

黑龙江多宝山铜业股份有限公司
钼精矿综合利用开发项目环境影响报告书
(送审稿)

建设单位：黑龙江多宝山铜业股份有限公司
评价单位：矿冶科技集团有限公司

二〇二一年四月

目 录

1	概述	1
1.1	企业及项目概况	1
1.2	项目特点	1
1.3	环境影响评价的工作过程	2
1.4	政策及相关符合性分析	2
1.5	项目合理性分析	4
1.6	环境影响及预测结果	5
2	总论	7
2.1	编制工作依据	7
2.2	评价目的和原则	9
2.3	评价时段与评价对象	10
2.4	评价重点	10
2.5	环境功能区划与环境标准	10
2.6	环境保护目标	15
2.7	评价因子	16
2.8	评价工作等级	17
2.9	评价范围	19
2.10	评价重点	20
2.11	评价技术路线	20
3	工程分析	22
3.1	基本概况	22
3.2	主要原辅材料	31
3.3	生产工艺流程排污节点分析	33
3.4	公用工程和辅助工程	38
3.5	平衡计算	42

3.6 污染源源强核算.....	45
3.7 非正常工况.....	69
3.8 依托工程概况.....	70
3.9 清洁生产分析.....	72
4 项目所在区域环境概况及现状评价.....	78
4.1 区域自然环境与社会环境概况.....	78
4.2 空气环境质量现状调查与评价.....	82
4.3 地表水环境质量现状调查与评价.....	88
4.4 地下水环境质量现状调查与评价.....	94
4.5 土壤环境质量现状监测与评价.....	99
4.6 声环境质量现状监测与评价.....	114
4.7 生态环境质量现状调查.....	115
5 环境影响预测与评价.....	116
5.1 施工期环境影响分析.....	116
5.2 环境空气影响评价.....	121
5.3 地表水环境影响预测及评价.....	152
5.4 地下水环境影响预测与评价.....	154
5.5 声环境影响预测与评价.....	168
5.6 生态环境现状及影响评价.....	170
5.7 固体废物对环境的影响分析.....	171
5.8 土壤影响分析.....	175
5.9 环境风险评价.....	181
6 污染防治措施和技术经济论证.....	218
6.1 建设期环境保护措施.....	218
6.2 运营期环境保护措施.....	219
7 环境管理与监测计划.....	233
7.1 环境管理.....	233

7.2 环境监控计划.....	235
8 环境影响经济损益分析.....	241
8.1 社会、经济效益.....	241
8.2 环境效益分析.....	241
8.3 经济效益分析.....	242
8.4 综合效益分析.....	243
9 结论.....	244
9.1 项目概况.....	244
9.2 环境质量现状.....	244
9.3 主要环境影响.....	246
9.4 总结论.....	249
9.5 建议.....	249

1 概述

1.1 企业及项目概况

紫金矿业是一家以金、铜、锌为主的大型矿业集团和上市公司，在国内 18 个省和 11 个国家拥有矿山，金、铜、锌产量均排在国内前三名，资产规模和销售收入超过 1000 亿元，在 2019 年《福布斯》2000 强中排名第 889 位，黄金产量排全球第一，在 2019 年中国 500 强中排名第 87 位；是中国控制矿产资源最多的企业。

黑龙江多宝山铜业股份有限公司（以下简称“多宝山铜矿”）是紫金矿业的全资公司，成立于 2006 年 1 月，注册资本 20 亿元，矿床拥有铜资源量达 330 万吨、金 100 吨、钼 7.2 万吨、铼 100 吨，经济产值超千亿元。公司现有一期系统从 2012 年投产至今，累计产铜 21.62 万吨，营业收入 91.2 亿元，税费贡献 20 亿元，企业资产总额达 57.8 亿元，提供就业岗位 2000 多个，是黑龙江省投资最多、生产能力最大的有色金属矿山，是黑河市最具影响力的骨干企业。

加快推进矿产资源开发和产业化发展，在黑龙江省委、省政府“资源换产业、以产业促发展”的战略部署下，2016 年 6 月紫金矿业与省政府签订了“资源配置与一体化”建设协议，紫金矿业再投入 100 亿元用于多宝山 8 万吨/日处理系统技改和齐齐哈尔年产 15 万吨冶炼项目建设，2019 年 8 月“一体化”项目全线竣工投产，达产后预计年营业收入达 150 亿元，税费贡献约 15 亿元，保障就业岗位 3000 多个，将成为国内最大的矿产铜生产企业之一，多宝山铜矿跻身为中国第二大铜矿山。

多宝山铜钼矿选矿厂目前钼精矿产量 4250t/a，钼精矿中除主要金属钼之外还富含稀有金属铼和贵金属金银等，按照企业扩建计划未来产量将进一步增加。考虑到当前钼、铼等有色金属和贵金属市场经济效益可观，企业计划对自产钼精矿进行进一步加工，回收钼精矿中钼、铼、金、银、铜，以实现资源的最大化利用，提高企业综合效益。

1.2 项目特点

1、本项目位于黑龙江省黑河市嫩江县北部，在小兴安岭西北部的西南缘，属低山丘陵区。建设项目 1km 范围内无自然保护区、风景名胜、村屯、学校、医院等环境敏感点。

2、拟建项目采用钼精矿回转窑焙烧+焙砂预酸化分离钼铼+氨浸回收钼酸铵+萃取回收铼+硫化沉铜流程，主要产品为钼酸铵和铼酸铵。项目原料车间废气采用采取

有尘源密闭、机械除尘或喷雾等措施后，经高效布袋除尘器处理达标排放。焙烧车间焙烧废气经过二级旋风除尘+三级烟气洗涤+烟气脱硫后排放，其中所收粉尘返回生产工序，焙烧车间的破碎除尘废气汇入原料车间含尘废气后经高效布袋除尘器处理。钼酸铵车间含尘废气通过采取尘源密闭、机械除尘或喷雾等措施，机械除尘系统选用高效布袋除尘器；钼酸铵生产工艺废气采用集气罩进行统一收集。萃取车间氨气氨经吸收塔喷淋处理后，洗涤后排入16m（车间高13m）烟囱排放；硫酸雾经管道收集后采用一套酸雾吸收塔用NaOH溶液吸收喷淋，处理效率可达97%，处理后经16m排气筒排放。

3、拟建项目生产废水经现有生产废水处理站处理后回用。生活污水就近排入室外生活污水管道，并最终经室外污水池提升后排入矿区生活污水管网，进入原有生活污水处理站集中处理达标后外排至尾矿库。初期雨水经新建和厂区现有初期雨水收集池收集后，进入现有生产废水处理站处理后回用。

4、拟建项目产生的固体废物主要有贵金属渣、脱硫石膏渣、废水处理污泥、锅炉灰渣，均采取了合理有效的处置措施，不会产生二次污染。

5、拟建项目高噪声设备主要有引风机、空压机、循环水泵、输送泵等，其噪声值一般在85~110dB（A）。在采取消声、减震和隔声等措施后，可将其噪声值降至90dB（A）以下或隔断其对外环境的影响。

1.3 环境影响评价的工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》以及建设项目环境保护管理的有关规定，黑龙江多宝山铜业股份有限公司于2020年11月委托矿冶科技集团有限公司承担本项目的环评工作。接受委托后，我单位立即组织技术人员进行了现场踏勘，对项目相关资料进行收集分析。

我公司根据国家有关规定和国家生态环境部对建设项目环境影响评价相关要求及项目的特点，依据环评制度和相关的法规、技术导则，进行了现场调查和有关资料的分析后，编制完成了《黑龙江多宝山铜业股份有限公司钼精矿综合利用开发项目环境影响报告书》，供建设单位上报审批。

1.4 政策及相关符合性分析

1.4.1 政策符合性分析

(1) 《产业结构调整指导目录（2019年本）》符合性分析

根据国家发改委《产业结构调整指导目录（2019年本）》，本项目属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》中限制类项目，但本项目已经通过企业投资项目备案（项目代码：2020-231121-32-03-115503）。

（2）《资源综合利用目录》符合性分析

根据国家发展和改革委员会等部门以发改环资[2004]73号文发布的《资源综合利用目录》（2003年修订）中将“有色金属矿山回收的主要金属以外的硫精矿、硫铁矿、铁精矿、萤石精矿及各种精矿和金属，以及利用回收的残矿、难选矿及低品位矿生产的精矿和金属；有色金属冶炼（企业）回收的主要金属以外的各种金属及硫酸。”列为重点扶持的资源综合利用项目。

由此可见，黑龙江多宝山铜业股份有限公司钼精矿综合利用开发项目符合《资源综合利用目录》（2003年修订）的要求。

1.4.2 规划符合性分析

拟建项目符合《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》、《有色金属工业发展规划》（2016-2020年）、《黑龙江省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》、等相关规划的相关要求。

1.4.3 “三线一单”符合性分析

“三线一单”主要指生态保护红线、环境质量底线、资源利用上限和环境准入负面清单。

（1）生态保护红线

目前黑龙江省的生态保护红线划定工作还未完成，通过与《2015年全国自然保护区名录》对比，多宝山铜业股份有限公司所在区域不在全国自然保护区名录内；经咨询黑河市相关部门，周边也无需要特别保护的生态功能区。

②环境质量底线

根据本次环评的预测结果可知，项目对周边的大气、地表水、地下水、声环境影响较小，预测结果值均能满足环境质量标准，因此能够满足环境质量底线。

② 资源利用上线

本项目在现有矿区内场地建设，不新增占地。生产用水依托矿山现有工程。因此本项目符合资源利用上线。

④环境准入负面清单

根据黑龙江省发展和改革委员会 2017 年 10 月发布的《黑龙江省重点生态功能区产业准入负面清单(试行版)》(黑发改规〔2017〕4 号),项目所在地嫩江县产业准入负面清单共包括国民经济 3 个门类 11 个大类 14 个中类 18 个小类,其中限制类涉及国民经济 3 个门类 9 个大类 11 个中类 13 个小类;禁止类涉及国民经济 2 个门类 2 个大类 3 个中类 5 个小类。本项目属于钼冶炼,不在嫩江县产业准入负面清单中。

1.5 项目合理性分析

1.5.1 交通运输可行性分析

多宝山铜矿位于黑龙江省黑河市嫩江县北部,隶属多宝山镇管辖。矿区东距黑河市约 160km、南距嫩江县城约 152km,距黑龙江省省会城市哈尔滨市约 600km。

矿区与黑河市、嫩江县及加格达奇市均有公路相通。从矿区出发向西走行约 6km 便可抵达嫩—漠公路,沿嫩—漠公路南行 146km 可抵达嫩江县城,北行可抵达漠河市。另外,嫩江县城至黑宝山煤矿有地方铁路相通,距矿区最近的火车站位于嫩—漠公路 133km 处,距矿区仅有 12km,可见矿区公路、铁路交通均十分方便。

1.5.2 供水可行性分析

目前企业取水水源为嫩江水源,取水点位于嫩江支流窝里河口下游约 4km 处。矿山在水源地现建有取水泵房和加压泵房各 1 座,输水管线 1 条,管径 500mm,取水泵房和加压泵房均设有 5 台(4 用 1 备)KQSN200-M5/355 双吸泵($Q=368\text{m}^3/\text{h}$, $H=157\text{m}$),备用一台,四台同时工作最大取水能力可达 $35328\text{m}^3/\text{d}$ 。目前矿山大部分用水为厂前回水和尾矿库回水,企业实际从嫩江取新水用水量约 $2000\text{m}^3/\text{d}$ 。原有取水系统满足钼精矿综合回收项目新增新水用水需求,故无需新增新水取水系统。

1.5.3 供电可行性分析

本项目位于多宝山铜矿矿区范围内,多宝山铜矿二期扩建工程已建成一座 110kV 总降压变电所,与一期的供电系统互为备用,当一路电源发生故障时,另一路电源可以带全部负荷,从而保证整个矿山一类负荷和二级负荷的可靠供电。

1.5.4 土地利用合理性分析

项目建设认真贯彻落实“十分珍惜,合理利用土地和切实保护耕地”的基本国策,严格遵循国土资源部《工业项目建设用地控制指标(试行)》的规定,优化土地资源配

工程占地，不占基本农田。

1.5.5 环境承载力影响分析

(1) 地表水环境

拟建项目正常情况下生产废水不外排，本变更项目产生的各类废水全部得到了有效利用，建设工程完成后，生产废水、生活污水可实现全部回用，不外排。

(2) 地下水环境

项目位于区域水文地质单元的分水岭部位，虽然矿体主要埋藏于当地侵蚀基准面以下，但由于矿化围岩的富水性弱、构造裂隙多为阻水不含水的压扭性断，或裂隙多被充填或紧闭，岩石稳定性好，与地表水无水力联系，更由于多年冻土的存在、补给来源少，项目建设对地下水影响不大。

(3) 大气环境

本项目生产工艺废气均采取了合理有效的处置措施，因此对大气环境影响不大。

(4) 生态环境

本项目占地为多宝山铜矿现有工况建筑用地，因此项目建设对整个评价区范围内的土地利用结构影响较小，不会使其发生较大的变化。

1.5.6 环境保护目标分析

多宝山铜矿区位于黑龙江省黑河市嫩江县北部，在小兴安岭西北部的西南缘，属低山丘陵区。建设区范围内无自然保护区、风景名胜、自然景观等环境敏感点。本区为高寒生态脆弱区，经分析本项目生产建设活动不会对其产生明显不利影响。

1.6 环境影响及预测结果

通过预测，本项目各污染物对周边环境空气的地面最大浓度贡献值均较小，变更工程的选址符合环境保护距离、卫生防护距离以及相关准入条件的要求。总体来看，本项目无论从选址、污染源排放强度与方式、大气污染控制措施以及预测评价结果来看，从大气环境影响方面考量均可行。

正常生产条件下，本项目生产废水达标处理后全部回用于选矿流程，不外排；生活污水先经化粪池处理后通过管道汇集至矿山污水处理站处理后，排入尾矿库，通过管线输送返回生产系统。因此，本项目正常生产条件生产废水及生活污水均循环使用不外排。

项目运营期厂界噪声可以稳定达标排放，采取隔声、消声、减振等降噪措施后不

会对周边环境造成明显不利影响。项目产生的固体废物采取了合理可靠的处理、处置措施，不会对周围环境产生影响。

本评价制订了相应的环境风险减缓措施和应急预案，可以消除或降低环境风险事故发生概率并最大限度地减轻事故造成的环境污染和损失。

2 总论

2.1 编制工作依据

2.1.1 国家法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月9日修正；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月26日修正；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日第二次修正）；
- (5) 《中华人民共和国水法》（2020年10月修订）；
- (6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018年12月29日；
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年9月1日；
- (8) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019年1月1日；
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》，2011年3月1日；
- (10) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2018年10月26日修正；
- (11) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012年7月1日；
- (12) 《中华人民共和国矿产资源法》，2009年8月27日修订；
- (13) 《中华人民共和国土地管理法》，2020年1月1日；
- (14) 《中华人民共和国森林法》，2020年7月1日起施行；
- (15) 《中华人民共和国节约能源法》，2018年10月26日；
- (16) 《中华人民共和国循环经济促进法》，2018年10月26日；
- (17) 《中华人民共和国突发事件应对法》，2007年11月1日。

2.1.2 部门规章、规定

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》，2017年10月1日；
- (2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2020年版）》，2020年11月5日通过；
- (3) 《产业结构调整指导目录》（2019年本），中华人民共和国发展和改革委员会令29号，2019年11月06日；
- (4) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》，生态环境部令 第3号，2018

年8月1日；

(5) 《农用地土壤环境管理办法（试行）》，原环境保护部、农业部令 第6号，2017年11月1日；

(6) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》，原环境保护部，2017年7月1日；

(7) 《突发环境事件应急管理办法》，原环境保护部令第34号，2015年6月5日；

(8) 《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》，原国家环境保护总局环发[2005]109号，2005年9月7日；

(9) 《国务院办公厅转发环境保护部等部门关于加强重金属污染防治工作指导意见的通知》，中华人民共和国国务院办公厅 国办发[2009]61号，2009年11月23日；

(10) 《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》国发(2016)65号，2016年12月6日；

(11) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》国发(2016)31号，2016年5月28日；

(12) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》国发(2015)17号，2015年4月2日；

(13) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》国发(2013)37号，2013年9月10日；

(14) 《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部，部令第4号，2018年7月16日；

(15) 《国家危险废物名录》2020年11月5日通过；

(16) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环境保护部 环发[2012]77号，2012年7月3日；

(17) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，环境保护部 环发【2012】98号，2012年8月8日；

(18) 《关于印发<建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）>的通知》，环境保护部 环办[2013]103号，2013年11月14日。

(19) 《黑龙江省土壤污染防治实施方案》，黑龙江省人民政府办公厅，2016年12月30日。

2.1.3 导则规范及有关规定

- (1) 《环境影响评价技术导则—总纲》(HJ2.1-2016)；
- (2) 《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2—2018)；
- (3) 《环境影响评价技术导则—地表水环境》(HJ2.3—2018)；
- (4) 《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610—2016)；
- (5) 《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4—2009)；
- (6) 《环境影响评价技术导则—生态环境》(HJ19—2011)；
- (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—土壤环境(试行)》(HJ964-2018)。

2.1.4 相关规划

- (1) 《重金属污染综合防治规划》(2010~2015)；
- (2) 《黑龙江省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》(2016~2020年)；
- (3) 《黑河市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》(2016~2020年)；

2.1.5 工程依据

《黑龙江多宝山铜业股份有限公司钼精矿综合利用开发项目可行性研究报告》，矿冶科技集团有限公司，2020年。

2.2 评价目的和原则

2.2.1 评价目的

根据拟建工程的特点，本次环评的目的是：遵循“清洁生产、达标排放、总量控制”和可持续发展的评价原则，并结合项目工程特征和区域环境特征，在进行工程分析和环境现状调查的基础上，全面、客观地分析、预测项目建设期和生长期对区域环境的影响程度与范围，论证项目拟采取的污染控制措施在技术上的

可行性和经济上的合理性，提出减缓和消除不利影响的措施和建议，最大限度地避免和减轻对区域自然环境和社会环境的不利影响，进而从环境保护角度论证项目的可行性，为项目决策、环境管理和工程设计优化提供参考和依据。

