金川集团铜业有限公司

黄金生产线扩能改造项目

环境影响报告书

建设单位：金川集团铜业有限公司

编制单位：甘肃创新环境科技有限责任公司

编制时间：二〇二三年七月

目　录

概 述 1
1、项目背景及由来 1
2、环境影响评价过程 3
3、分析判定相关情况 3
4、关注的主要环境问题及环境影响 4
5、环境影响报告书的主要结论 4
第一章 总则 5
1.1 编制依据 5
1.2 评价目的和评价原则 10
1.3 环境影响识别与评价因子确定 11
1.4 环境功能区划 13
1.5 评价标准 17
1.6 评价工作等级及范围 23
1.7 环境保护目标 35
第二章 现有工程分析 39
2.1 铜业公司贵金属分厂概况 39
2.2 现有铜阳极泥生产系统概况 41
2.3 现有金精炼生产线概况 42
2.4 现有工程工艺流程及产排污情况 47
2.5 现有工程“三废”排放统计 51
2.6 现有工程存在的环保问题及“以新带老”措施 56
第三章 本项目工程分析 57
3.1 工程概况 57
3.2 生产工艺及产排污节点 77
3.3 平衡分析 86
3.4 “三废”排放分析 101
3.5 清洁生产分析 117
3.6 温室气体排放分析 119

第四章 环境质量现状调查与评价 121
4.1 自然环境现状调查与评价 121
4.2 环境空气质量现状调查与评价 127
4.3 地下水环境质量现状调查与评价 130
4.4 厂界噪声现状监测及评价 143
4.5 土壤环境质量现状调查 144
4.6 区域污染源调查 154
第五章 施工期环境影响分析及影响减缓措施 175
5.1 施工概况 175
5.2 施工期环境影响分析及影响减缓措施 175
第六章 运营期环境影响评价 177
6.1 运营期大气环境影响预测与评价 177
6.2 运营期地表水环境影响评价 230
6.3 运营期噪声影响预测与评价 236
6.4 运营期固体废物环境影响分析 238
6.5 运营期地下水环境影响预测与评价 239
6.6 运营期土壤环境影响预测与评价 261
6.7 生态环境影响分析 269
6.8 温室气体环境影响分析 270
第七章 环境风险评价 273
7.1 企业现状环境风险回顾性评价 273
7.2 本项目环境风险评价 274
7.3 环境风险评价结论 300
第八章 环境保护措施及其可行性论证 303
8.1 污染源达标评价 303
8.2 治理措施可行性 304
第九章 环境影响经济损益分析 321
9.1 环保设施费用估算 321
9.2 环保投资效益分析 322
第十章 环境管理与监测计划 325

10.1 施工期环境管理 325
10.2 运营期环境管理 326
10.3 运营期环境监测与监控计划 327
10.4 建设项目竣工环境保护验收 331
10.5 污染物排放管理要求 331
10.6 总量控制 336
第十一章 产业政策、规划及厂址可行性分析 339
11.1 产业政策符合性分析 339
11.2 与相关规划及环境政策的符合性分析 339
11.3 选址合理性分析 362
11.4 小结 363
第十二章 环境影响评价结论 365
12.1 主要章节评价结论 365
12.2 建议 370

附 件

附件 1：环评委托书

附件 2：项目备案证

附件 3：甘肃省生态环境厅关于金川集团铜业有限公司 20000t 铜阳极泥生产线技术提升项目环境影响报告书的批复

附件 4：环境质量现状检测报告（甘微环检字[2023]第 004 号）

附件 5：环境质量现状补充检测报告（甘微环检字[2023]第 56 号）

附件 6：原料放射性检测报告

附件 7：金川集团铜业有限公司应急预案备案表（2022 年）；

附件 8：《区域替代削减方案》；

附件 9：原料成分化验单；

附件 10：金昌市政府同意纳入金昌经济技术开发区的函；

附件 11：金川集团铜业有限公司 20000t/a 铜阳极泥生产线技术提升项目竣工环保验收意见；

附件 12：项目名称变更的说明；

附件 13：建设项目环境影响报告书审批基础信息表；

概 述

1、项目背景及由来

（1）现有工程回顾

金川集团铜业有限公司成立于2017年10月13日，是由原金川公司铜冶炼厂、贵金属冶炼厂和铜盐公司整合组成，为金川集团股份有限公司一级全资子公司，近几年来，金川集团铜业公司认真贯彻“铜带贵、贵促铜”的高质量发展理念，公司拥有世界上首座用于铜冶炼的"合成式悬浮熔炼炉"，拥有适于高镍铜精矿处理的纯氧自热熔炼专有技术，还拥有倾动炉杂铜冶炼技术、底吹炉炼铜技术、铂族金属以及稀贵金属冶炼技术、硫酸铜生产技术，是西北地区最大的铜冶炼和贵金属提炼中心。

金川集团铜业有限公司贵金属分厂由铜阳极泥生产系统、铂族金属生产系统、二次资源火法预处理系统组成，其中铜阳极泥生产系统设计规模为年处理铜阳极泥实物量2万t/a，包括铜、铅阳极泥18400t（湿基）、废催化剂1600t，年产白银1000t/a、黄金25.05t/a，硒产品585.11t/a、碲产品39.65t/a；铂族金属生产系统年处理镍冶炼厂高锍磨浮车间产出的二次合金原料4033t/a、阳极泥系统产出的铂钯精矿10.17t/a，年产铂、钯、铑、铱、锇、钌等贵金属产品6t/a；二次资源火法预处理系统处理废汽车尾气催化剂、废铂钯炭基催化剂、表面处理废物等含贵金属二次资源物料1000t/a，年产贵铁合金168t，预处理渣11.89t。

金川集团铜业有限公司现有黄金生产线（又称“金精炼生产线”）属于铜阳极泥生产系统的一个子工序，处理的原料为银精炼电解过程中产生的银阳极泥（又称金泥），银阳极泥的处理量为47.86t/a，采用盐酸预浸、氯酸钠溶解分金、亚硫酸氢钠还原、熔化铸锭等金精炼工艺，产出Au99.99金锭25.05t/a。现有工程建设地点位于金川集团有限公司选冶化厂区（二厂区）贵金属分厂铜阳极泥生产系统金精炼厂房，厂房为局部3层，厂房内建有一条银阳极泥金精炼生产线，布置预浸、氯酸钠分金、还原、金粉煮洗、熔化铸锭等工序相应的设备。

“金川集团铜业有限公司20000t/a铜阳极泥生产线技术提升项目”环境影响报告书于2022年7月获得甘肃省生态环境厅批复（批复文号[2022]31号），该项目于2023年5月26日召开了竣工环境保护验收会议并备案。

（2）本项目由来

目前，铜阳极泥生产系统黄金生产线的黄金产能为25.05t/a，根据金川公司“十四

五”贵金属产业规划，金川公司贵金属产业发展需要形成黄金100t/a的生产规模。“十四五”末金川公司铜产量将达到200万吨（包括金川公司本部、广西金川公司、包头华鼎公司），从铜阳极泥带入金量将达到55t/a（现状为25.05t/a），现有金精炼生产线生产能力不足，需进行技术改造，增加部分银阳极泥处理设备，优化金精炼工序设备、设施，使银阳极泥处理量由47.86t/a增加至110t/a（即一期工程）。为了缩短黄金生产周期，降低生产成本，需另新建一条快速变现合质金的生产线，扩大黄金生产规模，合质金黄金生产能力为45t/a，以实现100t/a黄金的生产规模（即二期工程）。建设单位拟在2023年内将两期工程同步建成投产，因此本次评价按两期工程整体评价。

本次改造中充分考虑节能降耗和污染减排措施，从工艺改进、设备选型和循环利用三方面着手，力争实现清洁生产。主要从以下方面进行提升改造：

（1）在原有控制室增容现有PLC系统实时监控黄金线的生产运行，指导溶解、还原和铸锭等工艺过程作业。新增仪表测点及控制回路，可实现温度、pH、电位、液位自动检测及连锁控制。

（2）为了节约能源，降低能耗指标，在生产工艺上采用以下节能措施：

①在配置上，高位槽与反应釜对应，并列平行排列配置，设备和管道交叉少，物料流向顺畅，运输量小，能耗低。

②生产过程采用DCS控制系统，确保生产取得较好的技术指标，同时获得较好的能耗指标。

③工艺和通用设备选用高效节能电动机。设计采用节能型电力变压器，可有效减少线损总耗率。

（3）金精炼釜槽废气不再利用原湍冲碱洗塔处理，而是采用处理效果更佳的两级动力波碱液洗涤塔处理，动力波洗涤塔处理效果良好、稳定。对金精炼中频炉废气处理措施进行升级，改用除尘效果更好的高温脉冲布袋除尘器，可实现颗粒物超低排放。

本项目实施后将有助于金川公司提高市场竞争力，为金川公司创造效益，做大产值。需要说明的是，**本次仅针对金精炼工序实施改扩建，不涉及铜阳极泥生产线的其他子工序。**本项目处理的银阳极泥产量由“白银生产线工艺技术提升改造项目”提供，该项目已经于2023年2月立项，环评已经由甘肃省生态环境厅以“甘环审发[2023]25号”予以批复，该项目拟增加外购银二次资源及粗银物料量（由30t/a增加至215t/a）并提升其银品位（由62%含银量提升至93%），在确保“20000t/a铜阳极泥生产线技术

提升项目”合金炉处理物料总量不新增的前提下提高金银阳极板产能，同时银阳极泥产量由47.86t/a增加至110t/a。

2、环境影响评价过程

依据《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修正）、国务院令第253号及第682号《建设项目环境保护管理条例》，本项目需进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021版），项目属于“二十九、有色金属冶炼和压延加工业”行业中的“贵金属冶炼”类，因此本项目需编制环境影响报告书。

2022年11月，在接受建设单位委托后（委托书见附件1），项目组首先研究了项目相关的法律、法规及规划，确定评价文件类型。其次开展初步的现场调查及资料收集，并根据建设单位提供的资料，进行初步的工程分析，确定评价重点，制定工作方案，并于2023年2月完成了进一步环境现状详查及环境现状监测。在资料收集完成、环境质量现状调查的基础上，识别项目污染因子和环境影响因素，通过工程分析，得出本项目污染物产生及排放情况。预测项目对区域各环境要素的影响，对项目建设的环境可行性进行论证，提出防治污染和减缓影响的可行措施，为工程设计、环保决策提供科学依据。根据《环境影响评价公众参与办法》，建设单位于2022年12月1日在金川公司官网对本项目环境影响评价情况进行了第一次公示；2023年2月23日在金川公司官网进行了第二次公示并附上项目环境影响报告书征求意见稿。网络公示期间，分别于2月27日和3月1日在《金昌日报》上进行了两次报纸公示。两次公示期间均未收到公众反馈意见。按照国家相关环保法律、法规及有关技术规范，于2023年7月编制完成了《金川集团铜业有限公司黄金生产线扩能改造项目环境影响报告书》，现呈报甘肃省生态环境厅，请予以审批。

3、分析判定相关情况

（1）产业政策符合性

本项目为金精炼项目，根据《产业结构政策调整指导目录（2019年本）》，项目不属于鼓励类、限制类和淘汰类，为允许类。根据《市场准入负面清单（2022年版）》，本项目未列为禁止准入事项。同时，项目已取得金昌经济技术开发区经济发展局的甘肃省投资项目备案证（金开经发备〔2023〕10号，项目代码：2302-620303-04-02-981805，备案证见附件2），符合相关产业政策。

综合来看，本项目符合国家相关产业政策要求。

（2）相关规划符合性

根据《甘肃省主体功能区划》，本项目位于省级重点开发区域——金武（金昌—武威）地区。本项目位于金川公司选冶化厂区，主要产生金锭，与《甘肃省主体功能区划》中“强化镍钴生产和**稀贵金属提炼**加工基地的基础地位，不断延伸产业链条，大力发展后续产业，形成镍钴铜精深加工、粉体材料、金属盐化工和稀贵金属新材料等产业链，打造国家重要的新材料基地。”的发展方向相符。

本项目位于金昌市金川区金昌经济技术开发区，在金川公司选冶化厂区贵金属分厂现有金精炼厂房内实施改扩建，位于《金昌市新型城镇化和城乡融合发展规划（2021-2035）》的重点开发区。重点开发区以提供工业产品和服务产品为主体功能。本项目原料为合质金和银阳极泥，产品为 Au9999 金锭，本项目选址与《金昌市新型城镇化和城乡融合发展规划（2021-2035）》相符合。

鉴于《金昌市城乡总体规划（2009～2020 年）》和《金昌市开发区总体发展规划（2014-2020 年）》已超规划期限，金昌市人民政府承诺将本项目纳入正在编制的《金昌市国土空间总体规划》（2021-2035 年）和《金昌经济技术开发区总体规划（2021-2035 年）》，确保对区域环境和生态不造成重大影响，并符合《金昌经济技术开发区总体规划环境影响评价》要求。

项目所在地属于金昌市重点管控单元，满足《金昌市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》相关要求。

综合以上分析判定结果，本项目建设符合国家及地方的相关政策及规划。

4、关注的主要环境问题及环境影响

（1）项目依托现有的废气、废水处理措施是否可行、可靠；

（2）改扩建完成后项目污染源能否做到达标排放，本项目实施后对区域环境质量的影响是否可以接受；

（3）项目拟采取的污染防治措施是否可行，环境风险是否可控。

（4）项目生产废水全部回用及最终不外排的可行性；

5、环境影响报告书的主要结论

本项目的建设符合国家现行产业政策和环境政策，符合国家、甘肃省、金昌市相关规划要求；各项环保措施合理可行，“三废”污染物均达标排放，满足总量控制要求；环境影响及环境风险在可接受的范围内。因此，在认真落实环境和保护措施、环境风险防范措施的前提下，从环境保护的角度分析，项目的建设是可行的。

第一章 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律法规及规范性文件

1.1.1.1 法律

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

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》（修订），2018 年 12 月 29 日起施行；

（3）《中华人民共和国大气污染防治法》（修订），2018 年 10 月 26 日起施行；

（4）《中华人民共和国水污染防治法》（修正），2018 年 1 月 1 日起施行；

（5）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（修正），2020 年 9 月 1 日起施行；

（6）《中华人民共和国噪声污染防治法》（修正），2022 年 6 月 5 日起施行；

（7）《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日起施行；

（8）《中华人民共和国清洁生产促进法（修改）》，2012 年 7 月 1 日起施行；

（9）《中华人民共和国水土保持法》，2011 年 3 月 1 日起施行；

（10）《中华人民共和国水法》（修订），2016 年 7 月 1 日起施行；

（11）《中华人民共和国节约能源法》（修正），2018 年 10 月 26 日起施行；

（12）《中华人民共和国矿产资源法》，2009 年 8 月 27 日起施行；

（13）《中华人民共和国循环经济促进法》（修正），2018 年 10 月 26 日起施行。

1.1.1.2 行政法规及规范性文件

（1）《建设项目环境保护管理条例》（国令第 682 号），2017 年 8 月 1 日；

（2）《危险化学品安全管理条例》（国发[2013]37 号），2011 年 12 月 1 日；

（3）《排污许可管理条例》（国务院令第 736 号），2021 年 1 月 24 日；

（4）《地下水管理条例》（国令第 748 号），2021 年 11 月 9 日；

（5）《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》，2021 年 9 月 23 日；

（6）《关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》（国发〔2021〕4 号），2021 年 2 月 22 日；

（7）《关于印发强化危险废物监管和利用处置能力改革实施方案的通知》（国办

函〔2021〕47号，2021年5月11日）；

（8）《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》，2021年11月2日；

（9）《2030年前碳达峰行动方案》（国发[2021]23号），2021年10月24日。

1.1.2 部门规章及规范性文件

（1）《产业结构调整指导目录（2019年本）》（国家发展和改革委第29号令），2019年10月30日；

（2）《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部第16号令），2020年11月30日；

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

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

（5）《建设项目危险废物环境影响评价指南》（公告2017年第43号），2017年10月1日；

（6）《排污许可管理办法》（部令第48号），2018年1月10日；

（7）《环境影响评价公众参与办法》（部令第4号）（2018年4月16日）；

（8）《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010年本）》（工产业[2010]第122号），2010年10月13日；

（9）《市场准入负面清单（2022年版）》（发改体规〔2022〕397号），2018年12月21日；

（10）《地下水污染防治实施方案》（环土壤〔2019〕25号），2019年3月28日；

（11）《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气〔2019〕56号），2019年7月1日；

（12）《国家危险废物名录（2021年版）》（部令第15号），2020年11月25日；

（13）《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发[2014]197号，2014年12月30日起实施）；

（14）《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（生态环境部公告2021年第24号），2021年6月9日；

（15）《企业环境信息信依法披露管理办法》（生态环境部令 第24号），2021年12月11日；

（16）《企业环境信息依法披露格式准则》（环办综合〔2021〕32号）；

（17）《企业拆除活动污染防治技术规定（环境保护部公告2017年78号）；

（18）《国务院关于印发2030年前碳达峰行动方案的通知》（国发〔2021〕23号）；

（19）《三部门关于印发有色金属行业碳达峰实施方案的通知》（工信部联原〔2022〕153号；

（20）《中共中央 国务院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》（2021.09.23）；

（21）《关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》（国发〔2021〕4号）；

（22）《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）；

（23）《“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》（环土壤〔2021〕120号），2021年12月31日；

（24）《“十四五”工业绿色发展规划》（工信部规〔2021〕178号）；

（25）《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》（环土壤〔2018〕22号）；

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

（27）《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）；

（28）《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）；

（29）《高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平（2021年版）》（发改产业〔2021〕1609号）；

（30）《环境保护综合名录（2021年版）》（环办综合函〔2021〕495号）；

（31）《关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点的通知》（环办环评函〔2021〕346号），2021.07.27。

1.1.3 地方法规、政策及规范性文件

（1）《甘肃省环境保护条例》（甘肃省人大常委会，2020 年 1 月 1 日施行）；

（2）《甘肃省大气污染防治条例》（甘肃省人大常委会，2019 年 1 月 1 日施行）；

（3）《甘肃省水污染防治条例》（甘肃省人大常委会，2021 年 1 月 1 日施行）；

（4）《甘肃省土壤污染防治条例》（甘肃省人大常委会，2021 年 5 月 1 日施行）；

（5）《甘肃省固体废物污染环境防治条例》，（甘肃省人大常委会，2022 年 1 月 1 日起施行）；

（6）《甘肃省“十四五”生态环境保护规划》（甘肃省人民政府，2021 年 11 月 27 日施行）；

（7）《甘肃省主体功能区划》（甘肃省人民政府，2012 年 7 月）；

（8）《甘肃省水污染防治工作方案（2015-2050 年）》（甘政发[2015]103 号）；

（9）《甘肃省人民政府关于甘肃省水功能区划的批复》（甘政函[2013]4 号文）；

（10）《甘肃省生态环境厅关于在矿产资源开发利用集中区域等特定区域执行污染物特别排放限值的通告》，2022 年 12 月 24 日；

（11）《中共甘肃省委甘肃省人民政府关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的实施意见》（甘发〔2018〕29 号）；

（12）《甘肃省污染防治攻坚方案》（2018 年 7 月 12 日）；

（13）《甘肃省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》，甘政发〔2020〕68 号；

（14）《甘肃省工业炉窑大气污染综合治理实施方案》（甘肃省大气污染治理领导小组办公室，2019 年 12 月）；

（15）甘肃省生态环境厅关于印发《甘肃省关于进一步加强重金属污染防控的工作方案》的通知（甘环固体发〔2022〕142 号）；

（16）《甘肃省工业园区（高新区、集聚区）整治改造提升三年行动方案》；

（17）《甘肃省“十四五”节约能源与循环经济发展规划》；

（18）《甘肃省生态环境厅关于“四项主要污染物指标环境要素跟着项目走”保障机制持续做好稳投资的实施意见》（甘环发〔2020〕82 号）；

（19）金昌市人民政府关于印发《金昌市“三线一单”生态环境分区管控实施方

案》的通知（金政发〔2021〕42 号）；

（20）金昌市人民政府办公室关于印发《金昌市“十四五”生态环境保护规划》的通知（金政办发〔2022〕17 号）；

（21）金昌市委、金昌市人民政府《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的实施意见》（2019 年 6 月 26 日）；

（22）《关于深入打好污染防治攻坚战的实施方案》（金昌市委办公室，2022 年 4 月 2 日）；

（23）《金昌市土壤、地下水和农业农村污染防治“十四五”规划(2021-2025)》；

（24）《金昌市工业固体废物、重金属污染环境防治工作规划(2021-2025)》；

（25）《金昌经济技术开发区“十四五”发展规划》；

（26）《金昌经济技术开发区产业发展规划（2021-2025）》；

（27）《金昌市扬尘污染防治管理办法（试行）》（2020 年 7 月 24 日）。

1.1.4 技术导则及规范

（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 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

（3）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

（4）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

（5）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；

（6）《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

（7）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

（8）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；

（9）《大气污染治理工程技术导则》（HJ2000-2010）；

（10）《水污染治理工程技术导则》(HJ2015-2012)；

（11）《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）；

（12）《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ2035-2013）；

（13）《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）；

（14）《有色金属工业环境保护工程设计规范》（GB50988-2014）；

（15）《铜阳极泥回收利用技术规范》（GB/T39778-2021）；

（16）《污染源源强核算技术指南 有色金属冶炼》（HJ983-2018）；

（17）《污染源源强核算技术指南-准则》（HJ884-2018）；

（18）《排污许可证申请与核发技术规范 总则》(HJ942—2018)；

（19）《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物（试行）（HJ200-2021）》；

（20）《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；

（21）《排污单位自行监测技术指南 有色金属工业》（HJ989-2018）；

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

（23）《有色金属冶炼废气治理技术标准》（GB51415-2020）；

（24）《含有色金属固体废物回收利用技术规范》（GB/T41012-2021）；

（25）《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ1259-2022）。

1.1.5 其他相关资料

（1）《环评委托书》，金川集团铜业有限公司；

（2）《金川集团铜业有限公司黄金生产线扩能改造项目备案证》（金开经发备〔2023〕10号），项目代码：2302-620303-04-02-981805；

（3）《金川集团铜业有限公司黄金生产线扩能改造项目可行性研究报告》（金川镍钴研究设计院有限责任公司，2022年10月）；

（4）《金川集团铜业公司20000t/a铜阳极泥生产线技术提升项目（报批稿）》，白银有色建筑设计院，2022年7月；

（5）《环境质量现状监测报告》，甘肃中检微明环境科技有限公司，2023年2月；

（6）《金昌经济技术开发区发展规划（2014-2020）环境影响评价环境影响评价报告书》及其审查意见。

（7）企业提供的其它相关技术资料。

1.2 评价目的和评价原则

1.2.1 评价目的

本次评价将通过详细的工程分析，确定项目“三废”排放情况，在区域大气、噪声等环境现状评价和环境影响预测基础上及污染物排放总量控制原则的指导下，对项目“三废”治理措施的技术可行性和经济合理性进行论证分析，提出切实可行的污染防治对策和建议，论证本项目在环境方面的可行性，给出环境影响评价结论。为项目的工程设计、施工、建成投产后的环境管理提供科学依据，为环境管理部门提供决策依

据。

1.2.2 评价原则

（1）依法评价

按照国家和地方环境保护相关的法律法规、标准、政策和规划，分析本工程与环境保护政策、资源能源利用政策、国家产业政策和技术政策等有关政策及相关规划的符合性，优化项目建设方案。

（2）科学评价

根据项目的工程内容及其特征，依据各环境要素导则及行业导则中相应评价方法，对项目实施后的环境影响进行科学评价。

（3）突出重点

本次环评工作将重点关注有组织废气对评价区环境空气的影响，以及废水对地下水及土壤环境的影响，依据本项目工程内容，从环境保护角度对项目污染源提出最佳可行治理方案，最大限度地减少“三废”污染物排放量；根据项目特点及周边环境特征，对本项目实施后的环境空气影响及地下水环境影响进行重点分析和评价。

1.3 环境影响识别与评价因子确定

1.3.1 环境影响因素识别

根据项目工程特点、环境特征以及项目对环境的影响性质与程度，对项目的环境影响因素进行识别，识别过程见表 1.3-1。

表 1.3-1 工程环境影响因素识别一览表

环境因素 / 影响程度 / 工程活动			自然环境				
			环境空气	地下水	声环境	土壤环境	生态环境
施工期	设备安装、拆除		-1S■☆	0	-1S■☆	0	0
	材料堆存		-1S■☆	-1S■★	0	-1S□★	0
	建筑施工		-1S■☆	0	-1S■☆	0	-1S■★
	材料、废物运输		-1S■☆	0	-1S■☆	0	0
运营期	原辅料储存、运输		-1S■☆	-1L	0	-1S□★	0
	合质金生产线	王水溶解	-2L■☆	-2L■★	0	-2L□★	0
		赶硝	-2L■☆	-2L■★	0	-2L□★	0
		还原	-2L■☆	-2L■★	0	-2L□★	0
		金粉熔铸	-1L■☆	0	-1S■☆	0	0
	银阳极泥生产线	盐酸预浸	-2L■☆	-2L■★	0	-2L□★	0
		氯酸钠分金	-2L■☆	-2L■★	0	-2L□★	0

		还原	-2L■☆	-2L■★	0	-2L□★	0
		预浸液还原	-2L■☆	-2L■★	0	-2L□★	0
		金粉熔铸	-1L■☆	0	-1S■☆	0	0
备注：（1）环境影响因素识别包括建设项目对各环境要素可能产生的污染影响和生态影响，包括有利影响与不利影响、长期影响与短期影响、直接影响与间接影响、累积与非累积影响等。 表中不利影响用“-”表示，有利影响用“+”表示；短期影响用“S”表示，长期影响用“L”表示；无影响用“0”表示，轻影响用“1”表示，中等影响用“2”表示，较重影响用“3”表示。直接影响用“■”表示，与间接影响用“□”表示。累积影响用“★”表示，非累积影响用“☆”表示。 （2）项目区周边无地表水，本次环评不再识别对地表水环境的负面影响。							

由上表可知：项目建设对环境的影响是多方面的，施工期主要表现在对空气、水、声环境产生一定程度的负面影响；而项目生产期主要对空气、水环境、声环境和土壤环境产生不同程度的负面影响。

1.3.2 评价因子筛选

本项目环境影响评价因子见表 1.3-2。

表 1.3-2 环境影响评价因子一览表

环境要素	现状评价因子	污染源影响因子	预测评价因子	总量控制因子
大气环境	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3、氯气、氯化氢、硫酸雾、TSP	SO_2、NO_x、颗粒物、氯气、氯化氢、硫酸雾、颗粒物	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、氯气、氯化氢、硫酸雾、TSP	NO_x
地下水环境	pH、氨氮、挥发性酚类、石油类、耗氧量、氟化物、氰化物、砷、汞、镉、六价铬、铅、总大肠菌群、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、总硬度、溶解性总固体、铁、锰、菌落总数、硫化物、铜、锌、镍、银、硒，K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO^{3-}、Cl^-、SO_4^{2-}	pH、SS、银、铜、硒	银、铜、硒	--
声环境	LAeq	LAeq	LAeq	--
土壤环境	建设用地：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、钴、钕、锑、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]	大气沉降：土壤酸碱度（pH） 垂直入渗：银、铜、硒	大气沉降：土壤酸碱度（pH） 垂直入渗：铜	--

环境要素		现状评价因子	污染源影响因子	预测评价因子	总量控制因子
		蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a，k]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘 农用地：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌			
环境风险	大气	--	乙炔	乙炔	--
	地表水		--	--	--
	地下水		pH、SS、银、铜、硒	银、铜、硒	--

1.4 环境功能区划

1.4.1 环境空气功能区划

本项目厂址位于金川公司选冶化厂区，根据《金昌市人民政府关于批转市区环境质量功能区划分方案的通知》，结合《环境空气质量标准》（GB3095-2012），项目所在区域为环境空气质量二类区。

1.4.2 水环境功能区划

（1）地表水

根据《甘肃省地表水功能区划》（2012-2030 年），金昌市主要河流有东大河、西大河和金川河，其中只有金川河流经金川区，但自金川峡水库修建后，下游已干涸。目前项目区无地表水系。

（2）地下水

项目所在地地下水未划分功能区划，根据地下水质量标准有关地下水分类原则、评价区域现状地下水的功能，评价区域地下水参考III类标准执行。

1.4.3 声环境功能区划

根据《金昌市城区声环境功能区划分技术报告》，本项目位于金川公司选冶化厂区内，位于 3 类声环境功能区。本项目与金昌市声环境功能区划图相关位置详见图 1.4-1。

1.4.4 生态环境功能区划

（1）本项目在甘肃省生态功能区划的位置

根据《甘肃省生态功能区划》（甘肃省环境保护厅，2004 年 10 月），金昌市区属内蒙古中西部干旱荒漠生态区—民勤绿洲农业及沙漠化控制功能区。甘肃省生态功能区划见图 1.4-2。

（2）水土流失防治区情况

根据《金昌市金川区人民政府关于划定区级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》，全区共划分1个区级水土流失重点预防区，共划分2个区级水土流失重点治理区，均位于双湾镇，本项目所在地属于非重点区域。

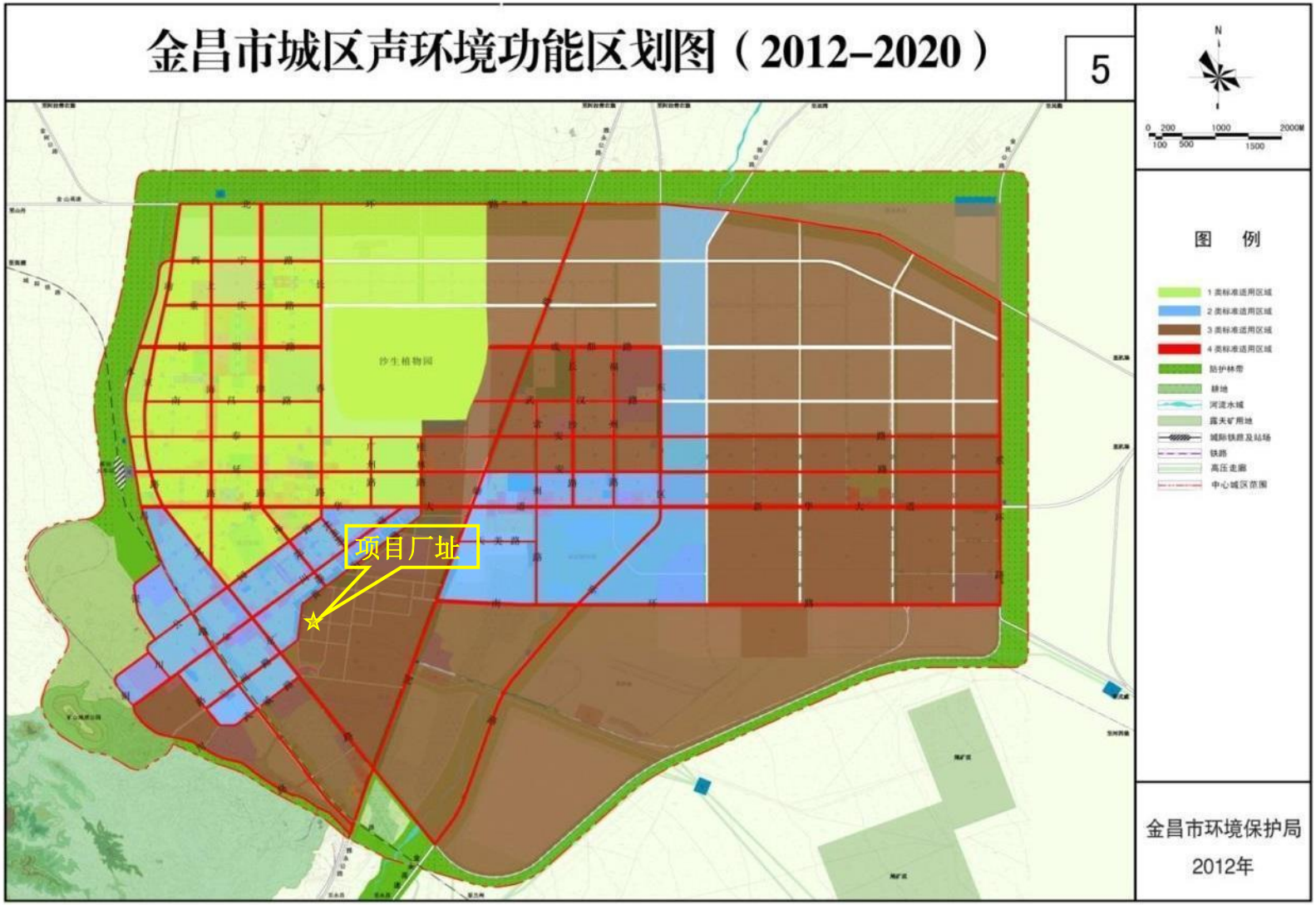


图 1.4-1　金昌市城区声环境功能区划图

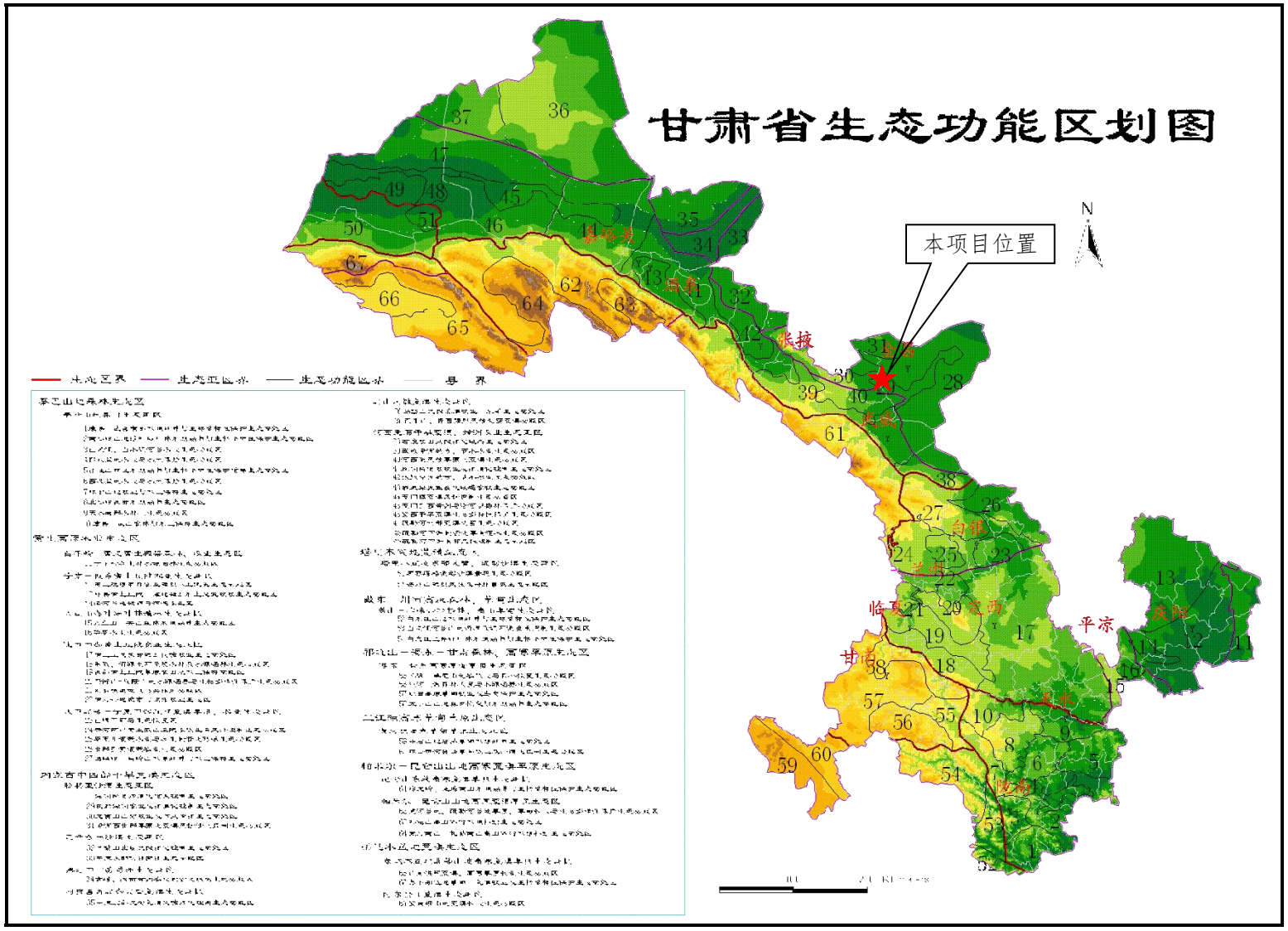


图 1.4-2　甘肃省生态功能区划图

1.5 评价标准

1.5.1 环境质量标准

（1）环境空气质量标准

项目所在地环境空气质量为二类功能区，SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3、TSP 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准；氯化氢、氯气、硫酸执行《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。

各污染物环境空气质量执行标准详见表 1.5-1。

表 1.5-1 环境空气质量标准

污染因子	取值时间	标准限值	标准名称
SO_2	年平均	60	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中二级标准
	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	
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	
O_3	日最大 8h 平均	160	
	1 小时平均	200	
CO	年平均	4000	
	24 小时平均	10000	
TSP	年平均	200	
	24 小时平均	300	
氯气	24 小时平均	30	（HJ2.2-2018）附录 D.1
	1 小时平均	100	
硫酸	24 小时平均	100	
	1 小时平均	300	
氯化氢	24 小时平均	15	
	1 小时平均	50	

（2）地下水环境质量标准

地下水环境执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中Ⅲ类标准，详见表 1.5-2。

表 1.5-2　地下水质量标准　单位：mg/L

序号	项目	标准值	序号	项目	标准值
1	pH	6.5~8.5	14	硝酸盐氮	<20
2	氨氮	<0.5	15	亚硝酸盐氮	<1.0
3	挥发性酚类	<0.002	16	总硬度	<450
4	石油类	<0.05	17	溶解性总固体	<1000
5	耗氧量	<3.0	18	铁	<0.3
6	氟化物	<1.0	19	锰	<0.1
7	氰化物	<0.05	20	菌落总数（CFU/ml)	<100
8	砷	<0.01	21	硫化物	<0.02
9	汞	<0.001	22	铜	<1.0
10	镉	<0.005	23	锌	<1.0
11	六价铬	<0.05	24	镍	<0.02
12	铅	<0.01	25	银	≤0.05
13	总大肠菌群(MPN/L)	<3.0	26	硒	<0.01

（3）土壤环境质量标准

评价范围内的居住区、学校执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地土壤污染风险筛选值，工业用地执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地土壤污染风险筛选值，农用地执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的土壤污染风险筛选值，详见表 1.5-3 和表 1.5-4。

表 1.5-3　建设用地土壤污染风险筛选值和管制值　　单位：mg/kg

序号	污染物项目	筛选值	
		第一类用地	第二类用地
重金属和无机物			
1	砷	20	60
2	镉	20	65
3	铬（六价）	3.0	5.7
4	铜	2000	18000
5	铅	400	800
6	汞	8	38
7	镍	150	900
挥发性有机物			
9	四氯化碳	0.9	2.8
10	氯仿	0.3	0.9
11	氯甲烷	12	37
12	1,1-二氯乙烷	3	9
13	1,2-二氯乙烷	0.52	5
14	1,1-二氯乙烯	12	66
15	顺-1,2-二氯乙烯	66	596

序号	污染物项目	筛选值	
		第一类用地	第二类用地
16	反-1,2-二氯乙烯	10	54
17	二氯甲烷	94	616
18	1,2-二氯丙烷	1	5
19	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10
20	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8
21	四氯乙烯	11	53
22	1,1,1-三氯乙烷	701	840
23	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8
24	三氯乙烯	0.7	2.8
25	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5
26	氯乙烯	0.12	0.43
27	苯	1	4
28	氯苯	68	270
29	1,2-二氯苯	560	560
30	1,4-二氯苯	5.6	20
31	乙苯	7.2	28
32	苯乙烯	1290	1290
33	甲苯	1200	1200
34	间二甲苯+对二甲苯	163	570
35	邻二甲苯	222	640
半挥发性有机物			
36	硝基苯	34	76
37	苯胺	92	260
38	2-氯酚	250	2256
39	苯并[a]蒽	5.5	15
40	苯并[a]芘	0.55	1.5
41	苯并[b]荧蒽	5.5	15
42	苯并[k]荧蒽	55	151
43	䓛	490	1293
44	二苯并[a,h]蒽	0.55	1.5
45	茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	15
46	萘	25	70

表 1.5-4　农用地土壤污染风险筛选值（单位：mg/kg）

序号	污染物项目	筛选值			
		pH≤5.5	5.5＜pH≤6.5	6.5＜pH≤7.5	pH＞7.5
1	镉	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	40	40	30	25
4	铅	70	90	120	170
5	铬	150	150	200	250

6	铜	50	50	100	100
7	镍	60	70	100	190
8	锌	200	200	250	300

（4）声环境质量标准

选冶化厂区西侧贵阳路以西的声环境保护目标执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准，选冶化厂区内声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准，见表 1.5-5。

表 1.5-5 声环境质量标准 单位：dB(A)

类别	昼间	夜间
2 类	60	50
3 类	65	55

1.5.2 污染物排放标准

根据现有工程环评报告及批复，金精炼釜槽废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996），金精炼中频炉废气排放执行《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）。

本项目仍沿用上述排放标准（需要说明的是，现有金精炼釜槽废气并入分离提纯系统排气筒，根据已批复的《金川集团铜业有限公司贵金属一、二次资源综合回收利用项目》环评批复（金环发〔2019〕383 号文），分离提纯系统排气筒执行《大气污染物综合排放标准》一半标准限值，而本次改扩建项目将金精炼釜槽废气处理后单独经新建 30m 排气筒排放，不再并入分离提纯系统排气筒，因此执行《大气污染物综合排放标准》正常的排放限值）。根据甘肃省生态环境厅 2022 年 12 月 24 日发布的《甘肃省生态环境厅关于在矿产资源开发利用集中区域等特定区域执行污染物特别排放限值的通告》，该通告涵盖了《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010），金昌市金川区属于矿产资源开发利用集中区域，颗粒物自 2023 年 10 月 1 日起执行特别排放限值。

根据《金川集团铜业有限公司 20000t/a 铜阳极泥生产线技术提升项目环境影响报告书》及其批复，本项目无组织废气污染物排放执行《铜镍钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）表 6 新建企业边界大气污染物浓度限值，对于该标准中未做控制的氮氧化物无组织执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）企业边界无组织排放限值。

本项目大气污染物排放标准限值见表 1.5-6。

表 1.5-6 本项目大气污染物排放执行标准

废气源	污染物	限值单位	有组织排放限值	标准来源	无组织排放限值	标准来源
金精炼釜槽废气	氮氧化物	mg/m^3	240	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2	0.12	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2
		kg/h（30m）	4.4			
	二氧化硫	mg/m^3	550		0.5	《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）表 6
		kg/h（30m）	15			
	氯化氢	mg/m^3	100		0.15	
		kg/h（30m）	1.4			
	硫酸雾	mg/m^3	45		0.3	
		kg/h（30m）	8.8			
	氯气	mg/m^3	65		0.02	
		kg/h（30m）	0.87			
金精炼中频炉废气	颗粒物	mg/m^3	10	《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）修改单表 1	1.0	

（2）废水

本项目生产废水排入贵金属分厂中间水处理站处理，处理达标后排入选冶化厂区重金属废水站进一步处理后在选冶化厂区内回用。生活污水由一般废水管网排至金川公司选冶化厂区污水处理总站处理达标后在选冶化厂区内回用。重金属废水处理站和选冶化厂区污水处理总站均属于选冶化厂区公共污水处理系统。

本项目生产废水含第一类污染物，其监控位置为贵金属分厂中间水处理站出口（该废水处理站专门处理贵金属分厂内含重金属废水），贵金属分厂中间水处理站出口执行《铜、镍、钴工业污染物排放标准》“新建企业水污染物排放浓度限值”中的间接排放限值标准，其中“总铅、总镉、总镍、总砷、总汞、总钴”执行《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB25467-2010)表 3 水污染物特别排放限值，该标准中无总银，总银执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 1 标准限值。

污水处理总站出口水质执行《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）表 2“新建企业水污染物排放浓度限值”中的间接排放限值标准。

本项目废水执行具体见表 1.5-7。

表 1.5-7 废水污染物排放限值　　单位：mg/L（pH 值除外）

序号	污染物项目	限值		污染物排放监控位置
		直接排放	间接排放	
1	pH 值	6～9	6～9	污水处理总站出口

序号	污染物项目	限值		污染物排放监控位置
		直接排放	间接排放	
2	悬浮物（SS）	80（采选）	200（采选）	
		30（其他）	140（其他）	
3	化学需氧量（COD_{Cr}）	100（采选）	300（采选）	
		60（其他）	200（其他）	
4	氟化物	5	15	
5	总氮（以 N 计）	15	40	
6	总磷（以 P 计）	1.0	2.0	
7	氨氮（以 N 计）	8	20	
8	总锌	1.5	4.0	
9	石油类	3.0	15	
10	总铜	0.5	1.0	
11	硫化物	1.0	1.0	
12	总铅	0.2		贵金属分厂中间水处理站出口
13	总镉	0.02		
14	总镍	0.5		
15	总砷	0.1		
16	总汞	0.01		
17	总钴	1.0		
18	总银	0.5		
备注	“总铅、总镉、总镍、总砷、总汞、总钴”执行特别排放限值，总银执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 1 标准限值			

（3）噪声

①运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类标准，见表 1.5-8。

表 1.5-8 厂界噪声标准　　单位：dB（A）

分类	级别	时段	标准值
工业企业厂界噪声标准(GB12348-2008)	3 类	昼间	65
		夜间	55

②施工期场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），具体见表 1.5-9。

表 1.5-9 建筑施工场界环境噪声排放标准　　单位：dB（A）

分类	时段	标准值
建筑施工场界环境噪声排放标准（GB12523-2011）	昼间	70
	夜间	55

（4）固废处置标准

固体废物鉴别执行《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）；危险废物鉴别执行《危险废物鉴别标准 通则》（GB5085.7-2019）。

本项目不产生一般工业固体废物。

危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）和《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ2025-2012)相关要求；危险废物转移按照《危险废物转移管理办法》（2022 年 1 月 1 日起施行）进行监督和管理。

1.6 评价工作等级及范围

1.6.1 环境空气评价工作等级及范围

依据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)中评价工作等级的确定方法，结合项目工程分析，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 AERSCREEN 模式计算项目污染源最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。

（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)分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i，其中 P_i 定义为：

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

式中：

P_i—第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i—采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度，μg/m³；

C_{oi}—第 i 个污染物的大气环境质量标准，μg/m³；对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算成 1h 平均质量浓度限值。

（2）评价等级判别表

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），大气环境影响评价工作等级划分标准见表 1.6-1。

表 1.6-1 环境空气评价工作等级划分一览表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	$P_{max}\geq10\%$
二级	$1\%\leq P_{max}<10\%$
三级	$P_{max}<1\%$

（3）项目参数

估算模式所用参数见下表 1.6-2。

表 1.6-2 估算模型参数一览表

参数		取值	依据
城市/农村选项	城市/农村	城市	项目周边 3km 半径范围内一半以上面积属于金昌市区
	人口数（城市选项时）	26	根据第七次人口普查，金昌市区人口为 26 万
最高环境温度/℃		37.36	金昌气象站近 20 年主要气候特征统计
最低环境温度/℃		-25.64	
土地利用类型		人造地表	根据项目区土地利用类型图，面积占比最大的类型为人造地表
区域湿度条件		干燥	根据中国干湿地区划分，本项目处于中温带干旱大区，湿度条件为干燥
是否考虑地形	考虑地形	√是□否	本项目为编制报告书
	地形数据分辨率/m	90	
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	□是√否	项目周边 3km 范围内不存在大型水体
	岸线距离/km	--	
	岸线方向/°	--	

（4）评级工作等级确定

本项目污染源正常排放的污染物 P_{max} 和 $D_{10\%}$预测结果见表 1.6-3。

表 1.6-3 估算模型（AERSCREEN）筛选及等级计算结果表

污染源名称	离源距离（m）	评价因子	评价标准(μg/m³)	C_{max}(μg/m³)	P_{max}(%)	$D_{10\%}$(m)
金精炼釜槽废气（P1）	217	NO_2	250	3.0309	1.52	/
		氯化氢	50	17.7600	**35.52**	1325
		SO_2	500	4.6261	0.93	/
		硫酸雾	300	3.2170	1.07	/
		氯气	100	2.2599	2.26	/
金精炼中频炉废气（P2）	37	PM_{10}	450	0.3962	0.09	/
		$PM_{2.5}$	225	0.1981	0.09	/
金精炼厂房无组织	46	氯化氢	50	6.7800	13.56	75
		NO_2	250	0.2712	0.14	/
		TSP	900	7.4580	0.83	/

经估算模式计算，本项目最大占标率 P_{max}=35.52%，最大占标率范围为：P_{max}≥10%，项目大气评价等级判定为一级。

（6）评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）评价范围规定，一级评价项目根据建设项目排放污染物的最远影响距离（$D_{10\%}$）确定大气环境影响评价范

围，若 $D_{10\%}$小于 2.5km，评价范围边长取 5km，根据上述估算结果，本项目 $D_{10\%}$=1325m＜2.5km，因此本项目大气环境影响评价范围为以项目厂址为中心区域，形成 5km×5km 的矩形范围。评价范围见图 1.7-1。

1.6.2 地表水评价工作等级及范围

（1）评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）及本项目废水去向，判定地表水环境评价等级。

本项目生产废水、生活污水经处理后全部回用于生产或综合利用，不外排。因此本项目地表水环境影响评价工作等级定为三级 B。

（2）评价范围

根据地表水环境导则地表水三级 B 不划分评价范围，主要分析本项目水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价以及依托废水处理站的可行性分析。

1.6.3 地下水评价工作等级及范围

（1）评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境影响评价工作等级应根据地下水环境影响评价行业分类和项目区地下水环境敏感程度确定。

①行业分类

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附表 A 地下水环境影响评价行业分类表，行业分类为“H 有色金属 48、冶炼（含再生有色金属冶炼）”，确定地下水环境评价项目类别为I类。

②地下水环境敏感程度

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中的地下水环境敏感程度分级表（见表 1.6-4）确定项目所在地的地下水环境敏感程度。

表 1.6-4 建设项目的地下水环境敏感程度分级一览表

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

注：“环境敏感区”指《建设项目环境影响评价分类管理名录》所界定的涉及地下水的环境敏感区。

本项目位于金川公司选冶化厂区内，项目所在地下游 6250m 范围内（溶质质点迁移 5000d 距离）不涉及集中式饮用水水源准保护区、除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水相关的其他保护区、集中式饮用水水源准保护区以外的补给径流区、未划定准保护区的集中水式饮用水水源及其保护区以外的补给径流区、特殊地下水资源保护区以外的分布区等敏感区域，也不涉及集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境较敏感区，因此，项目地下水敏感程度为不敏感。

③地下水评价等级

根据建设项目地下水环境影响评价工作等级划分表（见表 1.6-5），确定项目地下水评价等级。

表 1.6-5　地下水评价工作等级分级一览表

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

根据前述判定，本项为I类项目，地下水敏感程度为不敏感，因此，项目地下水为二级评价。

（2）评价范围

根据《环境影响评价技术导则　地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境影响调查评价范围可采用公式计算法、查表法和自定义法。

本次地下水环境影响评价范围确定采用公式计算法。导则中推荐的计算公式如下：

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

L——下游迁移距离

α——变化系数，本次评价取 2；

K——渗透系数，含水层的岩性为砂砾石，根据 HJ610-2016 附录 B 中渗透系数经验值表，项目所在地含水层的渗透系数取 75m/d；

I——水力坡度，本项目所在地的水力坡度为 2.5‰；

T——质点迁移天数，取 5000d；

n_e——有效孔隙度，取 0.3；

根据以上参数计算得 L=6250m。

根据公式法计算结果及项目所在地的水文地质特点，并为满足模型预测需要，最终确定本项目的地下水环境影响评价范围为：沿区域地下水的流向，向下游外扩 9km，作为评价区排泄流量边界；南侧以沈家庄断裂为边界，作为评价区补给边界；西侧边界至厂界 3.2km，作为评价区隔水边界；东侧边界至厂界 4.5km，作为评价区隔水边界，总评价范围 77km^2。

本项目地下水评价范围图 1.7-3。

1.6.4 声环境评价工作等级及范围

（1）评价等级

本项目位于金川公司选冶化厂区内，位于 3 类声环境功能区。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中规定的评价工作等级划分依据，项目建设前后评价范围内受影响人口数量几乎无变化，项目建设前后噪声级增加很小（小于 3dB（A）），依此确定项目声评价等级为三级。

（2）评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），“对于以固定声源为主的建设项目（如工厂、码头、站场等），一级评价一般以建设项目边界向外 200m 为评价范围；二级、三级评价范围可根据建设项目所在区域和相邻区域的声环境功能区类别及声环境保护目标等实际情况适当缩小”；本项目噪声评价等级为三级，噪声评价范围为金精炼厂房边界外 200m。

1.6.5 土壤环境评价工作等级及范围

1.6.5.1 评价等级

依据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）评价等级划分的规定，建设项目土壤环境影响评价工作等级的划分应依据建设项目影响类型、行业分类、项目占地规模及土壤环境敏感程度分级进行判定。根据项目特点，本项目对土壤的影响类型为污染影响型。

（1）项目类型

对照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 土壤环境影响评价项目类别，本项目为有色金属冶炼项目，属 I 类项目。

（2）占地规模

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），将污染影响型建设项目占地规模分为大型（≥50hm^2）、中型（5~50hm^2）、小型（≤5hm^2），建设项目占地主要为永久占地。贵金属分厂占地面积11.57hm^2，占地规模属中型。

（3）敏感程度

建设项目所在地周边的土壤环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感，判别依据见表1.6-6。

表1.6-6　污染影响型敏感程度分级一览表

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

项目占地属于三类工业用地，但项目周围存在学校、居民区等土壤环境敏感目标，因此土壤环境敏感程度为**敏感**。

根据土壤环境影响评价项目类别、占地规模与敏感程度，污染影响型评价工作等级划分见表1.6-7。

表1.6-7　污染影响型评价工作等级划分一览表

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

综上所述，本项目污染影响型土壤评价等级为**一级**。

1.6.5.2 评价范围

依据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），建设项目（除线性工程外）土壤环境影响现状调查评价范围可根据建设项目影响类型、污染途径、气象条件、地形地貌、水文地质条件等确定并说明，或参考下表确定。

表1.6-8　土壤现状调查范围一览表

评价工作等级	影响类型	调查范围[a]	
		占地范围内	占地范围外
一级	生态影响型	全部	5km范围内
	污染影响型		**1km范围内**

二级	生态影响型		2km 范围内
	污染影响型		0.2km 范围内
三级	生态影响型		1km 范围内
	污染影响型		0.05km 范围内
a.涉及大气沉降途径影响的，可根据主导风向下风向最大落地浓度适当调整。			

项目评价等级为一级，由大气预测结果可知，污染物最大落地浓度相应的距离为217m＜1km，项目土壤现状调查范围为占地范围以及占地范围外1km内的区域；根据HJ964-2018，土壤评价范围一般与现状调查评价范围一致，因此本项目土壤评价范围也确定为占地范围以及占地范围外扩1km内的区域，评价范围面积为5.3km^2。

项目土壤评价范围见图1.7-1。

1.6.6 环境风险评价工作等级及范围

1.6.6.1 危险物质及工艺系统危险性（P）确定

分析建设项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质，参见《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/169-2018）附录B确定危险物质临界量。定量分析危险物质数量与临界量的比值（Q）和所属行业及生产工艺特点（M），按照附录C对危险物质及工艺系统危险性（P）等级进行判断。

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/169-2018）附录B中对应临界量的比值（Q）。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总数量与其临界量比值，即为Q;

当存在多种环境风险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

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

式中:

q_1、q_2、…、q_n—每种危险物质的最大存在总量，t;

Q_1、Q_2、…、Q_n—每种危险物质的临界量，t。

当Q＜1时，项目环境风险潜式为I。

当Q≥1时，将值划分为（1）1≤Q＜10；（2）10≤Q＜100；（3）Q≥100。

本项目所涉及的环境风险物质分布在现有车间内，环境风险物质存在数量及其临界量见下表。

表 1.6-9 本项目风险物质存在数量及其临界量

序号	物料种类	危险物质	最大存贮量 q_i（t）	临界量 Q_i（t）	q_i/Q_i
1	原辅料	银阳极泥	1.446（以银计）	0.25	5.78
2		36%盐酸	10	7.5	1.33
3		68%浓硝酸	4	7.5	0.53
4		液碱（40%氢氧化钠溶液）	80	/	/
5		氯酸钠	10	100	0.1
6	中间物料	预浸液、一次还原液、分金液等	0.105（以银计）	0.25	0.42
7	三废	预浸还原液	0.00086（以银计）	0.25	0.00344
8		二次还原后液	0.00004（以银计）	0.25	0.00016
9		二次分金尾料	0.08（以银计）	0.25	0.32
10		氯化银渣	0.004（以银计）	0.25	0.016
11	合计		/	/	8.4996

由表可知，本项目危险物质与其临界量的比值 Q 为 8.4996，1≤Q＜10。

（2）M 值的确定

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

表 1.6-10 行业及生产工艺（M）一览表

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程[a]、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 b（不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
a 高温指工艺温度≥300℃，高压指压力容器的设计压力（P）≥10.0MPa； b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

本项目属于有色冶炼行业，属于涉及高温高压及危险物质的工艺过程使用，本项目涉及 2 台 12.5kg 中频感应电炉、2 台 1kg 中频感应电炉及 8 台真空浇铸机，同时涉及盐酸库、硝酸库等危险物质贮存罐区，则 M＞20，为 M1。

（3）P 值的确定

根据上述危险物质数量与临界量比值 Q 和行业及生产工艺 M 确定的值，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 中表 C.2 划分依据确定 P 值，具体确定过程见下表。

表 1.6-11 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M3
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q＜100	P1	P2	P3	P4
1≤Q＜10	**P2**	P3	P4	P4
Q＜1	环境风险潜势为 I			

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 中表 C.2 划分依据确定 P 值为 P2。

1.6.6.2 环境敏感程度（E）确定

（1）大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分大气环境风险受体敏感程度，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表下表。

表 1.6-12 大气环境风险受体敏感程度类型划分

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500 米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 1 万人，小于 5 万人，或周边 500 米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 公里范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口数小于 1 万人，或周边 500 米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，每千米管段人口小于 100 人。

本项目位于金川公司二厂区内，项目厂址周围 5km 范围内居民区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构总人数大于 5 万人。参照以上划分标准，本项目大气环境敏感性为 E1 类型。

（2）地表水环境

根据调查，金昌市地表水均在上游，由于金川河在上游引水后已干枯，成为一条泄洪沟，评价区内无地表水体。

贵金属分厂中间水处理站现有 100m^3 应急地坑 6 座，总容积为 600m^3，本项目废

水收集地坑与中间水处理站应急地坑相连，厂房一旦发生渗漏事故或火灾事故，可由金精炼厂房内废水收集地坑作为中转将废水引入中间水处理站应急地坑，进行处理后回用，确保事故废水不外排。

因此本项目不涉及地表水环境风险，不再判定地表水环境敏感程度。

（3）地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见下表。

表 1.6-13 地下水敏感程度分级

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

表 1.6-14 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区。
不敏感 G3	上述地区之外的其它地区。
项目情况	本项目所在区域无集中式饮用水井、分散式饮用水井等地下水水源地以及其他地下水环境敏感区，为低敏感 G3。
环境敏感区：是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。	

表 1.6-15 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土的渗透性能
D3	Mb≥1.0m， $K\leq1.0\times10^{-6}$cm/s，且分布连续、稳定。
D2	0.5m≤Mb<1.0m， $K\leq1.0\times10^{-6}$ cm/s，且分布连续、稳定。 Mb≥1.0m， 10^{-7}cm/s<K≤10^{-4}cm/s，且分布连续、稳定。
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件。
项目情况	本项目所在地岩土层单层厚度＞1m，渗透系数 10^{-3}～10^{-4} cm/s，包气带防污性能分级为 D1。
Mb：岩土层单层厚度；K：渗透系数。	

根据调查，本项目所在区域无集中式饮用水井、分散式饮用水井等地下水水源地以及其他地下水环境敏感区，地下水功能敏感性分区为 G3；根据区域水文地质调查，所在地包气带渗透系数为 2.5m/d，折算为 2.9×10^{-4}cm/s，包气带防污性能分级为 D1。根据以上分级原则，项目地下水环境敏感程度为 E2，即环境中度敏感区。

（4）环境敏感程度判定结果

对大气环境、地表水环境、地下水环境敏感程度分别进行判定结果见下表。

表 1.6-16　环境风险敏感目标一览表

<table>
<tr><td>类别</td><td colspan="7">环境敏感特征</td></tr>
<tr><td rowspan="18">环境空气</td><td colspan="7">厂址周边 5km 范围内</td></tr>
<tr><td colspan="2">序号</td><td>敏感目标名称</td><td>相对方位</td><td>距离/m</td><td>属性</td><td>人口数</td></tr>
<tr><td colspan="3">金昌市区</td><td>周围</td><td>5km 范围内</td><td>中型城市</td><td>23.3 万</td></tr>
<tr><td>1</td><td rowspan="5">市区代表点</td><td>金昌市第四中学</td><td>NNE</td><td>689</td><td>学校</td><td rowspan="5">人口数已包含在金昌市区总人口</td></tr>
<tr><td>2</td><td>金昌市第三小学</td><td>W</td><td>335</td><td>学校</td></tr>
<tr><td>3</td><td>金都家园</td><td>NW</td><td>647</td><td>居住区</td></tr>
<tr><td>4</td><td>八冶家园</td><td>NNE</td><td>1444</td><td>居住区</td></tr>
<tr><td>5</td><td>金川公司 3#住宅小区</td><td>SW</td><td>826</td><td>居住区</td></tr>
<tr><td colspan="2">6</td><td>白家咀村（含白家庄、李家庄、姚家庄、沈家庄）</td><td>S</td><td>2363</td><td>农村居住区</td><td>2300</td></tr>
<tr><td colspan="2">7</td><td>高崖子村（包括上高崖子、高崖子、下高崖子）</td><td>SSE</td><td>2073</td><td>农村居住区</td><td>2200</td></tr>
<tr><td colspan="2">8</td><td>米家洼子</td><td>SW</td><td>1497</td><td>农村居住区</td><td>1000</td></tr>
<tr><td colspan="2">9</td><td>赵家庄</td><td>SSE</td><td>3001</td><td>农村居住区</td><td>250</td></tr>
<tr><td colspan="2">10</td><td>中牌村</td><td>SE</td><td>3502</td><td>农村居住区</td><td>500</td></tr>
<tr><td colspan="2">11</td><td>上沟村</td><td>S</td><td>4120</td><td>农村居住区</td><td>200</td></tr>
<tr><td colspan="2">12</td><td>西坡村</td><td>NW</td><td>2949</td><td>农村居住区</td><td>850</td></tr>
<tr><td colspan="2">13</td><td>东湾新村</td><td>SE</td><td>5563</td><td>农村居住区</td><td>1500</td></tr>
<tr><td colspan="6">厂址周边 500 m 范围内人口数小计</td><td>300</td></tr>
<tr><td colspan="6">厂址周边 5 km 范围内人口数小计</td><td>24.21 万人</td></tr>
<tr><td colspan="6">大气环境敏感程度 E 值</td><td>E1</td></tr>
<tr><td rowspan="4">地表水</td><td colspan="7">受纳水体</td></tr>
<tr><td>序号</td><td colspan="2">受纳水体名称</td><td colspan="2">排放点水域环境功能</td><td colspan="2">24 h 内流经范围/km</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">无受纳水体</td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">地表水环境敏感程度 E 值</td><td colspan="5">不涉及</td></tr>
<tr><td rowspan="3">地下水</td><td>序号</td><td colspan="2">环境敏感区名称</td><td>环境敏感特征</td><td>水质目标</td><td>包气带防污性能</td><td>与下游厂界距离 /m</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">区域地下水环境</td><td>不敏感</td><td>III 类标准</td><td>弱</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="2">地下水环境敏感程度 E 值</td><td colspan="5">E2</td></tr>
</table>

经判定，本项目大气环境敏感程度为 E1、不涉及地表水环境风险，地下水环境敏感程度为 E2。

1.6.6.3 环境风险潜势判断

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照下表确

定本项目环境风险潜势。

表 1.6-17 项目环境风险潜势划分依据

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

本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P2，根据确定的各环境要素的敏感程度，本项目大气风险潜势为IV、不涉及地表水环境风险、地下水环境风险潜势为III。

1.6.6.4 评价工作等级及范围

（1）评价工作等级

环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定出环境风险潜势，进而确定环境风险评价工作等级。

表 1.6-18 评价工作级别表

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

本项目评价工作等级判定结果见下表。

表 1.6-19 评价工作等级判定结果一览表

名称	环境风险评价工作等级		
	大气风险评价等级	地表水风险评价等级	地下水风险评价等级
本项目	一级	不涉及	二级

（2）评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，本项目环境风险评价范围见下表。

表 1.6-20 环境风险评价范围一览表

名称	环境风险评价范围		
	大气风险评价范围	地表水风险评价范围	地下水风险评价范围
本项目	以项目边界起向外扩 5km 的区域	厂址周边无地表水，不设地表水评价范围	同地下水评价范围

1.6.7 生态环境评价工作等级及范围

项目位于金川集团二厂区贵金属分厂现有金精炼厂房内，属于污染影响类项目，

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内，且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，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析，不再设置评价范围。

1.6.8 辐射环境影响评价

根据《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）（以下简称“名录”）中要求，依照《建设项目环境影响评价分类管理名录》环评类别为环境影响报告书（表）且已纳入《名录》，并且原矿、中间产品、尾矿、尾渣或者其他残留物中铀（钍）系单个核素活度超过1贝可/克（Bq/g）的矿产资源开发利用建设项目，应当组织编制辐射环境影响评价专篇，并纳入环境影响报告书（表）同步报批。

本项目属于《名录》中所列的金冶炼；2023年2月甘肃省核地质二一九大队测试中心本项目原料和固废进行了放射性检测，检测报告见附件6，详细检测结果详见下表。

表1.6-21 放射性核素活度浓度检测结果（Bq/Kg）

序号	原样名称	检测编号	放射性活度浓度	
			238U	232Th
1	银阳极泥-1	FS2022-13-5	11.5	0.4
2	银阳极泥-2	FS2022-13-7	21.0	1.6
3	分金尾样-1	FS2022-13-4	25.0	1.8
4	分金尾样-2	FS2022-13-6	27.0	＜2.8

检测结果表明：原料和固体废物中单个核素含量均低于《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》中规定的1Bq/g（1000Bq/kg），因此，本项目不需进行辐射环境影响评价。

1.7 环境保护目标

本次评价的保护对象是评价区的环境空气质量、评价区人群。本项目位于金昌市东市区金川集团二厂区（选冶化厂区）内，敏感目标主要为金昌市区及周边的农村居住区。

本项目大气、土壤、风险评价范围见图1.7-1，地下水评价范围见图1.7-2。环境敏感目标分布情况详见表1.7-1~表1.7-3。

表 1.7-1 大气环境保护目标一览表

名称		坐标/m		保护对象/人	保护内容	环境功能区	相对项目区方位	相对项目区距离/m
		X	Y					
金昌市区		/	/	23.3 万	中型城市	环境空气二类区	周围	120（最近为 5 号小区）
市区代表点	金昌市第四中学	325	812	人口数已包含在金昌市区总人口	中型城市		NNE	689
	金昌市第三小学	-451	-36		学校		W	335
	金都家园	-604	550		学校		NW	647
	八冶家园	622	1534		居住区		NNE	1444
	金川公司 3#住宅小区	-370	-803		居住区		SW	826
白家咀		1010	-2535	2300	居住区		S	2363
高崖子		2345	758	2200	农村居住区		SSE	2073
米家洼子		-577	-1534	1000	农村居住区		SW	1497

表 1.7-2 其他环境保护目标一览表

环境要素	名称	相对项目区		保护内容	环境功能
		方位	距离/m		
声环境	金川公司 5#小区	W	125	声环境质量	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求
地下水	项目区第四系松散岩类含水层	/	/	地下水水质	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准
土壤环境	项目区外扩 1km 范围内的居民区、学校、医院等	W	120（最近为 5 号小区）	土壤环境质量	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地土壤污染风险筛选值
	白家庄农田	S	1000	土壤环境质量	《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）土壤污染风险筛选值

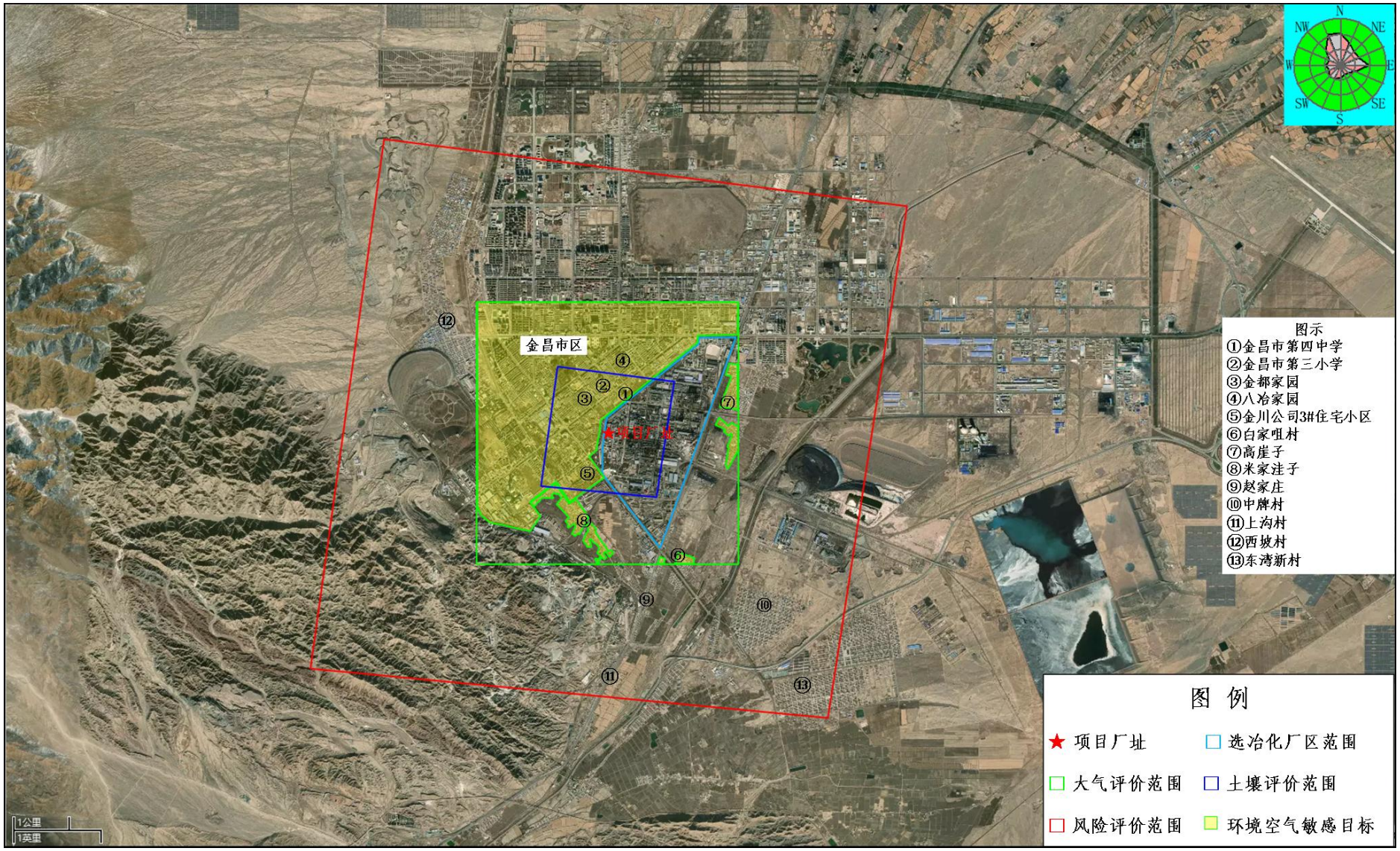


图 1.7-1　本项目大气、土壤、环境风险评价范围及敏感点分布图

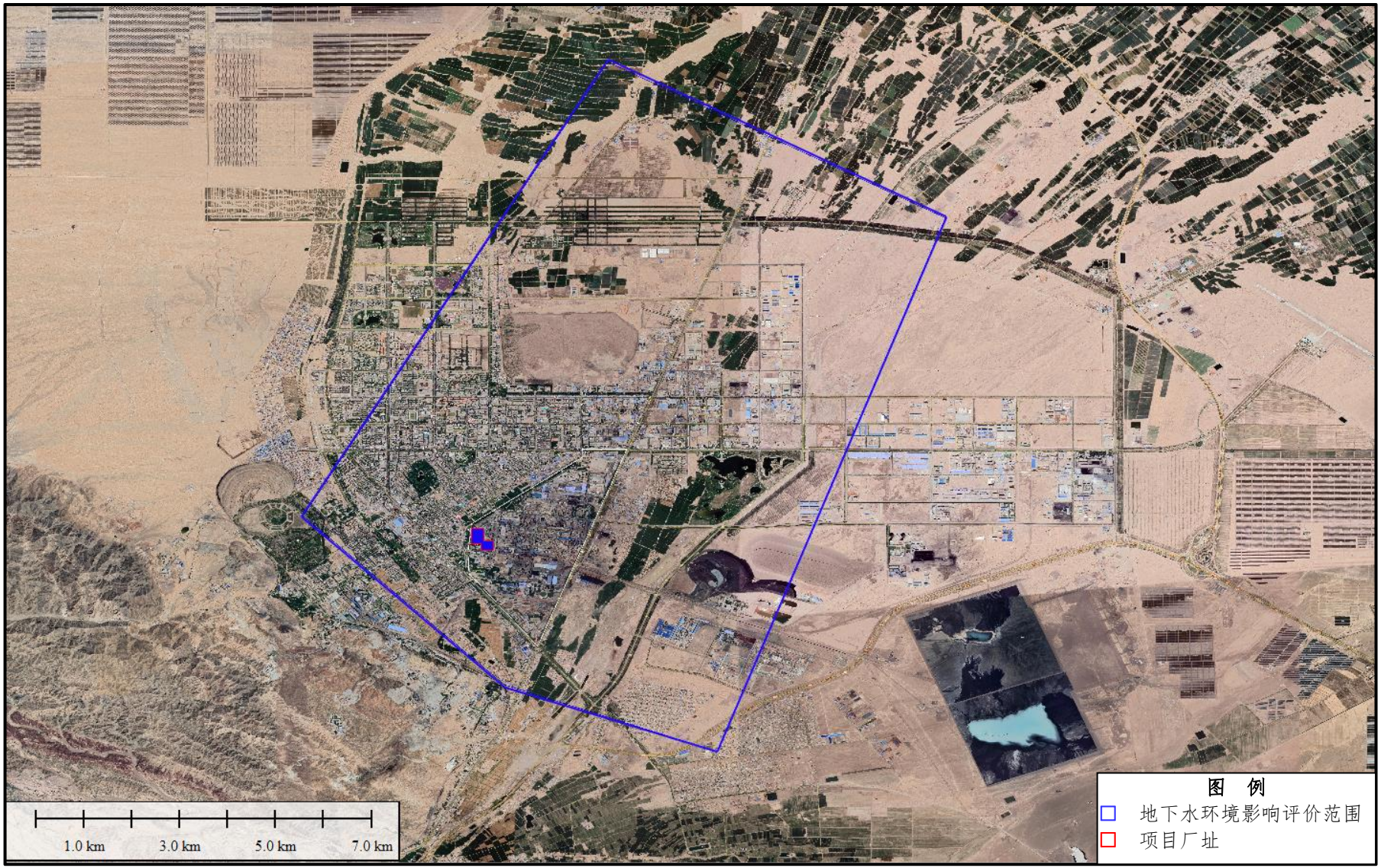


图 1.7-2　地下水评价范围图

第二章　现有工程分析

2.1 铜业公司贵金属分厂概况

（1）贵金属分厂生产系统概述

贵金属分厂隶属于金川集团铜业有限公司，现有三大生产系统主要为：铜阳极泥生产系统，铂族金属生产系统和二次资源火法预处理系统。各生产系统建设历程如下：

①铜阳极泥生产系统

铜业公司贵金属分厂于2021年提出了“金川集团铜业有限公司20000t/a铜阳极泥生产线技术提升项目”，在原金银硒生产线基础上进行改造，改进压力浸铜工艺，并对配套的卡尔多炉吹炼、烟气处理制粗硒、银精炼、金精炼、碲精炼等工序同步提升改造，形成年处理20000t铜阳极泥处理能力，年产金锭25.05t/a、银锭1000t/a、硒产品585.11t/a、碲产品39.65t/a，甘肃省生态环境厅2022年7月以“甘环审发〔2022〕31号”对该项目环境影响报告书做出了批复，目前该项目于2022年9月改造完成，于2023年5月完成竣工环保验收。

铜业公司贵金属分厂于2022年提出了“铜阳极泥火法系统技术提升改造项目”，项目位于金川铜业公司贵金属分厂现有厂区内，新建一套富氧侧吹熔炼工艺系统，处理贵金属分厂产出的熔炼尾料、吹炼尾料、铂族精炼尾料，铜冶炼厂烟气制酸系统产出的化工酸泥，贵金属分厂铂族贵金属二次资源火法预处理系统产生的电炉渣、银硒生产系统产生的镁砖粉以及外购的含金银尾渣；同时，将现有复杂铅铋合金深度除杂及富集稀贵金属产业化生产线整体搬迁至拟建项目厂址区域；配套建设熔析炉、真空分离系统、收尘系统、脱硫系统和公辅设施，实现铜、银、铅铋等稀贵金属的深度分离回收。项目拟处置危险废物类别为HW17、HW18、HW19、HW33、HW46、HW48、HW49、HW50八大类，产品方案为：铅冰铜2504t/a，铅铋合金10409t/a，粗银156t/a。项目总投资5057.48万元，其中环保投资1285万元，占总投资的25.41%。甘肃省生态环境厅2023年4月以“甘环审发〔2023〕8号”对该项目环境影响报告书做出了批复，目前该项目正在建设。

②铂族金属生产系统

2019年金川集团投资建设“金川集团铜业有限公司贵金属一、二次资源综合回收利

用项目”，该项目铂族金属生产能力可达到6t/a，具有先进的分离提纯工序处理能力和技术装备水平，同时实现了贵金属二次资源中稀贵金属综合回收，2019年9月9日金昌市环境保护局以金环发〔2019〕383号文对《金川集团铜业有限公司贵金属一、二次资源综合回收利用项目环境影响报告书》做出了批复。2021年12月，金川集团铜业有限公司组织召开了该项目竣工环境保护验收会议，验收报告已备案。2022年金川集团铜业有限公司实施了“铂族金属工艺技术提升改造项目”，该项目实施后，铂族金属生产系统可实现铂族金属（铂、钯、锇、釕、铑、铱）总生产能力：8.89t/a。2022年9月27日甘肃省生态环境厅以甘环审发〔2022〕36号文对《金川集团铜业有限公司铂族金属工艺技术提升改造项目环境影响报告书》做出了批复，该项目目前正在建设。

③二次资源火法预处理系统

2021年，甘肃省生态环境厅以甘环审发〔2021〕12号文对《金川集团铜业有限公司1000t/a铂族贵金属二次资源火法预处理系统建设项目环境影响报告书》做出了批复，该系统建成后铂族贵金属二次资源火法预处理原料处理能力为1000t/a，复杂铅铋合金深度除杂及富集稀贵金属产业化项目处理能为700t/a。该项目产生的贵铁合金可作为铂族金属生产系统补充原料提取贵金属产品。2022年12月建成试运行，2023年4月完成验收。

贵金属分厂主要生产系统环保手续见表2.1-1；各生产系统平面分布见图2.1-1。

表2.1-1 贵金属分厂主要系统一览表

项目名称	生产系统	环评批复	环保验收
金川集团有限公司精炼厂铜阳极泥处理银硒工程	铜阳极泥生产系统	甘环开发〔2008〕106号	“金环验发〔2011〕14号”
金川集团股份有限公司铜阳极泥稀贵金属综合回收项目		甘环审发〔2014〕44号	原料变化未验收，2016进行了变更
金川集团股份有限公司贵金属冶炼厂铜阳极泥稀贵金属综合回收项目		金环保发〔2016〕238号文	2018年1月11日完成了竣工环保验收
金川集团铜业有限公司20000t/a铜阳极泥生产线技术提升项目		甘环审发〔2022〕31号	2023年5月完成环保验收
金川集团铜业有限公司铜阳极泥火法系统技术提升改造项目		甘环审发〔2023〕8号	尚未建成
金川集团铜业有限公司贵金属一、二次资源综合回收利用项目	铂族金属系统	金环发〔2019〕383号文	2021年12月完成了竣工环保验收
金川集团铜业有限公司铂族金属工艺技术提升改造项目		甘环审发〔2022〕36号	/
金川集团铜业有限公司1000t/a铂族贵金属二次资源火法预处理系统建设项目	二次资源火法预处理系统	甘环审发〔2021〕12号文	2023年4月完成竣工环保验收

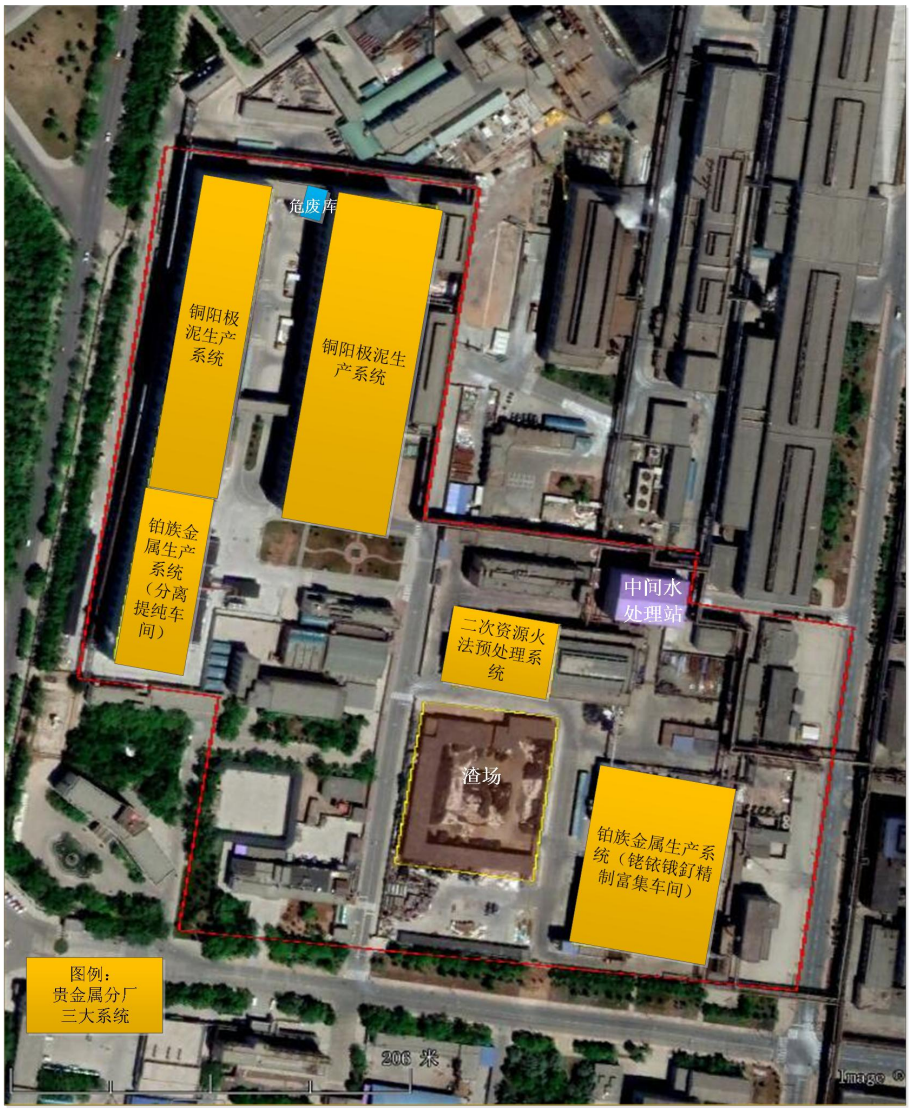


图 2.1-1　贵金属分厂各生产系统平面分布图

2.2 现有铜阳极泥生产系统概况

近年来，铜业公司认真贯彻“铜带贵、贵促铜”的高质量发展理念，加大了高金银铜精矿的采购力度，贵金属冶炼分厂**铜阳极泥生产系统**的铜阳极泥带入量逐年增加，金银产量也大幅增加。根据金川公司十四五产业规划目标，预计十四五末铜阳极泥产出量将达到 20000t/a（实物量）左右，目前铜阳极泥处理能力为 6000t/a（干基）（折合铜阳极泥实物量 9000t/a 左右），为了扩大铜阳极泥处理能力，铜业公司实施了“20000t/a 铜阳极泥生产线技术提升项目”，在现有铜阳极泥生产系统基础上进行改造，改造内容大致为：加压工序通过技术革新，使得大部分铅、铋、铜、碲等杂质元素得以开路，其中铅以硫化铅精矿的形式外售，铋以氯氧铋形式进行外售，减轻了卡尔多炉及银精炼生产压力。卡尔多炉合金工序通过对氧枪进行优化改进，提升了化料效

率，作业时间由76小时缩短至40小时，同步也对硒回收系统进行扩能改造，避免了因作业效率提升导致环保问题；金银精炼工序对电解槽导电方式进行优化改进，提高电解效率。

通过上述改造，可使铜阳极泥生产系统的处理量大幅提升，由原来的6000t（干基）提升至铜阳极泥14080t（干基）左右（折合铜阳极泥实物量17600t左右），铅阳极泥600t左右（折合铅阳极泥实物量800t左右），合计铜、铅阳极泥处理实物量为18400t/a，项目实施后催化剂处理规模不变，分别为石油催化剂处理规模600t/a，废汽车尾气催化剂处理规模1000t/a，综上，项目实施后铜阳极泥稀贵金属综合回收项目处理规模合计20000t/a。

甘肃省生态环境厅2022年7月以“甘环审发〔2022〕31号”对该项目环境影响报告书做出了批复（见附件3），目前该项目已于2022年9月改造完成，于2023年5月完成竣工环保验收。

2.3 现有金精炼生产线概况

现有金精炼生产线属于铜阳极泥生产系统的一个子工序，处理的原料为银精炼电解过程中产生的银阳极泥（又称金泥），银阳极泥的处理量为47.86t/a，采用盐酸预浸、氯酸钠溶解分金、亚硫酸氢钠还原、熔化铸锭等金精炼工艺，产出Au99.99金锭25.05t/a。

现有金精炼生产线与铜阳极泥生产系统关系见图2.3-1。

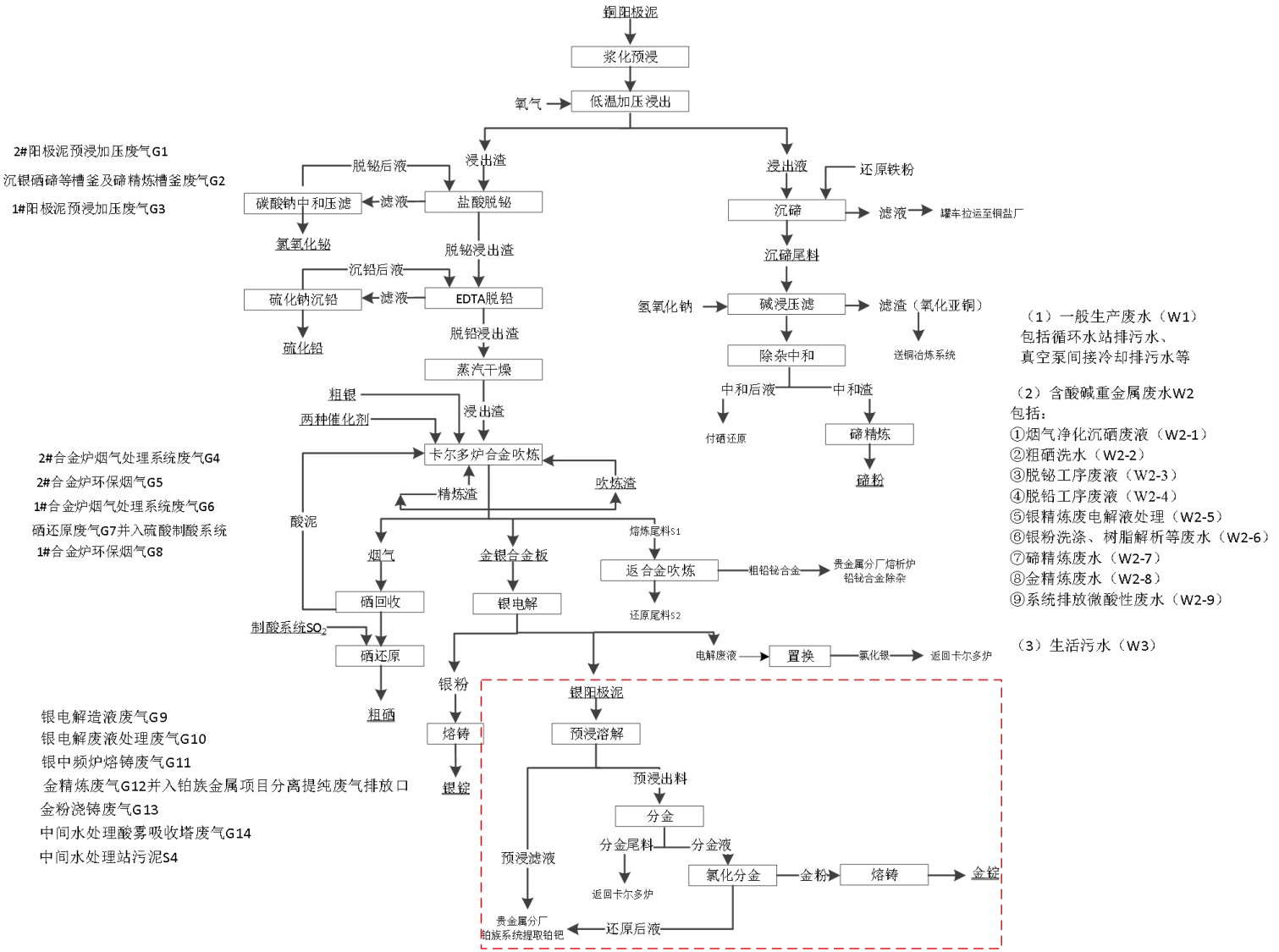


图 2.3-1　现有金精炼生产线与铜阳极泥生产系统关系图（红色边框内属于本项目现有工程）

2.3.2 建设内容

根据《金川集团铜业有限公司20000t/a铜阳极泥生产线技术提升项目竣工环保验收报告》，结合本次现场调查，现有工程实际建设内容见表2.3-2。

表2.3-2 现有工程主要建设内容一览表

序号	工程名称		实际建设内容	备注
1	主体工程	金精炼厂房	金精炼厂房长78m，宽36m，高15m，为钢结构厂房，局部3层。厂房内建有一条银阳极泥金精炼生产线，布置预浸、氯酸钠分金、还原、金粉煮洗、熔化铸锭等工序。	实际建设内容与环评阶段相符
2	公辅工程	供电	外部电源由阳极泥处理区域的2座60.4kV变电所供给，内部电源由金精炼厂房配电室供给。	实际建设内容与环评阶段相符
		供热	从换热站北侧桥架上采暖蒸汽母管引出一支Φ273×7低压蒸汽管道接至新增的换热机组用于加热采暖热水回水。供热能力能满足要求。	
		蒸汽	生产用蒸汽（1.2MPa）由铜合成炉余热锅炉蒸汽管道接入，进入金精炼厂房经减压后使用。	
		新水	生产、生活用新水全部从贵金属分厂现有DN600管路接入。	
		循环水系统	循环水由贵金属分厂现有DN300循环水供回水管道就近接入。	
		冷水机室	位于厂房1层，长7.5m，宽6.0m，层高3m。配置1台大型冷水机（用于3台1kg真空浇铸机）、1台中型冷水机（用于1台水淬机），2台板式换热器（用于12.5kg中频炉）。	
		控制系统	控制室现有一套PLC系统实时监控系统，指导溶解、还原和铸锭等工艺过程作业。	
3	储运工程	产品地库	产品地库位于厂房地下一层（-4.00m平面），长7.5m，宽6.0m，层高3m。用于产品金锭的存放和检验。	实际建设内容与环评阶段相符
		金中间产品库	位于厂房1层，长7.5m，宽6.0m，层高3m。用于储存金粉。	
		金泥槽	位于厂房3层，2个，尺寸均为800mm×800mm×500mm，用于储存原料银阳极泥。	
		库房	3座，位于厂房2层，其中2座长7.5m、宽6.0m、层高3m，1座长6m、宽6.0m、层高3m。用于储存其他辅助材料。	
		盐酸库	位于厂房1层，长7.5m，宽6.0m，层高3m。库内盐酸储存采用1000kg桶装，库内最大储存量9t。	
		硝酸库	位于厂房1层，长7.5m，宽6.0m，层高3m。库内盐酸储存采用25kg桶装，库内最大储存量4t。	
		亚硫酸氢钠库	位于厂房2层，长7.5m，宽6.0m，层高3m。库内亚硫酸氢钠采用固体袋装。	
		材料库	位于厂房2层，长15m，宽6.0m，层高3m。	
		备件库	位于厂房2层，长7.5m，宽6.0m，层高3m。	
4	环保工程	废气处理	银阳极泥生产线金精炼釜槽含氯废气：在各釜槽顶部设置集气管道，组成一套废气收集系统，经一套湍冲碱洗塔处理，尾气并入铂族系统分离提纯排气筒排放。	实际建设内容与环

			金精炼中频炉废气：经一套自激式水力除尘器处理后通过30m 排气筒排放。	评阶段相符
		废水处理	生产废水：金精炼预浸还原液、二次还原后液在废液槽收集后交铂族生产线利用提取铂钯；金粉煮洗废水、金精炼废气净化废水排入贵金属分厂中间水处理站进行处理后排入金川公司重金属废水处理站进一步处理后在二厂区回用。 生活污水：经生活污水管道排至金川集团污水处理总站。	
		固体废物治理	二次分金尾料：在密闭料斗（0.75m³）临时存放，返回卡尔多炉回收稀贵金属。 生活垃圾：由贵金属分厂集中收集后送金昌市生活垃圾填埋场。	
		噪声治理	对于强噪声源采取设置隔声罩、加装消声器、减振基础等治理措施。	

2.3.3 原辅材料

①原料

现有金精炼生产线处理的原料为银精炼电解过程中产生的银阳极泥，银阳极泥的处理量为 47.86t/a。主要原料用量及成分见表 2.3-3。

表 2.3-3 主要原料用量及成分

名称	数量（t/a）	主要成分/%						物料来源
		Au	Ag	Pt	Pd	Cu	Se	
银阳极泥	47.86	51.52	31.55	1.97	2.99	2.19	0.15	银电解
备注：Pb、As、Hg、Cd、Cr、Tl、Sb 等有毒有害元素均未检出。								

关于银阳极泥中不含有毒有害重金属的说明：根据“图 2.3 现有金精炼生产线与铜阳极泥生产系统关系图”，现有金精炼生产线为铜阳极泥回收生产系统的一个子工序，且属于末段工序，根据《金川集团铜业公司 20000t/a 铜阳极泥生产线技术提升项目环境影响报告书》中的金属平衡，Pb、As等有毒有害元素在预浸加压、沉碲、盐酸脱铋、硫化钠沉铅、合金吹炼等前段工序过程中进入氯氧化铋、硫化铅、粗铅铋合金、还原尾料、高酸含铜液、氧化亚铜滤渣等物料，至银精炼环节，其原料金银阳极板中已不含有毒有害重金属（依据为金银阳极板成分检测报告），银精炼产生的银阳极泥中也不含有毒有害重金属，同时银阳极泥成分化验单也显示各有毒有害元素均未检出。

②辅助材料

辅助材料用量及成分见表 2.3-4。

表 2.3-4 辅助材料用量及成分

名称	数量/(t/a)	规格及要求	来源
盐酸	150	36%	市场外购

名称	数量/(t/a)	规格及要求	来源
亚硫酸氢钠	22.5	96～98%、分析纯	市场外购
氯酸钠	33	99%、分析纯	市场外购
乙炔	1.2	99%	市场外购
液碱	5	40%	市场外购
蒸汽	5000	0.2～0.3MPa	贵金属分厂
新水	800		贵金属分厂
纯水	1015		贵金属分厂
电耗	80×10^6Wh		贵金属分厂现有供电系统

2.3.4 产品方案

现有工程主要产品产量及成分见表 2.3-5。

表 2.3-5 现有工程主要产品产量及成分

名称	数量/(t/a)	成分或牌号	质量标准	物料走向
金锭	25.05	Au99.99	GB/T4134-2021	外售

2.3.5 生产设备

现有工程主要设备见表 2.3-6。

表 2.3-6 现有工程生产设备一览表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	备注
1	预浸釜	Φ1200×1200	台	2	
2	预浸真空过滤器	Φ1800×1500	台	2	
3	分金釜	Φ1200×1200、V=1000L	台	4	
4	分金真空过滤器	Φ1800×1500	台	2	
5	分金液泵	Q=12.5m^3/h,H=30m	台	1	
6	一次还原釜	Φ1200×1200，搪瓷，调频	台	2	
7	一次还原真空过滤器	Φ1800×1500、FRP	台	2	
8	二次还原釜	Φ1200×1200，搪瓷，调频	台	2	
9	二次还原真空过滤器	Φ1800×150、FRP	台	2	
10	热水釜	Φ1600×1820，V=3m^3，搪瓷	台	1	
11	金泥槽	800×800×500	个	4	银阳极泥储槽
12	金粉煮洗釜	V=300L	台	3	
13	金粉煮洗扬液器	100L、搪瓷	台	1	
14	金粉煮洗真空过滤器	Φ800×1000、FRP	台	1	
15	汽水分离器	Φ550×1148	台	2	
16	金粉烘箱	15kW	台	4	
17	金粉烘箱	10kW	台	4	
18	压滤机	30m^2	台	1	
19	制粒机		台	1	
20	水淬机		台	1	
21	中频感应电炉	12.5kg/块、60kW	台	1	
22	中频感应电炉	1kg/块、10kW	台	2	

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	备注
23	锭模预热炉	3500×1250×2100，45kW	台	2	
24	真空浇铸机	1kg	台	3	
25	真空浇铸机	12.5kg	台	2	
26	泵		台	7	
27	废液真空过滤器	Φ1800×1500	台	1	
28	袋式过滤器	Φ800×1000、钢衬 PE	台	2	
29	电热恒温水浴锅	工作室 600×300×190，1.5kW	台	4	
30	单位磁力搅拌器	50-1800r/min，无极调速	台	8	
31	亚硫酸氢钠高位槽	Φ1200×1500，304L	个	1	
32	亚硫酸氢钠泵	Q=12.5m^3/h，H=30m	台	1	
33	液碱贮槽	3600×3000×800	个	1	
34	盐酸贮槽	800×800×800	个	1	
35	纯水高位槽	2000×2000×15000	个	2	
36	盐酸高位槽	Φ1200×1500	个	1	
37	液碱高位槽	Φ1200×1500	个	1	
38	亚硫酸氢钠溶解槽	Φ1400×1500	个	1	
39	应急水箱	3000×1500×1600	个	1	
40	冷凝水槽	Φ1800×15000	个	1	
41	过滤槽	钛制	个	11	
42	纯水冷却装置	2500×1300×900	台	2	
43	楼面水地坑泵	Q=12m^3/h，H=20m	台	1	
44	电动葫芦	Q=1t、H=6m	台	2	
45	电动葫芦	Q=2t、H=6m	台	1	
46	废水槽	2500×2500×1500	个	1	
47	外排废水槽	2500×2500×1500	个	1	
48	料斗	0.75m^3	个	1	
49	吊钩桥式起重机	Q=5t/3t,L_k=35,H=19m	台	1	

2.3.6 工作制度与劳动定员

工作制度：现有金精炼生产线年有效生产日 330 天，生产职工采用 4 班 2 倒，每班工作 12 小时。其他辅助生产岗位工作制度根据其所服务的工序需要安排；管理及服务部门采用间断工作制，每周工作 5 天，每天 8 小时，年工作日 250 天。

劳动定员：根据工作制度和操作岗位的需要，现有金精炼生产线职工人数为 20 人。

2.4 现有工程工艺流程及产排污情况

现有金精炼生产线生产工艺主要包括盐酸预浸、氯酸钠溶解分金、亚硫酸氢钠还原、熔化铸锭等过程。

①预浸

预浸的目的是初步除去银阳极泥中的贱金属。生产时，首先在预浸釜中加入浓盐酸和新水，配制成浓度为 1.5～2mol/L 的盐酸溶液，而后将银阳极泥加入釜中，通蒸汽加热至 75～80℃，反应 3h，大部分 Fe、Zn、Ni 及部分 Cu 等贱金属均被浸出进入溶液而除去，而 Ag、Au、Pt、Pd 等贵金属留在预浸渣中。反应完成后，将料液放入预浸真空过滤器中进行过滤，滤液泵入废液槽暂存，预浸渣送分金釜进行处理。

②氯酸钠溶解分金

氯酸钠溶解在分金釜中进行，介质为盐酸和氯酸钠，目的是实现银与金、铂、钯等金属的分离。生产时，首先将盐酸和新水加入分金釜中，配制成浓度为 2～2.5mol/L 的盐酸溶液，而后将预浸渣加入釜中，封闭加料口，通蒸汽加热至 75～85℃，而后向溶液中缓慢加入氯酸钠溶液分金。当反应终点电位大于 1000mV 时，保持 3h 以上。此时，金、铂、钯及少量贱金属均被氯化溶解进入溶液，而银生成氯化银留在渣中。反应完成后，将固液混合料放入分金真空过滤器中进行过滤，分金尾料在分金釜中进行二次分金，二次分金尾料送卡尔多炉，分金液泵入一次还原釜中进行金还原。

③亚硫酸氢钠还原

金还原分一次还原和二次还原两步进行，还原剂为亚硫酸氢钠溶液，金的一次还原率一般不小于 85%。

首先将分金液泵入一次还原釜，升温至 75℃～85℃，向其中加入氯酸钠使溶液电位升至 1000mV 以上，保持电位在 1000mv 以上反应 0.5～1 小时。而后通过计量泵向釜中匀速加入饱和的亚硫酸氢钠溶液，反应过程中仔细观测溶液颜色并随时检测溶液电位，严格控制一次还原的终点电位为 680mv～700mv。

一次还原结束后将料液放入一次还原真空过滤器进行过滤。一次金粉经水（温度不低于 80℃）洗涤至中性后送金粉煮洗。一次还原后液泵入二次还原釜进行二次还原，二次还原的终点电位 380mv～400mv。二次还原得到的粗金粉返回水溶液氯化釜重新进行氯化分金，二次还原后液返铂族金属回收系统回收铂钯。

④熔化铸锭

一次还原得到的金粉经热水洗涤、干燥后送中频感应电炉和真空浇铸机进行熔化、铸锭。浇铸前将模具清理干净，用乙炔气喷枪在模具涂灰；浇铸时，浇铸速度要快、稳、均匀，避免金液在模内剧烈波动以免造成表面裂纹和皱纹；金液注入模具后，用液化气喷火枪缓冷。

金锭脱模后，随即投入 5%的稀盐酸溶液槽中浸泡后,然后取出用自来水洗净，再

用无水乙醇清擦表面，即可得到含 Au≥99.99%的 Au99.99 金锭。

现有工程工艺流程激产污节点见图 2.4-1 及表 2.4-1。

表 2.4-1 现有工程产排污环节分析一览表

类别	产污环节		主要污染物	治理措施	排放去向
	来源（工序、装置）	编号			
废气	盐酸预浸	G_{1-1}	HCl	在各釜槽顶部均设置集气管道，组成一套废气收集系统，经湍冲碱洗塔处理	尾气并入铂族系统分离提纯排气筒（30m）排放
	氯酸钠分金	G_{1-2}	氯气、HCl		
	二次分金	G_{1-3}			
	一次还原	G_{1-4}	HCl、SO_2、硫酸雾		
	二次还原	G_{1-5}			
	预浸液还原	G_{1-6}			
	熔化铸锭	G_2	颗粒物	经一套自激式水力除尘器处理	废气通过 30m 排气筒排放
废水	金精炼预浸还原液	W_{1-1}	pH、重金属（含稀贵金属）	交铂族生产线利用提取铂钯	不外排
	二次还原后液	W_{1-2}	pH、重金属（含稀贵金属）	交铂族生产线利用提取铂钯	不外排
	金粉煮洗废水	W_{1-3}	SS、重金属	排入贵金属分厂中间水处理站进行处理后排入金川公司重金属废水处理站进一步处理后在二厂区回用	不外排
固废	废模具	S_1	铁（含稀贵金属）	返回卡尔多炉回收稀贵金属	不外排
噪声	各类泵	--	L_{Aeq}	厂房隔声、软连接、基础减振	/
	引风机	--	L_{Aeq}	厂房隔声、消声器、基础减振	/

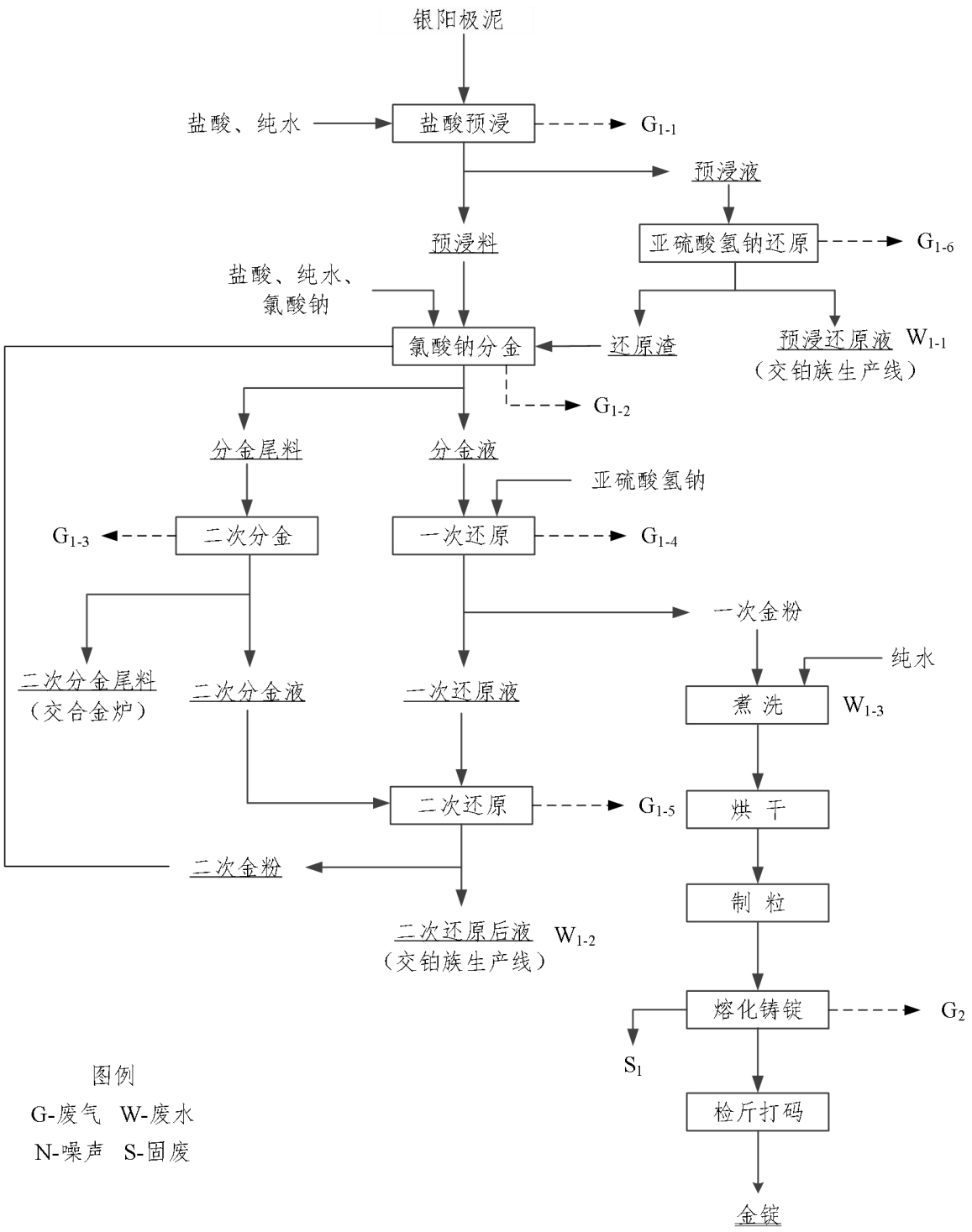


图 2.4-1　现有工程工艺流程及产污环节图

2.5 现有工程“三废”排放统计

经调查，“金川集团铜业有限公司 20000t/a 铜阳极泥生产线技术提升项目”于 2023 年 5 月 16 日~17 日进行了竣工环保验收监测。本次环评报告引用企业竣工环保验收数据说明现有金精炼生产线“三废”污染物达标排放情况。

竣工环保验收期间监测工况详见表 2.5-1。

表 2.5-1 验收监测期间生产工况表

监测时间	生产系统	产品名称	设计规模（t/d）	验收阶段产量（t/d）	生产工况负荷（%）
2023 年 5 月 16 日	金精炼工序	金锭	0.076	0.0824	108.4%
2023 年 5 月 17 日	金精炼工序	金锭	0.076	0.0806	106%

2.5.1.2 废气

（1）现有工程废气监测数据及达标情况

①金精炼釜槽含氯废气

金精炼预浸釜、分金釜及还原釜等釜槽废气含有氯气、氯化氢及硫酸雾，采用湍冲碱洗塔处理后并入铂族金属建设项目分离提纯废气排放口。

现有工程分离提纯及金精炼含氯废气排放口监测数据引用 2023 年 4 月企业例行检测报告数据（报告编号：YTJZ-23D039）（说明：验收监测报告也引用该数据来源），监测结果见表 2.5-1。

表 2.5-2 分离提纯及金精炼釜槽含氯废气排放口监测结果一览表

名称	频次	废气量（Nm^3/h）	排放情况	氯气	氯化氢	硫酸雾	$SO_2$①	生产负荷
分离提纯及金精炼釜槽含氯废气排放口	第一次	15142	排放浓度（mg/m^3）	6.15	6.61	8.82	7.6	107.2%（平均负荷）
	第二次	14583		7.58	7.18	5.25	9.3	
	第三次	14839		7.12	6.03	7.28	8.1	
	均值	14855		6.95	6.61	7.12	8.33	
	实测排放速率（kg/h）			0.103	0.098	0.106	0.124	/
	折 100%工况下排放速率（kg/h）			0.096	0.092	0.099	0.116	/
《大气污染物综合排放标准》二级标准一半限值			排放浓度（mg/m^3）	32.5	50	22.5	225	/
			排放速率（kg/h）	0.44	0.7	4.4	7.5	/
达标情况				达标	达标	达标	达标	/
注①：SO_2 污染源监测数据为 2023 年 6 月 2 日补充监测数据。								

由表可知，分离提纯及金精炼釜槽含氯废气排放口各污染物排放浓度和排放速率均满足《大气污染物综合排放标准》二级标准一半限值。

现有分离提纯及金精炼含氯废气排放口包括铂族金属项目分离提纯废气和阳极泥处理系统的金精炼含氯废气。由于铂族金属项目分离提纯系统和金精炼系统全年运行，金精炼釜槽含氯废气不具备单独监测的条件，根据《金川集团铜业有限公司20000t/a铜阳极泥生产线技术提升项目环境影响报告书》，金精炼釜槽含氯废气并入分离提纯排放口前的废气量为5299Nm³/h，本次评价取分离提纯及金精炼釜槽含氯废气排放口的实测排放浓度金精炼釜槽废气各污染物排放浓度，则金精炼釜槽废气排放情况统计见表2.5-3。

表2.5-3 金精炼釜槽废气单独排放情况

名称	废气量	排放情况	氯气	氯化氢	硫酸雾	SO_2
金精炼釜槽废气	5299	排放浓度（mg/m³）	6.95	6.61	7.12	8.33
		排放速率（kg/h）	0.037	0.035	0.038	0.044
《大气污染物综合排放标准》二级标准一半限值		排放浓度（mg/m³）	32.5	50	22.5	225
		排放速率（kg/h）	0.44	0.7	4.4	7.5
达标情况			达标	达标	达标	达标

②金精炼中频炉废气排放口

金精炼中频炉废气（即金粉浇铸废气）经自激式水力除尘器处理后通过30米高排气筒排放。验收期间对该排放口废气达标情况进行了监测，监测结果见表2.5-4。

表2.5-4 金精炼中频炉废气验收监测结果一览表

名称	监测日期	频次	废气量（Nm³/h）	颗粒物（mg/m³）	负荷
金精炼中频炉废气排放口	2023.05.16	第一次	2218	24.0	108.4%
		第二次	2353	17.2	
		第三次	2362	19.0	
	2023.05.17	第一次	2691	23.1	106%
		第二次	2861	27.7	
		第三次	2869	25.2	
	平均值		2559	22.7	107.2%
《铜镍钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）				80	/
达标情况				达标	/

由表可见，金精炼中频炉废气排放口颗粒物排放浓度满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）表5中标准限值要求。

（2）现有工程有组织废气排放量及治理措施

现有工程有组织废气污染物排放情况根据各排放口的例行监测数据统计结果及生产负荷调查结果进行计算。现有工程废气中污染物的排放情况根据监测时的生产负荷按照100%生产负荷进行核算。

现有工程污染排放特征见表 2.5-5。

表 2.5-5 现有工程废气治理措施及排放特征一览表

污染源	主要污染物	治理措施	废气量（m^3/h）	排放情况			排放标准		达标评价	排气筒参数 高度/内径/温度（m/m/℃）	运行时数
				浓度（mg/m^3）	速率（kg/h）	排放量（t/a）	浓度（mg/m^3）	速率（kg/h）			
金精炼釜槽废气	氯气	湍冲碱洗塔	5299	6.95	0.037	0.293	32.5	0.44	达标	30/1/25	7920h
	氯化氢			6.61	0.035	0.277	50	0.7	达标		
	硫酸雾			7.12	0.038	0.301	22.5	4.4	达标		
	SO_2			8.33	0.044	0.348	275	7.5	达标		
金精炼中频炉废气	颗粒物	自激式水力除尘器	2559	22.7	0.054	0.13	80	/	达标	30/0.45/70	2400h

（3）无组织废气

验收期间（2023 年 5 月）对贵金属冶炼分厂厂界无组织排放情况进行了监测，监测结果见表 2.5-6。

表 2.5-6 铜业公司贵金属冶炼分厂厂界无组织排放监测结果

监测点位	监测日期	监测频次	颗粒物	SO_2	NO_x	硫酸雾	氯气	氯化氢
1#贵金属冶炼分厂厂界南侧	2023.05.16	第一次	0.308	0.013	0.015	0.082	0.016	0.057
		第二次	0.349	0.014	0.010	0.085	0.015L	0.061
		第三次	0.277	0.015	0.017	0.053	0.017	0.054
		第四次	0.295	0.018	0.014	0.057	0.017	0.060
	2023.05.17	第一次	0.233	0.013	0.018	0.053	0.016	0.067
		第二次	0.267	0.016	0.014	0.078	0.015L	0.063
		第三次	0.255	0.011	0.016	0.080	0.017	0.056
		第四次	0.294	0.012	0.012	0.055	0.017	0.057
2#贵金属冶炼分厂厂界西侧	2023.05.16	第一次	0.236	0.012	0.019	0.085	0.015L	0.054
		第二次	0.245	0.014	0.006	0.091	0.015L	0.060
		第三次	0.264	0.011	0.011	0.081	0.015L	0.057
		第四次	0.222	0.016	0.017	0.060	0.015L	0.067
	2023.05.17	第一次	0.218	0.015	0.021	0.080	0.015L	0.064
		第二次	0.272	0.017	0.009	0.067	0.015L	0.065
		第三次	0.263	0.013	0.016	0.084	0.015L	0.061
		第四次	0.227	0.010	0.011	0.055	0.015L	0.063
3#贵金属冶炼分厂厂界北侧	2023.05.16	第一次	0.251	0.017	0.013	0.053	0.015L	0.065
		第二次	0.265	0.013	0.017	0.090	0.016	0.071
		第三次	0.229	0.012	0.028	0.058	0.017	0.066
		第四次	0.274	0.016	0.020	0.083	0.015L	0.069
	2023.05.17	第一次	0.246	0.012	0.024	0.080	0.015L	0.064

