒村	-3,391	2,163	24 小时	0.0009	2021/02/17	0.0009	达标
	区域最大值	-100	500	24 小时	0.0247	2021/12/18	0.0247	达标

表 6.3.4-16　新建污染源 Mn 日均最大贡献浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
Mn	龙山	3,059	2,539	24 小时	1.12E-04	2021/6/3	1.12E-03	达标
	滴水菁	2,727	9	24 小时	4.85E-04	2021/12/30	4.85E-03	达标
	平地哨	2,267	-1,232	24 小时	6.41E-04	2021/1/25	6.41E-03	达标
	麒麟村	2,841	-2,147	24 小时	3.53E-04	2021/3/25	3.53E-03	达标
	上麒麟	3,031	-2,608	24 小时	3.58E-04	2021/7/30	3.58E-03	达标
	笔架山	832	-1,883	24 小时	1.27E-03	2021/1/4	1.27E-02	达标
	白土村	-3,389	-291	24 小时	8.87E-04	2021/12/13	8.87E-03	达标
	小石桥	-3,169	920	24 小时	6.48E-04	2021/10/23	6.48E-03	达标
	下古屯	-3,113	1,438	24 小时	6.71E-04	2021/2/17	6.71E-03	达标
	上古屯	-2,924	1,840	24 小时	6.45E-04	2021/8/25	6.45E-03	达标

	凤麒村	-3,391	2,163	24 小时	5.16E-04	2021/8/25	5.16E-03	达标
	区域最大值	-100	-100	24 小时	1.74E-02	2021/12/4	1.74E-01	达标

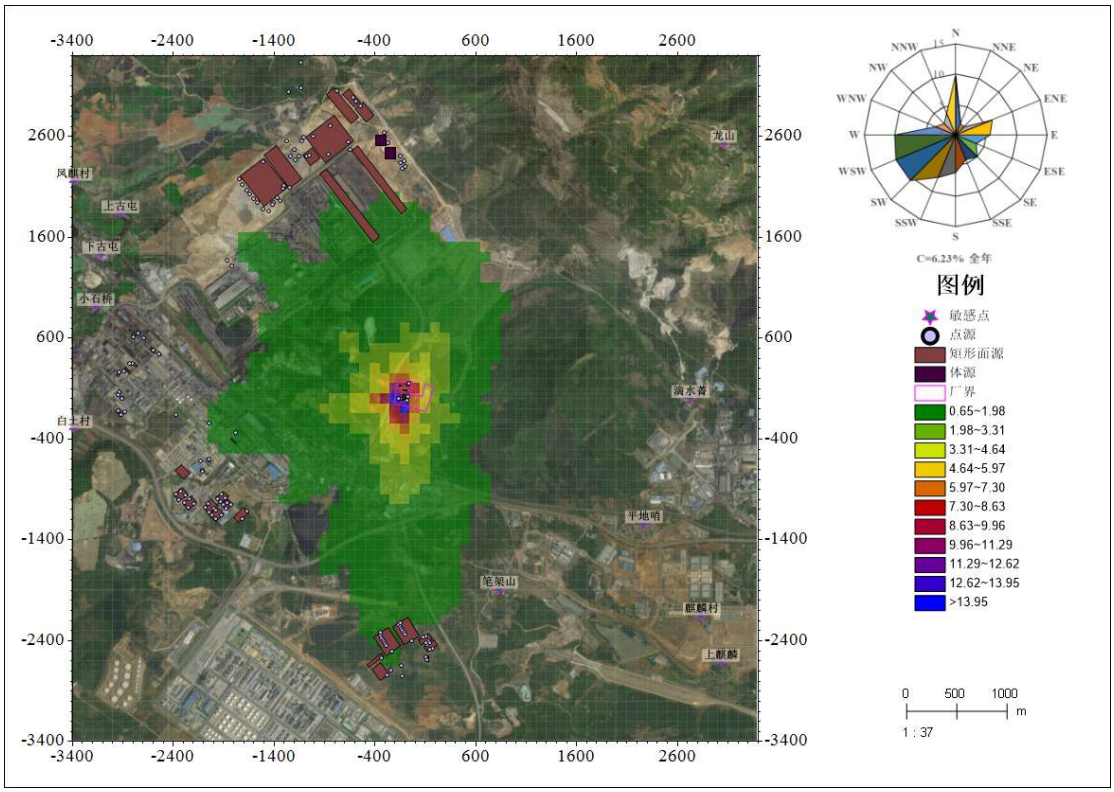


图 6.3.4-8　区域网格点 SO_2 日均贡献浓度等值线图　μg/m³

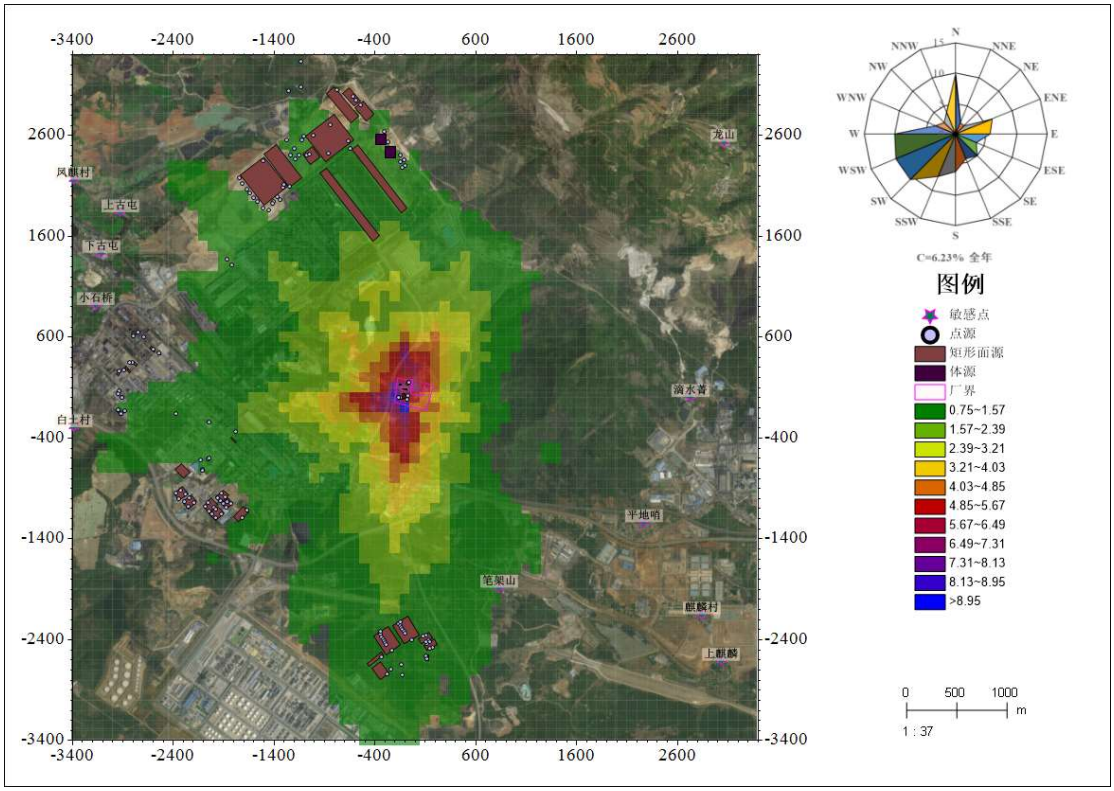


图 6.3.4-9　区域网格点 NO_2 日均贡献浓度等值线图　μg/m^3

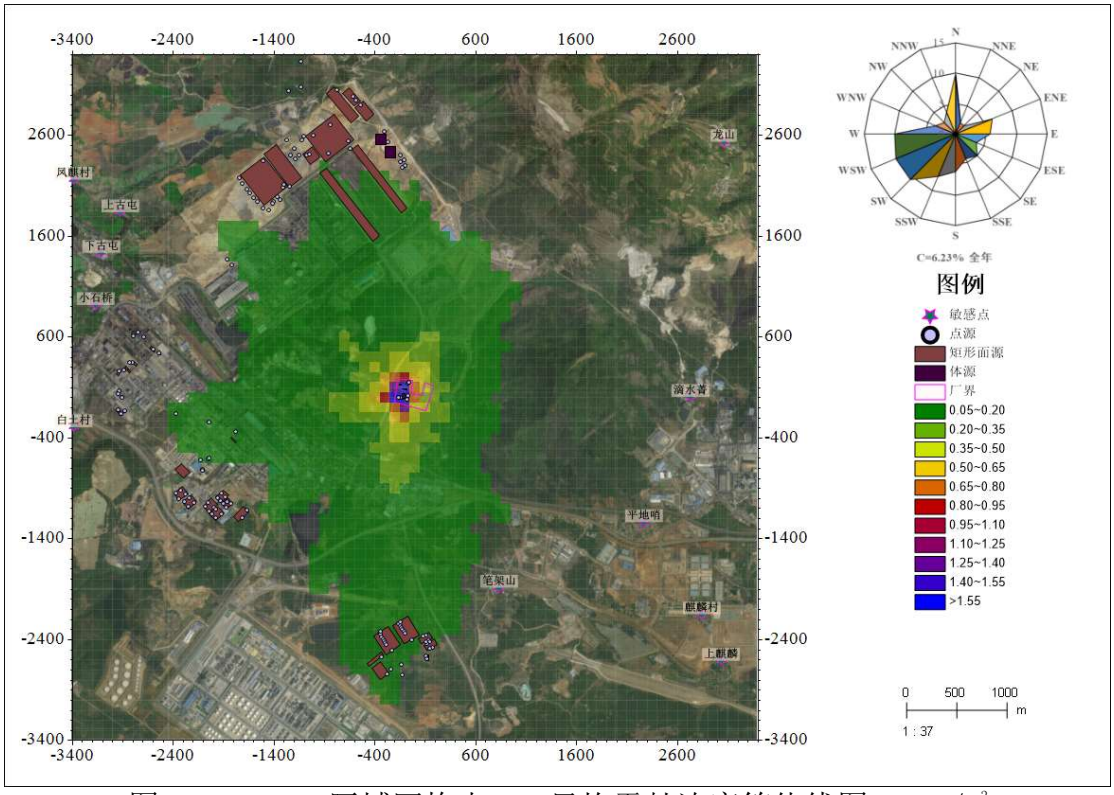


图 6.3.4-10　区域网格点 PM_{10} 日均贡献浓度等值线图　μg/m^3

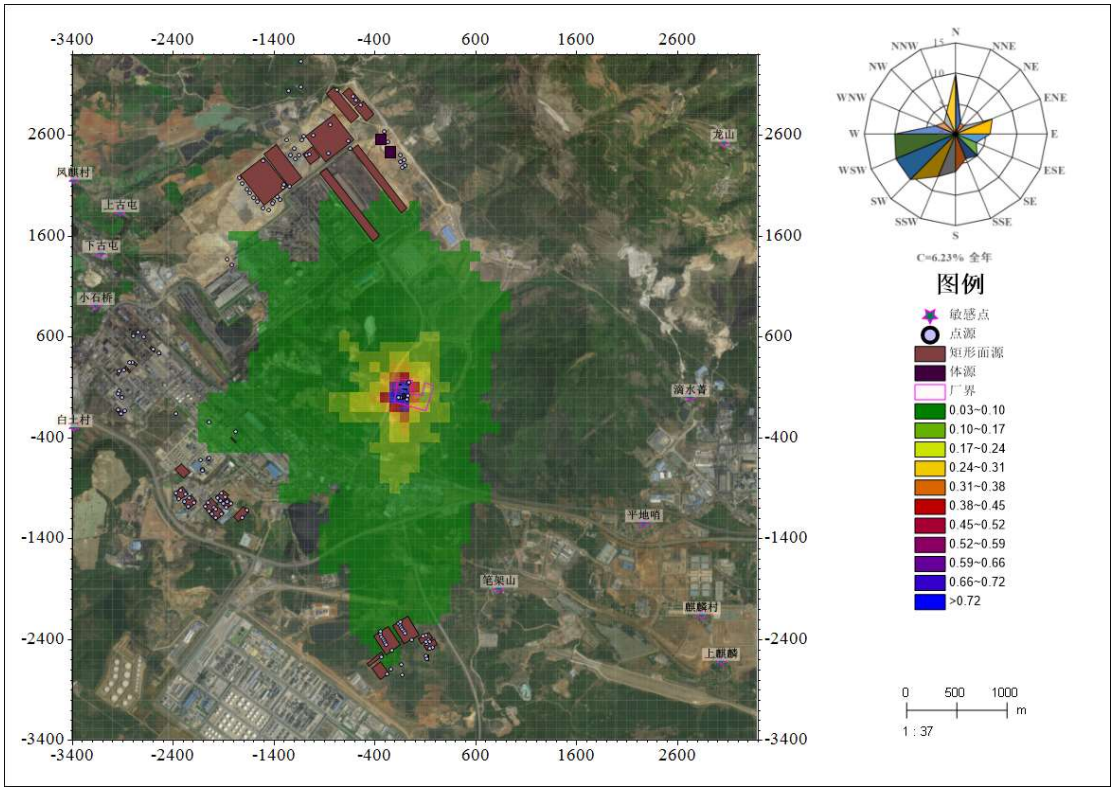


图 6.3.4-11　区域网格点 $PM_{2.5}$ 日均贡献浓度等值线图　　μg/m³

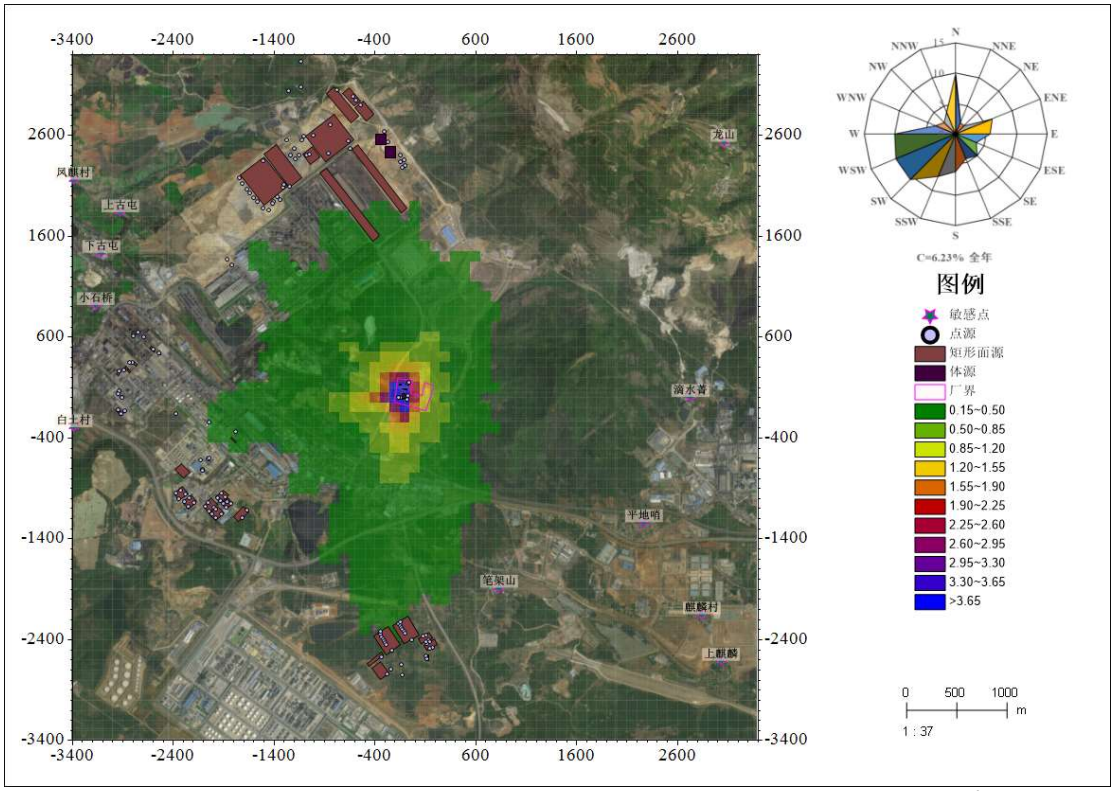


图 6.3.4-12 区域网格点 TSP 日均贡献浓度等值线图　　μg/m³

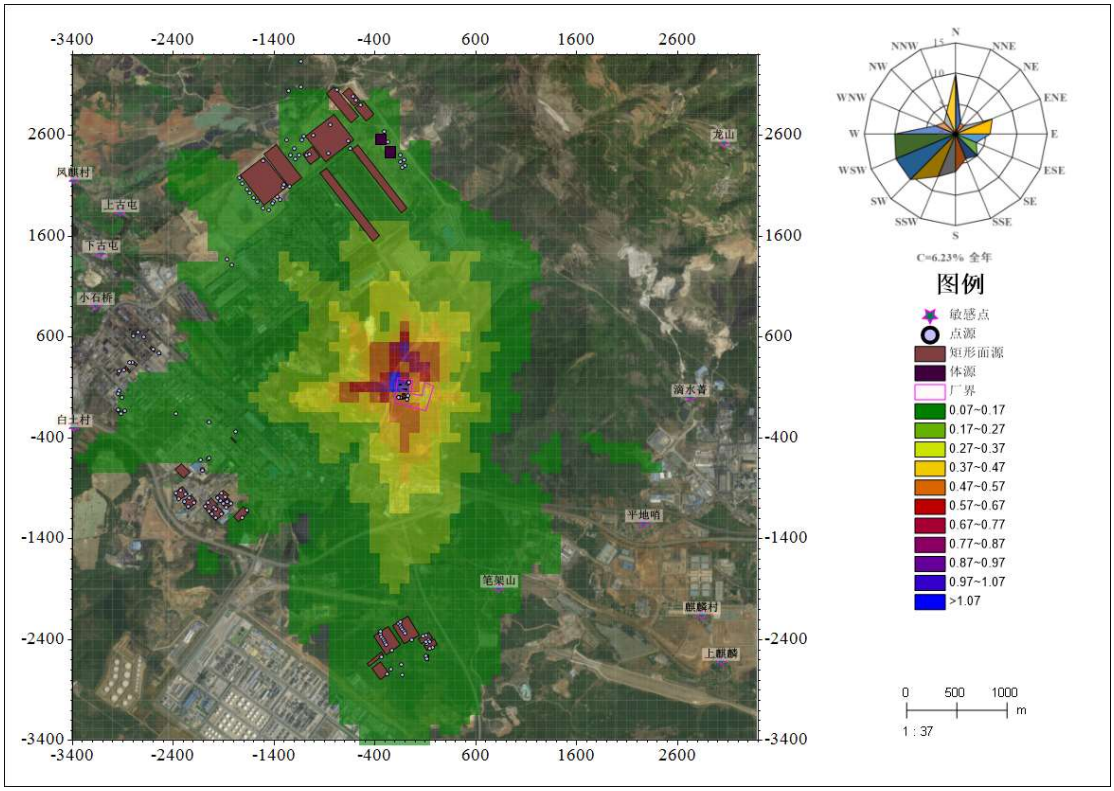


图 6.3.4-13　区域网格点 HCl 日均贡献浓度等值线图　　μg/m^3

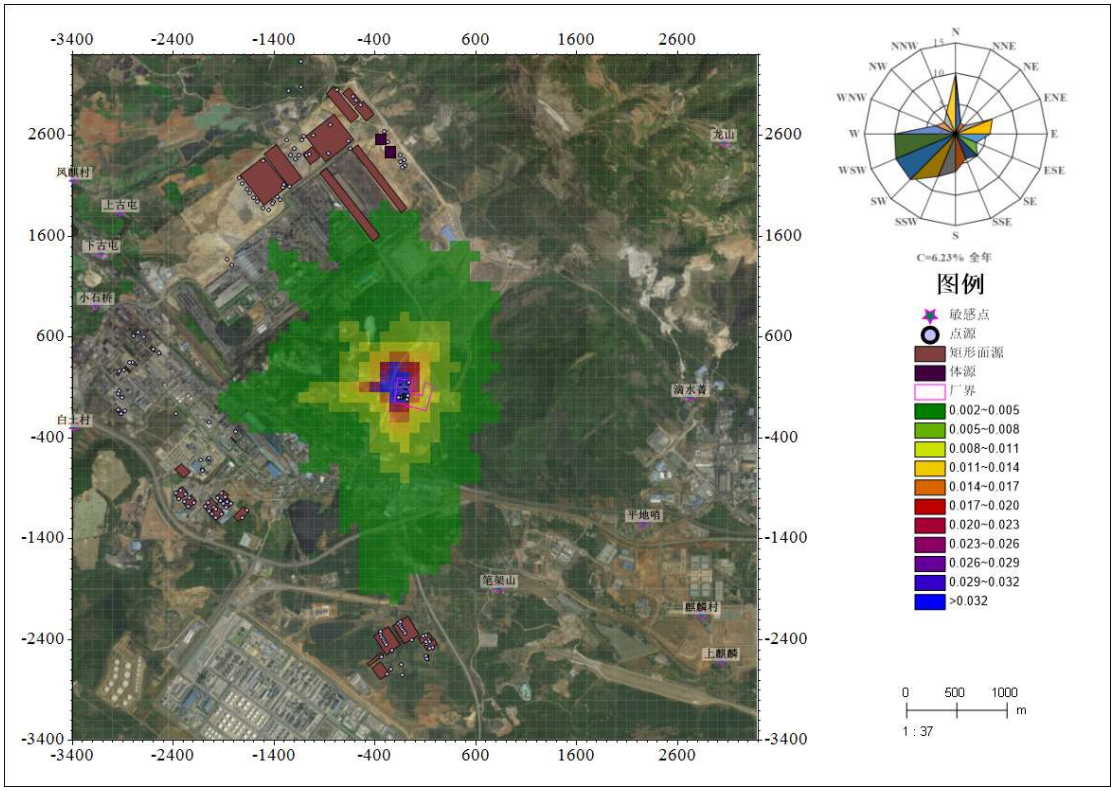


图 6.3.4-14 区域网格点 Cl_2 日均贡献浓度等值线图　　μg/m^3

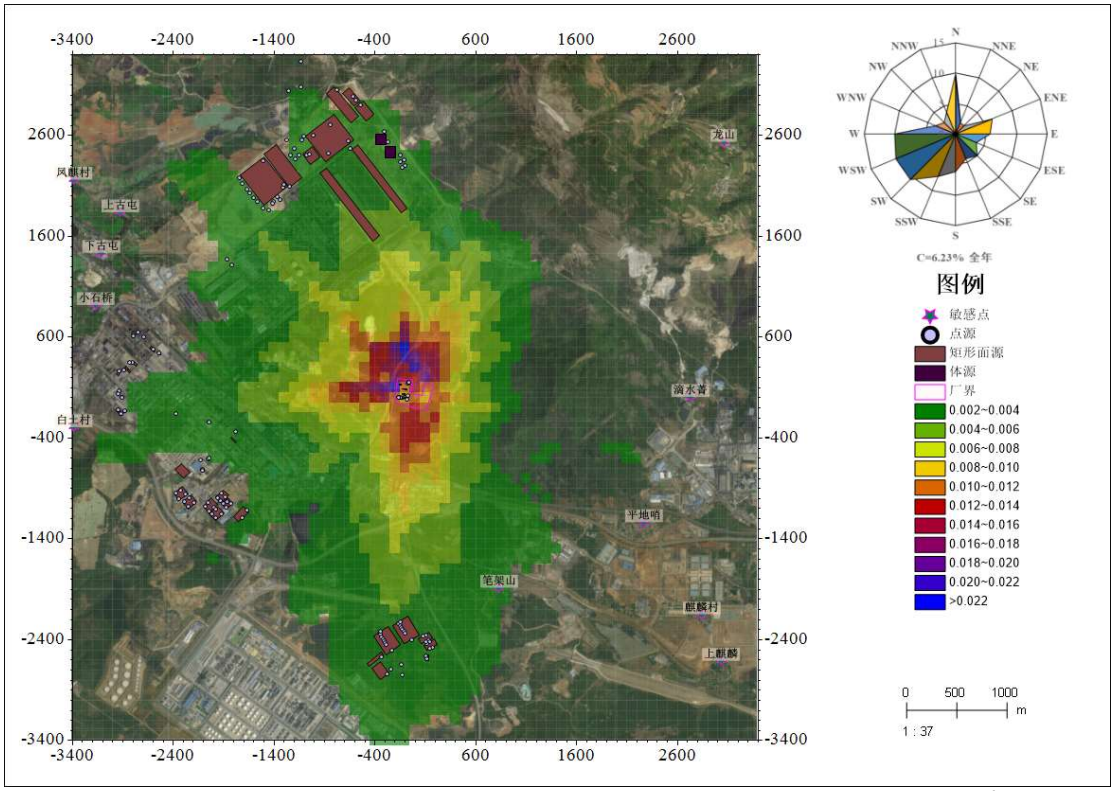


图 6.3.4-15 区域网格点硫酸雾日均贡献浓度等值线图 μg/m^3

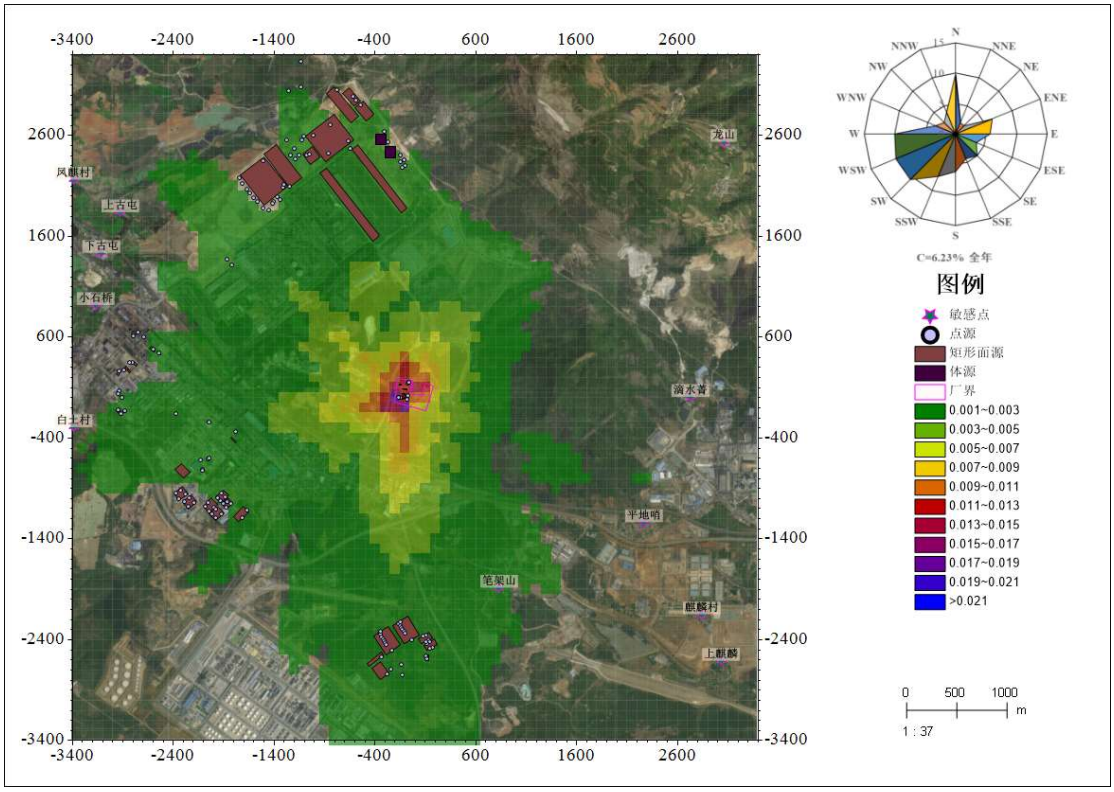


图 6.3.4-16 区域网格点 Mn 日均贡献浓度等值线图 μg/m^3

3、新建污染源排放年均浓度预测结果与评价

新建污染源排放的 SO_2 对评价区域内各环境敏感点的期间平均浓度贡献值范

围在 0.01μg/m³～0.08μg/m³之间，占标率为 0.01%～0.13%之间，各敏感点年平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 3.76μg/m³，占标率为 6.26%，均达标。

新建污染源排放的 NO_2 对评价区域内各环境敏感点的期间平均浓度贡献值范围在 0.02μg/m³～0.15μg/m³之间，占标率为 0.04%～0.37%之间，各敏感点年平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 2.88μg/m³，占标率为 7.20%，均达标。

新建污染源排放的 PM_{10} 对评价区域内各环境敏感点的期间平均浓度贡献值范围在 0.0007μg/m³～0.0067μg/m³之间，占标率为 0.0009%～0.0096%之间，各敏感点年平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 0.3350μg/m³，占标率为 0.4786%，均达标。

新建污染源排放的 $PM_{2.5}$ 对评价区域内各环境敏感点的期间平均浓度贡献值范围在 0.0003μg/m³～0.0034μg/m³之间，占标率为 0.0009%～0.0096%之间，各敏感点年平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 0.1675μg/m³，占标率为 0.4787%，均达标。

新建污染源排放的 TSP 对评价区域内各环境敏感点的年平均浓度贡献值范围在 0.0013μg/m³～0.0149μg/m³之间，占标率为 0.0006%～0.0074%之间，各敏感点年平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 1.0950μg/m³，占标率为 0.5475%，均达标。

新建污染源排放的 Pb 对评价区域内各环境敏感点的年平均浓度贡献值范围在 8.39E-06μg/m³～7.86E-05μg/m³之间，占标率为 1.68E-03%～1.57E-02%之间，各敏感点年平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 1.99E-03μg/m³，占标率为 3.99E-01%，均达标。

新建污染源排放的 As 对评价区域内各环境敏感点的年平均浓度贡献值范围在 1.27E-05μg/m³～1.19E-04μg/m³之间，占标率为 0.21%～1.98%之间，各敏感点期间平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为 3.02E-03μg/m³，占标率为 50.39%，均达标。

新建污染源排放的 Cd 对评价区域内各环境敏感点的年平均浓度贡献值范围在 5.14E-07μg/m³～4.82E-06μg/m³之间，占标率为 0.010%～0.096%之间，各

敏感点年平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为1.22E-04μg/m³，占标率为2.450%，均达标。

新建污染源排放的Hg对评价区域内各环境敏感点的年平均浓度贡献值范围在9.44E-07μg/m³～8.85E-06μg/m³之间，占标率为0.002%～0.018%之间，各敏感点年平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为2.24E-04μg/m³，占标率为0.448%，均达标。

表6.3.4-17　新建污染源SO_2年均最大贡献浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
SO_2	龙山	3,059	2,539	年均	0.01	0.01	达标
	滴水菁	2,727	9	年均	0.03	0.04	达标
	平地哨	2,267	-1,232	年均	0.03	0.05	达标
	麒麟村	2,841	-2,147	年均	0.02	0.03	达标
	上麒麟	3,031	-2,608	年均	0.01	0.02	达标
	笔架山	832	-1,883	年均	0.08	0.13	达标
	白土村	-3,389	-291	年均	0.03	0.05	达标
	小石桥	-3,169	920	年均	0.03	0.05	达标
	下古屯	-3,113	1,438	年均	0.03	0.04	达标
	上古屯	-2,924	1,840	年均	0.03	0.05	达标
	凤麒村	-3,391	2,163	年均	0.02	0.04	达标
	区域最大值	-100	-100	年均	3.76	6.26	达标

表6.3.4-18 新建污染源NO_2年均最大贡献浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
NO_2	龙山	3,059	2,539	年均	0.02	0.04	达标
	滴水菁	2,727	9	年均	0.05	0.13	达标
	平地哨	2,267	-1,232	年均	0.06	0.14	达标
	麒麟村	2,841	-2,147	年均	0.04	0.10	达标
	上麒麟	3,031	-2,608	年均	0.03	0.08	达标
	笔架山	832	-1,883	年均	0.15	0.37	达标
	白土村	-3,389	-291	年均	0.06	0.16	达标
	小石桥	-3,169	920	年均	0.07	0.17	达标
	下古屯	-3,113	1,438	年均	0.06	0.14	达标
	上古屯	-2,924	1,840	年均	0.06	0.15	达标
	凤麒村	-3,391	2,163	年均	0.05	0.11	达标
	区域最大值	-100	-100	年均	2.88	7.20	达标

表 6.3.4-19　新建污染源 PM_{10} 年均最大贡献浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
PM_{10}	龙山	3,059	2,539	年均	0.0007	0.0009	3,059	达标
	滴水菁	2,727	9	年均	0.0024	0.0034	2,727	达标
	平地哨	2,267	-1,232	年均	0.0026	0.0037	2,267	达标
	麒麟村	2,841	-2,147	年均	0.0018	0.0026	2,841	达标
	上麒麟	3,031	-2,608	年均	0.0016	0.0022	3,031	达标
	笔架山	832	-1,883	年均	0.0067	0.0096	832	达标
	白土村	-3,389	-291	年均	0.0030	0.0043	-3,389	达标
	小石桥	-3,169	920	年均	0.0031	0.0045	-3,169	达标
	下古屯	-3,113	1,438	年均	0.0027	0.0038	-3,113	达标
	上古屯	-2,924	1,840	年均	0.0028	0.0040	-2,924	达标
	凤麒村	-3,391	2,163	年均	0.0022	0.0031	-3,391	达标
	区域最大值	-100	-100	年均	0.3350	0.4786	-100	达标

表 6.3.4-20　新建污染源 $PM_{2.5}$ 年均最大贡献浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
$PM_{2.5}$	龙山	3,059	2,539	年均	0.0003	0.0009	达标
	滴水菁	2,727	9	年均	0.0012	0.0034	达标
	平地哨	2,267	-1,232	年均	0.0013	0.0037	达标
	麒麟村	2,841	-2,147	年均	0.0009	0.0026	达标
	上麒麟	3,031	-2,608	年均	0.0008	0.0022	达标
	笔架山	832	-1,883	年均	0.0034	0.0096	达标
	白土村	-3,389	-291	年均	0.0015	0.0043	达标
	小石桥	-3,169	920	年均	0.0016	0.0045	达标
	下古屯	-3,113	1,438	年均	0.0013	0.0038	达标
	上古屯	-2,924	1,840	年均	0.0014	0.0040	达标
	凤麒村	-3,391	2,163	年均	0.0011	0.0031	达标
	区域最大值	-100	-100	年均	0.1675	0.4787	达标

表 6.3.4-21　新建污染源 TSP 年均最大贡献浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
TSP	龙山	3,059	2,539	年均	0.0013	0.0006	达标
	滴水菁	2,727	9	年均	0.0050	0.0025	达标
	平地哨	2,267	-1,232	年均	0.0053	0.0027	达标
	麒麟村	2,841	-2,147	年均	0.0038	0.0019	达标
	上麒麟	3,031	-2,608	年均	0.0032	0.0016	达标
	笔架山	832	-1,883	年均	0.0149	0.0074	达标
	白土村	-3,389	-291	年均	0.0064	0.0032	达标
	小石桥	-3,169	920	年均	0.0066	0.0033	达标
	下古屯	-3,113	1,438	年均	0.0056	0.0028	达标
	上古屯	-2,924	1,840	年均	0.0059	0.0029	达标
	凤麒村	-3,391	2,163	年均	0.0046	0.0023	达标
	区域最大值	-100	-100	年均	1.0950	0.5475	达标

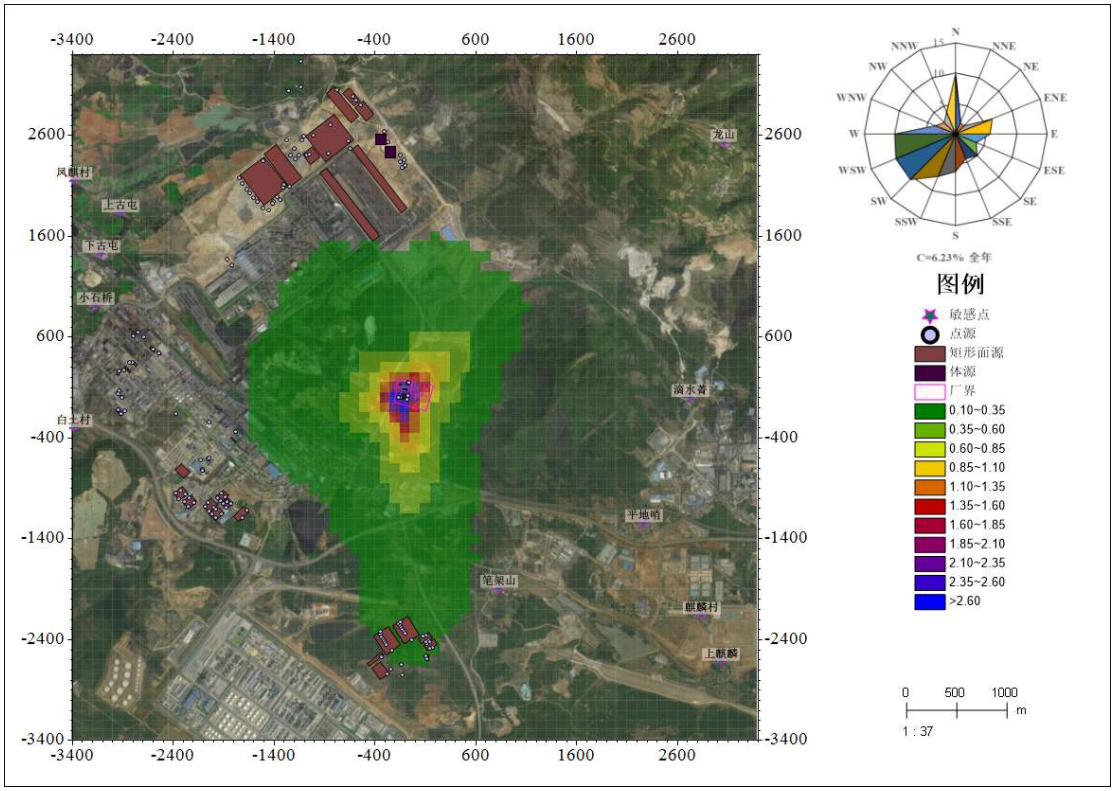


图 6.3.4-17　区域网格点 SO_2 贡献年均浓度等值线图　　μg/m^3

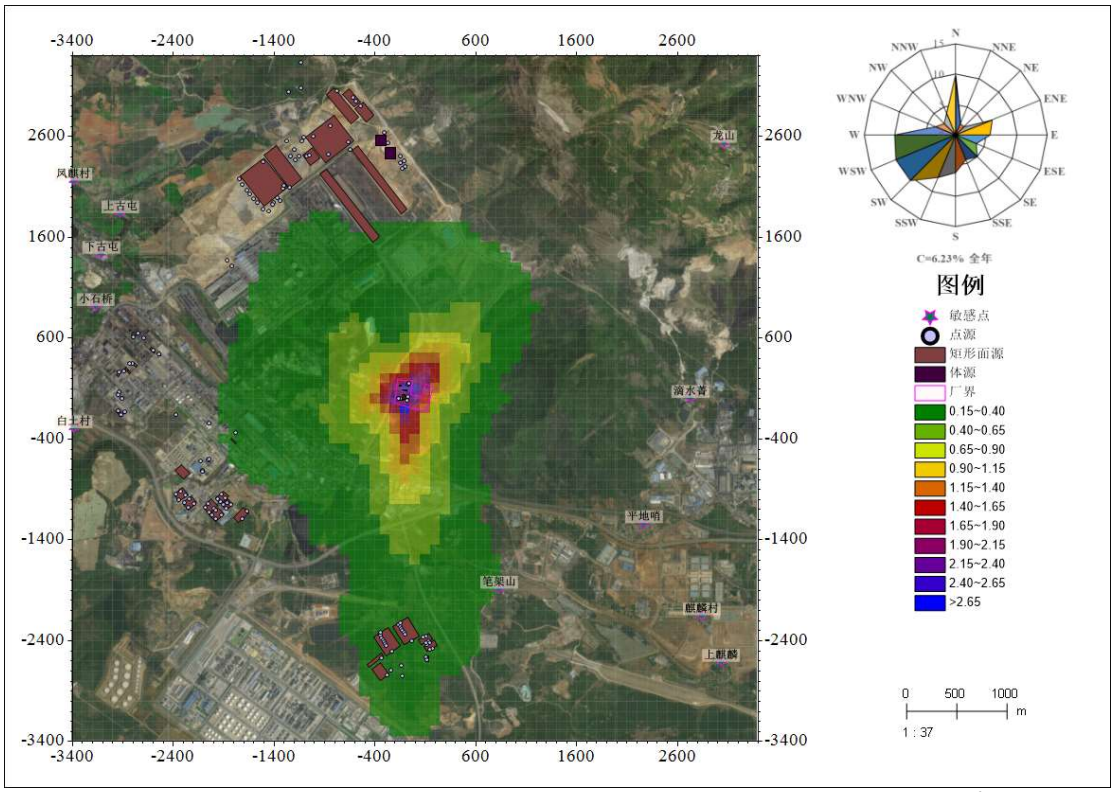


图 6.3.4-18　区域网格点 NO_2 贡献年均浓度等值线图　　μg/m^3

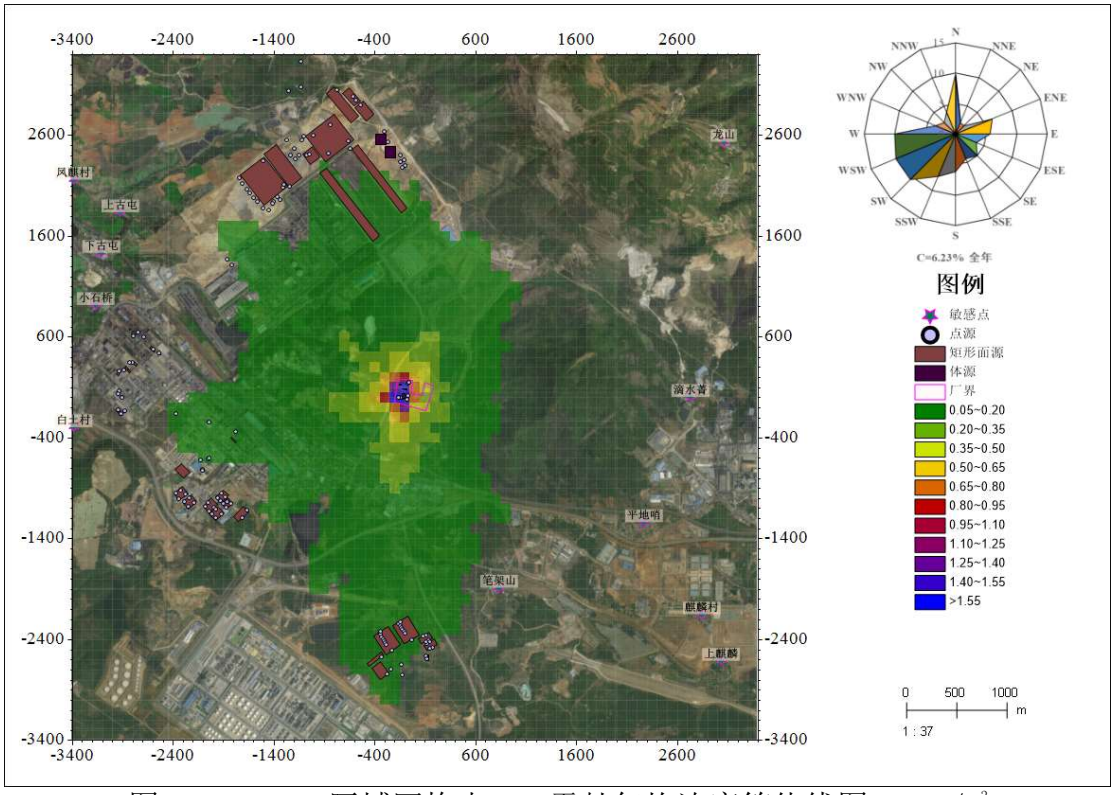


图 6.3.4-19　区域网格点 PM_{10} 贡献年均浓度等值线图　　μg/m^3

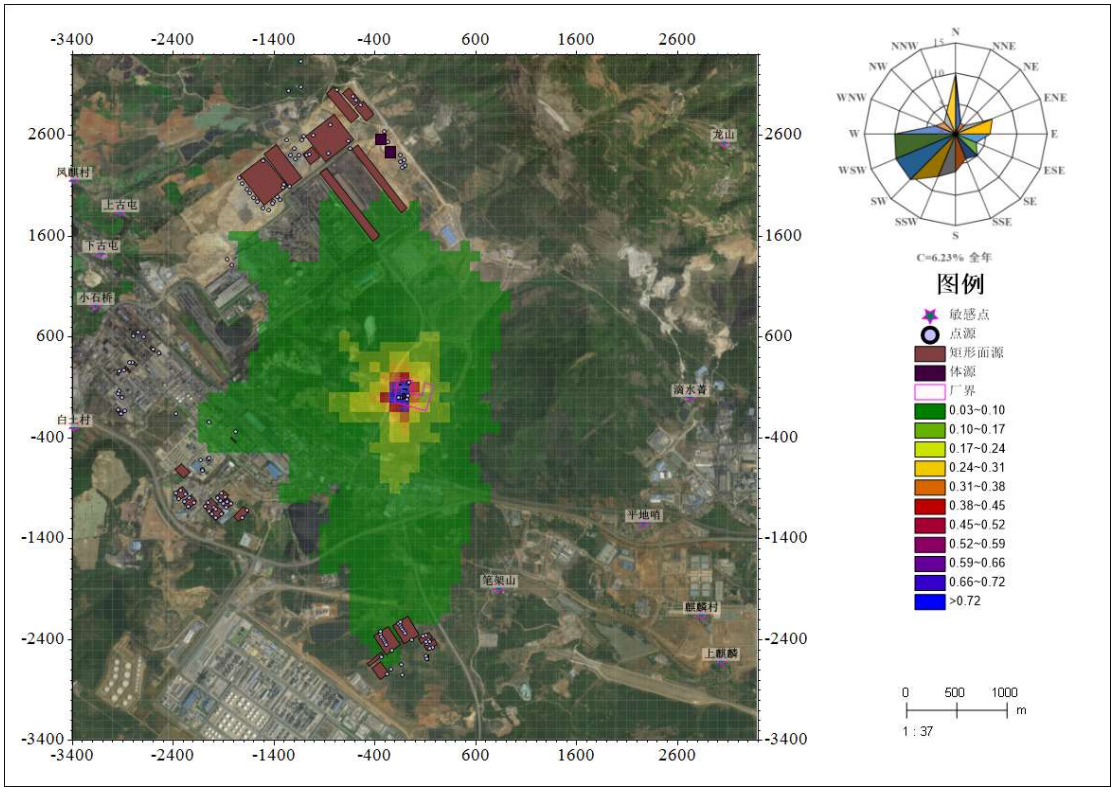


图 6.3.4-20　区域网格点 $PM_{2.5}$ 贡献年均浓度等值线图　　μg/m^3

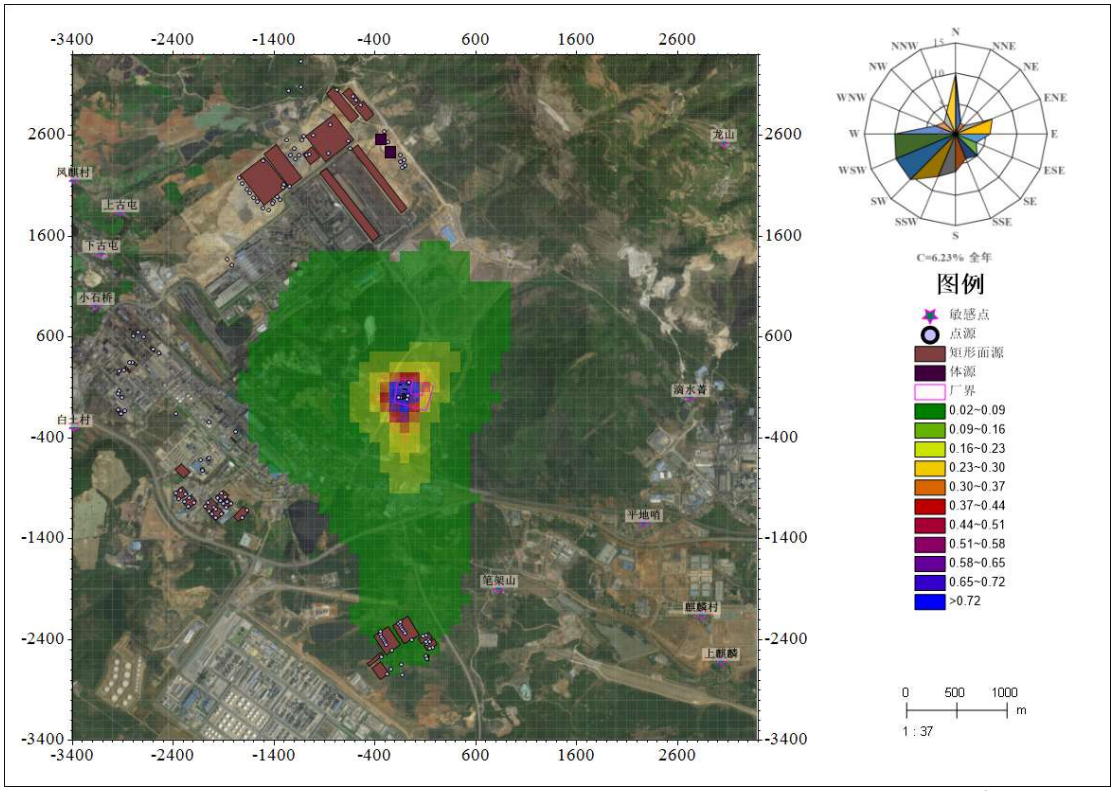


图 6.3.4-21　区域网格点 TSP 贡献年均浓度等值线图　μg/m^3

6.3.5 正常工况环境空气影响预测值结果

新建污染源排放的污染物SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、Mn、Hg、NH_3、HCl、Cl_2、硫酸雾、Ni、敏感点及网格点最大值叠加预测结果详见表6.3.3-1~表6.3.3-5，叠加浓度分布图见图6.3.5-1~图6.3.5-5。

1、新建污染源排放小时平均叠加浓度预测结果与评价

本项目建成后NH_3对评价区域内各环境敏感点小时平均浓度叠加值范围在91.30μg/m³～93.09μg/m³之间，占标率为45.65%～46.54%之间，各敏感点小时平均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为195.40μg/m³，占标率为97.70%，均达标。

本项目建成后HCl对评价区域内各环境敏感点小时平均浓度叠加值范围在10.18μg/m³～12.72μg/m³之间，占标率为20.36%～25.45%之间，各敏感点小时平均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为18.15μg/m³，占标率为36.30%，均达标。

本项目建成后Cl_2对评价区域内各环境敏感点小时平均浓度叠加值范围在15.0007μg/m³～15.0103μg/m³之间，占标率为15.0007%～15.0103%之间，各敏

感点小时平均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为15.7322μg/m³，占标率为15.7322%，均达标。

本项目建成后硫酸雾对评价区域内各环境敏感点小时平均浓度叠加值范围在0.25μg/m³～1.36μg/m³之间，占标率为0.08%～0.45%之间，各敏感点小时平均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为63.77μg/m³，占标率为21.26%，均达标。

本项目建成后Ni对评价区域内各环境敏感点小时平均浓度叠加值范围在7.41E-04μg/m³～6.63E-03μg/m³之间，占标率为2.47E-03%～2.21E-02%之间，各敏感点小时平均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为5.50E-02μg/m³，占标率为1.83E-01%，均达标。

表6.3.5- 1　本项目建成后NH_3小时平均叠加浓度预测结果表

污染物	预测点	X/	Y/	平均时段	出现时间	变化值/	占标率/	现状值/	叠加值/	占标率/	达标情况
		m	m			(μg/m³)	%	(μg/m³)	(μg/m³)	%	
NH_3	龙山	3,059	2,539	1 小时	2021/11/01 06:00	2.31	1.15	90.00	92.31	46.15	达标
	滴水菁	2,727	9	1 小时	2021/08/21 02:00	1.78	0.89	90.00	91.78	45.89	达标
	平地哨	2,267	-1,232	1 小时	2021/09/10 00:00	1.46	0.73	90.00	91.46	45.73	达标
	麒麟村	2,841	-2,147	1 小时	2021/04/25 03:00	1.30	0.65	90.00	91.30	45.65	达标
	上麒麟	3,031	-2,608	1 小时	2021/04/25 03:00	1.32	0.66	90.00	91.32	45.66	达标
	笔架山	832	-1,883	1 小时	2021/08/17 22:00	1.97	0.98	90.00	91.97	45.98	达标
	白土村	-3,389	-291	1 小时	2021/02/20 04:00	2.87	1.43	90.00	92.87	46.43	达标
	小石桥	-3,169	920	1 小时	2021/09/05 03:00	3.09	1.54	90.00	93.09	46.54	达标
	下古屯	-3,113	1,438	1 小时	2021/01/02 08:00	2.89	1.44	90.00	92.89	46.44	达标
	上古屯	-2,924	1,840	1 小时	2021/12/06 08:00	2.44	1.22	90.00	92.44	46.22	达标
	凤麒村	-3,391	2,163	1 小时	2021/02/05 22:00	2.18	1.09	90.00	92.18	46.09	达标
	区域最大值	-1,800	-1,200	1 小时	2021/02/16 08:00	105.40	52.70	90.00	195.40	97.70	达标

表6.3.5-2　本项目建成后HCl小时平均叠加浓度预测结果表

污染物	预测点	X/	Y/	平均时段	出现时间	变化值/	占标率/	现状值/	叠加值/	占标率/	达标情况
		m	m			(μg/m³)	%	(μg/m³)	(μg/m³)	%	
HCl	龙山	3,059	2,539	1 小时	2021/03/23 08:00	0.18	0.36	10.00	10.18	20.36	达标
	滴水菁	2,727	9	1 小时	2021/10/09	1.12	2.23	10.00	11.12	22.23	达标

					02:00						
	平地哨	2,267	-1,232	1 小时	2021/09/18 04:00	0.67	1.35	10.00	10.67	21.35	达标
	麒麟村	2,841	-2,147	1 小时	2021/08/22 02:00	0.52	1.03	10.00	10.52	21.03	达标
	上麒麟	3,031	-2,608	1 小时	2021/08/13 06:00	0.48	0.96	10.00	10.48	20.96	达标
	笔架山	832	-1,883	1 小时	2021/06/04 23:00	0.79	1.58	10.00	10.79	21.58	达标
	白土村	-3,389	-291	1 小时	2021/06/29 04:00	2.72	5.45	10.00	12.72	25.45	达标
	小石桥	-3,169	920	1 小时	2021/10/06 22:00	2.67	5.34	10.00	12.67	25.34	达标
	下古屯	-3,113	1,438	1 小时	2021/09/09 00:00	2.02	4.04	10.00	12.02	24.04	达标
	上古屯	-2,924	1,840	1 小时	2021/10/03 02:00	1.89	3.77	10.00	11.89	23.77	达标
	凤麒村	-3,391	2,163	1 小时	2021/12/06 08:00	1.55	3.10	10.00	11.55	23.10	达标
	区域最大值	-200	100	1 小时	2021/02/16 08:00	8.15	16.30	10.00	18.15	36.30	达标

表6.3.5-3　　本项目建成后Cl_2小时平均叠加浓度预测结果表

污染物	预测点	X/	Y/	平均时段	出现时间	贡献值/	占标率/	现状值/	叠加值/	占标率/	达标情况
		m	m			(μg/m³)	%	(μg/m³)	(μg/m³)	%	
Cl_2	龙山	3,059	2,539	1 小时	2021/10/14 08:00	0.0007	0.0007	15.0000	15.0007	15.0007	达标
	滴水菁	2,727	9	1 小时	2021/07/04 03:00	0.0080	0.0080	15.0000	15.0080	15.0080	达标
	平地哨	2,267	-1,232	1 小时	2021/07/27 04:00	0.0074	0.0074	15.0000	15.0074	15.0074	达标
	麒麟村	2,841	-2,147	1 小时	2021/08/21 02:00	0.0038	0.0038	15.0000	15.0038	15.0038	达标
	上麒麟	3,031	-2,608	1 小时	2021/08/21 02:00	0.0034	0.0034	15.0000	15.0034	15.0034	达标
	笔架山	832	-1,883	1 小时	2021/06/04 23:00	0.0103	0.0103	15.0000	15.0103	15.0103	达标
	白土村	-3,389	-291	1 小时	2021/12/08 05:00	0.0048	0.0048	15.0000	15.0048	15.0048	达标
	小石桥	-3,169	920	1 小时	2021/02/06 01:00	0.0051	0.0051	15.0000	15.0051	15.0051	达标
	下古屯	-3,113	1,438	1 小时	2021/12/18 02:00	0.0043	0.0043	15.0000	15.0043	15.0043	达标
	上古屯	-2,924	1,840	1 小时	2021/01/07 08:00	0.0044	0.0044	15.0000	15.0044	15.0044	达标
	凤麒村	-3,391	2,163	1 小时	2021/12/31 05:00	0.0036	0.0036	15.0000	15.0036	15.0036	达标
	区域最大值	-200	100	1 小时	2021/02/16 08:00	0.7322	0.7322	15.0000	15.7322	15.7322	达标

表6.3.5-4　　本项目建成后硫酸雾小时平均叠加浓度预测结果表

污染物	预测点	X/	Y/	平均时段	出现时间	变化值/	占标率/	现状值/	叠加值/	占标率/	达标情况
		m	m			(μg/m³)	%	(μg/m³)	(μg/m³)	%	

硫酸雾	龙山	3,059	2,539	1 小时	2021/10/01 23:00	0.25	0.08	-999.00	0.25	0.08	达标
	滴水菁	2,727	9	1 小时	2021/12/28 08:00	0.70	0.23	-999.00	0.70	0.23	达标
	平地哨	2,267	-1,232	1 小时	2021/04/25 06:00	0.53	0.18	-999.00	0.53	0.18	达标
	麒麟村	2,841	-2,147	1 小时	2021/04/25 06:00	0.42	0.14	-999.00	0.42	0.14	达标
	上麒麟	3,031	-2,608	1 小时	2021/04/25 06:00	0.40	0.13	-999.00	0.40	0.13	达标
	笔架山	832	-1,883	1 小时	2021/11/29 05:00	0.57	0.19	-999.00	0.57	0.19	达标
	白土村	-3,389	-291	1 小时	2021/12/12 02:00	0.60	0.20	-999.00	0.60	0.20	达标
	小石桥	-3,169	920	1 小时	2021/02/04 04:00	1.17	0.39	-999.00	1.17	0.39	达标
	下古屯	-3,113	1,438	1 小时	2021/12/16 01:00	1.31	0.44	-999.00	1.31	0.44	达标
	上古屯	-2,924	1,840	1 小时	2021/01/05 06:00	1.36	0.45	-999.00	1.36	0.45	达标
	凤麒村	-3,391	2,163	1 小时	2021/11/03 03:00	1.21	0.40	-999.00	1.21	0.40	达标
	区域最大值	-700	3,100	1 小时	2021/01/26 06:00	63.77	21.26	-999.00	63.77	21.26	达标

表6.3.5- 5　本项目建成后Ni小时平均叠加浓度预测结果表

污染物	预测点	X/ m	Y/ m	平均时段	出现时间	贡献值/ (μg/m³)	占标率/ %	现状值/ (μg/m³)	叠加值/ (μg/m³)	占标率/ %	达标情况
Ni	龙山	3,059	2,539	1 小时	2021/10/14 8:00	4.91E-04	1.64E-03	0.00025	7.41E-04	2.47E-03	达标
	滴水菁	2,727	9	1 小时	2021/11/5 0:00	4.34E-03	1.45E-02	0.00025	4.59E-03	1.53E-02	达标
	平地哨	2,267	-1,232	1 小时	2021/6/10 3:00	4.97E-03	1.66E-02	0.00025	5.22E-03	1.74E-02	达标
	麒麟村	2,841	-2,147	1 小时	2021/8/24 0:00	2.65E-03	8.84E-03	0.00025	2.90E-03	9.67E-03	达标
	上麒麟	3,031	-2,608	1 小时	2021/8/21 2:00	2.32E-03	7.72E-03	0.00025	2.57E-03	8.55E-03	达标
	笔架山	832	-1,883	1 小时	2021/7/28 22:00	6.38E-03	2.13E-02	0.00025	6.63E-03	2.21E-02	达标
	白土村	-3,389	-291	1 小时	2021/9/1 23:00	2.99E-03	9.97E-03	0.00025	3.24E-03	1.08E-02	达标
	小石桥	-3,169	920	1 小时	2021/12/18 23:00	3.37E-03	1.12E-02	0.00025	3.62E-03	1.21E-02	达标
	下古屯	-3,113	1,438	1 小时	2021/1/16 21:00	2.68E-03	8.95E-03	0.00025	2.93E-03	9.78E-03	达标
	上古屯	-2,924	1,840	1 小时	2021/12/26 22:00	3.01E-03	1.00E-02	0.00025	3.26E-03	1.09E-02	达标
	凤麒村	-3,391	2,163	1 小时	2021/12/26 22:00	2.44E-03	8.14E-03	0.00025	2.69E-03	8.98E-03	达标
	区域最大值	-100	-100	1 小时	2021/7/28 6:00	5.48E-02	1.83E-01	0.00025	5.50E-02	1.83E-01	达标

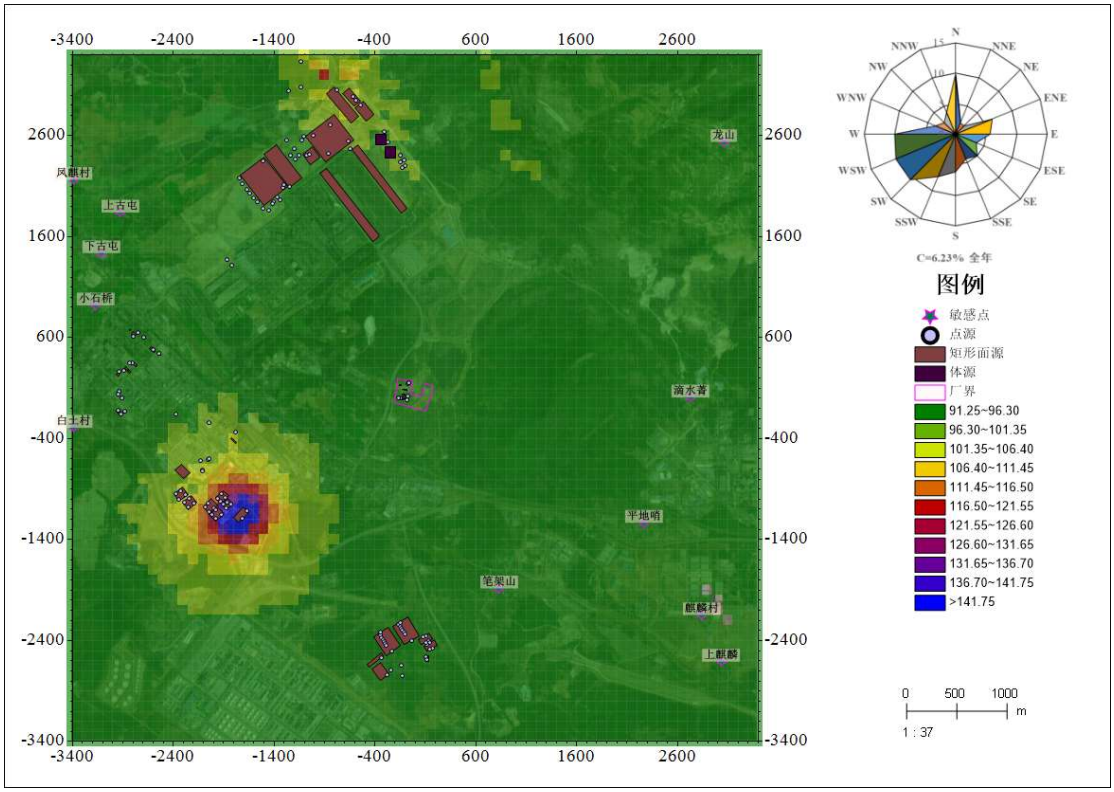


图6.3.5-1　　本项目建成后NH_3小时平均值叠加浓度分布图　μg/m^3

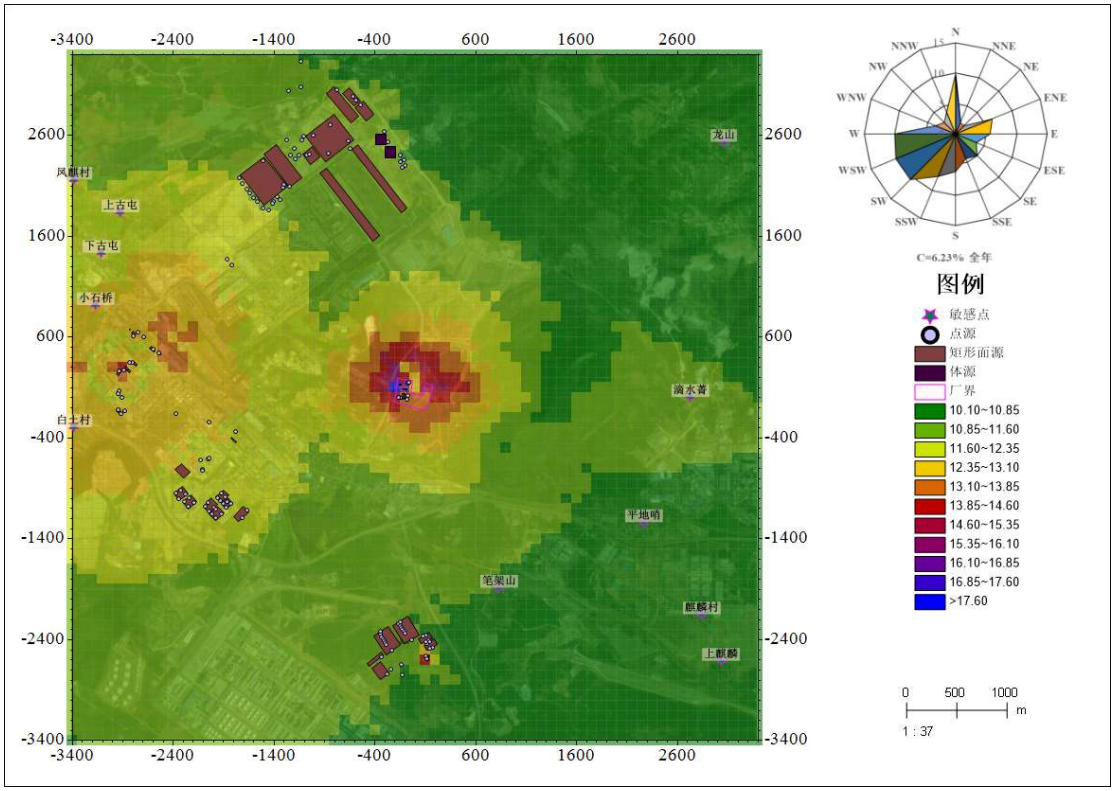


图6.3.5-2　　本项目建成后HCl小时平均值叠加浓度分布图　μg/m^3

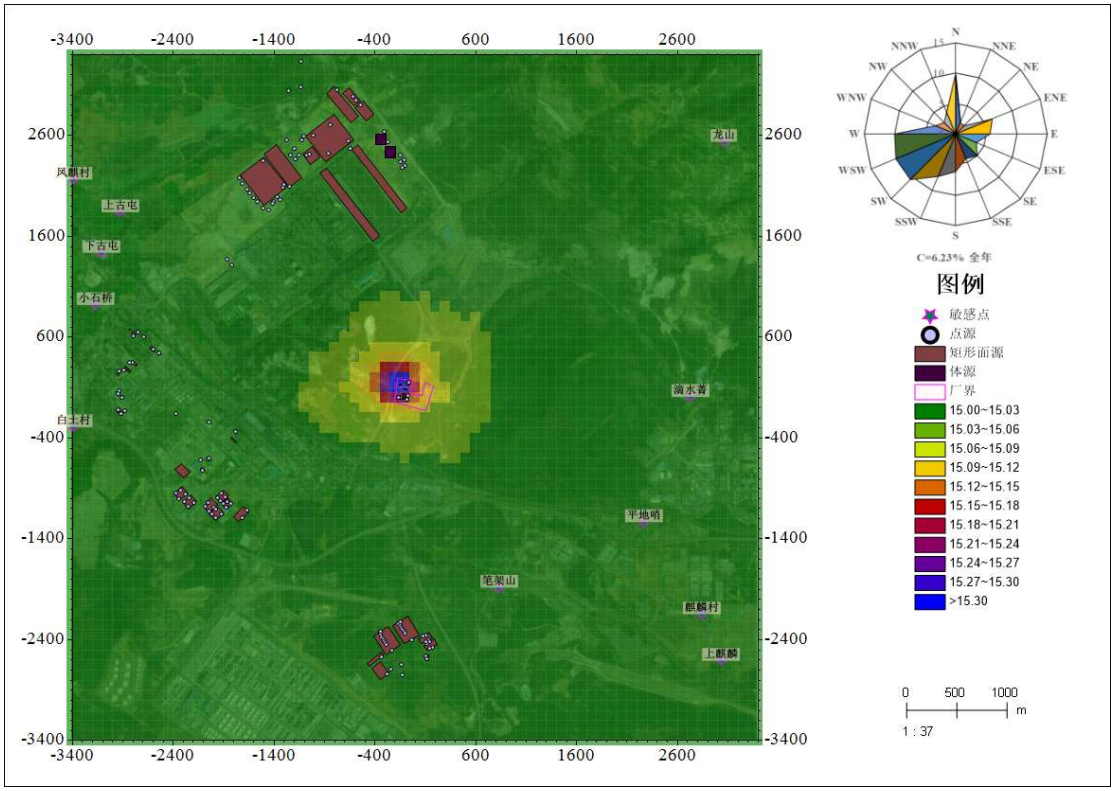


图6.3.5-3　　本项目建成后Cl_2小时平均值叠加浓度分布图　μg/m^3

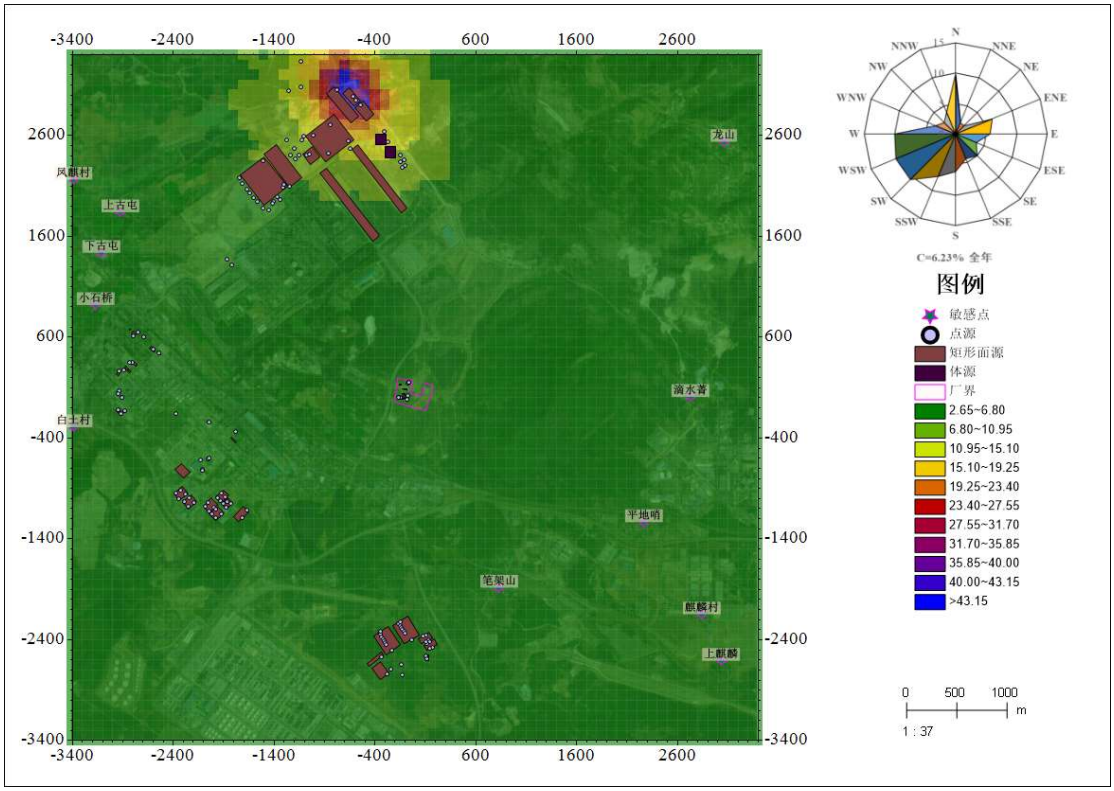


图6.3.5-4　　本项目建成后硫酸雾小时平均值叠加浓度分布图　μg/m^3

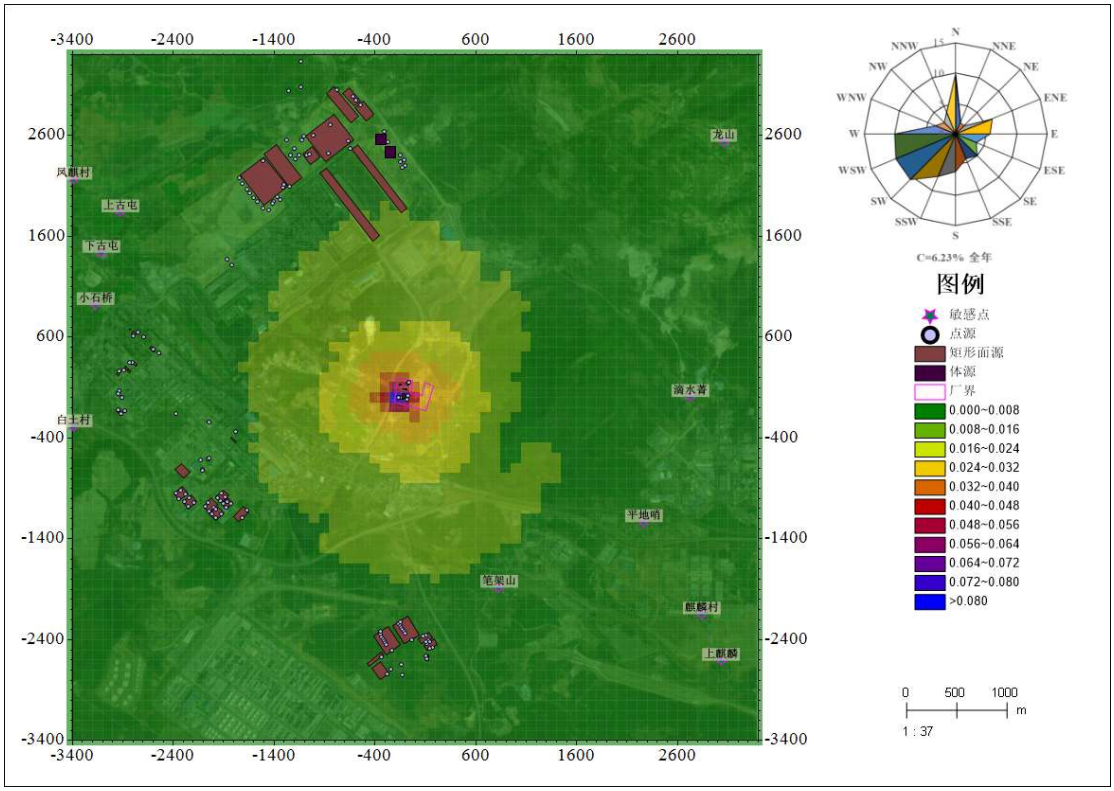


图6.3.5-5　　本项目建成后Ni小时平均值叠加浓度分布图　μg/m^3

2、新建污染源排放日平均叠加浓度预测结果与评价

本项目建成后SO_2对评价区域内各环境敏感点日平均浓度叠加值范围在13.27μg/m³～14.66μg/m³之间，占标率为8.85%～9.77%之间，各敏感点日均浓度叠加值均达标;区域最大地面浓度点叠加值为22.65μg/m³，占标率为15.10%，均达标。

本项目建成后NO_2对评价区域内各环境敏感点日平均浓度叠加值范围在31.82μg/m³～33.85μg/m³之间，占标率为39.78%～42.31%之间，各敏感点日平均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为37.10μg/m³，占标率为46.37%，均达标。

本项目建成后PM_{10}对评价区域内各环境敏感点日均浓度叠加值范围在70.40μg/m³～72.25μg/m³之间，占标率为46.93%～48.16%之间，各敏感点日平均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为78.20μg/m³，占标率为52.13%，均达标。

本项目建成后$PM_{2.5}$对评价区域内各环境敏感点日平均浓度叠加值范围在53.30μg/m³～54.25μg/m³之间，占标率为71.06%～72.33%之间，各敏感点日平

均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为56.84μg/m³，占标率为75.79%，均达标。

本项目建成后 TSP 对评价区域内各环境敏感点日平均浓度叠加值范围在230.86μg/m³～232.86μg/m³之间，占标率为 76.95%～77.62%之间，各敏感点日平均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 297.12μg/m³，占标率为99.04%，均达标。

本项目建成后 HCl 对评价区域内各环境敏感点日平均浓度叠加值范围在10.18μg/m³～12.72μg/m³之间，占标率为 20.36%～25.45%之间，各敏感点日平均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为18.15μg/m³，占标率为36.30%，均达标。

本项目建成后 Cl_2 对评价区域内各环境敏感点日平均浓度叠加值范围在15.0001μg/m³～15.0011μg/m³之间，占标率为 50.0003%～50.0036%之间，各敏感点日平均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为15.0927μg/m³，占标率为50.3091%，均达标。

本项目建成后硫酸雾对评价区域内各环境敏感点日平均浓度叠加值范围在0.01μg/m³～0.13μg/m³之间，占标率为 0.01%～0.13%之间，各敏感点日平均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为 10.08μg/m³，占标率为10.08%，均达标。

本项目建成后 Mn 对评价区域内各环境敏感点日平均浓度叠加值范围在2.62E-04μg/m³～1.42E-03μg/m³之间，占标率为2.62E-03%～1.42E-02%之间，各敏感点日平均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为1.75E-02μg/m³，占标率为1.75E-01%，均达标。

表6.3.5-6　本项目建成后SO_2保证率下日平均值叠加浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	出现时间	变化值/(μg/m³)	占标率/%	现状值/(μg/m³)	叠加值/(μg/m³)	占标率/%	达标情况
SO_2	龙山	3,059	2,539	24 小时	2021/02/06	0.69	0.46	13.00	13.69	9.13	达标
	滴水菁	2,727	9	24 小时	2021/01/14	0.52	0.35	13.00	13.52	9.01	达标
	平地哨	2,267	-1,232	24 小时	2021/01/25	1.61	1.07	12.00	13.61	9.07	达标
	麒麟村	2,841	-2,147	24 小时	2021/01/25	1.27	0.85	12.00	13.27	8.85	达标
	上麒麟	3,031	-2,608	24 小时	2021/01/25	1.31	0.87	12.00	13.31	8.87	达标
	笔架山	832	-1,883	24 小时	2021/01/15	2.40	1.60	12.00	14.40	9.60	达标
	白土村	-3,389	-291	24 小时	2021/03/13	0.44	0.30	13.00	13.44	8.96	达标
	小石桥	-3,169	920	24 小时	2021/03/07	0.55	0.37	13.00	13.55	9.04	达标
	下古屯	-3,113	1,438	24 小时	2021/02/04	1.68	1.12	12.00	13.68	9.12	达标
	上古屯	-2,924	1,840	24 小时	2021/01/28	2.66	1.77	12.00	14.66	9.77	达标
	凤麒村	-3,391	2,163	24 小时	2021/02/04	1.90	1.27	12.00	13.90	9.27	达标
	区域最大值	-100	-100	24 小时	2021/04/08	14.65	9.77	8.00	22.65	15.10	达标

表6.3.5-7　本项目建成后NO_2保证率下日平均值叠加浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	出现时间	变化值/(μg/m³)	占标率/%	现状值/(μg/m³)	叠加值/(μg/m³)	占标率/%	达标情况
NO_2	龙山	3,059	2,539	24 小时	2021/01/18	0.82	1.03	31.00	31.82	39.78	达标
	滴水菁	2,727	9	24 小时	2021/01/18	1.65	2.06	31.00	32.65	40.81	达标
	平地哨	2,267	-1,232	24 小时	2021/04/08	0.79	0.99	32.00	32.79	40.99	达标
	麒麟村	2,841	-2,147	24 小时	2021/12/06	0.51	0.64	32.00	32.51	40.64	达标
	上麒麟	3,031	-2,608	24 小时	2021/01/14	0.44	0.55	32.00	32.44	40.55	达标
	笔架山	832	-1,883	24 小时	2021/01/18	2.85	3.56	31.00	33.85	42.31	达标
	白土村	-3,389	-291	24 小时	2021/01/14	0.05	0.06	32.00	32.05	40.06	达标
	小石桥	-3,169	920	24 小时	2021/12/05	4.20	5.26	28.00	32.20	40.26	达标
	下古屯	-3,113	1,438	24 小时	2021/01/14	0.10	0.13	32.00	32.10	40.13	达标
	上古屯	-2,924	1,840	24 小时	2021/01/14	0.12	0.15	32.00	32.12	40.15	达标
	凤麒村	-3,391	2,163	24 小时	2021/01/26	0.19	0.24	32.00	32.19	40.24	达标
	区域最大值	-100	-100	24 小时	2021/03/28	6.10	7.62	31.00	37.10	46.37	达标

表6.3.5-8　本项目建成后PM_{10}保证率下日平均值叠加浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	出现时间	变化值/(μg/m³)	占标率/%	现状值/(μg/m³)	叠加值/(μg/m³)	占标率/%	达标情况
PM_{10}	龙山	3,059	2,539	24 小时	2021/03/13	0.50	0.34	70.00	70.50	47.00	达标
	滴水菁	2,727	9	24 小时	2021/03/09	0.58	0.39	70.00	70.58	47.05	达标
	平地哨	2,267	-1,232	24 小时	2021/03/09	0.93	0.62	70.00	70.93	47.29	达标
	麒麟村	2,841	-2,147	24 小时	2021/03/09	0.45	0.30	70.00	70.45	46.96	达标
	上麒麟	3,031	-2,608	24 小时	2021/03/09	0.40	0.27	70.00	70.40	46.93	达标
	笔架山	832	-1,883	24 小时	2021/12/06	2.25	1.50	70.00	72.25	48.16	达标
	白土村	-3,389	-291	24 小时	2021/03/03	3.01	2.01	68.00	71.01	47.34	达标
	小石桥	-3,169	920	24 小时	2021/04/16	1.09	0.73	70.00	71.09	47.39	达标
	下古屯	-3,113	1,438	24 小时	2021/03/09	1.18	0.78	70.00	71.18	47.45	达标
	上古屯	-2,924	1,840	24 小时	2021/04/16	1.47	0.98	70.00	71.47	47.65	达标
	凤麒村	-3,391	2,163	24 小时	2021/04/16	1.51	1.00	70.00	71.51	47.67	达标
	区域最大值	-600	3,000	24 小时	2021/03/13	8.20	5.47	70.00	78.20	52.13	达标