2.2.2 评价原则

(1) 抓住项目影响环境的主要因素，根据项目特点设置专题，并有重点地进行评价，评价方法力求科学严谨，实事求是，分析论证力求客观公正；

(2) 贯彻清洁生产、达标排放、总量控制的原则，提出的污染防治措施力求技术先进、工艺成熟可靠；

(3) 充分利用区域内现有环境资料和环评成果，以及工程资料进行评价；

(4) 以国家的环境保护法规和政策为基本出发点，明确建设者的环境责任和义务。

2.3 评价时段与评价对象

环评分为基建期、运营期及服务期满 3 个阶段。

本次评价工程对象包括主体工程、储运工程、公辅工程、环保工程等。

2.4 评价重点

根据该工程内容、工艺特点、污染物特征及生态破坏特征，并结合评价区的环境特征，确定本次评价重点为：工程分析，清洁生产、地下水环境影响评价、生态环境影响评价、生态环境保护与恢复措施、工程污染防治对策措施等内容。

2.5 环境功能区划与环境标准

2.5.1 区域环境功能区划

根据黑河市环境生态局“关于确认黑龙江多宝山铜业股份有限公司钼精矿综合利用开发项目环境影响评价执行标准的函（黑市环函[2020]40 号”，该区域执行的环境功能区划如下：

表 2.5-1 环境功能区划一览表

序号	类别	环境功能区划	执行标准
1	环境空气	环境空气二类功能区	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准；铅的小时值参考执行《大气中铅及其无机化合物的卫生标准》(GB7355-87)，氯气、硫化氢、氨、硫酸雾

			执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)附录 D.1 的标准值
2	地表水	地表水III类功能区	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准
3	地下水	地下水III类功能区	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准
4	土壤	——	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类用地的筛选值
5	声环境	2类声环境功能区	《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准

2.5.2 环评执行标准

根据黑河市环境保护局“关于确认黑龙江多宝山铜业股份有限公司钼精矿综合利用开发项目环境影响评价执行标准的函(黑市环函[2020]40号)”,拟建工程执行的环境标准如下:

2.5.2.1 环境质量标准

(1) 空气环境质量标准

执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准,铅的小时值参考执行《大气中铅及其无机化合物的卫生标准》(GB7355-87),氯气、硫化氢、氨、硫酸雾执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)附录 D.1 的标准值。见表 2.5-2。

表 2.5-2 本项目执行环境空气质量标准

污染物	标准限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)				引用标准
	1 小时平均	24 小时平均	季平均	年平均	
NO ₂	200	80	/	40	GB3095-2012 二级标准
SO ₂	500	150	/	60	
TSP	/	300	/	200	
PM ₁₀	/	150	/	70	
铅	1.5	/	1	0.5	日均值参照《大气中铅及其无机化合物的卫生标准》GB7355-87
氯气	0.1	/	/	0.03	HJ 2.2-2018 附录 D.1
硫化氢	0.01	/	/	/	
氨	0.2	/	/	/	
硫酸雾	0.3	0.10	/	/	

(2) 水环境质量标准

地表水执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准(表 2.5-3)

及《全国重要江河湖泊水功能区划》(2012-2030)。地下水执行《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准(表 2.5-4)。

表2.5-3 地表水环境质量标准浓度限值

序号	项目	III类 (mg/L, pH 除外)
1	pH 值 (无量纲)	6~9
2	溶解氧	≥5
3	高锰酸盐指数	≤6
4	化学需氧量 (COD)	≤20
5	五日生化需氧量 (BOD ₅)	≤4
6	氨氮 (NH ₃ -N)	≤1.0
7	总磷 (以 P 计)	≤0.2
8	总氮 (以 N 计)	≤1.0
9	铜	≤1.0
10	锌	≤1.0
11	氟化物 (以 F 计)	≤1.0
12	砷	≤0.05
13	汞	≤0.0001
14	镉	≤0.005
15	铬 (六价)	≤0.05
16	铅	≤0.05
17	氰化物	≤0.2
18	挥发酚	≤0.005
19	石油类	≤0.05
20	硫化物	≤0.2
21	硫酸盐	≤250
22	镍	≤0.02
23	钼	≤0.07
24	铁	≤0.3
25	粪大肠菌群 (个/L)	≤10000

表2.5-4 地下水质量标准

序号	项目	III类 (mg/L, pH 除外)
1	pH (无量纲)	6.5~8.5
2	溶解性总固体	≤1000
3	总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	≤450
4	氨氮 (NH ₄)	≤0.5
5	硝酸盐(以 N 计)	≤20
6	亚硝酸盐(以 N 计)	≤1.0
7	硫酸盐	≤250
8	挥发性酚类 (以苯酚计)	≤0.002
9	耗氧量 (COD _{mn} 法)	≤3.0
10	氰化物	≤0.05

序号	项目	III类 (mg/L, pH 除外)
11	氟化物	≤1.0
12	氯化物	≤250
13	总大肠菌群 (个/L)	≤3
14	细菌总数 (个/mL)	≤100
15	铁 (Fe)	≤0.3
16	锰 (Mn)	≤0.1
17	铜 (Cu)	≤1.0
18	铅 (Pb)	≤0.01
19	锌 (Zn)	≤1.0
20	砷 (As)	≤0.01
21	镉 (Cd)	≤0.005
22	汞 (Hg)	≤0.001
23	铬 (六价) (Cr ⁶⁺)	≤0.05

(3) 声环境质量标准

厂界执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类区标准, 见表 2.5-5。

表 2.5-5 环境噪声限值 单位: dB(A)

声功能区	适用地带范围	昼间	夜间
2类	以居住、商业、工业混杂, 需要维持住宅安静的区域	60	50

(4) 参考《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) 中的建设用地土壤污染风险筛选值, 见表 2.5-6。

表2.5-6 建设用地土壤污染风险筛选值 (单位: mg/kg)

序号	污染物项目	GB36600-2018 第二类用地筛选值
重金属和无机物		
1	砷	60
2	镉	65
3	铬 (六价)	5.7
4	铜	18000
5	铅	800
6	汞	38
7	镍	900
挥发性有机物		
8	四氯化碳	2.8
9	氯仿	0.9
10	氯甲烷	37
11	1, 1-二氯乙烷	9
12	1, 2-二氯乙烷	5
13	1, 1-二氯乙烯	66
14	顺-1, 2-二氯乙烯	596

15	反 1, 2-二氯乙烯	54
16	二氯甲烷	616
17	1, 2-二氯丙烷	5
18	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	10
19	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	6.8
20	四氯乙烯	53
21	1, 1, 1-三氯乙烷	840
22	1, 1, 2-三氯乙烷	2.8
23	三氯乙烯	2.8
24	1, 2, 3-三氯丙烷	0.5
25	氯乙烯	0.43
26	苯	4
27	氯苯	270
28	1, 2-二氯苯	560
29	1, 4-二氯苯	20
30	乙苯	28
31	苯乙烯	1290
32	甲苯	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	570
34	邻二甲苯	640
半挥发性有机物		
35	硝基苯	76
36	苯胺	260
37	2-氯酚	2256
38	苯并[a]蒽	15
39	苯并[a]芘	1.5
40	苯并[b]荧蒽	15
41	苯并[k]荧蒽	151
42	蒽	1293
43	二苯[a, h]并蒽	1.5
44	茚并[1, 2, 3-cd]芘	15
45	萘	70

2.5.2.2 污染物排放标准

(1) 大气污染物

回转窑废气：执行《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气〔2019〕56号）附件4重点行业工业炉窑大气污染治理要求中“有色冶炼—钼（稀有金属）”限值要求（颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放分别不高于10、100、100mg/m³）；

其他废气：执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）中表3和表4排放浓度限值。

(2) 噪声

运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》2类标准，见表 2.5-9；施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》，见表 2.5-10。

表 2.5-9 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)

环境功能区类别	昼间	夜间
2	60	50

表 2.5-10 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)

昼间	夜间
70	55

(3) 固体废物

执行《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》(GB5085.1-2007)、《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007)、《危险废物鉴别技术规范》(HJ 298-2019)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)和《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及修改单有关规定。

2.6 环境保护目标

拟建项目位于黑龙江省黑河市嫩江县北部，在小兴安岭西北部的西南缘，属低山丘陵区。建设区范围内无自然保护区、风景名胜、自然景观等环境敏感点，本区为高寒生态脆弱区。随着项目建设工程的开发建设，建设地区环境势必受到一定程度的影响，本次评价重点环境保护目标为区域内生态环境和水环境，保护目标情况见表 2.6-1 和图 2.6-1。

表 2.6-1 保护目标情况一览表

环境要素	保护目标	方位	距离(km)	保护目标情况	环境功能
环境空气	三岔河村	SE	8.72	30 户，约 150 人	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级
	多宝山镇	S	10.97	100 户，约 350 人	
	通达村	SW	8.00	15 户，40 人	
	164 村	W	3.84	4 户，约 12 人	
	166 村	NW	4.59	7 户，约 23 人	
	盘龙山村	SW	10.21	47 户，约 89 人	
	先富村	SW	15.25	23 户，约 55 人	
	裸河村	E	14.63	77 户，约 123 人	
	南大河村	SE	16.28	18 户，约 59 人	
	罕达汽镇	E	16.67	197 户，约 500 人	

	九道沟村	E	20.18	79 户约, 146 人	
	小河里河屯	E	21.24	11 户口, 约 41 人	
	一六七	NW	9.54	38 户, 约 104 人	
	三矿沟社区	NW	15.36	21 户, 52 人	
	龙山村	NW	19.66	60 户, 约 197 人	
地表水	多宝山小溪	/	/	多宝山小溪上游穿过项目区	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准
	泥鳅河	/	/	泥鳅河位于本工程东侧, 为季节性河流。多宝山小溪汇入泥鳅河。泥鳅河由东北向南汇入门鲁河, 最终汇入嫩江。	
地下水	三岔河村	尾矿库东南	6.5	位于尾矿库下风向, 70 户, 约 250 人	《地下水环境质量标准》((GB/T14848-2017)) III 类标准
	166 村	炸药库西北	3	2 户约 6 人	
	164 村	矿区西侧	3.5	4 户约 12 人	
	通达村	尾矿库西南	3.8	15 户约 40 人	
	矿区周边及其下游地下水环境				
生态环境	林地、草地等自然植被及耕地, 野生动物及自然生态系统。				

2.7 评价因子

2.7.1 环境影响因子识别

项目施工期对周围环境带来的负面影响较小, 项目环境影响主要是运行期的环境影响(产生的废水、废气、噪声、固体废物对环境带来的影响), 本项目环境影响因子识别情况见表 2.7-1。

表 2.7-1 环境影响矩阵筛选表

环境要素		大气环境	水环境	生态环境	声环境	社会环境	社会经济
施工期	施工生产、生活污水排放	0	-1	-1	0	-1	0
	施工生活垃圾	-1	-1	-1	0	-1	0
	施工噪声、废气	-1	0	-1	-1	-1	0
	项目施工						+1
运营期	运营期污水	0	-1	-1	0	-1	0
	运营期固体废物	-1	-1	-1	0	-1	0
	运营期大气污染物	-2	0	-1	0	-1	0
	噪声	0	0	0	-1	-1	0
	突发事件	-3	-2	-2	-1	-3	0
	项目运营						+3

注: +有利影响, -负面影响, 0 没有影响, 1 稍有影响, 2 较大影响, 3 重大影响

2.7.2 评价因子筛选

本着既能反应区域环境特征，又能代表项目污染源和污染物排放特征的原则，确定的评价因子如下：

(1) 环境空气评价因子：

根据环境要素的识别和项目性质、生产工艺与污染物排放特点，确定拟建工程评价因子，现状评价因子为：PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO、O₃、氨气、硫化氢、As、Pb、Hg、Cd；预测评价因子：PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、氨气、硫化氢、As、Pb。

(2) 地表水环境现状评价因子：pH、DO、高锰酸盐指数、BOD₅、COD、氨氮、总氮、总磷、硫化物、氟化物、氯化物、硫酸盐、挥发性酚、石油类、铅、汞、镉、砷、六价铬、铜、锌、铁、钼、镍、粪大肠菌群等共 25 项。

(3) 地下水环境现状评价因子：pH、溶解性总固体、总硬度、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、硫酸盐、挥发酚、溶解氧、氟化物、氟化物、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、Fe、Mn、Cu、Mo、Pb、Zn、As、Cd、Hg 和六价铬共 24 项；预测评价因子为 Cu；

(4) 声环境评价因子：等效连续 A 声级；

(5) 生态评价因子为土地利用现状、土地利用变换情况、水土流失、对林业生态系统的影响等；

(6) 土壤评价因子：pH、铜、铅、锌、砷、镉、总铬、汞、镍、阳离子交换量；

(7) 固体废物：工业固废（一般工业固体废物、危险废物）、生活垃圾。

2.8 评价工作等级

2.8.1 环境空气影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）规定，大气环境影响评价的评价工作等级具体内容具体见 5.2.5 章节。经 AERSCREEN 模型计算，本项目最大占标率 P_{max} 为：132.08%（锅炉房废气 NO_x）；占标率 10%的最远距离 D_{10%} 为 24.4km（锅炉烟囱废气 NO₂），评价等级为一级，确定评价范围为边长 50km 的矩形区域。经进一步预测后，确定预测范围为边长 50km 的正方形。

2.8.2 地表水环境影响评价工作等级

本项目生产废水包括生产废水和生活污水等，其中：生产废水处理达标后回用于多宝山铜矿选矿流程。生活污水先经化粪池处理后通过管道汇集至矿山污水处理站处理，采用生物处理工艺，处理后的生活污水排往尾矿库，不外排。因此，本项目生产废水及生活污水均循环使用不外排。

根据《环境影响评价技术导则—地表水环境》(HJ2.3—2018)，本项目地表水环境影响评价等级为三级 B。

2.8.3 地下水环境影响评价工作等级

①地下水环境影响评价项目类别

可查《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)附录 A：本项目为 I 类建设项目。

②地下水环境敏感程度

经过现场调查，项目下游 4.5km 有居民没有分散开采井，地下水环境敏感程度为不敏感

综合以上分析，本项目地下水环境影响评价等级为二级。

2.8.4 声环境影响评价工作等级

项目建成后，周边环境噪声水平将有所增加，矿区周边 4.5km 范围内没有居民点，受影响人口数量变化不大。根据黑市环函字[2020]40 号文件，项目周边地区执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类声环境功能区标准，因此依据《环境影响评价技术导则 声环境》HJ/T2.4-2009，本项目声环境影响评价等级为二级。

2.8.5 生态境影响评价工作等级

拟建工程位于黑龙江省黑河市嫩江县多宝山镇黑龙江多宝山铜业股份有限公司现有厂区内，不新增占地。经现场资料收集和实地调查，工程影响范围内不涉及特殊及重要生态敏感区。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)，结合拟建工程的特点、所在区域环境状况及环境敏感性，将本工程生态环境影响评价等级确定为三级，做生态影响分析。

2.8.6 环境风险评价工作等级

对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)表 2 建设项目环境

风险潜势划分进行判断，大气、地表水环境敏感程度等级均为 E3，地下水环境敏感程度等级为 E3，危险物质及工艺系统危险性等级为 P1，确定大气、地表水、地下水风险潜式等级为 III。综上，本项目风险潜势综合等级为 III 级，进行二级评价。大气环境风险评价范围：根据导则要求，为建设项目边界外 3km；地表水风险评价范围与项目地表水环境评价范围一致；地下水环境风险评价范围与项目地下水环境评价范围一致。

2.8.7 土壤环境评价工作等级

拟建工程属于有色金属冶炼行业，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ 964-2018）附录 A“土壤环境影响评价项目类别”，为 I 类建设项目。拟建工程属于污染影响型建设项目，位于黑龙江省黑河市嫩江县北部，黑龙江多宝山铜业股份有限公司现有厂址内，占地规模（面积 1.5hm²）为小型，项目区周边有农用地，土壤环境敏感程度为“敏感”。因此，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ 964-2018）“表 4 污染影响型评价工作等级划分表”，本项目的土壤环境影响评价等级为一级。

2.9 评价范围

2.9.1 环境空气评价范围

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）规定，大气环境影响评价的评价工作等级细节内容具体见 5.2.1.5 章节。经 AERSCREEN 模型计算，本项目评价等级为一级，确定评价范围为边长 25km 的矩形区域。经进一步预测后，确定预测范围为边长 25km 的正方形。

2.9.2 地表水环境评价范围

根据现场调查及收集资料，项目区周围地表水系仅有多宝山小溪，本次地表水评价范围为尾矿库上游的多宝山小溪及尾矿库下游多宝山小溪 5km 河段。

2.9.3 地下水环境评价范围

本次水文地质调查范围为：地下水调查评价区（1 比 5 万调查范围）约 149km²；重点调查区为拟建项目场地。地下水环境影响评价范围与调查范围一致。

2.9.4 声环境评价范围

评价范围为拟建项目场地周边 200m 范围。

2.9.5 生态环境评价范围

拟建项目位于低山丘陵区，结合工程所在区域的气候、水文及地形地貌特征，涵盖拟建项目直接影响区和间接影响区，以评价项目地下水评价范围为参照边界，包含本工程在内，确定生态评价范围为 149km²。

2.9.6 环境风险评价范围

环境风险评价范围为拟建项目场地周边 1000m 范围内。

2.9.7 土壤环境评价范围

依据《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ 964-2018)“表 5 现状调查范围”，土壤调查评价范围确定为厂界占地范围及占地范围外扩 1km 的范围。

2.10 评价重点

根据拟建厂址附近地区的自然环境状况、环境质量状况和现有工程调查，确定本评价的重点为工程分析、环境空气预测与影响分析、地下水环境预测与影响分析、总量控制分析、选址合理性分析等。