监测点位	监测日期	监测频次	颗粒物	SO_2	NO_x	硫酸雾	氯气	氯化氢
		第二次	0.279	0.011	0.019	0.068	0.015L	0.059
		第三次	0.237	0.014	0.031	0.083	0.015L	0.058
		第四次	0.112	0.016	0.025	0.081	0.015L	0.054
4#贵金属冶炼分厂厂界东侧	2023.05.16	第一次	0.291	0.011	0.016	0.068	0.016	0.057
		第二次	0.304	0.013	0.028	0.086	0.015L	0.064
		第三次	0.326	0.016	0.030	0.068	0.015L	0.070
		第四次	0.268	0.012	0.024	0.079	0.016	0.064
	2023.05.17	第一次	0.282	0.014	0.017	0.069	0.016	0.057
		第二次	0.292	0.016	0.031	0.073	0.016	0.060
		第三次	0.259	0.012	0.025	0.079	0.015L	0.065
		第四次	0.274	0.011	0.026	0.068	0.016	0.062
边界浓度最大值			0.349	0.017	0.031	0.091	0.017	0.071
标准限值			1.0	0.5	0.12	0.3	0.02	0.15
达标情况			达标	达标	达标	达标	达标	达标

由无组织监测结果可知，贵金属冶炼分厂颗粒物、SO_2、NOx、硫酸雾、氯气、氯化氢厂界无组织排放浓度均满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）表6新建企业边界大气污染物浓度限值。

2.5.1.3 废水

根据《金川集团铜业有限公司20000t/a铜阳极泥生产线技术提升项目验收监测报告》，结合现场调查，现有金精炼生产线废水产排情况如下：

（1）生产废水

现有金精炼生产线产生的生产废水包括金精炼预浸还原液、二次还原后液、金粉煮洗废水和金精炼废气净化废水。

①金精炼预浸还原液、二次还原后液

金精炼预浸还原液、二次还原后液为含重金属酸性废水，年产生量836m^3，平均每天2.53m^3，在废液槽收集，交铂族生产线利用提取铂钯。

②金粉煮洗废水、金精炼废气净化废水

金粉煮洗废水和金精炼废气净化废水呈微酸性，水质相对洁净，该类废水产生量约11m^3/d，排入贵金属分厂中间水处理站进行处理后排入金川公司重金属废水处理站处理后在二厂区回用。

贵金属分厂中间水处理站出水水质引用20000t/a铜阳极泥生产线技术提升项目验收监测数据，废水污染物监测数据统计结果见表2.5-7。

表2.5-7 贵金属厂中间污水处理站出口监测结果统计表　单位：mg/L(pH除外)

采样点	日期 项目	2023 年 5 月 29 日					标准限值（mg/L）	达标评价
		第一次	第二次	第三次	第四次	平均值		
中间水处理站出口	总银	0.22	0.22	0.23	0.22	0.22	0.5	达标
	总铜	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	1.0	达标
	总钴	0.49	0.49	0.49	0.50	0.49	1.0	达标
	总镍	0.16	0.15	0.16	0.16	0.16	0.5	达标
	总镉	0.018	0.014	0.018	0.014	0.016	0.02	达标
	总铅	0.14	0.14	0.13	0.14	0.14	0.2	达标
	总砷	0.0193	0.0231	0.0199	0.0228	0.0213	0.1	达标
	总汞	0.00315	0.00258	0.00271	0.00272	0.00279	0.01	达标

由监测数据可知，贵金属分厂中间水处理站处理后废水水质符合《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB25467-2010)“新建企业水污染物排放浓度限值”中的间接排放限值标准，其中“总铅、总镉、总镍、总砷、总汞、总钴”满足水污染物特别排放限值。该标准无总银排放标准，总银执行《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）表 1 中标准限值。

（2）生活污水

现有金精炼生产线劳动定员为 20 人，生活污水产生量 2m^3/d（660m^3/a），排入金川公司污水处理总站处理后在二厂区内回用。

2.5.1.4 固体废物

现有工程工业固废仅有废模具，产生量约 1.5t/a，为一般工业固废，在现场直接返回卡尔多炉利用。

根据现有工程环评报告，二次分金尾料作为中间物料，二次分金尾料产生量 36.75t/a，在现场直接返回卡尔多炉利用。

现有金精炼生产线生活垃圾产生量 6t/a，由贵金属分厂集中收集后送金昌市生活垃圾填埋场。

2.5.1.5 噪声

现有工程高噪声设备主要为各类风机和泵，噪声级在 80～90dB(A)，各类风机配有消声器，分别集中放置在风机房内，利用建筑隔音减少噪音对环境的影响；对各类泵采用设置软连接、基础减振、安装在工房内等措施。现有工程主要噪声设备具体见表 2.5-8。

表 2.5-8 现有工程主要噪声设备一览表

序号	设备名称	数量（台）	噪声级（dB(A)）		治理措施
			治理前	治理后	

序号	设备名称	数量（台）	噪声级（dB(A)）		治理措施
			治理前	治理后	
1	引风机	3	90	65	厂房隔声、消声器、基础减振
2	各类泵	8	80	55	厂房隔声、软连接、基础减振

2.6 现有工程存在的环保问题及“以新带老”措施

现有金精炼生产线生产建设项目已办理环评（甘环审发〔2022〕31号）、环保验收（2023年5月完成环保验收）及排污许可手续（证号：91620300MA7436FD8A001P）。现排污许可证有效期限为2020年12月22日至2025年12月21日。金川集团铜业有限公司已按照《排污许可管理办法（试行）》（环境保护部令第48号）和《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属冶炼-铜冶炼》（HJ863.3-2017）中的排污许可证执行报告编制要求编制了季度执行报告和年度执行报告，并以填报并提交至全国排污许可证管理信息平台。

根据现场踏勘，现有工程主要存在以下环保问题：

问题一：现有精炼生产线中频炉上方集气罩设置较高，影响废气收集效率。

“以新带老”措施：在离中频炉排风口较近的地方设置集气罩，保持罩内负压均匀，避免含尘气流从罩内逸出。

问题二：现有中频炉废气采用自激式水力除尘，除尘效率仅有90%，根据中频炉例行监测数据，颗粒物平均排放浓度22.7mg/m^3，无法满足即将执行的《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）中颗粒物特别排放限制（10mg/m^3），需对现有除尘措施进行升级，提高除尘效率。

“提标改造”措施：建设单位已与2023年9月针对现有自激式水力除尘器加密喷头，进一步降低了颗粒物排放浓度，根据2023年10月例行监测数据，金精炼中频炉废气颗粒物排放浓度低于10mg/m^3，可满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）中颗粒物特别排放限制。为了保证颗粒物长期、稳定达到特别排放限制，本次评价要求建设单位后期将现有自激式水力除尘器改为高温脉冲布袋除尘器，除尘效率可提高至99%，可实现颗粒物稳定达标排放。

第三章　本项目工程分析

3.1 工程概况

3.1.1 基本情况

（1）项目名称：金川集团铜业有限公司黄金生产线扩能改造项目

（2）建设地点：金川集团铜业有限公司贵金属分厂现有金精炼厂房

（3）建设单位：金川集团铜业有限公司

（4）建设性质：改扩建

（5）项目投资：6867 万元

（6）生产规模：年产金锭 100t

（7）行业代码：C3221 金冶炼

（8）改扩建前后主要原料、产品方案及工艺变化情况

改扩建前后主要原料、产品方案及工艺变化情况见表 3.1-1。

表 3.1-1 改扩建前后主要建设内容、原料、产品及工艺变化情况

类型	改扩建前	改扩建完成后	变化情况
建设内容	1 条银阳极泥金精炼生产线	1 条银阳极泥金精炼生产线+1 条合质金金精炼生产线	新增 1 条合质金金精炼生产线，对现有银阳极泥生产线进行改造、扩能
原料	银阳极泥：47.86t/a	银阳极泥：110t/a 合质金：48t/a	银阳极泥处理量增加 62.14t/a，新增合质金处理量 48t/a
产品	Au99.99 金锭:25.05t/a	Au99.99 金锭:100t/a	产品种类不变，产量约为现有工程的 4 倍
生产工艺	**银阳极泥金精炼生产线：**银阳极泥→盐酸预浸→氯酸钠溶解分金→亚硫酸氢钠还原→金粉煮洗→烘干→制粒→熔化铸锭→金锭	**银阳极泥金精炼生产线：**银阳极泥→盐酸预浸→氯酸钠溶解分金→亚硫酸氢钠还原→金粉煮洗→烘干→制粒→熔化铸锭→金锭 **合质金金精炼生产线：**合质金→冲片→王水溶解→赶硝→过滤→亚硫酸氢钠还原→金粉煮洗→烘干→制粒→熔化铸锭→金锭	银阳极泥金精炼生产线处理工艺不变，新建合质金金精炼生产线采用行业成熟的合质金精炼工艺

3.1.2 建设内容

本项目拟对现有银阳极泥金精炼生产线进行扩能改造，并增加一条合质金金精炼生产线，使金锭生产能力由25.05t/a提高至100t/a。改造在现有金精炼厂房内进行，拆除部分闲置的设备、设施，新建合质金处理区，优化完善金铸锭区，金粉煮洗、烘干等区域进行设备改造提升，产品地库等已陈旧的区域进行升级更新。建设单位拟在2023年内将两条生产线同步建成投产。

本项目主要建设内容见表3.1-2。

表3.1-2 本项目主要建设内容一览表

序号	工程名称		现有工程建设内容	改扩建完成后建设内容	备注
1	主体工程	金精炼厂房	金精炼厂房长78m，宽36m，高15m，为钢结构厂房，局部3层。厂房内建有一条银阳极泥金精炼生产线，布置预浸、氯酸钠分金、还原、金粉煮洗、熔化铸锭等工序相应的设备。	厂房不变，对现有各作业区域进行调整、改造，新增合质金处理区，建设一条合质金金精炼生产线，位于厂房3层，布置冲片、王水溶解（及赶硝）、亚硫酸氢钠还原、金粉煮洗、烘干、制粒及熔化铸锭等工序相应的设备。在现有银阳极泥处理区域增加1台预浸釜、1台一次还原釜及1个过滤槽。	利旧改造
2	公辅工程	供电	外部电源由阳极泥处理区域2座60.4kV变电所供给，内部电源由金精炼厂房配电室供给。	同改扩建前	不变
		供热	从换热站北侧桥架上采暖蒸汽母管引出一支Φ273×7低压蒸汽管道接至新增的换热机组用于加热采暖热水回水。供热能力能满足要求。	同改扩建前	不变
		蒸汽	生产用蒸汽（1.2MPa）由铜合成炉余热锅炉蒸汽管道接入，进入金精炼厂房后经减压后使用。	同改扩建前	不变
		新水	生产、生活用新水全部从贵金属分厂现有DN600管路接入。	同改扩建前	不变
		循环水系统	循环水由贵金属分厂现有DN300循环水供回水管道就近接入。	同改扩建前	不变
		冷水机室	位于厂房1层，长7.5m，宽6.0m，层高3m。配置2台大型冷水机（用于6台1kg真空浇铸机）、1台中型冷水机（用于2台水淬机），2台板式换热器（用	冷水机室不变，新增1台大型冷水机（用于新增3台1kg真空浇铸机冷却）、1台中型冷水机（用于新增1台水淬机冷却）	设备增加

序号	工程名称		现有工程建设内容	改扩建完成后建设内容	备注
			于 12.5kg 中频炉）。		
		控制系统	控制室现有一套 PLC 系统实时监控系统，指导溶解、还原和铸锭等工艺过程作业。	新增仪表测点及控制回路，可实现温度、pH、电位、液位自动检测及连锁控制。	升级改造
3	储运工程	金中间产品库	位于厂房 1 层，长 7.5m，宽 6.0m，层高 3m。用于储存金粉。	同改扩建前	不变
		金泥槽	位于厂房 3 层，2 个，尺寸均为 800mm×800mm×500mm，用于储存原料银阳极泥。	同改扩建前	不变
		库房	3 座，位于厂房 2 层，其中 2 座长 7.5m、宽 6.0m、层高 3m，1 座长 6m、宽 6.0m、层高 3m。用于储存其他辅助材料。	同改扩建前	不变
		盐酸库	位于厂房 1 层，长 7.5m，宽 6.0m，层高 3m。库内盐酸储存采用 1000kg 罐装，库内最大储存量 10t。	同改扩建前	不变
		硝酸库	位于厂房 1 层，长 7.5m，宽 6.0m，层高 3m。库内硝酸储存采用 25kg 桶装，库内最大储存量 4t。	同改扩建前	不变
		亚硫酸氢钠库	位于厂房 2 层，长 7.5m，宽 6.0m，层高 3m。库内亚硫酸氢钠采用固体袋装。	同改扩建前	不变
		材料库	位于厂房 2 层，长 15m，宽 6.0m，层高 3m。	同改扩建前	不变
		备件库	位于厂房 2 层，长 7.5m，宽 6.0m，层高 3m。	同改扩建前	不变
		产品地库	产品地库位于厂房地下一层，长 7.5m，宽 6.0m，层高 3m。	对地库升级改造，用不锈钢型材作隔离段，用于 1kg 待检金锭和 12.5kg 待检金锭的区域划分	升级改造
4	环保工程	废气处理	银阳极泥生产线金精炼釜槽含氯废气：经一套湍冲碱洗塔处理，尾气并入铂族系统分离提纯排气筒排放。	金精炼釜槽废气：合质金生产线王水溶解釜废气经预洗回收塔处理后进入六级动力波尿素吸收装置，吸收处理后与合质金生产线还原釜废气和银阳极泥生产线釜槽废气一起进入两级动力波碱液洗涤塔处理，尾气由新建 30m 排气筒排放。	新增合质金生产线还原釜酸性废气处理装置，尾气不再并入铂族系统分离提纯排气筒排放

序号	工程名称		现有工程建设内容	改扩建完成后建设内容	备注
			金精炼中频炉废气：经一套自激式水力除尘器处理后通过现有 30m 排气筒排放。	金精炼中频炉废气：高温脉冲布袋除尘器（新建）+30m 排气筒（依托现有）。	措施升级，排气筒不变
			金精炼厂房无组织：盐酸、硝酸密闭、常压储存，位于金精炼厂房之内。加强厂房通风	金精炼厂房无组织：盐酸、硝酸密闭、常压储存，位于金精炼厂房之内。加强厂房通风	不变
		废水处理	生产废水：金精炼预浸还原液、二次还原后液在废液槽收集后交铂族生产线利用提取铂钯。金粉煮洗废水、金精炼废气净化废水排入贵金属分厂中间水处理站进行处理后排入金川公司重金属废水处理站进一步处理后在二厂区回用。 生活污水：经现有生活污水管道排至金川集团污水处理总站。	废水处理措施与现有工程一致	不变
		固体废物治理	氯化银渣、二次分金尾料：在密闭料斗（0.75m^3）临时存放，返回卡尔多炉回收稀贵金属。 生活垃圾：由贵金属分厂集中收集后送金昌市生活垃圾填埋场。	氯化银渣、二次分金尾料：分别在密闭料斗（0.75m^3）临时存放，返回卡尔多炉回收稀贵金属。 生活垃圾：由贵金属分厂集中收集后送金昌市生活垃圾填埋场。	新增氯化银渣及其暂存设施，去向不变
		噪声治理	选用低噪声设备，对于强噪声源采取设置隔声罩、加装消声器、减振基础等治理措施。	设备选型选用同类产品中低噪声设备，对于强噪声源采取设置隔声罩、加装消声器、减振基础等治理措施。	增加了新增产噪设备治理措施

3.1.3 依托工程及可行性分析

（1）公辅工程

①新水供水

现有金精炼生产线新水用量约35m³/d，用水单元包括：职工生活用水、湍冲碱洗塔补水、自激式水力除尘器补水。本项目工艺技术升级改造后新水用量30.4m³/d，减少了自激式水力除尘器补水用量，增加了少量生活用水，总体来看新水用量减少4.6m³/d。供水设施仍然依托贵金属分厂现有DN600管路是可行的。

②纯水供水

由于本项目产能的扩大，纯水的消耗量有明显增加。本项目纯水使用单元主要为银阳极泥生产线和合质金生产线的工艺用水。根据核算，本项目技术工艺升级改造后纯水消耗量为11.1m³/d，较现有工程增加8m³/d。

铜阳极回收系统现有500t/h纯水备制设备，日纯水备制规模1.2万m³，供给金银硒精炼生产线使用。经调查，目前余量充足，可供本项目实施后的纯水需求。

③循环水供水

项目现有金精炼生产线循环水用水单元为中频炉、浇铸机等设备冷却，现有循环用水量80m³/d，由现有DN300循环冷却水供回水系统供给。本项目金锭熔铸规模扩大，新增1台12.5kg/块中频炉和3台真空浇铸机，循环用水量增加至240m³/d。

企业现有DN300循环冷却水供回水系统属于二厂区配套供水设施，供水能力由厂区统一调配，水温、水质、水压可满足本项目依托要求。

④蒸汽、供电

项目蒸汽、供电等能源消耗量均有增加，新增能源消耗量可由二厂区统一调配，满足本项目依托需求。

（2）环保工程

①废水（依托铂族生产线铂钯分离提纯系统）

本项目产生的金精炼预浸还原液、二次还原后液产生量共约5.8m³/d，由于这部分废水溶有铂、钯等稀贵金属，在废液槽收集后拉运至铂族生产线，用泵打入钯萃取箱，钯萃取箱1500×400×540，32级，日处理含铂钯的氯化液50m³/d以上，其处理能力完全满足本项目预浸还原液、二次还原后液，依托可行。

②固废（依托卡尔多炉）

贵金属分厂铜阳极泥回收系统现有2套卡尔多炉系统，满负荷运行，处理物料总量21954t/a，本项目合质金生产线氯化银渣产生量为0.6t/a，其主要成分是AgCl，除此之外含有微量的贵金属。银阳极泥生产线二次分金尾料产生量80.85t/a，含有金、银、铂、钯等稀贵金属。二者均返回卡尔多炉回收稀贵金属。本项目返回卡尔多炉的中间物料只占其处理能力的0.37%，在其设计处理范围之内，不会造成其污染物排放增加。因此本项目氯化银渣和二次分金尾料依托卡尔多炉处理是可行的。

3.1.4 主要设备

本项目实施后金精炼生产线主要生产设备变化情况见表3.1-3。

表3.1-3 本项目生产设备变化情况一览表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量			备注
				现有	新增	总数	
一	合质金生产线						
1	王水溶解釜	200L	台	0	1	1	带搅拌，夹套加热,材质：TA2
2	王水溶解釜	500L	台	0	2	2	带搅拌，夹套加热,材质：TA2
3	王水溶解釜	1000L	台	0	2	2	带搅拌，夹套加热,材质：TA2
4	一次还原釜	200L	台	0	1	1	带搅拌,材质：搪瓷
5	一次还原釜	500L	台	0	2	2	带搅拌,材质：搪瓷
6	一次还原釜	1000L	台	0	2	2	带搅拌,材质：搪瓷
7	二次还原釜	500L	台	0	1	1	带搅拌，材质：搪瓷
8	二次还原釜	1000L	台	0	1	1	带搅拌,材质：搪瓷
9	二次还原釜	2000L	台	0	1	1	带搅拌
10	废水处理釜	2000L	套	0	1	1	带搅拌
11	金粉高效煮洗装置	200L	台	0	3	3	
12	高位槽	800L	台	0	5	5	PPH
13	高位槽	1000L	台	0	2	2	PPH
14	钛过滤槽	200L	台	0	2	2	材质：TA2
15	钛过滤槽	500L	台	0	5	5	材质：TA2
16	钛过滤槽	1000L	台	0	5	5	材质：TA2
17	钛过滤槽	2000L	台	0	2	2	材质：TA2
18	废水罐		台	0	2	2	

序号	设备名称	规格型号	单位	数量			备注
				现有	新增	总数	
19	干式真空泵	最大抽气 40m³/min	台	0	2	2	
20	烘箱		台	0	8	8	
23	水淬机		台	0	1	1	
24	冲片机		台	0	1	1	
25	水淬机冷水机		台	0	1	1	
26	1kg 浇铸机冷水机		台	0	2	2	
27	硝酸扬液器	500L	台	0	1	1	
28	电动托盘搬运车	EPT20-15ET	台	0	4	4	
29	蓄电池平台搬运车	2DB	辆	0	2	2	
37	亚硫酸氢钠扬液器	1000L	台	0	1	1	
38	电动葫芦	3t	台	0	1	1	
39	循环冷却水贮槽	3000L、不锈钢	台	0	1	1	
40	纯水箱	10000L 不锈钢	台	0	1	1	
41	磁力泵	CQB40-25-160F	台	0	14	14	
42	小型负压泵		台	0	2	2	
45	磁力搅机		台	0	2	2	
二	**银阳极泥生产线**						
1	预浸釜	Φ1200×1200	台	2	1	3	
2	预浸真空过滤器	Φ1800×1500	台	2	0	2	
3	分金釜	Φ1200×1200、V=1000L	台	4	0	4	
4	分金真空过滤器	Φ1800×1500	台	2	0	2	
5	分金液泵	Q=12.5m³/h,H=30m	台	1	0	1	
6	一次还原釜	Φ1200×1200，搪瓷，调频	台	2	1	3	
7	一次还原真空过滤器	Φ1800×1500、FRP	台	2	0	2	
8	二次还原釜	Φ1200×1200，搪瓷，调频	台	2	0	2	
9	二次还原真空过滤器	Φ1800×150、FRP	台	2	0	2	
10	热水釜	Φ1600×1820，V=3m³，搪瓷	台	1	0	1	
11	金泥槽	800×800×5000	个	4	0	4	银阳极泥储槽
12	金粉煮洗釜	V=300L	台	3	0	3	
13	金粉煮洗扬液器	100L、搪瓷	台	1	0	1	
14	金粉煮洗真空过滤器	Φ800×1000、FRP	台	1	0	1	
15	汽水分离器	Φ550×1148	台	2	0	2	
16	金粉烘箱	15kW	台	4	0	4	
17	金粉烘箱	10kW	台	4	0	4	
18	压滤机	30m²	台	1	0	1	
19	制粒机		台	1	0	1	
20	水淬机		台	1	0	1	
21	中频炉	12.5kg/块、60kW	台	1	1	2	与合质金生产线共用
23	真空浇铸机	1kg	台	3	3	6	
24	真空浇铸机	12.5kg	台	2	0	2	

序号	设备名称	规格型号	单位	数量			备注
				现有	新增	总数	
25	锭模预热炉	3500×1250×2100，45kW	台	2	0	2	
26	泵		台	7	0	7	
27	废液真空过滤器	Φ1800×1500	台	1	0	1	
28	袋式过滤器	Φ800×1000、钢衬 PE	台	2	0	2	
29	电热恒温水浴锅	工作室 600×300×190，1.5kW	台	4	0	4	
30	磁力搅拌器	50-1800r/min，无极调速	台	8	0	8	
31	亚硫酸氢钠高位槽	Φ1200×1500，304L	个	1	0	1	
32	亚硫酸氢钠泵	Q=12.5m³/h，H=30m	台	1	0	1	
33	液碱贮槽	3600×3000×800	个	1	0	1	
34	盐酸贮槽	800×800×800	个	1	0	1	
35	纯水高位槽	2000×2000×15000	个	2	0	2	
36	盐酸高位槽	Φ1200×1500	个	1	0	1	
37	液碱高位槽	Φ1200×1500	个	1	0	1	
38	亚硫酸氢钠溶解槽	Φ1400×1500	个	1	0	1	
39	应急水箱	3000×1500×1600	个	1	0	1	
40	冷凝水槽	Φ1800×15000	个	1	0	1	
41	过滤槽	钛制	个	11	1	12	
42	纯水冷却装置	2500×1300×900	台	2	0	2	
43	楼面水地坑泵	Q=12m³/h，H=20m	台	1	0	1	
44	电动葫芦	Q=1t、H=6m	台	2	0	2	
45	电动葫芦	Q=2t、H=6m	台	1	0	1	
46	废水槽	2500×2500×1500	个	1	0	1	
47	废水罐		台	2	0	0	
48	外排废水槽	2500×2500×1500	个	1	0	1	
49	硝酸扬液器	500L	台	1	0	1	
50	料斗	0.75m³	个	1	1	2	分别暂存氯化银渣和二次分金尾料
51	吊钩桥式起重机	Q=5t/3t,L_k=35,H=19m	台	1	0	1	
三	**废气处理系统**						
1	前置预洗回收塔	DN1000*6000	台	0	1	1	
2	三级动力波尿素吸收成套装置	3000m³/h	套	0	2	2	含特制催化剂
3	风机	9000m³/h、4000Pa	台	0	1	1	
4	预洗塔循环泵	18m³/h	台	0	2	2	
5	尿素吸收循环泵	18m³/h	台	0	12	12	
6	尿素槽	带搅拌	台	0	2	2	成套装置组合
7	提升泵	18m³/h	台	0	4	4	
8	动力波洗涤塔	DN2500*6500	台	0	2	2	
9	动力波进料管	DN800*6500	台	0	2	2	

序号	设备名称	规格型号	单位	数量			备注
				现有	新增	总数	
10	动力波喷头	8 寸，设计专用	台	0	2	2	
11	动力波循环泵	250m³/h	台	0	2	2	
12	风机	25000m³/h、6000Pa	台	0	1	1	动力波碱液洗涤塔配套
13	高温脉冲布袋除尘器	3000m³/h	台	0	1	1	
14	风机	3000m³/h	台	0	1	1	动力波尿素吸收装置配套

设备选型与产能匹配说明：

1.合质金生产线关键设备

本项目新建合质金生产线拟处理合质金 48t/a，作业时间 330d/a，每天平均处理合质金 145.5kg，考虑到不均匀到货等情况，为缩短变现周期，每天处理合质金按照 300kg 进行设计。

（1）冲片机

1 台冲片机 1.5h 可处理合质金 100kg，200kg 合质金在 3h 内可完成冲片。因此需要新增 1 台冲片机即可。

（2）王水溶解釜

500L 反应釜可溶金 50kg，1000L 反应釜可溶金 100kg。每天处理 300kg 合质金，考虑每天来料量波动较大，选择 500L 的反应釜 2 台和 1000L 的反应釜 2 台搭配处理，灵活性更高，反应釜材质为 TA2。

为了便于小单物料的处理，再配置 1 台 200L 的反应釜，1 台王水溶解釜可溶金 20-30kg/釜。

（3）一次还原釜和二次还原釜

与王水溶解釜对应配置 200L 的一次还原釜 1 台、500L、1000L 的一次还原釜各 2 台，一次还原后液可以合并进行二次还原，配置 500L、1000L、2000L 二次还原釜各配置 1 台。

2.银阳极泥生产线关键设备

（1）预浸釜

改扩建后银阳极泥处理量为 110t/a，平均每天 0.33t/a（约 0.28m³），预浸液固比 3：1，则每天处理银阳极泥+盐酸的体积为 1.12m³，每台预浸釜（Φ1200×1200）有效反应容积 0.9m³，现有预浸釜 2 台，有效反应容积足够，本次再增加 1 台，作为备用。

（3）一次还原釜和二次还原釜

与王水溶解釜对应配置Φ1200×1200 的一次还原釜 3 台（2 用 1 备，2 台为现有，1 台为本次新增）。一次还原后液可以合并进行二次还原，考虑到一次还原后液较首次还原的分金液容积减少，现有 2 台Φ1200×1200 二次还原釜可满足二次还原要求，本次不再增加。

3.共用设备

（1）煮洗锅

金精炼工序现有煮洗锅 1 台，煮洗 80kg 金粉需时间 4h，煮洗时间长，效率低，煮洗能力不足，需要配置煮洗效率更高的煮洗锅替换原有设备，拆除现有煮洗锅，统一放入合质金煮洗区域进行作业。

按照 1 台煮洗锅每 2h 煮洗 80kg 金粉设计，每天煮洗金粉 400kg（合质金产出金粉+阳极泥产出金粉），按照每台煮洗锅每天煮洗作业 2 次计算，400/80/2=2.5 台，配置高效煮洗锅 3 台。

（2）烘箱

金精炼工序现有烘箱 2 台，烘干可达到的最高温度为 300℃，烘干 80kg 金粉需 8h，烘干效率低，烘干能力不足，需要配置烘干效率更高的烘箱。

按照 1 台烘箱每 4h 干燥 100kg 金粉设计，每天烘干金粉 400kg（合质金产出金粉+阳极泥产出金粉），400/100=4 台，配置烘箱 4 台，另外再配置 4 台烘箱用于金粒烘干。

（3）水淬机

按照每天水淬 400kg 金粉设计，水淬制粒机每 2h 水淬金粉 100kg，按照每天水淬作业 2 次计算，需要水淬机 400/100/2=2 台，现有 1 台水淬机，需再购置 1 台水淬机。

（4）中频炉

按照每天熔化 400kg 设计，每台 12.5kg 中频炉每天熔化 200kg 计算（已考虑返工率），需配置中频炉 400/200=2 台，现有 1 台 12.5kg 中频炉，需再增加 1 台。

（4）真空浇铸机

现有 2 台 12.5kg 真空浇铸机与 2 台 12.5kg 中频炉正好匹配，不再增加 12.5kg 中频炉。考虑到有时需要将金锭铸为 1kg 金锭产品，1kg 真空浇铸机为熔化和铸锭一体机，无需中频炉熔化，按最大化考虑，每天铸锭 400kg 的 1kg 金锭设计，每台 1kg 真空浇铸机每天铸锭 70kg 计算（已考虑返工率），需配置 1kg 真空浇铸机 400/70=6 台，现

有 3 台 1kg 真空浇铸机，需再增加 3 台。

3.1.5 产品方案

本项目主要产品及成分见表 3.1-4。

表 3.1-4 本项目主要产品产量及成分

名称	数量/(t/a)			成分或牌号	质量标准	产品去向
	改扩建前	新增量	改扩建后			
金锭	25.05	74.95	100	Au99.99	GB/T4134-2021	外售

3.1.6 原辅材料及能源消耗

（1）原料

本项目合质金生产线处理的原料为成色 95%以上的合质金，满足《合质金锭》（GB/T 8930-2001）中的品级要求，合质金由贵金属分厂从全国各地冶炼厂及供应商收购而来；银阳极泥生产线处理的原料为银精炼系统电解过程中产生的银阳极泥。根据建设单位提供的相关资料（见附件 9），主要原料用量及成分见表 3.1-5。

表 3.1-5 主要原料用量及成分

名称	数量（t/a）			主要成分/%						物料来源
	改扩建前	新增量	改扩建后	Au	Ag	Pt	Pd	Cu	Se	
合质金	0	48	48	95	3.348	0.176	0.33	1.13	0.016	市场外购
银阳极泥	47.86	62.14	110	51.52	31.55	1.97	2.99	2.19	0.15	银电解
备注：银阳极泥中 Pb、As、Hg、Cd、Cr、Tl、Sb 等有毒有害元素均未检出。										

（2）辅助原料

辅助原料用量及成分见表 3.1-6。

表 3.1-6 辅助原料用量及成分

名称	数量			单位	规格及要求	质量标准	用途	来源
	改扩建前	新增量	改扩建后					
浓盐酸	150	273	423	t/a	36%、分析纯	GB320-2006	配制王水、赶硝、预浸、分金等	市场外购
浓硝酸	0	23.5	23.5	t/a	GB/T 337.2-2014	GB/T337.2-2014	配制王水	市场外购
亚硫酸氢钠	22.5	77.5	100	t/a	96～98%、分析纯	HG/T 3814-2006	金还原	市场外购
氯酸钠	33	56.31	72.6	t/a	99%、分析纯	GB/T 1618-1995	分金	市场外购
液碱	5	15	20	t/a	40%	/	酸性废气处理	市场外购
乙炔	1.2	3.6	4.8	t/a	99%	GB 6819-2004	模具清理	市场外购
纯水	1015	2648	3663	t/a	/	/	预浸、金粉煮洗等	贵金属分厂现有供水系统
工业水	800	200	1000	t/a	/	/		

名称	数量			单位	规格及要求	质量标准	用途	来源
	改扩建前	新增量	改扩建后					
蒸汽	5000	15000	20000	t/a	0.2～0.3MPa	/	溶解釜夹套加热（间接加热）	贵金属分厂现有蒸汽管道
电	115000	168000	283000	kWh/a	/	/		现有供电系统

本项目所用的主要辅助原料理化性质如下：

（1）浓盐酸

浓盐酸为氯化氢质量分数超过20%的盐酸。市售浓盐酸的浓度为36%~38%，是氯化氢的水溶液（混合物）。浓盐酸在空气中极易挥发，且对皮肤和衣物有强烈的腐蚀性。浓盐酸有挥发性，挥发出氯化氢气体，跟空气中的水蒸汽重新结合成盐酸的小液滴（即白雾），挥发后质量变小。

（2）浓硝酸

为无色、易挥发、有刺激性气味的液体。一般8mol/L以上的硝酸溶液称为浓硝酸。市售浓硝酸的质量分数约为68%。具有强酸性、强腐蚀性，性质不稳定，容易分解生成二氧化氮和氧气，加热时分解，产生有毒烟雾。

（3）王水（为本项目浓硝酸和浓盐酸配制而成的中间辅料）

王水（aquaregia），又称王酸、硝基盐酸，是一种腐蚀性非常强、冒黄色雾的液体，王水是由1单位体积的浓硝酸和3单位体积的浓盐酸混合而成的（严格地说是在制取混酸所用的溶质HCl和HNO_3的物质的量之比为3:1）。盐酸含量22.8~25.8%，硝酸含量2.5~3.1%。王水的氧化能力极强，曾被误认为是酸中之王（实际上王水只是腐蚀性强，而酸性比浓硫酸要弱）。一些不溶于硝酸的金属，如金、铂等都可以被王水溶解。

王水同时具有硝酸的氧化性和氯离子的强配位能力，因此可以溶解金、铂等不活泼金属。浓盐酸的加入并不是增强了硝酸的氧化性，而是增强了金属的还原能力。Au（金）与HCl氯化氢配位形成$HAuCl_4$四氯金酸，增强了金属的还原能力，使硝酸氧化金变得可能。

（4）亚硫酸氢钠

亚硫酸氢钠是一种无机化合物，化学式为$NaHSO_3$，为白色结晶性粉末，有二氧化硫的不愉快气味，主要用作漂白剂、防腐剂、抗氧化剂、细菌抑制剂。易溶于水，水溶液呈酸性。

（5）氯酸钠

氯酸钠是一种无机化合物，化学式为$NaClO_3$，通常为白色或微黄色等轴晶体，味咸而凉，易溶于水、微溶于乙醇。在酸性溶液中有强氧化作用，300℃以上分解产生氧气。氯酸钠不稳定。与磷、硫及有机物混合受撞击时易发生燃烧和爆炸，易吸潮结块。

3.1.7 综合技术经济指标

本项目综合技术经济指标见表3.1-7。

表3.1-7 本项目主要技术经济指标一览表

序号	主要参数	单位	数量	备注
1	处理规模			
1.1	合质金	t/a	48	外购
1.2	银阳极泥	t/a	110	自产
2	产品			
2.1	金锭	t/a	100	
2.2	含金	%	99.99	Au99.99
3	金精炼金属回收率			
3.1	合质金生产线Au回收率	%	98.67	
3.2	银阳极泥生产线Au回收率	%	97.04	
4	年操作日	d/a	330	
5	劳动定员	人	44	
6	财务指标			
6.1	项目总投资(含全部流动资金)	万元	6867	全部由企业自筹
6.2	固定资产投资	万元	6867	
6.3	销售收入(不含税)	万元	3800000	生产期平均
6.4	营业税金及附加	万元	983.85	生产期平均
6.5	增值税	万元	8198.74	生产期平均
6.6	总成本费用	万元	3739258.76	生产期平均
6.7	利润总额	万元	59757.4	生产期平均
6.8	所得税	万元	14939.35	生产期平均
6.9	税后利润	万元	44818.05	生产期平均
7	财务盈利能力分析			
7.1	财务内部收益率			
	全部投资所得税前	%	12.75	
	全部投资所得税后	%	9.34	
7.2	财务净现值			
	全部投资所得税前	万元	21445.68	IC=10%
	全部投资所得税后	万元	-78059.36	IC=10%
7.3	静态投资回收期			含建设期
	全部投资所得税前	年	9.93	
	全部投资所得税后	年	12.89	
7.5	总投资收益率	%	9.34	

3.1.8 工作制度与劳动定员

工作制度：与现有金精炼生产线一致，生产部门采用连续工作制，年工作 330 天，每天 2 班，每班 12 小时；管理部门采用间断工作制，每周工作 5 天，年工作 250 天，每天 8 小时。

劳动定员：根据工作制度和操作岗位的需要，现有金精炼生产线人员不变，仍为 20 人，合质金金精炼生产线新增劳动定员 24 人，共 44 人。

3.1.9 平面布置及车间配置

本项目位于金川集团公司二厂区，本项目在二厂区的位置见图 3.1-1。

金精炼厂房地上 3 层，地下 1 层，地上 3 层分别为+▼0.00 平面、+▼5.50 平面、+▼9.50 平面，地下最低-▼4.00 平面。

（1）合质金处理区

在+▼9.50 平面搭建+▼11.50 平台和+▼12.0 平台，+▼11.50 平台和+▼12.0 平台通过上下楼梯进行连接。

①搭建+▼11.50 平台，配置 1 台 200L 王水溶解釜、2 台 500L 王水溶解釜、1 台 200L 一次还原釜、2 台 500L 一次还原釜、1 台 200L 二次还原釜、2 台 500L 二次还原釜。

②搭建+▼12.00 平台，配置 1 台 800L 盐酸高位槽、1 台 800L 亚硫酸氢钠高位槽、1 台 800L 硝酸高位槽、2 台 1000L 王水溶解釜、2 台 1000L 一次还原釜、1 台 2000L 二次还原釜、1 台废水处理釜 2000L、1 台 1000L 纯水高位槽。并搭建+▼13.00 高位槽平台，配备 1 台 1000L 盐酸高位槽、1 台 800L 亚硫酸氢钠高位槽、1 台 1000L 硝酸高位槽，平台下方+▼9.50 平面配置 16 个过滤槽。

④在+▼9.50 平面配置 3 台高效金粉煮洗装置，配置 1 台扬液器和风厨；煮洗区域砌墙封闭管理。

⑤在+▼5.50 平面配置 2 套外排废水储罐，各配置 2 台外排废水泵，一备一用，并配置一套材料库及实验室。

（2）金铸锭区

①拆除+▼0.00 平面 2 台废水储槽、1 台真空泵、1 台扬液器。

②在厂房+▼0.00 平面原铸锭区（A 至 A/2 轴线、25 至 17 柱线）及周边区域进行改造。拆除停用的设备（3kg 中频炉、模具预热炉等），配置 1 台冲片机、制粒机 2 台（新增 1 台）、压码机 1 台（利旧），配置 6 台 1kg 真空浇铸机（新增 3 台），2 台

12.5kg 中频炉（新增 1 台），4 台金粒烘箱，4 台金粉烘箱，区域内设置金中间产品（金粉）库，配置 2 台 32kg 电子天平、2 台 5kg 电子天平、4 个保险柜。金铸锭区采用玻璃幕墙封闭。

③配置冷水机室 1 间，配置 2 台大型冷水机（用于 6 台 1kg 真空浇铸机）、1 台中型冷水机（用于 2 台水淬机），2 台板式换热器（用于 12.5kg 中频炉）。

（3）废气吸收区域

①在厂房+▼9.50 平面 B 至 3/A 轴线，17 至 19 柱线间安装 1 套氮氧化物吸收处理装置。

②在厂房+▼9.50 平面 4/A 至 2/A 轴线，17 至 18 柱线间安装 1 套含氯废气预处理系统（湍冲碱洗塔）。

（4）地库区域

在厂房-▼4.00 平面 B 至 4/A 轴线，23 至 24 柱线间用不锈钢型材制作隔离段，22 至 23 柱线间用不锈钢型材作隔离段，用于 1kg 待检金锭和 12.5kg 待检金锭的区域划分。

本项目金精炼厂房内设备配置见图 3.1-2~图 3.1-5。

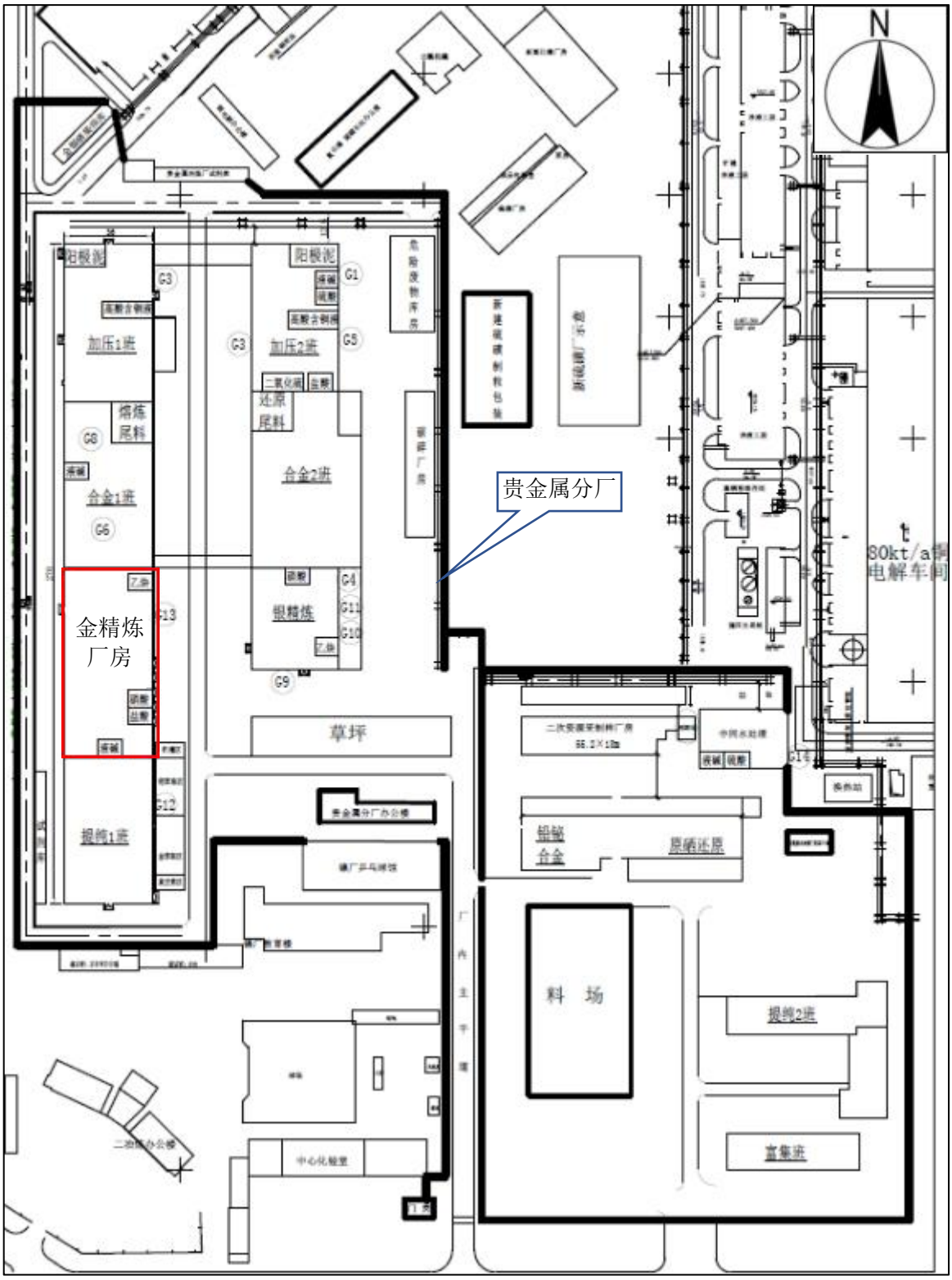
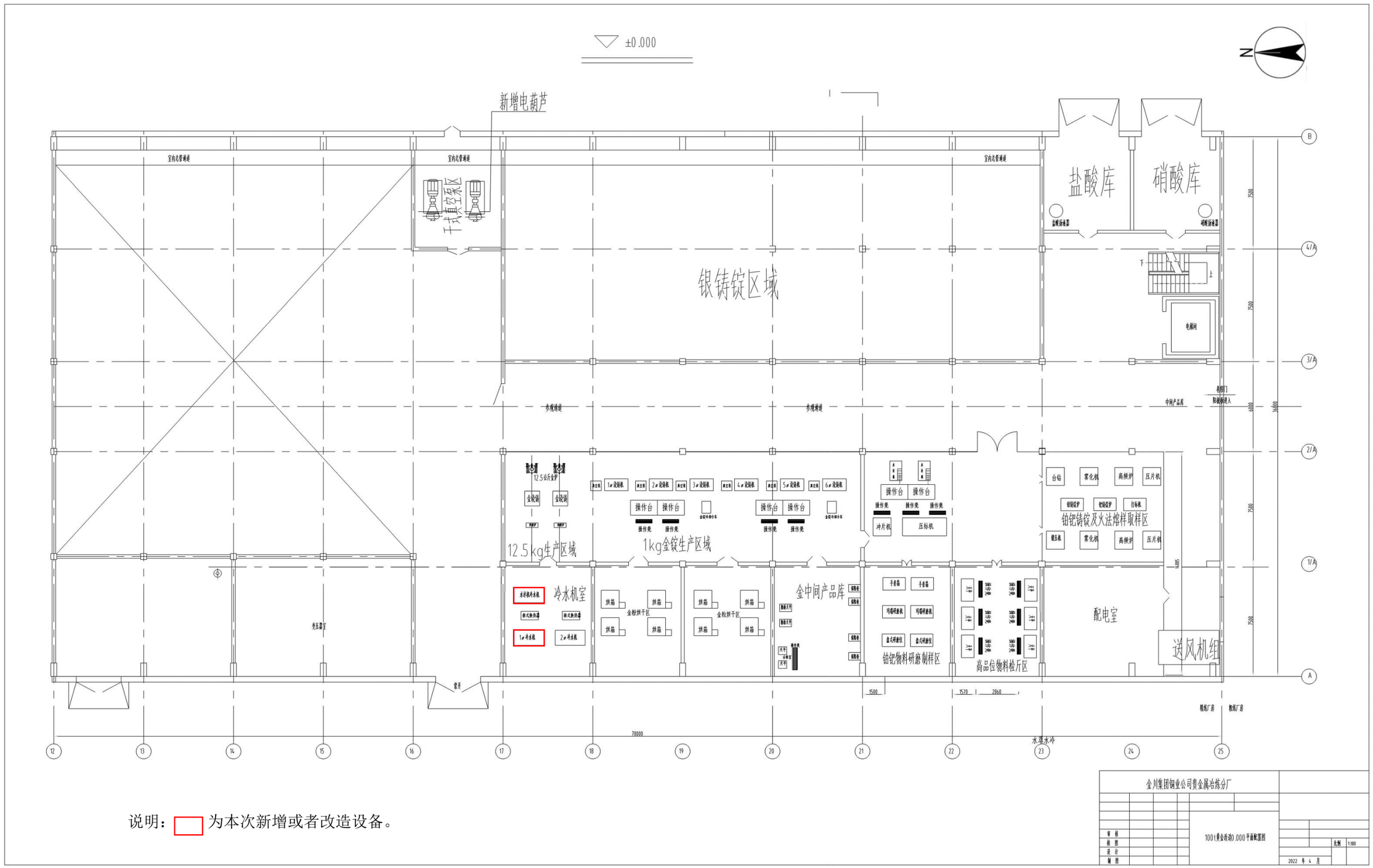
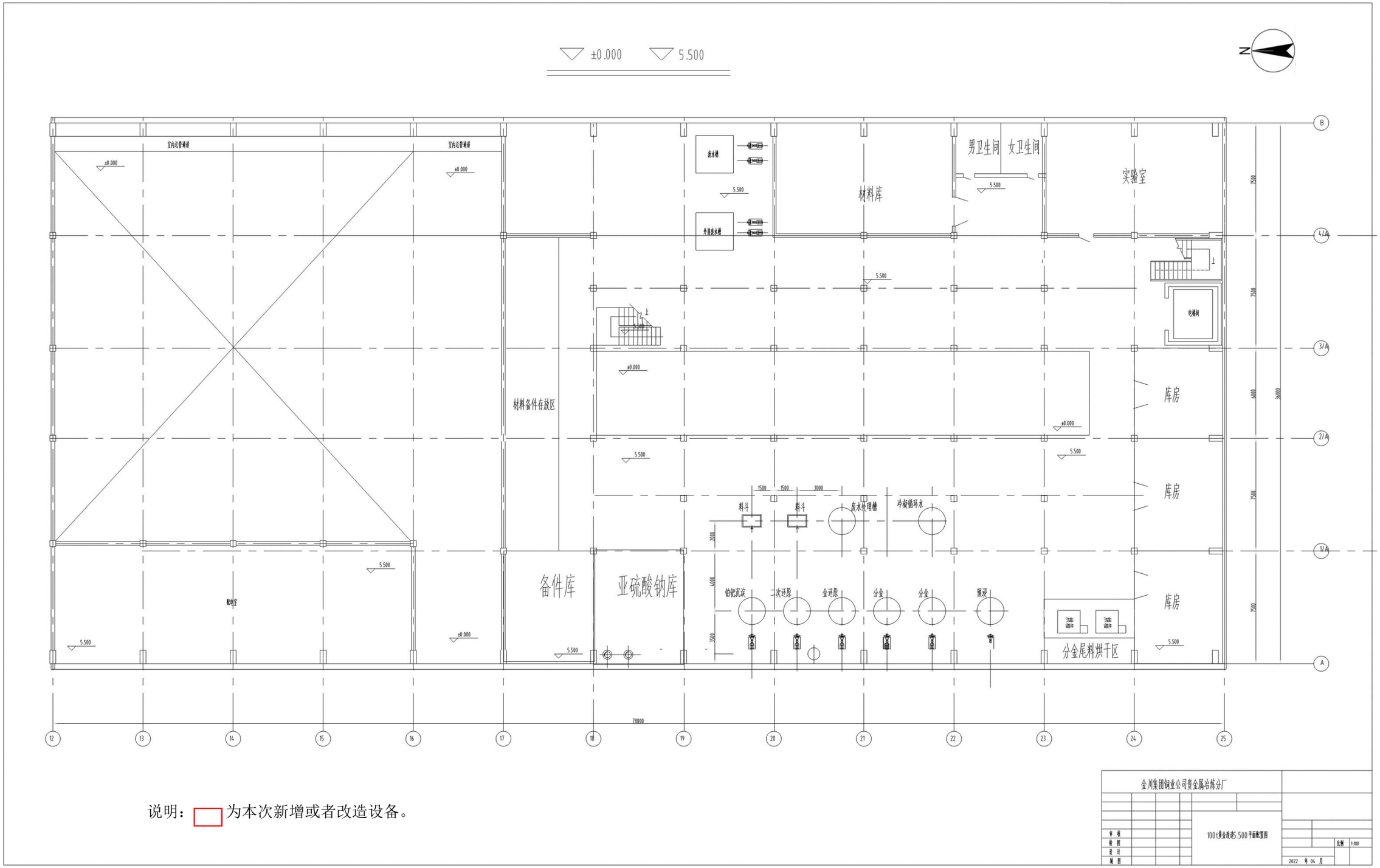


图 3.1-1　金精炼厂房在贵金属分厂中的位置图



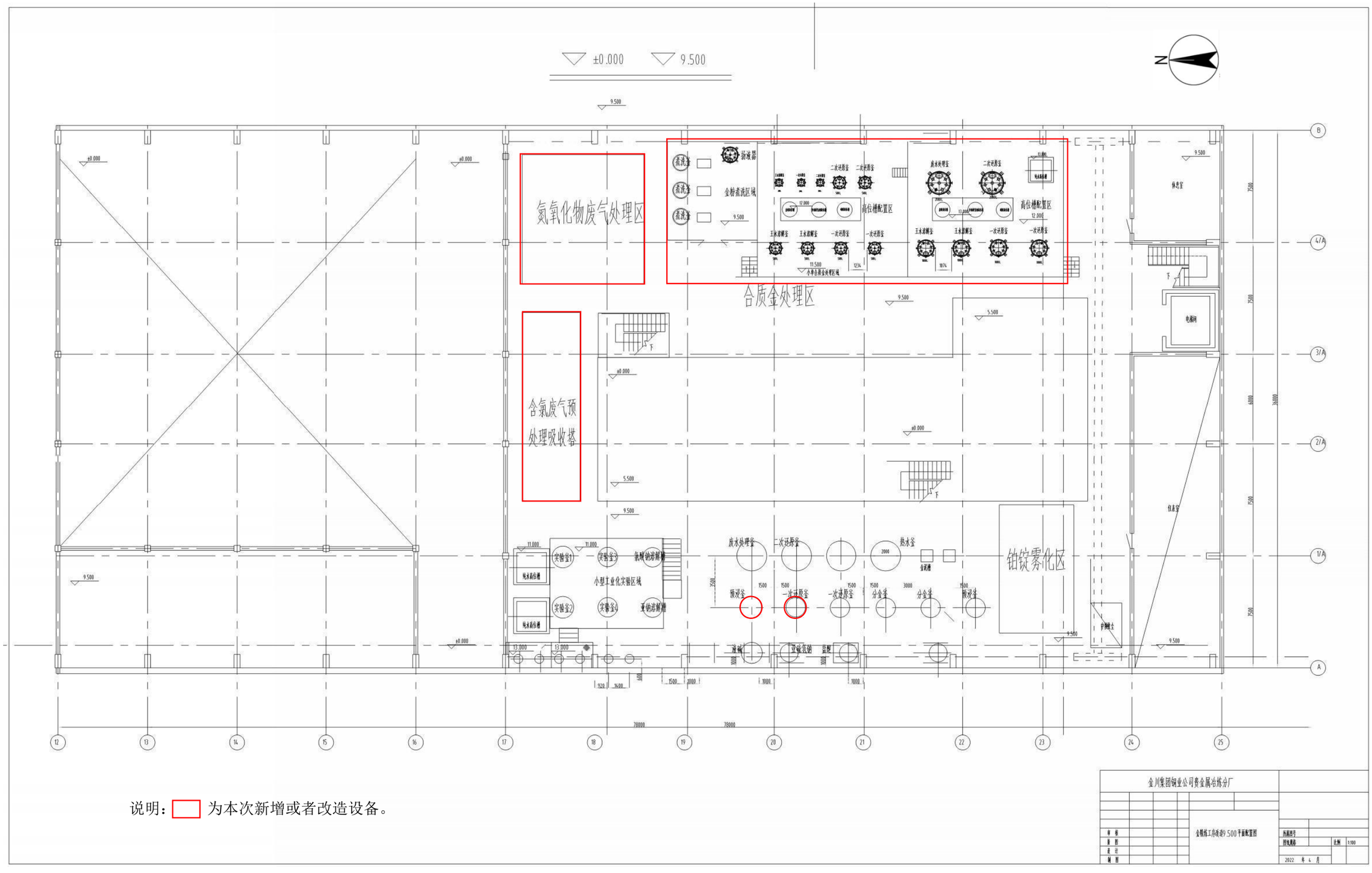
说明：□为本次新增或者改造设备。

图 3.1-2　本项目平面布置及设备配置图（0.00m 平面）



说明：□为本次新增或者改造设备。

图 3.1-3　本项目平面布置及设备配置图（5.50m 平面）



说明：□ 为本次新增或者改造设备。

图 3.1-4　本项目平面布置及设备配置图（9.50m 平面）

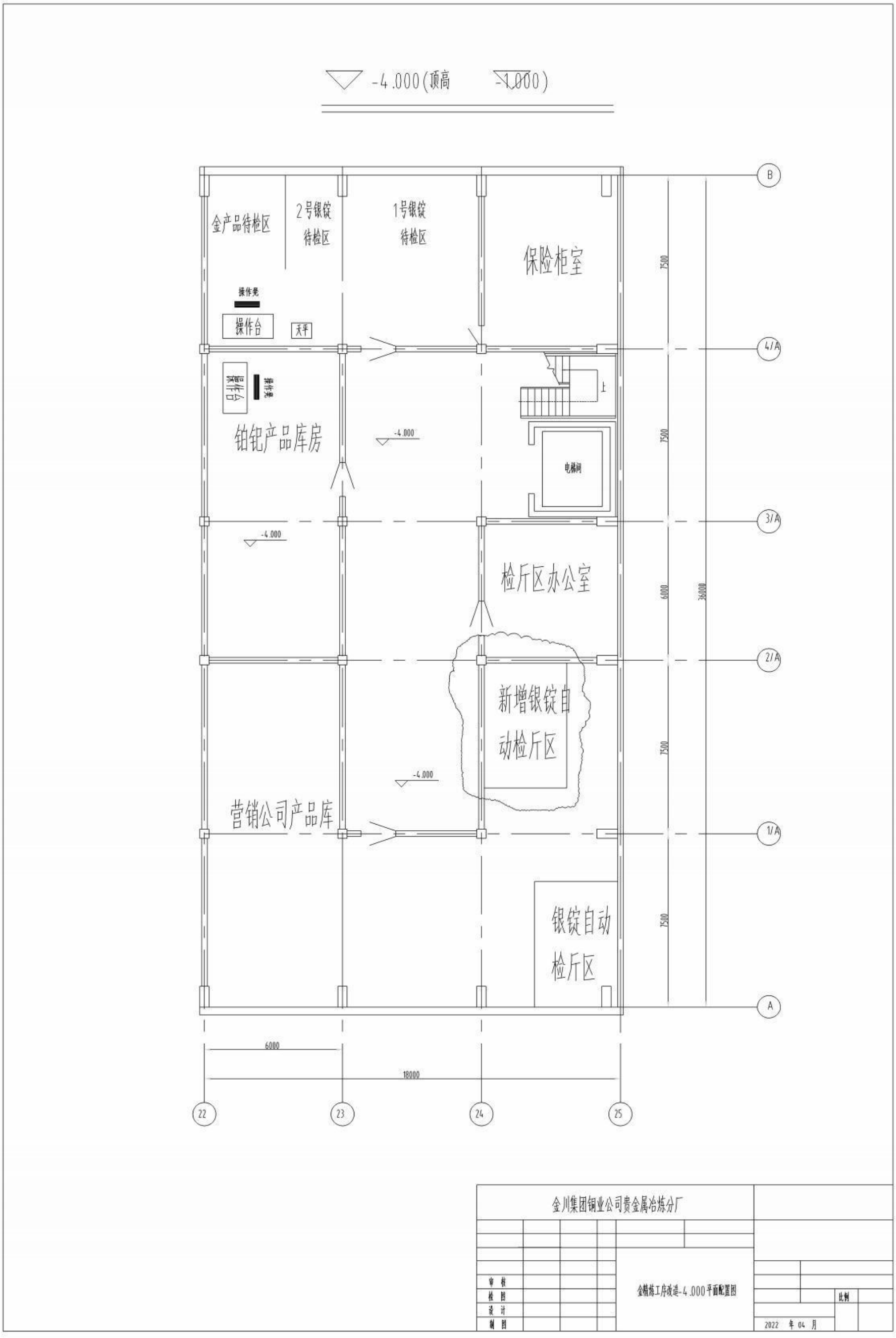


图 3.1-5　本项目平面布置及设备配置图（-4.00m 平面）

3.2 生产工艺及产排污节点

3.2.1 合质金生产线

本项目采用成熟的合质金精炼工艺：合质金→冲片→王水溶解→还原→洗涤→烘干→铸锭→金锭打标包装，得到 Au99.99 金锭。

（1）冲片

首饰金或合质金（Au 含量≥95%）进行称重后，加入冲片机冲片，冲压成厚度为 0.3mm 的金片，增大黄金比表面积。

（2）王水溶解

金片由工作人员收集转移至王水溶解釜内进行溶解，投加方式为将溶解釜打开后投入金片，500L 容积的溶解金内单批次加入的金片量约 50kg。将硝酸（98%以上）和盐酸（36%）分别通过管道泵从储罐定量（1：3）加入到溶解釜。整个溶解过程需对溶解釜夹套加热，使溶解釜内反应温度达到 80℃，采用电加热方式；溶解过程涉及的主要化学反应如下：

$Au+HNO_3+4HCl= H[AuCl_4]+NO\uparrow+2H_2O$

$Ag+2HNO_3$（浓）$=AgNO_3+NO_2\uparrow+H_2O$

$Ag^++Cl^-=AgCl\downarrow$

溶解釜为密闭装置，釜顶接有冷凝装置能使有效减少酸雾的挥发，冷凝装置的冷水由冷水机提供，循环使用不外排。王水溶解环节产生的主要污染物为 NOx，以及少量的 HCl 气体。

（3）赶硝

当金片溶解完毕后，需要对含金液进行赶硝，赶硝的作用是通过加入赶硝剂使含金王水中多余的硝酸转化为气体溢出体系，防止过量硝酸使金还原不彻底或发生金粉返溶现象。将含金液加热浓缩，少量多次地加入盐酸，直到王水中的硝酸根全部转化为易于挥发的氮氧化物，加盐酸的目的是提供 H^+，通过加热浓缩，使硝酸根分解除去。赶硝终点为看不到棕色烟气和水蒸气，只看到淡淡的白色烟雾。

$4HNO_3 =4NO_2\uparrow+2H_2O+O_2\uparrow$

赶硝过程废气污染物主要为 NO_x、HCl。

（4）过滤

赶硝后进行过滤分离，并对滤渣洗涤，洗涤后的滤渣返回卡尔多炉。

（5）一次还原

王水滤液和滤渣洗液进入一次还原反应釜，进行一次还原，所投加的药品为亚硫酸氢钠；投加方式为人工定量投加；还原釜为密闭容器，容器顶部有专用密闭排气管道引向废气处理系统；此环节产生的主要废气污染物为 HCl。一次还原可从含金溶液中提纯 85%的金，金以海绵金形式沉在釜底。亚硫酸氢钠的投加方式为人工投加，还原过程一般控制添加量亚硫酸氢钠与黄金 1:1。本流程涉及的化学反应如下：

$NaHSO_3 + HCl = NaCl + SO_2 \uparrow + H_2O$

$2H[AuCl_4] + 3SO_2 + 6H_2O = 2Au\downarrow + 3H_2SO_4 + 8HCl\uparrow$

由上述反应可知一次还原过程废气污染物主要为 HCl、SO_2。

（6）二次还原

一次还原液进入二次还原釜，控制二次还原的最终电位为 390~420mv，使金得到完全还原，二次还原投加的物料仍为无水亚硫酸氢钠，其投加方式和投加量同一次还原一致，容器顶部有专用排气管道引向废气收集系统，投加过程中溢出的通过集气罩收集。为了不影响产品品质，二次还原后得到的金粉返回王水溶解釜进行二次溶金，二次还原后液交铂族生产线利用提取铂钯。

（7）金粉煮洗和烘干

一次还原得到的金粉使用热的纯水进行煮洗，洗涤干净后再使用烘箱烘干。

（8）制粒、熔化铸锭

经洗涤干燥后的金粉经过制粒机制粒，再使用中频炉和真空浇铸机进行熔化、铸锭，最终产出 1kg 金锭。

（9）废气吸收

王水溶金、赶硝过程中，产生大量的 NO_x、酸雾等腐蚀性气体，在反应釜上方废气出口连接玻璃冷凝器，将水蒸汽冷凝后回流至釜内，合质金生产线王水溶解釜废气首先经预洗回收塔处理后进入六级动力波尿素吸收装置，吸收处理后再与其他酸性废气合并进入两级动力波碱液洗涤塔处理，处理达标后由新建 30m 排气筒外排。

合质金生产线具体流程及产污环节见图 3.2-1 和表 3.2-1。

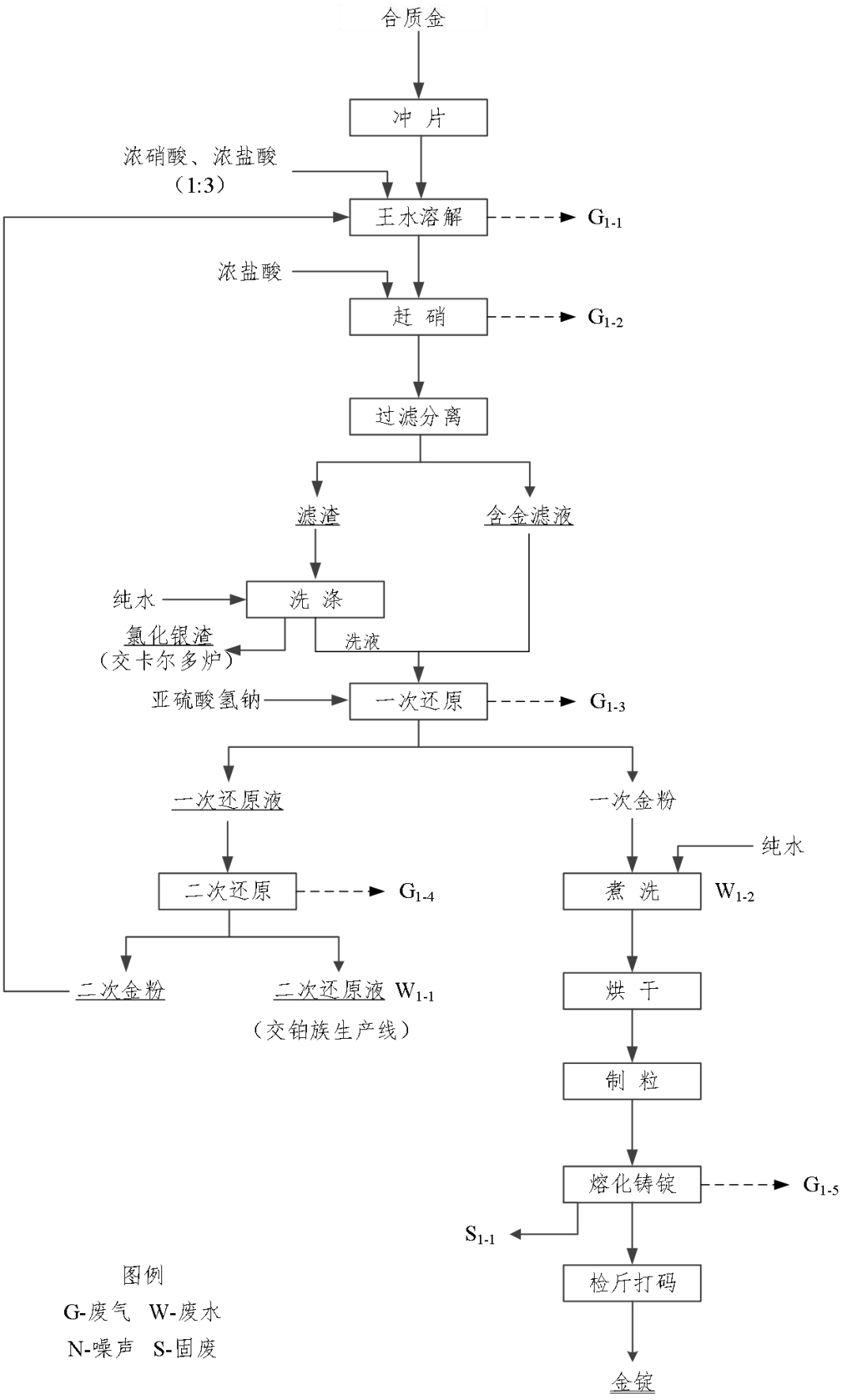


图 3.2-1　合质金生产线工艺流程及产污节点图

表 3.2-2 合质金生产线产污环节分析一览表

类别	产污环节			主要污染物	治理措施	排放去向
	来源（工序、装置）		编号			
废气	王水溶解釜	王水溶解	G_{1-1}	NO_x、氯化氢	经预洗回收塔处理后进入六级动力波尿素吸收装置，吸收处理后进入两级动力波碱液洗涤塔处理	尾气由新建 30m 排气筒（P1）排放
		赶硝	G_{1-2}			
	还原釜	一次还原	G_{1-3}	氯化氢、SO_2、硫酸雾	直接进入上述两级动力波碱液洗涤塔处理	
		二次还原	G_{1-4}			
	金粉熔铸		G_{1-5}	颗粒物	高温脉冲布袋除尘器	废气通过现有 30m 排气筒（P2）排放
	金精炼厂房		无组织	NO_x、氯化氢	加强厂房通风	厂房通风口排放
废水	金精炼预浸还原液		W_{1-1}	pH、重金属（含稀贵金属）	交铂族生产线利用提取铂钯	不外排
	金粉煮洗废水		W_{1-2}	pH、SS 等	排入贵金属分厂中间水处理站进行处理后排入金川公司重金属废水处理站进一步处理后在二厂区回用	不外排
	初期雨水		--	SS、重金属	依托贵金属分厂现有初期雨水收集系统，雨排水系统排水口设置集中控制阀，初期雨水收集后送金川公司二厂区污水处理总站处理	不外排
固体废物	废模具		S_{1-1}	Fe（含微量稀贵金属）	返回卡尔多炉回收稀贵金属	不外排
噪声	各类泵		--	L_{Aeq}	厂房隔声、软连接、基础减振	/
	冲片机		--	L_{Aeq}	厂房隔声、基础减振	/
	风机		--	L_{Aeq}	厂房隔声、消声器、基础减振	/

3.2.2 银阳极泥生产线

主要工艺流程为：银阳极泥→盐酸预浸→氯酸钠溶解分金→亚硫酸氢钠还原→金粉纯水洗涤→干燥→熔铸，得到 Au99.99 金锭。

（1）预浸

预浸的目的是初步除去银阳极泥中的贱金属。

生产时，首先在预浸釜中加入浓盐酸和纯水，配制成浓度为 1.5～2mol/L 的盐酸溶液，而后将银阳极泥加入釜中，通蒸汽加热至 75～80℃，反应 3h，大部分 Fe、Zn、Ni 及部分 Cu 等贱金属均被浸出进入溶液而除去。

反应完成后，将料液放入预浸真空过滤器中进行过滤，滤液泵入废液槽暂存，预浸渣送分金釜进行处理。

（2）氯酸钠溶解

氯酸钠溶解在分金釜中进行，介质为盐酸和氯酸钠，目的是实现银与金、铂、钯等金属的分离。

生产时，首先将盐酸和纯水加入分金釜中，配制成浓度为 2～2.5mol/L 的盐酸溶液，而后将预浸渣加入釜中，封闭加料口，通蒸汽加热至 75～85℃，而后向溶液中缓慢加入氯酸钠溶液分金。当反应终点电位大于 1000mV 时，保持 3h 以上。此时，银生成氯化银留在渣中，金、铂、铂、钯及少量贱金属均被氯化溶解进入溶液。反应完成后，将固液混合料放入分金真空过滤器中进行过滤，分金液泵入一次还原釜中进行金还原，分金尾料进行二次还原，二次分金尾料送卡尔多炉提取铂钯。

氯酸钠溶解分金过程发生的反应如下:

$NaClO_3 + 6HCl = NaCl + 3Cl_2\uparrow + 3H_2O$

$2Au + 2HCl + 3Cl_2 = 2H[AuCl_4]$

$Pt + 2HCl + 3Cl_2 = H_2PtCl_6$

$Pd + 2HCl + Cl_2 = H_2PdCl_4$

$2Ag + Cl_2 = 2AgCl\downarrow$

（3）还原

金还原分一次还原和二次还原两步进行，还原剂为亚硫酸氢钠溶液，金的一次还原率一般不小于 85%。

首先将分金液泵入一次还原釜，升温至 75℃～85℃，向其中加入氯酸钠使溶液电位升至 1000mV 以上，保持电位在 1000mv 以上反应 0.5～1 小时。而后通过计量泵向

釜中匀速加入饱和的亚硫酸氢钠溶液，反应过程中仔细观测溶液颜色并随时检测溶液电位，严格控制一次还原的终点电位为 680mv～700mv。

一次还原结束后将料液放入一次还原真空过滤器进行过滤。一次金粉经水（温度不低于 80℃）洗涤至中性后送金粉煮洗。一次还原后液泵入二次还原釜进行二次还原，二次还原的终点电位 380mv～400mv。二次还原得到的粗金粉返回水溶液氯化釜重新进行氯化分金，二次还原后液返铂族金属回收系统。

还原反应涉及的化学反应如下：

$2H[AuCl_4]+3NaHSO_3+3H_2O=2Au\downarrow+3SO_4^{2-}+3Na^{+}+3H^{+}+8HCl\uparrow$

$NaHSO_3 + HCl =NaCl+ SO_2\uparrow+ H_2O$

（4）熔化铸锭

一次还原金粉经热纯水洗涤、干燥后送中频感应电炉和真空浇铸机进行熔化、铸锭。浇铸前将模具清理干净，用乙炔气喷枪在模具涂灰；浇铸时，浇铸速度要快、稳、均匀，避免金液在模内剧烈波动以免造成表面裂纹和皱纹；金液注入模具后，用液化气喷火枪缓冷。

金锭脱模后，随即投入 5%的稀盐酸溶液槽中浸泡后,然后取出用自来水洗净，再用无水乙醇清擦表面，即可得到含 Au≥99.99%的 Au99.99 金锭。

银阳极泥生产线工艺技术参数见表 3.2-2。

表 3.2-3 主要工艺技术参数

序号	名　　称	单位	数值	备注
1	预浸			
	(1)介质		盐酸	
	(2)盐酸浓度	mol/L	1.5～2	
	(3)温度	℃	75～85	
	(4)液固比		3:1	
	(5)浸出时间	h	3	
	(6)作业周期	h	4	
	（7）浸出率	%	12	Au、Ag、Pt、Pd 等贵金属留在预浸料中，Fe、Zn、Ni 及 Cu 等贱金属均被浸出进入溶液而除去
	（8）产渣率	%	88	以 Au、Ag、Pt、Pd 为主
2	氯酸钠溶解			
	(1)介质		盐酸+氯酸钠	
	(2)盐酸浓度	mol/L	2～2.5	
	(3)温度	℃	75～85	
	(4)液固比		4～5:1	

序号	名　　称	单位	数值	备注
	(5)电位	mV	≥1000	
	电位稳定时间	h	≥3	
	(6)作业周期	h	4	
	(7)溶解率	%	64	
	（8）产渣率	%	36	以 AgCl 为主
3	还原			
	(1)还原剂		亚硫酸氢钠溶液	
	还原剂浓度		饱和浓度	
	(2)还原温度	℃	60～75	
	(3)一次还原			
	还原电位	mV	650～700	
	还原时间	h	3	
	作业时间	h	6	
	还原率	%	＞85	
	(4)二次还原			
	还原电位	mV	≥340	
	还原时间	h	1.5	
	作业时间	h	3	
4	金粉水洗			
	(1)介质		水	
	(2)温度	℃	70	
	(3)时间	h	2	
5	铸锭			
	（1）金粉熔化温度	℃	1250	
	（2）浇铸温度	℃	1000	

银阳极泥生产线工艺流程及产污环节见图 3.2-2 和表 3.2-3。

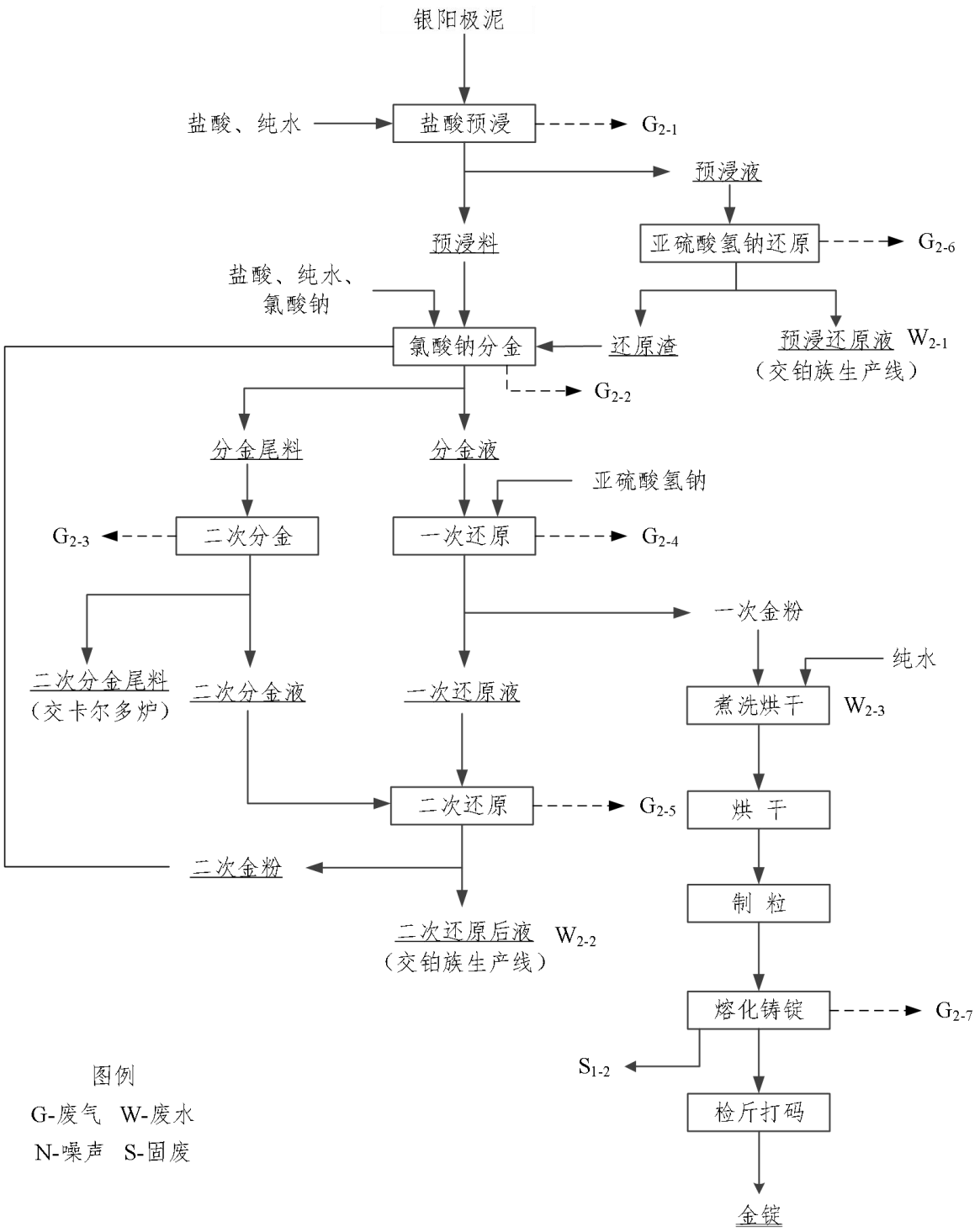


图 3.2-2　银阳极泥生产线工艺流程及产污环节图

表 3.2-4　银阳极泥生产线产排污环节分析一览表

类别	产污环节		主要污染物	治理措施	排放去向
	来源（工序、装置）	编号			
废气	盐酸预浸	G_{2-1}	氯化氢	直接进入上述两级动力波碱液洗涤塔处理	尾气由新建 30m 排气筒（P1）排放
	氯酸钠分金	G_{2-2}	氯气、氯化氢		
	二次分金	G_{2-3}			
	一次还原	G_{2-4}	氯化氢、SO_2、硫酸雾		
	二次还原	G_{2-5}			
	预浸液还原	G_{2-6}			
	金粉熔铸	G_{2-7}	颗粒物	与合质金生产线金粉熔铸废气共用一套高温脉冲布袋除尘器处理	废气通过现有 30m 排气筒（P2）排放
废水	金精炼预浸还原液	W_{2-1}	pH、重金属（含稀贵金属）	交铂族生产线利用提取铂钯	不外排
	二次还原后液	W_{2-2}	pH、重金属（含稀贵金属）	交铂族生产线利用提取铂钯	不外排
	金粉煮洗废水	W_{2-3}	pH、SS	排入贵金属分厂中间水处理站进行处理后排入金川公司重金属废水处理站进一步处理后在二厂区回用	不外排
噪声	各类泵	--	L_{Aeq}	厂房隔声、软连接、基础减振	/
	风机	--	L_{Aeq}	厂房隔声、消声器、基础减振	/

3.3 平衡分析

3.3.1 物料平衡

3.3.1.1 合质金生产线物料平衡

根据合质金生产线主要原辅材料的消耗量及产品产量核算该生产线物料平衡，详见表 3.3-1、图 3.3-1。

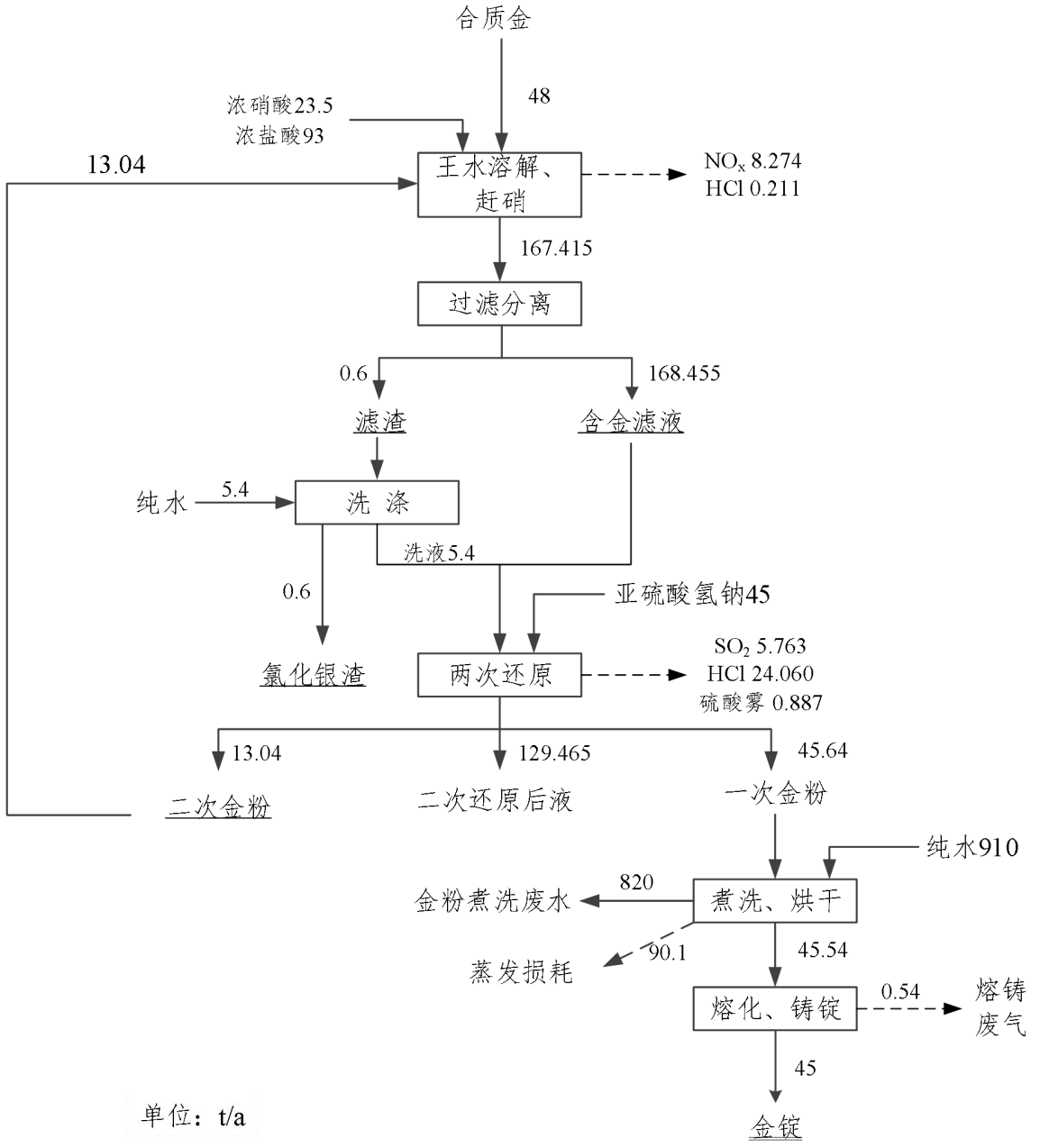


图 3.3-1　合质金生产线物料平衡图

表 3.3-2 合质金生产线物料平衡表　单位：t/a

投入				产出			
序号	名称	数量	占比	序号	名称	数量（t/a）	占比

		（t/a）					
1	合质金	48	4.3	1	金锭	45	4.0
2	浓盐酸	93	8.3	2	氯化银渣	0.6	0.1
3	浓硝酸	23.5	2.1	3	金精炼釜槽废气	39.195	3.5
4	亚硫酸氢钠	45	4.0	4	金精炼熔铸烟气	0.54	0.0
5	纯水	5.4		5	二次还原后液	129.465	11.5
				6	金粉煮洗废水	820	72.9
		915.4	81.4	7	蒸发损耗	90.1	8.0
合计		1124.9	100	合计		1124.9	100.0

由图表可知：本项目合质金生产线投入的原料为合质金，辅料有浓盐酸、浓硝酸、亚硫酸氢钠、纯水等，产出的各物料占比情况分别为：产品金锭（4.0%），废气3.5%，废水84.4%，蒸发损耗8.0%。

3.3.1.2 银阳极泥生产线物料平衡

根据银阳极泥生产线主要原辅材料的消耗量及产品产量核算该生产线物料平衡，详见表3.3-2、图3.3-2。

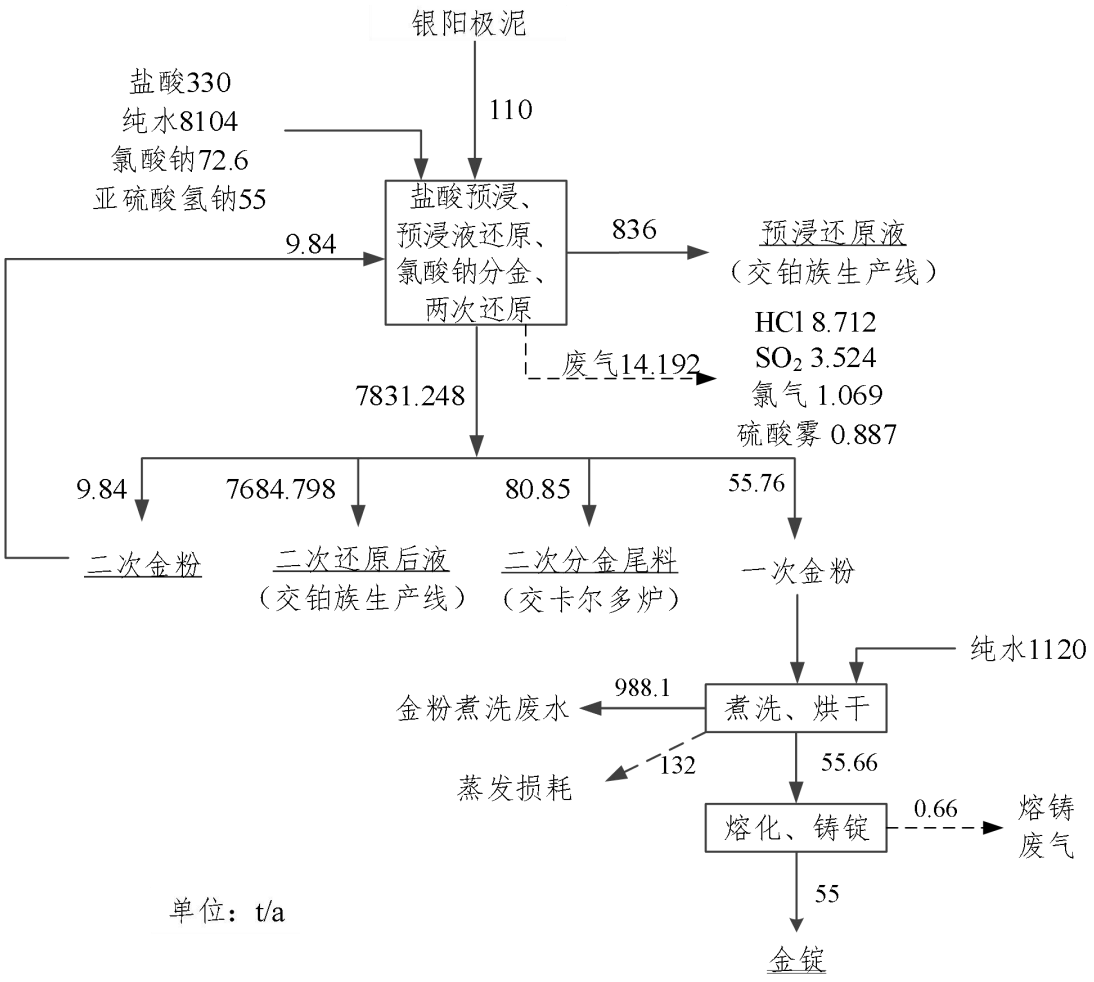


图3.3-2 银阳极泥生产线物料平衡图

表 3.3-3 银阳极泥生产线物料平衡表　单位：t/a

投入				产出			
序号	名称	数量（t/a）	占比	序号	名称	数量（t/a）	占比
1	银阳极泥	110	1.1%	1	金锭	55	0.6
2	浓盐酸	330	3.4%	2	二次分金尾料	80.85	0.8
3	氯酸钠	72.6	0.7%	3	预浸还原液	836	8.5
4	亚硫酸氢钠	55	0.6%	4	二次还原后液	7684.798	78.5
5	纯水	9224	94.2%	5	金粉煮洗废水	988.1	10.1
				6	金精炼釜槽废气（含 HCl、硫酸雾、SO_2、氯气）	14.192	0.1
				7	金精炼熔铸烟气	0.66	0.0
				8	蒸发损耗	132	1.3
合计		9791.6	100	合计		9791.6	100.00

由图表可知：本项目合质金生产线投入的原料为银阳极泥，辅料有浓盐酸、氯酸钠、亚硫酸氢钠、纯水等，产出的各物料占比情况分别为：产品金锭（0.6%），废气 0.1%，废水 88.6%，蒸发损耗 1.3%。

3.3.2 元素平衡

3.3.2.1 合质金生产线元素平衡

依据物料平衡及建设单位提供的合质金、金锭、氯化银渣中元素成分核算合质金生产线主要元素平衡，见表 3.4-3，图 3.3-3~图 3.3-8。

3.3.2.2 银阳极泥生产线元素平衡

依据物料平衡及及建设单位提供的银阳极泥、金锭、分金尾料中元素成分核算银阳极泥生产线主要元素平衡，见表 3.3-4，图 3.3-9~图 3.3-14。

表 3.3-4　合质金生产线元素平衡表

项目	物料名称	物料量	Au			Ag			Pt			Pd			Cu			Se		
		kg/a	含量%	元素量 kg/a	占比%	含量%	元素量 kg/a	占比%	含量%	元素量 kg/a	占比%	含量%	元素量 kg/a	占比%	含量%	元素量 kg/a	占比%	含量%	元素量 kg/a	占比%
投入	合质金	48000	95	45600	100.00	3.348	1607.04	100.00	0.33	158.4	100.00	0.176	84.48	100.00	1.13	542.4	100.00	0.016	7.68	100.00
	合计			45600	100.00		1607.04	100.00		158.4	100.00		84.48	100.00		542.4	100.00		7.68	100.00
产出	金锭	45000	99.99	44995.50	98.67	0.0027	1.22	0.08	0.0007	0.3	0.20	0.00634	2.85	3.38	0.00007	0.03	0.01	0.00019	0.09	1.11
	氯化银渣	1785	1.53	27.31	0.06	70.09	1251.11	77.85	0.052	0.9	0.59	0.094	1.68	1.99	0.068	1.21	0.22	0.062	1.11	14.41
	熔铸烟气	45735	1.18	539.50	1.18															
	二次还原后液	129465	0.029	37.69	0.08	0.27	354.72	22.07	0.121	157.16	99.22	0.06	79.95	94.64	0.418	541.15	99.77	0.005	6.49	84.48
	合计			45600.00	100.00		1607.04	100.00		158.4	100.00		84.48	100.00		542.40	100.00		7.68	100.00

由相关元素平衡图、表可知，本项目 Au、Ag、Pt、Pd、Cu、Se 元素主要由合质金带入，经王水溶解、还原、熔铸等工序后，分散于不同的产品和废水、废气、固废中。其中：

Au：大部分富集于产品金锭中（98.67%），少部分流入熔铸烟气（1.18%）和二次还原后液（0.08%）。

Ag：大部分富集于氯化银渣中（77.85%），少部分流入二次还原后液（22.07%），极少部分流入金锭（0.08%）。

Pt：大部分进入二次还原后液（99.22%），少部分流入氯化银渣（0.59%），极少部分流入金锭（0.20%）。

Pd：大部分进入二次还原后液（94.64%），少部分流入氯化银渣（1.99%）和金锭（3.38%）。

Cu：大部分进入二次还原后液（99.77%），少部分流入氯化银渣（0.22%），极少部分流入金锭（0.01%）。

Se：大部分进入二次还原后液（84.48%），少部分流入氯化银渣（14.41%），极少部分流入金锭（1.11%）。

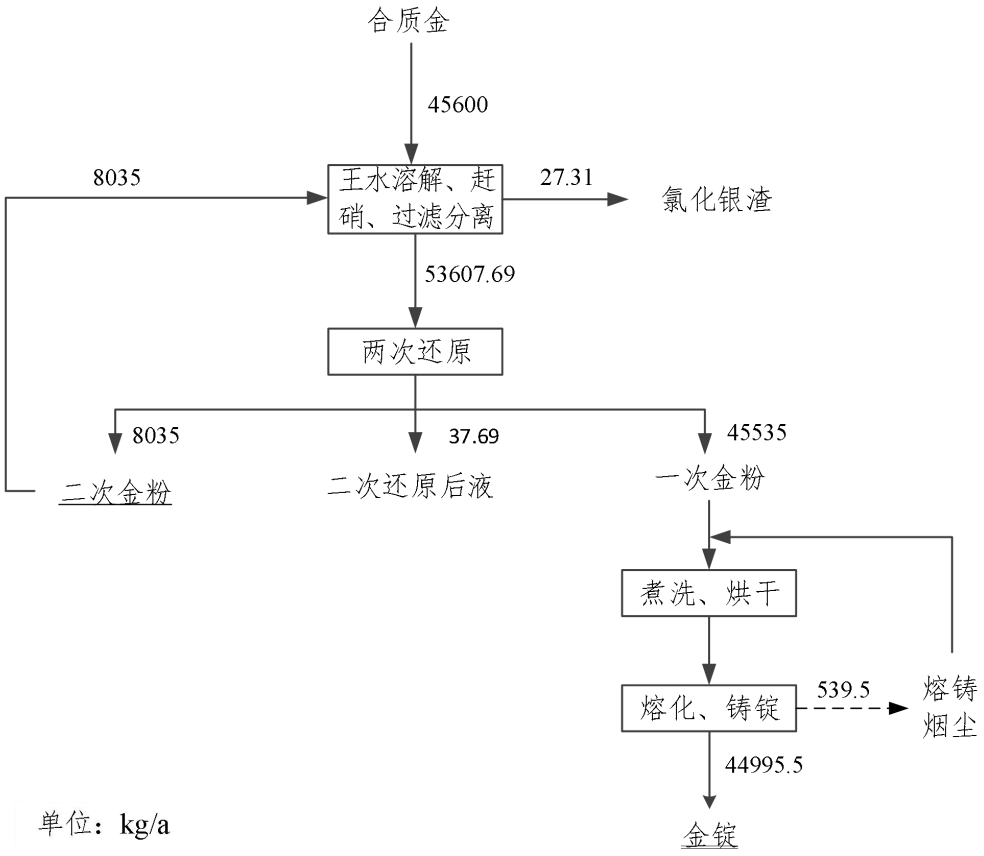


图 3.3-3　合质金生产线-Au 平衡图

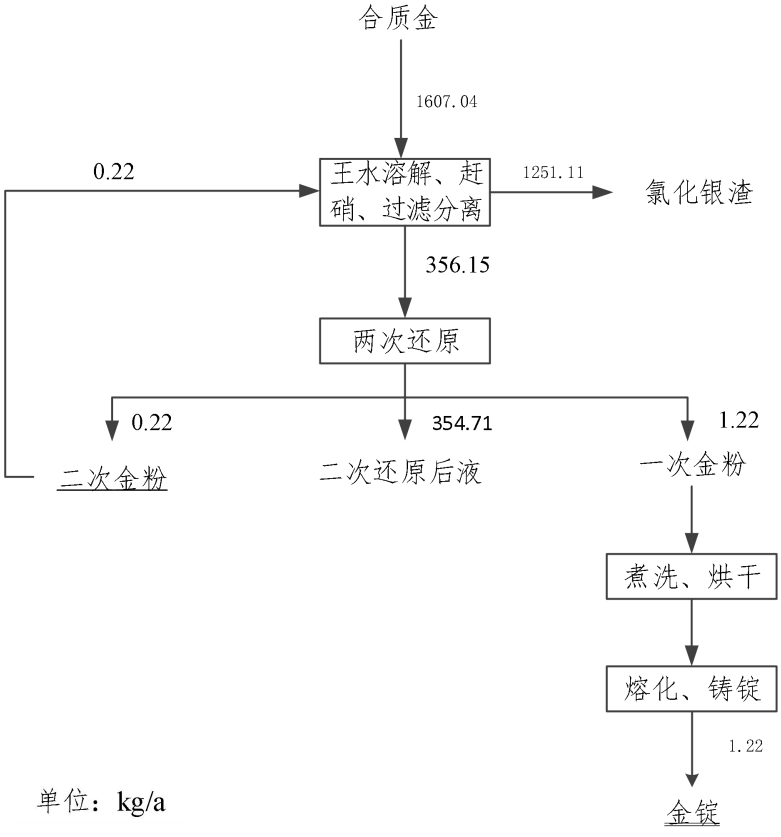


图 3.3-4　合质金生产线-Ag 平衡图

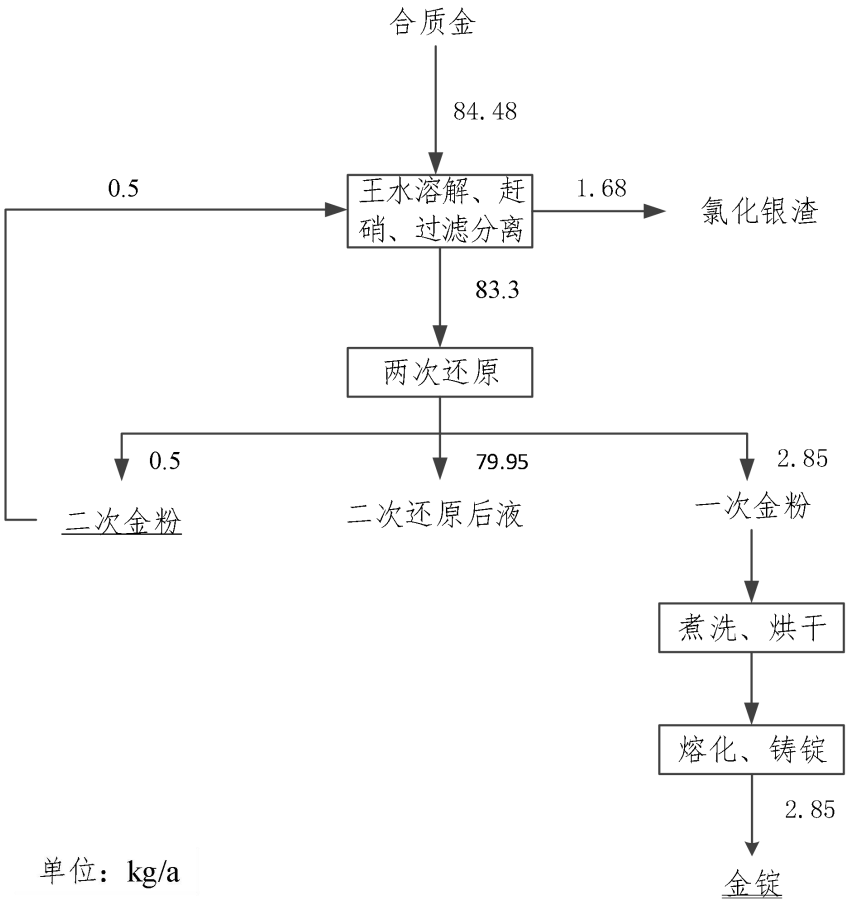


图 3.3-5　合质金生产线-Pt 平衡图

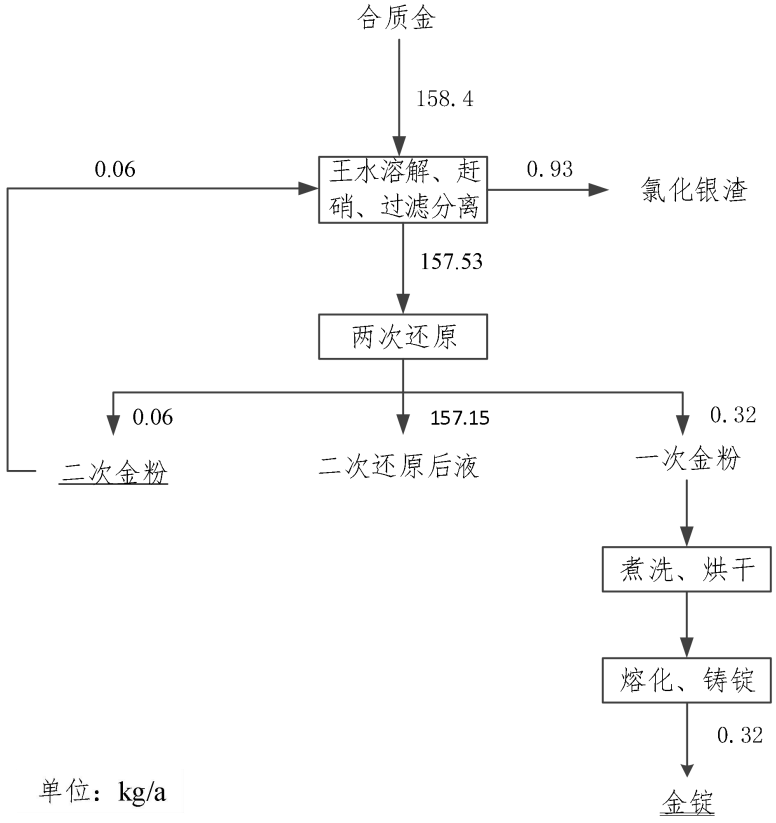


图 3.3-6　合质金生产线-Pd 平衡图

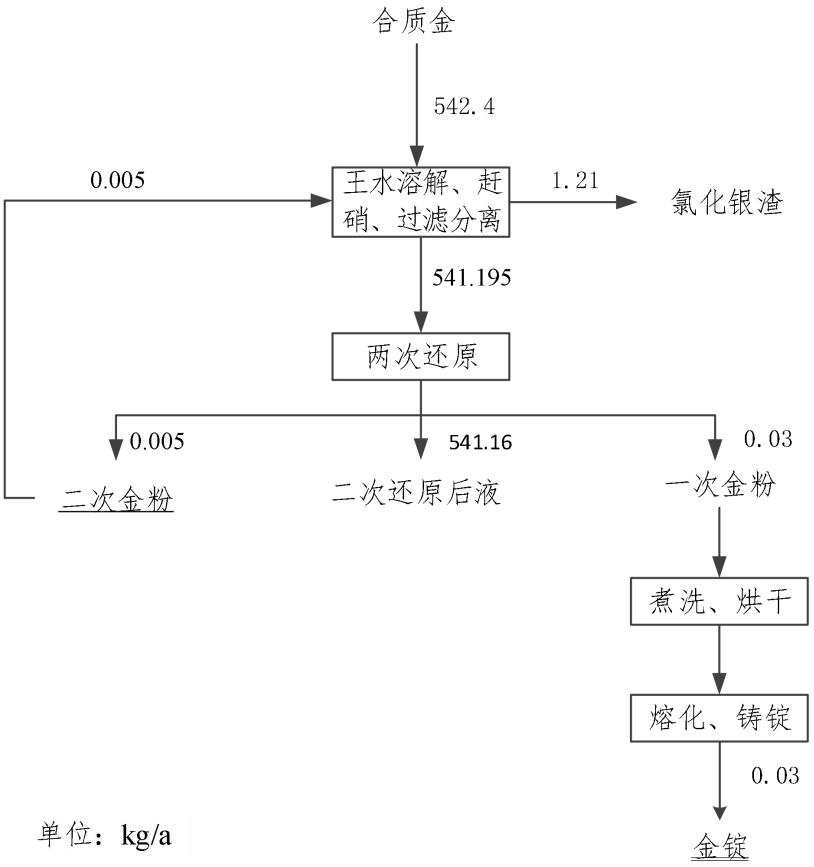


图 3.3-7　合质金生产线-Cu 平衡图

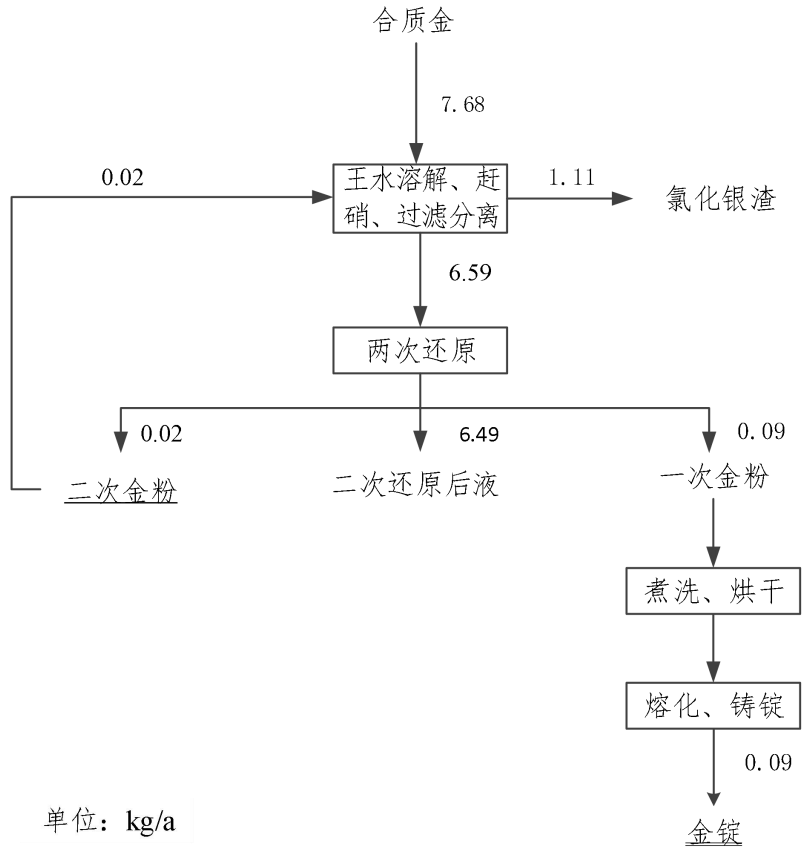


图 3.3-8　合质金生产线-Se 平衡图

表 3.3-5　银阳极泥生产线元素平衡表

项目	物料名称	物料量	Au			Ag			Pt			Pd			Cu			Se		
		kg/a	含量%	元素量 kg/a	占比%	含量%	元素量 kg/a	占比%	含量%	元素量 kg/a	占比%	含量%	元素量 kg/a	占比%	含量%	元素量 kg/a	占比%	含量%	元素量 kg/a	占比%
投入	银阳极泥	110000	51.52	56672	100.00	31.55	34705	100.00	1.97	2167	100.00	2.99	3289	100.00	2.19	1100	100.00	0.15	165	100.00
	合计			56672	100.00		34705	100.00		2167	100.00		3289	100.00		1100	100.00		165	100.00
产出	金锭	55000	99.99	54994.5	97.04	0.0027	2.4	0.01	0.0007	0.39	0.02	0.00634	3.49	0.11	0.00007	0.04	0.00	0.00019	0.1	0.06
	预浸还原液	836000	0.000	0.4	0.00	0.04	347.1	1.00	0.003	21.67	1.00	0.0000	0.02	0.00	0.121	1012.00	92.00	0.0002	1.7	1.00
	二次还原后液	7684798	0.002	191.2	0.34	0.09	6803.8	19.60	0.023	1740.10	80.30	0.035	2706.85	82.30	0.001	66.00	6.00	0.0020	156.8	95.00
	二次分金尾料	80850	1.021	825.4	1.46	34.08	27551.7	79.39	0.501	404.84	18.68	0.716	578.65	17.59	0.027	21.96	2.00	0.0080	6.5	3.94
	熔铸烟气	660.5	100.076	660.5	1.17															
	合计			56672.0	100.00		34705.0	100.00		2167.00	100.00		3289.00	100.00		1100.00	100.00		165.0	100.00

由相关元素平衡图、表可知，本项目 Au、Ag、Pt、Pd、Cu、Se 元素主要由银阳极泥带入，经盐酸预浸、氯酸钠溶解分金、亚硫酸氢钠还原、金粉洗涤干燥、熔铸等工序后，分散于不同的产品和废水、废气、固废中。其中：

Au：大部分富集于产品金锭（97.04%），少部分进入二次还原后液（0.34%）、熔铸烟气（1.17%）和二次分金尾料（1.46%）。

Ag：大部分进入二次分金尾料（79.39%），少部分进入二次还原后液（19.6%），极少量流入预浸还原液中（1%）和金锭（0.01%）。

Pt：大部分进入二次还原后液（80.3%），少部分进入二次分金尾料（18.68%），极少部分流入预浸还原液（1%）和金锭（0.02%）。

Pd：大部分进入二次还原后液（82.30%），少部分进入二次分金尾料（17.59%），极少部分流入预浸还原液（0.00%）和金锭（0.11%）。

Cu：大部分进入预浸还原液（92 %），少部分进入二次还原后液（6%）和二次分金尾料（2%）。

Se：大部分进入二次还原后液（95%），少部分进入二次分金尾料（3.94%），极少部分流入预浸还原液（1%）和金锭

（0.06%）。

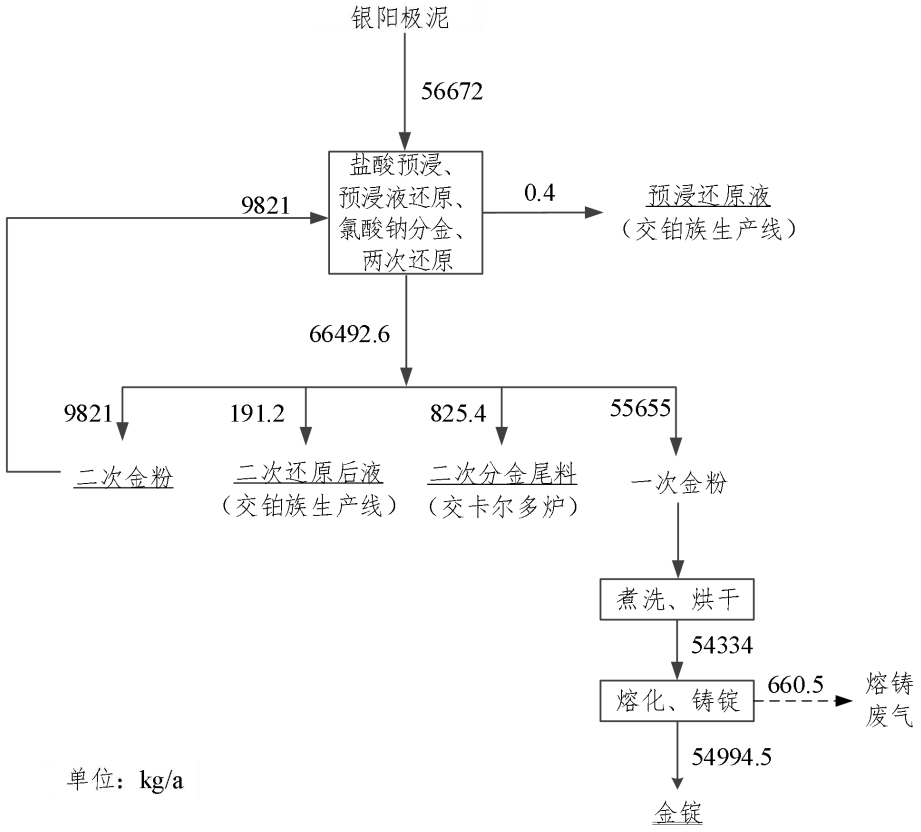


图 3.3-9　银阳极泥生产线-Au 平衡图

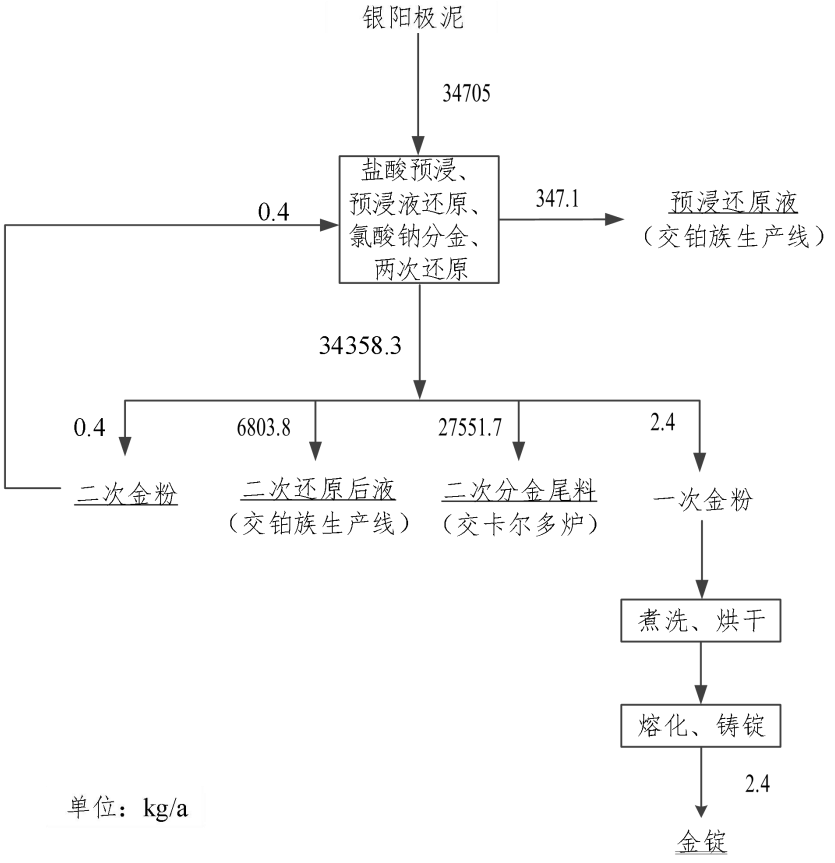


图 3.3-10　银阳极泥生产线-Ag 平衡图

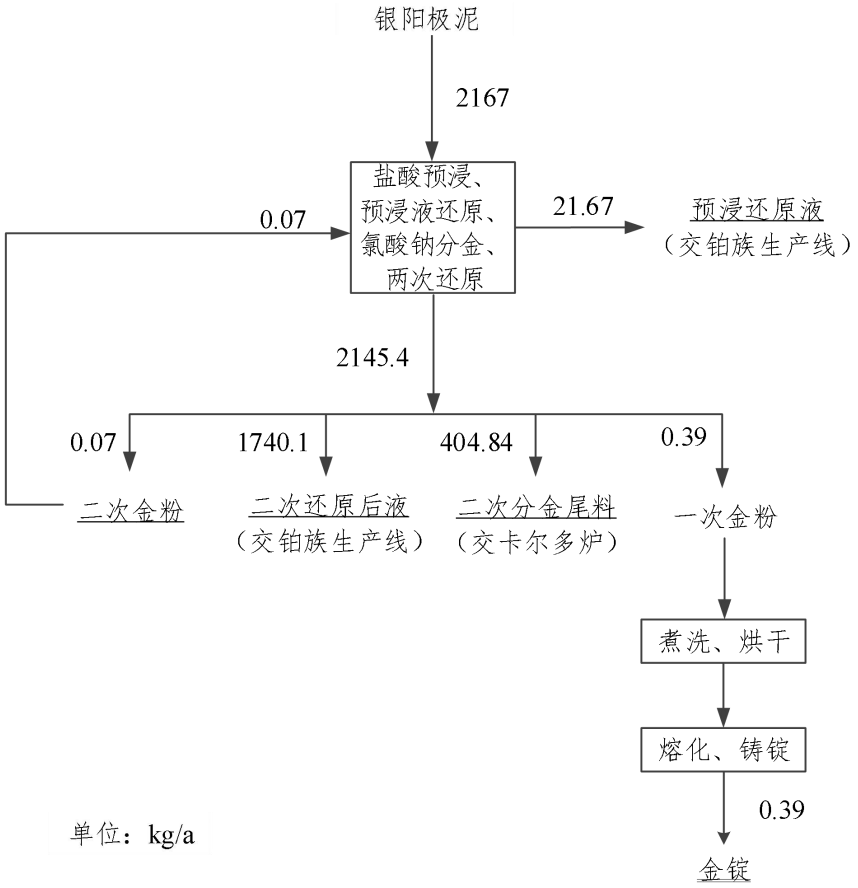


图 3.3-11　银阳极泥生产线-Pt 平衡图

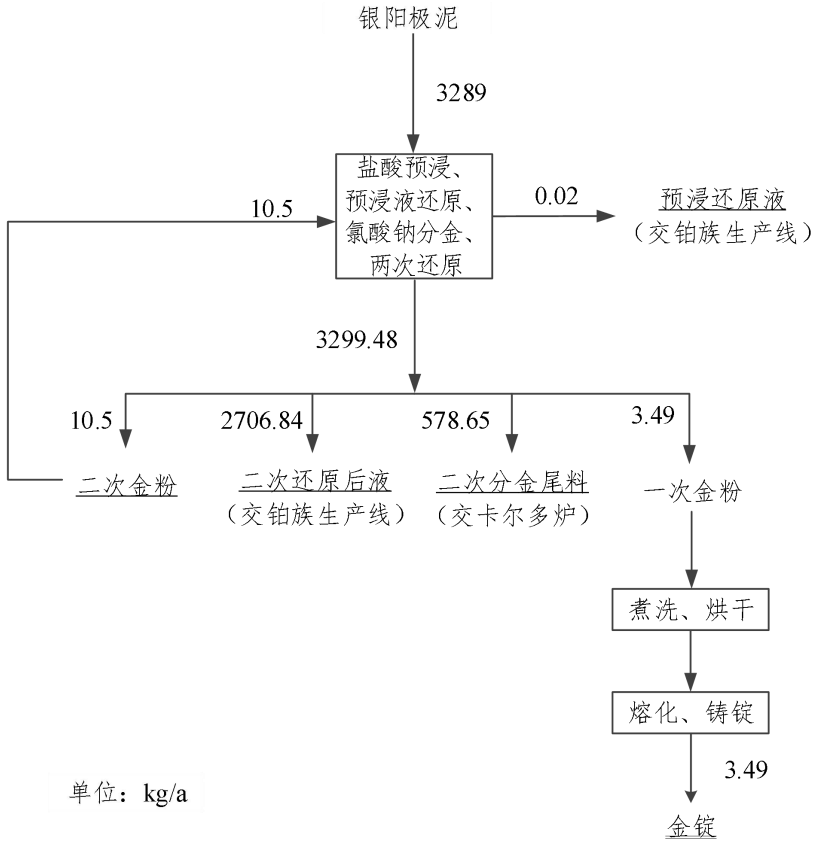


图 3.3-12　银阳极泥生产线-Pd 平衡图

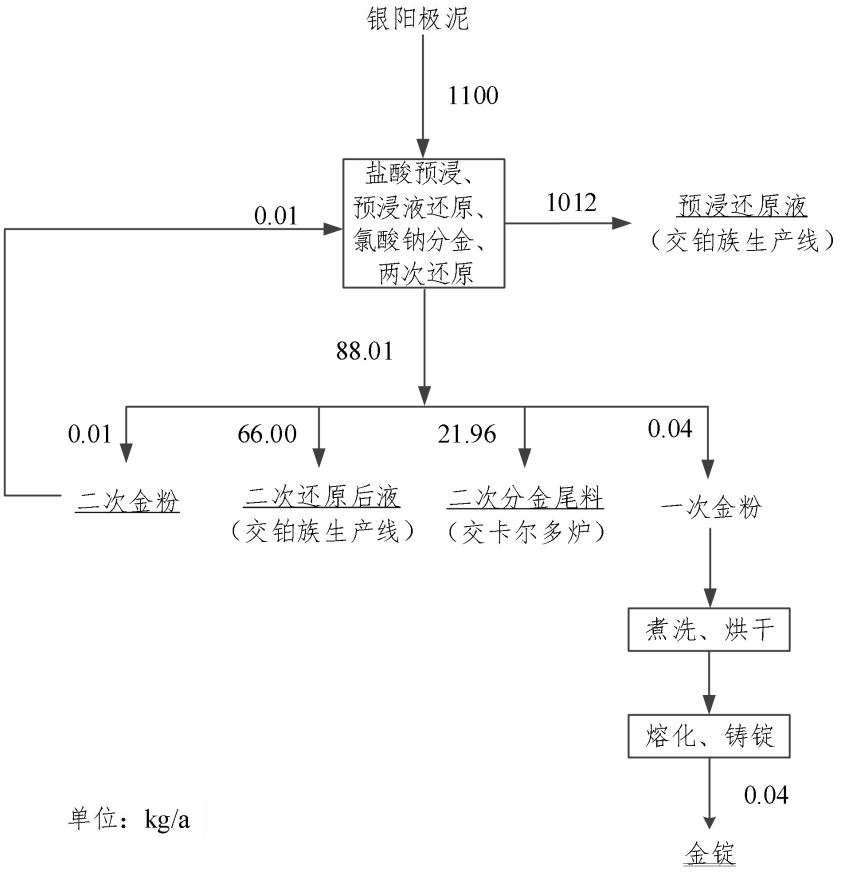


图 3.3-13　银阳极泥生产线-Cu 平衡图

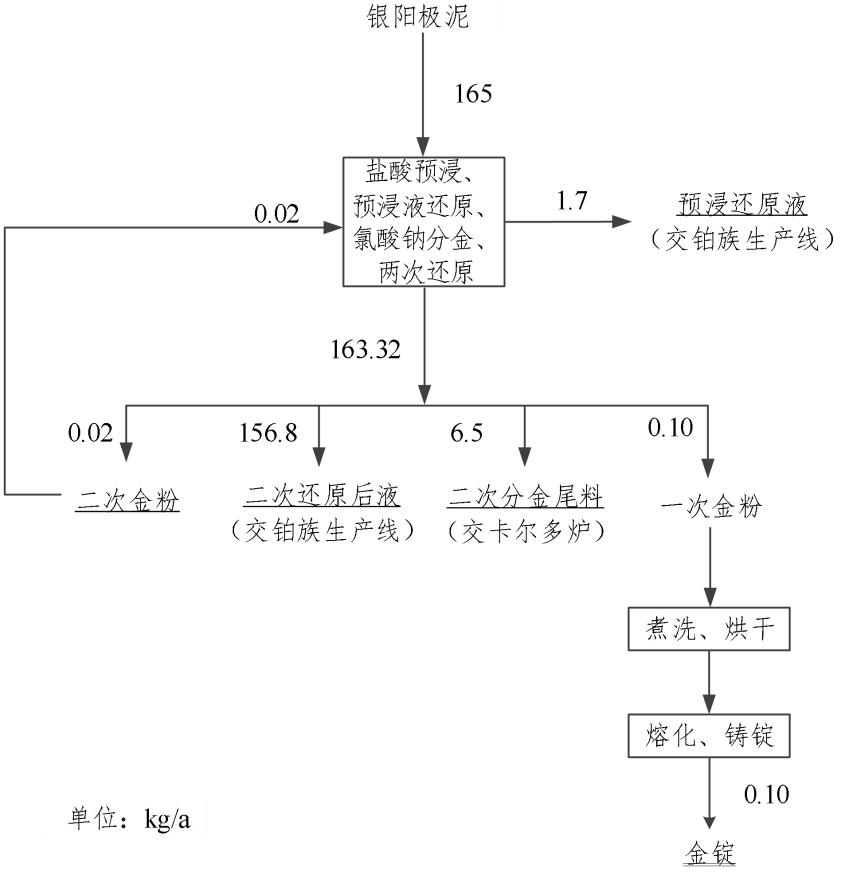


图 3.3-14　银阳极泥生产线-Se 平衡图

3.3.3 水平衡

本项目用水环节包括设备冷却用水、合质金生产线工艺用水、银阳极泥生产线工艺用水、废气净化系统用水以及生活用水等。

（1）设备冷却用水

本项目中频炉、真空浇铸机等设备冷却需消耗循环冷却水，由贵金属分厂现有设备循环水系统供给，水质为除盐水，设备冷却循环水系统总用水量246m³/d，其中循环水量240m³/d，循环水补充水6m³/d，蒸发损失6m³/d。