表6.3.5-9　　本项目建成后$PM_{2.5}$保证率下日平均值叠加浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	出现时间	变化值/(μg/m³)	占标率/%	现状值/(μg/m³)	叠加值/(μg/m³)	占标率/%	达标情况
$PM_{2.5}$	龙山	3,059	2,539	24 小时	2021/02/27	0.30	0.39	53.00	53.30	71.06	达标
	滴水菁	2,727	9	24 小时	2021/02/27	0.68	0.90	53.00	53.68	71.57	达标
	平地哨	2,267	-1,232	24 小时	2021/02/27	0.73	0.97	53.00	53.73	71.64	达标
	麒麟村	2,841	-2,147	24 小时	2021/02/27	0.56	0.75	53.00	53.56	71.42	达标
	上麒麟	3,031	-2,608	24 小时	2021/02/27	0.50	0.66	53.00	53.50	71.33	达标
	笔架山	832	-1,883	24 小时	2021/02/27	1.25	1.67	53.00	54.25	72.33	达标
	白土村	-3,389	-291	24 小时	2021/02/27	1.20	1.60	53.00	54.20	72.26	达标
	小石桥	-3,169	920	24 小时	2021/02/27	0.63	0.84	53.00	53.63	71.51	达标
	下古屯	-3,113	1,438	24 小时	2021/02/27	0.38	0.50	53.00	53.38	71.17	达标
	上古屯	-2,924	1,840	24 小时	2021/01/28	1.81	2.41	52.00	53.81	71.74	达标
	凤麒村	-3,391	2,163	24 小时	2021/01/28	1.66	2.21	52.00	53.66	71.54	达标
	区域最大值	-600	3,000	24 小时	2021/04/08	2.84	3.79	54.00	56.84	75.79	达标

表6.3.5-10　　本项目建成后TSP日平均值叠加浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	出现时间	变化值/(μg/m³)	占标率/%	现状值/(μg/m³)	叠加值/(μg/m³)	占标率/%	达标情况
TSP	龙山	3,059	2,539	24 小时	2021/01/19	0.39	0.13	230.47	230.86	76.95	达标
	滴水菁	2,727	9	24 小时	2021/10/19	0.93	0.31	230.47	231.40	77.13	达标
	平地哨	2,267	-1,232	24 小时	2021/06/24	0.93	0.31	230.47	231.40	77.13	达标
	麒麟村	2,841	-2,147	24 小时	2021/03/06	0.75	0.25	230.47	231.22	77.07	达标
	上麒麟	3,031	-2,608	24 小时	2021/01/05	0.70	0.23	230.47	231.17	77.06	达标
	笔架山	832	-1,883	24 小时	2021/12/20	1.56	0.52	230.47	232.03	77.34	达标
	白土村	-3,389	-291	24 小时	2021/11/23	2.39	0.80	230.47	232.86	77.62	达标
	小石桥	-3,169	920	24 小时	2021/09/23	2.22	0.74	230.47	232.69	77.56	达标
	下古屯	-3,113	1,438	24 小时	2021/03/20	1.83	0.61	230.47	232.30	77.43	达标
	上古屯	-2,924	1,840	24 小时	2021/10/01	1.81	0.60	230.47	232.28	77.43	达标
	凤麒村	-3,391	2,163	24 小时	2021/01/10	1.65	0.55	230.47	232.12	77.37	达标
	区域最大值	-1,900	-1,000	24 小时	2021/09/27	66.65	22.22	230.47	297.12	99.04	达标

表6.3.5-11　　本项目建成后HCl日平均值叠加浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	出现时间	变化值/(μg/m³)	占标率/%	现状值/(μg/m³)	叠加值/(μg/m³)	占标率/%	达标情况
HCl	龙山	3,059	2,539	24 小时	2021/02/28	0.02	0.14	10.00	10.02	66.80	达标
	滴水菁	2,727	9	24 小时	2021/11/27	0.07	0.49	10.00	10.07	67.16	达标
	平地哨	2,267	-1,232	24 小时	2021/09/18	0.10	0.68	10.00	10.10	67.35	达标
	麒麟村	2,841	-2,147	24 小时	2021/09/18	0.06	0.42	10.00	10.06	67.09	达标
	上麒麟	3,031	-2,608	24 小时	2021/01/25	0.05	0.35	10.00	10.05	67.01	达标
	笔架山	832	-1,883	24 小时	2021/01/04	0.12	0.80	10.00	10.12	67.47	达标
	白土村	-3,389	-291	24 小时	2021/09/20	0.28	1.85	10.00	10.28	68.51	达标
	小石桥	-3,169	920	24 小时	2021/12/06	0.51	3.43	10.00	10.51	70.09	达标
	下古屯	-3,113	1,438	24 小时	2021/12/06	0.41	2.74	10.00	10.41	69.41	达标
	上古屯	-2,924	1,840	24 小时	2021/12/18	0.34	2.29	10.00	10.34	68.95	达标
	凤麒村	-3,391	2,163	24 小时	2021/12/06	0.31	2.09	10.00	10.31	68.76	达标
	区域最大值	-200	100	24 小时	2021/11/12	1.27	8.48	10.00	11.27	75.14	达标

表6.3.5-12　　本项目建成后Cl_2日平均值叠加浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	出现时间	贡献值/(μg/m³)	占标率/%	现状值/(μg/m³)	叠加值/(μg/m³)	占标率/%	达标情况
Cl_2	龙山	3,059	2,539	24 小时	2021/06/03	0.0001	0.0003	15.0000	15.0001	50.0003	达标
	滴水菁	2,727	9	24 小时	2021/11/27	0.0005	0.0016	15.0000	15.0005	50.0016	达标
	平地哨	2,267	-1,232	24 小时	2021/01/25	0.0005	0.0017	15.0000	15.0005	50.0017	达标
	麒麟村	2,841	-2,147	24 小时	2021/03/25	0.0003	0.0010	15.0000	15.0003	50.0010	达标
	上麒麟	3,031	-2,608	24 小时	2021/07/30	0.0003	0.0008	15.0000	15.0003	50.0008	达标
	笔架山	832	-1,883	24 小时	2021/01/04	0.0011	0.0036	15.0000	15.0011	50.0036	达标
	白土村	-3,389	-291	24 小时	2021/12/13	0.0008	0.0026	15.0000	15.0008	50.0026	达标
	小石桥	-3,169	920	24 小时	2021/10/23	0.0006	0.0019	15.0000	15.0006	50.0019	达标
	下古屯	-3,113	1,438	24 小时	2021/02/17	0.0005	0.0017	15.0000	15.0005	50.0017	达标
	上古屯	-2,924	1,840	24 小时	2021/02/17	0.0005	0.0018	15.0000	15.0005	50.0018	达标
	凤麒村	-3,391	2,163	24 小时	2021/02/17	0.0004	0.0014	15.0000	15.0004	50.0014	达标
	区域最大值	-200	100	24 小时	2021/02/04	0.0927	0.3091	15.0000	15.0927	50.3091	达标

表6.3.5-13　　本项目建成后硫酸雾日平均值叠加浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	出现时间	变化值/(μg/m³)	占标率/%	现状值/(μg/m³)	叠加值/(μg/m³)	占标率/%	达标情况
硫酸雾	龙山	3,059	2,539	24 小时	2021/10/01	0.01	0.01	-999.00	0.01	0.01	达标
	滴水菁	2,727	9	24 小时	2021/10/31	0.04	0.04	-999.00	0.04	0.04	达标
	平地哨	2,267	-1,232	24 小时	2021/02/02	0.05	0.05	-999.00	0.05	0.05	达标
	麒麟村	2,841	-2,147	24 小时	2021/02/02	0.04	0.04	-999.00	0.04	0.04	达标
	上麒麟	3,031	-2,608	24 小时	2021/02/02	0.03	0.03	-999.00	0.03	0.03	达标
	笔架山	832	-1,883	24 小时	2021/04/08	0.07	0.07	-999.00	0.07	0.07	达标
	白土村	-3,389	-291	24 小时	2021/12/12	0.04	0.04	-999.00	0.04	0.04	达标
	小石桥	-3,169	920	24 小时	2021/01/22	0.09	0.09	-999.00	0.09	0.09	达标
	下古屯	-3,113	1,438	24 小时	2021/12/16	0.10	0.10	-999.00	0.10	0.10	达标
	上古屯	-2,924	1,840	24 小时	2021/10/01	0.10	0.10	-999.00	0.10	0.10	达标
	凤麒村	-3,391	2,163	24 小时	2021/12/13	0.13	0.13	-999.00	0.13	0.13	达标
	区域最大值	-600	2,900	24 小时	2021/12/15	10.08	10.08	-999.00	10.08	10.08	达标

表6.3.5-14　　本项目建成后Mn日平均值叠加浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	出现时间	贡献值/(μg/m³)	占标率/%	现状值/(μg/m³)	叠加值/(μg/m³)	占标率/%	达标情况
Mn	龙山	3,059	2,539	24 小时	2021/6/3	1.12E-04	1.12E-03	0.00015	2.62E-04	2.62E-03	达标
	滴水菁	2,727	9	24 小时	2021/12/30	4.85E-04	4.85E-03	0.00015	6.35E-04	6.35E-03	达标
	平地哨	2,267	-1,232	24 小时	2021/1/25	6.41E-04	6.41E-03	0.00015	7.91E-04	7.91E-03	达标
	麒麟村	2,841	-2,147	24 小时	2021/3/25	3.53E-04	3.53E-03	0.00015	5.03E-04	5.03E-03	达标
	上麒麟	3,031	-2,608	24 小时	2021/7/30	3.58E-04	3.58E-03	0.00015	5.08E-04	5.08E-03	达标
	笔架山	832	-1,883	24 小时	2021/1/4	1.27E-03	1.27E-02	0.00015	1.42E-03	1.42E-02	达标
	白土村	-3,389	-291	24 小时	2021/12/13	8.87E-04	8.87E-03	0.00015	1.04E-03	1.04E-02	达标
	小石桥	-3,169	920	24 小时	2021/10/23	6.48E-04	6.48E-03	0.00015	7.98E-04	7.98E-03	达标
	下古屯	-3,113	1,438	24 小时	2021/2/17	6.71E-04	6.71E-03	0.00015	8.21E-04	8.21E-03	达标
	上古屯	-2,924	1,840	24 小时	2021/8/25	6.45E-04	6.45E-03	0.00015	7.95E-04	7.95E-03	达标
	凤麒村	-3,391	2,163	24 小时	2021/8/25	5.16E-04	5.16E-03	0.00015	6.66E-04	6.66E-03	达标
	区域最大值	-100	-100	24 小时	2021/12/4	1.74E-02	1.74E-01	0.00015	1.75E-02	1.75E-01	达标

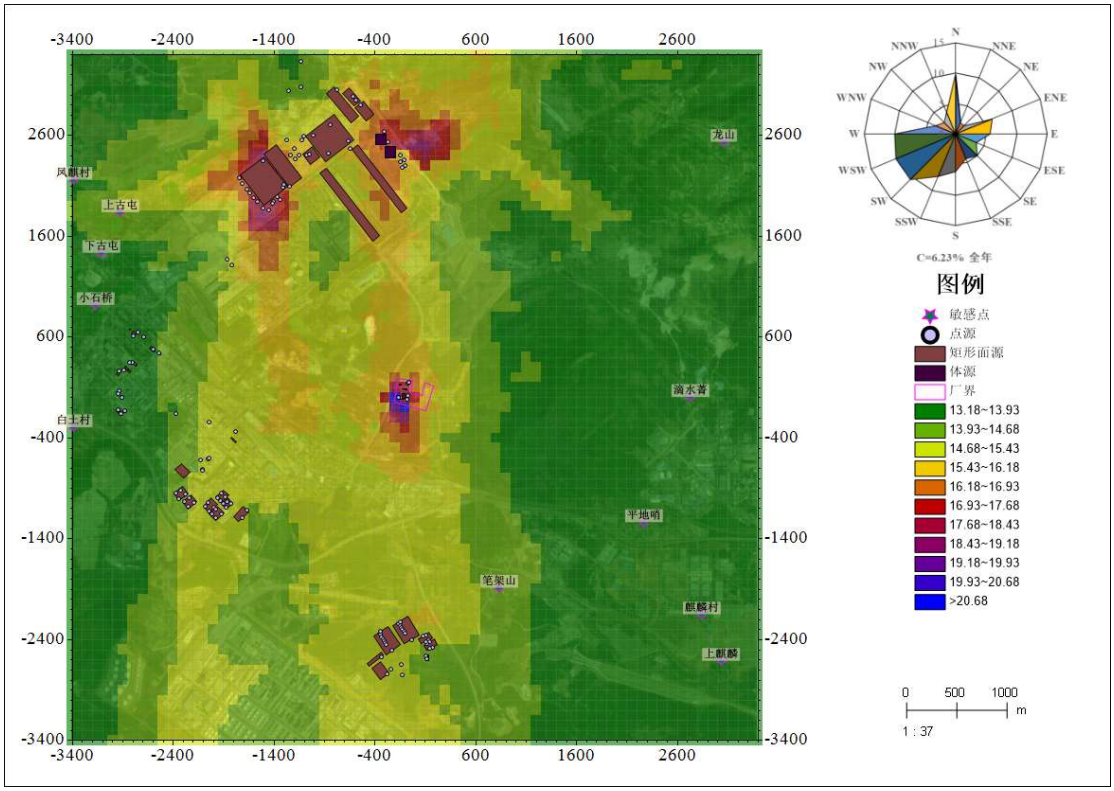


图6.3.5- 6　　本项目建成后SO_2保证率下日平均值叠加浓度分布图　μg/m^3

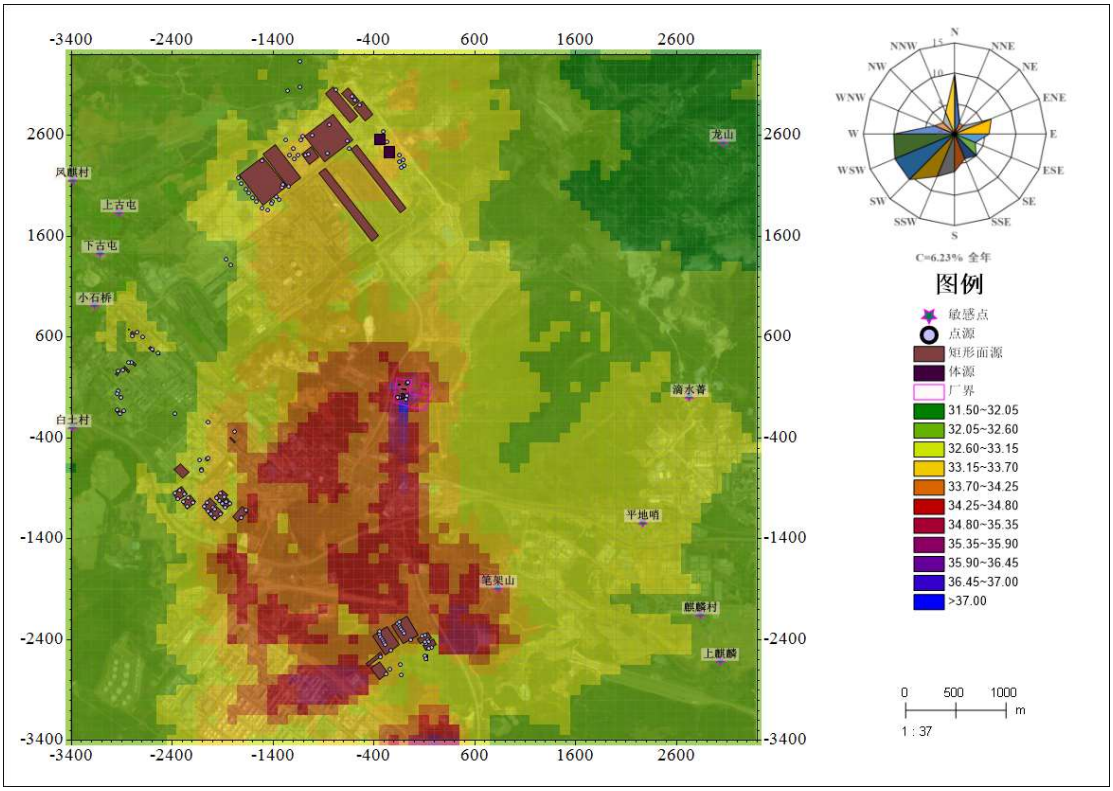


图 6.3.5- 7　本项目建成后 NO_2 保证率下日平均值叠加浓度分布图　μg/m^3

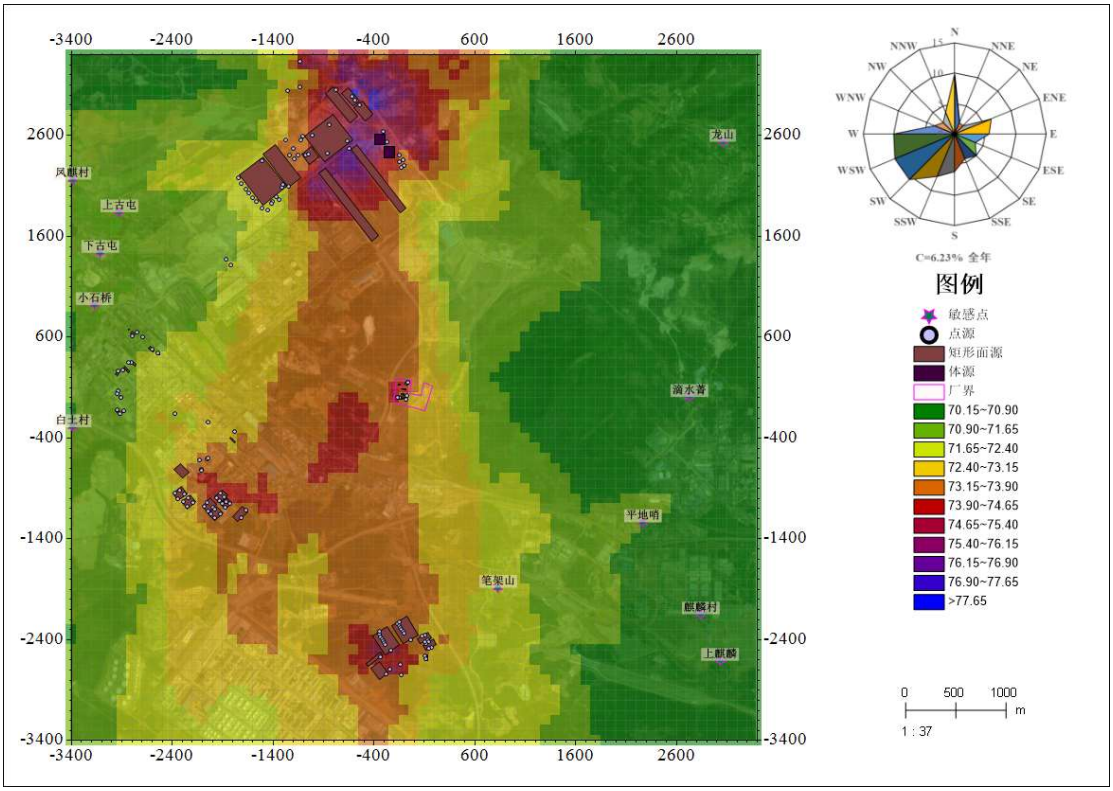


图 6.3.5-8　本项目建成后 PM_{10} 保证率下日平均值叠加浓度分布图　μg/m^3

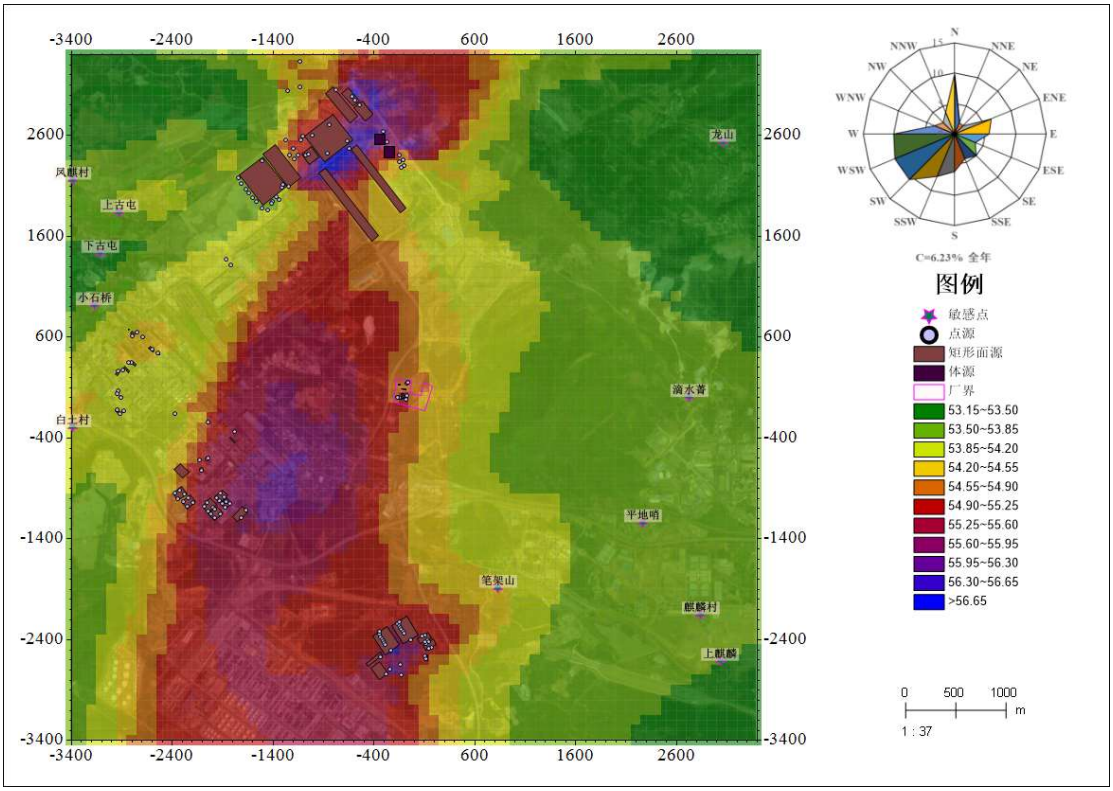


图 6.3.5-9 本项目建成后 $PM_{2.5}$ 保证率下日平均值叠加浓度分布图　μg/m^3

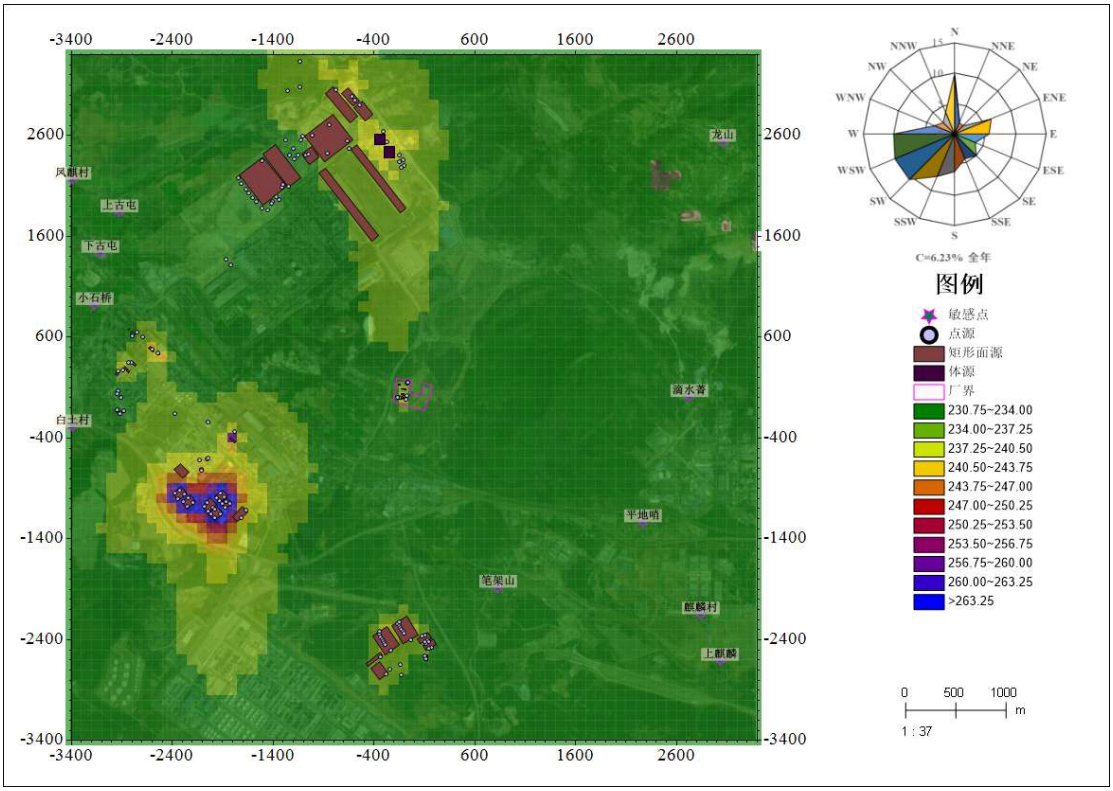


图6.3.5- 10　　本项目建成后TSP日平均值叠加浓度分布图　μg/m^3

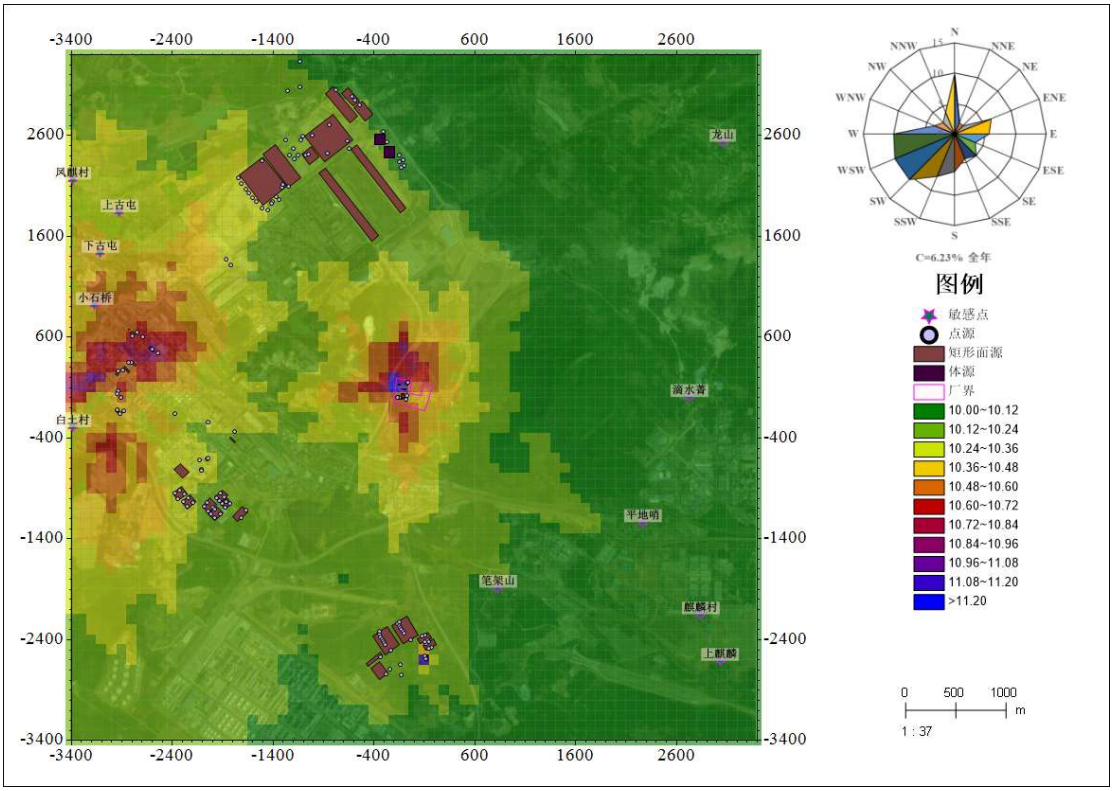


图6.3.5-11　本项目建成后HCl日平均值叠加浓度分布图　μg/m^3

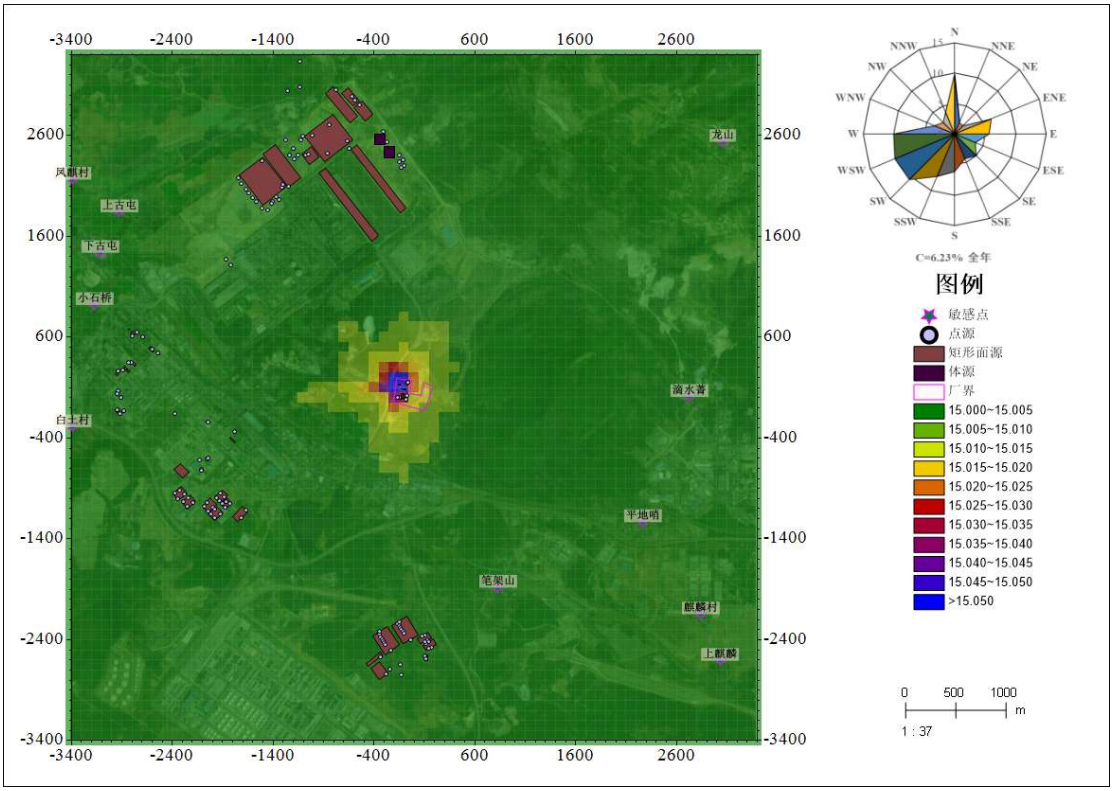


图6.3.5- 12　本项目建成后Cl_2日平均值叠加浓度分布图　μg/m^3

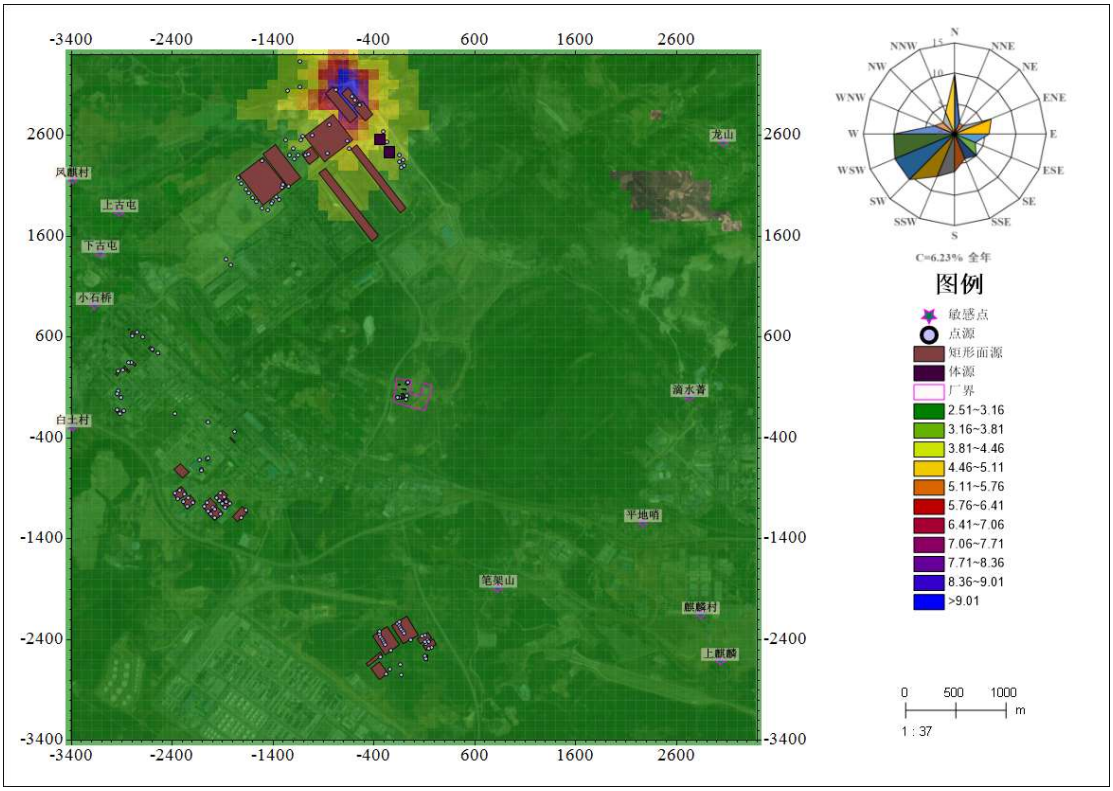


图6.3.5-13　本项目建成后硫酸雾日平均值叠加浓度分布图　μg/m^3

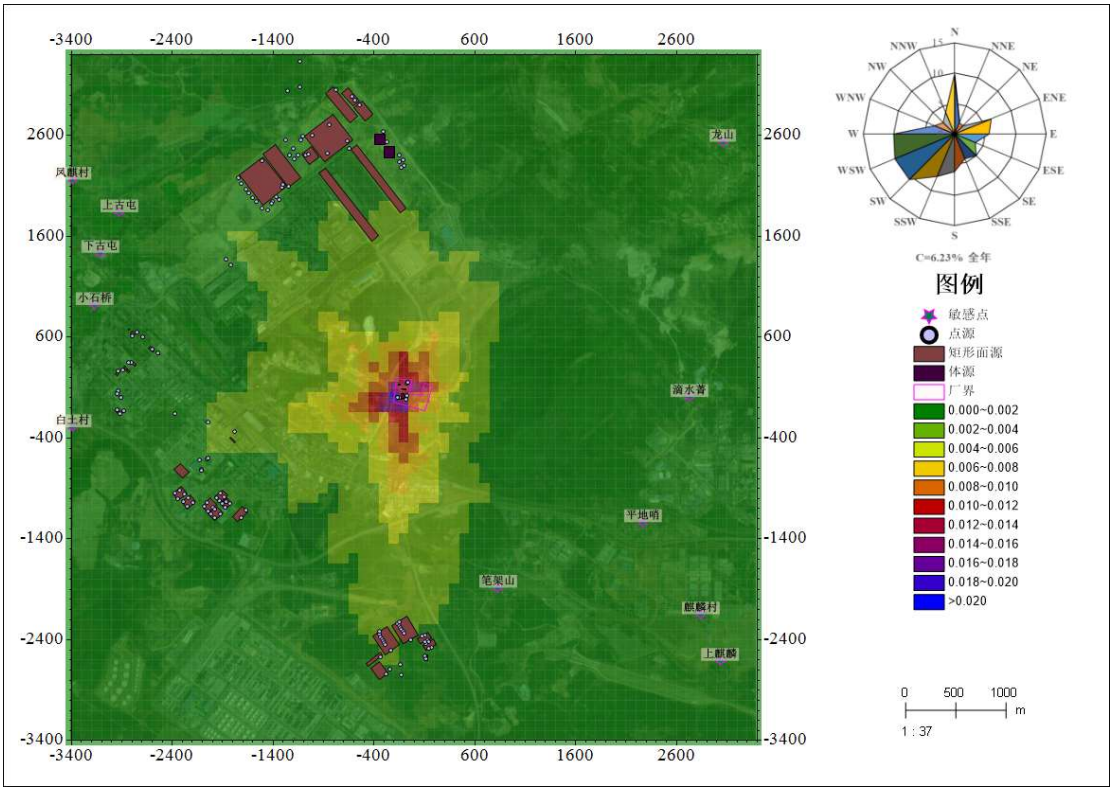


图6.3.5-14　本项目建成后Mn日平均值叠加浓度分布图　μg/m^3

3、新建污染源排放年平均叠加浓度预测结果与评价

本项目建成后SO_2对评价区域内各环境敏感点的期间平均浓度叠加值范围在7.50μg/m³～8.20μg/m³之间，占标率为12.50%～13.66%之间，各敏感点年平均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为12.10μg/m³，占标率为20.17%，均达标。

本项目建成后NO_2对评价区域内各环境敏感点的期间平均浓度叠加值范围在17.71μg/m³～20.28μg/m³之间，占标率为44.28%～50.70%之间，各敏感点年平均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为21.61μg/m³，占标率为54.03%，均达标。

本项目建成后PM_{10}对评价区域内各环境敏感点的期间平均浓度叠加值范围在36.81μg/m³～38.05μg/m³之间，占标率为52.58%～54.36%之间，各敏感点年平均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为44.93μg/m³，占标率为64.18%，均达标。

本项目建成后$PM_{2.5}$对评价区域内各环境敏感点的期间平均浓度叠加值范围在25.45μg/m³～26.03μg/m³之间，占标率为72.71%～74.37%之间，各敏感点年

平均浓度叠加值均达标；区域最大地面浓度点叠加值为29.16μg/m³，占标率为83.30%，均达标。

表6.3.5-15　本项目建成后SO_2年均值叠加浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	变化值/(μg/m³)	占标率/%	现状值/(μg/m³)	叠加值/(μg/m³)	占标率/%	达标情况
SO_2	龙山	3,059	2,539	年均	0.67	1.12	7.00	7.67	12.79	达标
	滴水菁	2,727	9	年均	0.68	1.13	7.00	7.68	12.80	达标
	平地哨	2,267	-1,232	年均	0.70	1.17	7.00	7.70	12.84	达标
	麒麟村	2,841	-2,147	年均	0.54	0.90	7.00	7.54	12.57	达标
	上麒麟	3,031	-2,608	年均	0.50	0.83	7.00	7.50	12.50	达标
	笔架山	832	-1,883	年均	1.20	1.99	7.00	8.20	13.66	达标
	白土村	-3,389	-291	年均	0.66	1.10	7.00	7.66	12.76	达标
	小石桥	-3,169	920	年均	0.91	1.52	7.00	7.91	13.19	达标
	下古屯	-3,113	1,438	年均	0.97	1.62	7.00	7.97	13.28	达标
	上古屯	-2,924	1,840	年均	1.09	1.81	7.00	8.09	13.48	达标
	凤麒村	-3,391	2,163	年均	0.90	1.50	7.00	7.90	13.16	达标
	区域最大值	-100	-100	年均	5.10	8.51	7.00	12.10	20.17	达标

表6.3.5-16　本项目建成后NO_2年均值叠加浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	变化值/(μg/m³)	占标率/%	现状值/(μg/m³)	叠加值/(μg/m³)	占标率/%	达标情况
NO_2	龙山	3,059	2,539	年均	0.71	1.78	17.00	17.71	44.28	达标
	滴水菁	2,727	9	年均	1.30	3.25	17.00	18.30	45.75	达标
	平地哨	2,267	-1,232	年均	1.49	3.72	17.00	18.49	46.22	达标
	麒麟村	2,841	-2,147	年均	0.97	2.43	17.00	17.97	44.93	达标
	上麒麟	3,031	-2,608	年均	0.82	2.05	17.00	17.82	44.55	达标
	笔架山	832	-1,883	年均	3.28	8.20	17.00	20.28	50.70	达标
	白土村	-3,389	-291	年均	0.95	2.38	17.00	17.95	44.88	达标
	小石桥	-3,169	920	年均	1.30	3.24	17.00	18.30	45.74	达标
	下古屯	-3,113	1,438	年均	1.26	3.14	17.00	18.26	45.64	达标
	上古屯	-2,924	1,840	年均	1.23	3.08	17.00	18.23	45.58	达标
	凤麒村	-3,391	2,163	年均	0.98	2.45	17.00	17.98	44.95	达标
	区域最大值	-100	-100	年均	4.61	11.53	17.00	21.61	54.03	达标

表6.3.5-17　本项目建成后PM_{10}年均值叠加浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	变化值/(μg/m³)	占标率/%	现状值/(μg/m³)	叠加值/(μg/m³)	占标率/%	达标情况
PM_{10}	龙山	3,059	2,539	年均	0.81	1.15	36.00	36.81	52.58	达标
	滴水菁	2,727	9	年均	1.06	1.51	36.00	37.06	52.94	达标
	平地哨	2,267	-1,232	年均	1.14	1.63	36.00	37.14	53.06	达标
	麒麟村	2,841	-2,147	年均	0.94	1.34	36.00	36.94	52.77	达标
	上麒麟	3,031	-2,608	年均	0.88	1.25	36.00	36.88	52.68	达标
	笔架山	832	-1,883	年均	2.05	2.93	36.00	38.05	54.36	达标
	白土村	-3,389	-291	年均	1.38	1.98	36.00	37.38	53.41	达标
	小石桥	-3,169	920	年均	1.77	2.52	36.00	37.77	53.95	达标
	下古屯	-3,113	1,438	年均	1.77	2.53	36.00	37.77	53.96	达标
	上古屯	-2,924	1,840	年均	1.87	2.67	36.00	37.87	54.10	达标
	凤麒村	-3,391	2,163	年均	1.63	2.33	36.00	37.63	53.76	达标
	区域最大值	-600	3,000	年均	8.93	12.76	36.00	44.93	64.18	达标

表6.3.5-18　本项目建成后$PM_{2.5}$年均值叠加浓度预测结果表

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	变化值/（μg/m³）	占标率/%	现状值/（μg/m³）	叠加值/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
$PM_{2.5}$	龙山	3,059	2,539	年均	0.45	1.28	25.00	25.45	72.71	达标
	滴水菁	2,727	9	年均	0.54	1.55	25.00	25.54	72.98	达标
	平地哨	2,267	-1,232	年均	0.58	1.66	25.00	25.58	73.09	达标
	麒麟村	2,841	-2,147	年均	0.48	1.38	25.00	25.48	72.81	达标
	上麒麟	3,031	-2,608	年均	0.46	1.30	25.00	25.46	72.73	达标
	笔架山	832	-1,883	年均	1.03	2.94	25.00	26.03	74.37	达标
	白土村	-3,389	-291	年均	0.70	2.00	25.00	25.70	73.43	达标
	小石桥	-3,169	920	年均	0.88	2.51	25.00	25.88	73.94	达标
	下古屯	-3,113	1,438	年均	0.85	2.44	25.00	25.85	73.87	达标
	上古屯	-2,924	1,840	年均	0.87	2.49	25.00	25.87	73.92	达标
	凤麒村	-3,391	2,163	年均	0.77	2.21	25.00	25.77	73.64	达标
	区域最大值	-600	3,000	年均	4.16	11.87	25.00	29.16	83.30	达标

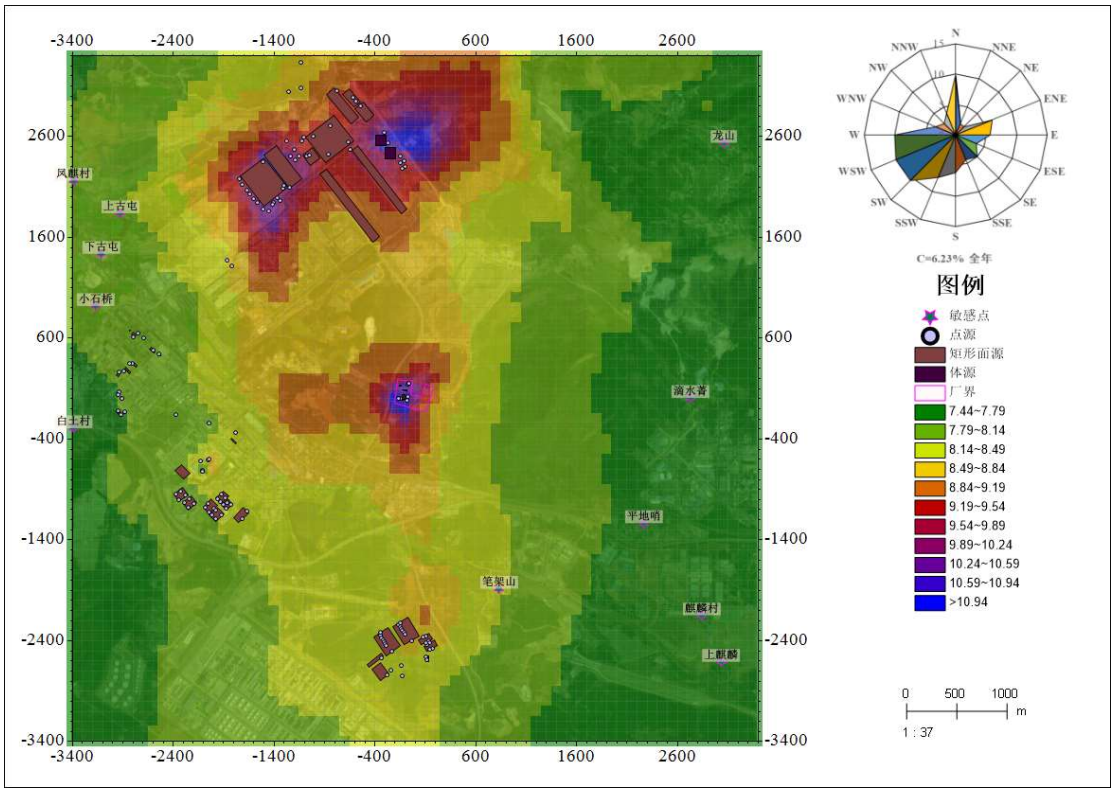


图6.3.5-15　本项目建成后SO_2年均值叠加浓度分布图　μg/m³

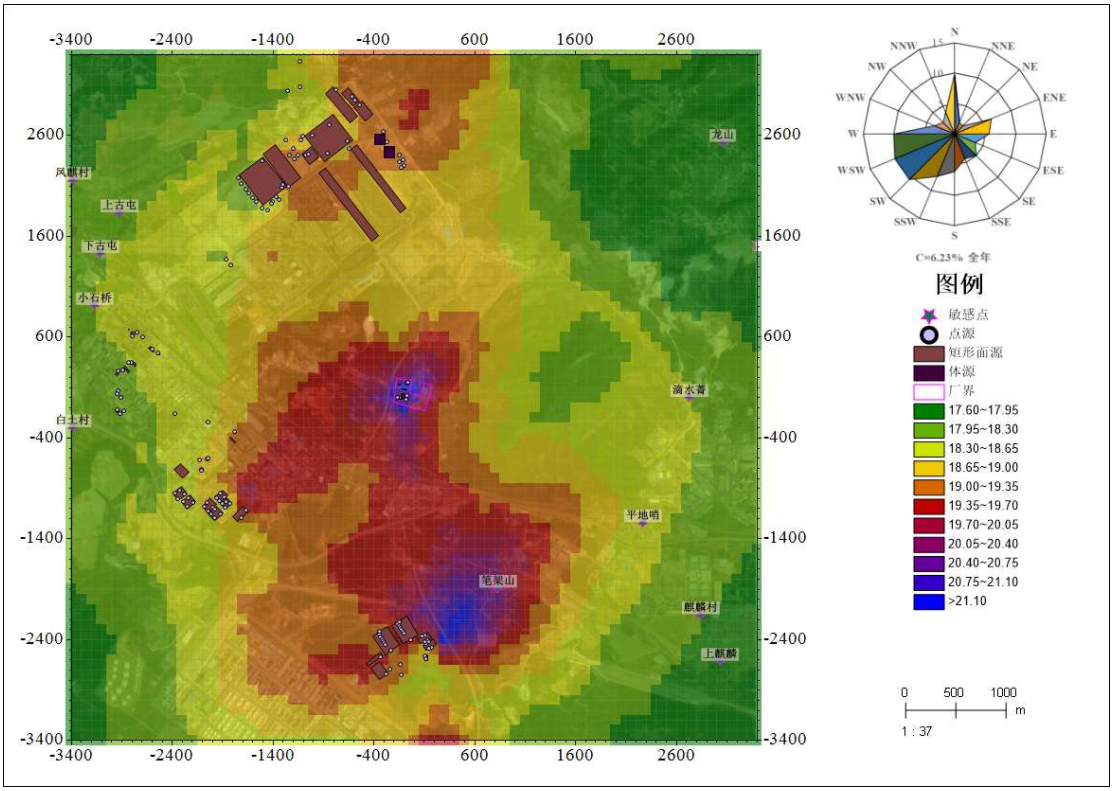


图6.3.5-16　　本项目建成后NO_2年均值叠加浓度分布图　μg/m^3

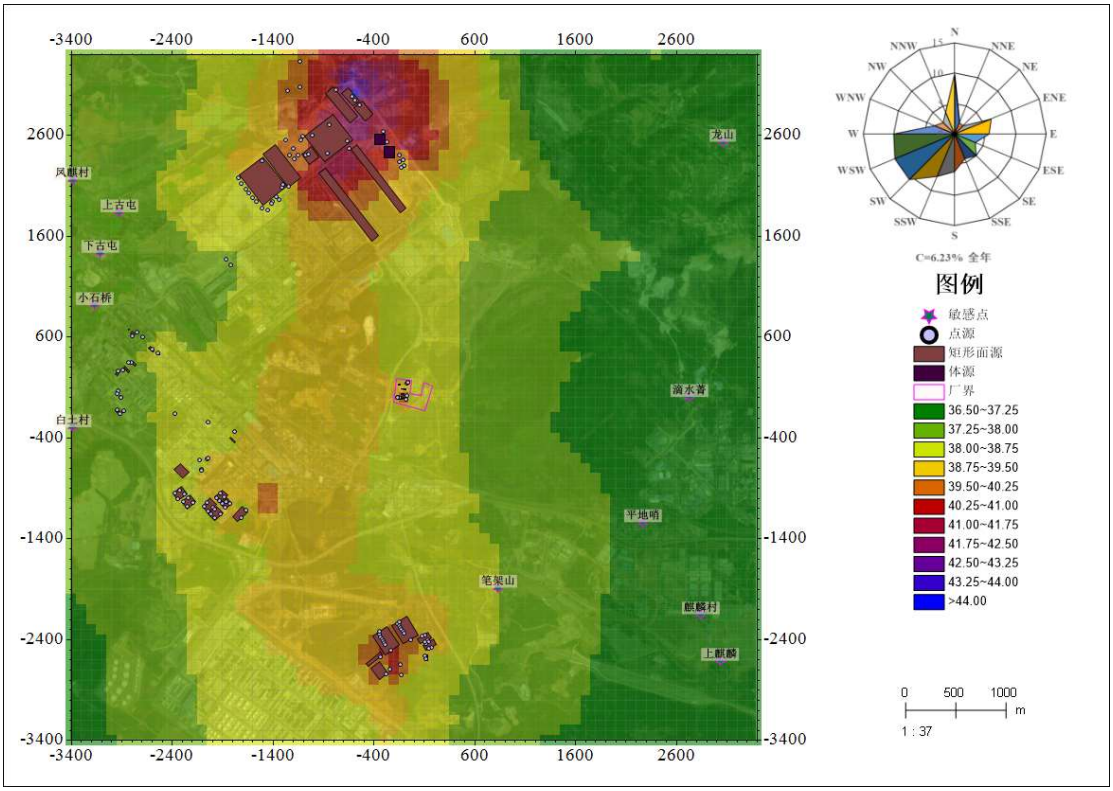


图6.3.5-17　　本项目建成后PM_{10}年均值叠加浓度分布图　μg/m^3

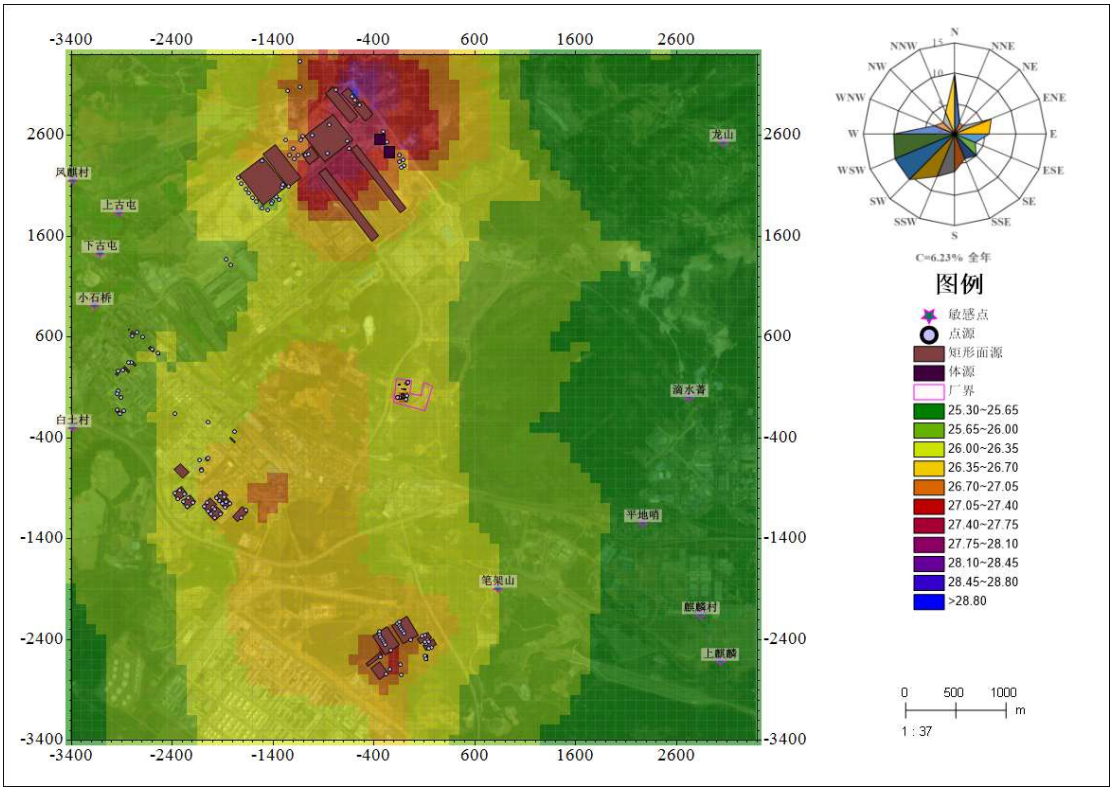


图6.3.5-18　　本项目建成后$PM_{2.5}$年均值叠加浓度分布图　μg/m^3

6.3.6 非正常工况环境空气影响预测结果

本章节对新建污染源非正常工况排放的NO_2、HCl对环境空气质量的影响进行预测，NO_2、HCl的浓度预测结果如下。

新建污染源非正常工况排放的NO_2对评价区域内各环境敏感点小时平均浓度贡献值范围在1.78μg/m³～23.96μg/m³之间，占标率为0.89%～11.98%之间，各敏感点小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为83.06μg/m³，占标率为41.53%，均达标。

新建污染源非正常工况排放的HCl对评价区域内各环境敏感点小时平均浓度贡献值范围在1.34μg/m³～18.16μg/m³之间，占标率为2.68%～36.33%之间，各敏感点小时平均浓度贡献值均达标；区域最大地面浓度点贡献值为135.19μg/m³，占标率为270.39%，超标。

表6.3.6-1　新建污染源非正常排放NO_2小时最大浓度贡献预测结果

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
NO2	龙山	3,059	2,539	1 小时	1.78	2021/10/14 08:00	0.89	达标
	滴水菁	2,727	9	1 小时	17.48	2021/07/04 03:00	8.74	达标
	平地哨	2,267	-1,232	1 小时	16.98	2021/07/27 04:00	8.49	达标
	麒麟村	2,841	-2,147	1 小时	9.82	2021/12/04 17:00	4.91	达标
	上麒麟	3,031	-2,608	1 小时	8.79	2021/08/21 02:00	4.40	达标
	笔架山	832	-1,883	1 小时	23.96	2021/06/04 23:00	11.98	达标
	白土村	-3,389	-291	1 小时	10.96	2021/01/22 07:00	5.48	达标
	小石桥	-3,169	920	1 小时	11.79	2021/12/18 23:00	5.89	达标
	下古屯	-3,113	1,438	1 小时	10.01	2021/02/18 00:00	5.01	达标
	上古屯	-2,924	1,840	1 小时	11.06	2021/09/04 00:00	5.53	达标
	凤麒村	-3,391	2,163	1 小时	9.11	2021/09/04 00:00	4.56	达标
	区域最大值	-500	-100	1 小时	83.06	2021/08/16 03:00	41.53	达标

表6.3.6-2　新建污染源非正常排放HCl小时最大浓度贡献预测结果

污染物	预测点	X/m	Y/m	平均时段	最大贡献值/（μg/m³）	出现时间	占标率/%	达标情况
HCl	龙山	3,059	2,539	1 小时	1.34	2021/08/29 00:00	2.68	达标
	滴水菁	2,727	9	1 小时	13.48	2021/10/09 02:00	26.96	达标
	平地哨	2,267	-1,232	1 小时	13.21	2021/07/27 04:00	26.42	达标
	麒麟村	2,841	-2,147	1 小时	7.54	2021/08/21 02:00	15.09	达标
	上麒麟	3,031	-2,608	1 小时	6.66	2021/11/16 23:00	13.32	达标
	笔架山	832	-1,883	1 小时	18.16	2021/09/13 02:00	36.33	达标
	白土村	-3,389	-291	1 小时	8.47	2021/01/22 07:00	16.94	达标
	小石桥	-3,169	920	1 小时	9.00	2021/02/15 01:00	18.00	达标
	下古屯	-3,113	1,438	1 小时	7.92	2021/02/18 00:00	15.83	达标
	上古屯	-2,924	1,840	1 小时	8.45	2021/01/07 08:00	16.90	达标
	凤麒村	-3,391	2,163	1 小时	6.74	2021/01/07 08:00	13.48	达标
	区域最大值	-200	300	1 小时	135.19	2021/08/04 23:00	270.39	超标

6.3.7 厂界贡献浓度预测分析

鉴于厂界不规则，沿厂界每隔 20m 设置一个计算点，使用 AERMOD 对污染物排放浓度进行预测；选取最大浓度结果作为厂界的最大贡献值，并根据厂界排放标准对四个厂界的贡献浓度进行评价。新建污染物对厂界最大贡献浓度见表 6.3.7-1。

从预测结果可以看出，新建污染源排放的各污染物在厂界的最大浓度占标率在 0.010%~61.67%，均符合企业厂界浓度限值。

表 6.3.7-1　新建污染物对厂界最大贡献浓度

污染物	出现时刻	预测浓度	标准值	占标率
		(mg/m^3)	(mg/m^3)	(%)
SO_2	2021/2/2 8:00	0.147	0.4	36.87
NO_2	2021/2/3 8:00	0.074	0.12	61.67
TSP	2021/2/2 8:00	0.021	1	2.14
HCl	2021/12/6 0:00	0.011	0.2	5.44
Cl_2	2021/12/6 0:00	1.05E-03	0.4	0.26
Pb	2021/2/2 8:00	6.31E-05	0.006	1.05
Cd	2021/2/2 8:00	3.88E-06	0.04	0.010
Hg	2021/2/2 8:00	7.09E-06	0.04	0.018
Ni	2021/2/2 8:00	9.08E-05	0.04	0.227

6.4 大气防护距离计算

根据 HJ/T2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》要求，采用 Aermod 计算厂界内全部大气污染源排放污染物的短期浓度。大气防护距离计算网格以项目南厂区几何中心为原点，地理坐标为经度 102.389274° E、纬度 24.940896° N，相对坐标为（0，0），步长为 50m；地面气象数据采用 2021 年安宁市气象观测站观测资料。本项目高空气象数据由中尺度气象模型 WRF 模拟。厂界外网格点最大值统计表见表 6.4-1。

表 6.4-1　厂界外网格点最大值统计表

污染物	厂界外最大值位置		平均时间	出现时刻	浓度	占标率	达标
	X 坐标(m)	Y 坐标(m)			(μg/m^3)	(%)	情况
SO_2	-200	0	1 时	2021/2/2 8:00	141.81	28.36	达标
NO_2	-200	0	1 时	2021/2/2 8:00	73.37	36.69	达标
PM_{10}	-200	0	24 小时	2021/12/13	1.59	1.06	达标
$PM_{2.5}$	-200	0	24 小时	2021/12/13	0.79	1.06	达标
TSP	-200	0	24 小时	2021/12/13	5.51	1.84	达标
NH_3	-200	50	1 时	2021/7/24	0.3	0.15	达标
HCl	-200	150	1 时	2021/2/13	9.27	18.54	达标
Cl_2	-200	150	1 时	2021/2/13	0.87	0.87	达标
硫酸雾	-200	300	1 时	2021/8/4	0.16	0.05	达标
Mn	-200	-50	24 小时	2021/6/8	0.02	0.22	达标
Ni	-200	0	1 时	2021/2/2	9.00E-02	0.30	达标

经计算项目排放的污染物在厂界外短期浓度均满足环境空气质量标准(GB 3095-2012)、《环境影响评价技术导则-大气环境》 HJ 2.2-2018 附录D、《大气污染物综合排放标准详解》中镍环境质量标准，未出现连续超标。因此，本项目无需设置大气环境防护距离。

6.5 卫生防护距离

1、公式计算距离

根据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T39499-2020），各类工业、企业卫生防护距离按下式计算。

$$\frac{Q_c}{C_m}=\frac{1}{A}(BL^c+0.25r^2)^{0.5}L^D$$

式中：Cm—标准浓度限值；

L —工业企业所需卫生防护距离，m。

r — 有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径，m，r=（s/π）0.5。

A、B、C、D—卫生防护距离计算系数。

Qc —工业企业有害气体无组织排放量可以达到的控制水平 kg/h。

经计算项目各无组织排放源卫生防护距离计算结果见表 6.5-1。盐酸罐、硝酸储罐、尾渣处理、银电解槽、银融化浇铸、金融化浇铸生产单元调整级差后的卫生防护距离终值分别为 50m、50m、300m、50m、50m、100m。根据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T39499-2020）中卫生防护距离的规定，拟建项目卫生防护距离以银电解车间外围 300m 范围，卫生防护距离内目前无居民点和其它环境空气敏感目标，此范围内今后禁止规划学校、医疗单位、行政办公、居民区等环境空气敏感目标。卫生防护距离见图 6.5-1。

表 6.5-1 卫生防护距离计算结果

序号	源名称	卫生防护距离计算				卫生防护距离计算参数						卫生防护距离终值(m)
		HCl				S/m^2	A	B	C	D	风速(m/s)	
1	盐酸罐	距离(m)		调整级差后(m)		54	700	0.021	1.9	0.8	2.02	50
		0.478		50								
2	硝酸储罐	NO_2				40	700	0.021	1.9	0.8	2.02	50
		距离(m)		调整级差后(m)								
		0.0153		50								
3	尾渣处理	SO_2		NO_2		156	700	0.021	1.9	0.8	2.02	300
		距离(m)	调整级差后(m)	距离(m)	调整级差后(m)							
		70.6103	100	74.2283	100							
		Pb		As								
		距离(m)	调整级差后(m)	距离(m)	调整级差后(m)							
		7.9039	50	257.0223	300							
		Cd		Hg								
		距离(m)	调整级差后(m)	距离(m)	调整级差后(m)							
		40.6247	50	8.9783	50							
		Mn		Ni								
		距离(m)	调整级差后(m)	距离(m)	调整级差后(m)							
		1.6462	50	0.8207	50							
		TSP										
		距离(m)		调整级差后(m)								
		4.9364		50								
4	银电解槽	NO_2				613.2	700	0.021	1.9	0.8	2.02	50
		距离(m)		调整级差后(m)								
		26.9894		50								
5	银融化浇铸	TSP				360	700	0.021	1.9	0.8	2.02	50
		距离(m)		调整级差后(m)								

		2.5224		50								
6	金融化浇铸	TSP				234	700	0.021	1.9	0.8	2.02	50
		距离(m)		调整级差后(m)								
		0.1613		50								
7	金隔膜电解槽	HCl		Cl_2		216	700	0.021	1.9	0.8	2.02	100
		距离(m)	调整级差后(m)	距离(m)	调整级差后(m)							
		27.1495	50	0.995	50							

6.6 排气筒高度设置合理性分析

从下表对照分析可知，项目设置的有组织废气排放烟囱或排气筒高度满足相关排放标准中最低高度要求。

表 6.6-1　项目有组织废气排放排气筒高度相关要求及满足性分析表

排气筒	排放标准及高度要求	项目设计情况	满足性
金原料熔化、金产品熔化浇铸烟囱（1#）、银原料熔化、银产品熔化浇铸烟囱（4#）、尾渣转炉熔炼烟气排气筒（6#）、	《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB 9078-1996）各种工业炉窑烟囱（或排气筒）最低允许高度为 15m；1997 年 1 月 1 日起新建、改建、扩建的排放颗粒物和有害污染物的工业炉窑，其烟囱（或排气筒）最低允许高度还应按批准的 环境影响报告书要求确定；当烟囱（或排气筒）周围半径 200m 距离内有建筑物时，烟囱（或 排气筒）还应高出最高建筑物 3m 以上；各种工业炉窑烟囱（或排气筒）达不到上述任何一 项规定时，其颗粒物或有害污染物最高允许排放浓度，应按 GB 9078 排放标准值的 50%执行；	金原料熔化、金产品熔化浇铸烟囱高度为 20m，周边 200m 范围内北厂内综合办公楼、食堂建筑高度 15，地势高于金原料熔化、金产品熔化浇铸烟囱地表高度 10.23m，总高度 25.23m，排气筒高度未满足高于周围 200m 建筑 3m 以上，因此，金原料熔化、金产品熔化浇铸烟气排放浓度严格标准的 50%执行，从工程分析来看，排放浓度可以达到严格标准 50%后的排放速率。银原料熔化、银产品熔化浇铸烟囱（4#）、尾渣转炉熔炼烟气排气筒（6#）高度 20m，周围 200m 范围内建筑物高度为 13.5m，高度满足高于建筑物 3m 的要求。	
载金炭解吸贵液电解废气排气筒（2#）	《恶臭污染物排放标准》（GB14554－93）：排气筒的最低高度不得低于 15m。	2#排气筒高度 20m	满足
金湿法精炼工艺废气排气筒（3#），银电解精炼工艺废气（5#）	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996），排气筒的最低高度不得低于 15m，还应高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上，不能达到该要求的排气筒，应按其高度对应的表列排放速率标准值严格 50%执行。 ，n	金湿法精炼工艺废气排气筒高度为 25m，周边 200m 范围内北厂内综合办公楼、食堂建筑高度 15，地势高于金湿法精炼工艺排气筒地表高度 10.23m，总高度 25.23m，排气筒高度未满足高于周围 200m 建筑 5m 以上，因此，金湿法精炼工艺废气排放速率严格标准的 50%执行，从工程分析来看，排放速率可以达到严格标准 50%后的排放速率。	满足

		银电解精炼工艺废气排气筒高度为 20m，周围200m 范围内建筑物高度为 13.5m，高度满足高于建筑物 5m 的要求。	

6.7 大气环境影响评价结论

1、达标区环境可接受性

①新建基本污染物 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 短期浓度贡献值最大浓度占标率＜100%；其他污染物 TSP、Mn、NH_3、HCl、Cl_2、硫酸雾、Ni 短期浓度贡献值最大浓度占标率均＜100%。

②新建基本污染物 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 年均浓度贡献值的最大浓度占标率均＜30%；其他污染物 TSP、Hg、As、Pb、Cd 年均浓度贡献值的最大浓度占标率均＜30%。

③新建基本污染物 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 叠加区域在建源、现状浓度后保证率 24 小时平均浓度和年均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求；其他污染物 TSP、NH_3、HCl、硫酸雾叠加现状浓度及区域在建源后短期质量浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中“其它污染物空气质量浓度参考限值要求；其他污染物 Mn、Cl_2、Ni 叠加现状浓度后短期质量浓度满足相应环境空气质量标准要求；其他污染物 Hg 在叠加区域在建源后，年均质量浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

综上所述，项目建成后其对周边环境影响可以接受。

2、大气环境防护距离和卫生防护距离

厂界外所有污染源排放的污染物短期浓度均未出现连续超标，本项目无需设置大气环境防护距离。拟建项目卫生防护距离以银电解车间外围 300m 范围，卫生防护距离内目前无居民点和其它环境空气敏感目标，此范围内今后禁止规划学校、医疗单位、行政办公、居民区等环境空气敏感目标。

综上所述，本项目实施后，大气环境影响可以接受。

6.8 大气污染物排放量

1、有组织排放量

表 6.8-1　有组织废气排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	排放浓度(μg/m³)	排放速率(kg/h)	排放量（t/a）
1	金熔化浇铸烟气（1#）	颗粒物	540	0.0027	0.01944
2	载金炭解吸电解废气（2#）	NH_3	3850	0.00385	0.0276
3	金精炼工艺废气（3#）	NO_X	51200	0.64	2.3
		HCL	12360	0.1545	0.5657
		氯气	89.6	0.00112	0.00807
		SO_2	20240	0.253	0.91
		硫酸雾	360	0.0045	0.0162
		NH_3	1500	0.01875	0.135
4	银熔化烟气（4#）	颗粒物	3750	0.034	0.243
5	银精炼工艺废气（5#）	NO_X	35420	0.5242	0.863
		HCL	169	0.0025	0.009
		NH_3	1500	0.0222	0.16
6	转炉烟气（6#）	烟尘	1660	0.0167	0.001
		NO_X	51000	0.51	0.293
		SO_2	37800	0.378	0.2178
		铅	80	0.0008	0.000461
		砷	121	0.00121	0.000697
		镉	4.9	4.9E-05	2.8E-05
		铬	540	0.0054	0.0031
		汞	9	9E-05	5.18E-05
		镍	120	0.0012	0.00067
		锰	220	0.0022	0.0012
一般排放口合计		烟尘			0.26344
		HCL			0.5747
		NO_X			3.456
		SO_2			1.1278
		铅			0.000461
		砷			0.000697
		镉			2.80E-05
		铬			0.0031
		汞			5.18E-05
		镍			0.00067
		锰			0.0012
		硫酸雾			0.0162
		NH_3			0.3226
		CL_2			0.00807

2、无组织排放量

表 6.1.15-2　　大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	主要污染物防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量/(t/a)
				标准名称	浓度限值/(μg/m³)	
1	7	金隔膜电解槽	电解槽设封闭抽风罩，生产车间封闭抽风	《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996) 表 2 标准	氯气	4.26 kg/a
					盐酸雾	42.6kg/a
2	8	金熔化、浇铸	中频炉、高频炉、自动熔化浇铸机设集气罩，生产车间封闭抽风	《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB 9078-1996）表 3 有车间厂房其他炉窗	颗粒物	0.00867
3	9	银电解槽	电解槽设封闭抽风罩，生产车间封闭抽风	《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996) 表 2 标准	硝酸雾	0.25
4	10	银熔化浇铸	自动熔化浇铸机设集气罩，生产车间封闭抽风	《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB 9078-1996）表 3 有车间厂房其他炉窗	颗粒物	0.108
5	11	尾渣处理转炉	转炉上方设集气罩，车间封闭抽风	《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB 9078-1996）表 3 有车间厂房熔炼炉	颗粒物	0.01
				《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996）表二	NO_X	0.0523
					SO_2	0.121
					铅	0.000051
					汞	5.76 E-06
					镍	0.000074
					镉	3.15E-06
				/	铬	0.00035
					锰	0.000134
					砷	0.000078
					镍	0.000074
6	12	硝酸储罐	设排气阀	《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996) 表 2 标准	NO_X	0.133kg/a
7	13	盐酸罐	设排气阀，收集进碱液箱洗涤	《大气污染物综合排放标准》(GB	HCL	0.698kg/a

				16297-1996 ）表 2 标准		
无组织排放总计					HCL	43.298kg/a
					氯气	4.26 kg/a
					颗粒物	0.12667
					NO_X	0.132
					SO_2	0.1537
					铅	0.000051
					汞	5.76 E-06
					镍	0.000074
					镉	3.15E-06
					铬	0.00035
					砷	0.000078
					锰	0.000134
					镍	0.000074

表 6.1.15-3 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量（t/a）
1	烟尘	0.39011
2	HCL	0.618
3	NO_X	3.588
4	SO_2	1.2815
5	铅	0.000512
6	砷	0.0008268
7	镉	0.0000312
8	铬	0.00345
9	汞	0.0000518
10	镍	0.000744
11	锰	0.001334
12	硫酸雾	0.0162
13	NH_3	0.3226
14	CL_2	0.01233

表 6.1.15-4 大气污染物事故排放量核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度/（μg/m³）	非正常排放速率（kg/h）	单次持续时间（H）	年发生频次（次）	应对措施
1	金精炼工艺废气	去除效率从正常的 90%下降到 50%	NO_X	256000	3.2	小于等于 1	1-2	治理设备加强维护，确保正常运行，按工艺参数足额添加治理剂。
		去除效率从正常的 98%下降到 50%	HCL	309840	3.873			
2	银精炼工艺废气	去除效率从正常的 90%下降到 50%	NO_X	177090	2.621			

6.9 大气环境影响评价自查表

表 6.9-1 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级 ☑	二级☐	三级☐				
	评价范围	边长=50km☐	边长 5~50km☑	边长=5km☐				
评价因子	SO_2+NOx 排放量	≥2000t/a☐	500~2000t/a☐	＜500t/a☑				
	评价因子	基本污染物（SO_2、NO_2、PM_{10} $PM_{2.5}$、CO、O_3） 其他污染物（HCl、Pb、Cd、砷、锰、汞、NO_2、NH_3、硫酸雾、镍）		包括二次 $PM_{2.5}$☐ 不包括二次 $PM_{2.5}$☑				
评价标准	评价标准	国家标准 ☑	地方标准☐	附录 D☑	其他标准 ☑			
现状评价	环境功能区	一类区☐	二类区 ☑	一类区和二类区 ☐				
	评价基准年	（2021）年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 ☑	主管部门发布的数据☐	现状补充监测 ☑				
	现状评价	达标区 ☑	不达标区☐					
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 ☑ 本项目非正常排放源 ☑ 现有污染源☐	拟替代的污染源☐	其他在建、拟建项目污染源 ☑	区域污染源 ☑			
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD ☑	ADMS ☐	AUSTAL2000 ☐	EDMS/AEDT ☐	CALPUFF ☐	网格模型 ☐	其他 ☐
	预测范围	边长≥50km☐	边长 5~50km☑	边长=5km☐				
	预测因子	预测因子（M10、 PM2.5、SO2、NO2、HCl、NH3、Pb、As、Hg、Cd、Ni、Mn、硫酸雾）		包括二次 $PM_{2.5}$☐ 不包括二次 $PM_{2.5}$☑				
	正常排放短期浓度贡献值	$C_{本项目}$最大占标率≤100%☑		$C_{本项目}$最大占标率＞100% ☐				
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	$C_{本项目}$最大占标率≤10%☑	$C_{本项目}$最大占标率＞10%☐				
		二类区	$C_{本项目}$最大占标率≤30%☐	$C_{本项目}$最大占标率＞30%☐				
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长（4）h	$C_{非正常}$占标率≤100%☐	$C_{非正常}$占标率＞100%☑				
	保证率日平均浓度和年	$C_{叠加}$达标 ☑		$C_{叠加}$不达标☐				

	平均浓度叠加值				
	区域环境质量的整体变化情况	k≤-20%□		k>-20%□	
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（颗粒物、SO2、NOx、HCl、汞、镉、砷、铅、铬、NH3、CL2、硫酸雾）		无组织废气监测 ☑ 有组织废气监测 ☑	无监测□
	环境质量监测	龙山		监测点位数（1）	无监测□
评价结论	环境影响	可以接受 ☑ 不可以接受□			
	大气环境防护距离	以南厂区外 100m 设置大气环境防护距离			
	污染源年排放量	颗粒物：（ 0.39011 ）t/a	VOCs：（0）t/a	SO_2：（1.2815）t/a	NOx：（3.588）t/a
注：“□”为勾选项，填“√”；“（）”为内容填写项； 本项目为二级评价，根据导则，可不进行进一步预测。					

7 运行期废水环境影响分析

7.1 废水环境影响分析

项目废水有生产废水（载金炭打炭废水、载金炭解吸贫液、金湿法精炼物料冲洗废水和废液、金隔膜电解金粉冲洗废水和废液、银电解精炼银粉冲洗废水和废液）、废气处理废水、机修间废水、设备间接冷却水、纯水设备反冲洗废水、软水设备反冲洗废水、蒸汽冷凝水强制排水、生活污水、初期雨水。

其中生产废水中载金炭打炭废水 9.669m^3/d，返回打炭废水收集池，循环回用打炭中，不外排，0.55 m^3/d 电解贫液返回载金炭解吸液配液罐中，用于载金炭解吸 NaOH 溶液配液中，也不外排。载金炭解吸电解车间废水通过回用后，无废水外排，每天还需补充水 2.552m^3/d，补充水中有 2.331 m^3/d 由生产废水处理站出水补充，用于打炭，有 0.221 m^3/d 由新水补充，用于载金炭解吸 NaOH 溶液配液中。打炭废水循环回用项目可研设计了一个容积 15m^3 打炭废水收集池，电解贫液回用载金炭解吸液配制可研设计了 1 个容积 10m^3 配液罐。

载金炭解吸电解车间废水外的其它废水（金湿法精炼物料冲洗废水和废液、金隔膜电解精炼物料冲洗废水和电解废液、银电解精炼物料冲洗废水和废液）、废气处理废水总计 22.0674m^3/d 进生产废水处理站预处理后送草铺污水处理厂管网，最终进草铺污水处理厂处理，厂内生产废水处理站处理工艺为 NaOH 调节 pH 值—$NaCO_3$ 中和重金属—NaS 中和重金属—絮凝沉淀—MVR 连续蒸发结晶除盐。

设备间接冷却水循环回用，每天强制排水 5.24m^3/d，强制排水 2.24 补充作为废气处理用水，剩余的 3m^3/d 和纯水设备反冲洗废水 8.375m^3/d、软水设备反冲洗废水 0.168m^3/d、蒸汽冷凝水强制排水 0.317m^3/d，共计 11.86 m^3/d 废水进生产废水处理站 MVR 连续蒸发结晶除盐后再和生产废水一同进草铺污水处理厂污水管网，最终进草铺污水处理厂处理。

机修间机修废水经车间隔油池隔油后，再和其它废水混合送草铺污水处理厂。

初期雨水产生量274.76m^3/次，可研已设计有容积600 m^3初期雨水收集池，可以满足项目初期雨水收集需求，评价要求，初期雨水收集池进口要设置截流阀，只收集初期雨水，初期雨水收集时间段外的其它雨水通过进口截流阀截流后不进入初期雨水收集池。

生产废水经收集处理后，不直接排入地表水体，对周边地表水体环境影响小，生产废水预处理后排入草铺污水处理厂污水管道，厂内生产废水进草铺污水处理厂管网水质根据建设单位现有厂区相同生产废水水质经 NaOH 调节 PH 值—NaS 中和重金属—絮凝沉淀—三效连续蒸发结晶除盐后的出水水质，现有厂区生产废水经处理后，出水水质可达到草铺污水处理厂接管水质要求，同时重金属、氯化钠等特征因子出水水质可达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A 标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级 A 标准中最严标准值，本次生产废水处理站采用炭酸钠沉淀+硫化钠二级沉淀去除重金属，重金属去除效率保障性更高，出水中重金属浓度更稳定，对下游草铺污水处理厂处理冲击影响较小，不会增加草铺污水处理厂处理压力。同时，生产废水处理站出水水质也可以达到安宁北控淞源水务有限公司草铺污水处理厂对项目排水复函中要求的进水水质要求。厂内生产废水处理站处理负荷按废水量的 1.2 倍及以上考虑，其中 NaOH 调节 pH 值和重金属中和沉淀处理系统处理规模不小于 30m^3/d，MVR 连续蒸发结晶除盐和生化处理系统处理规模不小于 45m^3/d。

生活污水经化粪池预处理后，和预处理后生产废水一同经厂内废水排放总接管口进入城市污水管道，最终进草铺污水处理厂处理。生活污水经化粪池预处理后，水质可以满足草铺污水处理厂接管水质要求。

综上分析，项目生产废水和生活污水均预处理后进厂外道路上城市污水管道，最终进草铺污水处理厂，不排入周边地表水体，对水环境影响小。

废水事故排放对草铺污水处理厂运行冲击影响主要为含重金属和 pH 低的生产废水，主要为生产中物料冲洗、废液、烟气处理废水，总废水量 22.06474m^3/d，为防止此部分废水事故排放下，在厂内排放口达不到污水处理厂接管水质，本次评价要求污水处理站设置容积 25m^3 事故废水收集池，对含重金属和 pH 值低废水收集后，再逐步送废水处理站处理，事故废水收集池可收集 1 天事故废水。设置事故废水收集后，可以消除项目事故生产废进入到草铺污水处理厂后对污水处理厂运行造成冲击影响。