2.11 评价技术路线

评价采用的技术路线见图 2.11-1。

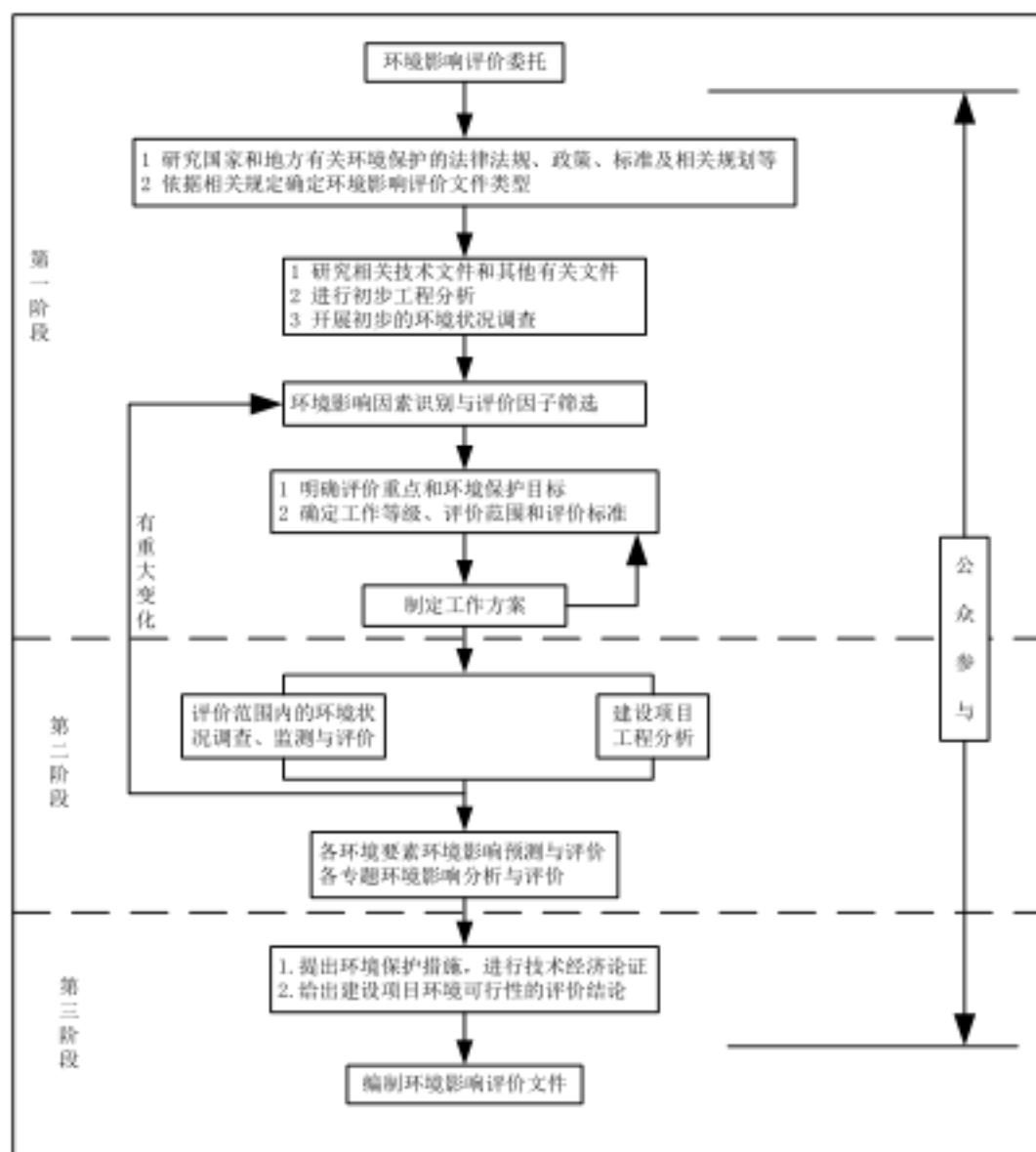


图 2.11-1 环境影响评价技术路线

3 工程分析

3.1 基本概况

3.1.1 工程名称、建设单位、与建设地点

(1) 工程名称：黑龙江多宝山铜业股份有限公司钼精矿综合利用开发项目；

(2) 建设单位：黑龙江多宝山铜业股份有限公司；

(3) 建设地点：位于黑龙江省黑河市嫩江县北部，黑龙江多宝山铜业股份有限公司现有厂址内。地理坐标为 125.7919E，50.2453N。

3.1.2 建设性质、建设规模与产品方案

建设性质：新建；

建设规模：年处理钼精矿 7000 吨。

产品方案见表 3.1-1。

表 3.1-1 生产规模和产品方案一览表

序号	产品名称	数量 (t/a)	成分要求	备注
1	钼酸铵	4807.73	GB3460-2017, Mo%≥56%	
2	镍酸铵	2.15	YS/T 894-2013, 优等品	
3	硫化铜精矿	465.3	含铜 66.67%，根据可研，能满足 YST 318-2007, As<0.1%, Pb+Zn<2%，一等品要求	干基

3.1.3 建设内容

拟建项目主要由主体工程、储运工程、公辅工程、环保工程等组成，其中主体工程包括原料车间、焙烧收尘车间、钼酸铵车间、萃取车间、烟气洗涤等。具体建设内容见表 3.1-2。

表 3.1-2 拟建工程内容一览表

工程类别	项目名称	主要建设内容	备注
主体工程	原料车间	原料车间采用封闭厂房，总长 48m，总宽度 20m，高 9.5m。由精矿储矿区，卸矿区、精矿配料区三部分构成。	新建
	闪蒸干燥车间	主要由加热系统、闪蒸干燥系统、收料系统、引送风系统、管道系统、加料系统、控制系统组成。钼精矿干燥车间采用独立封闭厂房，车间占地面积为 19×12m。主要设备有闪蒸干燥机、直接式燃油热风炉。	新建

	焙烧收尘车间	焙烧车间厂房长 48.45m，宽 48.45m，车间高 15m。主跨平行布置 3 台回转窑。回转窑的前端为料仓和加料装置，尾端设置旋风收尘和管链输送机。附跨设置配电室，柴油库，焙砂破碎和筛分间。	新建	
	钼酸铵车间	钼酸铵车间室内部分长 82.5m，宽 42m，车间高 22m，分两层建设。 钼酸铵的车间布置分为两部分：西侧部分主要为预浸液储槽、氨浸液储槽及净化合格液储槽；东侧部分主要实现钼焙砂的预浸、氨浸、净化、酸沉和干燥等。	新建	
	萃取车间	萃取车间占地 72m×18m，高 13m，分两层建设。配置有各溶液贮槽、铼浓缩液储槽、浓缩离心机，钼酸铵溶液超声气浮除油装置、产品库房、铼萃取槽等。	新建	
	烟气洗涤	本项目烟气洗涤厂房占地面积 360m ² ，车间分两部分，长宽高分别是 34×7.5×9m 和 5.5×19×5m。内设三级洗涤泵等。	新建	
储运工程	物料贮存	天然气罐区	设 50m ³ 天然气储罐。	新建
		氨水罐	氨水罐区占地 30×30m，设 250m ³ 立式储罐两座。罐池围堰：20×13m，高 1m。	新建
		硝酸库	库房尺寸：15×12m，净空 6m。设 50 m ³ 卧式储罐两座，库内设围堰：12×12m，围堰高 0.8m。	新建
		化学品库	固体和液体化学品原料分开保存。固体物料吨袋码垛堆存，液体物料桶装堆存。硫化铵储存周期为 7 天，其他物料储存周期均为 30 天。库房尺寸：24×15m，净空 5.5m。	新建
		渣库	在各车间分别按要求建设尾渣暂堆场，并堆放固废	新建
	厂外运输	采用汽车运输，外部运输委托社会运输部门	/	
	厂内运输	工厂的内部运输采用自有汽车、叉车运输。	/	
公辅工程	给排水	供水主要来源于嫩江及选厂东西两沟库尾的调蓄库容，通过现有选厂供水，剩余供水能力满足本项目需求。项目所需生产用水、生活用水、消防用水由项目附近的选矿厂厂区相应的室外管网接入。	依托现有选矿系统	
		卫生间废水经化粪池处理后，同其他生活污水排入现有选矿厂厂区生活污水处理站处理后排尾矿库； 生产废水排入新建的生产废水处理车间处理后回用； 初期雨水排入新建初期雨水收集池收集后，进入生产废水处理站处理后回用。	生活废水依托现有选厂生活污水处理设施； 生产废水处理设施新建； 初期雨水池新建	
	供配电	本工程新建 1 座 10kV 配电室和 4 座 10/0.4kV 变配电室；外部电源引自多宝山铜矿 110kV 变电所现有 2 台 63MVA 主变。	新建	

	供热	本项目用汽需求 22.92t/h，在多宝山现有选矿厂锅炉房附近新建 1 座锅炉房，选用 1 台 25t/h 燃煤蒸汽锅炉（SZL25-1.6AII），为本项目供气。锅炉房建成后，拆除现有锅炉房的 60m 砖烟囱，新建 1 座 60m 高钢烟囱，与现有锅炉房废气合并排放。原煤棚、渣场均利用现有	新建，煤棚渣场利旧
	空压站	本项目新建空压站一座，占地为 10.5×9×6m。	新建
	办公楼	新建办公楼，占地为 36×15.9×8.5m。	新建
环保工程	废气	(1) 原料车间废气：钼精矿给料仓、精矿给料胶带机在工作时有大量含尘气体溢出，通过采取尘源密闭、机械除尘或喷雾等措施，另外合并钼焙砂破碎筛分将产生部分含尘气体后，选用高效气箱脉冲袋式除尘器 1 台，系统风量为 26800m ³ /h，通过 15m 高烟囱排放。	新建
		(2) 烟气脱硫平台，占地为 33.5×6×14m。烟气脱硫系统由吸收塔系统、石灰制备系统、石膏处理系统、废水系统等组成。回转窑烟气经三级工艺洗涤后烟气量为 15000m ³ /h，脱硫处理后通过 60m 高烟囱排放。	新建
		(3) 钼酸铵车间废气：钼焙砂储仓进料点、预浸槽进料点、混料机进料点在工作时有大量含尘气体溢出，通过采取尘源密闭、机械除尘或喷雾等措施，选用气箱脉冲袋式除尘器 1 台，系统风量为 14000m ³ /h，通过 28m 高烟囱排放。	新建
		(4) 钼酸铵车间、萃取车间生产过程中产生的含酸、气体合并后，通过设置密闭罩及酸废气净化器的综合措施，处理后经 25m 高烟囱排放，排放风量约 25000m ³ /h。	新建
		(5) 钼酸铵车间、萃取车间生产过程中产生的含碱气体合并后，通过设置密闭罩及碱废气净化器的综合措施，处理后经 25m 高烟囱排放，排放风量约 25000m ³ /h。	新建
		(6) 废水处理含氨废气，经喷淋吸收后，通过 15m 烟囱排放。	新建
		(7) 废水处理含 H ₂ S 废气，经喷淋吸收后，通过 15m 烟囱排放。	新建
	废水	(1) 新建氨氮废水处理站，采用蒸汽气体法脱氨工艺，处理钼酸铵车间酸沉母液、沉铜后液及碱性废气处理废水，处理后废水进入生产废水处理站。 (2) 新建生产废水处理站一座，接收蒸氨系统脱氨后废水、烟气脱硫废水、酸性废气处理废水、纯水制备浓盐水、萃取车间废水，采用生物制剂协同氧化工艺同时脱除废水中的重金属和 COD，固液分离后出水回用于选矿工序。 (3)	新建
		卫生间化粪池处理后，同其他生活污水排入现有选矿厂厂区生活污水处理站，处理站工艺为生物处理工艺，可去除 BOD、COD、NH-N 等，后排入尾矿库	依托选矿厂现有

		新建初期雨水收集系统，并建设初期雨水收集池 34×12×3.5m 一座。初期雨水经潜水泵送至生产废水处理站处理后全部回用。	新建
	固体废物	(1) 钼酸铵车间贵金属渣，含钼、铜、铼等有色金属及贵金属，车间内设暂存库，外售其他公司再利用； (2) 脱硫石膏渣，外售作建材用料，车间内设暂存库。 (3) 废水处理污泥，为危废，外售给有资质的单位处置。 (4) 锅炉灰渣，可作为铺路材料加以利用。	新建
	噪声	对高噪声设备，采取基础减振、加装隔声罩等措施。	新建

3.1.4 工程投资

拟建项目总投资为 28486.78 万元，环保投资估算约 6000 万元，占总投资的 21.06%。

3.1.5 工作制度与劳动定员

(1) 工作制度

根据项目生产性质和当地的实际情况，项目年工作 330 天。

主要生产工段焙烧车间、萃取车间连续生产，每天 3 班，每班工作 8 小时。钼酸铵车间每天 2 班，每班 6 小时。

(2) 劳动定员

拟建项目劳动定员 208 人，其中：生产人员 198 人，管理及技术人员 10 人。

3.1.6 厂区平面布置

本项目主要由生产工艺设施、生产辅助设施、综合维修仓储设施和办公生活设施组成。生产工艺设施主要有原料车间、焙烧车间、烟气洗涤车间、脱硫车间、钼酸铵车间、萃取车间、蒸氨系统、总废水处理车间等。生产辅助设施主要有空压机站、柴油库、氨水罐、硝酸库、化学品仓库、配电室等。

厂区地势东高西低，主要生产工艺设施由东向西按工艺流程布置。钼精矿经汽车运至原料车间后，采用胶带向南运至焙烧收尘车间，钼酸铵车间和萃取车间在焙烧收尘车间西侧依次布置，烟气洗涤脱硫车间靠近焙烧收尘车间南侧布置，缩短物料运输距离，废水处理车间布置在萃取车间和钼酸铵车间南侧。

辅助生产设施在考虑安全环保前提下尽量靠近服务对象，柴油罐、空压机房、氨水罐等均靠近服务的主要车间布置，便于缩短管线长度，节省运输功。高压配电室布置在厂区北侧，便于高压线进线。硝酸库布置在选厂南侧。