（2）合质金生产线工艺用水

合质金生产线为湿法炼金工艺，工艺消耗纯水2.8m³/d，物料带入水0.2m³/d（盐酸0.18m³/d、硝酸0.02m³/d），产生的二次还原后液（0.2m³/d）交铂族生产线利用提取铂钯，金粉煮洗废水（2.5m³/d）排至贵金属分厂中间水处理站。

（3）银阳极泥生产线工艺用水

银阳极泥生产线同为湿法炼金工艺，工艺消耗纯水8.3m³/d，盐酸带入水0.7m³/d，产生的预浸还原液和二次还原后液（5.6m³/d）交铂族生产线利用提取铂钯，金粉煮洗废水（3m³/d）排至贵金属分厂中间水处理站。

（4）废气净化系统

本项目酸雾净化系统总用水量为526m³/d，其中循环水量为500m³/d，补充新水26m³/d，蒸发损失4m³/d，排污水22m³/d，排至贵金属分厂中间水处理站。

（5）生活用水

本项目总劳动定员人数44人，参照《甘肃省行业用水定额（2023版）》用水标准，职工生活用水量按100L/人·天计，则生活用水量为4.4m³/d，产污系数按0.8计，生活污水产生量为3.5m³/d，经现有生活污水管道排至金川集团污水处理总站。

本项目水平衡见表3.3-6和图3.3-15。

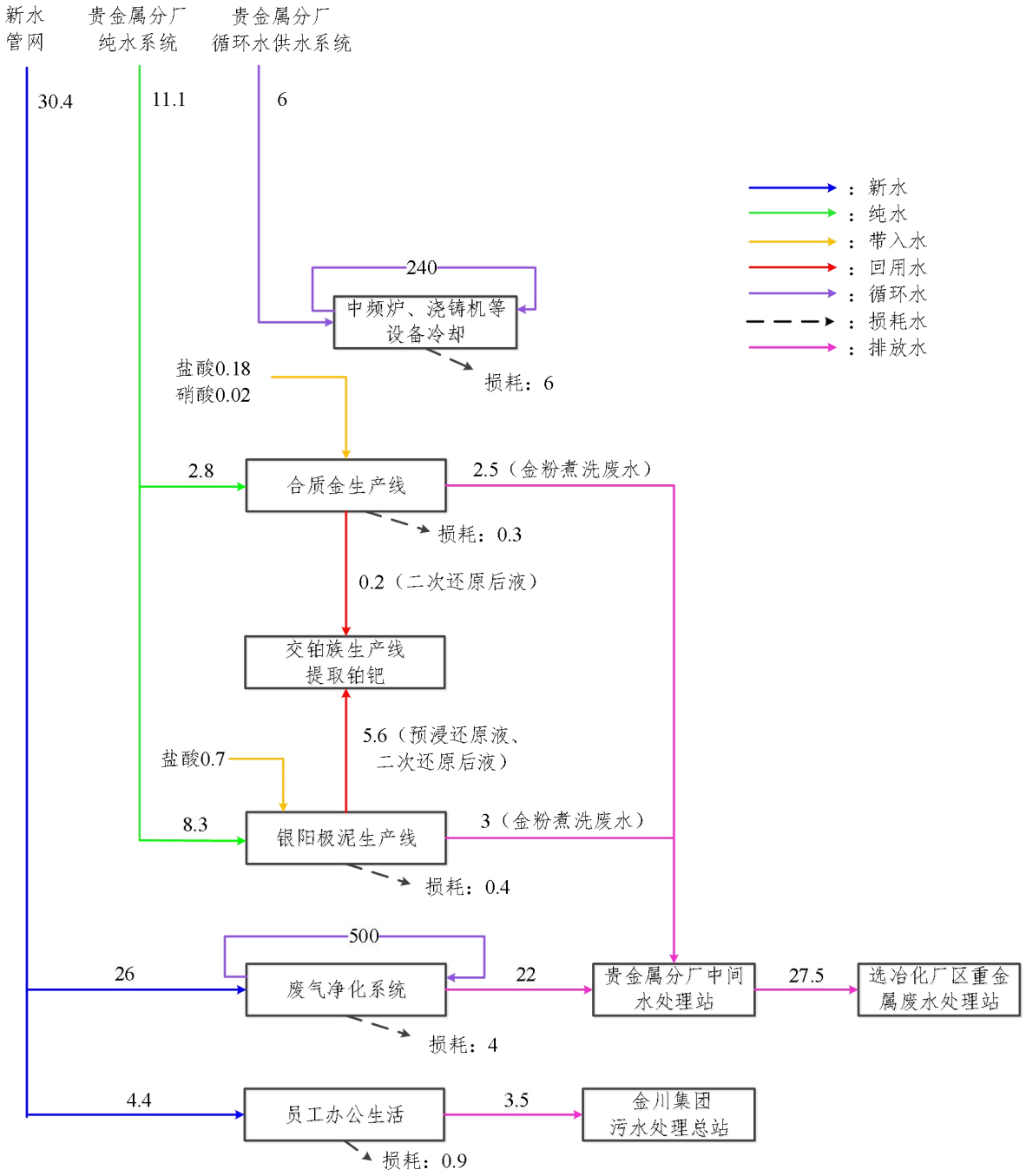


图 3.3-15　本项目水平衡图　单位：m^3/d

表 3.3-6　本项目水平衡表　单位：m^3/d

序号	用水环节	总用水量	用水量					排水量				
			新水	纯水	除盐水	带入水	循环水	交铂族生产线利用	循环水	排至贵金属分厂中间水处理站	排至金川集团污水处理总站	损耗
1	中频炉、浇铸机等设备冷却	246			6		240		240			6
2	合质金生产线工艺用水	3		2.8		0.2		0.2		2.5		0.3
3	银阳极泥生产线工艺用水	28.7		8.3		0.7		5.6		3		0.4
4	废气净化系统	526	26				500		500	22		4
5	生活用水	4.4	4.4								3.5	0.9
6	小计	788.4	30.4	11.1	6	0.9	740	5.8	740	27.5	3.5	11.6

由水平衡图表可知：本项目总用水量 788.4m^3/d（260172m^3/a），新水用量 30.4m^3/d（10032m^3/a），纯水用量 11.1m^3/d（3663m^3/a），除盐水用量 6m^3/d（1980m^3/a），辅料带入水量 0.9m^3/d（297m^3/a），循环水量 740m^3/d（244200m^3/a），损耗水量 11.6m^3/d（3828m^3/a），交铂族生产线利用水量 5.8m^3/d（1914m^3/a），排至贵金属分厂中间水处理站水量 27.5m^3/d（9075m^3/a），排至金川集团污水处理总站水量 3.5m^3/d（1155m^3/a），水重复利用率 93.9%。

3.4 “三废”排放分析

3.4.1 废气污染源产排情况及其防治措施

3.4.1.1 有组织废气

根据《污染源源强核算技术指南 有色金属冶炼》（HJ983-2018），该标准适用于铜、铝、铅、锌、镍、钴、锡、锑、汞、镁、钛等有色金属冶炼生产过程的废气、废水、噪声、固体废物污染源源强核算，指南中未涉及金冶炼行业源强核算相关内容，本次“三废”污染物源强核算依据《污染源源强核算技术指南-准则》（HJ884-2018），主要采用类比法和物料衡算法计算，对银阳极泥生产线釜槽废气和中频炉废气类比现有工程进行计算，对本次新增的合质金生产线的王水溶解釜废气、还原釜废气采用物料衡算法计算。

（1）金精炼釜槽废气（G_{1-1}~G_{1-4}、G_{2-1}~G_{2-6}）

①合质金生产线王水溶解釜废气（G_{1-1}、G_{1-2}）

王水溶金在溶解釜中进行，反应过程中通过蒸汽间接加热控制反应温度为80℃左右，溶金过程产生的废气包括反应中生成的NO_x及浓硝酸和浓盐酸挥发产生的酸雾。

A.反应生成废气

王水溶解釜内王水溶解和赶硝反应产生NO_x，由于合质金中以Au、Ag为主（合计占比98.348%），其他稀贵金属含量很少，本次评价只考虑Au、Ag溶解产生的NO_x，王水溶解发生的化学反应及各物质参与反应量如下：

反应式	Au	$+HNO_3$	+4HCl	$=H[AuCl_4]$	$+NO\uparrow$	$+2H_2O$
M（分子量）	197	63	146	340	30	36
反应量（kg/a）	45600	14583	33795	78701	6944	8333
反应式	Ag	$+HNO_3$	+HCl=	$AgCl\downarrow$	$+NO_2\uparrow$	$+H_2O$
M（分子量）	108	63	36.5	143.5	46	18
反应量（kg/a）	1607	937	543	2135	684	268

由上述反应可知，本项目合质金生产线王水溶解工序消耗HNO_3的量至少为14583+937=15520kg/a，实际生产中需要多加10%的HNO_3（约1552kg/a）确保Au能够全部溶解，多余的HNO_3经赶硝过程以气体形式溢出体系。赶硝过程发生化学反应及各物质参与反应量如下：

反应式	$4HNO_3$	$=4NO_2\uparrow$	$+2H_2O$	$+O_2\uparrow$
M（分子量）	252	184	36	32
反应量（kg/a）	1552	1133	222	197

经计算，上述各反应 NO_x（含 NO_2 和 NO）产生量=6944+684+1133=8761kg/a（1.106kg/h，年运行 7920h）。

B.挥发酸雾

由于盐酸、硝酸具有一定的挥发性，因此除了反应生成外，还会有部分酸雾挥发。根据《环境统计手册》中酸雾挥发计算公式计算王水溶金釜 HC1 和 NO_x 挥发量，计算公式如下：

$$Gz=M\times(0.000352+0.000786\times U)\times P\times F \quad (1)$$

式中：

Gz：酸雾量，kg/h；

M：液体分子量，HC1 为 36.5, HNO_3 为 63；

U：蒸发液体表面上的空气流速(m/s)，应以实测数据为准。无条件实测时，可取 0.2~0.5m/s 或查表计算；根据《环境统计手册》，本项目属于混酸(硝酸、盐酸）浸蚀，取 0.3。

P：相应于液体温度下空气中的饱和蒸汽分压力（mmHg)；王水溶金液中 HC1 质量浓度约 10%，对应温度 80℃时的饱和蒸汽分压（P 值）为 0.73mmHg, HNO_3 质量浓度约 17%，对应温度 80℃时的饱和蒸汽分压（P 值）为 0.53mmHg。

F：蒸发面的面积，m^2；取各釜槽表面积。

本次评价考虑 5 个王水溶解釜（1 个 200L、2 个 500L、2 个 1000L）同时作业时，计算酸雾最大挥发量，本项目王水溶解釜酸雾产生情况见下表。

表 3.4-1 酸雾挥发量及参数取值一览表

溶质	污染物	M	U	F	P	挥发量		年运行时间 h/a
		g/mol	m/s	m^2	mmHg	kg/h	t/a	
盐酸	HCl	36.5	0.3	0.4+2×0.5+2×1	0.73	0.053	0.211	3960
硝酸	NO_x	63	0.3	0.4+2×0.5+2×1	0.53	0.067	0.264	3960

由表可知，王水溶金过程中由液体表面挥发产生的 NO_x 和 HCl 分别为 0.033kg/h（0.264t/a）、0.027kg/h（0.211t/a）。

综上，合质金生产线王水溶解釜废气 NO_x 产生量为 1.139kg/h（9.025t/a），HCl 产生量为 0.027kg/h（0.211t/a）。

在各王水溶解釜顶部均设置集气管道，组成一套废气收集系统，经预洗回收塔处理后进入六级动力波尿素吸收装置，吸收处理后再与其他酸性废气合并进入两级动力波碱液洗涤塔处理，NO_x 处理效率 90%，HCl 处理效率 90%，尾气由 30m 排气筒排

放。处理后 NO_x 排放量为 0.114kg/h（0.903t/a），HCl 排放量为 0.003kg/h（0.021t/a）。

②合质金生产线还原釜废气（G_{1-3}、G_{1-4}）

A.还原反应产生的废气

还原反应产生的废气主要为过量的 $NaHSO_3$ 与盐酸反应生成的 SO_2 及 SO_2 还原 $H[AuCl_4]$ 产生的 HCl 气体，根据设计单位提供资料，还原过程一般控制 $NaHSO_3$ 用量与产出黄金量为 1:1。

$NaHSO_3$ 还原金分两步反应：

第一步：

反应式	$NaHSO_3$	+HCl	=NaCl	$+SO_2\uparrow$	$+H_2O$
M（分子量）	104	36.5	58.5	64	18
反应量（kg/a）	45000	15793	25312	27692	7789

第二步：

反应式	$2H[AuCl_4]$	$+3SO_2$	$+6H_2O$	$=2Au\downarrow$	$+8HCl\uparrow$	$+3H_2SO_4$
M（分子量）	680	192	108	394	292	294
反应量（kg/a）	77665	21929	12335	45000	33350	33579

分别根据 HCl 和 SO_2 的消耗量、反应生成量，计算废气中 HCl 和 SO_2 的产生量：SO_2 气体产生量为 0.728kg/h（5763kg/a），HCl 气体产生量为 4.211kg/h（33350kg/a）。

B.挥发酸雾

除了反应生成的废气，还原反应过程还会有酸雾自然挥发，主要为盐酸雾（HCl）和硫酸雾。

盐酸雾（HCl）挥发量根据《环境统计手册》中酸雾挥发计算公式计算：

$Gz=M\times(0.000352+0.000786\times U)\times P\times F$

式中：

Gz：酸雾量，kg/h；

M：液体分子量，HC1 为 36.5；

U：蒸发液体表面上的空气流速(m/s)，应以实测数据为准。无条件实测时，可取 0.2~0.5m/s 或查表计算；本项目取 0.3。

P：相应于液体温度下空气中的饱和蒸汽分压力（mmHg)；还原釜中 HCl 质量浓度约 20%，对应还原温度 65℃时的饱和蒸汽分压（P 值）约 8.6mmHg。

F：蒸发面的面积，m^2；取各釜槽表面积。

本次评价考虑 5 个还原釜（1 个 200L、3 个 500L、3 个 1000L、2 个 2000L）同时作业时，计算酸雾最大挥发量，本项目还原釜酸雾产生情况见下表。

表 3.4-2 还原反应 HCl 挥发量及参数取值一览表

溶质	污染物	M	U	F	P	挥发量		年运行时间 h/a
		g/mol	m/s	m^2	mmHg	kg/h	t/a	
盐酸	HCl	36.5	0.3	0.4+3×0.5+3×1+2×2	8.6	1.642	13.005	7920

经计算，还原过程 HCl 挥发量为 1.642kg/h（13.005t/a）。

硫酸雾：由反应式可知，还原反应过程中会有硫酸生成，由于在低浓度条件下其蒸汽分压主要是水蒸气分压，硫酸挥发性很小，不宜采用上述公式，因此硫酸雾产生量参考《机械工业采暖通风与空调设计手册》（徐居鹓，同济大学出版社 2007 年)中在稀而热的硫酸溶液中浸蚀的产生系数 25.2g/m^2·h 计算，还原釜年运行 7920h，还原釜液面面积 8.9m^2，则硫酸雾挥发量为 0.224kg/h（1.774t/a）。

综上，合质金生产线还原釜废气 HCl 产生量为 5.853kg/h（46.355t/a），SO_2 产生量为 0.728kg/h（5763kg/a），硫酸雾产生量为 0.224kg/h（1.774t/a）。

③银阳极泥生产线釜槽废气（G_{2-1}~G_{2-6}）

银阳极泥生产线产生的废气主要为盐酸预浸、氯酸钠溶解分金、亚硫酸氢钠还原等工序釜槽产生的酸雾，污染物为氯气、氯化氢、硫酸雾。银阳极泥生产线釜槽废气类比现有银阳极泥生产线釜槽废气的例行监测数据进行核算。

现有银阳极泥生产线处理银阳极泥 47.86t/a。本项目拟增加一套银阳极泥处理设备（只增加主要设备：预浸釜、还原釜、过滤槽），新增银阳极泥处理量 62.14t/a，使银阳极泥处理量达到 110t/a，因此新增的银阳极泥处理规模与现有银阳极泥生产线处理规模相近。本项目与现有银阳极泥生产线在原料类型、生产工艺、产品类型、污染物排放种类和环保措施等方面均一致。因此本项目银阳极泥生产线釜槽废气源强类比现有银阳极泥生产线釜槽废气具有类比可行性。

根据表 2.5-5 现有工程废气治理措施及排放特征一览表，现有银阳极泥生产线釜槽废气各污染物排放速率分别为：氯化氢 0.035kg/h、$SO_2$0.044kg/h、氯气 0.037kg/h、硫酸雾 0.038kg/h，经类比计算，新增银阳极泥金精炼系统各污染物排放量分别为：氯化氢 0.045kg/h、$SO_2$0.057kg/h、氯气 0.048kg/h、硫酸雾 0.049kg/h。

改扩建完成后银阳极泥金精炼生产线釜槽废气各污染物排放速率分别为：氯化氢 0.080kg/h、$SO_2$0.101kg/h、氯气 0.085kg/h、硫酸雾 0.087kg/h。

④废气汇总计算

合质金生产线王水溶解釜废气（G_{1-1}、G_{1-2}）经预洗回收塔处理后进入六级动力波尿素吸收装置，吸收处理后再与合质金生产线还原釜废气（G_{1-3}、G_{1-4}）、银阳极泥生产线釜槽废气（G_{2-1}~G_{2-6}）合并进入两级动力波碱液洗涤塔处理，尾气由1根新建30m排气筒（P1）排放。

金精炼釜槽废气污染物产排计算详见下表。

表3.4-3 合质金生产线与银阳极泥生产线釜槽各废气污染物产排分项计算表

污染源	污染物	污染物产生		治理措施		污染物排放	
		产生速率 kg/h	产生量 t/a	措施	效率① %	排放速率 kg/h	排放量 t/a
合质金生产线王水溶解釜废气（G_{1-1}、G_{1-2}）	NO_x	1.139	9.025	经预洗回收塔处理后进入六级动力波尿素吸收装置，吸收处理后进入两级动力波碱液洗涤塔处理	90	0.114	0.903
	HCl	0.027	0.211		90	0.003	0.021
合质金生产线还原釜废气（G_{1-3}、G_{1-4}）	HCl	5.853	46.355	直接进入两级动力波碱液洗涤塔处理	90	0.585	4.636
	SO_2	0.728	5.763		90	0.073	0.058
	硫酸雾	0.224	1.774		85	0.034	0.266
银阳极泥生产线釜槽废气（G_{2-1}~G_{2-6}）	HCl	0.800	3.168	直接进入两级动力波碱液洗涤塔处理	90	0.080	0.634
	SO_2	1.010	8.000		90	0.101	0.800
	氯气	0.425	1.683		90	0.085	0.673
	硫酸雾	0.580	0.887		85	0.087	0.689
注：各酸性废气污染物处理效率类比现有金精炼生产线。							

以上各废气合并后，金精炼釜槽废气污染物排放情况见下表。

表3.4-4 金精炼釜槽废气污染物排放汇总计算表

污染源	污染物	污染物排放		排放时间（h/a）	排放去向
		排放速率 kg/h	排放量 t/a		
金精炼釜槽废气（合并后）	NO_x	0.114	0.903	7920	尾气由新建30m排气筒排放
	HCl	0.668	5.291		
	SO_2	0.174	0.858		
	氯气	0.085	0.673		
	硫酸雾	0.121	0.955		

（2）金精炼中频炉废气（G_{1-5}、G_{2-7}）

金粉（含Au99.9%以上）在中频电炉内熔化过程会产生烟气，根据现有工程污染源分析，结合企业排污许可证，现有金精炼中频炉废气产生的污染物为颗粒物。

现有金精炼生产线中频炉废气采用一套自激式水力除尘器处理，除尘效率90%，

根据现有工程例行监测数据，颗粒物平均排放浓度22.7mg/m³。本项目拟将现有自激式水力除尘措施改为高温脉冲布袋除尘器，配套风机风量3000m³/h，除尘效率可提高至99%，进一步降低颗粒物排放浓度。

金粉熔铸现有3台中频炉，本项目新增1台中频炉，项目实施后共4台中频炉，设计在每台中频炉上方加装集气罩，将熔铸过程中的废气收集后经一套高温脉冲布袋除尘器处理，除尘效率99%，废气通过30m排气筒排放。

现有黄金熔化能力为25.05t/a，根据“表2.5-5现有工程废气治理措施及排放特征一览表”，现有金精炼中频炉颗粒物排放速率为0.054kg/h，现有自激式水力除尘器除尘效率90%，颗粒物产生速率为0.54kg/h，产生量为1.3t/a，则金粉熔铸过程单位金锭颗粒物产生量为0.052t/t $_{金锭}$。改扩建完成后，金粉熔铸能力为100t/a，年生产时数不变，仍为2400h，则改扩建完成后颗粒物产生量为5.2t/a（2.167kg/h），除尘效率99%，则颗粒物排放量为0.052t/a（0.022kg/h），排放浓度为7.33mg/m³。

3.4.1.2 无组织废气

本项目金精炼各反应釜槽均为密闭设备，产生的酸雾通过集气管道全部收集处理，湿法生产过程中的无组织排放可忽略不计。本次评价主要考虑盐酸和硝酸大小呼吸产生的无组织废气，以及中频炉未收集的少量无组织烟气。

（1）金精炼厂房

①盐酸库和硝酸库无组织

项目金精炼厂房一层设有盐酸库和硝酸库，盐酸库内盐酸储存采用1000kg罐装（1m³酸罐），硝酸库内硝酸储存采用25kg桶装（20L酸桶）。盐酸和硝酸具有挥发性，均为常压储存，储存容器大小呼吸会产生酸雾，有无组织气体挥发。金精炼厂房盐酸和硝酸储存情况见下表。

表3.4-5 金精炼厂房盐酸和硝酸储存情况一览表

序号	储存介质	储罐/桶容积(m³)	年使用量	数量	储罐类型	储罐位置
1	盐酸	1	423t（358m³）	10	地面储存	盐酸库
2	硝酸	0.02	23.5t（16.7m³）	160	地面储存	硝酸库

a、“大呼吸”过程

大呼吸排放是由于人为的装料与卸料而产生的损失。因装料的结果，罐内压力超过释放压力时，蒸气从罐内压出；而卸料损失发生于液面排出，空气被抽入罐体内，因空气变成有机蒸气饱和的气体而膨胀，因而超过蒸气空间容纳的能力。

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

式中：L_W—储罐的工作损失（kg/m³投入量）

M—储罐内蒸气的分子量；

P—在大量液体状态下，真实的蒸气压力（Pa）；

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

K_C—产品因子（石油原油 KC 取 0.65，其他的液体取 1.0）

η1—内浮顶储罐取 0.2，拱顶罐 1；

η2—设置呼吸阀取 0.7，不设呼吸阀取 1；

b、“小呼吸”过程

小呼吸排放是由于温度和大气压力的变化引起蒸气的膨胀和收缩而产生的蒸气排出，它出现在罐内液面无任何变化的情况，是非人为干扰的自然排放方式。

储罐小呼吸产生的排放量按美国《工业污染源调查与研究》第二辑计算，其计算公式如下：

$L_B=0.191\times M\times(P/(100910-P))^{0.68}\times D^{1.73}\times H^{0.51}\times\triangle T^{0.45}\times F_P\times C\times K_C$

式中：

L_B——储罐的呼吸排放量（kg/a）；

P——在大量液体状态下，真实的蒸气压力（Pa）；

D——罐的直径（m）；

H——平均蒸气空间高度（m）；

△T—一天之内的平均温度差（℃）；

F_P——涂层因子（无量纲），根据因子状况取值在 1~1.5 之间；

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

K_C——产品因子（石油原油 K_C 取 0.65，其他的液体取 1.0）；

η_1——内浮顶储罐取 0.05，拱顶罐 1；

η_2——设置呼吸阀取 0.7，不设呼吸阀取 1。

针对本项目具体情况，选取特定参数见表 3.4-6，根据以上公式计算得大小呼吸排放量结果见表 3.4-7。

表 3.4-6 储罐大小呼吸排放量计算参数一览表

污染源	污染物	M	P（Pa）	D（m）	H（m）	△T（℃）	F_p	C	K_C	K_N	η1	η2	L_W kg/m³ 投入量	L_B kg/a
盐酸储罐	HCl	36.5	14000（20℃）	1	1	15	1	0.213	1	0.26	1	1	0.38	0.056
硝酸储桶	NO_x	63	400（20℃）	0.28	0.33	15	1	0.065	1	1	1	1	0.004	0.003

表 3.4-7 储罐大小呼吸排放量一览表

污染源	罐/桶数量 个/年	污染物	年使用量	小呼吸量(kg/a)	大呼吸量(kg/a)	总排放量(kg/a)	排放速率(kg/h)
盐酸储罐	423	HCl	423t（358m³）	135	20	155	0.02
硝酸储桶	940	NO_x	23.5t（16.7m³）	3.6	2.6	6.2	0.0008

②中频炉无组织废气

金中频炉浇铸集气罩未收集的逸散烟气，通过加强通风可减少无组织颗粒物排放浓度。金粉浇铸工序集气罩集气效率 90%，经车间内部沉降（颗粒物去除率 90%），则无组织颗粒物排放量 0.052t/a。

本项目盐酸库、硝酸库、中频炉均位于金精炼厂房，可将金精炼厂房视为一个无组织面源，金精炼厂房无组织废气污染源源强核算结果及相关参数见下表。

表 3.4-8 金精炼厂房无组织废气污染源源强核算结果及相关参数一览表

污染源	污染物	无组织排放量(t/a)	车间参数，m		
			长度	宽度	高度
金精炼厂房	HCl	0.155	78	36	15
	NO_x	0.006			
	颗粒物	0.052			

综上，本项目废气污染源源强核算结果及相关参数见表 3.4-9。

表 3.4-9　本项目废气污染源源强核算结果及相关参数一览表

污染源		污染物名称	核算方法	废气产生量 Nm^3/h	污染物产生			治理措施		废气排放量 Nm^3/h	污染物名称	污染物排放			排放时间（h/a）	排气筒参数（H/D/T）(m/m/℃)
编号	名称				产生浓度 mg/m^3	产生速率 kg/h	产生量 t/a	措施	效率 %			排放浓度 mg/m^3	排放速率 kg/h	排放量 t/a		
G_{1-1}~G_{1-2}	合质金生产线王水溶解釜废气	NO_x	物料衡算	3000	380	1.139	9.025	经预洗回收塔处理后进入六级动力波尿素吸收装置，吸收处理后进入两级动力波碱液洗涤塔处理	90	25000	NO_x	9.12	0.114	0.903	7920	P1 30/1.2/25
		HCl	物料衡算		9	0.027	0.211		90							
G_{1-3}~G_{1-4}	合质金生产线还原釜废气	HCl	物料衡算	12000	488	5.853	46.355	直接进入两级动力波碱液洗涤塔处理	90		HCl	26.72	0.668	5.290		
		SO_2	物料衡算		6	0.073	5.763		90							
		硫酸雾	物料衡算		19	0.224	1.774		85		SO_2	4.33	0.108	0.858		
G_{2-1}~G_{2-6}	银阳极泥生产线釜槽废气	HCl	类比法	10000	80	0.800	3.168	直接进入两级动力波碱液洗涤塔处理	90							
		SO_2	类比法		101	1.010	4.000		90		氯气	3.40	0.085	0.673		
		氯气	类比法		43	0.425	1.683		90							
		硫酸雾	类比法		58	0.580	0.887		85		硫酸雾	4.82	0.121	0.955		
G_{1-5}、G_{2-7}	中频炉废气	颗粒物	类比法	3000	733	2.167	5.2	经高温脉冲布袋除尘器处理	99	3000	颗粒物	7.33	0.022	0.052	2400	P2 30/0.45/80
金精炼厂房无组织		HCl	物料衡算	/	/	0.001	0.008	加强厂房通风	0	/	HCl	/	0.02	0.155	7920	/
		NO_x	物料衡算		/	0.00013	0.001		0		NO_x	/	0.0008	0.006		
		颗粒物	物料衡算		/	0.2167	0.52		90		颗粒物	/	0.022	0.052		

3.4.1.3 大气污染物排放量核算

本项目有组织和无组织大气污染物排放核算分别见表 3.4-9、表 3.4-10。

表 3.4-10 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/（mg/m^3）	核算排放速率（kg/h）	核算年排放量/（t/a）
主要排放口					
1	/	/	/	/	/
一般排放口					
1	P1	NO_x	9.12	0.114	0.903
		氯化氢	26.72	0.668	5.290
		SO_2	4.33	0.108	0.858
		氯气	3.40	0.085	0.673
		硫酸雾	4.82	0.121	0.955
2	P2	颗粒物	7.33	0.022	0.052
有组织排放合计		颗粒物			0.52
		SO_2			0.858
		NO_x			0.903
		氯化氢			5.290
		氯气			0.673
		硫酸雾			0.955

表 3.4-11 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量（t/a）
					标准名称	浓度限值（mg/m^3）	
1	/	金精炼厂房无组织	氯化氢	加强厂房通风	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 标准要求	0.2	0.155
			NO_x			0.12	0.006
			颗粒物			1.0	0.052
无组织排放总计							
无组织排放总计				氯化氢			0.155
				NO_x			0.006
				颗粒物			0.052

本项目大气污染物排放量见表 3.4-11。

表 3.4-12 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量/（t/a）
1	颗粒物	0.104
2	SO_2	0.858
3	NO_x	0.909
4	氯化氢	5.290
5	氯气	0.673
6	硫酸雾	0.955

3.4.1.4 交通运输移动源

本项目合质金由市场外购，运输方式为汽车运输，银阳极泥来自于贵金属分厂内部；浓盐酸、浓硝酸、亚硫酸氢钠、氯酸钠、液碱等辅料均来自金昌市内，多以汽车运输。本项目物料运入量约为685.46t/a，运出量为100t/a，总运输量为785.46t/a，均以汽车运输。

本次评价根据《道路机动车大气污染物排放清单编制技术指南》（环保部公告2014年第92号附件三）中的机动车尾气污染物排放系数取值，具体见表3.4-12。

表3.4-13 车辆单车排放因子E_{ij}推荐值一览表 单位：g/（辆·km）

项目		排放因子E_{ij}推荐值
小型车	CO	0.285
	THC	0.033
	NO_2	0.016
中型车	CO	1.228
	THC	0.063
	NO_2	0.141
大型车	CO	2.337
	THC	0.247
	NO_2	0.285

本项目运输车辆均采用大型车辆，单辆大型车装卸能力为32t，全年运输约25次，按平均每次运行20km计，则全年新增交通运输移动源排污量为CO 0.0012t/a，THC 0.0001t/a，NO_2 0.0001t/a。

3.4.2 废水污染源产排情况及其防治措施

本项目废水包括生产废水和生活污水。

（1）生产废水

本项目生产废水包括金精炼预浸还原液、二次还原后液、金粉煮洗废水和金精炼废气净化废水。

①金精炼预浸还原液、二次还原后液

根据本项目水平衡，改扩建完成后合质金生产线产生的二次还原后液为0.2m^3/d，银阳极泥生产线产生的预浸还原液和二次还原后液为5.6m^3/d，这部分废水产生量共5.8m^3/d，由于这部分废水溶有铂、钯等稀贵金属，在废液槽收集后交铂族生产线利用提取铂钯。废水浓度见下表。

表3.4-14 金精炼预浸还原液、二次还原后液废水浓度一览表

废水	废水量 m^3/d	金属浓度（mg/L）					
		Au	Ag	Pt	Pd	Cu	Se

预浸还原液、二次还原后液	5.8	50	54	840	2270	310	016
数据来源于建设单位提供的预浸还原液、二次还原后液浓度检测结果。							

②金粉煮洗废水、金精炼废气净化废水

合质金生产线产生的金粉煮洗废水为2.5m³/d，银阳极泥生产线产生的金粉煮洗废水为3m³/d，两条生产线废气净化系统产生的废水为22m³/d，这部分废水产生量共28.5m³/d，金粉煮洗废水和金精炼废气净化废水呈微酸性，水质相对洁净，排入贵金属分厂中间水处理站进行处理后排入金川公司重金属废水处理站进一步处理后在二厂区回用。

本项目生产废水的监控位置在贵金属分厂中间水处理站出口，根据20000t/a铜阳极泥生产线技术提升项目验收监测数据，各一类污染物在车间处理设施出口达标。生产废水源强详见下表。

表3.4-15 本项目生产废水（间接排放）源强一览表

日期	2023年5月29日												
项目	进口				平均值	出口				平均值	效率（%）	标准限值（mg/L）	达标评价
	第一次	第二次	第三次	第四次		第一次	第二次	第三次	第四次				
总银	1.78	1.72	1.75	1.76	1.75	0.22	0.22	0.23	0.22	0.22	87.4	0.5	达标
总铜	2.02	2.02	2.03	2.03	2.02	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	90.0	1.0	达标
总钴	5.72	5.52	5.27	5.42	5.48	0.49	0.49	0.49	0.50	0.49	91.1	1.0	达标
总镍	1.62	1.59	1.57	1.58	1.59	0.16	0.15	0.16	0.16	0.16	89.9	0.5	达标
总镉	0.618	0.614	0.608	0.619	0.615	0.018	0.014	0.018	0.014	0.016	97.4	0.02	达标
总铅	1.85	1.85	1.88	1.82	1.85	0.14	0.14	0.13	0.14	0.14	92.4	0.2	达标
总砷	0.0765	0.0733	0.0724	0.0745	0.0742	0.0193	0.0231	0.0199	0.0228	0.0213	71.3	0.1	达标
总汞	0.0144	0.0137	0.0133	0.0134	0.0137	0.00315	0.00258	0.00271	0.00272	0.00279	79.6	0.01	达标

（2）生活污水

由本项目水平衡可知，改扩建完成后生活污水产生量为3.5m³/d（1155m³/a），经现有生活污水管道排至金川集团污水处理总站。

（3）初期雨水

本项目建设地点位于贵金属分厂现有金精炼厂房内，不新增占地面积，也不新增初期雨水量。初期雨水同现状一样，汇入厂区总初期雨水收集系统。

贵金属分厂厂区占地面积115688平方米，初期雨水收集量拟按降雨初期15mm的降雨量指标收集，则初期雨水量为1735m³，初期雨水中主要污染物为含有铅、砷等重金属的粉尘以及酸等。

本项目依托贵金属分厂现有初期雨水收集系统，雨排水系统排水口设置集中控制阀，初期雨水收集后送金川公司公司污水处理总站处理后回用。

3.4.3 固体废物

本项目工业固体废物仅有废模具。根据《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）相关要求，结合现有工程环评及环评批复中氯化银渣、二次分金尾料的定性，氯化银渣、二次分金尾料不属于固体废物，而是作为中间物料，经料斗收集后现场直接返回卡尔多炉回收稀贵金属，其在厂内贮存和转运按照危险废物的环境管理要求进行管理。合质金生产线氯化银渣产生量为 0.6t/a，其主要成分是 AgCl，除此之外含有微量的贵金属。氯化银渣返回卡尔多炉回收稀贵金属。银阳极泥生产线二次分金尾料产生量 80.85t/a，含有金、银、铂、钯等稀贵金属，返回卡尔多炉回收稀贵金属。

（1）废模具

金锭浇铸的真空浇铸机定期产生废模具，产生量约 6t/a，类比同类废模具性质，其主要成分为铁，属于一般工业固废，由于其表面含有微量的稀贵金属，返回卡尔多炉回收稀贵金属。

（2）生活垃圾

改扩建完成后金精炼生产线劳动定员 44 人，生活垃圾按照 1.0kg/人·天计，则生活垃圾产生量为 14.52t/a，由贵金属分厂集中收集后送金昌市生活垃圾填埋场。

3.4.4 噪声污染源强及其污染防治措施

本项目主要噪声源为冲片机及各种泵、风机等设备噪声，设备选型选用同类产品中低噪声设备，对于强噪声源采取设置隔声罩、加装消声器、设置减振基础等治理措施。

本项目噪声污染源源强核算结果及相关参数情况见表 3.4-14 和表 3.4-16。

表 3.4-16　本项目噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	数量	声源源强	核算方法	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
				声压级（dB(A)）			X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离
1	金精炼厂房	干式真空泵	2	90	类比法	厂房隔声、软连接、基础减振	17	59	3	2	84	24h	30	54	1
2		冲片机	1	90	类比法	厂房隔声、基础减振	17	46	3	3	80	24h	30	50	1
3		磁力泵	22	80	类比法	厂房隔声、软连接、基础减振	4	39	0.1	2	74	24h	30	44	1
4		小型负压泵	2	80	类比法	厂房隔声、软连接、基础减振	14	38	0.1	1	80	24h	30	50	1
5		磁力搅拌机	10	80	类比法	厂房隔声、软连接、基础减振	10	20	1	1	80	24h	30	50	1
6		分金液泵	1	80	类比法	厂房隔声、软连接、基础减振	16	38	0.1	1	80	24h	30	50	1
7		亚硫酸氢钠泵	1	80	类比法	厂房隔声、软连接、基础减振	18	39	0.1	1	80	24h	30	50	1
8		楼面水地坑泵	1	80	类比法	厂房隔声、软连接、基础减振	12	38	0.1	1	80	24h	30	50	1
9		预洗塔循环泵	2	80	类比法	厂房隔声、软连接、基础减振	13	36	0.1	1	80	24h	30	50	1
10		尿素吸收循环泵	12	80	类比法	厂房隔声、软连接、基础减振	14	40	0.1	1	80	24h	30	50	1
11		提升泵	4	80	类比法	厂房隔声、软连接、基础减振	15	39	0.1	1	80	24h	30	50	1
12		动力波循环泵	2	80	类比法	厂房隔声、软连接、基础减振	16	38	0.1	1	80	24h	30	50	1
注：根据《环境噪声控制工程》（郑长聚等编），常见砖墙、板条墙、加气混凝土砌块墙等构建实测隔声量在 29~50dB(A)之间，本次评价取 30dB(A)。															

表 3.4-17 本项目噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	数量	型号	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
				X	Y	Z	（声压级/距声源距离）/（dB(A)/m）		
1	风机	5	/	285	217	1	90/1	建筑隔声、消声器、基础减振	24h

3.4.5 本项目实施后“三本账”核算

本项目实施后“三本账”核算情况汇总见表 3.4-15。

表 3.4-18 本项目实施后“三本账”核算情况汇总表

序号	类别	污染物	单位	现有工程排放量	本项目新增排放量项目	以新带老削减量	改扩建完成后排放量	变化量
1	废气	废气排放量	$\times10^4m^3/a$	2214	6065	0	10140	+7926
		颗粒物	t/a	0.030	0.101	0.027	0.104	+0.074
		SO_2	t/a	0.174	0.684	0	0.858	+0.684
		NO_x	t/a	0	0.909	0	0.909	+0.909
		氯化氢	t/a	0.139	4.339	0	5.290	+5.151
		氯气	t/a	0.147	0.190	0	0.673	+0.526
		硫酸雾	t/a	0.038	0.440	0	0.955	+0.917
2	废水	废水排放量	m^3/a	0	0	0	0	0
3	工业固废	产生量	t/a	1.5	6	0	6	+4.5
注：改扩建前后，贵金属分厂一般生产废水和生活污水排入选冶化污水处理站处理回用，含重金属酸碱性废水在车间口达标后送全厂重金属废水处理站处理后全部回用，最终无废水外排。								

本项目实施后，废气污染物颗粒物、SO_2、NO_x、氯化氢、氯气、硫酸雾排放量外均有不同程度的增加，这主要是由于金锭生产规模增加了300%导致污染物排放量有所增加。

改扩建完成后生产废水和生活污水仍经处理后全部回用，不外排；改扩建完成后工业固废（废模具）产生量增加，但全部在厂内综合利用。

3.4.6 非正常工况分析

非正常排污主要是开停车、环保设施运行不正常等情况下的污染物排放。本项目一旦遇到全厂性紧急停车（如停电）或临时性故障开停车时停止进料，待恢复正常时，再进行生产。本项目非正常排污主要为环保设施运行不正常情况下的污染物排放。

（1）废气污染源非正常排放

本项目废气非正常排放主要来自于设备运转异常、突发机械故障、设施破损等具有随机性的事故工况，其中影响较大为动力波尿素吸收装置和动力波洗涤塔处理发生

故障发生故障时（如：停电、吸收液浓度下降等），废气治理效率下降。

废气污染源非正常排放源强参数详见下表。

表 3.4-19　本项目废气非正常排放源强

非正常排放源	非正常排放原因	污染物名称	非正常排放速率（kg/h）	排气筒高度/内经（m）	单次持续时间（h）	年发生频次（次/a）
金精炼釜槽废气（P1）	动力波尿素吸收装置和动力波洗涤塔处理发生故障（NO_x和酸性气体处理效率下降为 0）	NO_x	1.139	30/1.2	0.5	1
		氯化氢	6.680			
		SO_2	1.083			
		氯气	0.425			
		硫酸雾	0.804			

（2）废水污染源非正常排放

本项目各类生产釜槽为架空布置，布置于 5.50m 平台或 9.50m 平台（及以上）等高层平台，0.00m 平面（即地面一层）主要布置金铸锭、合质金冲片、金粉烘干等干式作业工序以及盐酸库、硝酸库，且盐酸、硝酸为地面储存，储罐破裂后易于发现和收集。本次评价非正常工况主要考虑废水收集池防渗层出现破损，在底部发生渗漏，污染物通过漏点逐步渗入土壤并进入地下水，对地下水环境产生不良影响，持续至至下一次防渗层检修（检修周期 365d）或地下水监控井发现数据异常。下渗废水中所含的污染物为 Ag、Cu、Se 等。

非正常状况下下渗水量计算参照《环境影响评价技术导则　地下水环境》（征求意见稿）中给出的公式进行计算，渗漏率计算方法如下：

$$Q/A=n\cdot 0.976C_{q0}\cdot[1+0.1（h/t_s）^{0.95}]d^{0.2}h^{0.9}k_s^{0.74}$$

式中:Q—渗漏率,m^3/s;

A—防渗面积,hm^2;

n—防渗面积上的总破损数量，个/hm^2;

C_{q0}—接触关系系数;

d—破损处直径，mm;

h—防渗层上水头高度,m;

t_s--复合防渗层中低渗透性土层的厚度，m;

k_s—防渗材料接触层饱和渗透系数，m/s。

非正常状况下的地下水污染源强特征见下表。

表 3.4-20 各污染源非正常状况下渗的废水量计算表

下渗位置	下渗水量	渗漏率	持续渗

	计算参数							Q	漏时间（d）
	A（hm^2）	n（个/hm^2）	C_{q0}	d（mm）	h（m）	ts（m）	ks（m/s）	m^3/d	
废水收集池	0.0001	8	0.21	2.2	1	0.5	10^{-7}	0.013	300

表 3.4-21 非正常状况下各类污染源强特征一览表

污染源	污染物浓度（mg/L）		
	银	铜	硒
废水收集池	54	310	16
注：来自建设单位提供的二次还原后液浓度化验单，见附件 9。			

3.5 清洁生产分析

贵金属冶炼行业没有颁布清洁生产相关标准，贵金属冶炼行业因生产原料、生产工艺、产品的纯度等不同，则原材料消耗、能源资源消耗、技术经济指标等差别较大。贵金属分厂金精炼系统的生产原料及生产工艺比较独特，没有相同或类同的企业，因此没有可比性，现有金精炼系统清洁生产水平利用本企业历史最好水平的相关指标及设计指标进行比较，项目实施后各项指标均可达到设计指标要求。本项目利用设计指标对比现有工程清洁生产指标，确定本项目清洁生产水平。

本次评价依照《中华人民共和国清洁生产促进法》对工业企业实施清洁生产的要求，主要从原料及产品、工艺水平、资源利用率、能耗水平、污染物产生指标、产品指标等方面进行分析。

3.5.1 原料和产品分析

本项目合质金生产线处理的原料为成色 95%以上的合质金，原料中除 Au 以外，其他元素主要为 Ag、Pt、Pd、Cu、Se 等有价金属，不含五大害重金属；银阳极泥生产线处理的原料为银精炼系统电解过程中产生的银阳极泥，Pb、As等有毒有害元素在预浸加压、沉碲、盐酸脱铋、硫化钠沉铅、合金吹炼等前段铜阳极泥处理工序过程中进入氯氧化铋、硫化铅、粗铅铋合金、还原尾料、高酸含铜液、氧化亚铜滤渣等物料，至银精炼环节，其原料金银阳极板中已不含有毒有害重金属（依据为金银阳极板成分检测报告），银精炼产生的银阳极泥中也不含有毒有害重金属，同时银阳极泥成分化验单也显示各有毒有害元素均未检出。

因此本项目两条金精炼生产线所用的原料不含有毒有害元素，本项目生产的产品为 Au99.99 的金锭，纯度高，满足产品标准《金锭》（GB/T4134-2021），有毒有害元素量极微。

由此可见，本项目采用的原材料、产品符合清洁生产的要求。

3.5.2 工艺水平分析

本项目针对原料合质金采用成熟的王水工艺：合质金→冲片→王水溶解→还原→洗涤→烘干→撒珠→铸锭→金锭打标包装，得到 Au99.99 金锭。合质金中含银<8%，适用该工艺，具有生产周期短、直收率高、原料适应性强、产品纯度高、操作环境好、单位生产成本低等优点。

针对原料银阳极泥采用酸性氯化工艺：银阳极泥→盐酸预浸→氯酸钠溶解分金→亚硫酸氢钠还原→金粉纯水洗涤→干燥→熔铸→金锭打标包装，得到 Au99.99 金锭。银阳极泥中含硫<0.5%，适用于该工艺，具有生产成本低、金浸出速度快、不存在金钝化问题、产品纯度高、操作环境较好等优点。满足《黄金工业污染防治技术政策》中“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。”

3.5.3 改扩建前后清洁生产相关指标的对比分析

本项目通过增加部分银阳极处理设备，优化金精炼工序设备、设施，并另新建一条合质金生产线，扩大黄金生产规模，金锭生产能力由 25.05t/a 提升至 100t/a。本次利用现有工程与本项目金精炼系统相关指标进行比较，具体指标包括金精炼综合能耗、金精炼水循环利用率、产品指标、金回收率。

改扩建前后具体清洁生产指标对比情况见表 3.5-1。

表 3.5-1 改扩建前后清洁生产相关指标的对比分析

序号	项目	单位	设计指标	行业平均	本企业水平			
					现有工程最好值	现有工程累积平均值	改扩建项目指标	与现状对比
1	金精炼综合能耗	千克标准煤/吨	320	——	300	350	293	优于
2	金精炼水循环利用率	%	86.5	——	88	85	93.9	优于
3	产品指标	%	一级品级率100%	——	一级品级率100%	一级品级率100%	一级品级率100%	持平
4	金回收率	%	96.35	94	94.95	94.8	97.04	优于

由表可知，改扩建项目在金精炼综合能耗、金精炼水循环利用率、金回收率等指标均优于现有工程，产品指标与现有工程持平。

3.5.4 环境管理要求

本项目建设符合国家和地方相关环境法律、法规，污染物排放能达到国家和地方排放标准、总量控制要求；产生的废物均得到妥善处理；公司建立环境管理部门和环境管理制度，定期对设备进行检修和维护，降低设备故障率，加强运营过程中环境管

理，在环境管理方面可以达到国内先进水平。

3.5.5 小结

本次评价从原料和产品、生产工艺、资源能源消耗指标、产品指标、环境管理要求等角度，对比了本项目各类指标与现有工程的各项指标，综合分析，项目符合清洁生产要求。结合《金川集团铜业有限公司清洁生产审核验收报告》，报告结论显示金川集团铜业公司的贵金属系统（包含黄金生产线）清洁生产水平为II级（国内清洁生产先进水平）。”本项目设计清洁生产指标优于现有金精炼生产线清洁生产指标，因此，本项目清洁生产水平满足国内清洁生产先进水平。

3.6 温室气体排放分析

本项目属于金冶炼项目，查阅《重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点技术指南（试行）》，本项目不属于重点行业有色行业中的具体行业（铝冶炼、铜冶炼）。

本节内容参考国家发展改革委编制的《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）》，核算本项目温室气体排放量，为企业制定温室气体排放控制计划提供依据。该指南考虑的排放源类别包括化石燃料燃烧排放、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。适用范围为从事除铝冶炼和镁冶炼之外的其他有色金属冶炼和压延加工业的法人企业和视同法人的独立核算单位。与本项目相关的温室气体排放源为：**电力和热力消耗引起的碳排放**。

（1）核算边界

本项目仅涉及金精炼生产线，因此，本次碳排放以金精炼厂房为核算边界，核算生产系统产生的温室气体排放。

（2）二氧化碳排放量计算

①厂内碳排放源识别见表 3.6-1。

表 3.6-1 厂内碳排放源识别一览表

序号	碳排放分类	排放源/设施	相应物料或能源种类	用量	
				现有工程	本项目
1	净购入电力间接排放	厂房内所有用电设施	电力	115×10^6Wh	283×10^6 Wh
2	使用热力间接排放	蒸汽设备	低压蒸汽	5000t	20000t

②净购入电力、热力二氧化碳的排放量

计算结果见表 3.6-2。

表 3.6-2 净购入的电力和热力排放量计算

来源	净购入量（(MWh 或 GJ)）		排放因子① （tCO_2/MWh 或 tCO_2/GJ）	碳排放量（tCO_2）	
	A		B	$E_{电}$=A*B	
	现有工程	本项目		现有工程	本项目
电力	115	283	0.5810	66.8	164.4
蒸汽	13960GJ	55840GJ	0.03356	468.5	1874
合计				535.3	2038.4
注：①电力排放因子和热力排放因子按照《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》（环办气候函〔2022〕111 号）中的排放因子取值。 ②项目低压蒸汽用量 20000t/a,1t 蒸汽折 2.792 百万千焦，折 55840GJ。					

根据对比分析，本项目改扩建完成后 CO_2 年排放量 2038.4t，较现有工程 CO_2 年排放量（535.3t）新增 1503.1t。

③单位产值碳排放量

表 3.6-3 单位产值碳排放量计算

产品量（t/a）		单价（万元/t）		产值（万元/a）		单位产值碳排放量（tCO_2/万元）	
现有工程	本项目	现有工程	本项目	现有工程	本项目	现有工程	本项目
25.05	100	38000		951900	3800000	0.00054	0.00053

由表可知，改扩建完成后单位产值碳排放量为 0.00053tCO_2/万元，略低于现有工程单位产值碳排放量。

（3）碳减排潜力分析

经以上计算得出，本项目改扩建完成后 CO_2 排放总量为 2038.4t/a，本项目主要能耗为电能与蒸汽消耗，因此在生产中节约用汽、减少电耗是节约能耗的关键。项目在工艺技术及设备选型、节能管理、电气系统等各方面均采用了一系列节能措施以实现生产中各个环节的节能降耗。

第四章　环境质量现状调查与评价

4.1 自然环境现状调查与评价

4.1.1 地理位置

金川集团铜业有限公司位于甘肃省金昌市。金昌市位于河西走廊东部，祁连山脉北麓，阿拉善台地南缘，距省城兰州394km。地理坐标为东径101°04＇35＂-102°43＇40＂，北纬37°47＇10＂-39°0＇30＂。东接武威、民勤，北和内蒙古自治区阿拉善佑旗接壤，南靠肃南裕固族自治县，西南与青海门源回族自治县毗邻。全境东西长144.78km，南北宽134.6km。市域边界范围：东至朱王堡镇董家堡村徐家北墩，西至白石崖沟，南至垴儿墩沟垴，北至陈家深井。边界线总长486km，面积9593km^2。本项目地理位置见图4.1-1。

4.1.2 气候气象

金昌市属温带大陆性气候，空气干燥，风沙大，冬季漫长而寒冷，夏季暖热但不酷暑，日照丰富，太阳辐射强，降水少而集中，蒸发量大，昼夜温差悬殊。

据金昌市气象站多年气象资料统计，主要气候气象情况平均值如下表。

表4.1-1　金昌气象站近20年主要气候特征统计表

序号	项目	统计结果	单位	序号	项目	统计结果	单位
1	多年平均风速	3.79	m/s	8	多年平均最大日降水量	12.86	mm
2	多年平均气压	843.62	hPa	9	极大风速统计值	25.10	m/s
3	多年平均气温	7.78	℃	10	多年平均静风频率	2.95	%
4	极端最高气温	37.36	℃	11	多年平均大风日数	29.10	d
5	极端最低气温	-25.64	℃	12	多年平均雷暴日数	4.23	d
6	多年平均相对湿度	38.87	%	13	多年平均沙尘暴日数	2.45	d
7	多年平均降水量	96.78	mm	14	多年平均冰雹日数	0.10	d

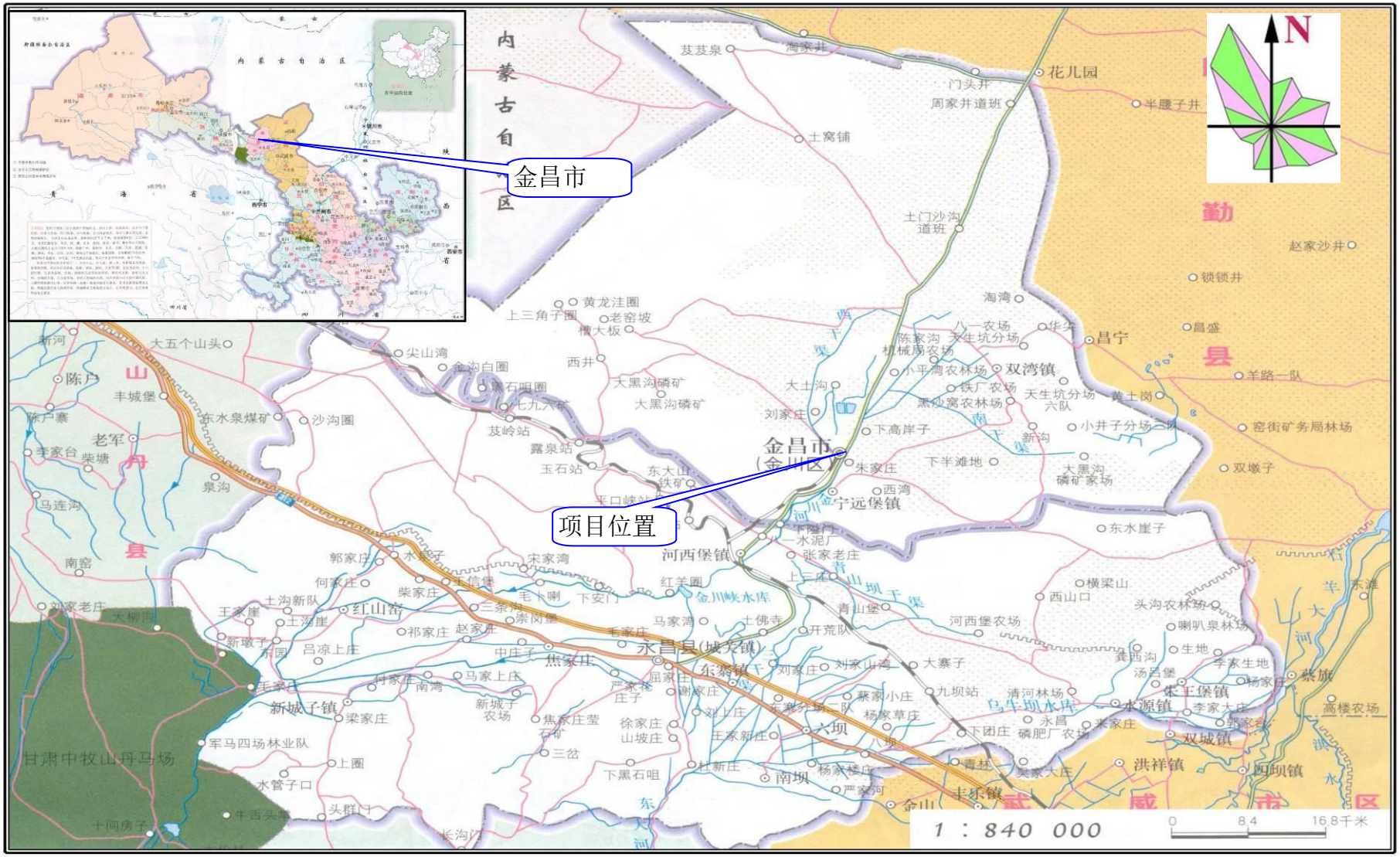
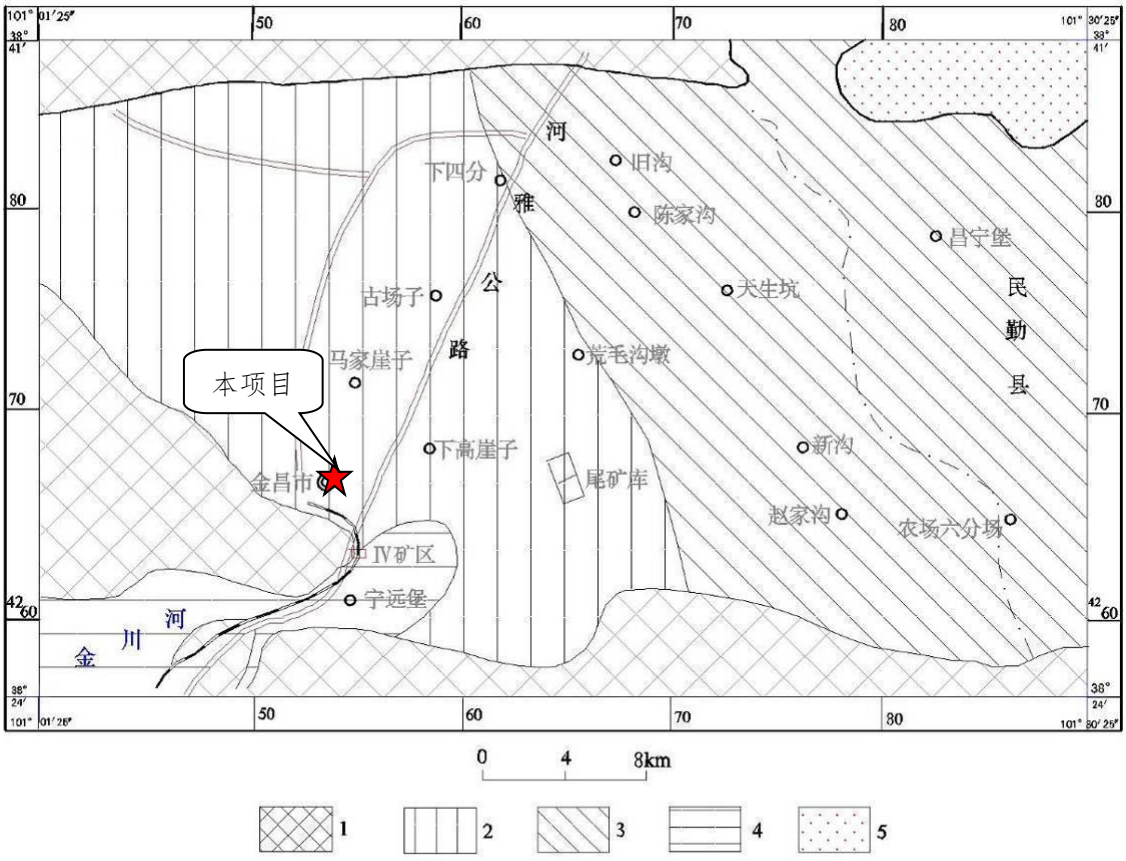


图 4.1-1　项目地理位置图

最大风速：	18m/s
基本风压	0.55kN/m^2
基本雪压	0.25kN/m^2
土壤冻结深度	870mm

4.1.3 地形地貌

项目区位于甘肃省河西走廊的中东部、祁连山北部、龙首山隆起带的东麓。区域内山地平川交错，戈壁绿洲相间。南部山地，均属祁连山系，龙首山断续渐没于北部戈壁，其东南部的延伸带又称为韩母山和红崖山。区域内地形以剥蚀低中山丘陵和冲洪积平原为主。总体地势西南高、东北低。区域地形地貌见图 4.1-2。



1、低中山丘陵；2、冲洪积砾石平原；3、冲洪积湖积细土平原；4、山间河谷；6、沙漠；

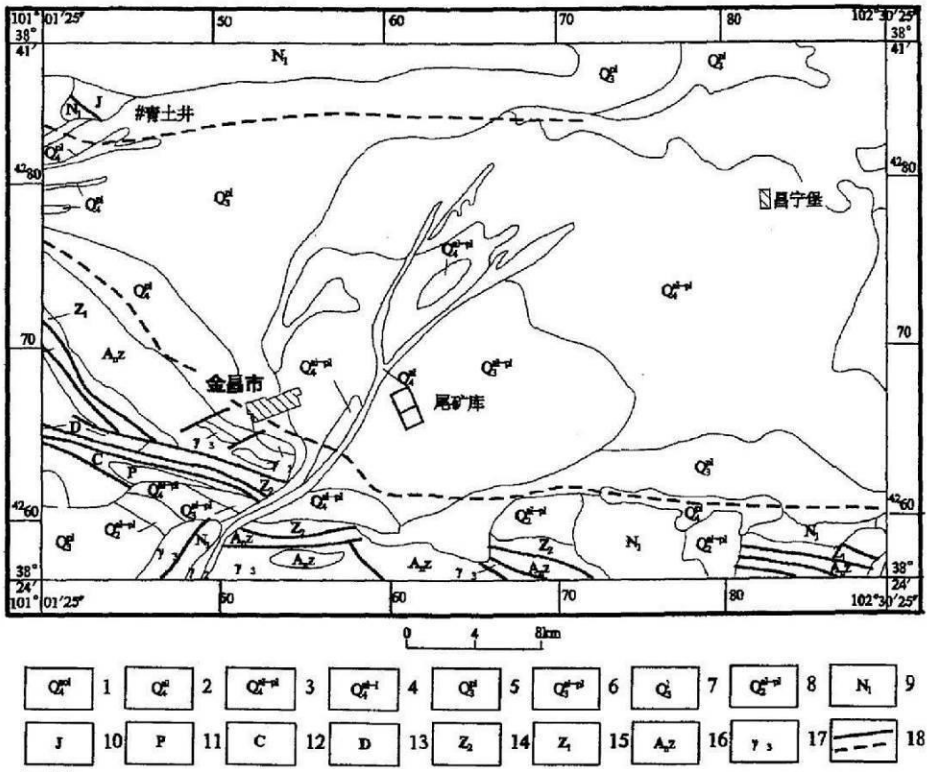
图 4.1-2　区域地形地貌图

4.1.4 地质构造

金昌市地质构造属中朝准地台西部阿拉善隆起带次级构造单元东大山——龙首山拱断束，即潮水盆地南缘的戈壁滩上。地下 100m 内为中上更新统（Q_2+Q_3）和全新统（Q_4）的第四系地层覆盖，为单一的混砂、卵石、砾石冲出层，基岩埋深在 100m 以

下。山区主要由古老的变质岩系及二迭、三迭纪的杂色砂岩组成构造剥蚀地形。潮水盆地为洪积——冲积平原。当地的地震基本烈度为 8 度。

项目区分布的地层主要为第四系地层，外围南、西、北低山丘陵区，出露震旦、前震旦系变质岩，加里东期侵入岩及侏罗系、白至系、第三系砂岩、砂砾岩、泥岩等地层（图 4.1-3 ）。



1、全新统风成沙　2、全新统冲积砾石、砂砾石　3、全新统冲、洪积砂、砂砾石　4、全新统冲、湖积砂砾、亚砂土　5、上更新统洪积砾石、砂砾石　6、上更新统冲、洪积砂、砂砾及亚粘土　7、上更新统湖积亚粘土、粘土　8、中更新统冲、洪积砂砾石、砂碎石及中细砂　9、下第三系砂岩、砂砾岩及砾岩　10、侏罗系含砾砂岩、砂岩、砂砾岩、泥岩　11、二迭系英安斑岩、流纹质凝灰熔岩、火山角砾岩、砂岩、砾岩　12、石炭系流纹质凝灰熔岩、火山角砾岩、灰岩、页岩、砂岩　13、泥盆系砂岩、砾岩、凝灰质砾岩　14、震旦系上统灰岩、泥质条带灰岩、变质粉砂岩　15、震旦系下统千枚岩、灰岩、硅质灰岩　16、前震旦系片岩、片麻岩、斜长角闪岩、硅质灰岩　17、加里东期花岗岩、闪长岩、超基性岩　18、断层(虚线为隐伏断层)

图 4.1-3　金川地区地质图

第四纪以来，项目区处于大幅沉降运动，接受了大量的沉积物，根据物探资料反映，第四系最大厚度可大于 700m。其总特征是由西南金川河口向东北方向厚度由厚变薄，颗粒由粗变细，岩层由单一大厚度砂砾卵石结构渐变为砂砾、细砂与粘性土互层的多层结构。

区内第四系地层岩性由老到新描述如下：

①下更新统（Ql)

下更新统按其成因又可分为冲洪积、冲湖积两种类型。冲洪积物主要分布于龙首山、馒头山北部山麓地带，岩性为灰白、浅桔黄色砾岩和钙质胶结的长石石英砂岩。砾石成分取决于当地山体的母岩。砾径一般40mm-60mm，最大者达150mm以上，磨园及胶结程度较好，地层层理清楚，并不同程度遭受过构造变动，厚度约12m。冲湖积物广泛分布于冲洪积倾斜平原下部，岩性为浅黄色、黄灰色砂质泥岩、泥质砂岩夹薄层含砾砂、泥砂的砂砾石层，具有粗细相间的沉积韵律，厚度约300m。

②中更新统（Q2)

区内中更新统均为冲一洪积相，零星分布于南部的麻黄沟以西、斜河坝以东山前地带及山间洼地中，岩性主要为砂砾卵石或含泥砂砾卵石夹亚粘土、亚砂土层。砾径一般40mm-60mm，大者12cm以上，较松散，地层厚度30m-50m不等。在区域上，地层岩石颗粒的大小，总厚度，单层厚度都有从西南向东北由粗变细，由厚变薄，由单一结构的砂卵砾石层逐渐过渡到砂卵砾石夹亚砂土、亚粘土层。

③上更新统（Q3)

本层可分为冲-洪积与洪积两层。

冲一洪积物（Q3al-p1)：分布于龙首山以北广大的山前倾斜平原及山麓地带，分布范围广，岩性为单一的砂砾卵石。一般砾径8-20毫米，大者在200mm以上，呈浑园或次园状，分选差，较松散，据钻孔揭露，荒毛沟墩一带厚63.9m，均为含泥沙砾卵石或砂质砾卵石。

洪积物（Q3P1)：分布于张家庄、西坡以西戈壁平原区。岩性为一套含砾中细砂、砂砾卵石层，一般砾径20mm-70mm，砾卵石多棱角状，具有大小不等，磨园度差等特点，物质来源为当地母岩经长期风化、剥蚀及洪水搬运所形成的产物，厚20m左右。

④全新统（Q4)

区内全新统分布广、厚度小、一般不超过10m，按其成因可分为冲积、冲洪积、洪积三种类型。

冲积物（Q4al)：分布于金川河河谷地带，向北延至宁远堡、三角城、三湾一带。岩性为松散的砂砾卵石，其上局部有薄层亚砂土分布，砾石磨园度好，呈园至浑园状，砾径一般40mm-80mm，大者100mm以上，一般为河床堆积，地貌上阶地特征不明显。

冲-洪积物（Q4al-p1）：分布于东北部的下四分-双湾-赵家沟一带，地貌上构成平

缓的细土平原，岩性为黄色亚砂土、亚粘土夹薄层粉细砂层，厚度 2m-18m 不等，据钻孔揭穿厚度，新沟 13 号孔为 6m，赵家沟 12 号孔为 2.8m，均为亚粘土层。

洪积物（Q4p1）：洪积物仅零星分布于西部和东部的山前平原及山麓地带，地貌上常构成洪积锥、洪积扇等，物质来源均为南部基岩山区风化剥蚀的松散物经暂时性水流搬运堆积而成。岩性为杂色的砂碎石层，局部表面有薄层亚砂土覆盖，碎石多呈棱角状，直径一般 20mm-100mm，最大者大于 50cm，松散，厚度 10mm-50mm 不等。

4.1.5 水文地质

（1）地表水

金昌市境内地面水主要有东大河、西大河和金川河，均属石羊河水。东大河、西大河均系祁连山山区的大气降水和高山冰雪融化的雪水，汇集于湟城水库和西大河水库，沿人工灌渠定期放入补充金川峡水库。金川河系由红庙墩、南泉一带地下水溢出，沿河谷下流至永昌县县城北的北海子，长年流入金川峡水库。该水库是金昌市生活及工农业生产的只要水源，其下游经评价区内的河段，自上游修建水库后已成为干河，只起防洪、泄洪作用。

（2）地下水

项目区地下水类型属松散岩类孔隙水，赋存于第四系中上更新统砂砾石层中，潜水位埋深大于 100m 的地层中，地下水径流方向基本与地形由西南向东北倾斜相一致。地下水补给主要靠农灌渗入和大气降水的渗入；当地的地下水和农灌渗水相互转化，重复利用，在形式上表现为灌溉—入渗—溢出—再溢出（或人工开采）。金川地区地下水排泄条件主要是金川灌区的农灌开采、八一农场天生坑分场及当地单位农场开采。

由于金川地区地下水由地表水体直接转化而来，地下水水质基本上与地表水体相似，水质无色、透明、无味、矿化度小于 1g/l，pH 在 7.1～8.1 范围内，化学类型为 HCO_3^-—SO_4^{2-}—Na^+—Ca^{2+}型，属良好的生活饮用水及工农业生产用水。据金川地区地下水观察井监测资料统计，1981 年-1990 年 10 年间，地下水位下降 4.92m，年平均下降 0.49m。

周边城镇生活用水均引自金川峡水库，调查区内无饮用地下水敏感目标，地下水资源主要用于农作物灌溉。

4.1.6 土壤与植被

金昌市土壤主要是灰棕漠土，广泛分布于戈壁地带，主要分布在干涸的河滩两

岸、阶地上和绿洲灌溉耕土。金昌市地处戈壁滩，缺乏自然植被，几乎无原生动物。市区有一些绿化林带和防护林带，树种主要是杨树、榆树、柳树、沙枣、槐树等。

龙首山山势陡峭，多沟谷，植被稀少，几无复盖层，到处可见岩石裸露，多为混合岩化黑云母片麻岩及混合岩化石英片麻岩。

4.1.7 矿产资源

金昌市矿产资源丰富、储量大、品种多。金川镍矿区位于该市金川区南端龙首山东段北侧，于 1958 年 12 月发现。地质勘探表明：金川镍矿为特大型超基性岩型硫化铜镍矿，矿床长约 6.5m，自西向东分布着四个矿区，矿石贮量 51693.3 万 t，其中含镍金属量 548.6 万 t，铜 347.3 万 t，钴 16 万 t、铂族金属 197t，并含可供回收利用的有价元素 14 种。当地丰富的矿产资源给金昌市工业发展提供了独特的自然资源条件。

金川镍矿是全世界著名的大型多金属共生硫化铜镍矿之一，在世界同类矿床中仅次于加拿大萨德伯里矿，居世界第二，居亚洲第一，铜、钴储量居全国第二，镍的产量占全国镍总产量的 90%，镍族金属产量占全国的 90%。

4.1.8 地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)：金川抗震设防烈度为 VII 度，设计基本地震加速度值为 0.15g。

4.1.9 风景名胜区与文物古迹

根据现场调查，项目位于金昌市区，周围不存在风景名胜区和文物古迹。

4.2 环境空气质量现状调查与评价

4.2.1 项目所在地环境空气质量区域达标判定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中“6.2.1 基本污染物环境质量现状数据，6.2.1.1 项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论”。

根据《2021 年甘肃省生态环境状况公报》，金昌市 2021 年环境空气中二氧化硫浓度年均值为 16μg/m^3；二氧化氮浓度年均值为 15μg/m^3；可吸入颗粒物浓度年均值为 58μg/m^3；细颗粒物浓度年均值为 18μg/m^3；臭氧日最大 8 小时平均值第 90 百分位数浓度为 122μg/m^3；一氧化碳日均值第 95 百分位数浓度为 1mg/m^3，均满足二级标准要求，环境空气质量综合指数为 3，优良天数比率为 87.9%。

基本污染物环境质量数据见表 3.2-1。

表 4.2-1　金昌市 2021 年基本污染物空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率	达标情况
		μg/m³	μg/m³	%	
SO_2	年平均质量浓度	16	60	26.7	达标
	98%百分位数日平均	52	150	34.7	达标
NO_2	年平均质量浓度	15	40	37.5	达标
	98%百分位数日平均	32	80	40	达标
CO	95%百分位数日平均质量浓度	1000	4000	25.0	达标
O_3	90%百分位数 8h 平均质量浓度	122	160	76.3	达标
PM_{10}	年平均质量浓度	58	70	82.9	达标
	95%百分位数日平均	116	150	77.3	达标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	18	35	51.4	达标
	95%百分位数日平均	55	75	73.3	达标

由此可知，金昌市 2021 年各项基本污染物全部满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，金昌市属于环境空气质量达标区。

4.2.2 其他污染物环境质量现状监测

本次评价氯气、氯化氢、硫酸雾环境质量监测数据来源于甘肃中检微明环境科技有限公司出具的环境质量现状监测报告（甘微环检字[2023]第 004 号，见附件 4），监测日期为 2022 年 12 月 28 日~2023 年 1 月 3 日。TSP 监测数据引用《金川集团股份有限公司二矿区贫矿资源综合利用工程环境影响报告书》中甘肃云腾环境科技检测有限公司在二矿区办公区的监测数据，监测日期为 2022 年 7 月 22 日至 2022 年 7 月 28 日。

（1）监测点位及监测因子

监测点位和监测因子具体情况详见表 4.2-2 及图 4.2-1。

表 4.2-2　环境空气监测点位及监测因子信息表

序号	点位名称	坐标	监测因子	方位	距离（m）
1#	贵金属分厂	102°11'20.356"E，38°30'2.730"N	氯气、氯化氢、硫酸雾	/	/
2#	白家咀村	102°11'55.581"E，38°28'47.877"N		SE	2470
3#	二矿区办公区	102°10′43″E，38°28′34″N	TSP	SSW	2260

（2）监测频率

连续 7 天，各监测因子的监测频次要求详见表 4.2-3。

表 4.2-3 环境空气质量监测频次一览表

监测因子	平均时间	每日次数	采样次数	采样要求
氯化氢	1h 平均	02、08、14、20	连续 7 日	每小时至少有 45min 的采样时间
	日平均	/	连续 7 日	每日应有 24h 的采样时间
氯气	1h 平均	02、08、14、20	连续 7 日	每小时至少有 45min 的采样时间

	日平均	/	连续 7 日	每日应有 24h 的采样时间
硫酸	1h 平均	02、08、14、20	连续 7 日	每小时至少有 45min 的采样时间
	日平均	/	连续 7 日	每日应有 24h 的采样时间
TSP	日平均	/	连续 7 日	每日应有 24h 的采样时间

图 4.2-1　环境空气监测点位图

（3）评价方法

采用单因子指数法。

（4）环境空气质量现状监测结果及评价

根据导则要求，分别对各监测点污染物的短期浓度进行环境质量现状评价，并计算最大占标率和超标频率，详见表 4.2-4。

表 4.2-4　环境空气质量现状监测统计结果表

监测点位	污染物	平均时间	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
贵金属分厂	氯化氢	1h 平均	50	21~30	60	0	达标

		日平均	15	ND	/	0	达标
	硫酸雾	1h 平均	300	5~7	2.3	0	达标
		日平均	100	5~6	6	0	达标
	氯气	1h 平均	100	30~50	50	0	达标
		日平均	30	ND	/	0	达标
白家咀村	氯化氢	1h 平均	50	22~30	60	0	达标
		日平均	15	ND	/	0	达标
	硫酸雾	1h 平均	300	5~7	2.3	0	达标
		日平均	100	5~6	6	0	达标
	氯气	1h 平均	100	30~50	50	0	达标
		日平均	30	ND	/	0	达标
二矿区办公区	TSP	日平均	300	93~158	53	0	达标

环境空气质量现状监测结果及评价结果表明：硫酸雾、氯气、氯化氢均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值要求；TSP 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

4.3 地下水环境质量现状调查与评价

4.3.1 地下水监测数据来源及点位布设

本次评价 1#~4#监测点水质、水位数据引用甘肃华鼎环保科技有限公司 2022 年 4 月《金川集团铜业有限公司铜阳极泥火法系统技术提升改造项目环境质量现状及污染源检测项目检测报告》（华鼎检测 X2203021 号）中的实测数据；5#水质、水位数据引用《金川集团股份有限公司铜业公司羰化冶金分厂安全本质化提升项目检测报告》（甘微环检字[2022]第 168 号 G）中的实测数据；6~8#水位数据为本次评价补充监测（甘微环检字[2023]第 056 号）；9~10#水位数据引用《金川集团股份有限公司龙首矿西二采区无底柱分段崩落法工程》（以下简称“二采区环评”）中地下水水位监测资料。

监测点位见表 4.3-1 和图 4.3-1。

表 4.3-1 地下水水位监测数据表

编号及名称	坐标	方位	距离（m）	监测时间	水位标高（m）	资料来源
1#宁远堡镇水井	102°12′56.16″E，38°28′40.17″N	SSE	2390	2022.4	1402.00	华鼎检测 X2203021 号
2#下高崖子村水井	102°12′56.16″E，38°28′40.17″N	ENE	3730	2022.4	1435.00	
3#马家崖水井	102°12′7.42″E，	N	5210	2022.4	1426.00	

	38°32′59.69″N					
4#二冶农场	102°14′33.94″E，38°33′40.30″N	NE	7870	2022.4	1424.00	
5#G3017 金武高速	102°15′58.447″E，38°30′39.000″N	E	5500	2022.7	1513.53	甘微环检字[2022]第 168 号 G
6#绿化带供水水井	102°18′40.049″E，38°30′16.755″N	E	10290	2023.2	1419.70	本次补充监测（甘微环检字[2023]第 056 号），见附件 5
7#枣园水井	102°20′19.235″E，38°31′42.339″N	ENE	13050	2023.2	1420.20	
8#中牌村	102°13′19.317″E，38°28′15.583″N	SE	4030	2023.2	1428.40	
9#	102°15′59.683″E，38°30′17.722″N	ENE	6430	2021.5	2130.30	二采区环评
10#	102°18′33.560″E，38°29′11.943″N	E	11020	2021.5	干枯	
备注：距离为与贵金属厂区边界						

地下水监测点位合理性分析:根据地下水评价等级相关判定，项目地下水评价等级最高为二级。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）8.3.3.3 现状监测点的布设原则：一般情况下，地下水水位监测点数宜大于相应评价级别地下水水质监测点数的 2 倍。二级评价项目潜水含水层的水质监测点应不少于 5 个。另外，导则要求引用监测数据需满足近三年的要求。

本次评价引用 5 个潜水水质监测点，10 个水位监测点。5 个潜水水质监测点具体位置为：项目场地上游 1 个点（1#），侧游 1 个监测点（3#），建设项目场地及其下游影响区 3 个监测点（2#、4#、5#）。监测数据在 2021 年 5 月~2023 年 2 月，时效性满足导则要求。因此，本次评价引用地下水水质、水位监测数据具有合理性。

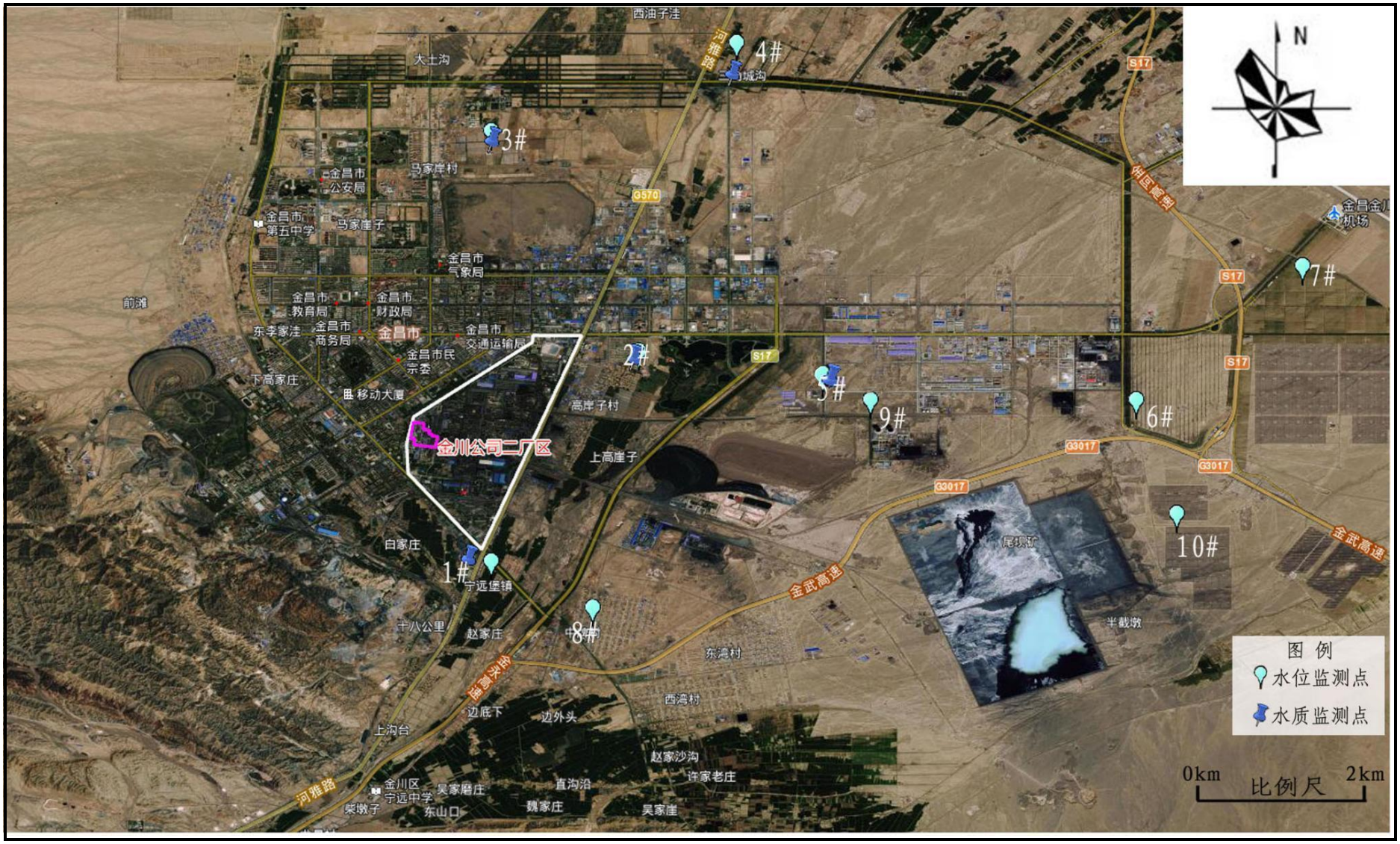


图 4.3-1　本项目地下水水位及水质监测点位示意图

4.3.1.2 地下水水质监测

（1）地下水水质监测点位

本次评价水质监测点位情况见表 4.3-2 和图 4.3-1。

表 4.3-2 地下水水质监测点位一览表

编号及名称	坐标	方位	距离(m)	资料来源
1#宁远堡镇水井	102°12′56.16″E，38°28′40.17″N	SSE	2390	华鼎检测 X2203021 号+本次补充监测（银）
2#下高崖子村水井	102°12′56.16″E，38°28′40.17″N	ENE	3730	
3#马家崖水井	102°12′7.42″E，38°32′59.69″N	N	5210	
4#二冶农场	102°14′33.94″E，38°33′40.30″N	NE	7870	
5#G3017 金武高速	102°15′58.447″E，38°30′39.000″N	E	5500	甘微环检字[2022]第 168 号 G+本次补充监测（银、硒）
备注：距离为与贵金属厂区				

（2）监测因子

K^++Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO^{3-}、Cl^-、SO_4^{2-}的浓度。

pH、氨氮、挥发性酚类、石油类、耗氧量、氟化物、氰化物、砷、汞、镉、六价铬、铅、总大肠菌群、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、总硬度、溶解性总固体、铁、锰、菌落总数、硫化物、铜、锌、镍、银、硒等。

（3）监测频率

引用监测数据：连续监测 3 天，每天 1 次。

本次补充监测数据：连续监测 2 天，每天 1 次。

（4）监测分析方法：

按照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）及《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）执行，具体的监测方法见下表。

表 4.3-3 地下水环境监测分析方法一览表 单位：mg/L(pH 值无量纲）

序号	项目	单位	检测分析方法	检测依据	检出限
1	pH	—	水质 pH 值的测定 电极法	HJ 1147-2020	—
2	氨氮	mg/L	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	0.025
3	挥发性酚类	mg/L	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法	HJ 503-2009	0.0003
4	石油类	mg/L	水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）	HJ 970-2018	0.01
5	耗氧量	mg/L	水质 耗氧量的测定	GB/T 11892-1989	0.5
6	氟化物	mg/L	水质 氟化物的测定 离子选择电极法	GB/T 7484-1987	0.05
7	氰化物	mg/L	水质 氰化物的测定	HJ 484-2009	0.004

序号	项目	单位	检测分析方法	检测依据	检出限
			异烟酸吡唑啉酮分光光度法		
8	砷	mg/L	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ 694-2014	0.0003
9	汞	mg/L	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ 694-2014	0.00004
10	镉	mg/L	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法	GB/T 7475-1987	0.001
11	铬(六价)	mg/L	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T 7467-1987	0.004
12	铅	mg/L	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	0.00009
13	总大肠菌群	MPN/100mL	总大肠菌群 多管发酵法	《水和废水监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局	—
14	硝酸盐氮	mg/L	水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法	HJ/T 346-2007	0.08
15	亚硝酸盐氮	mg/L	水质 亚硝酸盐氮的测定 N-（1-萘基）-乙二胺分光光度法	GB/T 7493-1987	0.003
16	总硬度	mg/L	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法	GB/T 7477-1987	5
17	溶解性总固体	mg/L	生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标 称量法	GB/T 5750.4-2006	—
18	铁	mg/L	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB/T 11911-1989	0.03
19	锰	mg/L	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB/T 11911-1989	0.01
20	菌落总数	CFU/mL	水质 菌落总数的测定 平皿计数法	HJ 1000-2018	—
21	硫化物	mg/L	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法	HJ 1226-2021	0.003
22	铜	mg/L	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法	GB/T 7475-1987	0.001
23	锌	mg/L	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法	GB/T 7475-1987	0.05
24	镍	mg/L	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	0.00006
25	硒	mg/L	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ 694-2014	0.0004
26	银	mg/L	水质银的测定火焰原子吸收分光光度法	GB 11907-89	0.03
27	K^+	mg/L	水质 可溶性阳离子（Li^+、Na^+、NH_4^+、K^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}）的测定 离子色谱法	HJ 812-2016	0.02
28	Na^+	mg/L	水质 可溶性阳离子（Li^+、Na^+、NH_4^+、K^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}）的测定 离子色谱法	HJ 812-2016	0.02
29	Ca^{2+}	mg/L	水质 可溶性阳离子（Li^+、Na^+、NH_4^+、K^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}）的测定 离子	HJ 812-2016	0.03

序号	项目	单位	检测分析方法	检测依据	检出限
			色谱法		
30	Mg^{2+}	mg/L	水质 可溶性阳离子（Li^+、Na^+、NH_4^+、K^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}）的测定 离子色谱法	HJ 812-2016	0.02
31	CO_3^{2-}	mg/L	滴定法测定碳酸根、重碳酸根和氢氧根	DZ/T 0064.49-93	—
32	HCO_3^-	mg/L	滴定法测定碳酸根、重碳酸根和氢氧根	DZ/T 0064.49-93	—
33	Cl^-	mg/L	水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法	GB/T 11896-1989	—
34	SO_4^{2-}	mg/L	水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法	HJ/T 342-2007	8

（5）评价标准及方法

执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类标准。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610－2016），地下水水质评价应以地下水水质调查分析资料及水质监测资料为基础，现状监测结果给出最大值、最小值、均值、标准差、检出率和超标率等，水质现状评价采用标准指数法进行评价。

（6）评价方法

采用标准指数法，具体如下：

a）单因子指数法计算：

$$P_i=S_i/C_{0i}$$

式中：P_i—单项污染指数；

S_i—某污染物监测值，mg/L；

C_{0i}—某污染物标准值，mg/L。

$P_i>1$ 表示污染物浓度超标，$P_i\leq1$ 表示污染物浓度不超标。

b）pH 标准指数计算：

$$S_{pH}=\frac{7.0-pH_j}{7.0-pH_{sd}} \qquad pH_j\leq7.0$$

$$S_{pH}=\frac{pH_j-7.0}{pH_{su}-7.0} \qquad pH_j\geq7.0$$

式中：S_{pH}—pH 的单因子指数；

pH_j—地下水现状 pH 值；

pH_{sd}—地下水水质标准中 pH 的下限值；

pH_{su}—地下水水质标准中 pH 的上限值。

（6）地下水监测结果统计及评价

①地下水化学类型

地下水化学类型监测结果见下表。

表 4.3-4 地下水化学类型监测结果一览表

监测日期		K^+	Na^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	CO_3^{2-}	HCO^{3-}	Cl^-	SO_4^{2-}
1#马家崖	4 月 12 日	4.24	115	70.5	46.1	0	197	155	239
	4 月 13 日	4.31	115	70.2	45	0	188	162	241
	4 月 14 日	4.38	115	70.2	45.1	0	185	157	242
2#宁远堡	4 月 12 日	3.36	84.7	90.4	36.5	0	154	146	226
	4 月 13 日	3.31	85.6	90.5	36.4	0	162	151	220
	4 月 14 日	3.3	85.0	90.4	36.4	0	157	148	227
3#下高崖子	4 月 12 日	2.03	56.1	71.7	28.8	0	117	89.2	197
	4 月 13 日	2.06	56	71.5	28.7	0	124	84.7	193
	4 月 14 日	2.05	56	71.3	28.7	0	121	92.5	187
4#二冶农场	4 月 12 日	1.48	65.2	70.4	28.1	0	84.3	109	214
	4 月 13 日	1.82	66.6	70.5	27.9	0	85.6	112	215
	4 月 14 日	1.64	66.6	70.6	27.8	0	82.5	104	221
5#G3017 金武高速	5 月 6 日	20	120	84.8	30.3	0	209	101	182
	5 月 7 日	2.51	61.7	84.7	37.2	0	206	98.8	173

从监测结果看，各监测点地下水水质类型为 HCO^{3-}—SO_4^{2-}—Na^+—Ca^{2+}或 SO_4^{2-}—HCO^{3-}—Na^+—Ca^{2+}型水。

②地下水水质

地下水水质监测及评价结果见表 4.3-5~表 4.3-10。

表 4.3-5 地下水环境质量现状监测结果及评价结果（mg/L）

监测因子	标准值	1#宁远堡										
		4 月 12 日	4 月 13 日	4 月 14 日	最大值	最小值	均值	标准差	检出率	超标率	评价指数	最大超标倍数
pH	6.5~8.5	7.7	7.53	7.66	7.7	7.53	7.63	0.09	100	0	0.35~0.47	/
氨氮	<0.5	0.117	0.125	0.13	0.13	0.117	0.124	0.01	100	0	0.23~0.26	/
挥发性酚类	<0.002	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	/	0	0	/	/
石油类	<0.05	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	/	0	0	/	/
耗氧量	<3.0	1	1	0.9	1	0.9	1.0	0.06	100	0	0.30~0.33	/
氟化物	<1.0	0.17	0.15	0.19	0.19	0.15	0.17	0.02	100	0	0.15~0.19	/
氰化物	<0.05	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	/	0	0	/	/
砷	<0.01	0.0006	0.0005	0.0007	0.0007	0.0005	0.0006	0.00	100	0	0.05~0.07	/
汞	<0.001	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	/	0	0	/	/
镉	<0.005	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	/	0	0	/	/
六价铬	<0.05	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	/	0	0	/	/
铅	<0.01	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00009L	/	0	0	/	/
总大肠菌群(MPN/L)	<3.0	<2	<2	<2	<2	<2	<2	/	0	0	/	/
硝酸盐氮	<20	1.22	1.25	1.19	1.25	1.19	1.22	0.03	100	0	0.06~0.06	/
亚硝酸盐氮	<1.0	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	/	0	0	/	/
总硬度	<450	413	424	409	424	409	415	7.77	100	0	0.91~0.94	/
溶解性总固体	<1000	778	784	771	784	771	778	6.51	100	0	0.77~0.78	/
铁	<0.3	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	/	0	0	/	/
锰	<0.1	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	/	100	0	/	/
菌落总数（CFU/ml)	<100	18	16	17	18	16	17	1.00	100	0	0.16~0.18	/
硫化物	<0.02	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	/	0	0	/	/
铜	<1.0	0.006	0.007	0.005	0.007	0.005	0.006	0.00	100	0	0.01~0.01	/
锌	<1.0	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	/	0	0	/	/
镍	<0.02	0.00006L	0.00006L	0.00006L	0.00006L	0.00006L	0.00006L	/	0	0	/	/
银	≤0.05	ND	ND	ND	ND	ND	/	0	0	/	/	
硒	<0.01	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	/	0	0	/	/

表 4.3-6 地下水环境质量现状监测结果及评价结果（mg/L）

监测因子	标准值	2#下高崖子										
		4 月 12 日	4 月 13 日	4 月 14 日	最大值	最小值	均值	标准差	检出率	超标率	评价指数	最大超标倍数
pH	6.5~8.5	7.74	7.68	7.51	7.74	7.51	7.64	0.12	100	0	0.34~0.49	/
氨氮	<0.5	0.125	0.127	0.132	0.132	0.125	0.13	0.00	100	0	0.25~0.26	/
挥发性酚类	<0.002	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	/	0	0	/	/
石油类	<0.05	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	/	0	0	/	/
耗氧量	<3.0	0.9	0.8	0.9	0.9	0.8	0.87	0.06	100	0	0.27~0.30	/
氟化物	<1.0	0.17	0.13	0.16	0.17	0.13	0.15	0.02	100	0	0.13~0.17	/
氰化物	<0.05	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	/	0	0	/	/
砷	<0.01	0.0006	0.0006	0.0005	0.0006	0.0005	0.0006	0.0001	100	0	0.05~0.06	/
汞	<0.001	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	/	0	0	/	/
镉	<0.005	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	/	0	0	/	/
六价铬	<0.05	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	/	0	0	/	/
铅	<0.01	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00009L	/	0	0	/	/
总大肠菌群(MPN/L)	<3.0	<2	<2	<2	<2	<2	<2	/	0	0	/	/
硝酸盐氮	<20	1.34	1.23	1.27	1.34	1.23	1.28	0.06	100	0	0.06~0.07	/
亚硝酸盐氮	<1.0	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	/	0	0	/	/
总硬度	<450	335	329	342	342	329	335	6.51	100	0	0.73~0.76	/
溶解性总固体	<1000	584	582	593	593	582	586	5.86	100	0	0.58~0.59	/
铁	<0.3	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	/	0	0	/	/
锰	<0.1	0.01	0.01	0.01L	0.01	0.01	0.01	0.00	100	0	~0.10	/
菌落总数（CFU/ml)	<100	21	24	22	24	21	22.33	1.53	100	0	0.21~0.24	/
硫化物	<0.02	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	/	0	0	/	/
铜	<1.0	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.01	0.00	100	0	0.01~0.01	/
锌	<1.0	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	/	0	0	/	/
镍	<0.02	0.00006L	0.00006L	0.00006L	0.00006L	0.00006L	0.00006L	/	0	0	/	/
银	≤0.05	ND	ND	ND	ND	ND	/	0	0	/	/	/
硒	<0.01	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	/	0	0	/	/

表 4.3-7 地下水环境质量现状监测结果及评价结果（mg/L）

监测因子	标准值	3#马家崖										
		4 月 12 日	4 月 13 日	4 月 14 日	最大值	最小值	均值	标准差	检出率	超标率	评价指数	最大超标倍数
pH	6.5~8.5	7.67	7.52	7.54	7.67	7.52	7.58	0.08	100	0	0.35~0.45	/
氨氮	<0.5	0.147	0.14	0.137	0.147	0.137	0.1	0.01	100	0	0.27~0.29	/
挥发性酚类	<0.002	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	/	0	0	/	/
石油类	<0.05	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	/	0	0	/	/
耗氧量	<3.0	1.4	1.2	1.3	1.4	1.2	1.3	0.10	100	0	0.40~0.47	/
氟化物	<1.0	0.75	0.68	0.73	0.75	0.68	0.7	0.04	100	0	0.68~0.75	/
氰化物	<0.05	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	/	0	0	/	/
砷	<0.01	0.0006	0.0005	0.0006	0.0006	0.0005	0.0006	0.0001	100	0	0.05~0.06	/
汞	<0.001	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	/	0	0	/	/
镉	<0.005	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	/	0	0	/	/
六价铬	<0.05	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	/	0	0	/	/
铅	<10	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00009L	/	0	0	/	/
总大肠菌群(MPN/L)	<3.0	<2	<2	<2	<2	<2	<2	/	0	0	/	/
硝酸盐氮	<20	1.2	1.14	1.17	1.2	1.14	1.2	0.03	100	0	0.06~0.06	/
亚硝酸盐氮	<1.0	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	/	0	0	/	/
总硬度	<450	389	392	395	395	389	392	3.00	100	0	0.86~0.88	/
溶解性总固体	<1000	845	853	856	856	845	851	5.69	100	0	0.85~0.86	/
铁	<0.3	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	/	0	0	/	/
锰	<0.1	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	100	0	0.10~0.10	/
菌落总数（CFU/ml)	<100	20	17	21	21	17	19.3	2.08	100	0	0.17~0.21	/
硫化物	<0.02	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	/	0	0	/	/
铜	<1.0	0.006	0.005	0.006	0.006	0.005	0.006	0.001	100	0	0.01~0.01	/
锌	<1.0	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	/	0	0	/	/
镍	<0.02	0.00006L	0.00006L	0.00006L	0.00006L	0.00006L	0.00006L	/	0	0	/	/
银	≤0.05	ND	ND	ND	ND	ND	/	0	0	/	/	/
硒	<0.01	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	/	0	0	/	/

表 4.3-8 地下水环境质量现状监测结果及评价结果（mg/L）

监测因子	标准值	4#二冶农场										
		4 月 12 日	4 月 13 日	4 月 14 日	最大值	最小值	均值	标准差	检出率	超标率	评价指数	最大超标倍数
pH	6.5~8.5	7.84	7.75	7.82	7.84	7.75	7.80	0.05	100	0	0.50~0.56	/
氨氮	<0.5	0.16	0.157	0.165	0.165	0.157	0.16	0.00	100	0	0.31~0.33	/
挥发性酚类	<0.002	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	/	0	0	/	/
石油类	<0.05	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	/	0	0	/	/
耗氧量	<3.0	1.1	1.2	1.1	1.2	1.1	1.13	0.06	100	0	0.37~0.40	/
氟化物	<1.0	0.15	0.12	0.14	0.15	0.12	0.14	0.02	100	0	0.12~0.15	/
氰化物	<0.05	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	/	0	0	/	/
砷	<0.01	0.0005	0.0006	0.0007	0.0007	0.0005	0.0006	0.0001	100	0	0.05~0.07	/
汞	<0.001	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	/	0	0	/	/
镉	<0.005	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	/	0	0	/	/
六价铬	<0.05	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	/	0	0	/	/
铅	<10	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00009L	/	0	0	/	/
总大肠菌群(MPN/L)	<3.0	<2	<2	<2	<2	<2	<2	/	0	0	/	/
硝酸盐氮	<20	2.49	2.36	2.51	2.51	2.36	2.45	0.08	100	0	0.12~0.13	/
亚硝酸盐氮	<1.0	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	/	0	0	/	/
总硬度	<450	351	348	346	351	346	348	2.52	100	0	0.77~0.78	/
溶解性总固体	<1000	609	602	601	609	601	604	4.36	100	0	0.60~0.61	/
铁	<0.3	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	/	0	0	/	/
锰	<0.1	0.01	0.01L	0.01L	0.01	0.01	0.01	0.00	100	0	<0.10	/
菌落总数（CFU/ml)	<100	23	21	17	23	17	20.33	3.06	100	0	0.17~0.23	/
硫化物	<0.02	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	/	0	0	/	/
铜	<1.0	0.005	0.003	0.004	0.005	0.003	0.004	0.001	100	0	<0.01	/
锌	<1.0	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	/	0	0	/	/
镍	<0.02	0.00006L	0.00006L	0.00006L	0.00006L	0.00006L	0.00006L	/	0	0	/	/
银	≤0.05	ND	ND	ND	ND	ND	/	0	0	/	/	/
硒	<0.01	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	/	0	0	/	/

表 4.3-9 地下水环境质量现状监测结果及评价结果（mg/L）

监测因子	标准值	5#G3017 金武高速水井									
		5 月 6 日	5 月 7 日	最大值	最小值	均值	标准差	检出率	超标率	评价指数	最大超标倍数
pH	6.5~8.5	7.5	7.4	7.5	7.4	7.45	0.07	100	0	0.27~0.33	/
氨氮	<0.5	0.171	0.154	0.171	0.154	0.1625	0.01	100	0	0.31~0.34	/
挥发性酚类	<0.002	0.0005	0.0004	0.0005	0.0004	0.00045	0.00	100	0	0.20~0.25	/
耗氧量	<3.0	2.8	2.7	2.8	2.7	2.75	0.07	100	0	0.90~0.93	/
氟化物	<1.0	0.29	0.27	0.29	0.27	0.28	0.01	100	0	0.27~0.29	/
氰化物	<0.05	ND	ND	ND	ND	ND	/	0	0	/	/
砷	<0.01	0.0015	0.0087	0.0087	0.0015	0.0051	0.01	100	0	0.15~0.87	/
汞	<0.001	0.00053	0.00028	0.00053	0.00028	0.0004	0.00	100	0	0.28~0.53	/
镉	<0.005	ND	ND	ND	ND	ND	/	0	0	/	/
六价铬	<0.05	0.008	0.007	0.008	0.007	0.0075	0.00	100	0	0.14~0.16	/
铅	<10	ND	ND	ND	ND	ND	/	0	0	/	/
总大肠菌群(MPN/L)	<3.0	2	2	2	2	2	0.00	100	0	0.67~0.67	/
硝酸盐氮	<20	7.26	6.30	7.26	6.30	6.78	0.68	100	0	0.32~0.36	/
亚硝酸盐氮	<1.0	ND	ND	ND	ND	ND	/	0	0	/	/
总硬度	<450	330	329	330	329	329.5	0.71	100	0	0.73~0.73	/
溶解性总固体	<1000	706	713	713	706	709.5	4.95	100	0	0.706~0.713	/
铁	<0.3	ND	ND	ND	ND	ND	/	0	0	/	/
锰	<0.1	ND	ND	ND	ND	ND	/	0	0	/	/
菌落总数（CFU/ml)	<100	36	39	39	36	37.5	2.12	100	0	0.36~0.39	/
硫化物	<0.02	ND	ND	ND	ND	ND	/	0	0	/	/
铜	<1.0	0.003	0.002	0.003	0.002	0.0025	0.00	100	0	0.00~0.00	/
锌	<1.0	ND	ND	ND	ND	ND	/	0	0	/	/
镍	<0.02	ND	ND	ND	ND	ND	/	0	0	/	/
银	≤0.05	ND	ND	ND	ND	ND	/	0	0	/	/
硒	≤0.01	ND	ND	ND	ND	ND	/	0	0	/	/
备注：“ND”表示未检出。											

由以上监测结果可知，5个地下水水质监测点所有监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准，区域地下水环境质量良好。

4.3.1.3 包气带防污性能调查

本项目地下水评价等级为二级，属于改扩建项目，按地下水导则要求，应调查包气带环境现状，本次评价引用甘肃华鼎环保科技有限公司2022年4月《金川集团铜业有限公司铜阳极泥火法系统技术提升改造项目环境质量现状及污染源检测项目检测报告》（华鼎检测X2203021号）中的贵金属分厂包气带监测结果。

（1）包气带样品采集点位

共设置2个包气带样品采集点，分别为贵金属分厂厂区西北侧300m处和现火法预处理厂房旁。

（2）包气带淋溶实验

包气带浸出液备制方法：《固体废物浸出毒性浸出方法 水平振荡法》（HJ 557-2010）。

（3）包气带淋溶液监测因子

pH值、化学需氧量、氟化物、氨氮、总锌、石油类、总铜、硫化物、总铅、总镉、总镍、总砷、总汞、总铬、总银、总硒。

（4）监测结果

包气带淋溶液监测结果详见下表。

表4.3-10 包气带淋溶液监测结果一览表

序号	检测项目	检测值	
		厂区西北侧300m处	现火法预处理厂房旁
1	pH	8.66	8.75
2	氟化物	0.39	0.35
3	氨氮	0.684	0.417
4	总铜	0.026	0.011
5	总锌	0.05L	0.05L
6	总铅	0.00009L	0.00009L
7	总镉	0.001L	0.001L
8	总镍	0.00006L	0.00006L
9	总砷	0.0006	0.0004
10	总汞	0.00004L	0.00004L
11	总铬	0.03L	0.03L
12	总银	0.03L	0.03L
13	总硒	0.0004L	0.0004L

注：“L”表示检测结果低于方法检出限。

通过对比分析，现有工程厂区污染源与厂区外对照点各调查因子监测结果基本保持一致，说明包气带未受现有工程影响。

4.4 厂界噪声现状监测及评价

本项目位于金川公司选冶化厂区内，厂界噪声监测数据来源于甘肃中检微明环境科技有限公司出具的环境质量现状监测报告（甘微环检字[2023]第 180 号），监测日期为 2023 年 5 月 18 日~2023 年 5 月 19 日。

（1）监测点位

在金精炼厂房东、南、西、北厂界设 4 个噪声监测点。

（2）评价标准

执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类区标准要求。

（3）监测项目及监测频次

昼间（06：00-22: 00）、夜间（22：00-06: 00）各监测一次，连续监测 2 天；监测项目为等效声级 LAeq。

（4）监测分析方法

按《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）和《环境监测技术规范》进行。

（5）监测结果

金精炼厂房厂界噪声现状监测结果见表 4.4-1。

表 4.4-1　厂界监测结果一览表　单位：dB（A）

检测项目	时段	点位	监测日期		标准	达标情况
			2023.05.18	2023.05.19		
厂界噪声	昼间	厂界东	54	53	65	达标
		厂界南	54	54		达标
		厂界西	53	53		达标
		厂界北	52	52		达标
	夜间	厂界东	47	47	55	达标
		厂界南	47	47		达标
		厂界西	47	46		达标
		厂界北	46	46		达标

由监测结果可知，金精炼厂房各监测点昼、夜间噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类声功能区标准要求，无超标现象。

声环境保护目标噪声现状监测结果见表 4.4-2。

表 4.4-2　声环境保护目标噪声现状监测结果一览表　单位：dB（A）

检测点位	时段	监测日期		标准	达标情况
		2023.01.02	2023.01.03		
金川公司5#小区	昼间	52	50	60	达标
	夜间	45	44	50	达标

由监测结果可知，各监测点昼、夜间噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类声功能区标准要求，无超标现象。

4.5 土壤环境质量现状调查

本项目属于污染影响型项目，根据评价等级判定结果，土壤评价等级为一级。根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中“7.4.3 现状监测点数量要求”可知，污染影响型一级评价需在占地范围内布设 5 个柱状样，2 个表层样，占地范围外布设 4 个表层样。项目土壤现状调查范围为项目占地范围内及占地范围外 1km 范围内。

本次布点根据导则的布点原则进行布点，本项目为污染影响型项目、评价等级为一级，周边有一类建设用地和农用地，采用均布性与代表性相结合的原则，同时涉及大气沉降的在占地范围外主导风向的上、下风向各设置表层样监测点，本项目位于贵金属厂区内，占地范围布点主要在贵金属分厂厂区内，设置了柱状样和表层样，占地范围外在一类建设用地、大气沉降下风向、农田等均设置了表层样监测点，充分调查了本项目占地及周边评价范围内土壤的环境现状。

（1）监测布点

土壤环境质量现状监测引用甘肃华鼎环保科技有限公司 2022 年 4 月《金川集团铜业有限公司铜阳极泥火法系统技术提升改造项目环境质量现状及污染源检测项目检测报告》（华鼎检测 X2203021 号）中的土壤实测数据。

土壤监测点位布置情况见表 4.5-1 和图 4.5-1。

表 4.5-1 土壤监测点位一览表

编号	点位名称	位置	点位类型	方位	距离（m）
1#	铑铱锇钌厂房	贵金属厂占地范围内	柱状样	/	/
2#	贵金属分厂内东侧		柱状样	/	/
3#	贵金属分厂中心		柱状样	/	/
4#	分离提纯厂房		柱状样	/	/
5#	资源综合回收厂房		柱状样	/	/

6#	贵金属分厂内西南侧		表层样	/	/
7#	富集厂房		表层样	/	/
8#	金都家园（厂址上风向）	贵金属厂占地范围外1km内	表层样	WNW	540
9#	金昌市第四中学		表层样	NNE	648
10#	贵金属厂下风向0.2km处		表层样	S	200
11#	白家庄农田（厂区南侧1km处农田）		表层样	SE	1000
备注：柱状样点（通常在0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m分别取样）；表层样（在0~0.2m取样）					