7.2 废水进园区污水处理站可行可靠性分析

1、接管条件分析

项目生产废水和生活均预处理后进厂外道路上城市污水管道，最终进草铺污水处理厂，经现场勘查和查询源强污水管网规划，从项目南北厂区中间通过的园区 4 号道路靠项目南厂区一侧人行道上目前已铺设了污水管网，但目前没有接通草铺污水处理厂污水管道，项目西侧入园区道路上规划有污水管网接通到草铺镇现铺设好的草铺污水处理厂管网，因此，项目厂址目前还没有废水接管到草铺污水处理厂管网的条件，只有西侧入园区道路上的污水管道建成下，项目排水才有与草铺污水处理厂接管条件。经向园区核实，项目西侧进园区污水管道预计 2022 年 4 月开工建设，年底建成，项目施工建设期为 1 年，园区西侧道路污水管道建成时间会早于项目建成时间。另根据工业园区管委会 2022 年 4 月 8 日出具的项目与草铺污水处理厂可接管说明明确，项目用的两块地块中间园区 4 号道路靠南地块一侧已铺设污水管网，目前 4 号路南侧污水管网至草铺污水收集主管网工程(钢铁东片区东区污水收集管网)已完成施工招标工作，项目将于 2022 年 4 月份开工建设，计划 2022 年 10 月竣工，项目建成后与草铺污水处理厂现有污水管道连通，污水排入草铺污水处理厂进行处理。鉴于园区钢铁东片区 4 号道路已建成污水管网高于南地块，与北地块有园区 4 号道路相隔，因此结合园区污水管网建设规划，你公司北地块污水通过预处理后，铺设排水管道从西南侧 4 号道路排洪涵与南地块的生产污水进行收集，并在南地块西厂红线内设全厂统一污废水排水管网与草铺污水处理厂污水收集管网进行搭接。综上所述，项目预处理后生产废水和生活污水有进入草铺污水处理厂污水管网的条件。项目外围污水管网建设规划见图 7.2-1。

2、接管水质满足性分析

厂内生产废水进草铺污水处理厂管网水质根据建设单位现有厂区相同生产废水水质经NaOH调节pH值—NaS中和重金属—絮凝沉淀—三效连续蒸发结晶除盐后的出水水质，现有厂区生产废水经处理后，生产废水处理站出水水质可达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A标准，重金属出水水质可达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级A标准。本项目生产废水处理工艺相比建设单位现有生产区生产废水处理工艺，对重金属废水进行了加强处理，出水水质比现有厂区出水水质更有稳定保障性，可以满足草铺污水处理厂接管水质要求。同时，项目生产废水中特征污染因子为重金属，生产废水

处理站重金属出水水质按草铺污水处理厂设计排水水质标准《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级A标准控制后，进入草铺污水处理厂进一步处理，不会对草铺污水处理厂出水水质达标排放造成冲击影响，同时，草铺污水处理厂排水纳污水体九龙河从2021年全年每月水质监测结果，河流中重金属达标，项目生产废水预处理后达标排放进入草铺污水处理厂处理后，对污水处理厂排水纳污水体九龙河重金属影响也小。生活污水参考城镇居民生活污水，经化粪池预处理后可以达到污水处理厂接管水质要求。预处理后的生活污水和生产废水厂内排水水质可以满足草铺污水处理厂接管水质要求。

3、污水处理厂可接纳性分析

安宁工业园区草铺片区现有一污水处理厂，为草铺污水处理厂，安宁工业园区草铺污水处理厂位于草铺街道办事处柳树村委会白土村，设计总处理规模 4.0 万 m^3/d。在实际建设中，土建工程按 4.0 万 m^3/d 建设完成；污水处理厂区及设备安装分二期建设，一期规模为 1.0 万 m^3/d，二期规模为 3.0 万 m^3/d。采用“预处理＋水解酸化＋改良 AAO 氧化沟＋混凝沉淀＋臭氧＋BAF＋气水反冲洗滤池”处理工艺，主要收集的污水对象包括企业生活区污水，企业生产废水、草铺片镇区生活污水。安宁工业园区草铺污水处理厂一期于 2015 年 3 月中旬开工建设，2016 年 1 月基本竣工，2016 年 4 月 1 日进入试运行阶段，2016 年 7 月 1 日至今处于正常运营状态。现安宁工业园区草铺污水处理厂实际处理规模达到 7083.72m^3/d，仍有一定的富余。本项目排入安宁工业园区草铺污水处理厂处理的污废水量为 47.7114m^3/d，仅占安宁工业园区草铺污水处理厂目前剩余处理能力的 0.674%，安宁工业园区草铺污水处理厂具备完全接纳本项目废水的能力，且项目在安宁工业园区草铺污水处理厂处理服务范围内；同时项目经综合污水处理站处理达到安宁工业园区草铺污水处理厂的纳管标准限值，故项目生活污水和预处理后的生产废水送安宁工业园区草铺污水处理厂处理是可行的。

7.3 废水环境影响评价结论

项目南厂区生产废水、南厂区初期雨水经生产废水处理站预处理达到草铺污水处理厂接管水质标准后，再进草铺污水处理站处理，生活污水经化粪池预处理后可达到污水处理厂接管水质标准，且草铺污水处理厂剩余处理负荷可以满足项

目污废水处理需求。因此，项目预处理后的生产废水、初期雨水以及生活污水进厂外道路上城市污水管道，最终进草铺污水处理厂，不排入周边地表水体，对水环境影响小。酸性含重金属生产事故废水设能收集 1 天事故废水的收集池（容积 25m^3），对事故废水收集后逐步进生产废水处理站处理后再进草铺污水处理厂污水管网，可以消除项目生产废水事故废水进入污水处理厂后对污水处理厂运行造成冲击影响。综上，项目预处理后的生产废水、生活污水进可以进草铺污水处理厂处理，不直接排放，对周边地表水体环境影响小。

7.4 项目废水污染物信息表和地表水自查表

1、项目废水污染物信息表

表 7.4-1　废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	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
					名称	工艺			
1	生产废水、初期雨水	pH、COD、BOO_5、氨氮、SS、汞、镉、总铬、铅、砷、锌、锰、镍、铜、锌	厂内预处理后进草铺污水处理厂处理	间断排放	生产废水处理站	NaOH调节pH值—$NaCO_3$中和重金属+NaS中和重金属—絮凝沉淀—MVR连续蒸发结晶除盐处理，其中NaOH调节pH值和重金属中和沉淀处理系统处理规模不小于30m^3/d，MVR连续蒸发结晶除盐处理规模不小于45m^3/d。	/	/	/
2	生活污水	SS、CODcr、BOD_5、氨氮、总磷、动植物油	草铺污水处理站	间断排放	化粪池、隔油池	南厂区化粪池容积不小,5m^3，北厂区容积不小于 20m^3,食堂隔油池容积不小于 5m^3。	/	/	/

2、地表水自查表

表 7.4-2 建设项目地表水环境影响评价自查表

工作内容			自查项目
影响识别	影响类型	评价等级	水污染影响型 ☑；水文要素影响型☐
	水环境保护目标	饮用水水源保护区☐；饮用水取水口☐；涉水的自然保护区☐；重要湿地☐；重点保护与珍稀水生生物的栖息地☐；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体☐；涉水的风景名胜区☐；其他 ☑；	
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型
		直接排放☐；间接排放 ☑；其他☐；	水温☐；径流☐；水域面积☐；
	影响因子	持久性污染物 ☑；有毒有害污染物☐；非持久性污染物 ☑；	水温☐；水位（水深）☐；流速☐；流量☐；其他☐；

		pH 值 ☑；热污染☐；富营养化☐；其他☐；			
评价等级		水污染影响型		水文要素影响型	
		一级☐；二级☐；三级 A ☐；三级 B ☑		一级☐；二级☐；三级☐	
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源	
		已建；在建☐；拟建☐； 其他☐	拟替代的污染源☐	排污许可证☐；环评☐；环保验收☐；既有实测☐；现场监测☐； 入河排放口数据☐；其他☐	
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源	
		丰水期 ☑；平水期 ☑；枯水期 ☑；冰封期☐ 春季☐；夏季☐；秋季☐；冬季☐；		生态环境保护主管部门 ☑；补充监测☐；其他☐；	
	区域水资源开发利用状况	未开发☐；开发量 40%以下 ☑；开发量 40%以上☐			
	水文情势调查	调查时期		数据来源	
		丰水期☐；平水期☐；枯水期☐；冰封期☐ 春季☐；夏季☐；秋季☐；冬季☐；		生态环境保护主管部门☐；补充监测☐；其他☐；	
	补充监测	监测时期		监测因子	监测断面或点位个数
		丰水期☐；平水期☐；枯水期☐；冰封期☐ 春季☐；夏季☐；秋季☐；冬季☐			监测断面或点位个数（）个
现状评价	评价范围	河流：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：（）km^2			
	评价因子	（pH、氨氮、总氮、总磷、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、挥发酚、氰化物、石油类、氟化物、汞、六价铬、铅、隔、铜、锌、硒、砷、阴离子表面活性剂、硫化物）			
	评价标准	河流、湖库、河口：Ⅰ类☐；Ⅱ类☐；Ⅲ类☐；Ⅳ类 ☑；Ⅴ类☐ 近岸海域：第一类☐；第二类☐；第三类☐；第四类☐ 评价标准（《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）））			
	评价时期	丰水期 ☑；平水期 ☑；枯水期 ☑；冰封期☐ 春季☐；夏季☐；秋季☐；冬季☐			
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况☐：达标☐；不达标 ☑ 水环境控制单元或断面水质达标状况☐：达标☐；不达标 ☑ 水环境保护目标质量状况☐：达标☐；不达标☐			达标区☐不达标区 ☑

		对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况□：达标□；不达标□ 底泥污染评价□ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价□ 水环境质量回顾评价□ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体规划、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况□	
影响预测	预测范围	河流：长度（0）km；湖库、河口及近岸海域：（）km^2	
	预测因子	（/ ）	
	预测时期	丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□ 春季□；夏季□；秋季□；冬季□ 设计水文条件□	
	预测情景	建设期□；生产运行期□；服务期满后□ 正常工况□；非正常工况□ 污染控制和缓解措施方案□ 区（流）域环境质量改善目标要求情景□	
	预测方法	数值解□；解吸解□；其他□ 导则推荐模式□；其他□	
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标□；替代消减源□	
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求□ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标□ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求□ 水环境控制单元或断面水质达标□ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求□ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求□ 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价□ 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价□ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求□	

<table>
<tr><td rowspan="4"></td><td rowspan="2">污染源排放量核算</td><td>污染物名称</td><td>排放量/（t/a）</td><td>排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>（生活污水、生产废水）</td><td>（0）</td><td>（/）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">替代源排放情况</td><td>污染源名称</td><td>排污许可证编号</td><td>污染物名称</td><td>排放量/（t/a）</td><td>排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>生态流量确定</td><td colspan="5">生态流量：一般水期（）m^3/s；鱼类繁殖期（）m^3/s；其他（）m^3/s
生态水位：一般水期（）m；鱼类繁殖期（）m；其他（）m</td></tr>
<tr><td rowspan="6">防治措施</td><td>环保措施</td><td colspan="4">污水处理设施 ☑；水文减缓设施☐；生态流量保障设施☐；区域消减☐；依托其他工程措施☐；其他 ☑</td></tr>
<tr><td rowspan="4">监测计划</td><td></td><td>环境质量</td><td>污染源</td></tr>
<tr><td>监测方式</td><td>手动☐；自动☐；无监测 ☑</td><td>手动 ☑；自动☐；无监测☐</td></tr>
<tr><td>监测点位</td><td>（）</td><td>（生产废水进、出口，厂内废水总排口）</td></tr>
<tr><td>监测因子</td><td>（）</td><td>生产废水处理站进、出口：pH、SS、COD、BOD_5、氨氮、总磷、汞、铬、铜、铅、砷、锰、镍、镉</td></tr>
<tr><td>污染源排放清单</td><td colspan="4">☐</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="4">可以接受 ☑；不可以接受☐</td></tr>
<tr><td colspan="6">注：“☐”为勾选项，可“√”；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。</td></tr>
</table>

8 运行期固体废物环境影响分析

1、固体废物环境影响分析

项目运行期固体废物收集处置措施为：（1）金、银熔化炉废坩埚，在一般固废车间用编织袋包装暂存，不定期出售给金属回收企业；（2）金精炼车间中频炉硼砂、硝酸钾，用铁盆收集后循环回用炼，不外排；（3）金、银熔化布袋收尘灰，每次清灰后，送尾渣处理车间用转炉熔炉回收金、银，（4）隔膜电解金泥，银电解阳极泥硝酸分银渣、王水分金渣、载金炭解吸后炭泥、生产废水处理站污泥收集到尾渣处理车间尾渣堆放区，收集到一定量后进尾渣转炉熔炼回收金、银，转炉熔炉废渣和转炉烟气除尘灰收集后外销给金属回收企业，不外排；(5)载金炭解吸后贫炭在贫炭槽过滤脱水后，用编织袋包装入贫炭车间暂存，送回黄金集团公司下属金矿矿山再利用；（6）金、银浇铸废模具为钢模具，收集后暂存到一般固废暂存间，不定期出售给物资收购部门；（7）纯水、软水设备废树脂、废活性炭暂存在一般固废暂存间，再委托处置，纯水设备废活性炭用编织袋包装暂存；(8)化粪池污泥不定期委托环卫部门清运处置；(9)废水处理站 MVR 蒸发废盐用钢槽收集，自然干燥后，用编织袋包装收集，进废盐库暂存，再委托处置；（10）生活垃圾在南、北厂区各设集中垃圾桶收集点，委托环卫部门清运处置；（11）项目空压机、机修产生的废机油，用防漏容器收集后，进危废暂存间暂存，委托有危废处置资质单位处置。

综上分析，项目各类固废能得到妥善暂存和处置，对环境影响小。

2、固废厂内暂存要求

项目在厂内设一间一般固废暂存间、一间危废暂存间、一间贫炭暂存间、尾渣转炉处置前暂存场、一间废盐库。

其中纯水、软水设备废树脂、废活性炭、废模具、废坩埚入一般固废暂存间分区堆放，每个暂存区中间分隔，一般固废暂存间地基做防渗处理，防渗层等效粘土防渗层 Mb≥1.5m，k≤1×10^{-7}cm/s,或参照 GB18596 执行。

废机油、废机油桶进危废暂存间暂存，危废暂存间内分隔暂存，每个暂存隔间要有高 0.3m 防流失围挡，废机油暂存隔间内还需有收集沟和收集槽，废机油用防漏容器收集暂存，有泄露下，能把废机油收集到收集槽内，再及时用备用事故收集桶或防漏容器收集泄露物，少量滴漏下用吸油毯或细沙吸附，吸附后的沾油物用防漏容器收

集，作为危险固废委托处置，再用沾油毯或细沙吸附地表机油。危废暂存间防渗层等效粘土 Mb≥6m,k≤1×10^{-7}cm/s,或参照 GB18596 执行,每次废物进出要建立登记台账，台账要存档至少 3 年，车间要设环保标识牌，管理制度要上墙。进危废暂存间的危废贮存周转周期为 6 个月到 1 年，不超过 1 年，危废暂存间内各分隔要标识对应的危废类型，按标识类型对应暂存，禁止混存。

废水处理站废盐入废盐库暂存，废盐库防渗层等效粘土 Mb≥6m，k≤1×10^{-7}cm/s,或参照 GB18596 执行。

贫炭暂存场地和载金炭暂存场地地基和 0.5m 高度墙角要防渗防腐，防渗层等效粘土防渗层 Mb≥6m，k≤1×10^{-7}cm/s,或参照 GB18596 执行。

入转炉处理的尾渣和转炉尾渣、转炉除尘灰进尾渣转炉车间尾渣临时堆放场堆存，堆场地基要进行防渗,防渗层等效粘土防渗层 Mb≥6m,k≤1×10^{-7}cm/s,或参照 GB18596 执行,且尾渣堆存后要及时进转炉熔炉处理,禁止长期堆放,转炉尾渣进尾渣堆放区，用编织袋包装分区堆放，及时外销处置，禁止长期在厂内堆放。

9 运行期噪声影响预测与分析

1、噪声源

项目运行期主要噪声源为空压机、工艺中各种提升水泵、废气治理风机和设备电机、废水处理水泵、冷却水冷却塔、纯水制备设备电机、软水制备设备电机、行车等设备，噪声级 75-100dB(A)，噪声源信息见表 3.12-3。降噪措施主要采取设备入封闭车间或设备房、电机、水泵、空压机基础固定减震，风机消声处理。

2、噪声影响预测结果与分项

本次噪声影响预测软件使用环安科技有限公司开发的 Noi seSystem 软件，厂界贡献噪声值预测在厂界外不同距离内共设置了 62 个厂界噪声贡献值预测点，其中南厂区厂界外设置了 48 个噪声贡献值预测点，北厂界主要噪声源为食堂油烟净化器，主要沿着靠着食堂外围厂界设置了 8 个噪声贡献值。

经预测，项目南厂区西厂界、北厂界厂界噪声昼间最大贡献值、夜间最大贡献值厂界可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 4 类标准。南厂界和东厂界昼厂界最大贡献值可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。

北厂区食堂油烟净化器仅昼间运行，昼间项目噪声对北厂区东厂界、北厂界无噪声贡献影响，西南厂界和南厂界受南厂区噪声轻微贡献影响，但对厂界噪声贡献值小于 30dB（A），影响可忽略不计。

项目周边 500m 范围内无居民点，项目噪声对周边声环境保护目标影响较小。

表 9-1　厂界噪声贡献值预测结果表 单位：dB（A）

厂区	预测点	昼间贡献值	标准值	达标性	夜间贡献值	标准值	达标性
南厂区	厂界 1	43.33	65	达标	43.35	55	达标
	厂界 2	42.08	65	达标	42.1	55	达标
	厂界 3	42.45	65	达标	42.47	55	达标
	厂界 4	42.38	65	达标	42.4	55	达标
	厂界 5	42.2	65	达标	42.22	55	达标
	厂界 6	42.58	65	达标	42.6	55	达标
	厂界 7	42.38	65	达标	42.4	55	达标
	厂界 8	42.68	65	达标	42.69	55	达标
	厂界 9	42.32	65	达标	42.33	55	达标
	厂界 10	42.97	65	达标	42.99	55	达标
	厂界 11	42.64	65	达标	42.65	55	达标
	厂界 11	41.65	65	达标	41.67	55	达标

	厂界 13	41.52	65	达标	41.53	55	达标
	厂界 14	41.09	65	达标	41.1	55	达标
	厂界 15	41.03	65	达标	41.05	55	达标
	厂界 16	40.75	65	达标	40.77	55	达标
	厂界 18	39.02	65	达标	39.03	55	达标
	厂界 20	39.97	65	达标	39.99	55	达标
	厂界 19	39.91	65	达标	39.92	55	达标
	厂界 20	39.35	65	达标	39.36	55	达标
	厂界 21	38.55	65	达标	38.56	55	达标
	厂界 22	39.24	65	达标	39.25	55	达标
	厂界 23	39.41	65	达标	39.42	55	达标
	厂界 24	39.2	65	达标	39.2	55	达标
	厂界 25	39.68	65	达标	39.68	55	达标
	厂界 26	39.44	65	达标	39.42	55	达标
	厂界 27	38.42	65	达标	38.37	55	达标
	厂界 28	38.06	65	达标	38.03	55	达标
	厂界 29	37.85	65	达标	37.83	55	达标
	厂界 30	38.53	65	达标	38.52	55	达标
	厂界 31	37.27	65	达标	37.27	55	达标
	厂界 32	34.45	65	达标	34.46	55	达标
	厂界 33	34.64	65	达标	34.64	55	达标
	厂界 34	34.56	65	达标	34.56	55	达标
	厂界 35	32.75	65	达标	32.76	55	达标
	厂界 36	30.29	65	达标	30.3	55	达标
	厂界 37	26.37	65	达标	26.38	55	达标
	厂界 38	26.24	65	达标	26.25	55	达标
	厂界 39	26.58	65	达标	26.58	55	达标
	厂界 40	27.85	65	达标	27.86	55	达标
	厂界 41	32.13	65	达标	32.12	55	达标
	厂界 42	33.94	65	达标	33.94	55	达标
	厂界 43	41.51	65	达标	41.53	55	达标
	厂界 44	41.38	65	达标	41.4	55	达标
	厂界 45	45.67	65	达标	45.69	55	达标
	厂界 46	51.93	65	达标	51.94	55	达标
	厂界 47	42.8	65	达标	42.82	55	达标
	厂界 48	40.3	65	达标	40.32	55	达标
	厂界 49	38.68	65	达标	38.7	55	达标
	厂界 50	40.38	65	达标	40.39	55	达标
	厂界 51	42.88	65	达标	42.9	55	达标
	厂界 52	41.37	65	达标	41.38	55	达标
	厂界 53	41.06	65	达标	41.07	55	达标
	厂界 54	40.86	65	达标	40.87	55	达标
北厂区	北厂界 1	45.47	70	达标	45.49	55	达标
	北厂界 2	45.37	70	达标	45.38	55	达标
	北厂界 3	44.37	70	达标	44.37	55	达标
	北厂界 4	41.52	70	达标	41.48	55	达标
	北厂界 5	37.17	70	达标	36.88	55	达标
	北厂界 6	46.3	70	达标	46.31	55	达标

	北厂界 7	42.03	70	达标	42.03	55	达标
	北厂界 8	40.05	70	达标	40.06	55	达标

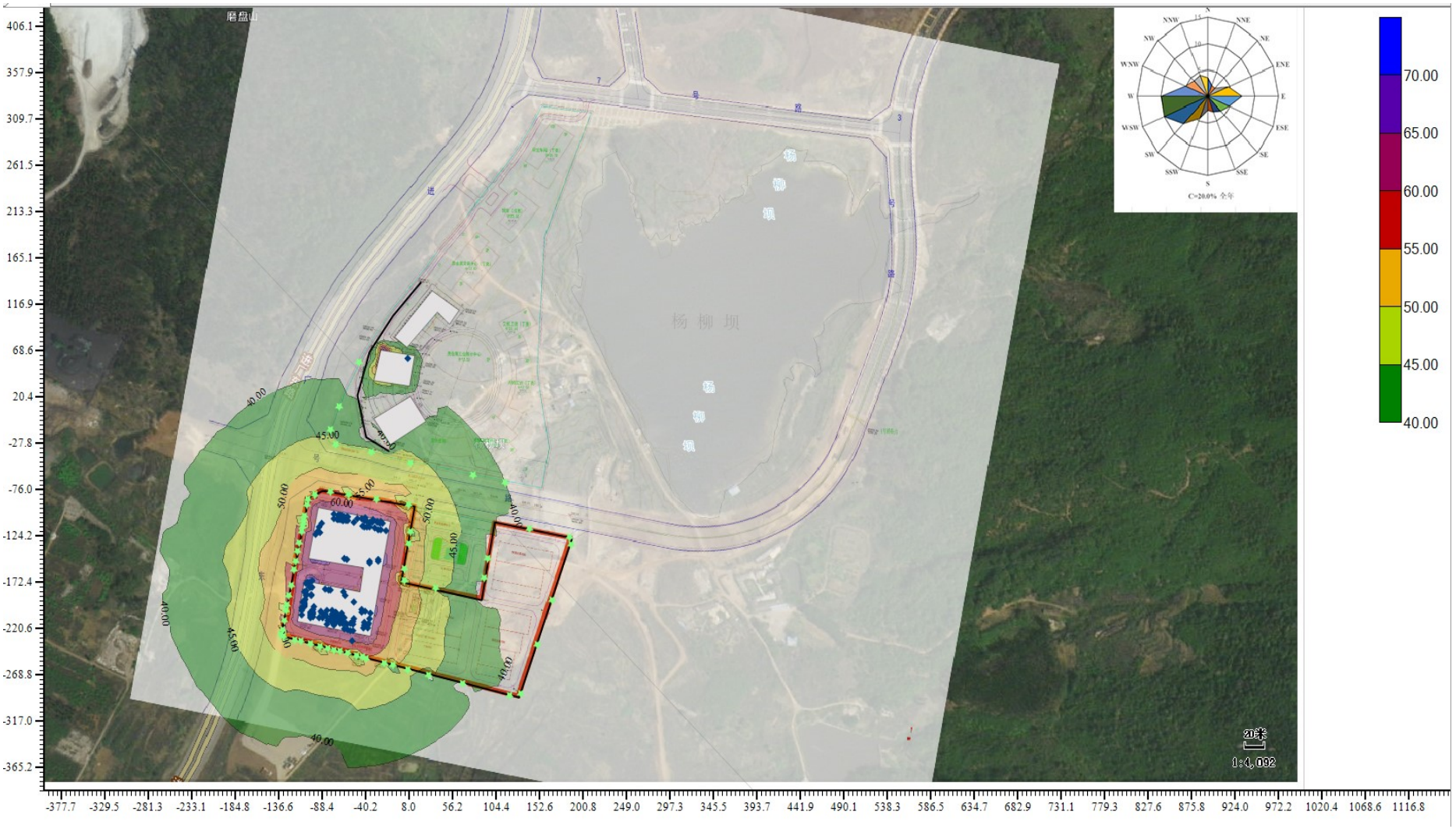


图 9-1　昼间噪声贡献值等值线图

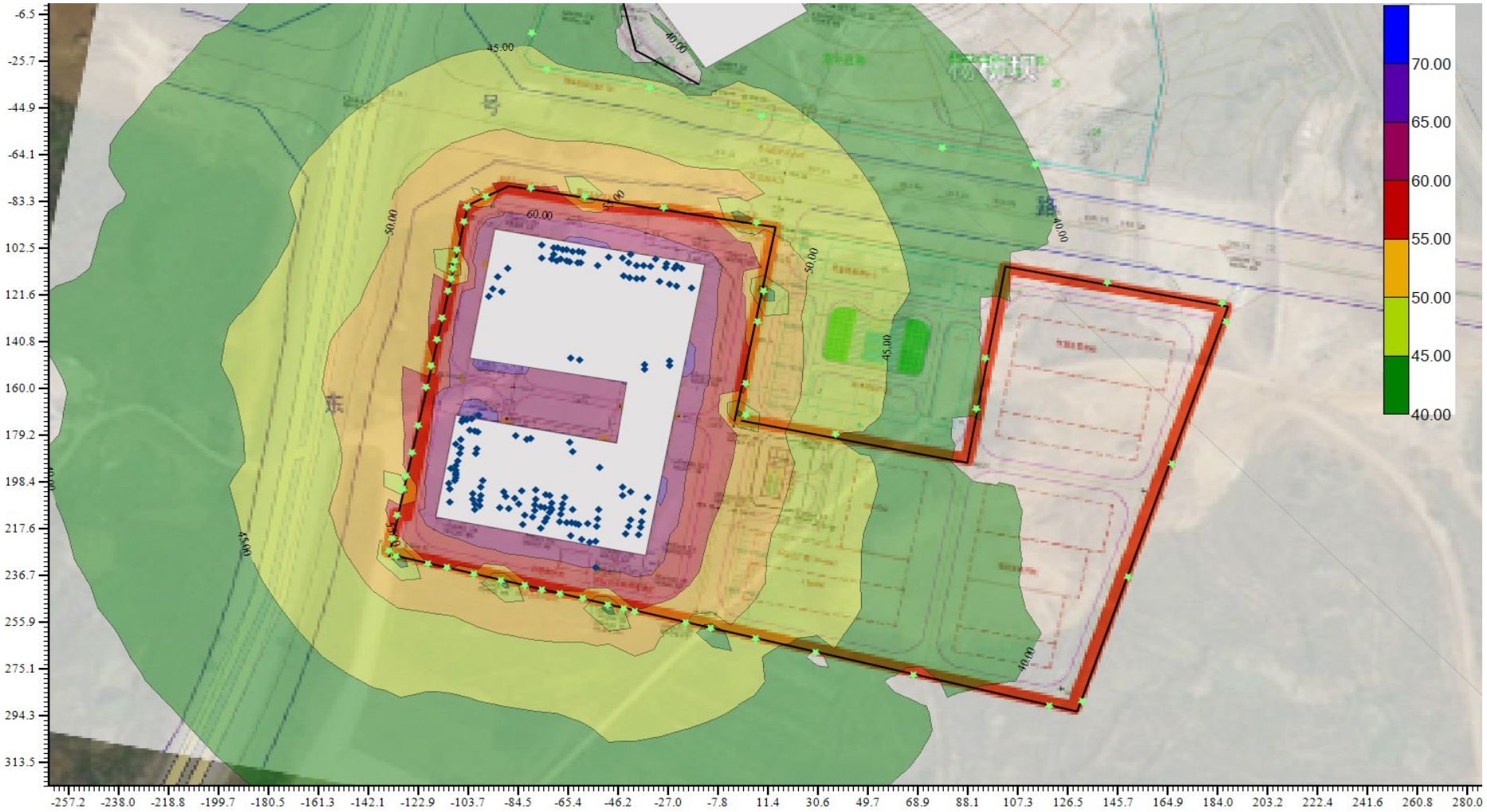


图 9-2　南厂区昼间噪声贡献等值线详图

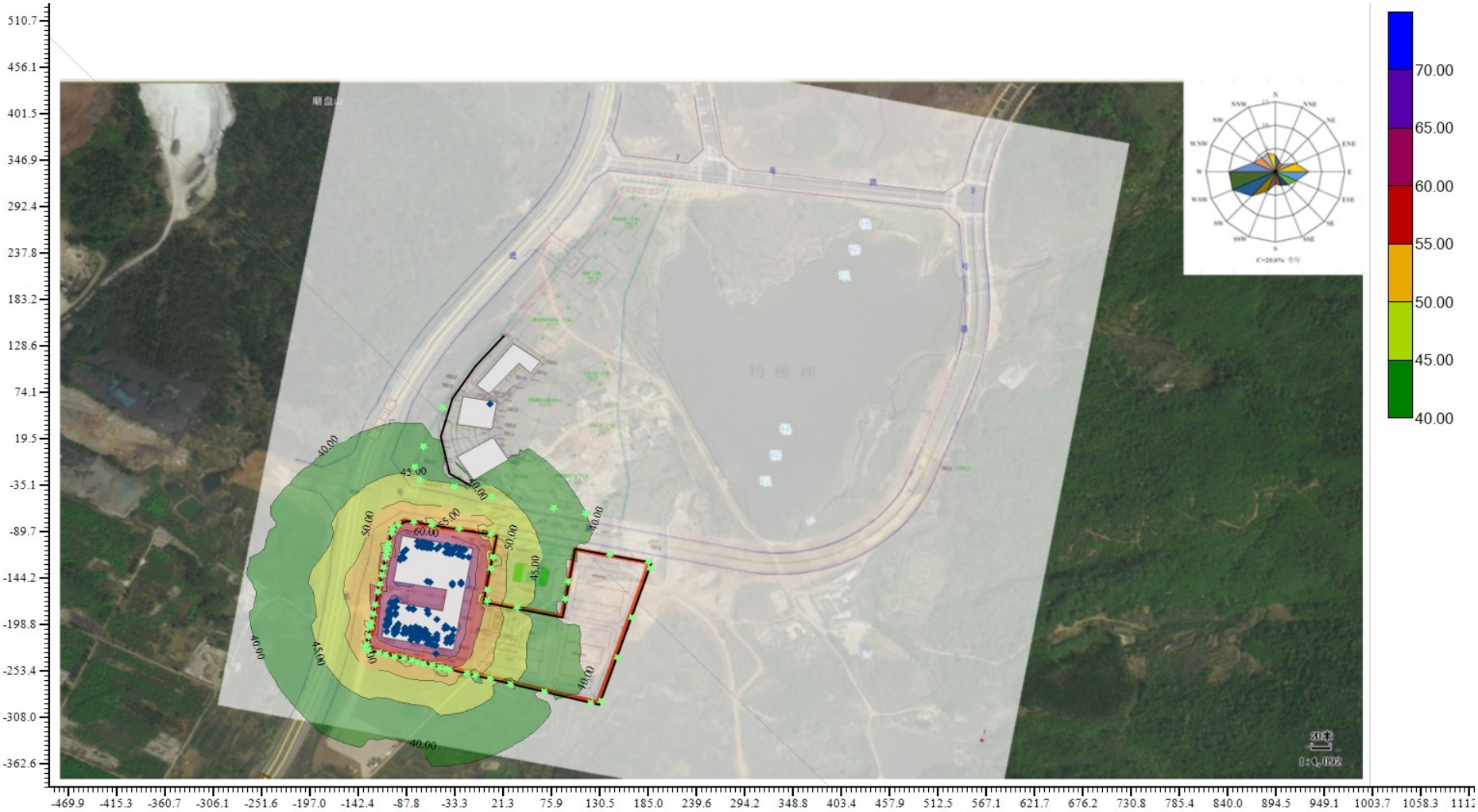


图 9-3　夜间噪声贡献值等值线图

10 运行期地下水环境影响预测与分析

本章节内容引用至云南黄金矿业集团股份有限公司勘查分公司2022年4月提交的《云南黄金产业园项目地下水专项水文地质勘察报告》。

10.1 本次地下水评价水文地质勘察工作及成果

10.1.1 水文地质勘察工作量完成内容

本次地下水影响评价水文地质勘察和地下水环境影响预测评价工作由建设单位单独委托云南黄金矿业集团股份有限公司勘查分公司开展，水文地质野外勘察期间完成主要实物工作量详见表10.1-1。

评价区和场地水文地质调查精度符合《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610—2016）中要求的一级评价场地环境水文地质资料的调查精度应不低于 1:10000比例尺,调查评价区的环境水文地质资料的调查精度应不低于1:50000比例尺的要求。开展的水位观测、抽水试验、渗水试验、弥散试验等工作符合（HJ 610—2016）中地下水一级评价技术要求。地下水调查范围见图10.1-1。

表10.1-1 完成主要实物工作量一览表

项目	单位	设计工作量	完成工作量	备注
水文地质钻探	m/孔	300/4	248.72/4	
评价区1:5万区域水文地质调查	Km^2	30	55.21	
场地1:1万水文地质调查	Km^2	0	16	
钻孔水文地质编录	m	300	248.72/4	
钻孔稳定水位观测	层/孔	4/4	4/4	
钻孔抽水试验	层/孔	1/1	2/2	
渗水试验	个	9	9	
弥散试验	次	1	1	
水质分析样	件	14	14	2次
监测点建设	点	4	4	
高密度电法勘探	m	750	1170	

10.1.2 地下水水位观测

对调查区范围内含水层通过钻孔进行了两期水位现状监测（丰水期和枯水期），在评价区范围内布置了 18 个钻孔进行地下水水位监测，其中包含拟建设场地初期岩土勘察孔14孔（初勘孔），水位监测时间为2021年10月9日（丰水期）和2021年11月23日(枯水期)。水位监测点具体位置见表10.1-2。水位监测结果详见表10.1-3，拟建场地地下水水位现状等水位线见图10.1-2、图10.1-3。

通过表中各地质勘察钻孔水位埋深数据显示丰水期、枯水期地下水位升降变化同步；唯邻近杨柳坝水库的DK9、DK10、DK12、DK13等4个钻孔在枯水期水位不降反而升高，显示杨柳坝水库地表水侧向（渗漏）补给地下水特征明显外，评价区总体上地下水流场向南径。

表10.1-2　地下水水位监测井分布情况一览表

名称	经度	纬度	高程（m）	井深（m）	功能
GZK1	102° 23′ 24″	24° 56′ 39″	1931.27	74.70	监测井
GZK2	102° 23′ 28″	24° 56′ 31″	1917.62	59.71	监测井
GZK3	102° 23′ 14″	24° 56′ 23″	1905.20	56.30	监测井
GZK4	102° 23′ 26″	24° 56′ 24″	1909.63	58.01	监测井
集镇龙潭	102° 20′ 54″	24° 57′ 54″	1832.27	/	监测点
下碾龙潭	102° 21′ 08″	24° 58′ 16″	1828.19	/	监测点
双胞井	102° 20′ 55″	24° 57′ 43″	1835.21	/	监测点
DK3	102° 23′ 22″	24° 56′ 40″	1939.32	26.46	初勘孔
DK4	102° 23′ 24″	24° 56′ 41″	1932.14	25.07	初勘孔
DK7	102° 23′ 25″	24° 56′ 37″	1929.71	25.30	初勘孔
DK9	102° 23′ 21″	24° 56′ 35″	1925.28	29.91	初勘孔
DK10	102° 23′ 25″	24° 56′ 34″	1918.11	31.39	初勘孔
DK12	102° 23′ 21″	24° 56′ 31″	1918.32	25.32	初勘孔
DK13	102° 23′ 24″	24° 56′ 32″	1917.62	26.68	初勘孔
DK14	102° 23′ 15″	24° 56′ 29″	1913.54	28.11	初勘孔
DK15	102° 23′ 19″	24° 56′ 29″	1912.96	23.93	初勘孔
DK16	102° 23′ 22″	24° 56′ 28″	1907.41	27.62	初勘孔
DK19	102° 23′ 19″	24° 56′ 26″	1909.04	29.16	初勘孔
DK20	102° 23′ 22″	24° 56′ 26″	1908.14	27.64	初勘孔
DK21	102° 23′ 18″	24° 56′ 23″	1904.77	25.22	初勘孔
DK22	102° 23′ 24″	24° 56′ 22″	1909.03	33.78	初勘孔

表10.1-3　地下水水位监测综合成果表

名称	地面标高（m）	丰水期（m）		枯水期（m）		含水层
		水位标高	水位埋设	水位标高	水位埋设	
GZK1	1931.27	/	/	1909.08	22.19	T_3-J_1监测井
GZK2	1917.62	/	/	1907.59	10.03	T_3-J_1监测井
GZK3	1905.20	/	/	1901.15	4.05	T_3-J_1监测井
GZK4	1909.63	/	/	1905.94	3.69	T_3-J_1监测井
集镇龙潭	1832.27	/	/	/	/	Z_2dn
下碾龙潭	1829.48	/	/	/	/	Z_2dn
双胞井	1835.21	/	/	/	/	Z_2dn
DK3	1939.32	1923.85	15.47	1922.60	16.72	T_3-J_1初勘孔
DK4	1932.14	1920.24	11.90	1919.47	12.67	T_3-J_1初勘孔

DK7	1929.71	1916.99	12.72	1915.71	14.00	T_3-J_1初勘孔
DK9	1925.28	1912.45	12.83	1912.80	12.48	T_3-J_1初勘孔
DK10	1918.11	1906.60	11.51	1907.39	10.72	T_3-J_1初勘孔
DK12	1918.32	1910.16	8.16	1910.32	8.00	T_3-J_1初勘孔
DK13	1917.62	1908.77	8.85	1909.02	8.60	T_3-J_1初勘孔
DK14	1913.54	1909.47	4.07	1909.37	4.17	T_3-J_1初勘孔
DK15	1912.96	1909.66	3.30	1909.59	3.37	T_3-J_1初勘孔
DK16	1907.41	1904.81	2.60	1904.74	2.67	T_3-J_1初勘孔
DK19	1909.04	1904.74	4.30	1904.65	4.39	T_3-J_1初勘孔
DK20	1908.14	1903.57	4.57	1903.48	4.66	T_3-J_1初勘孔
DK21	1904.77	1902.95	1.82	1902.87	1.90	T_3-J_1初勘孔
DK22	1909.03	1906.97	2.06	1906.89	2.14	T_3-J_1初勘孔

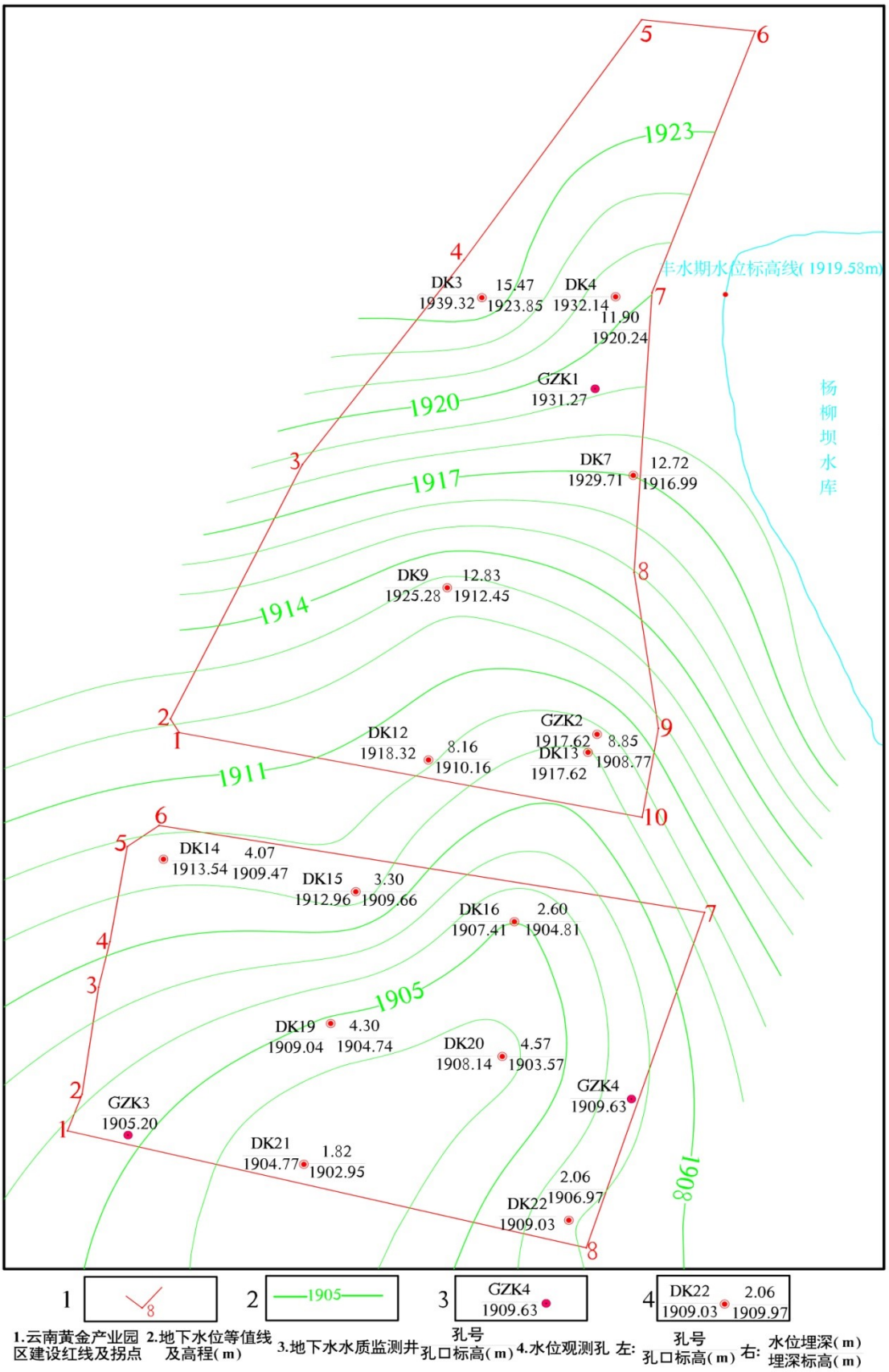


图 10.1-2　拟建场地丰水期地下水等水位线图

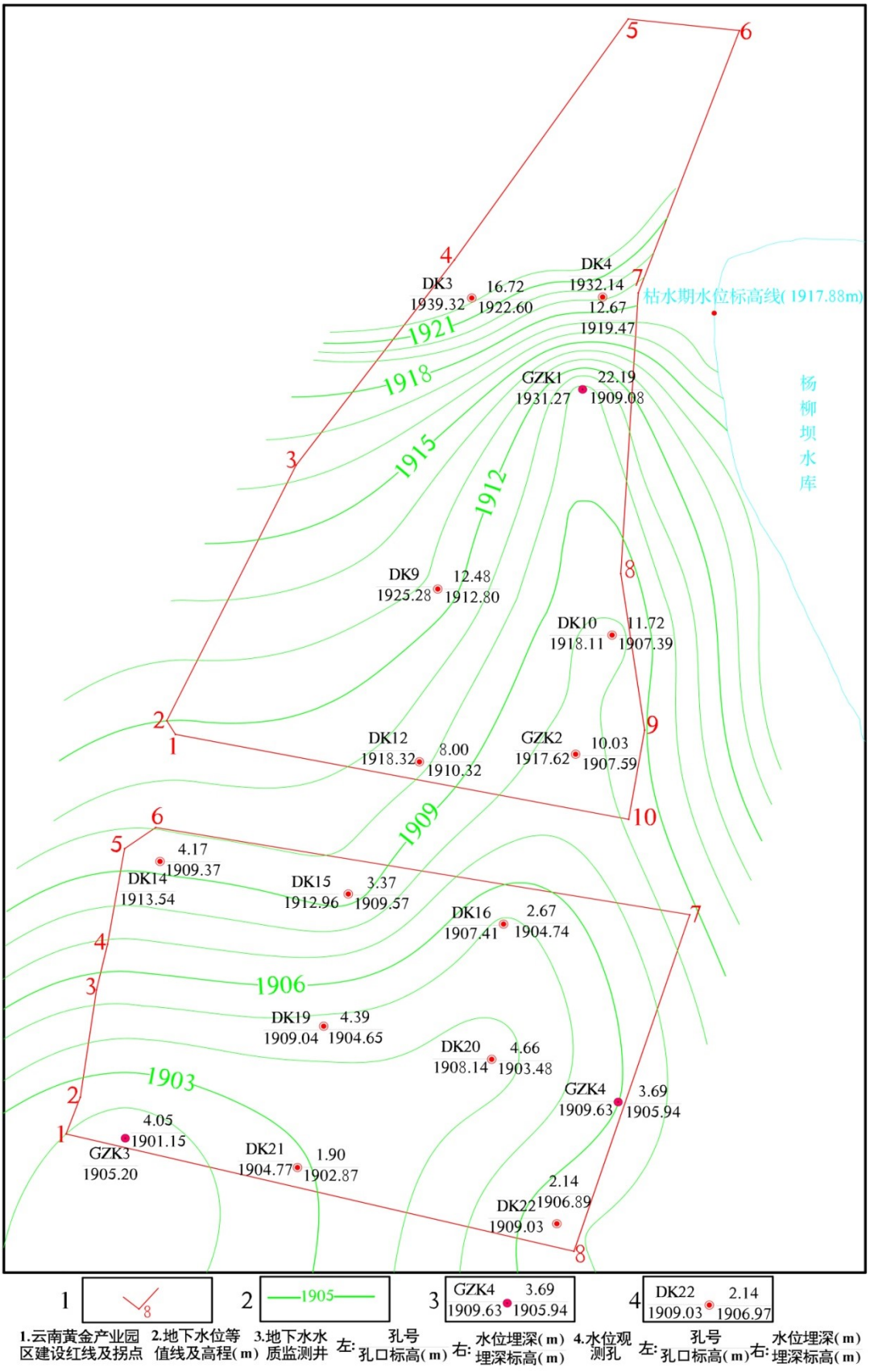


图 10.1-3　拟建场地枯水期地下水等水位线图

10.1.3 水文地质实验

水文地质勘察中同步开展了水文地质试验，开展的实验有抽水试验、包气带渗透试验及弥散试验，通过以上水文地质试验，取得了拟建项目场地包气带、含水层的水文地质参数。实验成果如下。

1、抽水实验

根据云南黄金产业园区项目含水岩组的结构特征，对施工的 4 个监测井，选择了 2 个监测井进行了抽水试验。基本查明了项目区含水层类型及富水性，获取了相应的水文地质参数，抽水试验过程中严格按《水电水利工程钻孔抽水试验规程》DL/T5213—2005 执行。

根据抽水实验结果得到：区内三叠-侏罗系下统下禄丰群碎屑岩类裂隙含水层（T_3-J_1），南部地块单位涌水量 0.034～0.062L/s.m，平均 0.047 L/s·m；北部地块单位涌水量 0.004L/s.m，该层富水性弱。该地层分布整个在拟建项目场地，因其砾石含量及砾径不均匀，渗透性会存在一定差异，导致单位涌水差异大，但总体而言该地层的渗透差，富水性弱。

表 10.1-4　拟建场地抽水试验成果统计表

钻孔编号	试验降深 S（m）	钻孔半径 r (m)	含水层厚度 H（m）	水位降深 s（m）	过滤器长度 L（m）	流量（m^3/d）	单位涌水量 q (L/s·m)		影响半径 R (m)	渗透系数 K（m/d）	
GZK2	S1	0.057	60.05	10.70	38.92	3.38	0.004		20.76	0.0157	
GZK3	S1	0.057	58.25	12.50	39.73	49.85	0.046	0.047	88.50	0.2145	0.2036
	S2	0.057	58.25	9.50	42.75	28.08	0.034		56.07	0.1495	
	S2	0.057	58.25	4.20	48.05	22.46	0.062		31.85	0.2468	

2、渗水试验

为掌握云南黄金产业园区项目区近地表岩土层包气带的防污性能，确定在项目场地 2 层包气带岩土层的垂向渗透系数，分别在项目区进行了试坑渗水试验(9 次)，渗水试验采用试坑双环法（单环）进行，试坑装置安装结束后，注入水量，环内水柱保持在 10cm 高度，读取稳定的渗入水量（Q），从而求取该岩土层的渗透速度，从而计算渗透系数（K），试验过程中的观测记录和资料整理参照《水利水电工程注水试验规程》（SL345-2007）规定，试验数据真实可靠。

本次在拟建项目场地内包气带松散岩（土）层进行试坑注水测试，人工填土（粉

质黏土）采用双环法注水试验共完成 3 组，强风化泥岩（亚砂土）进行单环法注水试验共完成 6 组。

（1）双环法注水试验

包气带松散岩层（人工填土）进行试验，人工填土进行双环法共完成 3 组。试坑规格为 1×1m，深 0.5m，该次双环注水试验在试坑底放入两个高为 20cm，直径分别为 25cm 和 50cm 的铁环，将两个铁环压入坑底约 5～8cm，并将坑底整平，去除残留散土，最后再在坑底铺垫一层厚 2～3cm 的粗砂作为缓冲层，并安放水位标尺，然后安装瓶架，将两个流量瓶注满清水，用带有两个孔的橡胶塞塞住瓶口，两孔中插入两根长短不一的玻璃管，分别作为出水管和进气管；试验过程中分别用两个流量瓶同时向内环和外环中注水，使内外环中的水位均保持在 10cm，流量瓶进气孔的玻璃管口距离坑底为 10cm，以保持试验水头不变。求出单位时间内从坑底渗入的水量 Q，进而确定上部土壤包气带渗透系数。

计算渗透系数公式：$K=\frac{16.67Qz}{F(H+z+0.5H_a)}$ 式中：

式中 K：渗透系数（cm/s）；

Q：稳定流量（cm^3/min）；

F：渗透面积，内环的底面积（cm^2）

H：试验水头 10cm；

Ha：试验土层的毛细上升高度 80cm(取自工程地质手册第五版)；

Z：从内环底算起的渗透深度（cm）

表 10.1-5　双环注水试验数据与结果

编号	地层	毛细上升高度（cm）	水头高度（cm）	试验深度(m)	渗透深度（cm）	流量 Q（L/min）	渗透系数 K(cm/s)	
							各点试验值	平均值
TK1	人工填土	300	10	0.50	26	0.0008	3.80×10^{-6}	6.21×10^{-6}
TK2				0.50	15	0.0008	2.33×10^{-6}	
TK3				0.50	27.5	0.0025	12.5×10^{-6}	

本次试坑双环注水试验结果可知，场区内及附近地表包气带松散岩（人工填土）的渗透系数介于 2.33×10^{-6}～12.5×10^{-6}cm/s 之间，平均值为 6.21×10^{-6}cm/s。

图 10.1-4　双环注水水试验现场图

（2）单环法注水试验

包气带松散岩强风化泥岩层（亚砂土）进行试坑注水试验，进行单环注水试验共完成6组。试坑规格为1×1m,深0.5m,该次单环注水试验在试坑底放入一个高为20cm，直径为 25cm 铁环，将铁环压入坑底约 5～8cm，并将坑底整平，去除残留散土，最后再在坑底铺垫一层厚 2～3cm 的粗砂作为缓冲层，并安放水位标尺，然后安装瓶架，将流量瓶注满清水，用带有两个孔的橡胶塞塞住瓶口，两孔中插入两根长短不一的玻璃管，分别作为出水管和进气管；试验过程中用流量瓶向环中注水，使环中的水位保持在 10cm，流量瓶进气孔的玻璃管口距离坑底为 10cm，以保持试验水头不变。求出单位时间内从坑底渗入的水量 Q，进而确定上部土壤包气带渗透系数。

图 10.1-5 单环注水水试验现场图

表 10.1-6　　单环注水试验数据与结果

编号	地层	水头高度（cm）	试验深度(m)	流量 Q（L/min）	渗透系数 K(cm/s)	
					各点试验值	平均值
TK4	强风化泥岩	10	0.50	0.005	17.0×10^{-5}	8.92×10^{-5}
TK5			0.50	0.0013	4.40×10^{-5}	
TK6			0.50	0.005	4.20×10^{-5}	
TK7			0.50	0.0025	8.50×10^{-5}	
TK8			0.50	0.0038	12.90×10^{-5}	
TK9			0.50	0.0019	6.50×10^{-5}	

计算渗透系数公式：$K = \dfrac{16.67Q}{F}$ 式中：

式中 K：渗透系数（cm/s）；

Q：注入流量（L/min）；

F：渗透面积，试环的底面积（cm^2）。

本次试坑单环注水试验计算结果，包气带松散岩强风化泥岩（亚砂土）层渗透系数介于 4.20×10^{-5}～17.00×10^{-5}cm/s 之间，平均值为 8.92×10^{-5}cm/s。

对项目区拟建场地包气带松散岩人工填土和强风化泥岩的试坑注水试验取得的渗透系数测试成果表明，人工填土的平均渗透系数 6.21×10^{-6}cm/s，强风化泥岩的平均渗透系数 8.92×10^{-5} cm/s；人工填土拟建场地钻孔控制厚度 0.30～8.23m，厚度较大主要分布在一号地块东部边缘地带，强风化泥岩分布于整个场地，且分布连续，钻孔控制厚度 10.25～12.20m。根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016)天然包气带防污性能分级参照表，确定项目场地为防污性能为中等。

表 10.1-7　渗透实验结果统计表

实验内容	实验时间	实验对象	时间 t 和单位流量 Q											计算得到的渗透系数
TK1 双环注水实验	2021.11.08	人工填土（粉质黏土）	时间（min）	5	10	15	20	25	40	55	85	115	145	175	3.80E-06
TK2 双环注水试验	2021.11.09	人工填土（粉质黏土）	流量（L/min）	0.0276	0.0252	0.0228	0.005	0.005	0.005	0.0017	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008	2.330E-06
TK3 双环注水试验	2021.11.11	人工填土（粉质黏土）		0.0045	0.0100	0.0050	0.0050	0.0050	0.0017	0.0017	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008	1.25E-05
TK4 单环注水试验	2021.11.10	强风化泥岩（亚砂土）		0.0150	0.0100	0.0050	0.0050	0.0050	0.0033	0.0033	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025	1.7E-04
TK5 单环注水试验	2021.11.10	强风化泥岩（亚砂土）		0.0200	0.0150	0.0125	0.0100	0.0100	0.0056	0.0050	0.0050	0.0050	0.0200	0.0150	4.4E-05
TK6 单环注水试验	2021.11.09	强风化泥岩（亚砂土）		0.025	0.020	0.010	0.005	0.005	0.0025	0.0013	0.0013	0.0013	0.025	0.020	4.2E-05
TK7 单环注水试验	2021.11.09	半-强风化泥岩		0.025	0.020	0.015	0.010	0.010	0.005	0.005	0.005	0.005	0.025	0.020	8.5 E-05
TK8 单环注水试验	2021.11.10	半-强风化泥岩		0.025	0.010	0.005	0.005	0.005	0.0038	0.0025	0.0025	0.0025	0.025	0.010	1.29E-04
TK9 单环注水试验	2021.11.11	半-强风化泥岩		0.020	0.015	0.010	0.010	0.0050	0.0050	0.0050	0.0038	0.0038	0.0038	0.020	6.5 E-05
				0.010	0.005	0.005	0.005	0.005	0.0019	0.0019	0.0019	0.0019	0.010	0.005	

3、弥散试验

弥散试验目的是测定水质弥散系数，同时亦可确定地下水的流向、流速和运动途径。本次 GZK3 为投源井，结合地下水线在下游施工 3 个监测井（接收井或称取样井）组成，由上游的投源井（又称主井）和下游的监测井（接收井或称取样井）组成见图 10.1-6，投源井与监测井平距 5~8m，孔深 12.19~12.35 m，在主井投入食用盐 50kg，采用上海般特仪器制造有限公司生产的 Bante321-Na^+便携式钠离子计每半小时观测 Na^-离子含量。

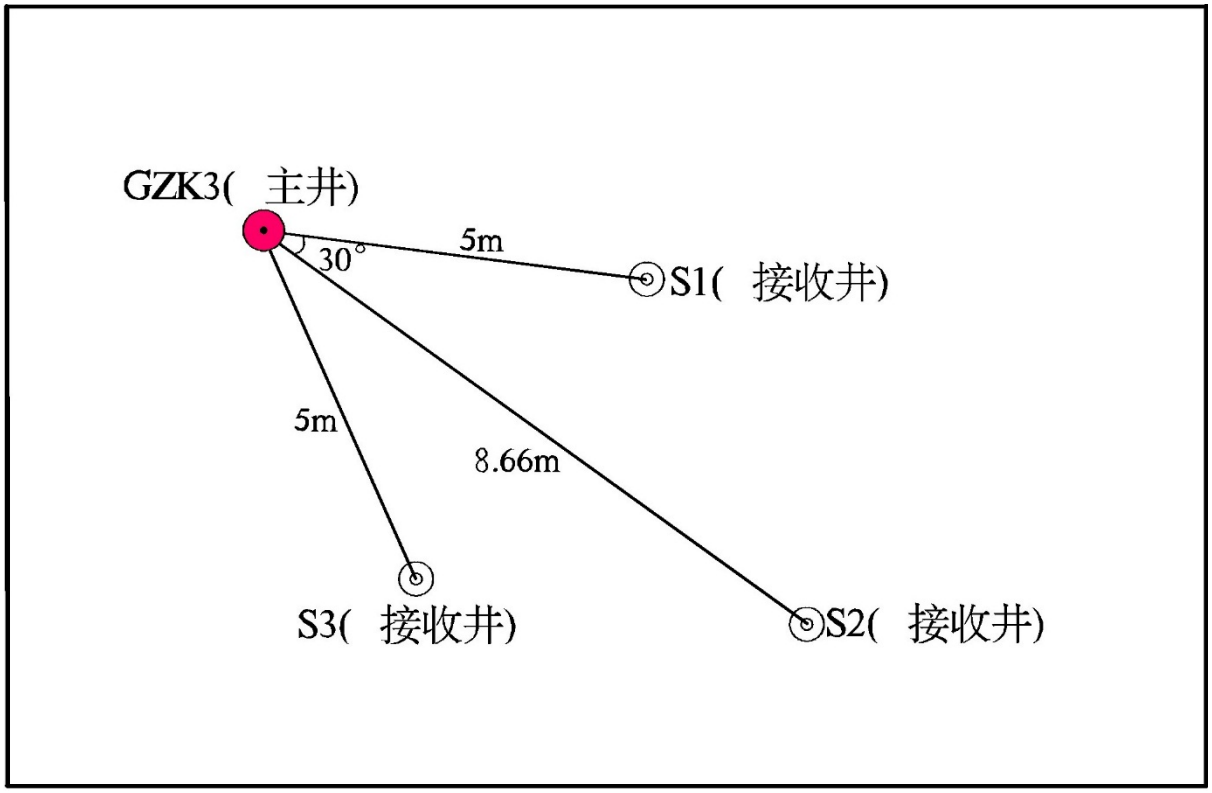


图 10.1-6 弥散试验孔位关系示意图

根据接收井中示踪剂浓度随时间变化的监测数据，绘制各接收井示踪剂浓度 C 与监测时间 t 的关系 C（t）-t 曲线，见图 10.1-7。

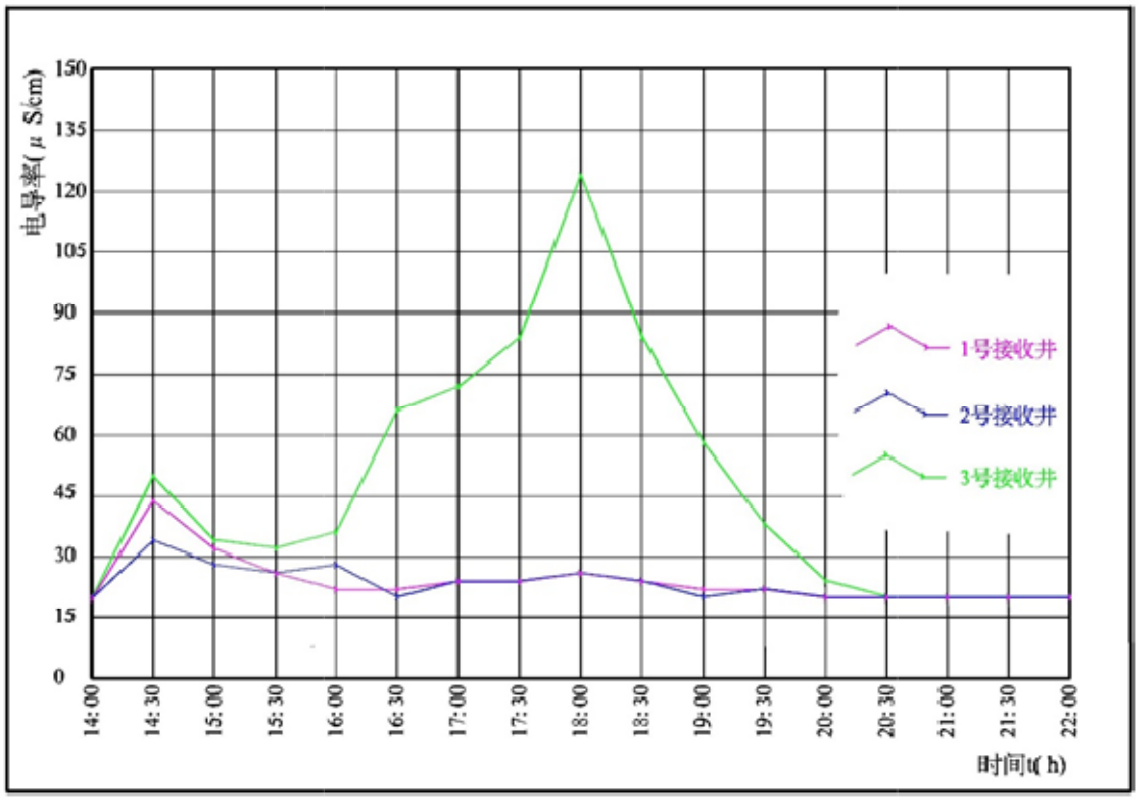


图 10.1-7 各接受电导率与时间关系曲线图

本次弥散试验，根据试验场地的地质、水文地质条件，在抽水试验与水位观测的基础上，进行一维稳定流瞬时注入示踪剂的二维弥散试验，采用逐点求参法求取水动力弥散参数。

①孔隙度 n 的取值：试验含水介质为紫红色泥岩。风化裂隙发育。根据水文地质手册（第二版）资料，孔隙度 n 可取 0.23。

②地下水流速 u 的取值：根据 3 号接收井示踪剂浓度 C 与接收时间 t 的关系 C（t）-t 曲线对时间进行取值，结果为 t#=4h。接收水点 3 号接收井与投源井间的距离分别为 S_3#=5m。因此地下水的实际流速 u_3#= 30m/d。

③示踪剂浓度 C_i 的换算取值：根据 BANTE 携带型水质测量仪的实际测量值，其浓度换算关系为 1ppm=1mg/L，1mol/L=M*10^3mg/L。

④计算过程：计算采用计算机对任何两个时刻 t_1 和 t_2 对应的浓度 C_1 和 C_2 求出相应纵、横水动力弥散系数，并选取合理数值取其平均值。

⑤计算结果：试验计算结果见表 10.1-8。

表 10.1-8 纵、横向水动力弥散参数计算表

计算井点	x (m)	u (m/d)	n	m (kg/m)	D_L (m^2/d)	D_T (m^2/d)
3 号接收井	5	30	0.23	0.99	16.19	3.73

综合分析，地下水纵向弥散系数D_L为16.19m^2/d，横向弥散系数D_T为3.73m^2/d。

4、地球物理勘探（高密度电法勘探）

根据场地情况，共布置测线 3 条。项目场地上层为填土、粉质粘土和全风化泥岩，中间层为强风化泥岩，下部为中风化泥岩，电阻率剖面一般为：上部为疏松、干燥的填土、粉质粘土呈相对高阻（若含水较多则呈相对低阻），随深度增加，基岩完整性指数增加，电阻率逐渐缓慢增大；当存在塌陷、破碎、充填的溶洞或断裂带时，引起电阻率异常，一般表现为相对低阻；当存在空洞时，则呈相对高阻异常。

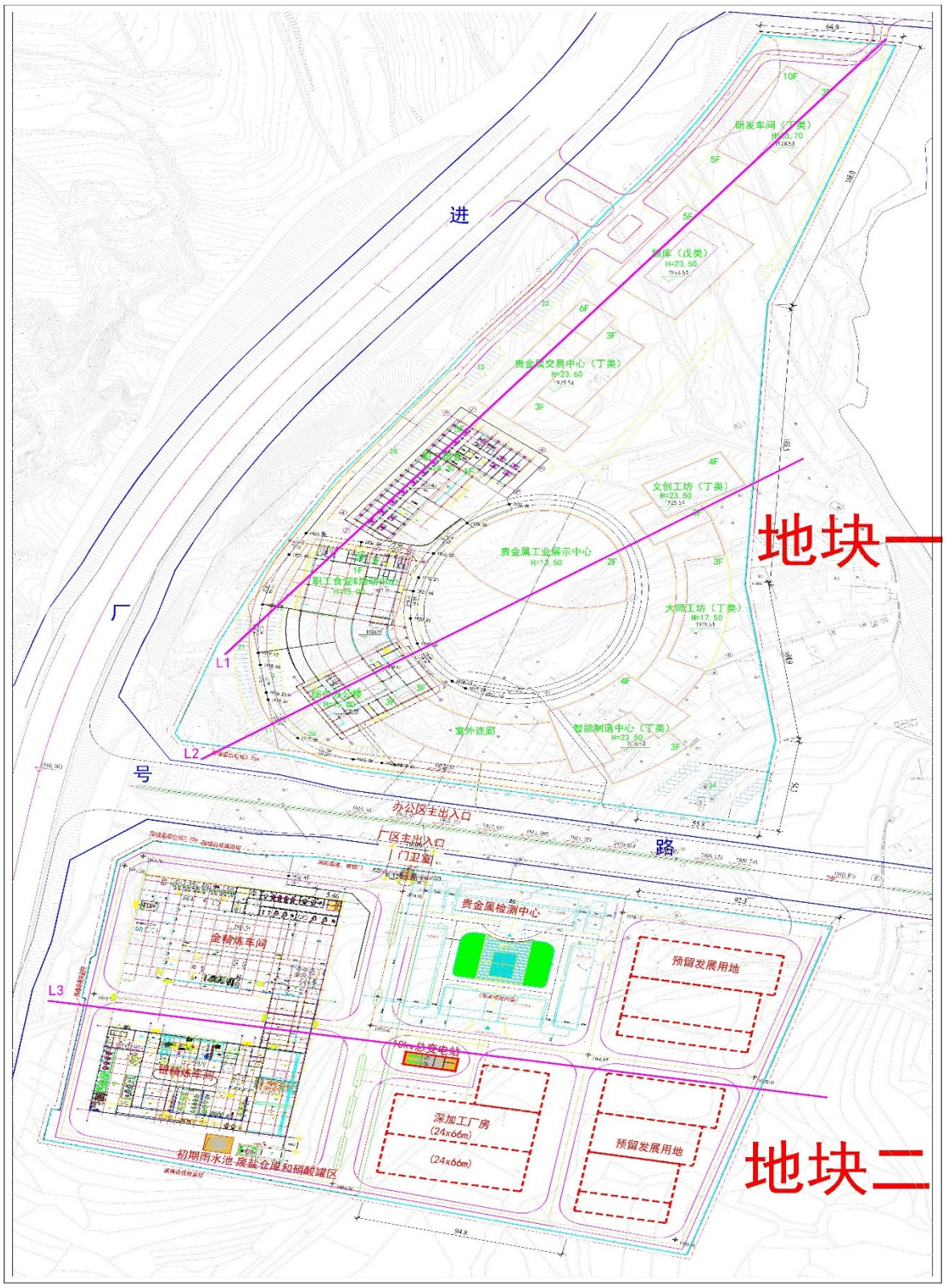


图 10.1-8 物探测线平面布置图

（3） 物探结果

各测线物探资料成果解释如下：

A、L1 测线解释：

该断面视电阻率约为13～780Ω.m，上部覆盖层由于疏松、干燥原因导致电阻率较高，致使该断面总体呈现上高下低的趋势。

覆盖层为填土和全风化泥岩，由于疏松、干燥等原因视电阻率值较大，视电阻率约为30～780Ω.m，变化较大，厚度约为5～25m；强风化泥岩，视电阻率约为 10～80Ω.m，分布不均匀，左侧和中间部位由于含水较多，视电阻率较低，右侧较高；中风化泥岩，视电阻率约为50～60Ω.m，分布较均匀。

推断该测线基岩风化，岩体破碎，未发现其他异常。

B、L2测线解释：

该断面视电阻率约为10～715Ω.m，测线左侧覆盖层含水较多呈现上低下高的趋势，右侧部分上覆盖层由于疏松、干燥原因较于下部电阻率较高，呈现上高下低的趋势。

覆盖层为填土和全风化泥岩，呈现左侧低阻右侧高阻，厚度约为5～20m,视电阻率约为10～715Ω.m;中间部分为强风化泥岩,视电阻率约为30～120Ω.m，分布不均匀，左侧和中间部位由于含水较多，视电阻率较低，右侧较高；下部为中风化泥岩，视电阻率约为 40～60Ω.m，分布不均匀，中间部位含水较多，视电阻率较低，右侧则较高。

推断该测线基岩风化，岩体较破碎，未发现异常。

C、L3测线解释：

该断面视电阻率约为10～160Ω.m，该断面总体呈现上低下高的趋势。

覆盖层为填土、粘土和全分化泥岩,左侧由于疏松、含水较少视电阻率较高，视电阻率约为10～160Ω.m；中间层为强风化泥岩，视电阻率约为25～45Ω.m，分布不均匀，左侧略高，中部和右侧略低；下层为中风化泥岩，视电阻率约为40～70Ω.m，分布较均匀。

推断该测线基岩风化，岩体破碎，未发现异常。

物探结论

①本次高密度电阻率法勘察工作，总共布置了3条测线，推断测区内覆盖层厚度5～25m不等。

②根据三条测线的视电阻率等值线图推断测线下方及其探测深度范围内未发现有异常情况。

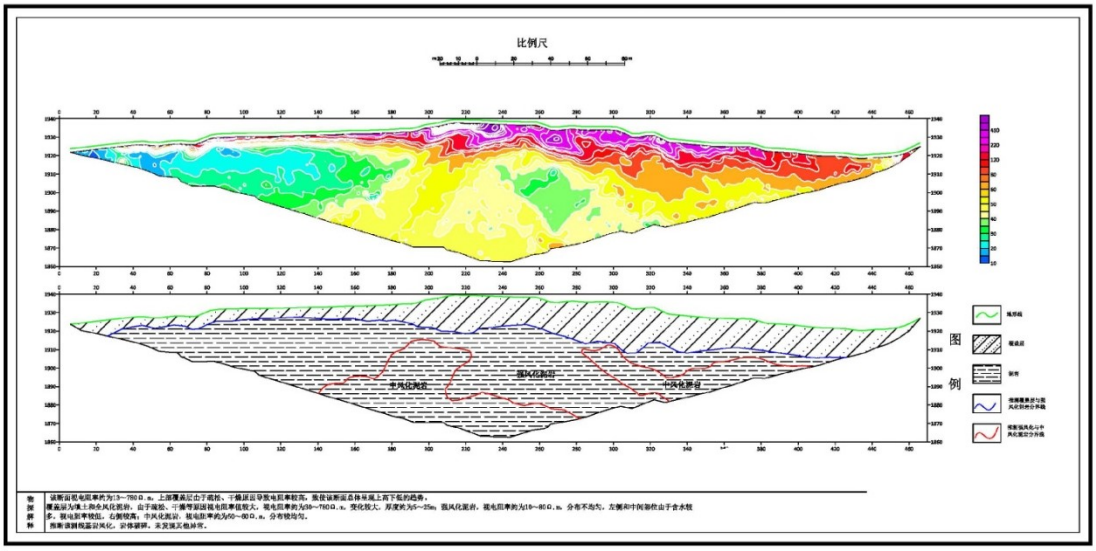


图 10.1-9　L1 测线视电阻率等值线断面及地质解释推断图

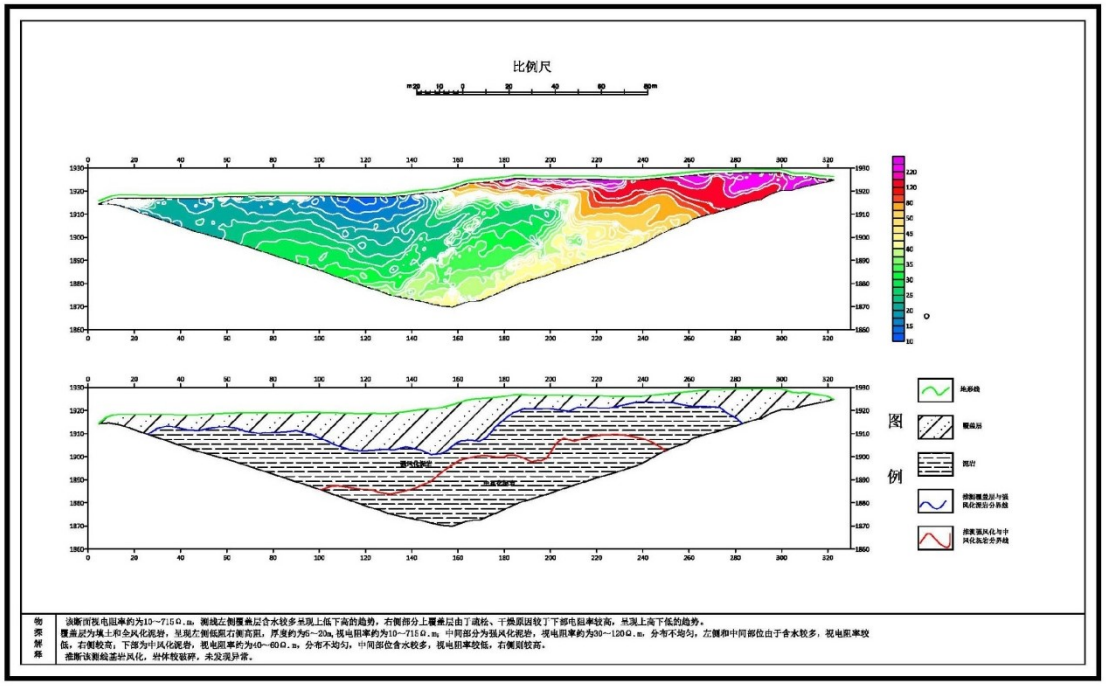


图 10.1-10　L2 测线视电阻率等值线断面及地质解释推断图

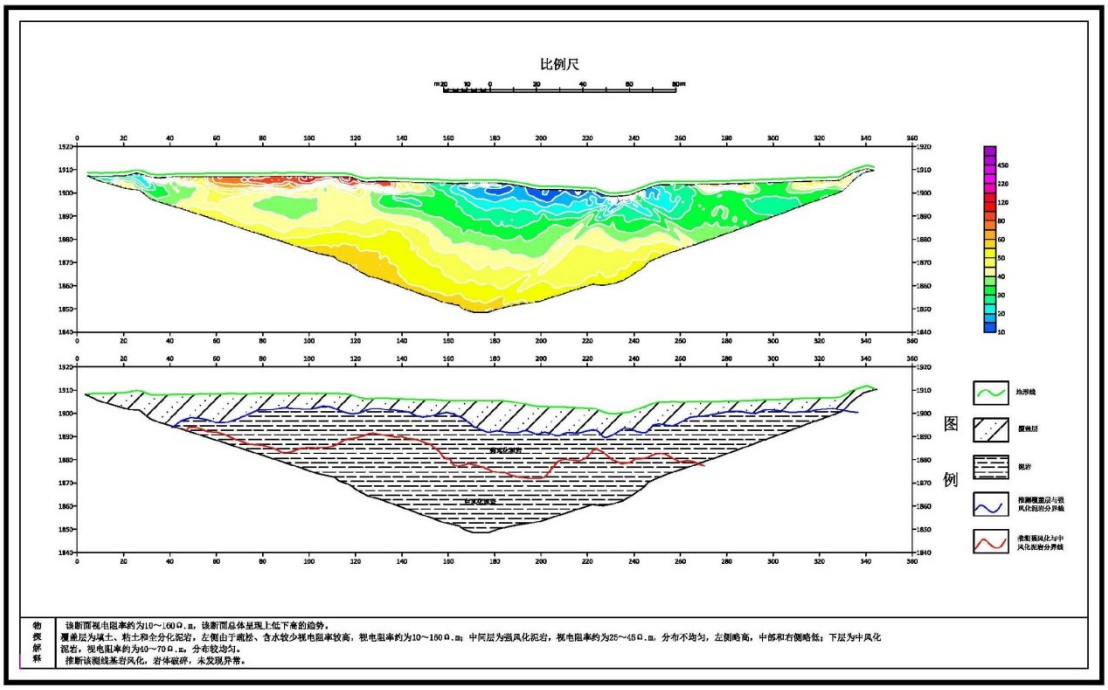


图 10.1-11　L3 测线视电阻率等值线断面及地质解释推断图

10.1.4 水文地质钻探

项目水文地质勘察工作过程中，在拟建项目场地场地内专门施工 4 个钻孔作为监测井。监测井控制深度为 56.30~74.70m。监测井以Φ130mm 口径开孔，终孔口径为Φ110mm，终孔后上部下入 130mm 实管，下部下入 108mmU-PVC 滤水管成井后井口设置保护措施，并做好井口标志。钻进过程中的岩芯编录、资料整理均按相关规范规程在现场及时完成。监测井完成工程量统计见表 10.1-9，监测井分布见图 10.1-12。

表 10.1-9　　监测井井径及套管下置详情

井号	井深（m）	监测井结构			管径结构		
		开孔井径（mm）	深度(m)	数量(m)	管径类型	深度(m)	数量(m)
GZK1	74.70	Φ130	0.00～15.42	15.42	Φ108	7.79～74.70	66.91
GZK2	59.71	Φ130	0.00～14.75	14.75	Φ108	8.43～59.71	51.28
GZK3	56.30	Φ130	0.00～12.37	12.37	Φ108	9.04～56.30	47.26
GZK4	58.01	Φ130	0.00～12.17	12.17	Φ108	6.70～58.01	51.31

10.2 水文地质条件

10.2.1 区域水文地质条件

区域地处川滇经向构造带与南岭纬向构造带交汇处，构造运动频繁，海进、海退屡经反复，海岸线变化较大，因而各时代或同时代的沉积环境各不相同，表

现在各地区沉积岩相亦各具特征，地层岩相的变异与地下水赋存有一定的依存关系。

区域内断裂发育，规模较大深大断裂将区域地形地貌切割成多个独立的块状，各块体之间地貌起伏差异较大，这些深大断裂带往往是地下水隔排水边界，阻碍了各板块间地下水的的相互联系，形成了相对独立的水文地质单元。依据断裂构造、岩相、地形地貌及岩溶发育规律等因素，可将区域划分为三个相对独立的水文地质单元，即罗次—易门断裂以西为一单元，罗次—易门断裂以东～昆明西山断裂之间为二单元，昆明西山断裂以东为三单元。区域水文地质单元划分（见图3-5），区域水文地质单元简述如下：

水文地质单元一区：山体走向南北—北北东向，主要由中生代“红层”及元古代昆阳群变质岩构成，岩性以砂岩、泥岩，少量板岩为主，其地下水类型主要为碎屑岩类裂隙水及少量变质碎屑岩裂隙水，地层富水性较弱，地下水多顺断层走向及山脉呈南北向运移；

水文地质单元二区：受南北向构造与东西向构造纵横交织切割，山体多呈网格状，其北部主要由下古生界地层和元古界昆阳群变质岩构成断块单斜及基底褶断中高山，南部则由中生代至古生代地层构成盆式递增丘陵、低中山，区内多见断块式富水块段分布，地下水的运移与断块分布位置密切相关，地下水类型主要为震旦系上统灯影组（Z_2dn）岩溶裂隙水，具承压性，富水性中等—强，其次为碎屑岩裂隙水，富水性弱；

水文地质单元三区：以北东向山体为主，由中—古生代地层构成，受构造及溶蚀作用影响，北部多发育侵蚀溶蚀低山、丘陵，岩溶比较发育，构成石芽原野及垅岗洼地地形，南部受小江断裂分支断裂影响而构成断块中高山陡坡地形，该区地下水类型主要为岩溶水，富水性中等～强，地下水运移与构造线走向基本一致，呈北东—南西向。

拟建场地位于罗次—易门断裂以东～昆明西山断裂之间的二单元区，区内地下水主要以地下水类型主要为震旦系上统灯影组（Z_2dn）岩溶裂隙水，其次为碎屑岩裂隙水，地下水的运移及储存受南北向构造与东西向构造相互制约，多向断块式盆地内汇集，在盆地内形成富水块段。

10.2.2 区域地层富水性

根据区域出露地层的岩性组合特征、地下水的赋存条件、水力性质，将区域

地下水类型划分为四类，即松散岩类孔隙含水层、碳酸盐岩类岩溶裂隙含水层、碎屑岩类裂隙含水层、碎屑岩类相对隔水层等四个含（隔）水层组，将各类特征简述如下：

（1）第四系松散岩类孔隙含水层（组）

主要为全新统、更新统（Q_h、Q_p）组成。Q_h主要分布于山间盆地及主要河流两侧，由砾、砂及粘土等混合组成；结构疏松，含孔隙潜水，多分散沿沟谷排泄。Q_p零星分布于平缓山坡、坡麓，以粘土、粉质粘土与风化残余碎块石为主；结构松散，多为透水层，局部厚度和面积较大处含季节性孔隙水。多年平均径流模数2.81~15.04L/s·km^2，泉水流量1.17 L/s，富水性弱—中等。