拟建工程平面布置见图 3.1-1，与多宝山铜业其他项目位置关系见图 3.1-2。

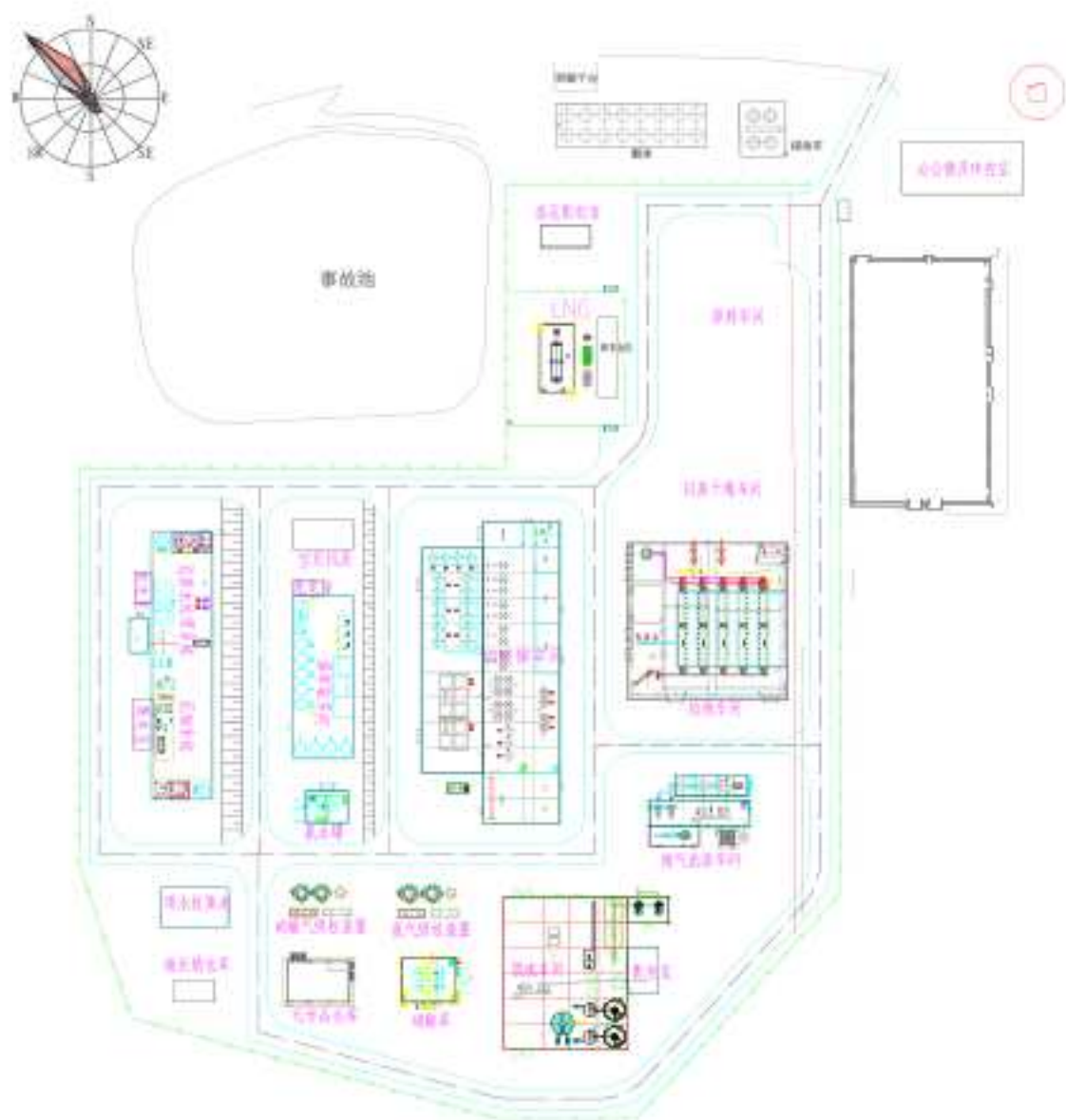


图 3.1-1 拟建项目平面布置图

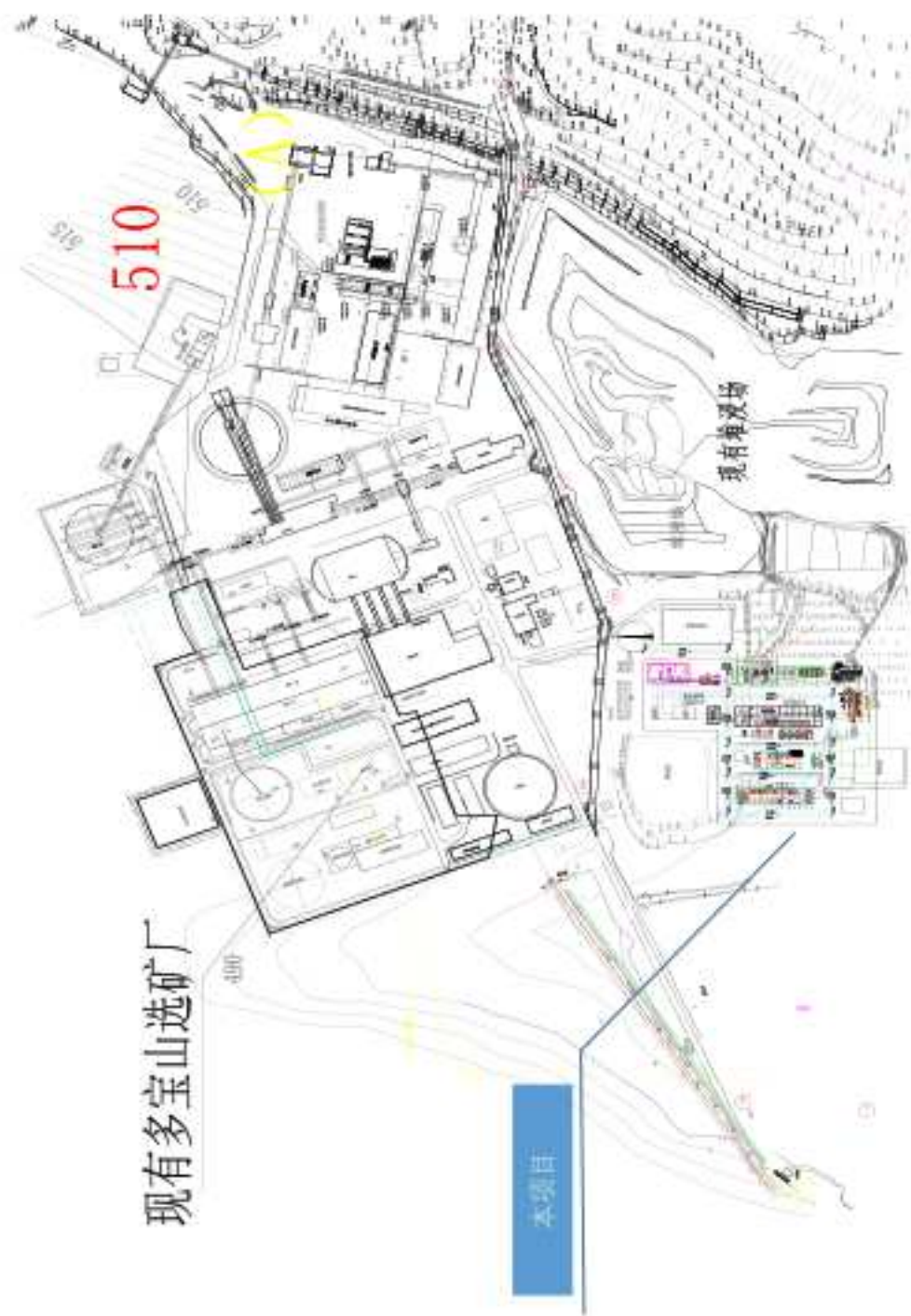


图 3.1-2 拟建项目与多宝山铜业其他项目位置关系示意图

3.1.7 运输和道路

(1) 外部运输

工厂的外部运输主要为生产燃材料和溶剂等的运入和产品的运出。外部运输方式采用汽车运输。外部运输量具体见表 3.1-3。

(2) 厂内运输

工厂的内部运输量采用汽车和叉车运输。厂内运输量具体见表 3.1-4。

表 3.1-3 外部运输量表

序号	货物名称	年运输量 (t)	起点	终点	运输 方式	备注
A	运入					
A1	浓硝酸 (67%)	3907.59	外部	硝酸库	汽车	
A2	硫化铵	300.96	外部	化学品仓库	汽车	
A3	氨水(15%)	1403.40	外部	氨水罐	汽车	
A4	氢氧化钠	162.56	外部	化学品仓库	汽车	
A5	滤布	1.2	外部	化学品仓库	汽车	
A6	钢材	0.7	外部	现有仓库	汽车	
A7	黄油	0.7	外部	现有仓库	汽车	
A8	皮带	1.5	外部	现有仓库	汽车	
A9	N235	4.3	外部	化学品仓库	汽车	
A10	异辛醇	7.52	外部	化学品仓库	汽车	
A11	260#煤油	32.24	外部	化学品仓库	汽车	
A12	98%硫酸	163.5	外部	化学品仓库	汽车	
A13	5%氨水	1359	外部	化学品仓库	汽车	
A14	絮凝剂(PAC 或 PFS)	1.30	外部	化学品仓库	汽车	
A15	助凝剂 (PAM)	0.39	外部	化学品仓库	汽车	
A16	非氧化性杀菌 剂	0.22	外部	化学品仓库	汽车	
A17	还原剂 (NaHSO ₃)	0.39	外部	化学品仓库	汽车	
A18	阻垢剂(RO- 101)	1.04	外部	化学品仓库	汽车	
A19	30%液碱	20	外部	化学品仓库	汽车	
A20	30%HCL	20	外部	化学品仓库	汽车	
A21	杀菌剂 (NaClO)	20	外部	化学品仓库	汽车	
A22	硫化钠(工业 级纯度 60%)	751.1	外部	硫化钠仓库	汽车	
A23	氢氧化钠	198.9	外部	化学品仓库	汽车	
A24	PAM	0.05	外部	化学品仓库	汽车	
A25	98%浓硫酸	49.5	外部	化学品仓库	汽车	
A26	PAC	4.1	外部	化学品仓库	汽车	
A27	PAM	0.3	外部	化学品仓库	汽车	

序号	货物名称	年运输量 (t)	起点	终点	运输 方式	备注
A28	30%液碱	41.3	外部	化学品仓库	汽车	
A29	生物制剂	82.5	外部	化学品仓库	汽车	
A30	氧化剂	82.5	外部	化学品仓库	汽车	
A31	石灰	30835.2	外部	烟气脱硫车 间	汽车	
A32	钼精矿	7000	选矿厂	原料车间	汽车	
	小计	46453.95				
B	运出					
B1	四钼酸铵	4807.73	钼酸铵车 间	外部	汽车	
B2	尾渣	1186.98	钼酸铵车 间	外部	汽车	
B3	脱硫石膏	12196.8	脱硫	外部	汽车	
B4	铼酸铵	2.15	萃取车间	外部	汽车	
B5	沉铜渣	1551	萃取车间	外部	汽车	含水率 70%
B6	污泥	198				
	小计	19942.66				
	总计	66396.61				

表 3.1-4 厂内运输量表

序号	货物名称	年运输量 (t)	起点	终点	运输 距离 (m)	运输 方式	备注
1	浓硝酸 (67%)	3907.59	硝酸库	钼酸铵车间	50	管道	
2	硫化铵	300.96	化学品仓库	钼酸铵车间	60	叉车	
3	氨水 (15%)	1403.40	氨水罐	钼酸铵车间	30	管道	
4	氢氧化钠	162.56	化学品仓库	钼酸铵车间	60	叉车	
5	滤布	1.2	化学品仓库	钼酸铵车间	60	叉车	
6	钢材	0.7	现有仓库	原料车间	\	汽车	
7	黄油	0.7	现有仓库	原料车间	\	汽车	
8	皮带	1.5	现有仓库	原料车间	\	汽车	
9	N235	4.3	化学品仓库	铼萃取车间	60	叉车	
10	异辛醇	7.52	化学品仓库	铼萃取车间	60	叉车	
11	260#煤油	32.24	化学品仓库	铼萃取车间	60	叉车	
12	98%硫酸	163.5	化学品仓库	铼萃取车间	60	叉车	
13	5%氨水	1359	化学品仓库	铼萃取车间	60	叉车	
14	絮凝剂	1.30	化学品仓库	钼酸铵车间	60	叉车	
15	助凝剂 (PAM)	0.39	化学品仓库	钼酸铵车间	60	叉车	
16	非氧化性杀 菌剂	0.22	化学品仓库	钼酸铵车间	60	叉车	
17	还原剂 (NaHSO3)	0.39	化学品仓库	钼酸铵车间	60	叉车	

序号	货物名称	年运输量(t)	起点	终点	运输距离(m)	运输方式	备注
18	阻垢剂(RO-101)	1.04	化学品仓库	钼酸铵车间	60	叉车	
19	30%液碱	20	化学品仓库	钼酸铵车间	60	叉车	
20	30%HCL	20	化学品仓库	钼酸铵车间	60	叉车	
21	杀菌剂(NaClO)	20	化学品仓库	钼酸铵车间	60	叉车	
22	硫化钠(工业级纯度60%)	751.1	硫化钠仓库	沉铜车间	60	管道	
23	氢氧化钠	198.9	化学品仓库	沉铜车间	60	叉车	
24	PAM	0.05	化学品仓库	沉铜车间	60	叉车	
25	98%浓硫酸	49.5	化学品仓库	废水处理车间	90	叉车	
26	PAC	4.1	化学品仓库	废水处理车间	90	叉车	
27	PAM	0.3	化学品仓库	废水处理车间	90	叉车	
28	30%液碱	41.3	化学品仓库	废水处理车间	90	叉车	
29	生物制剂	82.5	化学品仓库	废水处理车间	90	叉车	
30	氧化剂	82.5	化学品仓库	废水处理车间	90	叉车	
	合计	8618.76					

(3) 道路

冶炼厂主要道路路面宽 7m，其他道路路面宽 4m，道路内侧转弯半径为 6-9m。道路结构为水泥混凝土面层 22cm，级配碎石 18cm，天然砂砾垫层 30cm。

3.1.8 主要生产设备

本项目新建钼冶炼系统，可处理钼精矿⁰ 7000kt/a，本节主要新建内容的主要设备，见表 3.1-4。

表 3.1-4 主要生产设备

序号	设备名称	安装台数	总功率(kW)
一	原料车间		
1	给料胶带机	2	8
2	除尘器	1	5.5
3	离心风机	1	75
4	边墙式排风机	6	1.44
二	闪蒸干燥系统		
1	上料皮带机	1	4
2	鼓风机	1	15
3	引风机	1	55
4	加热机组	3	24.5
5	离心风机	1	110
6	除尘器	1	15

序号	设备名称	安装台数	总功率(kW)
三	焙烧车间		
1	斗式提升机 1	1	2.2
2	回转窑	5	121
3	鼓风机	3	16.5
4	环锤式破碎机	1	45
5	振动筛	1	1.5
6	加压风机	1	11
四	钼酸铵车间		
1	反应釜	17	406
2	压滤机	4	19
3	氨浸压滤机	6	28.5
4	反应槽	3	55.5
5	干燥机	2	120
6	硝酸泵	2	4.4
7	除尘器	1	5.5
8	离心风机	1	37
五	萃取车间		
1	混液泵	2	8
2	料液泵	3	1.65
3	混合室	17	25.5
4	萃余液泵	2	6
5	反萃剂泵	2	0.9
6	防爆排风机	18	6.66
7	排烟风机	2	180
8	污水泵	2	3
六	烟气洗涤		
1	洗涤泵	6	450
2	稀酸泵	2	37
3	排风机	4	0.96
七	烟气脱硫		
1	脱硫塔搅拌器	2	44
2	电除雾器	1	50
3	循环泵	4	300
4	引风机	2	630
5	罗茨风机	1	55

3.2 主要原辅材料

3.3.1 主要原料

多宝山铜钼矿选厂现处理规模 8 万 t/d，年产钼精矿 4250t/a，供本项目钼冶炼使用，其余所需钼精矿外购。按照企业的扩产计划，未来钼精矿产量达到 7000t/a，全部使用自产钼精矿。自产钼精矿化学成分见表 3.2-1，钼精矿物相组成详见表 3.2-2。

根据黑龙江省科学院技术物理研究所放射防护检测与评价中心 2021 年 1 月 6 日出具的放射性核素检测报告（附件 3.3-1），钼精矿中铀（钍）系单个核素活度浓度为： ^{238}U ：（ 0.005 ± 0.0022 ）Bq/g、 ^{232}Th ：（ 0.0069 ± 0.0003 ）Bq/g，均小于生态环境部发布的《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》中要求的 1.0 Bq/g 限值。

表 3.2-1 钼精矿化学成分

元素	Cu	Mo	Au(g/t)	Ag(g/t)	In(g/t)	Re(g/t)	S
含量/%	4.58	42.08	8.6	113.75	2.55	260	31.28
元素	Pb	As	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	Sn
含量/%	0.035	0.024	4.78	0.34	0.81	0.78	0.0003

表 3.2-2 钼精矿物相组成

组成	MoS	CuS	FeS ₂	PbS	Al ₂ O ₃	SiO ₂	MgCO ₃	CaCO ₃	其它	小计
Mo	42.08									42.08
Cu		4.58								4.58
Pb				0.035						0.035
Fe			0.723							0.741
S	28.124	2.311	0.83	0.005						31.28
As										0.024
O							0.619	0.462		1.082
CaO								0.81		0.81
MgO							0.78			0.78
C							0.232	0.173		0.406
Al ₂ O ₃					0.34					0.34
SiO ₂						4.78				4.78
其它									13.062	13.062
合计	70.204	6.891	1.553	0.04	0.34	4.78	1.632	1.446	13.062	100

3.2.2 燃料

本项目的燃料为天然气、柴油和煤。

本项目主要燃料为天然气，本项目天然气的用量是 $1.19\times 10^6\text{m}^3/\text{a}$ ，约 856t/a，存放在 50m^3 液化天然气储罐中。天然气成分见表 3.2-3。

表 3.2-3 天然气成分表

成份	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	C ₄ H ₁₀	C ₅ H ₁₂	C ₆ ⁺	CO ₂	N ₂	氮	Q _{st} kJ/Nm ³	Q _{st} kJ/Nm ³
%	95.50	2.86	0.47	0.18	0.05	0.09	0.25	0.58	0.02	34439	38183

本项目闪蒸干燥用柴油，本项目柴油用量是 475.2t/a。柴油主要是由烷烃、烯烃、环烷烃、芳香烃与少量硫（2~60g/kg）、氮（<1g/kg）及添加剂组成的混合物。

另外，本项目燃煤量约 10081 吨每年，为燃煤锅炉用煤，煤质同现有锅炉房用煤。

3.3.3 辅助材料

本项目使用到的辅助材料主要有硝酸、氨水、萃取剂等，拟建工程辅助材料消耗情况见表 3.2-4。

表 3.2-4 辅助材料消耗一览表

序号	材料名称	单位	用量	备注
1	硝酸	t/a	3907.59	折 100% HNO_3
2	硫化铵	t/a	300.96	
3	氢氧化钠	t/a	162.56	
4	N235	t/a	4.30	萃取剂
5	异辛醇	t/a	7.52	
6	260#煤油	t/a	32.24	
7	98%硫酸	t/a	163.5	
8	15%氨水	t/a	2059.10	
9	5%氨水	t/a	1359	
10	黄油	t/a	0.7	
11	滤布	m ² /a	2080	
12	皮带	m/a	154.76	
13	钢材	t/a	0.7	

3.3 生产工艺流程排污节点分析

本项目钼精矿冶炼工艺设计选用钼精矿回转窑焙烧+焙砂预酸化分离钼铼+氨浸回收钼酸铵+萃取回收铼+硫化沉铜流程，烟气流程为三级淋洗回收铼+两级烟气脱硫，尾气处理达标后由烟囱外排。

生产工艺流程及排污节点见图 3.3-1。

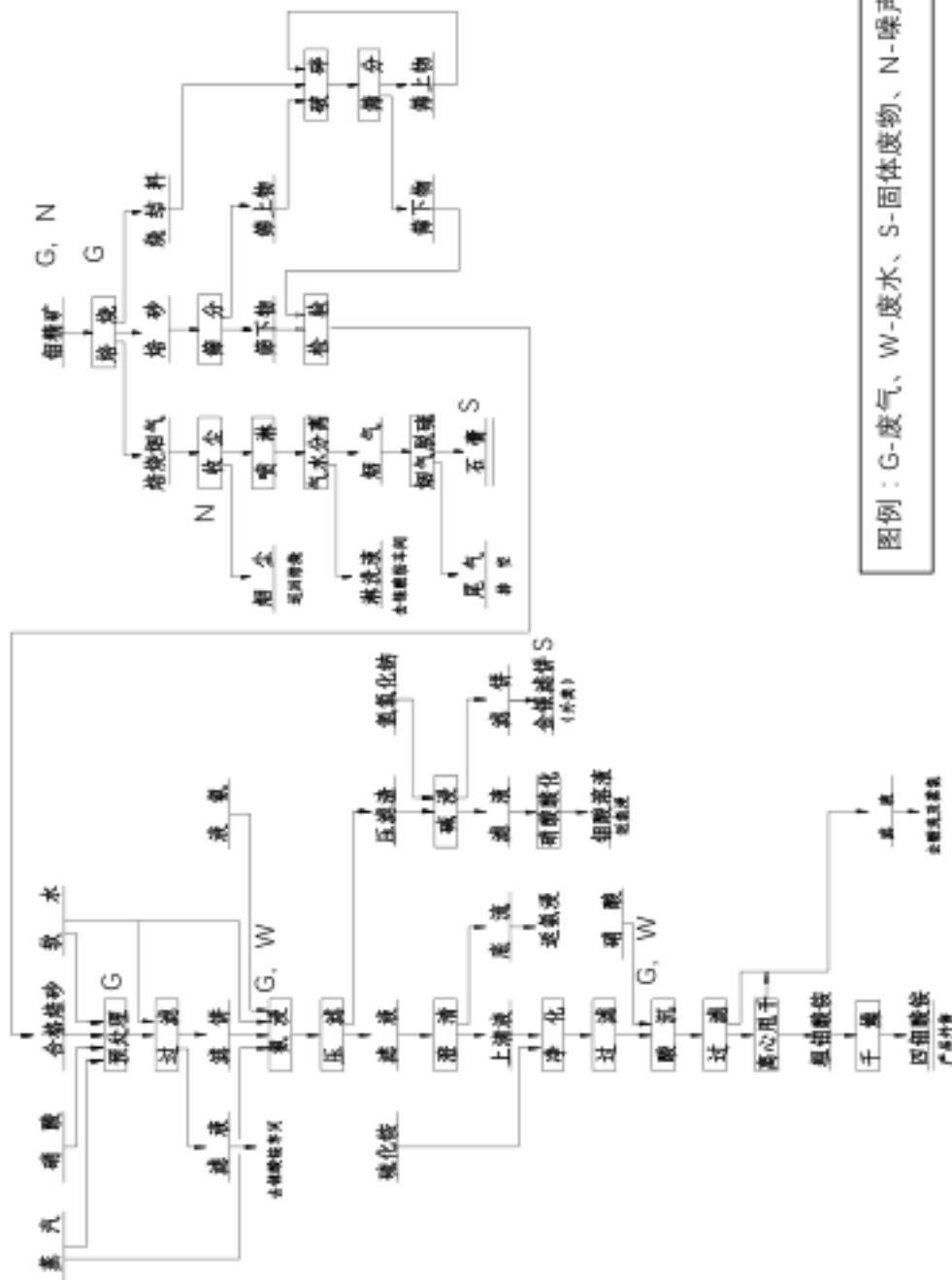


图 3.3-1 (1) 钼酸铵生产工艺流程及排污节点图



图 3.3-1 (2) 铼酸铵生产工艺流程及排污节点图

3.3.1 原料工艺流程

原料工艺流程包括钼精矿卸料、储存、上料及转运，设有原料卸车区、原料储矿区、原料配料区、皮带廊及转运站等设施。原料车间负责焙烧工段的原料供应。

本项目原料车间兼备卸料、储料和配料三种功能，原料车间总长 48m，总宽度 20m，由精矿储矿区，卸矿区、精矿配料区三部分构成。钼精矿在精矿仓配料后经胶带输送机运往焙烧收尘车间。