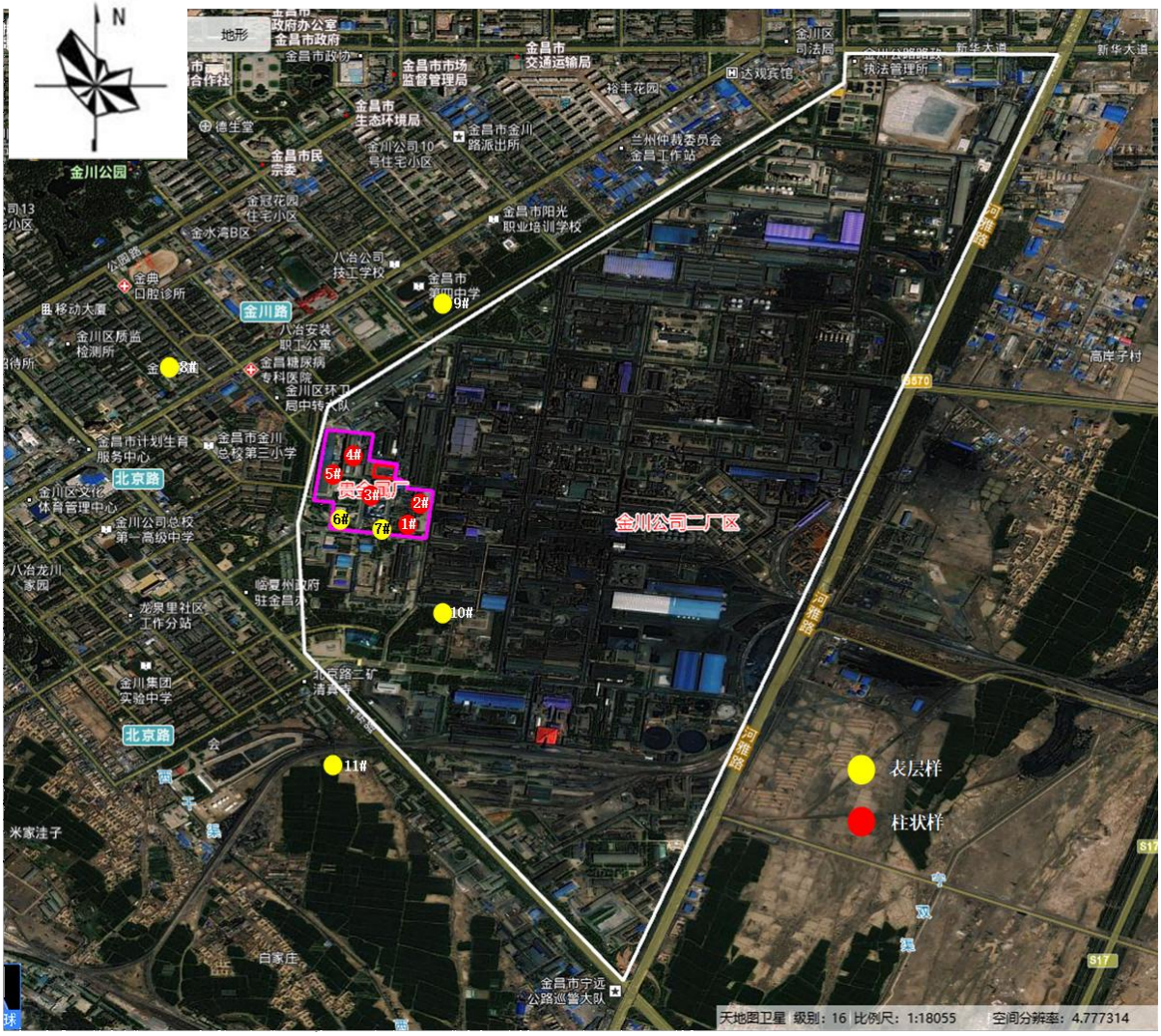


图 4.5-1　土壤监测点位示意图

（2）监测因子

5#监测点：监测《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的45项基本因子

1#、2#、3#、4#、6#、7#监测点：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍

8#监测点：《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的45项基本因子

9#和10#点监测：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍

11#点监测：pH值、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌

（3）采样、监测分析方法

按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）的相关规定执行，具体见下表。

表 4.5-2 土壤检测方法一览表

序号	项目	单位	检测分析方法	检测依据	检出限
1	砷	mg/kg	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法	HJ 680-2013	0.01
2	汞	mg/kg	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法	HJ 680-2013	0.002
3	铜	mg/kg	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	1
4	铅	mg/kg	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	10
5	镉	mg/kg	土壤质量铅、镉的测定 KI-MIBK 萃取火焰原子吸收分光光度法	GB/T 17140-1997	0.05
6	镍	mg/kg	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	3
7	铬(六价)	mg/kg	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取/火焰原子吸收分光光度法	HJ 1082-2019	0.5
8	氯甲烷	mg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	0.0010
9	氯乙烯	mg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	0.0010
10	1,1-二氯乙烯	mg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	0.0010
11	二氯甲烷	mg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	0.0015
12	反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	0.0014
13	1,1-二氯乙烷	mg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	0.0012
14	顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	0.0013
15	氯仿	mg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	0.0011
16	1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	0.0013
17	四氯化碳	mg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	0.0013
18	苯	mg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定	HJ 605-2011	0.0019

序号	项目	单位	检测分析方法	检测依据	检出限
			吹扫捕集/气相色谱-质谱法		
19	1,2-二氯乙烷	mg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	0.0013
20	三氯乙烯	mg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	0.0012
21	1,2-二氯丙烷	mg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	0.0011
22	甲苯	mg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	0.0013
23	1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	0.0012
24	四氯乙烯	mg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	0.0008
25	氯苯	mg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	0.0012
26	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	0.0012
27	乙苯	mg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	0.0012
28	间+对二甲苯	mg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	0.0012
29	邻二甲苯	mg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	0.0012
30	苯乙烯	mg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	0.0011
31	1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	0.0012
32	1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	0.0012
33	1,4 二氯苯	mg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	0.0015
34	1,2 二氯苯	mg/kg	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	0.0015
35	硝基苯	mg/kg	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.09
36	苯胺	mg/kg	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	—
37	2,-氯酚	mg/kg	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.06
38	苯并[a]蒽	mg/kg	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1
39	苯并[a]芘	mg/kg	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1
40	苯并[b]荧蒽	mg/kg	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定	HJ 834-2017	0.2

序号	项目	单位	检测分析方法	检测依据	检出限
			气相色谱-质谱法		
41	苯并[k]荧蒽	mg/kg	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1
42	䓛	mg/kg	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1
43	二苯并[a、h]蒽	mg/kg	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1
44	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1
45	萘	mg/kg	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.09
46	pH	—	土壤 pH 值的测定 电位法	HJ 962-2018	—

（4）评价标准

建设用地中工业用地（1#-7#监测点）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）中第二类用地土壤污染风险筛选值；学校、居住区（8#-10#监测点）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）中第一类用地土壤污染风险筛选值

农用地（11#监测点）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）中筛选值限值要求。

（5）土壤环境质量统计结果及评价

土壤检测结果见表 4.5-3~表 4.5-5。

表 4.5-3 土壤检测结果统计表

检测项目		砷	汞	铜	铅	镉	镍	六价铬
筛选值	第一类用地	20	8	2000	400	20	150	3
	第二类用地	60	38	18000	800	65	900	5.7
1#铑铱锇钌厂房	表层	35.2	0.131	352	32	0.67	815	ND
	中层	26.7	0.119	287	31	0.36	666	ND
	深层	20.7	0.101	113	24	0.26	339	ND
2#贵金属分厂内东侧	表层	56.7	0.144	2176	636	5.71	822	ND
	中层	45.2	0.124	1926	628	4.86	745	ND
	深层	37.1	0.108	1993	651	4.45	328	ND
3#贵金属分厂中心	表层	47	0.126	636	58	0.9	268	ND
	中层	31.1	0.113	785	73	0.85	406	ND
	深层	20.8	0.104	821	51	0.7	392	ND
4#分离提纯厂房	表层	22	0.12	83	27	0.3	114	ND
	中层	16.3	0.107	45	23	0.3	65	ND
	深层	12.5	0.1	46	25	0.45	62	ND
6#贵金属分厂内西南侧	表层	39.2	0.16	1166	70	1.53	758	ND

检测项目		砷	汞	铜	铅	镉	镍	六价铬
筛选值	第一类用地	20	8	2000	400	20	150	3
	第二类用地	60	38	18000	800	65	900	5.7
7#富集厂房	表层	41.7	0.135	701	39	0.44	639	ND
9#金昌市第四中学	表层	16.5	0.136	77	24	0.57	79	ND
10#贵金属厂下风向 0.2km 处	表层	19.1	0.137	775	93	0.78	132	ND

表 4.5-4 土壤检测结果统计表

序号	检测项目	筛选值		5#资源综合回收厂房			8#金都家园（厂址上风向）
		第一类用地	第二类用地	表层	中层	深层	表层
1	砷	20	60	19.9	17.2	14.4	15.3
2	汞	8	38	0.123	0.113	0.101	0.128
3	铜	2000	18000	93	103	103	571
4	铅	400	800	21	18	17	36
5	镉	20	65	0.49	0.33	0.38	1.05
6	镍	150	900	132	139	129	110
7	六价铬	3	5.7	ND	ND	ND	ND
9	氯甲烷	12	37	ND	ND	ND	ND
10	氯乙烯	0.12	0.43	ND	ND	ND	ND
11	1,1-二氯乙烯	12	66	ND	ND	ND	ND
12	二氯甲烷	94	616	ND	ND	ND	ND
13	反-1,2-二氯乙烯	10	54	ND	ND	ND	ND
14	1,1-二氯乙烷	3	9	ND	ND	ND	ND
15	顺-1,2-二氯乙烯	66	596	ND	ND	ND	ND
16	氯仿	0.3	0.9	ND	ND	ND	ND
17	1,1,1-三氯乙烷	701	840	ND	ND	ND	ND
18	四氯化碳	0.9	2.8	0.0023	0.0024	0.0023	0.0024
19	苯	1	4	ND	ND	ND	ND
20	1,2-二氯乙烷	0.52	5	ND	ND	ND	ND
21	三氯乙烯	0.7	2.8	ND	ND	ND	ND
22	1,2-二氯丙烷	1	5	ND	ND	ND	ND
23	甲苯	1200	1200	0.003	ND	ND	ND
24	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8	ND	ND	ND	ND
25	四氯乙烯	11	53	0.002	0.0021	ND	ND
26	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10	ND	ND	ND	ND
27	氯苯	68	270	ND	ND	ND	ND
28	乙苯	7.2	28	ND	ND	ND	ND
29	邻二甲苯	222	640	ND	ND	ND	ND
30	间+对二甲苯	163	570	ND	ND	ND	ND
31	苯乙烯	1290	1290	ND	ND	ND	ND
32	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8	ND	ND	ND	ND
33	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5	ND	ND	ND	ND

序号	检测项目	筛选值		5#资源综合回收厂房			8#金都家园（厂址上风向）
		第一类用地	第二类用地	表层	中层	深层	表层
34	1,4 二氯苯	5.6	20	ND	ND	ND	ND
35	1,2 二氯苯	560	560	ND	ND	ND	ND
36	硝基苯	34	76	ND	ND	ND	ND
37	苯胺	92	260	ND	ND	ND	ND
38	2-氯酚	250	2256	ND	ND	ND	ND
39	苯并［a］蒽	5.5	15	ND	ND	ND	ND
40	苯并［a］芘	0.55	1.5	ND	ND	ND	ND
41	苯并［b］荧蒽	5.5	15	ND	ND	ND	ND
42	苯并［k］荧蒽	55	151	ND	ND	ND	ND
43	䓛	490	1293	ND	ND	ND	ND
44	二苯并［a、h］蒽	0.55	1.5	ND	ND	ND	ND
45	茚并［1,2,3-cd］芘	5.5	15	ND	ND	ND	ND
46	萘	25	70	ND	ND	ND	ND

表 4.5-5 项目占地范围外农田土壤检测结果统计表

检测项目		pH 值	砷	汞	铜	铅	镉	镍	铬	锌
风险筛选值		＞7.5	25	3.4	100	170	0.6	190	250	300
11#白家庄农田（厂区南侧 1km 处农田）	表层	8.44	20.7	0.104	87	37	0.56	158	92	256

由上表监测统计数据可知，1#-7#监测点位各因子低于《土壤环境质量　建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB 36600-2018）中第二类用地土壤污染风险筛选值要求，厂区外 8#~10#监测点位各因子低于《土壤环境质量　建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB 36600-2018）中第一类用地土壤污染风险筛选值要求，说明对人体健康的风险可以忽略；11#白家庄农田检测因子低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中风险筛选值（其他）的限值要求，说明对农产品质量安全、农作物生长或土壤生态环境的风险低，一般情况可以忽略。

（6）土壤理化特性调查

土壤理化特性引用《金川集团铜业有限公司铜阳极泥火法系统技术提升改造项目环境影响报告书》中 2022 年 4 月对项目区及周边土壤进行理化特性现状调查资料，根据土壤环境影响类型、建设项目特征，主要调查了土体构型、土壤结构、土壤质地、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度等理化特性。

土壤理化特性具体见下表。

表 4.5-6 土壤理化特性调查表

点位		2#贵金属分厂内东侧	时间	2022年4月12日
经纬度		E107°44'08.86"N35°19'18.29"		
层次		表层	中层	深层
现场记录	颜色	浅棕	浅棕	棕
	结构	团粒结构体	团粒结构体	团粒结构体
	质地	中壤土	中壤土	中壤土
	砂砾含量(%)	17	18	14
	其他异物	砂、石等	砂、石等	无
实验室测定	pH值	8.24	8.49	8.41
	阳离子交换量(cmol/kg)	9.6	7.1	8.2
	氧化还原电位(MV)	352	421	341
	孔隙度(%)	31	32	24
	饱和导水率(mm/min)	1.13	1.83	1.13
	土壤容重(g/cm³)	1.12	1.19	1.22
2#贵金属分厂内东侧	表层	景观照片	土壤剖面照片	
	中层			
	深层			
点位		4#分离提纯厂房	时间	2022年4月12日
经纬度		E102°11'20.25"N38°30'11.43"		
层次		表层	中层	深层
现场记录	颜色	棕	棕	深棕
	结构	团粒结构体	团粒结构体	团粒结构体
	质地	中壤土	中壤土	中壤土
	砂砾含量(%)	14	12	10
	其他异物	无	无	无
实验室测定	pH值	8.27	8.39	8.46
	阳离子交换量(cmol/kg)	9.9	7.7	14.1
	氧化还原电位(MV)	239	418	306
	孔隙度(%)	28	27	25
	饱和导水率(mm/min)	1.28	1.30	1.14
	土壤容重(g/cm³)	1.28	1.18	1.27
4#分离提纯厂房	表层	景观照片	土壤剖面照片	
	中层			
	深层			

点位			5#资源综合回收厂房	时间	2022年4月12日
经纬度			E102°11'20.08"N38°30'10.41"		
层次			表层	中层	深层
现场记录		颜色	棕	棕	深棕
		结构	团粒结构体	团粒结构体	团粒结构体
		质地	中壤土	中壤土	中壤土
		砂砾含量(%)	15	13	12
		其他异物	无	无	无
实验室测定		pH值	8.45	8.19	8.13
		阳离子交换量(cmol/kg)	6.2	6.4	8.3
		氧化还原电位(MV)	265	417	318
		孔隙度(%)	31	34	22
		饱和导水率(mm/min)	1.51	1.62	0.99
		土壤容重(g/cm³)	1.16	1.15	1.17
5#资源综合回收厂房	表层	景观照片		土壤剖面照片	
	中层				
	深层				
点位			6#贵金属分厂内西南侧	时间	2022年4月12日
经纬度			E102°11'22.73"N38°30'02.63"		
层次			表层	/	/
现场记录		颜色	浅棕	/	/
		结构	团粒结构体	/	/
		质地	中壤土	/	/
		砂砾含量(%)	14	/	/
		其他异物	无	/	/
实验室测定		pH值	8.46	/	/
		阳离子交换量(cmol/kg)	9.8	/	/
		氧化还原电位(MV)	398	/	/
		孔隙度(%)	23	/	/
		饱和导水率(mm/min)	1.35	/	/
		土壤容重(g/cm³)	1.24	/	/
6#贵	表层	景观照片		土壤剖面照片	

金属分厂内西南侧					
点位			8#金都家园(厂	时间	2022年4月14日
经纬度			E102°10'57.58"N38°30'25.31"		
层次			表层	/	/
现场记录		颜色	棕	/	/
		结构	团粒结构体	/	/
		质地	中壤土	/	/
		砂砾含量(%)	11	/	/
		其他异物	无	/	/
实验室测定		pH值	8.46	/	/
		阳离子交换量(cmol/kg)	15.2	/	/
		氧化还原电位(MV)	254	/	/
		孔隙度(%)	31	/	/
		饱和导水率(mm/min)	1.72	/	/
		土壤容重(g/cm³)	1.08	/	/
8#金都家园(厂址上风向)	表层	景观照片		土壤剖面照片	
9#金昌市第四中学	表层	景观照片		土壤剖面照片	
点位			11#白家庄农田(厂区南侧1km处农田)	时间	2022年4月14日
经纬度			E102°11'32.09"N38°29'25.93"		

层次		表层	/	/
现场记录	颜色	浅棕	/	/
	结构	团粒结构体	/	/
	质地	中壤土	/	/
	砂砾含量(%)	10	/	/
	其他异物	无	/	/
实验室测定	pH值	8.44	/	/
	阳离子交换量(cmol/kg)	13.2	/	/
	氧化还原电位(MV)	506	/	/
	孔隙度(%)	29	/	/
	饱和导水率(mm/min)	1.66	/	/
	土壤容重(g/cm³)	1.18	/	/
11#白家庄农田(厂区南侧1km处农田)	表层	景观照片	土壤剖面照片	

根据土壤理化特性调查可知，项目区及周边土壤质地为砂土，通过对土壤剖面观察发现，土壤结构为块状，砂砾含量较多；土壤颜色均为黄色，砂砾含量均较多，土壤质地中性偏碱性。

4.6 区域污染源调查

本项目位于金昌经济技术开发区金川公司二厂区，本次区域污染源调查引用《金昌经济技术开发区“十四五”发展规划环境影响报告书》中统计的污染源排放数据。

4.6.1 区域大气污染源现状调查

开发区范围大气污染源按分金川公司和金川公司以外企业两类进行统计。开发区范围内 SO_2、NOx、颗粒物、硫酸雾、氯气现状排放量分别为 48162t/a、4882.6t/a、3588t/a、621.73t/a、88.23t/a；规划范围外 SO_2、NOx 现状污染源排放量分别为 2613.6t/a、820.8t/a；金昌市中心城区控制区 125km² 内 SO_2、NOx 现状排放量分别为 50775.6t/a、5702.4t/a。

表 4.6-1 区域主要大气污染源调查表

项目名称	污染源名称	高度[m]	内径[m]	温度[K]	气量[m^3/h]	污染物种类	排放量(g/s)
金川集团铜业有限公司利用底吹熔炼技术协同处置含铜贵固废技术改造项目	底吹炉上料 1#除尘器	15.00	1.00	294.15	20008	TSP	0.4444
	底吹炉上料 2#除尘器	15.00	1.00	294.15	20008	TSP	0.4444
	底吹炉环集烟气	45.00	3.00	393	400077	F	0.0208
						Pb	0.0076
						Hg	0.00001
						As	0.0081
						SO_2	0.4611
						硫酸雾	0.0075
						TSP	0.6097
						Cr	0.00001
						Cd	0.00004
	依托 30 万 t 制酸尾气	104.00	2.60	323.15	174799	F	0.0001
						Pb	0.0001
						Hg	0.0000001
						As	0.0001
						SO_2	0.6417
						硫酸雾	0.0142
						TSP	0.0035
						Cr	0.0000001
						Cd	0.0000002
	依托 53 万 t 制酸尾气	104.00	2.60	353.15	199825	F	0.0001
						Pb	0.0001
						Hg	0.0000001
						As	0.0001
						SO_2	1.6472
						硫酸雾	0.0361
						TSP	0.0089
						Cr	0.0000002
						Cd	0.0000007

项目名称	污染源名称		高度[m]	内径[m]	温度[K]	气量[m^3/h]	污染物种类	排放量(g/s)
金川集团股份有限公司硫磺系统优化提升改造项目	上料、筛分废气		20	1.2	298.15	16000	颗粒物	0.0013
							镍	0.00002
							铅	0.000001
	熔硫废气		20	1.2	313.15	16000	颗粒物	0.1844
							SO_2	0.1333
	硫磺生产厂房	上料、筛分废气	20	1.2	298.15	16000	颗粒物	0.0139
							镍	0.0008
							铅	0.0001
		熔硫废气	20	1.2	313.15	16000	颗粒物	0.0556
							SO_2	0.0091
	SO2 生产厂房	尾气排放口	20	0.5	303.15	12000	颗粒物	0.0278
							SO_2	0.0383
	金川集团股份有限公司热电分公司	2×150MW 机组烟气排放口	86.6	4	320.15	1057230	颗粒物	7.3417
							SO_2	44.05
金川集团股份有限公司顶吹炉提升改造项目	原料配料		30	0.8	常温	29000	颗粒物	0.6639
							砷及其化合物	0.000004
							铅及其化合物	0.0003
							汞及其化合物	0.0000002
							镍及其化合物	0.0035
							氟化物	0.0000003
	熔炼炉上料		25	1	常温	30000	颗粒物	0.2694
							砷及其化合物	0.000006
							铅及其化合物	0.0001
							汞及其化合物	0.0000002
							镍及其化合物	0.0016
							氟化物	0.0000003

项目名称	污染源名称	高度[m]	内径[m]	温度[K]	气量[m^3/h]	污染物种类	排放量(g/s)
	吹炼炉上料	25	1	常温	32000	颗粒物	0.2889
						砷及其化合物	0.000006
						铅及其化合物	0.0001
						汞及其化合物	0.0000002
						镍及其化合物	0.0007
						氟化物	0.0000004
	返料破碎	30	0.8	常温	12000	颗粒物	0.2708
						砷及其化合物	0.000002
						铅及其化合物	0.00002
						汞及其化合物	0.0000001
						镍及其化合物	0.0002
						氟化物	0.0000001
	返料落料	30	0.8	常温	36600	颗粒物	0.3278
						砷及其化合物	0.000006
						铅及其化合物	0.0002
						汞及其化合物	0.0000003
						镍及其化合物	0.001
						氟化物	0.0000004
	制酸尾气	104	2.8	323.15	227280	NO_x	5.9694
						SO_2	11.4139
						硫酸雾	0.1583
						颗粒物	1.5278
						砷及其化合物	0.0005
						铅及其化合物	0.0164
						汞及其化合物	0.0002
						镍及其化合物	0.0161
						氟化物	0.1417
	环集烟气	60	4.4	323.15	485000	NO_x	0.4783

项目名称	污染源名称	高度[m]	内径[m]	温度[K]	气量[m^3/h]	污染物种类	排放量(g/s)
						SO_2	14.0919
						硫酸雾	0.4028
						颗粒物	0.4042
						砷及其化合物	0.0002
						铅及其化合物	0.004
						汞及其化合物	0.00003
						镍及其化合物	0.0522
						氟化物	0.3261
	烟尘接收仓	35	0.6	常温	5556	颗粒物	0.0304
						砷及其化合物	0.0000002
						铅及其化合物	0.000002
						汞及其化合物	0.00000002
						镍及其化合物	0.000019
						氟化物	0.000014
	原料仓和返料仓无组织				/	颗粒物	4.8889
						砷及其化合物	0.0001
						铅及其化合物	0.0019
						汞及其化合物	0.000003
						镍及其化合物	0.0267
						氟化物	0.0053
	顶吹炉熔炼厂房无组织				/	SO_2	6.0556
						颗粒物	5.5972
						砷及其化合物	0.0001
						铅及其化合物	0.0051
						汞及其化合物	0.000003
						镍及其化合物	0.0242
						氟化物	0.0047
						氨	0.011

项目名称		污染源名称		高度[m]	内径[m]	温度[K]	气量[m^3/h]	污染物种类	排放量(g/s)
金昌高能环境技术有限公司	低镍高硫阳极泥及含铜含镍固危废资源综合利用项目	G1-1		15	0.9	318.15	30000	硫酸雾	0.1139
		G1-2		15	0.9	318.15	30000	硫酸雾	0.1139
		G2		30	0.5	298.15	20000	PM_{10}	0.0778
								汞及其化合物	0.000001
								Pb 及其化合物	0.0028
								As 及其化合物	0.0006
		G3		30	2	353.15	80000	SO_2	3.0940
								NO_X	1.7780
								PM_{10}	0.4444
								汞及其化合物	0.000001
								Pb 及其化合物	0.0083
								As 及其化合物	0.0028
								氟化物	0.0583
	35Kt/a 高端电镀用用镍盐项目	硫酸镍反应器排放口		30	1.2	298.15	53717	PM_{10}	0.0676
								硫酸雾	0.1024
		硫酸镍溶解槽排放口		25	0.7	298.15	15925	PM_{10}	0.0241
								硫酸雾	0.0349
		干燥包装		25	0.3	298.15	1241	PM_{10}	0.0201
		氯化镍反应器排放口		25	1.2	298.15	31986	PM_{10}	0.0231
		氯化镍溶解槽排放口		25	0.8	298.15	19099	PM_{10}	0.0239
	复杂钴料及工业弃渣综合利用变更项目	湿法一期	1#导热油炉	10	0.3	453	950	SO_2	0.0028
								NO_X	0.0361
								TSP	0.0056
			贵金属浸出/控氯分金	20	0.3	318	5000	硫酸雾	0.0472
			中频炉	15	0.3	433	3000	TSP	0.0003
		湿法二期	尾吸塔	20	0.3	318	12000	SO_2	0.6944
								TSP	0.0028
								硫酸雾	0.1306
								Pb 及其化合物	0.000003

项目名称		污染源名称		高度[m]	内径[m]	温度[K]	气量[m^3/h]	污染物种类	排放量(g/s)
								As 及其化合物	0.000003
			2#导热油炉	10	0.3	453	950	SO_2	0.0028
								NO_X	0.0361
								TSP	0.0056
		三期火法	配料制砖	30	0.5	常温	20000	TSP	0.1944
								Pb 及其化合物	0.0036
								As 及其化合物	0.0003
			烟气脱硫	30	1.0	353	120000	SO_2	3.8917
								NO_X	1.8333
								TSP	0.9944
								Pb 及其化合物	0.0111
								As 及其化合物	0.0014
			煤气发生炉上料	15	0.3	常温	2000	TSP	0.0139
	喷雾热解工艺处理镍冶炼渣项目	喷雾干燥炉废气		15	0.4	393.15	1004	SO_2	0.0060
								NO_X	0.0053
								PM_{10}	0.0111
		喷雾热解炉废气		15	0.8	393.15	15066	SO_2	0.0119
								NO_X	0.1614
								PM_{10}	0.0417
		料仓筛分及包装废气		15	0.4	298.15	1004	PM_{10}	0.0067
		还原炉废气		15	0.8	393.15	5028	PM_{10}	0.0139
		水泥筒仓		15	0.4	298.15	99	PM_{10}	0.0039
		锅炉燃烧废气		8	0.4	393.15	86	SO_2	0.0019
								NO_X	0.0250
								PM_{10}	0.0019
	年产 2.万吨电池级硫酸锰项目	酸性废气		15	0.5	298.15	2353	硫酸雾	0.0497
		筛分包装		15	0.3	298.15	572	PM_{10}	0.1222
	新建	天然气燃烧器排气筒		15	0.8	358.15	83880	SO_2	0.2167
								NO_X	1.0222

项目名称		污染源名称	高度[m]	内径[m]	温度[K]	气量[m^3/h]	污染物种类	排放量(g/s)
	150000t/a 片碱项目						PM_{10}	0.0889
							硫酸雾	0.0889
		包装机除尘排气筒	15	0.5	308.15	101880	PM_{10}	0.1222
	年产 2000 吨 2,3-二甲基-1 硝基异脲项目	1 号排气筒	15	0.3	293.15	70776	NO_X	0.1222
							PM_{10}	0.0003
		2 号排气筒	15	0.3	293.15	56628	硫酸雾	0.0003
甘肃叶林环保科技有限公司工业固废综合利用项目		1#	15	0.7	293.15	20000	TSP	0.0756
		2#	60	1.3	353.15	130000	SO_2	4.3389
							NO_X	6.5250
							TSP	0.5072
							汞及其化合物	0.0001
							HF	0.0325
							HCl	0.0281
							Pb 及其化合物	0.0153
							As 及其化合物	0.0222
							Cr	0.0008
							Cd	0.0012
							二噁英	0.008TEQmg/h
							Sn	0.1136
		3#	15	1.0	353.15	40000	TSP	0.0382
							Pb 及其化合物	0.0009
							As 及其化合物	0.0003
							Cr	0.0002
							Cd	0.0002
							Sn	0.0003
		4#	15	0.6	293.15	15000	TSP	0.0422
		5#	15	0.7	393.15	20000	SO_2	0.0050
							NO_X	0.0314
							TSP	0.0467
		6#	15	0.6	393.15	15000	SO_2	0.0114

项目名称	污染源名称	高度[m]	内径[m]	温度[K]	气量[m^3/h]	污染物种类	排放量(g/s)
						NO_X	0.0711
						TSP	0.0197
						非甲烷总烃	0.0261
	7#	50	1.2	363.15	68000	粉尘	0.0647
						As	1.7031
						Pb	2.5025
						Sn	0.1839
						Cr	0.0031
						Cd	0.0189
	8#	15	0.7	363.15	20000	烟尘	0.0806
						HF	0.0047
						镍及其化合物	0.0014
	9#	15	0.2	293.15	2000	烟尘	0.0181
						镍及其化合物	0.0003
	10#	15	0.7	293.15	20000	硫酸雾	0.1
	11#	15	0.8	293.15	24000	硫酸雾	0.0056
						HCl	0.0083
						非甲烷总烃	0.0444
	12#	15	2.1	293.15	210000	H_2S	0.0031
						NH_3	0.0419
						非甲烷总烃	0.0842
	13#	15	0.35	293.15	10000	烟尘	0.0175
						SO_2	0.0072
						NOx	0.0458
						正丁醇	0.0001
						异辛醇	0.0001
						SO_2	0.0001
						NO_X	0.0019
						铅及其化合物	0.0002

项目名称	污染源名称	高度[m]	内径[m]	温度[K]	气量[m^3/h]	污染物种类	排放量(g/s)
						砷及其化合物	0.000003
						二氧化硫	0.0181
						硫酸雾	0.0075
						非甲烷总烃	0.3
						$PM_{2.5}$	0.015
金昌北方国能锂业有限公司 10000t/a 高纯度锂盐提取生产线	备料车间含尘废气	15	0.5	298	16200	TSP	0.64
	备料车间酸雾	15	0.4	298	2700	HCl	0.13
	其它干燥、包装废气	15	0.5	298	8000	TSP	0.14
金昌鑫盛源金属材料有限公司超细金属及氧化物生产项目	铜系统净化器	31m	0.46	323	8000	SO_2	0.0003
						NO_X	0.015
						PM_{10}	0.01
						TSP	0.01
						HCl	0.078
						$PM_{2.5}$	0.005
	铜系统塑板除尘器	31m	0.46	323	13120	PM_{10}	0.015
						TSP	0.016
						$PM_{2.5}$	0.0075
	镍系统净	31m	0.46	323	8000	SO_2	0.0003
						NO_X	0.015
						PM_{10}	0.01
						TSP	0.01
						HCl	0.078

4.6.2 区域水污染源现状调查

区域水污染源调查情况具体见下表。

表 4.6-2 区域主要水污染源排放调查表

规划项目		分类	产生量（m^3/a）	排放量（m^3/a）
兰州金川新材料科技股份有限公司电积钴系统工艺	一期工程实施后电	离子交换树脂解析后液	2435.4	最终排污 50000m^3/d 综合废水处理站处

优化改造项目	积车间	喷淋碱液废水	31046.4		理后回用	
	二期工程实施后电积车间	离子交换树脂解析后液	2706			
		喷淋碱液废水	34481.7			
金川集团股份有限公司动力厂建设项目	工业废水		825		825	
	生活污水		908.2		908.2	
金川集团股份有限公司顶吹炉提升改造项目	酸性废水和污酸		悬浮物	1.9356	悬浮物	0.0484
			COD	13.0278	COD	0.6514
			氟化物	11.9111	氟化物	0.0596
			总镍	0.4188	总镍	0.0008
			总铜	4.6528	总铜	0.0047
			总砷	0.0931	总砷	0.0001
			总铅	0.0326	总铅	0.0013
			总锌	0.0065	总锌	0.0017
			总镉	0.08	总镉	0.0003
	一般生产废水和生活污水		悬浮物	1.2285	悬浮物	0.1843
			COD	8.2323	COD	0.8232
			氨氮	0.0866	氨氮	0.0211
			氟化物	0.0444	氟化物	0.0241
			总镍	0.0407	总镍	0.0149
			总铜	0.0022	总铜	0.0008
			总砷	0.0036	总砷	0.0013
			总铅	0.0028	总铅	0.0010
			总锌	0.0050	总锌	0.0023
			总镉	0.0008	总镉	0.0003
金昌居佳生态农业有限公司	生产废水		18534		化学需氧量	14.6573
					氨氮排放量	0.1679
					总氮排放量	0.8758
金川集团股份有限公司羰化冶金厂	生产废水		65425		化学需氧量	0.285
					石油类排放量	0.02917

兰州金川新材料科技股份有限公司金昌分公司	生产废水	277483（DW001 排放口）	化学需氧量	1062.214
			氨氮排放量	0.7085
			总氮排放量	0.7085
			石油类排放量	3.6085
			总砷排放量	0.0548
			总铅排放量	0.3817
			总镉排放量	3.2011
			总汞排放量	0.0036
		88760（DW002 排放口）	化学需氧量	763.2582
			氨氮排放量	0.5091
			总氮排放量	0.5091
			石油类排放量	2.5929
			总砷排放量	0.0394
			总铅排放量	0.2743
			总镉排放量	2.3002
			总汞排放量	0.0026
		246512（DW003 排放口）	化学需氧量	778.539
			氨氮排放量	0.5193
			总氮排放量	0.5193
			石油类排放量	2.6448
			总砷排放量	0.0401
			总铅排放量	0.2798
			总镉排放量	2.3463
			总汞排放量	0.0026
兰州金川新材料科技股份有限公司金昌分公司	生产废水	95826	化学需氧量	860.0368
			氨氮排放量	0.5737
			总氮排放量	0.5737
			石油类排放量	2.9217
			总砷排放量	0.0443
			总铅排放量	0.3091

			总镉排放量	2.5919
			总汞排放量	0.0029
兰州金川科技园有限公司金昌分公司	生产废水	42900	化学需氧量	0.1231
			氨氮排放量	0.0021
			总氮排放量	0.0027
金川集团铜业有限公司	生产废水	193693(DW001 排放口)	化学需氧量	2.7025
			氨氮排放量	1.0146
			总氮排放量	0.1854
			总砷排放量	5.1506
			总铅排放量	6.448
			总镉排放量	0.4997
			总汞排放量	0.0009
		397968(DW002 排放口)	化学需氧量	145.7814
			氨氮排放量	5.7581
			总氮排放量	19.1709
			总磷排放量	0.6169
			总砷排放量	1599.4828
			总铅排放量	1942.2291
			总镉排放量	383.8759
			总铬排放量	121.1037
			总汞排放量	4.57
金川集团镍盐有限公司	生产废水	547632	化学需氧量	0.9595
			氨氮排放量	0.0105
			石油类排放量	0.0751
			总砷排放量	0.3242
			总铅排放量	7.5786
			总镉排放量	0.0405
			总铬排放量	0.77
兰州黄河（金昌）麦芽有限公司	生产废水	179960	化学需氧量：4.912908 氨氮排放量：0.061186	

			总氮排放量：0.061186 总磷排放量：0.616943
金川集团镍合金有限公司金川分公司	生产废水	310	化学需氧量：0.060822 石油类排放量：0.001215
金川集团精密铜材有限公司	生产废水	148(DW001 排放口)	化学需氧量：0.017634
		43780(DW002 排放口)	化学需氧量：0.687273 石油类排放量：0.196303
金川集团化工新材料有限责任公司	生产废水	300000(DW001 排放口)	化学需氧量：148.184784 氨氮排放量：1.327324 总氮排放量：2.346259 总磷排放量：0.024301 石油类排放量：0.040942 总汞排放量：24.829536
		25000(DW002 排放口)	化学需氧量：148.184784 氨氮排放量：1.327324 总氮排放量：2.346259 总磷排放量：0.024301 石油类排放量：0.040942 总汞排放量：24.829536
		265542(DW003 排放口)	化学需氧量：148.184784 氨氮排放量：1.327324 总氮排放量：2.346259 总磷排放量：0.024301 石油类排放量：0.040942 总汞排放量：24.829536
甘肃金川金顶汇新材料科技有限公司	生产废水	1000	化学需氧量：0.00056
甘肃金泥干法乙炔有限责任公司	生产废水		化学需氧量：57.451424
金昌爱礼食品有限责任公司	生产废水	290	化学需氧量：0.030696 氨氮排放量：0.000161 总氮排放量：0.000232 总磷排放量：0.000036 石油类排放量：0.000258

金昌白玉豆制品有限公司	生产废水	4339	化学需氧量：223.125512 氨氮排放量：2.136334 总氮排放量：6.07051
金川集团股份有限公司热电分公司	生产废水	156585(DW001 排放口)	化学需氧量：1.613025 氨氮排放量：0.331047 总氮排放量：0.331047
	生产废水	348415(DW002 排放口)	化学需氧量：19.65055 氨氮排放量：4.032954 总氮排放量：4.032954
	生产废水	265542(DW003 排放口)	化学需氧量：4.716025 氨氮排放量：0.967887 总氮排放量：0.967887
金川集团股份有限公司镍冶炼厂	生产废水	990000(DW001 排放口)	化学需氧量：607.104561 氨氮排放量：2.08791 总氮排放量：2.08791 总磷排放量：0.05133 总砷排放量：791.833038 总铅排放量：580.222485 总镉排放量：331.068124 总汞排放量：3.799888
	生产废水	396000(DW002 排放口)	化学需氧量：821.704257 氨氮排放量：6.883031 总氮排放量：6.883031 总磷排放量：14.183596 总砷排放量：791.833038 总铅排放量：580.222485 总镉排放量：331.068124 总汞排放量：3.799888
金昌市源达农副果品有限责任公司	生产废水	34650	化学需氧量：17.54355 氨氮排放量：0.11136 总氮排放量：0.30363 总磷排放量：0.05133

金昌紫金阳光肉制品有限责任公司	生产废水	41	化学需氧量：0.027435 氨氮排放量：0.000352 总氮排放量：0.001354 总磷排放量：0.000445
金川集团粉体材料有限公司	生产废水	66682	化学需氧量：4.467694 氨氮排放量：0.296735 总氮排放量：0.296735 石油类排放量：0.008202 总砷排放量：0.133364 总铅排放量：13.3364 总镉排放量：3.3341
甘肃金川恒信高分子科技有限公司	生产废水	600	化学需氧量：4.488 氨氮排放量：0.0402 总氮排放量：0.07106 总磷排放量：0.000368 石油类排放量：0.000372

4.6.3 区域固体废物现状调查

表 4.6-3 区域固体废物排放统计表

项目		废物名称	属性类别	产生量（t/a）	处理方式
兰州金川新材料科技股份有限公司电积钴系统工艺优化改造项目	一期工程实施后电积钴系统	废包装袋	一般固废	12	外售
		铁渣	一般固废	4300	外售
		废离子交换树脂	危险废物HW49（900-041-49）	4	危废间暂存，有资质单位回收处置
	二期工程实施后电积钴系统	废包装袋	一般固废	12	外售
		铁渣	一般固废	4300	外售
		废离子交换树脂	危险废物HW49（900-041-	4.4	危废间暂存，有资质单位回收处置

		49）		
金川集团铜业有限公司利用底吹熔炼技术协同处置含铜贵固废技术改造项目	电炉渣	一般工业固废	142963.27	全部运至集团公司现有 110 万 t/a 铜渣选矿厂处置
	合成炉渣	一般工业固废	574375	全部运至集团公司现有 110 万 t/a 铜渣选矿厂处置
	砷石膏	危险废物	3736.4	返回底吹炉系统或填埋处理
	粗砷	危险废物	3831.6	固化填埋或外售
	含砷烟尘	危险废物	660.4	固化填埋或外售
	底吹炉渣	危险废物	130257.35	送 110 万 t/a 铜渣选矿厂处置
金川集团股份有限公司闪速炉提升改造项目	闪速炉炉渣	一般工业固体废物	609754	炉渣经水淬后运至金川集团渣场堆存
	贫化电炉炉渣	一般工业固体废物	167843	炉渣经水淬后运至金川集团渣场堆存
	酸泥	危险废物 HW48 321-031-48	57	送往冶炼系统回用
	生活垃圾	/	93.33	经收集后由镍冶炼厂集中收集进行处置
金川集团股份有限公司镍冶炼厂侧吹（底吹）熔池熔炼处理镍原料中试线建设项目	电除尘器尘灰	一般工业固废	5424	返闪速炉车间作为原料综合利用
	反射炉炉渣	一般工业固体废物	5200	缓冷后送闪速炉车间综合利用
	残极破碎厂房除尘器尘灰	一般工业固废	9.5	返回破碎工序使用
	粉煤制备车间除尘器尘灰	一般工业固废	213.5	返回煤粉制备车间使用
	生活垃圾	生活垃圾	52.4	送垃圾场填埋处置
金川集团股份有限公司顶吹炉提升改造项目	沉降电炉渣	一般工业固体废物	1046000	火车运至金川公司渣场处置
	贫化电炉渣	一般工业固体废物	139000	火车运至金川公司渣场处置
金川集团铜业有限公司	冶炼废渣	一般固废 SW01	862054	回收利用
	其它废物	一般固废 SW99	820533.55	回收利用：226703 贮存：593830.55
	其他废物	一般固废 HW49	16.69	资质单位处理

	废矿物油与含矿物油废物	危险废物 HW08	20.01	资质单位处理：18.14 贮存：1.87
	含砷废物	危险废物 HW24	3320.76	资质单位处理：1830 贮存：1490.76
	含铜废物	危险废物 HW22	23677.464	回收利用
	含铜废物	危险废物 HW22	6924.775	回收利用：3131.18 贮存：3793.595
	含硒废物	危险废物 HW25	2755.618	回收利用：2320.938 贮存：434.68
	有色金属冶炼废物	危险废物 HW48	1663.2748	回收利用
	有色金属冶炼废物	危险废物 HW48	505.12	回收利用
	有色金属冶炼废物	危险废物 HW48	2160.43	资质单位处理：2106.96 贮存：53.47
	有色金属冶炼废物	危险废物 HW48	280.63	回收利用：21.74 贮存：258.89
	有色金属冶炼废物	危险废物 HW48	8755.52	回收利用：2901.4 资质单位处理：4814 贮存：1040.12
金川集团镍盐有限公司	含镍废物	危险废物 HW46	3132.9118	自行处置：2395.511 贮存：737.4008
	其他废物	危险废物 HW49	2.75	贮存
	有机树脂类废物	危险废物 HW13	11	贮存
	废矿物油与含矿物油废物	危险废物 HW08	3.85	贮存
金川集团化工新材料有限责任公司	污泥	一般固废 SW07	27050	回收利用
	废矿物油与含矿物油废物	危险废物 HW08	10	资质单位处理
	其他废物	危险废物 HW49	20	资质单位处理
	有机树脂类废物	危险废物 HW13	0.5	资质单位处理
	精（蒸）馏残渣	危险废物 HW11	30	资质单位处理

金川集团股份有限公司选矿厂	尾矿	一般固废 SW05	6868806	回收利用
金川集团股份有限公司三矿区	其它废物	一般固废 SW99	600000	回收利用
	尾矿	一般固废 SW05	71000	回收利用
金川集团股份有限公司热电分公司	粉煤灰	一般固废 SW02	128700	回收利用
	炉渣	一般固废 SW03	35700	回收利用
	脱硫石膏	一般固废 SW06	5700	回收利用
	其它废物	一般固废 SW99	84000	回收利用
	废催化剂	危险废物 HW50	68.72	资质单位处理
金川集团股份有限公司镍冶炼厂	冶炼废渣	一般固废 SW01	1800000	回收利用
	废矿物油与含矿物油废物	危险废物 HW08	27.08	资质单位处理
	含镍废物	危险废物 HW46	10000	
金川集团股份有限公司二矿区	其它废物	一般固废 SW99	708519	回收利用
金川集团股份有限公司龙首矿	其它废物	一般固废 SW99	210390	回收利用
金川集团工程建设有限公司混凝土制品分公司	其它废物	一般固废 SW99	10680	回收利用
金昌市泵鑫工贸有限责任公司	冶炼废渣	一般固废 SW01	4600	自行处置
	含镍废物	危险废物 HW46	3297.4	回收利用：299.98 贮存：2997.42
	有色金属冶炼废物	危险废物 HW48	951.74	贮存
金昌金川万方实业有限责任公司	其它废物	一般固废 SW99	167.36	自行处置：44.52 回收利用：1 贮存：12.84
	染料、涂料废物	危险废物 HW12	5.74	资质单位处理：10.06 贮存：0.68
	有机树脂类废物	危险废物 HW13	0.029	资质单位处理：0.004 贮存：0.025
甘肃中色东方工贸有限公司	脱硫石膏	一般固废 SW06	1746	回收利用
	有色金属冶炼废物	危险废物 HW48	10032.27	回收利用：7279.5 贮存：2752.77
甘肃金泥干法乙炔有限责任公司	其它废物	一般固废 SW99	80000	回收利用

甘肃电投金昌发电有限责任公司	粉煤灰	一般固废 SW02	181907	回收利用
	炉渣	一般固废 SW03	56135	
	脱硫石膏	一般固废 SW06	65635	
金昌北方国能锂业有限公司 10000t/a 高纯度锂盐提取生产线	石灰消化渣	一般固废	508.5	外运铺路
	苛化渣	一般固废	4451	外卖到水泥厂
	混盐	一般固废	2375	外卖到当地盐业公司
	净化渣	一般固废	340.23	外运
金川集团股份有限公司 30 万吨/年 PVC 项目	电石渣	一般固废	521742	送往金泥集团作为水泥生产原料
	废催化剂	危险废物 HW29	291.5	送生产厂家回收处理
	含汞废水处理滤渣	危险废物 HW29	24	送有资质的危险废物处置中心处理
	废活性炭	危险废物 HW29	301.06	送生产厂家回收处理
	高沸物	危险废物 HW11	1350	装桶外售或用于制稀释剂
	制氢催化及吸附剂	危险废物 HW06	16	厂家回收
金昌市金润达商贸有限公司城市建筑垃圾及再利用项目	玻璃、金属、塑料等可回收固废	一般固废	9000	废品回收站
污水厂	一般污泥	I 类一般固废	30000	送规划渣场处置
	重金属污泥	II 类一般固废	3000	金川公司冶炼炉提炼
公共设施	生活垃圾	/	32000	送生活垃圾填埋场处置

第五章　施工期环境影响分析及影响减缓措施

5.1 施工概况

本项目建设地点位于金川集团铜业有限公司贵金属分厂现有金精炼厂房，不需新征土地，交通运输可利用原有厂区道路，交通运输便捷。生产与生活用水、电、气等配套设施齐全，基本公辅设施可依托贵金属分厂已有公辅设施，减少了配套设施的建设与投资。

本项目在建设之前需拆除金精炼厂房内原有停用设施，包括旧电解槽、旧雾化系统、银粉桶、银粉干燥机、卫生间、2 台废水储槽、1 台真空泵、1 台扬液器等，这些设备设施已废弃，经现场勘查，现场无遗留物料或残留污染物。本次评价要求建设单位在拆除作业前应根据《企业拆除活动污染防治技术规定（试行）》（环保部公告 2017 年第 78 号）中的相关规定制定《企业拆除活动污染防治方案》及《拆除活动应急预案》，因此，本次评价内容不包括拆除活动产生的环境影响。

本项目主要利用现有生产车间及设备，对其进行技术改造，施工过程以设备安装为主，施工内容主要为原有设备改造、新增设备安装及现场排布、清理等。

项目在施工过程中，由于建筑材料的运输、设备的安装、施工机械的运行以及施工人员活动等，将不可避免地对区域环境带来不同程度的影响。

本项目施工计划为：2023 年 6 月至 2023 年 12 月。

5.2 施工期环境影响分析及影响减缓措施

5.2.1 废气

本项目施工过程以设备安装为主，无土建工程，且在现有生产车间内改造，施工期基本不会产生施工扬尘，仅有少量施工机械产生的尾气。各类燃油动力机械在安装工程施工作业时，会排出各类燃油废气，排放的主要污染物为 CO、NO_x、HC 等，属于短期影响，随着施工期的结束而停止。

5.2.2 废水

由于本项目施工活动主要为设备安装，不产生混凝土拌合废水、养护水等施工废水。此外，施工工期短暂，施工人员也不在厂内食宿，因此也不产生施工生活污水。由此可见，本项目施工废水对外环境的影响很小。

5.2.3 固体废物

本项目施工过程产生的固体废物主要为废弃的包装物，安装完成后及时外运处理。

本项目施工人员不在厂内食宿，产生的生活垃圾较少，且厂区配备有垃圾桶、垃圾箱，施工过程中建设单位应安排施工人员文明施工，做到垃圾入箱。对周围环境影响较小。

5.2.4 噪声

施工期噪声是最为敏感的环境问题之一。本项目施工噪声主要可分为机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声。施工期间产生的噪声具有强度较高、无规则、不连续等特点。机械噪声主要由施工机械所造成，多为点声源；施工作业噪声主要为敲打声、装卸车辆的撞击声、设备安装产生的噪声，多为瞬间噪声；施工车辆的噪声属于交通噪声。

施工期建筑机械噪声源见表 5.2-1，施工车辆的噪声属于交通噪声见表 5.2-2。

表 5.2-1 各施工阶段主要噪声源状况

序号	施工阶段	声源	声级 dB（A）
1	基础阶段	载重车	85
2	结构阶段	电锯	100～110
		空压机	75～85
3	安装阶段	电钻	100～110

表 5.2-2 交通运输车辆声级

序号	施工阶段	运输内容	车辆类型	声级 dB（A）
1	基础阶段	建筑材料	大型载重车	80~90
2	结构阶段	钢筋、混凝土	混凝土罐车、载重车	80～85
3	安装阶段	反应釜、槽等	轻型载重卡车	75~80

只要建设单位合理安排施工时间段、加强施工管理，减少人为噪声、选用低噪声施工设备等措施，施工噪声不会对周围居民产生较大影响。

第六章　运营期环境影响评价

6.1 运营期大气环境影响预测与评价

6.1.1 污染气象特征分析

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），项目大气评价等级为一级，依据评价所需环境空气质量现状、气象资料等数据的可获得性、数据质量、代表性等因素，选择近 3 年中数据相对完整的 1 个日历年作为评价基准年，拟建项目采用 AERMOD 模式进行环境空气质量预测评价，本项目拟选厂址最近的气象站为金昌气象站，选取金昌气象站 2021 年的地面常规气象和高空气象资料作为本次环境空气预测计算的基础数据。金昌气象站相关信息见表 5.1-1。

表 6.1-1　地面观测气象数据信息

气象站名称	编号	气象站等级	气象站坐标	相对方位及距离	海拔高度/m	数据年份	气象要素
金昌气象站	52675	市级站	N38.53，E102.20	N/7.5km	1505.9	2021	风速、风向、总云、低云和干球温度

高空模拟气象数据信息见表 5.1-2。

表 6.1-2　高空模拟气象数据信息

模拟点坐标	相对距离/km	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
N38.53，E102.20	7.5	2021	气压、离地高度、干球温度	WRF 中尺度气象

6.1.1.2 近 20 年主要气象资料统计分析

根据金昌气象站提供的统计资料，金昌气象站近 20 年的长期气候统计资料整编见表 5.1-3。

表 6.1-3　金昌气象站近 20 年主要气候特征统计表

序号	项目	统计结果	单位	序号	项目	统计结果	单位
1	多年平均风速	3.79	m/s	8	多年平均最大日降水量	12.86	mm
2	多年平均气压	843.62	hPa	9	极大风速统计值	25.10	m/s
3	多年平均气温	7.78	℃	10	多年平均静风频率	2.95	%
4	极端最高气温	37.36	℃	11	多年平均大风日数	29.10	d
5	极端最低气温	-25.64	℃	12	多年平均雷暴日数	4.23	d
6	多年平均相对湿度	38.87	%	13	多年平均沙尘暴日数	2.45	d
7	多年平均降水量	96.78	mm	14	多年平均冰雹日数	0.10	d

根据金昌气象站近 20 年累计气象观测资料统计，主要气象特征如下：

(1)气温

金昌地区 1 月份平均气温最低-7.66℃，7 月份平均气温最高 24.5℃，年平均气温

9.69℃。金昌地区累年平均气温统计见表 5.1-4。

表 6.1-4　金昌地区近 20 年年平均气温的月变化

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℃	-7.66	-3.01	5.89	13.07	17	22.48	24.5	22.28	16.72	8.35	1.47	-4.79	9.69

(2)相对湿度

金昌地区年平均相对湿度为 43.53%。8～10 月相对湿度较高，在 50%以上，春、夏季相对湿度相对较低。金昌地区累年平均相对湿度统计见表 5.1-5。

表 6.1-5　金昌地区近 20 年年平均湿度的月变化

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
湿度%	51.48	38.33	30.76	31.05	34.52	38.7	45.77	55.86	52.83	54.82	42.7	45.52	43.53

(3) 降水

金昌地区降水集中于夏季，3 月份降水量最低，8 月份降水量最高为 26.32mm，全年降水量为 121.32mm。金昌地区累年平均降水统计见表 5.1-6。

表 6.1-6　金昌地区近 20 年年平均降水的月变化

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
降水量 mm	2	0.5	0.0	13.98	17.75	15.6	20.65	26.32	12.82	10.6	0.8	0.3	121.32

(4)日照时数

金昌地区全年日照时数为 2643.49h，5 月份最高为 253.07h，11 月份最低为 190.48h。金昌地区累年平均日照时数统计见表 5.1-7。

表 6.1-7　金昌地区近 20 年年平均日照时数的月变化

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
日照时数 h	190.48	213.28	237.62	235.8	253.07	232.07	250.52	201.25	213.48	206.4	211.22	198.3	2643.49

(5)风速

金昌地区年平均风速 1.72m/s，月平均风速 5 月份相对较大为 2.2m/s，12 月份相对较小为 1.41m/s。金昌地区累年平均风速统计见表 5.1-8。

表 6.1-8　金昌地区近 20 年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	1.41	1.72	1.85	2.17	2.2	1.92	1.88	1.72	1.43	1.48	1.5	1.41	1.72

(6)风频

金昌地区累年风频最多的是 NNW，频率为 10.47 %；其次是 N，频率为 10.06%，SSE 最少，频率为 3.29%。

金昌地区累年风频统计见表 5.1-9，风频玫瑰图见图 5.5-1。

表 6.1-9　金昌地区近 20 年年平均风频的月变化(%)

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
1 月	11.75	11	11	10	9.75	4.75	3.5	2.75	2.5	2.75	2.75	2	2.75	3	4.75	9.75	4.25
2 月	11.75	10	7.5	7.25	10.25	5.25	2.5	2.25	3.25	3.25	3.5	3	4.25	4	6	11.5	3.5
3 月	12.25	8.5	7	6.75	9.75	4	3.25	2.75	3	3.5	3.75	2.5	4.75	4.25	7.75	11.75	3.75
4 月	10.75	6.5	5.25	4.75	7.25	4.25	2.5	3.25	3.25	4.25	4.75	5	5.5	4.75	10.25	14	3
5 月	10.75	6.25	4.5	4.75	8.75	6	3.75	3.75	4.25	5.25	5.25	3.75	5.5	3.25	8.5	11.25	3.25
6 月	8.5	6	5.25	5.75	9.25	4.5	3.75	3.5	4.75	6	6.5	4.75	6.25	4.25	7.25	8.25	4
7 月	6.24	5.74	4.74	4.99	7.99	4.49	2.74	3.24	3.74	7.24	7.24	5.99	6.74	4.74	7.74	12.24	3.74
8 月	8	7	4.5	6.5	9.75	5.5	4.25	4	4.5	6	4.75	4.5	5	3.75	7	10.25	4.25
9 月	9.5	8	6.5	6	9	6.5	4.25	3.25	3.75	6	6	5.25	3.75	2.75	5.5	7.5	5.5
10 月	9.47	6.97	5.97	6.47	10.47	5.97	3.47	3.97	4.72	5.72	6.47	3.72	3.72	2.97	4.72	9.22	5.47
11 月	11.24	7.24	6.74	7.24	8.74	5.49	3.74	3.24	3.49	4.24	5.49	3.74	3.74	2.99	5.99	10.24	5.99
12 月	10.5	8	7.5	8	9.75	5.25	3.75	3.5	3.75	3.75	4.75	3	3.5	3.25	4.75	9.75	5.75
全年	10.06	7.6	6.37	6.54	9.22	5.16	3.45	3.29	3.75	4.83	5.1	3.93	4.62	3.66	6.68	10.47	4.37

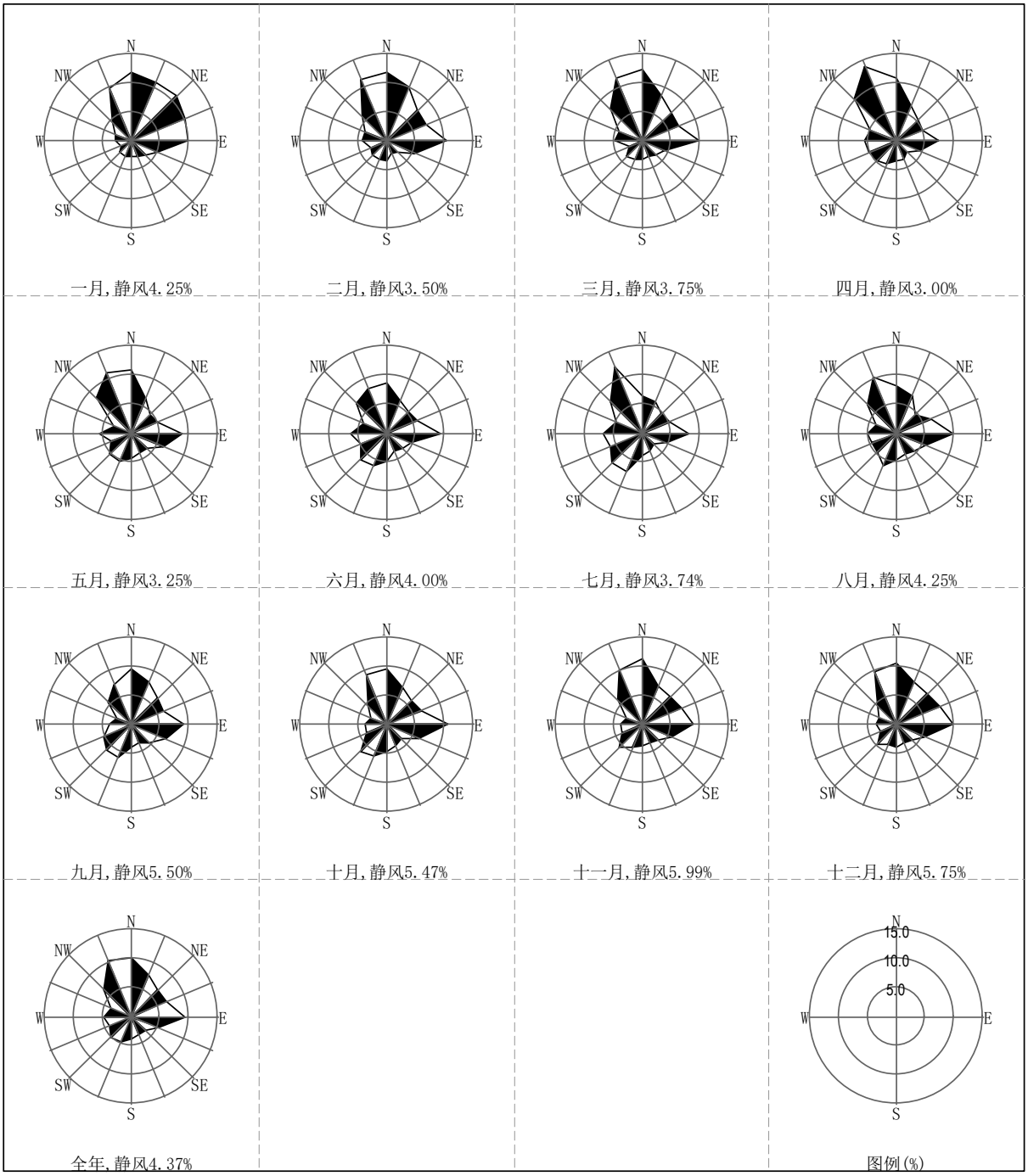


图 6.1-1　金昌地区近 20 年年平均风向频率玫瑰图

6.1.1.3 2021 年逐日逐次气象特征统计

①风向、风速及污染系数统计

金昌气象站 2021 年风向、风速、污染系数统计分析结见表 5.1-10 和图 5.1-2~图 5.1-4。

表 6.1-10　金昌市 2021 年风频、风速、污染系数一览表

风向风速		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	静风
春季	风向（%）	16.49	5.39	3.80	4.48	8.97	3.76	2.63	3.17	4.66	4.21	5.03	3.44	8.11	4.48	7.38	11.87	2.13
	风速（m/s）	2.38	1.77	1.43	1.32	1.47	1.65	1.35	1.35	1.57	1.51	1.10	1.06	2.33	2.09	2.48	3.17	1.94
	污染系数	2.00	1.68	1.38	1.36	1.45	1.40	1.28	1.23	1.38	1.37	1.10	1.04	1.81	1.65	1.99	2.76	1.63
夏季	风向（%）	15.31	6.66	5.39	5.98	10.64	4.94	3.26	2.94	6.07	5.39	5.98	5.21	4.76	3.22	5.66	7.11	1.49
	风速（m/s）	2.07	1.92	1.65	1.78	1.85	1.56	1.37	1.37	1.38	1.62	1.38	1.15	1.75	1.58	1.96	2.51	1.74
	污染系数	2.00	1.68	1.38	1.36	1.45	1.40	1.28	1.23	1.38	1.37	1.10	1.04	1.81	1.65	1.99	2.76	1.63
秋季	风向（%）	16.76	7.01	6.78	5.72	8.84	3.53	2.66	2.56	4.95	5.27	6.82	5.72	4.90	2.47	4.62	9.52	1.88
	风速（m/s）	1.87	1.61	1.27	1.24	1.23	1.21	1.30	1.10	1.24	1.15	0.96	0.97	1.34	1.33	1.69	2.64	1.47
	污染系数	2.00	1.68	1.38	1.36	1.45	1.40	1.28	1.23	1.38	1.37	1.10	1.04	1.81	1.65	1.99	2.76	1.63
冬季	风向（%）	17.13	7.22	5.88	6.90	9.12	2.96	3.19	3.06	4.72	4.72	6.90	4.03	5.05	1.99	4.17	8.61	4.35
	风速（m/s）	1.69	1.45	1.21	1.11	1.15	1.05	1.13	1.09	1.34	1.21	1.00	0.98	1.46	1.17	1.47	2.54	1.35
	污染系数	2.00	1.68	1.38	1.36	1.45	1.40	1.28	1.23	1.38	1.37	1.10	1.04	1.81	1.65	1.99	2.76	1.63
年平均	风向（%）	16.42	6.56	5.46	5.76	9.39	3.80	2.93	2.93	5.10	4.90	6.18	4.60	5.71	3.05	5.47	9.28	2.45
	风速（m/s）	2.00	1.68	1.38	1.36	1.45	1.40	1.28	1.23	1.38	1.37	1.10	1.04	1.81	1.65	1.99	2.76	1.63
	污染系数	8.21	3.90	3.96	4.24	6.48	2.71	2.29	2.38	3.70	3.58	5.62	4.42	3.15	1.85	2.75	3.36	3.91

分析图表可知，2021 年金昌市全年以 NNW-N- NNE 最多，风频之和 32.26%，区域主导风向为北风。2021 年全年各风向下的平均风速在 1.04m/s-2.76m/s 之间。

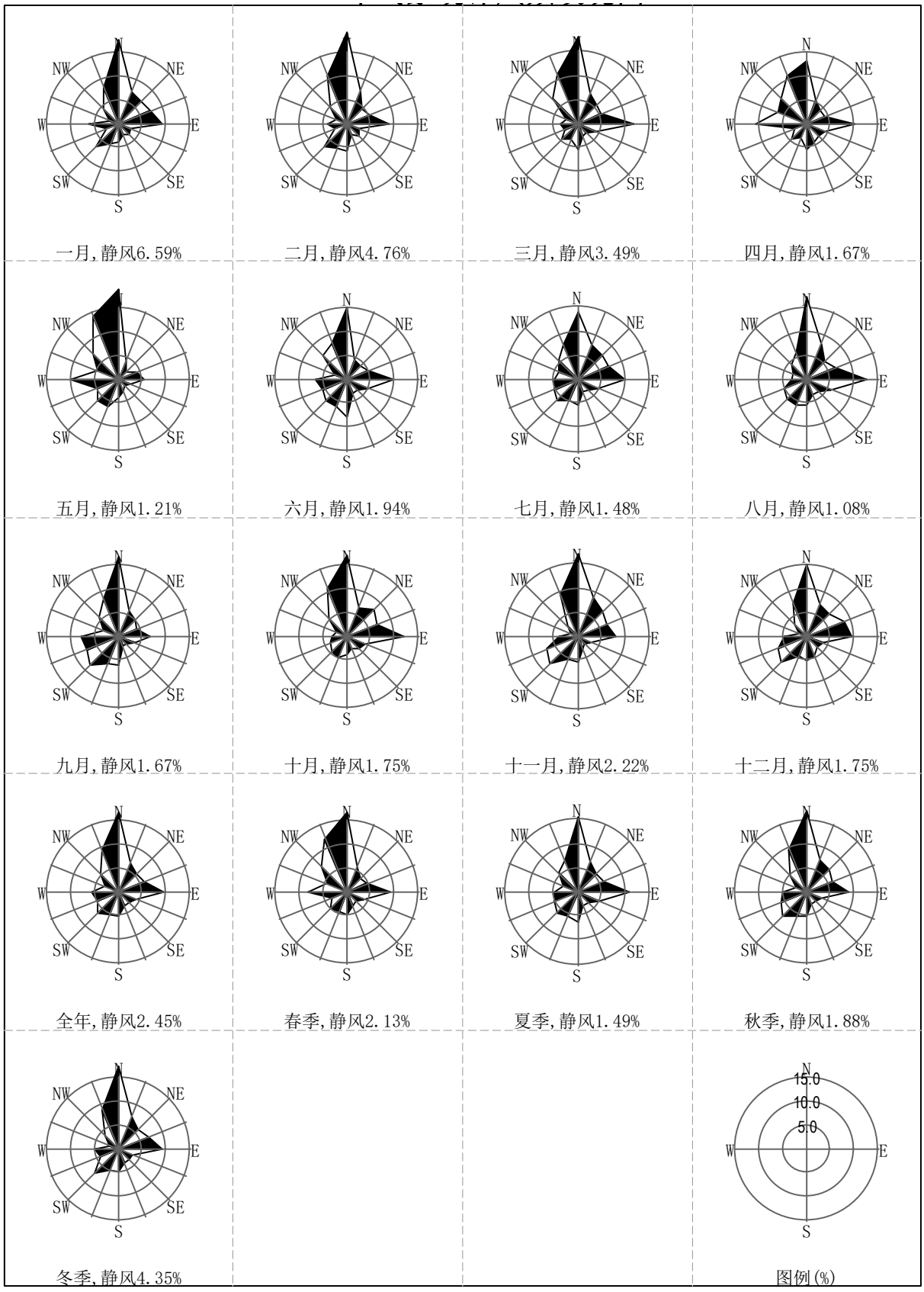


图 6.1-2　　金昌市 2021 年气象统计风频玫瑰图

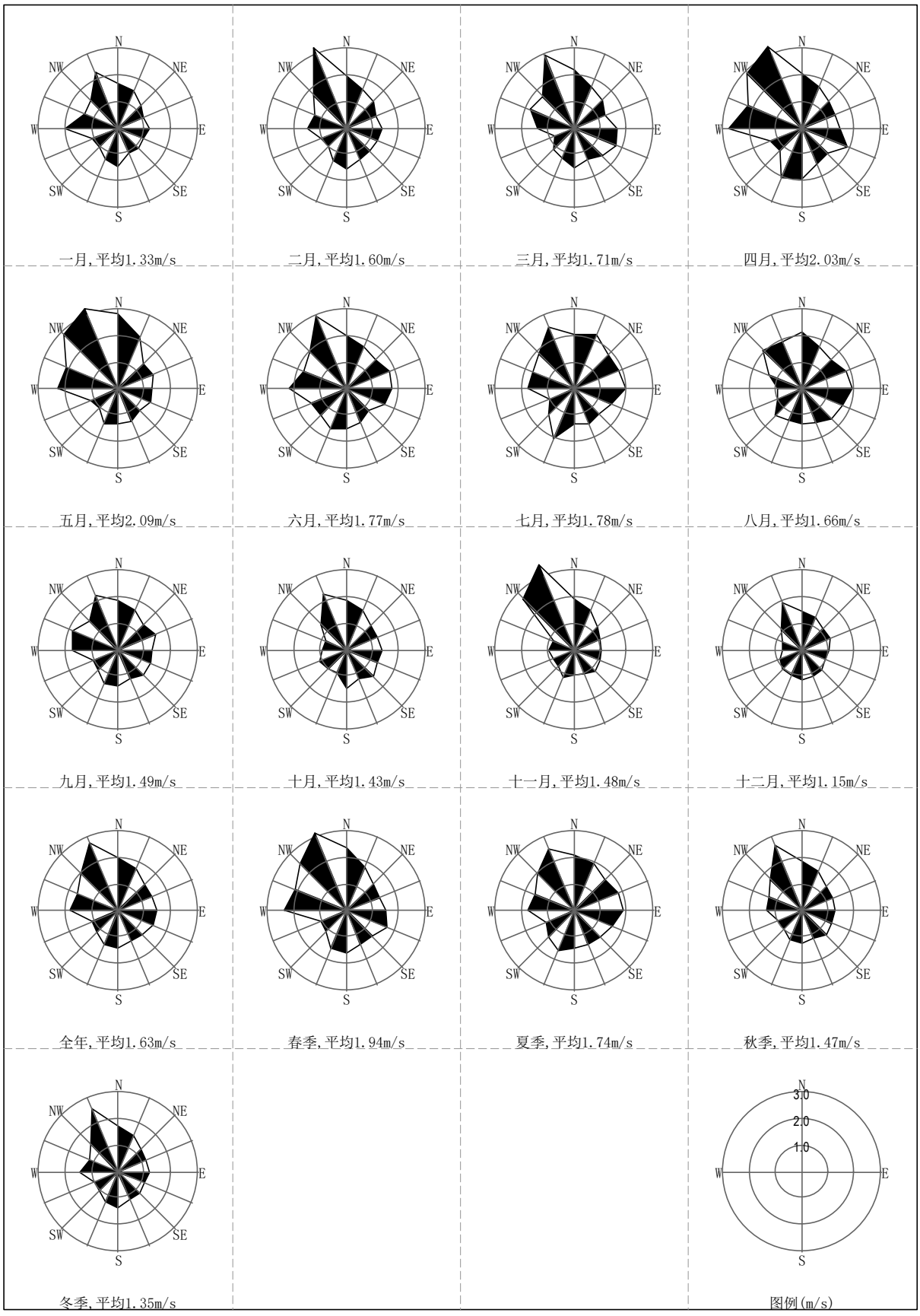


图 6.1-3　　金昌市 2021 年气象统计风速玫瑰图

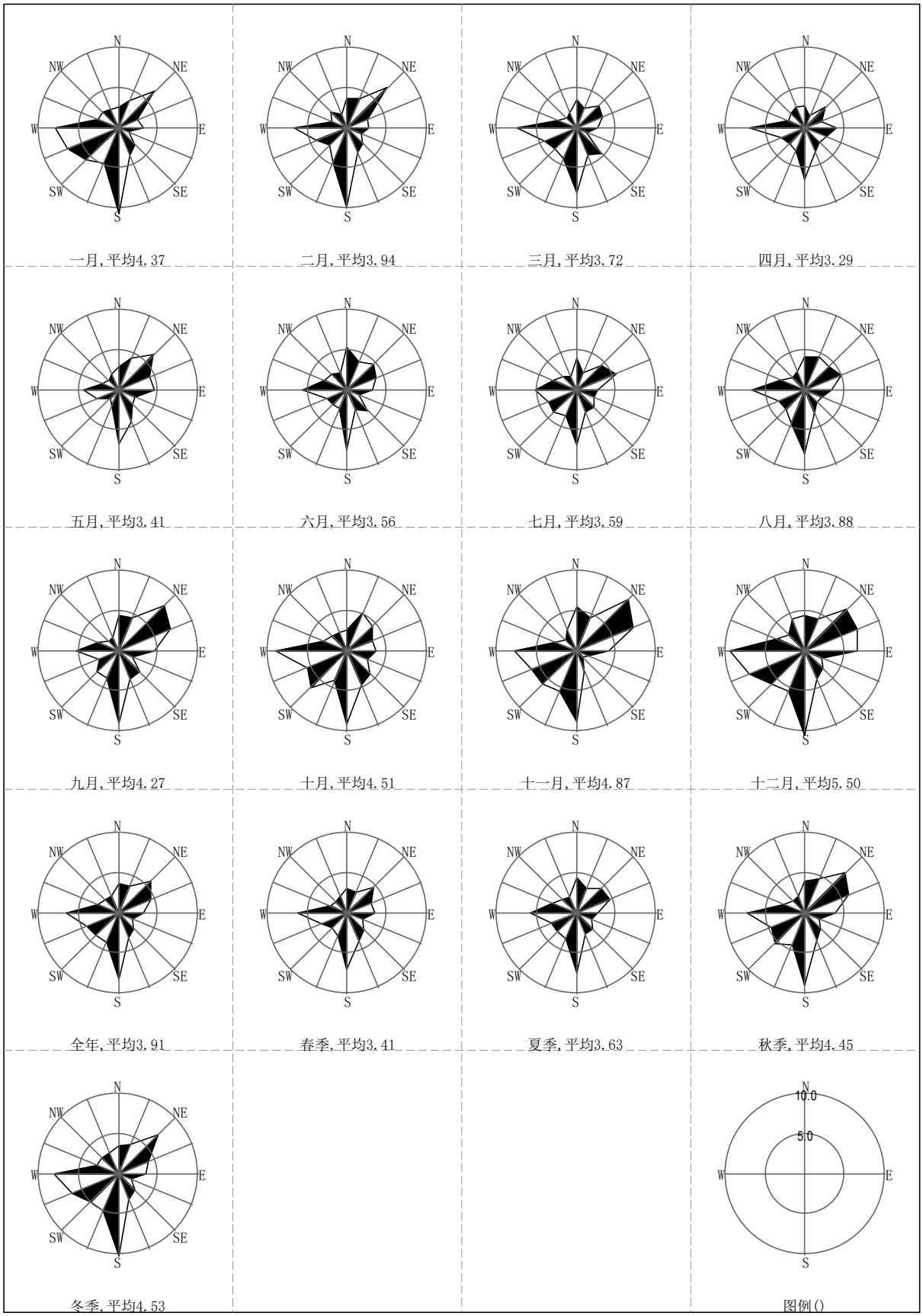


图 6.1-4　　金昌市 2021 年气象统计污染系数玫瑰图

（2）2021 年逐时气象资料统计

①温度

根据收集到的金昌市 2021 年地面常规监测温度数据，当地年平均温度的月变化情况见表 5.1-11 及图 5.1-5。

表 6.1-11 金昌市 2021 年平均温度月变化(℃)

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
温度(℃)	-6.13	2.81	7.05	11.44	17.99	21.21	26.28	21.63	18.49	8.70	0.40	-4.31

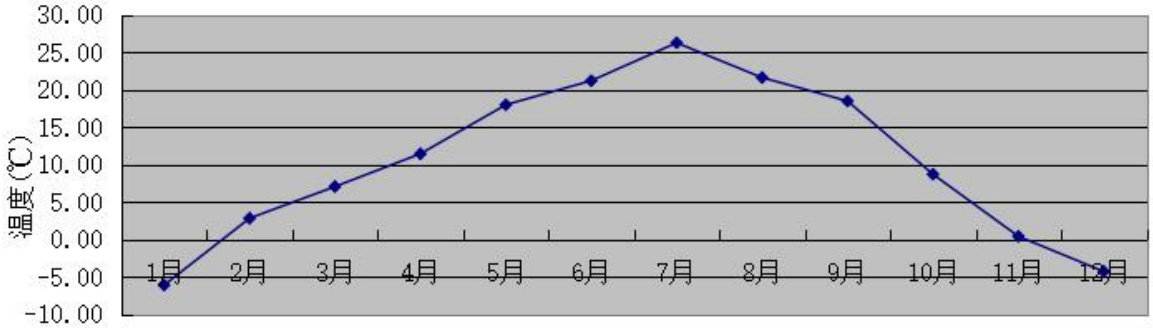


图 6.1-5 金昌市 2021 年年平均温度月变化图

①风速

根据收集到的金昌市 2021 年地面常规监测风速数据，当地年平均风速的月变化情况见表 5.1-12 及图 5.1-6，季每小时的平均风速变化情况见表 5.1-13 和图 5.1-7。

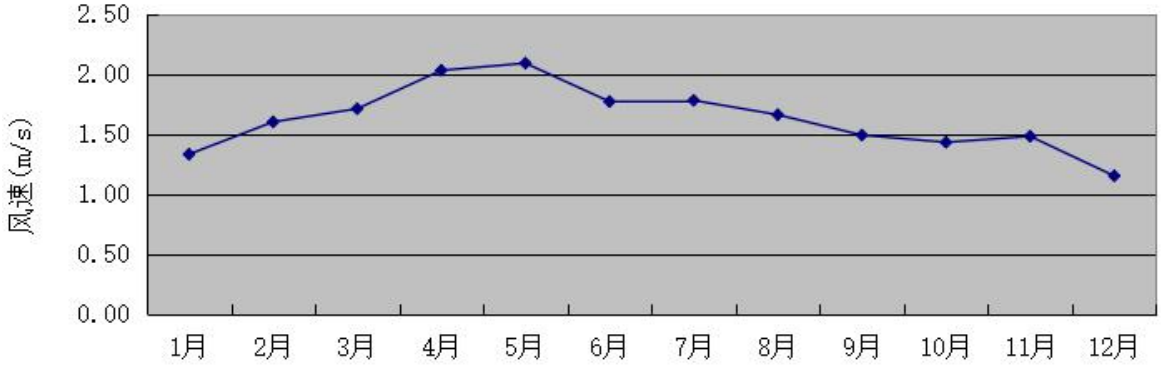


图 6.1-6 金昌市 2021 年平均风速月变化(m/s)

表 6.1-12 金昌市 2021 年平均风速月变化(m/s)

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
风速(m/s)	1.33	1.60	1.71	2.03	2.09	1.77	1.78	1.66	1.49	1.43	1.48	1.15

表 6.1-13 金昌市 2021 年季小时平均风速的日变化 (m/s)

风速(m/s) 小时(h)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	1.56	1.27	1.25	1.35	1.22	1.23	1.32	1.31	1.73	2.18	2.42	2.59

夏季	1.08	1.00	1.03	1.04	1.00	0.96	1.10	1.32	1.52	2.01	2.30	2.54
秋季	1.01	1.11	1.05	1.03	1.04	1.12	1.04	0.97	1.18	1.41	1.68	2.05
冬季	0.89	1.07	1.07	1.06	0.98	1.06	0.97	0.92	0.85	1.09	1.44	1.70
风速(m/s) 小时(h)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	2.70	2.73	2.82	2.89	3.05	2.74	2.27	1.78	1.47	1.60	1.60	1.60
夏季	2.56	2.69	2.74	2.49	2.44	2.43	2.40	1.81	1.53	1.28	1.23	1.17
秋季	2.24	2.42	2.51	2.53	2.24	1.80	1.31	1.26	1.15	1.01	1.01	1.07
冬季	2.01	2.20	2.48	2.43	2.34	1.71	1.27	1.10	1.06	0.96	0.91	0.91

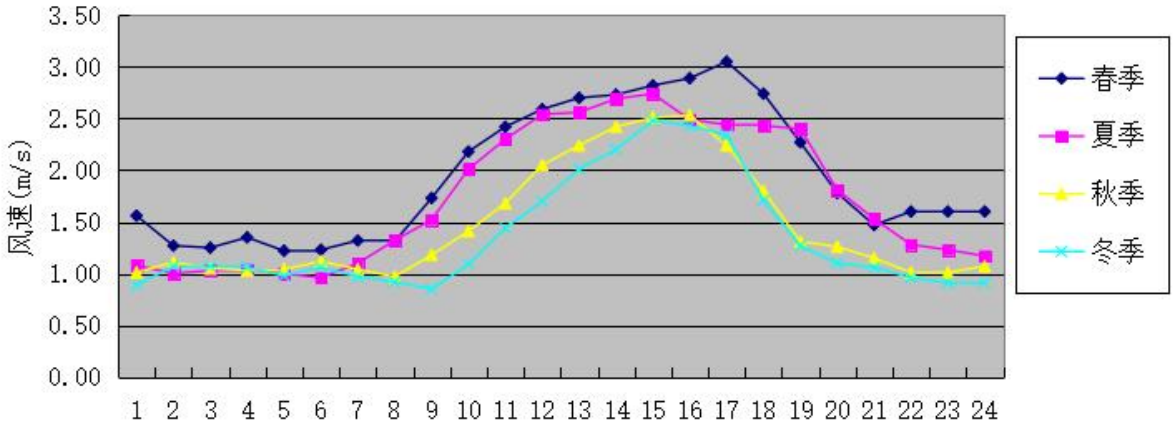


图 6.1-7　　金昌市 2021 年季小时平均风速的日变化

②风频

根据收集到的金昌市 2021 年地面常规监测风频、风向数据，金昌市 2021 年风频的月变化情况见表 5.1-14，金昌市 2021 年风频的季变化及年均风频情况见表 5.1-15。

表 6.1-14　金昌市 2021 年风频的月变化

风向 风频(%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	17.47	7.12	6.59	7.12	9.14	2.69	2.96	2.42	3.63	4.44	6.45	2.69	6.32	1.88	4.44	8.06	6.59
二月	19.05	7.44	4.32	4.91	8.78	2.53	3.57	2.23	5.65	5.36	6.70	2.83	4.02	2.38	4.76	10.71	4.76
三月	17.74	6.72	5.51	5.24	11.69	4.30	2.55	2.55	5.11	3.36	4.44	2.82	3.63	2.55	7.39	10.89	3.49
四月	12.92	5.28	3.89	4.17	9.86	4.17	3.47	4.17	5.14	3.19	4.31	2.78	10.69	6.25	7.36	10.69	1.67
五月	18.68	4.17	2.02	4.03	5.38	2.82	1.88	2.82	3.76	6.05	6.32	4.70	10.08	4.70	7.39	13.98	1.21
六月	15.00	4.31	3.89	4.72	9.58	4.72	3.19	3.06	7.78	5.97	6.25	5.42	6.53	2.64	7.08	7.92	1.94
七月	13.84	7.80	7.12	6.85	9.81	4.57	3.09	2.55	5.24	4.57	5.91	5.24	4.70	4.03	5.65	7.53	1.48
八月	17.07	7.80	5.11	6.32	12.50	5.51	3.49	3.23	5.24	5.65	5.78	4.97	3.09	2.96	4.30	5.91	1.08
九月	16.53	5.83	5.00	4.03	6.67	3.61	2.22	2.08	5.97	5.97	8.33	6.94	7.64	3.47	5.56	8.47	1.67
十月	16.67	6.45	8.06	6.72	11.83	4.03	3.63	2.82	3.76	4.70	4.30	3.63	3.23	2.42	5.38	10.62	1.75
十一月	17.08	8.75	7.22	6.39	7.92	2.92	2.08	2.78	5.14	5.14	7.92	6.67	3.89	1.53	2.92	9.44	2.22
十二月	15.05	7.12	6.59	8.47	9.41	3.63	3.09	4.44	4.97	4.44	7.53	6.45	4.70	1.75	3.36	7.26	1.75

表 6.1-15　金昌市 2021 年风频的季变化及年均风频

风向 风频(%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春季	16.49	5.39	3.80	4.48	8.97	3.76	2.63	3.17	4.66	4.21	5.03	3.44	8.11	4.48	7.38	11.87	2.13
夏季	15.31	6.66	5.39	5.98	10.64	4.94	3.26	2.94	6.07	5.39	5.98	5.21	4.76	3.22	5.66	7.11	1.49
秋季	16.76	7.01	6.78	5.72	8.84	3.53	2.66	2.56	4.95	5.27	6.82	5.72	4.90	2.47	4.62	9.52	1.88
冬季	17.13	7.22	5.88	6.90	9.12	2.96	3.19	3.06	4.72	4.72	6.90	4.03	5.05	1.99	4.17	8.61	4.35
全年	16.42	6.56	5.46	5.76	9.39	3.80	2.93	2.93	5.10	4.90	6.18	4.60	5.71	3.05	5.47	9.28	2.45

6.1.2 预测模型

为了解本项目排放的污染物对周边环境产生的影响，根据项目所在地环境特征，结合《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）推荐模型适用范围，本次环境空气影响预测选用 AERMOD 模式系统进行预测。

6.1.3 地形参数

在预测过程中，考虑地形对污染物浓度的影响，预测采用的地形资料取自 SRTM3 数据库，分辨率约 90m，SRTM3 数据由美国太空总署和国防部国家测绘局共同完成。评价范围内地形高程示意见图 6.1-8。

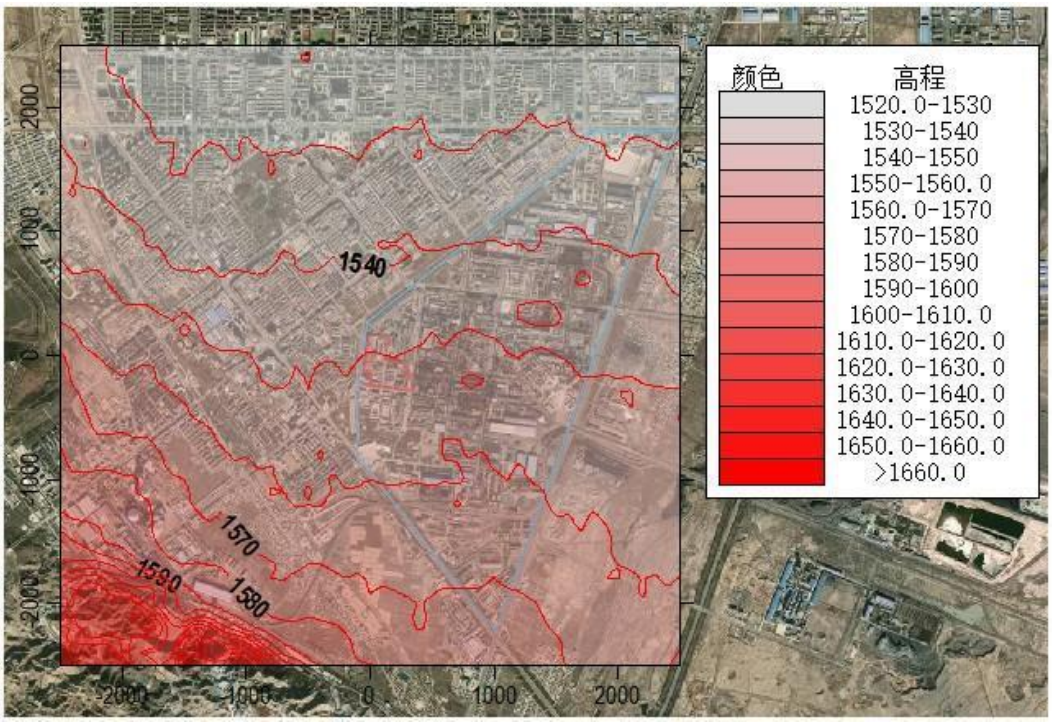


图 6.1-8　本项目地形高程示意图

6.1.4 地面特征参数

地面特征参数见表 6.1-6。

表 6.1-16 地面特征参数表

序号	扇区	AERMET 通用地表类型	AERMET 通用地表湿度	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0-360	城市	干燥气候	冬季(12,1,2 月)	0.35	2	1
2	0-360	城市	干燥气候	春季(3,4,5 月)	0.14	2	1
3	0-360	城市	干燥气候	夏季(6,7,8 月)	0.16	4	1
4	0-360	城市	干燥气候	秋季(9,10,11 月)	0.18	4	1

6.1.5 预测范围及预测点

（1）预测范围

综合考虑本项目实际建设情况，结合厂区周边环境特征和气象条件和区域削减源位置情况，本次环境空气影响预测范围为以厂址中心，5.0km(东西向)×5.0km(南北向)的矩形区域，共25km^{2}范围。预测网格采用直角坐标网格，东西为X轴，南北为Y轴。网格距为100m。

（2）预测点

根据项目特点和当地环境特征，将评价范围内的环境保护目标作为预测点。预测点的位置及坐标见表6.1-17。

表6.1-17 预测关心点及厂界点位置情况表

环境类别	序号	关心点	方位	距厂界距离（m）	X坐标	Y坐标
环境空气保护目标	1	金昌市区	周围	5km范围内	-1084	956
	2	金昌市第四中学	NNE	689	325	812
	3	金昌市第三小学	W	335	-451	-36
	4	金都家园	NW	647	-604	550
	5	八冶家园	NNE	1444	622	1534
	6	金川公司3#住宅小区	SW	826	-370	-803
	7	白家咀	S	2363	1010	-2535
	8	高崖子	SSE	2073	2345	758
	9	米家洼子	SW	1497	-577	-1534
备注:中心坐标（0,0）						

6.1.6 预测因子

本项目预测因子为SO_2、NO_2、PM_{10}、氯化氢、氯气、硫酸雾。

6.1.7 预测内容

根据本项目污染排放特点及大气导则的相关要求，结合区域的污染气象特征，本评价大气环境影响预测内容见下表。

表6.1-18 大气环境影响预测内容

排放形式	污染源类型	预测因子	预测点	预测内容	评价内容
正常排放	本项目新增污染源	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、硫酸雾、氯气、氯化氢、TSP	环境空气保护目标和网格点	短期浓度	最大浓度占标率
				长期浓度	
	新增污染源+评价范围内其他在建、拟建污染源			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，或短期浓度的达标情况
				长期浓度	
非正常排放	本项目新增污染源	SO_2、NO_2、硫酸雾、氯气、氯化氢、TSP		1h平均质量浓度	最大浓度占标率
厂界		SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、	厂界点	小时浓度	最大浓度占标率

排放形式	污染源类型	预测因子	预测点	预测内容	评价内容
		硫酸雾、氯气、氯化氢、TSP			
大气环境防护距离（新增污染源+项目全厂现有污染源）		SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、硫酸雾、氯气、氯化氢、TSP	网格点	短期浓度	大气环境防护距离

6.1.8 预测源强

（1）正常排放源强

本项目有组织点源源强参数见表 6.1-19，无组织面源源强参数见表 6.1-20。

表 6.1-19 有组织废气污染源参数一览表（点源）

污染源名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度(m)	排气筒参数				污染物排放速率(kg/h)						
	X	Y		高度(m)	内径(m)	温度(℃)	流速(m/s)	PM_{10}	$PM_{2.5}$	SO_2	NO_x	硫酸	氯化氢	氯
金精炼釜槽废气（P1）	10	0	1545	30	1.2	25	6.7	-	-	0.174	0.114	0.121	0.668	0.085
金精炼中频炉废气（P2）	10	25	1550	30	0.45	80	6.2	0.022	0.011	-		-	-	-
$PM_{2.5}$排放速率参考《第二届火电行业环境保护研讨会纪要》按颗粒物总量的 50%估算 $PM_{2.5}$的源强。														

表 6.1-20 无组织废气污染源参数一览表（面源）

污染源名称	坐标		海拔高度(m)	矩形面源			污染物排放速率(kg/h)		
	X	Y		长度(m)	宽度(m)	有效高度(m)	NO_x	氯化氢	TSP
金精炼厂房	0	0	1545.00	78	36	15	0.0008	0.02	0.022

（3）其他在建、本项目及区域消减源强

大气评价范围内与本项目有关的其他在建、拟建废气排放情况见表 6.1-21。

表 6.1-21 与本项目有关的其他在建、本项目废气排放情况一览表

序号	污染源名称	X	Y	点源 H	点源 D	点源 T	废气量	PM_{10}	$PM_{2.5}$	SO_2	NO_2	氯化氢	硫酸雾	氯气
				m	m	℃	m^3/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h
金川集团铜业有限公司贵金属一、二次资源综合回收利用项目	1#排气筒	158	-165	25	0.5	40	8000	0.029				0.221		
	2#排气筒	188	-180	30	1.2	40	27100	0.041				0.081		
	3#排气筒	173	-165	30	0.8	40	20000			0.011		0.074	0.028	
	5#排气筒	195	-218	30	0.6	40	12100				0.3	0.065		
	6#排气筒	188	-143	25	0.8	40	14000				0.036	0.004		

	7#排气筒	180	-120	25	0.6	40	33000					0.016	0.0001	
	8#排气筒	158	-98	25	0.5	25	33000					0.005		
兰州金川新材料科技股份有限公司 5kt/a 钴盐溶液生产线扩能改造项目	1#排气筒	1284	503	20	0.3	25	10000						0.17	
	2#排气筒	1427	511	20	0.3	25	6000	0.15						
甘肃叶林环保科技有限公司工业固废综合利用项目	烘干车间	3424	-1802	15	0.3	25	20000	0.272						
	熔炼废气	3424	-1885	60	2.5	40	130000	1.826		7.609	5.6			
	出合金废气	3394	-1862	15	0.3	40	40000	0.1374						
	水萃废气	3289	-1997	15	0.3	40	20000			0.168	0.018			
	水萃烘干	3356	-1900	15	0.3	40	15000	0.071		0.041	0.256			
	活化车间	3462	-1840	50	1.5	40	68000	0.233		6.131	9.009			
	35#排气筒	3462	-2005	15	0.3	40	20000	0.29						
	36#排气筒	3401	-1877	15	0.3	40	20000	0.065						
	37#排气筒	3334	-1749	15	0.3	40	20000						0.36	
	38#排气筒	3364	-1772	15	0.3	40	20000						0.02	
	蒸气锅炉	3334	-1734	15	0.3	40	5000	0.063		0.026	0.165			
金川公司顶吹炉提升改造项目	制酸尾气	-175	1750	104	2.8	50	227280	63.64	19.341	5.5		/	0.57	
	环境集烟气	-180	1800	60	4.4	50	485000	50.73	1.55	1.455		/	1.45	
闪速炉提升改造项目	环集烟气脱硫系统	523	640	55	4.4	50	750000						1.20	
	硫酸系统尾吸系统	768	168	120	3	50	168621						1.53	
金川公司 1000t/a 铂族贵金属二次资源火法预处理项目	预处理排口	45	53	18	1	100	26800	0.251		2.16	2.872		/	0.39
利用底吹熔炼技术协同处置项目	底吹炉 1#上料	1269	375	15	1	21	20000	1.6		/				
	底吹炉 2#上料	1276	345	15	1	21	20000	1.6		/				
	底吹炉环集	1479	413	45	3	119	33000	2.195		1.66				
粉体材料有限公司含镍废料处理系统本项目	预处理废气	1066	691	15	0.4	20	10000	0.2652						
	浸出工序废气	1149	668	16	0.4	20	50000			0.46			0.37	
金川集团铜业有限公司铜阳极泥火法系统技术	制团系统上料	41	51	30	0.35	25	5000	0.24	0.12					
	配料系统	72	73	30	1.2	25	60000	2.85	1.425					

提升改造项目	熔炼废气	30	82	50	1.5	25	115000	0.764	0.385	3.864	7.115			

（4）非正常排放源强

本项目非正常排放源强见下表。

表 6.1-22　本项目非正常排放源强

非正常排放源	非正常排放原因	污染物名称	非正常排放速率（kg/h）	排气筒高度/内经（m）	单次持续时间（h）	年发生频次（次/a）
金精炼釜槽废气（P1）	动力波尿素吸收装置和动力波洗涤塔处理发生故障（NO_x和酸性气体处理效率下降为 0）	NO_x	2.279	30/1.2	0.5	1
		氯化氢	12.317			
		SO_2	2.345			
		氯气	0.270			
		硫酸雾	0.637			

6.1.9 评价标准

PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、TSP 执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中的二级标准，氯化氢、硫酸、氯气执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中的环境质量标准。

6.1.10 预测结果分析

6.1.9.1 正常工况下环境保护目标及网格点最大贡献浓度预测结果

预测本项目污染源对各环境空气保护目标及网格点的短期浓度及长期浓度贡献值达标情况。预测结果见表 6.1-23~6.1-30 和图 6.1-2~6.1-26。

①PM_{10}

由表可见，本项目污染源对各环境空气保护目标及网格点的 PM_{10} 短期浓度贡献值均达标；对各环境空气保护目标及网格点的 PM_{10} 长期浓度贡献值最大占标率为 0.05%，小于 30%。

表 6.1-23 本项目 PM_{10} 贡献值预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/（ug/m³）	出现时间	标准值/（ug/m³）	占标率/%	达标情况
PM_{10}	金昌市区	日平均	0.0053	211226	150	0.00	达标
		全时段	0.0003	平均值	70	0.00	达标
	金昌市第四中学	日平均	0.0109	210825	150	0.01	达标
		全时段	0.0009	平均值	70	0.00	达标
	金昌市第三小学	日平均	0.0131	210829	150	0.01	达标
		全时段	0.0034	平均值	70	0.00	达标
	金都家园	日平均	0.0080	210422	150	0.01	达标
		全时段	0.0008	平均值	70	0.00	达标
	八冶家园	日平均	0.0075	210414	150	0.00	达标
		全时段	0.0005	平均值	70	0.00	达标
	金川公司 3#住宅小区	日平均	0.0053	210330	150	0.00	达标
		全时段	0.0014	平均值	70	0.00	达标
	白家咀	日平均	0.0102	211102	150	0.01	达标
		全时段	0.0012	平均值	70	0.00	达标
	高崖子	日平均	0.0052	210402	150	0.00	达标
		全时段	0.0003	平均值	70	0.00	达标
	米家洼子	日平均	0.0063	210228	150	0.00	达标
		全时段	0.0008	平均值	70	0.00	达标
	网格	日平均	0.0706	211122	150	0.05	达标
		全时段	0.0161	平均值	70	0.02	达标

②SO_2

由表可见，本项目污染源对各环境空气保护目标及网格点的SO_2短期浓度贡献值均达标；对各环境空气保护目标及网格点的SO_2长期浓度贡献值最大占标率为0.16%，小于30%。

表 6.1-24 本项目SO_2贡献值预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/（ug/m³）	出现时间	标准值/（ug/m³）	占标率/%	达标情况
SO_2	金昌市区	1 小时	0.2602	20052507	500	0.05	达标
		日平均	0.0164	200626	150	0.01	达标
		全时段	0.0020	平均值	60	0.00	达标
	金昌市第四中学	1 小时	1.1093	20081307	500	0.22	达标
		日平均	0.0695	200813	150	0.05	达标
		全时段	0.0046	平均值	60	0.01	达标
	金昌市第三小学	1 小时	1.5995	20080319	500	0.32	达标
		日平均	0.1349	200505	150	0.09	达标
		全时段	0.0283	平均值	60	0.05	达标
	金都家园	1 小时	0.3728	20052507	500	0.07	达标
		日平均	0.0292	200625	150	0.02	达标
		全时段	0.0057	平均值	60	0.01	达标
	八冶家园	1 小时	0.7459	20081307	500	0.15	达标
		日平均	0.0444	200813	150	0.03	达标
		全时段	0.0025	平均值	60	0.00	达标
	金川公司 3#住宅小区	1 小时	0.7243	20101217	500	0.14	达标
		日平均	0.0532	200208	150	0.04	达标
		全时段	0.0111	平均值	60	0.02	达标
	白家咀	1 小时	4.3604	20062022	500	0.87	达标
		日平均	0.2425	200620	150	0.16	达标
		全时段	0.0074	平均值	60	0.01	达标
	高崖子	1 小时	0.4269	20081405	500	0.09	达标
		日平均	0.0353	200814	150	0.02	达标
		全时段	0.0011	平均值	60	0.00	达标
	米家洼子	1 小时	0.6613	20080919	500	0.13	达标
		日平均	0.0398	200208	150	0.03	达标
		全时段	0.0049	平均值	60	0.01	达标
	网格	1 小时	12.6600	20072823	500	2.53	达标
		日平均	0.5903	201216	150	0.39	达标
		全时段	0.0956	平均值	60	0.16	达标

③NO_2

由表可见，本项目污染源对各环境空气保护目标及网格点的NO_2短期浓度贡献值

均达标；对各环境空气保护目标及网格点的NO_2长期浓度贡献值最大占标率为0.16%，小于30%。

表 6.1-25 本项目NO_2贡献值预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/（ug/m³）	出现时间	标准值/（ug/m³）	占标率/%	达标情况
NO_2	金昌市区	1 小时	0.1727	20052507	210	0.09	达标
		日平均	0.0111	200626	80	0.01	达标
		全时段	0.0014	平均值	40	0.00	达标
	金昌市第四中学	1 小时	0.7397	20081307	210	0.37	达标
		日平均	0.0463	200813	80	0.06	达标
		全时段	0.0033	平均值	40	0.01	达标
	金昌市第三小学	1 小时	1.0592	20080319	210	0.53	达标
		日平均	0.0905	200505	80	0.11	达标
		全时段	0.0189	平均值	40	0.05	达标
	金都家园	1 小时	0.2489	20050207	210	0.12	达标
		日平均	0.0198	200625	80	0.02	达标
		全时段	0.0038	平均值	40	0.01	达标
	八冶家园	1 小时	0.4963	20081307	210	0.25	达标
		日平均	0.0296	200813	80	0.04	达标
		全时段	0.0019	平均值	40	0.00	达标
	金川公司 3#住宅小区	1 小时	0.4792	20101217	210	0.24	达标
		日平均	0.0361	200208	80	0.05	达标
		全时段	0.0083	平均值	40	0.02	达标
	白家咀	1 小时	2.8574	20062022	210	1.43	达标
		日平均	0.1591	200620	80	0.20	达标
		全时段	0.0049	平均值	40	0.01	达标
	高崖子	1 小时	0.2831	20081405	210	0.14	达标
		日平均	0.0235	200814	80	0.03	达标
		全时段	0.0009	平均值	40	0.00	达标
	米家洼子	1 小时	0.4581	20080919	210	0.23	达标
		日平均	0.0266	200208	80	0.03	达标
		全时段	0.0041	平均值	40	0.01	达标
	网格	1 小时	8.2945	20072823	210	4.15	达标
		日平均	0.3868	201216	80	0.48	达标
		全时段	0.0652	平均值	40	0.16	达标

④$PM_{2.5}$

由表可见，本项目污染源对各环境空气保护目标及网格点的$PM_{2.5}$短期浓度贡献值均达标；对各环境空气保护目标及网格点的$PM_{2.5}$长期浓度贡献值最大占标率为

0.02%，小于 30%。

表 6.1-26 本项目 $PM_{2.5}$ 贡献值预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/（ug/m³）	出现时间	标准值/（ug/m³）	占标率/%	达标情况
$PM_{2.5}$	金昌市区	日平均	0.0027	211226	75	0.00	达标
		全时段	0.0002	平均值	35	0.00	达标
	金昌市第四中学	日平均	0.0054	210825	75	0.01	达标
		全时段	0.0005	平均值	35	0.00	达标
	金昌市第三小学	日平均	0.0066	210829	75	0.01	达标
		全时段	0.0017	平均值	35	0.00	达标
	金都家园	日平均	0.0040	210422	75	0.01	达标
		全时段	0.0004	平均值	35	0.00	达标
	八冶家园	日平均	0.0037	210414	75	0.00	达标
		全时段	0.0003	平均值	35	0.00	达标
	金川公司 3#住宅小区	日平均	0.0027	210330	75	0.00	达标
		全时段	0.0007	平均值	35	0.00	达标
	白家咀	日平均	0.0051	211102	75	0.01	达标
		全时段	0.0006	平均值	35	0.00	达标
	高崖子	日平均	0.0026	210402	75	0.00	达标
		全时段	0.0002	平均值	35	0.00	达标
	米家洼子	日平均	0.0031	210228	75	0.00	达标
		全时段	0.0004	平均值	35	0.00	达标
	网格	日平均	0.0353	211122	75	0.05	达标
		全时段	0.0080	平均值	35	0.02	达标

⑤氯化氢

由表可见，本项目污染源对各环境空气保护目标及网格点的氯化氢短期浓度贡献值均达标。

表 6.1-27 本项目氯化氢贡献值预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/（ug/m³）	出现时间	标准值/（ug/m³）	占标率/%	达标情况
氯化氢	金昌市区	1 小时	1.6913	21080620	50	3.38	达标
		日平均	0.1238	210816	15	0.83	达标
	金昌市第四中学	1 小时	3.0334	21050124	50	6.07	达标
		日平均	0.3122	210825	15	2.08	达标
	金昌市第三小学	1 小时	5.2881	21051119	50	10.58	达标
		日平均	0.5312	210829	15	3.54	达标
	金都家园	1 小时	3.0599	21122016	50	6.12	达标
		日平均	0.2028	210422	15	1.35	达标

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/（ug/m³）	出现时间	标准值/（ug/m³）	占标率/%	达标情况
	八冶家园	1 小时	2.1675	21062520	50	4.34	达标
		日平均	0.1600	210414	15	1.07	达标
	金川公司 3#住宅小区	1 小时	2.3123	21110417	50	4.62	达标
		日平均	0.2117	210913	15	1.41	达标
	白家咀	1 小时	3.3973	21071621	50	6.79	达标
		日平均	0.2124	210513	15	1.42	达标
	高崖子	1 小时	2.3414	21081219	50	4.68	达标
		日平均	0.1018	210812	15	0.68	达标
	米家洼子	1 小时	3.4779	21062920	50	6.96	达标
		日平均	0.1843	211210	15	1.23	达标
	网格	1 小时	41.5403	21072101	50	83.08	达标
		日平均	1.7322	210721	15	11.55	达标

⑥氯气

由表可见，本项目污染源对各环境空气保护目标及网格点的氯气短期浓度贡献值均达标。

表 6.1-28 本项目氯气贡献值预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/（ug/m³）	出现时间	标准值/（ug/m³）	占标率/%	达标情况
氯气	金昌市区	1 小时	0.2077	21080620	100	0.21	达标
		日平均	0.0144	210816	30	0.05	达标
	金昌市第四中学	1 小时	0.3631	21050124	100	0.36	达标
		日平均	0.0374	210825	30	0.12	达标
	金昌市第三小学	1 小时	0.6475	21051119	100	0.65	达标
		日平均	0.0589	210829	30	0.20	达标
	金都家园	1 小时	0.3735	21122016	100	0.37	达标
		日平均	0.0233	210422	30	0.08	达标
	八冶家园	1 小时	0.2529	21062520	100	0.25	达标
		日平均	0.0194	210825	30	0.06	达标
	金川公司 3#住宅小区	1 小时	0.2774	21110417	100	0.28	达标
		日平均	0.0190	210330	30	0.06	达标
	白家咀	1 小时	0.4133	21071621	100	0.41	达标
		日平均	0.0252	210716	30	0.08	达标
	高崖子	1 小时	0.2844	21081219	100	0.28	达标
		日平均	0.0124	210812	30	0.04	达标
	米家洼子	1 小时	0.4083	21062920	100	0.41	达标
		日平均	0.0191	210629	30	0.06	达标

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/（ug/m³）	出现时间	标准值/（ug/m³）	占标率/%	达标情况
	网格	1 小时	5.2691	21072101	100	5.27	达标
		日平均	0.2197	210721	30	0.73	达标

⑦硫酸雾

由表可见，本项目污染源对各环境空气保护目标及网格点的硫酸雾短期浓度贡献值均达标。

表 6.1-29 本项目硫酸雾贡献值预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/（ug/m³）	出现时间	标准值/（ug/m³）	占标率/%	达标情况
硫酸雾	金昌市区	1 小时	0.2956	21080620	300	0.10	达标
		日平均	0.0206	210816	100	0.02	达标
	金昌市第四中学	1 小时	0.5169	21050124	300	0.17	达标
		日平均	0.0532	210825	100	0.05	达标
	金昌市第三小学	1 小时	0.9217	21051119	300	0.31	达标
		日平均	0.0838	210829	100	0.08	达标
	金都家园	1 小时	0.5317	21122016	300	0.18	达标
		日平均	0.0331	210422	100	0.03	达标
	八冶家园	1 小时	0.3601	21062520	300	0.12	达标
		日平均	0.0275	210825	100	0.03	达标
	金川公司 3#住宅小区	1 小时	0.3949	21110417	300	0.13	达标
		日平均	0.0270	210330	100	0.03	达标
	白家咀	1 小时	0.5884	21071621	300	0.20	达标
		日平均	0.0359	210716	100	0.04	达标
	高崖子	1 小时	0.4049	21081219	300	0.13	达标
		日平均	0.0176	210812	100	0.02	达标
	米家洼子	1 小时	0.5812	21062920	300	0.19	达标
		日平均	0.0272	210629	100	0.03	达标
	网格	1 小时	7.5007	21072101	300	2.50	达标
		日平均	0.3128	210721	100	0.31	达标

⑧TSP

由表可见，本项目污染源对各环境空气保护目标及网格点的 TSP 短期浓度贡献值均达标；对各环境空气保护目标及网格点的 TSP 长期浓度贡献值最大占标率为 0.07%，小于 30%。

表 6.1-30 本项目 TSP 贡献值预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/（ug/m³）	出现时间	标准值/（ug/m³）	占标率/%	达标情况

TSP	金昌市区	日平均	0.0739	210111	300	0.02	达标
		全时段	0.0072	平均值	200	0.00	达标
	金昌市第四中学	日平均	0.1155	211126	300	0.04	达标
		全时段	0.0220	平均值	200	0.01	达标
	金昌市第三小学	日平均	0.3046	211005	300	0.10	达标
		全时段	0.0377	平均值	200	0.02	达标
	金都家园	日平均	0.1104	210111	300	0.04	达标
		全时段	0.0133	平均值	200	0.01	达标
	八冶家园	日平均	0.0671	211126	300	0.02	达标
		全时段	0.0104	平均值	200	0.01	达标
	金川公司 3#住宅小区	日平均	0.1282	211130	300	0.04	达标
		全时段	0.0220	平均值	200	0.01	达标
	白家咀	日平均	0.0215	211102	300	0.01	达标
		全时段	0.0027	平均值	200	0.00	达标
	高崖子	日平均	0.0649	211215	300	0.02	达标
		全时段	0.0069	平均值	200	0.00	达标
	米家洼子	日平均	0.1261	210301	300	0.04	达标
		全时段	0.0142	平均值	200	0.01	达标
	网格	日平均	0.5563	210305	300	0.19	达标
		全时段	0.1450	平均值	200	0.07	达标