（2）碳酸盐岩类岩溶裂隙含水层

①二叠系下统阳新组（P_1y）

呈条带状出露于上龙树—滴水井村北部，岩性上段为灰岩、白云岩段：泥晶-亮晶藻虫屑灰岩、白云质灰岩、生物碎屑灰岩；南部：下部、中部和上部为富含生物化石的泥晶生物纯灰岩，其余为晶粒白云岩。岩性下段为白云岩段：晶粒白云岩、白云质班块状灰岩、生物碎屑灰岩。厚度130~248.92m。地表径流模数15.05L/s·km^2，q=2.84L/s·m，泉水平均流量2.84 L/s，富水性中等—强。

②泥盆系上统宰格组（D_3z））

呈条带状出露于滴水井村北部，岩性为生物砂屑白云岩、晶粒白云岩、砾状砾屑粉晶白云岩、泥粉晶灰质白云岩、夹粘土岩、铝土质页岩；或白云岩、页岩互层。厚度53.2~96.46m。地表径流模数2.16—3.93L/s·km^2，q=1.19L/s·m，富水性中等。

③震旦系上统灯影组（Z_2dn）

呈条带状大面积出露于北东部、南西部，岩性主要为白云岩，厚度395~676m。地表径流模数6.86L/s·km^2，q=3.45L/s·m，泉水流量8.68~18.8L/s，富水性中等—强。

（3）碎屑岩类裂隙含水层

①侏罗系中统腰站组打磨山段（J_2y^1）

小面积出露于小龙山，岩性主要为中细粒石英砂岩、含长石石英砂岩夹粉砂质泥岩、泥岩或互层；砂岩含细砾、泥砾，泥岩含钙质结核。厚度269m。地表径流模数0.07~0.28L/s·km^2，q=0.07~0.28L/s·m，泉水流量0.1~1L/s，富水

性弱。

②三叠-侏罗系下统下禄丰群（T_3-J_1）

呈条带状出露于上龙树—滴水井和草铺一带，岩性为一套暗紫、暗棕红、深红色泥岩、粉砂岩夹少量黄绿、灰绿色砂岩，泥岩一般都含褐铁矿化铁质条带及结核，并有下少上多的特点，底部具底砾岩，砾石成份主要由千枚岩组成，砾石扁平，砾径以2~3cm最常见，泥质胶结。粉砂岩及泥岩都具水平层理。厚度62~841m。地表径流模数 1.99L/s·km^2，泉水流量 0.1~1L/s，富水性弱。拟建场地位于该地层之上，属潜水含水层。

③泥盆系上统海口组（D_2h）

呈条带状出露于大龙山和草铺一带，岩性主要为：含砾石英砂岩，岩屑、含长石石英砂岩，粉砂岩，粉砂质页岩，页岩。厚 36.69~63.36m。地表径流模数 2.91L/s·km^2，泉水流量 0.1~0.95L/s，富水性弱。

④震旦系上统陡山沱组（Z_2d）

呈条带状出露于大龙山一带，岩性主要为：白云质石英砂岩、不等粒石英砂岩。厚 10~151m。地表径流模数 1.33L/s·km^2，泉水流量 0.04~1L/s，富水性弱。

⑤二叠系上统峨眉山玄武岩组（P_2e）

小面积呈条带状出露于毛草房一带，岩性主要为：峨眉山玄武岩组：气孔状、杏仁状、斑状、块状、角砾状玻基玄武岩，含生物屑玄武质火山角砾岩，凝灰角砾岩，凝灰岩。玄武质集块角砾岩，凝灰角砾岩，含白云质角砾凝灰岩，岩屑、玻屑凝灰岩夹玻基斑状，杏仁玄武岩。地表径流模数 1.79~4.08L/s·km^2，泉水流量 0.1~1L/s，富水性弱。深部未风化，含水性变弱，隔水性随深度的加深逐渐变好。

（4）相对隔水层

①二叠系下统梁山组（P_1l）

呈条带状出露于大龙山和草铺一带，岩性主要为：含铁质铝土质粘土岩、铝土岩。地下水露头极少见，富水性弱。

②寒武系筲竹寺石岩头段（$\in_1q$）

小面积出露于大龙山分水岭及草铺一带，岩性主要为：粉细砂岩、含炭质页岩和含磷粉砂岩。中上部为泥质一炭泥质沉积的灰黄、页岩，粉砂质页岩厚103.7～312.3m。流量＜0.11L/s，富水性弱。

③元古代昆阳群柳坝塘组（Pt_1b）

大面积出露于大龙山分水岭一带，岩性主要为：上段为绢云板岩、粉砂质绢云板岩夹变质粉细粒砂岩。下段：细晶白云岩夹绢云板岩，铁质板岩，硅质岩、炭质板岩或互层。地表径流模数 2.68L/s·km^2，地下水露头极少见，富水性弱。

10.2.3 拟建场地水文地质条件

结合本次水文地质调查、钻孔简易水文观测资料、钻孔岩芯水文地质编录资料以及含水层出露地貌特征。将场地地下水类型划分为四类，即第四系松散岩类孔隙含水层、碎屑岩类裂隙含水层，碳酸盐岩类岩溶裂隙含水层和碎屑岩类相对隔水层，将各类特征简述如下：

1、第四系松散岩类孔隙含水层（Q）

（1）第四系全新世人工堆积层（Q_h）

该地层分布于项目场地东侧，出露面积约 0.018km^2，钻孔控制厚度 0.30～8.23m，棕红色、黄色、褐色、杂色，以粘土为主，夹碎块石，稍湿，结构松散-稍密。局部含季节性孔隙水。拟建项目区内未见泉水流量出露，渗透系数 2.33×10^{-6}～12.5×10^{-6}cm/s，平均值为 6.21×10^{-6}cm/s。

（2）第四系更新统坡残积层（Q_p）

项目场地施工的 4 个监测井均有控制，钻孔控制厚度 10.25～12.20m，主要为褐色粘土，稍湿，稍密—密实。局部含季节性孔隙水。强风化泥岩（亚砂土）层渗透系数 4.20×10^{-5}～17.00×10^{-5}cm/s，平均值为 8.92×10^{-5}cm/s。

（3）侏罗系中统腰站组打磨山段碎屑岩类裂隙含水层（J_2y）

小面积出露于小龙山，岩性主要为中细粒石英砂岩、含长石石英砂岩夹粉砂质泥岩、泥岩或互层；砂岩含细砾、泥砾，泥岩含钙质结核。厚度 269m。地表径流模数 0.07~0.28L/s·km^2，q=0.07~0.28L/s·m，泉水流量 0.1~1L/s，富水性弱。对拟建项目没有影响。

（4） 三叠-侏罗系下统下禄丰群碎屑岩类裂隙弱含水层（T_3-J_1）

呈条带状出露于上龙树—滴水井和草铺一带，岩性为一套暗紫、暗棕红、深红色泥岩、粉砂岩夹少量黄绿、灰绿色砂岩，泥岩、砂岩一般都含褐铁矿化铁质结核。厚度 62~841m。q=0.0036~0.0062L/s·m，平均 0.047 L/s·m，富水性弱；渗透系数 0.1495~0.2468m/d，平均 0.2036 m/d。拟建项目位于该地层之上，属潜水含水层。

（5）二叠系下统阳新组碳酸盐岩类岩溶裂隙含水层（P_1y）

呈条带状出露于马明鞍北部，岩性上段为灰岩、白云岩段：泥晶-亮晶藻虫屑灰岩、白云质灰岩、生物碎屑灰岩；南部：下部、中部和上部为富含生物化石的泥晶生物纯灰岩，其余为晶粒白云岩。岩性下段为白云岩段：晶粒白云岩、白云质班块状灰岩、生物碎屑灰岩。厚度130~248.92m。地表径流模数15.05L/s·km^2，q=2.84L/s·m，泉水平均流量2.84 L/s，富水性中等—强。

（6）二叠系下统梁山组碎屑岩类相对隔水层（P_1l）

呈条带状出露于马明鞍北部一带，岩性主要为：含铁质铝土质粘土岩、铝土岩。地下水露头极少见，富水性弱。

（7）泥盆系上统宰格组碳酸盐岩类岩溶裂隙含水层（D_3z）

呈条带状出露于马明鞍北部，岩性为生物砂屑白云岩、晶粒白云岩、砾状砾屑粉晶白云岩、泥粉晶灰质白云岩、夹粘土岩、铝土质页岩；或白云岩、页岩互层。厚度 53.2~96.46m。地表径流模数 2.16~3.93L/s·km^2，q=1.19L/s·m，富水性中等。

（8）泥盆系上统海口组碎屑岩类裂隙含水层（D_2h）

呈条带状出露于大龙山和草铺一带，岩性主要为：含砾石英砂岩，岩屑、含长石石英砂岩，粉砂岩，粉砂质页岩，页岩。厚 36.69~63.36m。地表径流模数2.91L/s·km^2，泉水流量0.1~0.95L/s，富水性弱。

（9）寒武系上统筇竹寺组相对隔水层（$\in_1q$）

小面积出露于草铺一带，岩性主要为：粉细砂岩、含炭质页岩和含磷粉砂岩。中上部为泥质一炭泥质沉积的灰黄、页岩，粉砂质页岩厚103.7～312.3m。流量＜0.11L/s，富水性弱。

（10）震旦系上统灯影组碳酸盐岩类岩溶裂隙含水层（Z_2dn）

呈条带状小面积出露于马明鞍北部，岩性主要为白云岩，厚度 395~676m。地表径流模数 6.86L/s·km^2，q=3.45L/s·m，泉水流量 8.68~18.8L/s，富水性中等—强。

10.3 地下水类型和地下水补径排条件

10.3.1 地下水类型

按地下水埋藏条件，地下水类型，地层富水性等特征，拟建项目场地地下水

类型主要为第四系松散岩类孔隙水和基岩风化裂隙水，其富水性和地下水的活动受孔隙、风化裂隙发育程度及地形控制。

1、第四系松散层孔隙水

主要位于场地缓坡地带，含水层为人工填土、残坡积层，地下水赋存于粘性土、粉土及砂砂砾石为骨架的孔隙之中，富水性弱，直接接受大气降水补给，受季节影响较大，就近在地形低洼处以渗流的方式就近排泄。

2、基岩风化裂隙水

基岩风化裂隙水主要位于场地三叠-侏罗系下统下禄丰群地表浅部风化层中，含水层主要为泥质岩类、砂质岩类风化层，富水性弱，直接接受大气降水补给，受季节影响较大，就近在地形低洼处以渗流的方式就近排泄。

10.3.2 地下水补径排条件

区域地下水的补给、径流、排泄条件主要受地层岩性及地形控制，局部受构造控制明显（黄金产业园位于龙山背斜南翼）。

碳酸盐岩（二叠系、泥盆系、寒武系、震旦系）主要分布于龙山分水岭一带，无区域性地表水补给，分布区地下水主要在其露头区接受大气降水入渗补给，以龙山分水岭为界，分水岭北侧地下水主要径流方向为由南西—北东；分水岭南侧地下水主要径流方向为由北东—南西。具有补给范围广，循环深度大，径流途径远的特点。在地形、岩性、构造有利部位以岩溶泉的形式集中排泄，多呈股状流出，泉水流量相对较大。如集镇龙潭、下碾龙潭等。

碎屑岩主要分布于龙山分水岭南西侧地带，无区域性地表水补给，地下水主要在其露头区接受大气降水的入渗补给，先沿裂隙垂直径流，到达潜水面或受局部隔水层阻隔后转为水平径流。在地形、岩性有利部位就近沿沟谷等地形低洼处以下降泉分散排泄，多呈片状散流排泄，泉水流量相对较小。具有补给范围小，径流途径短，循环深度不大的特点。

综上所述， 区域地下水主要接受大气降雨垂直入渗补给，少量受地表河流及富水块段地下水补给，地下水径流途径一般较短，多沿山脉两侧在冲沟、地势低洼处排泄。地下水向南排泄于九龙河外，其余地下水最终向区域北部径流排泄于螳螂川，螳螂川构成了区内最低侵蚀基准面，属金沙江水系。

10.4 调查区地下水开采利用现状

调查区附近地下水利用以分散式取水为主，主要为分散式饮用和灌溉。调查区主要取水点分布草铺集镇龙潭、下碾龙潭，双胞井，位置分布见表 10.4-1，图 10.4-1。

表 10.4-1　调查区地下水开发利用现状表

水点	与项目关系	出露标高（m）	出露地层	功能
集镇龙潭	项目北西侧平距离约4.50km，项目区下游。	1832.27	Z_2dn 碳酸盐岩类岩溶裂隙含水层	三家村、龙凤箐、上古屯、下古屯、凤麒村、青龙哨等居民饮用
下碾龙潭	项目北西侧平距离约4.60km，项目区下游。	1829.48	Z_2dn 碳酸盐岩类岩溶裂隙含水层	昆钢场地用水
双胞井	项目北西侧平距离约4.40km，项目区下游。	1835.21	Z_2dn 碳酸盐岩类岩溶裂隙含水层	云南天安化工有限公司用水

10.5 区域地下水污染源调查

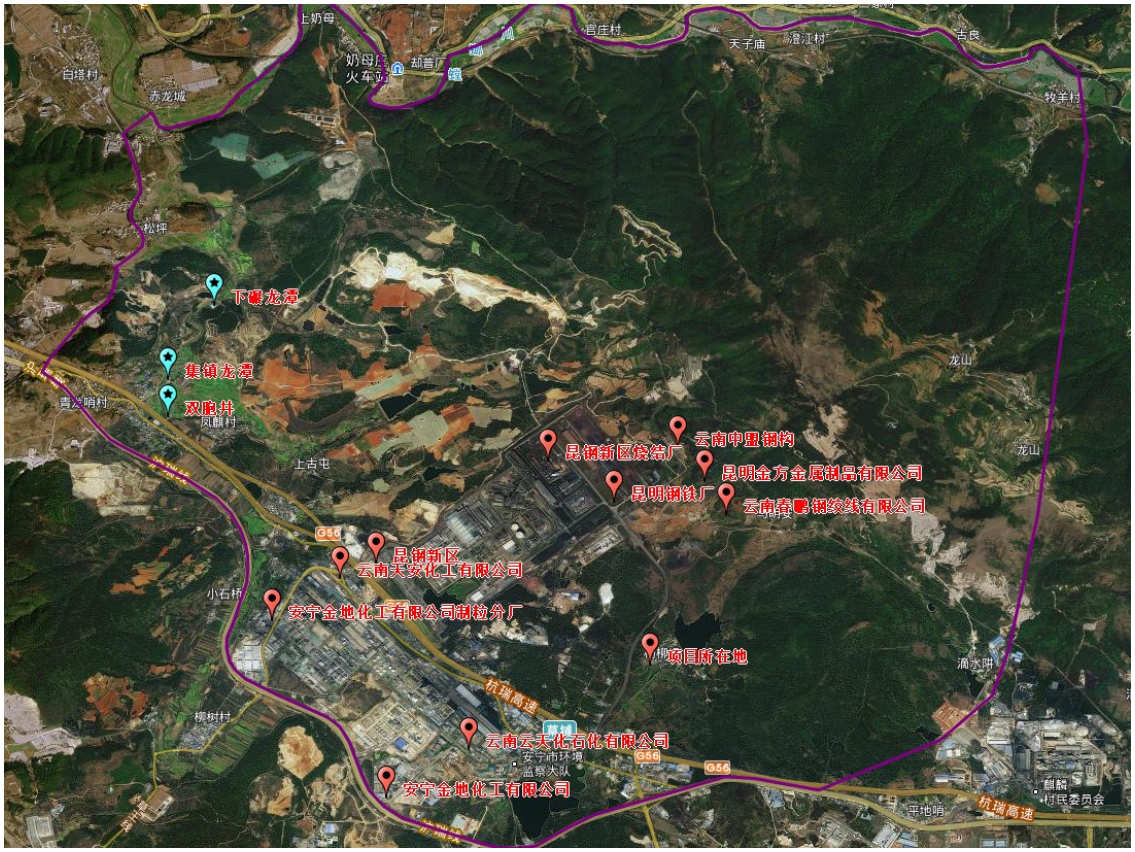
根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016)，地下水污染源主要包括工业污染源、农业污染源和生活污染源。本次调查区内地下水污染源主要为工业污染源、农业污染源和生活污染源。

10.5.1 工业污染源

拟建项目位于草铺工业园区，周边分布众多工业企业，经过调查统计，调查区范围分布较大的有 10 余家企业，位于本项目与草铺集镇龙潭之间，企业名称及分布见表 10.5-1 和图 10.5-1。

表 10.5-1　调查区范围内企业分布信息表

序号	名称	经度	纬度	备注
1	云南春鹏钢绞线有限公司	102° 23′ 41″	24° 57′ 13″	公司企业
2	昆明金方金属制品有限公司	102° 23′ 35″	24° 57′ 23″	公司企业
3	云南中盟钢构	102° 23′ 27″	24° 57′ 34″	公司企业
4	昆钢新区	102° 21′ 56″	24° 56′ 59″	公司企业
5	昆钢新区烧结厂	102° 22′ 48″	24° 57′ 29″	公司企业
6	云南天安化工有限公司	102° 21′ 45″	24° 56′ 54″	公司企业
7	安宁金地化工有限公司	102° 21′ 59″	24° 55′ 48″	公司企业
8	昆明钢铁厂	102° 23′ 8″	24° 57′ 18″	公司企业
9	云南云天化石化有限公司	102° 22′ 24″	24° 56′ 3″	公司企业
10	安宁金地化工有限公司制粒分厂	102° 21′ 26″	24° 56′ 42″	公司企业



10.5-1　　调查区范围内企业分布图

10.5.2 农业污染源

本次地下水调查区范围内分布有 20 余村庄，村庄分布位置见图 10.5-2。

调查区范围内村庄位于本项目与草铺集镇龙潭之间，主要种植玉米、小麦等，农业施肥存在地下面源污染源。生活污水、养殖粪污堆放也存在地下水面源污染源。

图 10.5-2　　调查区范围内村庄分布图

10.6 地下水水质现状

通过评价区 7 个监测点的地下水水质监测结果，对照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质量标准采用标准指数法进行地下水水质现状评价，收集的丰水期三个地下水监测点，水质达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类；丰水期、枯水期地下水 pH 值达标； 枯水期双胞井、集镇龙潭、下碾龙潭、GZK3、GZK1 地下水水质达标，GZK2 和 GZK4 锰超标，其中 GZK2 锰超标倍数为 0.43~5.19 倍， GZK4 锰超标倍数 2.53~3.97 倍。GZK2 和 GZK4 锰超标原因结合项目厂址地环境现状以及地质地层，查阅《中华人民共和国地质说明书》（安宁县幅）资料，显示项目厂址区域内，矿产资源丰富，金属矿产四种（铁、铝、锰、钛铁砂矿），该区域含褐铁矿的地层，含较高的锰；非金属矿产十二余种（石灰岩、白云岩、石英岩、陶土、粘土、褐煤、磷矿、重晶石、绿松石等）；拟建项目区内施工的钻探 GZK2、GZK4 资料揭露显示三叠-侏罗系下统下禄丰群碎屑岩类裂隙弱含水层（T3-J1）岩芯中泥岩、钙质砂岩内出现较多褐铁矿化铁质条带及结核，因此，GZK2 和 GZK4 地下水中锰元素含量偏高也因此原因引起。

10.7 正常状况地下水环境影响预测

拟建项目地下水污染防渗措施依据 GB/T 50934-2013 设计，正常状况下，地下水可能的污染来源为装置的跑冒滴漏，在采取严格的防渗、防溢流、防泄漏、防腐蚀等措施的前提下，污水不会渗漏进入地下，对地下水不会造成污染，故依据地下水导则，正常状况情景下不开展预测工作。

10.8 非正常状况地下水环境影响预测

10.8.1 水文地质条件概化

根据评价区水文地质条件，四周以地表分水岭设定的零通量边界，南侧内部以地表水为给定水头边界，圈定模拟范围如下图，面积约 4.4km^2，将模拟区概化成非均质、各向异性、三维非稳定流的地下水系统概念模型。见图 10.8-1。

图 10.8-1　　模拟范围、边界条件示意图

10.8.2 地下水渗流模型的建立

1、数学方程及求解平台

通过对水文地质概念模型的分析，依据渗流连续性方程和达西定律，建立模拟区地下水系统水文地质概念模型相对应的三维非稳定流数学模型：

$$\frac{\partial}{\partial x}\left(\mathrm{K}_{xx}\frac{\partial H}{\partial x}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(\mathrm{K}_{yy}\frac{\partial H}{\partial y}\right)+\frac{\partial}{\partial z}\left(K_{zz}\frac{\partial H}{\partial z}\right)+w=\mu_s\frac{\partial H}{\partial t}$$

$$H(x,y,z,0)=H_0,\quad (x,y,z)\in\Omega$$

$$K\frac{\partial H}{\partial n}\Big|_{S_2}=q(x,y,z,t),\quad (x,y,z)\in S_2$$

$$H(x,y,z,t)=H_1,\quad (x,y,z)\in S_1$$

式中，Ω：地下水渗流区域，量纲：L^2；

H_0：初始地下水位，量纲：L；

H_1：指定水位，量纲：L；

S_1：第一类边界；

S_2：第二类边界；

μs：单位储水系数，量纲：L^{-1}；

Kxx，Kyy，Kzz：分别为 x、y、z 主方向的渗透系数，量纲：LT^{-1}；

w：源汇项，包括蒸发，降雨入渗补给，井的抽水量，量纲：T^{-1}；

q(x，y，z，t)：表示在边界不同位置上不同时间的流量，量纲：L^3T^{-1}；

$\frac{\partial H}{\partial n}$:表示水力梯度在边界法线上的分量。

上述数学控制方程的求解平台采用 DHI-WASY 公司开发的基于有限单元法的 FEFLOW(Finite Element subsurface FLOW system)软件。

自 20 世纪 70 年代问世以来，FEFLOW 经过不断的发展已成为世界上功能最齐全、技术最先进的交互式三维地下水模拟分析软件。广泛应用于地下水及渗流介质的二维、三维流量、溶质运移、热传递、变密度及变饱和模拟。

它可有效描述与时间空间分布相关的地下水污染物质及其反应过程、评估化学污染物在含水层中的运移时间和持续时间，可用于规划地下水监测方案，评估地下水防治及应急处置措施的有效性，并指导、优化相关防控工程的设计方案。

2、初始网格及地质模型

基于 FEFLOW 平台，输入模拟区域矢量数据并转化为 supermesh 结构，利用 Advancing Front 剖分方法，将区域离散为不规则三角剖分网格，剖分过程严格遵循 Delaunay 法则，使三角网格内的三角形内角角度为锐角，三边长度尽量相等，三角形网中任一三角形的外接圆范围内不会有其它点存在，在散点集可能形

成的三角剖分中，Delaunay 三角剖分所形成的三角形的最小角最大。

二维剖分结果如图 10.8-2 所示，其中结点数 5532 个，有限单元数 6171 个。

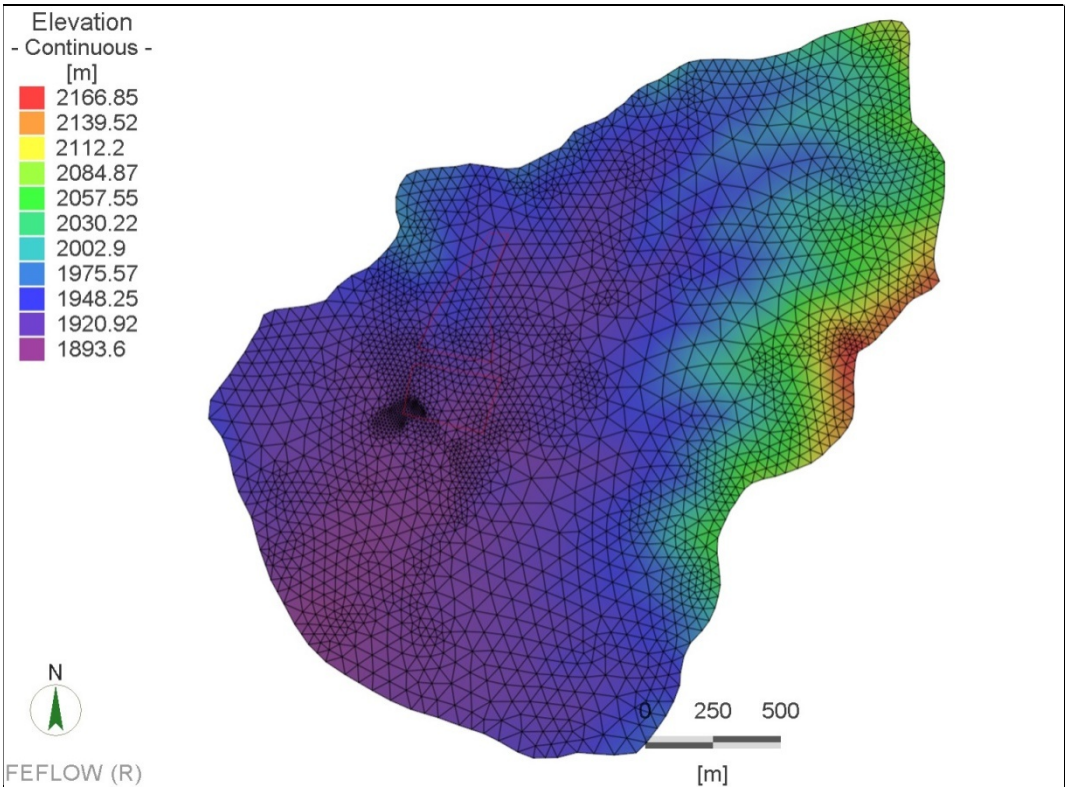


图 10.8-2　二维网格剖分图

地质概化模型共分为一层（layer）两片（slice）。模拟区地面高程数据采用测绘数据，利用 ESRI 公司的 ArcGIS 软件处理得到。其他各片高程根据相关地质资料，利用克里金插值法得到各片高程，输入 FEFLOW 后得到评价区三维地质模型，如图 10.8-3 所示，其中结点数 7695 个，有限单元数 9774 个。

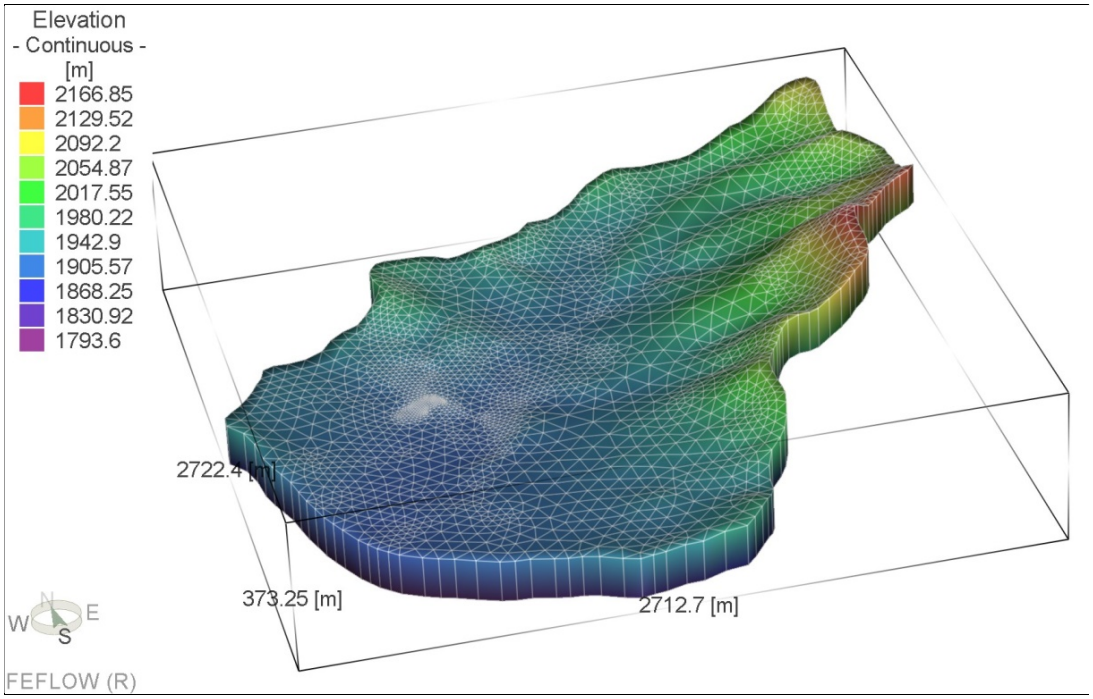


图 10.8-3　　三维网格剖分图

10.8.3 边界条件及初始参数

边界条件的概化是建立水文地质数值模型的一项复杂而重要的基础工作，边界条件处理的正确与否，直接关系到是否能够真实的刻画地下水渗流场。概化的关键内容就是边界的性质（类型）和边界条件的控制程度。根据前述水文地质概念模型结合已有各类水文地质资料，确定本次模拟评价区边界条件如下：

1、四周边界：

四周以地表分水岭设定的零通量边界，南侧内部以地表水为给定水头边界。

2、上边界为降水补给、蒸发，下边界等效定义为相对隔水边界。

本次模拟工作所用到的初始水文地质参数主要依据水文地质勘查成果，按风险最大化原则，选取试验结果中较大值作为水文地质初始参数取值，评价区地处丘陵山区，按照经验，Kyy、Kzz 调整为 Kxx 的 1/5。

表 10.8-1　　评价区水文地质初始参数取值表

参数	禄丰群下统 碎屑岩类裂隙弱含水层	松散岩类 孔隙水含水层
Kxx（m/d）	0.2036	0.076
Kyy（m/d）	0.0407	0.0152
Kzz（m/d）	0.0407	0.0152
给水度	0.12	0.08

10.8.4 初始条件

数值法求解地下水非稳定流动问题需要给出初始条件，即每个结点在计算初始时刻的水头，作为后续计算的初始流场。而对于网格剖分后形成的如此庞大数目的结点，实际的水位观测数据显然无法满足。因此，需要采取一定的处理技术来获取模拟对象的地下水初始流场。

通常的处理方法是利用已知水位点通过插值算法来获取各结点水头值，但因场区可以利用的实际观测点少，采取该法后获取的初始水位并不尽如意，个别观测孔水位在模拟初期即出现陡升陡降的情况。究其原因，一方面固然是插值结果只是对实际水位的近似趋近而非等价，另一方面是插值结果无法表征一定范围内的非均质性。为改变这种状况，本次预测评价中初始流场采取的技术方法是将模拟区参数分区及初始参数取值表输入模型，经过稳定流计算得到模拟区稳定流条件下的天然流场，然后根据实际观测水位对天然流场进行参数拟合，以期验证此流场能否全面、客观地表征评价区实际的水文地质条件和特征。

将模拟水位值与 6 个勘探孔水位实测值进行拟合分析，可以看到 6 个拟合点基本均匀分布在标准线附近，反应了模拟结果与实际测量值拟合情况较好，初始流场水位拟合折线图也清楚反应了模拟值与实际值总体变化规律的一致性。见图 10.8-4。

图 10.8-4　观测点分布图

识别后的参数见表 10.8-3，水位拟合情况如图 10.8-5 所示。

表 10.8-2　参数取值表

参数	禄丰群下统 碎屑岩类裂隙含水层	松散岩类 孔隙水含水层
Kxx（m/d）	0.21	0.073
Kyy（m/d）	0.042	0.015
Kzz（m/d）	0.042	0.015
给水度	0.12	0.08

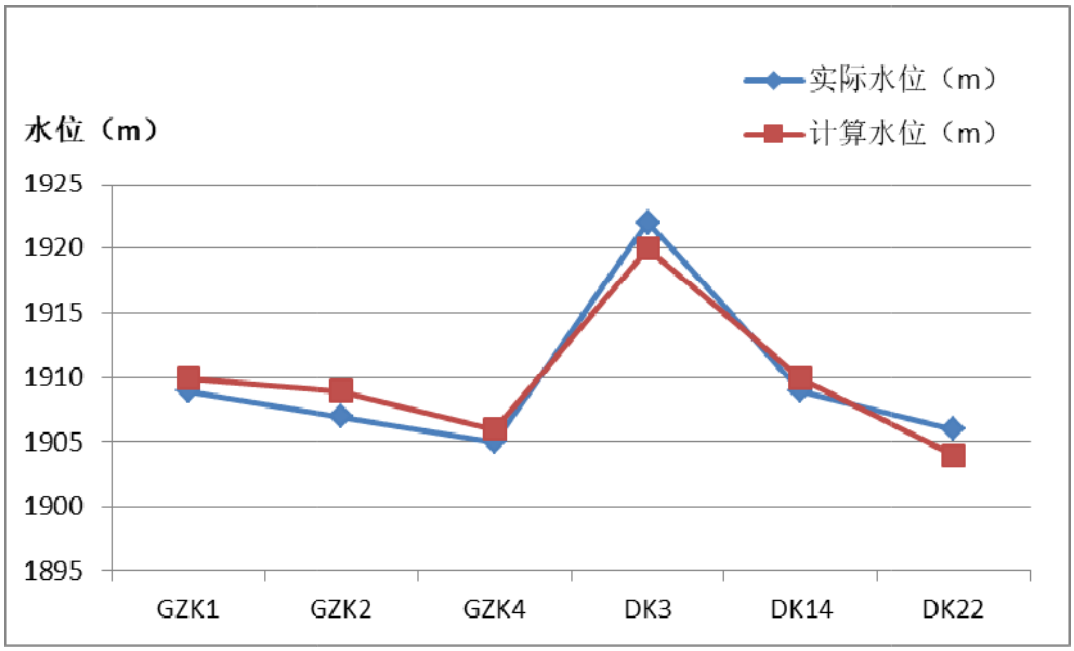


图 10.8-5　天然流场水位拟合图

通过以上技术工作，经过识别验证后的、可作为初始条件的地下水流场如图 10.8-6 所示，基本符合实际水文地质条件，基本反映了地下水流系统的流场特征，可以此为基础开展后续地下水环境影响预测评价工作。

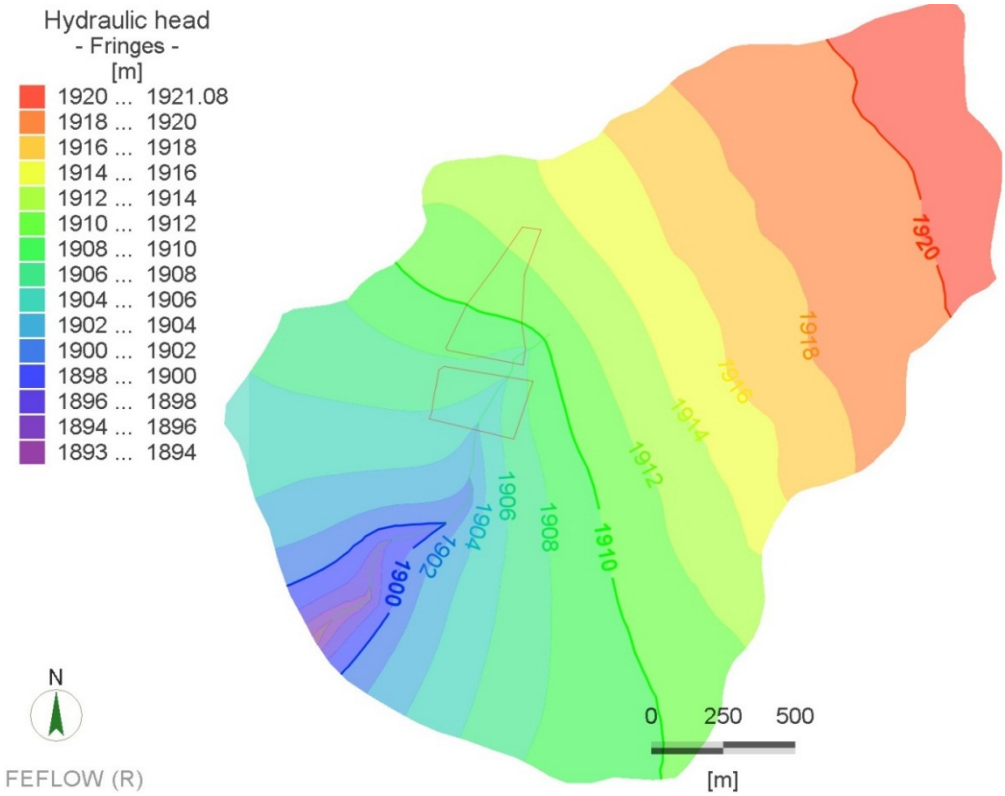


图 10.8-6　模拟区天然条件下初始流场模拟结果图

10.8.5 地下水环境影响预测模型

1、溶质运移

由于污染物在地下水中的迁移转化过程十分复杂，存在包括吸附、沉淀、生物吸收、化学与生物降解等作用。本次预测评价本着风险最大原则，在模拟污染物扩散时并不考虑吸附、化学反应等降解作用，仅考虑典型污染物在对流、弥散作用下的扩散过程及其规律。

（1）数学方程

溶质运移的三维水动力弥散方程的数学模型如下：

$$\frac{\partial C}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial x}\left(D_{xx}\frac{\partial C}{\partial x}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(D_{yy}\frac{\partial C}{\partial y}\right)+\frac{\partial}{\partial z}\left(D_{zz}\frac{\partial C}{\partial z}\right)-\frac{\partial(\mu_x c)}{\partial x}-\frac{\partial(\mu_y c)}{\partial y}-\frac{\partial(\mu_z c)}{\partial z}+f$$

$$C(x,y,z,0)=C_0(x,y,z)(x,y,z)\in\Omega\ ,t=0$$

式中，右端前三项为弥散项，后三项为对流项，最后一项为由于化学反应或吸附解吸所产生的溶质的增量；Dxx、Dyy、Dzz 分别为 x、y、z 三个主方向的弥散系数；μ_x，μ_y、μ_z为 x、y、z 方向的实际水流速度；C 为溶质浓度，量纲：ML^{-3}；Ω 为溶质渗流的区域，量纲：L^2；C_0为初始浓度，量纲：ML^{-3}。

（2）模型参数

弥散度是研究污染物在土壤及地下水中迁移转化规律的最重要参数之一，弥散系数 D 是反映渗流系统弥散特征的一个综合参数，忽略分子扩散时，它是介质弥散度仅和孔隙流速 V 的函数。在地下水溶质运移方程中，表征含水层介质弥散特征的参数是水动力弥散系数，它可表示为：

$$D_{ij} = \alpha_T V \delta_{ij} + (\alpha_L - \alpha_T)\frac{V_i V_j}{V}$$

式中：α_L, α_T分别为纵向和横向孔隙尺度弥散度，是仅与介质特性有关的参数。

大量的室内弥散试验结果表明，纵向弥散度一般为毫米量级，称为孔隙尺度的水动力弥散作用，而实际上野外试验所得出的弥散度远远大于在试验室所测出的值，相差可达 4~5 个数量级，野外得到的弥散度随研究问题尺度的增大而增大，并随着溶质运移时间而增大，这种空隙介质中弥散度随着溶质运移距离和研究问题尺度增大而增大的现象称为多孔介质水动力弥散的尺度效应。对于造成水动力弥散尺度效应的原因，目前人们趋于一致的看法是：野外条件下介质的不均匀性造成了室内试验结果与野外试验结果之间的巨大差别。

水动力弥散尺度效应的存在为模拟和预测地下水中溶质在介质中的运移规律带来了困难。本次溶质运移模型中弥散度的确定主要依据是 Geihar 等（1992）对世界范围内所收集的 59 个大区域弥散资料进行的整理分析。按照偏保守原则，最终确定的溶质运移模型参数见表 10.8-3。

表 10.8-3 溶质运移模型参数表

参数	禄丰群下统 碎屑岩类裂隙含水层	松散岩类 孔隙水含水层
纵向弥散度（m）	20	16
横向弥散度（m）	0.5	0.4
有效孔隙度	0.2	0.18

（3）弥散处理

在溶质迁移模型中施加持续性、面状污染源时，为了防止污染源边界内外较高的浓度差带来的数值弥散问题，通常的处理技巧是边界处进行逐层加密处理，郑春苗和 Bennett 在《地下水污染物迁移模拟》一书中指出，当网格 peclet 数接近 2 时，数值弥散基本可以忽略。

基于此，本次模型进行如下网格剖分工作：对泄露区域分别进行缓冲加密，总结点数达到 19 加密后的 891 个，总有限单元数 178471 个。见图 10.8-7。

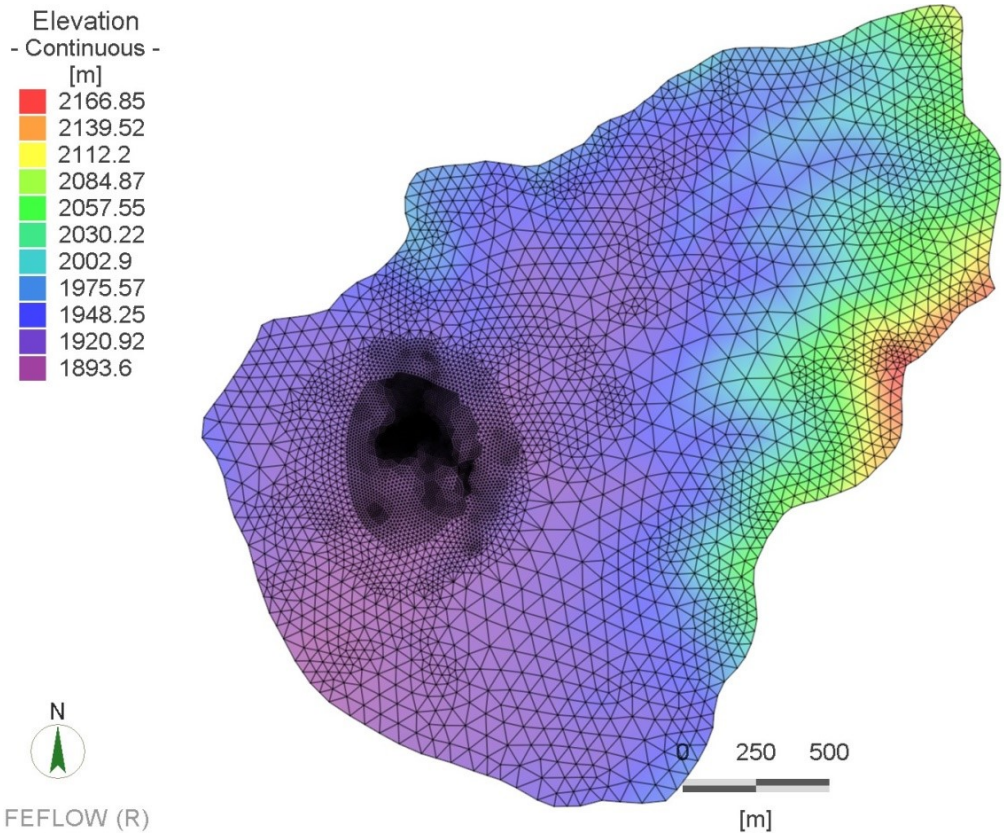


图 10.8-7　网格剖分加密示意图

2、预测时段

根据拟建项目特点，施工期及服役期满后污染极小，主要产污时段为运营期，故选取运营期作为总模拟时间，设定为 30 年。计算时间步长为自适应模式，保存记录第 100 天、1000 天和每年的模拟预测结果，共计 32 个时间点的数据，为污染物迁移规律的分析工作提供数据支撑。

3、预测因子

本项目特征污染物及标准指数计算结果见下表。重金属标准指数从大到小依次为镍、铅、锌、砷、铜、汞、铬、镉；无机类标准指数从大到小依次为氯化物、耗氧量、硫化物、氨氮、氰化物，最终选取镍、铅和氯化物以此作为本项目预测因子，详见表 10.8-4。

表 10.8-4　预测因子选取一览表

类别	项目	浓度（mg/L）	地下水III类标准（mg/L）	标准指数
重金属	砷	0.66	0.01	66
	汞	0.01	0.001	114
	铜	64.48	1	64.48
	镉	0.74	0.005	18
	铅	2.16	0.01	216
	锌	69.53	1	69.53

	镍	7.8	0.02	390
	铬	0.9	0.05	18
无机类	耗氧量	329	3	109.67
	氨氮	26.7	0.5	53.4
	氯化物	33824	250	135.3
	硫化物	1.4	0.02	70
	氰化物	0.09	0.05	1.8

4 、预测源强

模拟情景：生产废水收集池部分区域由于系统老化等问题，防渗效果达不到设计要求，出现非正常状况，污水下渗进入地下水。

污染源概化：连续恒定排放，面源。

模拟污染物：镍、铅、氯化物

泄漏点：生产废水收集池。

泄漏面积：以 20m^2 计。

泄漏时间：持续性泄露，30 年。

年泄漏入渗量：0.076m/d×365d×20m^2＝554.8m^3；

泄漏浓度：镍 7.8mg/L、铅 2.16mg/L、氯化物 33824mg/L。

5、预测重点

将情景与源强输入模型，即可开展预测工作，预测重点主要为：

（1）不同时段下污染物的影响范围、程度，最大迁移距离。

（2）场地边界处污染物浓度随时间的变化规律。

根据结果试算工作，在污染物迁移主方向下游处选取浓度观测点，保持记录观测点的浓度变化曲线。

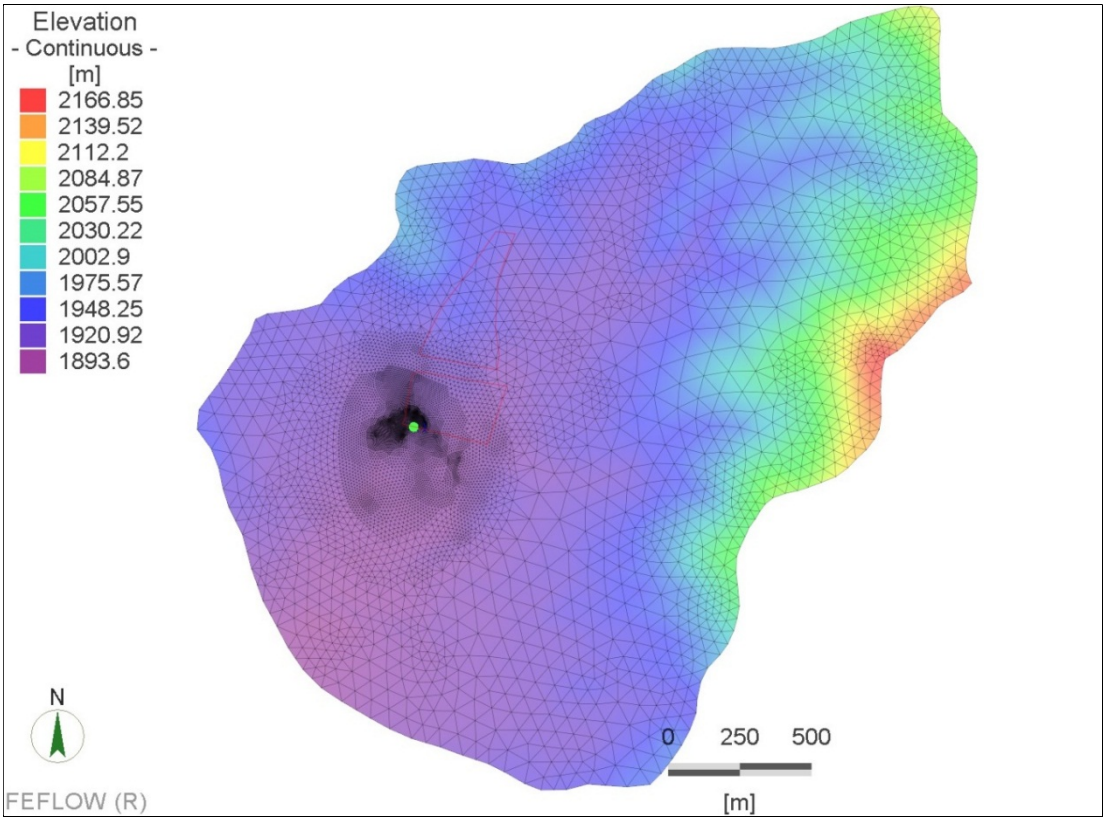


图 10.8-8　浓度监测点位置示意图

10.8.6 非正常状况下的评价结果

1、镍

非正常状况下，污染物下渗进入地下水中，形成超标污染晕，其迁移方向主要受水动力场控制，污染范围持续扩大。泄露区下游设置的监测点如图 4-8 所示。

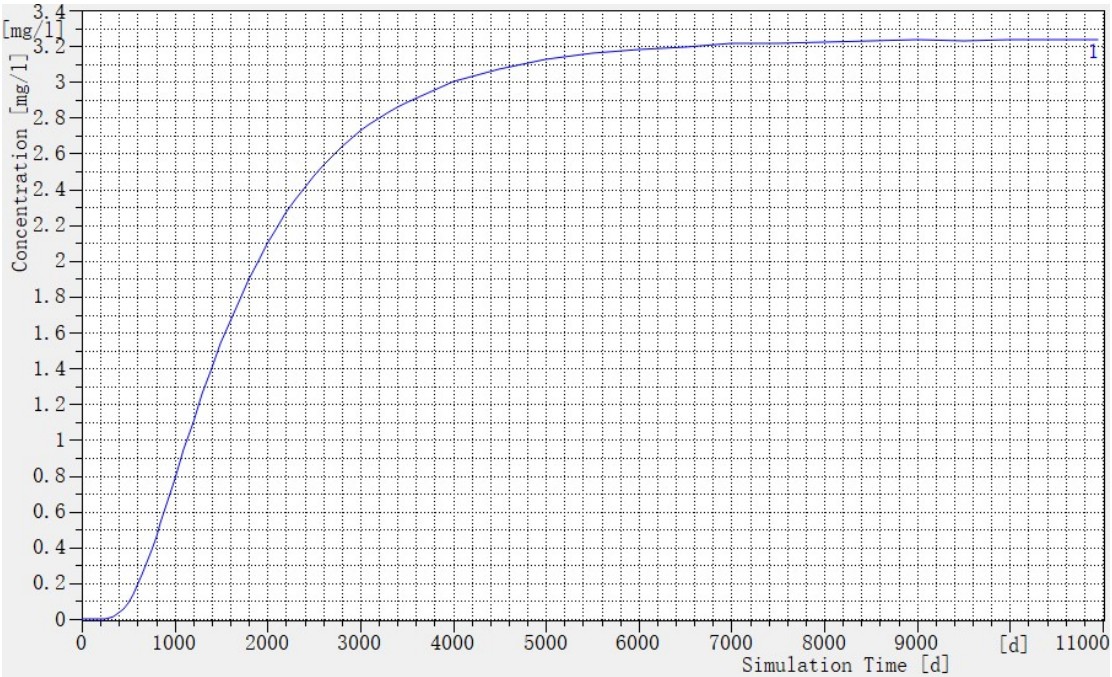


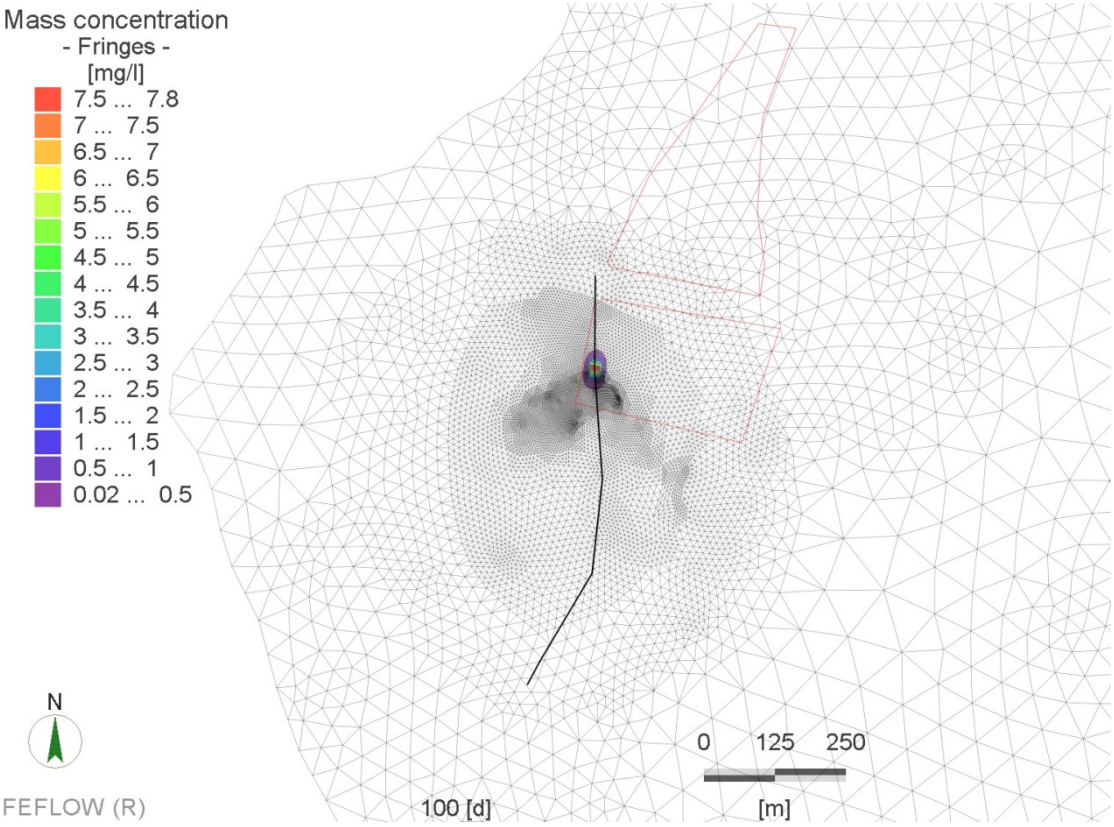
图 10.8-8 泄露区下游镍浓度变化曲线图

图 10.9-9~10.8-11 展示了模型运行 100 天、1000 天和 10950 天 3 个时段下地下水中污染物的迁移扩散情况。表 4-5 针对 3 个典型时间段，统计了污染晕的运移距离、污染面积。

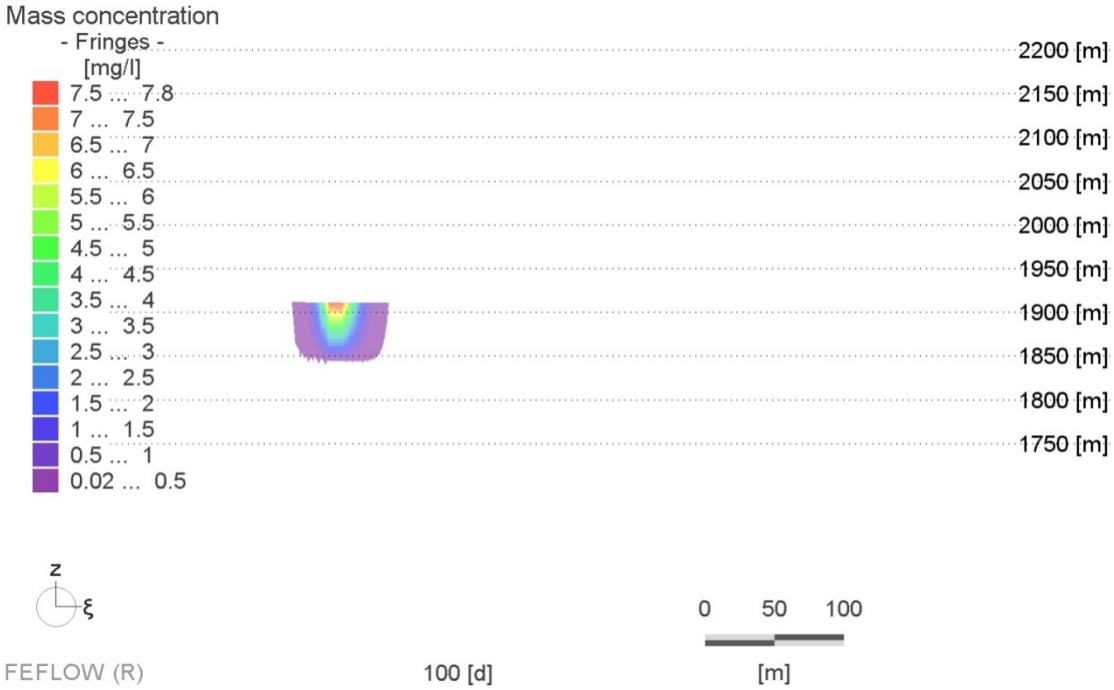
表 10.8-5　镍超标污染晕情景预测结果

时间	水平迁移距离（m）	污染面积（m^2）	事件
100 天	34	2306	-
1000 天	116	14319	
10950 天	475	112441	模拟期结束

生产废水收集池在平面上地下水中污染晕整体向南部迁移，3 个时间点迁移距离为 34m、116m、475m，污染晕面积约为 2306m^2、14319m^2、112441m^2。

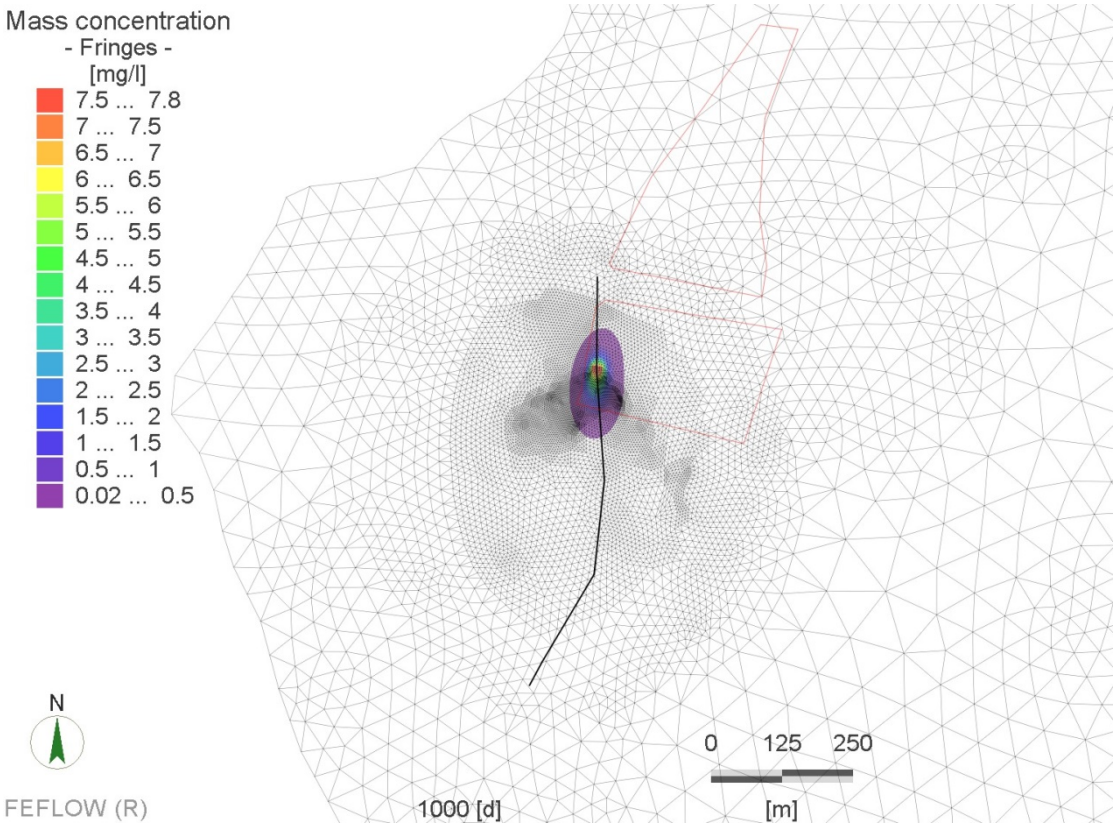


（1）超标污染晕扩散平面图

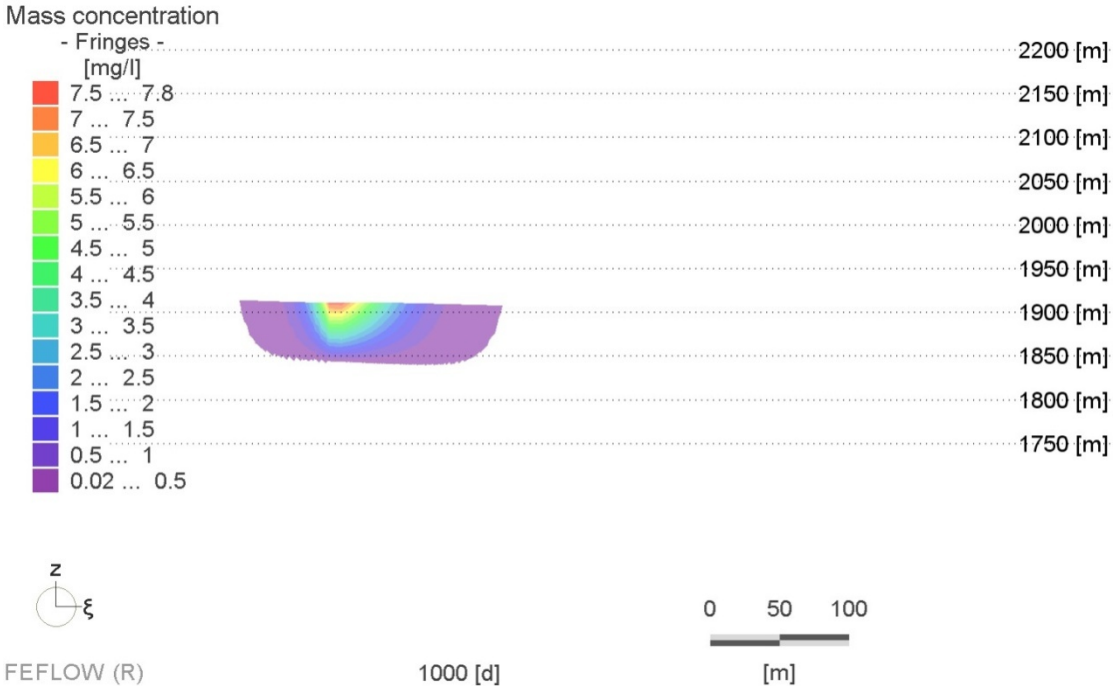


（2）超标污染晕扩散剖面图

图 10.9-9　非正常状况镍超标污染物模拟结果图（100 天）

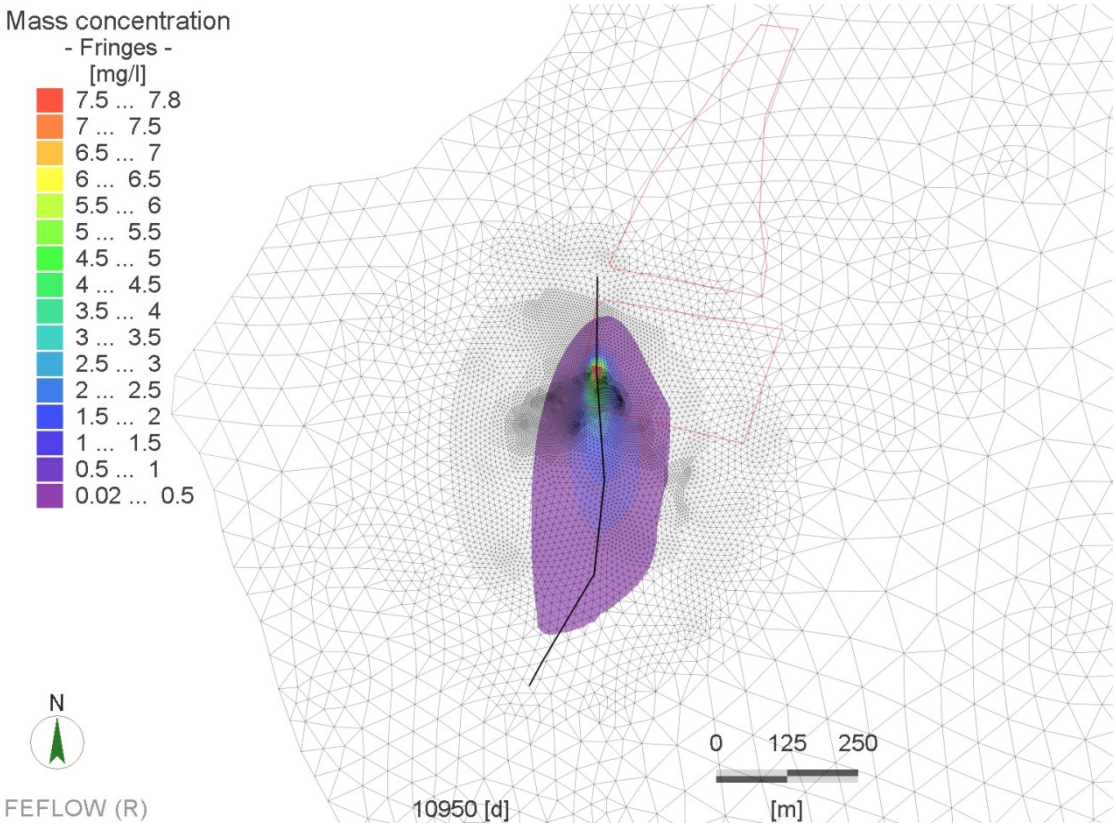


（1）超标污染晕扩散平面图

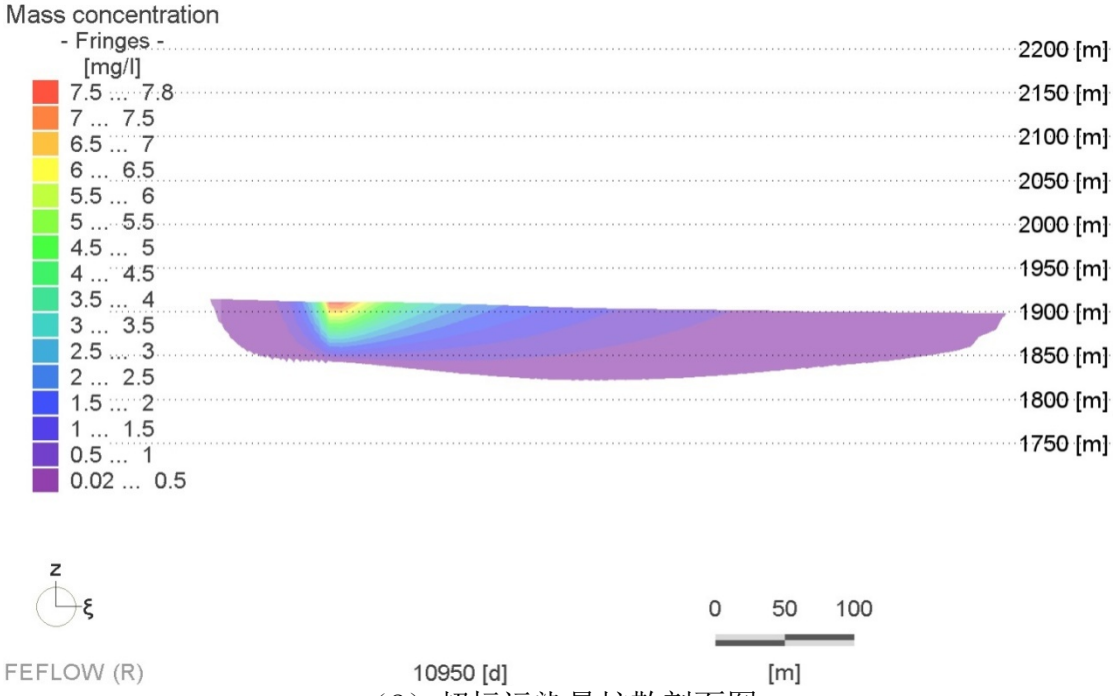


（2）超标污染晕扩散剖面图

图 10.8-10　非正常状况镍超标污染物模拟结果图（1000 天）



（1）超标污染晕扩散平面图



（2）超标污染晕扩散剖面图

图 10.8-11　非正常状况镍超标污染物模拟结果图（10950 天）

2、铅

非正常状况下，污染物下渗进入地下水中，形成超标污染晕，其迁移方向主要受水动力场控制，污染范围持续扩大。泄露区下游设置的监测点如图 4-12 所示。

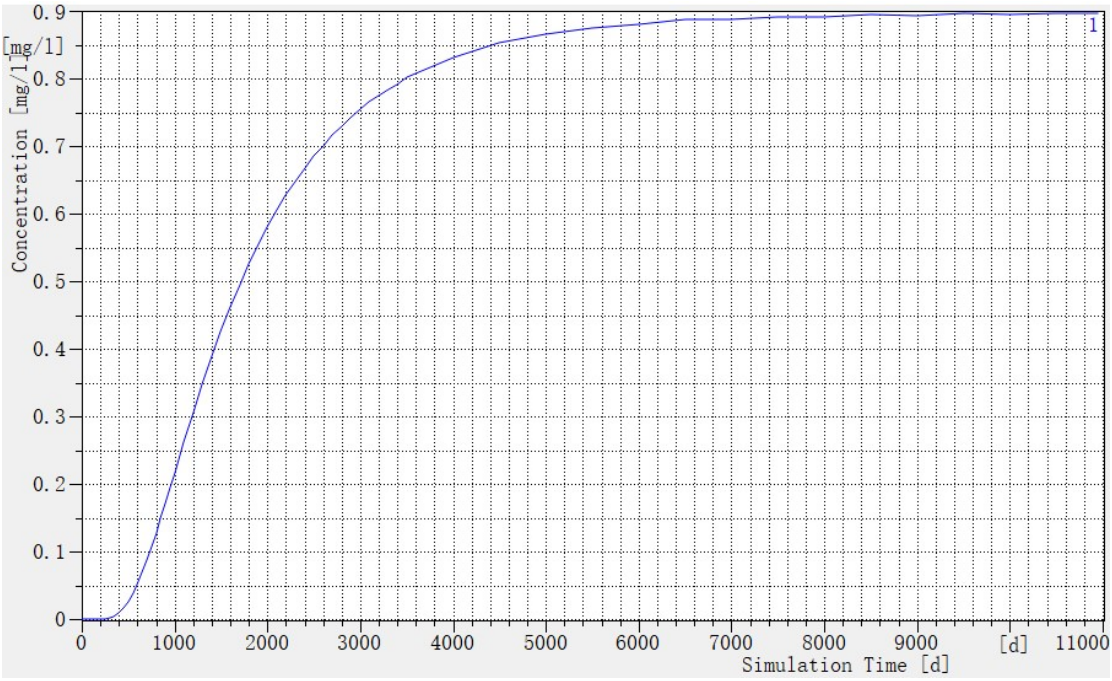


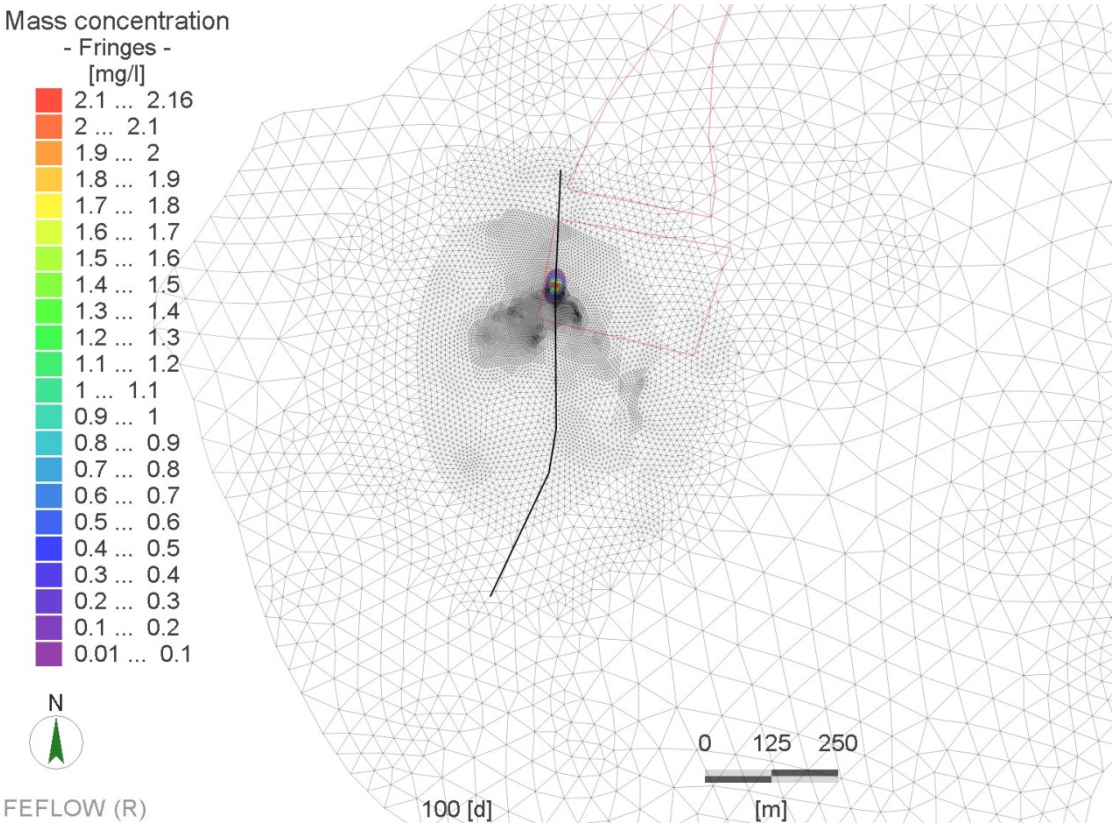
图 10.8-12　泄露区下游监测点处铅类浓度变化曲线图

图 10.8-13~10.8-15 展示了模型运行 100 天、1000 天、10950 天 3 个时段下地下水中污染物的迁移扩散情况。表 10.8-6 针对 3 个典型时间段，统计了污染晕的运移距离、污染面积。

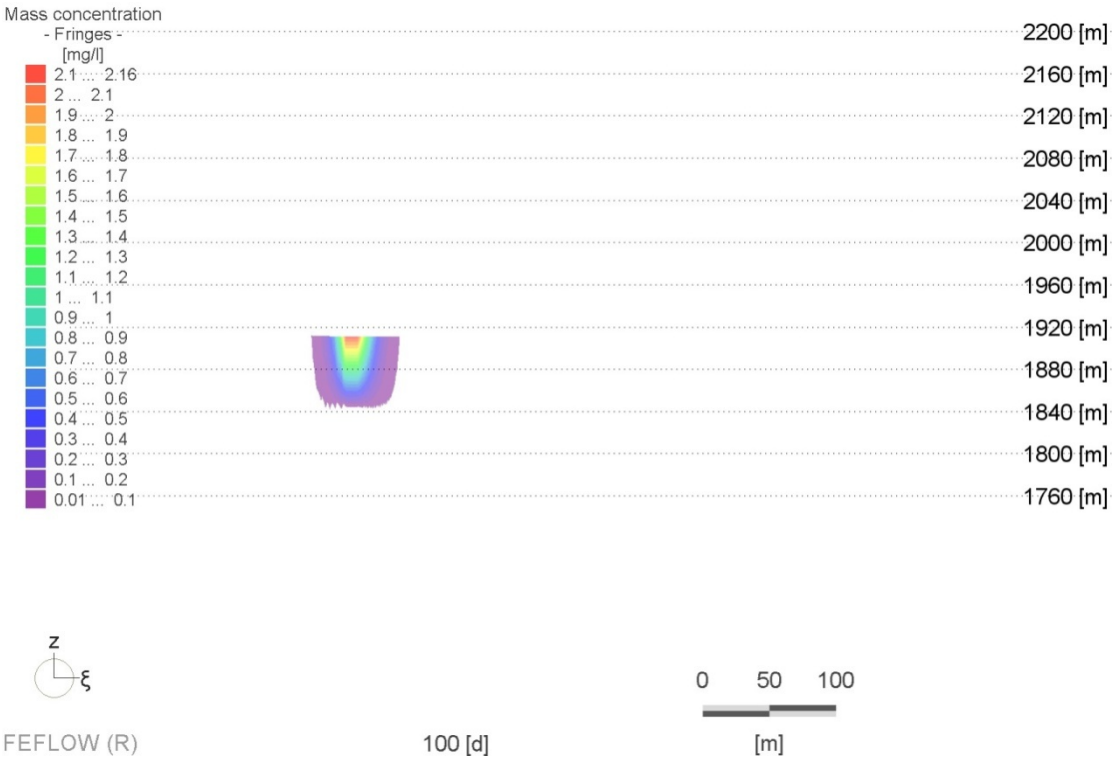
表 10.8-6 铅类超标污染晕情景预测结果

时间	水平迁移距离（m）	污染面积（m^2）	事件
100 天	31	2094	-
1000 天	106	12712	-
10950 天	459	90916	模拟期结束

生产废水收集池在平面上地下水中污染晕整体向南部迁移，3 个时间点迁移距离为 31m、106m、459m，污染晕面积约为 2094m^2、12712m^2、90916m^2