原料工艺流程描述如下：

(1) 原料卸矿和储存

来自矿山的钼精矿由汽车运至冶炼厂原料车间。由自卸汽车运输的散装钼精矿可直接卸至地面，再用装载机铲运至精矿储矿区进行堆存。精矿储矿区共分 3

格区域进行储存，钼精矿储矿区按照 70.5 天存储时间设计。

(2) 配料

配料区设有 2 个容量为 6m³ 的钼精矿配料仓，生产中可交替使用；

为保证配料精度，采用了 DCS 控制的自动称重系统配料，在每个配料系统设置一台定量给料机。原料储料区中的钼精矿经装载机运入各原料配料仓，经配料后送至焙烧上料带式输送机，钼精矿被输送去往干燥。

原料配料区上方设有一台 2t 电动单梁悬挂起重机，用于配料系统设备检修。

3.3.2 钼精矿干燥

钼精矿干燥工艺流程包括精矿上料、闪蒸干燥、干燥后产品转运等步骤。钼精矿干燥工艺流程描述如下：

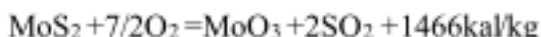
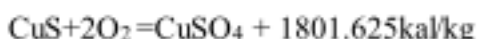
来自原料车间皮带输送机的钼精矿进入闪蒸干燥系统的加料斗，采用双螺旋加料器给入闪蒸干燥机。空气经过过滤后与直接式燃油热风炉内热烟气混合达到需要的温度，定量定温切向进入闪蒸干燥机内。加入的钼精矿与热空气混合接触后传热传质，高温气流与高含水率的物料相遇，水分迅速汽化。干燥后的粉状钼精矿随气流进入旋风分离器及脉冲布袋除尘器内收集，通过排料阀进入管链输送机，输送到焙烧工段的精矿料仓储存。尾气由排风机排空。

钼精矿干燥的设备主要由加热系统、闪蒸干燥系统、收料系统、引送风系统、管道系统、加料系统、控制系统组成。在厂房和设备配置上，钼精矿干燥车间采用独立封闭厂房，车间占地面积为 19×12m。

3.3.3 焙烧生产钼焙砂

来自原料车间的钼精矿通过皮带送入焙烧收尘车间 50m³ 的料仓，受料仓内的粉体经电子称计量后，通过斗式提升机进入过渡仓，定量送入回转窑螺旋给料机。通过螺旋给料机将给料仓内的钼精矿投入回转窑内，合理控制炉温、炉内气氛和加料速度等工艺参数进行钼焙砂生产。

焙烧工艺反应如下：



生产出的钼焙砂自炉头流入其下方的料桶，再用管链输送机送至环锤式破碎机破碎。焙烧过程中产生的烟气经收尘、洗涤工序处理后，所收粉尘返回焙烧工序，洗液经泵送至萃取车间回收镓，尾气送烟气治理车间脱硫。

旋风烟尘用 1#管链输送机送至环锤式破碎机破碎。破碎后经高效电机振动筛过筛，筛上物再返回。筛下物通过 2#管链输送机输送到钼酸铵车间。

3.3.4 钼酸铵车间

(1) 酸洗

钼焙砂经过管链输送机输送至备好硝酸和酸沉工序所排放母液的反应釜中，控制温度、pH 值，进行酸洗。然后泵送入压滤机进行固液分离，滤液排放至室外的酸洗母液澄清池，泵送至萃取车间回收镓。滤饼送至氨浸工序。

(2) 氨浸

过滤后的滤饼进行氨浸工序，在 70~80°C 温度下加料不断搅拌，补加氨水控制矿浆的 pH 值至 8.5~9.0，为了保证钼的浸出率，本次设计为三次氨浸流程。浸出后进行液固分离，一次氨浸液排放净化反应釜，二次、三次氨浸液排放至氨浸液储槽。

氨浸渣进一步进行碱浸再处理，碱浸渣富含金、银，外售给黑龙江紫金铜业提取贵金属；碱浸液进入酸化反应釜，酸化渣返回氨浸反应釜，酸化溶液去废水处理。

(3) 净化

氨浸液采用硫化铵沉淀法除去重金属杂质，最后得到纯净的钼酸铵溶液。净化过程控制温度 80~90°C，控制终点 pH 值在 8~9，在不断搅拌的情况下缓慢地、分多次加入硫化铵溶液。净化后地溶液为无色透明液体，溶液中铜铁含量小于 0.003g/L。降压滤分离后，滤液自流到室外净化液贮槽存放，进一步静置澄清。

(4) 酸沉

净化液储槽里钼酸铵溶液进微孔过滤器再次过滤后，清液进入酸沉搅拌槽中，在搅拌下，先快后缓慢加入硝酸至溶液 pH=2~2.5，控制反应温度。钼酸铵聚合成白色多钼酸铵晶体析出，随即将料液迅速放入离心机内进行固液分离，多钼酸铵固体经烘干工序制取四钼酸铵。

(5) 干燥、过筛、混合

钼酸铵送入微波干燥机内进行干燥，控制一定的温度，干燥后进入双锥混料机进行混合。达到一定批量后，按要求进行理化性能测定，合格后经电子秤计量包装入库。

3.3.5 萃取车间

萃取车间主要进行铼回收工艺。来自烟气吸收车间的烟气洗涤液和钼酸铵车间的预浸液在料液混合槽内混合后，泵入一次铼萃取工序。萃取采用 N235、异辛醇和磺化煤油混合体系。萃取过程为 7 级萃取、5 级洗涤和 5 级反萃。萃余液经隔油槽除油后泵送硫化沉铜工段；负载有机相经洗涤除杂后，采用氨水反萃得到铼酸铵溶液。

铼酸铵溶液经硫酸酸化后，进入二次铼萃取工序，经过逆流 3 级萃取、2 级洗涤和 3 级反萃后，反萃液中铼富集到 5g/L 左右，经隔油槽、超生气浮除油装置除油后送至富铼液储槽，二段萃余液中铼含量已经很低，经过隔油槽处理后送一段萃取料液槽。富铼液用泵输送至蒸发釜内进行浓缩，经蒸发浓缩后含固母液自流入浓缩液储槽中，补充氨水后，母液离心分离得一次结晶铼酸铵，滤液为一次浓缩液，送冰柜冷冻 12-36h，冷冻结晶后离心分离，分离滤液即为一次结晶母液，返二次铼萃取工序。冷冻结晶与一次结晶合并进行溶解、结晶、分离，重复两次，二次母液返一次浓缩，三次母液返二次溶解，所得三次结晶经过二次水洗，烘干即为纯度含铼 69.4%的铼酸铵产品。

3.3.6 锅炉房

本项目在多宝山现有选矿厂锅炉房附近新建 1 座锅炉房，选用 1 台 25t/h 燃煤蒸汽锅炉（SZL25-1.6AII），为本项目供气。锅炉房建成后，拆除现有锅炉房的 60m 砖烟囱，新建 1 座 60m 高钢烟囱，与现有锅炉房废气合并排放。配套的原煤棚、渣场均利用现有。

3.4 公用工程和辅助工程

3.4.1 给排水

（1）给水水源

拟建工程给水水源依托于原有选矿系统。

（2）供排水平衡

拟建工程总用水量为 7041.15m³/d，新水用量 1051.21m³/d，包括生产新水量 1021.21m³/d，生活新水量 30m³/d。回用及循环利用水量 5861.3 m³/d，废水循环利用率 83.2%。项目生活污水量为 24m³/d。

拟建工程水平衡见表 3.4-1、图 3.4-1，其中水平衡图不包括新建锅炉房。

表 3.4-1 拟建工程水平衡表

序号	用户名称	总用水量		给水量 (m ³ /d)					排水量 (m ³ /d)					备注	
		m ³ /d		新水	原料带入	回用水	纯水回用	循环水	循环水	纯水	回水	损失	排放		产品带走
1	烟气洗涤	65.8	60.12	5.68						65.8					5.68 原料带入
2	烟气脱硫	781.97	600.8			181.17					57.17	4.8	720		720 随石灰浆液到选矿厂 4.8 近废水处理站
3	钼酸氨	141.7		43.41	98.29					55.1	2.85	83.75			排蒸氨系统
4	萃取车间	119.94		4.21	40	75.73			105.31	2.77	11.86				排废水处理站
5	沉铜	106.89		27.58		79.31				3.27	103.62				排去蒸氨系统
6	碱性废气处理	27		1		26				2.9	24.1				排去蒸氨系统
7	酸性废气处理	28				28				2.89	25.11				废水处理站
8	蒸氨系统	45.19		45.19			5280	5280		28	6.31	-211.47	22.3		扣除进入量
												200.05			
9	废水处理站	1.57		1.57						0.42		-243.82			扣除进入量
												244.97			
10	纯水制备	276.29	276.29						138.29	136		2			排废水处理站
11	冷却塔	105.6	52.8						52.8	52.8	52.8				
12	锅炉房	31.2	31.2								10.09	21.11			排水为清净下水, 去选矿尾矿库
13	生活用水	30	30								6	24			排原生活污水站
14	总计	7041.15	1051.21	128.64	138.29	390.21	5332.8	5332.8	138.29	390.21	147.47	290.08	742.3		

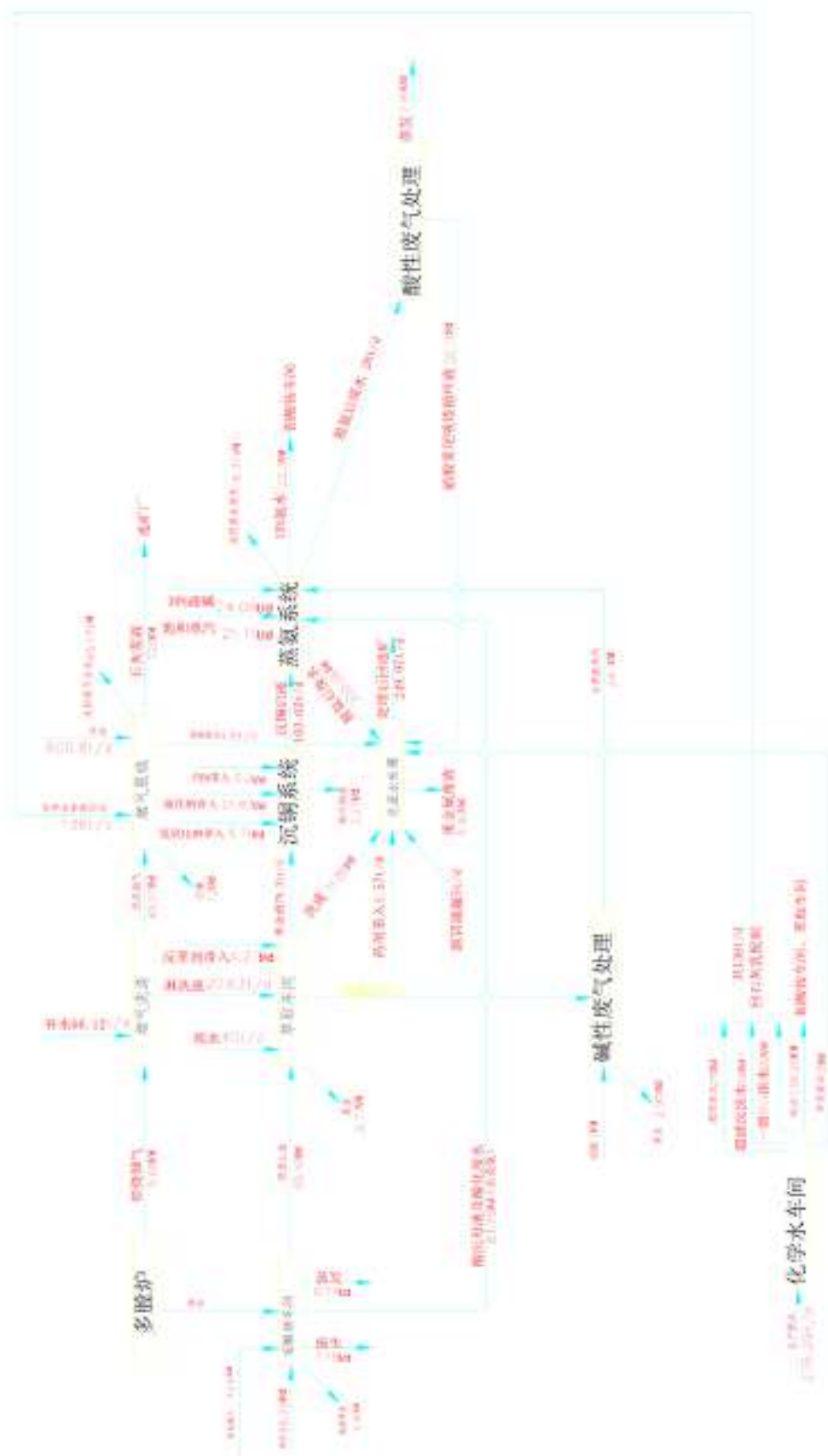


图 3.4-1 拟建工程水平衡图

3.4.2 供配电

本工程新建 1 座 10kV 配电室和 4 座 10/0.4kV 变配电室，新建 10kV 配电室为 4 座 10/0.4kV 变配电室提供 10kV 电源。在变配电室内设 2 台高压柜，其中一台为 PT 柜，PT 提供柜内所需的 AC220V 交流电源；一台为高压断路器柜，负责变压器的保护，在变压器检修时，保证一次电源的可视断开点。

本工程外部电源引自多宝山铜矿 110kV 变电所现有 2 台 63MVA 主变，可满足本项目的用电需求。

3.4.3 供热系统

(1) 蒸汽平衡

本工程各建筑物用蒸汽主要包括车间工艺用汽和车间采暖用汽。厂区建筑物蒸汽用量见表 3.4-2。

表 3.4-2 蒸汽用汽量参数一览表

序号	用汽车间	用汽量 (t/h)	蒸汽压力 (MPa)
1	钼酸铵车间	9.52	0.3
2	废气处理工段	0.9	0.3
3	除盐水工段	0.3	0.3
4	铼萃取车间	0.5	0.3
5	汽提脱氨工段	1.3	0.4
		0.8	0.5
6	烟气脱硫工段	0.8	0.3
7	采暖	8.8	0.3
8	合计	22.92	/

厂区总蒸汽量为 22.92t/h。

本项目在多宝山现有选矿厂锅炉房附近新建 1 座锅炉房，选用 1 台 25t/h 燃煤蒸汽锅炉 (SZL25-1.6AII)，为本项目供气。锅炉房建成后，拆除现有锅炉房的 60m 砖烟囱，新建 1 座 60m 高钢烟囱，与现有锅炉房废气合并排放。配套的原煤棚、渣场均利用现有。

3.4.4 空压站

根据各车间压缩空气总耗量，考虑附加海拔高度修正、系统漏损及不可预见用气等因素，压缩空气供应量为 39.45Nm³/min，供气压力 0.4-0.8MPa。厂区新建

空压机房一座，选用风冷无油螺杆式空压机 3 台（2 用 1 备），空压机排气量为 22.8Nm³/min，排气压力为 0.85MPa。每台空压机配容积为 6m³ 储气罐 1 台。

空压机房设处理能力为 42.5Nm³/min 的微热再生吸附式压缩空气干燥机 2 台（1 用 1 备），对压缩空气进行干燥后供给用气车间。干燥机前后分别设置压缩空气前置过滤器、精密过滤器及后置过滤器。经干燥、过滤处理后空气满足《工业自动化仪表气源压力范围和质量》GB/T4830-2015 相关规定要求。

3.4.5 化学水处理站

项目新建纯水制备站，为钼冶炼生产系统各用水点供水，需新水量约 276.29m³/d。

3.5 平衡计算

3.5.1 物料的投入、产出

拟建工程主要物料投入、产出情况见表 3.5-1。

表 3.5-1 物料投入、产出一览表

投入		产出	
物料名称	数量 (t/a)	物料名称	数量 (t/a)
钼精矿	7000.0	废水污泥	59.4
天然气	856.0	脱硫石膏渣	12196.8
柴油	475.2	贵金属渣	1187.0
硝酸	3907.6	四钼酸铵	4807.7
硫酸	163.5	铼酸铵	2.2
硫化铵	301.0	硫化铜精矿	465.3
15%氨水（以氨计）	2059.1	回收氨水（以氨计）	3157.2
5%氨水（以氨计）	1359.0	烧失量及废气排放损失	2120.3
N235	4.3		
异辛醇	7.5		
260#煤油	32.2		
氢氧化钠	162.6		
硫化钠	751.1		
生物制剂	82.5		
氧化剂	82.5		
石灰	6751.8		
合计	23995.9	合计	23995.9

3.5.2 钼平衡

拟建工程钼平衡表见表 3.5-2。

表 3.5-2 钼平衡表

投 入					产 出				
项 目	数量(t/a)	含量(%)	含钼量(t/a)	比例(%)	项 目	数量(t/a)	含量(%)	含钼量(t/a)	比例(%)
钼精矿	7000	42.08	2945.6	100	钼酸铵	4807.7	59.1	2841.35	96.46
					贵金属渣	1187	1.75	20.77	0.71
					硫化铜精矿	465.3	5	23.27	0.79
					脱硫石膏渣	12196.8	0.47	57.32	1.95
					废水处理污泥	59.4	3.76	2.23	0.08
					废气排放			0.41	0.01
					损失&误差			0.24	0.01
总计			2945.6	100				2945.60	100.00

由表 3.5-2 可见，拟建工程投入含钼物料为钼精矿，投入钼总量为 2945.60t/a，产出的含钼物料包括钼酸铵、贵金属渣、硫化铜精矿、脱硫石膏渣、废水处理污泥等。

3.5.3 铜平衡

拟建工程铜平衡表见表 3.5-3。

表 3.5-3 铜平衡表

投 入					产 出				
项 目	数量(t/a)	含量(%)	含铜量(t/a)	比例(%)	项 目	数量(t/a)	含量(%)	含铜量(t/a)	比例(%)
钼精矿	7000	4.58	320.6	100	贵金属渣	1187	0.27	3.20	1.00
					硫化铜精矿	465.3	67	311.75	97.24
					脱硫石膏渣	12196.8	0.044	5.37	1.67
					废水处理污泥	59.4	0.33	0.20	0.06
					损失&误差			0.08	0.02
总计			320.6	100				320.60	100.00