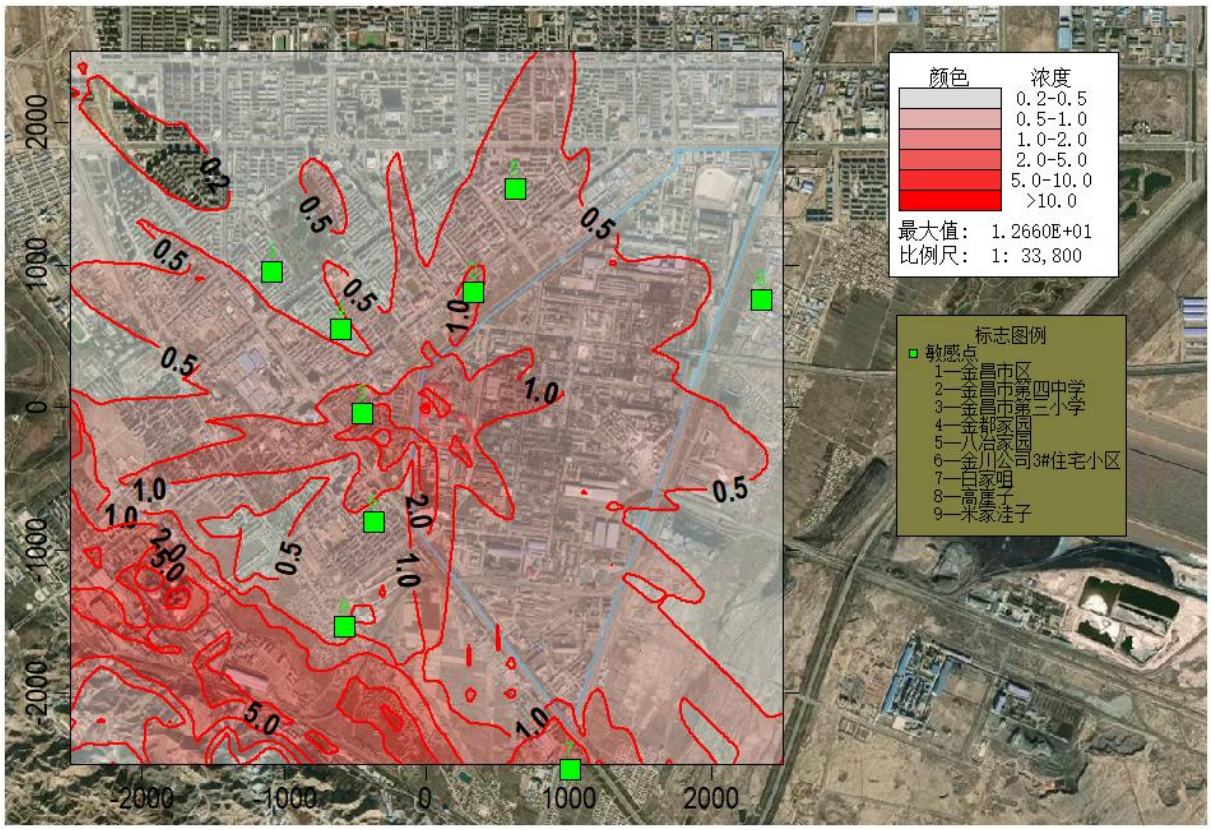


图 6.1-9　SO_2 小时平均质量浓度贡献分布图　单位：μg/m³

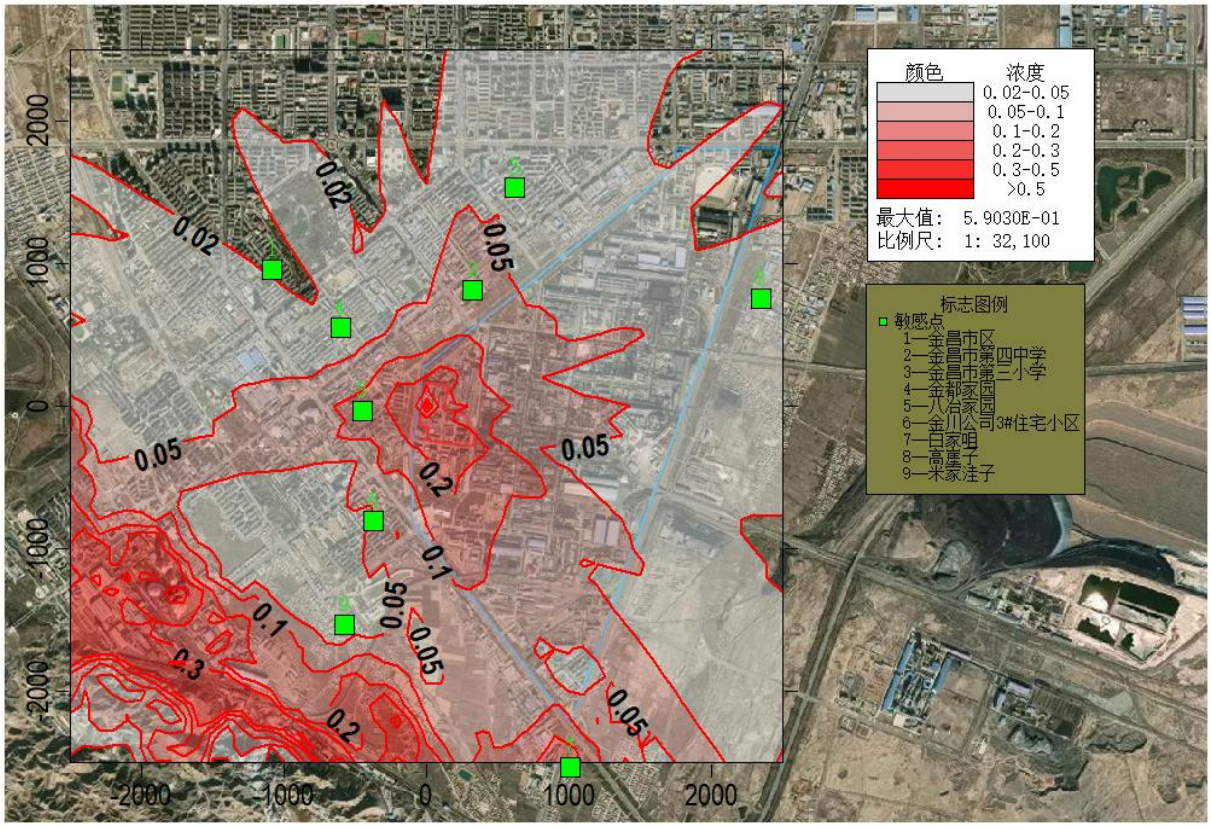


图 6.1-10　SO_2 日平均质量浓度贡献分布图　单位：μg/m³

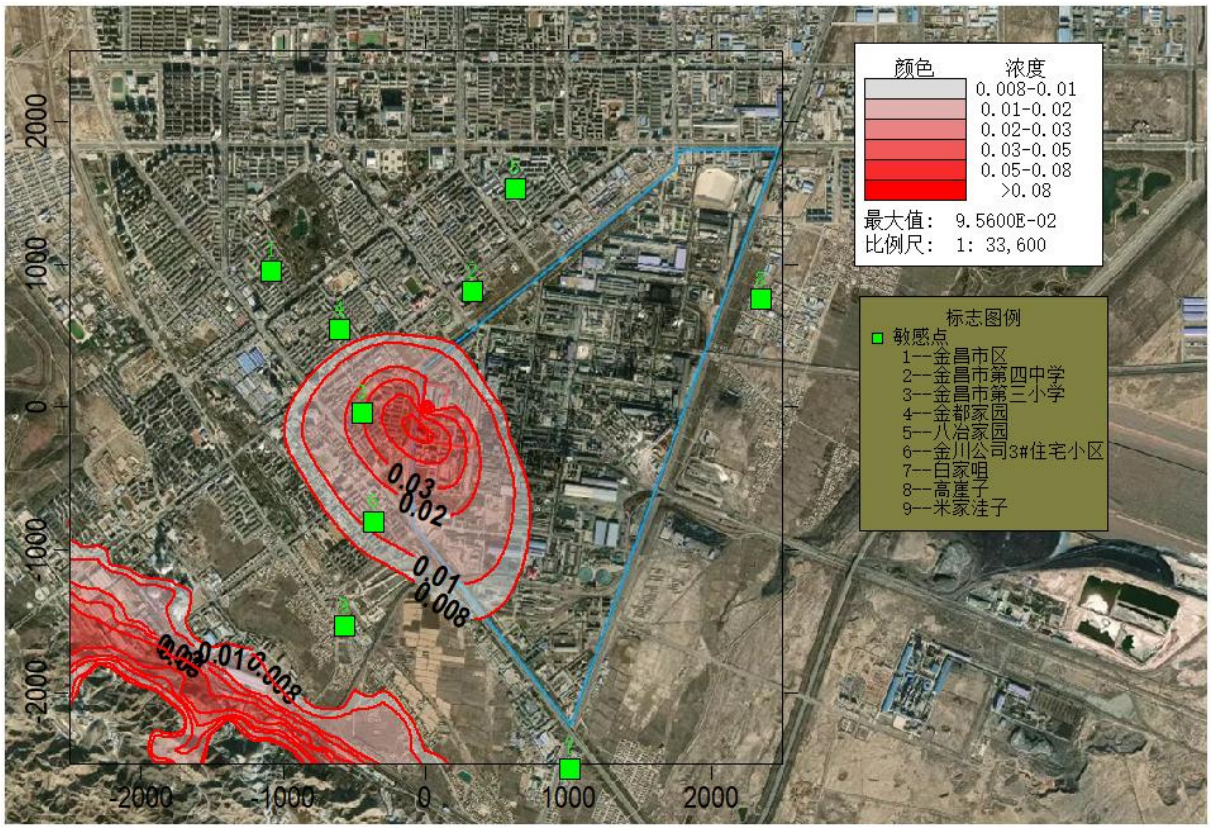


图 6.1-11　SO_2 年平均质量浓度贡献分布图　单位：μg/m³

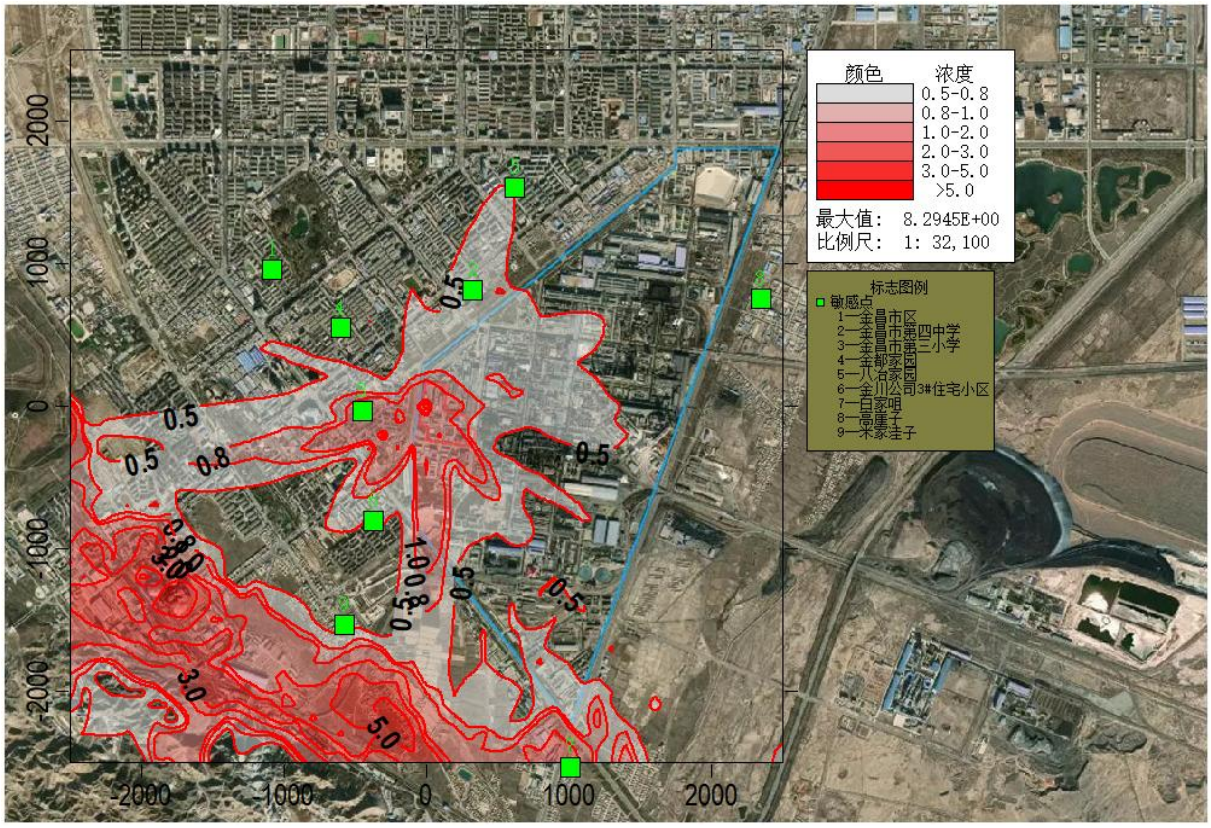


图 6.1-12　NO_2 小时平均质量浓度贡献分布图　单位：μg/m³

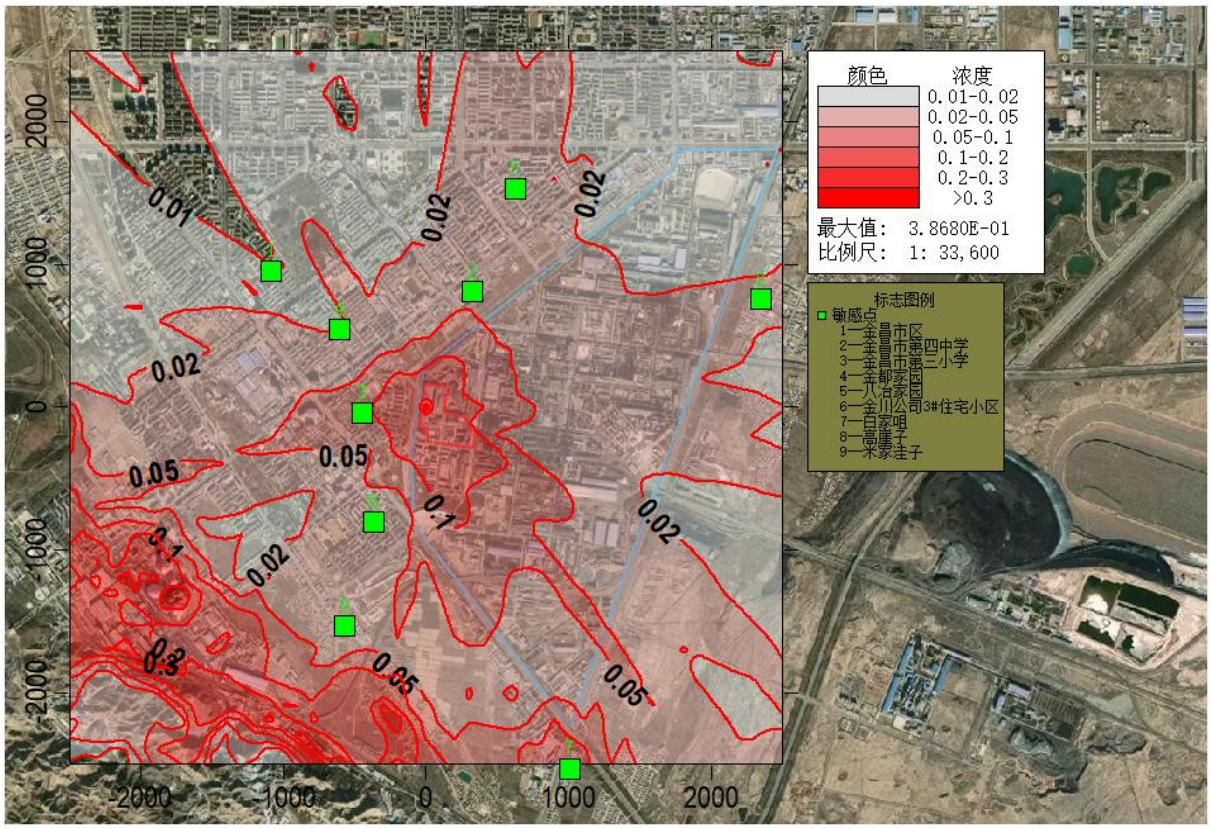


图 6.1-13　NO_2 日平均质量浓度贡献分布图　单位：μg/m³

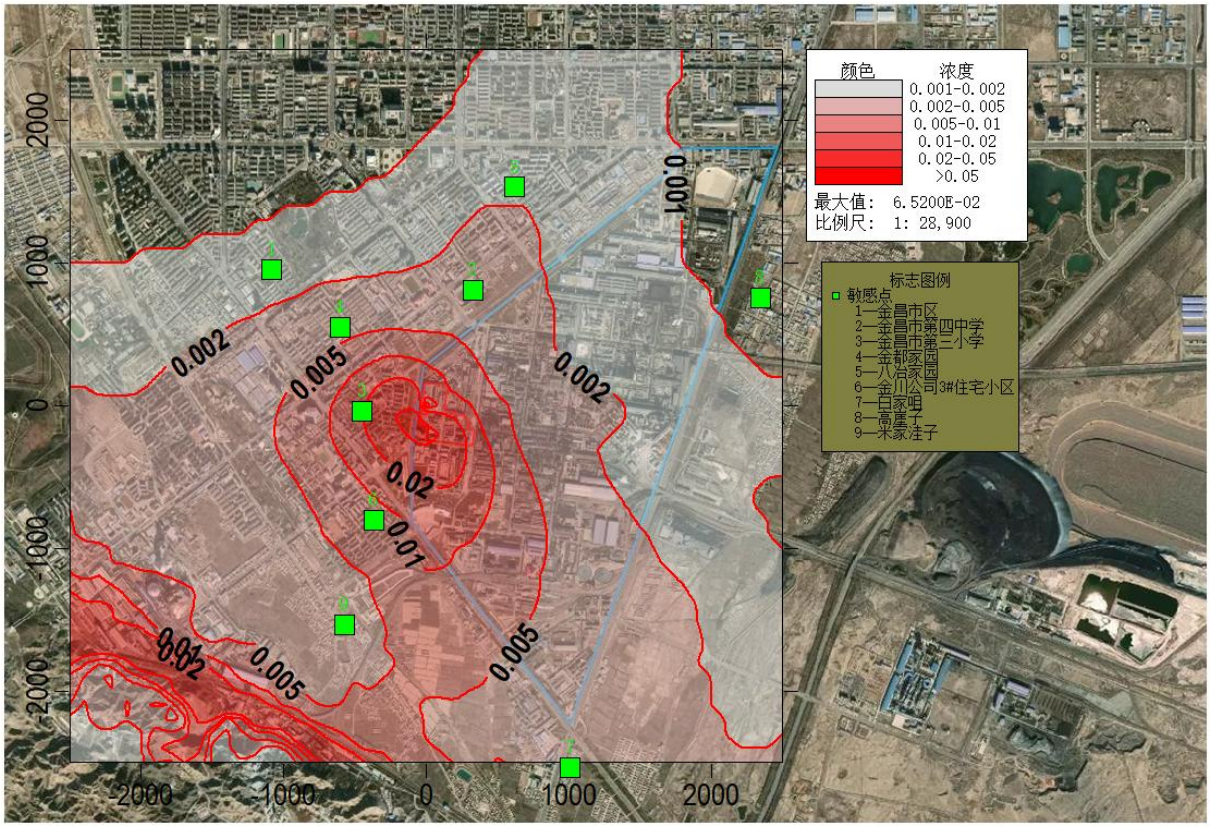


图 6.1-14　NO_2 年平均质量浓度贡献分布图　单位：μg/m³

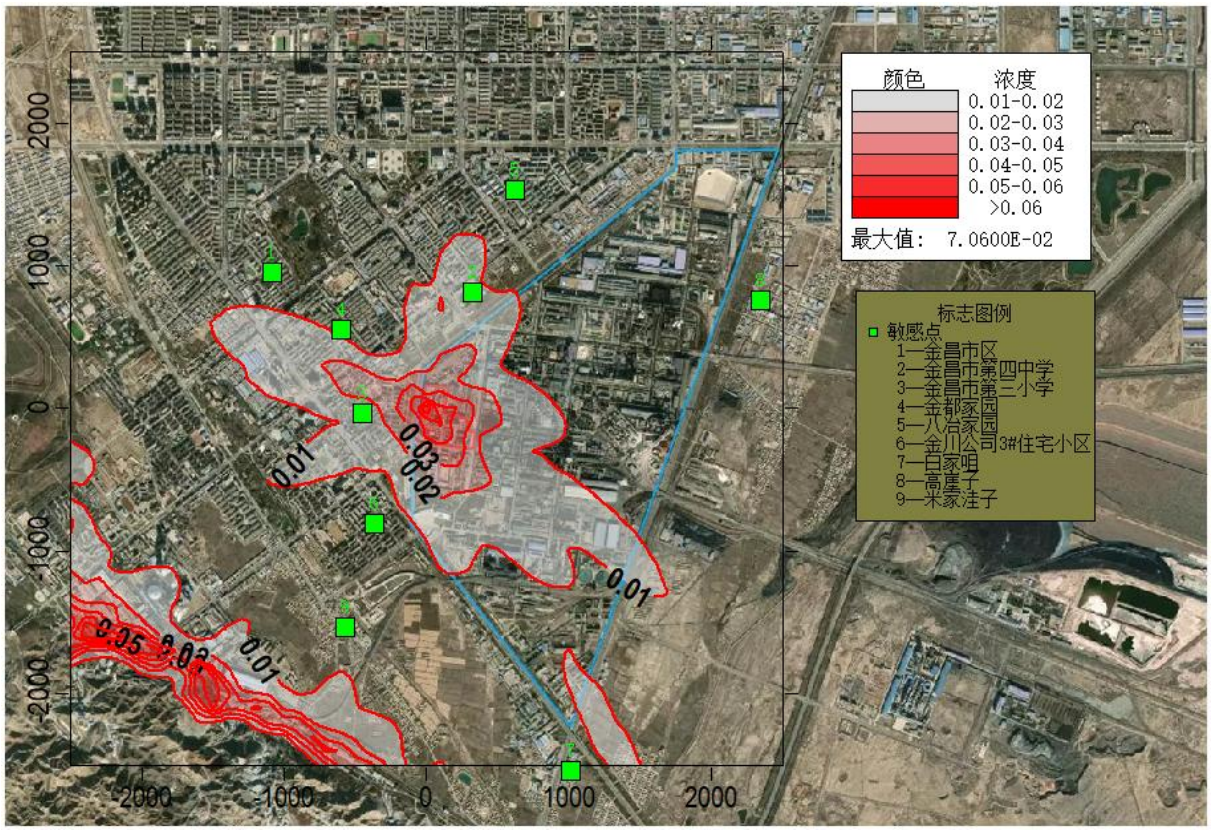


图 6.1-15　PM_{10} 日平均质量浓度贡献分布图　单位：$\mu g/m^3$

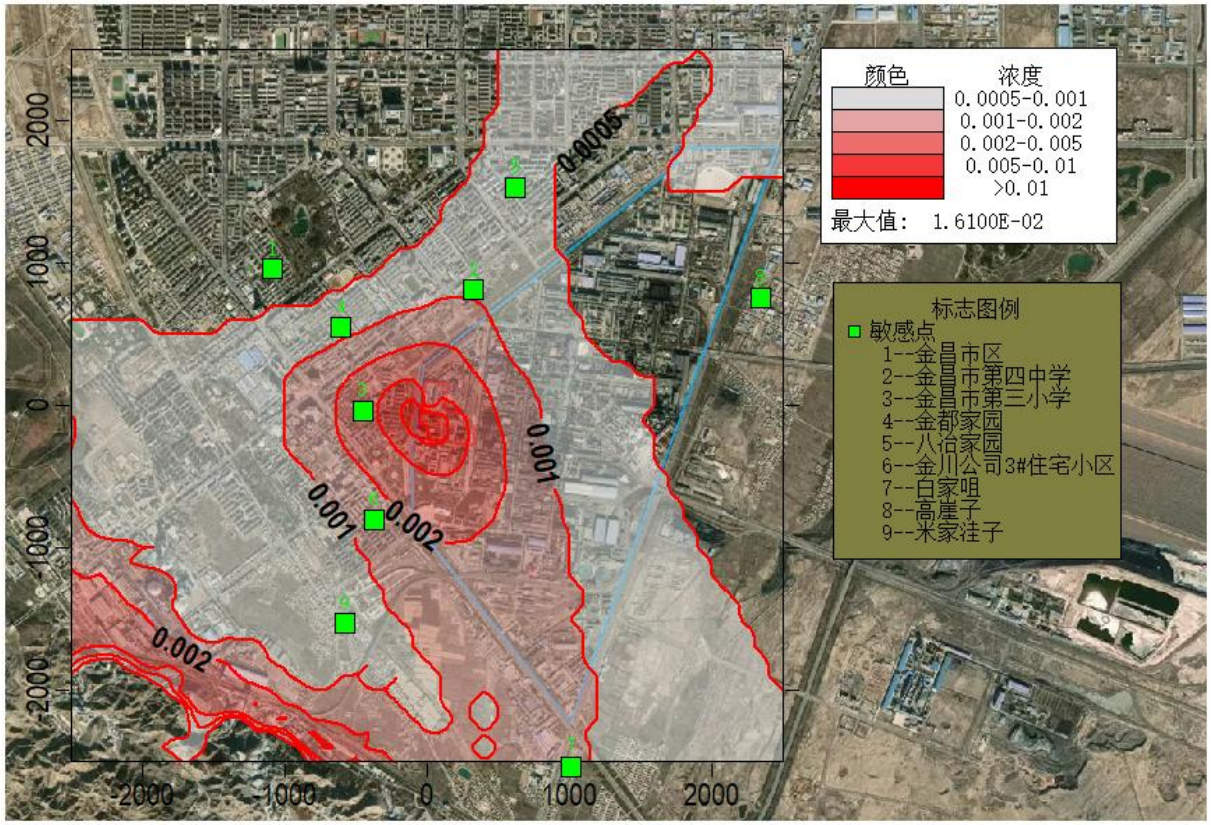


图 6.1-16　PM_{10} 年平均质量浓度贡献分布图　单位：$\mu g/m^3$

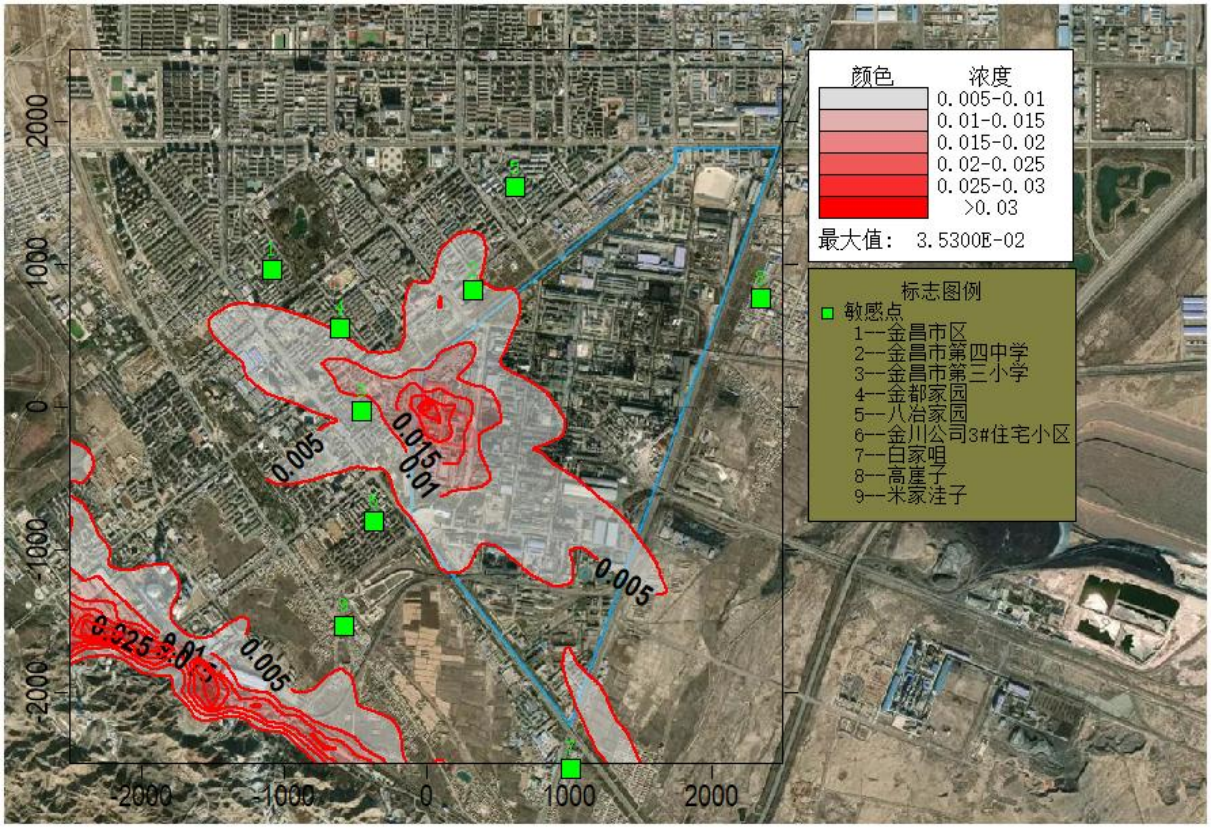


图 6.1-17　$PM_{2.5}$ 日平均质量浓度贡献分布图　单位：μg/m³

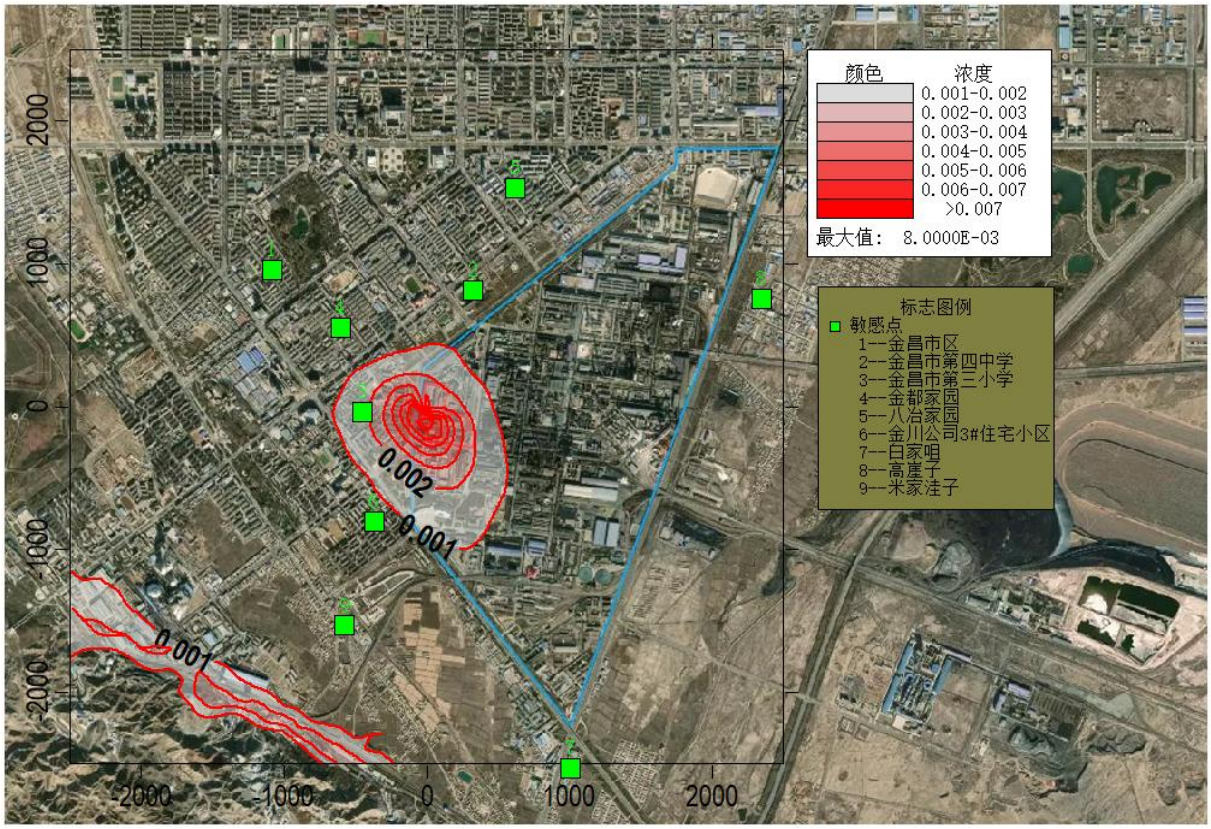


图 6.1-18　$PM_{2.5}$ 年平均质量浓度贡献分布图　单位：μg/m³

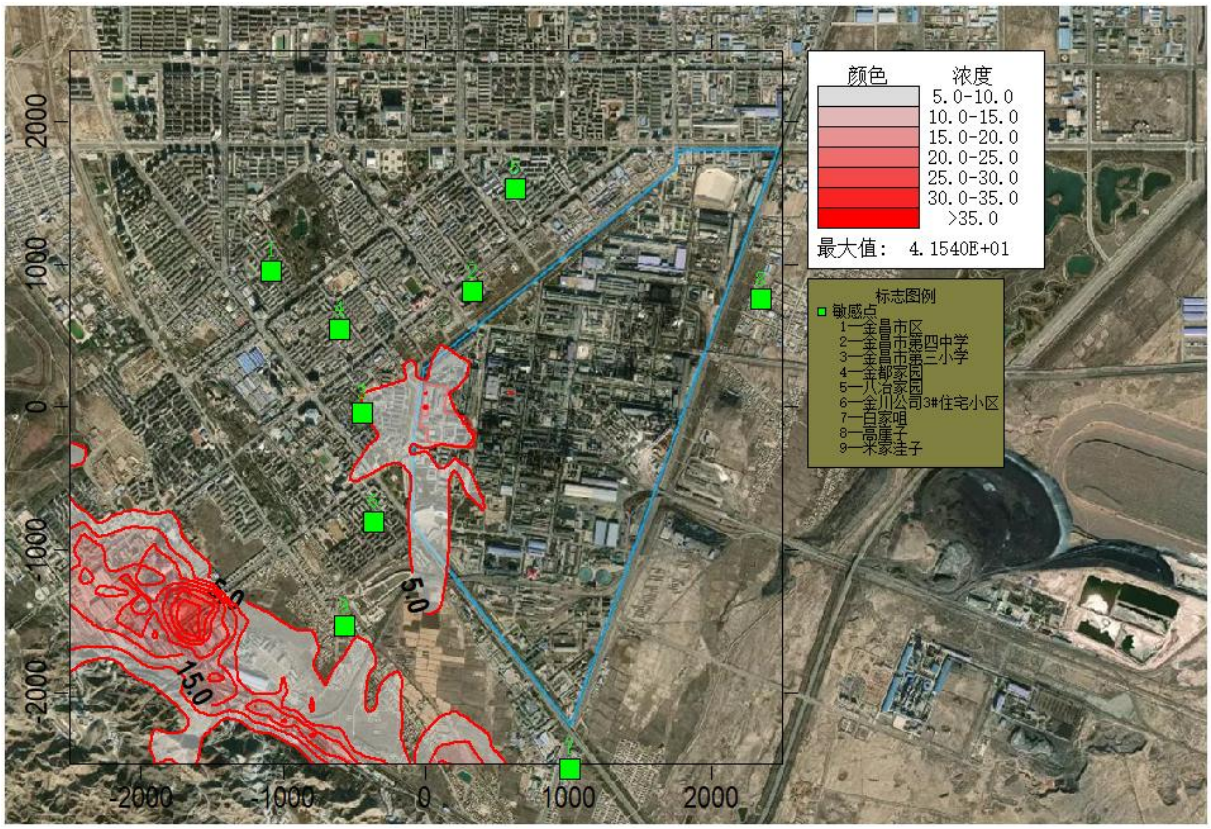


图 6.1-19　氯化氢小时平均质量浓度贡献分布图　单位：μg/m³

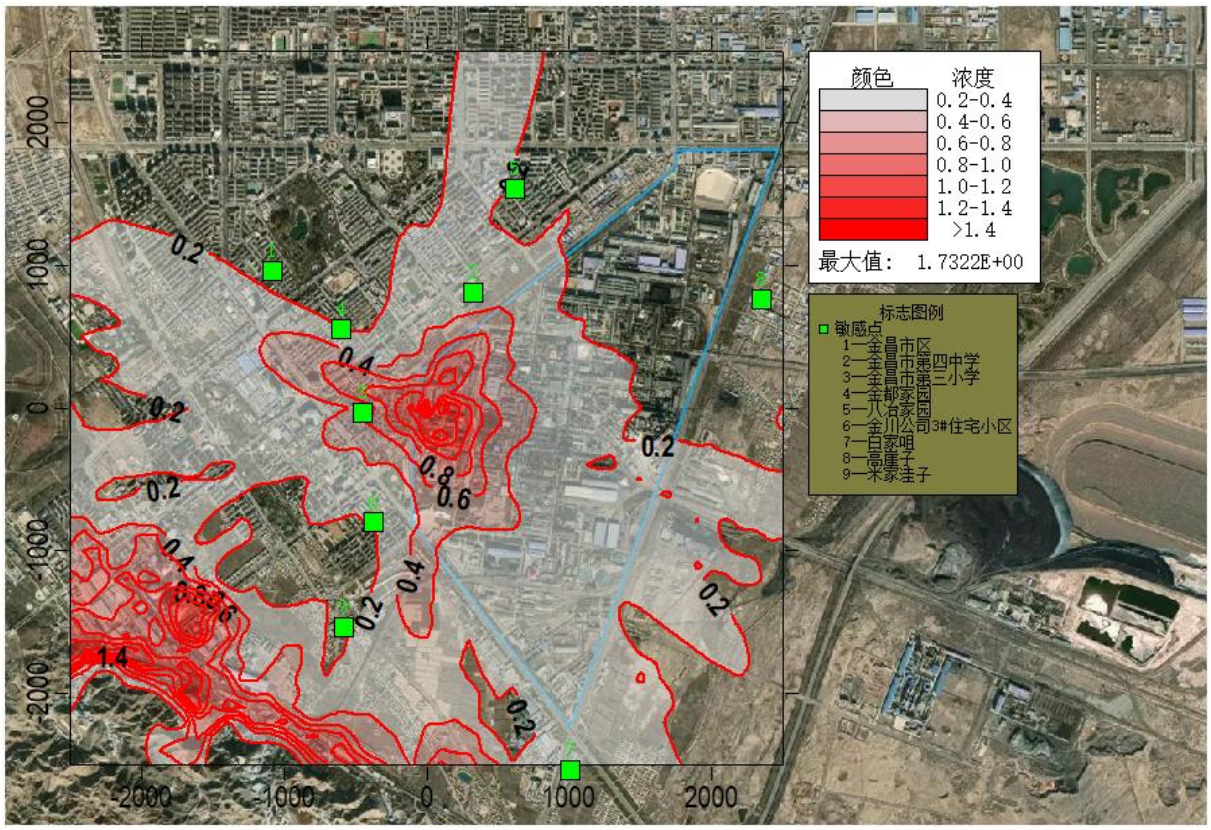


图 6.1-20　氯化氢日平均质量浓度贡献分布图　单位：μg/m³

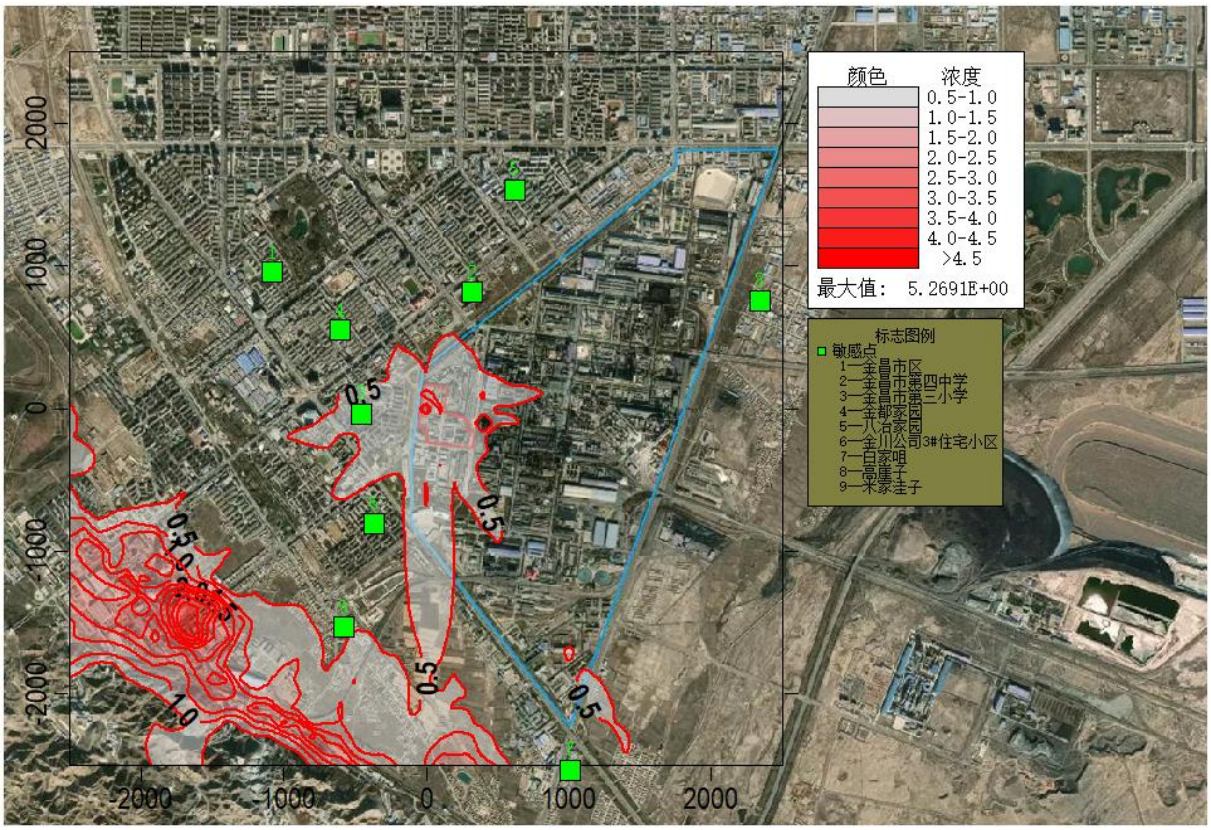


图 6.1-21　氯气小时平均质量浓度贡献分布图　单位：μg/m³

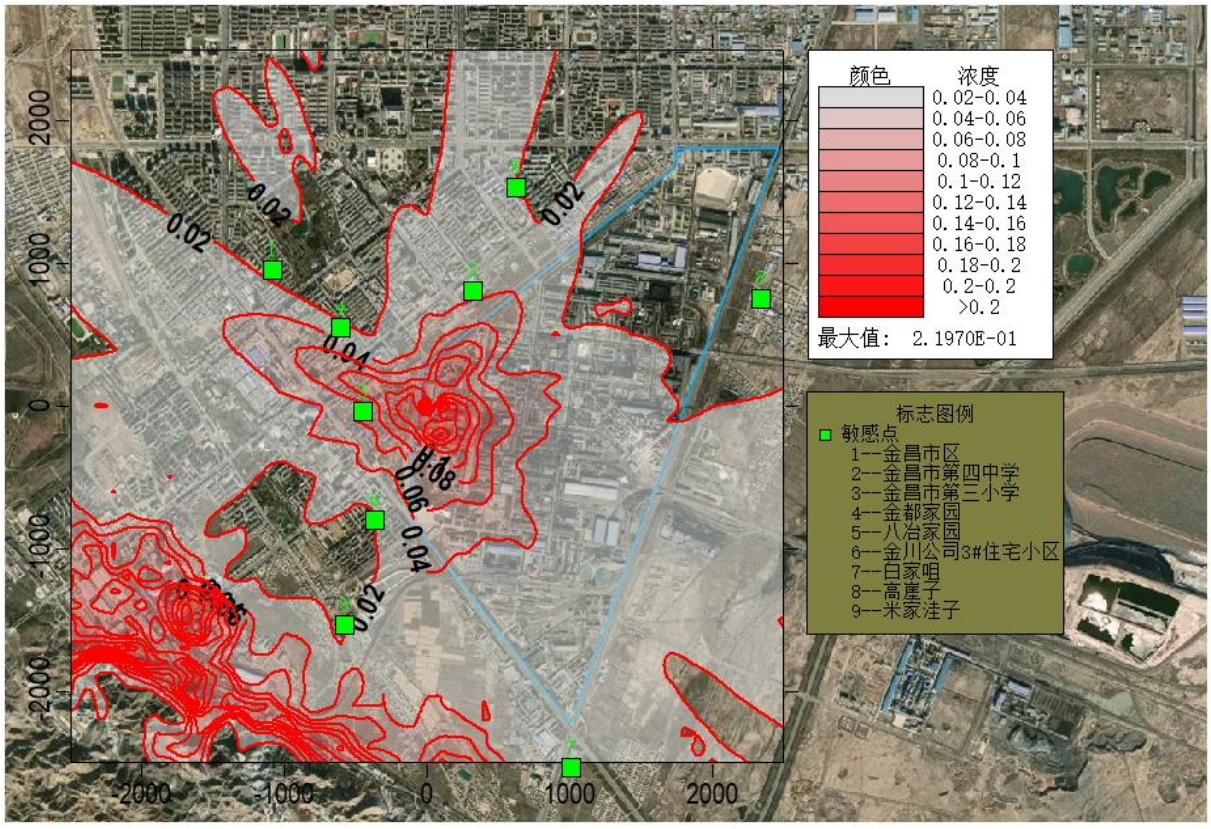


图 6.1-22　氯气日平均质量浓度贡献分布图　单位：μg/m³

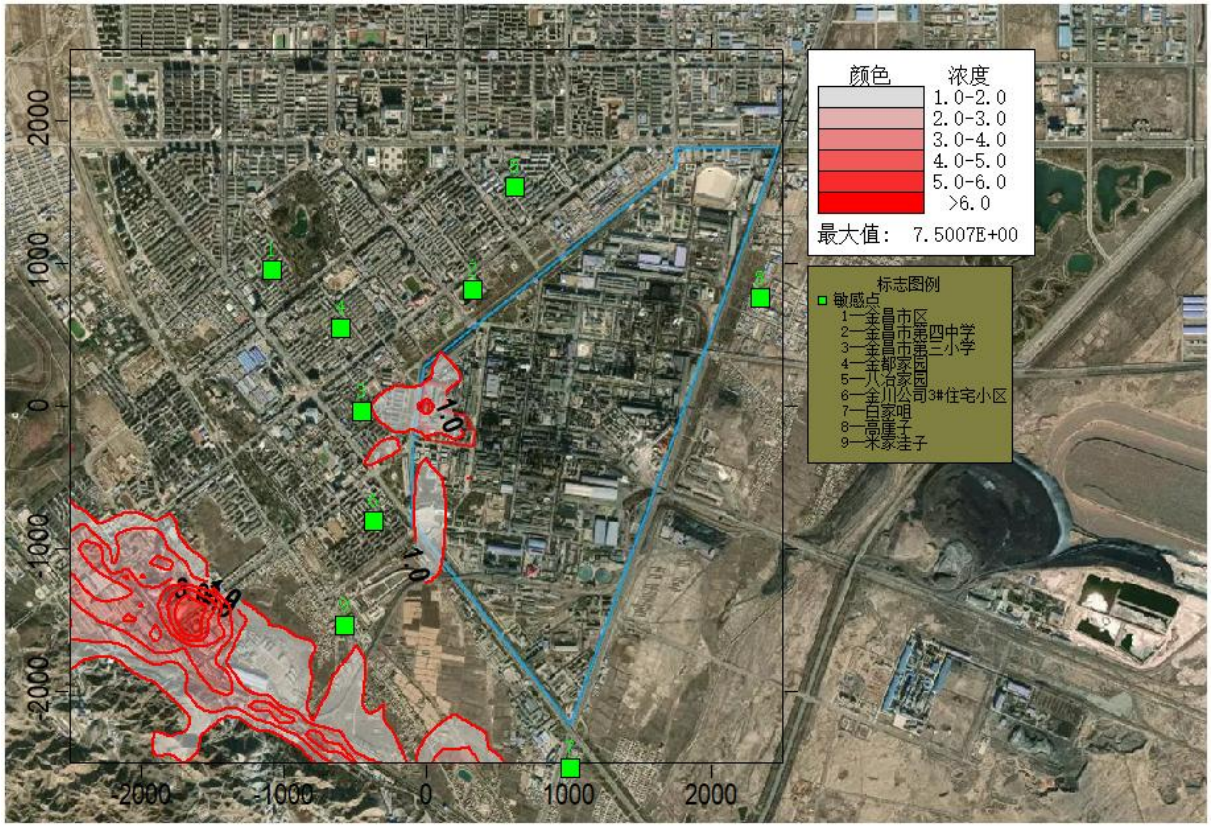


图 6.1-23　硫酸雾小时平均质量浓度贡献分布图　单位：μg/m³

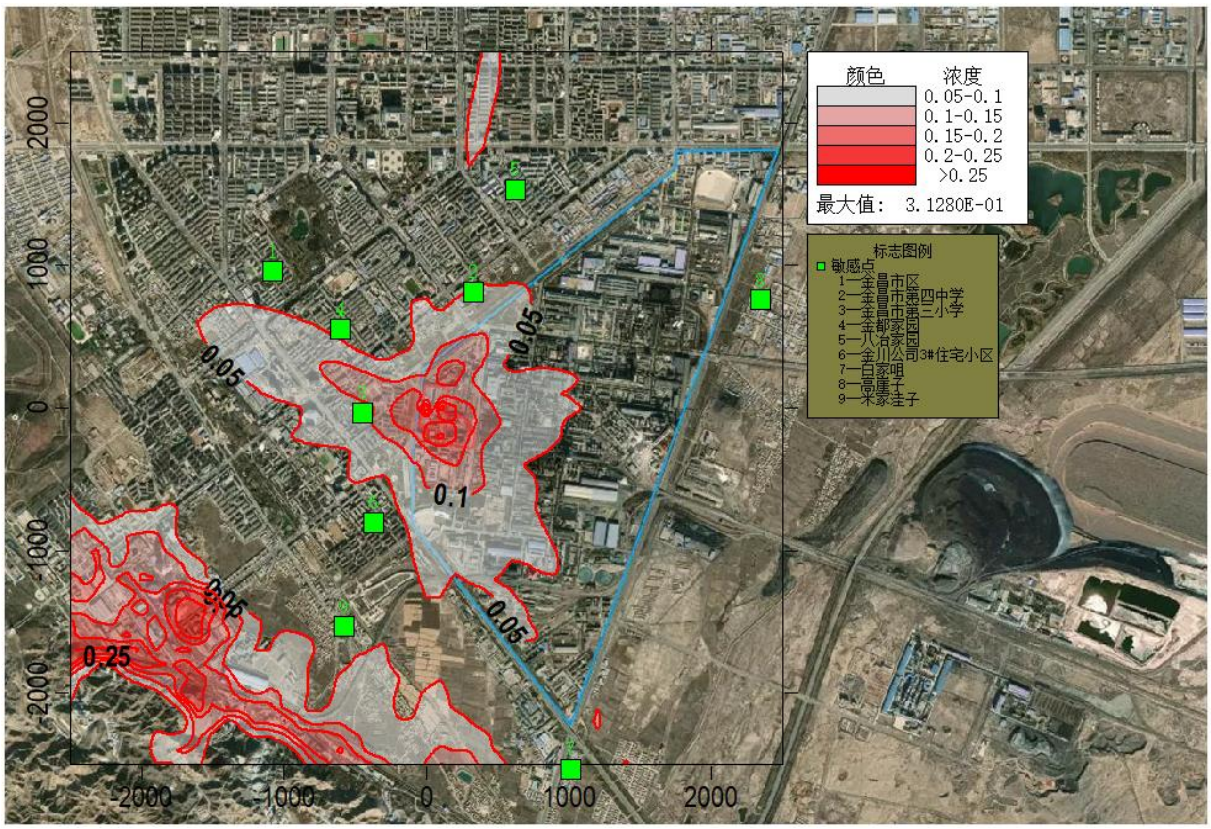


图 6.1-24　硫酸雾日平均质量浓度贡献分布图　单位：μg/m³

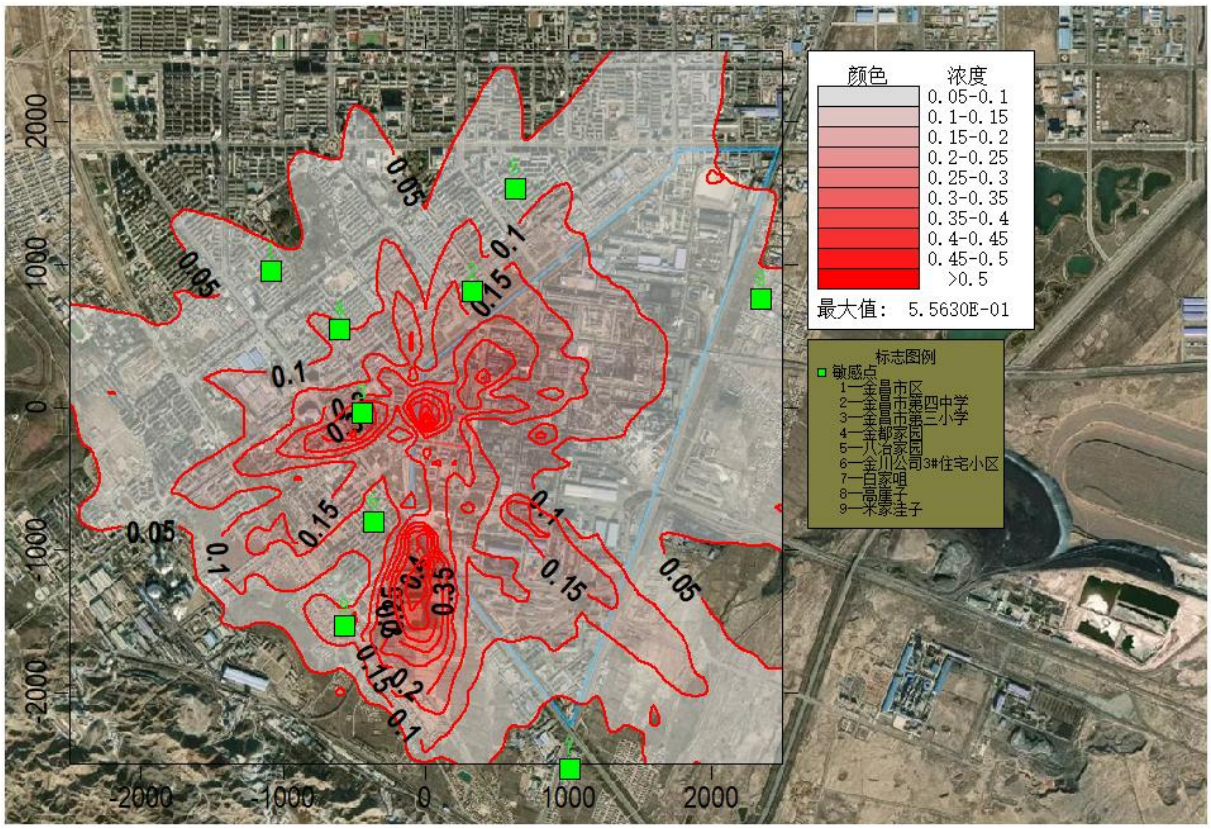


图 6.1-25　TSP 日平均质量浓度贡献分布图　单位：μg/m³

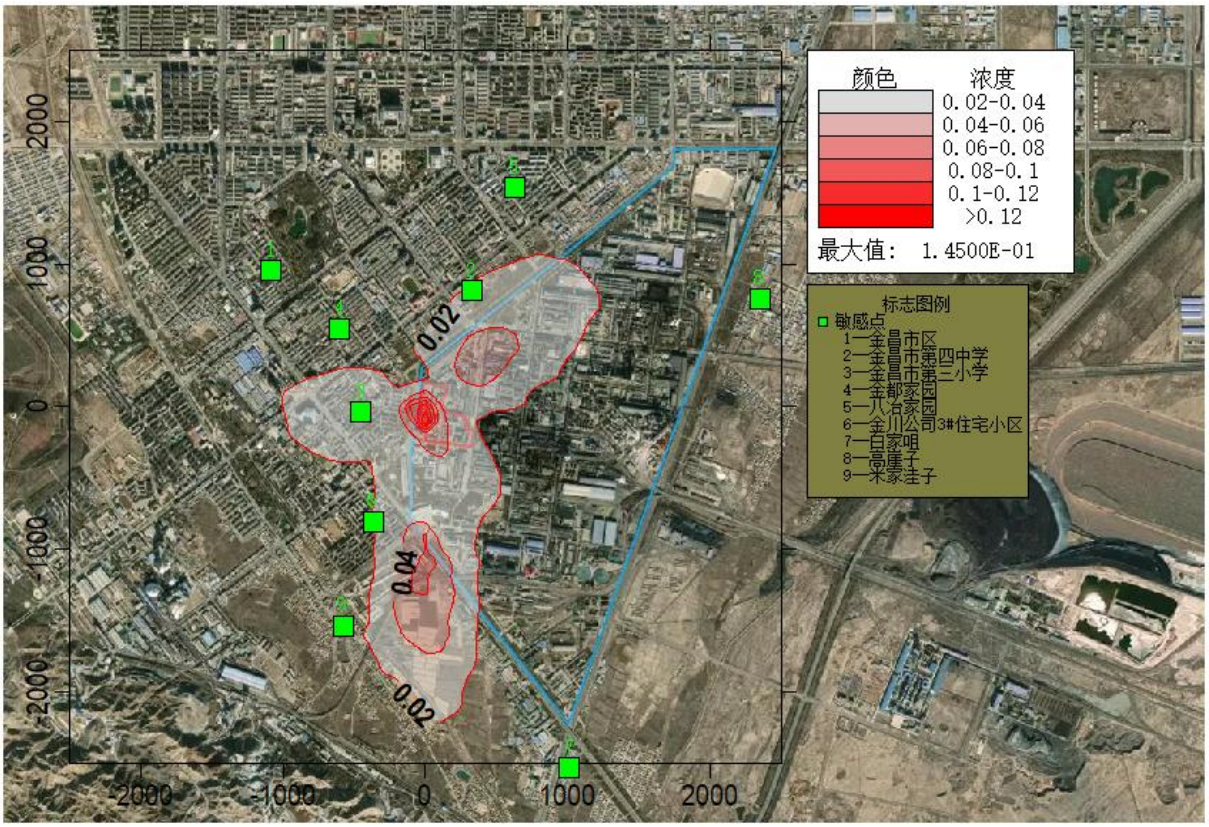


图 6.1-26　TSP 年平均质量浓度贡献分布图　单位：μg/m³

6.1.10.2 叠加其他污染源和环境现状的环境影响预测与分析

分析本项目新增污染源+其他在建、拟建污染源+环境现状浓度背景值的长期浓度或短期浓度达标情况。预测结果见表 6.1-31~6.1-38 和图 6.1-27~6.1-41。

（1）PM_{10}

本项目 PM_{10} 对各环境空气保护目标及网格点的保证率日平均质量浓度和年均值浓度的叠加值均达标。95%保证率最大日均浓度占标率为 92.12%，年均最大浓度占标率为 93.31%。

（2）SO_2

本项目 SO_2 对各环境空气保护目标及网格点的保证率日平均质量浓度和年均值浓度的叠加值均达标。98%保证率最大日均浓度占标率为 43.44%，年均最大浓度占标率为 34.26%。

（3）NO_2

本项目 NO_2 对各环境空气保护目标及网格点的保证率日平均质量浓度和年均值浓度的叠加值均达标。98%保证率最大日均浓度占标率为 56.66%，年均最大浓度占标率为 40.38%。

（4）$PM_{2.5}$

本项目 $PM_{2.5}$ 对各环境空气保护目标及网格点的保证率日平均质量浓度和年均值浓度的叠加值均达标。95%保证率最大日均浓度占标率为 86.13%，年均最大浓度占标率为 58.55%。

（5）氯化氢

本项目氯化氢对各环境空气保护目标及网格点的小时浓度和日平均质量浓度的叠加值均达标。最大小时浓度占标率为 87.68%，日均最大浓度占标率为 15.34%。

（6）氯气

本项目氯气对各环境空气保护目标及网格点的小时浓度和日平均质量浓度的叠加值均达标。最大小时浓度占标率为 57.80%，日均最大浓度占标率为 4.99%。

（7）硫酸雾

本项目硫酸雾对各环境空气保护目标及网格点的小时浓度和日平均质量浓度的叠加值均达标。最大小时浓度占标率为 11.00%，日均最大浓度占标率为 11.12%。

（8）TSP

本项目 TSP 对各环境空气保护目标及网格点的保证率日平均质量浓度的叠加值均达标。95%保证率最大日均浓度占标率为 52.69%，年均最大浓度占标率为 79.01%。

表 6.1-31 PM_{10} 叠加后环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	贡献值/（ug/m³）	出现时间	现状浓度/（ug/m³）	叠加后浓度/（ug/m³）	标准值/（ug/m³）	占标率/%	达标情况
PM_{10}	金昌市区	95 分位日均值	1.4821	210809	116.0000	117.4821	150.0000	78.32	达标
		年均值	0.2997	平均值	58.0000	58.2997	70.0000	83.29	达标
	金昌市第四中学	95 分位日均值	2.4070	210806	116.0000	118.4070	150.0000	78.94	达标
		年均值	0.5210	平均值	58.0000	58.5210	70.0000	83.60	达标
	金昌市第三小学	95 分位日均值	1.9684	210408	116.0000	117.9684	150.0000	78.65	达标
		年均值	0.4773	平均值	58.0000	58.4773	70.0000	83.54	达标
	金都家园	95 分位日均值	1.9930	210901	116.0000	117.9930	150.0000	78.66	达标
		年均值	0.4534	平均值	58.0000	58.4534	70.0000	83.50	达标
	八冶家园	95 分位日均值	1.6544	210614	116.0000	117.6544	150.0000	78.44	达标
		年均值	0.3192	平均值	58.0000	58.3192	70.0000	83.31	达标
	金川公司 3#住宅小区	95 分位日均值	1.4387	210730	116.0000	117.4387	150.0000	78.29	达标
		年均值	0.3242	平均值	58.0000	58.3242	70.0000	83.32	达标
	白家咀	95 分位日均值	1.7623	210317	116.0000	117.7623	150.0000	78.51	达标
		年均值	0.5905	平均值	58.0000	58.5905	70.0000	83.70	达标
	高崖子	95 分位日均值	2.5479	210605	116.0000	118.5479	150.0000	79.03	达标
		年均值	0.4780	平均值	58.0000	58.4780	70.0000	83.54	达标
	米家洼子	95 分位日均值	1.2450	210810	116.0000	117.2449	150.0000	78.16	达标
		年均值	0.3472	平均值	58.0000	58.3472	70.0000	83.35	达标
	网格	95 分位日均值	22.1797	211105	116.0000	138.1797	150.0000	92.12	达标
		年均值	7.3201	平均值	58.0000	65.3201	70.0000	93.31	达标

表 6.1-32 SO_2 叠加后环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	贡献值/（ug/m³）	出现时间	现状浓度/（ug/m³）	叠加后浓度/（ug/m³）	标准值/（ug/m³）	占标率/%	达标情况
SO_2	金昌市区	98 分位日均值	1.6429	210806	11.0000	12.6429	150.0000	8.43	达标
		年均值	0.4226	平均值	15.4235	15.8461	60.0000	26.41	达标
	金昌市第四中学	98 分位日均值	3.0029	210420	44.0000	47.0029	150.0000	31.34	达标
		年均值	0.8433	平均值	15.4235	16.2668	60.0000	27.11	达标
	金昌市第三小学	98 分位日均值	3.1792	210609	4.0000	7.1792	150.0000	4.79	达标
		年均值	0.9889	平均值	15.4235	16.4124	60.0000	27.35	达标
	金都家园	98 分位日均值	2.2925	210126	5.0000	7.2925	150.0000	4.86	达标
		年均值	0.6290	平均值	15.4235	16.0525	60.0000	26.75	达标
	八冶家园	98 分位日均值	1.7274	210621	7.0000	8.7274	150.0000	5.82	达标
		年均值	0.4634	平均值	15.4235	15.8869	60.0000	26.48	达标
	金川公司 3#住宅小区	98 分位日均值	2.4729	210715	7.0000	9.4729	150.0000	6.32	达标
		年均值	0.9788	平均值	15.4235	16.4023	60.0000	27.34	达标
	白家咀	98 分位日均值	2.4263	210311	16.0000	18.4263	150.0000	12.28	达标
		年均值	1.0294	平均值	15.4235	16.4529	60.0000	27.42	达标
	高崖子	98 分位日均值	3.0584	210727	14.0000	17.0584	150.0000	11.37	达标
		年均值	0.6098	平均值	15.4235	16.0333	60.0000	26.72	达标
	米家洼子	98 分位日均值	2.1189	210812	16.0000	18.1189	150.0000	12.08	达标
		年均值	0.7539	平均值	15.4235	16.1774	60.0000	26.96	达标
	网格	98 分位日均值	7.1604	211227	58.0000	65.1604	150.0000	43.44	达标
		年均值	5.1331	平均值	15.4235	20.5566	60.0000	34.26	达标

表 6.1-33 NO_2 叠加后环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	贡献值/（ug/m³）	出现时间	现状浓度/（ug/m³）	叠加后浓度/（ug/m³）	标准值/（ug/m³）	占标率/%	达标情况
NO_2	金昌市区	98 分位日均值	0.5367	210126	10.0000	10.5367	80.0000	13.17	达标
		年均值	0.1306	平均值	13.8689	13.9994	40.0000	35.00	达标
	金昌市第四中学	98 分位日均值	0.9528	210324	10.0000	10.9528	80.0000	13.69	达标
		年均值	0.2495	平均值	13.8689	14.1183	40.0000	35.30	达标
	金昌市第三小学	98 分位日均值	1.5487	210407	13.0000	14.5487	80.0000	18.19	达标
		年均值	0.4903	平均值	13.8689	14.3591	40.0000	35.90	达标
	金都家园	98 分位日均值	0.8051	210126	10.0000	10.8051	80.0000	13.51	达标
		年均值	0.2150	平均值	13.8689	14.0838	40.0000	35.21	达标
	八冶家园	98 分位日均值	0.5862	210125	17.0000	17.5862	80.0000	21.98	达标
		年均值	0.1472	平均值	13.8689	14.0161	40.0000	35.04	达标
	金川公司 3#住宅小区	98 分位日均值	0.8196	211125	35.0000	35.8196	80.0000	44.77	达标
		年均值	0.3659	平均值	13.8689	14.2348	40.0000	35.59	达标
	白家咀	98 分位日均值	1.1260	210116	24.0000	25.1260	80.0000	31.41	达标
		年均值	0.4460	平均值	13.8689	14.3148	40.0000	35.79	达标
	高崖子	98 分位日均值	0.6521	210727	16.0000	16.6521	80.0000	20.82	达标
		年均值	0.1785	平均值	13.8689	14.0473	40.0000	35.12	达标
	米家洼子	98 分位日均值	0.6942	210722	12.0000	12.6942	80.0000	15.87	达标
		年均值	0.2794	平均值	13.8689	14.1482	40.0000	35.37	达标
	网格	98 分位日均值	0.3274	211114	45.0000	45.3274	80.0000	56.66	达标
		年均值	2.2830	平均值	13.8689	16.1518	40.0000	40.38	达标

表 6.1-34 $PM_{2.5}$叠加后环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	贡献值/（ug/m³）	出现时间	现状浓度/（ug/m³）	叠加后浓度/（ug/m³）	标准值/（ug/m³）	占标率/%	达标情况
$PM_{2.5}$	金昌市区	95 分位日均值	1.3156	210422	55.0000	56.3156	75.0000	75.09	达标
		年均值	0.1300	平均值	18.0000	18.1300	35.0000	51.80	达标
	金昌市第四中学	95 分位日均值	2.9030	210422	55.0000	57.9030	75.0000	77.20	达标
		年均值	0.2643	平均值	18.0000	18.2643	35.0000	52.18	达标
	金昌市第三小学	95 分位日均值	1.0858	210723	55.0000	56.0858	75.0000	74.78	达标
		年均值	0.2009	平均值	18.0000	18.2009	35.0000	52.00	达标
	金都家园	95 分位日均值	1.2783	210407	55.0000	56.2783	75.0000	75.04	达标
		年均值	0.1915	平均值	18.0000	18.1915	35.0000	51.98	达标
	八冶家园	95 分位日均值	0.9693	210422	55.0000	55.9693	75.0000	74.63	达标
		年均值	0.1319	平均值	18.0000	18.1319	35.0000	51.81	达标
	金川公司 3#住宅小区	95 分位日均值	0.9415	210722	55.0000	55.9415	75.0000	74.59	达标
		年均值	0.1610	平均值	18.0000	18.1610	35.0000	51.89	达标
	白家咀	95 分位日均值	1.7224	210930	55.0000	56.7224	75.0000	75.63	达标
		年均值	0.3298	平均值	18.0000	18.3298	35.0000	52.37	达标
	高崖子	95 分位日均值	1.3152	210529	55.0000	56.3152	75.0000	75.09	达标
		年均值	0.1631	平均值	18.0000	18.1631	35.0000	51.89	达标
	米家洼子	95 分位日均值	0.9485	211006	55.0000	55.9485	75.0000	74.60	达标
		年均值	0.1711	平均值	18.0000	18.1711	35.0000	51.92	达标
	网格	95 分位日均值	9.5957	210503	55.0000	64.5957	75.0000	86.13	达标
		年均值	2.4917	平均值	18.0000	20.4917	35.0000	58.55	达标

表 6.1-35 氯化氢叠加后环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	贡献值 /（ug/m³）	出现时间	现状浓度 /（ug/m³）	叠加后浓度 /（ug/m³）	标准值 /（ug/m³）	占标率/%	达标情况
氯化氢	金昌市区	小时值	2.5754	21080620	0.0000	2.5754	50.0000	5.15	达标
		日均值	0.2226	211226	0.0000	0.2226	15.0000	1.48	达标
	金昌市第四中学	小时值	3.9377	21120616	0.0000	3.9377	50.0000	7.88	达标
		日均值	0.4366	210414	0.0000	0.4366	15.0000	2.91	达标
	金昌市第三小学	小时值	6.1947	21051119	0.0000	6.1947	50.0000	12.39	达标
		日均值	0.7621	210422	0.0000	0.7621	15.0000	5.08	达标
	金都家园	小时值	4.7020	21122016	0.0000	4.7020	50.0000	9.40	达标
		日均值	0.3067	210422	0.0000	0.3067	15.0000	2.04	达标
	八冶家园	小时值	2.8919	21120616	0.0000	2.8919	50.0000	5.78	达标
		日均值	0.2922	210414	0.0000	0.2922	15.0000	1.95	达标
	金川公司 3#住宅小区	小时值	3.4064	21091318	0.0000	3.4064	50.0000	6.81	达标
		日均值	0.3048	210913	0.0000	0.3048	15.0000	2.03	达标
	白家咀	小时值	5.2830	21090219	0.0000	5.2830	50.0000	10.57	达标
		日均值	0.4058	210513	0.0000	0.4058	15.0000	2.71	达标
	高崖子	小时值	2.7502	21081219	0.0000	2.7502	50.0000	5.50	达标
		日均值	0.2082	210402	0.0000	0.2082	15.0000	1.39	达标
	米家洼子	小时值	4.1067	21062920	0.0000	4.1067	50.0000	8.21	达标
		日均值	0.2567	211210	0.0000	0.2567	15.0000	1.71	达标
	网格	小时值	43.8422	21072101	0.0000	43.8422	50.0000	87.68	达标
		日均值	2.3016	211122	0.0000	2.3016	15.0000	15.34	达标

表 6.1-36 氯气叠加后环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	贡献值 /（ug/m³）	出现时间	现状浓度 /（ug/m³）	叠加后浓度 /（ug/m³）	标准值 /（ug/m³）	占标率/%	达标情况
氯气	金昌市区	小时值	0.9698	21080620	50.0000	50.9698	100.0000	50.97	达标
		日均值	0.0800	210422	0.0000	0.0800	30.0000	0.27	达标
	金昌市第四中学	小时值	1.3568	21080819	50.0000	51.3568	100.0000	51.36	达标
		日均值	0.1963	210808	0.0000	0.1963	30.0000	0.65	达标
	金昌市第三小学	小时值	1.9007	21051119	50.0000	51.9007	100.0000	51.90	达标
		日均值	0.2467	210829	0.0000	0.2467	30.0000	0.82	达标
	金都家园	小时值	1.1891	21122016	50.0000	51.1891	100.0000	51.19	达标
		日均值	0.1306	210422	0.0000	0.1306	30.0000	0.44	达标
	八冶家园	小时值	0.8682	21050124	50.0000	50.8682	100.0000	50.87	达标
		日均值	0.0941	210825	0.0000	0.0941	30.0000	0.31	达标
	金川公司 3#住宅小区	小时值	1.1577	21110417	50.0000	51.1577	100.0000	51.16	达标
		日均值	0.0921	210330	0.0000	0.0921	30.0000	0.31	达标
	白家咀	小时值	1.3315	21070403	50.0000	51.3315	100.0000	51.33	达标
		日均值	0.1258	211102	0.0000	0.1258	30.0000	0.42	达标
	高崖子	小时值	0.7136	21052921	50.0000	50.7136	100.0000	50.71	达标
		日均值	0.0513	210529	0.0000	0.0513	30.0000	0.17	达标
	米家洼子	小时值	0.8265	21081104	50.0000	50.8265	100.0000	50.83	达标
		日均值	0.0896	210827	0.0000	0.0896	30.0000	0.30	达标
	网格	小时值	7.7952	21081606	50.0000	57.7952	100.0000	57.80	达标
		日均值	1.4966	210227	0.0000	1.4966	30.0000	4.99	达标

表 6.1-37 硫酸雾叠加后环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	贡献值 /（ug/m³）	出现时间	现状浓度 /（ug/m³）	叠加后浓度 /（ug/m³）	标准值 /（ug/m³）	占标率/%	达标情况
硫酸雾	金昌市区	小时值	5.5526	21080921	7.0000	12.5526	300.0000	4.18	达标
		日均值	0.6945	210422	6.0000	6.6945	100.0000	6.69	达标
	金昌市第四中学	小时值	12.4072	21073021	7.0000	19.4072	300.0000	6.47	达标
		日均值	1.5164	210422	6.0000	7.5164	100.0000	7.52	达标
	金昌市第三小学	小时值	8.3484	21072204	7.0000	15.3484	300.0000	5.12	达标
		日均值	0.9245	210722	6.0000	6.9245	100.0000	6.92	达标
	金都家园	小时值	7.2890	21072303	7.0000	14.2890	300.0000	4.76	达标
		日均值	0.7448	210626	6.0000	6.7448	100.0000	6.74	达标
	八冶家园	小时值	10.8478	21072224	7.0000	17.8478	300.0000	5.95	达标
		日均值	0.7767	210530	6.0000	6.7767	100.0000	6.78	达标
	金川公司 3#住宅小区	小时值	12.7034	21081502	7.0000	19.7034	300.0000	6.57	达标
		日均值	0.8494	210722	6.0000	6.8494	100.0000	6.85	达标
	白家咀	小时值	9.4144	21082102	7.0000	16.4144	300.0000	5.47	达标
		日均值	0.9102	210930	6.0000	6.9102	100.0000	6.91	达标
	高崖子	小时值	9.3571	21072821	7.0000	16.3571	300.0000	5.45	达标
		日均值	1.7552	210510	6.0000	7.7552	100.0000	7.76	达标
	米家洼子	小时值	7.7619	21071302	7.0000	14.7619	300.0000	4.92	达标
		日均值	0.5331	211006	6.0000	6.5331	100.0000	6.53	达标
	网格	小时值	25.9922	21081524	7.0000	32.9922	300.0000	11.00	达标
		日均值	5.1164	210503	6.0000	11.1164	100.0000	11.12	达标

表 6.1-38 TSP 叠加后环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	贡献值 /（ug/m³）	出现时间	现状浓度 /（ug/m³）	叠加后浓度 /（ug/m³）	标准值 /（ug/m³）	占标率/%	达标情况
TSP	金昌市区	95 分位日均值	0.0739	210111	158.0000	158.0739	300.0000	52.69	达标
	金昌市第四中学	95 分位日均值	0.0072	平均值	158.0000	158.0072	200.0000	79.00	达标
	金昌市第三小学	95 分位日均值	0.1155	211126	158.0000	158.1155	300.0000	52.71	达标
	金都家园	95 分位日均值	0.0220	平均值	158.0000	158.0220	200.0000	79.01	达标
	八冶家园	95 分位日均值	0.3046	211005	158.0000	158.3046	300.0000	52.77	达标
	金川公司 3#住宅小区	95 分位日均值	0.0377	平均值	158.0000	158.0377	200.0000	79.02	达标
	白家咀	95 分位日均值	0.1104	210111	158.0000	158.1104	300.0000	52.70	达标
	高崖子	95 分位日均值	0.0133	平均值	158.0000	158.0132	200.0000	79.01	达标
	米家洼子	95 分位日均值	0.0671	211126	158.0000	158.0671	300.0000	52.69	达标
	网格	95 分位日均值	0.0104	平均值	158.0000	158.0104	200.0000	79.01	达标

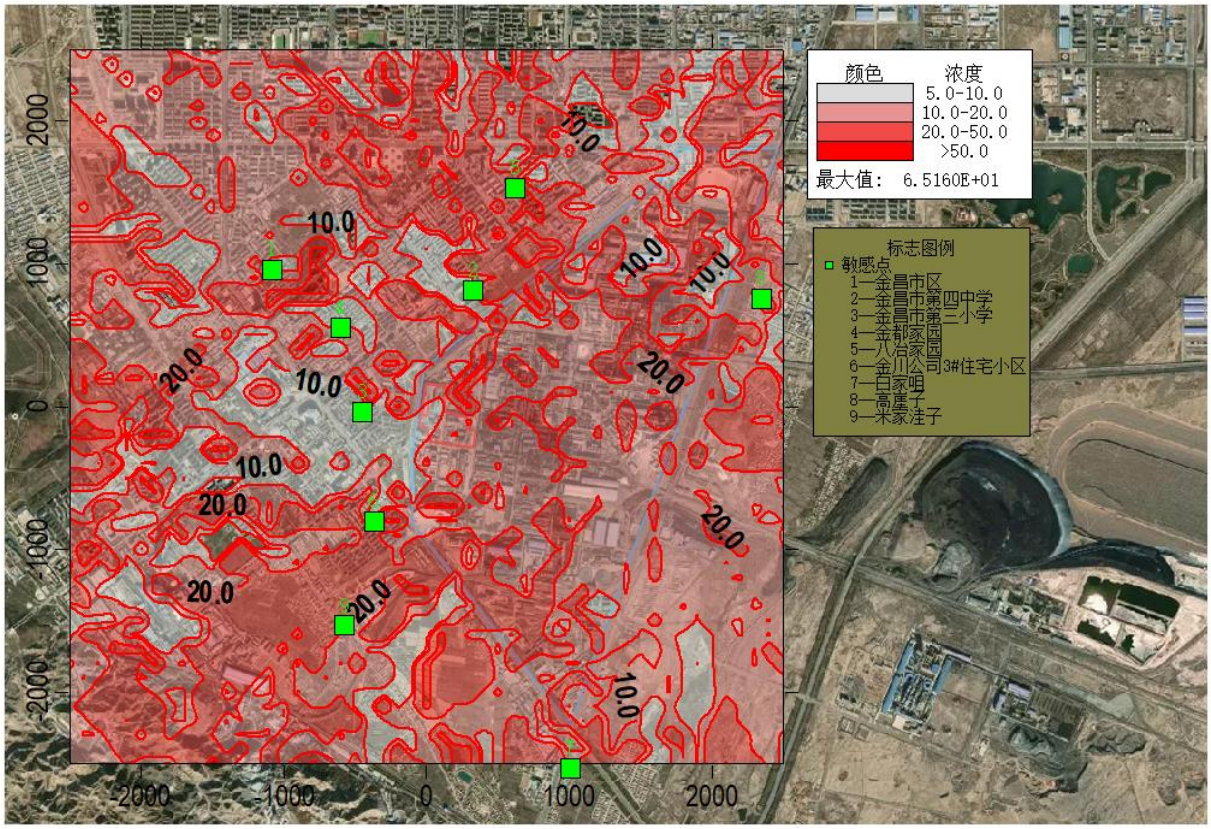


图 6.1-27　SO_2 叠加后的 98%保证率日均质量浓度分布图 单位：μg/m³

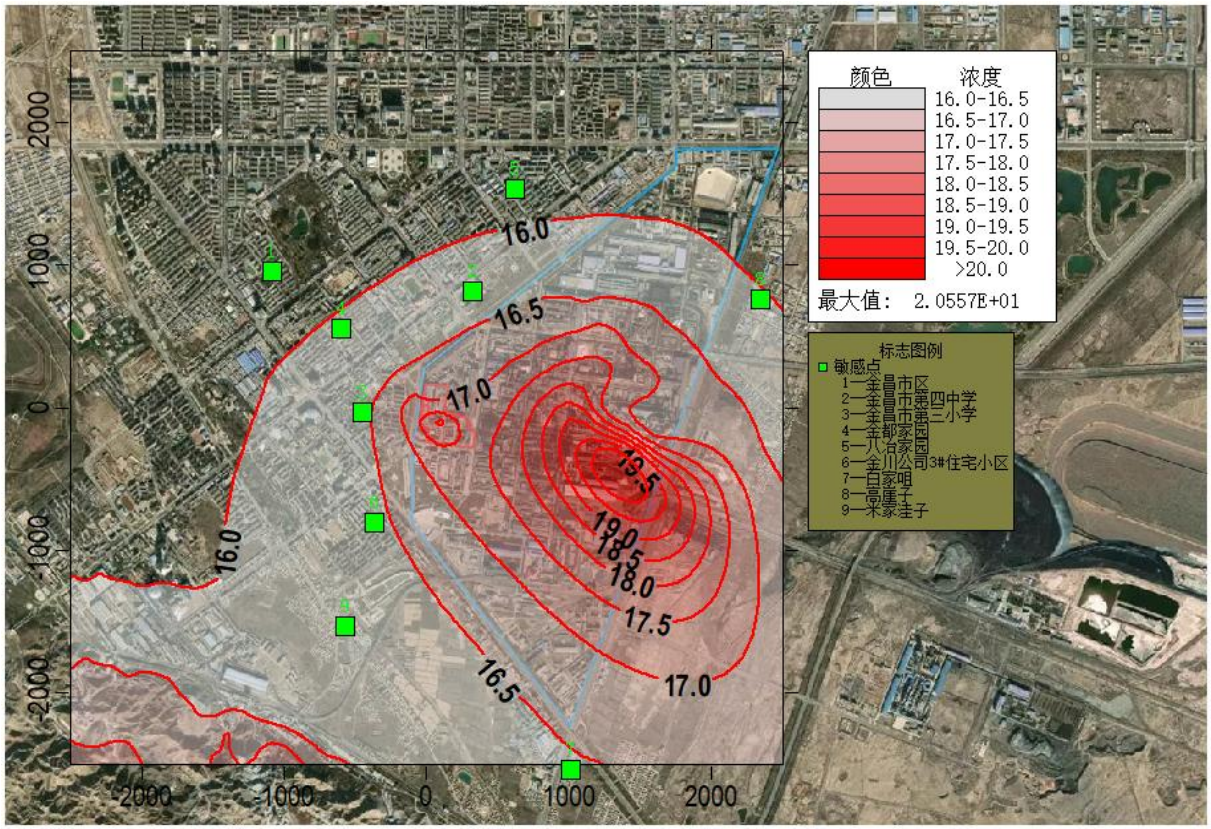


图 6.1-28　SO_2 叠加后的年平均质量浓度分布图　单位：μg/m³

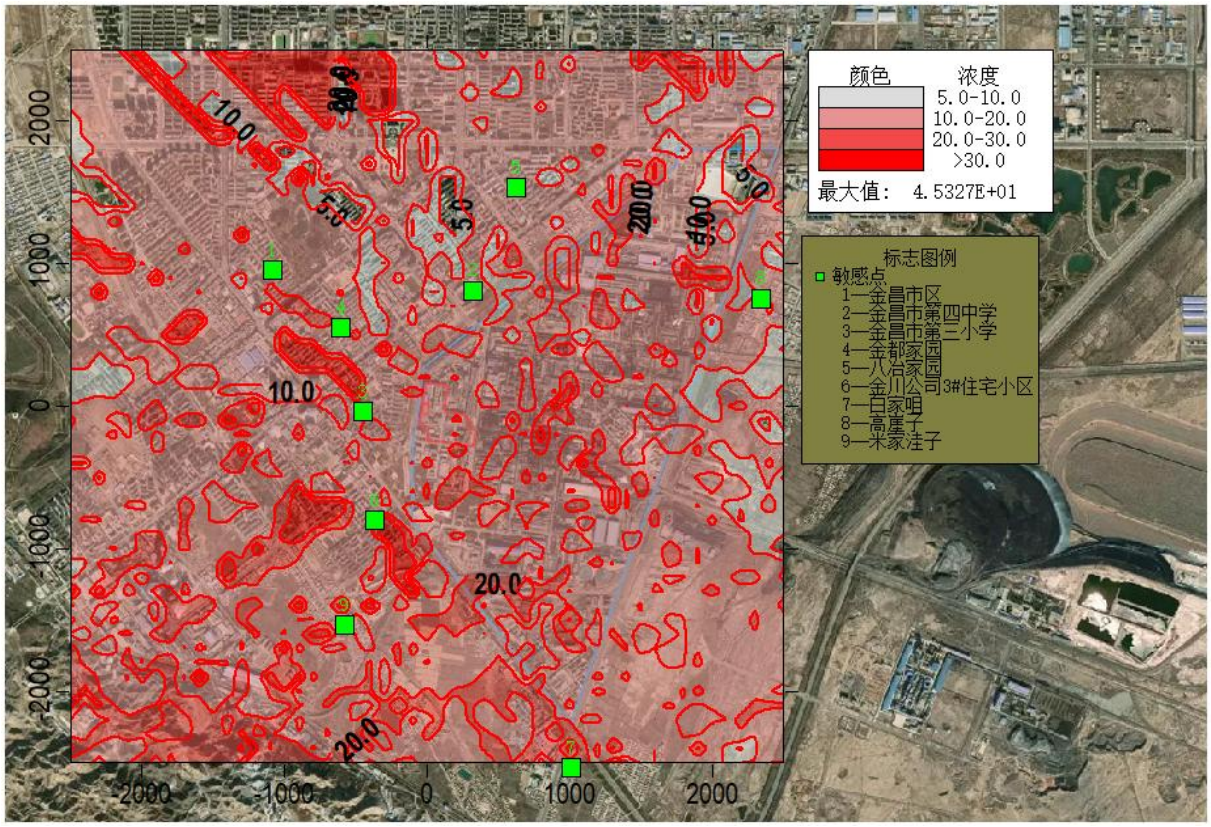


图 6.1-29　NO_2 叠加后的 98%保证率日均质量浓度分布图　单位：μg/m³

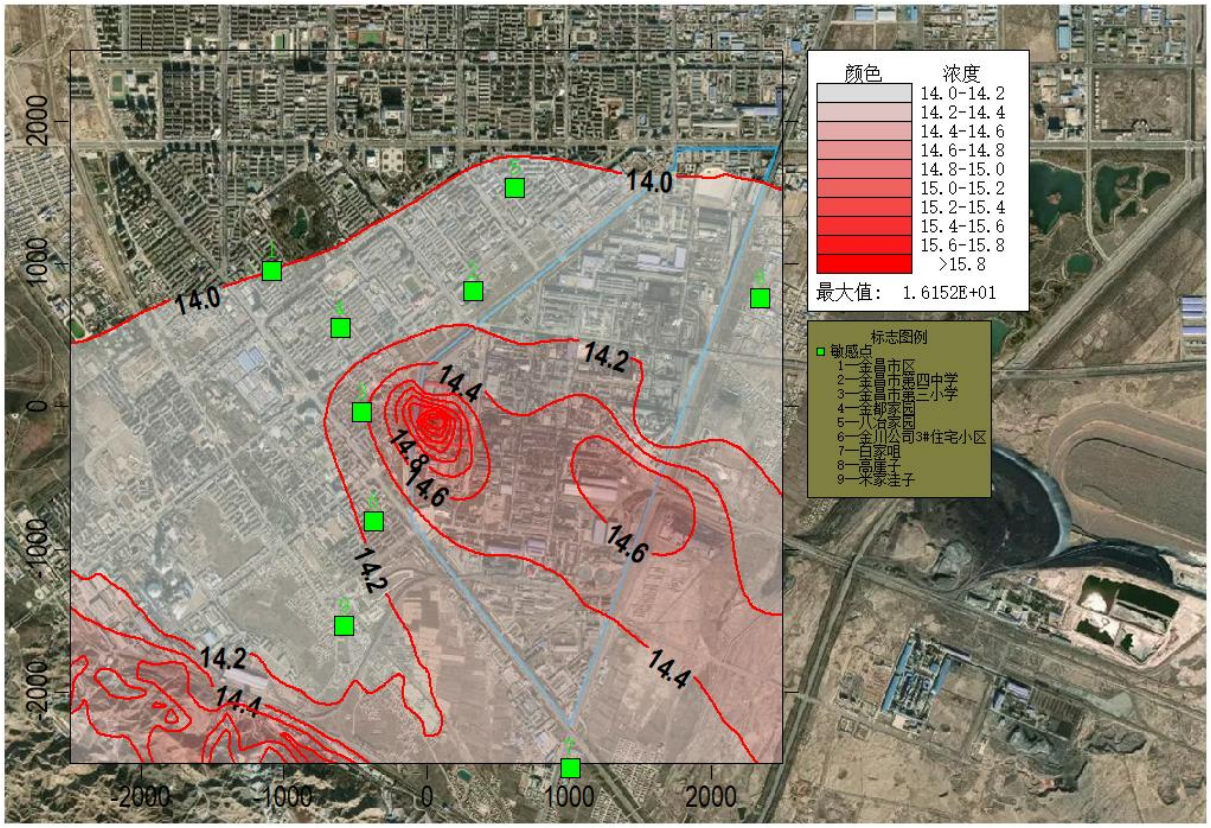


图 6.1-30　NO_2 叠加后的年平均质量浓度分布图　单位：μg/m³

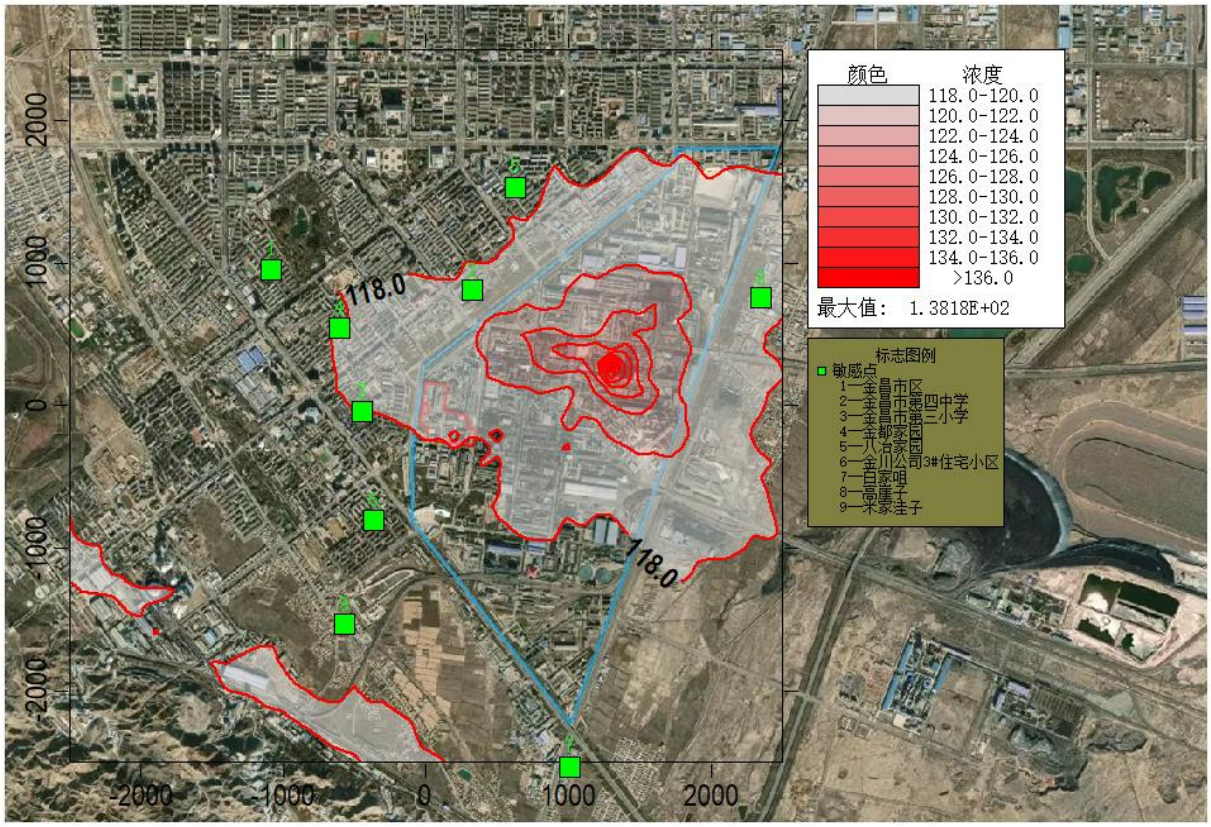


图 6.1-31　PM_{10} 叠加后的 95%保证率日均质量浓度分布图　单位：μg/m³

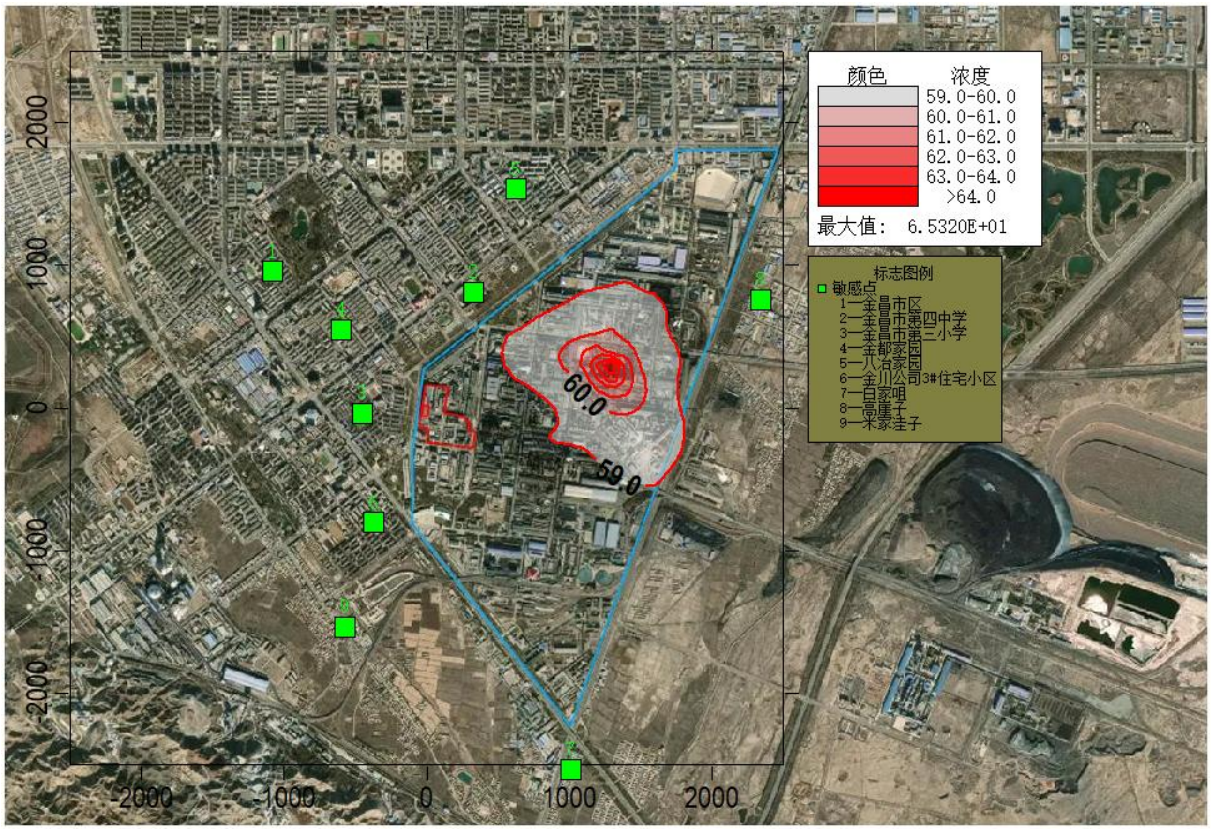


图 6.1-32　PM_{10} 叠加后的年平均质量浓度分布图　单位：μg/m³

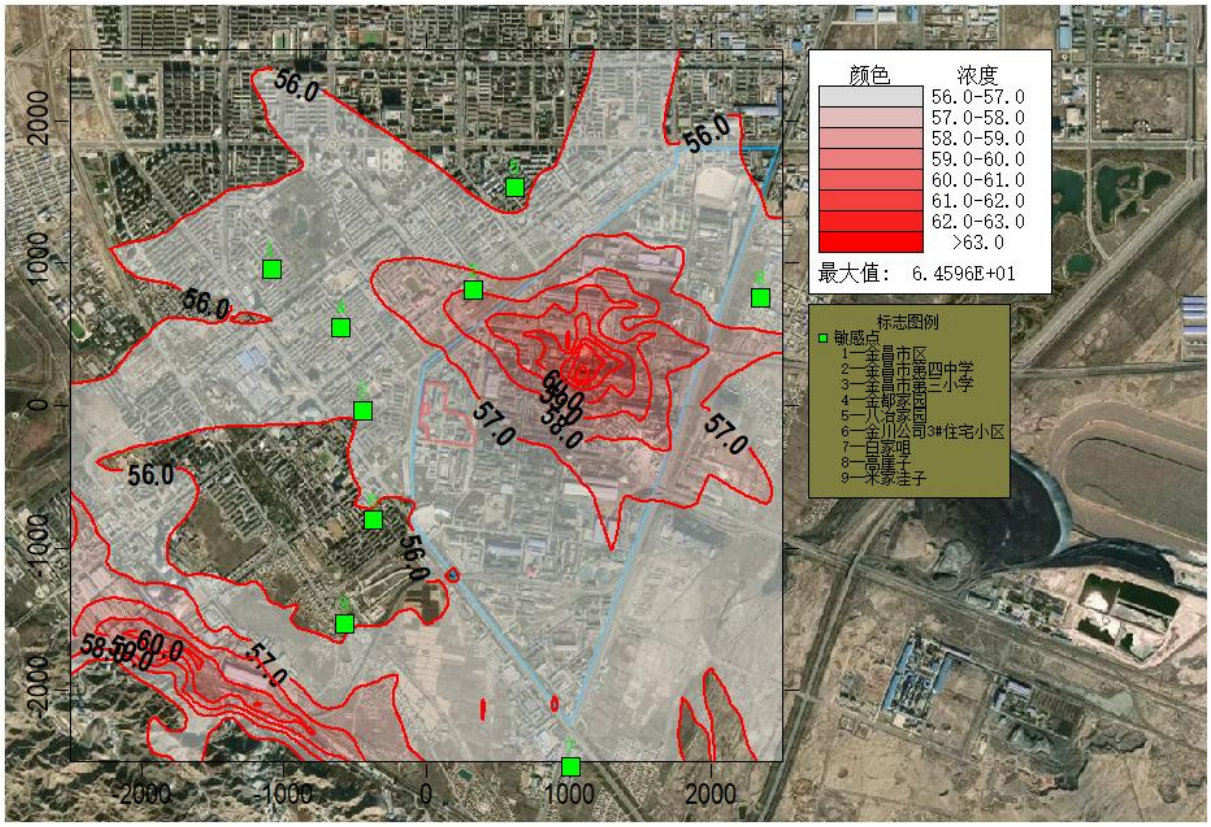


图 6.1-33　$PM_{2.5}$叠加后的 95%保证率日均质量浓度分布图　单位：μg/m³

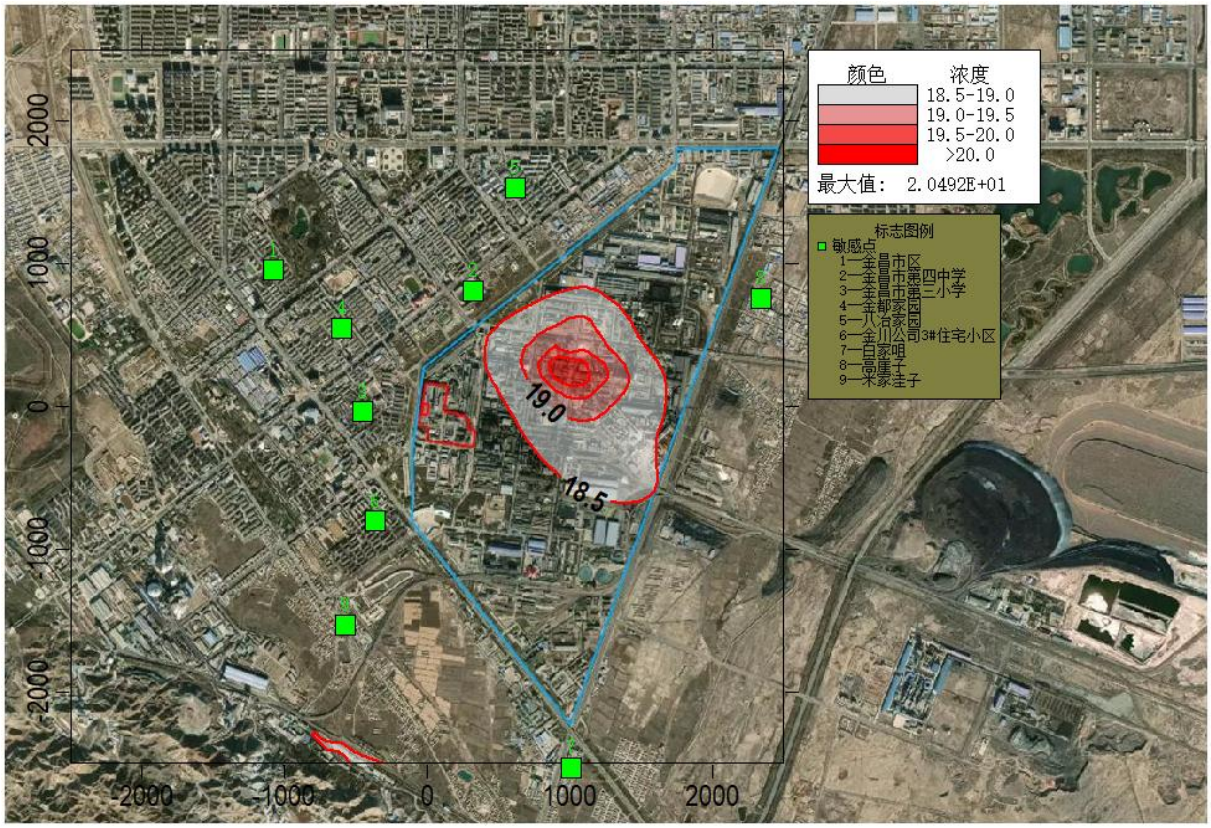


图 6.1-34　$PM_{2.5}$叠加后的年平均质量浓度分布图　单位：μg/m³

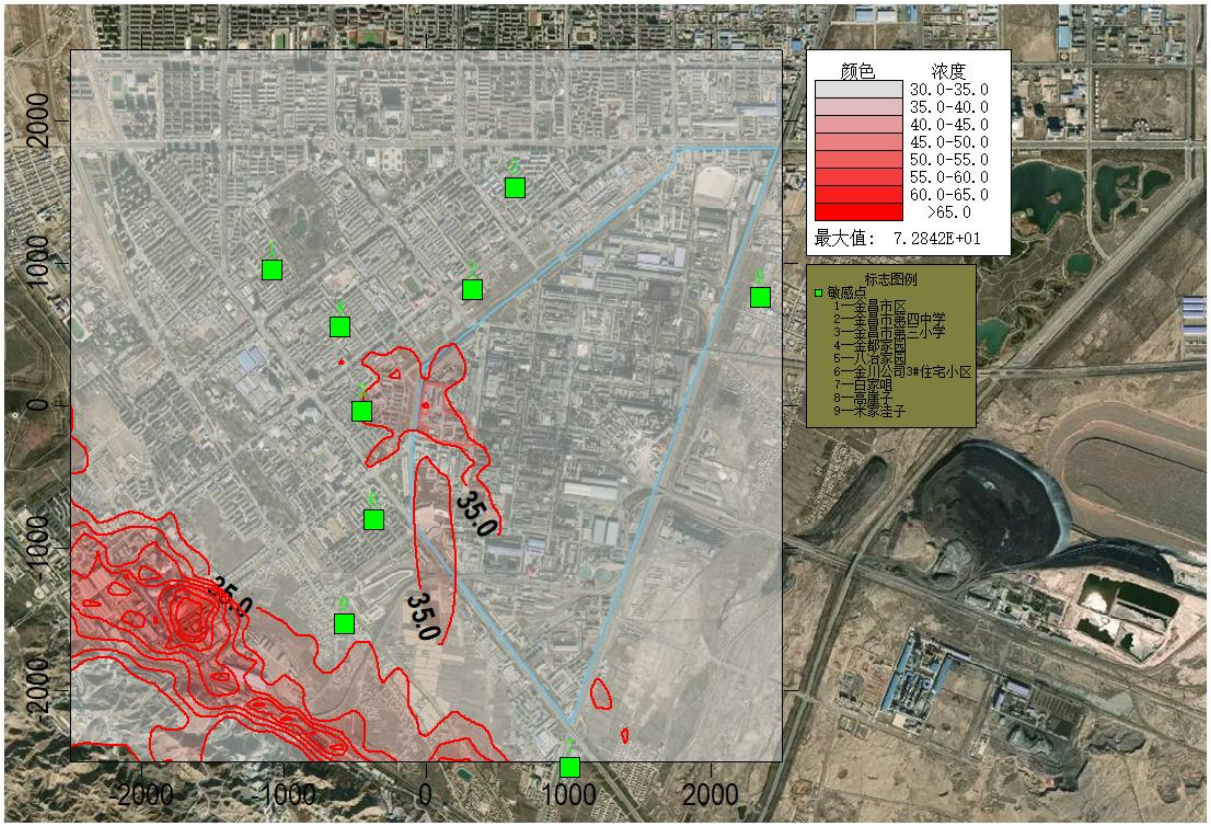


图 6.1-35　氯化氢叠加后的小时平均质量浓度分布图　单位：μg/m³

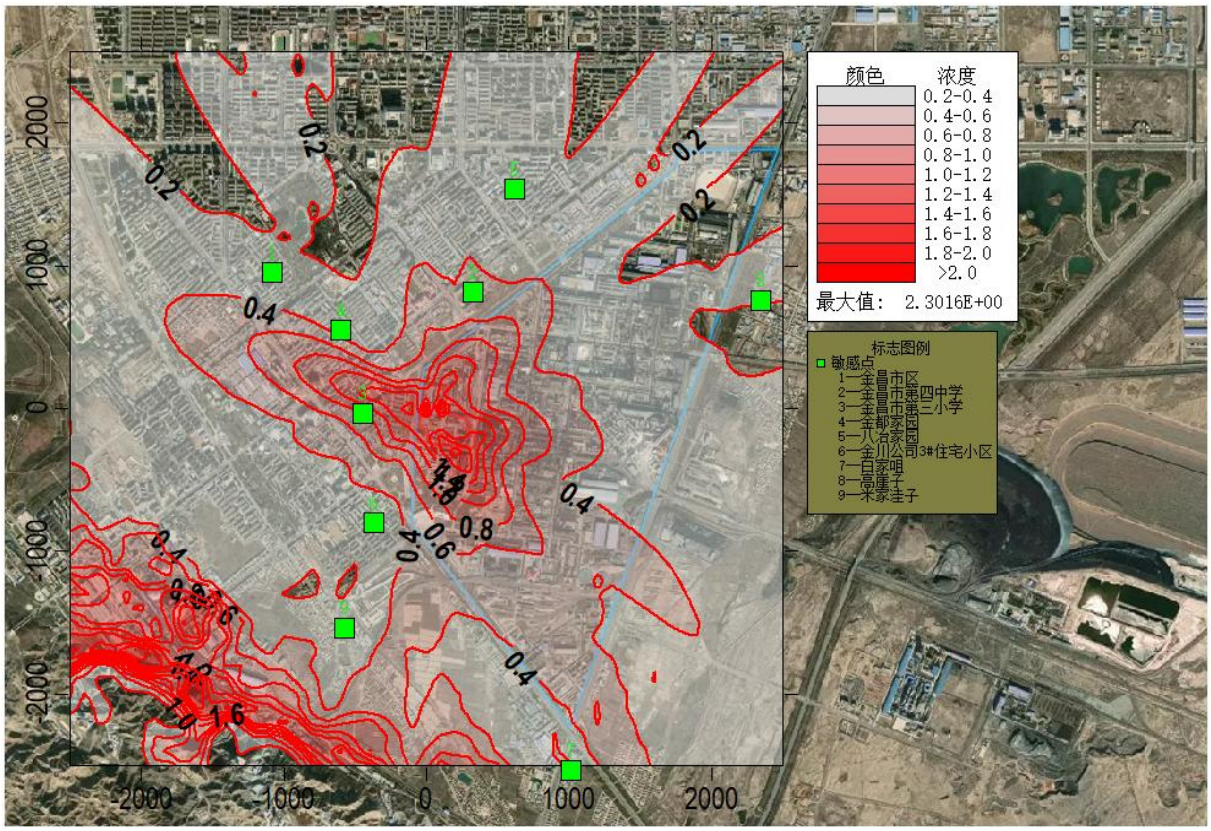


图 6.1-36　氯化氢叠加后的日平均质量浓度分布图　单位：μg/m³

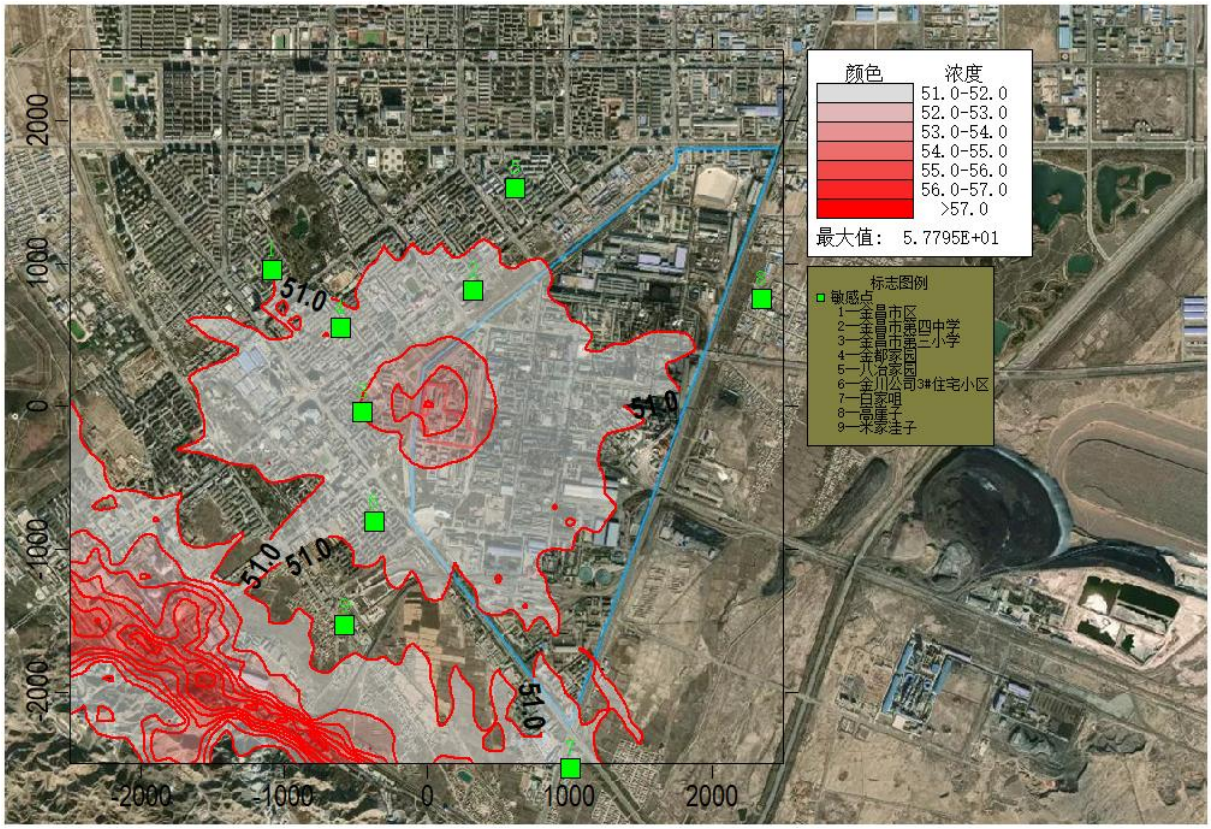


图 6.1-37　氯气叠加后的小时平均质量浓度分布图　单位：μg/m³

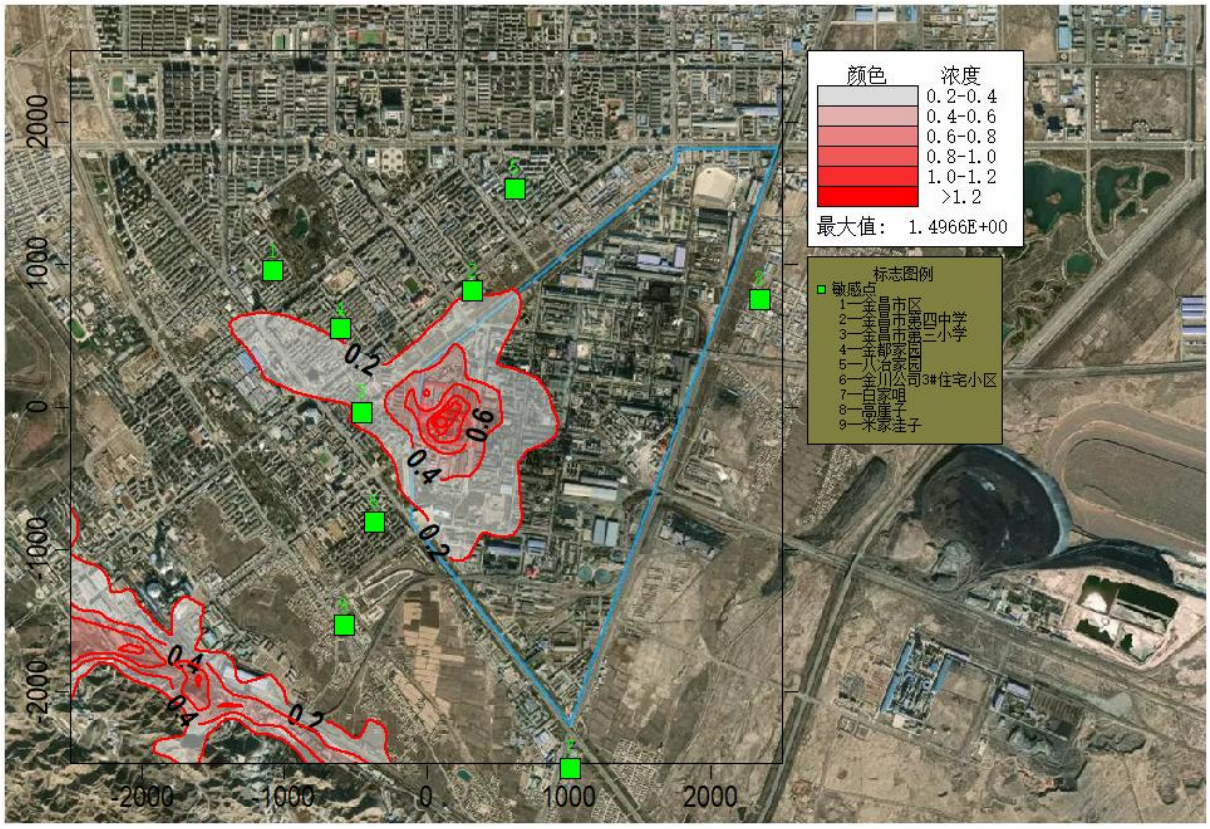


图 6.1-38　氯气叠加后的日平均质量浓度分布图　单位：μg/m³

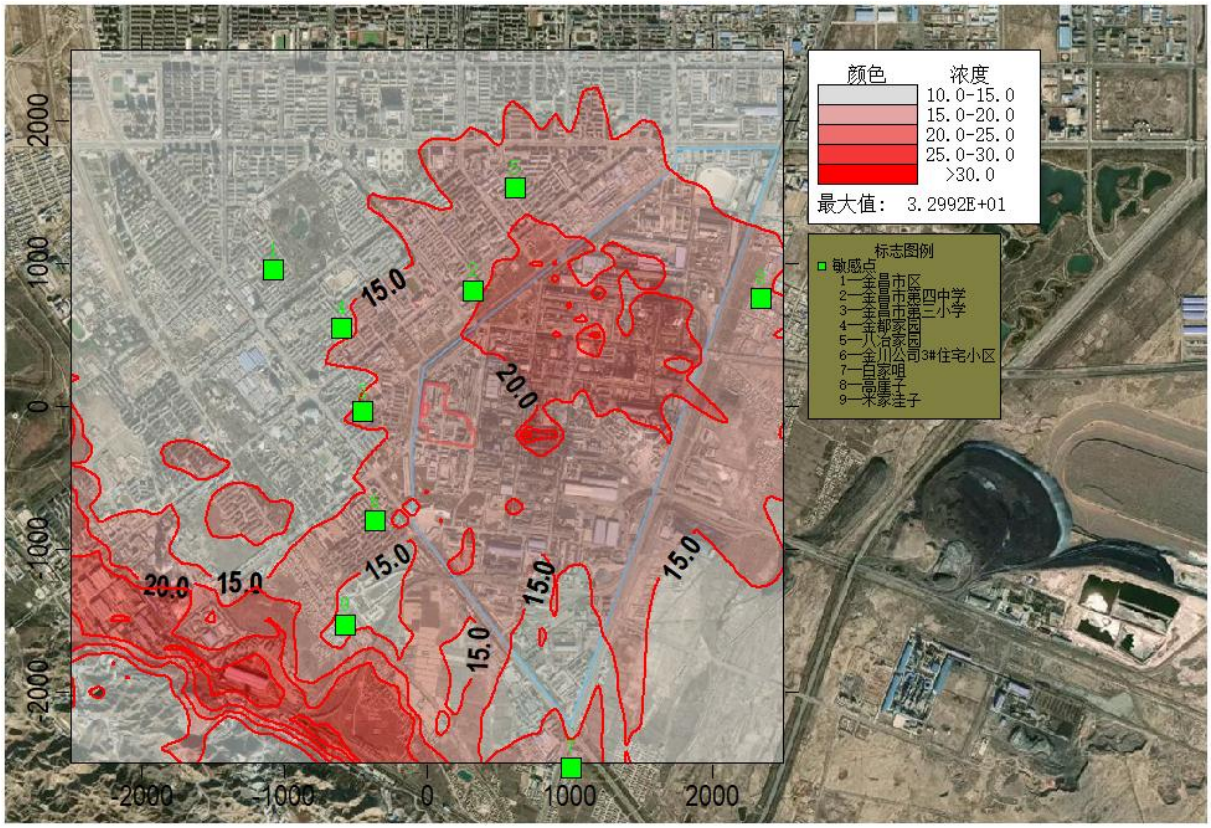


图 6.1-39　硫酸雾叠加后的小时平均质量浓度分布图　单位：μg/m³

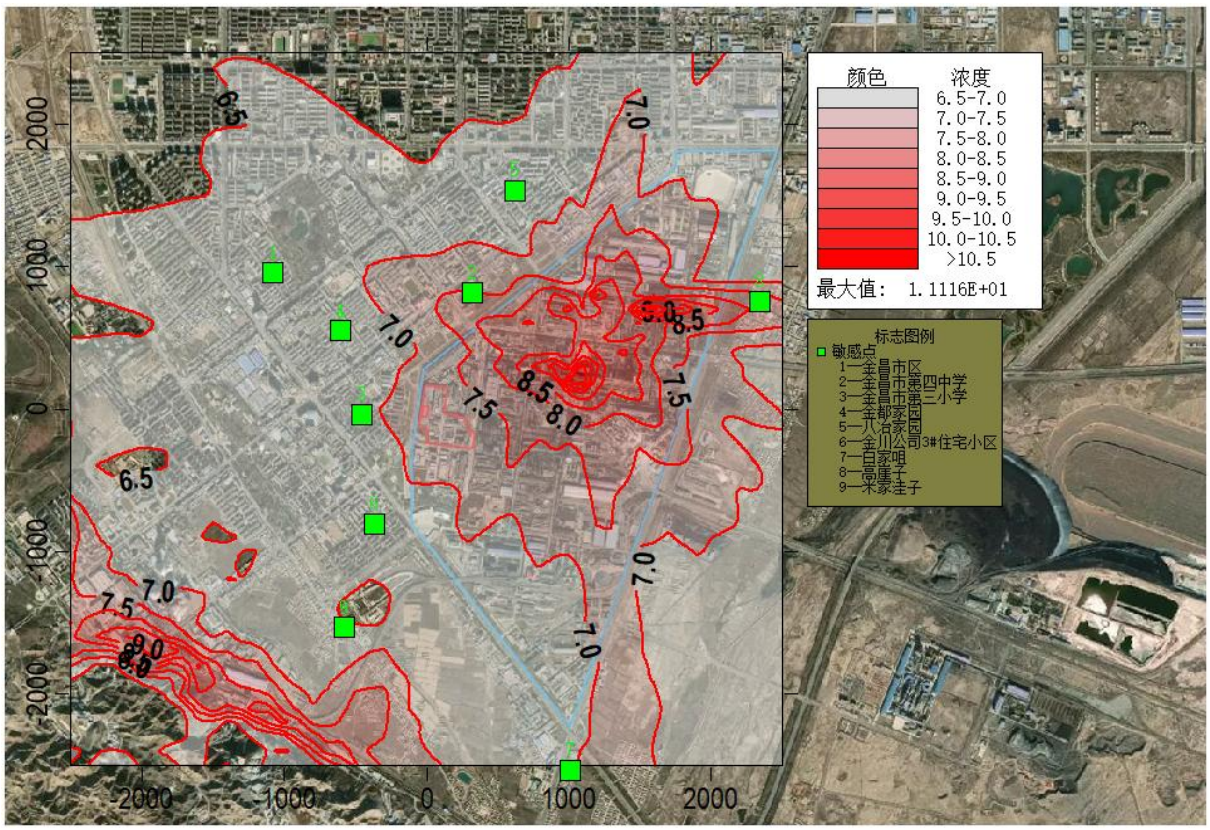


图 6.1-40　硫酸雾叠加后的日平均质量浓度分布图　单位：μg/m³

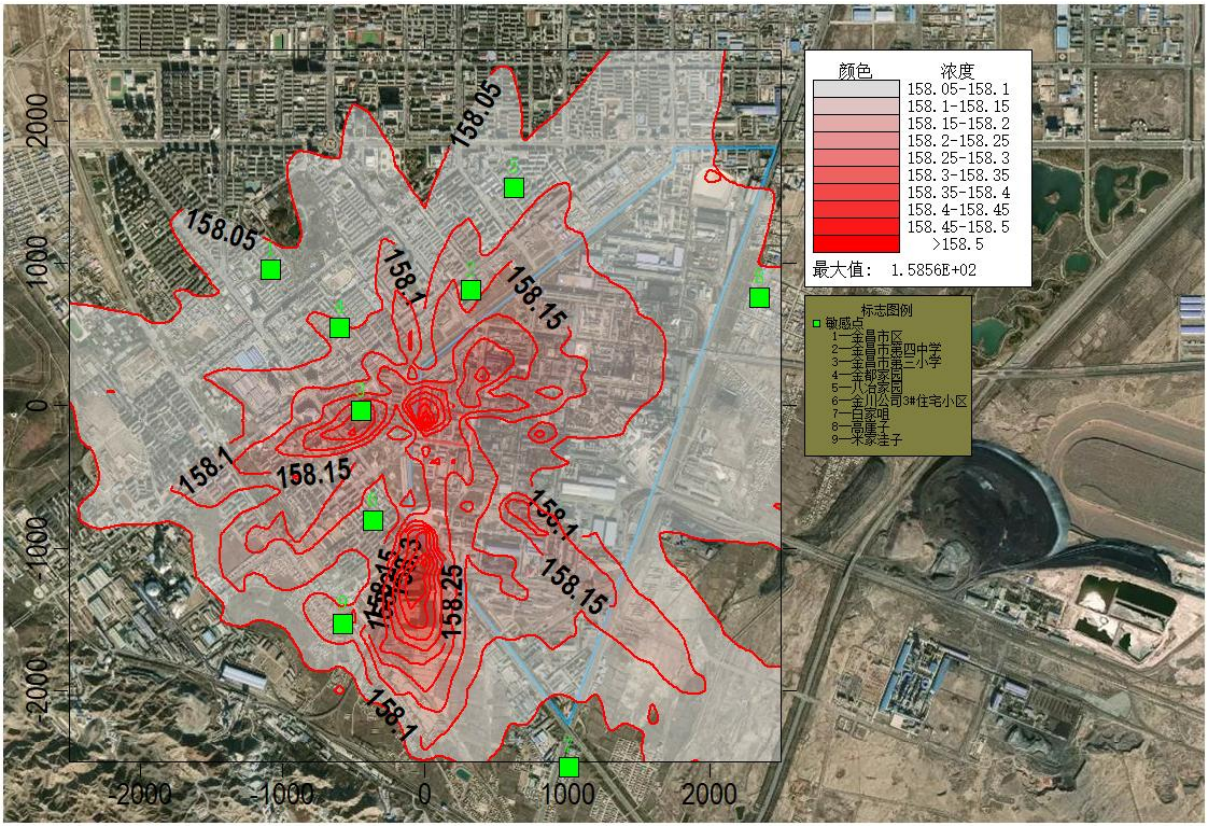


图 6.1-41　TSP 叠加后的 95%保证率日均质量浓度分布图　单位：μg/m³

6.1.9.3 大气防护距离

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2118）中关于大气环境防护距离的规定：对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境防护区域，以确保大气环境防护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。