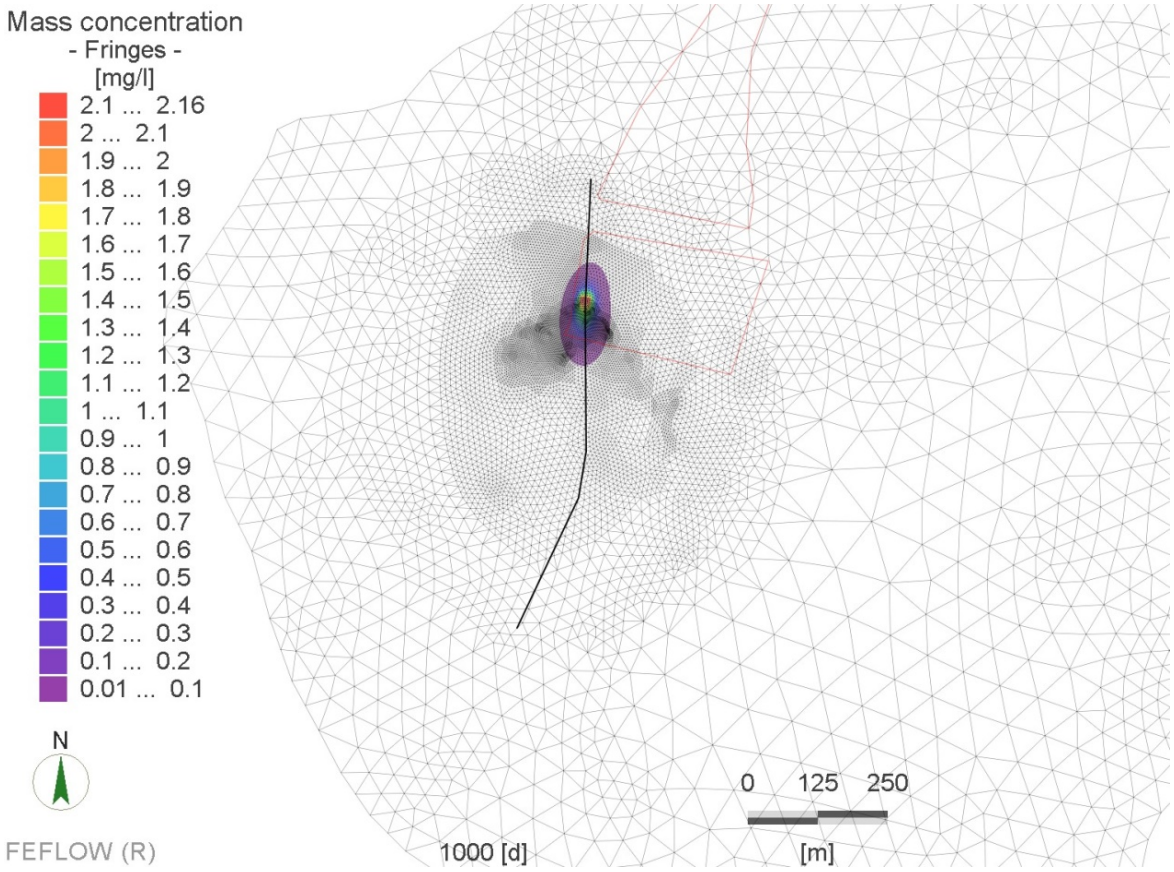


（1）超标污染晕扩散平面图

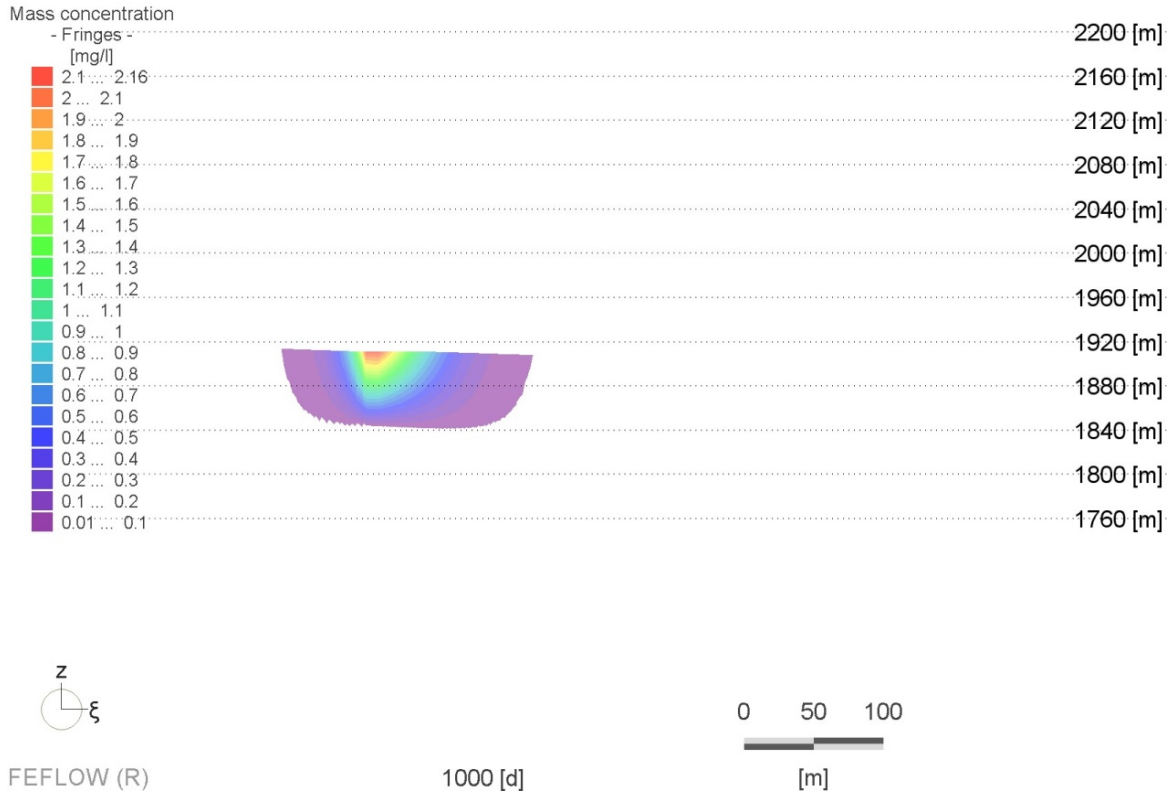


（2）超标污染晕扩散剖面图

图 10.8-13　非正常状况铅类超标污染物模拟结果图（100 天）

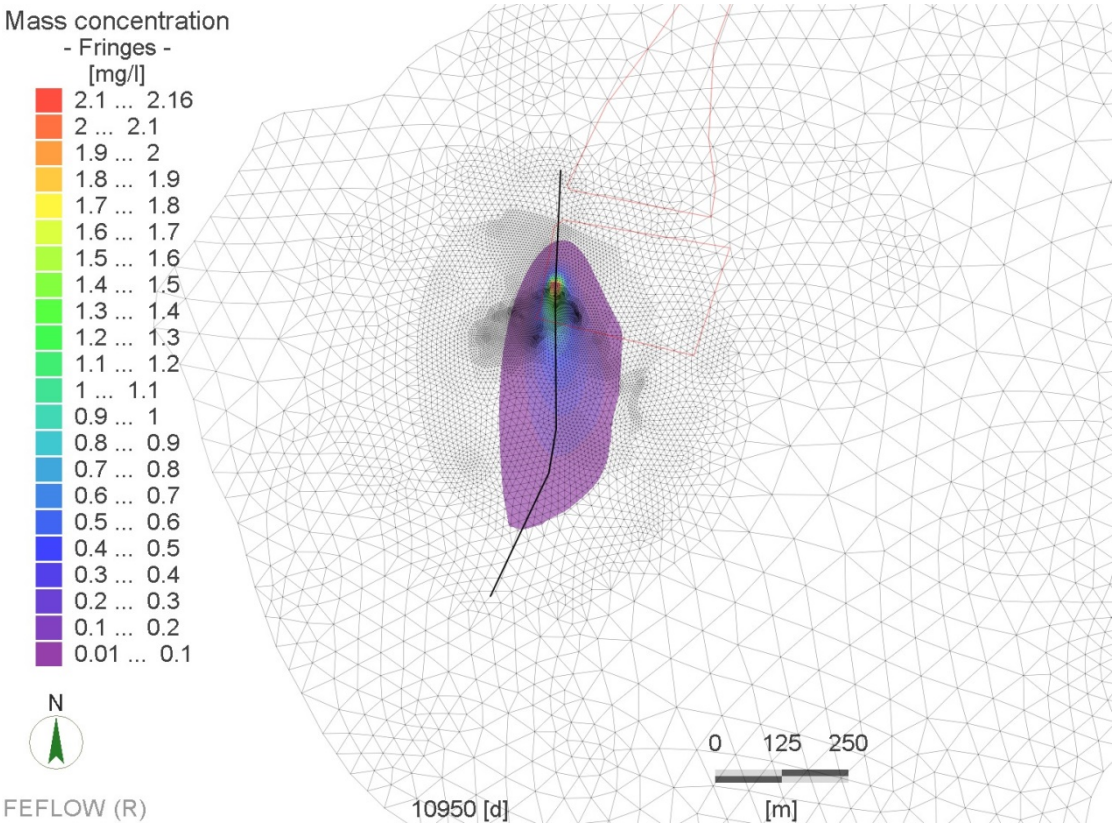


（1）超标污染晕扩散平面图

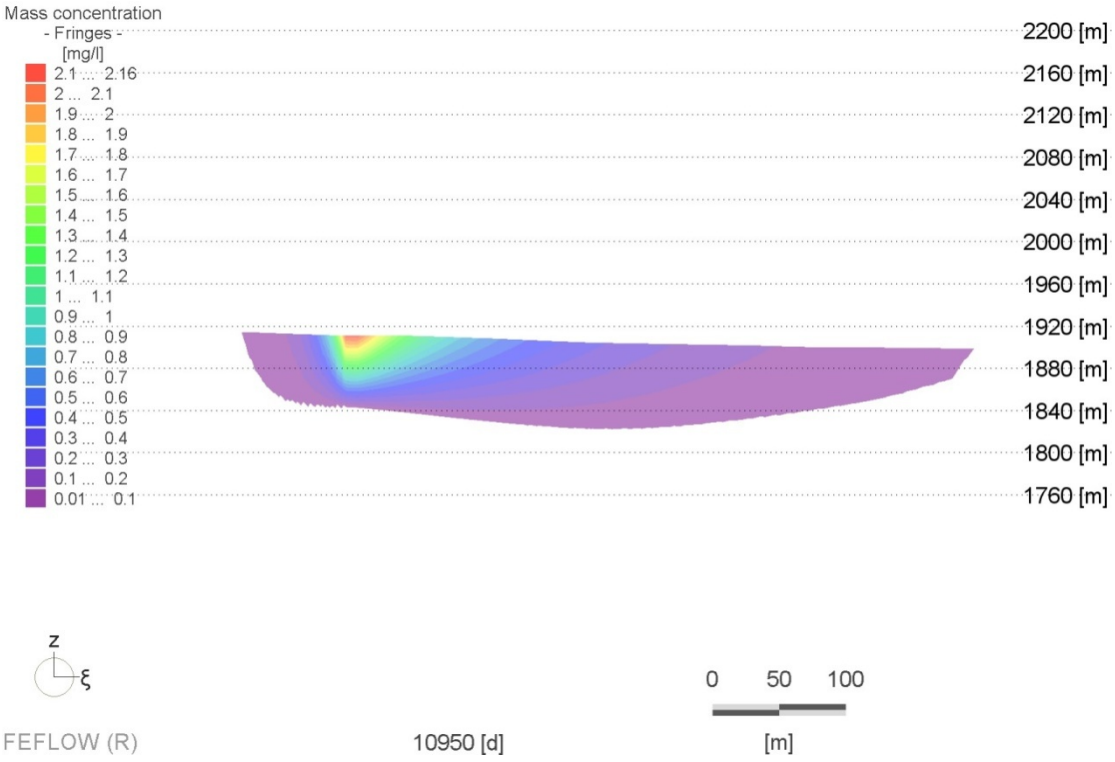


（2）超标污染晕扩散剖面图

图 10.8-14　非正常状况铅类超标污染物模拟结果图（1000 天）



（1）超标污染晕扩散平面图



（2）超标污染晕扩散剖面图

图 10.8-15　非正常状况铅类超标污染物模拟结果图（10950 天）

3、氯化物

非正常状况下，污染物下渗进入地下水中，形成超标污染晕，其迁移方向主要受水动力场控制，污染范围持续扩大。泄露区下游设置的监测点如图 4-16 所示。

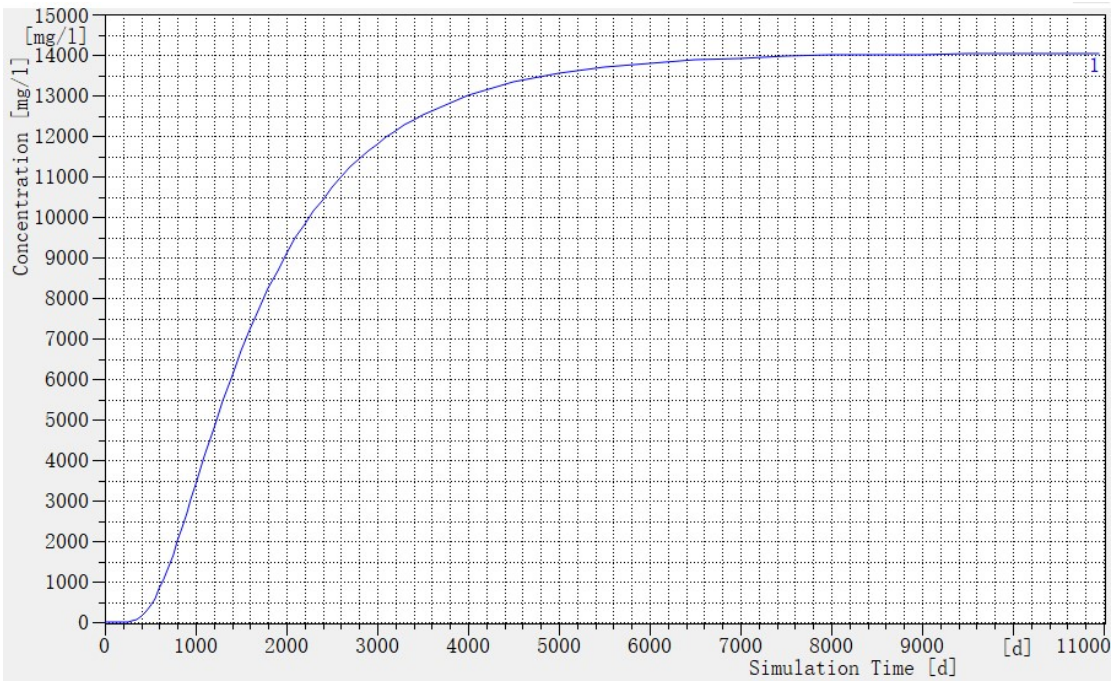


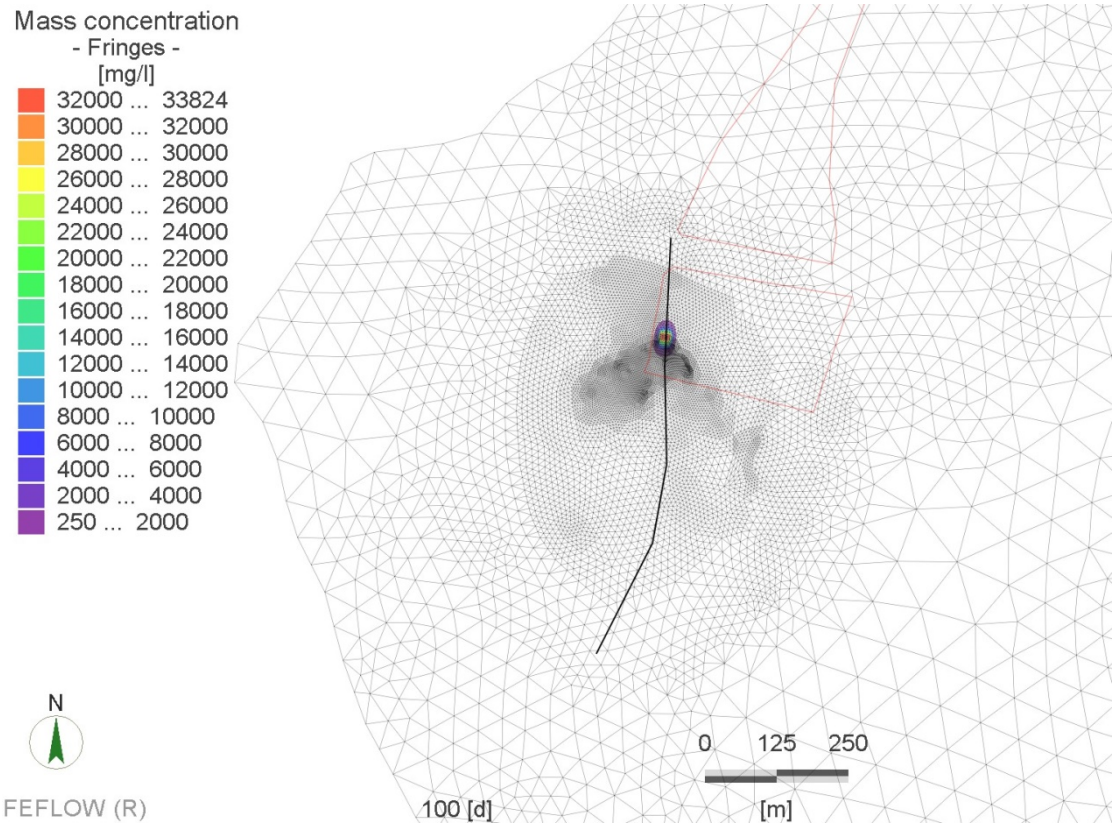
图 10.8-16　泄露区下游监测点处氯化物类浓度变化曲线图

图 10.8-17~10.8-19 展示了模型运行 100 天、1000 天、10950 天 3 个时段下地下水中污染物的迁移扩散情况。表 10.8-7 针对 3 个典型时间段，统计了污染晕的运移距离、污染面积。

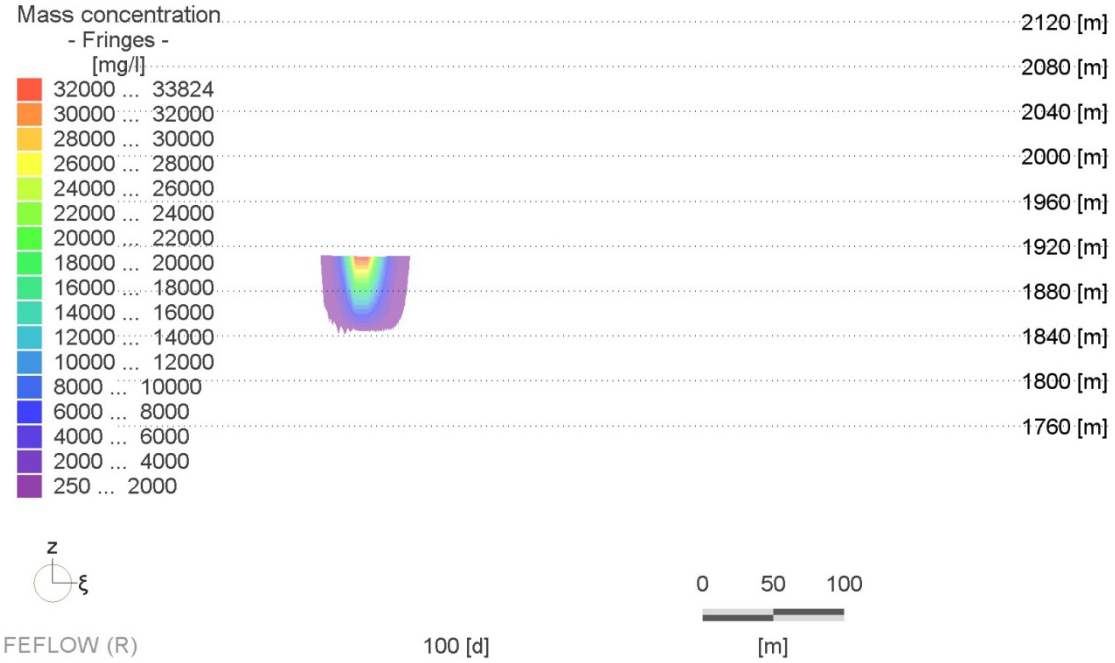
表 10.8-7 氯化物类超标污染晕情景预测结果

时间	水平迁移距离（m）	污染面积（m^2）	事件
100 天	28	1805	-
1000 天	102	10822	-
10950 天	444	87335	模拟期结束

生产废水收集池在平面上地下水中污染晕整体向南部迁移，3 个时间点迁移距离为 28m、102m、444m，污染晕面积约为 1805m^2、10822m^2、87335m^2

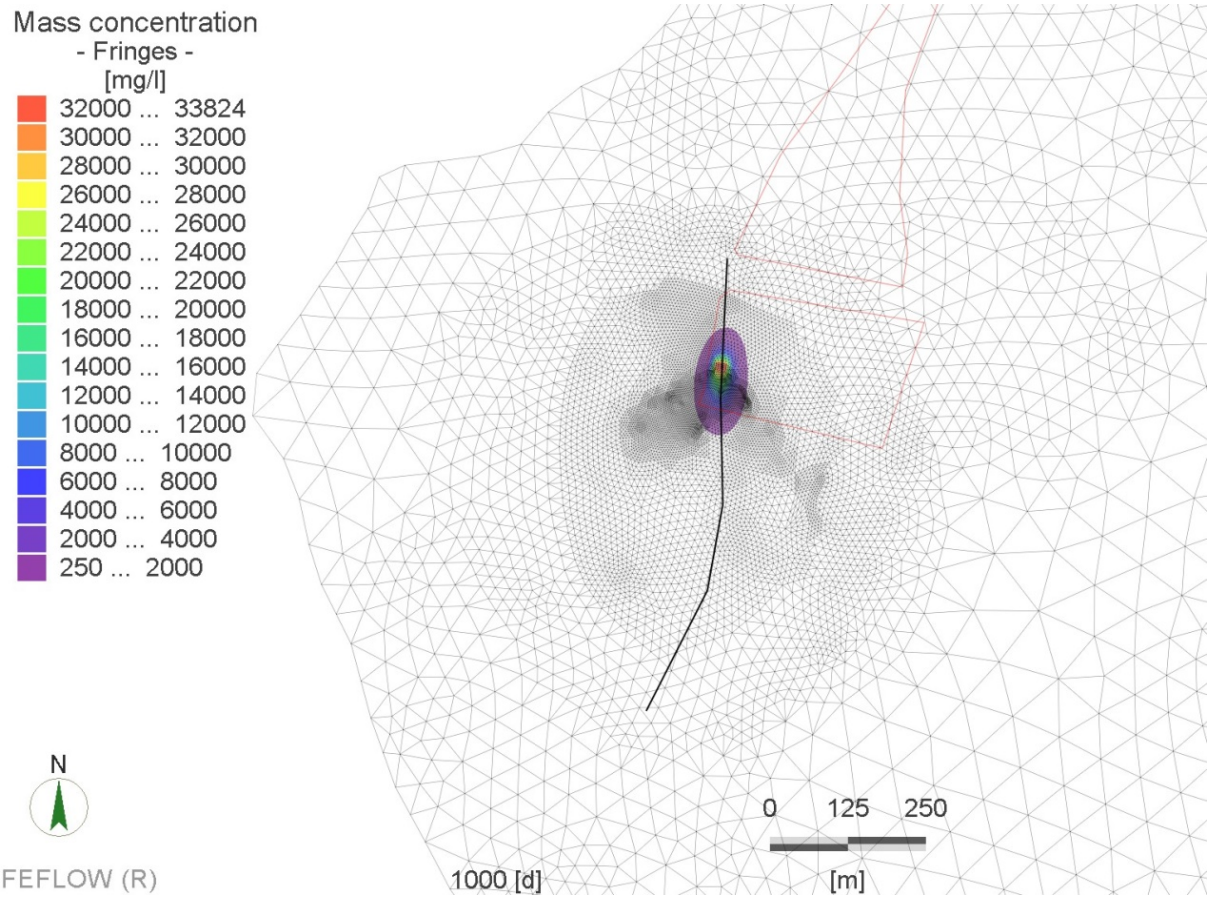


（1）超标污染晕扩散平面图

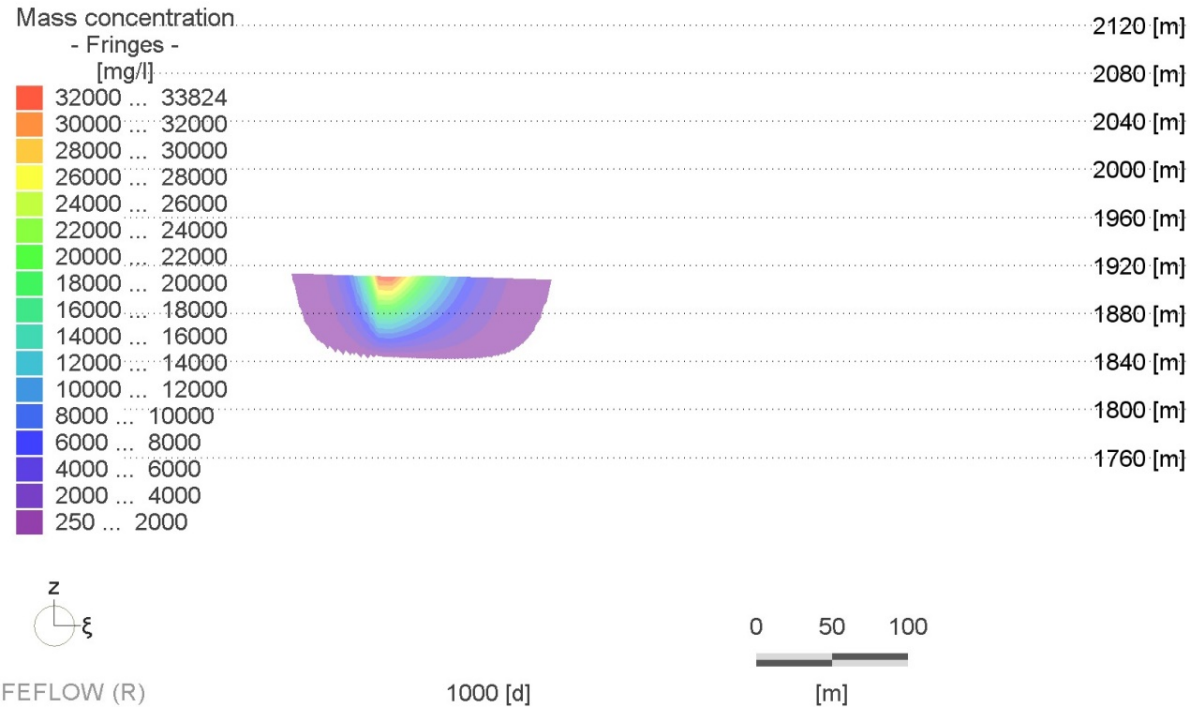


（2）超标污染晕扩散剖面图

图 10.8-17　非正常状况氯化物类超标污染物模拟结果图（100 天）

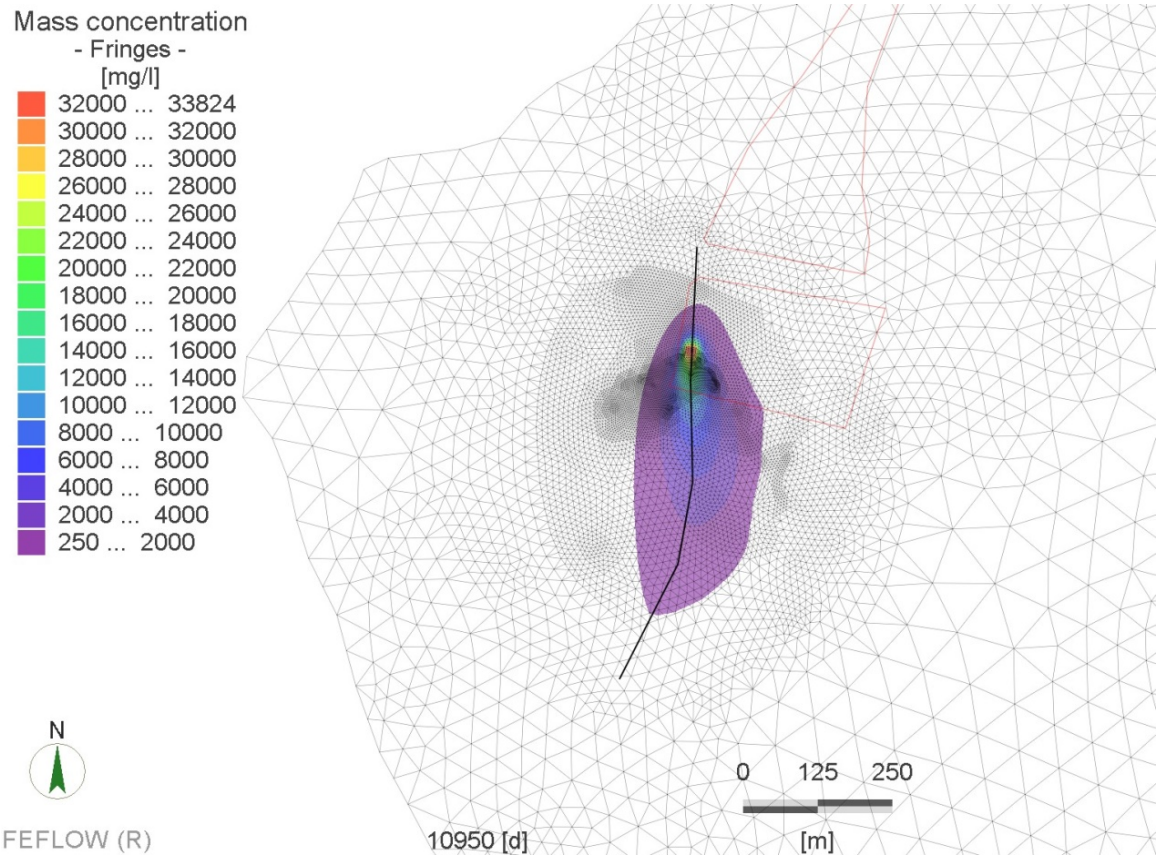


（1）超标污染晕扩散平面图

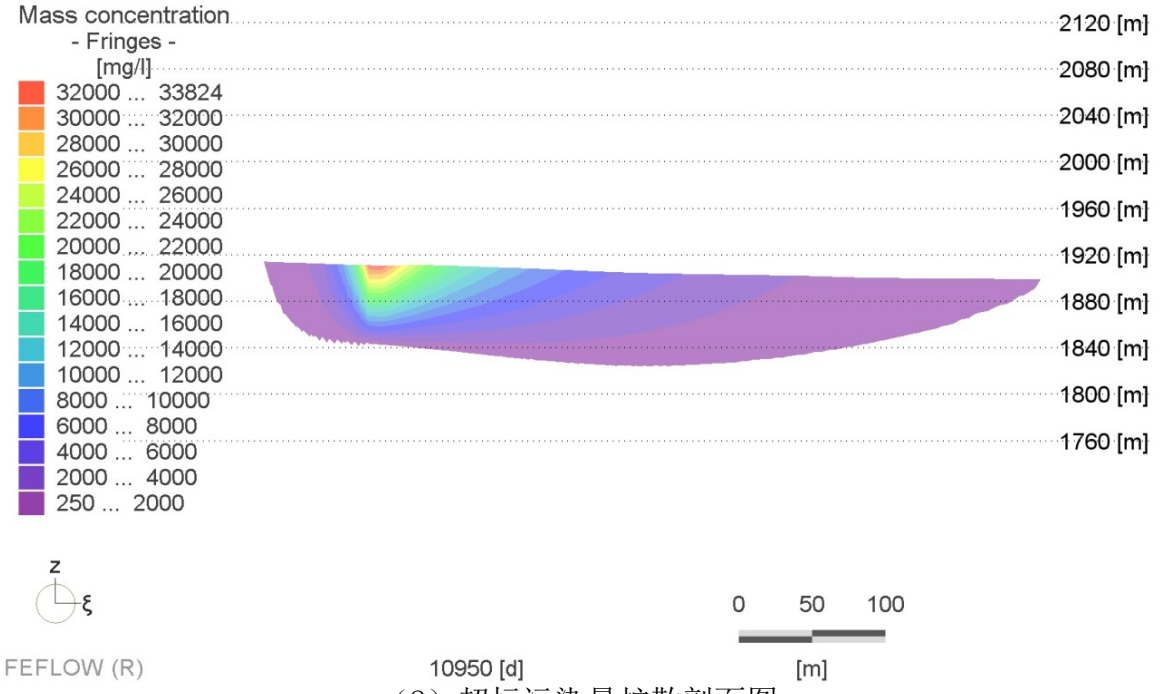


（2）超标污染晕扩散剖面图

图 10.8-18　非正常状况氯化物类超标污染物模拟结果图（1000 天）



（1）超标污染晕扩散平面图



（2）超标污染晕扩散剖面图

图 10.8-19　非正常状况氯化物类超标污染物模拟结果图（10950 天）

4、对场外下游泉水水质影响分析与评价

数值模拟预测分析结果表明，生产废水处理站废水在处理站处理设施防渗工

程破损后持续下渗地下水，泄漏到含水层中的镍、铅和氯化物经非正常状况溶质运移模拟预测，污染羽状物向南侧迁移扩散；10950 天后，迁移距离分别为 475m、459m、444m，最远迁移距离 475m，向南未能到达草铺镇，更未能到达下游地下水保护目标（双胞井、集镇龙潭和下碾龙潭），不会对双胞井、集镇龙潭和下碾龙潭饮用水源造成污染影响。

10.9 地下水环境影响评价结论

本次地下水影响预测选取生产废水收集池镍、铅、氯化物做为非正常状况溶质运移模拟预测因子。经预测，生产废水收集池在平面上地下水中污染晕整体向南东转南西迁移扩散，生产废水中氯化物在预测期（100 天、1000 天、10950 天）迁移距离为 28m、102m、444m，污染晕面积约为 1805m^2、10822m^2、87335m^2；生产废水中铅在预测期（100 天、1000 天、10950 天）迁移距离为 31m、106m、459m，污染晕面积约为 2094m^2、12712m^2、90916m^2；生产废水中镍在预测期（100 天、1000 天、10950 天）迁移距离为 34m、116m、475m，污染晕面积约为 2306m^2、14319m^2、112441m^2。生产废水处理站边界与南厂区距离 59m，当有生产废水连续下渗下，1000 天内预测因子（氯化物、铅、镍）影响范围均会出厂界，产生一定地下水影响，因此，项目施工建设中要严格按本次评价提出的分区防渗工程认真实施工程防渗，运行中要规范收集和暂存各类固废，加强维护废水收集和处理设施，禁止废水跑冒滴漏，只要采取工程防渗和强化运行管理，项目对地下水的影响为可控影响，地下水影响可接受。

10.10 地下水防控措施

1、源头控制措施

（1）拟建项目位于三叠-侏罗系下统下禄丰群（T3-J1）碎屑岩类裂隙含水层之上，场地平整过程中，应充分保留浅层粘土层，在场地平整后将粘土层碾压于裸露基岩之上，重点防渗区碾压厚度应大于 2m；

（2）岩土工程勘察中，钻孔所揭穿的含水层应及时进行封堵，应使用场地黏土进行封堵，应对重点防渗区范围内所有钻孔就近使用粘土层进行回填且锤击夯实，防止后续重点污染工程建设过程中，造成污染源直接补给三叠-侏罗系下统下禄丰群（T3-J1）碎屑岩类裂隙含水层地层；

（3）拟建项目场地各区所处风化层（松散层）分布不均，项目建设过程中应严

格采取分区防渗措施，针对不同单元应根据后续岩土工程详细勘察资料，选择适当的工程措施，严防重点污染工程区发生不均匀沉降，从而造成重度污染工程区发生开裂，从而导致防渗膜发生破坏造成渗滤液渗漏造成地下水污染；

（4）建设单位在施工阶段聘请有资质的第三方作为工程监理单位，对重点防渗区工程进行严格监理，阶段性施工结束后，应进行工程验收，合格后方能开展下一阶段施工，不合格的施工项目责令施工单位返工;

（5）拟建项目生产、初期雨水池需预处理后再进草铺污水处理厂；

（6）废盐盐酸仓库、硝酸灌区、消防事故水收集池、初期雨水收集池等重点防渗区域，应根据岩土工程详细勘察报告书及地质灾害危险性评估结论，对构筑物结构设计及基础稳定性进行分析等工作，做好相应防渗措施。

此外，防止上述工程区域平整的地基发生不均匀沉降导致防渗层结构破损从而造成地下水污染。

2、分区防渗措施

地下水分区防渗工程措施要求如下：

重点防渗区：盐酸罐罐槽、硝酸罐区、载金炭暂存区、贫炭堆放区、载金碳废水收集池、尾渣处置车间尾渣堆放场地、尾渣转炉熔炼区、银精炼车间药剂库、银电解车间、生产废水处理区、危废暂存间、初期雨水收集池。防渗层结构按《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)中重点防渗等级进行防渗，防渗层防渗系数等效粘土 Mb≥6m，k≤1×10-7cm/s,或参照 GB18596 执行。

一般防渗区：王水分金精炼区，一般固废暂存间、一楼药剂库、银电解液收集和循环回用设备区（一楼）、贫碳包装区、金隔膜电解区（在二楼），机修车间（在二楼），化粪池防渗层结构按《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)中重点防渗等级进行防渗，防渗层防渗系数等效粘土 Mb≥1.5m，k≤1×10-7cm/s,或参照 GB16889 执行。

水泥硬化简单防渗区：银电解废气处理区、金废气处理区、金、银原料熔化、产品熔化浇铸区，载金炭解吸电解区，软水、氮气、空压机、冷水设备间，北厂区办公生活设施，金、银车间内办公区，金、银车间内产品或金、银原料仓库、仓库、尾渣烟气处理设备区。

3、地下水污染监控

（1）拟建场地现状监测井情况

本次在拟建场地建设有 4 个监测井（见图 10.10-1），根据本次施工的监测井钻孔揭露场地层为三叠-侏罗系下统下禄丰群（T3-J1）碎屑岩类裂隙弱含水层，厚度 56.30～74.70m（未揭穿），拟建场地丰水期地下水位 1.82～15.47m，枯水期地下水位 1.90～22.19m；水位埋深北部较深、而南部较浅，故跟踪监测井设置根据重点污染源进行布置，兼顾上下游考虑设置，跟踪监测井，可以第一时间跟踪监测到拟建场地风险情况下污染物在地下水中的迁移扩散信息。

本次在拟建场地建设有 4 个地下水监测井，共计 4 个地下水水位、水质监测点，其中 GZK1 作为拟建项目场地北侧三叠-侏罗系下统下禄丰群（T3-J1）碎屑岩类裂隙含水层地下水背景值监测井，而 GZK2、GZK3 和 GZK4 作为项目南侧三叠-侏罗系下统下禄丰群（T3-J1）碎屑岩类裂隙含水层污染物迁移的扩散监测井。

结合对地下水污染风险的生产废水收集处理设施和固废暂存设施平面布置情况，要求项目施工中，在南部地块废盐盐酸仓库、硝酸罐区、消防事故水收集池、初期雨水收集池等重点防渗区域下游新建一个监测井（GZK5），作为下游污染监测井。

以上 4 个监测点，共同构成拟建场地项目区地下水污染监测网，综合监测拟建场地项目区地下水污染信息。

图 10.10-2　场地监测井分布图

（2）拟建场地地下水监测计划

拟建场地地下水监测对象为三叠-侏罗系下统下禄丰群（T_3-J_1）碎屑岩类裂隙弱含水层地下水，监测井（GZK1、GZK2、GZK3、GZK4）下一步应配置地下水水位监测装置和抽水设备，拟建设项目建成后委托相关检测机构实施地下水监测工作。

背景值监测井：GZK1；

污染源扩散监测井：GZK2、GZK3、GZK4；

监测频次：每年丰雨期、枯水期 2 期监测（包括水质、水位）。

3、事故后处置措施

（1）发现地下水质出现异常现象时，加大取样频率，并根据实际情况增加监测项目，查出原因以便进行补救；同时及时上报当地环保部门及其他相关部门，采取应

急措施，查出原因以便进行补救。

（2）一旦发生地下水污染事故，应及时查明地下水污染原因，如是雨水收集池、生活污水处理站等渗漏造成，应及时采取补救防措施。随后依据查明地下水污染分布特征及迁移转化特征及污染区水文地质条件，采取相应的污染修复措施，如抽取处理技术地下水原位修复技术、渗透性反应墙(PRB)技术等。

（3）在严重的应急条件下，在污染源下游打截污井抽水并在污水处理站下游设置防渗幕等措施，以防止地下水环境大面积恶化。加强渗漏点查找，并采取相应补救措施。

11 运行期土壤环境影响分析

11.1 项目拟建厂址土壤理化特性

11.1.1 土地利用现状

根据现场调查，项目拟建占地南厂区和北厂区为工业园区已完成初步场地平整的工业用地。南、北厂区中间有园区 4 号道路通过，南北厂区外围土地利用现状有园区道路、待开发利用的园区其它工业用地，地表为次生的灌草丛、人工种植的行道树，北厂区东北侧有杨柳坝水塘，杨柳坝水塘原规划为农灌，由于周边已规划为工业园区，周边村庄已搬迁，无耕种的耕地需要灌溉，因此，目前杨柳坝水塘无用水功能，仅为景观水体。项目厂址土地利用现状见图 11.1-1。

11.1.2 土壤类型

根据土壤信息服务平台查询，厂址大部分区域土壤类型为普通红壤，北至东北厂区周围有不饱和紫土壤。

图 11.1-2　拟建厂址土壤类型图

11.1.3 土壤理化性质

本次土壤现状监测中，对各土壤环境质量现状监测点位同步进行了土壤理化性检测，检测结果如下：

表 11.1-1　土壤理化性质表

点号		厂内 1#柱状：银精炼车间		
采样日期		2022.02.25		
经纬度		E102° 23’4.82″，N24° 56’27.42″		
层次		采样深度 50cm	采样深度 150cm	采样深度 300cm
现场记录	颜色	棕褐色	黄棕色	黄棕色
	结构	块状	块状	块状
	质地	中壤土	中壤土	中壤土
	砂砾含量	3%	5%	4%
	其他异物	无	无	无
实验室测定	pH 值（无量纲）	6.39	5.46	6.5
	阳离子交换量（$cmol^+/kg$）	9.4	9.7	9.5
	氧化还原电位（mV）	274	308	346
	饱和导水率(mm/min)	4.12	4.26	4.35
	土壤容重（g/cm^3）	1.36	1.38	1.48
	孔隙度%	41.63	40.72	42.05
点号		厂内 2#柱状：废水处理站		
采样日期		2022.02.26		
经纬度		E102° 23’16.23″，N24° 56’29.59″		
层次		采样深度 50cm	采样深度 150cm	采样深度 300cm
现场记录	颜色	棕褐色	黄棕色	棕褐色
	结构	块状	块状	块状
	质地	砂土	砂壤土	砂壤土
	砂砾含量	10%	8%	13%
	其他异物	无	无	无
实验室测定	pH 值（无量纲）	6.33	6.46	6.61
	阳离子交换量（$cmol^+/kg$）	9.4	10	9.8
	氧化还原电位（mV）	294	315	362
	饱和导水率(mm/min)	4.07	4.26	4.4
	土壤容重（g/cm^3）	1.37	1.44	1.42
	孔隙度%	41.41	40.52	41.36
点号		厂内 3#柱状：综合办公楼		
采样日期		2022.02.26		
经纬度		E102° 23’19.11″，N24° 56’27.09″		
层次		采样深度 50cm	采样深度 150cm	采样深度 300cm
现场记录	颜色	黄棕色	黄棕色	黄棕色
	结构	块状	块状	块状
	质地	砂壤土	中壤土	中壤土
	砂砾含量	12%	8%	6%
	其他异物	无	无	无

实验室测定	pH 值（无量纲）	5.97	5.96	6.15
	阳离子交换量（$cmol^+/kg$）	9.4	8	8.4
	氧化还原电位（mV）	228	294	317
	饱和导水率(mm/min)	4.25	4.17	4.3
	土壤容重（g/cm^3）	1.39	1.43	1.42
	孔隙度%	42.56	43.01	41.62
点号		厂内 4#柱状：金精制车间		
采样日期		2022.02.25		
经纬度		E102° 23'14.33″，N24° 56'29.10″		
层次		采样深度 50cm	采样深度 150cm	采样深度 300cm
现场记录	颜色	棕褐色	棕褐色	棕褐色
	结构	块状	块状	块状
	质地	砂土	砂土	砂土
	砂砾含量	18%	17%	21%
	其他异物	无	无	无
实验室测定	pH 值（无量纲）	6.59	6.04	6.42
	阳离子交换量（$cmol^+/kg$）	10.4	8.7	11
	氧化还原电位（mV）	248	307	329
	饱和导水率(mm/min)	4.15	4.07	4.22
	土壤容重（g/cm^3）	1.4	1.42	1.38
	孔隙度%	42.63	41.08	41.15
点号		厂内 5#柱状：发展预留用地		
采样日期		2022.02.26		
经纬度		E102° 23'20.87″，N24° 56'24.72″		
层次		采样深度 50cm	采样深度 150cm	采样深度 300cm
现场记录	颜色	褐色	褐色	褐色
	结构	块状	块状	块状
	质地	砂土	砂土	砂土
	砂砾含量	17%	23%	21%
	其他异物	无	无	无
实验室测定	pH 值（无量纲）	7.18	7.36	7.07
	阳离子交换量（$cmol^+/kg$）	10.6	9.7	11.4
	氧化还原电位（mV）	277	315	364
	饱和导水率(mm/min)	4.26	4.09	4.3
	土壤容重（g/cm^3）	1.38	1.35	1.35
	孔隙度%	40.58	42.22	41.08
点号		厂内 1#表层预留用地	厂内 2#表层预留用地	厂外 1#表层土壤
采样日期		2022.02.26		
经纬度		E102° 23'23.46″，N24° 56'25.35″	E102° 23'17.03″，N24° 56'27.08″	E102° 23'9.78″，N24° 56'25.64″
层次		采样深度 20cm	采样深度 20cm	采样深度 20cm
现场记	颜色	黄色	黄色	黄色
	结构	块状	块状	块状
	质地	砂土	砂土	砂土

录	砂砾含量	15%	21%	8%
	其他异物	少量根系	少量根系	少量根系
实验室测定	pH 值（无量纲）	7.2	7.19	6.84
	阳离子交换量（$cmol^+/kg$）	12.3	9.1	11.6
	氧化还原电位（mV）	208	284	325
	饱和导水率(mm/min)	4.11	4.06	4.33
	土壤容重（g/cm^3）	1.27	1.33	1.29
	孔隙度%	42.35	41.86	42.4
点号		厂外 2#表层预留用地	厂外 3#表层预留用地	厂外 4#表层土壤
采样日期		2022.02.26		
经纬度		E102° 23'16.25″，N24° 56'17.24″	E102° 23'29.35″，N24° 56'30.06″	E102° 23'46.17″，N24° 56'43.91″
层次		采样深度 20cm	采样深度 20cm	采样深度 20cm
现场记录	颜色	黄色	黄色	褐色
	结构	块状	块状	块状
	质地	砂土	砂土	砂土
	砂砾含量	11%	24%	14%
	其他异物	少量根系	少量根系	少量根系
实验室测定	pH 值（无量纲）	6.94	6.99	6.96
	阳离子交换量（$cmol^+/kg$）	9.4	11.6	11.6
	氧化还原电位（mV）	274	216	243
	饱和导水率(mm/min)	4.28	4.42	4.36
	土壤容重（g/cm^3）	1.45	1.41	1.39
	孔隙度%	40.86	41.28	42.74

图 11.1—3 土壤柱状样取样剖面图 1

图 11.1-4　土壤柱状样取样剖面图 2

图 11.1-5 土壤柱状样取样剖面图 3

11.2 周边土壤污染源调查

根据《环境影响评价技术导则土壤环境》（HJ 964—2018）7.3.3.1 条，土壤环境

影响源调查主要调查与本项目产生同种特征因子或造成相同土壤环境影响后果的影响源进行调查。

项目南厂区土壤评价范围内，目前仅南厂区东北侧约150m处有两个餐厅，无土壤污染源，项目土壤评价范围内没有同类土壤污染源项目。

11.3 土壤环境敏感目标

本次土壤评价范围内,土壤环境敏感目标主要为南厂区东北侧约60m处的一块菜地，以及南厂内东南侧闲置的旱地，东南侧旱地与南厂区厂界最近距离约10m。

11.4 土壤环境质量现状

本次评价委托云南中科检测技术有限公司对项目厂址区土壤进行了环境质量现状监测，土壤监测取样时间为2022年2月25-26日，在厂内共设置了5个柱状样（取样为表层50cm处土壤、150 cm处土壤、300cm处土壤）和2个表层样，监测点位主要布设在本次一期生产车间、废水处理、尾渣处理等土壤重点影响源区，同时兼顾监测了厂内预留发展用地土壤环境质量和北厂区办公生活设施区土壤环境质量，厂内土壤监测指标涵盖了《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）45项基本指标和 pH；厂外土壤监测布设了4个表层样，兼顾了南厂区上下风向以及下游闲置耕地，厂外土壤监测指标为《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）8项和pH值。

从监测结果可知，厂内两个表层20cm处土壤样和5个柱状样，土壤监测指标监测值小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准；厂外表层 20cm 处四个监测点位现状监测值小于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）筛选值。

11.5 土壤环境影响预测与分析评价

11.5.1 土壤环影响评价工作等级及评价范围

项目厂址被园区4号道路分隔为南北两个厂区，根据（HJ964—2018）6.2.4当同一建设项目涉及两个或两个以上场地时，各场地应分别判定评价工作等级，并按相应等级分别开展评价工作。项目南厂区进行金、银湿法精炼加工，属于《环境影响评价技术导则——土壤环境（试行）》（HJ964—2018）附录 A 中Ⅰ类项目，北厂区为办公生活区，对照（HJ964—2018）附录A，属于Ⅳ类项目，可不开展土壤环境影响评价。

项目南厂区拟征用工业用地 63368.14㎡（折合 6.336814 公顷），占地规模属于中型，项目南厂区南侧 10m 和东南侧 190m 有闲置的旱地分布，土壤环境敏感程度为敏感。对照污染影响型评价工作等级划分表，项目土壤环境影响评价等级一级。

2、评价范围

项目运行期对土壤环境影响源主要为尾渣转炉外排烟气中微量重金属、含重金属的生产废水。根据大气估算模型计算，有微量重金属排放的尾渣转炉烟气有组织排放最大落地浓度距离 317m，无组织排放最大落地浓度距离 13m；按照《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ 964—2018）中 7.2.2 条，污染类项目土壤一级评价，评价范围以尾渣转炉烟囱为中心，烟囱四周长度 1km 范围形成的 1km×1km 区域，总面积 1 km^2。

11.5.2 项目土壤污染源及影响途径识别

1、土壤环境影响源

项目南厂区生产涉及金锭、银锭、金合金、银合金原料熔化、载金炭解吸电解、金王水分金湿法精炼、银电解精炼、金隔膜电解精炼、尾渣转炉熔炼、生产所需化学品盐酸、硝酸贮存。同时生产中产生生产酸性含重金属生产废水、工艺固废渣、生产废水处理污泥、生产废水蒸发除盐废盐、烟气处理除尘烟尘、金、银产品，外排废气。

结合项目污染防治和生产设备封闭情况，项目土壤污染源主要为含重金属的工艺固废渣、生产废水处理污泥、烟气处理除尘烟尘，酸性含重金属生产废水、生产所需化学品盐酸、硝酸、含重金属的尾渣转炉熔炼外排烟气，危废间废机油。

2、土壤环境影响途径及影响因子识别

结合项目土壤影响源厂内产生、贮存、排放形式，项目土壤影响源影响途径有：（1）含重金属的工艺固废渣、生产废水处理污泥、烟气处理除尘烟尘产生后暂存防雨、防风、防渗措施不到位，通过雨水径流、扬尘沉降进入到土壤，主要污染因子为重金属；（2）酸性且含重金属的生产废水产生后收集、处理不规范，发生跑冒滴漏或收集设施、处理设施防渗不到位，下渗土壤后造成土壤影响，主要土壤影响因子为 pH 值、重金属；（3）生产使用的化学品盐酸、硝酸厂内贮存不规范，使用中发生跑冒滴漏或储罐区泄漏进入土壤，主要污染因子为 pH 值；（4）含重金属的生产尾渣转炉熔炼回收金银合金中，转炉烟气排放微量重金属，经大气沉降后进入土壤；（5）机修产生的废机油暂存中未规范落实防雨、防渗，通过雨水径流或泄漏下渗进入土壤，主要

污染因子为石油类。综上分析，项目土壤环境影响类型与影响途径识别结果见表11.5.2-1，土壤影响因子识别结果见表11.5-2。

表11.5.2—1　土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其它
施工期	/	/	/	/
运行期	√	√	√	/
服务期满后	/	/	/	/

表11.5.2—2 项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标[a]	特征因子	备注[b]
含重金属固废	工艺固废渣、生产废水处理污泥、烟气处理除尘烟尘	垂直入渗 地表漫流	铅、锌、镉、铬、砷、汞	铅、锌、镉、铬、砷、汞	事故
生产废水	收集管网、收集和处理设施	垂直入渗	pH、铅、锌、镉、铬、砷、汞、镍、铜	pH、铅、锌、镉、铬、砷、汞、镍、铜	事故
生产使用化学品	贮存区	垂直入渗	pH	pH	事故
转炉外排烟气	尾渣转炉熔炼	大气沉降	铅、锌、镉、铬、砷、汞	铅、锌、镉、铬、砷、汞	间断
机修废机油	贮存	垂直下渗 地表漫流	石油类	石油类	事故
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;涉及大气沉降途径的，应识别建设项目周边的土壤环境敏感目标。					

11.5.2 预测情景设置

结合项目生产工艺中土壤污染源、污染类型及土壤污染因子识别，本次评价中土壤环境影响预测情景设置为（1）尾渣转炉熔炼烟气外排重金属经大气沉降进入土壤对土壤环境的影响；（2）含重金属废水产生后在收集、处理环节中收集管道、处理设施管理不善或防渗工程破损后，发生废水滴漏进入土壤后的土壤影响。而酸性生产废水、盐酸事故下渗土壤酸化以及废机油事故泄漏土壤影响由于预测源强和预测参数定量化困难，因此，重点对土壤影响途径提出防控措施。

11.5.3 预测时段、预测内容和方法

由于项目施工期废气污染物为无组织扬尘，废水为以SS为主的施工废水和少量以有机物为主的生活污水；固体废物为开挖土方、建筑垃圾和生活垃圾。施工期污染物对土壤影响小。因此，本次评价土壤环境影响预测以项目运行期做预测分析。

根据项目运行期污染物产生和排放情况，预测内容主要为尾渣转炉熔炼烟气中重

金属大气沉降对土壤影响，含重金属的生产废水事故下渗对土壤的影响。

废气污染物大气沉降土壤影响预测方法采用《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ 964——2018）附录 E.1 方法一；含重金属生产废水事故下渗对土壤影响预测方法采用（HJ 964——2018）附录 E.2 方法二中垂直进入土壤污染物溶质运移预测模式。

11.5.4 预测因子和评价标准

尾渣转炉熔炼烟气中重金属大气沉降对土壤影响预测因子为：砷、镉、铅、汞、铬；生产废水土壤影响预测因子为砷、镉、铅、汞。厂区内土壤执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准，厂外区土壤评价标准为《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中筛选值。

11.5.5 大气沉降土壤环境影响预测

1、预测内容

尾渣转炉熔炼烟气达标外排重金属（铅、砷、汞、镉、铬），经大气沉降到土壤后对土壤影响。

2、预测时段

根据项目运行特性，本次大气沉降土壤环境影响预测时期选运行期，预测时间 5 年、10 年、20 年、30 年、40 年、50 年。

3、预测评价范围

项目运行期对土壤环境影响源主要为尾渣转炉外排烟气中微量重金属、含重金属的生产废水。根据大气估算模型计算，有微量重金属排放的尾渣转炉烟气有组织排放最大落地浓度距离 317m，无组织排放最大落地浓度距离 13m；按照《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ 964—2018）中 7.2.2 条，污染类项目土壤一级评价，评价范围以尾渣转炉烟囱为中心，烟囱四周长度 1km 范围形成的 1km×1km 区域，总面积 1 km^2。

4、预测与评价因子

尾渣转炉熔炼烟气中重金属大气沉降对土壤影响预测因子为：砷、镉、铅、汞、铬。

5、预测情景

大气沉降土壤影响预测情景设置为：尾渣转炉熔炼烟气外排重金属经大气沉降进入土壤后对土壤环境的影响情况。

6、大气沉降预测方法

大气沉降土壤环境影响预测方法选用《环境影响评价技术导则土壤环境》(HJ 964—2018）附录 E 中方法一。

（1）单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s)/(\rho_b \times A \times D)$$

式中：△S——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

IS ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

LS ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

RS ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

ρb ——表层土壤容重，kg/m^3，本次取厂外 4 个表层和厂内 2 个表层土容重的平均值 1356.67kg/m^3；

A——预测评价范围 m^2，1000000m^2；

D——表层土壤深度，一般取 0.2 m，可根据实际情况适当调整；

n——持续年份，a。

（2）单位质量土壤中预测因子的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算：

S=Sb+△S

式中： Sb——单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；

S——单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg；

（3）预测源强及参数确定

①*Is*取值

以尾渣转炉熔炼烟气中各重金属每年外排量平均沉降在土壤影响评价范围表层 0.2m土壤层中来计算单位体积输入量。

表11.5.5-1　每表层土壤中各预测因子的输入量

项目	镉	汞	铅	砷	铬
年均沉降量	0.315kg/a	0.0576kg/a	0.512kg/a	0.775kg/a	3.5kg/a
接纳土壤体积(m^3)	1000000*0.2=200000				
单位体积输入量(g/a)	0.001575	0.000288	0.00256	0.003875	0.0175

②Ls 的取值：

当污染物可能通过淋溶进入土壤时，需要给出淋溶时每年排入土壤的量；本项目

涉及大气沉降，根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》(HJ 964—2018)，不考虑淋溶的量，Ls=0。

③Rs 的取值

当污染物经径流进入土壤时，需要给出通过径流每年排入土壤的量；本项目涉及大气沉降，根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》(HJ 964—2018)，不考虑径流的量，Rs=0。

④ρb 的取值

据本次土壤理化性调查表中表层土土壤容重数据，ρ_b 取 1356.67kg/m^3；

⑤A 的取值：

项目的预测评价范围，本评价取 16000000m^2。

⑥D 的取值

表层土壤深度本评价取　0.2m；

⑦n 的取值

持续年份按照预测年度分别取 5 年、10 年、20 年、30 年、40 年、50 年、100 年。

（4）预测结果

从预测结果可知，尾渣转炉熔炼烟气外排的重金属（镉、汞、铅、砷、铬）在项目运行 100 年后，以尾渣转炉熔炼烟囱为中心，烟气中重金属区域最大落地浓度距离 1km 内，项目厂内及厂界外预测因子土壤表层中累积贡献量小于 6.45E-9mg/kg，可忽略不计其影响。

表 11.5.5-2　评价范围内预测因子土壤中累积贡献预测结果表　　单位：mg/kg

项目	镉	汞	铅	砷	铬
第1年（mg/kg）	5.80465E-12	1.06E-12	9.43E-12	1.43E-11	6.45E-11
第5年（mg/kg）	2.90233E-11	5.31E-12	4.72E-11	7.14E-11	3.22E-10
第10年（mg/kg）	5.80465E-11	1.06E-11	9.43E-11	1.43E-10	6.45E-10
第20年（mg/kg）	1.16093E-10	2.12E-11	1.89E-10	2.86E-10	1.29E-09
第30年（mg/kg）	1.7414E-10	3.18E-11	2.83E-10	4.28E-10	1.93E-09
第40年（mg/kg）	2.32186E-10	4.25E-11	3.77E-10	5.71E-10	2.58E-09
第50年（mg/kg）	2.90233E-10	5.31E-11	4.72E-10	7.14E-10	3.22E-09
第100年(mg/kg)	5.80465E-10	1.06E-10	9.43E-10	1.43E-09	6.45E-09

11.5.6 垂直下渗土壤环境影响预测

1、预测情景和预测因子

垂直下渗影响预测情景为含重金属生产废水跑冒滴漏或收集处理设施防渗不到

位下渗土壤，预测因子根据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）中是否有管控标准，选取铅、砷、镉、汞、铜。

2、预测方法

垂直下渗土壤影响预测方法选用《环境影响评价技术导则土壤环境》（HJ 964—2018）附录 E 中方法二。

a）一维非饱和溶质垂向运移控制方程：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial z}\left(\theta D\frac{\partial c}{\partial z}\right)-\frac{\partial}{\partial z}(qc) \quad (E.4)$$

式中：c——污染物介质中的浓度，mg/L；

D——弥散系数，m^2/d；

q——渗流速率，m/d；

z——沿 z 轴的距离，m；

t——时间变量，d；

θ——土壤含水率，%。

b）初始条件

$$c(z,t)=0 \qquad t=0，\ L\leqslant z<0 \quad (E.5)$$

c）边界条件

第一类 Dirichlet 边界条件，其中 E.6 适用于连续点源情景，E.7 适用于非连续点源情景。

$$c(z,t)=c_0 \qquad t>0，\ z=0 \quad (E.6)$$

$$c(z,t)=\begin{cases}c_0 & 0<t\leqslant t_0\\ 0 & t>t_0\end{cases} \quad (E.7)$$

第二类 Neumann 零梯度边界。

$$-\theta D\frac{\partial c}{\partial z}=0 \qquad t>0，\ z=L \quad (E.8)$$

3、预测源强

项目生产废水在车间内产生后，用管道收集到生产废水处理站，生产废水处理站处理设施按《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）重点防渗区防渗，正常下，废水不会下渗到地下，因此，本次仅考虑生产废水处理设施中某个设施底部局部破损后下渗，破损面积按 $1m^2$ 计，参考《给排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141-2008）钢筋混凝土结构渗漏强度 $2L/(m^2.d)$，生产废水处理站非正常工况下渗源强见表 11.5.6-1。

表 11.5.6-1　生产废水渗漏源强

含重金属废水日最大产生量(m^3/d)	污染物	污染物浓度(mg/L)
22.0674（本次按每天下渗 2L 预测）	镉	0.74
	铅	2.16
	砷	0.66
	铜	64.48

（3）预测参数

渗流速率：根据地下水环境评价章节中水文地质调查，厂址区表层土室内渗透试验，渗透系数选取平均值 0.00537m/d。

弥散系数：根据邵爱军、刘广明、杨劲松发表的《土壤水动力弥散系数的室内测定》中介绍，有些作者在室内用扰动土所做实验的变化范围 0.5-1，本次参考取 0.75m^2/d。

时间变量：本次按 365 天计

土壤含水率：根据本次土壤理化性质监测，项目拟建场地土壤质地为砂壤土，根据常见土壤最优含水率经验值，砂壤土含水率 12%～15%，本次取土壤含水率取 12%。

(4)预测边界条件

本次评价中垃圾渗滤液下渗时，只考虑垂直连续入渗。

（5）预测模型

预测模型采用 HYDRUS-1D 中溶质运移模块，项目南厂区厂内表层分布第四系全新世人工堆积层（Qh），厚度约 0.30～8.23m m，本次预测土壤层厚度取 8m。

（6）预测结果

项目生产废水防渗不到位，长期下渗土壤时，废水中镉、铅、砷、铜 22 天-26 天在厂内表层第四系全新世人工堆积层（Qh）土壤中贡献浓度相继达到《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)Ⅲ类标准，对土壤层环境产生一定影响。因此，项目施工建设中一定要严格实施本次评价提出的各区防渗要求，在施工设计中补充防渗工程设计，施工中严格按设计进行防渗施工，防渗材料选用合格的材料，施工中加强防渗层施工监理，每层防渗层施工结束后要及时进行验收，验收合格后才能铺设下层防渗工程。运行期，加强地下水观测井的水质监测，防止项目生产废水和其它废水持续长期下渗到土壤中。只要严格防渗，加强运行管理，正常情况下无污废水下渗到土壤环境中，总体项目运行期污染物对土壤垂直下渗影响可控。

表 11.5.6-2　生产废水垂直下渗影响预测结果表　单位：mg/L

预测因子	渗漏浓度(mg/L)	弥散系数 m^2/d	渗流速率 m/d	土壤含水率（%）	时间变量下预测结果	标准
					8m 土壤层达到标准浓度时间	
镉	0.74	0.75	0.00537	12	25 天	≤0.005
铅	2.16				26 天	≤0.01
砷	0.66				22 天	≤0.01
铜	64.48				22 天	≤1

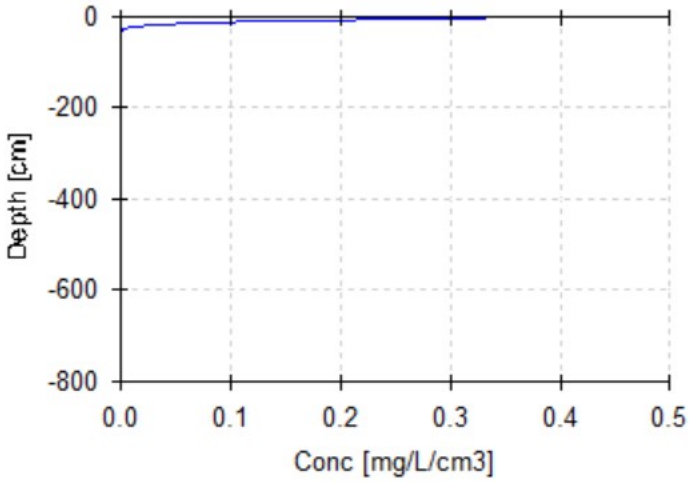


图 11.5.6-1 连续下渗 1 年镉在 8m 表层土壤中浓度曲线图

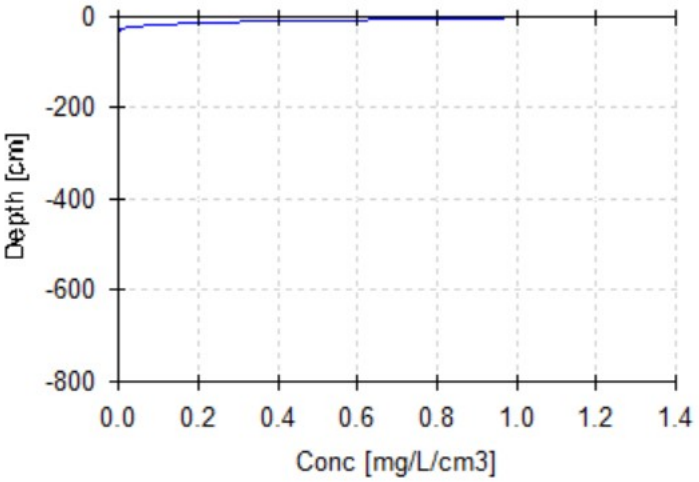


图 11.5.6-2 连续下渗 1 年铅在 8m 表层土壤中浓度曲线图

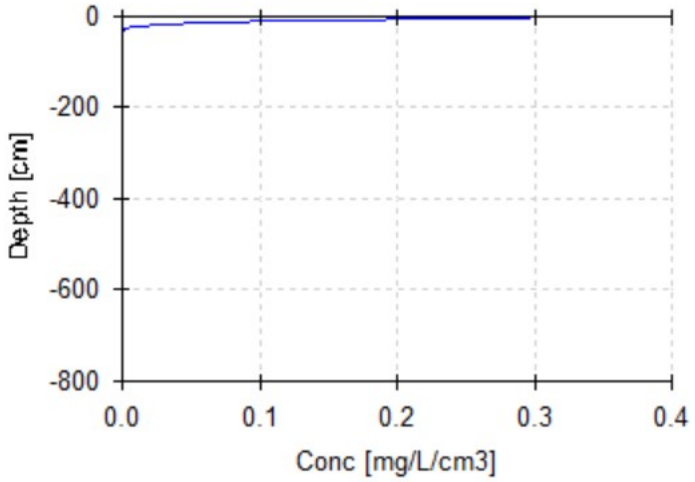


图 11.5.6-3 连续下渗 1 年砷在 8m 表层土壤中浓度曲线图

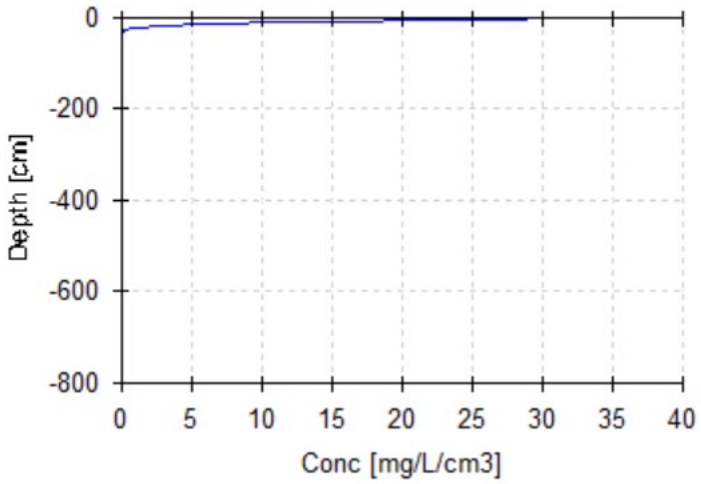


图 11.5.6-4 连续下渗 1 年铜在 8m 表层土壤中浓度曲线图

11.5.7 预测评价结论

尾渣转炉熔炼烟气外排的重金属（镉、铅、砷、铬）在项目运行 100 年后，以尾渣转炉熔炼烟囱为中心半径 1km 内，厂内及厂界外预测因子土壤表层中累积贡献量小于 6.45E-9mg/kg，可忽略对土壤影响。

项目生产废水防渗不到位，长期下渗土壤时，废水中镉、铅、砷、铜 22 天—26 天在厂内表层第四系全新世人工堆积层（Qh）土壤中贡献浓度相继达到《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)Ⅲ类标准，对土壤层环境产生一定影响。因此，项目施工建设中一定要严格实施本次评价提出的厂内分区防渗要求，在施工设计中补充防渗工程设计，施工中严格按设计进行防渗施工；运行期，加强地下水观测井的水质监测，防止项目生产废水和其它废水持续长期下渗到土壤中。只要严格防渗，加强运行管理，正常情况下无污废水下渗到土壤环境中，总体，项目运行期污染物土壤垂直下渗影响可控。

11.6 土壤保护措施与对策

1、源头控制

规范储存生产所用的盐酸、硝酸等化学品物质，液态化学品入防漏容器储存，且液态化学品储罐设防流失围堰和泄漏收集罐。固态化学品进防雨、防流失车间暂存。

2、过程防控

（1）对金精炼、银精炼工艺中熔化、浇铸烟气集气收集，布袋除尘后再排放；

（2）生产中载金炭打炭废水、工艺中物料冲洗废水、废气处理废水、电解废液收集采用密闭管道和防渗设施，避免废水跑冒滴漏。各类反应釜、化学品储罐，液态化

学品用管道输送，投加，防控液态化学品储存、使用中发生跑冒滴漏。

（3）生产车间、辅助设施、废水处理设施进行分区防渗，防止含重金属废水下渗进入土壤。

（4）废水处理污泥、废盐，解吸后贫炭、熔炼尾渣、各类固态物料废包装材料规范设置防雨、防流失、防渗暂存间进行暂存。

3、跟踪监测

（1）监测计划

项目土壤环境影响评价等级一级，需每 3 年开展一次土壤环境监测，土壤环境监测计划见表 11.6-1。

表 11.6-1　土壤环境影响监测计划表

序号	监测点位	监测指标	监测频次	监测标准
1	废水处理站外围土壤	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍	监测一期，取 0.2m 处土壤样进行检测	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》
2	生产区下风向（东北）绿化土壤			

（2）监测制度

项目运行后，土壤跟踪监测计划要纳入项目日常环境监测计划中，每 3 年开展一次土壤监测，如果公司无能力承担监测工作下，可委托有资质的环境监测单位来实施。同时运行成本中核算监测资金，由公司安全环保部负责实施，也纳入项目运行期环境管理范围，监测结果要及时存档。

4、信息公开

每次完成土壤质量跟踪监测后，监测结果要及时通过网络、公告等大众可获知的方式向社会公开，及时告知当地生态环境部门，做到监测结果信息公开。

11.7 土壤环境影响评价自查表

表11.7-1　土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况	备注
影响识别	影响类型	污染影响型☑；生态影响型□；两种兼有□	
	土地利用类型	建设用地☑；农用地□；未利用地□	土地利用类型图
	占地规模	（0.53939）hm^2	
	敏感目标信息	敏感目标（东北一块菜地、东南侧闲置旱地）、方位（WE、SE）、距离（60m、10m）	
	影响途径	大气沉降☑；地面漫流□；垂直入渗☑；地下水位□；其他（）	
	全部污染物	SO_2、NOx、NH_3、烟尘、重金属类、COD、氨氮、BOD_5、SS、氯化物、PH、石油类、硫酸雾、CL_2	
	特征因子	重金属	
	所属土壤环境影响评价项目类别	I 类☑；II 类□；III类□；IV 类□	

<table>
<tr><td></td><td>敏感程度</td><td colspan="4">敏感☑；较敏感□；不敏感□</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">评价工作等级</td><td colspan="4">一级☑；二级□；三级□</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="5">现状调查内容</td><td>资料收集</td><td colspan="4">a）☑；b）☑；c）☑；d）☑</td><td></td></tr>
<tr><td>理化特性</td><td colspan="4">见表 11.1-1</td><td>同附录 C</td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状监测点位</td><td></td><td>占地范围内</td><td>占地范围外</td><td>深度（m）</td><td rowspan="3">点位布置图</td></tr>
<tr><td>表层样点数</td><td>2</td><td>4</td><td>0-0.2</td></tr>
<tr><td>柱状样点数</td><td>5</td><td>0</td><td>0~0.5
0.5~1.5
1.5~3.0</td></tr>
<tr><td>现状监测因子</td><td colspan="4">场地外表层：pH、砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、锌
场地内表层：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、铊、铍、铬、锑、钴、钒、氯甲烷、氯乙烯、1，1-二氯乙烯、二氯甲烷、反式-1，2-二氯乙烯、1，1-二氯乙烷、顺式-1，2-二氯乙烯、三氯甲烷、1，1，1-三氯乙烷、四氯化炭、苯、1，2-二氯乙烷、三氯乙烯 1，2-二氯丙烷、甲苯、1，1，2-三氯乙烷、四氯乙烯、氯苯、1，1，1，2-四氯乙烷、乙苯、间/对二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、1，1，2，2-四氯乙烷、1，2，3-三氯丙烷、1，4-二氯苯、1，2-二氯苯、2-氯苯酚、硝基苯、萘、苯并[a]蒽、䓛、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、苯并[a]芘、茚并[1，2，3-c，d]芘、二苯并[a，h]蒽、苯胺、氰化物、氟化物、锌、锡、锰、六六六总量、滴滴涕总量、总石油烃类、多氯联苯（总量）
场地内柱状：砷、铬（六价）、镉、铜、铅、锌、砷、镍、PH</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状评价</td><td>评价因子</td><td colspan="4">场地外表层：pH、砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、锌
场地内表层：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、铊、铍、铬、锑、钴、钒、氯甲烷、氯乙烯、1，1-二氯乙烯、二氯甲烷、反式-1，2-二氯乙烯、1，1-二氯乙烷、顺式-1，2-二氯乙烯、三氯甲烷、1，1，1-三氯乙烷、四氯化炭、苯、1，2-二氯乙烷、三氯乙烯 1，2-二氯丙烷、甲苯、1，1，2-三氯乙烷、四氯乙烯、氯苯、1，1，1，2-四氯乙烷、乙苯、间/对二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、1，1，2，2-四氯乙烷、1，2，3-三氯丙烷、1，4-二氯苯、1，2-二氯苯、2-氯苯酚、硝基苯、萘、苯并[a]蒽、䓛、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、苯并[a]芘、茚并[1，2，3-c，d]芘、二苯并[a，h]蒽、苯胺、氰化物、氟化物、锌、锡、锰、六六六总量、滴滴涕总量、总石油烃类、多氯联苯（总量）
场地内柱状：砷、铬（六价）、镉、铜、铅、锌、砷、镍</td><td></td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="4">GB 15618☑；GB 366000☑；表 D.1□；表 D.2□；其他（）</td><td></td></tr>
<tr><td>现状评价结论</td><td colspan="4">各评价因子小于评价标准</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">影响预测</td><td>预测因子</td><td colspan="4">Hg、As、Cd、Pb、Cu</td><td></td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="4">附录 E☑；附录 F□；其他（）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测分析内容</td><td colspan="4">影响范围（1 km^2）
影响程度（土壤环境影响可接受）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测结论</td><td colspan="4">达标结论：a）☑；b）□；c）□
不达标结论：a）□；b）□</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">防治措施</td><td>防控措施</td><td colspan="4">土壤环境质量现状保障☑；源头控制☑；过程防控☑；其他（）</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">跟踪监测</td><td>监测点数</td><td colspan="2">监测指标</td><td>监测频次</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="2">pH、汞、砷、镉、铬、铜、锌、铅、镍</td><td>3 年内 1 次</td></tr>
<tr><td>信息公开指标</td><td colspan="4">污染物的名称、监测数值和监测日期</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="4">从土壤环境影响的角度来说建设项目可行</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="7">注 1：“□”为勾选项，可 √；“()”为内容填写项：“备注”为其他补充内容。
注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。</td></tr>
</table>

12 环境风险评价

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间发生的可预测突发性事件或事故(一般不包括人为破坏及自然灾害)，引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，或突发事件产生的新的有毒有害物质，所造成的对人身安全与环境的影响和损害，进行评估，提出防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受的水平。

12.1 环境风险调查

12.1.1 环境风险源调查

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，项目生产中原辅料、产出物涉及的危险物质及最大暂存和生产在线量统计结果见表 12.1-1。盐酸、硝酸储罐充满度按 90%计。项目环境风险源分布位置见图 12.1-1。

表 12.1-1　生产中涉及的物质统计表

生产线	物料类型	物料名称	是否为危险物质	CAS 号	临界量（t）
2#国标产品金	原料	99.5%金锭	否		
	其它物料	硼砂	否		
		硝酸钾	否		
载金炭解吸电解	原料	载金炭	否		
	其它物料	固态片碱	否		
	废气	NH_3	是	7664-41-7	5
金王水分金精炼	原料	金泥	否		
		99.95%金	否		
		平均 95%粗金	否		
	其它物料	硝酸（68%）	是	7697-37-2	7.5
		盐酸（37%）	是	7647-01-0	7.5
		亚硫酸钠	否		
		硼砂	否		
		硝酸钾	否		
	废气	HCL	是	7647-01-0	2.5
		SO_2	是	7646-09-5	2.5
		硫酸雾	否		
		NO_X	否		
金隔膜电解	原料	99.9%合质金	否		
	其它物料	电解液	否		
	废气	HCL	是	7647-01-0	2.5
		CL_2	是	7782-50-5	1
银电解精炼	原料	98%粗银	否		
		99.9%银	否		

	其它物料	硝酸（68%）	是	7697-37-2	7.5
		氯化钠	否		
		铁粉	否		
		盐酸(37%)	是	7647-01-0	7.5
	废气	NO_X	否		
		HCL	是	7647-01-0	2.5
尾渣处理	原料	废水处理污泥	否		
		炭泥	否		
		王水分金渣	否		
		隔膜电解金泥	否		
		银电解阳极泥	否		
		金、银熔化烟尘	否		
	废气	SO_2	是	7646-09-5	2.5
		铬	是	/	0.25
		汞	是	7439-97-6	0.5
		砷	是	7440-38-2	0.25
废气处理		固态片碱	否		
工艺用气	生产用气	氧气（40L/瓶）	否		
		氮气	否		
		乙炔（40L/瓶）	是	74-86-2	10
机修		废机油	是	/	2500

表 12.1-2　盐酸、硝酸储罐分布位置及暂存量

分布位置	类型	容积	数量	最大储存量（t）
储罐区	硝酸储罐(铝罐)	20 m^3	2 个（1 用 1 备）	25.39
	盐酸储罐(铝罐)	25	2 个（1 用 1 备）	25.69

注：酸罐充装量按 90%计，37%盐酸密度 1.19，68%硝酸密度 1.41

表 12.1-3　硝酸特性表

标识	中文名	硝酸		英文名	nitric acid	
	分子式	HNO_3	分子量	63.01	CAS 号	7697-37-2
物化性质	熔点(℃)	-42(无水)	沸点(℃)	86(无水)	相对密度（水=1）	1.50(无水)
	饱和蒸汽压(MPa)	4.4(20℃)		相对密度（空气=1）		2.17
	外观性状	纯品为无色透明发烟液体，有酸味。				
	溶解性	与水混溶。				
健康危害	侵入途径	吸入、食入。				
	健康危害	其蒸气有刺激作用，引起眼和上呼吸道刺激症状，如流泪、咽喉刺激感、呛咳，并伴有头痛、头晕、胸闷等。口服引起腹部剧痛，严重者可有胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛、肾损害、休克以及窒息。皮肤接触引起灼伤。 慢性影响：长期接触可引起牙齿酸蚀症。				
急救措施	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，用大量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。				

泄露应急处理	应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：将地面洒上苏打灰，然后用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。喷雾状水冷却和稀释蒸汽、保护现场人员、把泄漏物稀释成不燃物。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。
	操作注意事项	密闭操作，注意通风。操作尽可能机械化、自动化。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。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与还原剂、碱类、醇类、碱金属接触。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。稀释或制备溶液时，应把酸加入水中，避免沸腾和飞溅。
	存储注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与还原剂、碱类、醇类、碱金属等分开存放，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。

表 12.1—4 盐酸特性表

标识	中文名	氯化氢		英文名	hydrogen chloride	
	分子式	HCl	分子量	36.46	CAS 号	7647-01-0
物化性质	熔点(℃)	-114.2	沸点(℃)	-85.0	相对密度（水=1）	1.19
	临界温度(℃)	51.4	临界压力(MPa)	8.26	相对密度（空气=1）	1.27
	饱和蒸汽压(MPa)			4225.6(20℃)		
	外观性状	无色有刺激性气味的气体。				
	溶解性	易溶于水。				
健康危害	侵入途径	吸入。				
	健康危害	本品对眼和呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。 急性中毒：出现头痛、头昏、恶心、眼痛、咳嗽、痰中带血、声音嘶哑、呼吸困难、胸闷、胸痛等。重者发生肺炎、肺水肿、肺不张。眼角膜可见溃疡或混浊。皮肤直接接触可出现大量粟粒样红色小丘疹而呈潮红痛热。 慢性影响：长期较高浓度接触，可引起慢性支气管炎、胃肠功能障碍及牙齿酸蚀症。				
急救措施	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，用大量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					
泄露应急处理	应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，小泄漏时隔离 150m，大泄漏时隔离 300m，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿化学防护服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷氨水或其它稀碱液中和。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。				
	操作注意事项	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿化学防护服，戴橡胶手套。避免产生烟雾。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与碱类、活性金属粉末接触。尤其要注意避免与水接触。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备。				

	存储注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与碱类、活性金属粉末分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。

12.1.2 环境风险保护目标调查

厂址外 5km 范围内保护目标见表 12.1-5。

表 12.1-5　环境风险保护目标表

类别	环境敏感特征					
	序号	敏感目标名称	相对方位	与厂界距离（km）	属性	人口数
环境空气	1	龙山	东北	3.17	村庄	68 户， 248 人
	2	清水塘	西	3.886	村庄	42 户， 162 人
	3	滴水阱	西	2.479	村庄	30 户， 166 人
	4	中麒麟	东南偏东	3.161	村庄	96 户， 377 人
	5	平地哨	东南	2.113	村庄	下村 95 户，390 人
	6	云康村	东南	4.7	村庄	96 户，425 人
	7	上麒麟	东南	2.745	村庄	117 户，464 人
	8	下麒麟	东南	3.955	村庄	186 户， 1328 人
	10	大窑坝	东南偏南	3.786	村庄	158 户， 636 人
	11	笔架山村	东南	1.746	村庄	28 户， 97 人
	12	白土村	西南	3.562	村庄	196 户，610 人
	13	柳树村	西南	3.2	村庄	163 户， 630 人
	14	柳树小学	西南	3.259	村庄	49 户， 179 人
	15	柳树村卫生室	西南	3.319	村庄	37 户， 156 人
	16	小石桥	西南偏西	2.941	村庄	62 户， 246 人
	17	下古屯	西	2.975	村庄	90 户，350 人
	18	上古屯	西	3.079	村庄	30 户，113 人
	19	凤麟村	西	3.841	村庄	67 户，226 人
	20	青龙哨	西	4.164	村庄	98 户，744 人
	21	青龙哨白马小学	西	4.478	村庄	218 人
厂界周边 500m 范围内人口数小计						0 人
厂址周边 5km 范围内人口数小计						8503
类别	名称		环境敏感特征	水质目标		与厂界方位及距离
地表水	石坝水库		景观水体	（GB3838－2002）Ⅳ类		西南 912m
地下水	厂址所在水文地质单元		/	（GB/T14848-2017）III 类标准		/

12.2 环境风险潜势初判

1、危险物质风险潜势值

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 中临界量，项目危险物质风险潜势值计算结果见表 11.2-1。

经计算，项目危险物质总风险潜势值 Q=6.823，1≤Q＜10

表 11.2-1　危险物质风险潜势值

名称	危险物质最大暂存量或在线量（t）	临界量（t）	风险潜势值
1 个 25m³盐酸储灌（37%）	25.69	7.5	3.425
1 个 20m³硝酸储灌（68%）	25.39（折算 100%）	7.5	3.385
乙炔（40L/瓶）	4 瓶（0.0992）	10	0.00992
HCL	0.2193kg/h	2.5	0.000088
CL_2	0.0112kg/h	1	0.000011
NH_4	0.0222kg/h	5	0.000022
SO_2	1.264kg/h	2.5	0.00051
铬	0.006kg/h	0.25	0.000024
汞	1E-04 kg/h	0.5	2E-7
砷	0.00135kg/h	0.25	5.4E-7
天然气（不设储罐）	15.39kg/h	2500	6.16E-6
废机油	1.5	2500	0.0006
合计			6.823

注：按（HJ169-2018）同类物质最大储存量按其在厂界内最大存在总量计算。

2、项目 M 值

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 中表 C.1 行业及生产工艺 M 分值评分依据，项目 M 值等于 15，属于 M2。

表 11.2-2　建设项目 M 值确定表

序号	工艺单元名称	生产工艺	数量/套	M 分值	依据
1	危废暂存间	废柴油储存	1 个	5	涉及危险物质贮存的项目
3	盐酸灌	盐酸罐	2 个（1 用 1 备），单个容积 25m³	5	危险物质储罐区
	硝酸储灌	硝酸罐	2 个（1 用 1 备），单个容积 20m³	5	
项目 M 值Σ				15	

3、环境风险风险潜势初判结果

经核查，项目危险物质总风险潜势值 Q=6.823； 项目生产系统 M 值等于 15，属于 M2，项目环境风险潜势为 P3。

表 12.2-3　风险等级判断表

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q <100	P1	P2	P3	P4
1≤Q <10	P2	P3	P4	P4

12.3 环境风险敏感度识别

1、大气环境敏感程度分级

表 12.3-1　大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人;或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

本项目周边 5km 范围内居住区人口总数小于 1 万人；周边 500m 范围内人口总数为 0，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的相关规定，本项目大气环境敏感程度为 E3。

2、地表水环境敏感程度分级

厂址区地表水系属于金沙江水系，项目区最近地表水体为东南偏南 948m 处的石坝水库，出水汇入九龙河，九龙河再汇入螳螂川，螳螂川进入金沙江。按《《云南省水功能区划报告（2014 年修订）》，石坝水库、九龙河、螳螂川水质类别为《地表水环境质量标准》（GB3838－2002）Ⅳ类，项目区地表水体 24 小时流经范围涉及跨省界，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的相关规定，本项目地表水功能敏感性为较敏感 F2；项目废水不直接外排，项目下游（顺水流向）10km 范围内无集中式地表水饮用水水源保护区、农村及分散式饮用水水源保护区、自然保护区、重要湿地、珍惜濒危野生动植物天然集中分布区等特殊重要保护区域，故本项目地表水环境敏感目标分级为 S3。依据表 12.3-2 地表水环境敏感程度分级，本项目地表水环境敏感程度分级为 E2。

表 12.3-2 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

3、地下水环境敏感程度分级

项目第一排泄面位于南侧草铺镇，此排泄区不涉及集中式饮用水源准保护区和准保护区以外的补给径流区、国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区、未划定准保护区的集中式饮用水水源、分散式饮用水水源地等环境敏感区，但考虑石

草铺镇下游排泄区有青龙哨龙潭，为集中饮用水源，项目区属于此水源点保护区外的上游补给区，因此，项目区地下水总体为较敏感，敏感性 G2，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的相关规定，本项目所在区域包气带防污性能分级为 D2。依据表 12.3-3 地下水环境敏感程度分级，本项目地下水环境敏感程度分级为 E2。

表 12.3-3 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

12.4 环境风险评价等级及评价范围

1、评价等级

经核查，项目危险物质总风险潜势值 Q=6.823；项目生产系统 M 值等于 15，属于 M2，总体，项目环境风险潜势为 P3。其中，项目大气环境敏感程度为 E3，地表水环境敏感程度分级为 E2，地下水环境敏感程度分级为 E2。因此，项目大气环境风险潜势Ⅱ级，地表水环境风险潜势Ⅲ级，地下水环境风险潜势Ⅲ级。对照环境风险评价等级划分表，大气环境风险评价等级为三级，地表水环境风险评价等级为二级，地下水环境风险评价等级为二级。

表 12.4-1　建设项目环境风险潜势划分

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

表 12.4-2 环境风险评价等级划分表

环境风险潜势	Ⅳ、Ⅳ+	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a
a 是相对于详细评价工作而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。				

2、评价范围

项目大气环境风险评价范围为项目边界外 3km 范围；项目废水不外排，设置事故废水收集设施后，可确保事故废水不外排，本次地表水环境风险评价范围主要为废水产生点到事故废水收集设施间收集系统；项目地下水环境风险评价范围与本次地下水环境影响评价范围一致。

12.5 环境风险识别

12.5.1 风险事故情形设定

根据涉及危险物质生产单元、生产工艺、生产设施，项目危险物质可能发生的环境风险事故情形见表 12.5-1。经核查，项目环境风险事故情形主要有盐酸、硝酸、废机油危险物质泄漏，火灾后消防废水不收集进入地表水体，生产废水处理设施防渗不规范或破损，废水下渗进入地下水、转炉尾渣熔炼烟气中有害重金属排放（汞、砷、铬）、载金炭解吸电解氨气排放、隔膜电解废气中氯气排放。

表 12.5-1　项目环境风险事故情形表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	盐酸罐	盐酸	盐酸雾	泄漏	废气扩散后影响人群健康	周边人群
2	硝酸罐	硝酸	硝酸雾	泄漏		
3	危废暂存间	废机油	废机油、消防废水	泄露、火灾后二次污染	下渗地下进入地下水；火灾后二次污染	地下水水质/周边人群
4	生产废水处理站	生产废水	重金属、PH	渗漏	渗漏后进入地下水	地下水
5	外排废气	隔膜电解废气	CL_2	正常排放和事故排放	废气扩散后影响人群健康	周边人群
		载金炭解吸液电解	NH_3			
		尾渣转炉熔炼烟气	汞、砷、铬			
6	厂区	消防废水	SS	火灾后二次污染	火灾后二次污染物	地表水

12.5.2 风险物质向环境转移途径识别

项目运行中危险物质向环境转移途径识别见表 12.5-2。从识别结果可知，项目风险物质向环境转移途径有：盐酸、硝酸储罐泄漏下有害气体大气中扩散对人群健康影响，盐酸、硝酸泄漏场地清理废水收集不当，存在地表水影响风险；生产废水防渗层破损或防渗层不合格下渗进入地下水，存在地下水影响风险；生产废气中有害气体排放对周边人群健康影响风险；危废暂存不规范，进入环境后造成环境影响；火灾后消防废水不收集进入地表水体。

表 12.5-2　项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	危险物质向环境转移途径
1	盐酸罐	盐酸	盐酸雾	泄漏	废气扩散后影响人群健康，泄漏场地清理废水
2	硝酸罐	硝酸	硝酸雾	泄漏	
3	危废暂存间	废机油	废机油、消防废水	泄露、火灾后二次污染	下渗地下进入地下水；火灾后二次污染
4	生产废水处理站	生产废水	重金属、PH	渗漏	渗漏后进入地下水
5	外排废气	隔膜电解废气	CL_2	正常排放和事故排放	排放后扩散
		载金炭解吸液电解	NH_3		
		尾渣转炉熔炼烟气	汞、砷、铬		
6	厂区	消防废水	SS	火灾后二次污染	火灾后二次污染物

12.5.3 环境风险类型及危害分析

根据本项目的特点，生产工艺及污染物产生种类、收集防治设施，项目环境风险类型为尾渣转炉熔炼烟气、隔膜电解产生的氯气、载金炭解吸液电解产生的氨气排放后对周边人群健康影响；含重金属的酸性生产废水收集设施防渗层破损，下渗进入地下水对地下水水质污染风险；危废暂存间废机油收集不规范，直接进入环境后随雨水径流进入地表水或下渗进入地下水造成的环境风险影响；厂区乙炔、天然气爆炸火灾后二次消防废水进入地表水体造成二次环境污染风险；盐酸、硝酸储罐事故泄漏后酸雾在环境空气中扩散对周边人群健康影响。

12.6 环境风险影响分析

12.6.1 盐酸、硝酸泄漏环境风险影响分析

1、盐酸、硝酸泄漏事故源强

盐酸储罐、硝酸储罐液态盐酸、硝酸事故泄漏速率按《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中液体泄漏计算公式计算：

$$QL=C_dA\rho\sqrt{2(P-P0)/\rho+2gh}$$

式中　QL——液体泄漏速率，kg/s，

P——容器内介质压力，Pa，常压储罐，安宁市大气环境压力 81280 Pa，

P0——环境压力，Pa，安宁市大气环境压力 81280 Pa;

ρ——泄漏液体密度，kg/m^3，37%盐酸密度 1190，68%硝酸密度 1410

g——重力加速度，9.81m/s^2；

H——裂口之上液位高度，m，硝酸罐、盐酸罐均取 2.5m；

Cd——液体泄漏系数，按 F.1 选取，本次按圆形口径考虑，取 0.65；

A——裂口面积,按（HJ169-2018）附录 E 泄漏模式对应面积，本次取泄漏口径为 10mm,则面积 0.0000785m^2。

表 F.1 液体泄漏系数（Cd）

雷诺数 Re	裂口形状		
	圆形（多边型）	三角形	长方形
＞100	0.65	0.60	0.55
≤100	0.50	0.45	0.40

表 12.6.1-1　泄漏参数及泄漏速率

泄漏区	P	P0	ρ	H	Cd	A	QL（kg/s）
盐酸（罐体或输送管）	101325	101325	1190	2.5	0.65	0.0000785	0.425
硝酸（罐体或输送管）	101325	101325	1410	2.5	0.65	0.0000785	0.504

表 12.6.1-2　泄漏事故下泄漏量

泄漏物质	泄漏速率 kg/s	泄漏时间	泄漏量(kg)
盐酸灌或输送管道	0.425	30 分钟（1800s）	765
硝酸罐或输送管道	0.504	30 分钟（1800s）	907.2

（2）质量蒸发

泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为这三种蒸发之和，本项目盐酸和硝酸储罐为常温储存，仅考虑质量蒸发，采用下式计算：

$$Q_3=\alpha p\frac{M}{RT_0}u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}}r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中：Q3—质量蒸发速率，kg/s;

P—液体表面蒸气压，Pa;

R—气体常数，J/ (molK);

To—环境温度，K;

M—物质的摩尔质量，kg/mol;

U—风速，m/s,位于车间内.