由表 3.5-3 可见，拟建工程投入的铜来自于钼精矿，投入铜总量为 320.60t/a，产出的含铜物料包括包括贵金属渣、硫化铜精矿、脱硫石膏渣、废水处理污泥等。

3.5.4 硫平衡

拟建工程硫平衡表见表 3.5-4。

表 3.5-4 硫平衡表

投 入					产 出				
项 目	数量(t/a)	含量(%)	含硫量(t/a)	比例(%)	项 目	数量(t/a)	含量(%)	含硫量(t/a)	比例(%)
钼精矿	7000	31.28	2189.60	89.46	脱硫石膏渣	12196.8	17.89	2182.01	89.15
98%硫酸	163.5	32	52.32	2.14	贵金属渣	1187	7.42	88.08	3.60
硫化铵	301	28.24	84.99	3.47	硫化铜精矿	465.3	33.00	153.55	6.27
硫化钠	751.1	16.06	120.63	4.93	废水处理污泥	59.4	30.33	18.02	0.74

					尾气排放			3.77	0.15
					损失&误差			2.12	0.09
总计			2447.53	100.00				2447.53	100.00

由表 3.5-4 可见，拟建工程投入的硫主要来自于钼精矿、硫酸及硫化剂，投入硫总量为 2477.53t/a，产出的含硫物料包括贵金属渣、脱硫石膏渣、废水处理污泥、硫化铜精矿、尾气排放及损失。

3.5.5 氨平衡

拟建工程氨平衡见表 3.5-5。

表 3.5-5 氨平衡表

投 入					产 出				
项 目	数量(t/a)	含量(%)	含氨量(t/a)	比例(%)	项 目	数量(t/a)	含量(%)	含氨量(t/a)	比例(%)
15%氨水	2059.1	100	2059.10	57.58	钼酸铵	4807.7	8.67	416.83	11.66
5%氨水	1359	100	1359.00	38.00	镍酸铵	2.22	6.05	0.13	0.00
硫化铵	315.62	50	157.81	4.41	废水处理回收氨水	3157.23	100	3157.23	88.29
					废气排放			1.54	0.04
					损失&误差			0.18	0.01
总计			3575.91	100.00				3575.91	100.00

由表 3.5-5 可见，拟建工程投入的含氨物料主要为氨水、硫化铵，投入氨总量为 3575.91t/a，产出的含氨物料包括钼酸铵、镍酸铵、回收氨水及废气排放等。

3.5.6 铅平衡

拟建工程铅平衡见表 3.5-6。

表 3.5-6 铅平衡表

投 入					产 出				
项 目	数量(t/a)	含量(%)	含铅量(t/a)	比例(%)	项 目	数量(t/a)	含量(%)	含铅量(t/a)	比例(%)
钼精矿	7000	0.035	2.45	100.00	贵金属渣	1187	0.118	1.40	57.07
					脱硫石膏渣	12196.8	0.007	0.85	34.79
					硫化铜精矿	465.3	0.038	0.18	7.20
					废水处理污泥	59.4	0.03	0.02	0.73
					废气排放			0.004	0.16

					损失&误差			0.001	0.04
总计			2.45	100.00				2.45	100.00

由表 3.5-6 可见，拟建工程投入的含铅物料主要为钼精矿，投入铅总量为 2.45t/a，产出的含铅物料为贵金属渣、脱硫石膏渣、废水处理污泥、硫化铜精矿、尾气排放等。

3.5.7 砷平衡

拟建工程砷平衡见表 3.5-7。

表 3.5-7 砷平衡表

投 入					产 出				
项 目	数量(t/a)	含量(%)	含砷量(t/a)	比例(%)	项 目	数量(t/a)	含量(%)	含砷量(t/a)	比例(%)
钼精矿	7000	0.024	1.68	100.00	贵金属渣	1187	0.068	0.81	48.16
					脱硫石膏渣	12196.8	0.006	0.73	43.66
					硫化铜精矿	465.3	0.026	0.12	7.22
					废水处理污泥	59.4	0.022	0.01	0.78
					废气			0.003	0.18
					损失&误差			0.001	0.06
总计			1.68	100.00				1.68	100.00

由表 3.5-7 可见，拟建工程投入的含砷物料主要为钼精矿，投入砷总量为 1.68t/a，产出的含砷物料为贵金属渣、脱硫石膏渣、废水处理污泥、硫化铜精矿、尾气排放等。

3.6 污染源源强核算

3.6.1 废气污染源与污染物

拟建工程废气污染源主要包括原料车间废气、钼酸铵车间废气、萃取车间废气、废水处理车间废气等。

3.6.1.1 有组织排放

(1) 原料车间废气

钼精矿给料仓、精矿给料胶带机在工作时有大量含尘气体溢出，通过采取尘源密闭、机械除尘或喷雾等措施。另外，该部分烟气与钼焙烧车间破碎筛分烟气合并处理经高效布袋除尘器处理。处理后排放气量 26800m³/h，根据可研，烟气

处理设施的设计值为 $8\text{mg}/\text{m}^3$ ，保证值为 $10\text{mg}/\text{m}^3$ （废气排放统一采用浓度保证值）。除尘器置于原料车间室外，除尘器排灰返回工艺系统。

原料车间输送废气类比西藏巨龙冶炼有限公司年产 1.2 万吨钼项目（见《西藏巨龙冶炼有限公司年产 40 万吨阴极铜项目环境影响报告书》）。两个项目工艺对比如下，具有类比性。

表 3.6-1 本项目与类比项目

序号	类比项目	西藏巨龙冶炼有限公司	本项目
1	建设地点	格尔木藏青工业园	黑龙江省黑河市嫩江县北部现有多宝山企业内
2	生产规模	年处理钼精矿 2.8 万吨，产钼 1.2 万吨	年处理钼精矿 0.7 万吨
3	冶炼工艺	“钼精矿氯盐预处理—回转窑氧化焙烧—酸盐预浸出—氨浸—酸沉结晶”生产钼酸铵工艺	钼精矿回转窑焙烧+焙砂预酸化分离钼铼+氨浸回收钼酸铵+萃取回收铼+硫化沉铜
4	运输过程	给料仓、精矿给料胶带机	给料仓、精矿给料胶带机
5	原料车间废气处理设施	选用优质的滤布覆膜袋式除尘器，除尘效率可达 99.8% 以上	高效布袋除尘器

根据《西藏巨龙冶炼有限公司年产 40 万吨阴极铜项目环境影响报告书》钼精矿输送废气，粉尘产生浓度为 $4000\text{mg}/\text{m}^3$ 。则可计算本项目粉尘产生浓度为 $4000\text{mg}/\text{m}^3$ 。

本项目设计选用优质的滤布覆膜材质，除尘效率可达 99.8% 以上，粉尘的排放浓度为 $10\text{mg}/\text{m}^3$ ，铅、砷的排放浓度根据原料比例计算，为 $0.0035\text{mg}/\text{m}^3$ ，砷尘的排放浓度为 $0.0024\text{mg}/\text{m}^3$ ，经高度 15m 排气筒排放，排气筒的直径建议取 0.8m。排放制度为连续。废气污染物排放浓度满足，含尘气体排放浓度符合《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）表 4（颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放分别不高于 10、100、 $100\text{mg}/\text{m}^3$ ）的规定要求。

（2）闪蒸干燥废气

闪蒸干燥车间采用的是燃柴油热风炉，柴油用量为 475.2t/a。此部分废气并入淋洗后的焙烧烟气，送脱硫除尘系统处理。

根据《GB19147-2016《车用柴油》国家标准第 1 号修改单》，柴油硫含量不大于 $10\text{mg}/\text{kg}$ ，灰分不大于 0.01%。为此采用物料衡算方法如下。

A、烟尘的排放量

$$Y=B \times A \times D \times (1-\eta) / (1-C_{fh})$$

式中：Y——烟尘排放量，kg/h；

B——燃柴油量, kg/h, 取 60kg/h;

A——柴油的灰分含量, %, 取 0.01%;

D——烟气中烟尘占灰分量的百分数, %, 取 100% (按最大影响考虑);

η ——除尘效率, 0%;

Cfh——烟气中可燃物调整系数, %, 取 0%。

经计算, 烟尘排放量为 0.006kg/h, 并入焙烧烟气后, 带入的浓度增加 0.04mg/m³。

B、SO₂ 排放量

$$G=B \times S \times D \times 2 \times (1-\eta)$$

式中: G——二氧化硫的排放量, kg/h;

B——燃柴油量, kg/h, 取 60kg/h;

S——柴油的含硫量, %, 按照 0.001%计算;

D——可燃硫占全硫量的百分比, %, 取 100%;

η ——二氧化硫去除率, 取 0%。

经计算, 二氧化硫的排放量为 0.0012kg/h, 并入焙烧烟气后, 带入的浓度增加 0.008mg/m³。

C、废气量和 NO_x 排放量

本项目 NO_x 无物料衡算计算条件。且无相关产排污系数, 但由于其和燃柴油热力锅炉较为相近, 为此, 根据燃油热力锅炉的产排污系数进行计算。根据《第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》, 柴油属于轻油, 根据 4430 工业锅炉 (热力生产和供应行业) 产排污系数表-燃油工业锅炉计算, 工业废气量为 1068m³/h, NO_x 为 1.74t/a。并入焙烧烟气后, 带入的浓度增加 14.68mg/m³。

(3) 焙烧车间废气

焙烧车间焙烧废气经过二级旋风除尘+三级烟气洗涤+烟气脱硫后排放。其中所收粉尘返回生产工序。焙烧车间的破碎除尘废气汇入原料车间含尘废气后经高效布袋除尘器处理。

根据本项目物料平衡, 本项目钼精矿含硫 31.28%, 则此处 SO₂ 产生量为 4379.2t/a, 回转窑冶炼工艺尾气经三级工艺洗涤后且并入闪蒸干燥烟气后, SO₂

的产生量为 4396.3t/a，烟气量并入闪蒸干燥后为 15000m³/h（根据可研），核算的 SO₂ 浓度相当于 37006 mg/m³。由于烟气中 SO₂ 浓度较低，无法采用常规的硫酸生产工艺生产硫酸，可以采用低浓度烟气制酸技术或尾气脱硫工艺处理，考虑到本项目所在地区硫酸市场容量小，冬季寒冷硫酸产品储存和运输不便会影响到冶炼生产，不适合采用低浓度烟气制酸技术。而本项目规模偏小，若采用钙法脱硫工艺产生的脱硫石膏量较小且为一般固废可外售至建材厂，相比硫酸产品有一定优势，因此采用两级石灰尾气脱硫措施，副产脱硫石膏。经三级洗涤后，经二级脱硫（每级脱硫效率 95%，两级 99.75%）处理后，SO₂ 浓度可以控制在 100mg/Nm³ 以下，由 60m 烟囱排放。

NO_x 经过二级脱硫后（每级脱氮效率 30%），去除效率可达到 51%，NO_x 参照巨龙项目类比排放浓度，排放浓度可控制在 100mg/Nm³ 以下。颗粒物产生浓度类比西藏巨龙为 4000mg/m³ 经过二级旋风（每级除尘效率 70%），三级洗涤（每级除尘效率 60%）后，浓度为 24.3mg/m³，再通过二级脱硫（除尘效率 60%）后，可控制在 10mg/Nm³ 以下，铅、砷的排放浓度根据原料比例计算，为 0.0035mg/m³，砷尘的排放浓度为 0.0024mg/m³。符合《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）表 4（颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放分别不高于 10 mg/m³、100 mg/m³、100mg/m³）的规定要求。

（3）焙烧车间废气

焙烧车间焙烧废气经过二级旋风除尘+三级烟气洗涤+烟气脱硫后排放。其中所收粉尘返回生产工序。焙烧车间的破碎除尘废气汇入原料车间含尘废气后经高效布袋除尘器处理。

根据本项目物料平衡，本项目钼精矿含硫 31.28%，则此处 SO₂ 产生量为 4379.2t/a，回转窑冶炼工艺尾气经三级工艺洗涤后且并入闪蒸干燥烟气后，SO₂ 的产生量为 4396.3t/a，烟气量为 15000m³/h，核算的 SO₂ 浓度相当于 37006 mg/m³。由于烟气中 SO₂ 浓度较低，无法采用常规的硫酸生产工艺生产硫酸，可以采用低浓度烟气制酸技术或尾气脱硫工艺处理，考虑到本项目所在地区硫酸市场容量小，冬季寒冷硫酸产品储存和运输不便会影响到冶炼生产，不适合采用低浓度烟气制酸技术。而本项目规模偏小，若采用钙法脱硫工艺产生的脱硫石膏量较小且为一般固废可外售至建材厂，相比硫酸产品有一定优势，因此采用两级石灰尾气脱硫措施，副产脱硫石膏。经三级洗涤后，经二级脱硫（每级脱硫效率 95%，两级 99.75%）

处理后，SO₂浓度可以控制在100mg/Nm³以下，由60m烟囱排放。

NO_x经过二级脱硫后（每级脱氮效率30%），去除效率可达到51%，NO_x参照巨龙项目类比排放浓度，可控制在100mg/Nm³以下。颗粒物产生浓度类比西藏巨龙为4000mg/m³经过二级旋风（每级除尘效率70%），三级洗涤（每级除尘效率60%）后，浓度为24.3mg/m³，再通过二级脱硫（除尘效率60%）后，可控制在10mg/Nm³以下，铅、砷的排放浓度根据原料比例计算，为0.0035mg/m³，砷尘的排放浓度为0.0024mg/m³。符合《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）表4（颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放分别不高于10、100、100mg/m³）的规定要求。

（4）钼酸铵车间废气

1) 含尘废气

钼焙砂储仓进料点、预浸槽进料点、混料机进料点在工作时有大量含尘气体溢出，通过采取尘源密闭、机械除尘或喷雾等措施，机械除尘系统选用高效布袋除尘器。

根据《西藏巨龙冶炼有限公司年产40万吨阴极铜项目环境影响报告书》与本项目类似，为此，本项目钼酸铵车间上料进料系统类比巨龙项目，粉尘产生浓度为4000mg/m³。则可计算本项目粉尘产生浓度为4000mg/m³。

本项目设计选用优质的滤布覆膜材质，除尘效率可达99.8%以上，粉尘的排放浓度可控制在10mg/m³以下，铅、砷的排放浓度根据原料比例计算，为0.0035mg/m³，砷尘的排放浓度为0.0024mg/m³，经高度25m排气筒排放，排气量14000m³/h，排气筒的直径建议取0.6m。排放制度为连续。废气污染物排放浓度满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB 31573-2015）表4（规定要求。

2) 钼酸铵生产工艺废气

在硝酸预浸出、氨浸和酸沉结晶过程的各反应槽（包括酸浸预处理槽、沉降槽、氨浸出槽等）有工艺废气产生，设计将产生工艺废气的各槽体设置集气罩进行统一收集，选择风机的抽风量为25000m³/h。主要污染物因子为NO₂、NH₃。本项目钼酸铵车间厂房高度约为22m，排气筒高出屋面3m，排气筒高度为25m，排气筒的直径建议取0.8m。排放制度为连续，回收的氨水浓度控制在18%左右，作为原料使用。

根据《西藏巨龙冶炼有限公司年产40万吨阴极铜项目环境影响报告书》与

本项目类似，为此，本项目产生浓度分别为 $\text{NO}_x < 500\text{mg/m}^3$ （硝酸雾）。处理措施为设置 2 台碱废气净化器， NO_2 处理效率 90%， NO_2 排放浓度 50mg/m^3 。

类比《河南银吉钨钼科技有限公司年产 6000 吨钼酸铵项目环境影响报告书》， NO_x 采用两级碱吸收，去除效率 90%。 NH_3 采用两级去离子水吸收塔，净化效率 99%， NH_3 产生量为 $2.87 \times 10^{-3}\text{kg/h}$ 每吨钼酸铵。

为此本项目， NO_x 产生浓度按照 500mg/m^3 计算，处理效率 NO_x 为 90%，废气污染物排放浓度满足《无机化学工业污染物排放标准（GB31573-2015）》要求； NH_3 产生量按照 13.96kg/h 计算， NH_3 去除效率为 99%，与萃取车间氨气合并排放，合并后排放浓度为 5.51mg/m^3 ，废气污染物排放浓度满足《无机化学工业污染物排放标准（GB31573-2015）》要求 NH_3 的 10mg/m^3 特排要求。

（5）萃取车间

萃取车间废气主要有氨气和酸雾，主要产生在铼萃取工段。

1) 氨气

该车间根据可研报告。萃取车间氨气主要来源于两个阶段。采用 N235、异辛醇和磺化煤油混合体系萃取后，负载有机相洗涤除杂后，采用氨水反萃得到铼酸铵溶液这阶段将产生氨气。另外，富铼液经蒸发浓缩后含固母液自流入浓缩液储槽中，补充氨水后离心分离得一次结晶铼酸铵过程中，也将产生氨气。两部分废气产生于同一个车间，因此通过管道收集后一并处理。

根据可研报告数据，氨气产生量为 0.5t/a ，产生浓度 380mg/m^3 ，气量 $500\text{m}^3/\text{h}$ ，此部分废气与钼酸铵车间含氨废气合并排入两级去离子水吸收塔处理后排放，净化效率 99%。合并后氨气排放浓度 5.51mg/m^3 ，废气污染物排放浓度满足《无机化学工业污染物排放标准（GB31573-2015）》要求 NH_3 的 10mg/m^3 特排要求。

2) 酸雾

萃取车间硫酸雾来自于反萃后液的硝酸酸化过程。同上，《西藏巨龙冶炼有限公司年产 40 万吨阴极铜项目环境影响报告书》与本项目类似，为此，本项目产生浓度分别为 $\text{NO}_x < 500\text{mg/m}^3$ （硝酸雾）。本项目酸雾与钼酸铵车间的酸雾合并，通过 2 台碱废气净化器， NO_2 处理效率 90%， NO_2 排放浓度 50mg/m^3 。处理后经 25m 排气筒排放，本车间排气风量为 $6500\text{m}^3/\text{h}$ ，合并后 $31500\text{m}^3/\text{h}$ 。酸雾废气污染物排放浓度满足《无机化学工业污染物排放标准（GB31573-2015）》要求。

（6）废水处理车间

1) 氨氮废水处理工艺废气

钼酸铵车间酸沉母液富含铵根离子，首先加液碱将溶液中 NH_4^+ 转化为游离 NH_3 ，然后与铼回收蒸发废水（游离氨）混合并采用蒸汽气体法脱氨。氨氮废水经汽提塔（蒸氨塔）排出液预热后自塔顶进入塔内，汽提蒸汽则从塔底送入。蒸汽与废液在塔盘上逆流接触。蒸汽加热废液，使废液中的 NH_3 被汽提出来。汽提气自塔顶出来后经过塔顶冷凝器后再经过气液分离器送到浓氨水贮槽。可回收 16% 以上的氨水。少量含氨不凝气进入尾气净化塔，被吸收塔内的稀硫酸吸收液通过喷淋循环泵吸收，保证尾气达标排放。蒸氨后液送去进一步脱除重金属离子和其他杂质。