本项目实施后全厂厂界最大浓度值见下表。

表 6.1-39 项目实施后全厂厂界最大浓度值情况表　单位：ug/m³

序号	颗粒物	二氧化硫	二氧化氮	氯化氢	氯气	硫酸雾
厂界最大值	2.00	3.7123	4.1959	3.8656	1.2374	12.0399
GB16297 企业边界浓度限值	1000	400	120	200	400	1200
是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
大气环境质量标准	300	500	200	50	100	300
是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

由表可知，本项目建成实施后，全厂厂界各污染物最大小时排放浓度均低于《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）企业边界大气污染物浓度限值要求，同时满足相应的空气质量标准要求。因此，本项目无需设置大气环境防护距离。

6.1.10.3 非正常工况影响分析

本项目非正常工况主要动力波尿素吸收装置和动力波洗涤塔处理发生故障发生故障时（如：停电、吸收液浓度下降等），废气治理效率下降。预测本项目非正常污染源强对环境空气保护目标和网格点的 1h 最大浓度贡献值，评价其最大浓度占标率，具体见表 6.1-40~表 6.1-44。

表 6.1-40 非正常排放 SO_2 预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/(mg/m^3)	出现时间	标准值/（ug/m^3）	占标率%	是否超标
SO_2	金昌市区	1h 平均	2.8369	21080620	500	0.57	达标
	金昌市第四中学	1h 平均	4.9581	21050124	500	0.99	达标
	金昌市第三小学	1h 平均	8.3789	21051119	500	1.68	达标
	金都家园	1h 平均	5.1310	21080620	500	1.03	达标
	八冶家园	1h 平均	3.1336	21062520	500	0.63	达标
	金川公司 3#住宅小区	1h 平均	3.8363	21072304	500	0.77	达标
	白家咀	1h 平均	6.2168	21090219	500	1.24	达标
	高崖子	1h 平均	3.9869	21081219	500	0.80	达标
	米家洼子	1h 平均	7.2170	21062920	500	1.44	达标
	网格	1h 平均	77.9444	21072101	500	15.59	达标

表 6.1-41 非正常排放 NO_2 预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/(mg/m^3)	出现时间	标准值/（ug/m^3）	占标率%	是否超标
NO_2	金昌市区	1h 平均	2.9836	21080620	210	1.49	达标
	金昌市第四中学	1h 平均	5.2145	21050124	210	2.61	达标
	金昌市第三小学	1h 平均	8.8122	21051119	210	4.41	达标
	金都家园	1h 平均	5.3963	21080620	210	2.70	达标
	八冶家园	1h 平均	3.2956	21062520	210	1.65	达标
	金川公司 3#住宅小区	1h 平均	4.0346	21072304	210	2.02	达标
	白家咀	1h 平均	6.5383	21090219	210	3.27	达标
	高崖子	1h 平均	4.1930	21081219	210	2.10	达标
	米家洼子	1h 平均	7.5902	21062920	210	3.80	达标
	网格	1h 平均	81.9748	21072101	210	40.99	达标
	东星村	1h 平均	2.9836	21080620	210	1.49	达标
	网格	1h 平均	5.2145	21050124	210	2.61	达标

表 6.1-42 非正常排放氯化氢预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/(mg/m^3)	出现时间	标准值/（ug/m^3）	占标率%	是否超标
氯化	金昌市区	1h 平均	17.4982	21080620	50	35.00	达标

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/(mg/m³)	出现时间	标准值/（ug/m³）	占标率%	是否超标
氢	金昌市第四中学	1h 平均	30.5819	21050124	50	61.16	达标
	金昌市第三小学	1h 平均	51.6815	21051119	50	103.36	超标
	金都家园	1h 平均	31.6481	21080620	50	63.30	达标
	八冶家园	1h 平均	19.3282	21062520	50	38.66	达标
	金川公司 3#住宅小区	1h 平均	23.6624	21072304	50	47.32	达标
	白家咀	1h 平均	38.3456	21090219	50	76.69	达标
	高崖子	1h 平均	24.5911	21081219	50	49.18	达标
	米家洼子	1h 平均	44.5150	21062920	50	89.03	达标
	网格	1h 平均	480.7653	21072101	50	961.53	超标

表 6.1-43 非正常排放氯气预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/(mg/m³)	出现时间	标准值/（ug/m³）	占标率%	是否超标
氯气	金昌市区	1h 平均	1.1133	21080620	100	1.11	达标
	金昌市第四中学	1h 平均	1.9457	21050124	100	1.95	达标
	金昌市第三小学	1h 平均	3.2881	21051119	100	3.29	达标
	金都家园	1h 平均	2.0135	21080620	100	2.01	达标
	八冶家园	1h 平均	1.2297	21062520	100	1.23	达标
	金川公司 3#住宅小区	1h 平均	1.5055	21072304	100	1.51	达标
	白家咀	1h 平均	2.4397	21090219	100	2.44	达标
	高崖子	1h 平均	1.5646	21081219	100	1.56	达标
	米家洼子	1h 平均	2.8322	21062920	100	2.83	达标
	网格	1h 平均	30.5876	21072101	100	30.59	达标

表 6.1-44 非正常排放硫酸雾预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/(mg/m³)	出现时间	标准值/（ug/m³）	占标率%	是否超标
硫酸雾	金昌市区	1h 平均	2.1061	21080620	300	0.70	达标
	金昌市第四中学	1h 平均	3.6808	21050124	300	1.23	达标
	金昌市第三小学	1h 平均	6.2203	21051119	300	2.07	达标
	金都家园	1h 平均	3.8091	21080620	300	1.27	达标
	八冶家园	1h 平均	2.3263	21062520	300	0.78	达标
	金川公司 3#住宅小区	1h 平均	2.8480	21072304	300	0.95	达标
	白家咀	1h 平均	4.6152	21090219	300	1.54	达标
	高崖子	1h 平均	2.9598	21081219	300	0.99	达标
	米家洼子	1h 平均	5.3578	21062920	300	1.79	达标
	网格	1h 平均	57.8646	21072101	300	19.29	达标

由以上预测结果可知，当非正常工况发生后，废气污染源排放污染物较正常工况

下大幅增加，相对正常工况对周围环境影响较为显著。为杜绝和避免非正常排放，应采取以下措施：

①环保治理系统需设专人管理及专人维护，定期检修，确保其正常工作；

②对酸雾净化装置的吸收液应及时予以更换，设专人负责吸收液的饱和性监管。

③一旦发生设施故障，必须立即维修恢复，必要时须停产。

6.1.9.5 小结

项目所在地——金昌市 2121 年为环境空气质量达标区，根据以上预测结果，本项目大气环境影响预测结果满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中达标区建设项目环境可接受的条件：

（1）本项目新增污染源正常排放 PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、氯化氢、氯气、硫酸雾等污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%；

（2）本项目新增污染源正常排放 PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2 年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%。

（3）项目环境影响符合环境功能区划，项目排放的 PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2 在叠加其他拟、在建源和环境质量现状浓度后的保证率日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；对于仅有短期浓度限值的氯化氢、氯气、硫酸雾、TSP 叠加现状监测值后未超过相关环境质量标准限值，满足环境功能区划。

因此，本项目建成运行后对项目区环境空气的影响可以接受。

本项目大气环境影响评价自查表详见下表。

表 6.1-45 本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+NO_X 排放量	≥2000t/a☐	500~2000t/a☐	<500t/a☑	
	评价因子	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、硫酸雾、氯化氢、氯气、TSP		包括二次 PM2.5☐ 不包括二次 PM2.5 ☑	
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	（2020）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☑		拟替代的污染源☑		其他在建、本项目污染源☑		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☐	网络模型☐	其他☐	
	预测范围	边长≥50km☐		边长 5~50km☐		边长=5km☑					
	预测因子	预测因子（SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、硫酸雾、氯化氢、氯气、TSP）				包括二次 PM2.5☐ 不包括二次 PM2.5☑					
	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（1）h	C 本项目最大占标率≤100%☑			C 本项目最大占标率>100%☐					
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C 叠加达标☑				C 叠加不达标☐					
	区域环境质量的整体变化	K≤-20%☐				K>-20%☐					
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（氯化氢、硫酸雾、氯气、二氧化硫、氮氧化物、颗粒物）		有组织废气监测☑ 无组织废气监测☑		无监测☐					
	环境质量监测	监测因子：（硫酸雾、氯气、氯化氢）		监测点位数（2）		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	无需设置									
	污染源年排放量	氯化氢：5.022t/a；硫酸雾：0.379t/a；SO_2：0.928t/a；NO_x：0.909t/a；氯气：0.214t/a；颗粒物：0.018t/a。									

6.2 运营期地表水环境影响评价

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)7.1.2 和 8.1.2，三级 B 评价可不进行水环境影响预测，主要评价内容包括：①水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价；②依托污水处理设施的环境可行性评价。

6.2.1 水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价

金昌市地表水均在上游，由于金川河在上游引水后已干枯，成为一条泄洪沟，评价区内无地表水体。

本项目生产废水包括金精炼预浸还原液、二次还原后液、金粉煮洗废水和金精炼废气净化废水。金精炼预浸还原液、二次还原后液交铂族生产线利用提取铂钯，金粉

煮洗废水、金精炼废气净化废水排入贵金属分厂中间水处理站进行处理后排入金川公司重金属废水处理站进一步处理后在二厂区回用。

生活污水经现有生活污水管道排至金川集团污水处理总站处理后在二厂区回用。

由此可见，本项目采取的水污染控制和水环境影响减缓措施可行，可保证废水最终不向外环境排放，因此对地表水环境影响很小。

6.2.2 依托污水处理设施的环境可行性评价

本项目生产经贵金属分厂中间水处理站处理达标后送二厂区重金属废水处理站处理，生活污水依托金川集团有限公司污水处理总站处理，由“废水处理措施可行性分析”一节可知，从水质、水量、处理工艺、达标排放等方面分析，本项目生产废水依托贵金属分厂中间水处理站和二厂区重金属废水处理站处理、生活污水依托金川公司污水处理总站处理具有环境可行性。

6.2.3 建设项目地表水环境影响评价自查表

本项目地表水环境影响评价自查表见表 6.2-1。

表 6.2-1　建设项目地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型 ☑		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 □ ；涉及的自然保护区 □；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 ☑；pH 值 □；热污染 □；富营养化 □；其他 □		水温 □；水位（水深） □；流速 □；流量 □；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 □；入河排放数据 □；其他 □
	受影响水体水环境质量	调查时期		
		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 □		水行政主管部门 □；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
		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、河及近岸海域：面积（）km^2	
	评价因子	--	
	评价标准	河流、湖库、河□：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 □ 规划年评价标准（）	
	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 □ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况：达标 □；不达标 □ 底泥污染评价 □ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 □ 水环境质量回顾评价 □ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 □	达标 □ 不达标 □
影响预测	预测范围	河流：长度（）km；湖库、河□及近岸海域：面积（）km^2	
	预测因子	（）	
	预测时期	丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □ 春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □ 设计水文条件 □	
	预测情景	施工期 □；生产运行期 □；服务期满后 □ 正常工况 □；非正常工况 □ 污染控制和减缓措施方案 □ 区（流）域环境质量改善目标要求情景 □	
	预测方法	数值解 □；解析解 □；其他 □ 导则推荐模式 □；其他 □	
影	水污染控制和水环	区（流）域水环境质量改善目标 □；替代削减源 □	

<table>
<tr><td rowspan="8">响评价</td><td>境影响减缓措施有效性评价</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td>水环境影响评价</td><td colspan="6">排放□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□的建设项目，应包括排放□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 □</td></tr>
<tr><td rowspan="2">污染源排放量核算</td><td>污染物名称</td><td colspan="2">排放量/（t/a）</td><td colspan="3">排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>（）</td><td colspan="2">（）</td><td colspan="3">（）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">替代源排放情况</td><td>污染物名称</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 colspan="2">排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>（）</td><td>（）</td><td>（）</td><td>（）</td><td colspan="2">（）</td></tr>
<tr><td>生态流量确定</td><td colspan="6">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="5">防治措施</td><td>环保措施</td><td colspan="6">污水处理设施 ☑；水温减缓设施 □；生态流量保障设施 □；区域削减 □；依托其他工程设施 □；其他 □</td></tr>
<tr><td rowspan="4">监测计划</td><td></td><td colspan="2">环境质量</td><td colspan="3">污染源</td></tr>
<tr><td>监测方式</td><td colspan="2">手动 □；自动 □；无监测 □</td><td colspan="3">手动 ☑；自动 □；无监测 □</td></tr>
<tr><td>监测点位</td><td colspan="2">（）</td><td colspan="3">（间接排放口）</td></tr>
<tr><td>监测因子</td><td colspan="2">（）</td><td colspan="3">（pH 值、化学需氧量、悬浮物、氨氮、硫化物、石油类、氟化物、总汞、总砷、总锌、总铜、总镍、总铅、总钴、总镉、六价铬、总氮、总磷）</td></tr>
<tr><td colspan="2">排放物排放清单</td><td colspan="6">☑</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="6">可以接受 ☑；不可以接受 □</td></tr>
</table>

注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容

6.3 运营期噪声影响预测与评价

（1）噪声源及源强

本项目主要噪声源为冲片机及各种泵、风机等设备噪声，各设备噪声特性详见表3.4-15和表3.4-16。

（2）预测模型

由于预测点距声源的距离远远大于声源本身的尺寸，各噪声源设备辐射的噪声传播可视为点声源。本次评价采用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）中推荐的户外声传播衰减和工业噪声预测计算模型进行预测。

户外声传播衰减只考虑无指向性的几何发散衰减，采用导则附录A（A.5）式计算，公式如下：

$$L_p(r)=L_p(r_0)-20\lg(r/r_0)$$

式中：$L_p(r)$——预测点处的声压级，dB；

$L_p(r_0)$——参考位置r_0处的声压级，dB(A)；

r——预测点距声源的距离；

r_0——参考位置距声源的距离。

噪声贡献值采用导则附录B工业噪声预测计算模型（B.6）式计算，公式如下：

$$L_{eqg}=10\lg\left[\frac{1}{T}\left(\sum_{i=1}^{N}t_i10^{0.1L_{Ai}}+\sum_{j=1}^{M}t_j10^{0.1L_{Aj}}\right)\right]$$

式中：

L_{eqg}——声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T——用于计算等效声级的时间，s；

N——室外声源个数；

L_{Ai}——第i个室外声源在预测点产生A声级，dB；

t_i——在T时间内i声源的工作时间，s；

M——等效室外声源个数；

L_{Aj}——第j个等效室外声源在预测点产生A声级，dB；

t_j——在T时间内j声源的工作时间，s。

（3）噪声预测环境数据

气压 83.21kPa、气温 16℃、相对湿度 22%。

（4）预测结果

①厂界噪声贡献值

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）8.6.1“列表给出建设项目厂界（场界、边界）噪声贡献值”，本项目边界噪声贡献值见表 6.3-2。

表 6.3-1　本项目边界噪声贡献值预测结果

预测点	边界贡献值	标准限值		达标判定
		昼间	夜间	
边界东侧	43.26	65	55	达标
边界南侧	44.97	65	55	达标
边界西侧	40.72	65	55	达标
边界北侧	54.42	65	55	达标

由预测结果可知，对各噪声源采取了有效的隔声降噪措施后，对本项目昼、夜间边界噪声贡献值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准限值要求，对周围声环境影响较小。

②声环境保护目标噪声预测

本次评价主要对项目厂界西侧 125m 处的金川公司 5#小区的噪声值进行预测，详见下表。

表 6.3-2　声环境保护目标噪声预测结果

声环境保护目标	预测时段	噪声现状值	噪声贡献值	噪声预测值	标准限值	达标判定
金川公司 5#小区	昼间	52	40.72	52.20	60	达标
	夜间	45	40.72	45.92	50	达标

由预测结果可知，本项目各噪声源对声环境保护目标的噪声预测值昼、夜间均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求，对声环境保护目标影响较小。

（5）自查表

表 6.3-3 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
评价等级与范围	评价等级	一级□二级□三级☑		
	评价范围	200m□大于 200m□小于 200m☑		
评价因子	评价因子	等效连续 A	最大 A 声级□	计权等效连续感觉噪

		声级☑				声级□	
评价标准	评价标准	国家标准☑	地方标准□			国外标准□	
现状评价	环境功能区	0 类区□	1 类区□	2 类区□	3 类区☑	4a 类区□	4b 类区□
	评价年度	初期☑	近期□		中期□	远期□	
	现状调查方法	现场实测法☑		现场实测加模型计算法□		收集资料☐	
	现状评价	达标百分比	100%				
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测□	已有资料☑			研究成果□	
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型☑	其他□				
	预测范围	200m☑	大于 200m□			小于 200m☐	
	预测因子	等效连续 A 声级☑	最大 A 声级□			计权等效连续感觉噪声级□	
	厂界噪声贡献值	达标☑		不达标□			
	声环境保护目标处噪声值	达标☑		不达标□			
环境监测计划	排放监测	厂界监测☑固定位置监测□		自动监测□手动监测☑		无监测□	
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（）		监测点位数（）		无监测□	
评价结论	环境影响	可行☑不可行□					
注：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项。							

6.4 运营期固体废物环境影响分析

6.4.1 固体废物性质及处置去向分析

本项目产生的氯化银渣、二次分金尾料不属于固体废物，而是作为中间物料，经料斗收集后直接返回卡尔多炉回收稀贵金属，其在厂内贮存和转运按照危险废物的环境管理要求进行管理。

氯化银渣主要成分是 AgCl，除此之外含有微量的贵金属，二次分金尾料含有金、银、铂、钯等稀贵金属，均返回卡尔多炉回收稀贵金属。

废模具属于一般工业固废，由于其表面含有微量的稀贵金属，返回卡尔多炉回收稀贵金属。

生活垃圾由贵金属分厂集中收集后送金昌市生活垃圾填埋场。

6.4.2 固废贮存、运输、处置环境影响分析

本项目氯化银渣日产生量0.0018t，二次分金尾料日产生量0.245t，分别经净化渣压滤机压至不滴水后直接放入料斗（0.75m^3）盛装，贮存3~5d后，返回卡尔多炉回收稀贵金属。料斗容量可满足3~5d的中间物料产生量。废模具年产生量6t/a，贮存于合金车间（卡尔多炉所在车间），最大贮存量3t，满足一次更换产生的废模具。

本项目中间物料贮存能力分析见表6.4-1。

表6.4-1　中间物料贮存能力分析一览表

序号	中间物料名称	产生量t/d	贮存期限/d	最大贮存量/t	贮存位置	贮存容积/m^3	贮存能力能否满足要求
1	氯化银渣	0.0018	3~5	1	密闭料斗	0.75	满足
2	二次分金尾料	0.245	3~5	1	密闭料斗	0.75	满足
3	废模具	6	7d	3	合金车间	3	满足

由上表可知，本项目贮存能力可满足本项目中间物料及固废的暂存。

根据图3.1-1金精炼厂房在贵金属分厂中的位置图，金精炼厂房北侧即为卡尔多炉所在的合金1班车间，二者之间设有通廊，方便物料运输，中间物料输送过程中全部在室内进行。金精炼厂房满足“四防”（防风、防雨、防晒、防渗漏）措施，车间设置地面全部进行防渗，主要车间内通道便面采用聚氨酯铺地，有利于地面清洁及物料回收，避免生产过程中物料的流失。

本项目中间物料贮存、运输环节按照危险废物环境管理要求进行，中间物料在常温、常压下不挥发、不水解，物料贮存在密闭料斗内，贮存、运输过程中不会对环境产生污染影响。

6.5 运营期地下水环境影响预测与评价

6.5.1 区域水文地质条件

（1）地下水资源分布

区内水文地质条件按照地质、地貌特征分为，西部基岩出露区和东部第四系松散覆盖区。

①西部基岩出露区位于龙首山以西,其地下水的补给来自大气降水。

②第四系松散岩类含水岩组：区内松散盐类孔隙水均为单一的潜水类型，广泛分布于龙首山北部的山前冲洪积和倾斜平原区，地下水的富水性及水质在区域分布上具有较明显的差异性。由南到北，从山前洪积扇的前缘地带，含水层的厚度由厚变薄，

沉积物的颗粒由粗变细，岩性由单一的卵石逐渐过渡到沙砾石层以及多层结构的亚粘土，亚粘土夹砂砾石层或砂层，地下水的埋藏深度在西部较深，而在东北部较浅。

由于盆地沉积物结构的变化，导致地下水的流动速度缓慢，储水空间变小，富水性也由南到北变弱，水质由好变差，单井涌水山前＞5000m^3/d，到东北部将至100m^3/d，矿化度由＜0.51g/L 过渡到 1g/L，松散岩类孔隙水的富水性及水质特征除与含水层厚度、岩性有关外，还与补给条件有密切的关系，一般补给条件好的南部地区，富水性强，水质好，而西部地区因补给条件差，富水性、水质都较差，单井涌水不超过 1000m^3/d。第四系松散岩类含水岩组是本次地下水环境影响评价的目的含水层。

区域内地下水资源分布见图 6.5-1 ；水文地质剖面图见图图 6.5-2 。

（2）地下水动力场特征

①西部基岩出露区的地下水补给来自大气降水。

②东部第四系松散岩类含水岩组地下水的补给区位于金川河口(宁远堡)一带，向北东方向流动，水力坡度 2—3‰，在宁远堡～荒毛沟墩一天生坑一带形成地下水的汇集区。由于人类活动的影响，天然条件下地下水的补、径、排条件在区内不复存在。从冲洪积扇顶部到前缘，补、径、排条件表现不明显，由于水库、渠道等引水工程的修建，冲洪积扇顶部补给带的补给量已大大减少。目前主要的地下水补给途径为大气降水。

根据 1977—1996 年长期观测资料，区内多年来地下水位总的呈下降趋势，开采区地下水位平均下降 0.56m/a，最大 1.14m / a，其下降的主要影响因素是开采量增加和补给减少所致。

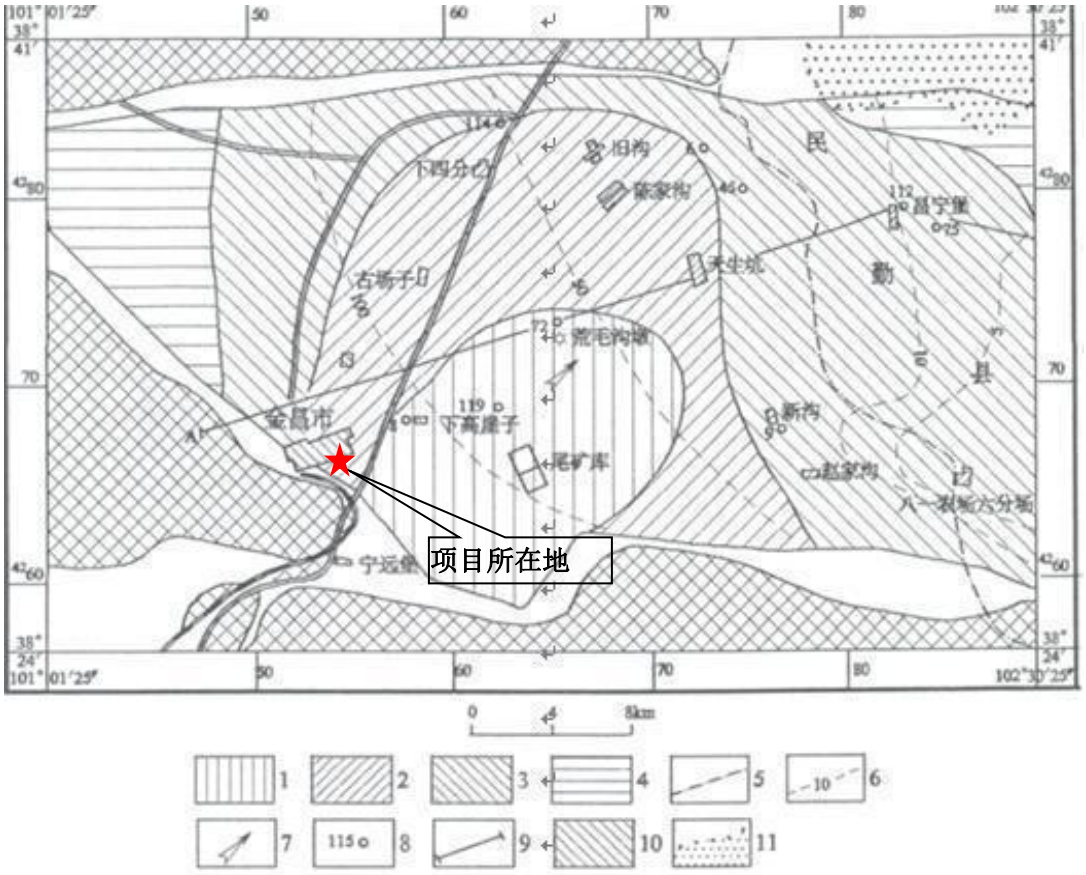


图 6.5-1　区域地下水资源分布图

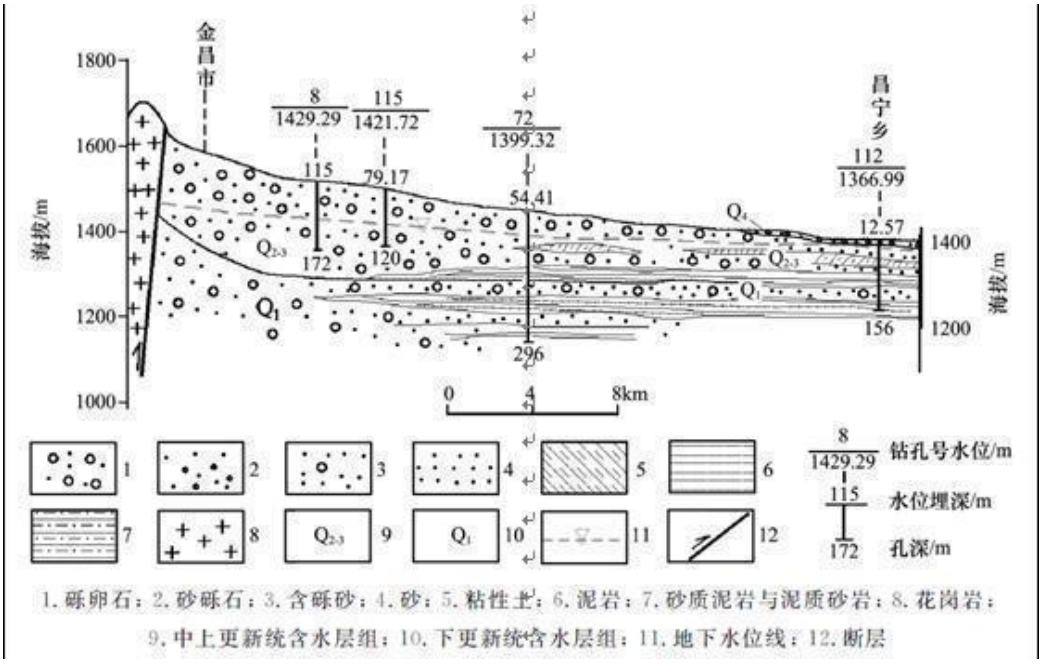


图 6.5-2　区域水文地质剖面图

区域地下水流场见图 6.5-3 。

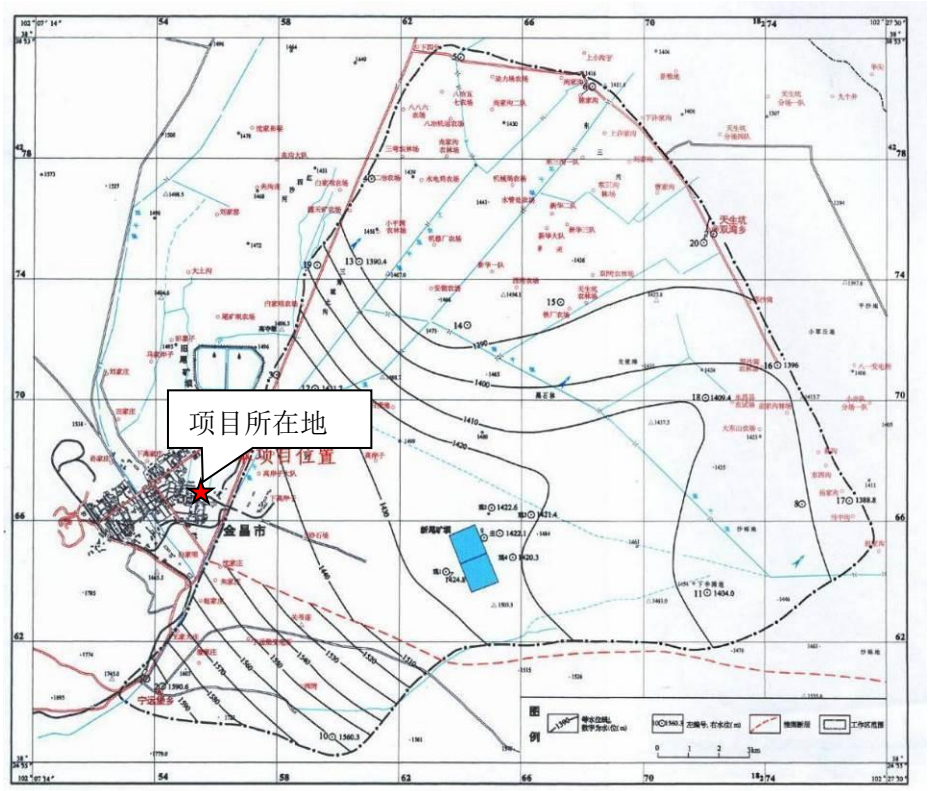


图 6.5-3　金川地区地下水流场图

（3）地下水水化学特征

①西部基岩出露区的地下水富水性弱，地下水化学类型为 SO_4^{2-}—Cl^-型水，矿化度一般大于 2000mg/L。

②东部第四系松散岩类含水岩组区内地下水的水化学总特征是从上游到下游，由于地下水在砂砾石介质孔隙中的溶滤作用，使矿化度、硬度升高，水化学类型由重碳酸型渐变为硫酸、氯化物型。尾矿库区下游沿地下水流方向，由于工业废水的渗漏补给，地下水中的 SO_4^{2-}显著增加，矿化度明显增高。南部矿化度小于 1g/L，南部和中部地下水以 HCO_3-SO_4 型为主，北部和东部以 SO_4-Cl 型为主，二者过渡地带以 SO_4-HCO_3 型为主。

区域水文地质单元为金川-昌宁盆地的一部分，位于盆地西南部金川河冲洪积扇中部。本区气候干旱，降水稀少，水文网不发育。地下水类型为第四系松散岩类孔隙水，含水层岩性为砾卵石及砂砾石，局部夹粉土，含水层厚度 100～120m，地下水位埋深 60～90m。根据现场抽水试验计算含水层渗透系数约 100m/d，推测单井涌水量将

大于 3000m³/d，示踪测试计算出地下水自然流速为每天 120m。

本区地下水的补给区位于金川河口（宁远堡）一带，补给源为大气降水(洪水)和河水入渗补给，向北东方向迳流，水力坡度在 2～3‰左右，以侧向迳流的方式排泄于下游的民勤盆地，人工开采也是地下水的排泄方式之一。

区域内地下水水化学类型分布见图 6.5-4 。

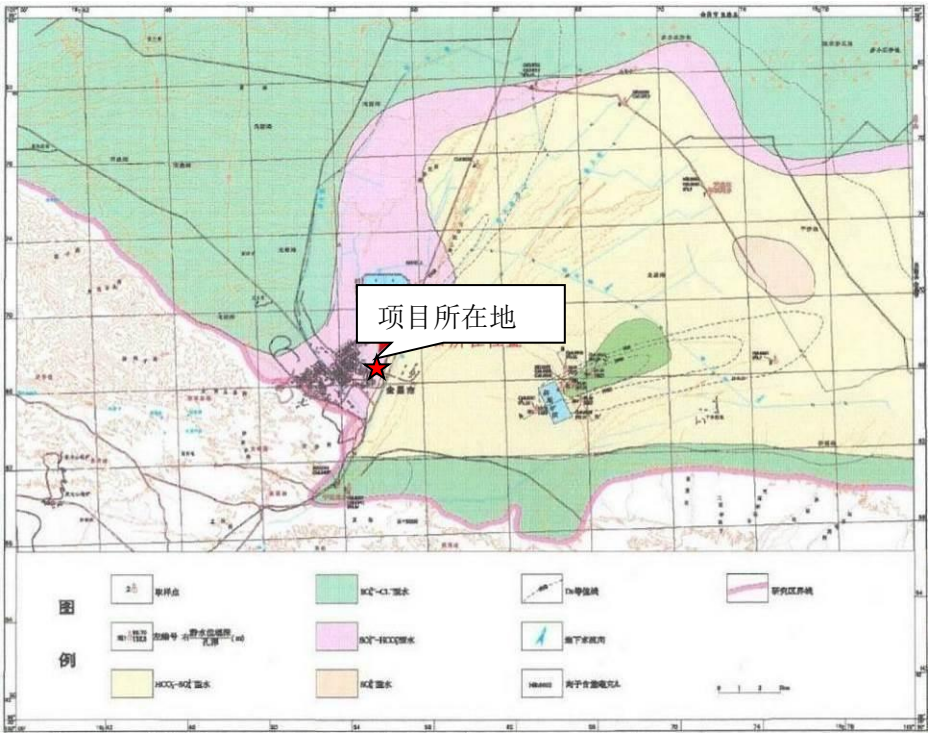


图 6.5-4　区域地下水水化学类型分布图

（2）区域水质分析

从区域地下水水化学图和地下水水质分区图水质变化看，地下水中 SO_4^{2-}、NO_3—N、Cu、Ni、Cd、As、Cr 等组份普遍偏高，尤其是 SO_4^{2-}、NO_3-N 等组分含量，在金川河主河道两侧（现为工农渠）、金昌市区及尾矿库下游地带，呈两个长轴顺地下水流向展布的椭圆状。区域地下水中 SO_4^{2-}、Cu、Ni、Cd、As、Cr 偏高的主要影响因素有以下几方面：

①工业排放污染

工业废水中含量较高的物质成份主要为 Na_2SO_4、Ni、Cd、Cr、Cu 等，这是地下水中以上组份含量偏高的原因之一；另外，龙首山北麓多金属矿床自 1959 年开采以来，在矿区外堆积了许多含金属硫化物的废矿石，废弃物中的一部分金属离子被溶解进入地下水，使地下水中富集了一部分金属离子 Ni、Cd、Cr、Cu 等。

②灌溉引用地表水污染

金川灌区每年引用金川峡地表水灌溉，地表水中金属离子含量偏高，特别是 Ni、Cd、Cr、Cu 含量相对较高。

③原生污染

研究区西南部的龙首山北麓地带分布着特大型多金属（Ni、Cd、Cr、Cu、Mo、Au、Ag、Bo 等）硫化矿床，在漫长的地质历史长河中，冲洪积平原中地层的一部分为其补给物，富含有多种金属离子。如 1989 年《甘肃省金川——昌宁地区地下水水质评价与科学管理》项目，在下四分——天生坑一带，取距地表 1m 左右深度包气带岩土样，进行金属离子含量测试。(由分析结果可知，本区地层中含有较高的金属离子，或者说本区地层中金属离子本底值含量较高。这是地下水中以上组份偏高的最主要原因。

包气带砂砾石和含水层砂砾石具有较强的净化作用，废水中绝大部分金属、类金属离子、无机盐等组份，在经过包气带及地下水含水层岩土层时被砂砾卵石交替吸附净化。同时在尾矿砂碱性条件下，废水中的金属、类金属离子大部分与尾矿砂中碱性物质形成氢氧化物沉淀在尾矿砂中，从而也降低了尾矿废水进入地下水中金属、类金属离子的含量浓度。

6.5.2 地下水影响预测与评价

本次评价非正常工况主要考虑废水收集池防渗层出现破损，在底部发生渗漏，污染物通过漏点逐步渗入土壤并进入地下水，对地下水环境产生不良影响，持续至至下一次防渗层检修（检修周期 365d）或地下水监控井发现数据异常。下渗废水中所含的污染物为 Ag、Cu、Se 等。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）9.2.3 当建设项目场地天然包气带厚度超过 100m 时，预测范围应扩展至包气带。根据评价区水文地质资料可知，项目所在地包气带厚度 94m，未超过 100m，因此本次评价不再预测污染物在包气带中的迁移。

废水收集池下渗的废水到达含水层后，所含污染物对地下含水层水质的影响评价采用数值法进行预测分析，预测软件选用 Visual MODFLOW，Visual MODFLOW 是目前国际上最流行的三维地下水流和溶质运移模拟评价的标准可视化专业软件系统之

一。系统包括水流模拟（MODFLOW），粒子追踪（MODPHTH），水量均衡计算（ZoneBudge）地下水移流、弥散、化学反应（MT3DMS）等模砖。

6.5.2.1 地形条件

根据 DEM 文件生成本次评价范围内的地面高程，评价区起伏相对较大，区域内地形高程范围为 1400～1960m 之间。评价区内地形立体图见图 6.5-5 和图 6.5-6。

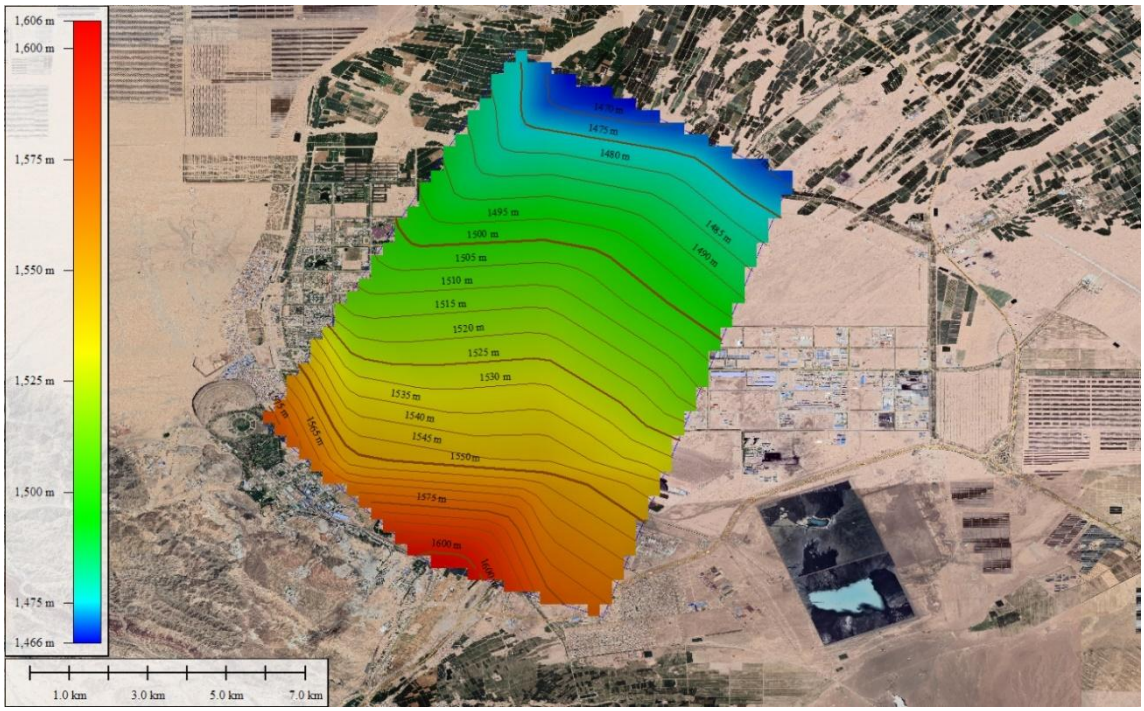


图 6.5-5　评价区内地形高程等值线图

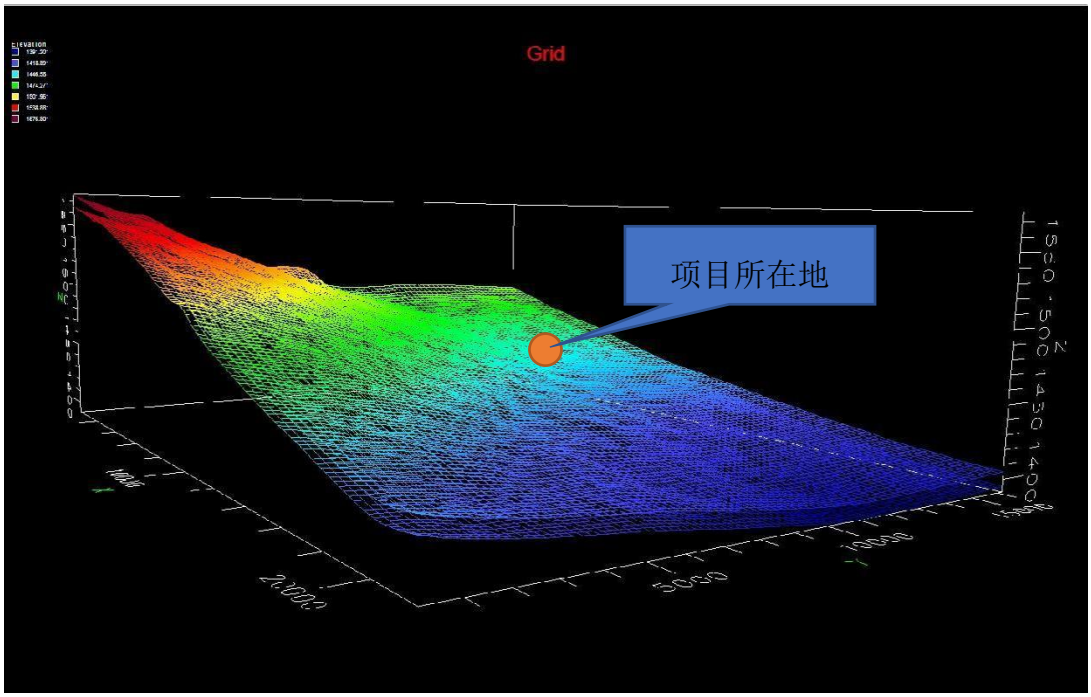


图 6.5-6　评价区内地形高程三维立体图

6.5.2.2 水文地质概念模型

（1）计算区范围

根据本区地质及水文地质条件，同时考虑项目区对地下水环境影响范围及影响程度，以能满足环境影响预测和分析的要求为原则，本次数值模拟计算范围即为地下水评价范围。

（2）水文地质特征

①含水层

计算区含水层主要为第四系潜水含水层，与区外具有统一的水力联系，计算时概化为一个统一的单层含水层。

②地下水流动特征

区内地下水运动以水平方式为主，自西南向东北方向径流。计算时将地下水流的垂向分量忽略、概化为层流渗流。

③地下水补给、排泄和动态特征

计算区内潜水的主要补给来源为降水入渗。排泄方式主要以下游的侧向径流为主。

6.5.2.3 地下水流数学模型

根据区域水文地质调查情况，评价区内地下水总的径流方向是依地势由西南向东北径流。评价区内含水层为粉砂弱含水层，本次评价将该区地下水模型概化为非均质各向同性的平面二维流。由于工作精度及水文地质条件的控制，本次模拟采用稳定流。

$$\begin{cases} \dfrac{\partial}{\partial x}\left\{K[H-Z(x,y)]\dfrac{\partial H}{\partial x}\right\}+\dfrac{\partial}{\partial y}\left\{K[H-Z(x,y)]\dfrac{\partial H}{\partial y}\right\}-\varepsilon=\mu\dfrac{\partial H}{\partial t} & (x,y)\in\Omega,\ t>0; \\ H(x,y,t)\big|_{t=0}=H_0(x,y) & (x,y)\in\Omega,\ t=0; \\ K_n\dfrac{\partial H}{\partial n}\Big|_{\Gamma_2}=q(x,y) & (x,y)\in\Gamma_2,\ t>0 \end{cases}$$

式中：

Ω—渗流区域；

H—地下水水位标高（m）；

K—含水层在水平方向上的渗透系数（m/d）；

ε—含水层的源汇项（m/d）；

H_0—初始流场（m）；

Γ_2—渗流区域的二类边界；

n—边界面的法线方向；

H—沿外法线方向 n 的导数（无量纲）；

q—Γ_2 边界上的单宽流量（m^2/d），流入为正，流出为负；

Z(x,y) —含水层底板高程。

6.5.2.4 地下水流数值模型的建立

（1）网格剖分

本次地下水流数值模拟采用二维规则网格有限差分法进行模拟计算，计算剖分包括空间剖分和时间剖分。

在平面上，根据本次地下水数值模拟的目的，对整个区域模型采用矩形网格剖分，剖分为 129 行 188 列，共剖分矩形网格单元 24252 个。

模拟区网格平面剖分见图 6.5-7。

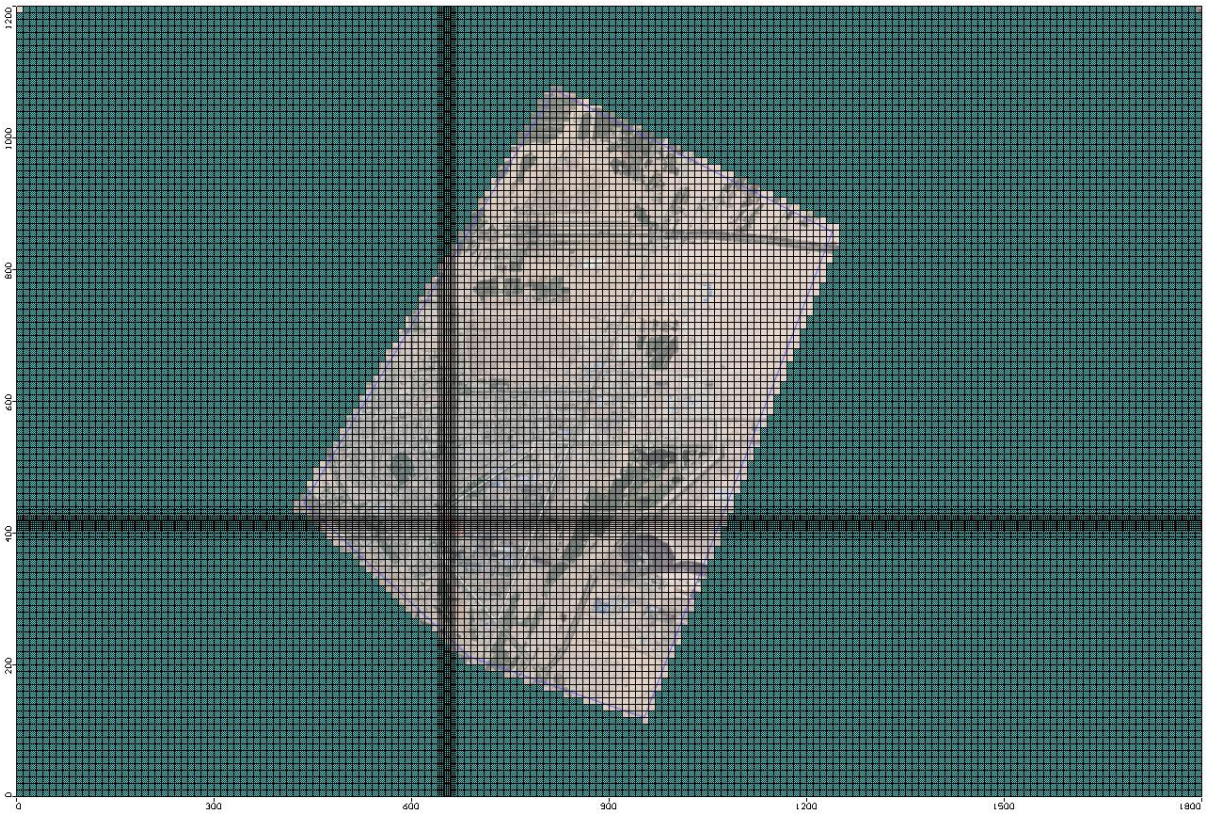


图 6.5-7　模拟区网格剖分图

（2）水文地质边界条件

评价区的边界条件概化见图 6.5-8。

模拟区没有天然水头边界和隔水边界，从地下水等水位线图来看，西部和东边界垂直于地下水等水位线，北部和南部边界平行于等水位线，并且从历年地下水流场图上看，等水位线的形状变化不大，因此，可将西部（AD）和东部边界（BC）概化为流量边界，北部（AB）和南部（CD）概化为零流量边界，边界流量根据断面法分段进行计算。边界上各主要点的水头值见表 6.5-2。

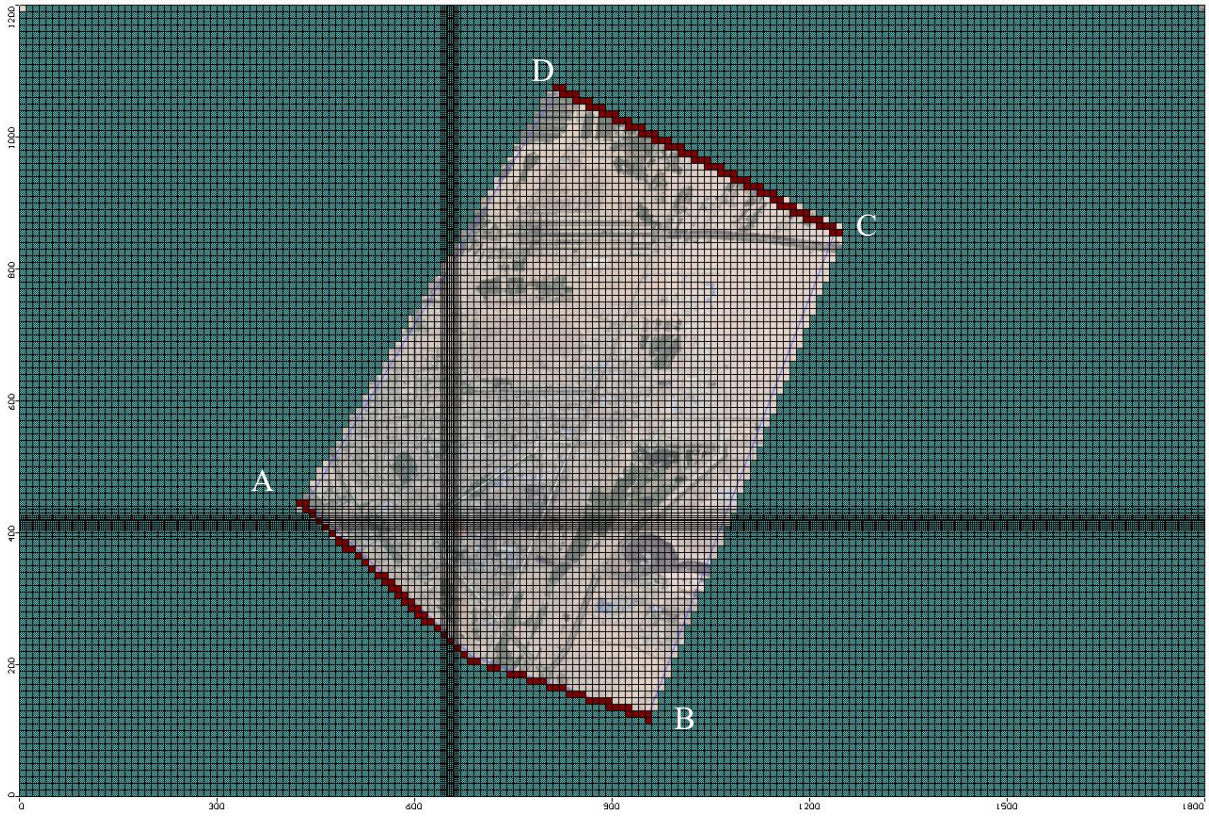


图 6.5-8　评价区边界条件概化图

表 6.5-2 水头边界上各主要点的水头值一览表

序号	点位	水头值（m）
1	A	1470
2	D	1471
3	B	1419
4	C	1422

鉴于本次地下水数值模拟目的是在地下水识别模型的基础上预测本项目在事故条件下地下水污染的时空分布特征，因此，此次只建立评价区域的浅层含水层组的数值模型，将浅层含水层组和中深层含水层组之间的粘土层当做此次模型的底板。

（2）源汇项

①大气降水入渗补给

浅层含水层通过包气带接受大气降水入渗补给，在模型中大气降水入渗补给量的计算公式为：

$$Q_{降}=\sum_{i} a_i P_i A_i$$

式中：

$Q_{降}$—大气降水入渗补给量（m^3/d）；

α_i—各计算分区大气降水入渗系数；

P_i—各计算分区降水量（m/d）；

A_i—各计算分区面积（m^2）。

降水入渗补给条件的不均匀性用入渗分区概化处理。依据有关降水入渗资料，并参考包气带岩性、潜水位埋深、地形、植被等因素，绘出全区降水入渗系数分区图，分别给出各区降水入渗系数平均值，加在模型对应的剖分网格单元上。根据各区面积、降水量以及降水入渗系数计算大气降水入渗补给量。

评价区内表层岩性以粉土和粉粘为主，本次模拟降水入渗系数参照地下水数值模拟规范与“六五”科技攻关38项科研报告中提供的数值，并考虑现有的地下水位埋深，综合考虑确定见下表。

表6.5-3　降水入渗补给

序号	多年平均降水量（mm/a）	入渗系数	补给量（mm）
1	129.89	15%	15.87

②潜水蒸发

潜水蒸发是指潜水（埋深小于4m时）在毛细管力的作用下向上运动，最终以参加陆面蒸散发形式散逸到大气中的水分损失量。评价区内潜水埋深均超过了4m，潜水蒸发量按零计。

（4）基本水文地质参数

①水文地质参数

根据区域内已有的抽水试验和成果求得的水文地质参数，在模型进行模拟识别后

得到评价区水文地质参数见下表。

表 6.5-4　水文地质参数一览表

类别	水平渗透系数（m/d）	垂向渗透系数（m/d）	给水度	有效孔隙率
数值	75	75	0.25	0.3

②溶质运移弥散参数

本次预测不考虑含水介质对污染物的吸附、降解作用，只考虑对流和弥散作用。污染影响预测采用 MT3DS 模型。溶质在含水介质中的弥散度特征见表 6.5-4。

表 6.5-5　溶质弥散度一览表

序号	含水介质	污染因子	纵向弥散度（m）	横纵比
1	第四系潜水含水层	银、铜、硒	10	0.1
备注：弥散度数据来自《地下水污染迁移模拟（第二版）》，郑春苗著，高等教育出版社。				

（5）水文地质条件模拟结果

根据上述边界条件源汇项、水文地质参数状况，模拟得评价区的地下水等水位线及流畅模拟结果见图 6.5-9。

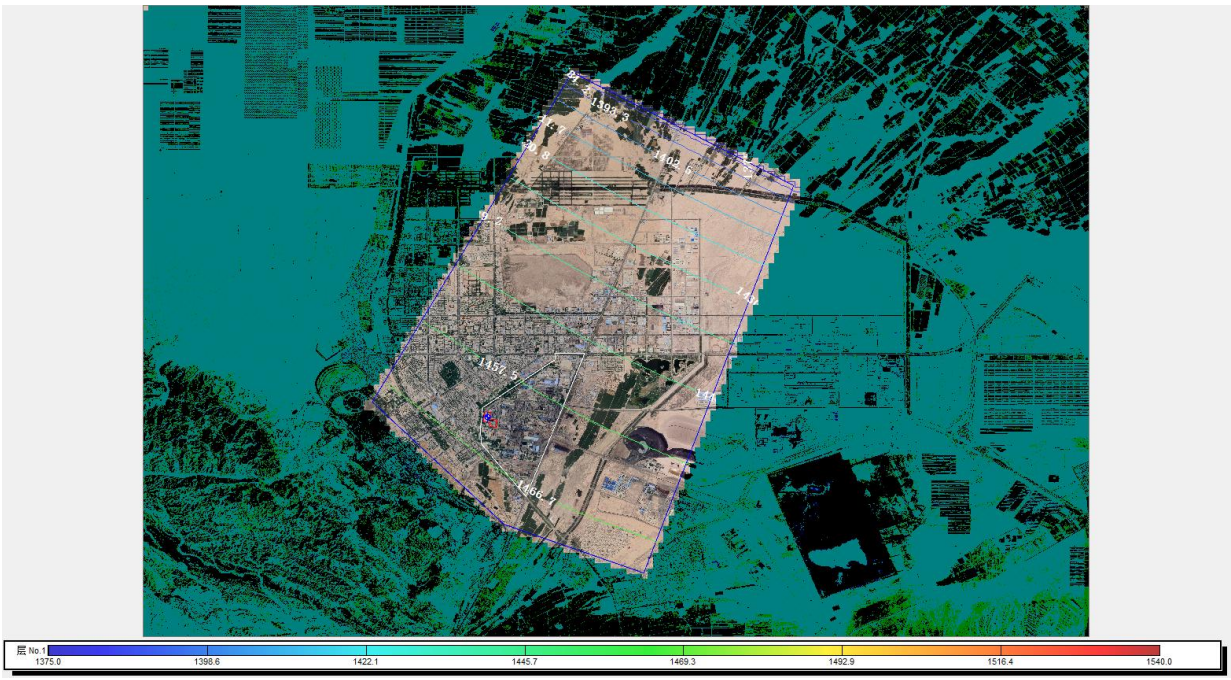


图 6.5-9　模拟地下水位图（单位：m）

由上图可见，评价区模拟的第四系潜水的流动方向为顺地势由西南向东北方向流动，最终模拟的等水位线与实际水文地质调查的等水位线基本一致。因此，本次构建的水流模型基本能够反映评价区的地下水流场分布情况。

6.5.2.5 地下水污染模拟预测

本次工作采用 Modflow 模块建立了水流模型，在此基础上，利用 MT3DMS 模块进一步来模拟预测地下水中污染质的运移情况。

本次地下水污染模拟过程未考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应，模型中各项参数予以保守性考虑。这样选择的理由是：

①从保守性角度考虑，假设污染质在运移中不与含水层介质发生反应，可以被认为是保守型污染质，只按保守型污染质来计算，即只考虑运移过程中的对流、弥散作用。

②有机污染物在地下水中的运移非常复杂，影响因素除对流、弥散作用以外，还存在物理、化学、微生物等作用，这些作用常常会使污染质浓度衰减。目前国际上对这些作用参数的准确获取还存在着困难。

③在国际上有很多用保守型污染物作为模拟因子的环境质量评价的成功实例，保守型考虑符合工程设计的思想。

（1）溶质运移数学模型

地下水中溶质运移的数学模型可表示为：

$$\theta\frac{\partial C}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial x_i}\left(\theta D_{ij}\frac{\partial C}{\partial xj}\right)-\frac{\partial}{\partial x_i}(\theta v_i C)-WC_s$$

式中：

θ—介质孔隙度，无量纲；

C—组分的浓度，mg/L；

t—时间，d；

x，*y*，*z*—空间位置坐标，m；

D_{ij}—水动力弥散系数张量，m^2/d；

V_i—地下水渗流速度张量，m/d；

W—水流的源和汇，m^3/d；

C_s—组分的浓度，mg/L；

（2）地下水污染源强特征

根据工程分析章节地下水非正常排放计算结果，本项目地下水污染源强见下表。

表 6.5-6　地下水污染源强一览表

类别	入渗量（m/d）	污染因子浓度（mg/L）		
		Ag	Cu	Se
废水收集池	0.013	54	310	16

6.5.2.6 非常工况下地下水污染影响预测分析

（1）污染迁移路径分析

污染物的迁移路径分析采用粒子示踪迹线分析，粒子示踪迹线描绘了地下水平流流动中地下水质点的流动路径和时间（由 MODPATH 计算得到）。本次在本项目的主要地下水潜在污染源处设置示踪粒子分析从这些污染源出发的粒子的运动迹线。

（2）本项目非正常状况发生后地下水污染预测结果

本次评价主要预测非正常状况下本项目地下水潜在污染源对区域地下水的影响范围及程度，主要的预测时段为废正常状况发生后 100d、300d、1000d、3000d、5000d 的污染物的迁移及浓度分布情况。

①Cu 渗漏地下水污染预测

非正常工况下，Cu 渗漏地下水污染模拟结果见图 6.5-10~6.5-14。

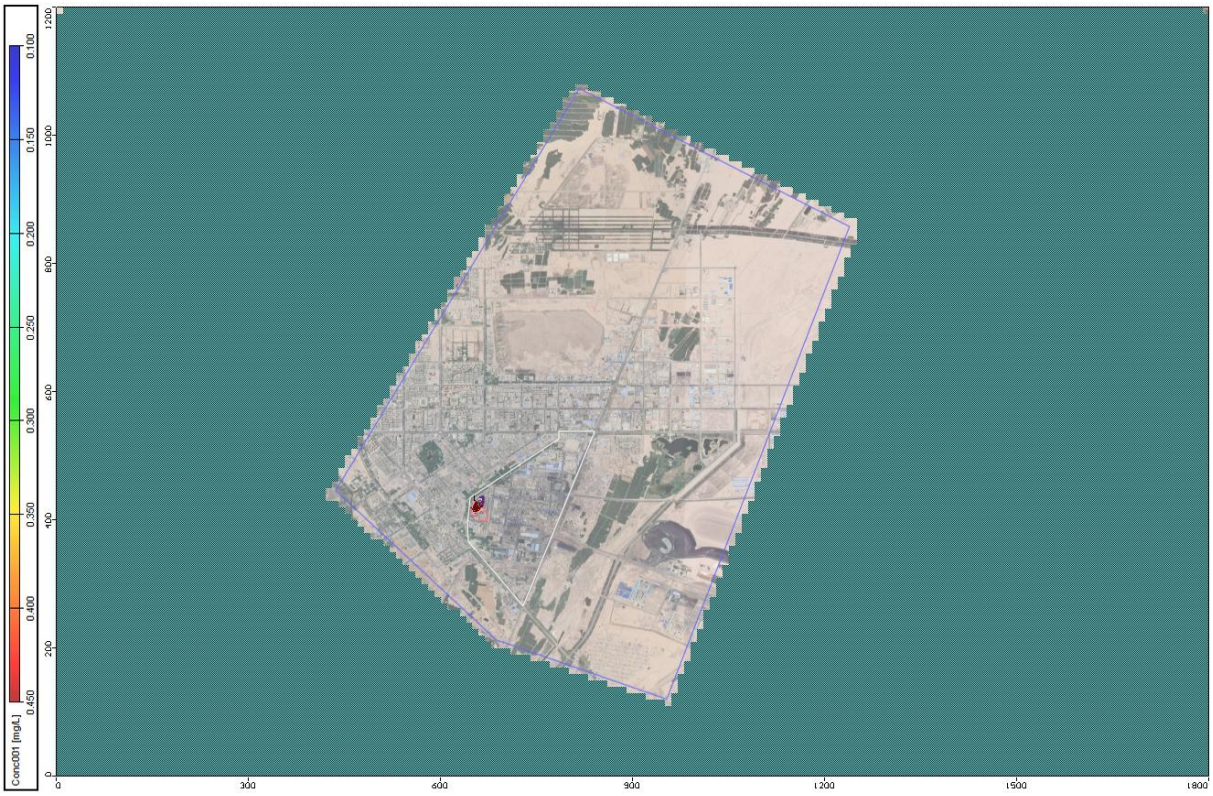


图 6.5-10　非正常状况发生 100d 后 Cu 贡献浓度分图（单位：mg/L）

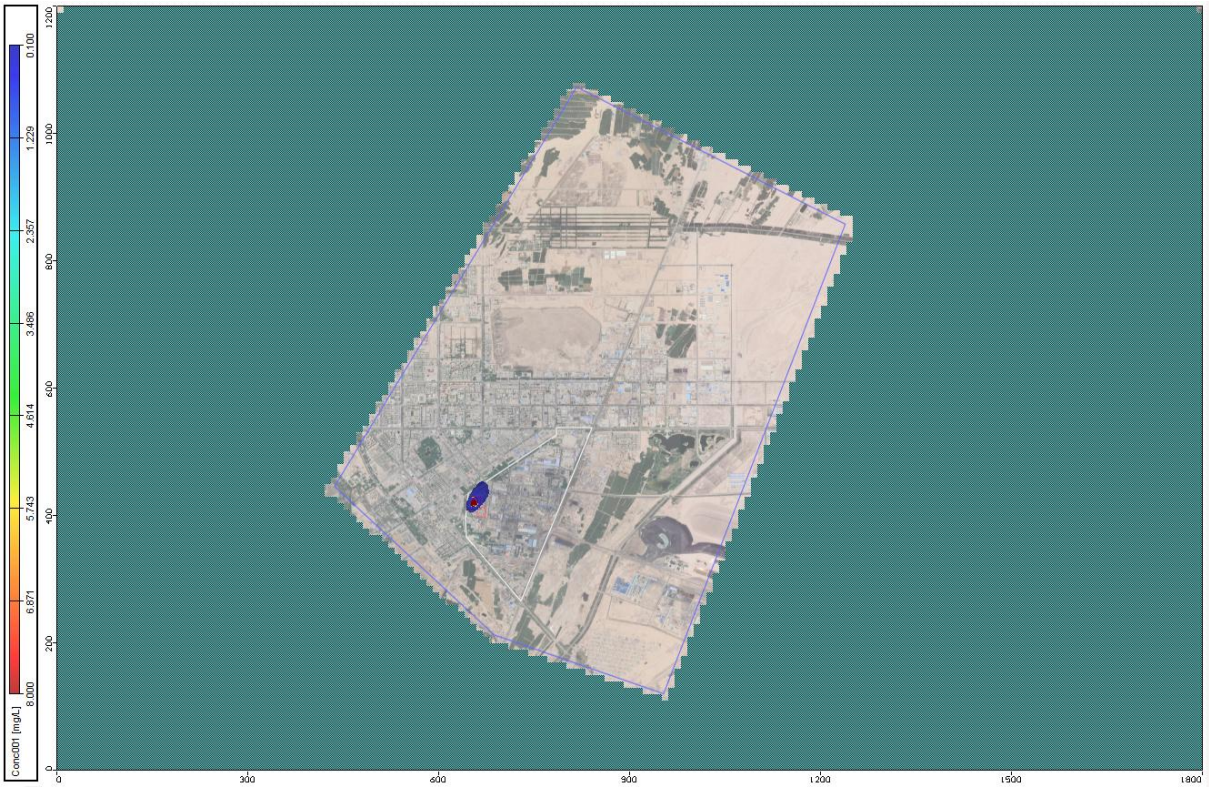


图 6.5-11　非正常状况发生 300d 后 Cu 贡献浓度分图（单位：mg/L）

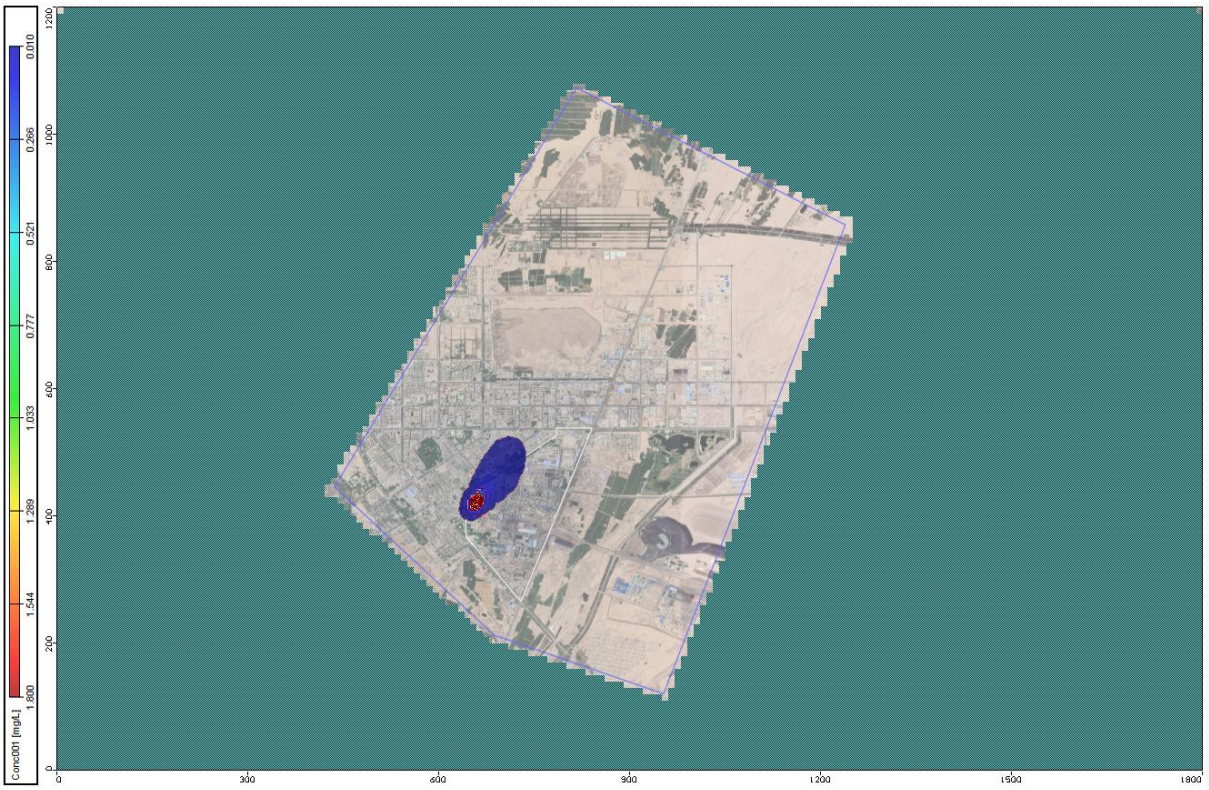


图 6.5-12　非正常状况发生 1000d 后 Cu 贡献浓度分图（单位：mg/L）

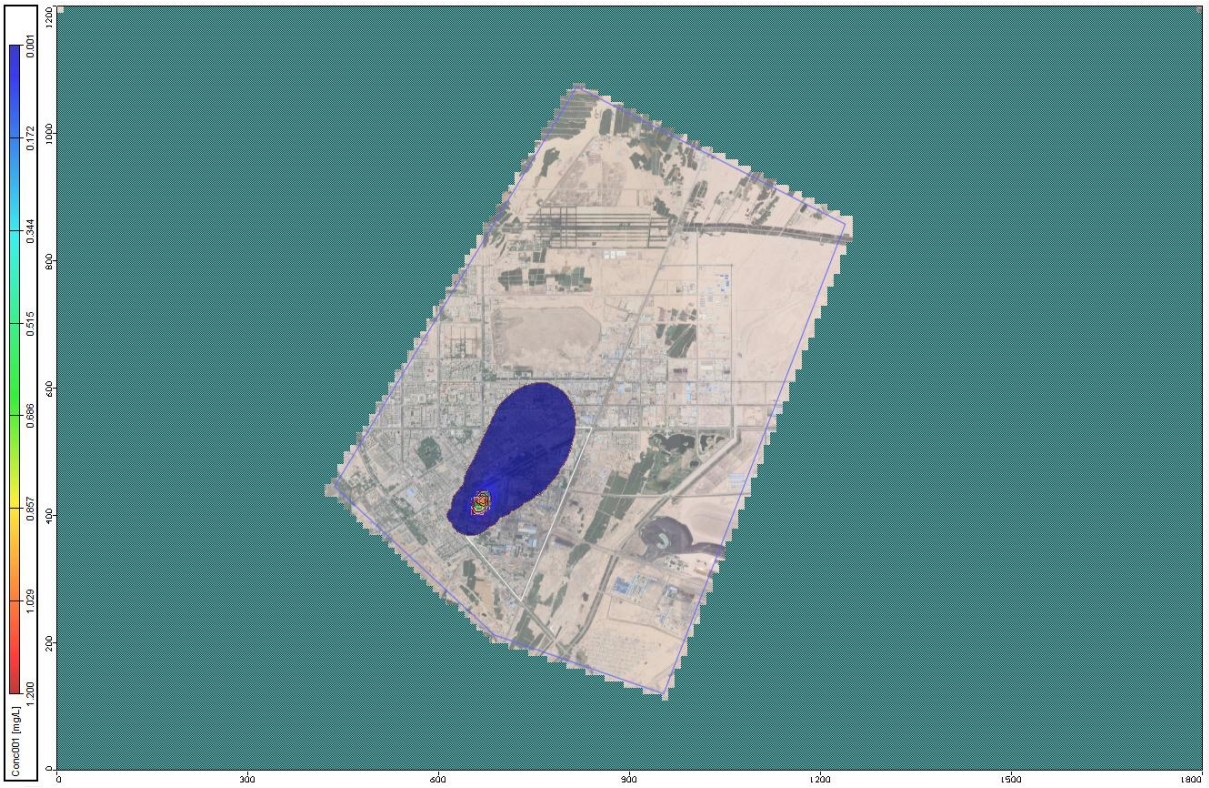


图 6.5-13　非正常状况发生 3000d 后 Cu 贡献浓度分图（单位：mg/L）

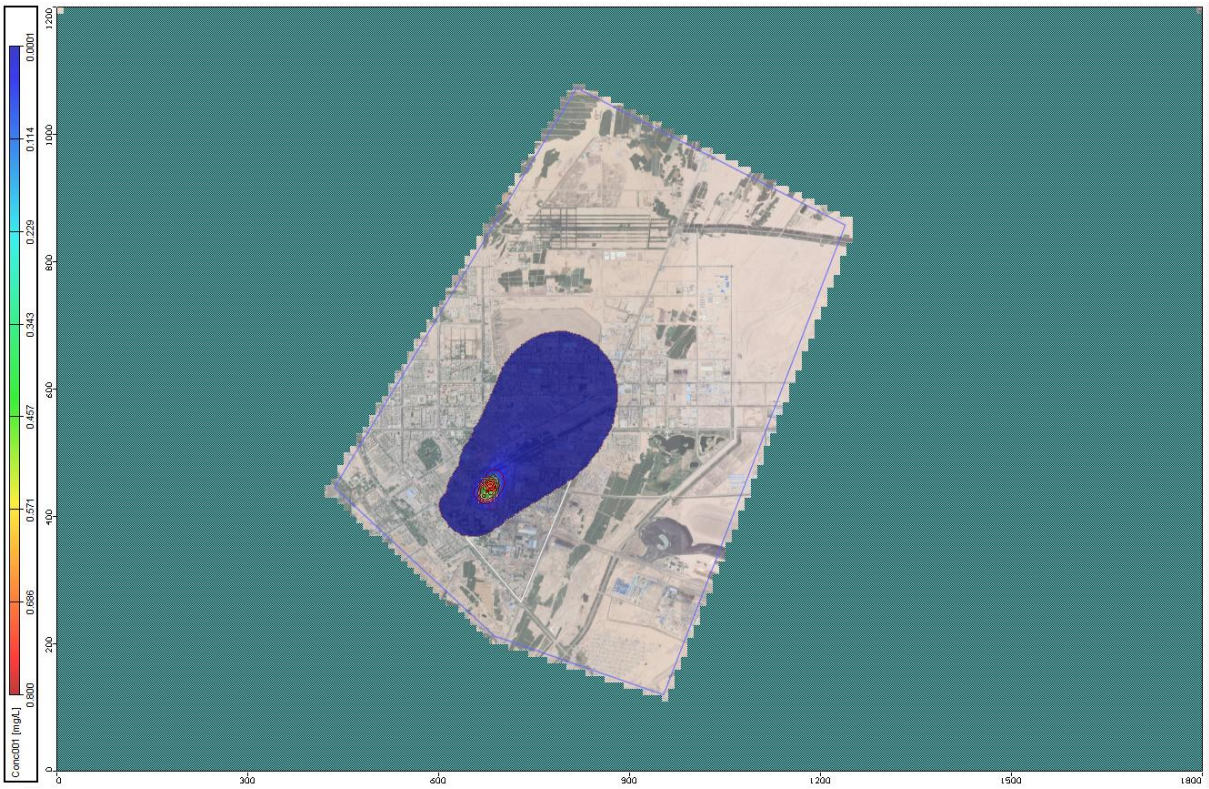


图 6.5-14　非正常状况发生 5000d 后 Cu 贡献浓度分图（单位：mg/L）

②Se 渗漏地下水污染预测

非正常工况下，Se 渗漏地下水污染模拟结果见图 6.5-15~6.5-19。

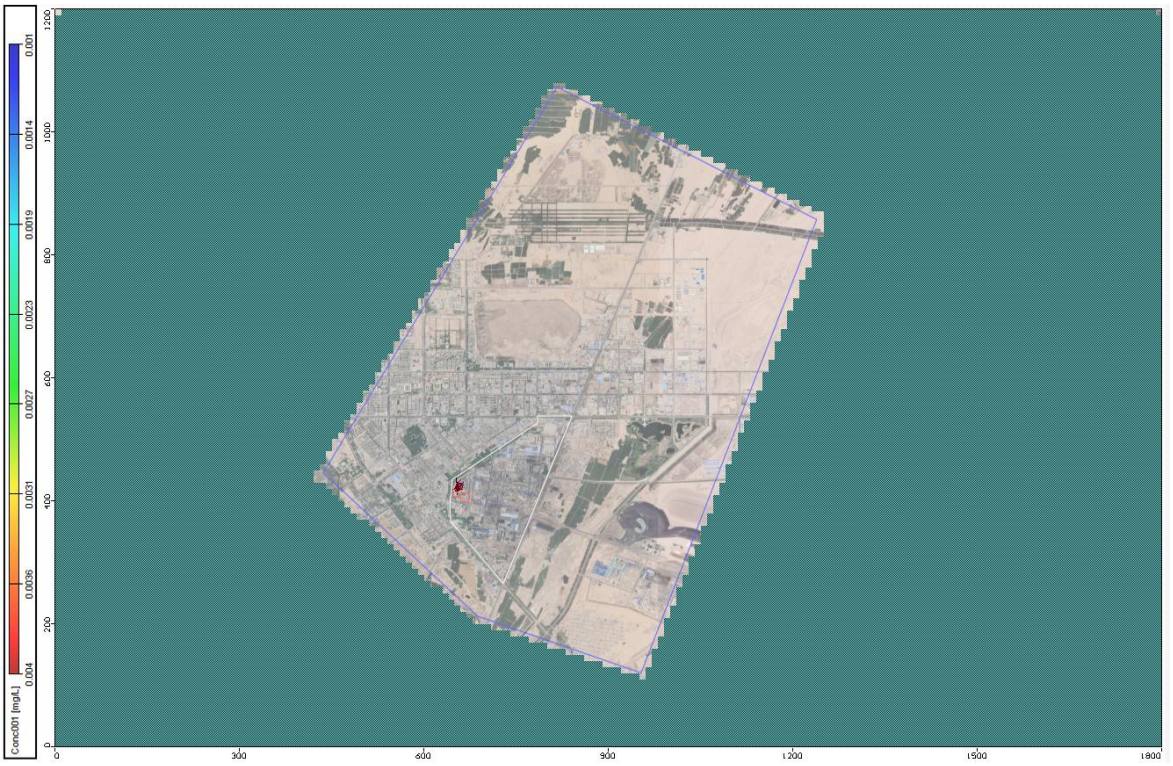


图 6.5-15　非正常状况发生 100d 后 Se 贡献浓度分图（单位：mg/L）

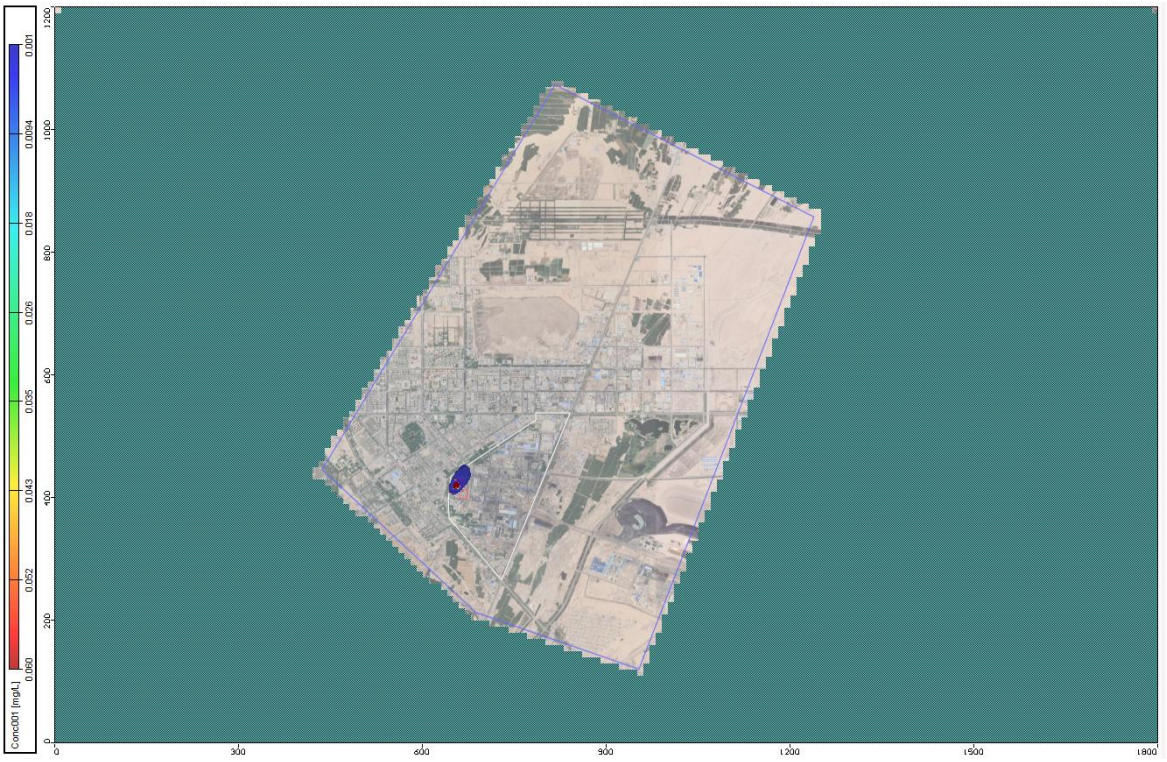


图 6.5-16　非正常状况发生 300d 后 Se 贡献浓度分图（单位：mg/L）

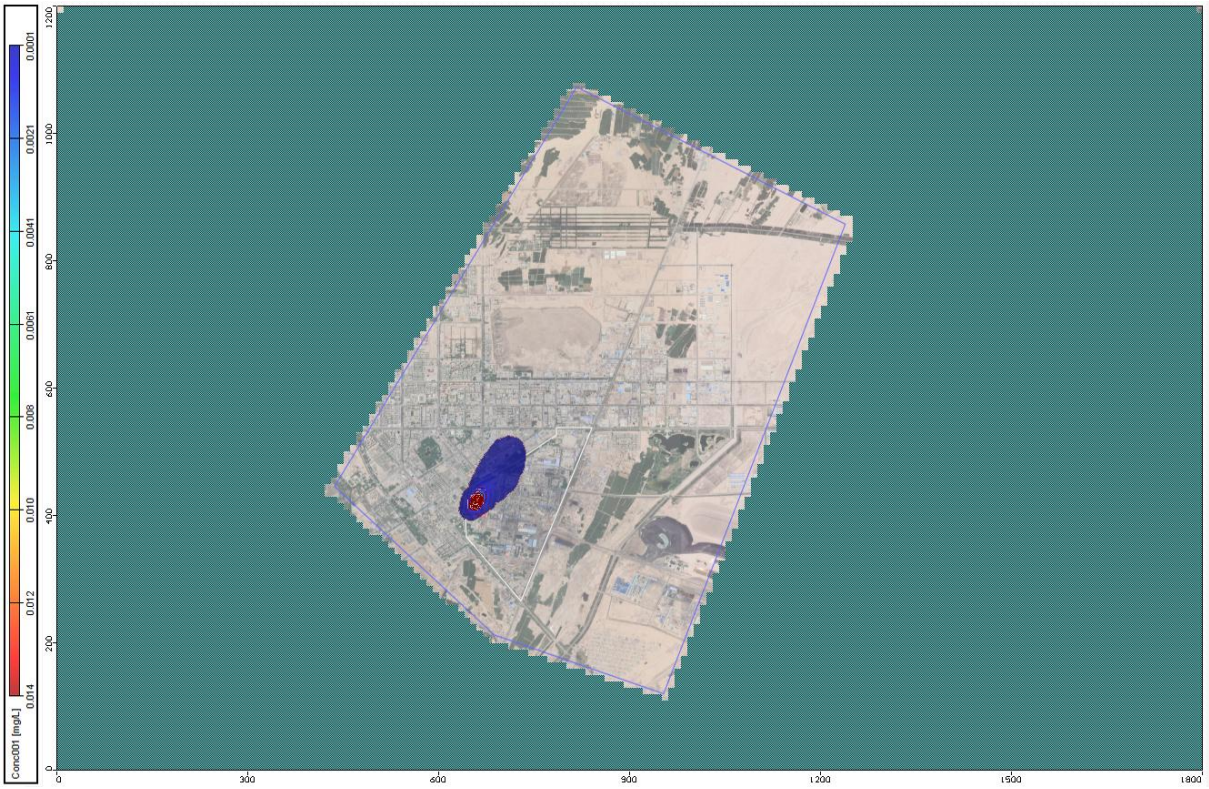


图 6.5-17　非正常状况发生 1000d 后 Se 贡献浓度分图（单位：mg/L）

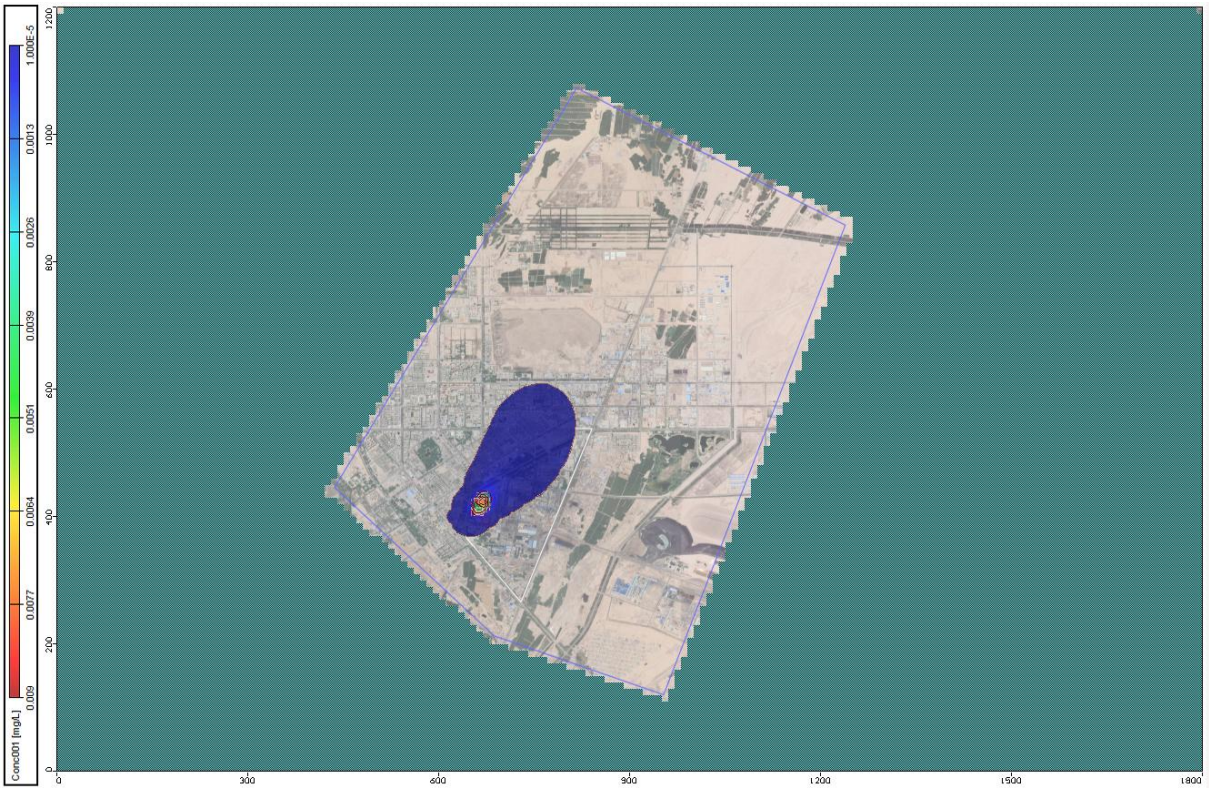


图 6.5-18　非正常状况发生 3000d 后 Se 贡献浓度分图（单位：mg/L）

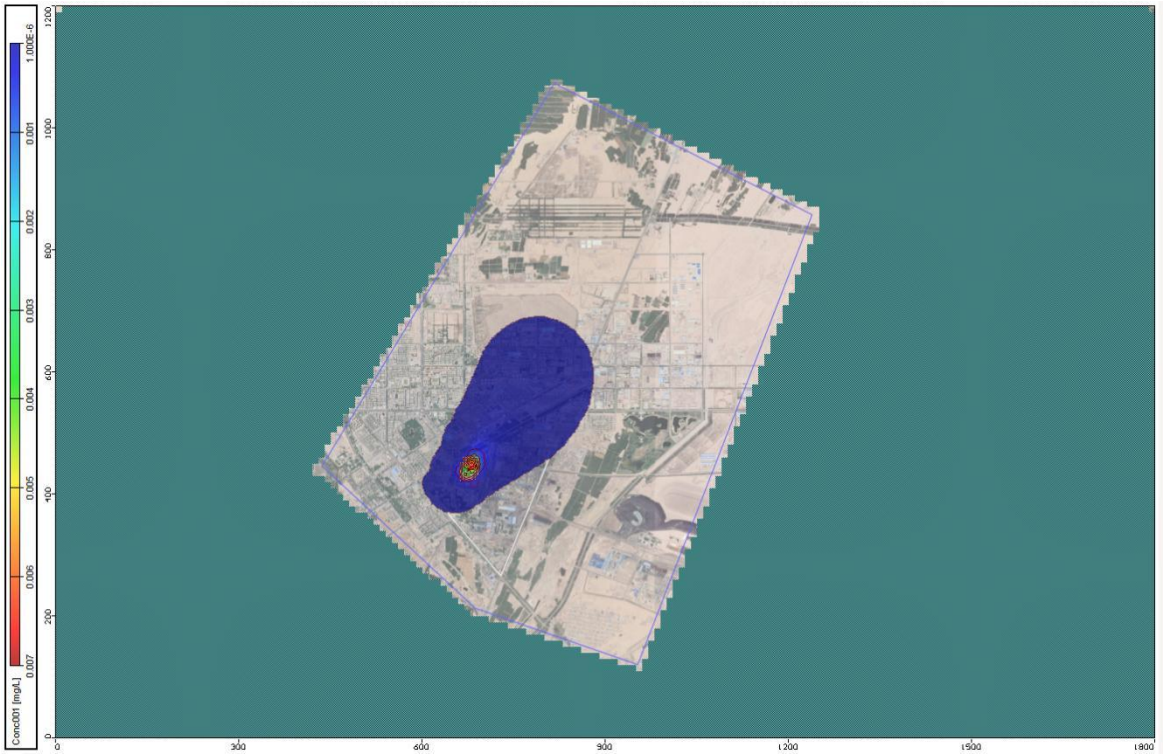


图 6.5-19　非正常状况发生 5000d 后 Se 贡献浓度分图（单位：mg/L）

③Ag 渗漏地下水污染预测

非正常工况下，Ag 渗漏地下水污染模拟结果见图 6.5-20~6.5-24。

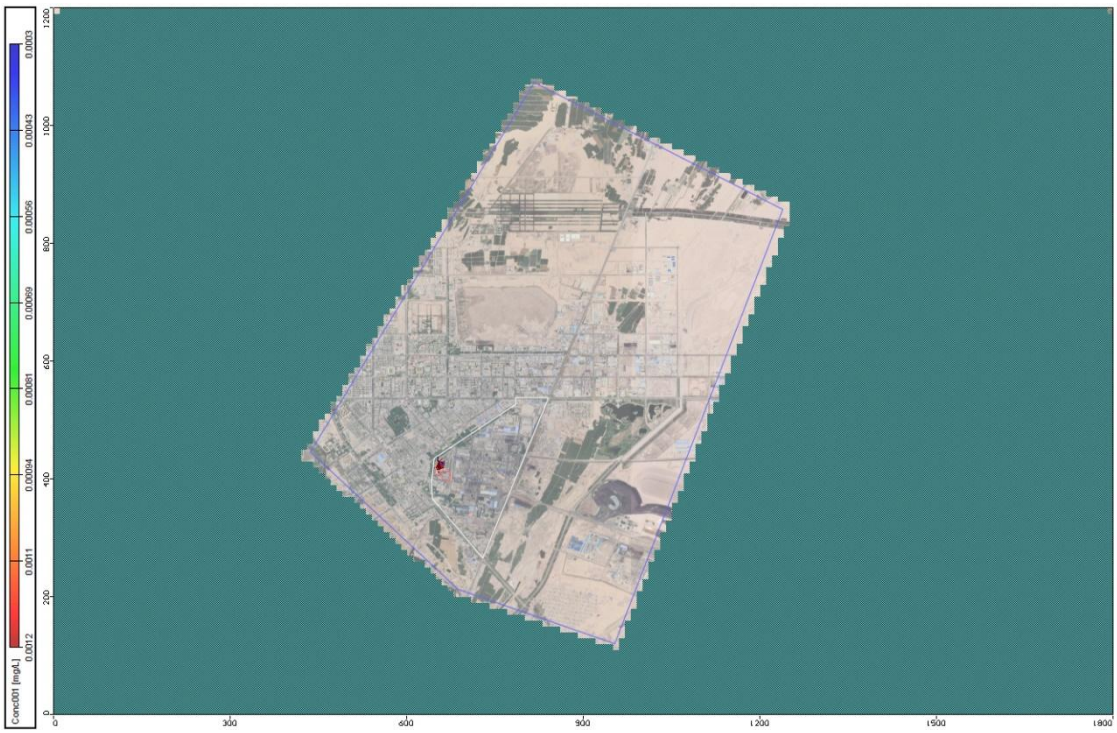


图 6.5-20　非正常状况发生 100d 后 Ag 贡献浓度分图（单位：mg/L）

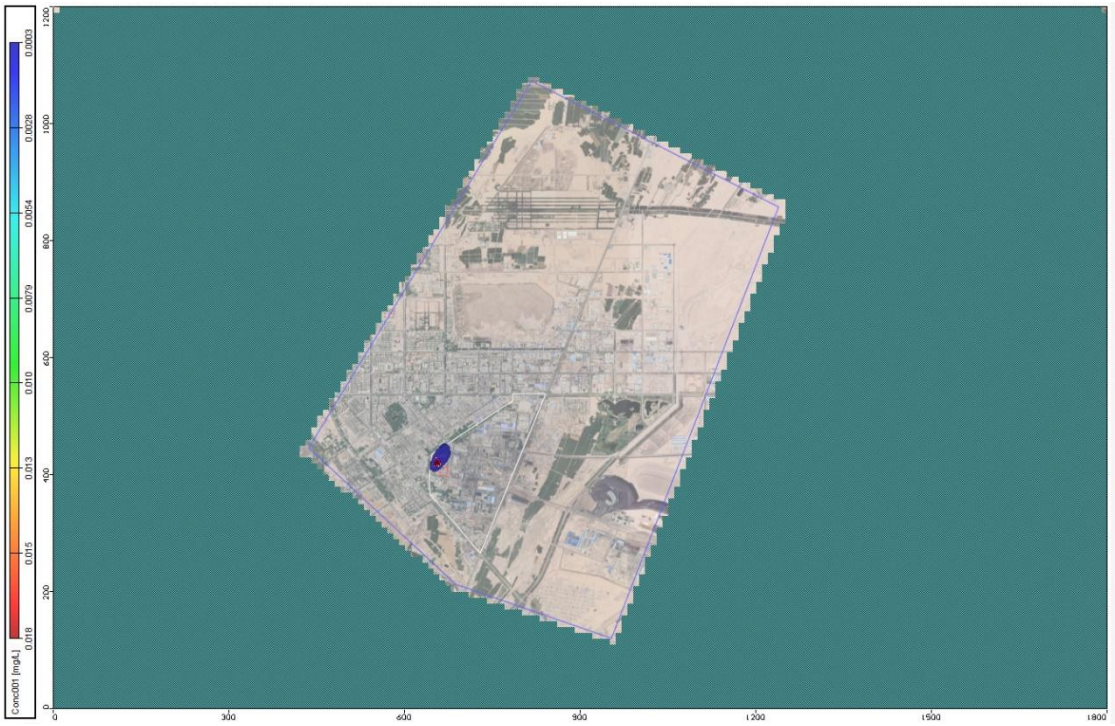


图 6.5-21　非正常状况发生 300d 后 Ag 贡献浓度分图（单位：mg/L）

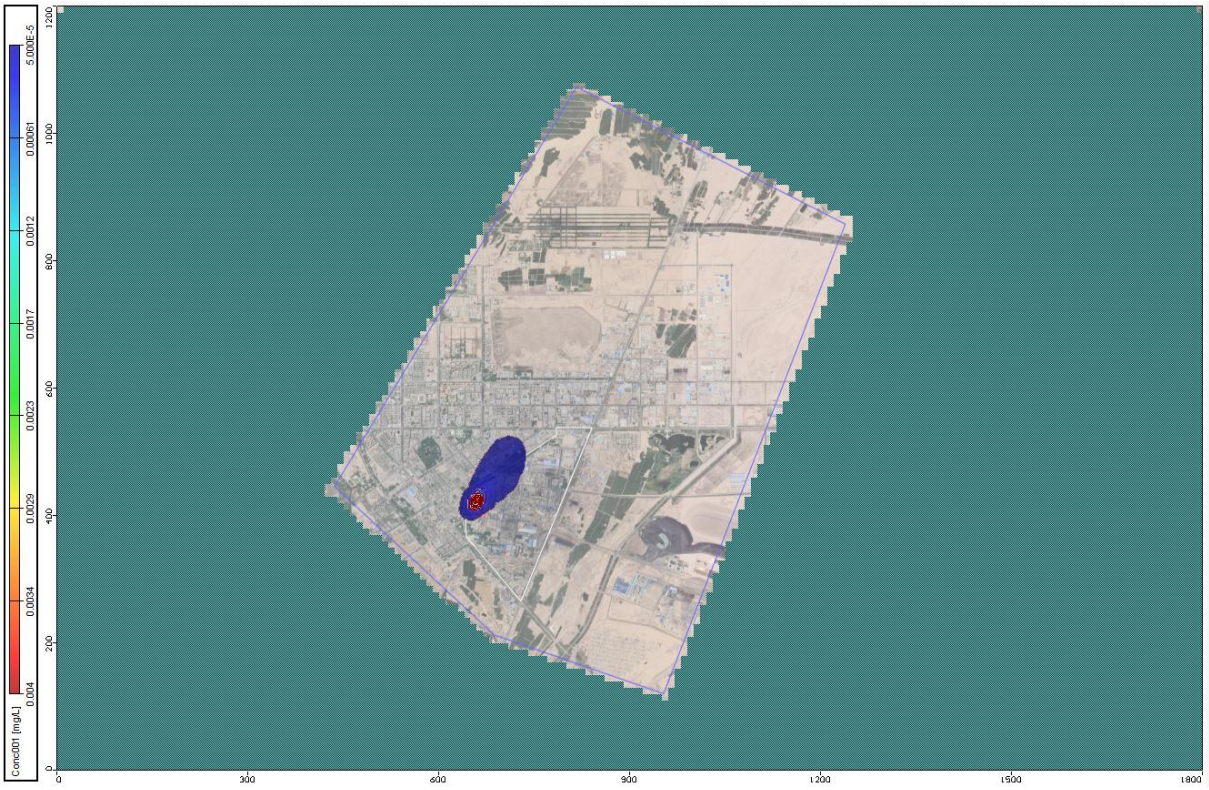


图 6.5-22　非正常状况发生 1000d 后 Ag 贡献浓度分图（单位：mg/L）

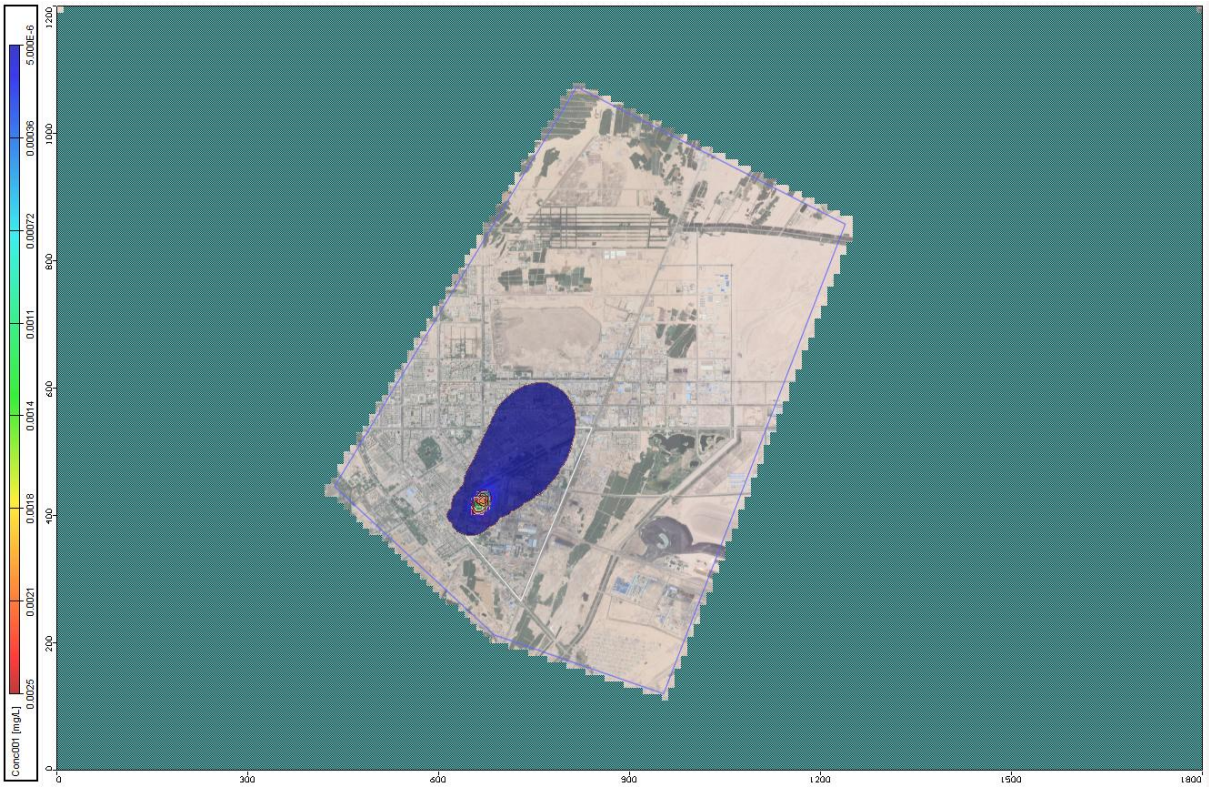


图 6.5-23　非正常状况发生 3000d 后 Ag 贡献浓度分图（单位：mg/L）

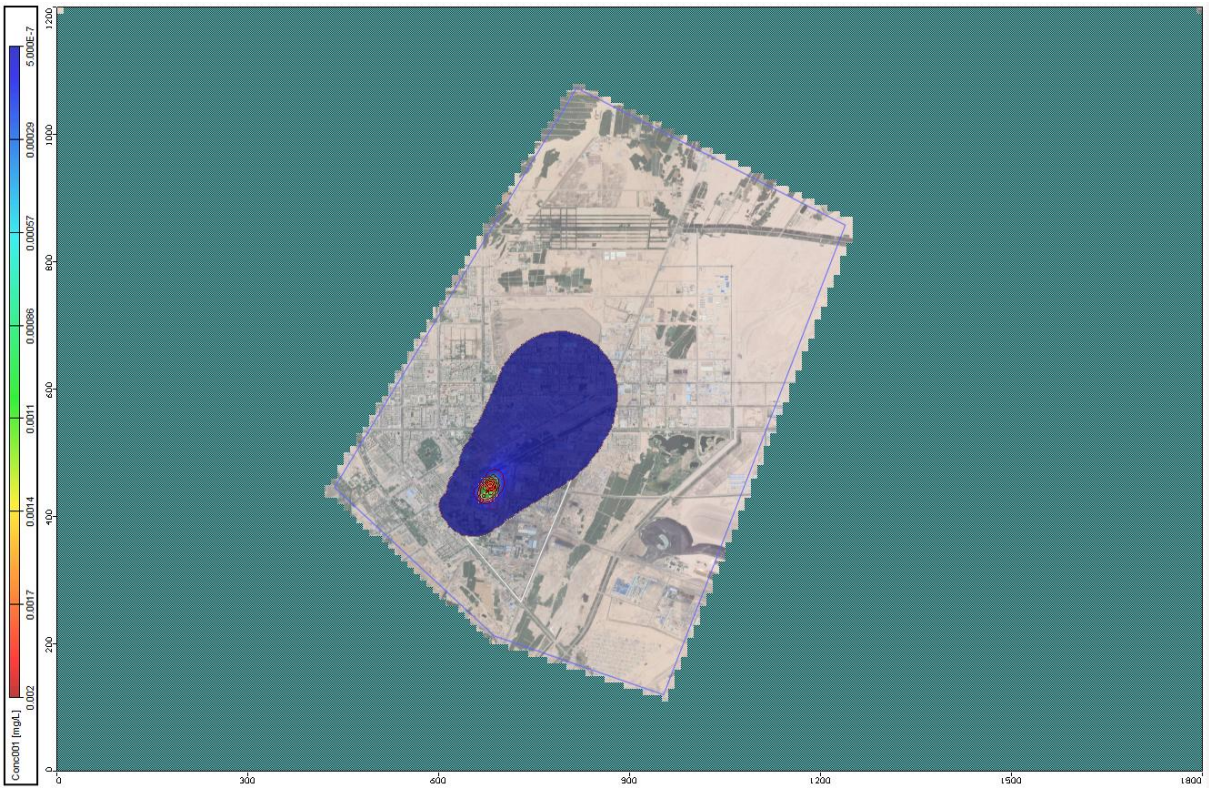


图 6.5-24　非正常状况发生 5000d 后 Ag 贡献浓度分图（单位：mg/L）

（3）项目非正常状况发生后各类污染物对下游厂界的贡献浓度

A、厂界预测点位布设

根据粒子迁移迹线，在厂址下游厂界的粒子迁移迹线上设预测点，该点能够反映本项目发生非正常状况下对厂界的贡献值范围。

B、预测结果

厂界预测点 Cu、Se、Ag 贡献浓度时间曲线见图 6.5-25~图 6.5-27。

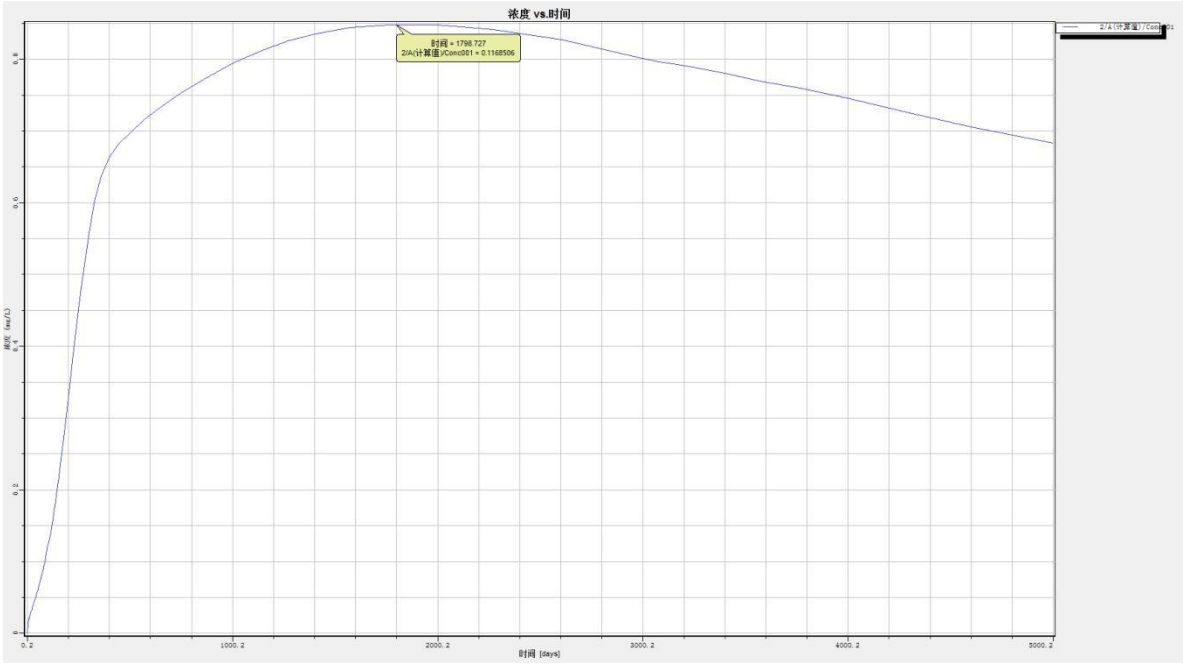


图 6.5-25　非正常状况下对厂界的 Cu 贡献浓度-时间曲线图（单位：mg/L）

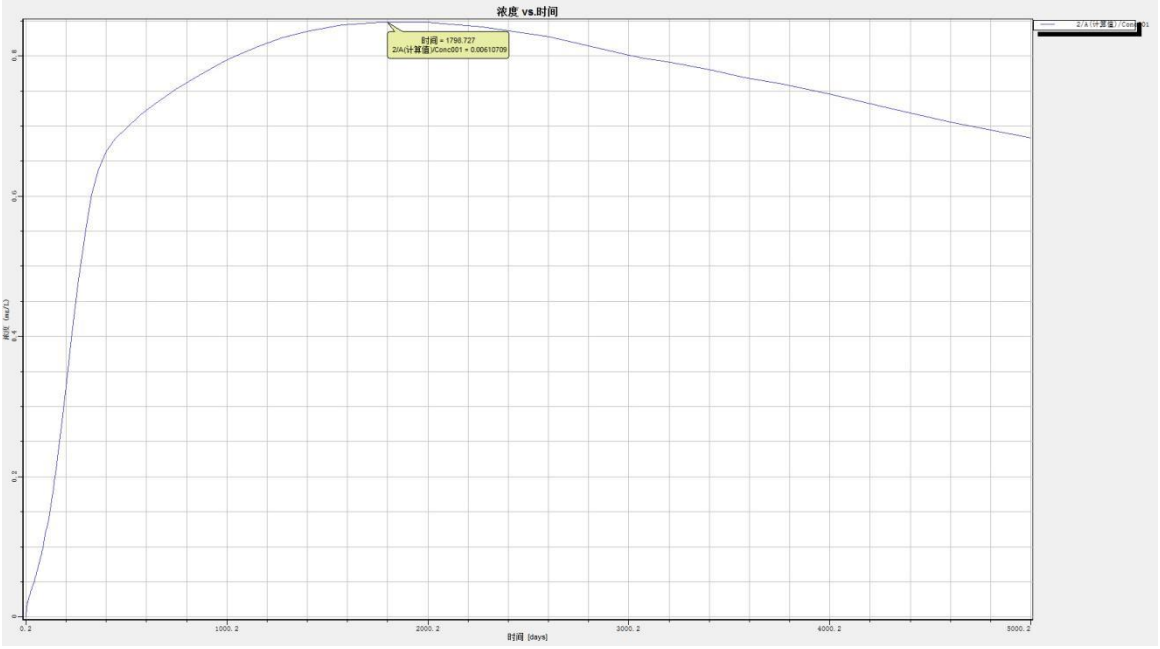


图 6.5-26　非正常状况下对厂界的 Se 贡献浓度-时间曲线图（单位：mg/L）

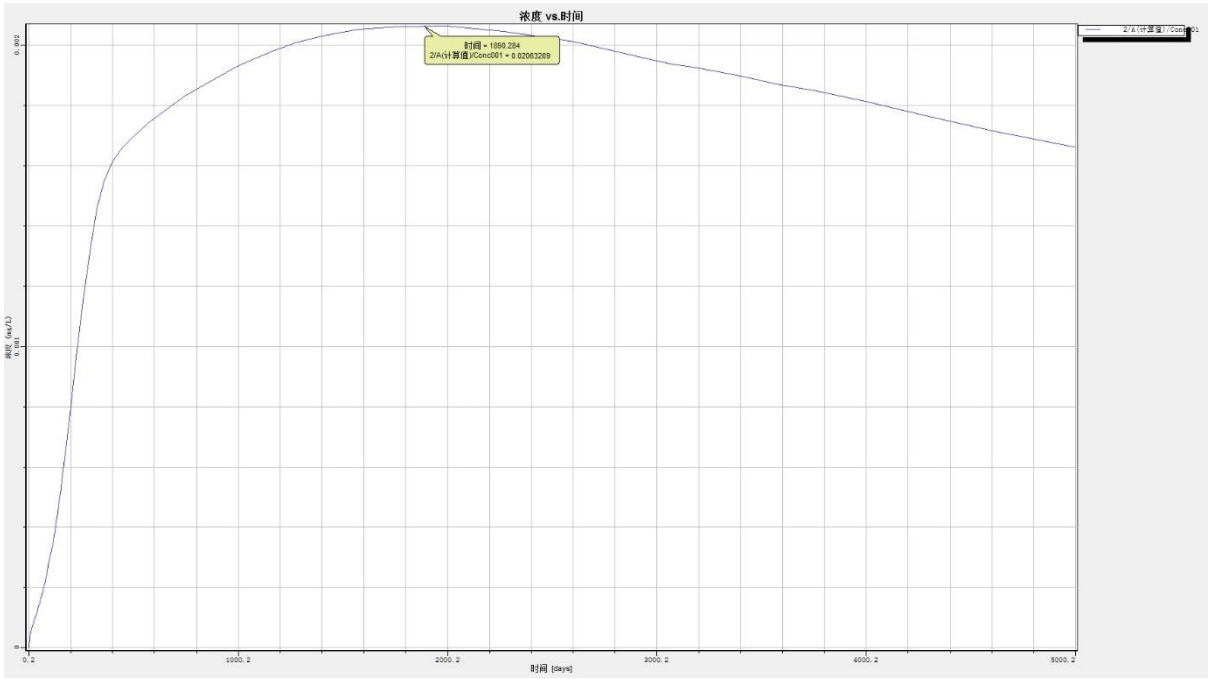


图 6.5-27　非正常状况下对厂界的 Ag 贡献浓度-时间曲线图（单位：mg/L）

非正常状况发生后各类污染物最大贡献浓度见下表。

表 6.5-7 非正常状况发生后各类污染物最大贡献浓度一览表

预测点	污染物	最大贡献浓度（mg/L）	GB/T14848-2017III类标准（mg/L）	占标率（%）
厂界预测井	Cu	0.1168	1.0	11.68
	Se	0.0061	0.01	61
	Ag	0.0206	0.05	41.2