R—液池半径—m，本次以盐酸和硝酸罐罐区罐槽最长长度计 2.8m;

a ,n-大气稳定度系数，取值见表 12.6.1-3。

表 12.6.1-3　液池蒸发模式参数

大气稳定度	n	a
不稳定（A,B）	0.2	3.846E-03
中性（D）	0.25	4.685 E-03
稳定（E,F）	0.3	5.285E-03

表 12.6.1-4 风险事故源强表

泄漏物质	P	R	T_0	M	u	r	α	n	Q_3
	Pa	J/(mol·K)	k	kg/mol	m/s	m	/	/	kg/s
37%盐酸	30660	8.314	298	0.0365	1.5	2.8	5.285×10^{-3}	0.3	0.0221
68%硝酸	4400	8.314	298	0.0630	1.5	2.8	5.285×10^{-3}	0.3	0.0055

2、盐酸、硝酸泄漏影响预测

根据事故风险情形分析确定最大可信事故以及事故源项分析，对储罐泄漏的盐酸、硝酸产生的酸雾对大气环境影响进行预测与评价。

(1) 计算公式

按导则规定，采用多烟团模式进行有毒有害物质在大气中的扩散计算。

a、气体类型判断及预测模型选取

项目盐酸或硝酸泄漏后到最近居民点（笔架山）距离为 1746m，按泄漏事故持续时间 30 分钟考虑，达到最近居民点的时间为 2320s，大于 30 分钟，因此，项目盐酸、硝酸泄漏属于连续排放源。经计算，项目盐酸泄漏后 Ri=0.925，则 Ri≥1/6，为重质气体，扩散预测模式采用 Slap 模式，硝酸泄漏后 Ri=0.1234，Ri＜1/6，为轻质气体，扩散预测模型采用 AFTOX 模式。

b、本次项目大气环境风险评价等级为三级，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），三级评价未规定预测气象参数，本次参考按二级气象参数进行预测，评价选取的参数如下：

表 12.6.1-5 泄漏事故风险有毒有害物质扩散预测主要参数

参数类型	选项	事故名称
		泄漏事故
基本情况	事故源类型	HCl 泄漏
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速/（m/s）	1.5
	环境温度/℃	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度/m	0.1
	是否考虑地形	否

	地形数据精度/m	/
预测物质排放参数	有毒有害物质	HCl
	稀放速率（kg/s）	0.0221
	烟团间隔时间（s）	3
	持续时间（min）	30
参数类型	选项	事故名称
		泄漏事故
基本情况	事故源类型	硝酸泄漏
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速/（m/s）	1.5
	环境温度/℃	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度/m	0.1
	是否考虑地形	否
	地形数据精度/m	/
预测物质排放参数	有毒有害物质	硝酸
	排放放速率（kg/s）	0.0055
	烟团间隔时间（s）	3
	持续时间（min）	30

（2）预测评价标准

事故影响评价标准采取《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录E中大气毒性终点浓度值。

表12.6.1-6 事故影响评价标准

物质名称	毒性终点浓度-1/（mg/m^3）	毒性终点浓度-2/（mg/m^3）
HCl	150	33
硝酸	240	62

（3）预测结果与评价

在最不利气象条件下，盐酸罐泄漏盐酸雾挥发后,在厂界外出现了贡献浓度达到最大毒性终点浓度-1（150mg/m^3）和最大毒性终点浓度-2（33mg/m^3）的区域，其中，最大毒性终点浓度-1最远影响距离101m，达到时间是第17分钟，最大毒性终点浓度-2最远影响距离327m，达到时间是第21分钟，厂界外四周最近居民点距离厂界均在1.5km以上，在厂界外四周最近居民点(笔架山)最大贡献浓度为1.52mg/m^3，未达到最大毒性浓度1、2级，出现在东南侧1.746km距离厂界最近的笔架山村，厂界西侧园区道路上，在最不利气象条件下，贡献浓度达到最大毒性终点浓度-1级，厂界南侧约823m处草铺收费站贡献浓度9.32mg/m^3，南侧630m处通过的杭瑞高速贡献浓度8.61mg/m^3，草铺收费站和杭瑞高速公路上贡献浓度未达到最大毒性浓度1、2级。项目盐酸罐盐酸泄漏半小时事故下，挥发的盐酸雾对厂界外四周村庄以及南侧草铺收费站、杭瑞高速贡献浓度小于盐酸雾的最大毒性浓度1、2级，对人体健康无危害，但对厂

区内盐酸罐外围以及西侧园区道路区域位于盐酸雾最大毒性浓度1、2级影响范围内，泄漏事故发生时，有人员长期位于影响范围内，会导致位于影响范围内的人员损伤采取有效防护措施的能力，甚至造成生命威胁。因此，项目盐酸罐盐酸泄漏环境风险影响大，必须加强风险防范措施和运行期风险管理的落实，盐酸泄漏事故为可以通过风险防范设施建设和风险管理后杜绝发生的事故，属于风险影响可控影响。

在最不利气象条件下，硝酸罐泄漏硝酸雾挥发后,在厂界外出现了贡献浓度达到最大毒性终点浓度-2（62 mg/m^3）的区域，不会出现贡献浓度达到最大毒性终点浓度-1（240 mg/m^3）的区域，最大毒性终点浓度-2 最远影响距离 47.1m，达到时间是第 1 分钟，厂界外四周最近居民点距离厂界均在 1.5km 以上，在厂界外四周最近居民点最大贡献浓度为 0.068 mg/m^3，未达到最大毒性浓度 1、2 级，出现在东南侧 1.746km 距离厂界最近的笔架山村。厂界南侧约 823m 处草铺收费站贡献浓度 0.2mg/m^3，南侧 630m 处通过的杭瑞高速贡献浓度 0.33 mg/m^3，草铺收费站和杭瑞高速公路上贡献浓度未达到最大毒性浓度 1、2 级。项目硝酸罐硝酸泄漏半小时事故下，挥发的硝酸雾影响范围主要在厂区内，厂区内硝酸罐附近会出现贡献浓度达到最大毒性浓度 2 级的区域，最大毒性浓度 2 级影响范围内的人员，长时间下会导致位于影响范围内的人员损伤采取有效防护措施的能力，有一定的风险影响，也需要认真落实风险防范措施和运行期风险管理措施。

项目盐酸和硝酸厂内储罐和使用风险防范措施主要为：酸罐卸车管道和输送管道要设置罐体与管道间的截流阀，卸车或使用输送管道泄漏下，能通过罐体的截流阀及时关闭盐酸或硝酸的进入和输送，酸罐要按要求定期检测罐体厚度，检查罐体表面完好情况以及卸车和输送管线、接口、阀门完好情况，检测不达标的罐体要及时更换；酸罐要半地下或地表有围堰设置，配备事故备用收集罐，当罐体盐酸泄漏时，通过围堰收集泄漏的盐酸，同时用泵把泄漏到围堰槽内的盐酸或硝酸抽到备用事故收集罐内；项目日常管理中要配备专业的安全环保管理和技术人员，熟悉各类危险化学品的泄漏事故处置流程和操作，配备防毒面具、防腐手套、衣服、鞋子等风险物资，在盐酸泄漏事故发生后，要由培训后的专业处理技术人员采取个人防护后，再对泄漏现场进行对应处置；项目运行中要及时制定风险应预案，并定期演练，当泄漏事故发生时，能及时启动不同风险应急组的工作。

综上分析，项目盐酸和硝酸储存和使用中，发生盐酸和硝酸泄漏事故下，硝酸泄

漏影响范围主要在泄漏点周围 50m 范围内，挥发的硝酸雾主要影响范围在厂区内，对厂界外影响不大；当盐酸泄漏下，厂址四周村庄距离厂区相对远，泄漏后的盐酸雾对厂址外围四周村庄居民健康影响小，但泄漏挥发的盐酸雾影响范围出厂界到周边园区道路区域，而且泄漏事故没有及时得到处置，长期泄漏下，还会有对厂内职工造成生命安全影响，环境风险影响相对大。项目盐酸或硝酸泄漏下，厂内需要对泄漏点周围人员及时撤离到安全区域，盐酸罐泄漏下，要根据泄漏量对厂外西侧和北侧园区道路交通临时管制，泄漏事故处置期禁止盐酸泄漏源附近的道路有车辆通行，泄漏事故发生时，厂内要由专业技术人员采取个人防护后，及时对泄漏事故进行关闭截流阀或用备用事故罐对泄漏物质收集等应急处置，等事故处置结束后再恢复厂外道路通行以及厂内职工入厂。项目建设中酸罐和输送管道要采取截流阀、酸罐围堰、设置备用事故罐等风险防范措施，运行中要制定规范的化学品储存和使用操作制度和风险防范应急体系。盐酸和硝酸泄漏事故为可以通过风险防范设施建设和风险管理后杜绝发生的事故，因此，项目盐酸和硝酸储存和使用属于环境风险可控风险源。

表 12.6.1-7　盐酸罐区盐酸泄漏风险事故情形分析表

泄露设备类型	常温常压液体容器	操作温度(℃)	25.00	操作压力(MPa)	0.101325
泄露危险物质	氯化氢	最大存在量(kg)	17855.09	裂口直径(mm)	-
泄露速率(kg/s)	0.02	泄露时间(min)	30	泄露量(kg)	39.78
泄露高度(m)	5.00	泄露概率(次/年)	-	蒸发量(kg)	-
大气环境影响-气象条件名称-模型类型			最不利气象条件-slab 模型		
指标	浓度值(mg/m3)		最远影响距离(m)	到达时间(min)	
大气毒性终点浓度-1	150.00		101	17	
大气毒性终点浓度-2	33.00		327	21	
敏感目标名称	大气毒性终点浓度-1-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-1-超标持续时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标持续时间(min)	敏感目标-最大浓度(mg/m^3)
滴水箐	-	-	-	-	0.94
笔架山	-	-	-	-	1.52
平地哨	-	-	-	-	1.01
麒麟村	-	-	-	-	0.58
杨柳村	-	-	-	-	0
小石桥	-	-	-	-	0.77
上古屯	-	-	-	-	0.72

大窑坝	-	-	-	-	00
龙山	-	-	-	-	0
草铺收费站	-	-	-	-	9.32
杭瑞高速路面（最近点）	-	-	-	-	8.61

12.6.1-8　盐酸罐区盐酸泄漏风险源最大影响统计表

风险源名称	下风向距离(m)	最大浓度值(mg/m^3)	出现时刻(s)
盐酸罐区-slab 泄漏源-重气体扩散模型(Slab)	2.68	3131.13	903

12.6.1-9　硝酸罐区硝酸泄漏风险事故情形分析表

泄露设备类型	常温常压液体容器	操作温度(℃)	25.00	操作压力(MPa)	0.101325
泄露危险物质	硝酸	最大存在量(kg)	27177.62	裂口直径(mm)	-
泄露速率(kg/s)	0.055	泄露时间(min)	30.00	泄露量(kg)	99
泄露高度(m)	5.00	泄露概率(次/年)	-	蒸发量(kg)	-
大气环境影响-气象条件名称-模型类型			最不利气象条件-aftox 模型		
指标	浓度值(mg/m3)		最远影响距离(m)	到达时间(min)	
大气毒性终点浓度-1	240.00		-	-	
大气毒性终点浓度-2	62.00		47.10	1.00	
敏感目标名称	大气毒性终点浓度-1-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-1-超标持续时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标时间(min)	大气毒性终点浓度-2-超标持续时间(min)	敏感目标-最大浓度(mg/m3)
滴水菁	-	-	-	-	0.024
龙山	-	-	-	-	0.006
平地哨	-	-	-	-	0.028
笔架山	-	-	-	-	0.068
大窑坝	-	-	-	-	0.005
杨柳村	-	-	-	-	0.008
小石桥	-	-	-	-	0.014
上古屯	-	-	-	-	0.013
麒麟村	-	-	-	-	0.011
草铺收费站	-	-	-	-	0.2
杭瑞高速路面(最近点)	-	-	-	-	0.33

12.6.1-10 硝酸罐区硝酸泄漏最大影响统计表

风险源名称	下风向距离(m)	最大浓度值(mg/m^3)	出现时刻(s)
硝酸罐区-aftox 泄漏源-中性气体扩散模型(Aftox)	30.00	81.30	30.00

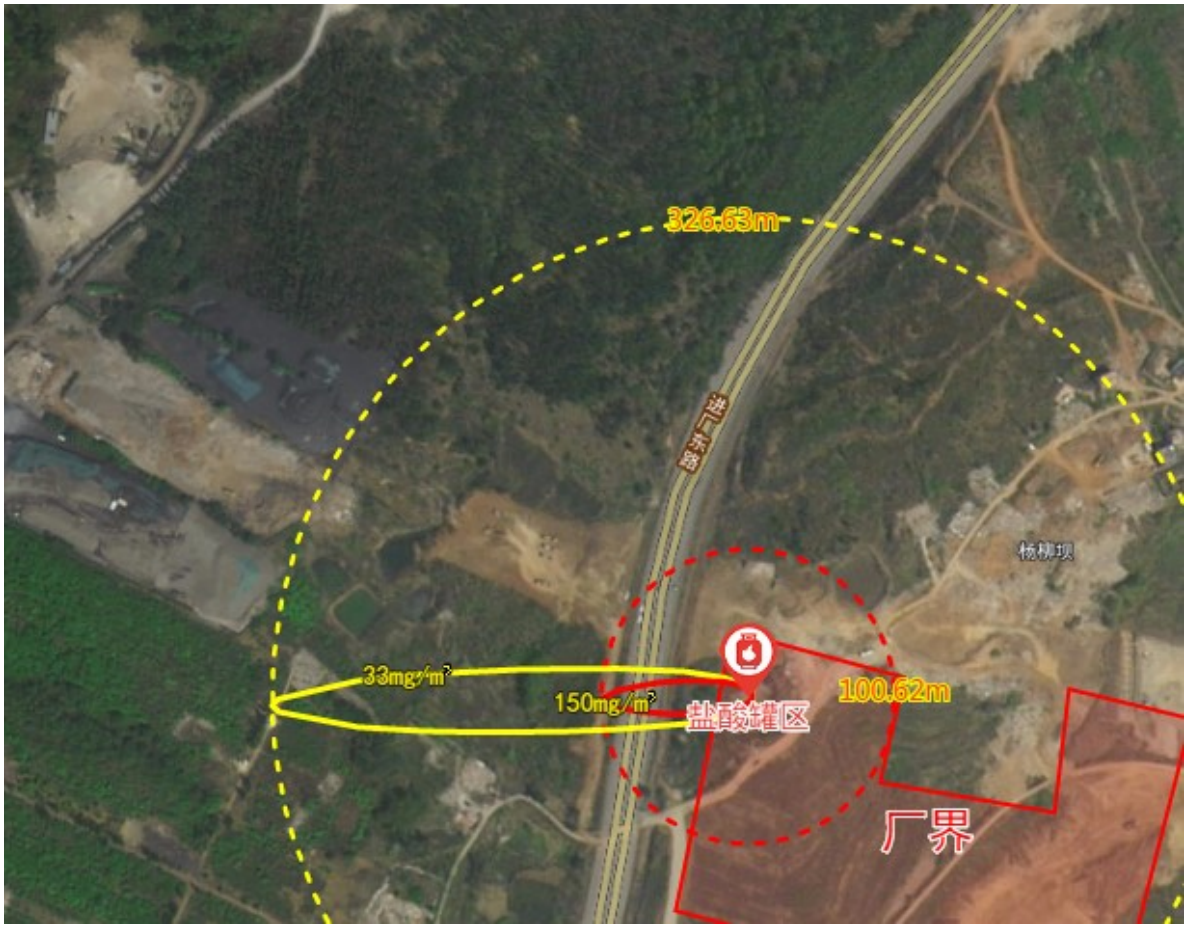


图 12.6-1 盐酸罐区盐酸泄漏毒性浓度出现范围图

图 12.6-2 硝酸罐硝酸泄漏毒性浓度出现范围图

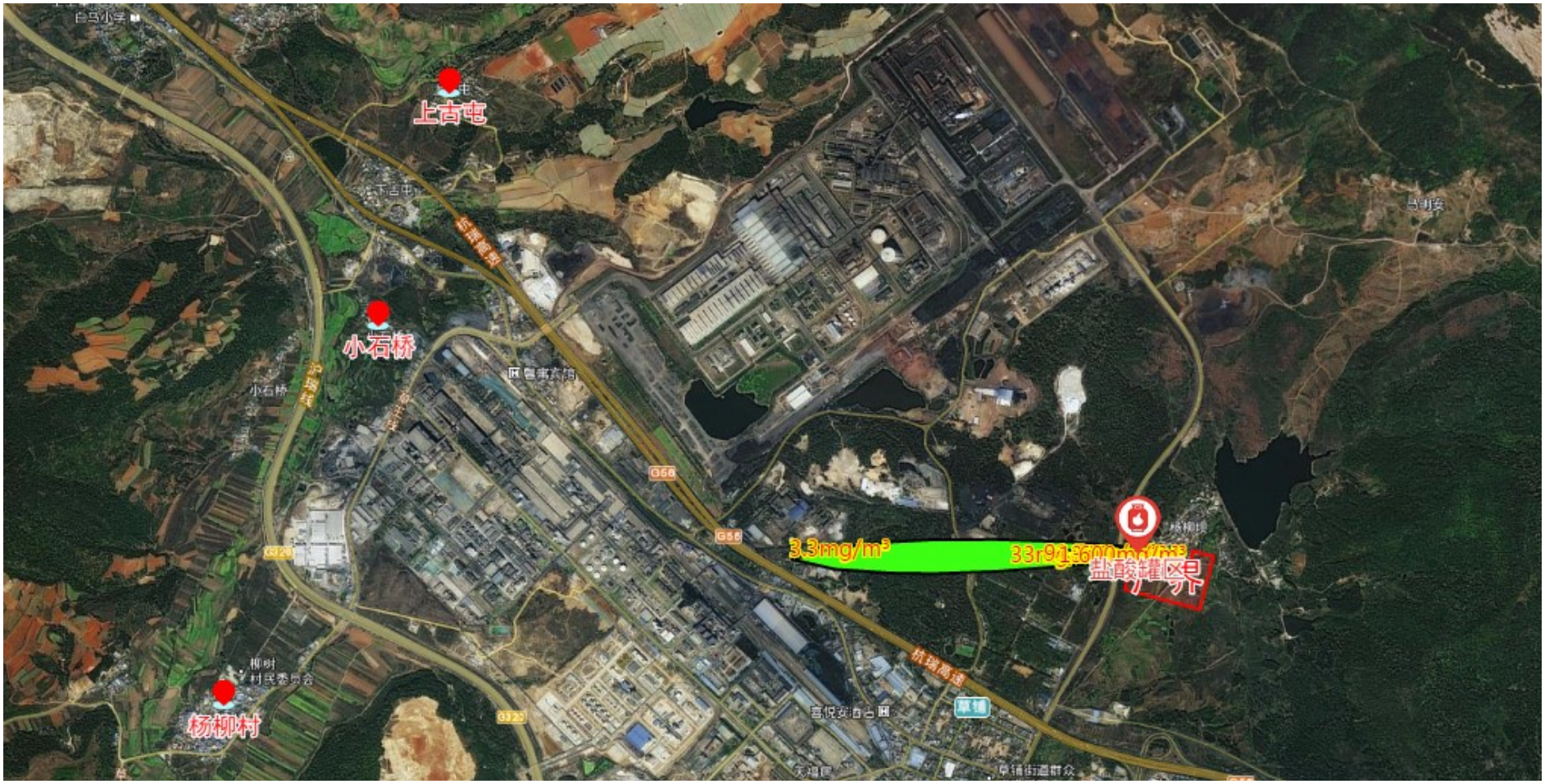


图 12.6-3 盐酸罐区盐酸泄漏网格最大值等值线图

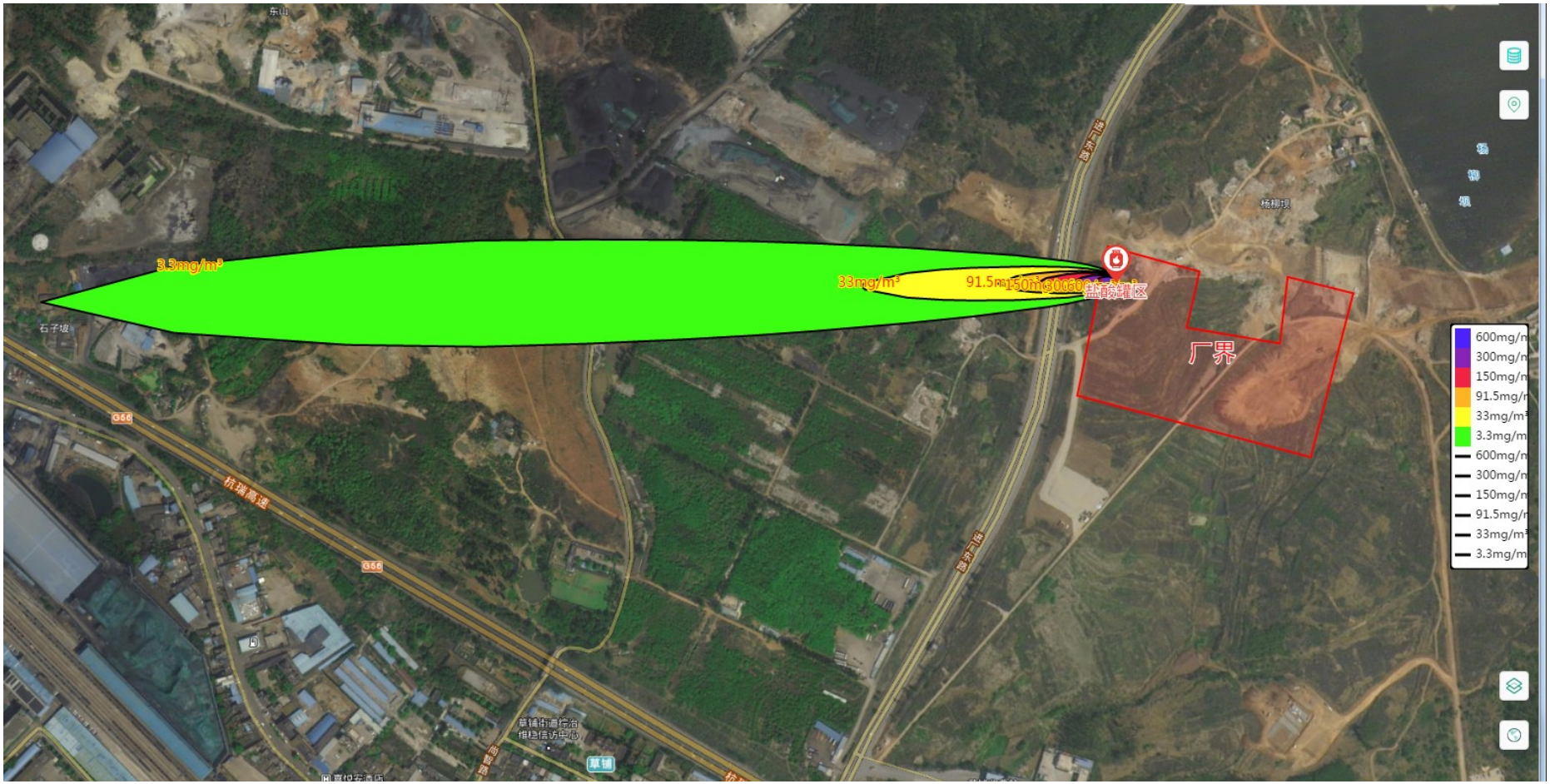


图 12.6-4 盐酸罐区盐酸泄漏网格最大贡献值等值线详图

下风向轴线浓度

大气终点浓度2(PAC-2)是 33mg/m³,超出最大距离是 326.63m,时间是 1264.92秒
大气终点浓度1(PAC-3)是 150mg/m³超出最大距离是 100.62m,时间是 1012.12秒

数据

	下向风距离(m)	出现时间(s)	浓度(mg/m³)
1	-2.68	903	0
2	-2.15	902	643.7720575153219
3	-1.61	902	1224.3352155021648
4	-1.07	901	1683.3881694140382
5	-0.537	901	2052.2806025761274
6	3.87e-7	900	2349.214500092511
7	0.537	901	2570.4252498834076
8	1.07	901	2762.703606053866
9	1.61	902	2919.188623666864

曲线图

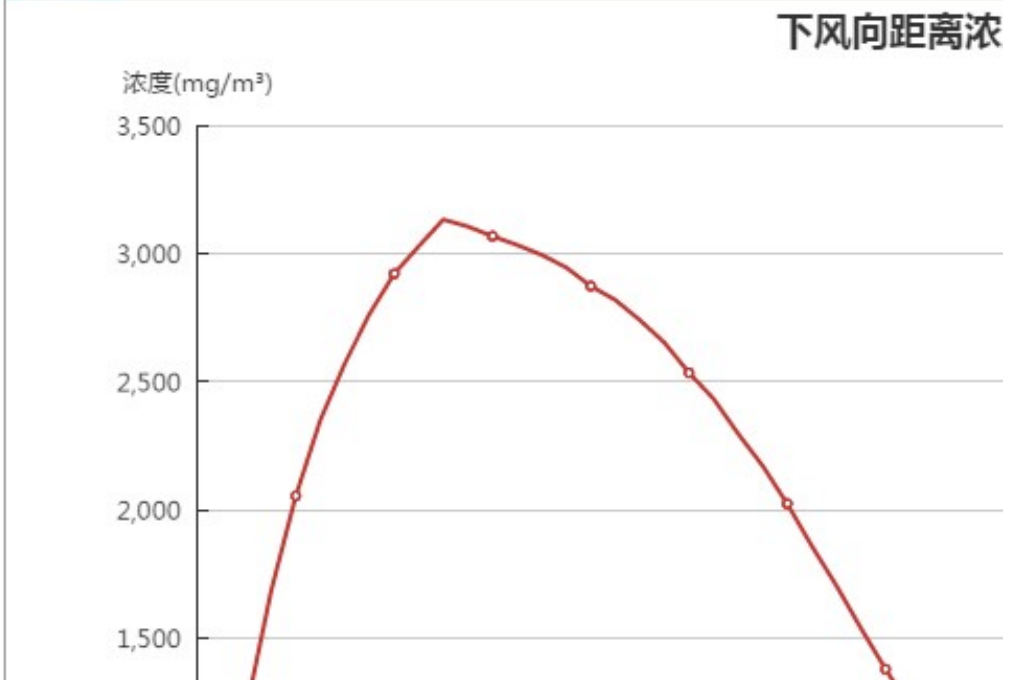


图 12.6-5 盐酸罐区盐酸泄漏下风向轴线浓度曲线图

图 12.6-6 硝酸罐区硝酸泄漏网格最大贡献值等值线图

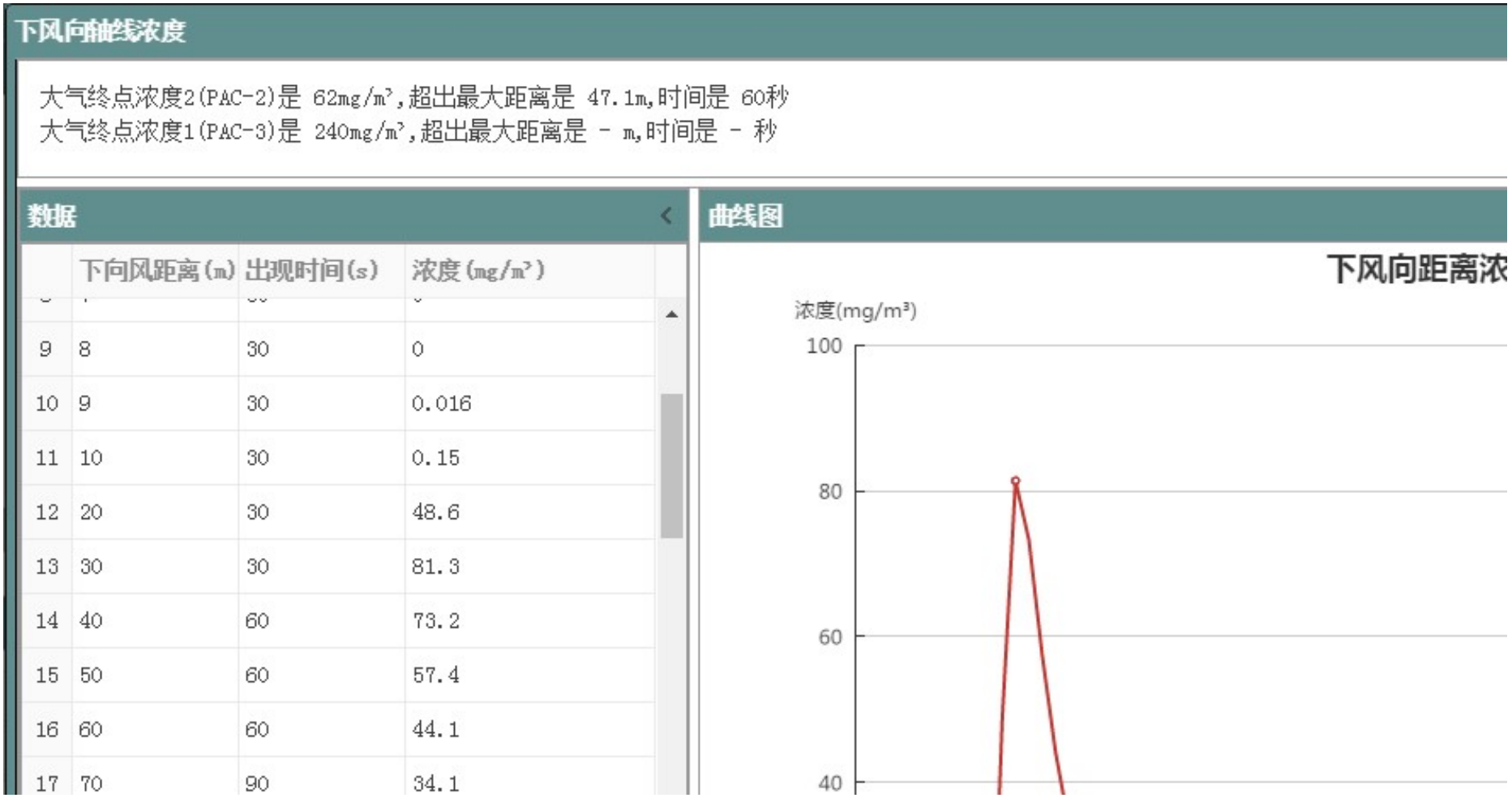


图 12.6-7 硝酸罐区硝酸泄漏下风向轴线浓度曲线图

12.6.2 其它废气排放环境风险影响分析

项目生产工艺中有部分有害废气排放，分别为项目金隔膜电解微量氯气，载金炭解吸贵液电解氨气，金王水分金精炼工艺废气 HCL 和 SO_2、银电解精炼工艺废气 HCL；转炉熔炼烟气外排的 SO_2 和砷。以上废气经大气进一步预测，预测结果见表 12.6.2-1。

根据大气进一步预测，工艺废气中有害废气正常排放和非正常排放工况下，预测区域网格点最大落地浓度小于最大毒性浓度 1、2 级，工艺废气排放环境风险影响可接受。

表 12.6.2-1　生产废气排放环境风险影响分析表　　单位：mg/m^3

排放源	有害污染物	网格点最大预测值浓度	毒性终点浓度-1	大气毒性终点浓度-2
金精炼工艺废气排气筒、银精炼工艺废气排气筒	HCL	0.01815	150	33
金精炼工艺废气排气筒、尾渣转炉熔炼烟气	SO_2	小时：0.08666	79	2
		日均：0.02265	79	2
金精炼工艺废气排气筒	CL_2	0.0157322	58	5.8
载金炭解吸贵液电解废气排气筒、金精炼工艺废气排气筒、银精炼工艺废气排气筒	NH_3	0.1954	770	110

12.6.3 废水收集、处理下渗进入地下水环境风险影响分析

项目生产废水正常情况下用密闭管道收集，处理设施做防渗处理，生产车间分区防渗处理，生产废水经厂内预处理后进草铺污水处理厂处理，正常情况下项目废水不会对地下水产生环境风险影响。项目厂址到地下含水层间包气带厚度大于 50m，生产废水短期滴漏或事故泄漏下，还达不到地下水含水层，对地下水环境风险影响小，只有废水收集管道跑冒滴漏或处理设施防渗工程破损或不合格，发生跑冒滴漏废水长期下渗到地下或生产废水处理站有废水长期渗漏到地下，下渗废水进入到地下水后，造成地下水环境影响，此种情景下，选取生产废水收集池镍、铅、氯化物做为非正常状况溶质运移模拟预测因子，经预测，生产废水收集池在平面上地下水中污染晕整体向南部迁移，生产废水中氯化物在预测期（100 天、1000 天、10950 天）迁移距离为 28m、102m、444m，污染晕面积约为 1805m^2、10822m^2、87335m^2；生产废水中铅在预测期（100 天、1000 天、10950 天）迁移

距离为 31m、106m、459m，污染晕面积约为 2094m²、12712m²、90916m²；生产废水中镍在预测期（100 天、1000 天、10950 天）迁移距离为 34m、116m、475m，污染晕面积约为 2306m²、14319m²、112441m²。生产废水处理站边界与南厂区距离 59m，当有生产废水连续下渗下，1000 天内预测因子影响范围均会出厂界，产生一定地下水影响，因此，项目施工建设中要严格按本次评价提出的分区防渗工程认真实施工程防渗，运行中要规范收集和暂存各类固废，加强维护废水收集和处理设施，禁止废水跑冒滴漏，只要采取工程防渗和强化运行管理，项目对地下水的影响为可控影响。

项目盐酸、硝酸储罐盐酸、硝酸泄漏后，盐酸和硝酸罐有围堰，围堰内按《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)重点防渗，同时做防腐处理，盐酸、硝酸泄露下，可及时对泄露盐酸、硝酸机械抽到备用酸罐内，不会直接下渗进入地下水,对地下水水质风险影响可忽略。盐酸、硝酸输送管道泄露下，可及时通过关闭输送阀来控制，一般输送管道泄露量较小，可用干燥石灰混合后及时被清理，项目厂址地下水水位埋藏深度大于 40m，盐酸、硝酸输送管道有少量泄露下，泄露的盐酸、硝酸及时吸附处理后，不会大量下渗进入地下水中，对地下水水质影响风险较小。如上分析，项目盐酸、硝酸泄露可及时发现，并可以立即采取应急措施控制，厂址地下水埋藏相对深，事故泄露应急处理中，泄露盐酸、硝酸不会进入到地下水中，对地下水风险影响较小。

12.6.4 废水环境风险影响分项

项目盐酸、硝酸储罐盐酸、硝酸泄漏后场地清理废水,废水量约 0.5-2m³ 不等；由于项目南厂界与周边最近地表水体九龙河、石坝水库距离在 900m 以上,0.5-2m³ 盐酸、硝酸泄露后场地清理废水没有得到有效收集下，通过地表径流，径流范围不会出南厂区厂界，不会进入周边地表水体，对下游九龙河、石坝水库水质无影响。项目盐酸、硝酸罐设有围堰，泄露下场地清理废水可以收集在围堰内，再用容器转移到生产废水处理站处理，盐酸、硝酸输送管道有泄漏下，可及时发现，通过关闭供给阀后，盐酸、硝酸输送管道泄露量小，少量泄露的盐酸、硝酸可用干燥石灰混合，也不会出厂界进入下游地表水体。

按可研计算，南厂区 2 小时火灾用水量 540m³,火灾后二次消防废水产生量按用水量的 50%计，则消防废水量 270m³。可研设计中已设置容积 600 m³的初期雨水收集池，初期雨水量 274.76m³，初期雨水收集池可分割成两隔 300m³收集池和

进水分流阀后，可以用初期雨水收集池分割池作为消防废水收集池，收集后的消防废水可以通过厂内生产废水处理站预处理后再进草铺污水处理厂达标处理，可以确保消防废水不出厂，对下游地表水体风险影响可控。

项目化学品泄漏事故废水和火灾消防废水可以得到妥善的收集和处置，以上环境风险事故废水环境风险影响小。

12.7 环境风险防范措施

12.7.1 盐酸、硝酸暂存、使用风险防范措施

1、生产中使用的盐酸、硝酸从盐酸罐、硝酸罐用管道直接输送到生产中各反应釜使用，在储罐出口、反应釜进口设置截流阀，输送管道、反应釜故障下，及时截断盐酸、硝酸输送。

2、硝酸罐、盐酸灌以及输送管道要用耐腐蚀罐和管道。盐酸罐和硝酸罐同步配置事故收集罐，收集罐容积和储存罐容积相等，同时，硝酸罐和盐酸罐设置围堰，围堰容积不小于 10m^3，同时围堰底部和四壁要进行防渗、防腐处理。防渗层结构按《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)中重点防渗等级进行防渗，防渗层防渗系数等效粘土 Mb≥6m，k≤1×10^{-7}cm/s,或参照 GB18596 执行。

3、酸罐要按要求定期检测罐体厚度，检查罐体表面完好情况以及卸车和输送管线、接口、阀门完好情况，检测不达标的罐体要及时更换。

4、项目运行中要及时制定风险应急预案，并定期演练，当泄漏事故发生时，能及时启动不同风险应急组的工作。

5、当盐酸、硝酸输送管道、输送水泵少量滴漏事故发生时，及时关闭输送截流阀，对滴漏的液态化学品用容器预收集，滴漏到地表的少量液态化学品用片碱中和处理后，用拖把拖洗，拖洗废水送生产废水处理站处理。当盐酸罐、硝酸罐罐体泄漏时，先用罐体围堰收集，及时把罐体内的储存化学品导到事故罐内，把围堰收集到的泄漏液也管道泵到事故罐储存，及时更换泄漏罐体，再把事故罐内的化学品导回储存罐内使用。

6、项目日常管理中要配备专业的安全环保管理和技术人员，熟悉各类危险化学品的泄漏事故处置流程和操作，配备防毒面具、防腐手套、衣服、鞋子等风险物资，在盐酸泄漏事故发生后，要由培训后的专业处理技术人员采取个人防护

后，再对泄漏现场进行对应处置。

12.7.2 地下水风险防范措施

1、源头控制：

（1）项目生产车间内各废水产生点废水用管道收集到生产废水处理站，生活污水产生点污水用管道收集到化粪池。生产废水处理系统、化粪池要防渗，防渗层结构按《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)中重点防渗等级进行防渗。

（2）载金炭解吸柱打炭废水设容积 15m³收集池，收集后循环回用到打炭中，不外排。载金炭解吸电解废液可研设计用 1 个 10m³储罐收集后，用于载金炭解吸液配制中，不外排。解吸后贫炭皮带输送到贫炭槽，经过滤水分后，再袋装进贫炭暂存间暂存。

（3）日常运行中废水收集管、废水泵、液态化学品泵要加强巡查，防止长期跑冒滴漏废水和液态化学品滴漏进入地下水。

2、分区防渗

项目分区防渗等级要求

重点防渗区：盐酸罐罐槽、硝酸罐区、载金炭暂存区、贫炭堆放区、载金碳废水收集池、尾渣处置车间尾渣堆放场地、尾渣转炉熔炼区、银精炼车间药剂库、银电解车间、生产废水处理区、危废暂存间、初期雨水收集池。防渗层结构按《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)中重点防渗等级进行防渗，防渗层防渗系数等效粘土 Mb≥6m，k≤1×10-7cm/s,或参照 GB18596 执行。

一般防渗区：王水分金精炼区，一般固废暂存间、一楼药剂库、银电解液收集和循环回用设备区（一楼）、贫碳包装区、金隔膜电解区（在二楼），机修车间（在二楼），化粪池防渗层结构按《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)中重点防渗等级进行防渗，防渗层防渗系数等效粘土 Mb≥1.5m，k≤1×10-7cm/s,或参照 GB16889 执行。

水泥硬化简单防渗区：银电解废气处理区、金废气处理区、金、银原料熔化、产品熔化浇铸区，载金炭解吸电解区，软水、氮气、空压机、冷水设备间，北厂区办公生活设施，金、银车间内办公区，金、银车间内产品或金、银原料仓库、仓库、尾渣烟气处理设备区。

3、地下水监测：在南厂区设置 4 个地下水监测井，对厂区地下水进行跟踪

监测，每年旱季和雨季各监测一次，监测因子为 pH、氨氮、耗氧量、镉、铬（六价）、铅、砷、汞、镍、铜、锌、氯化物。当发生废水渗漏等环境风险事故下，要加强监测频次，及时找到渗滤源，采取工程封堵防渗措施，及时控制废水渗漏。

12.7.3 废水环境风险防范措施

1、厂区实行雨污分流，在南厂区雨水总排口前设置初期雨水收集池，容积 600 ㎥，雨水总排放口和初期雨水收集池间设置分流阀，便于初期雨水能截流进入初期雨水收集池，初期雨水收集后进入生产废水处理站处理，禁止排放。

2、生产废水处理站建立运行台账，每天交接班要对处理系统设备运行情况进行检查备案。废水处理系统设备定期检修，确保正常运行，容易出故障的水泵等机械设备，设置备用设备。

3、生产废水处理站建设容积 25㎥事故废水收集池，用于收集含重金属的生产废水，可收集 1 天生产废水，当生产废水处理站出故障下，要及时停止生产，等废水处理站维修好后再恢复生产。

4、项目盐酸、硝酸罐设有围堰，泄露下场地清理废水可以收集在围堰内，再用容器转移到生产废水处理站处理；盐酸、硝酸输送管道泄漏下，可及时发现，通过关闭供给阀后，盐酸、硝酸输送管道泄露量小，少量泄露的盐酸、硝酸可用干燥石灰混合处理，处理物作为废水处理站 pH 调节中和剂。

5、火灾后二次消防废水通过把初期雨水收集池分隔成两隔 300㎥收集池，在进水口设置分隔进水阀后，可利用初期雨水分隔收集池来收集，再送生产废水处理站处理。

12.7.4 其它环境风险应急措施

1、针对厂内环境风险，制定突发环境风险应急预案，并向生态环境部门备案。配备环境风险应急物资，建立环境风险应急组织体系，定期对突发环境风险应急预案进行演练。在突发环境风险事故发生下，要开展应急环境监测，监测频次和监测范围可以根据影响范围对应制定。企业突发环境应急预案应包括预案适用范围、环境事件分类与分级、组织机构与职责、监控和预警、应急响应、应急保障、善后处置、预案管理与演练等内容。同时预案中要明确企业、园区/区域、地方政府环境风险应急体系。与地方政府突发环境事件应急预案相衔接，明确分级响应程序。

2、当发火灾等凭借厂内力量无法防控下，要及时报告园区、区域环境风险应急体系，同时及时通知周边企业，及时疏散周边企业人员到上风向。截止园区和区域应急组织机构共同解决环境风险事故。

12.8 环境风险评价结论

项目环境风险类型及风险影响途径：盐酸、硝酸储罐泄漏下有害气体大气中扩散对人群健康影响，盐酸、硝酸泄漏场地清理废水收集不当，存在地表水影响风险；生产废水防渗层破损或防渗层不合格下渗进入地下水，存在地下水影响风险；生产废气中有害气体排放对周边人群健康影响风险；危废暂存不规范，进入环境后造成环境影响；火灾后消防废水不收集进入地表水体造成环境影响。

项目盐酸、硝酸储存和使用中，发生盐酸和硝酸泄漏事故下，挥发的硝酸雾主要影响范围在厂区内，对厂界外环境影响不大；当盐酸泄漏下，泄漏后的盐酸雾对厂址外围四周村庄居民健康影响小，但泄漏挥发的盐酸雾影响范围到厂界外周边园区道路区域，长期泄漏下，对厂内职工造成生命安全影响，对厂外园区道路通行车辆驾驶员也存在一定健康风险影响，盐酸泄漏后环境风险影响相对大。盐酸或硝酸泄漏下，厂内需要对泄漏点周围职工及时撤离到安全区域，盐酸罐泄漏下，要根据泄漏量对厂外西侧和北侧园区道路交通临时管制。盐酸和硝酸泄漏事故属于可以通过风险防范设施建设和风险管理后杜绝发生的事故，因此，项目盐酸和硝酸储存和使用属于环境风险可控风险源。

项目生产工艺中达标排放的 HCL、CL_2、NH_3、砷、SO_2 废气污染因子，达标排放后，区域网格点最大贡献浓度未达到最大毒性浓度级值，生产工艺中有害气体达标排放，对周边人群健康影响小。

项目生产废水在收集、处理过程长期下渗地下水下，经预测，1000 天内预测因子（氯化物、镍、铅）影响范围均会出厂界，产生一定地下水影响，因此，项目施工建设中要严格按本次评价提出的分区防渗工程认真实施工程防渗，运行中要规范收集和暂存各类固废，加强维护废水收集和处理设施，禁止废水跑冒滴漏，只要采取工程防渗和强化运行管理，项目对地下水的影响为可控影响，地下水环境风险可控。项目盐酸、硝酸泄露可及时发现，并可以立即采取应急措施控制，厂址地下水埋藏相对深，事故泄露应急处理中，泄露盐酸、硝酸不会进入到地下水中，对地下水风险影响较小。

项目盐酸、硝酸泄漏后场地清洗废水、火灾后消防废水可以得到妥善收集后进生产废水处理站处理，再进入草铺污水处理厂处理，环境风险影响小。

综上所述，项目只要落实污染防治措施和化学品暂存、使用风险防范措施，环境环境源风险可控。

12.9 环境风险评价自查表

表 12.9-1　本项目环境风险评价自查表

工作内容		完成情况						
风险调查	危险物质	名称	废机油	SO_2	砷	汞	铬及其化合物	氯化氢
		存在总量/t	1.5	1.264kg/h	0.00135 kg/h	1E-04kg/h	0.006 kg/h	0.2193kg/h
		名称	NH_3	CL_2	乙炔	天然气	盐酸	硝酸
		存在总量/t	0.0222 kg/h	0.0112 kg/h	0.0992	15.39 kg/h	25.69	25.39
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 0 人			5km 范围内人口数 8503 人		
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）				人	
		地表水	地表水环境敏感性	F1□		F2 √		F3□
			环境敏感目标分级	S1□		S2□		S3 √
		地下水	地下水功能敏感性	G1□		G2 √		G3□
			包气带防污性能	D1□		D2 √		D3□
物质及工艺系统危险性		Q 值	Q＜1□	1≤Q＜10 √		10≤Q＜100□		Q≥100
		M 值	M1□	M2 √		M3□		M4□
		P 值	P1□	P2□		P3 √		P4□
环境敏感程度		大气	E1□	E2□				E3 √
		地表水	E1□	E2 √				E3□
		地下水	E1□	E2 √				E3□
环境风险潜势		Ⅳ+□	Ⅳ□	Ⅲ √		Ⅱ √		Ⅰ□
评价等级		一级□		二级 √		三级 √		简单分析□
风险识别	物质危险性	有毒有害 √		易燃易爆 √				
	环境风险类型	泄露 √		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 √				
	影响途径	大气□ √		地表水□		地下水 √		
事故情形分析		源强设定方法	计算法 √		经验估算法□		其他估算法	
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB √		AFTOX √		其他 √	
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 101m					
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 327m					
	地表水	最近环境敏感目标，到达时间 h						
	地下水	下游厂界边界到达时间 d						
		最近环境敏感目标，到达时间 d						
重点风险防范措施		（1）工艺外排有毒有害污染物达标排放，危险固废入独立的危废暂存间，暂存间做好三防措施。						

	（2）乙炔、天然气规范使用，乙炔设置独立的暂存间，暂存中防明火。 （3）设置消防废水收集池；污废水收集、暂存、处理设施进行工程防渗，防止废水下渗进入地下水。 （4）运行期加强管理，通过监测手段防止废气、废水非正常排放。
评价结论与建议	只要建设单位按照设计要求严格施工，并认真执行评价所提出的各项风险防范措施以及安全设计的相关措施后，可把事故发生的几率降至最低，一旦发生事故，应按照应急预案要求开展相关风险救援工作，将工程风险事故的环境影响控制在可接受范围内。
注：“□”为勾选项，“”为填写项。	

13 生态环境影响分析

项目运行期外排烟粉尘、SO_2大气评价范围内区域网格点日均最大预测浓度为78.2μg/m³、22.65μg/m³，年均最大预测浓度为44.93μg/m³、12.1μg/m³，达标外排的颗粒物、SO_2区域网格点日均最大预测浓度和年均最大预测浓度小于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，同时烟粉尘、SO_2区域网格点日均预测值低于《食用农产品产地环境质量评价标准》（HJ332-2006）中作物烟粉尘日均限值≤0.3mg/m³；低于 SO_2各级敏感作物日均限值（敏感作物日均≤0.15mg/m³，中等敏感作物日均值≤0.25mg/m³，低敏感作物日均值≤0.3mg/m³）。

综上分析，项目运行后废气污染物排放对周边植被影响可接受。

14 产业政策与相关符合性分析

14.1 产业政策符合性分析

对照《产业结构调整指导目录(2019 年本)》，项目不涉及目录中淘汰类和限制类生产工艺和产业，项目以载金炭、粗金、粗银等原料进行黄金湿法精炼，电解精炼。对精炼尾渣转炉熔炼回收金、银，属于允许建设类。符合国家现行产业政策要求。且建设项目已在安宁市发展和改革局进行了项目投资备案，备案号为 2112-530181-04-01-640097。

表 14.1-1　产业政策符合性分析对照表

类别	相关条款	项目情况	符合性
鼓励类	1、黄金深部(1000 米及以下)探矿与开采 2、从尾矿及废石中回收黄金 3、黄金冶炼有价元素高效综合利用（难处理矿石选冶回收率≥75%；低品位矿石选冶回收率≥65%（不含堆浸）；当黄金与其他矿物共生时，综合利用率≥70%；当黄金与其他矿物伴生时，综合利用率≥50%）	项目以载金炭、粗金、粗银、金锭、银锭为原料进行黄金湿法精炼，电解精炼。对精炼尾渣火法回收金、银。不属于鼓励类，属于允许建设类。	不涉及
限制类	1、日处理金精矿 200 吨（不含）以下的原料自供能力不足 50% （不含）的独立氰化项目（生物氰化提金工艺除外）。 2、日处理矿石 300 吨（不含）以下的无配套采矿系统的独立黄金选矿厂项目。 3、日处理金精矿 200 吨（不含）以下的无配套采矿系统的独立黄金冶炼厂火法冶炼项目。 4、1500 吨/日（不含）以下的无配套采矿系统的独立堆浸场项目。 5、日处理岩金矿石 300 吨（不含）以下的露天采选项目、100 吨（不含）以下的地下采选项目。 6、年处理砂金矿砂 30 万（不含）立方米以下的砂金开采项目。 7、在林区、基本农田、河道中开采砂金项目。	不涉及限制类产业和生产工艺。	不涉及
淘汰类	1、混汞提金工艺。 2、小氰化池浸工艺、土法冶炼工艺。 3、无环保措施提取线路板中金、银、钯等贵重金属。 4、日处理能力 50 吨（不含）以下采选项目。 5、整体矿石汞齐化；露天焚烧汞合金或经过加工的汞合金；在居民区焚烧汞合金；在没有首先去除汞的情况下，对添加了汞的沉积物、矿石或尾矿石进行氰化物浸出。	不涉及淘汰类工艺	不涉及

14.2 与相关法律、法规、政策符合性分析

14.2.1 与《黄金工业污染防治技术政策》符合性分析

根据对照分析可知，项目污染防控、污染治理能符合《黄金工业污染防治技术政策》（生态环境部公告 2020 年 第 7 号）中相关要求。

表 14.2-1 黄金工业污染防治技术政策符合性对照分析表

相关规定		项目情况	分析结果
冶炼过程污染防控	1、鼓励采用无氰或低氰浸金药剂提金。 2、金精炼过程宜采用氯化精炼、电解精炼等氮氧化物产生量少的工艺。鼓励湿法精炼采用氮氧化物循环利用技术。	项目黄金湿法精炼没有使用氰化物。 金精炼采用了电解精炼。	符合
污染治理及综合利用	废气 1、含金物料（包括废杂金）精炼提纯过程中产生的含二氧化硫、氮氧化物、硫酸、盐酸等主要污染物的冶炼废气应采取负压工况收集、处理达标后外排。对无法完全密闭的废气排放点，应采用集气装置收集并处理达标后统一外排，严格控制无组织排放。 2、鼓励采用活性炭吸附法等脱汞技术控制含汞含金物料（包括废杂金）精炼提纯过程冶炼废气中汞排放。	对生产中产生的二氧化硫、氮氧化物、盐酸等主要污染物采取了负压工况收集、处理达标后外排。对无法完全密闭的废气排放点，采用了集气装置收集并处理达标后统一外排。 项目不使用含汞含金物料。	符合
	废水 1、水污染防治应遵循雨污分流、清污分流、分类收集、分质处理和循环利用的原则，实现污水全收集利用或达标排放，外排废水应达到国家或地方相应排放要求。 2、生活污水宜单独收集并根据其去向合理处理后进行生产、绿化、冲洗等综合利用，其水质应达到相应要求。	项目实行雨污分流，对生产废水和生活污水分类收集、分类处理后，最终进市政污水管网，进草铺污水处理厂进一步处理。	符合
	固废 1.精炼过程产生的冶炼渣宜返回生产流程再次利用。	精炼渣返回尾渣转炉熔炼车间回收金、银。	符合
	噪声 1、应通过合理的生产布局减少对厂界外噪声敏感目标的影响。 2、对于噪声较大的各类风机、破碎机、球磨机等应采取隔振、减振、隔声、消声等措施。	项目位于园区内，但产噪设备均布置在厂房或设备房内；废气治理设备风机等采取了消声，基础固定减震等处理。	符合
	二次污染防治 1、应加强污染治理设施的运营管理，确保设施、设备正常运行。对储存、使用和排放有毒有害物质的车间和存在泄漏风险的装置，应设置防渗事故泄漏液收集池，并配套相应无害化应急处理设施。	项目酸罐设置了围堰；本次评价要求了消防废水收集池，消防废水再进入生产废水处理站处理。	符合

14.2.2 与《工业炉窑大气污染综合治理方案》符合性分析

经对照分析可知：项目生产中使用的中频炉满足《工业炉窑大气污染综合治

理方案》（环大气〔2019〕56 号）中相关要求。

表 14.2-2　与工业炉窑大气污染综合治理方案符合性分析

相关规定	项目情况	分析结果
三、重点任务 （一）加大产业结构调整力度。严格建设项目环境准入。新建涉工业炉窑的建设项目，原则上要入园区，配套建设高效环保治理设施。 加大落后产能和不达标工业炉窑淘汰力度。分行业清理《产业结构调整指导目录》淘汰类工业炉窑。对热效率低下、敞开未封闭，装备简易落后、自动化程度低，无组织排放突出，以及无治理设施或治理设施工艺落后等严重污染环境的工业炉窑，依法责令停业关闭。 （二）加快燃料清洁低炭化替代。对以煤、石油焦、渣油、重油等为燃料的工业炉窑，加快使用清洁低炭能源以及利用工厂余热、电厂热力等进行替代。	项目中频炉属于工业炉窑，项目厂址位于工业园区。 项目所用中频炉没有产能和产业政策要求。 项目中频炉采用电加热，属于清洁能源。	符合
全面加强无组织排放管理。严格控制工业炉窑生产工艺过程及相关物料储存、输送等无组织排放，在保障生产安全的前提下，采取密闭、封闭等有效措施，有效提高废气收集率，产尘点及车间不得有可见烟粉尘外逸。生产工艺产尘点（装置）应采取密闭、封闭或设置集气罩等措施。	项目中频炉熔化和精炼的黄金和白银储存、输送中均无无组织排放；中频炉熔炼和精炼黄金、白银中产生的烟尘经集气罩收集后，进布袋除尘器除尘，最终达标有组织排放。 尾渣转炉顶设集齐罩收集进口、出料口烟尘，收集到的烟尘布袋除尘后达标有组织排放。	符合

14.2.3 与《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发(2018）22 号)相符性分析

项目入工业园区，满足园区产业规划及规划环评要求，工业炉窑使用清洁能源，施工扬尘按要求提出治理和管理要求。项目建设符合（国发(2018〕22 号)相关要求。

表 14.2-3　与（国发(2018〕22 号)相符性对照分析表

相关规定	项目情况	分析结果
1、优化产业布局：新、改、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等项目的环境影响评价，应满足区域、规划环评要求。	项目厂址位于安宁工业园区内，项目入园满足工业园区产业定位以及入园相关要求。也满足园区规划环评要求。	符合
2、加强扬尘综合治理。严格施工扬尘监管。将施工工地扬尘污染防治纳入文明施工管理范畴，建立扬尘控制责任制度，扬尘治理费用列入工程造价。	本次评价对施工期扬尘治理提出了对应的要求。	可以满足。
3、鼓励工业炉窑使用电、天然气等清洁	项目金、银产品熔化浇铸和原料	符合

能源或由周边热电厂供热。	粗金、粗银中、高频炉熔化，热源均为电。尾渣处理转炉热源为天然气。	

14.2.4 与《云南省打赢蓝天保卫战三年行动实施方案》相符性分析

项目入工业园区，满足园区产业规划及规划环评要求，工业炉窑使用清洁能源。项目建设符合《云南省打赢蓝天保卫战三年行动实施方案》相关要求。

表 14.2-4 与云南省打赢蓝天保卫战三年行动实施方案符合性分析

相关规定	项目情况	分析结果
1、优化产业布局：新、改、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等项目的环境影响评价，应满足区域、规划环评要求。	项目厂址位于安宁工业园区内，项目入园满足工业园区产业定位以及入园相关要求。也满足园区规划环评要求。	符合
2、鼓励工业炉窑使用电、天然气等清洁能源或由周边热电厂供热。	项目金、银产品熔化浇铸和原料粗金、粗银中、高频炉熔化，热源均为电。尾渣处理转炉热源为天然气。	符合

14.2.5《水污染防治行动计划》国发〔2015)17 号的符合性

项目建设属于建设单位对昆明市城区与城市发展规划不符的现有生产企业退出关闭后新厂建设项目。符合《水污染防治行动计划》要求。

表 14.2-5 与《水污染防治行动计划》符合性分析

相关规定	项目情况	分析结果
推动污染企业退出。城市建成区内现有钢铁、有色金属、造纸、印染、原料药制造、化工等污染较重的企业应有序搬迁改造或依法关闭。	建设单位现有生产区位于昆明市盘龙区虹桥村内，现有厂址区域随着城市发展，已与城市发展规划不符。因此，本次项目建设属于建设单位对昆明市城区现有生产企业退出关闭后新厂建设项目。	符合

14.2.6《土壤污染防治行动计划》国发〔2016〕31 号的符合性

本次评价已按《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ 964—2018）开展项目土壤环境影响评价，并提出了土壤污染防治措施和今后跟踪监测计划。项目选址在工业园区内，大气防护距离内无居民区、学校、医疗等环境空气保护目标；厂内各类工业固废均采取了妥善收集和处置。项目建设符合《土壤污染防治行动计划》。

表 14.2-6 与《土壤污染防治行动计划》符合性分析

相关规定	项目情况	分析结果
防范建设用地新增污染。排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要增加对土壤环境影响的评价内容，并提出防范土壤污染的具体措	项目尾渣处置转炉烟气排放少量重金属，本次评价已按《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ 964—2018）开展项目土壤环境影响评	项目建设和运营中严格落实土壤防控措施后，

施；需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用	价，并提出了土壤污染防治措施和今后跟踪监测计划。	可以满足。
鼓励工业企业集聚发展，提高土地节约集约利用水平，减少土壤污染。严格执行相关行业企业布局选址要求，禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建有色金属冶炼、焦化等行业企业。	项目拟建厂址位于安宁市工业园区内，项目厂址周边最近的居民点与厂界距离在1500m以上，项目大气防护距离内无以上环境空气保护目标分布。项目厂址周边不涉及居民区、学校、医疗和养老机构等敏感目标。	符合
加强工业废物处理处置。全面整治尾矿、煤矸石、工业副产石膏、粉煤灰、赤泥、冶炼渣、电石渣、铬渣、砷渣以及脱硫、脱硝、除尘产生固体废物的堆存场所，完善防扬散、防流失、防渗漏等设施，制定整治方案并有序实施。	项目工艺生产精炼渣出售给金属回收企业，其它固废收集后委托处置。可以得到妥善暂存和处置。	符合

14.2.7《大气污染防治行动计划》

项目废气污染物治理，废气污染物排放总量管控符合《大气污染防治行动计划》相关要求。

表14.2-7 与《大气污染防治行动计划》符合性分析

相关要求	项目情况	符合性
加快重点行业脱硫、脱硝、除尘改造工程建设。所有燃煤电厂、钢铁企业的烧结机和球团生产设备、石油炼制企业的催化裂化装置、有色金属冶炼企业都要安装脱硫设施。	项目生产废气中NO_X、烟尘排放进行了排放前脱硝、除尘治理，外排SO_2排放前脱硫治理。	符合
严格实施污染物排放总量控制，将二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘和挥发性有机物排放是否符合总量控制要求作为建设项目环境影响评价审批的前置条件。	项目总量控制的二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘办理了排污申请，并做到了排放总量等量消减。	符合

14.2.8 与《昆明市大气污染防治条例》符合性分析

施工中扬尘治理按要求实施后，可以满足《昆明市大气污染防治条例》相关要求。

表14.2-8　与昆明市大气污染防治条例符合性分析

相关要求	项目情况	符合性
建设单位应当将防治扬尘污染的费用纳入工程造价，并在施工承包合同中明确施工单位扬尘污染防治责任。 从事可能产生扬尘污染活动的，施工单位应当制定和实施防尘抑尘方案，防止产生扬尘污染，建设单位应当对施工单位进行监管。	施工中按要求实施	可以满足
运输煤炭、垃圾、渣土、砂石、土方、灰浆等散装、流体物料的车辆应当采取密闭或者其他措施防止物料遗撒造成扬尘污染，并按照规定	施工期按要求实施	可以满足

的路线和时间行驶。		

14.2.9《中华人民共和国长江保护法》符合性分析

对照《中华人民共和国长江保护法》中项目建设相关要求，本项目为黄金、白银精炼项目，不属于在长江干支流流域禁止建设的项目行业。长江保护法中对项目建设无相关要求。

表 14.2-9 与中华人民共和国长江保护法间符合性分析

项目建设相关要求	项目情况	符合性
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。	项目位于长江干流（金砂江）一级支流螳螂川流域，厂址距离螳螂川河道直线距离约5.87km，项目为黄金、白银精炼项目，不属于在长江干支流流域禁止建设的项目行业。	无要求。

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

经对照分析，项目建设符合《长江经济带发展负面清单指南（试行）2022版》相关要求。

表 14.2—10 与《长江经济带发展负面清单指南（试行）》符合性分析

相关要求	项目情况	符合性
1、禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体现划的码头项目，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。	项目位于工业园区，不涉及长江和主要河流港口、码头。	不涉及
2、禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	项目位于工业园区，不涉及此条中的环境敏感目标。	不涉及
3、禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	项目位于工业园区，不涉及此条中的条款。	不涉及
4、禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建排污口，以及围湖造田、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	项目位于工业园区，不涉及此条中的条款。	不涉及

的投资建设项目。		
5、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、河势稳定、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。	项目位于工业园区，不涉及此条中的条款。	不涉及
6、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。	项目位于工业园区，不涉及此条中的条款。	不涉及
7、禁止在长江干支流 1 公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。	项目位于工业园区，占地为工业用地，不涉及基本农田。	符合
8、禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	项目属于金、银精炼项目，厂址位于合规工业园区。	符合
9、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。	项目符合国家现行产业政策。	符合
10、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。	项目符合国家现行产业政策。	符合

14.2.11 与《长江经济带生态环境保护规划》符合性分析

经对照分析，项目建设可以符合《长江经济带生态环境保护规划》相关要求。

表 14.2—11 与《长江经济带生态环境保护规划》符合性分析

相关要求	项目情况	符合性
加强有色金属冶炼、制革、铅酸蓄电池、电镀等行业重金属污染治理，推动电镀、制革等园区化发展，江苏、浙江、江西、湖北、湖南、云南等省份逐步将涉重金属行业的重金属排放纳入排污许可证管理。	项目生产废水含重金属，将含重金属废水收集二级中和沉淀+蒸发结晶处理，可以确保外排进入草铺污水处理厂的废水重金属达到污水处理厂接管水质标准。项目尾渣转炉熔炼烟气中少量外排重金属，将依法申请排放总量指标。	可以满足

14.2.12《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）》的符合性

经对照分析，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）》相关要求。

表 14.2—12 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

相关要求	项目情况	符合性
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	项目位于工业园区，不涉及此条中禁止建设区域。	符合

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、河势稳定、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。		
禁止在生态保护红线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。	项目位于工业园区，不涉及生态保护红线。	符合
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。	项目位于工业园区，不涉及基本农田。	符合
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实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。	项目位于工业园区，不涉及自然保护区。	符合
禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	项目位于工业园区，不涉及饮用水源保护区。	符合
禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。	项目属于金、银精炼项目，厂址位于合规工业园区。	符合
禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。	项目符合国家现行产业政策。	符合

14.2.13 与《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》符合性分析

生态环境部办公厅《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）适用范围为部省两级审批的编制环境影响报告书的石化、煤化工、燃煤发电（含热电）、钢铁、有色金属冶炼、制浆造纸等 6 个行业建设项目。项目为金、银湿法精炼项目，属于有色金属冶炼项目之一。经对照分析，项目建设中主要污染物排放总量已按通知要求落实区域消减措施。

表 14.2-13　项目符合性对照分析表

相关要求	项目情况	符合性
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标准的，建设项目应提出有效的区域削减方案，主要污染物实行区域倍量削减，确保项目投产后区域环境质量有改善。所在区域、流域控制单元环境质量达到国家或者地方环境质量标准的，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。	项目拟建行政区安宁市属于环境空气质量达标区。项目所排的大气主要污染物排放总量实施了区域等量消减。项目生产废水经预处理后进草铺污水处理厂，生活污水经化粪池预处理后进草铺污水处理厂，废水不直接排放，废	符合

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。	水排放已纳入草铺污水处理厂污染物排放总量管控中。	
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、出让给本项目的减排量、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。	本次评价明确了主要污染物排放区域消减方案、明确了责任主体。	符合

14.2.14 与昆明市三线一单符合性分析

项目厂址位于安宁市草铺工业园区，不涉及安宁市生态保护红线；项目为金、银湿法精炼项目，属于安宁工业园区重点发展的冶炼行业。项目主要污染物排放纳入排放总量管理；废水不直接排放，进城镇污水处理厂处理，工业固废妥善收集、暂存、处置；废气治理采用成熟的治理技术，实现废气污染物达标排放等污染治理措施方案均符合 《昆明市人民政府关于昆明市“三线一单” 生态环境分区管控的实施意见》（昆政发〔2021〕21 号），因此，项目建设和运行符合昆明市“三线一单” 生态环境分区管控要求。

表 14.2-14　与昆明市三线一单符合性分析表

主要目标		项目情况	符合性
生态保护红线和一般生态空间	生态保护红线区按照国家和云南省颁布的生态保护红线有关管控政策办法执行，原则上按禁止开发区域的要求进行管理，严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途，确保生态保护红线生态功能不降低、面积不减少、性质不改变。 立足已形成的生态保护红线划定工作成果，遵循生态优先原则，将未划入生态保护红线的自然保护地、饮用水水源保护区、重要湿地、基本草原、生态公益林、天然林等生态功能重要、生态环境敏感区域划为一般生态空间，全市一般生态空间面积为 4606.43 平方公里，占全市国土面积的 21.92%。一般生态空间参照主体功能区中重点生态功能区的开发和管制原则进行管控，以保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务，依法限制大规模高强度的工	项目厂址位于工业园区，经向安宁市自然资源局查询，项目不在安宁市生态保护红线范围内。	可以符合

	业化和城镇化开发建设活动。加强资源环境承载力控制，防止过度垦殖、放牧、采伐、取水、渔猎、旅游等对生态功能造成损害，确保自然生态系统的稳定。划入一般生态空间的各类自然保护地原则上按照原管控要求进行管理，其他一般生态空间根据用途分区，依法依规进行生态环境管控。		
环境质量底线	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。	项目位于安宁市已规划的工业园区内，征用的土地已在安宁市工业发展征地范围内，不会另外占用园区外的土地。	可以满足
资源利用上线	到 2025 年，全市生态环境质量持续改善，生态空间得到优化和有效保护，区域生态安全屏障更加牢固。全市环境空气质量总体保持优良，主城建成区空气质量优良天数占比达 99%以上，二氧化硫（SO_2）和氮氧化物（NO_X）排放总量控制在省下达的目标以内，主城区空气中颗粒物（PM_{10}、$PM_{2.5}$）稳定达《环境空气质量标准》二级标准以上。纳入国家和省级考核的地表水监测断面水质优良率稳步提升，滇池流域、阳宗海流域水环境质量明显改善，水生态系统功能逐步恢复，滇池草海水质达Ⅳ类，滇池外海水质达Ⅳ类（化学需氧量≤40 毫克/升），阳宗海水质达Ⅲ类，集中式饮用水源水质巩固改善。土壤环境风险防范体系进一步完善，受污染耕地安全利用率和污染地块安全利用率进一步提高，逐步改善全市土壤环境质量，遏制土壤污染恶化趋势，土壤环境风险得到基本管控。污染地块安全利用率、耕地土壤环境质量达到国家和云南省考核要求。 到 2035 年，全市生态环境质量实现根本好转，生态功能显著提升，区域生态安全得到全面保障。全市环境空气质量全面改善，各县（市）区、开发（度假）区环境空气质量稳定达到国家二级标准。地表水体水质优良率全面提升，各监测断面水质达到水环境功能要求，消除劣Ⅴ类水体，集中式饮用水水源水质稳定达标。土壤环境质量稳中向好，农用地和建设用地土壤环境安全得到有效保障，土壤环境风险得到全面管控。	项目冶炼工艺采用湿法冶炼工艺，相比火法冶炼，主要废气污染物 SO_2、NO_X、颗粒物排放量较小，项目主要废气污染物均采取了技术成熟可靠的治理工艺，治理后排放量不大，对区域环境空气贡献影响较小。生产废水在厂内预处理后进草铺污水处理厂，生活污水经化粪池预处理后进草铺污水处理厂，不直接排放到周边地表水体，废水主要污染物排放已纳入污水处理厂排放总量指标，且安宁市水利局对项目区九龙河有改善水质治理规划，也可以进一步改善周边九龙河水质。项目生产含重金属的生产废水和尾渣均脱水收集和处理，经预测，尾渣转炉熔炼达标排放的少量重金属经大气沉降后对土壤影响小。	可以满足

表 14.2-15　项目对应环境管控单元生态环境准入清单

单元名称	单元分类	管控要求	项目情况	符合性
云南安宁工业园区	重点管控单元	一、空间布局约束 1.重点发展冶金及机械装备、石油化工、汽车及配套“三大战略性主导产业”，优化提升传统磷盐化工特色产业，培育轻型加工制造业、高新技术产业、循环产业“三大导入型新兴产业”。 2.控制发展粗放磷化工产业发展规模，限制发展黑色金属冶炼和压延加工业。限制发展以氟化物、NO_2、SO_2为特征污染物且排放量大、治理难度较大、对周边居民区或其它敏感目标造成显著影响的产业；限制发展排放难降解重金属的产业。 二、污染物排放管控 1.逐步迁出武家庄片区西侧的全部磷化工生产企业，改善区域环境空气质量，以适应武家庄北端布置对环境空气质量要求较严的康养产业定位。 2.企业废气达标排放率达到100%。 3.钢铁及深加工产业、磷化工产业工业废水零排放。 4.工业废水收集处理率达到100%，废水达标排放率达 100%，园区工业区和集镇生活污水集中处理率≥90%，村庄生活污水收集处理率≥70%。 三、环境风险防控 1.统一建设事故废水收集池，结合园区雨水管网布设，提高土地资源利用效率。 2.园区周边一定范围内建立绿色防护带和防护设备，减少人口密度，不再规划建设新的大型社区。 四、资源开发效率要求 1.中水回用率达到20%以上，园区综合工业用水重复利用率达到75%以上，其中钢铁产业≥95%，石油炼化及中下游产业≥65%。 2.粉煤灰、钢铁冶炼渣综合利用率 100%，磷石膏全部进行无害化处理，其余一般工业固体废物优先进行综合利用，全部实现无害化处理处置。	项目为湿法金、银冶炼项目，属于安宁工业园区重点发展的产业之一；项目生产中不排氟化物，NO_2、SO_2经治理后排放量不大，采取的治理工艺技术成熟可靠，废气污染物可达标排放，排放后对周边居民区影响小。 项目预处理后的生产废水和生活污水进草铺污水处理厂，废水收集和处理率可达到100%。 项目生产废水处理站设容积不小于25m^3事故废水收集池，可收集 1 天的含重金属事故废水，南厂区初期雨水设容积 600 m^3收集池，返回生产废水处理站处理后，再进草铺污水处理厂达标处理，初期雨水收集池容积较大，可以兼顾作为消防废水收集池，消防废水也送生产废水处理站预处理后再送草铺污水处理厂处理。 项目危险固废委托有资质的危废处置单位处置，尾渣含重金属，出售给金属回收企业再回收。生产工业固废可以得到妥善暂存和处置。	可以满足

14.2.15 与《关于发布(高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水

平(2021 年版))的通知》符合性分析

对照《关于发布(高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平(2021 年版))的通知》（发改产业〔2021〕1609 号 ）附件《高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平(2021 年版)》，黄金湿法精炼以及尾渣转炉熔炼不属于高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平(2021 年版)》中的重点领域行业，因此，项目不属于两高项目，与（发改产业〔2021〕1609 号）不冲突。