通过类比同等废水处理方式， NH_3 离子浓度基本控制在 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 以内。气流量为 $800\text{m}^3/\text{h}$ 。外排污染物氨满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）要求，处理后废气经烟道送 15m 的排气筒达标排放（ $4.9\text{kg}/\text{h}$ ）。

2) 酸性废水处理工艺

来自萃取车间的萃铜余液和经过汽提脱氨后的废水混合后采用硫化-石灰中和-生物制剂深度处理工艺，确保废水能稳定达标。混合后的废水泵至硫化反应池，废水与硫化钠溶液进行硫化反应，会产生含 H_2S 废气，经除害塔吸收后含 H_2S 废气，风量 $500\text{m}^3/\text{h}$ ，主要污染物为 H_2S 。类比现有企业酸性钠法喷淋法废水数据，产生浓度 $50\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放浓度 $5\text{mg}/\text{m}^3$ 。

本项目酸性废水处理除害塔废气采用钠法喷淋塔处理， H_2S 的处理效率均为 90%，处理后外排浓度分别为 $5.00\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，外排污染物 H_2S 满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）要求，处理后废气经烟道送 15m 的排气筒达标排放（ $0.33\text{kg}/\text{h}$ ）。该污染源 H_2S 的根据可研设计单位提供数据取值。该污染源风量取值来自可研报告。

(7) 锅炉房废气

本项目在多宝山现有选矿厂锅炉房附近新建 1 座锅炉房，选用 1 台 $25\text{t}/\text{h}$ 燃煤蒸汽锅炉（SZL25-1.6AII），为本项目供气。锅炉房建成后，拆除现有锅炉房的 60m 砖烟囱，新建 1 座 60m 高钢烟囱，与现有锅炉房废气合并排放。配套的原煤蓬、渣场均利用现有。

本项目新增 25t 锅炉烟气除尘采用的处理措施同现有锅炉房处理措施。烟气净化工艺流程如下：锅炉省煤器 → SNCR 反应器 → 布袋除尘器 → 锅炉引风

机 → 脱硫塔 → 45m 钢烟囱。其中布袋除尘其处理能力 75000m³/h，除尘效率大于 99.9%。脱硫采湿法脱硫，脱硫效率 80%以上。

1) 矿山现有锅炉房

矿山现状运行 3 台锅炉，其中 2 台 20 吨锅炉为矿山一期工程项目建设的锅炉，另外 1 台 30 吨锅炉为矿山二期变更项目建设锅炉，目前二期变更项目处于试生产阶段。目前，3 台锅炉均通过各自的锅炉烟气经除尘脱硫（布袋除尘器+氧化镁法湿法脱硫）+SNCR 脱硝后，合并经现有 60m 高、出口直径 2m 的烟囱排入大气。本项目在核算拟替代污染源时，2 台 20 吨锅炉采用企业自主监督数据，根据《黑河多宝山铜矿环境日常监测》（2019 年 11 月和 2020 年 12 月两季监测，见附件），现有锅炉房取报告中以平均值作为依据，排放浓度最大值为颗粒物 9.7mg/m³（折算浓度 16.4 mg/m³），二氧化硫 111mg/m³（折算浓度 177.6 mg/m³），氮氧化物 129mg/m³（折算浓度 212.1 mg/m³）。试生产的 30 吨锅炉采用环评数据。

2) 新建锅炉房

本项目新建锅炉房运转后，燃料、辅料、副产物类型与原有锅炉一致；锅炉类型和规模等级差异为 25%（<30%），污染控制措施相似且设计脱除效率不低于现有锅炉。为此，新建锅炉房颗粒物、SO₂、NO_x 及气量采用类比法确定源强，颗粒物、SO₂、NO_x 取现有锅炉监测数据的最大值作为本新建锅炉源强，气量选取实测均值并折算。

表 3.6-2 现有锅炉运行时大气污染物通过 60m 烟囱排放情况 (拟被替代)

序号	污染单元	污染物	治理方法	污染物排放情况						排放标准 (mg/m ³)	达标情况	排气筒 高度和 内径 (m)	烟气温 度 (°C)	排气量 (m ³ /h)	运行时数 (h)
				排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	折算浓度 (mg/m ³)								
1	20t 锅炉 1#	二氧化硫	布袋除尘器+	118.0	5.31	25.34	176.88	400	达标	/	/	44961	4776		
		氮氧化物	氧化镁法湿法	142.8	6.42	30.66	214.08	400	达标	/	/				
		颗粒物	脱硫+SNCR	11.4	0.51	2.45	16.83	80	达标	/	/				
		汞	脱硝	0.033	0.0015	0.0071	0.049	0.05	达标	/	/				
2	20t 锅炉 2#	二氧化硫	布袋除尘器+	114.0	5.09	24.32	170.35	400	达标	/	/	44659	4776		
		氮氧化物	氧化镁法湿法	132.5	5.92	28.26	197.65	400	达标	/	/				
		颗粒物	脱硫+SNCR	11.8	0.53	2.52	17.50	80	达标	/	/				
		汞	脱硝	0.033	0.0015	0.0070	0.049	0.05	达标	/	/				
3	30t 锅炉	二氧化硫	布袋除尘器+	167.8	12.58	60.10	250.00	300	达标	/	/	75000	4776		
		氮氧化物	氧化镁法湿法	73.8	5.54	26.44	110.00	300	达标	/	/				
		颗粒物	脱硫+SNCR	26.8	2.01	9.62	40.00	50	达标	/	/				
		汞	脱硝	0.033	0.0025	0.0118	0.049	0.05	达标	/	/				
G 原 合并后		二氧化硫	/	139.6	22.98	109.78	208.00	300	达标	60 (Φ2)	45	164621	4776		
		氮氧化物	/	108.6	17.87	85.41	161.79	300	达标						
		颗粒物	/	18.5	3.05	14.58	27.63	50	达标						
		汞	/	0.033	0.0054	0.0259	0.049	0.05	达标						

表 3.6-3 本项目新增的 25t 锅炉大气污染物通过 60m 烟囱排放情况

序号	污染单元	污染物	治理方法	污染物排放情况				排放标准 (mg/m ³)	达标情况	排气筒 高度和 内径 (m)	烟气温 度 (°C)	排气量 (m ³ /h)	运行时数 (h)
				排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	折算浓度 (mg/m ³)						
4	25t 锅炉 1#	二氧化硫	布袋除尘器+ 氧化镁法湿法 脱硫+SNCR 脱硝	129	7.23	34.51	182.00	300	达标	60 (Φ2.5)	45	56012	4776
		氮氧化物		157	8.79	42.00	217.00	300	达标				
		颗粒物		15.4	0.86	4.12	21.70	50	达标				
		汞		0.033	0.0018	0.0088	0.049	0.05	达标				

表 3.6-4 本项目实施替代后所有锅炉大气污染物通过 60m 烟囱排放情况

序号	污染单元	污染物	治理方法	污染物排放情况				排放标准 (mg/m ³)	达标情况	排气筒 高度和 内径 (m)	烟气温 度 (°C)	排气量 (m ³ /h)	运行时数 (h)
				排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	折算浓度 (mg/m ³)						
G 后	锅炉烟 气合并 后	二氧化硫	布袋除尘器+ 氧化镁法湿法 脱硫+SNCR 脱硝	136.9	30.21	144.26	203.99	300	达标	60 (Φ2.5)	45	220632	4776
		氮氧化物		120.9	26.67	127.37	180.10	300	达标				
		颗粒物		17.7	3.92	18.70	26.44	50	达标				
		汞		0.033	0.0073	0.0347	0.049	0.05	达标				

3.6.1.2 无组织排放

(1) 钼焙烧车间

钼焙烧车间回转窑的排放口，基本为密闭系统，收集系数可达 99.7%，收集后的烟尘、SO₂、NO_x进入相应喷淋及脱硫系统处理。钼焙烧车间放渣口废气中颗粒物、铅、砷、SO₂、NO_x无组织排放量分别为 1.43t/a、0.0005t/a、0.0004t/a、3.18t/a、0.051t/a。

(2) 钼酸铵车间

钼酸铵车间各产尘点收尘效率是 98%，则车间无组织颗粒物、Pb、As、NO_x、NH₃ 排放量为 6.034 t/a、0.0021 t/a、0.0014 t/a、0.67 t/a、0.74 t/a。

(3) 萃取车间

萃取车间按照 98%的集气效率计算，NO_x与 NH₃ 的排放量为 0.087t/a、0.005t/a。

(4) 道路运输

厂区内道路路面宽度为 4.5m，路面为水泥混凝土路面，路况较好。自卸汽车在运输原料的过程中由于碾压卷带会产生一定量的扬尘。扬尘量的大小与车流量、道路状况、气候条件、汽车行驶速度等均有关系。根据汽车道路扬尘扩散规律，当风速小于 4m/s 时，风速对汽车在道路上行驶时引起的扬尘量几乎无影响；当风速大于 4m/s 时，由于风也能引起扬尘，所以风速对汽车扬尘产生量有明显影响。在大气干燥和地面风速低于 4m/s 条件下，汽车行驶时引起的路面扬尘量与汽车速度、汽车质量及道路表面扬尘量均成正比，其汽车扬尘量预测经验公式为：

$$Q_i = 0.0079v \times W^{0.85} \times P^{0.72}$$

式中：Q_i——每辆汽车行驶扬尘量，kg/km·辆；

V——汽车行驶速度，取 5km/h；

W——汽车重量，20t；

P——道路表面粉尘量，0.2kg/m²。

根据上式计算可知，汽车行驶扬尘量为 0.15kg/km·辆。假设本项目每天设计 50t/d 原料外运，则平均每天运输车次为 5 车次/d。厂区内运输道路约长 600m，则厂区内运输产生尘量约为 0.45kg/d (0.15t/a)。对道路采取洒水降尘和车辆轮胎冲洗措施后，运输扬尘量可降低 70%，则运输扬尘排放量为 0.045t/a。

综上所述，拟建工程颗粒物、SO₂、铅、As 的无组织排放量分别为 6.54t/a、0.11t/a、0.0018t/a、0.27t/a。

表 3.6-2 无组织废气排放情况

序号	污染源名称	长 m	宽 m	排放高 m	排放速率 (t/a)					
					粉尘	Pb	As	SO ₂	NO _x	NH ₃
1	钼焙烧车间	48	48	15	1.43	0.0005	0.0004	3.18	0.051	/
2	钼酸铵车间	82	42	22	6.034	0.0021	0.0014	/	0.67	0.74
3	萃取车间	72	18	13	/	/	/	/	0.087	0.005
4	厂内道路	600	3.5	0.5	0.045	/	/	/	/	/
合计					7.509	0.0026	0.0018	3.18	0.808	0.745

表 3.6-3 拟建工程大气污染物排放表

序号	污染源	污染物	治理方法	处理效率	污染物产生情况			污染物排放情况				排放标准 (mg/m ³)	达标情况	排气筒高度和 内径 (m)	烟气温度 (°C)	排气量 (m ³ /h)	运行时 数 (h)			
					产生浓度 (mg/m ³)	产生量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)											
G1	原料车 间	颗粒物 铅 砷	覆膜布袋除 尘器	0.998	4000	849.02	10	0.37	2.89	10	0.000128	0.001012	0.1	达标	15	25	36225	7920		
				0.998	1.4	0.30	0.0035	0.000088	0.000694	0.5	达标	60(Φ0.8)								
				0.998	0.96	0.20	0.0024	0.000088	0.000694	0.5	达标									
G2	脱硫酸 气	SO ₂ NO _x 颗粒物 铅 砷	二级石灰脱 硫	0.9975	37006.00	4396.31	100.00	1.5000	11.88	100	0.000053	0.000416	0.1	达标	60(Φ0.6)	40	15000	7920		
				0.6	204.08	24.24	100.00	1.50	11.88	100	0.000053	0.000416	0.1	达标						
				0.6	23.04	2.74	10.00	0.15	1.19	10	0.000036	0.000285	0.5	达标						
				0.6	0.008064	0.000958	0.003500	0.000036	0.000285	0.5	达标									
				0.6	0.0055296	0.000657	0.002400	0.000036	0.000285	0.5	达标									
G3	钼酸铵 车间含 尘废气	颗粒物 铅 砷	脉冲袋式除 尘器	0.998	4000	295.68	10	0.14	0.74	10	0.000049	0.000259	0.1	达标	28(Φ0.6)	25	14000	5280		
				0.998	1.4	0.10	0.0035	0.000049	0.000259	0.1	达标									
				0.998	0.96	0.07	0.0024	0.000034	0.000177	0.5	达标									
4-1	钼酸铵 车间	NH ₃	二级去离子 水	0.99	558.41	73.71	5.58	0.14	0.74	10	0.14	0.74	10	达标	/	25	25000	5280		
5-1		NO _x	二级碱吸收	0.9	500.00	66.00	50.00	1.25	6.60	100	1.25	6.60	100	达标	/	25	25000	5280		
4-2	萃取车 间	NH ₃	二级去离子 水	0.99	378.79	0.5	3.79	0.0019	0.0050	10	0.0019	0.0050	10	达标	/	25	500	2640		
5-2		NO _x	二级碱吸收	0.9	500.00	8.58	50.00	0.33	0.86	100	0.33	0.86	100	达标	/	25	6500	2640		
G4	氨气吸 收后	NH ₃	/	/	/	/	5.55	0.1419	/	10	0.1419	10	达标	25(Φ0.8)	25	25500	/			

G5	硝酸吸收后	NO _x	/	/	/	/	1.58	/	100	达标	25(Φ0.8)	25	31500	/
G6	含氨废水	NH ₃	喷淋吸收	800	5.07	8	0.01	0.05	4.9kg/h	达标	15(Φ0.2)	45	800	7920
G7	酸性废水	H ₂ S	钠法喷淋吸收	50	0.20	5	0.003	0.02	0.33kg/h	达标	15(Φ0.15)	25	500	7920
G8	锅炉烟气	SO ₂	布袋除尘器	/	/	129	7.23	34.51	300	达标	60 (Φ2.5)	45	56012	4776
		NO _x	+氧化镁法	/	/	157	8.79	42.00	300	达标				
		颗粒物	湿法脱硫	/	/	15.4	0.86	4.12	50	达标				
		汞	+SNCR脱硝	/	/	0.033	0.0018	0.0088	0.05	达标				
无组织		SO ₂	/	/	/	/	/	3.18	/	/	/	/	/	/
		颗粒物	/	/	/	/	/	7.509	/	/	/	/	/	/
		Pb	/	/	/	/	/	/	0.0026	/	/	/	/	/
		As	/	/	/	/	/	/	0.0018	/	/	/	/	/
		NH ₃	/	/	/	/	/	/	0.745	/	/	/	/	/
		NO _x	/	/	/	/	/	/	0.808	/	/	/	/	/
		SO ₂	/	/	/	/	/	/	49.57	/	/	/	/	/
合计		NO _x	/	/	/	/	/	62.15	/	/	/	/	/	/
		颗粒物	/	/	/	/	/	16.45	/	/	/	/	/	/
		Pb	/	/	/	/	/	/	0.00429	/	/	/	/	/
		As	/	/	/	/	/	/	0.00296	/	/	/	/	/
		Hg	/	/	/	/	/	/	0.0088	/	/	/	/	/
		NH ₃	/	/	/	/	/	1.54	/	/	/	/	/	
		H ₂ S	/	/	/	/	/	0.02	/	/	/	/	/	

注：锅炉为实际状态，其余均为标准状态

3.6.1.3 大气污染物排放量核算

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018),本项目工程大气污染物年排放量包括项目各有组织排放源和无组织排放源在正常排放条件下的预测排放量之和。污染物年排放量按下式计算:

$$E_{\text{年排放}} = \sum_{i=1}^n \frac{(M_{i\text{有组织}} \times H_{i\text{有组织}})}{1000} + \sum_{j=1}^m (M_{j\text{无组织}} \times H_{j\text{无组织}}) / 1000$$

式中: $E_{\text{年排放}}$ ——项目年排放量, t/a;

$M_{i\text{有组织}}$ ——第 i 个有组织排放源排放速率, kg/h;

$H_{i\text{有组织}}$ ——第 i 个有组织排放源年有效排放小时数, h/a;

$M_{j\text{无组织}}$ ——第 j 个无组织排放源排放速率, kg/h;

$H_{j\text{无组织}}$ ——第 j 个无组织排放源全年有效排放小时数, h/a。

本项目工程有组织排放量核算结果见表 3.6-4。

表 3.6-4 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	回转窑+ 闪蒸干燥 脱硫烟气	二氧化硫	100.00	1.50	11.88
		氮氧化物	100.00	1.50	11.88
		颗粒物	10.00	0.15	1.19
		铅及其化合物	0.003500	0.000053	0.000416
		砷及其化合物	0.002400	0.000036	0.000285
2	锅炉烟气	二氧化硫	129	7.23	34.51
		氮氧化物	157	8.79	42.00
		颗粒物	15.4	0.86	4.12
		汞	0.033	0.0018	0.0088
主要排放口 合计		二氧化硫			46.39
		氮氧化物			53.88
		颗粒物			5.31
		铅及其化合物			0.000416
		砷及其化合物			0.000285
		汞及其化合物			0.0088
一般排放口					
3	原料车间	颗粒物	10	0.37	2.89
		铅及其化合物	0.0035	0.000128	0.001012
		砷及其化合物	0.0024	0.000088	0.000694
4 5	钼酸铵 车间含 尘废气	颗粒物	10	0.14	0.74
		铅及其化合物	0.0035	0.000049	0.000259
		砷及其化合物	0.0024	0.000034	0.000177
6	钼酸铵 车间工 艺废气	氨	5.58	0.14	0.74
		NO _x	50.00	1.25	6.60

7	萃取车间	氨	3.79	0.0019	0.0050
		NO _x	50.00	0.33	0.86
	含氨废水	氨	8	0.01	0.05
8	酸性废水	硫化氢	5	0.003	0.02
一般排放口 合计	二氧化硫				0
	氮氧化物				7.46
	颗粒物				3.63
	铅及其化合物				0.001271
	砷及其化合物				0.000871
	氨气				0.795
	硫化氢				0.02
有组织排放总计					
有组织排放 总计	二氧化硫				46.39
	氮氧化物				61.34
	颗粒物				8.94
	铅及其化合物				0.001687
	砷及其化合物				0.001156
	汞及其化合物				0.0088
	氨气				0.795
	硫化氢				0.02