由表可见，本项目非正常状况下渗漏的废水（废水收集池池底防渗层破损）进入含水层后，Cu 最大贡献浓度为 0.1168mg/L,Se 最大贡献浓度为 0.0061mg/L, Ag 最大贡献浓度为 0.0206mg/L,发生在非正常工况 1798d。

综上所述，本项目非正常状况下，渗漏的废水进入含水层后对厂界预测井中 Cu、Se、Ag 预测浓度低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准,非正常状况下渗的废水对地下水环境的影响在可接受的范围内。

6.6 运营期土壤环境影响预测与评价

6.6.1 土壤环境影响调查

本项目采用湿法提金工艺，根据项目特点，本项目运营期土壤影响类型为污染影响型，主要涉及垂直入渗影响，本项目影响途径识别见下表。

表 6.6-1　建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型				生态影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他	盐化	碱化	酸化	其他
建设期								

运营期	√		√					
服务期后								
注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”。								

项目土壤环境影响源及影响因子识别结果参见下表。

表 6.6-2　污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	污染因子	备注
金精炼釜槽废气	动力波洗涤塔	大气沉降	pH	正常排放
废水收集池	防渗层破损	垂直入渗	银、铜、硒	非正常排放

6.6.2 土壤大气沉降影响预测

本项目产生的废气主要是颗粒物、SO_2、NO_x、氯气、氯化氢、硫酸雾等污染物，大气沉降影响主要是酸性废气引起周边土壤酸碱度的变化。

①预测方案

按《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964-2018)的要求，项目污染物可概化为以面源形式进入土壤环境，单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s)/(\rho_b \times A \times D)$$

式中:

ΔS——表层土壤中游离酸或游离碱浓度的增量，mmol/kg；

I_s——预测评价范围内单位年份表层土壤中游离酸、游离碱输入量，mmol；本项目选取排放 SO_2、NO_x、氯气、氯化氢、硫酸雾计算，I_s=178731mmol；

L_s——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的游离酸、游离碱的量，mmol；根据 HJ964-20108 附录 E 中“涉及大气沉降影响的，可不考虑输出量”，L_s=0；

R_s——预测评价范围内单位年份表层土壤中经径流排出的游离酸、游离碱量，mmol；本评价以最不利情况考虑，R_s=0；

ρ_b——表层土壤容重，kg/m^3；ρ_b=1680kg/m^3

A——预测评价范围，5.3×10^{6}m^2

D——表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据实际情况适当调整；D=0.2m；

n——持续年份，a，n=1a、5a、10a、20a。

酸性物质或碱性物质排放后表层土壤 pH 预测值，可根据表层土壤游离酸或游离碱浓度的增量进行计算，其计算公式如下：

$pH=pH_b \pm \triangle S/BC_{pH}$

式中:

pH_b——土壤 pH 现状值；项目所在区域土壤呈碱性，选取土壤现状监测点最高 pH 值 8.32。

BC_{pH}——缓冲容量，mmol/(kg·pH)；

pH——土壤 pH 预测值。

②参数选取

各预测参数选取见下表。

表 6.6-3 预测参数一览表

Is(mmol)	Is(mmol)	Rs(mmol)	ρb(kg/m^3)
178731	0	0	1680
A(m^2)	D(m)	BC_{pH}(mmol/kg·pH)	n
5300000	0.2	59.1	1,5,10,20
注：参考《中国几种典型土壤酸碱缓冲容量测定方法的比较》(汪吉东等，江苏农业学报 2020 年第 6 期)，土壤缓冲容量为 22~96.2mmol/kg·pH，本评价取均值 59.1mmol/kg·pH。			

③预测结果

经计算，预测结果如下表。

表 6.6-4 预测结果一览表

预测年限	pH_b	ΔS	ΔS/BC_{pH}	pH 预测结果
1a	8.32	0.0001	0.000012	8.319988
5a	8.32	0.0005	0.00006	8.31994
10a	8.32	0.0010	0.00012	8.31988
20a	8.32	0.0020	0.00024	8.31976

根据预测，1a、5a、10a 和 20a 后，评价范围内土壤 pH 值逐渐下降趋势，但变化范围极小，20 年后 pH 值仅降低 0.00024，不会改变评价区土壤环境呈碱性的现状，建设项目土壤环境影响可接受。

6.6.3 土壤垂直入渗影响预测与评价

本项目按环评要求进行了分区防渗，在正常情况下不会发生废水入渗情况。在非正常状况下，废水收集池防渗层可能发生破损，废水可能会透过防渗层进入土壤层，通过垂直入渗途径污染土壤。本次本次土壤垂直入渗影响评价采用 HYDRUS-1D 软件来预测污染物在土壤包气带中的迁移。

(1)预测评价范围、时段和预测情景设置

项目的预测评价范围与调查评价范围一致，评价时段为项目运营期。以非正常运行为预测工况。

预测情景：废水收集池池底防渗层破损持续渗漏 365d，在每年一次检修中发现后

及时修复，该种情况下对渗漏废水中的污染物对土壤环境的影响进行预测。

(2)预测因子

根据工程分析及环境影响识别结果废水收集池污染因子，结合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）标准，选取确定本项目废水收集池渗漏土壤环境影响的预测因子为铜。

(3)预测模型

①土壤溶质运移模型

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），选择附录 E 中方法二，一维非饱和溶质运移模型预测方法，具体如下：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial z}\left(\theta D\frac{\partial c}{\partial z}\right)-\frac{\partial}{\partial z}(qc)$$

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，%。

②水流运动基本方程

土壤中水分的运动，为饱和-非饱和稳态流运动方程即 Richards 方程：

$$\frac{\partial\theta}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial z}[K(h)(\frac{\partial h}{\partial z}+1)]$$

式中：θ——土壤体积含水率；

h——压力水头，饱和带大于零，非饱和带小于零；

z、t——分别为垂直方向坐标变量、时间变量；

K——垂直方向的水力传导系数；

③土壤水分特征模型

土壤水分运移模型可用来描述水分在土壤中的运移过程。 HYDRUS-1D 软件水流模型中包括单孔介质模型、双孔隙/双渗透介质模型等多种土壤水分运移模型。本文模拟时采用 Van Genuchten- Malen 提出的土壤水力模型来进行模拟预测，且在模拟中不考虑水流滞后的现象，方程为：

$$\theta(h)=\begin{cases}\theta_r+\dfrac{\theta_s-\theta_r}{\left[1+|\alpha h|^n\right]^m} & h<0\\ \theta_s & h\geq 0\end{cases}$$

$$K(h)=K_s S_e^l\left[1-\left(1-S_e^{1/m}\right)^m\right]^2$$

$$S_e=\frac{\theta-\theta_r}{\theta_s-\theta_r}$$

$$m=1-\frac{1}{n},n>1$$

式中：

θr ——土壤残余含水率；

θs ——土壤饱和含水率；

Se ——有效饱和度；

α —— 冒泡压力；

n —— 土壤孔隙大小分配指数；

Ks ——饱和水力传导系数；

l —— 土壤孔隙连通性参数，通常取 0.5。

(4)初始条件和边界条件

HYDRUS-1D 只考虑污染物在非饱和带的一维垂直迁移，因此水分运移模型的边界条件只有上边界和下边界。对于水分运动上边界，根据实际情景选择变压力水头边界。模型下边界概化为自由排水边界。

溶质运移侧向边界与水分运动侧向边界相一致。垂向边界设置为第三类边界，即浓度边界。下边界选择浓度零梯度边界。

应用 HYDRUS-1D 模拟污染物一维垂直迁移考虑溶质在固液相间的线性平衡等温吸附作用，忽略化学反应作用。上边界为释放污染物的定浓度边界；下边界为零浓度梯度边界。

本次模拟预测假定初始非饱和带中各污染物的含量为零，即假定非饱和带尚未被污染。

(5)参数选取

①非饱和带水分运移参数

HYDRUS-1D 中水分迁移模型需要确定的土壤水力参数包括：残余含水率θr，饱和含水率θs，垂直渗透系数 Ks，以及曲线形状参数α、n、l。土壤水力参数根据 HYDRUS-1D 内置 Rosetta 模型，经过调整后的 Van Genuchten-Mualem 公式中各个土

壤水力参数值见下表。

表 6.6-5 土壤水力参数

序号	土壤类型	残余含水率 θr/cm³	饱和含水率 θs/cm³	经验参数 α/cm⁻¹	曲线形状参数 n	饱和导水率 Ks cm/d	经验参数 L
1	卵石层	0.045	0.43	14.5	2.68	250	0.5
2	中粗砂	0.057	0.41	12.4	2.68	10	0.5

②非饱和带溶质运移参数

溶质运移模型方程中相关参数取值见表 6.6-4。

表 6.6-6 溶质运移及反应参数

土壤容重θρ（mg/cm³）	纵向弥散系数 DL（cm）	污染物在纯水中分子扩散系数 Dw（cm²/d）	吸附分配系数 Kd（cm³/mg）
1500	940	4.08	0.001

②源强参数

土壤环境污染物泄露源强详见表 6.6-5。

表 6.6-7 土壤环境污染物泄漏浓度

垂直入渗位置	铜（mg/L）	持续渗漏时间（d）
废水收集池	310	300

(6)初始条件设置

①观测点设置

在本次评价中应用 HYDRUS-1D 软件求解非饱和带中的水分与溶质运移方程。参照调查地层资料，模型选择自地表向下 94m 范围内进行模拟。

②网格剖分及观测点的设置

非饱和带一维迁移模型在垂向上深度为 94m，共剖分为 95 个节点。在预测目标层布置 6 个观测点，从上到下依次为 N1～N6，距模型顶端距离分别为 1、3、6、20、50、94m，具体见图 6.6-1。

③预测时间设置

在预测时间设置为 10a，时间段依次为 T0～T4，距模型顶端距离分别为 0a、1a、3a、5a、10a。

(7)预测结果

按照进入包气带的污染物全部停留在土壤考虑，项目所在地土壤的干容重为 1680kg/m³，土壤的有效空隙率为 0.43，假设非正常状况下入渗的污染物进入包气带后充满土壤中的有效空间，且废水中的所有污染物全部停留在土壤中。则本项目废水收集池入渗的各类污染物对环境的贡献值采用下式计算：

$C_{土壤贡献}=C_{包气带充水中污染物预测浓度}\times 0.43/1680$

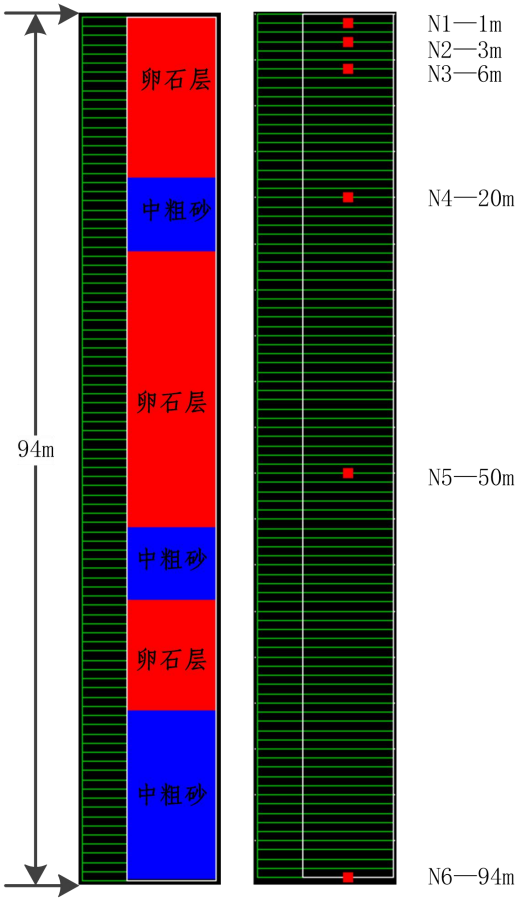


图 6.6-1　土壤结构模拟、观测点设置图

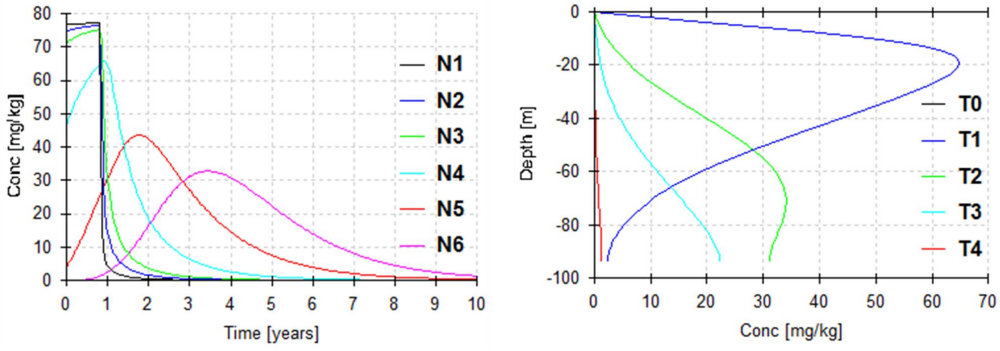


图 6.6-2　废水收集池池底防渗层破损后 Cu 随时间在土壤中的迁移情况

根据上图可以看出，废水收集池池底防渗层破损泄露后 Cu 在 1m 观测点数据达到峰值为 77.5mg/kg＜18000mg/kg，1 年 Cu 贡献值观测峰值为 64mg/kg＜18000mg/kg，随着深度和时间增加浓度越来越低，均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地中风险筛选值，因此对土壤环境影响较小。

(8)土壤影响预测结果汇总

根据以上预测结果可知，废水收集池渗漏重金属入渗土壤环境产生影响的预测结果汇总见下表。

表 6.6-8 土壤环境影响预测结果汇总表

污染源	因子	1m 观测点值（mg/kg）	94m 观测点值（mg/kg）	1a 观测值（mg/kg）	10a 观测值（mg/kg）	标准值（mg/kg）	是否达标	影响范围
废水收集池	Cu	77.5	32	64	2	18000	达标	0～-94m

综上所述，本项目非正常工况废水收集池发生渗漏进入土壤，就各观测点及不同下渗距离的贡献值而言，污染物（Cu）对土壤环境的贡献值均小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地中风险筛选值。因此，在运行期应加强日常环境管理和检修检查工作，并定期进行地下水水质监测，将垂直入渗对土壤环境的影响降低到最小。

6.6.4 建设项目土壤环境影响评价自查表

本项目土壤环境影响评价自查表见表 6.6-7。

表 6.6-9 建设项目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□				
	占地规模	11.57hm^2				
	敏感目标信息	详见土壤敏感保护目标一栏表				
	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	银、铜、硒				
	特征因子	银、铜、硒				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I 类☑；II 类□；III 类□；IV 类☐				
	敏感程度	敏感☑；较敏感□；不敏感□				
评价工作等级		一级☑；二级□；三级□				
现状调查内容	资料收集	a）☑ b）☑ c）☑ d）☑				
	理化特性	见土壤理化性质一览表				
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	
		表层样点数	2	4	0-0.2m	
		柱状样点数	5	0	0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m	
	现状监测因子	建设用地：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1，1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-				

<table>
<tr><td></td><td></td><td colspan="3">二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烯、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并蒽、苯并芘、苯并[b]萤蒽、苯并[K]萤蒽、二苯并[a,h]蒽、茚、茚并[1,2,3-cd]芘、萘
农用地：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状评价</td><td>评价因子</td><td colspan="3">同监测因子</td><td></td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="3">GB15618☑；GB36600☑；表 D.1□；表 D.2□；其他（）</td><td></td></tr>
<tr><td>现状评价结论</td><td colspan="3">由上表监测统计数据可知，1#-7#项目占地范围内监测点位各因子低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB 36600-2018）中第二类用地土壤污染风险筛选值要求，厂区外8#~10#监测点位各因子低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB 36600-2018）中第一类用地土壤污染风险筛选值要求，说明对人体健康的风险可以忽略；11#白家庄农田检测因子低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中风险筛选值（其他）的限值要求，说明对农产品质量安全、农作物生长或土壤生态环境的风险低，一般情况可以忽略。</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">影响预测</td><td>预测因子</td><td colspan="3">垂直入渗：铜</td><td></td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="3">附录 E □；附录 F ☑ ；其他（）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测分析内容</td><td colspan="3">垂直入渗影响：由预测结果可知，废水收集池持续入渗 1a 后，企业在一年一度的例行检修中对池底部及侧边进行了修补，并有效的阻止了废水下渗，在此条件下入渗废水总的 Cu 对土壤环境的贡献值低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值，影响在可接受的范围内。</td><td></td></tr>
<tr><td>预测结论</td><td colspan="3">达标结论：a）☑；b）□；c）□
不达标结论：a）□ ；b）□</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">防治措施</td><td>防控措施</td><td colspan="3">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>监测指标</td><td>监测频次</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>2</td><td>占地范围内：镍、铜、钴、铅、砷、汞
白家咀农田：pH、镍、铜、铅、砷、汞</td><td>1 次/3 年</td></tr>
<tr><td>信息公开指标</td><td colspan="3">监测点位及监测值</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="3">采取环评提出的措施，影响可接受。</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">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，分别填写自查表。</td></tr>
</table>

6.7 生态环境影响分析

本项目利用金川公司二厂区贵金属分厂现有金精炼厂房进行改扩建，用地性质属于工业用地，不涉及重要物种，也不涉及生态敏感区等生态保护目标；项目基建工程量小，不会产生水土流失，施工期对生态生态环境的影响较小。项目正常生产运行期间，不会对周围生态环境产生破坏，不会引起生态功能的退化。综上所述，项目对生

态环境的影响甚微。

6.8 温室气体环境影响分析

6.8.1 减排潜力分析

本项目位于金昌经济技术开发区金川公司二厂区，通过采用各种先进技术，大量降低物料消耗、减少生产中各种污染物的产生和排放；工艺流程紧凑、合理、顺畅，最大限度的缩短中间环节物流运距，节约投资和运行成本，并在工艺设计、设备选型、建筑材料、电气系统、节能管理等各方面均采用了一系列节能措施。项目符合产业政策要求，能较好地节约能源及改善产业发展；产品达到国家相关标准。本项目拟建设生产设备均不属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中落后生产工艺装备及《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）》中的淘汰落后设备，符合清洁生产要求。

本项目对碳排放结果影响最大的为电力和热力消耗引起的碳排放，在项目运营过程中应主要注重节能、加强循环利用，以达到二氧化碳的减排效果。

6.8.2 碳排放控制管理

（1）组织管理

①建立制度

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

②能力培养

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

③意识培养

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

（2）排放管理

①监测管理

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

企业应对监视和测量获取的相关数据进行分析，应开展以下工作：

a) 规范碳排放数据的整理和分析；

b) 对数据来源进行分类整理；

c) 对排放因子及相关参数的监测数据进行分类整理；

d) 对数据进行处理并进行统计分析；

e) 形成数据分析报告并存档。

②报告管理

企业应基于碳排放核算的结果编写碳排放报告，并对其进行校核。

核算报告编写应符合主管部门所规定的格式要求，对经过内部质量控制的核算结果进行确认形成最终企业盖章的碳排放报告，并按要求提交给主管部门 1 份，本企业存档 1 份。

（3）信息公开

企业应按照主管部门相关要求和规定，核算并上报企业碳排放情况。鼓励企业选择合适的自发性披露渠道和方式，面向社会发布企业碳排放情况。

6.8.3 节能减排措施

6.8.3.1 工艺节能措施

为了节约能源，降低能耗指标，在生产工艺上采用了以下节能措施：

（1）在配置上，高位槽与反应釜对应，并列平行排列配置，设备和管道交叉少，物料流向顺畅，运输量小，能耗低。

（2）增加氮氧化物吸收系统，改善作业环境。

（3）生产过程采用 DCS 控制系统，确保生产取得较好的技术指标，同时获得较好的能耗指标。

6.8.3.2 节电措施

（1）变电所低压母线段均配置有源滤波装置，降低三相低压配电系统不平衡度，从而可以有效的减小谐波影响。

（2）工艺和通用设备选用高效节能电动机。

（3）变配电所深入负荷中心，变电所集中设置低压无功补偿装置，根据低压设备运行状态自动/手动投切。补偿后功率因数不小于0.92。

（4）选用节能型电气产品，如节能变压器、高效节能灯具和光源等。

（5）按工艺要求需调速的生产机械设备配置变频器调速装置，降低能耗。

（6）合理选择供电线路，减少线路电能损耗，达到线路节能的目的。

（7）设计采用节能型电力变压器，可有效减少线损总耗率。

6.8.3.3 建筑节能措施

本项目主厂房为三层建筑，形状规整，不需要采暖，保证采光通风，采取的措施如下：

（1）根据《工业建筑节能设计统一标准》GB51245-2017，按建筑节能整体要求对本工程进行设计。

（2）根据《建筑节能与可再生能源利用通用规范》(GB55015-2021)规定，对项目工业建筑、辅助建筑进行了具体的节能设计。

6.8.3.4 节能管理措施

（1）加强能源管理，完善能源管理制度和能源计量配置。

（2）工程中应采用新技术、新工艺、新装备，推动新节能产品技术应用。

（3）从工程建设入手，细化能源管理措施落实。按项目单位能源管理制度的规定，从源头开始加强项目建设能源消耗、投产后日常能源管理。

6.8.4 碳排放影响分析结论

金昌市暂未发布区域碳达峰行动方案，本项目以企业法人独立核算单位为边界，核算项目产生的温室气体排放量。本项目主要能耗为电能与蒸汽消耗，改扩建完成后CO_2年排放量2038.4t，较现有工程CO_2年排放量（535.3t）新增1503.1t。本项目在工艺节能措施、节电措施、建筑节能措施、节能管理措施等方面，采用了一系列节能措施以实现生产中温室气体的排放，可有效助力金昌市碳达峰、碳中和目标达成。

第七章　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，项目建设和运行期间可能发生的突发性事件和事故，引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响及损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受的水平。

本次评价根据国家原环保部文件《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77 号）、《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98 号）精神，依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）进行环境风险评价。

7.1 企业现状环境风险回顾性评价

7.1.1 环境管理及制度

为贯彻落实《建设项目环境保护管理条例》，加强环境保护工作的领导和管理，金川集团铜业有限公司环境管理机构实行分级管理，设安全环保部负责全公司的环境保护监督检查工作。分厂厂长负责环保工作，分厂设置兼职环境保护监督员，制定了《金川集团铜业有限公司环境保护责任制》等相关环境保护管理制度。

7.1.2 突发环境事件应急预案

2022 年 3 月金川集团铜业有限公司组织编制了《金川集团铜业有限公司突发环境事件应急预案》（包含贵金属分厂），并完成了应急预案备案（见附件 7），备案号 620302-2022-004-H。

7.1.3 现有金精炼生产线目前采取的主要环境风险防护措施

根据《金川集团铜业有限公司突发环境事件应急预案（2022 版）》以及《金川集团铜业有限公司 20000t/a 阳极泥生产线技术提升项目环境影响报告书》，现有工程主要风险源及风险防范措施如下：

现有金精炼生产线主要存在的潜在环境风险单元主要包括盐酸库、硝酸库、液碱储罐、乙炔钢瓶等，易引发泄露、火灾爆炸等事故。

现有金精炼生产线主要采取的环境风险防护措施见下表。

表 7.1-1 现有金精炼生产线环境风险防范措施表

风险工序	风险物质	风险防范措施

风险工序	风险物质	风险防范措施
金精炼废气吸收设施	硫酸雾、二氧化硫、氯化氢、氯气	废气吸收设施每班检修、维护保养，使其确保运行正常;发现损坏、已失灵，停止前端生产，及时更换和修复。
盐酸库、硝酸库	盐酸、硝酸	①盐酸、硝酸分库储存，加强管理； ②值班人员每天对库房进行日常巡视，对盐酸、硝酸的进入作好相应记录，实行双人双锁双台账； ③化学原料库应设置现场监控设施。
危化品储存区	液碱	①储罐配置了安全设施、围堰，含地置式消防栓、紧急喷淋器。装卸时由现场管理人员监卸监装，严禁火星带入； ②液碱储罐安装了液位报警系统装置，每班监控液位变化； ③每班检查储罐罐体的阀门、法兰、管线等腐蚀情况，每班检查一次，发现问题及时更新。
乙炔钢瓶	乙炔	①有专职或兼职人员负责溶解乙炔气瓶的安全工作，制定了事故应急救援预案。②储存乙炔气瓶位于厂房内，避免了阳光曝晒。③乙炔气瓶单独存放，避开了放射线源；④乙炔气瓶直立储存；空瓶与实瓶应分开并有明显标志。乙炔气瓶应无泄漏，安全状况完好。

由上表可知，现有金精炼生产线已在环境风险单元设置了相应的环境风险防控与应急措施，能够在发生突发环境事件时及时对泄漏的环境风险物质进行控制，避免事件进一步扩大。从公司近年投运以来，尚未发生环境风险事故，可见环境风险防范措施可行有效，同时企业及时修订了突发环境应急预案，且已备案。

7.2 本项目环境风险评价

7.2.1 风险调查

7.2.1.1 环境风险源调查

环境风险源指“存在物质或能量意外释放，并可能产生环境危害的源”，本项目风险源调查主要调查危险物质数量和分布情况、生产工艺特点，收集危险物质安全技术说明书（MSDS）等基础资料。

（1）危险物质调查

本项目生产过程中使用和产生的危险物质名称、性质、最大储存量以及毒性终点浓度见下表。

表 7.2-1 本项目危险物质性质及毒性终点浓度一览表

序号	名称	状态	CAS 号	性质	最大储存量（t）	分布/储存位置	临界量（t）
1	银阳极泥	固态	/	含银、铜等重金属物质	1.446（以银计）	金泥槽	0.25
2	36%盐酸	液态	7647-01-0	强酸、腐蚀性、一般毒性	10	盐酸库	7.5

3	68%浓硝酸	液态	7697-37-2	强酸、腐蚀性、一般毒性	4	硝酸库	7.5
4	液碱（40%氢氧化钠溶液）	液态	/	腐蚀性	80	液碱储罐	/
5	氯酸钠	固态	7775-09-9	易引起燃烧和爆炸	10	辅料储存区	100
6	乙炔	气态	74-86-2	易燃易爆	0.2	乙炔瓶	10
7	SO_2	气态	7446-09-5	毒性	不储存，仅废气管道涉及少量，可忽略不计		
8	NO_2	气态	10102-44-0	毒性			
9	氯化氢	气态	7647-01-0	毒性			
10	硫酸雾	气态	7664-93-9	毒性			
11	氯气	气态	7782-50-5	毒性			
12	预浸液、一次还原液、分金液等	液态	/	毒性	0.105（以银计）	金精炼中间釜槽	0.25
13	预浸还原液	液态	/	毒性	0.00086（以银计）	预浸还原液储槽	0.25
14	二次还原后液	液态	/	毒性	0.00004（以银计）	二次还原后液储槽	0.25
15	二次分金尾料	固态	/	毒性	0.08（以银计）	料斗	0.25
16	氯化银渣	固态	/	毒性	0.004（以银计）	料斗	0.25

（2）本项目涉及危险物质理化性质

本项目各危险物质理化性质和危险特性见表 7.2-2~7.2-5。

表 7.2-2 硝酸危险特性一览表

标识	英文名		Nitric acid	分子式	HNO_3
	相对分子量		63.01	CAS 号	7697-37-2
	危险类别		第 8.1 类酸性腐蚀品	化学类别	酸
	危险货物编号		81002	UN 编号	2031
理化性质	熔点（℃）		-42（无水）	相对密度（空气）	2.17
	沸点（℃）		86（无水）	相对密度（水）	1.50（无水）
	临界温度（℃）		无意义	临界压力（MPa）	无意义
	饱和蒸气压（kPa）		4.4（20℃）	燃烧热（kJ·mol-1）	无意义
	溶解性		与水混溶		
毒性及健康危害	浸入途径		吸入、食入	接触限值（mg/m3）（中国）	未制订
	工程控制		密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。提供安全淋浴和洗眼设备。		
	毒性	LD50	- mg/kg（大鼠经口）		
		LC50	- mg/m³（小鼠吸入）		
			122.5mg/m³（大鼠吸入）		
	建康危害		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。口服可引起腹部剧痛，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，立即脱去被污染的衣着，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：误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。
	防护措施	呼吸系统防护：可能接触其烟雾时，佩带自吸过滤式防毒面具（全面具）或空气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，建议佩带氧气呼吸器。 眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。 身体防护：穿橡胶耐酸碱服。手防护：戴橡胶耐酸碱手套。

火灾爆炸危险性	燃烧性	不燃	闪点	无意义
	引燃温度（℃）	无意义	爆炸极限	无意义
	最大爆炸压力（MPa）	无意义	稳定度	稳定
	最小引燃能量（J）	无意义	聚合危险	不聚合
	禁忌物	金属粉末、电石、硫化氢、松节油、还原剂、可燃物如糖、纤维素、木屑、棉花、稻草或废纱头等		
	危险特性	强氧化剂。能与多种物质如金属粉末、电石、硫化氢、松节油等猛烈反应，甚至发生爆炸。与还原剂、可燃物如糖、纤维素、木屑、棉花、稻草或废纱头等接触，引起燃烧并散发出剧毒的棕色烟雾。与碱发生中和反应，并放出大量的热。具有强腐蚀性。		
	灭火方法	消防人员必须佩戴氧气呼吸器，穿全身耐酸碱消防服。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、砂土。防止飞溅造成灼伤。		
注意事项	储存注意事项	储存于阴凉、干燥、通风良好的仓间。应与易燃或可燃物、碱类、金属粉末等分开存放。不可混装混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。		
	运输注意事项	本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。铁路非罐装运输时应严格按照铁道部 《 危险货物运输规则 》 中的危险货物配装表进行配装。起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃物或可燃物、还原剂、碱类、碱金属、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。		
	泄漏应急处理	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，防止进入下水道、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气、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。		

表 7.2-3 乙炔特性一览表

标识	英文：Acetylene dissolveel		危规分类及编号：易燃气体，GB2.1 类 21024	
	分子式： C_2H_2		UN 号：No.1001	
理化特性	外观与形状	无色无臭气体，工业品有使人不愉快的大蒜气味。		
	沸点（℃）	-83.8	熔点（℃）	-81.8（119kPa）
	相对密度（水＝1）	1.175	临界温度（℃）	35.2
	相对密度（空气＝1）	0.906	燃烧热（kJ/mol）	1298.4
	溶解性	微溶于水，溶于乙醇，易溶于丙酮、氯仿、苯。		

毒性及健康危害	健康危害	具有弱麻醉作用。高浓度吸入可引起单纯窒息。 急性中毒：暴露于20%浓度时，出现明显缺氧症状；吸入高浓度，初期兴奋、多语、哭笑不安，后出现眩晕、头痛、恶心、呕吐、共济失调、嗜睡；严重者昏迷、紫绀、瞳孔对光反应消失、脉弱而不齐。当混有磷化氢、硫化氢时，毒性增大，应予以注意。				
	急救	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道畅通。如呼吸困难，给输氧。如停止呼吸，立即进行人工呼吸，就医。				
	防护措施	工程控制：生产过程密闭，全面通风。 呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，但建议在特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。 眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴一般作业防护手套。 其他：工作现场严禁吸烟；避免长期反复接触；进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业时，须有监护人。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	建规火险分级	甲	稳定性	稳定
	闪点(℃)	-18	爆炸极限（V%）	2.1～80	禁忌物	强氧化剂、强酸、卤素
	聚合危害	聚合		燃烧分解产物	一氧化碳、二氧化碳	
	危险特性	极易燃烧爆炸。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触会猛烈反应。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。能与铜、银、汞等的化合物生成爆炸性物质。				
	泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至通风处，并进行隔离，严格限制出入；切断火源；建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服；尽可能切断泄漏源；合理通风，加速扩散；喷雾状水稀释、溶解；构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水，如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。				
	储运	乙炔的包装法通常是溶解在溶剂及多孔物质中装入钢瓶内。充装要控制流速，注意防止静电积累。储存于阴凉、通风的仓间内；仓间温度不宜高于30℃；远离火种、热源，防止阳光直射；应与氧气、压缩空气、卤素（氟、氯、溴）、氧化剂等分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采取防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材；禁止使用易产生火花的机械设备和工具；验收时要注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时要轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。				
	灭火剂（方法）	雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。 切断气源，若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体；喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。				

表 7.2-4 氯酸钠理化性质及危险特性一览表

CAS	7775-09-9
名称	氯酸钠
分子式	$NaClO_3$
分子量	106.45
有害物成分	氯酸钠
健康危害	本品粉尘对呼吸道、眼及皮肤有刺激性。口服急性中毒，表现为高铁血红蛋白血症，胃肠炎，肝肾损伤，甚至发生窒息。
燃爆危险	本品助燃，具刺激性。
皮肤接触	脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。
眼睛接触	提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。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	饮足量温水，催吐。就医。
危险特性	强氧化剂。受强热或与强酸接触时即发生爆炸。与还原剂、有机物、易燃物如硫、磷或金属粉末等混合可形成爆炸性混合物。急剧加热时可发生爆炸。
有害燃烧产物	氧气、氯化物、氧化钠。
灭火方法	用大量水扑救，同时用干粉灭火剂闷熄。
应急处理	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防毒服。不要直接接触泄漏物。勿使泄漏物与有机物、还原剂、易燃物接触。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。
操作注意事项	密闭操作，加强通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩，戴化学安全防护眼镜，穿聚乙烯防毒服，戴橡胶手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。远离易燃、可燃物。避免产生粉尘。避免与还原剂、醇类接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。禁止震动、撞击和摩擦。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。
储存注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。包装密封。应与易（可）燃物、还原剂、醇类等分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。
前苏联 MAC(mg/m3)	5
工程控制	生产过程密闭，加强通风。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护	可能接触其粉尘时，建议佩戴自吸过滤式防尘口罩。
眼睛防护	戴化学安全防护眼镜。
身体防护	穿聚乙烯防毒服。
手防护	戴橡胶手套。
其他防护	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
主要成分	含量:工业级 一级≥99.0%;二级≥98.5%。
外观与性状	无色无臭结晶，味咸而凉，有潮解性。
熔点(℃)	248～261
沸点(℃)	分解
相对密度(水=1)	2.49
燃烧热(kJ/mol)	无意义
临界温度(℃)	无意义
临界压力(MPa)	无意义
闪点(℃)	无意义
引燃温度(℃)	无意义
爆炸上限%(V/V)	无意义
爆炸下限%(V/V)	无意义
溶解性	易溶于水，微溶于乙醇。
主要用途	用作氧化剂，及制氯酸盐、除草剂、医药品等，也用于冶金矿石处

	理。
其它理化性质	300
禁配物	强还原剂、易燃或可燃物、醇类、强酸、硫、磷、铝。
急性毒性	LD50：1200 mg/kg(大鼠经口) LC50：无资料
其它有害作用	该物质对环境可能有危害，对水体应给予特别注意。
废弃处置方法	处置前应参阅国家和地方有关法规。用安全掩埋法处置。
危险货物编号	51030
UN 编号	1495
包装类别	O52
包装方法	装入二层纸袋或塑料袋，袋口扎紧，再装入厚度为 0.7 毫米的钢桶内，容器口应密封牢固。每桶净重不超过 50 公斤；按零担运输时，钢桶外应再加透笼木箱；螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或塑料袋外普通木箱。
运输注意事项	铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。运输时单独装运，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。严禁与酸类、易燃物、有机物、还原剂、自燃物品、遇湿易燃物品等并车混运。运输时车速不宜过快，不得强行超车。运输车辆装卸前后，均应彻底清扫、洗净，严禁混入有机物、易燃物等杂质。

表 7.2-5 氢氧化钠特性一览表

标识	品名	氢氧化钠	别名	烧碱；火碱；苛性钠
	英文名	Sodium hydroxide		
理化性质	分子式	NaOH	分子量	40.01
	沸点（℃）	1390℃	溶点（℃）	318.4
	相对密度	2.12（0℃）	蒸气压	0.13kPa（739℃）
	溶解性	易溶于水、乙醇、甘油		
	外观、性状	白色不透明固体，易潮解；液体为无色油状		
稳定型、危险性	危险性：强碱，与酸反应并放出大量热，遇潮时与铝、锌和锡反应并放出氢气；遇水放出大量热，使可燃物着火，水溶液为强腐蚀性。			
环境标准	车间空气最高允许浓度（mg/m3）0.5；生活饮用水水质卫生规范 pH 为 6.5～8.5 地表水 pH 为 6～9；渔业水质标准 pH（淡水）：6.5～8.5；pH（海水）：7.0～8.5 农田灌溉水质标准 pH 为 5.5～8.5；污水综合排放标准 pH 为 6～9			
毒理学资料	急性致死： 兔经口最低致死量（LDLo）：500mg/kg；小鼠吸入半数致死浓度（LC50）：40×10-6/h 具有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激咽喉和呼吸道；皮肤和眼睛直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，黏膜糜烂，出血和休克。			

表6.2-10 铜理化性质及危险特性一览表

CAS	7440-50-8
名称	铜粉 copper powder
分子式	Cu
分子量	63.55
有害物成分	铜粉
健康危害	大量吸入铜烟雾可引起金属烟热。患者有寒战、体温升高，伴有呼吸道刺激症状。长期接触铜尘的工人常发生接触性皮炎和鼻、眼的刺激症状，引起咽痛、咳嗽、鼻

	塞、鼻炎等，甚至引起鼻中隔穿孔。长期吸入尚可引起肺部纤维组织增生。
环境危害	对环境有严重危害，对水体、土壤和大气可造成污染。
燃爆危险	本品可燃，粉尘具刺激性。
皮肤接触	脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。
眼睛接触	提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。
吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。如呼吸困难，给输氧。就医。
食入	饮足量温水，催吐。就医。
危险特性	其粉体遇高温、明火能燃烧。
有害燃烧产物	氧化铜。
灭火方法	尽可能将容器从火场移至空旷处。灭火剂干粉、砂土。
应急处理	隔离泄漏污染区，限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿一般作业工作服。用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。若大量泄漏，收集回收。
操作注意事项	操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩，戴化学安全防护眼镜。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。避免与氧化剂、酸类、卤素接触。搬运时轻装轻卸，防止包装破损。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。
储存注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂、酸类、卤素分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有合适的材料收容泄漏物。
中国 MAC(mg/m3)	1[尘]，0.2[烟]
前苏联 MAC(mg/m3)	0.5～1
TLVTN	烟 0.2mg/m3 尘和雾 1mg/m3(以铜计)
监测方法	火焰原子吸收光谱法；催化极谱法；5－Br－PADAP 比色法
工程控制	一般不需特殊防护。
呼吸系统防护	一般不需要特殊防护，但接触其粉尘时，建议佩戴自吸过滤式防尘口罩。
眼睛防护	一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴化学安全防护眼镜。
身体防护	穿一般作业防护服。
手防护	戴一般作业防护手套。
主要成分	纯品
外观与性状	带有红色光泽的金属。
熔点(℃)	1083
沸点(℃)	2595
相对密度(水=1)	8.92
引燃温度(℃)	700(粉云)
溶解性	溶于硝酸、热浓硫酸，微溶于盐酸。
主要用途	供制造化学用具、电力用具、建筑材料和其他工业装置及用具。
禁配物	强酸、强氧化剂、卤素。
急性毒性	LD50 无资料 LC50 无资料
其它有害作用	水中嗅觉阈浓度：水中浓度为 3-5mg/L，使水变味。
废弃处置方法	若可能，回收使用。若回收有困难，可通过加碱溶液的方法使铜沉淀出来，再填埋。
包装类别	Z01
运输注意事项	起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠

	落、不损坏。严禁与氧化剂、酸类、卤素等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。

表6.2-10　银理化性质及危险特性一览表

CAS	7440-22-4
名称	银;银粉
分子式	Ag
分子量	107.87
有害物成分	银
健康危害	此产品不含有危害健康的浓度的那些物质。
环境危害	对水生生物毒性极大并具有长期持续影响。由于其低水溶性，不可能在环境中迁移。外溢渗透到土壤的可能性不大.
皮肤接触	立即以大量清水冲洗至少 15 分钟。如果皮肤刺激持续，请联络医师
眼睛接触	立即用大量清水冲洗至少 15 分钟以上，包括眼皮下面。就医治疗
吸入	转移到新鲜空气处。如呼吸停止，进行人工呼吸。如出现症状，就医治疗
食入	用水漱口，然后饮用大量的水。如出现症状，就医治疗
危险特性	银色固体，对水生生物毒性极大并具有长期持续影响。
应急处理	不得冲入地表水或污水排放系统。防止泄漏物污染地下水系统。防止产品进入排水管。如果有大量溢出物无法被控制，则应通知地方当局。不得排放到环境中.
操作注意事项	配备个人保护装备。确保足够的通风。严防进入眼中、接触皮肤或衣服。避免食入和吸入。避免粉尘的形成
储存注意事项	防潮。远离酸
中国 MAC(mg/m^3)	-
TLVTN(mg/m^3)	0.01

7.2.1.2 环境敏感目标调查

项目位于金昌市经济技术开发区金川公司二厂区内,项目厂址周围 5km 范围内居民区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构总人数大于 5 万人以上。具体见表 1.6-16。经判定，本项目大气环境敏感程度为 E1、不涉及地表水环境风险，地下水环境敏感程度为 E2。

7.2.2 环境风险识别

7.2.2.1 物质风险识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 进行物质危险性识别，本项目生产涉及的物质风险识别见下表。

表 7.2-6 物质危险识别一览表

序号	类别	名称	形态	危险因素	是否风险物质
1	原辅料	银阳极泥	固态	含银、铜等多种重金属	**是**
		盐酸	液态	强酸、腐蚀性、有毒（一般毒性）	**是**

		硝酸	液态	强酸、腐蚀性、有毒（一般毒性）	**是**
		液碱	液态	腐蚀性	否
		氯酸钠	固态	易引起燃烧和爆炸	**是**
		亚硫酸氢钠	固态	有刺激性。属低毒化合物	否
		氧气	气态	助燃物质	否
		乙炔气	气态	易燃易爆气体	**是**
2	产品	金锭	固态	无毒	否
3	中间物料	预浸液、一次还原液、分金液等	液态	有毒（一般毒性）	**是**
4	“三废”污染物	废气	气态	含氯化氢、氯气、硫酸雾等毒性物质。	**是**
		生产废水	液态	含 pH、Ag、Cu、Se 等	**是**
		氯化银渣	固态	危险废物	**是**
		二次分金尾料	固态	危险废物	**是**

7.2.2.2 生产系统风险识别

生产设施风险识别范围主要包括生产装置、贮运系统、公用工程、环保工程设施及辅助生产设施等。

本项目生产过程中可能发生环境风险的生产设施见下表。

表 7.2-7 生产系统危险源及危险因素一览表

风险单元	风险源	主要危险物质	风险类型	影响后果
原辅料贮存	金泥槽	含重金属物料	泄漏	环境污染、人员中毒
	硝酸库	硝酸	泄漏	环境污染、人员中毒
	盐酸库	盐酸	泄漏	环境污染、人员中毒
	液碱储罐	液碱	泄漏	环境污染、人员中毒
	乙炔瓶	乙炔	火灾、爆炸	环境污染、人员中毒
生产单元	金精炼各种釜槽	含重金属液体	泄漏	环境污染、人员中毒
环保工程	废气处理系统	酸性气体	超标排放	环境污染、人员中毒

7.2.2.3 风险转移途径调查

项目风险转移途径识别见下表。

表 7.2-8 项目环境风险转移途径识别表

时段	影响途径			
	环境空气	地表水	地下水	土壤
运营期	√	--	√	√

7.2.2.4 环境风险类型及危害性分析

根据项目物质及生产系统的危险性识别结果，项目可能发生的环境事故主要有以下几种情形：

（1）泄漏事故

泄漏事故是指由于盐酸、硝酸、液碱等危险化学品暂存场所贮存不当、管道、生产装置和环保设施破损，违规操作，运输故障等或因为停电、突发性自然灾害所引起有毒有害物质、易燃易爆及其他危险化学品外泄。公司生产线涉及危险物料，如果生产、管理不善或操作失误，易发生泄漏，可能导致环境污染事故。

（2）火灾爆炸及其引发的环境污染事故

项目生产设备在一定压力、温度下进行，如安全附件不全或不可靠，工艺控制失误，配套的冷却、保护等安全设施中断或不足，可能引起着火、爆炸事故。

乙炔具有火灾、爆炸、毒性等危险性，发生泄漏且浓度达到极限时，遇明火极易造成火灾、爆炸事故。

同时由于泄漏、火灾爆炸等故事会引起次生环境污染事故，包括环境空气、水体污染，固体废物污染土壤等，可能造成人员伤亡、财产损失及环境破坏。

（3）环保设施事故风险

项目生产过程中产生废气，经收集、处理装置处理后达标排放，一旦废气处理系统出现故障，造成大量的有毒有害废气排放，各种废气排放浓度迅速增高，将会影响周围的大气环境，若遇到恶劣气象条件，将会使有毒气体久聚不散，造成空气污染和人员中毒。

（4）危化品运输事故

项目外购的各类危化品在装卸、运输中可能由于碰撞、震动、挤压等，或由于操作不当、重装重卸、容器多次回收利用,强度下降，垫圈失落没有拧紧等造成物品泄漏、固体散落，甚至引起中毒、火灾或污染环境等事故。同时在运输途中，由于各种意外原因，造成危险品抛至土壤、大气，造成较大事故，因此危险品在运输过程中存在一定环境风险。

7.2.2.5 风险识别结果

本项目环境风险识别重点从最大可信事故发生后，有毒化学品的泄漏量、处理的难易程度、影响程度及物质的危害程度（毒性）筛选风险评价因子。

综合考虑物料毒性、储存量和理化性质，识别出本项目环境风险主要为盐酸泄漏、硝酸泄漏、液碱泄漏、银阳极泥泄露，氯化氢、氯气、硫酸雾、氮氧化物等酸雾泄漏，乙炔泄漏及爆炸。

7.2.3 风险事故情形分析

7.2.3.1 风险事故情况设定

在风险识别的基础上，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型，设定风险事故情形。风险事故情形设定内容应包括环境风险类型、风险源、危险单元、危险物质和影响途径等。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)8.1.2 风险事故情形设定原则要求，本项目风险事故情形设定见下表。

表 7.2-9 本项目风险事故情形设定一览表

危险单元	风险类型	危险介质	重点影响环境要素	事故原因及危害程度
盐酸库	盐酸泄漏	盐酸	大气、土壤	储罐破裂、泵破损、阀门腐蚀失灵、防护堤或围堰容量不够、操作失误等（泄漏后，先经围堰拦截，短时间内会挥发部分酸碱性气体，影响泄漏区空气质量，对人引起毒害）
硝酸库	硝酸泄漏	硝酸	大气、土壤	
液碱储罐	液碱泄漏	液碱	大气、土壤	
金泥槽	银阳极泥泄露	重金属	土壤、地下水	金泥槽破损，造成含重金属物质下渗污染土壤、地下水
湍冲碱洗塔、氮氧化物处理装置	氯化氢、氯气、硫酸雾、氮氧化物等酸雾泄漏	氯化氢、氯气、硫酸雾、氮氧化物	大气	废气处理装置故障失效，酸性气体直排
乙炔瓶	乙炔泄漏，爆炸	乙炔	大气	钢瓶爆炸破裂；钢瓶阀门失灵。泄漏乙炔气极易燃烧爆炸。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。

7.2.4 最大可信事故

在风险识别的基础上，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型，设定风险事故情形。根据《建设项目环境风险评价技术导则》的定义，最大可信事故是基于经验统计分析，在一定可能性区间内发生的事故中，造成环境危害最严重的事故。

本项目虽具有多个事故风险源，但环境风险将来自主要危险源的事故性泄漏。项目最大可信事故的确定是依据事故源大小和物质特性对环境的影响程度确定。根据风险事故情形设定原则，同时结合本项目风险识别结果，本次风险评价选择乙炔瓶发生泄漏事故作为最大可信事故。

表 7.2-10 最大可信事故的确定

环境风险类型	危险单元	风险源	事故内容	影响途径
泄露	乙炔瓶储存库	乙炔瓶	乙炔瓶发生破裂，引发乙炔泄漏	大气

7.2.3.2 源项分析

根据事故统计，泄漏事故大多数集中在装置与进出料管道连接处（接头），本次评价考虑乙炔瓶阀门开关破损，并根据项目事故应急响应时间设定，在30min内泄露得到控制。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录F.1.2，气体流泄漏速度计算公式，计算乙炔泄露事故源强。

泄露量计算参数详见表7.2-26，源强核算结果详见表7.2-27。

表7.2-11 泄露量计算参数一览表

单个乙炔气瓶容积	容器装填度	容器压力（MPa）	物质温度	裂口直径	裂口距容器底部高度
50L	80%	0.15	0℃	1mm	1m
备注	1、假设单个乙炔气瓶发生泄漏 2、泄漏类型选择：垂直喷射或管道泄漏				

表7.2-12 源强核算结果一览表

气体比热容比r	气体泄漏系数	物质的摩尔质量 kg/mol	气体常数 J/(mol·K)	气体温度 K	裂口面积 m^2	气体泄漏速率 (kg/s)
1.254	1	0.02603728	8.314	273	7.85×10^{-7}	2.62×10^{-4}

7.2.4 风险预测与评价

7.2.4.1 有毒有害物质在大气中的扩散

（1）预测模式

本项目气体性质判定采用理查德森数(R_i)作为标准进行判断。

$$R_i = \frac{\text{烟团的势能}}{\text{环境的湍流动能}}$$

R_i 是个流体动力学参数。根据不同的排放性质，理查德森数的计算公式不同。一般地，依据排放类型，理查德森数的计算分连续排放、瞬时排放两种形式：

连续排放：$$R_i = \frac{\left[\frac{g(Q/\rho_{rel})}{D_{rel}}\times\left(\frac{\rho_{rel}-\rho_a}{\rho_a}\right)\right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

瞬时排放：$$R_i = \frac{g(Q_t/\rho_{rel})^{\frac{1}{3}}}{U_r^2}\times\left(\frac{\rho_{rel}-\rho_a}{\rho_a}\right)$$

式中：ρ_{rel} ——排放物质进入大气的初始密度，kg/m^3；

ρ_a——环境空气密度，kg/m^3；

Q——连续排放烟羽的排放速率，kg/s；

Q_t——瞬时排放的物质质量，kg；

D_{rel}——初始的烟团宽度，即源直径，m；

U_r——10m 高处风速，m/s。

风险事故预测模式采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中的 SLAB 模型或 AFTOX 模型，计算事故后释放的气体扩散。其中，SLAB 模型适用于平坦地形下重质气体排放的扩散模拟。AFTOX 模型适用于平坦地形下中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟。

判定连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间 Td 和污染物到达最近的受体点的时间 T 确定。

T=2X/Ur

式中：X——事故发生地与计算点的距离，m；

Ur——10m 高处风速，1.5m/s。假设风速和风向再 T 时间段内保持不变。

当 Td＞T 时，可被认为是连续排放的；当 Td≤T 时，可被认为是瞬时排放。

本项目周围最近敏感点为 5#小区，位于项目西侧约 120m，事故发生时，各事故源连续排放和瞬时排放的判定详见下表。

表 7.2-13 本项目连续排放与瞬时排放判定一览表

序号	风险事故情形描述	风险源	危险物质	影响途径	Td/min	到达最近受体点的距离	T（min）	排放形式
1	乙炔泄露	乙炔气瓶	乙炔	大气扩散	30	120	2.7	连续排放

根据项目涉及物质理查德森数，模型选择结果见下表。

表 7.2-14 模型选择结果

序号	物质	理查德森数计算	模型选择
1	乙炔	烟团初始密度未大于空气密度，不计算理查德森数。扩散计算建议采用 AFTOX 模式。	AFTOX

（2）风险评价指标

采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169－2018）中的毒性终点浓度作为风险评价指标，详见下表。

表 7.2-15 风险评价指标一览表 单位：mg/m^3

物质	大气毒性终点浓度-1	大气毒性终点浓度-2
乙炔	430000	240000
注：其中 1 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露 1 h 不会对生命造成威胁，当超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁；2 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。		

（3）预测结果

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169－2018）9.1.1.4 中的规定，一级评价，需选取最不利气象条件及事故发生地的最常见气象条件分别进行后果预测。其

中最不利气象条件取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%；最常见气象条件由金昌市 2021 年气象观测资料统计分析得出，包括出现频率最高的稳定度、该稳定度下的平均风速（非静风）、日最高平均气温、年平均湿度。

两种气象条件见下表。

表 7.2-16 环境风险一级评价气象条件选取表

参数	情形一：最不利气象条件	情形二：事故发生地的最常见气象条件
稳定度	F	D（出现频率 43.97 %）
风速 m/s	1.5	1.83（该稳定度下的总体平均风速）
温度℃	25	28.23（日最高平均气温）
相对湿度%	50	50.9（年平均湿度）

①情形一：最不利气象条件

在最不利气象条件下，乙炔泄露事故状态排放预测结果见下图和下表。

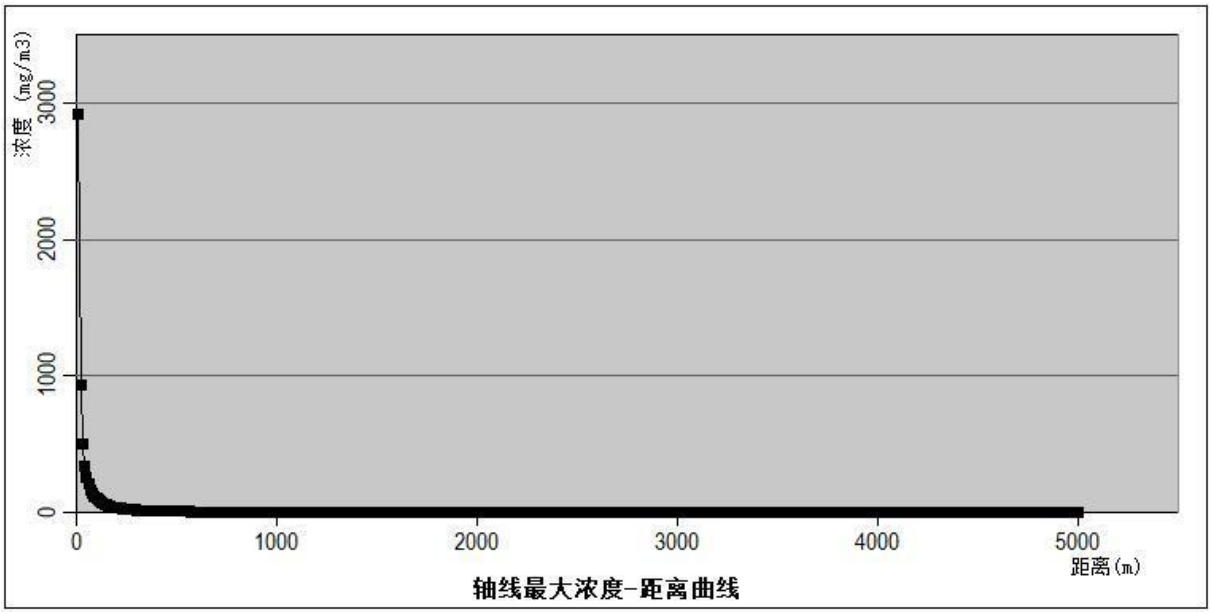


图 7.2-1 最不利气象条件下乙炔事故泄露下风向距离浓度曲线图

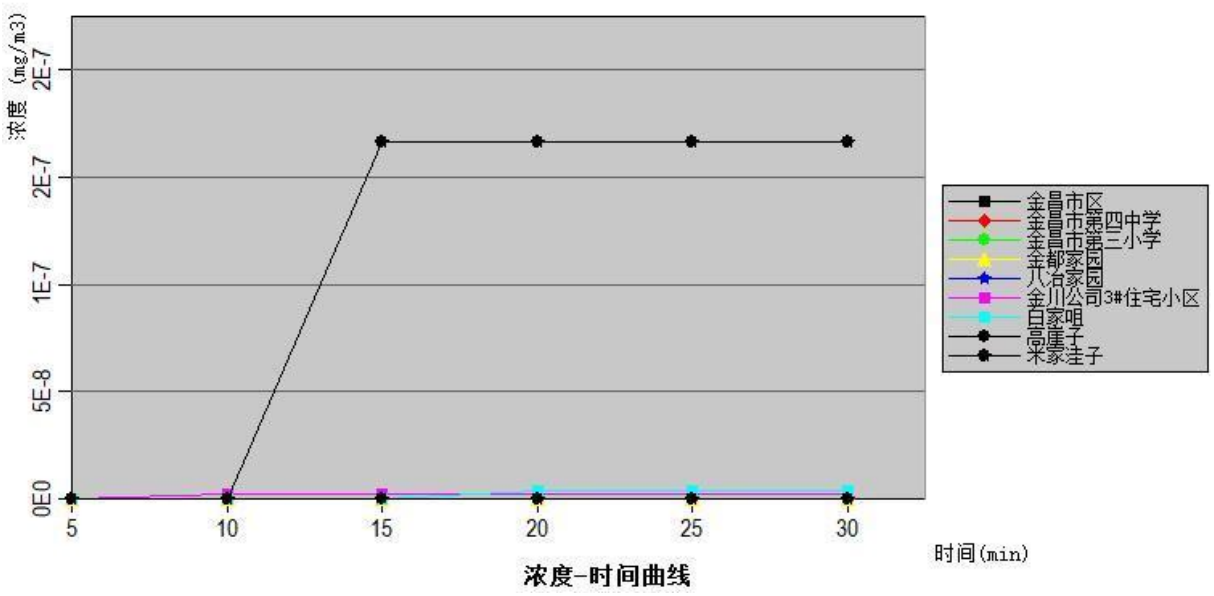


图 7.2-2　最不利气象条件下乙炔事故泄露敏感点 SO_2 浓度-时间曲线图

表 7.2-17 最不利气象条件下各敏感点乙炔事故泄露浓度随时间变化情况

单位：mg/m^3

敏感点	最大浓度|出现时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
金昌市区	0.00E+00|5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
金昌市第四中学	0.00E+00|5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
金昌市第三小学	0.00E+00|5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
金都家园	0.00E+00|5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
八冶家园	0.00E+00|5	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
金川公司 3#住宅小区	2.08E-06|10	0.00E+00	2.08E-06	2.08E-06	2.08E-06	2.08E-06	2.08E-06
白家咀	4.09E-06|20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.09E-06	4.09E-06	4.09E-06
高崖子	0.00E+00|20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
米家洼子	1.67E-04|15	0.00E+00	0.00E+00	1.67E-04	1.67E-04	1.67E-04	1.67E-04

由表可知，在最不利气象条件下，各敏感点有毒有害气体最大浓度为 1.67E-04mg/m^3，远小于大气毒性终点浓度，乙炔泄露事故排放不会对其产生影响。

预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围见下表。

表 7.2-18 预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围

有毒污染物	大气毒性终点浓度（1 级）	最大影响范围	大气毒性终点浓度（2 级）	最大影响范围
	mg/m^3	m	mg/m^3	m
乙炔	430000	此阈值及以上，无对应位置，因计算浓度均小于此阈值	240000	此阈值及以上，无对应位置，因计算浓度均小于此阈值

由预测结果可知，在最不利气象条件下，乙炔的最大落地浓度低于其大气毒性终点浓度（1 级）和大气毒性终点浓度（2 级），无最大影响范围。

②情形一：最常见气象条件

在最常见气象条件下，乙炔泄露事故排放预测结果见下表和下图。

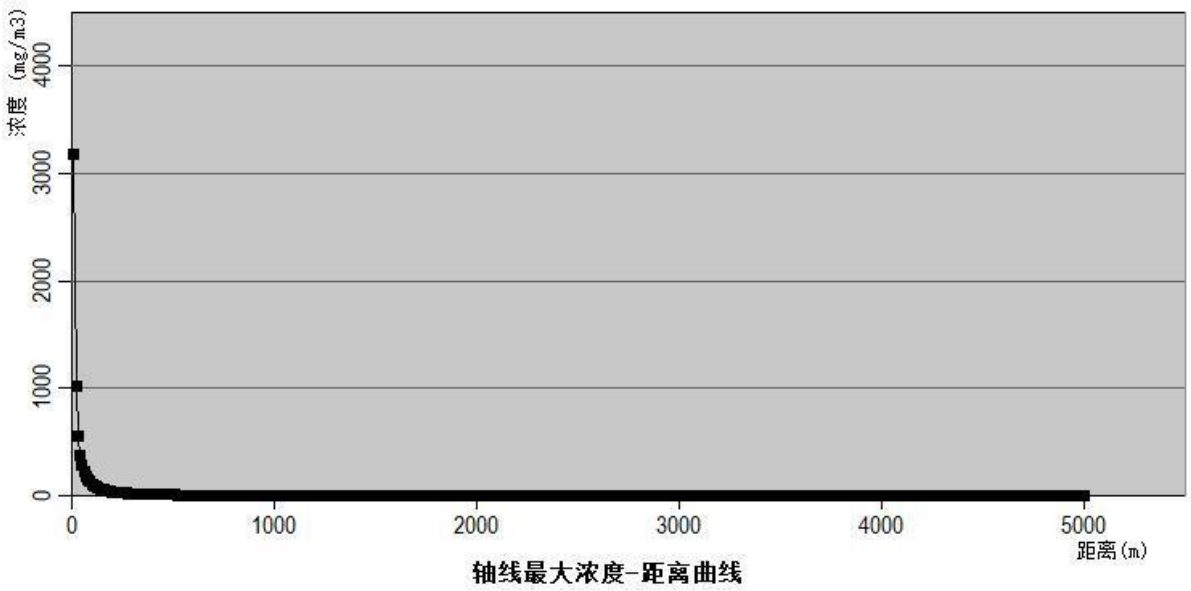


图 7.2-3　最常见气象条件下乙炔事故泄露下风向距离浓度曲线图

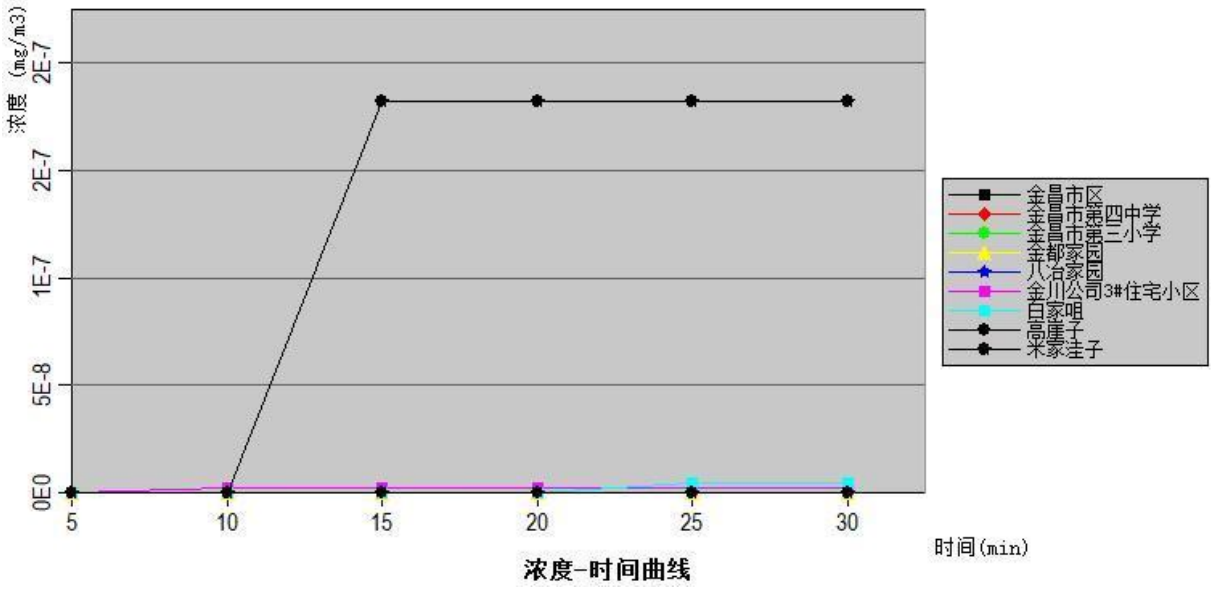


图 7.2-4　最常见气象条件下乙炔事故泄露敏感点乙炔浓度-时间曲线图

表 7.2-19 最常见气象条件下各敏感点乙炔事故泄露浓度随时间变化情况

单位：mg/m^3

敏感点	最大浓度|出现时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
金昌市区	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
金昌市第四中学	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
金昌市第三小学	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
金都家园	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
八冶家园	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

金川公司 3#住宅小区	0.00E+00	2.28E-09	2.28E-09	2.28E-09	2.28E-09	2.28E-09	0.00E+00
白家咀	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.47E-09	4.47E-09	0.00E+00
高崖子	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
米家洼子	0.00E+00	0.00E+00	1.82E-07	1.82E-07	1.82E-07	1.82E-07	0.00E+00

由表可知，在最常见气象条件下，各敏感点有毒有害气体最大浓度为 1.82E-07mg/m^3，远小于大气毒性终点浓度，乙炔泄露事故排放不会对其产生影响。

预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围见下表。

表 7.2-20 最不利气象条件下预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围

有毒污染物	大气毒性终点浓度（1 级）	最大影响范围	大气毒性终点浓度（2 级）	最大影响范围
	mg/m^3	m	mg/m^3	m
乙炔	430000	此阈值及以上，无对应位置，因计算浓度均小于此阈值	240000	此阈值及以上，无对应位置，因计算浓度均小于此阈值

由预测结果可知，在最不利气象条件下，乙炔的最大落地浓度低于其大气毒性终点浓度（1 级）和大气毒性终点浓度（2 级），无最大影响范围。

7.2.4.2 事故废水环境影响分析

本项目发生含重金属废水、盐酸、硝酸或碱液泄漏风险事故，或火灾、爆炸事故消防过程中会产生大量的消防废水，如不采取措施废水废液中含有大量的有毒有害物质，若直接排放至外环境将会产生影响，本项目为本项目，利用现有风险防范措施及事故废水收集系统，对事故废水进行系统管理。

项目硝酸、盐酸、液碱均为桶装或罐装成品，且在地面储存，发生泄漏可及时收集，不会流出车间进入外环境。

各类反应釜槽均为架空布置，正常状况下不会有液体泄漏，即使因操作不慎等原因造成液体溢出釜槽，也可全部收集于收集池内，进入中间水处理站，不会流出厂外。

本项目金精炼厂房涉及区域分布有明沟、地沟等收集系统与贵金属分厂中间水处理站连接，可确保泄漏控制在厂区内，对周围环境的影响很小。贵金属分厂中间水处理站现有 100m^3 应急地坑 6 座，总容积为 600m^3，可有效防止事故泄漏物、消防废水造成的环境污染。

综上，贵金属分厂现配套事故废水风险防范措施可确保生产工序废水、废液不外排。事故池在平时不得占用，以保证可以随时容纳可能发生的事故废水。

7.2.4.3 地下水环境风险影响事故废水环境影响分析

厂内生产装置区、储罐区和物料、废水输送管道均进行了防腐防渗处理，本次本项目不新增存在地下水风险构筑物，本项目地下水风险事故考虑废水收集池构筑物防渗层因系统老化、腐蚀等原因而失效，含重金属废液渗漏泄露下渗地层的情形，造成废水中重金属污染物对地下水环境造成污染影响。根据地下水预测内容可知，企业只要严格落实每年对防渗措施进行一次例行检修、检查计划（检修期间对防渗工程进行检查，若发现防渗材料破损应立即修补），非正常状况发生后，厂界地下水观测井不会出现银、铜、硒超标现象；正常运行时各类涉水构筑物均采取相应的防渗措施，生产废水循环利用，不外排，项目正常运营不会对地下水环境产生影响，也不会使项目区地下水水体产生污染。

7.2.5 环境风险防范措施及应急要求

7.2.5.1 环境风险事故防范措施

（1）工艺控制措施

①企业实行集中监控为主、现场操作为辅的原则，凡温度、压力、计量、重量、阀门的开放等，均实行遥控操作，并在中央控制室设立闭路监控系统，对生产现场实行自动监控，并自动指挥各装置的生产活动。

②对于现场巡视及开停车时必须在现场观察的参数设就地仪表,主要操作点设置必要的事故停车开关，以保证安全操作。

③鉴于本工程各装置物料特性，要重点要求设备的防腐和密封。

④为防止天然气泄漏，设备及管道要保持密封。

（2）建筑等级与设备方面的防范措施

建议在建筑等级与设备方面应注意以下几点:

①厂区外供电采用双回路电源供电以及备用电源，以保证供电的连续性。

②各装置按生产类别划分，厂房耐火等级不低于二级，建筑物设计按《建筑设计防火规范（2018 年版）》执行。各建构筑物之间、建构筑物与道路、电杆及厂房之间，要按火灾危险类别和环境情况保持安全距离。

③所有设备的设计、选购、安装均应按有关规范、标准进行。.

④管材、壁厚、阀门选择及管道安装时严格把关，以防物料泄露。

⑤对于因超温超压可能引起的火灾爆炸危险的设备,应设置自动报警信号及自动和手动紧急泄压措施。

⑥所有压力容器的设计均按有关规范、标准进行，并配有安全阀、爆破片、紧急

放空阀、紧急切断装置等超压保护装置。

⑦厂房均设避雷装置及防雷接地设施，所有高出厂房的设备、设施均设避雷装置。所有用电设备的金属外壳均采取保护接地，各厂房及整个装置区构成接地网络，对易产生静电的场所采取接地干线以起保护作用。工艺生产过程中产生静电的设备和管道及输送易燃、易爆的物料管线作防静电接地。

（3）生产安全管理.

①加强工艺管理，严格控制工艺指标。工厂应建立科学、严格的生产操作规程和安全管理体系，做到各车间、工段生产、安全都有专业人员专职负责。

②加强安全生产教育。安全生产教育包括厂级、车间、班组三级安全教育、特殊工种安全教育、日常安全教育、装置开工前安全教育和外来人员安全教育五部分内容。让所有员工了解本厂各种原材料、化学制品、添加剂、中间产品、副产品、最终产品以及废料的物理、化学和生理特性及其毒性，所有防护措施、环境影响等。

③把好设备进厂关，该打压的要打压，该试漏的要试漏，将隐患消灭在正式投入使用前。同时加强容器、设备、管道、阀门等密封检查与维护，发现问题及时解决，保证设备完好。

7.2.5.2 乙炔泄漏事故防范措施

（1） 储运要求

①有专职或兼职人员负责溶解乙炔气瓶的安全工作，制定事故应急救援预案。

②储存、运输溶解乙炔气瓶时，应避免烘烤和曝晒，环境温度超过40℃时，应采取遮阳或水喷淋等措施降温。

③本项目乙炔库房符合《建筑设计防火规范》（GBJ16）、《乙炔站设计规范》（GB50031）和《建筑灭火器配置设计规范》（GB140）的规定：

④本项目乙炔库房为单层建筑，并在醒目位置设有警示标志；

本项目乙炔库房避开了放射线源，远离明火。具备良好的通风、降温条件，无任何管线通过；

本项目乙炔库房储存溶解乙炔气瓶存放量超过5瓶（但未超过40瓶），属于单独储存间；

本项目乙炔库房未储存氧气瓶及易燃物品；

本项目乙炔库房直立储存；空瓶与实瓶分开并有明显标志。储存的溶解乙炔气瓶无泄漏，安全状况完好。

运输溶解乙炔气瓶的所用车符合公安和交通部门的规定，有明显的危险货物标志，配备了灭火器材，在运输和装卸过程还应遵守下列规定：

运送的溶解乙炔气瓶安全状况应完好，无泄漏；

溶解乙炔气瓶应轻装轻卸，严禁抛、滑、滚、碰撞和倒置，吊装溶解乙炔气瓶应用专用夹具，严禁使用电磁起重机和链绳捆扎；

溶解乙炔气瓶直放时，应妥善固定，且厢体高度不得低于瓶高的三分之二；横放时，溶解乙炔气瓶头部方向应一致，且堆放高度不得超过厢体高度；

溶解乙炔气瓶运输车辆的行驶和停靠，应避开人口稠密和有明火的场所，中途停靠时，驾驶人员和押运人员不得同时离开。

（2）使用要求

本项目溶解乙炔气瓶是国家定点厂家生产的，新瓶的合格证应是齐全的，并与钢瓶肩部的钢印相符。使用过程中的气瓶根据国家《溶解乙炔气瓶安全监察规程》的要求，进行定期技术检验。

乙炔气瓶使用前，应稍微打开瓶阀除去瓶口的脏物，安装好专用的乙炔减压器，使减压器位于瓶体最高部位。并检查接头处是否有漏气，确认后调整到规定压力再使用。

乙炔气瓶一般应在40℃以下使用，当温度超过40℃时，应采取有效的降温措施。

乙炔气瓶表面颜色为白色，漆色应保护完好，不得随意更改。

应选择安全的场所设置乙炔气瓶，不得靠近热源及电气设备；乙炔气瓶应竖直摆放，防止丙酮流出造成燃烧爆炸；一旦要使用已卧放的乙炔气瓶，必须先直立静止20分钟后再使用。

禁止敲击、碰撞乙炔气瓶，当瓶阀冻结时，可用40℃的热水解冻，严禁火烤。

乙炔气瓶搬运时应使用专用车，严禁用电磁起重机、缆绳吊装搬运；工作地点不固定且移动较频繁时，应装在专用的胶轮车上。

乙炔气瓶必须装回火防止器；开瓶阀时，操作者应站在阀口的一侧，动作要轻缓；瓶阀开启不要超过一圈半，一般情况只开启3/4圈；使用工作压力一般在0．02MPa～0．06MPa。

严禁铜、银、汞等及其制品与乙炔接触，必须使用铜合金器具时，合金的含铜量应小于70％。

乙炔气瓶内的气体严禁用尽，根据环境温度的变化，乙炔气瓶内应留余压

0．1MPa～0．3MPa，防止其它气体灌进气瓶内。

工作时，开启乙炔气瓶上的瓶阀扳手应留在瓶阀上，以便在偶然发生事故时能迅速关闭阀门。

停止作业时，应关闭瓶阀，卸下减压器，当确认无泄漏时，方可离开工作地点。

室内或密闭的环境下使用乙炔气瓶，要防止泄漏加强通风，避免发生燃爆事故。

7.2.5.3 危险化学品泄露风险防范与应急措施

（1）盐酸泄漏

①防护措施

呼吸系统防护：接触其烟雾时，佩戴过滤式防毒面具。紧急事态抢救或撤离时，应佩戴正压自给式呼吸器

眼睛防护：戴化学安全防护眼镜

身体防护：穿橡胶耐酸碱防护服

手防护：戴耐酸碱橡胶手套

其他：工作现场严禁吸烟、进食和饮水。工作后淋浴更衣。入高浓度区作业，应有监护。

②急救措施

吸入酸雾应立即脱离现场，安置休息并保暖；皮肤接触后引脱去污染的衣服，用水迅速冲洗；误服后漱口，不要催吐，并给予医疗护理。

③防范措施

储存：储存于阴凉、通风的库房。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料——如硫酸酸罐围堰等。

④泄漏处理

用碱性物质如碳酸氢钠、碳酸钠、消石灰中和。也可用大量水扑救。消防人员应穿戴氧气防毒面具及全身防护服。

迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，应急处理人员戴正压自给呼吸器，穿酸碱工作服。尽可能切断泄漏源。小量泄漏：用沙土、干燥石灰或苏打粉混合，也可以用水冲洗后排入废水处理系统；大量泄漏：应构筑围堤或挖坑收集，用泵转移至槽车内，残余物回收运至废物处理场所安全处置。

（2）硝酸泄漏

①防护措施

呼吸系统防护：可能接触其烟雾时，佩带自吸过滤式防毒面具（全面具）或空气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，建议佩带氧气呼吸器。眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。身体防护：穿橡胶耐酸碱服。手防护：戴橡胶耐酸碱手套。

②急救措施

皮肤接触，立即脱去被污染的衣着，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：误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。

③防范措施

运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃物或可燃物、还原剂、碱类、碱金属、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。

储存于阴凉、干燥、通风良好的仓间。应与易燃或可燃物、碱类、金属粉末等分开存放。不可混装混运。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。

禁忌与金属粉末、电石、硫化氢、松节油、还原剂、可燃物如糖、纤维素、木屑、棉花、稻草或废纱头等储存或间距较近。

④贮存与泄漏处理

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，防止进入下水道、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气、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。

（3）液碱泄漏

①防护措施：

呼吸系统防护：客能接触其粉尘时，必须佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器。必要时，佩戴空气呼吸器。

眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。

身体防护：穿橡胶耐酸碱服。

手防护：戴橡胶耐酸碱手套。

其它：工作场所禁止吸烟、进食和饮水，饭前要洗手。工作完毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。

②急救措施

接触后用大量水冲洗，眼睛接触用大量水冲洗后用硼酸溶液冲洗；如果误服立即漱口，饮水即醋或1%的醋酸，并送医院急救。

③防范措施

储存：储存于阴凉、通风的库房。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料——如硫酸酸罐围堰等。

④应急措施

应急处理：隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。

消防方法：用水、沙土扑救，放置水飞溅造成灼伤。

7.2.5.4 火灾爆炸事故的处理措施

一旦发生火灾爆炸事故，利用设置的火灾自动报警系统及电话向消防部门报警，同时采取设置的移动式消防器材及固定式消防设施进行灭火。

一般建筑物火灾主要采用水灭火，利用消防栓、消防车、消防水枪并配合其他消防器材进行扑救。

由乙炔引发的火灾主要采用干粉、磷酸铵盐泡沫、二氧化碳等消防器材进行扑救。

7.2.5.5 防止事故水进入外环境控制系统

根据《事故状态下水体污染的预防和控制规范》(QSY08190-2019)，事故储存设施总有效容积的核算考虑以下几个方面：

$V_{总}=(V_1+V_2-V_3)_{max}+V_4+V_5$

注：$(V_1+V_2-V_3)_{max}$是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算$V_1+V_2-V_3$，取其中最大值。

V_1——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量。

注：储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计；

V_2——发生事故的储罐或装置的消防水量，m^3；

$V_2=\sum Q_{消} t_{消}$

$Q_{消}$——发生事故的储罐或装置的同时使用的消防设施给水流量，m^3/h；

$t_{消}$——消防设施对应的设计消防历时，h；

V_3——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m^3；

V_4——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m^3；

V_5——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m^3；

$V_5=10qF$

q——降雨强度，mm；按平均日降雨量；

$q=q_a/n$

q_a——年平均降雨量，mm；

n——年平均降雨日数。

F——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，ha。

金精炼厂房内现设有 1 座容积为 $1m^3$ 的废水收集地坑，由于该地坑设置在室内，无雨水汇水面积，因此，在事故池计算时不再考虑 V_5 大气降水进入事故池的情况。本项目最大贮存装置为液碱贮槽，最大贮存量为 $8.64m^3$。消防废水用量按 35L/s 计，本项目事故持续时间假定为 2h，故一次事故收集的消防废水量 V_2 为 $200m^3$。发生事故时可以转输到其他储存或处理设施（主要为地坑、地沟）的物料量 V_3 取 $1m^3$。本项目发生泄漏事故时，无生产废水进入该收集系统，V_4 取 0。

因此，V 总=8.64+200-1+0=$207.64m^3$。

贵金属分厂中间水处理站现有 $100m^3$ 应急地坑 6 座，总容积为 $600m^3$，本项目废水收集地坑与中间水处理站应急地坑相连，厂房一旦发生渗漏事故或火灾事故，可由金精炼厂房内废水收集地坑作为中转将废水引入中间水处理站应急地坑，进行处理后回用，确保事故废水不外排。

本项目防止废水泄露进入外环境风险防范措施依托现有设施，企业现已建立了事故废水二级防控体系：

一级防控体系：

生产装置区（主要包括：王水溶解釜、还原釜、预浸釜、分金釜等各类金精炼釜槽）、储罐区（硝酸库、盐酸库、液碱贮槽、盐酸贮槽、废水槽等）周边建有地沟、地坑和地坑泵等泄露废水收集系统，一旦发生生产废水泄露事故，立即对泄露废水进行回收导入地坑或经泵泵回生产系统；金精炼车间厂房设有硝酸库、盐酸库，均设有围堰，围堰占地面积 100m^2，围堰高度 50cm，一旦出现硝酸、盐酸泄露事故，泄露的酸液由围堰拦挡并经泵打入废水槽，不会发生泄漏污染事故。

二级防控体系：

生产装置区、储罐区一旦出现大量泄露事故（或出现火灾、爆炸事故，产生大量的消防废水），三楼车间泄露的生产废水（或消防废水）通过地沟进入一层车间内设置的地坑，地坑内设置完善的排水系统与现有贵金属中间水处理站连接，贵金属分厂中间水处理站现有 100m^3 应急地坑 6 座，总容积为 600m^3，可有效防止事故泄漏物、消防废水造成的环境污染。依托可行。

防止事故水进入外环境控制系统见图 6.2-5。

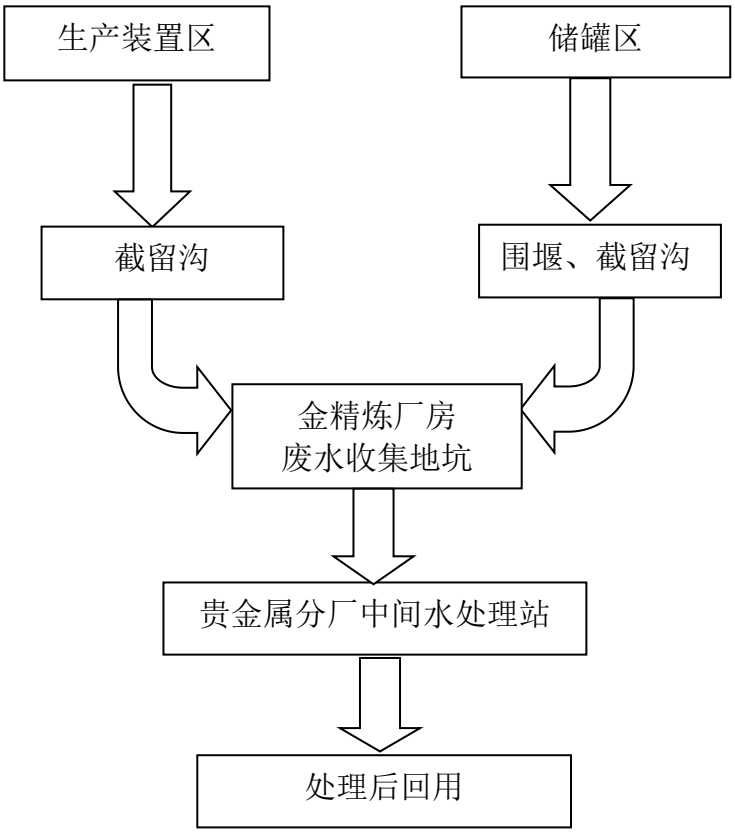


图 7.2-5　防止事故水进入外环境控制系统图

7.2.5.6 风险应急预案及演练情况

2022 年铜业公司组织编制了《金川铜业公司贵金属分厂突发环境事件应急预案》

（2022 版），包括 1 个综合预案，2 个专项应急预案、4 个现场处置预案，并完成应急预案备案，备案号 620302-2022-004-H。

根据《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》环发〔2015〕4 号、《甘肃省企事业单位突发环境事件应急预案编制指南》等相关要求，贵金属分厂工程内容发生变动后，企业应尽快对现有应急预案内容进行修订。

铜业公司编制了年度应急演练计划，按照演练计划，于 2020 年 6 月 16 日进行了年度生产安全事故综合应急预案专项应急预案演练。演练中发现控制室正压式空气呼吸器配置数量不足，工作人员正压式空气呼吸器佩戴不规范，均已下达整改指令完成整改。

7.2.5.7 周围环境敏感点防范及应急措施

为了使周围环境敏感点村庄居民在发生环境风险事故情况下有效的防范环境风险，最大限度的减少伤亡和危害，应做好各项应对环境风险事故的措施和方案，具体如下:

（1）周密的人口疏散预案

周密的人口疏散预案有利于克服疏散过程中的盲目性，节省疏散准备时间，提高疏散效率。人口疏散应急预案的制定要做到“两个便于”:一是 便于快速运输;二是便于疏散安置。疏散时间短、运输量大,需要有周密的运输计划作保证，加强交通管制，合理调集运力，科学组织实施疏散是关键。因此，交通运输计划应包括:交通管制方案、车辆征用计划。另外，平时应重视疏散区的建设，疏散区的选择关系到疏散人口的稳定,应按照便于生活的原则，选择有利于安排疏散人口食宿的地方。

（2）建立完善，合理的预警系统

在发生事故时，环境险恶、危险系数大、时间紧急，群众居住分散，人数众多，单靠人工传递疏散警报将难以完成信息的传递任务。建立建全有线与无线、运动与静止相结合等多方式发放疏散警报。如利用广播、电视随时不间断地播放疏散通知;在发生事态时，动员电信部门用电话群发，移动、联通等移动通信部门向用户发送短信等方法，确保村民能及时得到疏散警报，及时撤离。

（3）组织人口应急疏散演练，合理组织人员，加强宣传教育，确定安全可行的撤离路线。

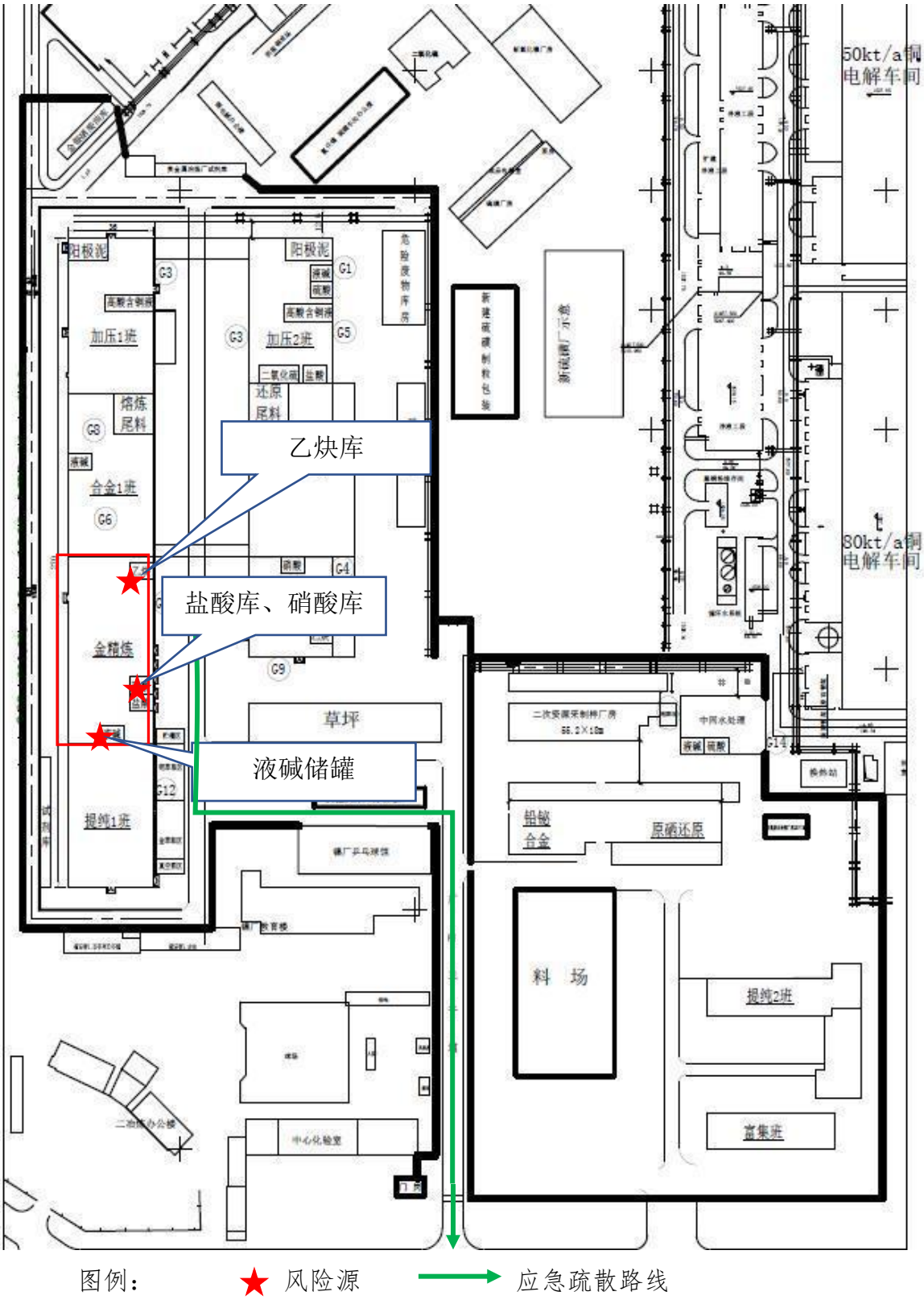


图 7.2-6　风险单元、应急措施及应急疏散图

7.3 环境风险评价结论

本项目涉及的危险物质有硝酸、氯酸钠、乙炔、银、铜及其化合物等，潜在的风

险源主要有盐酸库、硝酸库、液碱储罐、乙炔瓶储存点等。经预测，本项目发生乙炔事故泄露后，在最不利气象条件下，乙炔最大浓度远低于大气毒性终点浓度（1 级）和大气毒性终点浓度（2 级），无最大影响范围，各敏感点乙炔气体最大浓度极低，均未超过毒性终点浓度。地表水风险方面，本项目设置了较为完善的环境风险事故防控体系，构建了生产废水事故排放两级防控系统，从源头上切断了事故废水进入外部环境的途径，地表水环境风险可控。地下水风险方面，建设单位只要做好废水收集池底部及侧边的防渗工作，并严格执行例行检查，废水收集池非正常状况下渗的废水对地下水环境的影响在可接受的范围内。

在严格落实本评价所列出的各项环境风险防范措施，加强风险管理的条件下，本项目的环境风险可防控。本项目要切实从建设、生产、管理等各方面积极采取防护措施，及时修订突发环境事件应急预案，按照生产实际完善应急资源储备，做好与二厂区环境风险防控体系的衔接与分级影响措施。

本项目环境风险自查表见下表。

表 7.3-1　环境风险评价自查表

<table>
<tr><td colspan="3">工作内容</td><td colspan="6">完成情况</td></tr>
<tr><td rowspan="6">风险调查</td><td rowspan="2">危险物质</td><td colspan="2">名称</td><td>硝酸</td><td>银阳极泥</td><td>氯酸钠</td><td>乙炔</td><td>铜及其化合物</td></tr>
<tr><td colspan="2">存在总量/t</td><td>4</td><td>1.16（以银计）</td><td>10</td><td>0.2</td><td>忽略不计</td></tr>
<tr><td rowspan="4">环境敏感性</td><td rowspan="2">大气</td><td colspan="2">500m 范围内人口数 300 人</td><td colspan="2">5km 范围内人口数 24.15 万人</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="3">每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）</td><td colspan="2">__人</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td>地表水功能敏感性</td><td colspan="2">F1□</td><td>F2□</td><td colspan="2">F3☑</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td>环境敏感目标分级</td><td colspan="2">S1□</td><td>S2□</td><td colspan="2">S3☑</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地下水</td><td>地下水功能敏感性</td><td colspan="2">G1□</td><td>G2□</td><td colspan="2">G3☑</td></tr>
<tr><td>包气带防污性能</td><td colspan="2">D1☑</td><td>D2□</td><td colspan="2">D3□</td></tr>
<tr><td rowspan="3">物质及工艺系统危险性</td><td>Q 值</td><td>Q<1□</td><td colspan="2">1≤Q<10☑</td><td>10≤Q<100□</td><td colspan="2">Q>100□</td></tr>
<tr><td>M 值</td><td>M1□</td><td colspan="2">M2□</td><td>M3□</td><td colspan="2">M4☑</td></tr>
<tr><td>P 值</td><td>P1□</td><td colspan="2">P2□</td><td>P3☑</td><td colspan="2">P4□</td></tr>
<tr><td rowspan="3">环境敏感程度</td><td>大气</td><td>E1☑</td><td colspan="3">E2□</td><td colspan="2">E3☑</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td>E1□</td><td colspan="3">E2□</td><td colspan="2">E3☑</td></tr>
<tr><td>地下水</td><td>E1□</td><td colspan="3">E2☑</td><td colspan="2">E3□</td></tr>
<tr><td colspan="2">环境风险潜势</td><td>IV+□</td><td>IV☑</td><td colspan="2">III□</td><td>II□</td><td colspan="2">I□</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价等级</td><td colspan="2">一级☑</td><td colspan="2">二级□</td><td>三级□</td><td colspan="2">简单分析□</td></tr>
</table>

风险识别	物质危险性	有毒有害☑		易燃易爆☑	
	环境风险类型	泄漏☑		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 / m		
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 / m		
	地表水	最近环境敏感目标__/____，到达时间___/___h			
	地下水	下游厂区边界到达时间___/___d			
		最近环境敏感目标__/____，到达时间___/__d			
重点风险防范措施		（1）乙炔泄漏事故防范措施 （2）危险化学品泄露风险防范与应急措施 （3）废水渗漏事故防范措施 （4）防止事故水进入外环境控制系统 （5）火灾爆炸事故防范措施			
评价结论与建议		在严格落实本评价所列出的各项环境风险防范措施，加强风险管理的条件下，本项目的环境风险可防控。本项目要切实从建设、生产、管理等各方面积极采取防护措施，及时修订突发环境事件应急预案，按照生产实际完善应急资源储备，做好与二厂区环境风险防控体系的衔接与分级影响措施。			

第八章　环境保护措施及其可行性论证

8.1 污染源达标评价

8.1.1 废气污染源达标评价

本项目废气污染源达标评价见表 8.1-1。

表 8.1-1　本项目废气污染源达标评价

污染源		污染物名称	废气量 Nm^3/h	治理措施	效率	排放情况		排放标准		达标评价	排气筒参数（H/D/T）m/m/℃
编号	名称					浓度 mg/m^3	速率 mg/m^3	浓度 mg/m^3	速率 kg/h		
G_{1-1}~G_{1-4}、G_{2-1}~G_{2-6}	金精炼釜槽废气	NO_x	25000	合质金生产线王水溶解釜废气经预洗回收塔处理后进入六级动力波尿素吸收装置，吸收处理后与合质金生产线还原釜废气和银阳极泥生产线釜槽废气一起进入两级动力波碱液洗涤塔处理	90	9.12	0.228	240	4.4	达标	P1（30/1.2/25）
		氯化氢			90	26.83	0.671	100	1.4	达标	
		SO_2			90	4.33	0.108	550	15	达标	
		氯气			90	3.40	0.085	65	0.87	达标	
		硫酸雾			85	4.82	0.121	45	8.8	达标	
G_{1-5}、G_{2-7}	金精炼中频炉废气	颗粒物	3000	高温脉冲布袋除尘器	99	5	0.015	10	/	达标	P2（30/0.45/80）

由上表可知，本项目金精炼釜槽废气中氮氧化物、氯化氢、SO_2、硫酸雾、氯气满足《大气污染物综合排放标准》表 2 二级标准，金精炼中频炉颗粒物满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）中颗粒物特别排放浓度限值。

8.1.2 废水达标评价

（1）生产废水

本项目生产废水依托贵金属分厂现有中间水处理站处理，使第一类污染物达到《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB25467-2010) 表 3 水污染物特别排放限值中“车间或生产设施废水排放口”限制要求排入选冶化厂区重金属废水站处理回用。

贵金属分厂中间水处理站出水水质引用 20000t/a 铜阳极泥生产线技术提升项目验收监测数据，废水污染物监测数据统计结果见表 8.1-2。

表 8.1-2 贵金属厂中间污水处理站出口监测结果统计表　单位：mg/L(pH 除外)

采样点	日期 项目	2023 年 5 月 29 日					标准限值（mg/L）	达标评价
		第一次	第二次	第三次	第四次	平均值		
中间水处理站出口	总银	0.22	0.22	0.23	0.22	0.22	0.5	达标
	总铜	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	1.0	达标
	总钴	0.49	0.49	0.49	0.50	0.49	1.0	达标
	总镍	0.16	0.15	0.16	0.16	0.16	0.5	达标
	总镉	0.018	0.014	0.018	0.014	0.016	0.02	达标
	总铅	0.14	0.14	0.13	0.14	0.14	0.2	达标
	总砷	0.0193	0.0231	0.0199	0.0228	0.0213	0.1	达标
	总汞	0.00315	0.00258	0.00271	0.00272	0.00279	0.01	达标

由监测数据可知，贵金属分厂中间水处理站处理后废水水质符合《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB25467-2010)“新建企业水污染物排放浓度限值”中的间接排放限值标准，其中“总铅、总镉、总镍、总砷、总汞、总钴”满足水污染物特别排放限值。该标准无总银排放标准，总银满足《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）表 1 中标准限值。

（2）生活污水

本项目生活污水通过生活污水排水管网排入污水处理总站处理在二厂区内回用，不外排。

8.1.3 厂界噪声达标评价

由厂界噪声预测结果可知，项目运营后厂界昼、夜间噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准。

8.2 治理措施可行性

8.2.1 废气治理措施及变化情况

改扩建前后废气治理措施变化见表 8.2-1。

表 8.2-1 本项目废气治理措施变化情况表

改扩建前		改扩建完成后		变化分析
污染源	废气处理措施	污染源	废气处理措施	
/	/	合质金生产线王水溶解釜废气	经预洗回收塔处理后进入六级动力波尿素吸收装置，吸收处理后再与其他酸性废气合并进入两级动力波碱液洗涤塔处理	新增合质金生产线废气污染源，废气处理措施为本次新建。 对酸性废气处理统筹考虑，将合质金生产线与银阳极泥生产线的酸性气体集中后由两级动力波碱液洗涤塔处理。 原来的湍冲碱洗塔不再使用。
/	/	合质金生产线还原釜废气	直接进入上述两级动力波碱液洗涤塔处理	
银阳极泥生产线釜槽废气	湍冲碱洗塔	银阳极泥生产线釜槽废气		处理措施加强
金精炼中频炉废气	自激式水力除尘器	金精炼中频炉废气	高温脉冲布袋除尘器	除尘措施升级，增加烟气处理量

8.2.2 废气治理措施可行性分析

8.2.2.1 金精炼釜槽废气

1.废气处理措施概述

金精炼釜槽废气有 3 部分废气组成，分别为：

①合质金生产线王水溶解釜废气，污染物以 NO_x 为主，还有少量 HCl 气体。

②合质金生产线还原釜废气，污染物包括氯化氢、SO_2、硫酸雾等酸性气体。

③银阳极泥生产线釜槽废气，污染物包括氯气、氯化氢、SO_2、硫酸雾等酸性气体。

合质金生产线王水溶解釜废气首先经预洗回收塔处理后进入六级动力波尿素吸收装置，吸收处理后再与另外 2 股酸性废气合并进入两级动力波碱液洗涤塔处理，合质金生产线还原釜废气和银阳极泥生产线釜槽废气直接进入上述两级动力波碱液洗涤塔处理。处理后的废气由 1 根 30m 高排气筒外排。详见图 8.2-1。

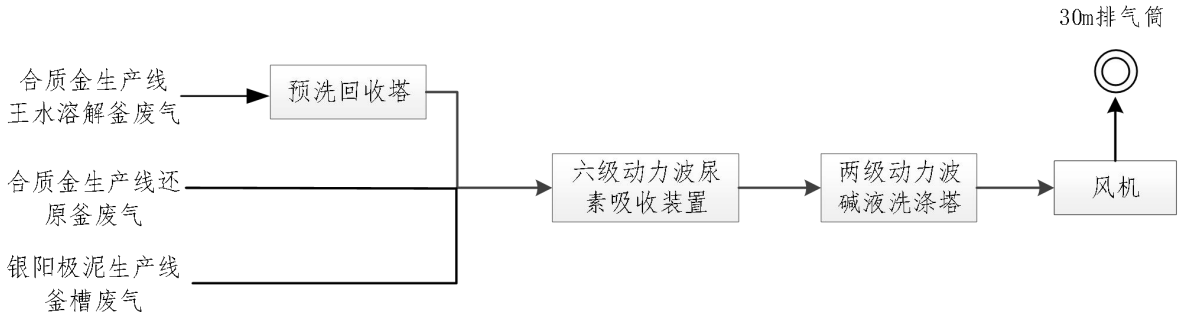


图 8.2-1　本项目废气处理系统图

2.废气治理措施可行性论证

本项目为金精炼项目，目前尚未发布贵金属冶炼或黄金冶炼行业的排污许可规范，根据生态环境部 2020 年发布的《黄金工业污染防治技术政策》中大气污染防治的相关政策："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。"另外，根据《有色金属冶炼废气治理技术标准》（GB51415-2020）4.5.2"处理硫酸雾、盐酸雾和硝酸雾的酸雾净化系统，宜选用湿法碱吸收工艺。"以及 4.5.3"贵金属回收及镁、钛生产工艺产生的含氯化氢和氯气的废气，宜采用水吸收方式或进行碱液循环喷淋净化处理。"。

结合贵金属分厂现有铂族生产线王水溶解和赶硝工序废气处理措施，该废气与本项目合质金生产线王水溶解釜废气污染源相同，均为王水溶解过程产生的酸性气体，该废气源采取"五级文丘里吸收器（尿素吸收）+碱液喷淋吸收塔"处理，尾气中的 NO_x 和 HCl 排放浓度和速率满足相应的排放标准。本项目合质金生产线王水溶解釜废气处理措施在该措施的基础上进行改进，首先经预洗回收塔处理后进入六级动力波尿素吸收装置处理 NO_x，吸收处理后再与另外 2 股酸性废气合并进入两级动力波碱液洗涤塔处理，处理 HCl 酸性气体。

（1）NO_x 处理可行性分析

①原理

尿素湿法烟气脱硝的原理如下：

首先，废气中的 NO 和 NO_2 在气相中生成 N_2O_3 和 N_2O_4，具体的化学反应如下所示：

$2NO+O_2 \rightarrow 2NO_2$

$2NO_2 \rightarrow N_2O_4$

$NO+NO_2 \rightarrow N_2O_3$

接下来，生成的产物通过分子扩散作用从两相界面由气相扩散到液相主体。在液相中形成 HNO_3 和 HNO_2，并分别电离成 H^+、NO^{3-}、NO^{2-}，生成的 NO^{2-} 与 $(NH_2)_2CO$（尿素）反应生成 N_2 和 CO_2 等。具体化学反应如下所示：

$N_2O_3+H_2O\rightarrow 2HNO_2$

$N_2O_4+H_2O\rightarrow HNO_2+HNO_3$

$2NO_2+H_2O\rightarrow HNO_2+HNO_3$

$2HNO_2+(NH_2)_2CO\rightarrow 2N_2+CO_2+3H_2O$

综上所述，尿素脱除 NO_x 的总化学反应式可以表述为：

$(NH2)_2CO+NO+NO_2\rightarrow 2N_2+CO_2+2H_2O$

由上述机理可见，NO_x 的去除主要是通过 NO 氧化，随后溶于水溶液，与尿素发生化学反应达到去除的目的。

②尿素湿法脱硝技术特点

尿素湿法烟气脱硝过程采用的原材料为氧气（或者臭氧）、尿素，反应生成物为二氧化碳、氮气、水。脱硝完成后的废液经补充尿素后循环使用，不产生二次污染的废弃水体，避免了传统水洗法、碱吸收法等工艺存在的酸性污染、副反应多、副产品难于回收等问题，符合环保及清洁生产要求。

就操作费用而言，尿素湿法烟气脱硝仅仅需要补充消耗的尿素，没有需要更换的昂贵催化剂，操作费用相对较低。如果采用臭氧氧化，则系统电耗相对较高（视臭氧消耗量，即气相中氮氧化物含量而定）。

尿素湿法烟气脱硝设备相对简单，操作条件温和（50~60℃），相对干法脱硝工艺温度更低。

尿素湿法脱硝技术采用吸收液大流量循环操作，因此对气量及烟气中氮氧化物含量的波动不敏感，即操作弹性较大。

③尿素湿法脱硝技术应用举例

中石化长岭催化剂分公司催化剂焙烧尾气，气量 35000Nm^3/h，其中氮氧化物含量约为 50kg/h，烟气温度约 70~80℃。采用尿素法吸收后氮氧化物满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 新污染源大气污染物排放标准的二级标准要求。

本项目金精炼王水溶解釜的氮氧化物采用六级尿素水溶液吸收法进行处理，总吸收效率可达到 90%以上。且氮氧化物采用尿素水溶液吸收不造成二次污染，处理效果稳定，处理后氮氧化物满足《大气污染物综合排放标准》GB 16297-1996 中表 2 新污染

源大气污染物排放限值 480mg/m³、4.4kg/h 的限值要求。处理措施可行。

（2）酸性气体处理可行性分析

合质金生产线还原釜废气和银阳极泥生产线釜槽废气含氯气、氯化氢、SO_2、硫酸雾等酸性气体，直接进入两级动力波碱液洗涤塔处理。

动力波洗涤塔简介：

烟气从进料逆喷管顶部进入，由上向下流动。洗涤液与烟气逆向接触，洗涤液由下向上喷射。烟气与洗涤液碰撞产生湍流区，在该区域烟气/液体表面进行快速、连续交换。烟气和液体动量平衡，然后液体逆向落下至容器底部。在逆喷进料管出口，烟气转向，由下往上通过塔内的一组除雾器，仅去除遗留的酸滴。烟气通过除雾器后，排除洗涤塔。动力波洗涤塔示意见图 8.2-2。

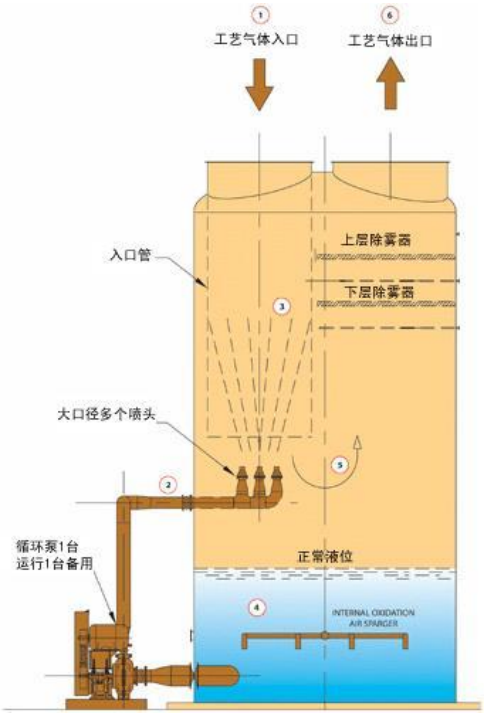


图 8.2-2　动力波洗涤塔示意图

动力波技术在中国有色行业的应用情况见表 8.2-2。

表 8.2-2 动力波洗涤塔技术在中国的应用情况

客户名称	应用领域	使用装置
金川公司	有色冶炼	镍电解含氯废气处理、稀贵系统含氯、二氧化硫废气处理
安徽铜陵金昌冶炼厂	有色冶炼	尾气净化
大冶	有色冶炼	尾气净化
贵溪冶炼厂	有色冶炼	尾气净化
铜陵金隆公司	有色冶炼	尾气净化

株洲冶炼厂	有色冶炼	尾气净化
金龙冶炼厂	有色冶炼	尾气净化

动力波洗涤塔一般采用钠碱作为吸收剂，主要原因为钠碱吸收效率高且不易结构。根据现有工程环评，金精炼釜槽废气湍冲碱洗塔对 HCl、氯气、SO_2、硫酸雾的去除效率在 85%~90%，本次更新后的两级动力波碱液洗涤塔处理与湍冲碱洗塔相似，均为碱液喷淋洗涤，仅喷淋方式不同，对酸雾去除效率与现有一致。根据现有金精炼含氯废气处理监测数据可知，污染物排放浓度及速率均低于标准要求，动力波洗涤塔处理效果良好、稳定。

经上述措施处理后，金精炼釜槽废气排放的氯化氢、二氧化硫、氯气、硫酸雾排放浓度和速率均满足《大气污染物综合排放标准》表 2 二级标准。废气处理措施可行。

金精炼釜槽废气排气筒高度设置合理性分析：本次新建金精炼釜槽废气排气筒高度为 30m，满足《大气污染物综合排放标准》中排放氯气的排气筒高度不得低于 25m 的要求，也满足 30m 高度相应的排放速率限制要求，因此金精炼釜槽废气排气筒高度设置合理。

8.2.2.2 金精炼中频炉废气

现有银阳极泥生产线中频炉废气采用一套自激式水力除尘器处理，除尘效率较低，本项目拟将现有自激式水力除尘措施改为高温脉冲布袋除尘器。

高温脉冲袋式除尘器采用高压（0.5~0.4MPa）大流量脉冲阀逐条除尘滤袋喷吹清灰技术，实现小于 10mg/m^3 的低浓度排放，除用于水泥行业外，还适用于非金属矿微粉深加工领域，在电力、化工、冶金、钢铁等行业也有较好的应用前景。

高温脉冲袋式除尘器主要有以下部分组成：

⑴箱体：包括袋室、预收尘室、净气室、多孔板、滤袋、滤袋骨架，箱体设计耐压 9000Pa；

⑵喷吹系统：主气管、喷吹管、脉冲阀、控制仪；

⑶灰斗及排灰部分有两种形式：一种为灰斗直接与卸灰阀连接，另一种为灰斗通过输送设备（如螺旋输送机）与卸灰阀连接。

含尘高温气体通过预收尘均风风道进行预收尘和均风后，经除尘器灰斗进入袋室，过滤后的干净气体由袋口至净气室、除尘器出口排入大气。为使设备的阻力低于某一特定值，除尘器每隔一定时间或当除尘器的阻力达到一定值时，高压气体经脉冲

阀产生脉冲气源脉冲，诱导数倍于气源的、经过滤后的高温气体形成清灰气流进入滤袋，清灰气流及其形成的冲击波使滤袋在瞬间急剧膨胀，由过滤时的形状变成圆形，滤袋在变形运动过程中，伴随着气流及冲击波的反作用抖落粉尘，使吸附滤袋外表面的粉尘落入灰斗，经锁风卸灰阀排出。

高温脉冲袋式除尘器除尘效率可达99%，颗粒物可实现稳定达标排放。布袋除尘器是有色金属冶炼行业除尘通用的可行技术，在现有铜阳极泥除尘系统中均有应用，运行效果较好，措施可行。

8.2.2.3 金精炼厂房无组织排放治理

本项目各反应釜槽均为密闭设备，产生的酸雾经集气管道全部收集处理，生产过程中的基本无无组织排放。本项目无组织主要为盐酸库和硝酸库大小呼吸产生的无组织废气，以及中频炉未收集的少量无组织烟气。本项目盐酸库内盐酸储存采用密闭罐装，硝酸库内硝酸储存采用密闭桶装，均为常压储存，且位于金精炼厂房之内。通过加强厂房通风，可有效减少车间无组织排放。采取上述措施后，金精炼厂房无组织排放较少。无组织治理措施可行。

8.2.3 废水处理措施可行性分析

根据《黄金工业污染防治技术政策》中水污染防治的相关政策：“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。”

本项目生产废水包括金精炼预浸还原液、二次还原后液、金粉煮洗废水和金精炼废气净化废水。对于有回收利用价值的金精炼预浸还原液、二次还原后液交铂族生产线利用提取铂钯；对于金粉煮洗废水、金精炼废气净化废水排入贵金属分厂中间水处理站进行处理后排入金川公司重金属废水处理站进一步处理后在二厂区回用。生活污水经现有生活污水管道排至金川集团污水处理总站处理后在二厂区回用。体现了上述分类分质处理的原则。

8.2.3.1 生产废水依托处理可行性分析

（1）中间水处理站依托可行性分析

贵金属冶炼厂中间水处理站处理能力为800m^3/d，是铜阳极泥生产线的配套工程，主要处理贵金属冶炼厂金银硒生产线和铂族金属生产线生产过程中产生的含重金属离子废水和微量贵金属废水，具体包括：铂钯提取车间酸碱性废水、金银粗炼酸碱性废水、金银精炼废水、硒精炼（含酸性）废水、碱性废水，中间水经混合、加碱、过滤

后送金川公司重金属废水处理站处理。贵金属冶炼厂中间水处理站对提高有价金属回收率，废水综合利用意义重大。

本项目生产废水（金粉煮洗废水、金精炼废气净化废水）量为 28.5m³/d，贵金属分厂中间水处理站设计处理量为 800m³/d，目前实际处理水量为 200m³/d，剩余处理能力为 600 m³/d，因此，本项目新增水量仍可送贵金属分厂中间水处理站处理。

中间水处理站处理工艺流程图见下图。

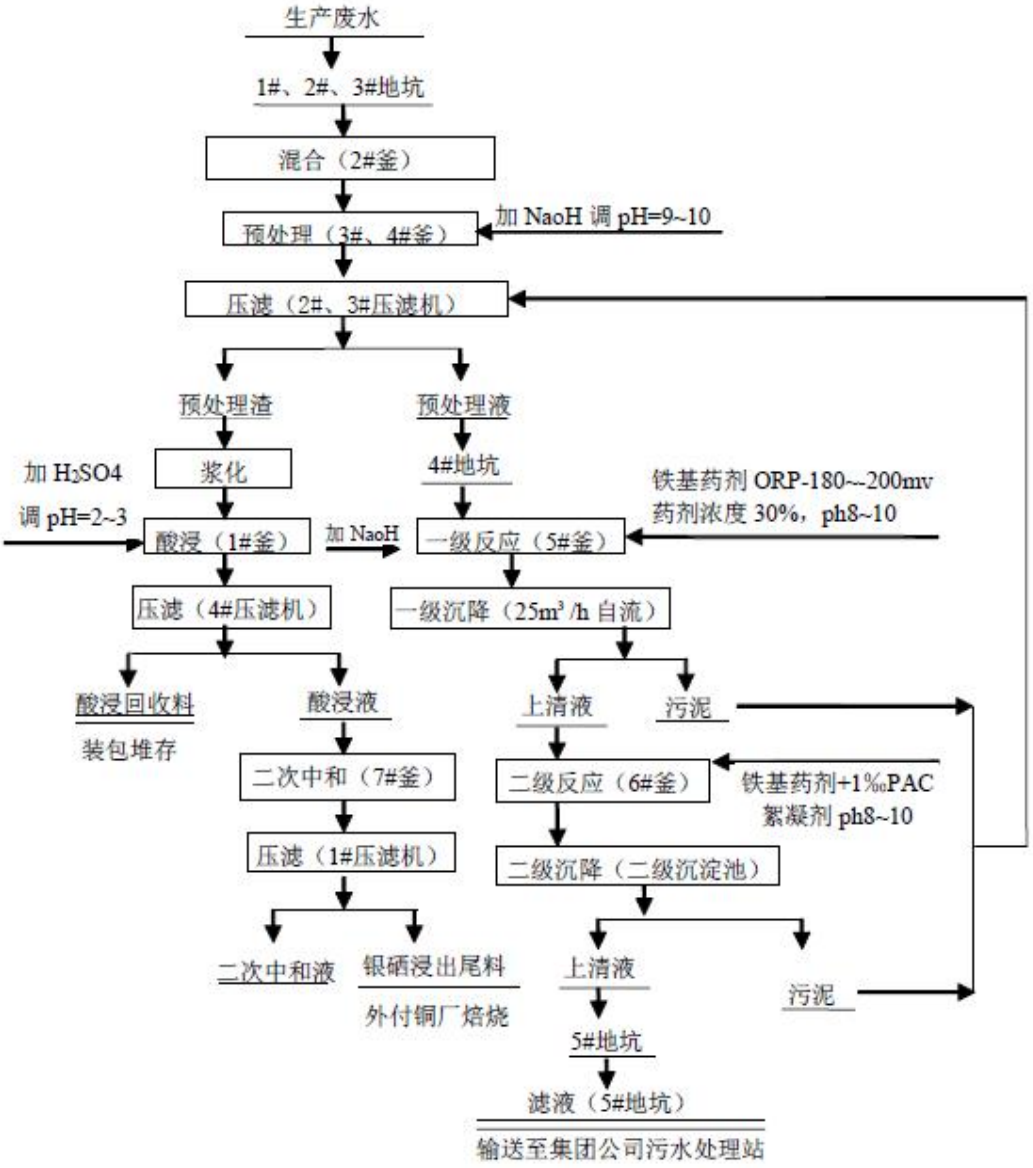


图 8.2-3　中间水处理站处理工艺流程图

中间水处理站采用铁基药剂作为去除重金属的处理剂，以改善废水处理条件及环境。所用铁基药剂是具有羟基和阴离子层双层状独特结构的活性药剂，具有大于传统材料 10000 倍以上的比表面积和界面反应活性，对废水中的重金属离子具有特效网捕