14.2.16 与《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》符合性分析

项目拟建厂址位于安宁工业园区内，工业园区规划环评已得到云南省生态环境厅审查批复。因此，项目建设符合《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）要求。

表 15.2—16 与（环环评〔2021〕45 号）符合性分析表

相关要求	项目条件	符合性
二、严格“两高”项目环评审批 （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、炭排放达峰目标、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。 （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。 （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	对照《高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平(2021 年版)》，项目不属于两高项目。项目湿法精炼金、银，对精炼过程尾渣转炉熔炼回收金、银合金，属于有色金属冶炼行业中贵金属冶炼企业，项目拟建厂址位于安宁草铺工业园区，属于省级合规工业园区，《云南安宁工业园区总体规划》(2020-2035）规划环评已通过技术审查，待批复。	符合

求。		

14.2.17 与《云南省涉重金属行业污染防控工作方案》符合性分析

经对照分析，项目建设重金属排放管理符合云南省生态环境厅关于印发《云南省涉重金属行业污染防控工作方案》的通知（云环发〔2019〕19 号）相关要求。

表 14.2-19　项目与《云南省涉重金属行业污染防控工作方案》符合性分析表

相关规定	项目情况	符合性
（三）严格环境准入 各级生态环境部门要对辖区内所有新、改、扩建涉重金属重点行业建设项目进行统筹考虑，新、改、扩建涉重金属重点行业建设项目必须遵循重点重金属污染物排放“减量置换”或“等量替换”原则并有明确具体的重金属污染物排放总量来源。无明确具体总量来源的，各级生态环境部门不得批准相关环境影响评价文件。对全口径清单内的企业落实减排措施和工程削减的重点重金属污染排放量，实现重金属污染负荷削减目标，经监测并可核实的，可作为涉重金属行业新、改、扩建企业重金属污染物排放总量的来源；实施总量替代的，其替代方案应纳入全口径清单企业信息。严格控制在优先保护类耕地集中区域新、改、扩建增加重金属污染物排放的项目，现有相关行业企业要采用新技术、新工艺，加快提标升级改造。	根据《云南省涉重金属行业污染防控工作方案》和《云南省工业固体废物和重金属污染防治“十四五”规划》（征求意见稿）安宁市不属于重点区域，项目建设做到了重点重金属污染物区域等量消减，且明确了重金属区域等量消减方案，重金属等量消减源来自项目建设地安宁市重金属全口径清单内的关闭企业，总量来源符合规定。	符合

14.2.18 与《关于进一步加强重金属污染防控的意见》符合性分析

经对照分析，项目重金属排放和粉尘控制可以满足生态环境部《关于进一步加强重金属污染防控的意见》（环固体〔2022〕17 号）中相关要求。

表 14.2-18　项目与《关于进一步加强重金属污染防控的意见》符合性分析表

相关规定	项目情况	符合性
严格重点行业企业准入管理。新、改、扩建重点行业建设项目应符合“三线一单”、产业政策、区域环评、规划环评和行业环境准入管控要求。重点区域的新、改、扩建重点行业建设项目应遵循重点重金属污染物排放“减量替代”原则，减量替代比例不低于 1.2:1；其他区域遵循“等量替代”原则。建设单位在提交环境影响评价文件时应明确重点重金属污染物排放总量及来源。无明确具体总量来源的，各级生态环境部门不得批准相关环境影响评价文件。总量来源原则上应是同一重点行业内企业削减的重点重金属污染物排放量，当同一重点行业内企业削减量无法满足时可从其他重点行业调剂。 优化重点行业企业布局。推动涉重金属产业集中优化发展，禁止低端落后产能向长江、黄河中上游地区转移。禁止新建用汞的电石法（聚）氯乙烯生产工艺。新建、扩建的重有色金属冶炼、电镀、制革企业优先选择布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。	项目建设符合昆明市三线一单管控实施方案要求，符合国家产业政策，符合云南安宁产业园区（安宁片区）产业定位和土地利用规划，园区规划环评已于 2022 年 4 月通过技术审查，目前待审批，项目建设厂址所在的安宁产业园区（安宁片区）中“冶金、装备制造、环保”循环经济产业园属于保留的合法合规产业园区。根据《云南省涉重金属行业污染防控工作方案》和《云南省工业固体废物和重金属污染防治“十四五”规划》（征求意见稿）安宁市不属于重点区域，项目建设做到了重点重金属污染物区域等量消减，且明确了重金属区域等量消减方案。 项目为金、银湿法精炼项目，不属于禁止建设的低端落后产能。	符合
推动重金属污染深度治理。自 2023 年起，重点区域铅锌冶炼和铜冶炼行业企业，执行颗粒物和重点重金属污染物特别排放限值。根据排放标准相关规定和重金属污染防控需求，省级人民政府可增加执行特别排放限值的地域范围。上述执行特别排放限值的地域范围，由省级人民政府通过公告或印发相关文件等适当方式予以公布。重有色金属冶炼企业应加强生产车间低空逸散烟气收集处理，有效减少无组织排放。重有色金属矿采选企业要按照规定完善废石堆场、排土场周边雨污分流设施，建设酸性废水收集与处理设施，处理达标后排放。采用洒水、旋风等简易除尘治理工艺的重有色金属矿采选企业，应加强废气收集，实施过滤除尘等颗粒物治理升级改造工程。开展电镀行业重金属污染综合整治，推进专业电镀园区、专业电镀企业重金属污染深度治理。排放汞及汞化合物的企业应当采用最佳可行技术和最佳环境实践，控制并减少汞及汞化合物的排放和释放。	根据《云南省涉重金属行业污染防控工作方案》和《云南省工业固体废物和重金属污染防治“十四五”规划》（征求意见稿），安宁市不属于重点区域，项目对尾渣转炉熔炼炉设置了集气罩、干燥后尾渣入炉封闭管道提升入炉，转炉烟气收集处理等粉尘控制措施。转炉熔炼渣和除尘灰本次评价提出了用编织袋包装入车间内堆存区临时堆存，定期出售给金属回收企业的粉尘控制措施。	符合

14.2.19 与《云南省生物多样性保护条例》符合性分析

项目建设可以符合《云南省生物多样性保护条例》相关要求。

表 14.2—19　与《云南省生物多样性保护条例》符合性分析

相关要求	项目情况	符合性
第二十九条新建、改建、扩建建设项目以及开发自然资源，应当依法开展环境影响评价。对可能造成重要生态系统破坏、损害重要物种及其栖息地和生境的，应当制定专项保护、恢复和补偿方案，纳入环境影响评价。	本项目为新建项目，依法开展了环境影响评价，同时，项目建设场地位于工业园区，没有重要生态系统，重要物种和生境。	可以满足

14.3 小结

项目建设属于《产业结构调整指导目录(2019 年本)》允许建设类，符合国家现行产业政策要求。且建设项目已在安宁市发展和改革局进行了项目投资备案，备案号为 2112-530181-04-01-640097。

项目污染防控、污染治理符合《黄金工业污染防治技术政策》（生态环境部公告 2020 年 第 7 号）、《土壤污染防治行动计划》、《昆明市大气污染防治条例》、《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》、《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》、《云南省打赢蓝天保卫战三年行动实施方案》、《大气污染防治行动计划》、《长江经济带生态环境保护规划》、《昆明市人民政府关于昆明市“三线一单” 生态环境分区管控的实施意见》（昆政发〔2021〕21 号）相关要求；项目生产中金、银物料熔化使用的中、高频炉、金银产品熔化浇铸设备、尾渣回收金银熔炼转炉满足《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气〔2019〕56 号）中相关要求；项目选址符合《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气〔2019〕56 号）、《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》、《云南省打赢蓝天保卫战三年行动实施方案》、《土壤污染防治行动计划》、《水污染防治行动计划》、《中华人民共和国长江保护法》、《水污染防治行动计划》、《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）》、《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45 号）相关要求。因此，项目建设总体符合当前的国家和云南省相关政策法规要求。

15 选址环境可行性分析

15.1 与相关规划符合性分析

15.1.1 与《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划》（2021-2035）符合性分析

1、与规划符合性分析

安宁片区发展定位：面向南亚与东南亚的国家级现代石化基地；区域性国际中心城市西线经济走廊的先进制造业创新高地；以新材料为重点的国家级高新技术产业开发区；滇中最具活力的绿色智慧经济发展示范区。

发展产业规划： 建设“一区五园”的产业空间规划，5 个产业规划区如下：

化工园区：对标云南省国土空间规划定位，依托 1300 万吨/年炼油项目，配套百万吨级乙烯，推动产业延链补链，形成炼化一体化产业发展体系，力争达到 2300 万吨/年原油加工规模，打造成为西南地区最大的石油化工基地。

“冶金、装备制造、环保”循环经济产业园：立足云南省产业发展导向，依托昆钢、云铜、云南黄金等龙头企业提升黑色、有色冶炼及延压加工水平，推动绿色能源、环保产业与有色、黑色产业协同发展，形成绿色能源+冶金+装备制造+环保资源综合利用的循环发展体系，打造成为云南省最大的冶金制造基地，重振云南省冶金产业。

千亿级绿色新能源电池（新材料）产业园：围绕全省绿色新能源电池规划布局，全产业链、全生命周期发展电池产业集群；配套培育半导体新材料、有色金属新材料等先进制造业，打造全国最大的电池及前驱体材料生产基地。

高新技术产业园：处于安宁产业园区与安宁职教基地的衔接区域，坚持发展以新技术研发、服务外包、超高清视频产业制造等高新技术产业。

320 战略新兴产业园：作为昆明市和滇中新区战略性新兴产业的主要发展区，重点发展新一代信息技术、高端装备制造、先进结构材料、新型功能材料、高性能复合材料、新能源汽车产品、资源循环利用产业、数字创意等战略新兴产业（战略性新兴产业重点产品和服务指导目录 2021 版）。

项目位于安宁产业园区（安宁片区）中“冶金、装备制造、环保”循环经济产业园，属于该产业园区中重点规划项目。项目拟建厂址在《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划》（2021-2035）中土地利用规划为 M3 三类工业用地。本

次评价中，安宁工业园区管委会 2022 年 4 月 8 日出具了同意项目入园说明，明确了项目符合《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划》（2021-2035），同意项目入园。因此，项目建设符合《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划》（2021-2035）。厂址最新土地利用规划见图 15.1.-1。

2、与规划环评环境准入符合性分析

《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035 年）环境影响评价报告书》中环境准入要求见表 15.1.1-1。经对照分析，项目厂址选址、污染物排放、环境风险防控可以符合园区规划环评报告书提出的环境准入要求。

表 15.1.1-1　规划环评环境准入要求

项目	要求	项目情况	符合性
空间布局约束	①　执行云南省“三线一单”生态环境准入清单及昆明市总体准入要求。 ②　严禁“十小”企业进入园区；加快产业结构转型升级，逐步淘汰和限制耗水量大、水污染物排放量大的行业和产品。 ③　进一步优化园区产业布局，麒麟片区禁止新增二类工业用地，禁止规划三类用地，禁止引入高排放大气污染项目；县街高新产业园区禁止规划二类或三类工业用地，禁止引入高排放大气污染项目。 ④　园区大气环境受体敏感区重点控制区（地块编号 B-1~B-6）按大气环境受体敏感区管控要求进行规划管控。严控涉及大气污染排放的工业项目布局建设；禁止新建涉及有毒有害气体排放的项目；禁止新建、扩建采用非清洁燃料的项目和设施，现有产物企业应持续开展节能减排，制定改用清洁能源时间表；严格限制新建可能对主城区大气产生影响的燃用煤、重油等高污染燃料的工业项目。禁止焚烧生活垃圾、建筑垃圾、环卫清扫物等废弃物。 ⑤　园区大气环境高排放区重点控制区（A-1~A-4）按大气环境高排放区重点控制区管控要求进行管控。提升污染监测能力，根据园区污染排放特征实施重点监管与减排；推进园区循环化改造、规范发展和提质增效；大力推进企业清洁生产；开展集中整治，限期进行达标改造，减少工业集聚区污染；完善园区集中供热设施，积极推广集中供热；对于未完成环境质量改善目标要求的，限制工业废气排放建设项目的环境准入。园区大气环境一般管控区按大气环境分区管控要求进行管控。 ⑥　进一步优化调整园区产业区域发展布局，推进产业往禄脖街道和青龙街道方向发展。将园区规划外的弘祥化工、嘉华水泥、盛昌煤业、嘉亿建材等重点企业纳入园区管理，并根据相关政策要求，推动搬迁。 ⑦　优化调整产业结构，逐步淘汰不符合园区产业定位的企业；加强培育符合主导产业下游产业链的产业，	1、项目符合云南省和昆明市三线一单管控要求。 2、项目不属于严禁建设项目。 3、项目所在片区为冶金、装备制造、环保”循环经济产业园，属于该产业园区中重点规划项目，符合园区各片区发展要求。 4、项目与周边敏感目标距离在 1km 以上，达标排放大气污染物对敏感目标影响小，生产中使用了清洁能源。 5、项目厂址位于重点控制区，生产中已实施清洁生产，污染物排放能做到达标排放。 6、项目厂址东北侧有杨柳坝水塘分布，但项目占地不涉及水塘管理范围。项目已采取地下水分区防控措施，厂址不涉及地下水水源保护区。	可以符合

	提高产业附加值；推进产业延链补链强链，塑造绿色发展。 ⑧ 禁止入驻项目占用水塘、河流等地表水体；严格控制和优化园区①号水文地质单元内的开发强度，保障一定的降雨补给面积。严格按照园区内地下水环境红线划分及区域布局建议，做好地下水污染防控：a、核心保护区（红线区）：面积约 0.43km^2，严禁入驻与水源保护无关的项目，并对泉点和水井进行保护，严禁破坏；b、重点保护区（黄线区），面积约 46.30 km^2，加强项目入驻的管控，入驻项目施工前应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；入驻企业须做好厂区的污染防渗措施及地下水跟踪监测措施；c、重点控制区（蓝线区）：面积约 19.91km^2，加强项目入驻的管控，合理避让岩溶水分布区；入驻项目施工前应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；入驻企业须做好厂区的污染防渗措施及地下水跟踪监测措施；d、其他区域（绿线区），面积约 33.36km^2，入驻企业须做好厂区的污染防渗措施及地下水跟踪监测。 ⑨ 重点发展冶金及装备制造、石油化工、绿色新能源电池（新材料）“三大战略性主导产业”的下游产业链延伸或深加工，优化提升传统磷盐化工特色产业，培育轻型加工制造业、高新技术产业、循环产业、320战略新兴产业（战略性新兴产业重点产品和服务指导目录 2021 版）。 ⑩ 严格控制发展粗放磷化工产业发展规模，严格控制钢铁和有色冶炼产能，限制发展黑色金属冶炼和压延加工业，坚决抑制钢铁行业产能过剩和重复建设。限制发展以氟化物、NO_2、SO_2为特征污染物且排放量大、治理难度较大、对周边居民区或其它敏感目标造成显著影响的产业。 ⑪ 推动低碳产业发展，按照增加碳汇，减少碳源的原则，限制落后的高耗能、高污染产业发展，在辅助产业中引入低能耗、低排放的新兴产业，发挥园区产业链共享能源以及污染物治理的独特优势，建设良好的产业链，实现经济与能源一体化的目标。 ⑫ 严格执行有关行业企业布局选址要求，禁止在居民区和学校、医疗、养老机构等单位周边新建、改建、扩建可能造成土壤污染的建设项目；结合区域功能定位和土壤污染防治需要，科学布局生活垃圾处理、危险废物处置、废旧资源再生利用等设施和场所。 ⑬ 限制在居民区、学校附近布局排放异味废气污染物的企业，并充分考虑产业与城市建成区、区内居民点之间的环境防护距离。	7、项目为湿法提纯精炼金、银项目，生产中 SO_2、NO_x 排放量小，不排氟化物，不属于园区限制发展的行业。 8、项目生产中能源使用了清洁能源，符合碳减排原则。 9、项目卫生防护距离满足，厂址相对远离周边环境空气敏感目标，对环境空气敏感目标影响小。	
污染物排放管控	① 禁止不符合行业准入条件或产业政策的高耗水、高排污企业入园。 ② 禁止任何生产废水和生活污水直接排入地表水体，废水达到园区污水处理厂进水标准后，经污水管网收集排入园区污水处理厂处理；园区纳污水体在未达到水质目标前，除城镇污水处理厂入河排污口	1、项目所在片区为冶金、装备制造、环保”循环经济产业园，属于该产业园区中重点规划项目。	可以符合

	外，严格控制新设、改设或者扩大排污口。 ③ 园区公共污水处理厂和企业自建污水处理站外排废水必须满足《城镇污水处理厂主要水污染物排放限值》（DB5301/T 43-2020）B 级及以上标准要求，禁止超标违规排放；磷化工及拟入园的西南铜项目生产废水必须全部回用，禁止外排；涉重金属企业要确保事故废水不外排。 ④ 新入园的“两高”项目必须根据《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》（环办环评〔2020〕36 号）的相关规定，以满足区域、流域控制单元环境质量改善目标管理要求，制定配套区域的污染物削减方案。 ⑤ 加强发展循环经济、清洁生产，减少污染物的排放；加强园区河道水污染综合整治与生态修复工程，全面提升纳污水体的水环境质量；强化区域范围内“三磷”企业排查整治，持续推进河道周边磷矿、渣堆场的整改。 ⑥ 严格按照产业园区地下水环境红线划分及区域布局建议，做好地下水污染防控。入驻项目施工前应开展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，以及岩溶发育情况；入驻企业须做好厂区的污染防渗措施。 ⑦ 推进钢铁行业低碳转型。减少原燃料消耗，通过在原料制备、焦化、烧结、球团、炼铁等原燃料消耗的环节采取优化原燃料配比、稳定原料质量、强化精细化管理等全过程控制减少碳排放；持续开展钢铁行业超低排放改造，对钢铁烧结烟气、焦炉烟气和高炉煤气实施污染物和碳协同减排。 ⑧ 推进石化与化工行业低碳转型。全面淘汰落后工艺技术装备和产能，推动原料结构轻质化发展，并逐步发展以碳捕集、利用与封存（CCUS）、电解制氢、CO_2 利用和生物质转化技术为代表的颠覆性技术；加快在石油与化工行业开展二氧化碳回收、捕集和利用技术。 ⑨ 磷化工产业规模的增加，应符合“不增加污染物的前提下可以通过升级改造或区域污染物削减替代，进行污染物排放的等量替代”的相关要求。 ⑩ 分类管理，完善园区重金属污染物排放管理制度。建立并完善重金属全口径清单动态调整机制，建立并及时更新园区重金属清单，将重金属重点行业纳入重点排污单位名录；加强重金属污染物减排分类管理；推行企业重金属污染物排放总量控制制度。 ⑪ 严格准入，优化涉重金属产业结构和布局；园区新、改、扩建重点行业建设项目重金属污染物排放要遵循“等量替换”的原则，总量来源原则上应是同一重点行业内企业削减的重点重金属污染物排放量，当同一重点行业内企业削减量无法满足时可从其他重点行业调剂；根据《产业结构调整指导目录》、《限期淘汰产生严重污染环境的工业固体废物的落后生产工艺设备名录》等要求，推动依法淘汰涉重金属落后产能和化解过剩产能。	2、项目生产废水预处理后与化粪池处理后的生活污水一同进污水管网，最终进草铺污水处理厂处理。不直接排入地表水体。含重金属的生产废水已设事故废水收集池。 3、项目已开展地下水现状调查，已提出地下水分区防渗防控措施。 4、项目废气和废水排放的重金属已实施区域总量等量消减，已得到昆明市生态环境局的总量区域消批复。 5、报告环境监测计划中已制定土壤监测计划。 6、项目废水、废气排放达标率可达 100%，固废可100%妥善处置，生产使用电和天然气清洁能源。 7、园区规划环评中源强新增排放源中已考虑项目排污，因此，项目污染物排放不会增加园区污染物排放量。	

	⑫ 深化园区重点行业重金属污染治理，加大有色金属冶炼行业企业生产工艺设备清洁生产改造力度，积极推动铜冶炼转炉吹炼工艺提升改造；推动重金属污染深度治理，铜冶炼行业企业要执行颗粒物和重点重金属污染物特别排放限值；加强涉重金属固体废物环境管理，加强重点行业企业废渣场环境管理，完善防渗漏、防流失、防扬散等措施。 ⑬ 园区土壤污染重点治理区须按土地资源重点管控区管控要求严格管理；土壤环境重点监管企业要严格按照《云环通〔2020〕3号云南省生态环境厅关于印发云南省土壤环境重点监管企业名单（第三批）的通知》的要求做好：一、签订土壤污染防治责任书并报省生态环境厅备案，落实企业主体责任；二、加强对土壤环境重点监管企业日常监管。 ⑭ 企业废气达标率100%，污水处理达标率100%，工业固废处理率100%，危险废物安全处置率100%，生活垃圾无害化处理率 100%，工业固废综合利用率60%，中水回用率不低于30%，清洁能源使用率不低于 60%，重点企业清洁生产审核实施比例100%，项目环境影响评价执行率100%，“三同时”执行率100%。 ⑮ 推进各类园区循环化改造、规范发展和提质增效；大力推进企业清洁生产；开展集中整治，限期进行达标改造，减少工业集聚区污染；建设集中供热设施，积极推广集中供热。 规划区主要废气污染物新增总量控制指标：SO_2 875.3t/a、NOx2808.5t/a、颗粒物721.7t/a、挥发性有机物 4483.9t/a、汞 0.157 t/a、铅 8.63 t/a、砷1.742 t/a、镉1.224 t/a。		
环境风险防控	① 强化涉重金属污染应急管理。重点行业企业应依法依规完善环境风险防范和环境安全隐患排查治理措施，制定环境应急预案，储备相关应急物资，定期开展应急演练。 ② 入驻企业生产区须“雨污分流”，并完善排污管网，所有废水必须处理后回用或达标排入园区污水管网，严禁废水事故外排；对于初期雨水需设置收集设施；对企业原料堆存场地、车间、污水处理设施需进行地面硬化，设置雨污分流设施，地坪冲洗水、各车间跑冒滴漏废水应做到封闭回用；对于油料贮存库必须采取防渗措施；处理设施确保稳定运行；加强企业内部环境风险三级防护措施，对涉风险的生产和储存设施设置围堰防护。 ③ 固废堆存场应按照各固废属性鉴别结果按相关要求进行防渗，同时设置防雨淋、防流失设施，并在四周设置地沟收集跑冒滴漏，防止雨水对固废侵蚀造成地下水污染；危废临时储存设施的选址、防渗设计等应严格遵守《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的规定，并交由有资质的单位处置。 ④ 入驻项目在选址布局时要充分考虑大气防护距离、卫生防护距离和安全防护距离的要求。 ⑤ 强化企业环境风险防范设施设备建设和运行监	1、项目后续会按相关要求开展环境应急预案编制和备案工作，配备应急物资。 2、项目废水厂内预处理后进草铺污水处理厂，含重金属废水设了事故池，废水不直接排入到地表水体。 3、生产厂区实行了雨污分流，含重金属废水设了事故废水收集池，消防废水设了消防废水收集池，初期雨水设了初期雨水收集池，收集后进生产废水处理站处理，不直接排放。盐酸、硝酸储	可以满足

	管，制定突发环境事件应急预案，建立企业隐患排查整治常态化监管机制；加强企业环境应急预案与园区综合环境应急预案的衔接，加强区域应急物资调配管理，组织园区范围内的环境安全隐患排查、应急培训和演练，构建区域环境风险联控机制。 ⑥ 涉及易燃易爆、有毒有害物质的企业，进行重点环境风险源监管。	罐区设置了防泄漏围堰。 4、在车间内设置了独立的危险固废和一般固废收集暂存间，生产中产生的贫碳、尾渣回收后的渣、废盐在厂房内也设有三防措施的暂存间。	

3、与《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035 年）环境影响评价报告书》审查意见符合性分析

根据云南省生态环境厅关于《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035 年）环境影响评价报告书》审查意见的函“云环函〔2022〕329 号”，审查意见中入园区项目相关环境保护要求见表 15.1.1-2。

经对照分析，项目建设符合《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035 年）环境影响评价报告书》审查意见中的环保保护要求。

表 15.1.1-2 园区规划环评报告书审查意见及符合性分析表

审查意见要求	本项目情况	符合性
（一）进一步优化园区空间布局，加强空间管控，加大对环境敏感区的保护力度，严禁不符合管控要求的各类开发和建设活动。 《规划》范围内的一般生态空间、基本农田、饮用水源保护等敏感区域，严格进行保护，原则上不进行开发建设。	项目所在片区为冶金、装备制造、环保”循环经济产业园，属于该产业园区中重点规划项目。项目拟建厂址属于《规划》范围内环境分区管控中的重点管控区域，不涉及一般生态空间、基本农田等保护区。	符合
（二）严守环境质量底线，严格环境管控单元管控。根据“三线一单”、国家和云南省有关大气污染防治的相关要求，严格执行园区大气污染物总量管控要求，合理确定产业规模、布局、建设时序。入驻企业应采用先进的生产工艺路线、装备、清洁能源与原料，从源头控制污染物的产生，要采用先进高效的污染防治措施，重点做好外排废气中颗粒物削减、脱硫脱硝，挥发性有机物、异味等特征污染物的减排工作，大气污染物排放水平应达到国内先进水平。钢铁等行业全面达到超低排放要求，新建有色冶炼行业企业执行颗粒物和重点重金属污染物特别排放限值，石化、化工、冶炼等重点行业建设项目应实行主要污染物区域消减。 高度重视安宁片区废水收集、处理、回用、排放的环境管理。全面建设初期雨水收集处理	1、项目符合云南省和昆明市三线一单管控要求，大气污染物排放总量已实施了区域等量消减；生产中已使用相对清洁的电、天然气燃料。 2、生产厂区实行了雨污分流，含重金属废水设了事故废水收集池，消防废水设了消防废水收集池，初期雨水设了初期雨水收集池，收集后进生产废水处理站处理，不直接排放。盐酸、硝酸储罐区设置了防泄漏围堰。 3、厂址不属于岩溶区，已开展水文地质工程勘察，已制定地下水分区防渗措施，厂址不涉及饮用水源保护区。项目不在青龙哨地下水饮	符合

系统，实施“雨污分流”。加快污水处理厂建设和提标改造，按要求开展排污口论证，区域水环境质量未达到水质目标前，除城镇污水处理厂入河排污口外，严格控制新设、改设或者扩大排污口。排放受纳水体超标污染因子的“两高”项目，实行流域内现有污染物倍量削减。结合水污染防治方案实施相应的水环境质量改善工程，切实削减总磷等污染物，配合昆明市、安宁市相关政府部门，加强鸣矣河、九龙河、禄脿河和螳螂川园区段等河道的水环境综合整治与生态修复工程，切实改善地表水环境质量。 严格水文地质、工程地质勘察，合理规避地下暗河及落水洞发育区，做好地下水污染防治和监控，按相关规范要求采取针对性防渗措施,确保区域地下水安全。化工、石化、冶炼等项目建设应充分考虑对地下水环境的影响，严格执行《地下水管理条例》中相关规定，在泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域内，不得新建、改建、扩建可能造成地下水污染的建设项目。高度重视园区村镇的饮用水安全，将与饮用水源保护区重叠区域调出规划范围，园区的开发建设须符合饮用水源保护管理相关规定，落实饮用水源替代工作，项目布局不得影响居民饮用水安全。在饮用水源替代工作完成前，在其径流上游慎重布局石化、化工、冶炼等存在饮用水污染风险隐患的项目。 将土壤污染防治工作纳入园区规划及相关环境保护规划，采取有效预防措施，防止、减少土壤污染，在永久基本农田集中区域,不得新建可能造成土壤污染的建设项目。重视污染物通过大气—土壤—地下水等环境介质跨相输送、迁移和累积过程及影响，确保满足土壤环境管控要求。 危险废物须按规定严格管控，积极推进工业固体废物综合利用，确实需要暂存或安全填埋处置的，暂存（处置）场的选址、建设必须按照相关要求严格落实污染防治措施。 按照国家关于做好碳达峰碳中和工作的政策要求，积极开展园区减污降碳协同管控,推广园区能源梯级利用等节能低碳技术。做好产业布局、结构调整、节能审查与能耗双控的衔接，推动园区绿色低碳发展。待碳达峰规划、行业达峰规划发布后，园区碳排放管理相关要求从其规定执行。	用水源上游直接补给区，项目生产为湿法提纯精炼金、银，生产设备均为地表反应釜和电解槽等设施，容易检漏，使用的盐酸、硝酸化学品用防漏储罐储存，且基础设防渗围堰，生产废水处理站设施为废水收集罐和处理设施，具备防渗功能，厂内完善监测井下，可以及时的监控地下水影响情况，对饮用水源影响风险小。 4、项目建设不涉及基本农田，已开展了项目土壤影响评价，且制定了土壤影响防控措施和跟踪监测要求。 5、项目后续会按相关要求开展环境应急预案编制和备案工作，配备应急物资。 6、项目在车间内设置了独立的危险固废和一般固废收集暂存间，生产中产生贫碳、尾渣回收后的渣、废盐在车间内也设有三防措施的暂存间。 7、报告已开展碳排放评价，提出了碳减排措施。	
（三）严格执行环境准入要求，加强入园项目生态环境准入管理。落实蓝天、碧水、净土保卫战有关管控要求，加强“两高”行业生态环境源头防控,引进项目的生产工艺、设备、污染物排放和资源利用等，应达到清洁生产国内先进水平。推进技术研发型、创新型产业发展，	本项目不属于“两高”项目，符合园区生态环境准入管理要求。生产工艺不涉及落后工艺。	符合

提升产业的技术水平和园区的绿色低碳化水平。园区招商引资、入园项目环评审批应严格执行环境管控分区和环境准入要求，要以园区的资源环境承载能力为基础，充分论证、有序发展，严禁引进工艺装备落后，不符合污染物排放总量控制要求的企业。		
（三）建立健全区域环境风险防范和生态安全保障体系。加强园区内易导致环境风险的有毒有害和易燃易爆物质的生产、使用、贮运等管理，统筹考虑区内污染防治、生态恢复与建设、环境风险防范、环境管理等事宜。强化园区危险化学品储运和废水的环境风险管理，制定建立厂区、园区、区域三级防控措施，强化环境监测与预警能力建设、环境风险应急与防范措施，建立应急响应联动机制和风险防控体系并编制应急预案,防范环境风险，避免事故废水排入园区外水体，保障区域环境安全。	项目生产为湿法提纯精炼金、银，生产设备均为地表反应釜和电解槽等设施，容易检漏，使用的盐酸、硝酸化学品用防漏储罐储存，且基础设防渗围堰，生产废水处理站设施为废水收集罐和处理设施，具备防渗功能，厂内完善监测井下，可以及时的监控地下水影响情况。已设置含重金属生产废水事故收集池，消防废水收集池，初期雨水收集池，可以确保含污染物的废水全部收集预处理，再达标进草铺污水处理厂。	符合
（四）建立环境质量监测网络并共享数据。根据园区功能分区、产业布局、重点企业分布、特征污染物的排放种类和状况、环境敏感目标分布等情况，统筹安排环境监测监控网络建设。园区应设置环境空气自动监测站，做好区内大气、地表水、地下水、土壤等环境的长期跟踪监测与管理，督促排污企业落实自行监测责任。根据监测结果、实际环境影响、不良环境影响减缓措施的有效性等提出完善环境管理方案并适时优化调整《规划》。	已制定地下水、环境空气、土壤、污染物排放等环境监测计划。	符合
（五）推进园区环保基础设施建设，促进区域环境质量持续改善。加快建设配套的污水处理厂和再生水水厂，并同步建设污水管网、雨水管网及中水回用管网。做好“雨污分流”、“清污分流”，做好废水及污染雨水收集处理、强化中水回用，积极推进集中供热和化工园区“三废”集中处置中心的建设。督促园区企业加强废气、废水、噪声、固废等环保设施建设和运行管理。	本项目严格按照“三同时”原则，并做好废气、废水、噪声、固废等环保设施建设和运行管理。	可以符合
（六）拟入园区建设项目，应结合《报告书》提出的指导意见做好环境影响评价工作，落实《报告书》提出的要求，加强与规划环评的联动，重点开展大气污染物、水污染物允许排放量测算和周边大气环境影响可接受论证、污废水不外排或纳管可行可靠性论证、环保措施可行性论证等内容，强化环境监测和环境保护相关措施的落实。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，其环评文件中选址、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。	本项目严格按照《报告书》规划要求，认真落实环境保护各项措施。	可以符合

15.1.2 与《云南省昆明市安宁市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》符合性分析

《安宁市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》中明确国土空间布局科学规划三区三线，着力提升“两轴”辐射带动能力，构筑“一主、一区、一带、一片”的空间发展格局。

一、提升“两轴”辐射带动能力

东西向依托昆楚高速、320 国道及成昆铁路等重要交通干线，串联昆明主城—太平新城—安宁主城—草铺—禄脿等区域，形成生产和生活良性互动、产业和人口相互交融，功能布局清晰、发展要素集聚的产城融合发展轴；南北向以北部螳螂川沿岸和南部八街河、安八路沿线为轴，串联青龙—温泉—金方—县街—八街，致力农文旅融合，形成集观光旅游、健康养老、特色农业、生态保护为一体的绿色生态发展轴。

二、增强“一主一区一带一片”协同发展动力

“一主”即主城区。构筑以连然和金方为核心，太平新城和职教园区为两翼的城市化加速区。充分发挥省会向西辐射带动作用，大力发展城市经济，积极推进数字经济高质量发展，着力打造为承东启西、辐射南亚的都市化、时尚化、国际化城市。

“一区”即工业园区。构筑以青龙、草铺、禄脿为主的现代工业发展区。打造石油化工、冶金及装备制造、新材料为主的先进产业集群，着力把工业园区打造成国家级石化基地、先进制造业基地和国家高新技术产业开发区。

“一带”即温泉文旅康养带。依托“天下第一汤”“摩崖石刻”等自然和人文优势，打造一条纵深达 59.7 公里的沿螳螂川区域文化旅游带，建成国家级旅游度假区、面向南亚东南亚的国际会客厅、世界级温泉文化小镇。

“一片”即安宁南部农文旅融合发展片区。以八街、县街的部分区域为重点区域，以发展有机农业、数字农业、品牌农业、观光农业为重点，推进高原特色现代农业产业。深入挖掘历史人文资源，打造“河东古镇，浪漫八街”。建成“农文旅”健康生活目的地和 500 平方公里田园综合体聚集区，红色旅游和乡村旅游并进的文化旅游产业带。

本项目拟建厂址位于安宁产业园区（安宁片区）中“冶金、装备制造、环

保”循环经济产业园，属于该产业园区中重点规划项目，项目所在的产业片区产业发展定位为冶金-先进装备制造产业集群，项目为有色金属冶炼中的贵金属冶炼项目。项目拟建厂址区在安宁市国土空间规划中属于城镇集中建设区。因此，项目选址符合《安宁市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》中安宁市国土空间布局规划。

15.2 项目与相关政策法规中选址要求及符合性分析

经对照分析，项目建设选址符合《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气〔2019〕56 号）、《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》、《云南省打赢蓝天保卫战三年行动实施方案》、《土壤污染防治行动计划》、《水污染防治行动计划》、《中华人民共和国长江保护法》、《水污染防治行动计划》、《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）》、《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45 号）相关要求。

表 15.2-1　相关政策法规中选址要求及符合性对照分析表

文件名称	相关要求	项目情况	符合性
《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气〔2019〕56 号）	（一）加大产业结构调整力度。严格建设项目环境准入。新建涉工业炉窑的建设项目，原则上要入园区，	项目位于安宁产业园区（安宁片区）中“冶金、装备制造、环保”循环经济产业园，属于该产业园区中重点规划项目。	符合
《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》、	优化产业布局：新、改、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等项目的环境影响评价，应满足区域、规划环评要求。	项目位于安宁产业园区（安宁片区）中“冶金、装备制造、环保”循环经济产业园，属于该产业园区中重点规划项目。项目入园满足工业园区产业定位以及入园相关要求。也满足园区规划环评要求。	符合
《云南省打赢蓝天保卫战三年行动实施方案》	优化产业布局：新、改、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等项目的环境影响评价，应满足区域、规划环评要求。	项目位于安宁产业园区（安宁片区）中“冶金、装备制造、环保”循环经济产业园，属于该产业园区中重点规划项目。项目入园满足工业园区产业定位以及入园相关要求。也满足园区规划环评要求。	符合
《水污染防治行动计划》	推动污染企业退出。城市建成区内现有钢铁、有色金属、造纸、印染、原料药制造、化工等污染较重的企业应有序搬	建设单位现有生产区位于昆明市盘龙区虹桥村内，现有厂址区域随着城市发展，已与城市发展规划不符。因此，	符合

	迁改造或依法关闭。	本次项目建设属于建设单位对昆明市城区现有生产企业退出关闭后新厂建设项目。	
《土壤污染防治行动计划》国发〔2016〕31 号	鼓励工业企业集聚发展，提高土地节约集约利用水平，减少土壤污染。严格执行相关行业企业布局选址要求，禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建有色金属冶炼、焦化等行业企业。	项目位于安宁产业园区（安宁片区）中“冶金、装备制造、环保”循环经济产业园，属于该产业园区中重点规划项目。项目厂址周边最近居民点与厂界距离在 1500m 以上，厂址周边不涉及 居民区、学校、医疗等环境空气敏感目标；项目大气防护距离内无环境空气保护目标分布。	符合
《中华人民共和国长江保护法》	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。	项目位于长江干流（金砂江）一级支流螳螂川流域，厂址距离螳螂川河道直线距离约 5.87km，项目为黄金、白银精炼项目，不属于在长江干支流流域禁止建设的项目行业。	符合
《长江经济带发展负面清单指南（试行）2022 版》	7、禁止在长江干支流 1 公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。	项目位于工业园区，占地为工业用地，不涉及基本农田。	符合
《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）》	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。	项目属于金、银精炼项目，厂址位于合规工业园区。	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）	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。	项目位于安宁产业园区（安宁片区）中“冶金、装备制造、环保”循环经济产业园。安宁产业园区属于省级合规工业园区，《云南安宁工业园区总体规划》（2020-2035）规划环评于 2022 年 4 月通过技术审查，目前在报批待最终审批。	符合

15.3 项目环境影响

项目厂内预处理后的生产废水、生活污水达到接管水质后可以进草铺污水处

理厂处理，不直接排放，对周边地表水体环境影响小。

厂内噪声厂界排放达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008）4 级和 3 级标准。

项目在厂内设一间一般固废暂存间、一间危废暂存间、一间贫炭暂存间、尾渣转炉处置前暂存场、一间废盐库对各类固废规范收集暂存，再妥善处置，固废处置率 100%，对环境影响小。

厂内及厂界外预测土壤污染因子表层土壤中累积贡献量小于 6.45E-9mg/kg，可忽略对土壤影响；只要严格防渗，加强运行管理，正常情况下无污废水下渗到土壤环境中，总体，项目运行期污染物土壤垂直下渗影响可控，项目土壤环境影响可接受。

盐酸和硝酸泄漏事故属于可以通过风险防范设施建设和风险管理后杜绝发生的事故，盐酸和硝酸储存和使用属于环境风险可控风险源。项目生产工艺中达标排放的有害废气污染因子，达标排放后，对周边人群健康影响小。项目含重金属废水只要做好防渗，下渗进入地下水造成地下水影响风险可控，地下水影响风险影响小；盐酸、硝酸泄漏后场地清洗废水、火灾后消防废水可以得到妥善收集后进生产废水处理站处理，再进入草铺污水处理厂处理，环境风险影响小。项目只要落实污染防治措施和化学品暂存、使用风险防范措施，环境环境源风险可控。

综上分析，项目污染物经收集治理后，达标排放环境影响小，环境风险可控。

15.4 公众意见

本次按公众参与调查管理办法依法开展了项目环境影响评价公众参与调查，在报告书征求意见稿网络公式、报纸公式期间，未收到群众和社会团体对项目的意见和建议。

15.5 项目选址对杨柳坝水塘影响分析

杨柳坝水库属长江流域金沙江水系，工程规模为小二型水库，工程效益为农灌，灌区面积 230 亩；库区径流面积 1 平方公里，年平均蓄水量 25 万 m^3；该库坝型为均质土坝，最大坝高 14.2 米，坝顶高程 1917m，坝顶长度 230m。总库容 30 万 m^3，兴利库容 25 万 m^3，调洪库容 40 万 m^3。工程于 1979 年 3 月竣工。

杨柳坝水塘位于项目北厂区东北侧，经核实，杨柳坝水库现状枢纽建筑物基本安全，但原水库功能部分丧失，现状防洪不安全，已达到水库降等条件，因此，

水库从小二性水库降等为小坝塘。水库于2020年9月22日通过降等验收，由原来的小二型水库降为坝塘。安宁市水务局于2022年4月8日出具书面说明，明确杨柳坝塘于2020年9月22日通过降等验收，从原来的小(二)型水库降等为坝塘管理，库区管理范围为坝塘校核洪水线1919.93m(85高程)，水体功能为一般景观水体，无饮用和生产供水功能。从安宁市水务局出具的项目厂区范围与水库管理范围边界图，《云南滇金投资有限公司云南黄金产业园区(一期)项目》北地块选址拟征地红线边界不在杨柳坝塘管理范围内。项目北厂区与杨柳坝水塘一侧地表高程1921.17-1927m，高于降级后的水塘管理洪水线1.24m，厂区边界与坝塘管理洪水位线边界地表距离31m。只要项目北厂区预留发展用地今后开发利用时施工中严格管控北厂区东厂界与杨柳坝水塘的边界，东厂界与水塘之间区域不设置临时施工活动，同时北厂区预留发展用地区在施工和运行中沿杨柳坝水塘一侧建设截水沟，不设置雨水排水口和临时弃土点等活动后，由于项目生产、生活污水收集处理后不排入地表水体和坝塘，因此，可以避免项目施工和运行对杨柳坝水塘的影响，也不会影响到水塘水质。

另外，经现场勘察，项目南地块内目前有杨柳坝水塘泄洪排水明渠从南厂区东北至中部通过，经核实，杨柳坝水塘位于项目南厂区内的泄洪明渠将由明渠改造成暗管铺设项目区，对应改造工程已纳入《安宁产业园区冶金—先进装备制造及环保产业园（东区）东、西侧排污管网及西侧溢洪道工程项目》中东侧片区防洪沟工程，该项目于2021年5月11日取得了安宁市发展和改革局投资备案，目前工程已在开展施工前招投标，预计2022年8月竣工。改造后，排洪渠从项目南厂区东侧到南侧走向铺设，最终到西南侧沿着现有进园区道路铺管线，改造后的管线不在项目占地范围内，项目建设不会影响到改造后的排洪管线。改造后的排洪渠走向见图15.5-1。

15.6 项目选址环境可行性分析小结

项目选址符合《云南安宁工业园区总体规划》（2020-2035）草铺片区产业定位和土地利用规划，符合安宁市城市发展规划；项目建设符合《云南安宁工业园区总体规划》（2020-2035）规划环评报告书环境保护要求和规划环评报告书审查意见要求；项目选址符合现行相关政策、法规中选址要求；运行期污染物经收集治理后达标排放，对环境影响可接受，风险物质和风险源风险可控；项目公众参

与调查未收到反对意见和建议。因此，项目选址环境可行。

16 环保措施可行性论证分析

16.1 施工期环保措施

1、施工期废气治理措施

（1)施工工地出入口明显位置公示施工现场负责人、扬尘防治监管责任人、扬尘污染控制措施、举报电话等信息，接受社会监督。

（2）施工厂界设置连续硬质围挡、采用喷淋、洒水等措施，工地内进出口道路硬化，进出口设置轮胎冲洗设施；施工区裸露的场地晴天配备洒水车和移动式洒水降尘管道连续洒水降尘。

（3)对施工现场可能产生扬尘的物料堆放场所采用密闭式防尘网遮盖措施，对其他非作业面的裸露场地进行覆盖，对建筑垃圾及时清运；建筑垃圾采取封闭方式清运，严禁高处抛洒。

（4）建筑结构地基建设完成，可进行主体工程施工时，同步对厂内道路水泥硬化、规划的绿化区实施绿化，主体工程施工结束后，再对厂内其它裸露区域水泥硬化。

（5）加强燃油施工设备保养维护，使之正常运行。

（6)严格施工扬尘监管,将施工工地扬尘污染防治纳入文明施工管理范畴，建立扬尘控制责任制度，扬尘治理费用列入工程造价。

2、施工期废水治理措施

（1）少量施工废水用桶、槽等收集后，回用混凝土养护洒水、施工场地洒水降尘中，不外排。

（2）施工期临时厕所单独设容积不小于 10㎥化粪池（可收集 7 天污水），其它生活污水再单独设容积不小于 4㎥收集池收集，在园区 4 号道路污水管网与草铺镇城市污水处理厂污水管网未接管前,临时厕所化粪池污水每周委托环卫部门清运处理,其它生活污水收集后用于施工场地洒水降尘以及施工中对水质要求不高的用水中，禁止直接排放。园区 4 号道路上污水管网与草铺镇城市污水管网接通后,生活污水可进入4号道路上污水管网时,生活污水进4号道路污水管网，最终送草铺污水处理厂处理。

（3）施工中在北厂区从东北至东，西南、南侧修建临时截水沟，在东南侧修建三级沉砂池,对北厂区施工期初期雨水收集沉砂后再排入东南侧现有区域排

洪沟；南厂区沿东侧、西侧、南侧施工边界修建临时截水沟，在场地东侧中部现有园区排水沟附近设置初期雨水三级沉淀池，初期雨水收集沉淀池进口设置截流阀，等收集降雨初期 15 分钟雨水径流后，其它场地内雨水可直接排放进入周边园区排水沟。

3、施工期固体废物收集、处置措施

（1）施工局部地基建设开挖少量土方优先回填，剩余部分定点堆放后用于场地内绿化用地。

（2）施工建筑垃圾对废钢、废塑料、部分废包装材料等能回收利用部分在建筑室内定点收集，交由物资回收部门回收利用，剩余部分定点收集，不定期及时清运到当地合法建筑垃圾堆放场处置。

（3）施工人员生活垃圾设垃圾桶收集，委托环卫部门清运处置。

4、施工期噪声防治措施

选用低噪声设备；加强维护保养施工设备；可固定的高噪声产噪设备合理布置，外围通过建筑设施来隔声降噪或设置在临时设备房内。合理规划运输时间，尽量避开午间、夜间运输。

5、施工期生态防护措施

严格控制施工占地，施工占地控制在项目征地范围；施工结束后及时实施厂区绿化。

16.2 运行期环保措施可行性论证分析

16.2.1 废水治理措施可行性论证分析

1、可研中拟采取的废水治理措施

（1）实行“雨污分流制”，厂区内的雨水通过厂内车间四周、道路两旁的雨水管道引至厂外市政雨水管网，初期雨水设计初期雨水池进行收集，厂内污废水则由污废水管网收集进入处理设施。

（2）生产废水：载金炭打炭废水设一个容积 15m^3 收集池收集后，循环回用打炭中，不外排，载金炭解吸后贫炭带走的解吸液在贫炭槽和贫炭过滤中过滤出来后，管道收集到载金炭打炭废水收集槽循环回用。其他生产废水设一套生产废水处理站处理，生产废水处理站处理工艺采用 NaOH 调 pH 值+炭酸钠沉淀重金属+硫化钠沉淀重金属+絮凝沉淀过滤+MVR 蒸发浓缩结晶后进草铺污水处理厂处理。

项目进入生产废水处理站处理的废水有两类废水，第一类为酸性含重金属、高氯化物浓度的生产废水，第二类为软水、纯水反冲洗废水、设备间接冷却水强制排水、蒸汽发生器冷凝水强制排水，第二类废水主要污染物为盐分。

（3）生活污水：各车间、综合办公楼、职工食堂等生活污水自流收集，其中，卫生间污水设化粪池处理，食堂污水设隔油池处理；生活污水经化粪池预处理后进草铺污水处理厂处理。

（4） 初期雨水：布置生产车间的南厂区，容积 425m^3。

2、环评新增的废水处理措施

（1）生产废水处理站含重金属、高氯化物浓度的酸性废水设容积 25m^3 事故池来收集废水处理站故障下的事故废水。

（2）南厂区化粪池容积不小 5m^3，北厂区容积不小于 20m^3，食堂隔油池容积不小于 5m^3。

（3）生产废水处理站重金属处理系统处理规模不小于 30m^3/d， MVR 蒸发结晶除盐设备处理规模不小于 45m^3/d。

3、生产废水治理措施可行性分析

（1）重金属去除治理

重金属废水处理方法可分为两大类,一类是使废水中重金属转化为沉淀物,常用的有氢氧化物沉淀法、铁氧体沉淀法、硫化物沉淀法及氧化还原法等,这些方法可根据水质、水量情况单独或组合使用。另一类是在维持重金属形态的情况下进行分离,主要有离子交换法、半透膜分离法等。目前,采用第一方法的较多,且技术较成熟。

①氢氧化物沉淀法

是指向含重金属废水中投加碱性沉淀剂,如石灰乳、氢氧化钠等,使重金属离子与氢氧根反应生成沉淀的方法。常用的沉淀剂主要有石灰、炭酸钠、电石渣、氢氧化钠等。目前,沉淀工艺分一次沉淀和分段沉淀两种,一次沉淀是指一次投加碱剂提高 pH 值,使各种重金属共同沉淀,此法工艺简单,但不利于重金属的回收,分段沉淀是指通过控制 pH 值，使各种金属分别沉淀,此法工艺复杂， pH 值控制要求严格,同时有利于重金属的回收。

②硫化物沉淀法

是指通过加入硫化物使金属离子和硫化物反应生成难溶金属硫化物沉淀的

方法。常用的硫化剂有硫化亚铁、硫化氢、硫化钠等。此方法的优点是生成的金属硫化物溶解度很小,相比氢氧化物沉淀法其处理效果更好,产生沉渣较少,沉渣含水率低。缺点是硫化剂价格较高,且若控制不好,硫化剂过量时,会产生硫化氢,并且使水中 COD 变大。

③铁氧体沉淀法

铁氧体是一种具有磁性的半导体,采用铁氧体法处理重金属废水是根据铁氧体制造原理,把废水中的金属离子充填到铁氧体尖晶石晶格中去,从而得到沉淀分离的方法。铁氧体沉淀法处理重金属废水具有投资小,设备简单,处理效果好且沉渣带磁性易分离等优点,其缺点是 需投加的硫酸亚铁和氢氧化钠量较多,出水含较多的硫酸钠,沉淀需进行加温曝气处理,处理费用较高。目前,铁氧体沉淀法多于电镀废水的治理。

④还原法

该法主要是利用重金属的多种价态,在废水中加入还原剂使重金属离子向更易生成沉淀或毒性较小的价态转换然后，再沉淀去除的方法。常用的还原剂有铁屑、硫酸亚铁、亚硫酸氢钠、硼氢化钠等。还原法可用于铜、汞铬等金属废水的处理,常用于含铬废水的处理。还原法处理含铬废水,不论水量大小和铬浓度高低都能进行,操作管理较为方便,应用较广,但产生沉渣体积较大,低浓度投药大,产生铬渣为危废需进一步处理。

⑤膜分离法

膜分离技术是利用一种特殊的半透膜,在压力作用下使溶液中的溶质或溶剂渗透出来从而达到分离的方法。膜分离技术可分为扩散渗析、电渗析、反渗析、液膜、纳滤等。膜分离技术目前在实验室中得到较好的效果,处理效率可达 99%以上,但在运行中都遇到了电极极化、结垢和腐蚀等问题。

⑥离子交换法

离子交换法是利用离子交换剂同重金属离子进行交换,达到去除水中重金属离子的方法。离子交换法是一种重要的电镀废水治理方法。离子交换法处理重金属废水具有处理水量大,出水水质较好同时可回收重金属资源等优点,但离子交换剂易氧化失效,再生频繁,操作费用较高。

（2）机械蒸汽再压缩(MVR)

项目生产工艺中使用盐酸，使用后成废液进入废水中，使得废水中氯化物浓

度较高,而废水处理中用NaOH调节pH值中,被化合成溶解的氯化钠存在废水中。因此，废水中重金属沉淀后絮凝沉淀为沉渣后而得到去除，溶解的氯化物采用对废水蒸发结晶方式，使水以水蒸汽方式蒸发后冷凝收集，蒸发中氯化物被加热结晶形成结晶盐被收集下来。

机械蒸汽再压缩(MVR)：主要功能为对废水中盐分通过蒸发结晶后去除，是最新节能型的技术，2007 年 MVR 技术引入中国后，已被广泛用于乳品行业，食品加工和废水处理等领域。MVR 技术的优点是结构简单,操作容易,占地面积小,整个系统能耗主要是压缩机的电耗，运行费用低，整个系统只有一个加热室，不需要冷凝器，无需冷却水，缺点是设备价格昂贵,前期投资高，整个系统运行受海拔高度影响大，高海拔地区耗电较严重。MVR 蒸发器以消耗电能为主，主要的运行成本来源于压缩机耗电，统计资料显示蒸发一吨水平均耗电范围为 15-20kWh,单位运行成本在 15~35 元/吨之间，则本项目处理生产废水的运行费用约为 510-1190 元/天，因此，采用 MVR 处理本项目高盐废水在经济上是可行的。

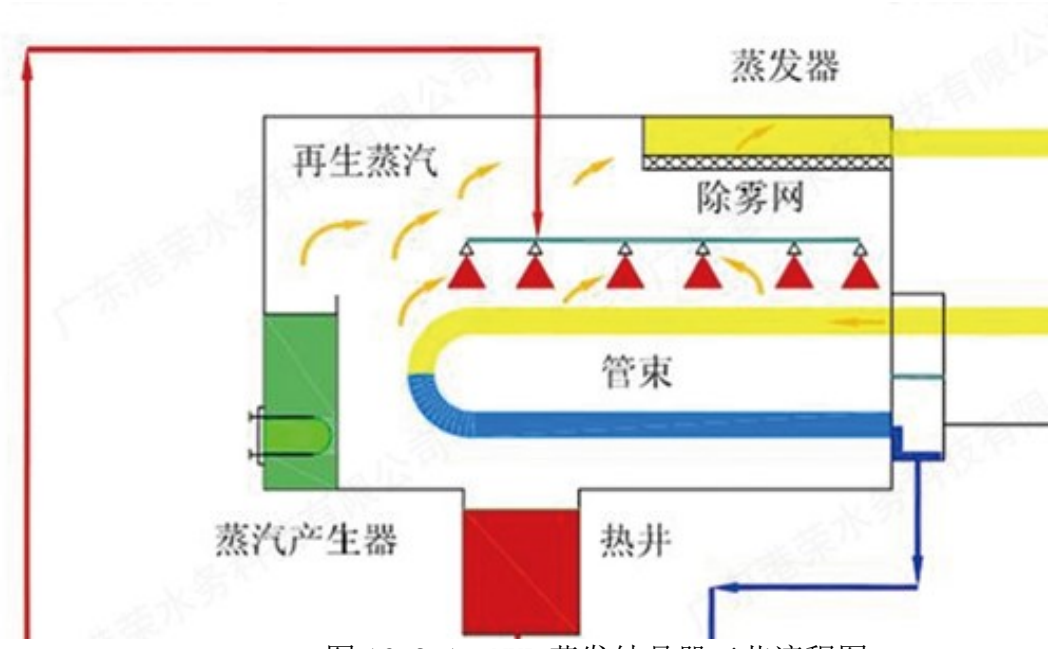


图 16.2-1　MVR 蒸发结晶器工艺流程图

综上对重金属废水治理技术和废水中除盐结晶蒸发 MVR 技术的分析,项目酸性、高氯化物浓度且含重金属的生产废水，通过 NaOH 调 pH 值+$NaCO_3$沉淀重金属+NaS 沉淀重金属+絮凝剂絮凝沉+MVR 蒸发浓缩结晶处理工艺,属于技术成熟的处理工艺。

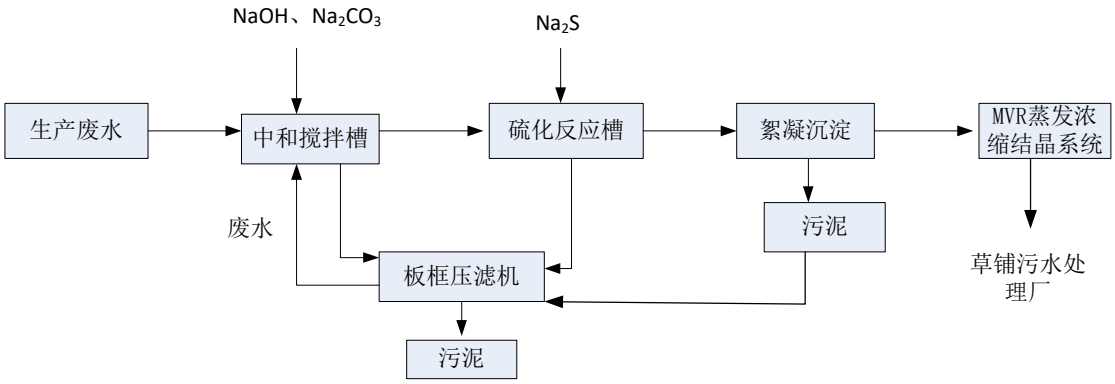


图 16.2-2　生产废水处理工艺流程图

生产废水处理中 NaOH 调 pH 值和中和沉淀重金属工艺原理：生产废水通过加 NaOH 中和废水酸度，使 pH 值调到碱性下，废水中的部分重金属与 OH^- 生成沉淀物而得到去除，由于重金属沉淀 pH 值范围一般较狭窄，NaOH 中和沉淀重金属只能去除部分重金属，因此，生产废水通过 NaOH 中和沉淀后，再用碳酸钠+硫化钠沉淀去除重金属。

碳酸钠除重金属主要原理：生产废水中主要含有 Cu、Pb、Zn 等重金属离子，同时含有硝酸根离子，利用中和沉淀法将其重金属离子除去，碳酸物沉淀粒度大，易过滤。主要反应为：

$H^+ + OH^- = H_2O$

$Me^+ + Na_2CO_3 = MeCO_3 + 2Na^+$　　(Me 代表 Cu、Zn、Pb)

$2Ag^+ + 2NaOH = Ag_2O + H_2O + 2Na^+$

硫化钠除重金属主要原理：S^{2-} 离子与重金属离子生成难溶的金属硫化物，从而达到除杂的目的，在化学沉淀法中，使用硫化钠化学沉淀处理重金属，相比目前使用范围最广的氢氧化物沉淀法，有广泛的 pH 范围内可直接使用，重金属离子的去除效果极高，能去除金属离子和络合物及螯合物中所有的重金属，溶度积很小的金属硫化物的金属离子也可以除去，铁、铅、铜、汞等好多重金属都可除去。另外，由于金属硫化物的溶度积比金属氢氧化物的溶度积小得多，硫化物沉淀法比氢氧化物沉淀法具有沉渣量少，溶于水，沉渣金属品位高，有利于金属的回收的优点。硫化物沉淀法不足之处如结晶比较细小，难以沉降的问题，通过化学沉淀去除重金属后的絮凝沉淀+MVR 蒸发冷凝脱盐中给予解决。

MVR 蒸发浓缩结晶系统工作原理：MVR 系统蒸发温度控制在 85℃~90℃之间，在此温度下废水均蒸发为气体，而金属离子和氯离子等盐类均则进入到结晶盐中。

本项目 MVR 蒸发处理过程为负压操作，蒸发的水蒸气最终通过冷凝方式收集为废水后再进草铺污水处理厂处理。MVR 系统运行工艺为利用蒸汽压缩机压缩二次蒸汽，将电能转换成热能，提高二次蒸汽的焓，被提高热能的二次蒸汽进入蒸发器进行加热，使料液维持沸腾状态，而加热蒸汽本身则冷凝成水。这样原本要废弃的蒸汽就得到了充分的利用，回收了潜热，又提高了热效率。循环利用二次蒸汽已有的热能，从而可以不需要外部生产蒸汽，依靠蒸发器自循环来实现蒸发浓缩的目的。MVR 蒸发浓缩结晶系统由板式换热器、蒸发器、结晶分离器、泵组及电控组成，由蒸发器对物料完成蒸发工序，浓缩后的晶浆经过离心机后可得到结晶，整套系统通过 PLC、单片机、组态等形式来控制温度、压力马达转速，保持蒸发平衡。电气与自动控制由传感器、配电柜、变频柜、控制柜组成。

（3）废水处理工艺出水水质可达标性分析

在本项目建成后，建设单位拟关闭现有位于昆明市东郊白沙河地矿疗养院内与本项目生产工艺相同的湿法金、银精炼项目，对现有厂区生产废水采取 NaOH 中和调 pH+硫化钠沉淀重金属+絮凝沉淀过滤+三效连续蒸发器除盐工艺处理后回用对水质要求不高的生产中，此项目生产废水处理中 NaOH 中和+硫化钠沉淀重金属处理工序与本项目相同，三效连续蒸发器除盐工艺与本次的 MVR 蒸发浓缩结晶功能一样，两个设备的区别主要是 MVR 系统利用蒸汽压缩机压缩二次蒸汽，将电能转换成热能，提高二次蒸汽的焓，从而减少系统能耗，而三效连续蒸发器没有系统自产二次热能，能耗要比 MVR 系统高。

现有厂区生产废水对进、出口水质监测，监测结果见表 3.12.1-5 和表 3.12.1—6，出水水质达到了《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A 标准，重金属去除效率大部分达到了 95-99%以上，出水水质中重金属浓度小于《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级 A 标准，本次生产废水处理站采用炭酸钠沉淀+硫化钠二级沉淀去除重金属，重金属去除效率保障性更高，出水中重金属浓度更稳定，对下游草铺污水处理厂处理冲击影响较小，不会增加草铺污水处理厂处理压力。

其次，纯水设备、软水设备反冲洗废水、冷却水系统排放的清净下水、蒸汽冷凝水强制排水主要污染物为盐份，这部分废水进项目 MVR 蒸发结晶系统除盐处理，盐份去除效率 90%以上，治理后可以满足污水处理厂接管水质要求。

如上分析，项目生产废水处理工艺可行。

（4）废水处理工艺规模确定

根据含盐、含重金属废水和含盐废水产生情况，项目生产废水进 NaOH 调 pH 值+$NaCO_3$ 沉淀重金属+ NaS 沉淀重金属+絮凝剂絮凝沉处理系统的废水量 22.0674m^3/d，考虑 1.2 倍调节负荷，重金属处理系统处理规模不小于 30m^3/d，进入 MVR 蒸发结晶除盐系统废水量 33.9274m^3/d，考虑 1.2 倍调节负荷，MVR 蒸发结晶除盐设备处理规模不小于 45m^3/d。

4、预处理后的生产废水和生活污水进草铺污水处理厂可行可靠性分析

（1）接管条件分析

项目生产废水和生活均预处理后进厂外道路上城市污水管道，最终进草铺污水处理厂，经现场勘查和查询源强污水管网规划，从项目南北厂区中间通过的园区 4 号道路靠项目南厂区一侧人行道上目前已铺设了污水管网，但目前没有接通草铺污水处理厂污水管道，项目西侧入园区道路上规划有污水管网接通到草铺镇现铺设好的草铺污水处理厂管网，因此，项目厂址目前还没有废水接管到草铺污水处理厂管网的条件，只有西侧入园区道路上的污水管道建成下，项目排水才有与草铺污水处理厂接管条件。经向园区核实，项目西侧进园区污水管道预计 2022 年 4 月开工建设，年底建成，项目施工建设期为 1 年，园区西侧道路污水管道建成时间会早于项目建成时间。另根据工业园区管委会 2022 年 4 月 8 日出具的项目与草铺污水处理厂可接管说明明确，项目用的两块地块中间园区 4 号道路靠南地块一侧已铺设污水管网，目前 4 号路南侧污水管网至草铺污水收集主管网工程(钢铁东片区东区污水收集管网)已完成施工招标工作，项目将于 2022 年 4 月份开工建设，计划 2022 年 10 月竣工，项目建成后与草铺污水处理厂现有污水管道连通，污水排入草铺污水处理厂进行处理。鉴于园区钢铁东片区 4 号道路已建成污水管网高于南地块，与北地块有园区 4 号道路相隔，因此结合园区污水管网建设规划，你公司北地块污水通过预处理后，铺设排水管道从西南侧 4 号道路排洪涵与南地块的生产污水进行收集，并在南地块西厂红线内设全厂统一污废水排水管网与草铺污水处理厂污水收集管网进行搭接。综上所述，项目预处理后生产废水和生活污水有进入草铺污水处理厂污水管网的条件。

（2）接管水质满足性分析

项目生产废水处理站出水水质标准为《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A标准，环评要求重金属出水水质达到《城镇污水处理厂污

染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准，厂内生产废水进草铺污水处理厂管网水质根据建设单位现有厂区相同生产废水水质经NaOH调节pH值—NaS中和重金属—絮凝沉淀—三效连续蒸发结晶除盐后的出水水质，现有厂区生产废水经处理后，出水水质达到了《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A标准，重金属出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准，本项目生产废水处理工艺相比建设单位现有生产区生产废水处理工艺，对重金属废水进行了加强处理，出水水质比现有厂区出水水质更有稳定保障性，可以满足草铺污水处理厂接管水质要求。生活污水参考城镇居民生活污水，经化粪池预处理后可以达到污水处理厂接管水质要求。预处理后的生活污水和生产废水厂内排水水质可以满足草铺污水处理厂接管水质要求。

（3）污水处理厂可接纳性分析

安宁工业园区草铺片区现有一污水处理厂，为草铺污水处理厂，安宁工业园区草铺污水处理厂位于草铺街道办事处柳树村委会白土村，设计总处理规模 4.0 万 m^3/d。在实际建设中，土建工程按 4.0 万 m^3/d 建设完成；污水处理厂区及设备安装分二期建设，一期规模为 1.0 万 m^3/d，二期规模为 3.0 万 m^3/d。采用“预处理＋水解酸化＋改良 AAO 氧化沟＋混凝沉淀＋臭氧＋BAF＋气水反冲洗滤池”处理工艺，主要收集的污水对象包括企业生活区污水，企业生产废水、草铺片镇区生活污水。安宁工业园区草铺污水处理厂一期于 2015 年 3 月中旬开工建设，2016 年 1 月基本竣工，2016 年 4 月 1 日进入试运行阶段，2016 年 7 月 1 日至今处于正常运营状态。现安宁工业园区草铺污水处理厂实际处理规模达到 7083.72m^3/d，仍有一定的富余。本项目排入安宁工业园区草铺污水处理厂处理的污废水量为 47.7114m^3/d，仅占安宁工业园区草铺污水处理厂目前剩余处理能力的 0.674%，安宁工业园区草铺污水处理厂具备完全接纳本项目废水的能力，且项目在安宁工业园区草铺污水处理厂处理服务范围内；同时项目经综合污水处理站处理达到安宁工业园区草铺污水处理厂的纳管标准限值，故项目生活污水和预处理后的生产废水送安宁工业园区草铺污水处理厂处理是可行的。

16.2.2 废气治理措施可行性论证

1、可研设计的废气治理措施

（1）金精炼车间废气治理

①金原料熔化中、高频炉、金产品熔化浇铸烟尘在中、高频炉上方、自动熔化浇铸设备上方设集气罩收集后进一套布袋除尘器除尘，除尘后经一根 20m 烟囱排放。

②金王水分金精炼反应釜废气冷凝器冷凝后进一套两级尿素溶液鼓泡吸收罐+四级尿素溶液射流吸收塔治理 NO_x 后再经金精炼车间两级 NaOH 溶液喷淋塔洗涤，电除雾后经金精炼车间一根 25m 排气筒排放。

③密闭的金隔膜电解柜电解废气和王水分金后金一、二次还原釜废气冷凝器冷凝后管道收集进金精炼车间二级 NaOH 溶液喷淋塔洗涤后，和王水分金废气一同经一根 25m 排气筒排放。

（2）银精炼车间废气治理

①银原料熔化炉、银产品熔化浇铸烟尘在熔化炉上方、自动熔化浇铸设备上方设集气罩收集后进一套布袋除尘器除尘，除尘后经一根 20m 烟囱排放。

②密闭银电解槽柜硝酸雾、硝酸分银反应釜硝酸雾、银电解液配置反应釜硝酸雾收集后经一套冷凝器冷凝+两级鼓泡吸收罐内尿素溶液吸收，再经四级尿素溶液射流吸收塔治理 NO_x 后再经银精炼车间两级 NaOH 溶液喷淋塔洗涤+电除雾后经银精炼车间一根 20m 排气筒排放。银还原反应釜少量盐酸雾冷凝器冷凝后进银精炼车间二级 NaOH 溶液喷淋塔洗涤+电除雾后经银精炼车治理后的硝酸雾废气一同经一根 20m 排气筒排放。

③分布于银精炼车间内的载金炭解吸后贵液电解废气 NH_3 冷凝器冷凝后管道收集进一套文丘里水洗涤器+稀硫酸溶液喷淋洗涤塔洗涤后经一根20m排气筒排放。

④分布于银精炼车间内的尾渣转炉熔炼烟气在转炉炉罩上方再设集气罩收集后，进一套热交换器+旋风除尘+布袋除尘+二级NaOH溶液喷淋洗涤塔+1根20m烟囱排放。

2、本次评价补充的废气治理措施

盐酸罐、硝酸罐大小呼吸口设呼吸阀，减少大小呼吸酸雾挥发量，盐酸罐和硝酸罐旁设碱液吸收箱，盐酸罐和硝酸罐呼吸阀挥发的少量酸雾经管道收集到碱液吸收箱吸收后再无组织排放。

3、治理措施可行性论证分析

（1）金、银原料熔化、金银产品熔化浇铸烟尘治理措施可行性分析

项目金、银原料熔化，金、银产品浇铸前熔化热源为电，由于外购粗金、粗银、金锭、银锭由于含杂质已较少，再加上加热热源为电，熔化和浇铸中主要污染物为烟尘，烟尘在熔化设备上方设集气罩收集后采用布袋除尘器进行除尘治理。布袋除尘器为目前烟尘治理中广泛应用的除尘技术，除尘效率高，技术可靠。建设单位现有的位于昆明市东郊白沙河地矿疗养院内与本项目生产工艺相同的王水分金、电解银湿法金、银精炼项目生产中对金、银产品熔炼浇铸烟气经布袋除尘器除尘后，日常委托性监测数据，外排烟尘实测排放浓度水平为 22-28 mg/m^3，小于《工业炉窑大气污染物排放标准》GB9078—1996 表 2 中金属熔化炉标准限值（标准值为 100mg/m^3）。

因此，本次评价认为，项目金、银原料熔化、金银产品熔化浇铸烟气中颗粒物采用布袋除尘可行可靠。

（2）湿法金、银冶炼废气治理

项目金王水分金精炼有硝酸雾、盐酸雾，王水分金后金一、二次还原有盐酸雾、SO_2、硫酸雾，金隔膜电解有盐酸雾和少量氯气、银电解有硝酸雾，银电解液制备以及硝酸分银也有硝酸雾，银还原有盐酸雾。项目可研对硝酸雾在酸雾产生点冷凝废气后，硝酸雾经两级鼓泡吸收罐尿素溶液吸收后再经四级尿素溶液射流吸收塔治理，盐酸雾和少量氯气用二级 NaOH 溶液喷淋洗涤塔治理。

目前针对 NOx 的处理主要有吸附法、吸收法、催化法。

①吸附法

吸附法是利用吸附剂对 NOx 进行吸附，通过周期性地改变操作温度或压力，控制 NOx 的吸附和解吸，使 NOx 从气源中分离出来。常用的吸附剂有杂多酸、分子筛、活性炭、硅胶及含 NH_3 的泥煤等。吸附法优点是净化效率较高，不消耗化学物质，设备简单。缺点是：吸附剂的吸附容量小，吸附剂消耗量大，需要再生处理；能耗大，尤其是后续回收利用工艺复杂。因此，该法在实际应用中比较受限。

②催化还原法

催化还原法分为选择性催化还原法和非选择性催化还原法两类。在氧气存在条件下，还原剂优先与废气中 NO 反应的催化过程为选择性催化还原，通常以氨作为还原剂，主要应用于电厂、炉窑等大型设备，投资较高。

③液体吸收法

液体吸收法一般可分为水吸收法、酸吸收法、碱吸收法、还原吸收法、氧化吸收法等。其中碱吸收法和液相还原吸收法运用较为广泛。

A：碱吸收法的原理是利用碱性溶液来中和所生成的硝酸和亚硝酸，使之变为硝酸盐和亚硝酸盐，碱性溶液可以是钠、钾、镁、铵等离子的氢氧化物或弱酸盐。实际生产中，氢氧化钠、炭酸钠和氨水溶液应用较为广泛。

B：液相还原吸收法

液相还原吸收法是用液相还原剂将氮氧化物还原为氮气的一种方法，常用的还原剂有硫化钠、亚硫酸钠、硫代硫酸钠、亚硫酸铵、尿素等。在实际中使用最多的是尿素。尿素吸收还原法属于纯消耗性废气治理方法，吸收完成后的废液经补充尿素溶液后重复使用，不会造成二次污染，比较符合环保要求，因此尿素在控制 NOx 排放中的用途不断增加。

尿素还原吸收法利用还原剂尿素在酸性条件下与 NOx 发生氧化还原反应，产污为 N_2、CO_2 和 H_2O，反应化学式为：

$$6NO_2 + 4CO(NH_2)_2 = 7N_2 + 4CO_2 + 8H_2O$$

$$6NO + 2CO(NH_2)_2 = 5N_2 + 2CO_2 + 4H_2O$$

$$NO + NO_2 = N_2O_3$$

$$N_2O_3 + H_2O = 2HNO_2$$

$$2NO_2 + H_2O = HNO_2 + HNO_3$$

$$2HNO_2 + CO(NH_2)_2 = 2N_2\uparrow + CO_2\uparrow + 3H_2O$$

$$6HNO_3 + 5CO(NH_2)_2 = 8N_2\uparrow + 5CO_2\uparrow + 13H_2O$$

两级碱液喷淋吸收塔去除氮氧化物气体主要反应原理：

$2NO_2+2NaOH=NaNO_2+ NaNO_2+ H_2O$

$NO_2+ NO +2NaOH=2NaNO_2+ H_2O$

$HNO_3+NaOH=NaNO_3+H_2O$

④NO_x废气采用四级喷射塔处理工艺可行性分析

四级喷射塔处理氮氧化物采用的药剂为尿素，尿素与氮氧化物反应生成氮气、二氧化炭和水。长春黄金研究院，李哲浩，朱军章，张微，李延吉发表的《金、银

湿法冶炼过程中氮氧化物气体处理工艺的可行性选择》一文介绍，目前国内外处理氮氧化物(NOx)气体主要方法有:传统吸收法、选择性催化还原法，非选择性催化还原法，NOx 抑制法,过氧化氢氧化法，氧化还原法等,但这些单一的处理方法只适合于处理低浓度的氮氧化物(NOx)气体。而像本项目这种贵金属湿法冶炼过程中 NOx 气体产生量和产生浓度高。根据贵金属湿法冶炼过程中氮氧化物(NOx)产生的机理，笔者在多次研究实践中发现，硝酸还原程度主要取决于本身的浓度和其发生反应还原剂的活泼性，通常硝酸浓度越低被还原的程度越高，由于金、银湿法冶炼中 NOx 浓度过高而且酸度较高,根据吸收动力学与化学反应动力学,要治理瞬间浓度极高而且大量的NO 与 NOx 最佳工艺是吸收法和氧化还原法相结合。武汉科技学院环境科学研究所、武汉安全环保研究设计院、武汉生物制品研究所，王军、曾庆福、陈磊、刘霖发表的《间歇式高浓度氮氧化物废气的治理技术》实验研究表明:采用酸性尿素溶液作吸收液还原吸收处理间歇性、高浓度氮氧化物废气，在尿素浓度为 10%，反应温度为 30℃，停留时间 5 秒，PH 值 2 条件下，废气中氮氧化物的吸收率在 95%以上，而且尿素吸收分解还原法属于纯消耗型废气治理方法,吸收完成后的废液经中间罐重新回到尿素溶解罐，不再消耗水，不产生污染的废弃水体，也不发生任何二次污染，节约了能源。

射流吸收塔利用文丘里原理：来自反应釜的废气首先经过气雾器分离回流，射流塔内通过高水压大流量的药剂在射流器中循环产生负压将废气带入,在射流腔内使废气与药剂强制混合,药剂尿素与氮氧化物反应生成氮气、二氧化炭和水，使吸收效果大大提高，液相闭路循环、气相逐级过渡的处理工艺，同时通过冷凝盘管为吸收药剂进行降温，同样可以提高药剂吸收效率，适合处理小气量高浓度的废气，其单塔处理效率在 70%左右，本次采用四级串联提高废气治理效率对小气量高浓度氮氧化物废气处理效率可达 90%以上。

经收集,铜陵有色金属集团股份有限公司金冠铜业分公司 NOx 采取四级尿素液射流喷射塔处理后 NOx 排放浓度为 42mg/m^3，排放浓度小于《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996 ）中 240mg/m^3 排放限值。另根据《中矿金业股份有限公司黄金精炼整体搬迁升级改造项目环境影响报告书》中搬迁前王水分金精炼硝酸雾废气采用双层冷凝+两级尿素溶液射流喷射塔+三级碱液喷淋后的废气实测，外排硝酸雾（以 NO_x 计）排放浓度 69-96mg/m^3，去除效率 90.5-91.2%，排放浓度小于《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996 ）240mg/m^3 排放限值。

《金渠集团有限公司金银加工提纯项目环境影响报告书》中介绍，据此项目环保设施单位提供：庄信万丰(上海）催化剂有限公司化工催化剂项目采用三级射流洗涤塔（尿素溶液）处理反应釜尾气中 NOx，反应釜尾气 NOx 产生浓度 2250-3780mg/m^3，三级射流洗涤塔出口 NOx 浓度为 ND-12mg/m^3，NOx 去除率为 99.6%-99.9%。因此，项目金、银湿法精炼工艺废气中硝酸雾冷凝器冷凝后经两级鼓泡吸收罐尿素溶液吸收，再经四级尿素溶液射流吸收塔吸收后，取 90%去除效率下，金精炼车间工艺废气中 NO_x排放浓度 51.2mg/m^3，排放速率 0.64kg/h，银精炼车间工艺废气中 NO_x排放浓度 35.42 mg/m^3，排放速率 0.5242kg/h，可以达到《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）排放限值。项目金、银精炼工艺废气中硝酸雾采用两级鼓泡吸收罐内尿素溶液吸收，再经四级尿素溶液射流吸收塔吸收治理工艺可行可靠。

⑤酸性气体（盐酸雾、少量氯气、SO_2、硫酸雾）两级碱液喷淋塔吸收处理工艺可行性分析

项目酸性气体 HCL、CL_2、盐酸雾、SO_2、硫酸雾采用碱溶液喷淋洗涤处理技术为目前酸性废气治理成熟可靠的技术，广泛应用于电镀、湿法冶炼、盐酸生产、硫酸生产等企业废气处理中，具有不产生处理固废，处理效果好，设备占地小，运行稳定等优点。

碱液喷淋吸收塔主要是通过从上而下的 NaOH 溶液与从下而上的废气在塔体内部相遇并产生反应来处理废气，喷淋液和废气会在喷淋塔内部形成对流，使得气体和喷淋液能够最大效率地混合，随后气体会通过再生分布器，再一次进行气液混合，经过多处填料层以及喷淋层尽最大可能对废气进行处理。主要适合处理大气量低浓度废气，采用两级塔串联方式提高处理效率，对盐酸雾、氯气、硫酸雾的处理效率可达 98%以上，对 SO_2去除效率可达 80%以上。

项目建设单位现有位于昆明市东郊白沙河地矿疗养院内与本项目生产工艺相同的王水分金、电解银湿法金、银精炼项目生产中对盐酸雾、硝酸雾采用二级 NaOH 喷淋塔喷淋处理，收集排放实测数据，HCL 废气排放水平在 0.08-18.6mg/m^3；另根据《中矿金业股份有限公司黄金精炼整体搬迁升级改造项目环境影响报告书》中搬迁前王水分金精炼硝酸雾废气采用双层冷凝+两级尿素溶液射流喷射塔+三级碱液喷淋后的废气实测，HCL 排放浓度 12.4-15.9 mg/m^3，去除效率 98.7-98.9%，氯气去除效率 93.4-93.5%，项目金精炼车间工艺废气中盐酸雾去除效率取 98%

时，排放浓度 12.36 mg/m³，排放速率 0.1545kg/h，氯气去除效率取 90%时，排放浓度 0.0896mg/m³，排放速率 0.00112，SO_2 去除效率取 80%时，排放浓度 20.24mg/m³，排放速率 0.253 kg/h，硫酸雾去除效率取 90%，排放浓度 0.36mg/m³，排放速率 0.0045 kg/h；银精炼车间工艺废气中盐酸雾去除效率取 98%时，排放浓度 0.169 mg/m³，排放速率 0.0025kg/h；外排的酸性废气排放浓度和排放速率均满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996 ）排放限值，因此，项目工艺废气中酸性废气（盐酸雾、氯气、SO_2、硫酸雾）用二级碱液喷淋洗涤处理可行可靠。

⑥碱性废气 NH_3 废气处理工艺可行性分析

载金炭解吸贵液电解产生的氨气冷凝器冷凝后，设计采用一套文丘里水洗涤器+稀硫酸喷淋洗涤后经一根 20m 排气筒排放。氨气极易溶于水，通过一级水洗塔将大部分的氨气去除，然后通过稀硫酸吸收塔将少量的仍在废气中的氨气吸收，稀硫酸属于不挥发性酸，可以将碱性废气氨气吸收。氨气二级吸处理下，设计去除效率为 99%。本次评价中，氨气去除效率取 95%时，排放浓度为 3.85mg/m³，排放速率为 0.00385kg/h，排放满足《恶臭污染物排放标准》GB14554-93 对应 20m 排放高度，氨气排放速率小于 8.7kg/h 的相关要求。因此，氨气处理工艺可行可靠。