功能。通过铁基药剂的特殊结构能与废水中的金属发生还原、吸附络合、离子交换、包裹共沉淀和晶格取代等作用，能同步还原吸附多种重金属，从而使重金属从水中分离，废水达标排放。

中间水处理工艺为铜阳极泥处理工艺配套的金属回收工艺，中间水处理系统的设置，不仅为使车间排污口第一类污染物达标，而且回收水中的贵金属，目前国内阳极泥卡尔多炉处理工艺均配套该中间水处理工艺，处理效果较好，措施可行。

（2）重金属废水处理站处理可行性分析

本项目生产废水经贵金属分厂中间水处理站处理达标后送二厂区重金属废水处理站处理后全部回用。重金属离子废水处理站位于二厂区东北角，处理能力为8000m^3/d，处理工艺为“沉砂+均化+氢氧化物絮凝沉淀+气浮+硫化物沉淀+过滤”，废水处理回收镍、铜、钴等有价金属后，达标后回用于砂石车间洗砂，闪速炉、富氧顶吹镍熔炼炉冲渣等工序，在全厂作为中水回用。

二厂区重金属废水处理站于2006年12月立项，2010年8月获得环评批复， 2011年7月，金昌市环境保护局对重金属废水处理站进行验收监测。后因“十二五”期间金川公司湿法冶金项目相继投产，含重金属离子水排量增加，进行扩能建设，2011年9月，兰州大学编写完成《金川集团有限公司含重金属离子废水处理站扩能项目环境影响报告书》。2011年9月，金昌市环境保护局以“金环评书发[2011]7号”文对该报告书进行批复。2013年5月，金昌市环境保护局以“金环验发[2013]18号”文件对该项目竣工环保验收进行批复。目前进水规模为5900m^3/d，主要处理铜业公司、铜冶炼厂、热电二车间等原料预处理、余氯吸收、净化等废水，出水执行《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB254677-2010）中间接排放标准，出水作为洗砂车间洗砂用水或炉渣冲渣用水。目前运行正常，不存在环保问题。重金属废水采用“预处理—絮凝沉淀法—硫化法”分阶段废水处理工艺，处理后中水达到排放标准后回用，不外排。

本项目实施后金精炼系统生产废水量约28.5m^3/d，二厂区重金属离子废水处理站铜业公司酸性废水处理站剩余2100m^3/d，因此，在处理能力方面，铜业公司酸性废水处理站完全可满足本项目的废水处理任务。

因此本项目生产废水依托贵金属分厂中间水处理站和金川公司重金属废水处理站处理是可行的。

8.2.3.2 生活污水依托处理可行性分析

本项目生活污水依托金川集团有限公司污水处理总站处理，本评价主要从水质、

水量、处理工艺、达标排放等方面论证其依托可行性。

（1）金川集团有限公司污水处理总站概况

金川集团有限公司污水处理总站位于金川集团二厂区北部，西侧为消防总站，南临厂环路，占地41300m^2，设计处理污水能力50000m^3/d。

（2）废水处理工艺

污水处理总站采用混凝沉淀处理工艺，采用“格栅——沉砂、除油——空气搅拌均质——混凝沉淀——气浮沉淀——过滤——回用”的工艺流程对选冶化厂区一般生产废水和生活废水进行处理后回用。原水首先经过格栅进入沉砂池，去除较大的漂浮物和悬浮物及浮油后进入调节池，经过6小时的空气搅拌均质调量后，用提升泵提升至混凝沉淀池进行混凝沉淀后进入气浮沉淀池除去水中油份，之后通过V型滤池过滤后，由中水泵送至各中水用户使用。产出的中水能够满足选矿选矿和尾矿输送、冶炼淬渣、锅炉降尘化工烟气净化及洗砂，全部回用生产，每年可为金川公司提供1200万m^{3}中水，实现污水资源化。

金川公司污水处理总站处理工艺流程见下图。

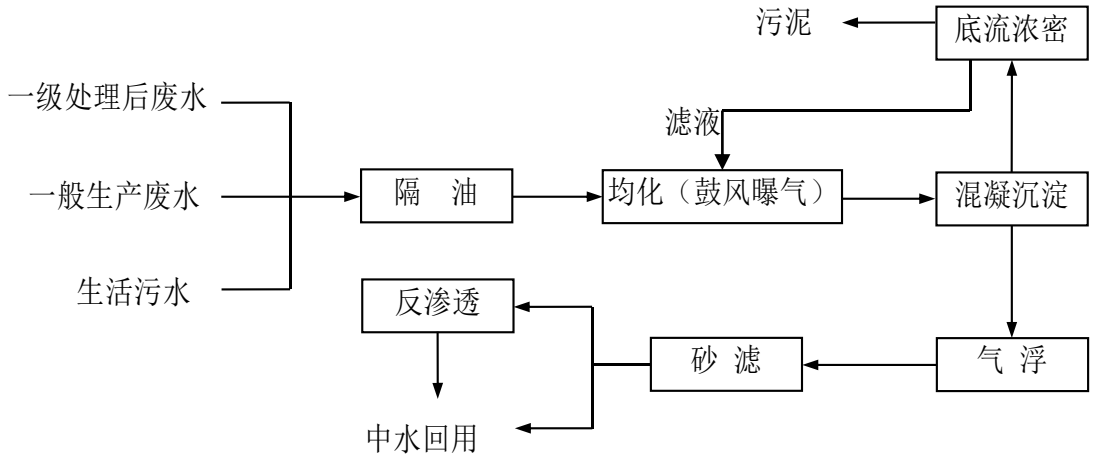


图8.2-4　金川公司污水处理总站处理工艺流程示意图

（3）依托环境可行性分析

①水量

金川公司污水处理总站目前实际处理水量为45700m^3/d，剩余处理能力为4300m^3/d，本项目生活污水量3.5m^3/d，剩余处理能力能够满足本项目废水排放量。

②水质

本项目生活污水排放浓度与金川公司污水处理总站进水水质要求符合性分析见下表。

表 8.2-3　金川公司污水处理总站进水水质要求一览表

废水来源	污染物浓度(mg/L)					
	pH	COD	BOD_5	SS	氨氮	总磷
本项目生活污水	6~9	340	180	175	38.8	8
金川公司污水处理总站进水要求	6~9	400	200	250	50	10

从表中可以看出，本项目生活污水能够满足金川公司污水处理总站进水水质要求，金川公司污水处理总站在处理规模、处理工艺、进水水质等方面具备接纳本项目生活污水的条件。金川公司污水处理总站出口各项指标浓度均满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB254677-2010)中的排放限值。

因此，本项目生活污水依托金川公司污水处理总站处理是可行性的。

8.2.3.3 初期雨水收集依托可行性分析

本项目建设地点位于贵金属分厂现有金精炼厂房内，不新增占地面积，也不新增初期雨水量。初期雨水同现状一样，汇入厂区总初期雨水收集系统。

本项目依托贵金属分厂现有初期雨水收集系统，雨排水系统排水口设置集中控制阀，初期雨水收集后送集团公司二厂区废水处理总站处理后回用。因此，初期雨水收集依托现有初期雨水系统可行。

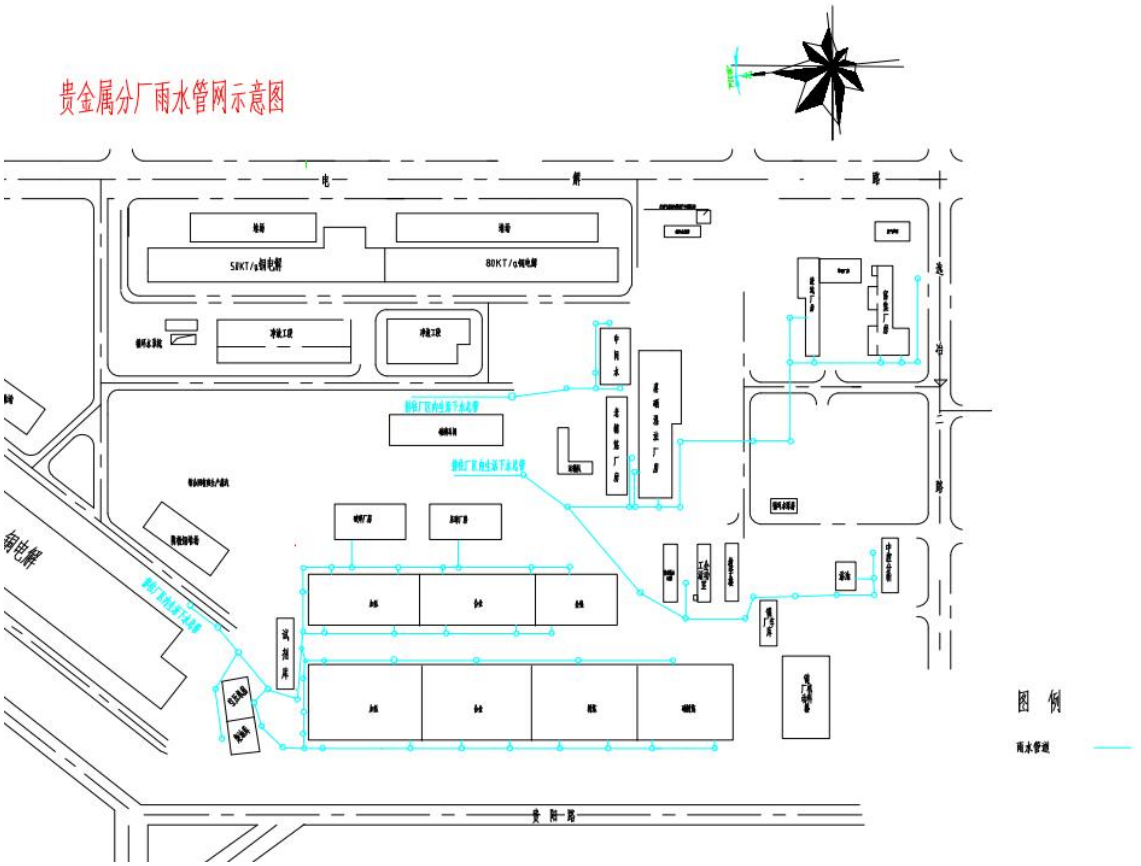


图 8.2-3　贵金属分厂雨水管网收集图

8.2.1 固体废物治理措施及可行性

本项目产生的氯化银渣和二次分金尾料作为中间物料，返回卡尔多炉回收稀贵金属。其在厂房内临时贮存全部采用密闭料斗盛装存放在金精炼厂房3楼，贮存周期约3~5d，3楼地面均进行了防腐、防渗处理。废模具为一般工业固废，由于其表面含有微量的稀贵金属，返回卡尔多炉回收稀贵金属。

对于氯化银渣和二次分金尾料的暂存管理，本次评价要求建设单位应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）中“危险废物暂存点”的要求进行贮存管理。本项目氯化银渣和二次分金尾料依托现有金精炼厂房3楼进行贮存，其与GB 18597-2023中“危险废物暂存点”的要求符合性分析见下表。

表8.2-4 本项目依托中间物料暂存点与GB 18597-2023中“危险废物暂存点”的要求符合性分析表

“危险废物暂存点”要求	依托暂存点情况	是否满足要求
贮存点应具有固定的区域边界，并应采取与其他区域进行隔离的措施。	氯化银渣和二次分金尾料暂存区位于金精炼厂房3楼，具有固定的区域边界，并与其他生产区域相互隔离。	满足
贮存点应采取防风、防雨、防晒和防止危险废物流失、扬散等措施。	金精炼厂房为封闭式厂房，具备防风、防雨、防晒、防流失、防扬散等措施	满足
贮存点贮存的危险废物应置于容器或包装物中，不应直接散堆。	氯化银渣和二次分金尾料采用密闭料斗盛装	满足
贮存点应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式等，采取防渗、防漏等污染防治措施或采用具有相应功能的装置。	金精炼厂房地面满足重点防渗要求	满足
贮存点应及时清运贮存的危险废物，实时贮存量不应超过3吨。	氯化银渣和二次分金尾料贮存周期约3~5d，实时贮存量约1~2吨。	满足

由表可见，本项目依托的中间物料暂存点满足GB 18597-2023中“危险废物暂存点”的暂存要求，依托可行。

中间物料内部转运污染防治措施：

金精炼厂房北侧即为卡尔多炉所在的合金1厂房，在上述厂房之间设有通廊，方便物料运输，中间物料输送过程中全部在室内进行。车间设置地面全部进行防渗，主要车间内通道便面采用聚氨酯铺地，有利于地面清洁及物料回收，可避免物料运输过程中物料的流失，措施可行。

8.2.2 噪声治理措施及可行性

本项目产噪设备主要为冲片机及各种泵、风机等设备噪声，各噪声源声级值在80dB～90dB之间。为了减少生产噪声对周围声环境的影响，拟采取以下措施：

（1）对于高噪声设备风机安装在专用风机房内，充分利用建筑隔声，并安装消声器进行降噪。

（2）各水泵出口均采用多功能出口控制阀，采用柔性连接，减少水泵振动，防止水锤，降低噪声。

（3）加强噪声设备的维护管理，确保设备处于良好的运转状态，避免不正常运行引起的噪声污染。

（4）为减轻原辅材料运输过程中车辆噪声的影响，要求厂方对运输车辆加强管理和维护，保持车辆良好车况，要求机动车驾驶人员经过噪声敏感区地段限制车速，禁止鸣笛，尽量避免夜间运输。

采取以上治理措施后，项目运营期厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类标准要求，措施可行。

8.2.3 地下水保护措施及对策

8.2.3.1 基本要求

针对评价区可能发生的地下水污染，地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

（1）源头控制措施。主要包括提出实施清洁生产及各类废物循环利用的具体方案，减少污染物的排放量；提出工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物应采取的控制措施，防止污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低限度。

（2）分区防治措施。结合地下水环境影响评价结果，对工程设计或可行性研究报告提出的地下水污染防控方案提出优化调整的建议，给出不同分区的具体防渗技术要求。

一般情况下，应以水平防渗为主，防控措施应满足以下要求：

A、已颁布污染控制国家标准或防渗技术规范的行业，水平防渗技术要求按照相应标准或规范执行，如 GB16889、GB18597、GB18598、GB18599、GB/T50934 等；

B、未颁布相关标准的行业，根据预测结果和场地包气带特征及其防污性能，提出防渗技术要求；或根据建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难以程度和污染物特性，提出防渗技术要求。

（3）地下水污染监控。建立场地区地下水环境监控体系，包括建立地下水污染监

控制度和环境管理体系、制定监测计划、配备先进的检测仪器和设备，以便及时发现问题，及时采取措施。地下水监测计划应包括监测孔位置、孔深、监测井结构、监测层位、监测项目、监测频率等。

（4）风险事故应急响应。制定地下水风险事故应急响应预案，明确风险事故状态下应采取的封闭、截流等措施，提出防止受污染的地下水扩散和对受污染的地下水进行治理的具体方案。

8.2.3.2 分区防渗控制措施

本项目金精炼厂房各釜槽涉及在线液体，其中含有银、铜等重金属，如果出现跑冒滴漏，将会对土壤及地下水存在污染风险。

根据兰州大学应用技术研究院有限责任公司的监理报告，现有金精炼厂房地面采取了如下防渗措施：

（1）厂房地面

①基土找坡夯实，夯实系数大于 0.9；

②铺 0.2mm 厚塑料薄膜；

③80mm 厚 C20 混凝土垫层；

④20mm 厚 1:2 水泥砂浆找平层；

⑤防腐蚀层（耐酸缸砖（300*200*65）+1mm 厚玻璃钢隔离层，环氧煤焦油胶泥勾缝）。

（2）罐区采取了如下防渗措施：

①基土找坡夯实，夯实系数大于 0.9；

②铺 0.2mm 厚塑料薄膜；

③120mm 厚 C20 混凝土垫层；

④20mm 厚 1:2 水泥砂浆找平层；

⑤环氧煤焦油玻璃钢隔离层 2 底 5 布 2 面；

⑥ 5mm 厚环氧煤焦油胶泥结合层；

⑦65mm 厚耐酸缸砖（300×200×65）环氧煤焦油胶泥砌筑，缝宽 2-3mm。

本项目在金精炼车间内实施改扩建，车间防渗面积 2808m^2，防渗系数 10^{-10}cm/s，利旧现有场地防渗措施。盐酸库、硝酸库、液碱储罐依托现有工程，底部防渗系数 10^{-12}cm/s，利旧现有场地防渗措施。

本项目防渗分区图见下图。

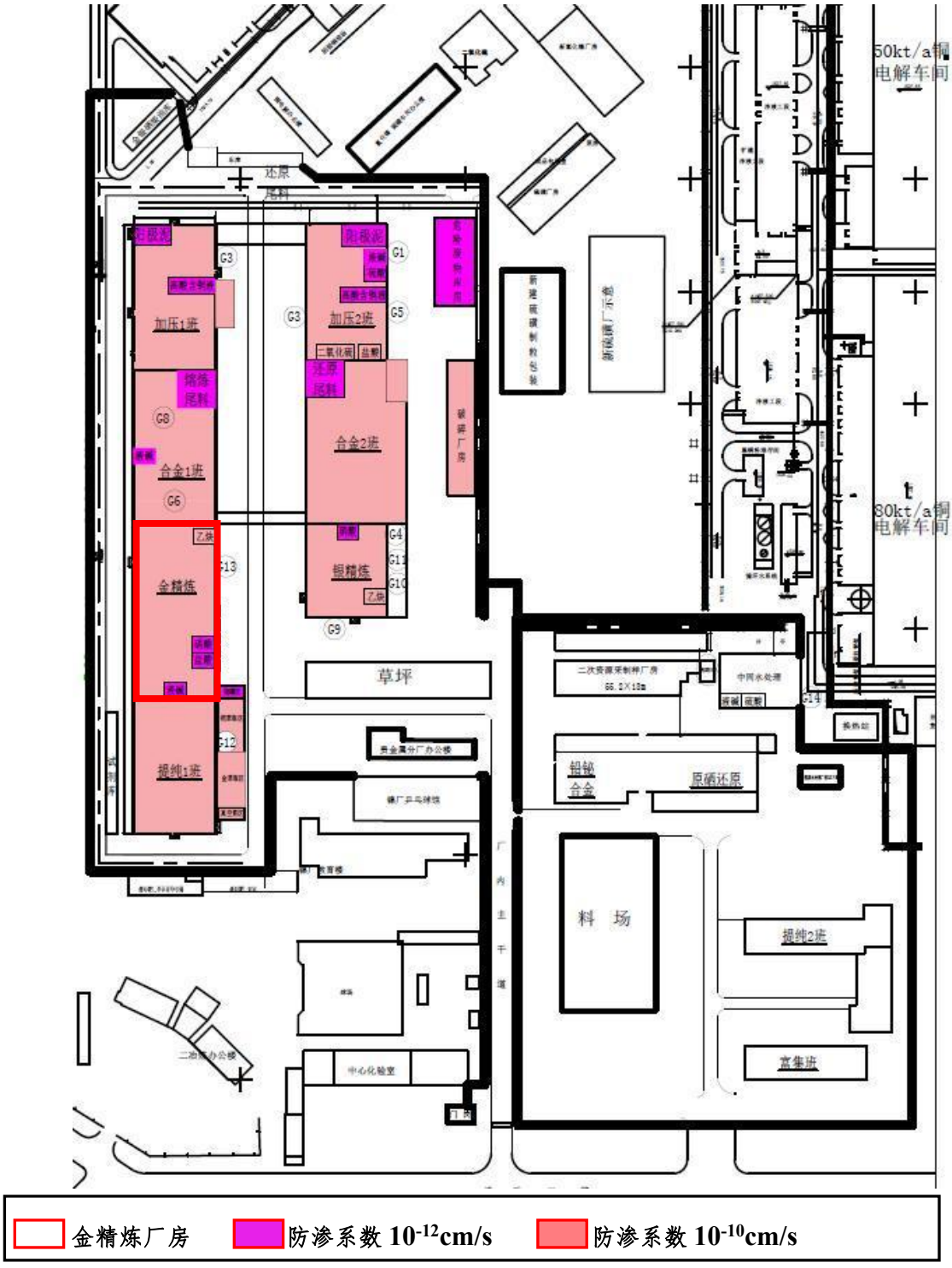


图 7.6-1　本项目分区防渗图

防渗面积见下表。

表 8.2-5 本项目防渗面积一览表

区域	面积	防渗级别
金精炼厂房	2808	防渗系数（10^{-10}cm/s）
金精炼厂房地面防渗工程为现有工程建设内容，已全部进行防渗。		

8.2.3.3 建立地下水环境监测系统

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），二级评价的建设项目，一般不少于3个，应至少在建设项目场地，上、下游各布设1个。

本项目在厂区上游设置1个监测井、下游设置1个跟踪监测井，厂界设置1个跟踪监测井，监测井位置图详见下表。根据《排污单位自行监测技术指南 有色金属工业》（HJ989-2018），结合本项目特点，确定监测频率为每年1次，监测因子为pH、银、铜、硒等，每年对地下水水质进行检测后将监测数据向社会公示。

表8.2-6 地下水例行监控要求

序号	监测点位	坐标	井深/m	监测层位	监测因子	监测频次
1	上游监测井	102°12'39.73"E 38°28'14.02"N	180	潜水含水层	pH、银、铜、硒	1次/年
2	厂界监测井	102°12'58.653"E, 38°31'8.072"N	100			
3	下游监测井	102°15'8.53"E 38°30'9.09"N	165			

8.2.4 土壤污染防控措施

8.2.4.1 源头控制措施

主要包括在金精炼厂房采取相应措施，本项目将选择先进、成熟、可靠的工艺技术，对产生的废物进行合理的回用和治理，尽可能从源头上减少污染物排放:严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降至最低程度。

8.2.4.2 分区防控措施

对厂区可能泄漏污染物的地面进行防渗处理，可有效防治污染物渗入地下土壤中，并及时地将泄漏、渗漏的污染物收集并进行集中处理。

根据厂区各生产功能单元可能泄漏至地面区域的污染物性质和生产单元的构筑方式，土壤分区防控措施参照地下水污染防治措施，分区划分和要求可参照地下水污染防治区划分和管理要求。

8.2.4.3 过程防控措施

（1）加强企业生产、操作、储存、处置等场所的管理，建立一套从企业领导到企业班组层层负责的管理体系。企业环境保护管理部门指派专人负责防止土壤污染的管理工作。

（2）重点污染防治区所在生产厂房，每一操作班组对其负责的区域建立台账，记录当班的生产状况是否正常。水淬系统设置巡视监控点，纳入日常生产管理程序中。

环境保护管理部门对土壤的监测数据，按要求及时整理原始资料，开展监测报告的编写工作。

（3）技术部门应定期对污染防治区的生产装置、法兰、阀门、管道等进行检查;对操作腐蚀性介质的设备进行复核、检测，避免由于腐蚀而产生设备泄漏事故。

（4）根据实际情况，按事故的性质、类型、影响范围、严重后果分等级制订相应预案。在制定预案时，应根据本企业环境污染事故潜在威胁的情况，认真细致地考虑各项影响因素，适时组织有关部门、人员进行演练，不断补充完善。

（5）占地范围内应采取绿化措施，在非生产区域和办公区域空地以种植具有较强吸附能力的植物为主的绿化植物。

（6）各区域按照分区控制的要求对地面进行硬化、防渗，防止污染物入渗土壤中，防止土壤环境污染事件发生。

8.2.4.4 土壤跟踪监测

本项目土壤影响主要为垂直入渗，根据 HJ964-2018 要求，应设置土壤跟踪监测点。

（1）监测点位及监测因子

根据 HJ964-2018 要求，土壤环境跟踪监测点应布置在重点影响区和土壤环境敏感目标附近，本项目环境跟踪监测点布置主要考虑垂直入渗影响，共布设 2 个点位，见表下表。

表 8.2-7　本项目土壤跟踪监测点位一览表

编号	土壤跟踪监测点			取样位置
	名称	监测因子	经纬度	
1#	贵金属分厂占地范围内	铜	102°12′54.44"E,38°30′03.33" N	柱状样
2#	高崖子村	pH、铜	102°13'13.22"E, 38°30'21.89"N	柱状样

（2）评价标准

《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）。

（3）监测频次

土壤评价等级一级项目，每 3 年监测 1 次。

（4）信息公开

土壤环境质量跟踪监测结果应主动向社会公众公开，并在当地环境保护主管部门备案。

第九章　环境影响经济损益分析

环境影响的经济损益分析是对项目环境保护措施的社会效益、经济效益和环境效益进行分析，揭示三效益的依存关系，分析本项目既可发展经济又能实现环境保护的双重目的，使三效益协调统一，走可持续发展道路，即在发展经济的同时保护好环境，从而促进社会的稳定。

9.1 环保设施费用估算

9.1.1 投资费用

本项目总投资 6867 万元，环保投资为 1197 万元，占总投资的 17.4%。环保投资见表 9.1-1。

表 9.1-1 环保投资估算一览表

类别	污染源	污染防治措施	投资（万元）	备注
废气	金精炼釜槽废气	预洗回收塔+六级动力波尿素吸收装置+两级动力波碱液洗涤塔处理+30m 排气筒	600	新建
	中频炉废气	高温脉冲布袋除尘器（新建）+30m 排气筒（依托现有）	30	只计算本项目新增环保投资，不计算依托环保设施
	储罐区无组织废气	密闭、常压储存，置于金精炼厂房之内。加强厂房通风	5	
废水	生产废水	贵金属分厂中间水处理站+选冶化厂区重金属废水站	0	依托
	生活污水	通过生活污水排水管网排入污水处理总站处理后回用	0	依托
噪声	冲片机以及各种泵、风机等设备	对于高噪声设备风机安装在专用风机房内，安装消声器；各水泵出口采用多功能出口控制阀，采用柔性连接，减少水泵振动	50	
固废	氯化银渣	料斗盛装，在卡尔多炉室内渣场暂存	5	
	二次分金尾料	料斗盛装，在卡尔多炉室内渣场暂存	5	
	生活垃圾	垃圾箱	2	
环境风险及其他	硫酸、盐酸、液碱罐区	设置围堰、防毒面具、防护服、消防装置	0	依托
	乙炔气瓶库	配有灭火器、可燃气体检测报警装置	0	依托
	车间防渗措施等	/	0	依托
	事故池	6×100m^3	0	依托
合计			1197	

9.1.2 环保设施运行费用

环保设施运行费用的多少，从某种程度上可以决定一个项目是否可行。公司的污

染防治措施方面的运行费用主要包括：环保设施投资折旧费、环保设施的运行费用、环保管理费用。

（1）环保设施投资折旧费 C_1

$C_1=a\times C_0/n$

式中：a—固定资产形成率，取 85%；

C_0—环保总投资（万元）；

n—折旧年限，取 10。

环保设施投资折旧费为 101.7 万元。

（2）环保设施运行费用 C_2

参照国内外企业环保设施运行费用的有关资料，环保设施的年运行费用可按环保投资的 10%计算。环保设施运行费用为 119.7 万元。

（3）环保管理费用 C_3

环保管理费用包括管理部分的办公费、监测费、技术咨询等费用，按环保投资的 1.0%计算。环保管理费用为 11.97 万元。

（4）环保设施经营支出 C

$C=C_1+C_2+C_3=233.37$ 万元

本项目的污染防治措施完善后，环保设施年运行费用为 233.37 万元。

9.2 环保投资效益分析

该项目环保治理措施的实施，不仅可以有效地控制污染，而且通过对废物的综合利用还能带来一定的经济效益、环境效益和社会效益。

9.2.1 经济效益

环保措施的经济效益包括两方面的内容：一是直接经济效益；二是间接经济效益。

（1）直接经济效益

直接经济效益通常指所回收的物料的经济价值。生产工艺含尘气体经运行良好的除尘器收尘后，除尘灰全部回用生产，节约了成本，带来的经济效益。

由工程分析和环保措施及对策分析可知，本项目在采取严格的污染防治措施、减轻了对周围环境污染的同时，也通过废物回收利用创造了较为可观的经济效益。主要表现在金精炼预浸还原液、二次还原后液、氯化银渣、二次分金尾料的回收利用。

（2）间接经济效益

环保投资的间接经济效益就是环境效益和环境效益带来的生态良性循环、人群受益等非货币形式受益。环保治理设施的运行，使污染物排放量减小，使“三废”排放源达标排放，保护项目建设所在地区的大气、水及生态环境，维护厂区周围居民的身心健康。项目的实施对生态环境的良性循环有利，虽然本项目尚难进行定量描述，但这种生态环境的良性循环是客观存在的。

总之，项目的建设符合国家关于循环经济和资源综合利用的政策要求，将实现资源利用最大化，进一步提高企业的综合经济效益和市场竞争能力，同时取得显著的社会效益、环境效益和经济效益。

9.2.2 环境效益分析

①项目有组织和无组织治理措施实施后，可削减 SO_2、NOx、氯化氢、氯气、硫酸雾等有毒有害污染排放量，减轻了对大气环境的影响。

②通过废水综合利用，提高了水资源利用率，降低了新水用量，节约了水资源。

③对冲片机、风机等高噪声设备进行基础减振、厂房隔声措施，减轻了对岗位工人和周围声环境的影响。

④对固体废物的合理处置，减少了固体废物堆存造成的环境污染。

总之，通过环保设施的运行，可减轻废气、废水、噪声、固体废物对区域环境质量的不良影响，实现防治污染、保护和改善区域环境质量的目的。

9.2.3 社会效益分析

环保投入将使项目建设运行产生的不利环境影响得到有效控制，对于维持和改善区域环境质量起到良好作用。通过环保设施治理，也会改善工人的作业环境。更为重要的是本项目的环保投入，对于保护和促进项目区生态环境的改善意义重大。

整体来说，项目环保投资有利于减轻污染物排放对评价区环境质量的影响，有利于改善厂区及周边的工作环境，更有利于项目所在地社会、环境和经济效益的协调发展。

第十章　环境管理与监测计划

环境管理是企业管理中的重要环节之一。在企业中，建立健全的环保机构，加强环境管理工作，开展厂内环境监测、监督，使“三废”排放控制到最低限度，并把环保工作纳入生产管理，对于减少企业污染物排放、促进资源的合理利用与回收，提高经济效益和环境效益有着重要意义，使企业的经济效益与环境保护协调、持续发展。

10.1 施工期环境管理

10.1.1 施工期环境管理机构的组成及职责

施工期应成立相应的环境管理监督小组，成员包括施工单位的环保监督员、施工监理和建设单位的环境管理人员。施工场地内有关施工活动造成的污染和影响的防治措施，由施工单位负责实施，由工程监理单位和建设单位进行检查、监督。监督小组协助施工单位和建设单位对施工队伍进行与项目有关的环境保护方针、政策、法规、条例及标准的学习与教育，增强施工人员的生态保护意识。贯彻“预防为主、防治结合、因地制宜、综合治理”的指导方针。施工结束后，监督施工单位对施工场地进行清理，平整土地，积极配合环保部门“三同时”验收工作，对环保措施不到位的地方进行督促并整改完善。

10.1.2 施工期环境监控计划

施工期环境监控应由环境管理监督小组制定环境监控计划，负责监督控制措施的落实和执行等。

本项目施工期环境监控计划见表 10.1-1。

表 10.1-1　施工期环境监控计划

序号	环境问题	环保措施	执行与实施单位	管理与监督机构
1	环境空气	（1）定时对施工现场扬尘区及道路洒水。 （2）遇有大风天气应停止土方施工作业。 （3）建筑材料存放在库房内或者严密遮盖；沙石、土方等散体材料须覆盖；施工场地内装卸、搬倒物料应遮盖、封闭或洒水。 （4）建筑垃圾集中分类堆放，严密遮盖，及时清运。 （5）建筑垃圾在运输时应用苫布覆盖，避免沿途遗洒。	1.建设单位 2.施工单位	环境管理监督小组
2	废水防治	一般废水临时沉淀池中沉淀后用于施工场地洒水降尘，生活污水依托镍厂现有生活污水处理设施。		
3	噪声	（1）使用低噪声机械设备，定期保养和维护，严格按操作		

		规范使用各类机械。 （2）强噪声设备尽量分散布置使用，固定机械设备应尽量入棚操作。 （3）合理安排施工顺序，施工时间应尽量安排在昼间进行。 （4）建设管理部门应加强管理，避免因施工噪声产生纠纷。		
4	生态环境	（1）将施工活动严格控制在项目占地范围内，避免对周围较大范围产生影响； （2）合理安排施工计划，避免在雨季施工； （3）合理划分场地施工分区，避免同时大面积的工程土石方开挖；对施工材料、土方堆存，在雨季要采取防护堤挡护措施，避免水土流失； （4）厂区平整，使得厂区上下坡度减缓； （5）施工结束后，要及时清理现场；		
5	固体废物	（1）建筑垃圾运往指定地点统一处理； （2）生活垃圾集中收集，由环卫部门统一处置。		

总之，施工期环境管理与监督监控主要由环境监督小组具体负责，由主管部门进行不定期检查；将施工单位对环境保护的意识和环境污染的控制措施的重视程度、手段和措施等作为工程质量验收和评比的一个因素予以考虑。把工程行为对环境的影响降到最低限度。

10.2 运营期环境管理

10.2.1 环境管理职责及人员要求

运营期建设单位管理机构应设置相应的环境管理部门和配备职能人员，主要进行以下几方面的工作：

①负责贯彻执行国家有关环境保护的法律法规和相关条例，负责制定有关环境保护法律法规的执行方法及环境管理章程，编制生产期环境管理监控计划，并落实到每个站所。同时负责环境管理章程及监控计划执行情况的检查和监督。

②监督各项污染控制措施的执行，污染事故防治条例的实施。

③协助环保部门调查处理污染投诉和污染纠纷事件，并对之进行处理，记录调查结果，编写调查处理报告。

④制定和执行环保设施日常的检查及维护以及紧急事故处理措施，以及监督、管理和处理紧急事故。（此部分具体内容见风险评价）。

10.2.2 环境机构及职责

金川公司已形成较为完善的环境管理机构及监测系统，公司由 1 名副经理负责环

保管理及环保规划的实施，公司下设专门的环保职能部门—安全环保部负责公司环保管理工作。公司配置环境管理人员42名，负责公司的环境管理、环保档案管理等工作。安全环保部下设环境监测站，配置人员20人，配有较为完备的监测设备，负责公司所属企业环境监测任务，现已形成一套完善的监测制度，现有环境监测站规模满足公司的环境监测需要。本项目环境管理工作由铜业公司环保处负责，同时车间配有兼职环保人员，铜业公司现有环境管理部门可满足本项目需求。

公司环境管理机构的主要职责：

①贯彻执行国家、省、地方及行业部门的各项环保政策、法规、标准，根据本企业实际情况，编制相应的环境保护规划和实施细则，并组织实施、监督执行。

②负责项目“三废”治理的岗位工作人员，以及相关排污工段的岗位操作人员进行有关的环境教育与培训；组织和落实有关环境保护法律法规及相关专业知识的学习，使企业员工掌握有关环境保护的一些基本知识；配合环境保护行政主管部门进行相关的环境保护宣传。

③负责有关环境事务方面的对外联络，如及时了解政府有关部门的相关政策和法规的颁布与修改，及时贯彻和执行。

④负责对项目周边公众的联络、解释、答复和协调本项目建设运行过程中环保措施的实施，以及取得的绩效。

⑤负责建立企业污染源排放、监测、设施运行等的动态档案及相关管理。

⑥负责管理企业各项环保设施的运行、检修和维护。

⑦统计整理企业污染源监测结果，随时掌握企业的排污状况，反馈于各厂房的排污与治理，以便进行必要的维护检修与故障排除，避免非正常排放。

⑧负责向环境保护行政主管部门汇报企业“三废”治理及排放情况，环保设施的运行情况。协调、配合环保主管部门对企业环保设施进行验收、检查和对污染源的监测。配合环保主管部门处理可能产生的污染事故和环境纠纷，并对之进行处理，记录调查结果，编写调查处理报告。

⑨制定和执行各类设施日常的检查及维护以及紧急事故处理措施，监督、管理和处理紧急事故。

10.3 运营期环境监测与监控计划

10.3.1 自行监测管理要求

10.3.1.1 一般原则及要求

本项目在申请排污许可证时，应当按照本标准确定的产排污节点、排放口、污染因子及许可限值等要求，制定自行监测方案，并在《排污许可证申请表》中明确，自行监测方案的制定从其要求。

排污单位可自行或委托第三方监测机构开展监测工作，并安排专人专职对监测数据进行记录、整理、统计和分析，排污单位对监测结果的真实性、准确性、完整性负责。

手工监测时生产负荷应不低于本次监测与上一次监测周期内的平均生产负荷。

10.3.1.2 环境监测部门的任务

（1）为本企业建立污染源档案，对排放的污染源及污染物和厂区环境状况进行日常例行监测，如有超标，书面要求单位现场查找原因并改正，确保企业能够按国家和地方法规标准达标排放。

（2）参加环保设施的竣工验收和负责污染事故的监测及报告。

（3）根据国家和地方颁布的环境质量标准、“三废”排放标准，制订本企业的监测计划和工作方案。

（4）定期向有关部门报送环境监控计划的监测数据。

10.3.1.3 环境监测要求

（1）每次监测都应有完整的记录。监测数据应及时整理、统计，环境单位应按照监测频率的规定定期将监测结果报给管理部门，并做好监测资料的归档工作。

（2）监测时发现有异常现象应及时向公司环境管理部门反映。

（3）定期接受上级环境监测部门的业务考核。

（4）日常监督性监测，采样期间的工况应与当时的正常生产工况相同，排污单位人员和实施监测人员不得随意改变当时的运行工况。

10.3.2 环境监控计划

10.3.2.1 污染源监测计划

环境监测工作的重点是对项目投产后的污染源进行监测，污染源监测包括对污染源以及各类污染治理设施的运转进行定期或不定期监测。考虑到《排污单位自行监测技术指南 有色金属工业》（HJ989-2018）不适用于贵金属冶炼，本次环评根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）中的监测要求，结合企业现有污染源检测频率（有组织废气 1 次/月，无组织废气 1 次/季，废水 1 次/月），制定本项目污染

源自行监测计划内容详见下表。

表 10.3-1　本项目运营期污染源监测计划一览表

序号	类别	污染源	监测点位置	监测因子	监测频次
1	废气	有组织	金精炼釜槽废气	NO_x、氯化氢、SO_2、硫酸雾、氯气	1 次/月
			中频炉废气排放口	颗粒物	1 次/月
		无组织	企业边界	SO_2、硫酸雾、氯气、NO_x、氯化氢、颗粒物	1 次/季
2	废水	生产废水	贵金属分厂中间水处理站出口	pH、悬浮物、化学需氧量、氟化物、总氮、总磷、氨氮、总锌、石油类、总铜、硫化物、总铅、总镉、总镍、总砷、总汞、总钴、总银	1 次/月
		生活污水	金川公司选冶化厂区污水处理总站出口		1 次/月
3	噪声	厂界四周		等效 A 声级	1 次/季度

10.3.2.2 环境质量监测计划

根据建设项目环境影响特征、影响范围和影响程度，结合项目周边环境保护目标分布，制定本项目环境质量跟踪监测计划。具体见表下表。

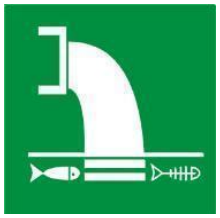
表 10.3-2　本项目运营期环境质量监测计划一览表

序号	项目	监测点位	监测因子	监测频次	执行标准
1	环境空气	白家咀	氯化氢、硫酸雾、氯气（选取其他污染物中占标率 P≥1%的因子）	1 次/半年	《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D
2	地下水	上游监测井：102°12'39.73"E，38°28'14.02"N	pH、银、铜、硒	1 次/年	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准
		厂界监测井：102°12'58.653"E，38°31'8.072"N			
		下游监测井：102°15'8.53"E，38°30'9.09"N			
3	土壤	占地范围内	铜	1 次/3 年	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地土壤污染风险筛选值
		高崖子村农田	pH、铜	1 次/3 年	《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

10.3.3 排污口规范化管理

废气、废水排放口和噪声排放源、固体废物贮存（处置）场图形符号分为提示图形符号和警告图形符号两种，图形符号的设置按 GB15562.1-1995 及其修改单执行。环境保护图形标志见表 10.3-3。

表 10.3-3　环境保护图形标志表

名称	提示图形符号	警告图形符号
污水 排放口		
废气 排放口		
噪声 排放源		
一般固体废物		
危险废物		

（1）排污口立标要求

①污染物排放口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点，且醒目处，标志牌设置高度为其上边缘距离地面约 2m；

②重点排污单位的污染物排放口以设置立式标志牌为主，一般排污单位的污染物排放口，可根据情况设置立式或平面固定式标志牌。

（2）排污口管理要求

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：

a.向环境排放的污染物的排放口必须规范化。

b.列入总量控制的污染物排放源列为管理的重点。

c.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。

d.废气排气装置应设置便于采样、监测的采样孔和采样平台，设置应符合《污染源监测技术规范》。

e.工程固废堆存时，应设置专用堆放场地，并有防扬散、防流失、对有毒有害固废采取防渗漏措施。

②排放源建档

a.本项目应使用国家环保局统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容；

b.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。

10.4 建设项目竣工环境保护验收

本项目环保竣工验收具体见表 10.4-1。

10.5 污染物排放管理要求

项目污染物排放及管理要求内容详见表 10.5-1。

表 10.5-1　污染物排放清单及管理要求一览表

类别	污染源	废气量 Nm^3/h	污染物	治理措施	污染物排放			标准限值		排气筒参数（H/D/T）	执行标准
					浓度 mg/m^3	速率 kg/h	排放量 t/a	浓度 mg/m^3	速率 mg/m^3		
废气	金精炼釜槽废气	25000	NO_x	合质金生产线王水溶解釜废气经预洗回收塔处理后进入六级动力波尿素吸收装置，吸收处理后与合质金生产线还原釜废气和银阳极泥生产线釜槽废气一起进入两级动力波碱液洗涤塔处理	9.12	0.114	0.903	240	4.4	P1（30/1.2/25）	《大气污染物综合排放标准》表 2 二级标准
			氯化氢		26.72	0.668	5.290	100	1.4		
			SO_2		4.33	0.108	0.858	550	15		
			氯气		3.40	0.085	0.673	65	0.87		
			硫酸雾		4.82	0.121	0.955	45	8.8		
	中频炉废气	3000	颗粒物	高温脉冲布袋除尘器	7.33	0.022	0.052	10	/	P2（30/0.45/80）	《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）特别排放限值
	金精炼厂房无组织废气	/	氯化氢	盐酸库内盐酸储存采用密闭罐装，硝酸库内硝酸储存采用密闭桶装，均为常压储存，且位于金精炼厂房之内。通过加强厂房通风，可有效减少车间无组织排放	/	0.02	0.155	0.2	/	/	《大气污染物综合排放标准》表 2 中的边界大气污染物浓度限值
			NO_x		/	0.0008	0.006	0.12			
			颗粒物		/	0.022	0.052	1.0	/		

类别	污染源		废水量 万 m^3/a	污染物	治理措施	污染物排放		执行标准	排放去向	执行标准
						浓度 mg/m^3	排放量 t/a	浓度 mg/m^3		
废水	生产废水	金精炼预浸还原液、二次还原后液	8415	pH、重金属	在废液槽收集后交铂族生产线利用提取铂钯	--	--	--	不外排	--
		金粉煮洗废水、金精炼废气净化废水	9405	pH、SS、硫酸盐、氯化物等	排入贵金属分厂中间水处理站进行处理后排入金川公司重金属废水处理站进一步处理后在二厂区回用。	--	--	--	不外排	--
	生活污水		1155	COD、BOD_5、氨氮等	经金川公司污水处理总站处理后在二厂区回用	--	--	--	不外排	--

类别	污染源	污染物性质	产生量 t/a	暂存场所	利用处置单位	执行标准
固废	氯化银渣	中间物料，厂内贮存按危险废物管理	0.6	密闭料斗（0.75m³）	返回卡尔多炉回收稀贵金属	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）
	二次分金尾料	中间物料，厂内贮存按危险废物管理	80.85	密闭料斗（0.75m³）	返回卡尔多炉回收稀贵金属	
	废模具	一般工业固废	6	合金车间（依托）	返回卡尔多炉回收稀贵金属	--
	生活垃圾	生活垃圾	14.52	厂内垃圾箱	由贵金属分厂集中收集后送金昌市生活垃圾填埋场	--

类别	污染源	污染物	治理措施	标准限值	执行标准
噪声	干式真空泵、冲片机、磁力泵、小型负压泵、引风机等设备	噪声	对于高噪声设备风机安装在专用风机房内，充分利用建筑隔声，并安装消声器进行降噪。各水泵出口均采用多功能出口控制阀，采用柔性连接，减少水泵振动，防止水锤，降低噪声。加强噪声设备的维护管理，确保设备处于良好的运转状态，避免不正常运行引起的噪声污染。	昼间：65dB（A） 夜间：55dB（A）	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准

类别	名称	要求	备注
其他	环境管理	检查环境管理制度的落实情况	环境管理相关规定
	风险防范	氯气、氯化氢二氧化硫自动报警系统 防毒面具、防护眼镜、空气呼吸器、防酸橡胶手套等应急物资	风险管理规章
	排污口	设立规范的标志牌	排污口管理规范

表 10.5-2　本项目竣工环境保护“三同时”验收内容一览表

类别	污染源		污染防治措施	验收标准或要求	备注
废气	金精炼釜槽废气		合质金生产线王水溶解釜废气经预洗回收塔处理后进入六级动力波尿素吸收装置，吸收处理后与合质金生产线还原釜废气和银阳极泥生产线釜槽废气一起进入两级动力波碱液洗涤塔处理	《大气污染物综合排放标准》表 2 二级标准	新建
	金精炼中频炉废气		高温脉冲布袋除尘器	《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）特别排放限值	以新带老
	金精炼厂房无组织废气		盐酸库内盐酸储存采用密闭罐装，硝酸库内硝酸储存采用密闭桶装，均为常压储存，且位于金精炼厂房之内。通过加强厂房通风，可有效减少车间无组织排放	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）和《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）企业边界无组织排放限值	依托现有
废水	生产废水	金精炼预浸还原液、二次还原后液	在废液槽收集后交铂族生产线利用提取铂钯	查看是否全部回用	依托
		金粉煮洗废水、金精炼废气净化废水	排入贵金属分厂中间水处理站进行处理后排入金川公司重金属废水处理站进一步处理后在二厂区回用。	查看是否排放至相应的污水处理站进行处理，并是否回用	依托
	生活污水		通过生活污水排水管网排入污水处理总站处理后回用	查看是否排放至相应的污水处理站进行处理，并是否回用	依托
噪声	干式真空泵、冲片机、磁力泵、小型负压泵、引风机等设备		对于高噪声设备风机安装在专用风机房内，充分利用建筑隔声，并安装消声器进行降噪。各水泵出口均采用多功能出口控制阀，采用柔性连接，减少水泵振动，防止水锤，降低噪声。加强噪声设备的维护管理，确保设备处于良好的运转状态，避免不正常运行引起的噪声污染。	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准	
固废	氯化银渣		密闭料斗（0.75m^3）暂存后返回卡尔多炉回收稀贵金属	查看是否合理利用、处置	依托现有
	二次分金尾料		密闭料斗（0.75m^3）暂存后返回卡尔多炉回收稀贵金属		依托现有
	废模具		合金车间暂存后返回卡尔多炉回收稀贵金属		依托现有

类别	污染源	污染防治措施	验收标准或要求	备注
	生活垃圾	由贵金属分厂集中收集后送金昌市生活垃圾填埋场		依托现有
地下水和土壤防治措施		重点防渗区：金精炼厂房，防渗系数（10^{-10}cm/s）	--	依托现有
环境风险及其他		氯气、氯化氢二氧化硫自动报警系统 防毒面具、防护眼镜、空气呼吸器、防酸橡胶手套等应急物资	查看是否按要求落实	

10.6 总量控制

10.6.1 总量控制原则和确定

本项目污染物排放总量控制拟遵循以下原则：

（1）项目的建设应符合城市总体规划及环境保护规划；

（2）项目的“三废”排放浓度和排放速率应满足国家的相应排放标准；

（3）项目所采取的工艺技术、设备符合清洁生产要求，项目的清洁生产水平不低于国内同行业的同期建设水平；

（4）“三废”治理应有较高的标准，起点要高，不能仅仅满足排放标准，应在排放标准要求的基础上尽可能地提高资源的有效利用率、废物的减量化和资源化。

10.6.2 总量控制指标污染因子的确定

根据生态环境部《关于做好“十四五”主要污染物总量减排工作的通知》(环办综合函〔2021〕323 号)，国家对主要污染物总量控制指标体系进行了调整，调整后的主要污染物减排指标包括氮氧化物、挥发性有机物、化学需氧量、氨氮，4 项指标均以重点工程减排量形式下达，不再下达减排比例和基数。目前，对我省“十四五”的氮氧化物、挥发性有机物、化学需氧量、氨氮等 4 种主要污染物减排任务已下达。

结合本项目污染物排放情况，本项目废水不外排，废气排放涉及的主要污染物为氮氧化物。本项目污染物的总量控制指标污染因子为 NO_x。

10.6.3 总量控制指标

（1）大气污染物

本项目大气污染物总量控制建议指标详见表 10.6-1。

表 10.6-1　本项目大气污染物排放总量控制指标建议情况一览表

序号	污染物	本项目新增排放量（t/a）	总量指标来源情况
1	NO_x	0.909	“铜合成炉环集烟气脱硫系统改造项目”削减量（210.24t/a）

2023 年 2 月，金川集团铜业有限公司编制了《金川集团铜业有限公司“黄金生产线扩能改造项目”区域替代削减方案》（见附件 8），依据方案中“铜合成炉环集烟气脱硫系统改造项目”的削减量作为本项目新增 NO_x 总量的来源。

（2）水污染物

本项目未新增废水污染物排放量，不需要新增水污染物排放总量。

（3）固体废物

本项目产生的工业固体废物全部综合利用或合理处理处置，不外排，无需申请总量指标。

10.6.4 排污许可制度要求

根据《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019 年版），本项目实行排污许可重点管理。2020 年 12 月，金昌市生态环境局下发了金川集团铜业有限公司排污许可证，证书编号：91620300MA7436FD8A001P，有效期：2020 年 12 月 22 日至 2025 年 12 月 21 日。

根据 2021 年 3 月 1 日起施行的《排污许可管理条例》第十五条，在排污许可证有效期内，排污单位有下列情形之一的，应当重新申请取得排污许可证：

（一）新建、改建、扩建排放污染物的项目；

因此本项目在发生实际排污行为之前，建设单位应当按照国家环境保护相关法律法规以及排污许可证申请与核发技术规范要求申请排污许可证，不得无证排污或不按证排污。另外，根据《排污许可管理办法（试行）》，在排污许可证有效期内，排污单位在原场址内实施新建、改建、扩建项目应当开展环境影响评价的，在取得环境影响评价审批意见后，排污行为发生变更之日前三十个工作日内向核发环保部门提出变更排污许可证的申请。

本项目在发生实际排污行为之前，金川集团铜业有限公司应当按照国家环境保护相关法律法规以及排污许可证申请与核发技术规范变更申请排污许可证，不得不按证排污。

第十一章　产业政策、规划及厂址可行性分析

11.1 产业政策符合性分析

本项目为金精炼项目，根据《产业结构政策调整指导目录（2019 年本）》，项目不属于鼓励类、限制类和淘汰类，为允许类。根据《市场准入负面清单（2022 年版）》，本项目未列为禁止准入事项。

表 11.1-1　《产业结构政策调整指导目录（2019 年本）》对比表

《产业结构政策调整指导目录（2019 年本）》中与黄金冶炼有关的产业政策	本项目情况	是否符合
限制类 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	本项目以金川铜业公司自产的银阳极泥和外购的合质金为原料进行金精炼。原料不涉及金精矿，工艺不涉及混汞提金工艺、小氰化池浸工艺、土法冶炼工艺。也不涉及从线路板中提取金	符合
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		

同时，项目已取得金昌经济技术开发区经济发展局的甘肃省投资项目备案证（金开经发备〔2023〕10 号，项目代码：2302-620303-04-02-981805），符合相关产业政策。

综合上述分析，本项目建设符合相关产业政策要求。

11.2 与相关规划及环境政策的符合性分析

11.2.1 与《甘肃省主体功能区规划》的符合性分析

按照《甘肃省主体功能区规划》，全省 86 个县级行政区和嘉峪关市共 87 个作为基本评价单元，依据区域人口、经济和资源环境承载能力的综合分析评价，主体功能区共划分 6 个重点开发区域、4 个限制开发农产品主产区、7 个限制开发重点生态功能区、191 处点状禁止开发区域。

本项目位于省级重点开发区域——金武（金昌—武威）地区。

该区域位于我省河西走廊东段，范围包括金昌市的金川区、武威市的凉州区。

功能定位：

国家镍钴、铂族贵金属生产及有色金属工业基地，国家新材料高技术产业基地和循环经济示范区，河西走廊重要的交通枢纽，特色农产品加工基地，历史和民族文化旅游重镇，带动区域城市化和工业化发展的重要地区。

发展方向：

——发挥区内产业带动和城市服务功能的互补作用，发挥区域中心城市和大中型企业的带动作用，着力实施以工促农、以城带乡，统筹城乡发展。

——强化镍钴生产和稀贵金属提炼加工基地的基础地位，不断延伸产业链条，大力发展后续产业，形成镍钴铜精深加工、粉体材料、金属盐化工和稀贵金属新材料等产业链，打造国家重要的新材料基地。以循环经济发展为主线，依托资源优势和大型企业，做大做强化工产业，积极发展新能源产业。充分发挥绿色农产品生产优势，发展壮大酿造、食品等特色加工业。

本项目位于金川公司选冶化厂区，主要产生金锭，与《甘肃省主体功能区划》中“强化镍钴生产和**稀贵金属提炼**加工基地的基础地位，不断延伸产业链条，大力发展后续产业，形成镍钴铜精深加工、粉体材料、金属盐化工和稀贵金属新材料等产业链，打造国家重要的新材料基地。”的发展方向相符。

11.2.2 与《金昌市新型城镇化和城乡融合发展规划（2021-2035）》符合性

⑴主体功能定位

根据《金昌市新型城镇化和城乡融合发展规划（2021-2035）》，金昌市主体功能区划分为：重点开发区、限制开发区、禁止开发区和永久基本农田，金昌市主体功能区划分详见下表。

表 11.2-1 金昌市主体功能区划一栏表

区域类型	范围	数量
重点开发区	金川区、永昌县城关镇、河西堡镇	3
限制开发区	永昌县除城关镇、河西堡镇以外的区域	1
禁止开发区	省级自然保护区茨茨泉、市级的祁连山、金水湖国家湿地公园、永昌县北海子公园	4
永久基本农田	主要分布在限制开发区内：西河灌区、东河灌区、清河 灌区、双湾绿洲农业集中发展区	4

⑵构建城镇空间总体新格局

坚持“一主两副一区”城镇一体化发展格局。

一主：即金昌市区（金川区）。发挥政治、经济、文化的辐射、带动作用和社会影响力，成为带动市域新型城镇化的“排头兵”。

两副：即永昌县城和河西堡镇。永昌县城突出县域经济重要平台功能，做响“丝路

古镇·山水永昌”名片，提升现代城市品质；河西堡镇按照小城市功能定位，坚持工业引领，做强金昌经济技术开发区河西堡工业园，提升全省第一工业强镇位势。

一区：指以“中心城区+河西堡镇+双湾镇”构建绿洲小型都市区。以河西堡镇为载体延伸主城区的实体经济功能，以双湾镇为载体填补主城区的休闲、旅游等功能；通过产城融合，打造紧凑袖珍型的河西绿洲小型都市区。

⑶园区结构

工业、物流园区。各级各类工业、物流园区以金昌国家级经济技术开发区为统领，辐射带动河西堡工业园、永昌工业园，进行空间布局的梳理整合和产业发展方向的转型升级，以更好适应新型城镇化建设要求。金昌经济技术开发区（金川民营经济产业园）。以金川集团为龙头，重点发展有色金属新材料、智能制造、数字经济、固废综合利用、新能源、高端装备制造“六个产业板块”，打造主导产业鲜明、集聚效应突出、创新体系完备的千亿园区，力争进入全国百强行列。……金昌市重点园区汇总详见表下表。

表 11.2-2 金昌市重点园区汇总一览表

园区名称	主导产业
1、二、三产业园区	
金昌经济技术开发区	有色金属新材料、智能制造、数字经济、固废综合利用、新能源、高端装备制造等产业
河西堡工业园	精细化工、能源化工、煤化工、硫磷化工、高品质肥料、氯化工、冶金铸造、冶金化工、资源综合利用等产业
2、农业产业园	
永昌工业园	发展农畜产品精深加工、商贸物流、冷链物流等产业
清河现代循环农业产业园	
金川现代循环农业产业园	
金川现代畜牧循环产业园	

符合性分析：

本项目位于金昌市金川区金昌经济技术开发区，在金川公司选冶化厂区贵金属分厂现有金精炼厂房内实施改扩建，位于《规划》的重点开发区。重点开发区以提供工业产品和服务产品为主体功能。本项目所属行业为：“有色金属冶炼与压延加工—贵金属冶炼”。本项目原料为合质金和银阳极泥，产品为 Au9999 金锭，本项目选址与《规

划》相符合。

11.2.3 与城市总体规划的符合性

鉴于《金昌市城乡总体规划（2009～2020 年）》已超规划期限，金昌市人民政府承诺将本项目纳入正在编制的《金昌市国土空间总体规划》（2021-2035 年）。

11.2.4 与园区规划及规划环评的符合性

鉴于《金昌市开发区总体发展规划（2014-2020 年）》已超规划期限，金昌市人民政府承诺将本项目纳入正在编制的《金昌经济技术开发区总体规划（2021-2035 年）》，确保对区域环境和生态不造成重大影响，并符合《金昌经济技术开发区总体规划环境影响评价》要求。2022 年 4 月，金昌经济技术开发区管理委员会委托中国环境科学研究院编制完成了《金昌经济技术开发区总体规划（2021-2035 年）》的环境影响评价工作，并通过技术审查会议审查通过。

11.2.5 与《金昌经济技术开发区产业发展规划（2021-2025 年）》符合性

《金昌经济技术开发区产业发展规划（2021-2025 年）》提出：“十四五”时期，依据经开区产业基础，统筹协调各产业间的关系，合理配置特色资源;规划按照“强龙头、补链条、聚集群”的发展思路，延伸拓展镍铜钴和贵金属等新材料精深加工产业链，扎实推进国家级新材料基地、循环化改造示范园区、国家战略性新兴有色金属新材料区域集发展试点建设，加快创建国家镍铜钴新材料制造业创新中心，在核心区(金川工业园)打造国家级镍铜钴有色金属新材料研发及产业化基地，四至范围为:南片区东至遂州路、南至南环路、西至河雅路、北至延安路，北片区东至河雅路、南至延安路、西至嘉峪关路一桂林路、北至成都路。南北片区用地面积合计为 95242 公顷。

本项目厂址位于有色冶炼产业板块，符合金昌经济技术开发区产业发展规划。

本项目在金昌经济技术开发区中的位置示意图见图 11.2-4。

11.2.6 与《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98 号）相符性分析

依据原环境保护部《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98 号）要求，“化工石化、有色冶炼、制浆造纸等可能引发环境风险的项目，在符合国家产业政策和清洁生产水平要求、满足污染物排放标准以及污染物排放总量的前提下，必须在依法设立、环境保护设施齐全并经规划环评的产业园区内布设。在环境风险防控重点区域如居民集中区、医院和学校附近、重要水源涵养生态功

能区等，以及因环境污染导致环境质量不能稳定达标的区域内，禁止新建或扩建可能引发环境风险的项目”。

本项目属于有色冶炼行业，项目厂址位于依法合规并经规划环评的金昌经济技术开发区，项目建设用地属于工业用地。符合国家产业政策和清洁生产水平要求，并且满足污染物排放标准以及污染物排放总量要求。

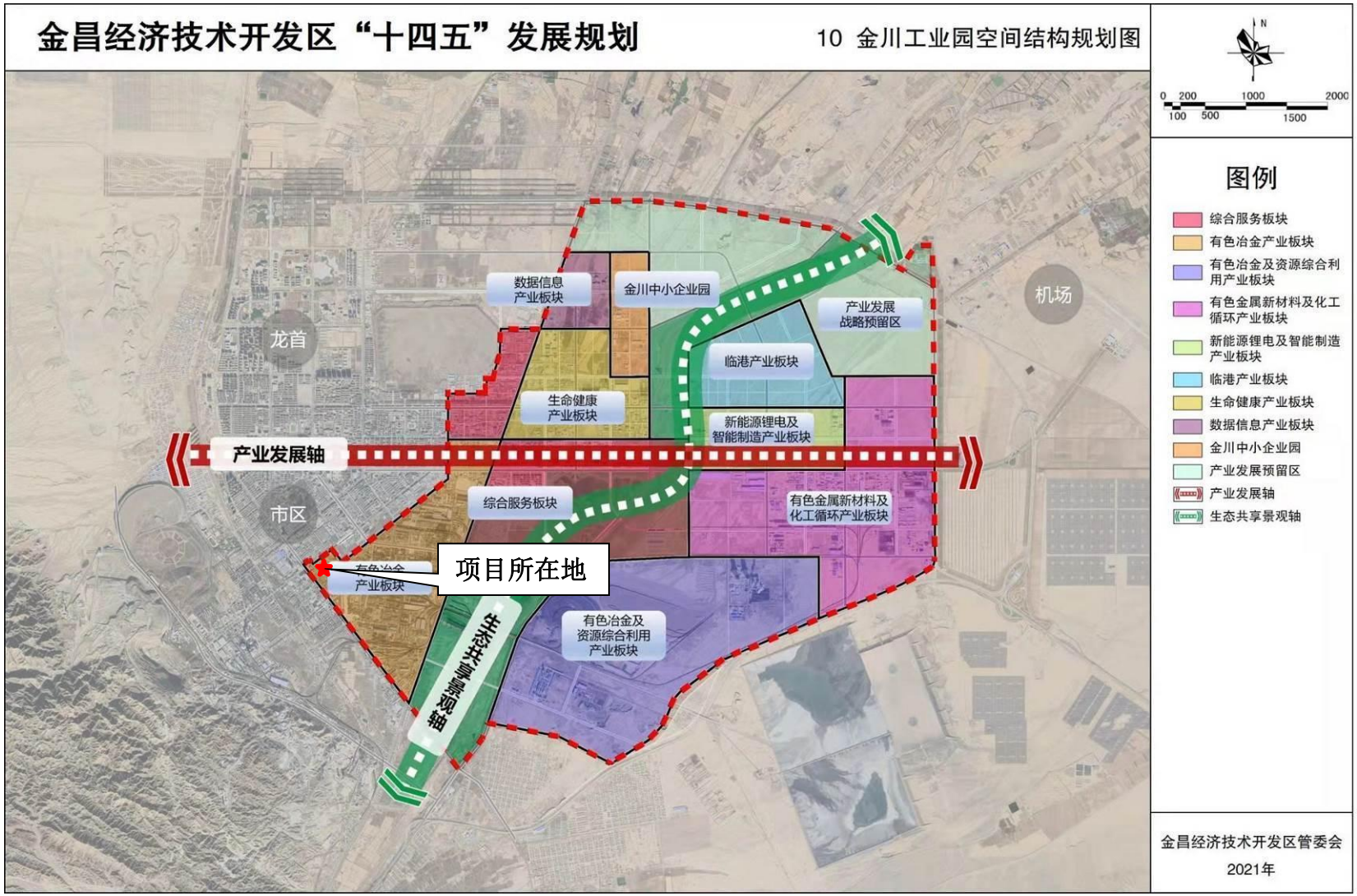


图 11.2-1　　本项目在《金昌经济技术开发区产业发展规划（2021-2025 年）》中的位置示意图

11.2.7 与《关于加强高耗能、高排放项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45号）符合性分析

2021年5月30日，生态环境部发布了《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）。《意见》指出：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、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。石化、现代煤化工项目应纳入国家产业规划。新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。各级生态环境部门和行政审批部门要严格把关，对于不符合相关法律法规的，依法不予审批。……三、推进“两高”行业减污降碳协同控制（六）提升清洁生产和污染防治水平。新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。

本项目属于有色金属冶炼，本次评价分析了碳排放情况与减排潜力分析相关内容，本项目符合相关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、生态环境准入清单、园区规划环评等要求。且应布设在于依法合规设立并经规划环评的金昌经济技术开发区。本项目清洁生产水平可达到国内清洁生产先进水平，本次评价制定了严格的土壤与地下水污染防治措施。

因此，本项目符合《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45号）的要求。

11.2.8 与《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36号）的符合性分析

2020年12月生态环境部发布了《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），严格控制重点行业建设项目新增主要污染物排放。

该通知摘录如下：一、严格区域削减措施要求，（一）严格区域削减要求。建设项目应满足区域、流域控制单元环境质量改善目标管理要求。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。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。（二）规范削减措施来源。区域削减措施应明确测算依据、测算方法，确保可落实、可检查、可考核。削减措施原则上应优先来源于纳入排污许可管理的排污单位采取的治理措施（含关停、原料和工艺改造、末端治理等）。区域削减措施原则上应与建设项目位于同一地级市或市级行政区域内同一流域。地级市行政区域内削减量不足时，可来源于省级行政区域或省级行政区域内的同一流域。

金川集团铜业有限公司编制了《金川集团铜业有限公司“黄金生产线扩能改造项目”区域替代削减方案》，新增氮氧化物排放总量由“铜合成炉环集烟气脱硫系统改造项目”削减量（NOx210.24t/a）中调剂解决，本项目按照等量替代原则实施区域削减。

因此，本项目满足《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。

11.2.9 与《工业炉窑大气污染综合治理方案》的符合性分析

根据《工业炉窑大气污染综合治理方案》：

三、重点任务

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。重点区域严格控制涉工业炉窑建设项目，严禁新增钢铁、焦化、电解铝、铸造、水泥和平板玻璃等产能；严格执行钢铁、水泥、平板玻璃等行业产能置换实施办法；原则上禁止新建燃料类煤气发生炉（园区现有企业统一建设的清洁煤制气中心除外）。加大落后产能和不达标工业炉窑淘汰力度。分行业清理《产业结构调整指导目录》淘汰类工业炉窑。天津、河北、山西、江苏、山东等地要按时完成各地已出台的钢铁、焦化、化工等行业产业结构调整任务。鼓励各地制定更加严格的环保标准，进一步促进产业结构调整。对热效率低下、敞开未封闭，装备简易落后、自动化程度低，无组织排放突出，以及无治理设施或治理设施工艺落后等严重污染环境的工业炉窑，依法责令停业关闭。

加快燃料清洁低碳化替代。对以煤、石油焦、渣油、重油等为燃料的工业炉窑，加快使用清洁低碳能源以及利用工厂余热、电厂热力等进行替代。重点区域禁止掺烧高硫石油焦（硫含量大于3%）。玻璃行业全面禁止掺烧高硫石油焦。加快淘汰燃煤工业炉窑。重点区域取缔燃煤热风炉，基本淘汰热电联产供热管网覆盖范围内的燃煤加

热、烘干炉（窑）。加快推动铸造（10 吨/小时及以下）、岩棉等行业冲天炉改为电炉。

实施污染深度治理。推进工业炉窑全面达标排放。已有行业排放标准的工业炉窑，严格执行行业排放标准相关规定，配套建设高效脱硫脱硝除尘设施，确保稳定达标排放。已制定更严格地方排放标准的，按地方标准执行。重点区域钢铁、水泥、焦化、石化、化工、有色等行业，二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、挥发性有机物（VOCs）排放全面执行大气污染物特别排放限值。已核发排污许可证的，应严格执行许可要求。暂未制订行业排放标准的工业炉窑，包括铸造，日用玻璃，玻璃纤维、耐火材料、石灰、矿物棉等建材行业，钨、工业硅、金属冶炼废渣（灰）二次提取等有色金属行业，氮肥、电石、无机磷、活性炭等化工行业，应参照相关行业已出台的标准，全面加大污染治理力度；重点区域原则上按照颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放限值分别不高于 30、200、300 毫克/立方米实施改造；已制定更格地方排放标准的地区，执行地方排放标准。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。煤粉、粉煤灰、石灰、除尘灰、脱硫灰等粉状物料应密闭或封闭储存，采用密闭皮带、封闭通廊、管状带式输送机或密闭车厢、真空罐车、气力输送等方式输送。粒状、块状物料应采用入棚入仓或建设防风抑尘网等方式进行储存，粒状物料采用密闭、封闭等方式输送。物料输送过程中产尘点应采取有效抑尘措施。

本项目中频电炉属于工业炉窑，项目位于金昌经济技术开发区金川公司二厂区，项目中频电炉废气经布袋除尘处理后，颗粒物排放满足颗粒物特别排放限值（10mg/m^3）。因此，本项目符合《工业炉窑大气污染综合治理方案》的要求。

11.2.10 与《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》符合性

根据《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》（环土壤〔2018〕22 号）：

三、分解落实减排指标和措施

各省（区、市）人民政府要依照《土壤污染防治目标责任书》，将重金属减排目标任务分解落实到有关涉重金属重点行业企业，明确相应的减排措施和工程，建立企事业单位重金属污染物排放总量控制制度；以设区的市为单位汇总各涉重金属企业减排目标任务，并作为对各设区的市重金属污染物减排的考核目标。减排措施和工程包

括淘汰落后产能、工艺提升改造、清洁生产技术改造、实行特别排放限值等。坚决淘汰铅锌冶炼行业的烧结-鼓风炉炼铅工艺等不符合国家产业政策的落后生产工艺装备。依法全面取缔不符合国家产业政策的制革、炼砷、电镀等严重污染水环境的生产项目。加大铅锌和铜冶炼行业工艺提升改造力度，重点包括对铅冶炼企业富氧熔炼-鼓风炉还原工艺（SKS 工艺）实施鼓风炉设备改造，对锌冶炼企业竖罐炼锌设备进行改造替代，对铜冶炼企业实施转炉吹炼工艺提升改造。对有色金属、电镀、制革行业实施清洁化改造，制革行业实施铬减量化或封闭循环利用技术改造。落实《土壤污染防治行动计划》有关要求，对矿产资源开发活动集中的区域，严格执行重点重金属污染物特别排放限值。

各省（区、市）环保厅（局）应组织建立排污许可证核发部门与重金属环境管理部门协调会商机制，确保涉重金属重点行业企业减排目标和管理要求纳入排污许可证，实现排污许可证核发与重金属减排工作有效衔接。

生态环境部加快修订完善铅锌工业、铜镍钴工业、锡锑汞工业等涉重金属行业污染物排放标准，控制铊等重金属污染物排放。

四、严格环境准入

各省（区、市）环保厅（局）要对本省（区、市）的所有新、改、扩建涉重金属重点行业项目进行统筹考虑。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”的原则，应在本省（区、市）行政区域内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，各级环保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物排放量，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，加快提标升级改造步伐。

本项目位于矿产资源开发活动集中的金昌市金川区，但本项目废气不涉及重点重金属污染物排放。另外，本项目占地范围内不涉及优先保护类耕地。本项目符合《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》的要求。

11.2.11 与《关于进一步加强重金属污染防控的意见》符合性

根据《关于进一步加强重金属污染防控的意见》（2022 年 1 月 21 日）：

四、分类管理，完善重金属污染物排放管理制度

完善全口径清单动态调整机制。各地生态环境部门全面排查以工业固体废物为原料的锌无机化合物工业企业信息，将其纳入全口径涉重金属重点行业企业清单（以下简称全口径清单）；梳理排查以重点行业企业为主的工业园区，建立涉重金属工业园区清单；及时增补新、改、扩建企业信息和漏报企业信息，动态更新全口径清单，并在省（区、市）生态环境厅（局）网站上公布。依法将重点行业企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。根据各省（区、市）重金属污染物排放量基数和减排潜力，分档确定减排目标；按重点区域、重点行业以及重点重金属，实施差别化减排政策。各地生态环境部门应进一步摸排企业情况，挖掘减排潜力，以结构调整、升级改造和深度治理为主要手段，将减排目标任务落实到具体企业，推动实施一批重金属减排工程，持续减少重金属污染物排放。

推行企业重金属污染物排放总量控制制度。依法将重点行业企业纳入排污许可管理。对于实施排污许可重点管理的企业，排污许可证应当明确重金属污染物排放种类、许可排放浓度、许可排放量等。各地生态环境部门探索将重点行业减排企业重金属污染物排放总量要求落实到排污许可证，减排企业在执行国家和地方污染物排放标准的同时，应当遵守分解落实到本单位的重金属排放总量控制要求。重点行业企业适用的污染物排放标准、重点污染物总量控制要求发生变化，需要对排污许可证进行变更的，审批部门可以依法对排污许可证相应事项进行变更，并载明削减措施、减排量，作为总量替代来源的还应载明出让量和出让去向。到2025年，企业排污许可证环境管理台账、自行监测和执行报告数据基本实现完整、可信，有效支撑重点行业企业排放量管理。

五、严格准入，优化涉重金属产业结构和布局

严格重点行业企业准入管理。新、改、扩建重点行业建设项目应符合“三线一单”、产业政策、区域环评、规划环评和行业环境准入管控要求。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。严格重点行业建设项目环境影响评价审批，审慎下放审批权限，不得以改革试点为名降低审批要求。

本项目符合“三线一单”、产业政策、规划环评和行业环境准入管控要求，本项目废气不涉及重点重金属污染物排放。因此项目符合《关于进一步加强重金属污染防控的意见》（2022 年 1 月 21 日）的要求。

11.2.12 与《甘肃省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》符合性

根据《甘肃省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》：为深入贯彻习近平生态文明思想，持续改善生态环境，筑牢西部生态安全屏障，实施生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单（以下简称“三线一单”）生态环境分区管控如下：

（一）指导思想。

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大和十九届二中、三中、四中、五中全会精神，深入落实习近平总书记对甘肃重要讲话和指示精神，立足新发展阶段，贯彻新发展理念，融入新发展格局，坚持“守底线、优格局、提质量、保安全”的总体思路，建立以“三线一单”为核心覆盖全省的生态环境分区管控体系，提升生态环境治理体系和治理能力现代化水平，促进经济社会发展全面绿色转型，努力谱写加快建设幸福美好新甘肃，不断开创富民兴陇新局面的时代篇章。

（二）基本原则。

坚持保护优先。将生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线落实到区域空间，实行最严格的生态环境保护制度，持续优化发展格局，守住自然生态安全底线。

强化分区管控。集成生态保护红线及一般生态空间、环境质量底线、资源利用上线的环境管控要求，形成以环境管控单元为基础的空间管控体系。

突出分类施策。针对不同的环境管控单元，从空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源利用效率等方面，制定差异化的环境准入要求，强化刚性约束，突出精细化管理。

实施动态管理。坚持省级统筹、市级落实、省市联动，结合经济社会发展和生态环境保护的新形势新任务新要求，定期评估、动态更新调整“三线一单”内容。

（三）主要目标。

到 2025 年，建立较为完善的生态环境分区管控体系，形成以“三线一单”成果为基础的区域生态环境评价制度。完成“十四五”生态环境保护规划目标，全省生态环境质

量持续改善，生态系统质量和稳定性稳步提升，主要污染物排放总量持续减少，产业结构调整深入推进，生产生活方式绿色转型成效显著。

到2035年，建成完善的生态环境分区管控体系，全省生态环境根本好转，总体形成节约资源和保护生态环境的空间格局、产业结构、生产方式、生活方式，加快实现环境治理体系和治理能力现代化。

二、生态环境分区管控

全省共划定环境管控单元842个，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。

——优先保护单元。共491个，主要包括生态保护红线、自然保护地、集中式饮用水水源保护区等生态功能重要区和生态环境敏感区。该区域严格按照国家生态保护红线和省级生态空间管控区域管理规定进行管控。依法禁止或限制大规模、高强度的工业开发和城镇建设，严禁不符合国家有关规定的各类开发活动，确保生态环境功能不降低。

——重点管控单元。共263个，主要包括中心城区和城镇规划区、各级各类工业园区及工业集聚区等开发强度高、环境问题相对集中的区域。该区域是经济社会高质量发展的主要承载区，主要推进产业结构和能源结构调整，优化交通结构和用地结构，不断提高资源能源利用效率，加强污染物排放控制和环境风险防控，解决突出生态环境问题。

——一般管控单元。共88个，主要包括优先保护单元、重点管控单元以外的区域。该区域以促进生活、生态、生产功能的协调融合为主要目标，主要落实生态环境保护基本要求，加强生活污染和农业面源污染治理，推动区域生态环境质量持续改善和区域经济社会可持续发展。

生态环境分区管控单元根据生态保护红线和相关生态功能区域评估调整进行优化。

根据甘肃省生态环境管控单元分布图见图11.2-6，本项目所在地为重点管控单元，符合《甘肃省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》。

11.2.13 与《金昌市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》符合性

2021年6月28日《金昌市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》经市政府常务会审议通过，正式发布实施。

全市共划定环境管控单元21个，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单

元三类，实施分类管控。

——优先保护单元。共12个，主要包括生态保护红线、自然保护地、集中式饮用水水源保护区等生态功能重要区和生态环境敏感区。该区域严格按照国家生态保护红线和省级生态空间管控区域管理规定进行管控。依法禁止或限制大规模、高强度的工业开发和城镇建设，严禁不符合国家有关规定的各类开发活动，确保生态环境功能不降低。

——重点管控单元。共7个，主要包括中心城区和城镇规划区、各级各类工业园区及工业集聚区等开发强度高、环境问题相对集中的区域。该区域是经济社会高质量发展的主要承载区，主要推进产业结构和能源结构调整，优化交通结构和用地结构，不断提高资源能源利用效率，加强污染物排放控制和环境风险防控，解决突出生态环境问题。

——一般管控单元。共2个，主要包括优先保护单元、重点管控单元以外的区域。该区域以促进生活、生态、生产功能的协调融合为主要目标，主要落实生态环境保护基本要求，加强生活污染和农业面源污染治理，推动区域生态环境质量持续改善和区域经济社会可持续发展。

项目所在地属于金昌市重点管控单元，满足《金昌市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》相关要求。

项目与《金昌市生态环境准入清单》(试行)的符合性分析见表11.2-3。

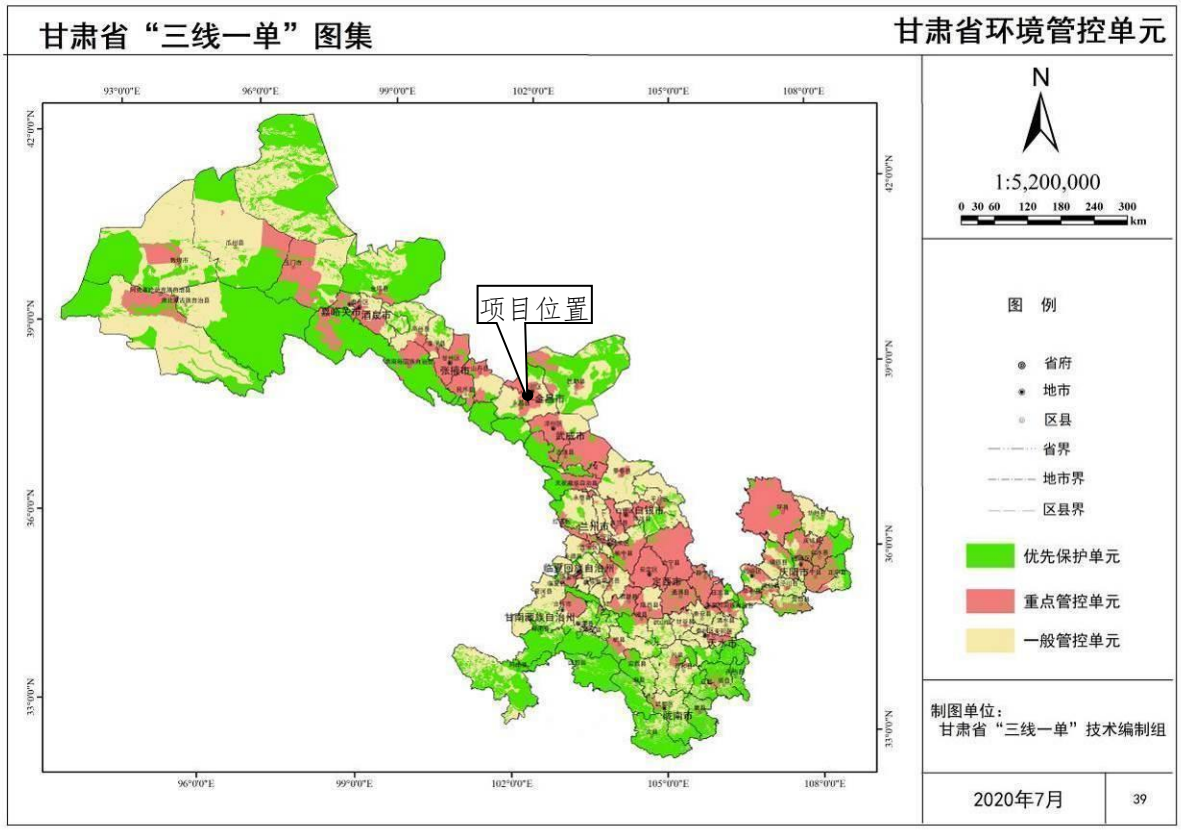


图 11.2-2　项目厂址与甘肃省生态环境管控单元分布位置关系图

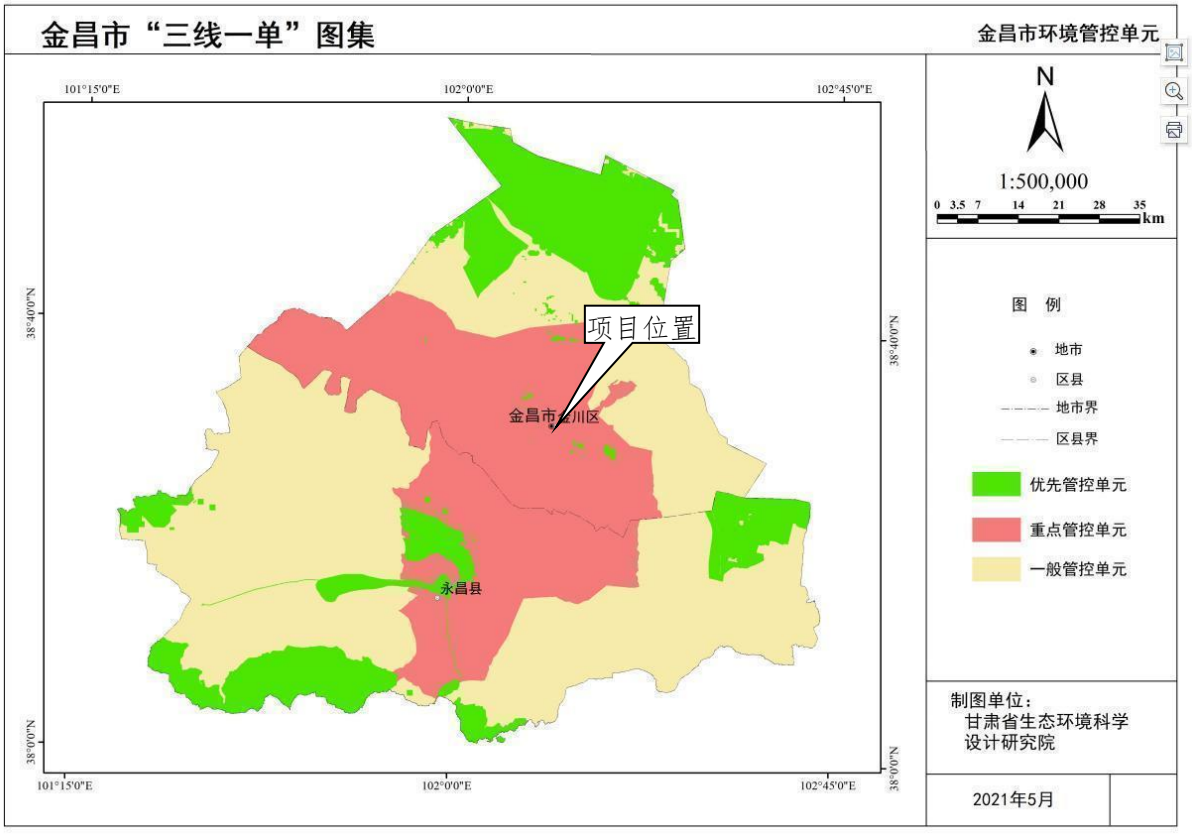


图 11.2-3　项目厂址与金昌市生态环境管控单元分布位置关系图

表 11.2-3　项目与《金昌市生态环境准入清单》(试行)的符合性分析

清单	所属类别	环境管控要求		本项目	符合性
金昌市市生态环境总体准入清单	重点管控单元	空间布局约束	1、执行《关于深入打好污染防治攻坚战的意见》、《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》等的严控新上、落后产能淘汰等空间布局约束的相关要求。坚决遏制高耗能、高排放建设项目盲目发展。严格落实污染物排放区域削减要求，对不符合规定的项目坚决停批停建。依法依规淘汰落后产能和化解过剩产能。 2、加大燃煤小锅炉淘汰力度，全域原则上不再新建每小时 10 蒸吨及以下的燃煤锅炉，区县级及以上城市建成区原则上不再新建每小时 35 蒸吨以下的燃煤锅炉，县级及以上城市建成区基本淘汰每小时 10 蒸吨及以下的燃煤锅炉。 3、执行《甘肃省大气污染治理领导小组办公室关于做好重点行业挥发性有机物综合治理工作的通知》、《重点行业挥发性有机物综合治理方案》等中使用先进工艺等空间布局约束的相关要求。 4、金川区作为矿产资源开发利用活动集中区域，执行《土壤污染防治行动计划》《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》《甘肃省环境保护厅关于在矿产资源开发活动集中区域执行重金属污染物特别排放限值的公告)》等中淘汰落后产能等空间布局约束的相关要求。加强对严格管控类耕地的用途管理，依法划定特定农产品禁止生产区域，严禁种植食用农产品。 5、在区域水资源、水环境承载能力达到极限时，暂停审批该区域向河流排放废水的建设项目。 6、全面取缔境内石羊河水系干流、一级支流沿岸所有非法开采开发行为。 7、永昌县位于祁连山冰川与水源涵养生态功能区，执行《甘肃省国家重点生态功能区产业准入负面清单(试行)》中的相关要求。 8、矿产资源开发活动执行《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》等相关要求。矿产资源开发应符合国家产业政策要求，选址、布局应符合所在地的区域发展规划。	本项目生产的金锭不属于落后产能，项目能耗较小。本项目供热和供暖由金川公司二厂区现有蒸汽管网提供，不涉及燃煤锅炉。本项目颗粒物执行特别排放限值。	符合
		污染物排放管	1、执行《关于深入打好污染防治攻坚战的意见》、《关于加强高耗	本项目新增污染物满足区域削减要求。项目	符合

清单	所属类别	环境管控要求		本项目	符合性
		控	能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》等文件要求，严格落实污染物排放区域削减要求。 2、2025 年全市空气质量优良天数比率 95.1%、可吸入颗粒物(PM10)浓度 56 微克/立方米、细颗粒物(PM2.5)浓度 20 微克/立方米、达到或好于III类水体比例 100%、劣V类水体比例 0%、氮氧化物重点工程减排量 580 吨、挥发性有机物重点工程减排量 111 吨、化学需氧量重点工程减排量 280 吨、氮氧重点工程减排量 5 吨。 3、加强扬尘污染治理。严格控制主要污染物排放总量，深入开展有色、火电、焦化、建材等重点行业清洁化改造和大气污染综合治理。加强燃煤大气污染治理，严格控制煤炭消费总量，积极推广使用清洁能源，推进冬季清洁能源改造。按照《重点行业挥发性有机物综合治理方案》、《工业炉窑大气污染综合治理方案》等要求，强化工业炉窑污染物排放管控、推进挥发性有机物(VOCs)综合治理。 4、大力推进水污染防治。实施排污总量控制和排污许可。加快城乡生活污水治理，杜绝产生黑臭水体。 5、排放工业废水的企业应当采取有效措施，收集和处理产生的全部废水，防止污染环境。含有毒有害水污染物的工业废水应当分类收集和处理，不得稀释排放。向污水集中处理设施排放工业废水的，应当按照国家有关规定进行预处理，达到集中处理设施处理工艺要求后方可排放。 6、金川区作为矿产资源开发利用活动集中区域，执行《土壤污染防治行动计划》《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》《甘肃省环境保护厅关于在矿产资源开发活动集中区域执行重金属污染物特别排放限值的公告》等中的工艺提升改造等重金属污染物排放的相关要求。 7、从事畜禽规模养殖要严格落实《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《中华人民共和国水污染防治法》《畜禽规模养殖污染防治条例》要求，建设粪污无害化处理和资源化利用设施并确保其正常运行，或委托第三方代为实现粪污无害化处理和资源化利用。农田灌溉用水、水产养殖用水、畜禽粪污肥料化利用应执行相应标准，防止污染土壤、地下水和农产品。在种植业面源污染突出区域，实施化肥农药减量增效行动。	采取严格的大气污染防治措施，项目金精炼釜槽废气经预洗回收塔+六级动力波尿素吸收装置+两级动力波碱液洗涤塔处理，中频炉废气经高温脉冲布袋除尘器处理。本项目符合《工业炉窑大气污染综合治理方案》的要求。 本项目金精炼预浸还原液、二次还原后液交铂族生产线利用提取铂钯，金粉煮洗废水、金精炼废气净化废水排入贵金属分厂中间水处理站进行处理后排入金川公司重金属废水处理站进一步处理后在二厂区回用。生活污水经现有生活污水管道排至金川集团污水处理总站处理后在二厂区回用。 本项目新增氮氧化物排放总量由“铜合成炉环集烟气脱硫系统改造项目”削减量（NOx210.24t/a）中调剂解决。	

清单	所属类别	环境管控要求			本项目	符合性
				8、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。加强工业固体废物综合利用。开展土壤污染修复与治理，加强农业面源污染治理，提升危险废物、医疗废物处理处置能力。 9、严格执行《关于印发甘肃省防范化解尾矿库安全风险工作实施意见的通知》要求，自2020年起，在保证紧缺和战略性矿产矿山正常建设开发的前提下，全省构建尾矿库等量或减量置换机制，保证尾矿库数量原则上只减不增，不再产生新的“头顶库”。		
		环境风险防控	用地环境风险防控	1、执行《土壤污染防治行动计划》、《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》等中的环境风险防控的相关要求。加强土壤环境监测能力建设，完善土壤环境质量监测网络，有效管控农用地和建设用地的土壤环境风险。 2、对暂不开发的受污染建设地块，实施土壤污染风险管控，防止污染扩散。强化风险管控和修复工程监管，重点防止转运污染土壤非法处置，确保实现风险管控和修复目标。 3、发生突发事件造成或者可能造成土壤污染的，相关企业应当立即采取应急措施，迅速控制污染源、封锁污染区域，防止污染扩大或者发生次生、衍生事件，依法做好土壤污染状况监测、调查和土壤污染风险评估、风险管控、修复等工作。 4、矿山企业在开采、选矿、运输、仓储等矿产资源开发活动中应当采取防护措施，防止废气、废水、尾矿、尾渣等污染土壤环境。矿山企业应当加强对废物贮存设施和废弃矿场的管理，采取防渗漏、封场、闭库、生态修复等措施，防止污染土壤环境。 5、加强对严格管控类耕地的用途管理，依法划定特定农产品禁止生产区域，严禁种植食用农产品。	本项目制定了土壤跟踪监测计划，可有效降低项目土壤污染风险。	符合
			园区环境风险防控	1、加强环境风险防范，编制园区突发性环境事件应急预案和环境风险评估报告，完善环保管理机构设置。 2、加强工业集聚区水污染监管力度，各园区污水处理设施运营单位要规范管理，确保园区污水处理设施稳定达标运行。	项目依托的贵金属分厂中间水处理站和金川公司污水处理总站出水能够稳定达标排放。	符合

清单	所属类别	环境管控要求			本项目	符合性
			企业环境风险防控	1、相关企业应按照《环境保护法》等要求开展突发环境事件风险评估；完善突发环境事件风险防控措施；排查治理环境安全隐患；对突发环境事件应急预案及时更新、定期演练；加强环境应急能力保障建设。发生或者可能发生突发环境事件时，企业应当依法进行处理，并对所造成的损害承担责任。企业加强内部管理，将土壤污染防治纳入环境风险防控体系。 2、金川区作为矿产资源开发利用活动集中区域，区内企业执行《土壤污染防治行动计划》、《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》、《甘肃省环境保护厅关于在矿产资源开发活动集中区域执行重金属污染物特别排放限值的公告》等中的环境风险防控的相关要求。全面整治历史遗留尾矿库，完善覆膜、压土、排洪、堤坝加固等隐患治理和闭库措施。按照《尾矿库环境风险评估技术导则(试行)》，开展环境风险评估，划定环境风险等级；根据评估结论，完善环境风险防控设施，储备环境应急救援物资，编修突发环境事件应急预案，开展环境应急演练，提升应急处置能力。 3、沿江河湖库工业企业需开展环境风险评估，按照环境风险等级，制定应急预案。 4、执行《关于印发强化危险废物监管和利用处置能力改革实施方案的通知》、《关于提升危险废物环境监管能力、利用处置能力和环境风险防范能力的指导意见》等中的危险废物环境风险管控的相关要求。	金川集团铜业有限公司根据相关要求开展了突发环境事件风险评估，定期排查治理环境安全隐患，制定了突发环境事件应急预案并备案、演练；建有应急物资库。项目不涉及尾矿库设施，不属于沿江河湖库工业企业。项目产生的氯化银渣和二次分金尾料返回卡尔多炉回收稀贵金属。危险废物环境风险可控。	符合
		资源利用效率要求	水资源利用效率	1、全市用水总量等水资源利用指标完成省上下达的目标。 2、实行最严格的水资源管理制度，实行水资源消耗总量和强度双控。加快推动城镇生活污水资源化利用。 3、推进工业节水技术改造，提高行业水重复利用率，结合污水处理设施提标升级改造等，在确保水功能区水质类别和功能用途基础上，不断提高污水再生利用率和非常规水资源使用效率。 4、以规模化畜禽养殖场为重点，开展畜禽粪污资源化利用。 5、发展农业节水技术，提高农业灌溉用水效率。提高畜禽粪污资源化利用率。	本项目采取严格的水资源利用方式，工业水重复利用率 93.9%，水资源利用率较高。	符合

清单	所属类别	环境管控要求			本项目	符合性
			地下水开采要求	在地下水限采区内，除应急供水和生活用水更新井外，严禁新增取水井。确需取用地下水的，一般超采区要在现有地下水开采总量内调剂解决，并逐步削减地下水开采量；制定地下水超采区压采实施方案。对辖区内未批准的和公共供水管网覆盖范围内的自备水井全部关停。	项目不涉及地下水开采	符合
			能源利用效率	1、继续实施能源消耗总量和强度双控行动。 2、煤炭消费总量、能源消费增量、万元国内生产总值能耗等控制目标完成省上下达的指标。	项目不耗煤，使用低压蒸汽和电能，金精炼综合能耗 293 千克标准煤/吨，优于现状能耗	符合
			禁燃区要求	在禁燃区内，禁止销售和使用高污染燃料；禁止新建、扩建燃烧高污染燃料的设施；现有燃烧煤炭、重油、渣油等高污染燃料的设施，应当在城市人民政府规定的期限内改用天然气、页岩气、液化石油气、电或者其他清洁能源。 禁燃区内各类炉窑、炉灶等燃烧设施实施清洁能源改造。禁燃区内禁止新建、扩建燃用高污染燃料的锅炉、炉窑、炉灶等燃烧设施(集中供热、电厂锅炉除外)；禁止新设煤炭交易市场及煤炭储存、加工等项目。	项目所在地不属于高污染燃料禁燃区	符合
金昌市工业园区生态环境准入清单	金昌经济技术开发区区(重点管控单元)	空间布局约束		1、严格执行园区规划环评及其审查意见对空间布局、选址的要求。 2、不得开展违反国家法律、法规、政策要求的开发建设活动。 3、执行《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)等相关要求。 4、园区内已经认定的化工产业集中区应严格执行相关行业及园区规划环评对空间布局、选址的要求。	本项目位于金昌经济技术开发区金川公司二厂区，符合规划环评及其审查意见中对空间布局、选址的要求。本项目属于有色金属冶炼，本次评价分析了碳排放情况与减排潜力分析相关内容，本项目符合相关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、生态环境准入清单、园区规划环评等要求。且应布设在于依法合规设立并经规划环评的金昌经济技术开发区。本项目采用湿法金精炼工艺，清洁生产水平可达到国内清洁生产先进水平，本次评价制定了严格的土壤与地下水污染防治措施。因此，本项目符合《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45 号）的要求。	符合

清单	所属类别	环境管控要求		本项目	符合性
		污染物排放管控	1、按照规划环评相关要求加强污染物排放管控，执行总量控制相关要求。 2、推进重点行业污染治理升级改造，推进园区循环化改造、规范发展和提质增效。对主要污染物进行总量控制，严格控制污染物排放总量；严格执行建设项目新增重金属排放量减量替代制度。 3、现有燃煤锅炉须按照国家、甘肃省、金昌市相关要求落实环保设施升级改造，确保达标排放。 4、确保污水集中处理设施稳定达标排放。园区可能造成地下水污染的企业必须采取防渗措施防止地下水污染。 5、加强土壤污染管控。执行《土壤污染防治行动计划》《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》《甘肃省环境保护厅关于在矿产资源开发活动集中区域执行重金属污染物特别排放限值的公告(甘环公告〔2018〕4号)》以及其他相关法律、法规、规章、政策中关于重金属污染物排放管控的相关要求。强化企业危险废物贮存、处置管理，依托金川公司危险废物处置中心，提升开发区危险废物处置能力。 6、执行《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)中对污染物排放管控的要求。 7、执行《甘肃省大气污染治理领导小组办公室关于做好重点行业挥发性有机物综合治理工作的通知》《重点行业挥发性有机物综合治理方案》(环大气〔2019〕53号)中对挥发性有机物排放管控的相关要求。	本项目严格执行总量控制相关要求，本项目新增氮氧化物排放总量由“铜合成炉环集烟气脱硫系统改造项目”削减量（NOx210.24t/a）中调剂解决。项目不涉及重金属和挥发性有机物。	符合
		环境风险防控	1、加强产业园区环境风险防控体系建设并编制应急预案，细化明确产业园区及区内企业环境风险防范责任，与地方政府应急预案做好衔接联动，切实做好环境风险防范工作。 2、加强应急救援队伍、装备和设施建设，储备必要的应急物资。定期开展突发环境事件应急演练，提高突发环境事件联防联控能力。 3、强化土壤和地下水环境风险防控，按照《关于印发强化危险废物监管和利用处置能力改革实施方案的通知》(国办函〔2021〕47号)《关于提升危险废物环境监管能力、利用处置能力和环境风险防范能力的指导意见》(环固体〔2019〕92号)等相关要求加强危险废物环境风险管控。	企业根据相关要求开展了突发环境事件风险评估，定期排查治理环境安全隐患，制定了突发环境事件应急预案并备案、演练；建有应急物资库。本项目实施后金川集团铜业有限公司应及时修订应急预案，做好与金川公司和金昌市经济技术开发区的应急预案联动。	符合

清单	所属类别	环境管控要求		本项目	符合性
		资源利用效率要求	1、推进资源能源总量和强度“双控”，严守区域能源、水资源、土地资源等控制指标限值。 2、优先鼓励循环经济产业及低能耗、低排放、经济效益高的企业入园。提高土地、水、天然气等资源的利用效率。	项目在金川公司二厂区现有场地内建设，不新占用土地资源。采用先进的工艺和设备，资源综合利用水平较高。本项目工业水重复利用率 93.9%，水资源利用率较高。项目使用清洁能源蒸汽和电。	符合

11.2.14 与《甘肃省“十四五”环境保护规划》符合性

2021 年 12 月 8 日，甘肃省人民政府办公厅发布了《关于印发甘肃省“十四五”生态环境保护规划的通知》，《规划》指出，“十四五”时期，全省生态文明建设达到新水平，生态环境持续巩固改善，主要污染物排放总量持续减少，黄河流域生态保护水平进一步提高，生态系统质量和稳定性稳步提升，环境风险得到有效管控，生态环境治理能力和治理水平显著提高，人民群众对优美生态环境的获得感、幸福感和安全感不断提升。能源资源配置效率大幅提高，碳排放强度持续降低，简约适度、绿色低碳的生活方式加快形成。……三、推进重金属及尾矿库污染综合防治（一）持续推进重金属污染防控。持续强化重点重金属污染物排放管理，进一步降低重金属污染物排放，完成国家下达的重点重金属污染物减排目标。在金昌市金川区、白银市白银区以及陇南市成县、徽县、西和县和酒泉市瓜州县、肃北县、玉门市等区域，继续执行铅、汞、镉、砷、铬等重金属污染物特别排放限值。新、改、扩建涉重金属重点行业建设项目遵循重金属污染物排放“等量替换”原则，在环境影响评价文件及其批复中明确重金属污染物排放总量及来源。有色金属行业、铅蓄电池制造业等涉重金属重点行业企业继续依法依规开展落后产能淘汰工作，有色金属采选冶炼、铅酸蓄电池制造、皮革、化学原料及化学制品生产、电镀等涉重金属重点行业企业生产工艺设备实施升级改造。推动电镀企业入园，将企业入园与调整产业结构、清洁生产、工艺提升改造相结合，实施园区废水提标改造与深度治理。加强涉铊企业排查整治。

本项目位于金昌市金川区，但本项目废气不涉及重点重金属污染物排放。因此项目符合《甘肃省“十四五”生态环境保护规划》。

11.2.15 与《金昌市“十四五”生态环境保护规划》符合性

《金昌市“十四五”生态环境保护规划》提出：

实施工业污染源深度治理。开展有色、火电、焦化、氯碱化工、氟化工、建材等重点行业无组织排放排查和深度治理工作，重点实施有色金属冶炼行业无组织排放的监督监管，有序推进有色冶炼工艺改造项目，2025 年底前各重点行业完成物料（含废渣）运输、装卸、储存、转移和工艺等过程无组织排放深度治理。

强化土壤污染源头治理。聚焦有色金属采选、冶炼等重点行业，以金川区为重点，严格执行重金属污染物特别排放限值。

本项目采取严格的无组织排放控制措施，加强厂房通风，可有效降低无组织排放量。本项目废水执行重金属污染物特别排放限值，因此，本项目符合《金昌市“十四

五”生态环境保护规划》。

11.3 选址合理性分析

（1）交通运输

金昌市位于河西走廊东端，祁连山北麓，阿拉善台地南缘。东邻武威，西抵张掖，南与肃南裕固族自治县毗邻，北同内蒙古阿拉善右旗接壤。本项目位于金川集团二厂区内铜业公司顶吹炉车间西南侧的集团公司化工有限公司物流储运中心宗地范围，处于金昌市区，交通便捷。因此从地理位置及交通运输条件来看，厂址选择合理。

（2）原辅材料、水电供应和运输

拟建厂址位于金川集团选冶化厂区内，各种公用辅助设施较为齐全，供水条件具备、供电条件好，具有良好的建设条件。

（3）工程用地

项目在选冶化厂区现有场地建设，不新征土地，用地性质为工业用地，因此本项目工程用地可行。

（4）选址的环境敏感性

根据环境防护距离分析结论，本项目无需设置大气防护距离。本项目厂址附近无文物古迹、风景名胜、无自然保护区和国家保护的珍稀濒危野生动物等敏感因素。项目在拟选场地建设可行。

（5）环境承载力及影响的可接受性

①环境承载力可接受性

通过本次环境质量现状调查表明，项目所在地环境空气、地下水质量较好，均能达到相应功能区质量标准要求。因此，从环境承载力的可接受性分析，本项目选址可行。

②环境影响的可接受性

由运行期环境影响分析可知项目排放的大气污染物对环境影响的贡献率小；生产废水处理后回用不外排；项目对厂界噪声贡献较小；固体废物全部合理处理处置；因此，环评认为项目对周围环境影响可接受。

（6）环境风险的可接受性

环评认为建设单位在严格遵守有关风险管理规定的前提下，本项目发生环境风险

的几率较小。但是由于危险源发生环境风险时，会造成较大的危害性后果，建设单位应对危险源进行动态管理，建立自我完善相应的环境风险管理机制，发现问题及时整改，以保持和提高环境风险管理水平，确保项目正常生产。一旦事故发生，及时起动应急预案，可使事故的危害降到最低。

（7）公众参与的认同性

本项目环境影响报告书初稿完成后，在金川公司官网上进行了全本公示，向公众告知了项目可能产生的环境影响范围、程度及主要防治措施等信息，征求公众意见的期限为 10 个工作日，公开的有关信息再整个征求公众意见的期限之内均处于公开状态，同时在征求意见的 10 个工作日内在《金昌日报》进行了两次公示。公示期间未收到公众反对意见。

11.4 小结

本项目符合《产业结构政策调整指导目录（2019 年本）》等相关产业政策，符合《金昌经济技术开发区发展规划（2014-2020）环境影响报告书》及其审查意见、《甘肃省“十四五”环境保护规划》、《金昌市“十四五”生态环境保护规划》、《金昌市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》、《关于进一步加强重金属污染防控的意见》等相关规划和环境政策要求，本项目物料运输、供水供电便捷、有保障，工业基础配套设施健全，资源和能源优势明显。在严格执行污染控制措施的基础上，污染物达标排放，对敏感点影响较小，可被环境所接受。

综上所述，本项目选址从产业布局的合理性、规划相容性、选址的环境敏感性、环境承载力及影响、环境风险及公众的认同性等方面综合评价，项目选址可行。

第十二章　环境影响评价结论

12.1 主要章节评价结论

12.1.1 工程概况

（1）项目名称：金川集团铜业有限公司黄金生产线扩能改造项目

（2）建设地点：金川集团铜业有限公司贵金属分厂现有金精炼厂房

（3）建设单位：金川集团铜业有限公司

（4）建设性质：改扩建

（5）项目投资：6867 万元

（6）生产规模：年产金锭 100t

（7）行业代码：C3221 金冶炼

12.1.2 环境质量

（1）环境空气

根据《2021 年甘肃省生态环境状况公报》可知，金昌市 2021 年各项基本污染物全部满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，金昌市属于环境空气质量达标区。

环境空气质量现状监测结果及评价结果表明：硫酸雾、氯气、氯化氢均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值要求；TSP 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

（2）地下水环境

由监测结果可知，5 个地下水水质监测点的监测因子均可满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准，区域地下水环境质量良好。

（3）声环境

由厂界噪声监测结果可知，厂界各监测点昼、夜间噪声值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准要求，无超标现象。

（4）土壤环境

由土壤监测统计数据可知，1#-7#项目占地范围内监测点位各因子低于《土壤环境质量　建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB 36600-2018）中第二类用地土壤污染风险筛选值要求，厂区外 8#~10#监测点位各因子低于《土壤环境质量　建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB 36600-2018）中第一类用地土壤污染风险筛

选值要求，说明对人体健康的风险可以忽略；11#白家庄农田检测因子低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中风险筛选值（其他）的限值要求，说明对农产品质量安全、农作物生长或土壤生态环境的风险低，一般情况可以忽略。

12.1.3 环境影响

（1）环境空气

本项目大气环境影响预测结果满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中达标区建设项目环境可接受的条件：

①本项目新增污染源正常排放 PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、氯化氢、氯气、硫酸雾等污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%；

②本项目新增污染源正常排放 PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2 年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%。

③项目环境影响符合环境功能区划，项目排放的 PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2 在叠加其他拟、在建源和环境质量现状浓度后的保证率日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；对于仅有短期浓度限值的氯化氢、氯气、硫酸雾、TSP 叠加现状监测值后未超过相关环境质量标准限值，满足环境功能区划。

因此，本项目建成运行后对项目区环境空气的影响可以接受。

（2）地表水

本项目废水排放方式为间接排放，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)，间接排放建设项目地表水环境影响评价等级为三级 B。

本项目生产废水包括金精炼预浸还原液、二次还原后液、金粉煮洗废水和金精炼废气净化废水。金精炼预浸还原液、二次还原后液交铂族生产线利用提取铂钯，金粉煮洗废水、金精炼废气净化废水排入贵金属分厂中间水处理站进行处理后排入金川公司重金属废水处理站进一步处理后在二厂区回用。

生活污水经现有生活污水管道排至金川集团污水处理总站处理后在二厂区回用。

由此可见，本项目采取的水污染控制和水环境影响减缓措施可行，可保证废水最终不向外环境排放，因此对地表水环境影响很小。

（3）地下水

根据地下水预测结果，当废水收集池非正常工况发生后（池底部防渗膜因老化腐蚀等原因破损，同时，生产设备发生跑、冒、滴、漏现象导致水池中的水下渗，持续

下渗 365d）7300d 内，下渗的废水中 Ag、Cu、Se 的贡献浓度均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准。由此可见企业只要落实对废水收集池的防渗措施，并落实每隔 365 天对各主要设备进行检修（检修期间若发现设备出现跑、冒、滴、漏现象立即进行停产检修），非正常状况发生后，不会出现厂界外地下水中 Ag、Cu、Se 贡献浓度超标现象，非正常状况下渗的废水对地下水环境的影响在可接受的范围内。

（4）声环境

本项目主要噪声源为干式真空泵、冲片机、磁力泵、小型负压泵、引风机等设备噪声。通过对噪声源采取基础减振、安装消声器、建筑隔音等措施，项目运行后厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008)3 类标准限值，即昼间 65dB，夜间 55dB。因此噪声对声环境的影响较小。

（5）固体废物

本项目产生的氯化银渣和二次分金尾料作为中间物料，返回卡尔多炉回收稀贵金属。本项目中间物料贮存、运输环节按照危险废物环境管理要求进行，中间物料在常温、常压下不挥发、不水解，物料贮存在密闭料斗内，贮存、运输过程中不会对环境产生污染影响。

废模具为一般工业固废，暂存于合金车间，返回卡尔多炉回收稀贵金属。

生活垃圾由贵金属分厂集中收集后送金昌市生活垃圾填埋场。

本项目对产生的固体废物进行了合理的处理处置，对外环境影响较小，不会对周围环境产生二次污染。

（6）土壤

本项目土壤污染影响主要涉及垂直入渗影响。

根据土壤垂直入渗预测结果，废水收集池持续入渗 300d 后，企业在一年一度的例行检修中对池底部及侧边进行了修补，并有效的阻止了废水下渗，在此条件下入渗废水总的 Cu 对土壤环境的贡献值低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值，影响在可接受的范围内。

12.1.4 环保措施

（1）废气处理措施

金精炼釜槽废气：合质金生产线王水溶解釜废气经预洗回收塔处理后进入六级动力波尿素吸收装置，吸收处理后与合质金生产线还原釜废气和银阳极泥生产线釜槽废

气一起进入两级动力波碱液洗涤塔处理，尾气由新建30m排气筒排放。

金精炼中频炉废气：经高温脉冲布袋除尘器（新建）处理后由现有30m排气筒排放。

无组织废气：加强厂房通风。

（2）废水处理措施

生产废水：金精炼预浸还原液、二次还原后液在废液槽收集后交铂族生产线利用提取铂钯。金粉煮洗废水、金精炼废气净化废水排入贵金属分厂中间水处理站进行处理后排入金川公司重金属废水处理站进一步处理后在二厂区回用。

生活污水：经现有生活污水管道排至金川集团污水处理总站。

（3）固废治理措施

本项目产生的氯化银渣和二次分金尾料作为中间物料，返回卡尔多炉回收稀贵金属。本项目氯化银渣和二次分金尾料依托现有金精炼厂房3楼进行贮存，对于氯化银渣和二次分金尾料的暂存管理，本次评价要求建设单位应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）中“危险废物暂存点”的要求进行贮存管理。

废模具为一般工业固废，暂存于合金车间，返回卡尔多炉回收稀贵金属。

生活垃圾由贵金属分厂集中收集后送金昌市生活垃圾填埋场。

（4）噪声控制措施

对于高噪声设备风机安装在专用风机房内，充分利用建筑隔声，并安装消声器进行降噪。各水泵出口均采用多功能出口控制阀，采用柔性连接，减少水泵振动，防止水锤，降低噪声。加强噪声设备的维护管理，确保设备处于良好的运转状态，避免不正常运行引起的噪声污染。采取以上治理措施后，项目运营期厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》3类标准要求，措施可行。

12.1.5 环境风险

本项目涉及的危险物质有硝酸、氯酸钠、乙炔、银、铜及其化合物等，潜在的风险源主要有盐酸库、硝酸库、液碱储罐、乙炔瓶储存点等。经预测，本项目发生乙炔事故泄露后，在最不利气象条件下，乙炔最大浓度远低于大气毒性终点浓度（1级）和大气毒性终点浓度（2级），无最大影响范围，各敏感点乙炔气体最大浓度极低，均未超过毒性终点浓度。地表水风险方面，本项目设置了较为完善的环境风险事故防控体系，构建了生产废水事故排放两级防控系统，从源头上切断了事故废水进入外部环境的途径，地表水环境风险可控。地下水风险方面，建设单位只要做好废水收集池

底部及侧边的防渗工作，并严格执行例行检查，废水收集池非正常状况下渗的废水对地下水环境的影响在可接受的范围内。

在严格落实本评价所列出的各项环境风险防范措施，加强风险管理的条件下，本项目的环境风险可防控。

12.1.6 产业政策、相关规划及选址可行性

本项目符合《产业结构政策调整指导目录（2019 年本）》等相关产业政策，符合《甘肃省“十四五”环境保护规划》、《金昌市“十四五”生态环境保护规划》、《金昌市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》、《关于进一步加强重金属污染防控的意见》等相关规划和环境政策要求，本项目物料运输、供水供电便捷、有保障，工业基础配套设施健全，资源和能源优势明显。在严格执行污染控制措施的基础上，污染物达标排放，对敏感点影响较小，可被环境所接受。

综上所述，本项目选址从产业布局的合理性、规划相容性、选址的环境敏感性、环境承载力及影响、环境风险及公众的认同性等方面综合评价，项目选址可行。

12.1.7 公众参与

根据《环境影响评价公众参与办法》，建设单位于 2022 年 12 月 1 日在金川公司官网对本项目环境影响评价情况进行了第一次公示；2023 年 2 月 23 日在金川公司官网进行了第二次公示并附上项目环境影响报告书征求意见稿。网络公示期间，分别于 2 月 27 日和 3 月 1 日在《金昌日报》上进行了两次报纸公示。两次公示期间均未收到公众反馈意见。

12.1.8 环保投资

本项目总投资 6867 万元，环保投资为 1197 万元，占总投资的 17.4%。本项目在认真落实各项环保措施，保证项目的环境可行性，加强对污染物的有效治理后，从长远看能获得较好的社会、经济效益和环境效益。

12.1.9 评价总结论

综上所述，本项目的建设符合国家现行产业政策和环境政策，符合国家、甘肃省、金昌市相关规划要求；各项环保措施合理可行，“三废”污染物均达标排放，满足总量控制要求；环境影响及环境风险在可接受的范围内。因此，在认真落实环境和保护措施、环境风险防范措施的前提下，从环境保护的角度分析，项目的建设是可行的。

12.2 建议

（1）企业应加强管理，严格操作程序，减少开、停车次数，加强生产过程控制与管理，杜绝事故排放。

（2）建设单位应保证氮氧化物和酸雾等废气治理设施、废水回用设施及固废暂存设施的正常运行及其治理效率；对氯化银渣和二次分金尾料的收集和综合利用进行严格管理。

（3）落实环保机构和人员设置，加强环境管理，健全环保制度，加强员工的培训教育力度，提高其环保意识和管理、操作水平，为环保措施的落实提供人力资源保证。