⑦电除雾装置

项目在金、银湿法精炼工艺废气中盐酸雾和硝酸雾处理后排放前安装电除雾装置进一步降低雾气对环境的影响。

电除雾器工作原理：通过静电控制装置和直流高压发生装置，将交流电变成直流电送至除雾装置中，在电晕线(阴极)和酸雾捕集极板(阳极)之间形成强大的电场，使空气分子被电离，瞬间产生大量的电子和正、负离子，这些电子及离子在电场力的作用下作定向运动，构成了捕集雾气的媒介。同时使酸雾微粒荷电，这些荷电的酸雾粒子在电场力的作用下，作定向运动，抵达到捕集酸雾的阳极板上。之后，荷电粒子在极板上释放电子，于是酸雾被集聚，在重力作用下流到除酸雾器的储酸槽中，这样就达到了净化雾气的目的。

⑧尾渣转炉熔炼废气处理工艺可行性分析

尾渣转炉熔炼烟气在转炉炉罩上方再设集气罩收集，进一套热交换器+旋风除尘+布袋除尘+二级NaOH溶液喷淋洗涤塔脱硫后经一根20m排气筒排放。

项目转炉熔炼烟气污染物有NO_X、SO_2、颗粒物、重金属，转炉烟气设计用一套热交换器+旋风除尘+布袋除尘+二级NaOH溶液喷淋洗涤塔。处理工艺中旋风除尘+布袋除尘可以很好的去除颗粒物，热交换器和二级NaOH溶液喷淋洗涤塔对高温烟气有降温作用，可以把气态状的重金属冷却中形成金属离子而收集下来，最终只有微量以气态状重金属排放；二级NaOH溶液喷淋洗涤塔可以去除SO_2。类比《中矿金业股份有限公司黄金精炼整体搬迁升级改造项目环境影响报告书》中搬迁前，项目金王水分金渣用转炉熔炼，加热热源为柴油，转炉废气经集气箱降温+布袋除尘+一级水膜冷却沉降+二级碱液喷淋洗涤后有组织排放，经实测两天共计6次，转炉烟气SO_2平均排放浓度34mg/m^3，平均去除效率84%；NO_X平均排放浓度86.8mg/m^3，平均去除效率51.1%；颗粒物平均排放浓度6.9mg/m^3，平均去除效率97.9%；铅平均排放浓度0.067mg/m^3，平均去除效率97.7%，砷平均排放浓度0.337mg/m^3，平均去除效率89.4%；汞平均排放浓度0.0068mg/m^3，平均去除效率99%；铬平均排放浓度0.078mg/m^3，平均去除效率90.3%，镉平均排放浓度0.033mg/m^3，平均去除效率81.5%。中矿金业股份有限公司王水分金渣转炉熔炼烟气污染物排放，颗粒物、SO_2、铅、汞排放浓度满足《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB 9078-1996）、NO_X、镉排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）标准。

项目转炉熔炼烟气 SO_2 去除效率取 80%,NO_X 去除效率取 44%，颗粒物去除效率95%后 SO_2、NO_X、颗粒物排放浓度以及根据物料平衡核算的重金属排放浓度，颗粒物、SO_2、铅、汞排放浓度满足《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB 9078-1996），NO_X、镉排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）。

综上分析，项目转炉熔炼烟气污染物治理采用可研设计的热交换器+旋风除尘+布袋除尘+二级 NaOH 溶液喷淋洗涤塔后有组织排放，处理工艺技术成熟可靠。

16.2.3 地下水污染防控措施

1、源头控制措施

（1）拟建项目位于三叠-侏罗系下统下禄丰群（T3-J1）碎屑岩类裂隙含水层之上，场地平整过程中，应充分保留浅层粘土层，在场地平整后将粘土层碾压于裸露基岩之上，重点防渗区碾压厚度应大于 2m；

（2）岩土工程勘察中，钻孔所揭穿的含水层应及时进行封堵，应使用场地

黏土进行封堵，应对重点防渗区范围内所有钻孔就近使用粘土层进行回填且锤击夯实，防止后续重点污染工程建设过程中，造成污染源直接补给三叠-侏罗系下统下禄丰群（T3-J1）碎屑岩类裂隙含水层地层；

（3）拟建项目场地各区所处风化层（松散层）分布不均，项目建设过程中应严格采取分区防渗措施，针对不同单元应根据后续岩土工程详细勘察资料，选择适当的工程措施，严防重点污染工程区发生不均匀沉降，从而造成重度污染工程区发生开裂，从而导致防渗膜发生破坏造成渗滤液渗漏造成地下水污染；

（4）建设单位在施工阶段聘请有资质的第三方作为工程监理单位，对重点防渗区工程进行严格监理，阶段性施工结束后，应进行工程验收，合格后方能开展下一阶段施工，不合格的施工项目责令施工单位返工;

（5）拟建项目生产、初期雨水池需预处理后再进草铺污水处理厂；

（6）废盐盐酸仓库、硝酸灌区、消防事故水收集池、初期雨水收集池等重点防渗区域，应根据岩土工程详细勘察报告书及地质灾害危险性评估结论，对构筑物结构设计及基础稳定性进行分析等工作，做好相应防渗措施。

此外，防止上述工程区域平整的地基发生不均匀沉降导致防渗层结构破损从而造成地下水污染。

2、分区防渗措施

重点防渗区：盐酸罐罐槽、硝酸罐区、载金炭暂存区、贫炭堆放区、载金碳废水收集池、尾渣处置车间尾渣堆放场地、尾渣转炉熔炼区、银精炼车间药剂库、银电解车间、生产废水处理区、危废暂存间、初期雨水收集池。防渗层结构按《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)中重点防渗等级进行防渗，防渗层防渗系数等效粘土 Mb≥6m，k≤1×10-7cm/s,或参照 GB18596 执行。

一般防渗区：王水分金精炼区，一般固废暂存间、一楼药剂库、银电解液收集和循环回用设备区（一楼）、贫碳包装区、金隔膜电解区（在二楼），机修车间（在二楼），化粪池防渗层结构按《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)中重点防渗等级进行防渗，防渗层防渗系数等效粘土 Mb≥1.5m，k≤1×10-7cm/s,或参照 GB16889 执行。

水泥硬化简单防渗区：银电解废气处理区、金废气处理区、金、银原料熔化、产品熔化浇铸区，载金炭解吸电解区，软水、氮气、空压机、冷水设备间，北厂区办公生活设施，金、银车间内办公区，金、银车间内产品或金、银原料仓库、

仓库、尾渣烟气处理设备区。

3、地下水污染监控

（1）拟建场地现状监测井情况

本次在拟建场地建设有 4 个监测井（见图 10.10-1），根据本次施工的监测井钻孔揭露场地层为三叠-侏罗系下统下禄丰群（T3-J1）碎屑岩类裂隙含水层厚度大于 74.70m，水位埋深 1.90～22.19m，水位埋深北部较深、而南部较浅，故跟踪监测井设置根据重点污染源进行布置，兼顾上下游考虑设置，跟踪监测井可以第一时间跟踪监测到拟建场地风险情况下污染物在地下水中的迁移扩散信息。

本次在拟建场地建设有 4 个地下水监测井，共计 4 个地下水水位、水质监测点，其中 GZK1 作为拟建项目场地北侧三叠-侏罗系下统下禄丰群（T3-J1）碎屑岩类裂隙含水层地下水背景值监测井，而 GZK2、GZK3 和 GZK4 作为项目南侧三叠-侏罗系下统下禄丰群（T3-J1）碎屑岩类裂隙含水层污染物迁移的扩散监测井。

以上 4 个监测点，共同构成拟建场地项目区地下水污染监测网，综合监测拟建场地项目区地下水污染信息。

（2）拟建场地地下水监测计划

拟建场地地下水监测对象为三叠-侏罗系下统下禄丰群（T_3-J_1）碎屑岩类裂隙弱含水层地下水，监测井（GZK1、GZK2、GZK3、GZK4）下一步应配置地下水水位监测装置和抽水设备，拟建设项目建成后委托相关检测机构实施地下水监测工作。

背景值监测井：GZK1；

污染源扩散监测井：GZK2、GZK3、GZK4；

监测频次：每年丰雨期、枯水期 2 期监测（包括水质、水位）。

3、事故后处置措施

（1）发现地下水质出现异常现象时，加大取样频率，并根据实际情况增加监测项目，查出原因以便进行补救；同时及时上报当地环保部门及其他相关部门，采取应急措施，查出原因以便进行补救。

（2）一旦发生地下水污染事故，应及时查明地下水污染原因，如是雨水收集池、生活污水处理站等渗漏造成，应及时采取补救防措施。随后依据查明地下水污染分布特征及迁移转化特征及污染区水文地质条件，采取相应的污染修复措施，如抽取处理技术地下水原位修复技术、渗透性反应墙(PRB)技术等。

（3）在严重的应急条件下，在污染源下游打截污井抽水并在污水处理站下游设置防渗幕等措施，以防止地下水环境大面积恶化。加强渗漏点查找，并采取相应补救措施。

16.2.4 固体废物处置措施分析

项目运行期固体废物收集处置措施为：

（1）金、银熔化炉废坩埚，在一般固废车间用编织袋包装暂存，不定期出售给金属回收企业；

（2）金精炼车间中频炉硼砂、硝酸钾，用铁盆收集后循环回用熔炼，不外排；

（3）金、银熔化烟尘布袋收尘灰，每次清灰后，送尾渣处理车间用转炉熔炉回收金、银；

（4）隔膜电解金泥，银电解精炼阳极泥、王水分金渣、载金炭解吸后炭泥、生产废水处理站污泥收集到尾渣处理车间尾渣堆放区，收集到一定量后进尾渣转炉熔炼回收金、银，转炉熔炉废渣和转炉烟气除尘灰收集后外销给金属回收企业，不外排；

（5）载金炭解吸后贫炭在贫炭槽过滤脱水后，用编织袋包装入贫炭车间暂存，送回黄金集团公司下属金矿矿山再利用；

（6）金、银浇铸废模具为钢模具，收集后暂存到一般固废暂存间，不定期出售给物资收购部门；

（7）纯水、软水设备废树脂、废活性炭暂存在一般固废暂存间，再委托处置；

（8）化粪池污泥不定期委托环卫部门清运处置；

（9）废水处理站废盐用钢槽收集，自然干燥后，用编织袋包装收集，入废盐库暂存，再委托处置；

（10）生活垃圾在南、北厂区各设集中垃圾桶收集点，委托环卫部门清运处置；

（11）项目空压机、机修中产生的废机油，用防漏容器收集后，进危废暂存间暂存，委托有危废处置资质单位处置。

（12）项目在南厂区内设一间一般固废暂存间、一间危废暂存间、一间贫炭

暂存间、1 间废水处理站废盐暂存库、一间尾渣转炉熔炼前堆放区。其中，纯水、软水设备废树脂、废活性炭、废模具、废坩埚入一般固废暂存间分区堆放，每个暂存区中间分隔，一般固废暂存间地基做防渗处理，防渗层等效粘土防渗层 Mb≥1.5m，k≤1×10^{-7}cm/s,或参照 GB18596 执行。

（13）废机油进危废暂存间暂存，危废暂存间内分隔暂存，每个暂存隔间要有高 0.3m 防流失围挡，废机油暂存隔间内还需有收集沟和收集槽，废机油用防漏容器收集暂存，有泄露下，能把废机油收集到收集槽内，再及时用备用事故收集桶或防漏容器收集泄露物，少量滴漏下用吸油毯或细沙吸附，吸附后的沾油物用防漏容器收集，作为危险固废委托处置，再用沾油毯或细沙吸附地表机油。危废暂存间防渗层等效粘土防渗层 Mb≥6m,k≤1×10^{-7}cm/s,或参照 GB18596 执行。

（14）废水处理站废盐进废盐库暂存，废盐暂存库按危废暂存间防渗要求进行防渗，防渗层等效粘土 Mb≥6m，k≤1×10^{-7}cm/s,或参照 GB18596 执行。

（15）贫炭暂存场地和载金炭暂存场地地基和 0.5m 高度墙角要防渗防腐，防渗层等效粘土防渗层 Mb≥6m，k≤1×10^{-7}cm/s,或参照 GB18596 执行。

（16）尾渣转炉车间尾渣、转炉渣临时堆放场地地基要进行防渗，防渗层等效粘土防渗层 Mb≥6m，k≤1×10^{-7}cm/s,或参照 GB18596 执行，且尾渣堆存后要及时进转炉熔炉处理，禁止长期堆放。转炉尾渣用编织袋包装分区堆放，及时外销处置，禁止长期在厂内堆放。

采取以上固废收集、暂存和处置措施后，厂内各类固废能得到妥善暂存和处置，固废措施可行可靠。

16.2.5 噪声治理措施分析

主要采取设备入封闭车间或设备房、电机、水泵、空压机基础固定减震，风机消声处理。经噪声影响预测，项目厂界噪声昼夜均达标，噪声治理可行。

16.2.6 环境风险防范措施

项目环境风险防范措施见 12.7 章节。

16.2.7 土壤污染防控措施

1、源头控制

规范储存生产所用的盐酸、硝酸等化学品物质，液态化学品入防漏容器储存，且液态化学品储罐设防流失围堰和泄漏收集罐。固态化学品进防雨、防流失车间

暂存。

2、过程防控

（1）对金精炼、银精炼工艺中熔化、浇铸烟气集气收集，布袋除尘后再排放；

（2）生产中载金炭打炭废水、工艺中物料冲洗废水、废气处理废水、电解废液收集采用密闭管道和防渗设施，避免废水跑冒滴漏。各类反应釜、化学品储罐，液态化学品用管道输送，投加，防控液态化学品储存、使用中发生跑冒滴漏。

（3）生产车间、辅助设施、废水处理设施进行分区防渗，防止含重金属废水下渗进入土壤。

（4）废水处理污泥、废盐，解吸后贫炭、熔炼尾渣、各类固态物料废包装材料规范设置防雨、防流失、防渗危废暂存和一般固废暂存间进行暂存，再委托妥善处置。

3、跟踪监测

项目每 3 年开展一次土壤环境监测，监测计划按本次评价提出的土壤监测计划执行。

4、信息公开

每次完成土壤质量跟踪监测后，监测结果要及时通过网络、公告等大众可获知的方式向社会公开，及时告知当地生态环境部门，做到监测结果信息公开。

17 环保经济损益分析

17.1 环保投资估算

项目总投资 37822.56 万元，其中环保估算投资 2545.75 万元，占总投资额的 6.73%。

表 17.1-1 环保投资估算表

时期	污染因素	环保设施	数量和规模	投资估算（万元）
施工期	废气	施工场地降尘塑料管、防尘网。	/	0.3
	废水	临时施工废水收集池，容积 1m^3	1 个	4
		10m^{3}化粪池	1 个	8
		4m^{3}生活污水收集池	1 个	4
		雨季临时排水沟和沉沙池	/	15
	固废	生活垃圾收集桶	3-5 个	0.15
		建筑垃圾清运	/	4
	其它	挡土墙	6150m^3	已计入主体投资
运行期	废气	金精炼车间原料熔化、产品熔化浇铸烟尘在各设备上方集气罩收集后进 1 套布袋除尘器除尘+1 根 20m 烟囱	1 套	50
		银精炼车间原料熔化、产品熔化浇铸烟尘集气罩收集+布袋除尘器+1 根 20m 烟囱	1 套	50
		金精炼工艺废气一套两级尿素溶液鼓泡吸收罐+四级尿素溶液射流吸收塔+二级 NaOH 溶液喷淋塔+1 根 25m 排气筒。	1 套	300
		银精炼工艺废气一套两级尿素溶液鼓泡吸收罐+四级尿素溶液射流吸收塔+二级 NaOH 溶液喷淋塔+1 根 20m 排气筒。	1 套	300
		载金炭解吸贵液电解氨气冷凝后 1 套文丘里水洗涤器+稀硫酸喷淋洗涤塔+1 根 20m 排气筒排放	1 套	50
		尾渣转炉熔炼废气集气罩收集进一套热交换器+旋风除尘+布袋除尘+二级 NaOH溶液喷淋洗涤塔+1根20m烟囱。	1 套	150
		盐酸罐、硝酸罐大小呼吸口设呼吸阀，盐酸罐和硝酸罐旁设碱液吸收箱吸收盐酸雾和硝酸雾。	2 套	2
		食堂油烟净化器	/	3
	废水	载金炭打炭废水 15m^{3}收集池	1 个	10
		一套生产废水处理站（NaOH 调 pH 值+炭酸钠沉淀重金属+硫化钠沉淀重金属+絮凝沉淀过滤+MVR 蒸发浓缩结晶），生产废水处理站重金属处理系统处理规模不小于 30m^3/d， MVR 蒸发结	/	900

		晶除盐设备处理规模不小于 45 m^3/d。		
		南厂区化粪池容积不小 5m^3	/	5
		北厂区容积不小于 20m^3	/	15
		食堂隔油池容积不小于 5m^3	/	5
		25m^3 含重金属生产废水事故池		13
		600m^3 初期雨水收集池	/	30
		机修废水隔油池，容积不小于 0.5m^3	1 个	1.5
	固废	1 间一般固废暂存间，占地面积 60m^2。	1 间	已纳入主体投资
		1 间危废暂存间，占地面积 20m^2。	1 间	
		1 间贫炭堆放场，占地面积 216m^2。	1 间	
		1 间尾渣临时堆放场，占地面积 72m^2。	1 间	
		1 间废盐库，61.75 m^2。	1 间	
		转炉炉渣槽，容积 2.5m^3	1 个	1.5
		生产废水处理站脱水污泥收集池，容积 4m^3。	1 个	4
		带盖大垃圾桶，北厂区 4-6 个，南厂区 3 个。	7-9	0.3
	地下水	分区防渗工程	/	450
		地下水观测井	4 个	150
	噪声消声器	设备基础固定减震，风机消声	/	20
合计				2545.75

17.2 经济效益

根据项目初步设计阶段核算,项目年均利润总额 6914 万元,年均净利润 5877 万元。项目投资财务内部收益率为 13.36%，高于行业基准收益率，当折现率取 10%时,财务净现值为 10423 万元,大于零,项目投资回收期 8.21 年(含建设期)。因此，项目在经济上是可行的。

17.3 社会效益

项目采用先进成熟的生产工艺，产出贵金属金银，增强企业发展潜力具有重要作用。拟建项目的建设可为社会提供 158 个就业岗位，可部分解决当地剩余劳动力的就业问题，减轻当地政府的就业负担，有利于社会安定和经济繁荣。本项目的建设有助于增加地方的财政收入，促进地方经济的发展，对改善职工居民的生活水平也具有积极的作用。项目的入住，也将带动周边第三产业的发展，有利益带动周边居民收入。

综上所述，在落实各项污染防治措施，“三废”达标排放的前提下，工程的运行具有较好的社会、环境和经济效益。

17.4 环保损益效益

项目的实施对环境的污染和破坏会产生一定的经济损失，造成外部不经济性，项目为防止或减轻对环境的影响和经济损失，将支出一定的环保费用用于污染源治理，同时环保费用的投入使本建设项目对环境的影响减轻而带来一定的环境效益。本项目建设总投资为37822.56万元，根据前述环保投资章节核算，本项目环保投资约2545.75万元，占工程总投资的6.73％。

拟建项目废气处理装置投资主要包括：各生产线集中废气系统、烟气喷淋系统、射流喷射塔、布袋除尘器等。通过采取上述措施处理后，生产线各工艺尾气Cl_2、HCl、NOx 等集中收集送至多级烟气喷淋塔处理后排放，车间粉尘经布袋除尘器处理后达标排放。拟建工程产生废气对周围环境空气影响不大。

车间生产废水建设中和沉淀+MVR 蒸发处理后部分回用打炭，剩余部分进草铺污水处理厂处理；生活污水经化粪池处理后进入草铺污水处理厂。

本项目产生的危险废物、精炼尾渣、废盐、一般固废等固废均得到有效、安全处理处置，不外排。噪声源经采取隔声减振等消声、降噪处理措施后，生产装置的噪声厂界达标。

综上分析，拟建工程通过采取技术上可行、经济上合理的环保措施，对其生产过程中产生的废气、废水、固废及设备噪声等产生的污染物进行综合治理，可以实现经济效益，环境效益统一，污染物达标排放后环境可接受。

17.5 小结

工程的环保投资所获得的效益明显，既有经济效益，又做到了污染物达标排放，减轻了对环境的污染影响，具有良好的环境效益。拟建项目建成投产运行后同时将会带来一定社会效益，增加地方财政收入，提供就业机会，有利益促进地方经济发展。在落实各项污染防治措施，“三废”达标排放的前提下，工程的运行具有较好的社会、环境和经济效益。

18 环境管理与监测计划

18.1 环境管理目的

开展项目的环境管理及监测的目的是要全面落实环境保护这一我国基本国策。对拟建项目从设计、施工到运行阶段的环保问题进行科学管理，对工程设计及实施进行监督管理，同时进行系统的环境监测，及时、准确、全面地了解项目环保措施的落实情况及环境污染状况，掌握污染动态，发现潜在的不利影响，从而及时采取有效的环保措施以减轻和消除不利影响，以便使环保设施发挥最佳效果，使环境不利影响减免到最低限度。使建设项目的经济效益、社会效益和环境效益协调发展。

18.2 环境管理计划

18.2.1 环境管理机构及职责

目前公司管理框架下，已设置由总经理、生产总经理、生产经理、安全环保部、各车间、部门负责人组成的环保管理组织机构。安全环保部配设科长 1 人，专职环保管理人员 2 名，负责公司的环保工作日常事务。

环保管理机构主要担负全公司的环境保护管理及监督，配合环保工作上接受检查和监督，按要求申报和公开项目环境信息，执行日常环境监测计划。

18.2.2 项目环境管理内容

1、施工期环境管理内容

（1）按照国家及地方施工期环境保护有关规定，根据工程建设性质，结合工程所在地环境实情，制定施工期环境保护方案，纳入项目建设招投标文件及合同签定内容。

（2）监督施工单位按合同内容加强施工全过程管理，使施工期的水土流失、噪声、扬尘、建筑垃圾和污水等得到有效的控制和处置，尽量将施工期对环境的影响控制在最小程度。

（3）严格控制各项环保设施的施工安装质量，参与环保工程设施施工质量检查和竣工验收。

（4）组织并监督完成施工现场的迹地恢复工作。

2、运行期环境管理内容

（1）组织贯彻国家及地方的有关环保方针、政策法令和条例，搞好环境教

育和技术培训，提高公司职工的环保意识和技术水平，提高污染控制的责任心。

（2）制定并实施公司环境保护工作的长期规划及年度污染治理计划；定期检查环保设施的运行状况及对设备的维修与管理，严格控制“三废”的排放。

（3）掌握公司内部污染物排放状况，编制公司内部环境状况报告。

（4）协同有关环境保护主管部门组织落实“三同时”，参与有关方案的审定及竣工验收。

（5）组织环境监测，检查公司环境状况，并及时将环境监测信息向环保部门通报。

（6）调查处理公司内污染事故和污染纠纷；建立污染突发事故分类分级档案和处理制度。

（7）进行清洁生产审核，体现“预防为主”的方针，实现环境效益和经济效益的统一。

（8）增加环境管理制度建设：运行时要制定委托性监测制度，环保设施操作、维护、运行管理制度，环境管理和环境风险防范管理制度，同时要对废气排气筒、废水收集设施、固废暂存设施、噪声产噪源按要求安装环保标识图形，并建档管理。及时缴纳排污费，排污许可证年检和延续；实施环保部门环境监察整改要求，落实整改资金和配合整改验收；配合各级环保部门现场环境监察；做好环境统计资料，不定期向县、市生态环境部门申报；学习国家相关环保法律法规，加强对员工环保教育，提高职工环保意识。

（9）建立主要设备运行检查台账、环保设施名录及运行台账、固废产生和处置情况台账。对每年委托性监测报告、各级环保部门环境监察报告、各类台账进行归档保存。

（10）运行期间，应建立运行情况记录制度，如实记载运行管理情况。运行情况记录簿应按照国家有关档案管理的法律法规进行整理和保管。

（11）编制突发性环境事故应急处理流程，并定期演练；对突发性环境事故，进行协调处理。

18.3 排污口标准化和管理

1、厂内排放口设置

废水排放：项目南厂区设一个废水排放口和一个雨水排放口，北厂区设一个

雨水排放口，南、北厂区废水排放口接入草铺污水处理厂污水管网，不准设置排入地表水体的废水排放口。根据执行的排放标准中有关排放口规范化设置的规定、《排污口规范化整治技术要求（试行）》及地方相关环境管理要求设置废水排放口。

废气排放口：项目运行设 6 个废气排放口，排放口及管理要求如下

表 13.3—1　运行期废气排放口及管理要求

编号	废气排放源	排污口情况	排放标准
DA001	金原料熔化、金产品熔化浇铸烟尘	1 个,烟囱高度 20m，内径 0.3m	《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB 9078-1996）
DA002	载金炭解吸贵液电解废气	1 个，排气筒高度 20m，内径 0.2m	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 标准
DA003	金湿法精炼工艺废气	1 个，排气筒高度 25m，内径 1.2m	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
DA004	银原料熔化、银产品熔化浇铸烟尘	1 个,烟囱高度 20m，内径 0.4m	《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB 9078-1996）
DA005	银电解精炼工艺废气	1 个，排气筒高度 20m，内径 0.6m	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
DA006	尾渣转炉熔炼烟气	1 个,烟囱高度 20m，内径 0.5m	《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB 9078-1996）、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）

排放口按 HJ 608 进行编号，排放口规范化设置 根据排污单位执行的排放标准中有关排放口规范化设置的规定、《排污口规范化整治技 术要求（试行）》及地方相关环境管理要求建设。排放口类型依据《固定污染源排污许可分类管理名录》进行管理。

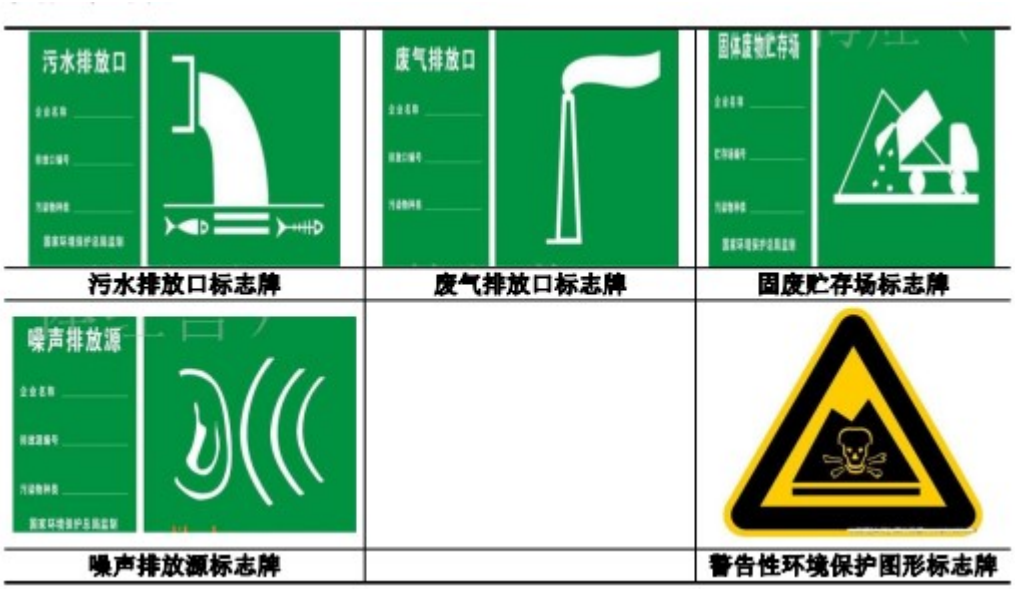
2、排污口图形标志

根据国家《环境保护图形标志》（GB15562.1—1995；GB15562.2—1995）的规定，本工程污染物排放口分别设置国家生态环境部统一制作的环境保护图形标志牌，并应注意以下几点：

（1）污染物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边缘距离地面约 2m；

（2）污染物排污口和固体废物贮存处置场以设置方式标志牌为主，亦可根据情况设置立面或平面固定式标志牌；

（3）危险物品贮存、处置场应设置警告性环境保护图形标志。



3、排污口管理要求如下：

（1）管理原则

排污口是企业污染物进入环境，污染环境的通道，强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，也是区域环境管理逐步实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。具体管理原则如下：

② 向环境排放污染物的排放口必须规范化；

②列入总量控制的污染物（ NO_X）以及颗粒物、SO_2、NH_3、HCL、重金属排放源列为管理重点；

③如实向环保管理部门申报排污口数量、位置及所排放的主要污染物种类、数量、浓度、排放去向等情况；

④应按照 GB/T 16157 的要求设置永久采样孔，并在采样孔的正下方约 1 米处设置不小于 3m^2 的带护栏的安全监测平台，并设置永久电源(220V) 以便放置采样设备，进行采样操作。

（2）排放源建档

①本项目应使用国家环保部统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容；

②根据排污口管理内容要求，项目建成投产后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、立标情况及设施运行情况记录于档案。

18.4 环境信息公开制度

根据《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》、《企业事业单位环境信息

公开办法》中的相关规定，本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。

18.5 环境监理计划

18.5.1 监理制度

环境监理应建立监理工作制度，包括：工作纪录、人员培训、报告、函件往来、例会等制度。

18.5.2 监理机构

施工期的环境监理由建设单位委托具有环境监理技术能力的单位对设计文件及环境影响报告书中环境保护措施的实施情况进行工程环境监理。为了保障监理计划的执行，建设单位应在工程施工前与监理单位签订建设期的监理合同。

18.5.3 环境监理计划内容

工程环境监理按环保设施设计期、建设期、试运行期进行监理，各时期监理内容见表 18.5-1。

表 18.5-1 项目环境监理内容

监理时期	主要监理单位	监理内容
设计期	企业委托的监理单位	对环保设施设计规模、数量、内容是否与环评报告及其批复的相符性进行审查，未落实的要及时提醒建设单位增加相应设计内容。核实工程规模、总平面布置、生产设备等主体工程是否与环评报告相符，有调整，给企业提出完善调整内容相关环保手续的建议。
建设期		1、地下水分区防渗工程按本次评价要求实施，防渗工程全过程旁站监理，每道防渗工程施工结束检查合格后再进行下道工序，严格控制施工质量，防渗复合土工膜铺设中禁止膜破损或采购劣质膜、不符合规格的膜。防渗工程竣工后，在运行前，做防渗工程防渗验收，验收合格后方可投入使用相应设施。 2、项目生产废水处理站、生活污水化粪池、初期雨水收集

		池、事故废水收集池、食堂隔油池、机修废水隔油池按本次要求建设。 3、项目 6 个排气筒按本次评价要求建设。 4、按本次评价要求建设一间一般固废暂存间、一间危废暂存间、一间贫炭暂存间、1 间废水处理站废盐暂存库、一间尾渣转炉熔炼前堆放区。南、北厂区设置集中垃圾桶收集区。 5、食堂安装油烟净化器。 6、盐酸、硝酸罐设围堰和备用事故收集罐。 检查以上环保设施是否按初步设计和环评及环评批复要求建设。检查施工建设场地扬尘、噪声防治措施是否落实及效果。
试运行期		检查环保设施调试运行情况；检查企业环保管理制度及应急预案制定情况，协助企业进行应急预案演练；对存在的问题，要求整改，整改后验收；协助企业开展竣工环保验收。

18.6 环境监测计划

项目运行期污染物应按照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范工业炉窑》（HJ1121—2020）、《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964-2018)要求开展监测。具体要求见表18.6-1。

表18.6-1　　运营期环境监测计划

内容	监测地点	监测因子	监测频次	监测时间	实施机构	负责机构
厂界噪声	东、西、南、北厂界分别设置1个监测点。	连续等效A声级	每季度1次	每期连续2天，昼、夜各1次	有资质的环境监测单位	运营责任单位
厂界无组织废气	厂区上风向2~50m范围内设一个监测点、下风向2~50m范围内设3个监测点	颗粒物、NO_X、SO_2、铅、砷、汞、镉、铬	1年1次	每期连续3天，每天3次，每次连续1h采样或在1h内等时间间隔采样4个	有资质的环境监测单位	
有组织废气	金原料熔化，金产品熔化浇铸烟囱进、出口	颗粒物	半年1次	每天不少于4次，间隔不得超过6小时	有资质的环境监测单位	
	银原料熔化，银产品熔化浇铸烟囱进、出口	颗粒物	半年1次	每天不少于4次，间隔不得超过6小时	有资质的环境监测单位	
	尾渣转炉熔炼烟尘进、出口	颗粒物、NO_X、SO_2、铅、砷、汞、镉、铬	半年1次	每天不少于4次，间隔不得超过6小时	有资质的环境监测单位	
	金湿法精炼工艺废气排气筒进、出口	HCL、NO_X、CL_2	1 年 1 次	每期连续 3 天	有资质的环境监测单位	
	银湿法精炼工艺废气排气筒进、出口	HCL、NO_X	1 年 1 次	每期连续 3 天		
	载金炭解吸贵液电解废气排气筒进、出口	NH_3	1 年 1 次	每期连续 3 天		
	食堂油烟排放口	油烟	竣工验收监测一次	每期连续3天	有资质的环境监测单位	
废水	生产废水处理站进、出口	pH、COD、氨氮、BOD_5、SS、总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅、氯化物	每年1次	每期连续3天		
	南北厂区生活污水厂内总排口	pH、COD、氨氮、BOD_5、SS、动植物油	每年1次	每期连续3天		
	雨水监测	pH、SS、总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅	每年雨季前期采样监测一次	有雨水外排时取样监测		

地下水	厂区地下水监测井	pH、氨氮、耗氧量、总铅、总汞、总镉、总铬、总砷、总铜、总锌、氯化物	每年丰、枯水期各监测一次	在项目投入运行使用前应监测地下水本底水平，项目投入运营后，每年丰水期、枯水期各监测一次，		
环境空气质量	下风向龙山村	颗粒物、SO_2、NO_x、HCl、汞、镉、砷、铅、铬、NH_3、CL_2、硫酸雾	每年监测一次	每次连续7天取样分析		
土壤监测	南厂区西南上风向厂外 50m 区域设 1 个对照监测点，厂内金精炼、银精炼车间东北侧设 1 个监测点	汞、砷、铅、镉、铬、铜、镍、锌、	每3年监测一次	每次采集土样监测		

18.7 竣工环境保护验收

项目环保设施要做到“三同时”，等施工结束后，建设单位要及时按《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4 号）、）《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（生态环境部公告 2018 年第 9 号）相关要求进行项目竣工环保验收。

表 18.7-1　竣工验收一览表

类别	污染源	污染物	环保设施及运行参数	验收标准
其它	/	/	挡土墙 6150m^3	按要求建设
废气	金精炼车间原料熔化、产品熔化浇铸烟尘	颗粒物	各设备上方集气罩收集后进 1 套布袋除尘器除尘+1 根 20m 烟囱	《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB 9078-1996）
	银精炼车间原料熔化、产品熔化浇铸烟尘	颗粒物	各设备上方设集气罩收集后进 1 套布袋除尘器+1 根 20m 烟囱	
	金精炼工艺废气	NO_X、HCL、CL_2	一套两级尿素溶液鼓泡吸收罐+四级尿素溶液射流吸收塔+二级 NaOH 溶液喷淋塔+1 根 25m 排气筒。	《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）
	银精炼工艺废气	NO_X、HCL	一套两级尿素溶液鼓泡吸收罐+四级尿素溶液射流吸收塔+二级 NaOH 溶液喷淋塔+1 根 20m 排气筒。	
	载金炭解吸贵液电解	NH_3	冷凝器冷凝后 1 套文丘里水洗涤器+稀硫酸喷淋洗涤塔+1 根 20m 排气筒排放	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
	尾渣转炉熔炼废气	颗粒物、NO_X、SO_2、汞、铅、砷、铬、镉	集气罩收集进一套热交换器+旋风除尘+布袋除尘+二级 NaOH 溶液喷淋洗涤塔+1 根 20m 烟囱。	《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB 9078-1996）、《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）
	盐酸罐、硝酸罐大小呼吸口	硝酸雾、盐酸雾	设呼吸阀，盐酸罐和硝酸罐旁设碱液吸收箱吸收盐酸雾和硝酸雾；共 2 套	《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）
	食堂油烟净化器	油烟	油烟净化器	《饮食业油烟排放标准》GB 18483-20011
废水	载金炭打炭废水	SS、重金属	1 个 15m^3 收集池	/
	生产废水处理站	PH、SS、重金属、氯化物	一套，工艺（NaOH 调 pH 值+炭酸钠沉淀重金属+硫化钠沉淀重金属+絮凝沉淀过滤+MVR 蒸发浓缩结晶），生产废水处理站重金属处理系统处理规模不小于 30m^3/d，MVR 蒸发结晶除盐设备处理规模不小于 45 m^3/d。	《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A 标准，重金属和氯化物排放需达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A 标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002））一级 A 标准中最严指标。
	厂区预处理后生产、生活污水与污水处理厂污水管网排口		1 个，位于南厂区西厂界	《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A 标准

	南厂区雨水排放口		1 个	/
	北厂内雨水排放口		1 个	/
	南厂区化粪池	生活污水	容积不小 5m^3	/
	北厂区化粪池	生活污水	容积不小于 20m^3	/
	食堂隔油池	动植物油	容积不小于 5m^3	/
	含重金属生产废水事故池	PH、SS、重金属、氯化物	容积 25m^3	/
	初期雨水收集池	SS	容积 600m^3	/
	机修间隔油池	石油类	容积不小于 0.5m^3	/
固废	一般固废暂存间	树脂、活性炭	1 间，占地面积 60m^2。	/
	危废暂存间	废机油等	1 间，占地面积 20m^2。	/
	贫炭堆放场	贫炭	1 间，占地面积 216m^2。	/
	尾渣临时堆放场	尾渣	1 间，占地面积 72m^2。	/
	废盐库	生产废水废盐	1 间，61.75 m^2。	/
	转炉炉渣槽	转炉渣	1 个	/
	生产废水处理站脱水污泥收集池	废水处理污泥	1 个，容积 4m^3。	/
	带盖大垃圾桶	生活垃圾	北厂区 4-6 个，南厂区 3 个。	/
地下水	分区防渗工程	/	分区防渗区及防渗级别见报告防渗工程	/
	地下水观测井	/	4 个	/
噪声消声器	设备基础固定减震，风机消声	/	设备基础固定或减震降噪、风机消声、设备进厂房或设备房	

19 污染物排放总量及主要污染物等量消减方案

19.1 项目污染物排放总量

根据工程分析以及结合《排污许可证申请与核发技术规范总则》（HJ942—2018）排污管理要求，项目废气污染物排放总量见表 19.1—1 至表 19.1-3，全厂废水与草铺镇污水管网接管排口排放源强见表 19.1-4，依据目前排污许可管理政策，项目废水进草铺污水处理厂处理，排污总量纳入草铺污水处理厂排污总量中考核，项目废水可不申请排污总量。

表 19.1-1　有组织废气排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	排放浓度(μg/m^3)	排放速率(kg/h)	排放量（t/a）
1	金熔化浇铸烟气（1#）	颗粒物	540	0.0027	0.01944
2	载金炭解吸电解废气（2#）	NH_3	3850	0.00385	0.0276
3	金精炼工艺废气（3#）	NO_X	51200	0.64	2.3
		HCL	12360	0.1545	0.5657
		氯气	89.6	0.00112	0.00807
		SO_2	20240	0.253	0.91
		硫酸雾	360	0.0045	0.0162
		NH_3	1500	0.01875	0.135
4	银熔化烟气（4#）	颗粒物	3750	0.034	0.243
5	银精炼工艺废气（5#）	NO_X	35420	0.5242	0.863
		HCL	169	0.0025	0.009
		NH_3	1500	0.0222	0.16
6	转炉烟气（6#）	烟尘	1660	0.0167	0.001
		NO_X	51000	0.51	0.293
		SO_2	37800	0.378	0.2178
		铅	80	0.0008	0.000461
		砷	121	0.00121	0.000697
		镉	4.9	4.9E-05	2.8E-05
		铬	540	0.0054	0.0031
		汞	9	9E-05	5.18E-05
		镍	120	0.0012	0.00067
		锰	220	0.0022	0.0012
一般排放口合计		烟尘			0.26344
		HCL			0.5747
		NO_X			3.456
		SO_2			1.1278
		铅			0.000461
		砷			0.000697
		镉			2.80E-05
		铬			0.0031
		汞			5.18E-05
		镍			0.00067

	锰	0.0012
	硫酸雾	0.0162
	NH_3	0.3226
	CL_2	0.00807

表 19.1-2　　大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	年排放量/(t/a)
1	7	金隔膜电解槽	氯气	4.26 kg/a
			HCL	42.6kg/a
2	8	金熔化、浇铸	颗粒物	0.00867
3	9	银电解槽	硝酸雾	0.25
4	10	银熔化浇铸	颗粒物	0.108
5	11	尾渣处理转炉	颗粒物	0.0025
			NO_X	0.132
			SO_2	0.1537
			铅	0.000051
			汞	5.76 E-06
			砷	0.000078
			镍	0.000074
			镉	3.16E-06
			铬	1.15E-04
			锰	0.000134
			镍	0.000074
6	12	硝酸储罐	NO_X	0.133kg/a
7	13	盐酸罐	HCL	0.698kg/a
无组织排放量合计	盐酸雾	43.298kg/a		
	氯气	4.26 kg/a		
	颗粒物	0.12667		
	NO_X	0.132		
	SO_2	0.1537		
	铅	0.000051		
	汞	5.76 E-06		
	镍	0.000074		
	镉	3.15E-06		
	铬	0.00035		
	砷	0.000078		
	锰	0.000134		
	镍	0.000074		

表 19.1-3 全厂大气污染物年排放量表

序号	污染物	年排放量（t/a）
1	烟尘	0.39011
2	HCL	0.618
3	NO_X	3.588
4	SO_2	1.2815
5	铅	0.000512
6	砷	0.0008268
7	镉	0.0000312
8	铬	0.00345

9	汞	0.0000518
10	镍	0.000744
11	锰	0.001334
12	硫酸雾	0.0162
13	NH_3	0.3226
14	CL_2	0.01233

项目属于贵金属冶炼（322）中的金冶炼（3221）、银冶炼（3222），依据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》属于排污许可重点管理。但由于项目采用湿法金、银精炼工艺，有别于火法有色金属冶炼项目，依据《排污许可证申请与核发技术规范总则》（HJ942—2018）全厂废水与草铺污水处理厂管网间接管总排口属于一般排放口。根据云南滇金投资有限公司位于昆明市东郊白沙河地矿疗养院内现有厂区排污许可证（证号 91530100685681031001R），有效期 2021-08-31 至 2026-08-30，排污许可证中对金、银湿法精炼工艺废气排放口、产品中频炉融化烟气和尾渣中频炉熔炼烟气排放口、载金炭解吸氨气排放口共计 3 个排口均按一般废气排放口管理，只考核排放浓度和排放速率限值，不考核排放总量。

19.2 主要污染物等量消减方案

19.2.1 主要污染物区域消减相关要求及项目区域消减污染物确定

依据生态环境部办公厅《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），部省两级审批的编制环境影响报告书的石化、煤化工、燃煤发电（含热电）、钢铁、有色金属冶炼、制浆造纸等 6 个行业建设项目。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标准的，建设项目应提出有效的区域削减方案，主要污染物实行区域倍量削减，确保项目投产后区域环境质量有改善。所在区域、流域控制单元环境质量达到国家或者地方环境质量标准的，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。

项目为金、银湿法精炼项目，属于有色金属冶炼中的贵金属冶炼，项目生活污水和生产废水经预处理后进草铺污水处理厂处理，废水排污总量纳入污水处理厂考核，因此，本次污染物排放总量区域消减主要考虑废气污染物。项目所在区属于区域大气环境达标区，按《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36 号）要求，主要废气污染物排放进行污染物排放总量区域等量消减。

项目生产工艺中废气污染物有 NH_3、HCL、CL_2、颗粒物、NO_X、SO_2、硫酸雾、重金属（铅、砷、汞、镉、铬、镉）。依据《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》（环办环评〔2020〕36 号）、《关于进一步加强重金属污染防控的意见》（环固体〔2022〕17 号）、《云南省涉重金属行业污染防控工作方案》的通知（云环发〔2019〕19 号），本次评价确定项目实施区域消主要污染物为 NO_X、重金属（铅、砷、汞、镉、铬、镉），根据《云南省工业固体废物和重金属污染防治“十四五”规划》（征求意见稿），项目厂址所在的安宁市不属于重金属污染重点防控区，因此，本次重金属区域消减实施等量消减。

19.2.2 项目主要污染物区域消减方式和消减量分析

根据生态环境部环境影响评价与排放管理司有关负责人就《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》答记者问，区域消减总量原则上优先来源于纳入排污许可管理的固定污染源，主要措施有排污单位的关停、原料和工艺改造、末端治理等。原则上废气污染物区域削减措施应与建设项目位于同一地级市，废水污染物区域削减措施应与建设项目位于市级行政区域内同一流域。只有在同一地级市内削减量不足时，才可利用省级行政区或同一流域的削减量。

1、NO_X区域等量消减方案

本项目主要污染物 NO_X排放区域消减总量来源于建设单位同属于昆明市境内的位于昆明市东郊白沙河地矿疗养院内现有生产区排放总量和安宁市境内的云南天安化工有限公司，消减措施为建设单位现有厂区关停和安宁市境内云南天安化工有限公司现有固定排放源技改消减。现有厂区排污许可证号为 91530100685681031001R），有效期 2021-08-31 至 2026-08-30，排污许可证中核定了 3 根固定排气筒，分别为 1 根高 15m 碱雾净化塔排口（DA001），主要排放载金碳解吸电解废气 NH_3； 1 根高 15m 酸雾净化塔排口（DA002），主要排放金、银湿法精炼工艺废气，废气污染物有 NO_X、SO_2、硫酸雾、HCL； 1 根高 15m 中频炉排放口（DA003），主要排放污染物为颗粒物。

现有厂区 3 个排气筒排污许可证中按一般排放口管理，未核发排放总量，3 个排气筒排放 NO_X的排放口为酸雾净化塔排口（DA002）。本次按 2020 年、2021 年企业委托监测报告中实测排放速率对现有厂酸雾净化塔排口(DA002)NO_X排放总量进行核算，核算结果见表 19.2-1。由于监测期受处理量等影响，源强统计中实测数据仅选取多次监测值相近区的平均值进行统计，剔除相较于同一水平区差异较大的数据。经核算，

建设单位现有厂区 NO_X 排放量 0.657t/a。

项目运行期 NO_X 总排放量 3.588t/a，NO_X 废气除企业关闭现有厂区减排 0.657t/a 外，剩余的 2.931t/a 区域减排量从项目建设地安宁市云南天安化工有限公司热电装置脱硫系统超低排放改造项目减排量来消减。云南天安化工有限公司于 2021 年实施了“云南天安化工有限公司热电装置脱硫系统超低排放改造项目”，并于 2020 年 6 月 1 日取得项目环评批复（安生环复[2020]59 号）。目前该项目已 2022 年建成，正在调试准备验收。原项目于 2016 年 1 月 1 日取得云南省环保厅颁发的排污许可证，许可证编号：530000000009766A0135Y，其中热电装置（锅炉系统）烟气排口污染物允许排放量为：颗粒物 190.73t/a、$SO_2$1200t/a、NO_x1000t/a。根据《云南天安化工有限公司热电装置脱硫系统超低排放改造项目环境影响报告表》及其批复，项目改造后污染物排放量为：颗粒物 51.03t/a、$SO_2$178.608t/a、NO_x255.155t/a，则项目建成后可减排颗粒物 139.7t/a、$SO_2$1021.392t/a、NO_x744.845t/a，云南天安化工有限公司热电装置脱硫系统超低排放改造项目减排的 744.845t/aNO_x，目前 504.2583t/a 用于《云南天安化工有限公司 30 万吨/年电池新材料前驱体及配套项目》区域等量消减，剩余 240.5867t/a，剩余的总量大于项目需要的区域消减量 2.931t/a。2022 年 5 月，云南滇金投资有限公司与云南天安化工有限公司协商，“云南天安化工有限公司热电装置脱硫系统超低排放改造项目”减排的 NO_X 中 2.931t/a 供给本项目，两家企业已签订 NO_X 供给协议。

综上所述，项目 NO_X 排放可以做到区域等量减排。

2、重金属（铅、砷、汞、镉、铬、镉）区域等量消减方案

依据《关于进一步加强重金属污染防控的意见》（环固体〔2022〕17 号）、《云南省涉重金属行业污染防控工作方案》的通知（云环发〔2019〕19 号），项目尾渣转炉烟气排放的重金属（铅、砷、汞、镉、铬、镉）区域等量消减量从西山区全口径涉重金属重点行业企业清单内的昆明天楚金属材料有限公司调剂重金属污染物排放量。关于项目重金属区域等量消减，昆明市生态环境局于 2022 年 7 月 5 日给昆明市生态环境局安宁分局出具了《关于对“关于解决云南黄金产业园（一期）工程项目重金属总量问题的报告”回复意见的函》（便函【2022】2479 号），明确了项目重金属区域等量消减来源。因此，项目重金属排放可以做到区域等量消减。

表 19.2—1　建设单位现有厂内酸雾净化塔排气筒 2020 年—2021 年实测统计表

	酸雾净化塔排气口（高度 15m）							
项目	二氧化硫		氮氧化物		硫酸雾		氯化氢	
时间	平均排放浓度（标准）	排放速率	平均排放浓度（标准）	排放速率	平均排放浓度（标准）	排放速率	平均排放浓度（标准）	排放速率 kg/h
	mg/m³	kg/h	mg/m³	kg/h	mg/m³	kg/h	mg/m³	
2020.5.14	89	0.322	3	0.011（剔除）	0.37	0.0013（剔除）	0.8	0.0029（剔除）
2020.7.13	50	0.181	7	0.022（剔除）	0.33	0.001（剔除）	2	0.003（剔除）
2020.11.12	90	0.37	122	0.51	3.29	0.014	16.3	0.068
2021.4.15	94	0.41	134	0.58	3.66	0.016	18.6	0.081
	99	0.443	136	0.61	3.3	0.015	15.8	0.071
	97	0.471	139	0.68	3.64	0.018	17	0.083
2021.11.12	42	0.212	88	0.433	7.82	0.039	4.23	0.021
同水平平均排放速率（kg/h）	/	0.432	/	0.5626	/	0.0204	/	0.07575
年运行 1200h 排放量（t/a）	/	0.518	/	0.657	/	0.024	/	0.091

表 19.2-2 废水中重金属排放量

污染物	镉	铅	总铬	砷	汞
单位	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	μg/L
2022 年 2 月监测值	0.01	0.038	0.03	6	0.33
2021 年 9 月两天平均值	0.002	0.036	0.03	0.718	0.06
核算取值（mg/L）	0.01	0.038	0.03	0.006	0.00033
年废水排放量（m^3/a）	6018.537	6018.537	6018.537	6018.537	6018.537
年排放量（t/a）	6.01854E-05	0.000229	0.000181	3.61E-05	1.99E-06
废水排放总量（t/a）	0.000507543				

表 19.2-3　项目主要污染物区域减排方案

序号	污染物	项目年排放量（t/a）		区域等量减排途径		
				现有厂区关闭减排（t/a）	安宁市境内减排（t/a）	安宁市境内减排途径
1	NO_X	3.588		0.657	2.931（云南天安化工有限公司）	云南天安化工有限公司现有固定污染源技改减排
2	废气		5.38kg/a	9.83 kg/a	/	现有企业关闭企业
	铅	0.000512				
	砷	0.0008268				
	镉	0.0000312				
	铬	0.00345				
	汞	0.0000518				

	废水					
	铅	0.000229				
	砷	3.61E-05				
	镉	6.019E-05				
	铬	0.000181				
	汞	1.99E-06				

20 碳排放专章

20.1 编制依据

1、《中华人民共和国节约能源法》；

2、生态环境部关于发布《大型活动碳中和实施指南（试行）》的公告（公告 2019 年 第 19 号)；

3、《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37 号)；

4、财政部关于印发《碳排放权交易有关会计处理暂行规定》的通知（财会[2019] 22 号)；

5、生态环境部关于发布《碳排放权登记管理规则（试行）》《碳排放权交易管理规则（试行）》《碳排放权结算管理规则（试行）》的公告（公告 2021 年 第 21 号)；

6、《关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》；

7、《高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平（2021 年版）》；

8、《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）》；

9、《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）；

10、《2030 年前碳达峰行动方案》；

11、《关于在国家生态工业示范园区中加强发展低碳经济的通知》；

12、《关于加强企业温室气体排放报告管理相关工作的通知》（环办气候〔2021〕9 号）；

13、《关于印发《企业温室气体排放报告核查指南（试行）》的通知》（环办气候函〔2021〕130 号）；

14、《企业温室气体排放报告核查指南》（试行）；

15、《其他有色金属冶炼和压延加工业企业温室气体排放核算方法与报告指南》（试行）；

16、《云南省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》；

17、《关于做好 2022 年企业温室气体排放报告管理相关重点工作的通知》；

18、国家发展改革委《重点行业企业温室气体排放核算方法与报告指南(试行)通知》。

20.2 碳排放途径分析

依据《其他有色金属冶炼和压延加工业企业温室气体排放核算方法与报告指南》（试行），有色金属冶炼中碳排放途径有化石燃料燃烧排放、过程排放、废水厌氧处理排放以及净购入使用电力、热力的排放，核算的温室气体为二氧化碳和甲烷。

项目生产中燃料使用点有食堂燃料天然气、尾渣转炉熔炼加热燃料天然气；生产过程仅涉及排放 CO_2，不涉及排放甲烷；废水不采用厌氧处理，不排放碳；项目生产、生活外购电力，但不外购蒸汽，生产蒸汽用电加热蒸汽发生器提供。综上分项，项目碳排放途径和碳排放源识别结果见表 20.2-1。

表 20.2-1　项目碳排放途径和碳排放源识别结果表

碳排放途径	是否涉及碳排放	项目情况	项目碳排放源	碳排放物质
化石燃料燃烧排放	涉及	食堂、尾渣转炉燃料使用天然气	食堂和尾渣转炉	天然气
过程排放	涉及	湿法精炼化学反应	载金炭解吸	/
废水厌氧处理排放	不涉及	/	/	/
净购入使用电力、热力的排放	涉及	办公生活用电、生产用电	外购电力	电力

20.3 碳排放物质消耗量

项目碳排放物质消耗统计见表 20.3-1。

表 20.3-1　碳排放物质消耗量和产生量

类型		年用量	来源
食堂天然气		84297.52m^3	外购
转炉熔炼天然气		2000 m^3	外购
公共交通车辆和燃油叉车	柴油	5.04t/a	外购
	汽油	11.7t/a	外购
生产用电		11435025kWh	外购
办公生活用电		1348500kWh	外购

20.4 核算边界

依据《其他有色金属冶炼和压延加工业企业温室气体排放核算方法与报告指南》（试行），本次碳排放核算边界为云南滇金投资有限公司云南黄金产业园区（一期）项目南北厂区内本次一期所有工程，包括生产工程和生活工程。

20.5 碳排放量计算方法

依据《其他有色金属冶炼和压延加工业企业温室气体排放核算方法与报告指南》（试行），温室气体排放总量等于企业边界内所有生产系统的化石燃料燃烧排

放量、能源作为原材料用途的排放量、过程排放量、以及企业净购入的电力和热力消费的排放量之和，按公式（1）计算。

$$E = E_{燃烧} + E_{原材料} + E_{过程} + E_{电} + E_{热} \qquad \text{公式（1）}$$

式中：

E —报告主体温室气体排放总量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）

$E_{燃烧}$—报告主体燃料燃烧排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）

$E_{原材料}$—能源作为原材料用途的排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）

$E_{过程}$—过程排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）

$E_{电}$—报告主体购入的电力消费的排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）

$E_{热}$—报告主体购入的热力消费的排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）

1、燃料燃烧排放

燃料燃烧导致的二氧化碳排放量是企业核算各种燃料燃烧产生的二氧化碳排放量的加总，按公式（2）计算：

$$E_{燃烧} = \sum_{i=1}^{n}(\mathrm{AD}_i \times EF_i) \qquad \text{公式（2）}$$

式中：

$E_{燃烧}$—核算年度内化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）

AD_i—核算年度内第 i 种化石燃料的活动数据，单位为百万千焦（GJ）

EF_i—第 i 种化石燃料的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳/百万千焦（tCO_2/GJ））

i—化石燃料类型代号

1、活动水平数据获取

燃料燃烧的活动数据是核算和报告年度内各种燃料的消耗量与平均低位发热量的乘积，按公式（3）计算:

$$AD_i = NCV_i \times FC_i \qquad \text{公式（3）}$$

式中：

AD_i—核算年度内第 i 种化石燃料的活动数据，单位为百万千焦（GJ）

NCV_i—核算年度内第 i 种燃料的平均低位发热量，采用本指南附录二所提供的推荐值；对固体或液体燃料，单位为百万千焦/万立方米（GJ/万 Nm^3）；

FC_i—核算年度内第 i 种燃料的净消耗量，采用企业计量数据；对固体或液体燃料，单位为吨（t）；对气体燃料，单位为万立方米（万 Nm^3）。

2、排放因子数据获取

燃料燃烧的二氧化碳排放因子按公式（4）计算：

$$EF_i = CC_i \times OF_i \times 44/12 \qquad \text{公式（4）}$$

式中：

EF_i—第 i 种燃料的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳/百万千焦（tCO_2/GJ）

CC_i—第 i 种燃料的单位热值含碳量，单位为吨碳/百万千焦（tC/GJ），宜参考附录二表 1；

OF_i—第 i 种化石燃料的碳氧化率，宜参考附录二表 1；

$44/12$—二氧化碳与碳的分子量之比。

（二）能源作为原材料用途的排放

工业生产中，能源作为原材料被消耗，发生化学反应而产生的温室气体排放。

铜冶炼、铅锌冶炼等子行业的企业使用焦炭、蓝炭、无烟煤、天然气等能源产品作为还原剂，导致二氧化碳排放。

能源作为原材料用途（冶金还原剂）的二氧化碳排放量按公式（5）计算。

$$E_{原材料} = AD_{还原剂} \times EF_{还原剂}$$ 公式（5）

式中：

$E_{原材料}$—为核算和报告年度内，能源作为原材料用途导致的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$EF_{还原剂}$—为能源产品作为还原剂用途的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳 / 吨还原剂（tCO_2 / t 还原剂）；

$AD_{还原剂}$—为活动水平，即核算和报告年度内能源产品作为还原剂的消耗量，对固体或液体能源，单位为吨（t），对气体能源，单位为万立方米（万 Nm^3）。

活动水平数据获取：所需的活动水平是核算年度内能源产品作为还原剂的消耗量，采用企业计量数据，对固体或液体能源，单位为吨（t），对气体能源，单位为万立方米（万 Nm^3）。

2、排放因子数据获取

采用本指南附录二所提供的推荐值。

3、过程排放

过程排放量是企业消耗的各种碳酸盐以及草酸发生分解反应导致的排放量之和，按公式（6）计算:

$$E_{过程} = E_{草酸} \times \sum E_{碳酸盐} = AD_{草酸} \times EF_{草酸} + \sum (AD_{碳酸盐} \times EF_{碳酸盐})$$ 公式（6）

式中：

$E_{过程}$—为核算年度内的过程排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）

$E_{草酸}$—为草酸分解所导致的过程排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）

$E_{碳酸盐}$—为某种碳酸盐分解所导致的过程排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）

$AD_{草酸}$—为核算年度内的草酸消耗量，单位为吨（t）

$AD_{碳酸盐}$—为核算年度内某种碳酸盐的消耗量，单位为吨（t）

$EF_{草酸}$—为草酸分解的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳/吨草酸（tCO_2/t 草酸）

$EF_{碳酸盐}$—为某种碳酸盐分解的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳/吨碳酸盐（tCO_2/t 碳酸盐）

（1）活动水平数据获取

所需的活动水平是核算年度内草酸以及各种碳酸盐的消耗量，采用企业计量数据，单位为吨（t）。

（2）排放因子数据获取

碳酸盐分解的二氧化碳排放因子采用本指南附录二所提供的推荐值。

草酸分解的二氧化碳排放因子按公式（7）计算。

$$EF_{草酸} = 0.349 \times PUR_{草酸} \qquad 公式（7）$$

式中：

$EF_{草酸}$—为草酸分解的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳/吨草酸（tCO2/t 草酸）

0.349—是二氧化碳与工业草酸的分子量之比；

$PUR_{草酸}$—是草酸的浓度（含量），采用供货方提供的标称值；如标称值不可得，则采用默认值 99.6%。

4、净购入电力产生的排放

企业购入的电力消费所对应的电力生产环节二氧化碳排放量按公式（8）计算：

$$E_{电} = AD_{电} \times EF_{电} \qquad 公式（8）$$

式中：

$E_{电}$—购入的电力所对应的电力生产环节二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$AD_{电}$—核算和报告年度内的净外购电量，单位为兆瓦时（MWh）

$EF_{电}$—区域电网年平均供电排放因子，单位为二氧化碳/兆瓦时（tCO_2/MWh）

（1）活动水平数据获取

核算和报告年度内的净外购电量，是企业购买的总电量扣减企业外销的电量。活动数据以企业的电表记录的读数为准，也可采用供应商提供的电费发票或者结算单等结算凭证上的数据。

（2）排放因子数据获取

电力消费的排放因子应根据企业生产地及目前的东北、华北、华东、华中、西北、南方电网划分，选用国家主管部门最近年份公布的相应区域电网排放因子。

5、净购入热力产生的排放

企业购入的热力消费所对应的热力生产环节二氧化碳排放量 按公式（9）计算。

$$E_{热} = AD_{电热} \times EF_{热}$$ 公式（9）

式中：

$E_{热}$— 购入的热力所对应的热力生产环节二氧化碳排放量，单 位为吨二氧化碳（tCO_2）；

$AD_{电热}$— 核算和报告年度内的净外购热力，单位为百万千焦（GJ）

$EF_{热}$—年平均供热排放因子，单位为吨二氧化碳/百万千焦（tCO_2/GJ）

（1）活动水平数据获取

核算和报告年度内的净外购热力，是企业购买的总热力扣减 企业外销的热力。活动数据以企业的热力表记录的读数为准，也可 采用供应商提供的热力费发票或者结算单等结算凭证上的数据。

（2）排放因子数据获取

热力消费的排放因子可取推荐值 0.11tCO_2/GJ，也可采用政府主管部门发布的官方数据。

20.6 项目碳排放量

项目碳排放途径有燃料燃烧、工业生产过程排放、净购入电力三种碳排放途径，其中燃料燃烧途径排放量 186.76t/a,工业生产过程碳排放量 1.31t/a，净购入电力碳排放量 7427.23t/a，全厂碳排放总量 7666.8t/a。

表 20.6-1　活动水平数据、排放因子/计算系数清单

排放类型	活动水平数据	排放因子/计算系数	预测数据	选取依据
燃料燃烧排放	柴油消耗量	柴油低位发热量	42.652GJ	《其他有色金属冶炼和压延加工业企业温室气体排放核算方法与报告指南》（试行）缺省值
		柴油单位热值含碳量	0.0202tC/GJ	
		柴油碳氧化率	98%	
	汽油消耗量	汽油低位发热量	43.07GJ	
		汽油单位热值含碳量	0.0189tC/GJ	
		汽油碳氧化率	98%	
	汽柴油用量		根据公司现有公共交通车辆、今后增加的公共交通车辆核算，项目气柴油用量：柴油 5.04t/a，汽油 11.7t/a。	/
	天然气	天然气低位发热量	389.31GJ/万 Nm^3	《其他有色金属冶炼和压延加工业企业温室气体排放核算方法与报告指南》（试行）缺省值
		单位热值含碳量	0.0153	
		碳氧化率	99%	
		天然气用量	食堂用气量 84297.52m^3/a	职工食堂用气量指标高限值计算
			尾渣转炉熔炼用气 2000m^3/a	项目可研报告
工业生产过程排放	/	/	/	物料平衡计算
净购入电力引起的排放	净购入电量	电力排放因子	0.581 t CO_2/ MWh	《关于做好 2022 年企业温室气体排放报告管理相关重点工作的通知》
		生产用电量	11435025kw.h	可研报告
		办公生活用电量	1348500kWh	企业办公用电量核算标准计算

表 20.6-2　碳达峰化石燃料碳排放量预测结果表

排放源	排放燃料	年用量（t/a）	平均低位发热量(GJ/t)	含碳量(tC/GJ)	碳氧化率(%)	碳数量换算	碳排放量（tCO_2/a）
厂内公共车辆	汽车柴油	5.04	43.33	0.0202	98	44/12	15.87
	汽车汽油	11.7	44.8	0.0189	98	44/12	35.63

合计	/	/	/	/	/	51.50

表 20.6-3　厂内锅炉产蒸汽化石燃料碳排放量预测结果表

排放源	排放燃料	年用量（万 Nm^3/a）	平均低位发热量(GJ/万 Nm^3)	含碳量(tC/GJ)	碳氧化率(%)	碳数量换算	碳排放量（tCO_2/a)
食堂	天然气	8.429752	389.31	0.0153	99	44/12	182.43
尾渣熔炼转炉	天然气	0.2	389.31	0.0153	99	44/12	4.33
小计	/	8.629752	/	/	/	/	186.76

表 20.6-4　净购入电力碳排放量预测结果表

生产线	排放途径	购入量（MWh）	CO_2排放因子（t CO_2/ MWh）	碳排放量（tCO_2/a)
生产用电	净购入电力	11435.025	0.581	6643.75
办公生活		1348.5	0.581	783.48
小计		12783.525	/	7427.23

表 20.6-5　　生产工艺中碳排放量

生产线	产生工序	产生量	核算方法
载金炭解吸电解	载金炭解吸	1.31t/a	物料平衡

表 20.6-6　　项目碳排放量计算结果表

碳排放途径	碳排放物质	排放量(t/a)
燃料燃烧	天然气	186.76
	化石燃料（汽油、柴油）	51.50
工业生产过程	载金炭解吸、NO_X废气治理	1.31
净购入电力	外购电力	7427.23
总计	/	7666.8

20.7 碳排放管理措施及要求

1、建立企业温室气体排放核算与报告的规章制度，包括负责机 构和人员、工作流程和内容、工作周期和时间节点等；指定专职人员负责企业温室气体排放核算与报告工作。

2、根据各种类型的温室气体排放源的重要程度对其进行等级划分，并建立企业温室气体排放源一览表，对于不同等级的排放源的活动数据和排放因子数据的获取提出相应的要求。

3、制定相应的监测计划，包括对活动数据的监测和对燃料低位发热量；定期对计量器具、检测设备和在线监测仪表进行维护管理，并记录存档。

4、建立健全温室气体数据记录管理体系，包括数据来源，数据 获取时间以及相关责任人等信息的记录管理。

5、建立企业温室气体排放报告内部审核制度。定期对温室气体排放数据进行交叉校验，对可能产生的数据误差风险进行识别，并提出相应的解决方案。

21 评价总结论

21.1 建设项目概况

本项目工程以安宁工业园草铺片区冶金-先进装备制造及环保产业组团内市政 4 号路为界，分为南、北两个厂区。南厂区布置项目生产区，同时预留今后发展用地；北厂区布置项目办公生活区，预留今后发展预留用地。本次一期评价对象仅为南厂区项目生产区和北厂区办公生活工程。其中南厂区一期工程有 1 间金精炼车间、1 间银精炼车间、废盐仓库和硝酸罐区、10 kV 配电室、初期雨水收集池；北厂区工程有 1 幢综合办公楼、1 幢食堂、1 幢倒班宿舍楼。

项目总占地 139204.84㎡,一期工程总占地面积 53939㎡，二期发展预留用地 85265.84㎡，一期占地中南厂区占地 28366㎡，北厂区占地 25573㎡。一期工程建筑总面积为：39142㎡，南厂区建筑面积为 22097㎡，北厂区建筑面积 17045㎡。

项目以外购或集团公司金矿载金炭、外购的粗金、粗银、金锭、银锭为原料，通过金王水分金、金隔膜电解、银电解湿法黄金精炼工艺生产黄金和白银产品。黄金年产量 100.41 t/a。其中， 1#国标金 90.41 t/a，含金 99.99%及以上 2#国标金 10 t/a，含金 99.95%；白银年产量 1000 t/a（1#国标银），含银 99.99%及以上。

21.2 环境质量现状评价结论

21.2.1 大气环境质量现状评价结论

项目大气评价范围内安宁市在 2021 年大气评价基准年内，区域环境空气质量达标。特征因子大气补充监测在厂址设了一个监测点位，厂址地 TSP、NO_X 监测浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；氨、HCL、氯气、锰及其化合物监测浓度满足《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2－2018)附录 D。总体，项目厂址环境空气质量良好。

21.2.2 地表水环境质量现状评价结论

项目区域主要地表水体螳螂川 2020 年总体水质未达到《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）Ⅳ类水质标准。厂址附件最近地表水体九龙河 2021 年总体水质未达到《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）Ⅳ类。为了改善九龙河沿岸景观以及九龙河水质，目前安宁市水务局计划在九龙河上拟开展九龙河河道生态综合治理工程，《安宁市九龙河河道生态综合治理工程》实施后，将有效改善九龙河水质，有利于九龙河水质达标。

21.2.3 地下水环境质量现状评价结论

通过评价区 7 个监测点的地下水水质监测结果，对照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类水质量标准采用标准指数法进行地下水水质现状评价，收集的丰水期三个地下水监测点，水质达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017）Ⅲ类；丰水期、枯水期地下水 pH 值达标； 枯水期双胞井、集镇龙潭、下碾龙潭、GZK3、GZK1 地下水水质达标，GZK2 和 GZK4 锰超标，其中 GZK2 锰超标倍数为 0.43~5.19 倍， GZK4 锰超标倍数 2.53~3.97 倍。GZK2 和 GZK4 锰超标原因结合项目厂址地环境现状以及地质地层，查阅《中华人民共和国地质说明书》（安宁县幅）资料，显示项目厂址区域内，矿产资源丰富，金属矿产四种（铁、铝、锰、钛铁砂矿），该区域含褐铁矿的地层，含较高的锰；非金属矿产十二余种（石灰岩、白云岩、石英岩、陶土、粘土、褐煤、磷矿、重晶石、绿松石等）；拟建项目区内施工的钻探 GZK2、GZK4 资料揭露显示三叠-侏罗系下统下禄丰群碎屑岩类裂隙弱含水层（T3-J1）岩芯中泥岩、钙质砂岩内出现较多褐铁矿化铁质条带及结核，因此，GZK2 和 GZK4 地下水中锰元素含量偏高也因此原因引起。

21.2.4 声环境质量现状评价结论

本次评价在南厂区北边界（1#）、南厂区西边界（2#）、南厂区内（3#）、北厂区西厂界（4#）、北厂区内（5#）进行了声环境质量监测，厂址地声环境质量达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类区标准。

21.2.5 土壤环境质量现状评价结论

本次在厂内设 2 个表层土壤监测点位、5 个柱状样土壤监测点位，土壤监测值小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准。厂界外设 4 个表层样土壤监测点位，厂外土壤现状监测值小于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018）。

21.2.6 生态环境环境质量现状评价结论

拟建厂址为工业园区已完成场地平整的工业用地，平整场地后通过自然恢复，目前地表植被主要有狗牙草、牵牛花、鬼针草、青蒿、曼陀罗等常见的草本植物，无保护动植物，生态环境质量现状一般。

21.2.7 放射性监测结果

项目金、银湿法精炼尾渣中铀（钍）系单个核素活度浓度为 0.5055 Bq/g ，

小于 1 贝可/克（Bq/g）。

21.3 污染物排放情况

项目有组织排放废气污染物有颗粒物、NO_X、SO_2、HCL、CL_2、汞、铅、砷、镉、铬，排放总量分别为，废气无组织排放因子有颗粒物、NO_X、SO_2、汞、铅、砷、镉、铬，排放量分别为。根据十四五期间废气污染物排放总量控制指标为NO_X和有机废气，项目废气排放中，排放总量控制指标有 NO_X，NO_X有组织年排放量 3.456t/a。

项目生产废水和生活污水预处理后进草铺污水处理厂处理，项目废水排放总量纳入草铺污水处理厂考核，本次不单独计算废水排放总量。

项目生产固废收集暂存后，委托处置，不排放，处置率 100%。

21.4 主要环境影响评价结论

21.4.1 大气环境影响预测与分析评价结论

1、达标区环境可接受性

①新建基本污染物 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$短期浓度贡献值最大浓度占标率＜100%；其他污染物 TSP、Mn、NH_3、HCl、Cl_2、硫酸雾、Ni 短期浓度贡献值最大浓度占标率均＜100%。

②新建基本污染物 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$年均浓度贡献值的最大浓度占标率均＜30%；其他污染物 TSP、Hg、As、Pb、Cd 年均浓度贡献值的最大浓度占标率均＜30%。

③新建基本污染物 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$叠加区域在建源、现状浓度后保证率 24 小时平均浓度和年均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求；其他污染物 TSP、NH_3、HCl、硫酸雾叠加现状浓度及区域在建源后短期质量浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中“其它污染物空气质量浓度参考限值要求；其他污染物 Mn、Cl_2、Ni 叠加现状浓度后短期质量浓度满足相应环境空气质量标准要求；其他污染物 Hg 在叠加区域在建源后，年均质量浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

综上所述，项目建成后其对周边环境影响可以接受。

2、大气环境防护距离和卫生防护距离

厂界外所有污染源排放的污染物短期浓度均未出现连续超标，本项目无需设置大气环境防护距离。拟建项目卫生防护距离以银电解车间外围 300m 范围，卫生防护距离内目前无居民点和其它环境空气敏感目标，此范围内今后禁止规划学校、医疗单位、行政办公、居民区等环境空气敏感目标。

综上所述，本项目实施后，大气环境影响可以接受。

21.4.2 地表水环境影响评价结论

项目南厂区生产废水、南厂区初期雨水经生产废水处理站预处理达到草铺污水处理厂接管水质标准后，再进草铺污水处理站处理，生活污水经化粪池预处理后可达到污水处理厂接管水质标准，且草铺污水处理厂剩余处理负荷可以满足项目污废水处理需求。因此，项目预处理后的生产废水、初期雨水以及生活污水进厂外道路上城市污水管道，最终进草铺污水处理厂，不排入周边地表水体。酸性含重金属生产事故废水设能收集 1 天事故废水的收集池（容积 25m^3），对事故废水收集后逐步进生产废水处理站处理后再进草铺污水处理厂污水管网，可以消除项目生产废水事故废水进入污水处理厂后对污水处理厂运行造成冲击影响。综上，项目预处理后的生产废水、生活污水进可以进草铺污水处理厂处理，不直接排放，对周边地表水体环境影响小。

21.4.3 地下水环境影响预测与分析评价结论

本次地下水影响预测选取生产废水收集池镍、铅、氯化物做为非正常状况溶质运移模拟预测因子。经预测，生产废水收集池在平面上地下水中污染晕整体向南部迁移，生产废水中氯化物在预测期（100 天、1000 天、10950 天）迁移距离为 28m、102m、444m，污染晕面积约为 1805m^2、10822m^2、87335m^2；生产废水中铅在预测期（100 天、1000 天、10950 天）迁移距离为 31m、106m、459m，污染晕面积约为 2094m^2、12712m^2、90916m^2；生产废水中镍在预测期（100 天、1000 天、10950 天）迁移距离为 34m、116m、475m，污染晕面积约为 2306m^2、14319m^2、112441m^2。生产废水处理站边界与南厂区距离 59m，当有生产废水连续下渗下，1000 天内预测因子影响范围均会出厂界，产生一定地下水影响，因此，项目施工建设中要严格按本次评价提出的分区防渗工程认真实施工程防渗，运行中要规范收集和暂存各类固废，加强维护废水收集和处理设施，禁止废水跑冒滴漏，只要采取工程防渗和强化运行管理，项目对地下水的影响为可控影响，地下水影响

可接受。

21.4.4 声环境影响预测与分析评价结论

项目运行期产噪设备进封闭厂房，设备进设备间，废气治理风机消声处理，且对设备基础固定或减震。厂内噪声厂界排放达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 级和 4 级标准。

21.4.5 固体废物环境影响评价结论

项目在厂内设一间一般固废暂存间、一间危废暂存间、一间贫炭暂存间、尾渣转炉处置前暂存场、一间废盐库对各类固废规范收集暂存，再妥善处置，固废处置率 100%，对环境影响小。

21.4.6 土壤环境影响预测与分析评价结论

尾渣转炉熔炼烟气外排的重金属（镉、汞、铅、砷、铬）在项目运行 100 年后，以尾渣转炉熔炼烟囱为中心半径 1km 内，厂内及厂界外预测因子土壤表层中累积贡献量小于 6.45E-9mg/kg，可忽略对土壤影响。

项目生产废水防渗不到位，长期下渗土壤时，废水中镉、铅、砷、铜 22 天—26 天在厂内表层第四系全新世人工堆积层（Qh）土壤中贡献浓度相继达到《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)Ⅲ类标准，对土壤层环境产生一定影响。因此，项目施工建设中一定要严格实施本次评价提出的厂内分区防渗要求，在施工设计中补充防渗工程设计，施工中严格按设计进行防渗施工；运行期，加强地下水观测井的水质监测，防止项目生产废水和其它废水持续长期下渗到土壤中。只要严格防渗，加强运行管理，正常情况下无污废水下渗到土壤环境中，总体，项目运行期污染物土壤垂直下渗影响可控。

21.4.7 环境风险影响评价结论

项目环境风险类型及风险影响途径：盐酸、硝酸储罐泄漏下有害气体大气中扩散对人群健康影响，盐酸、硝酸泄漏场地清理废水收集不当，存在地表水影响风险；生产废水防渗层破损或防渗层不合格下渗进入地下水，存在地下水影响风险；生产废气中有害气体排放对周边人群健康影响风险；危废暂存不规范，进入环境后造成环境影响；火灾后消防废水不收集进入地表水体造成环境影响。

项目盐酸、硝酸储存和使用中，发生盐酸和硝酸泄漏事故下，挥发的硝酸雾主要影响范围在厂区内，对厂界外环境影响不大；当盐酸泄漏下，泄漏后的盐

酸雾对厂址外围四周村庄居民健康影响小，但泄漏挥发的盐酸雾影响范围到厂界外周边园区道路区域，长期泄漏下，对厂内职工造成生命安全影响，对厂外园区道路通行车辆驾驶员也存在一定健康风险影响，盐酸泄漏后环境风险影响相对大。盐酸或硝酸泄漏下，厂内需要对泄漏点周围职工及时撤离到安全区域，盐酸罐泄漏下，要根据泄漏量对厂外西侧和北侧园区道路交通临时管制。盐酸和硝酸泄漏事故属于可以通过风险防范设施建设和风险管理后杜绝发生的事故，因此，项目盐酸和硝酸储存和使用属于环境风险可控风险源。

项目生产工艺中达标排放的 HCL、CL_2、NH_3、砷、SO_2 废气污染因子，达标排放后，区域网格点最大贡献浓度未达到最大毒性浓度级值，生产工艺中有害气体达标排放，对周边人群健康影响小。

项目生产废水在收集、处理过程长期下渗地下水，经预测，1000 天内预测因子（氯化物、镍、铅）影响范围均会出厂界，产生一定地下水影响，因此，项目施工建设中要严格按本次评价提出的分区防渗工程认真实施工程防渗，运行中要规范收集和暂存各类固废，加强维护废水收集和处理设施，禁止废水跑冒滴漏，只要采取工程防渗和强化运行管理，项目对地下水的影响为可控影响，地下水环境风险可控。项目盐酸、硝酸泄露可及时发现，并可以立即采取应急措施控制，厂址地下水埋藏相对深，事故泄露应急处理中，泄露盐酸、硝酸不会进入到地下水中，对地下水风险影响较小。

项目盐酸、硝酸泄漏后场地清洗废水、火灾后消防废水可以得到妥善收集后进生产废水处理站处理，再进入草铺污水处理厂处理，环境风险影响小。

综上所述，项目只要落实污染防治措施和化学品暂存、使用风险防范措施，环境环境源风险可控。

21.4.8 生态环境影响评价结论

项目运行期外排烟粉尘、SO_2 大气评价范围内区域网格点日均最大预测浓度和年均最大预测浓度小于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，同时烟粉尘、SO_2 区域网格点日均预测值低于《食用农产品产地环境质量评价标准》（HJ332-2006）中作物烟粉尘日均限值和 SO_2 各级敏感作物日均限值。因此，项目运行后废气污染物排放对周边植被影响可接受。

21.5 公众意见采纳情况

本次按公众参与调查管理办法依法开展了项目环境影响评价公众参与调查，在报告书征求意见稿网络公式、报纸公式期间，未收到群众和社会团体对项目的意见和建议。

21.6 产业政策与相关政策法规符合性分析结论

项目建设属于《产业结构调整指导目录(2019 年本)》允许建设类，符合国家现行产业政策要求。且建设项目已在安宁市发展和改革局进行了项目投资备案，备案号为 2112-530181-04-01-640097。

项目污染防控、污染治理符合《黄金工业污染防治技术政策》（生态环境部公告 2020 年 第 7 号）、《土壤污染防治行动计划》、《昆明市大气污染防治条例》、《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》相关要求；项目生产中金、银物料熔化使用的中、高频炉、金银产品熔化浇铸设备、尾渣回收金银熔炼转炉满足《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气〔2019〕56 号）中相关要求；项目选址和污染物治理符合《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》、《云南省打赢蓝天保卫战三年行动实施方案》、《大气污染防治行动计划》、《长江经济带生态环境保护规划》、《昆明市人民政府关于昆明市“三线一单” 生态环境分区管控的实施意见》（昆政发〔2021〕21 号）；项目选址符合《中华人民共和国长江保护法》、《水污染防治行动计划》、《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）》、《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45 号）相关要求。因此，项目建设总体符合当前的国家和云南省相关政策法规要求。

21.7 选址合理性分析结论

项目选址符合《云南安宁工业园区总体规划》（2020-2035）草铺片区产业定位和土地利用规划，符合安宁市城市发展规划；项目选址符合现行相关政策、法规中选址要求；运行期污染物经收集治理后达标排放，对环境影响可接受，风险物质和风险源风险可控；项目公众参与调查未收到反对意见和建议。因此，项目选址环境可行。

21.8 环境影响评价总结论

项目建设符合国家现行产业政策、行业污染治理技术政策，选址符合厂址所

在的工业园区产业定位和土地利用规划；环境污染治理符合所在园区环境保护要求，运行期污染物经收集治理后达标排放，对环境影响可接受，风险物质和风险源风险可控；项目选址符合现行相关政策、法规中选址要求；项目公众参与调查未收到反对意见和建议。因此，项目建设环境可行。