本项目工程无组织排放量核算结果见表 3.6-5。

表 3.6-5 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	厂界浓度 限值/ (mg/m ³)	
1	钼焙烧 车间	冶炼过 程中产 生	二氧化硫	旋风洗涤及 脱硫	《无机化 学工业污 染物排放 标准》	/	3.18
			氮氧化物			/	0.051
			颗粒物			/	1.43
			铅及其化合 物			0.006	0.005
			砷及其化合 物			0.001	0.0004
2	钼酸铵 车间	主要为 钼酸铵 生产产 生的粉 尘及酸 雾氨	颗粒物	布袋除尘、 酸碱吸收	《无机化 学工业污 染物排放 标准》	/	6.034
			铅及其化合 物			0.006	0.0021
			砷及其化合 物			0.001	0.0014
			NO _x			/	0.67
			氨			0.3	0.74
3	萃取车 间	酸浸反 萃	NO _x	酸碱吸收	《无机化 学工业污 染物排放 标准》	/	0.087
			氨			0.3	0.005
4	厂内	扬尘	颗粒物	洒水	/	/	0.045

道						
路						
无组织排放总计						
无组织排放总计			SO ₂	3.18		
			颗粒物	7.509		
			铅及其化合物	0.0026		
			砷及其化合物	0.0018		
			氨	0.745		
			氮氧化物	0.808		

本项目工程大气污染物年排放量核算结果见表 3.6-6。

表 3.6-6 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量/ (t/a)
1	二氧化硫	49.57
2	氮氧化物	62.15
3	颗粒物	16.45
4	铅及其化合物	0.00429
5	砷及其化合物	0.00296
6	氨气	1.54
7	硫化氢	0.02
8	汞及其化合物	0.0088

3.6.2 废水污染源与污染物

拟建项目新增废水排放总量为 388.17m³/d，其中生产废水量为 364.17m³/d，生活污水量为 24m³/d。厂区排水系统包括生产废水排水系统和雨水排水系统，生产废水经现有生产废水处理站处理后排入现有选矿系统回用，纯水制备产生的浓盐水排入现有选矿系统回用。生活污水终经室外污水池提升后排入矿区生活污水管网，进入现有选矿生活污水处理站集中处理达标后外排至尾矿库。初期雨水经新建初期雨水收集池收集后，进入生产废水处理站处理后排入选矿厂。另外，锅炉产生的清净水并入原有锅炉房清净水排水系统，进入矿山现有尾矿库。

3.6.2.1 生产废水

生产废水量为 364.17m³/d。其中含氨废水 211.47m³/d，包括钼酸铵车间的酸沉母液废水和氨浸渣处理后液、来自萃取车间的沉铜废水和碱性废气处理废水，经蒸氨工段处理后废水量 200.05m³/d，排入总废水处理站。进入总废水处理站的废水还包括脱硫废水、萃取车间水洗废水、酸性废气处理废水及纯水制备产生的药剂废水。总废水处理站接收废水量 243.82m³/d，采用生物制剂协同氧化工艺，处理后的废水量为 244.97m³/d，废水排入企业现有选厂回用，不外排。

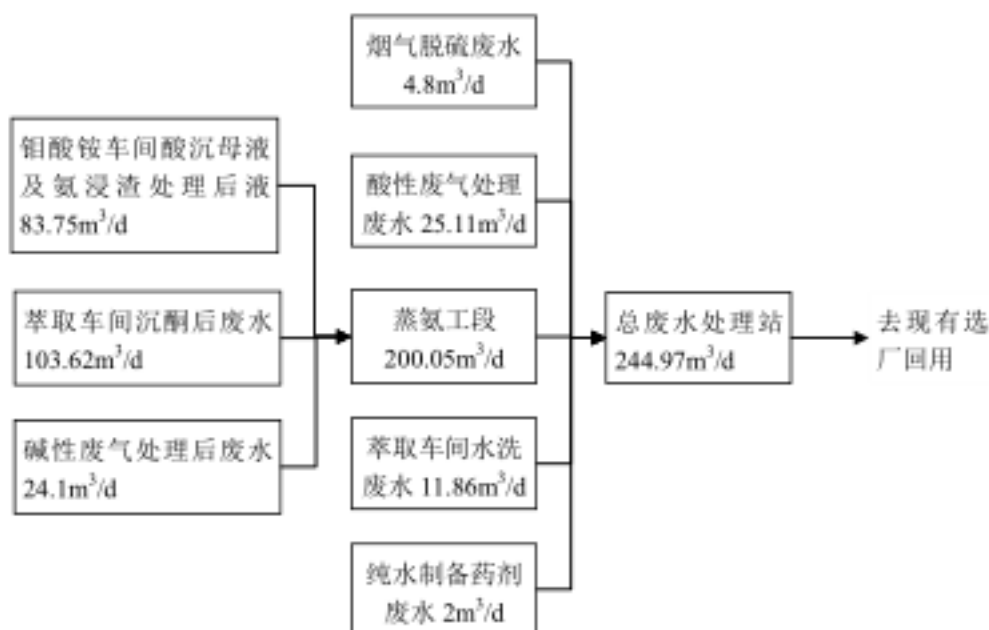


图 3.6-1 废水处理示意图

1) 蒸氨工段

含氨废水采用脱氨-回收高纯氨水工艺，将废水中的氨氮脱除至 10mg/L 以下，回收的 15%氨水返回生产工序。

钼酸铵车间酸沉母液富含铵根离子，首先将钼酸铵车间废水加液碱将溶液中 NH_4^+ 转化为游离 NH_3 ，然后与铼回收蒸发废水（游离氨）混合并采用蒸汽气体法脱氨。氨氮废水经汽提塔（蒸氨塔）排出液预热后自塔顶进入塔内，汽提蒸汽则从塔底送入。蒸汽与废液在塔盘上逆流接触。蒸汽加热废液，使废液中的 NH_3 被汽提出来。汽提气自塔顶出来后经过塔顶冷凝器后再经过气液分离器送到浓氨水贮槽，回用钼冶炼系统。

蒸氨后液送去进一步脱除重金属离子和其他杂质。

工艺流程如下图所示：脱氨调节罐废水经提升加碱调节 pH（备用）后进入预热器预热升温，送入汽提脱氨塔，自塔中上部向下，与塔内蒸汽进行逆流接触，蒸汽与含氨废水在塔内进行传质传热，含氨废水中的氨氮被转换为氨气脱除，至塔底时产生达标脱氨废水（氨氮 $\leq 10\text{mg/L}$ ）。通过塔釜出水泵经预热器与进水换热后进入脱氨后液罐。塔顶富集高浓度含氨气体，经过热交换器与回流液换热后进入氨气冷凝器，氨气冷凝器冷凝下来的氨水经回流泵回流至汽提脱氨塔。氨气冷凝器和气液分离器中的含氨气体进入氨气吸收塔，回收 16%以上

的氨水。

氨气吸收塔设置冷却器，降低吸收液的温度，提高吸收效率；少量含氨不凝气进入尾气净化塔，被吸收塔内的稀硫酸吸收液通过喷淋循环泵吸收，达到一定浓度后排入原水罐，保证尾气达标排放。

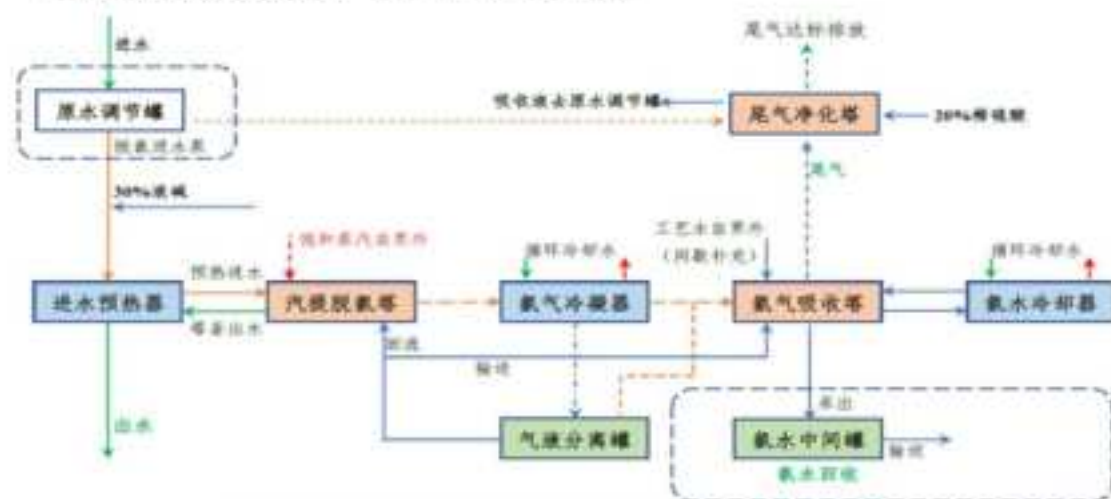


图 3.6-2 氨氮废水处理工艺流程图

2) 铈萃取液的硫化沉铜处理

萃铈余液经收集自流进入废液收集槽，通过废水提升泵进入硫化反应槽，在反应槽中先加入氢氧化钠调节废水 pH 值至 2，再投加硫化钠与废液中的铜发生硫化反应，回收废液中的铜，硫化反应后加入 PAM 发生絮凝反应，反应完全后通过泵输送至压滤机进行压滤，压滤机的滤液进入铜回收工段，压滤机的滤渣（既硫化铜精矿）统一回收进行资源化。硫化反应槽及硫化钠配制槽抽负压，将产生的硫化氢气体输送至除害塔采用碱液进行吸收。

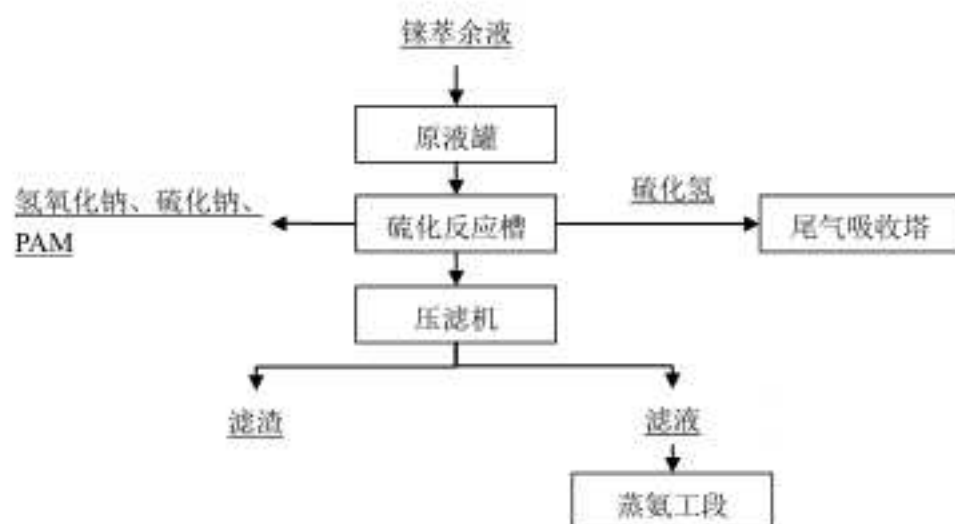


图 3.6-3 铈萃余液处理工艺流程图

3) 总废水处理站

总废水站各股原水经收集后进入调节池进行水量水质调节后经泵提升至 pH 值调节池，通过投加硫酸调节废水 pH 值，然后废水进入组合气浮池去除部分油类物质和 COD，随后废水自流进入一级反应槽，在一级反应槽内投加生物制剂 S-003 和氧化剂发生配合和氧化反应，在三级反应槽内投加液碱调节体系 pH 值，发生水解反应，在四级反应槽内投加 PAM 发生絮凝反应后进入沉淀池进行固液分离，分离后的上清液经硫酸回调 pH 值后，处理后水质可以达到《工业回用水标准》，并入企业现有选厂回用。沉淀池底流经压滤机脱水，滤液回流至调节池，污泥饼为危废需进行安全处置。

可研提供的总废水处理站处理规模及水质见表 3.6-7。

表 3.6-7 总废水处理站设计规模及水质要求

	水量 m ³ /d	Cu (mg/L)	NH ₄ ⁺ (mg/L)	COD (mg/L)	pH
总废水	244.97	0.67	9.31	394.36	11.97
设计进水	350	<1	<10	<400	12
设计出水	350	<0.5	<10	<150	6-9

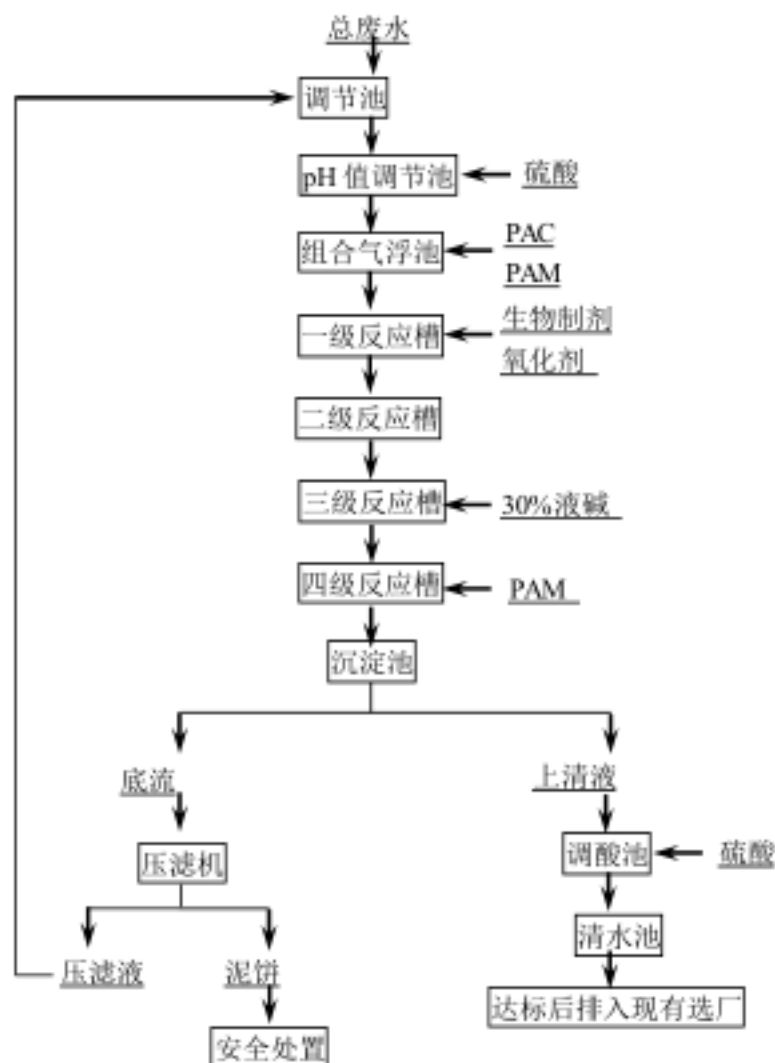


图 3.6-4 总废水处理站工艺流程图

3.6.2.2 生活污水

本项目生活污水 24m³/d。各车间生活污水自流排放，其中卫生间污水设化粪池处理后，污水就近排入室外生活污水管道，并最终经室外污水池提升后排入矿区生活污水管网，进入原有生活污水处理站集中处理达标后外排至尾矿库。

3.6.2.3 初期雨水

为避免厂区雨水对周边环境造成影响，初期雨水收集量按前 40mm 降水量考虑。拟建项目生产系统厂区面积 15000m²，初期雨水量为 600m³。

本项目新建初期雨水收集系统，并在厂区西南侧地势低洼处建设初期雨水收集池 34×12×3.5m（1428m³）一座，可满足要求。初期雨水经潜水泵送至生产废水处理站处理后全部回用。

3.6.3 固体废物污染源

(1) 贵金属渣

钼酸铵车间贵金属渣是钼酸铵生产车间氨浸工序产出氨浸渣进一步酸化处理后的尾渣，年产 1186.98t/a，车间内设暂存库，外售至黑龙江紫金铜业公司再利用。

贵金属渣含钼、铜、铼等有价金属及贵金属。氨浸液中加入硫化铵，生成金属硫化物沉淀，粗钼酸铵溶液得以净化，净化后溶液即为精钼酸铵溶液。精钼酸铵溶液经过压滤和离心脱水，产生净化渣，净化渣中含有少量钼，主要为金属硫化物。下表中是可研给出的贵金属渣的成分表。

根据《国家危险废物名录（2021 年版）》，钼冶炼尾渣、净化渣未列入名录内，建议暂按危险废物管理，待产出实物后按国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法予以认定。

表 3.6-8 钼酸铵车间贵金属渣成分表

成分	Mo	Cu	Re	S	As	Pb
%	1.55	0.26	0.012	11.524	0.064	0.176
kg/d	61.82	10.54	0.48	459.60	2.55	7.02
成分	Au (g/t)	Ag (g/t)	NH ₄ ⁺	H ₂ O	其他	总计
%	45.73	604.99	—	30	61.70	100
kg/d	0.18	2.41	微量	1196.46	3451.12	3988.21

(2) 脱硫石膏渣

脱硫石膏渣年产量为 12196.8t/a，车间内设暂存库，并外售处置。虽然钼冶炼烟气中含有重金属 Pb、As 等，但其主要成分是二水硫酸钙，下表为可研给出的脱硫石膏渣的基本成分。同时类比其他项目检测结果，脱硫石膏渣为一般工业固体废物，可外售作建材用料。

表 3.6-9 脱硫石膏渣成分表

成分	Mo	Cu	CaSO ₄	As	Pb	H ₂ O	其他	总计
%	0.027	0.006	57.64	0.004	<0.001	40.0	2.30	100
kg/d	13.36	2.82	28363.2	1.85	—	19681.6	1132.08	49204

(3) 废水处理污泥

钼冶炼系统废水处理站产出的废水沉淀污泥，根据可研，其成分如下表所示，

主要为 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Pb}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Zn}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Ca}_3(\text{AsO}_4)_2$ 、 CaSO_4 、 CaF_2 等，产生量干基 59.4t/a，车间内设暂存库，并外售处置。根据《国家危险废物名录》，钼冶炼废水处理中和渣未列入名录内，建议暂按危险废物管理，待产出实物后按国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法予以认定。

表 3.6-10 废水处理污泥成分表

成分	Mo	Cu	CaSO_4	As	Pb	H_2O	其他	总计
%	0.388	0.007	54.03	0.011	0.002	40.0	5.57	100
kg/d	26.06	0.48	3632.08	0.76	0.15	2689.06	374.21	6722.659

(4) 锅炉灰渣

根据环境统计手册，炉渣产生量公式如下。

$$G_{lz} = B \times A \times dlz / (1 - Clz)$$

式中： G_{lz} ——炉渣产生量，t/a；

B ——耗煤量，t/a，此处 6000t/a；

A ——煤的灰分，20%；

dlz ——炉渣中灰分占燃煤总灰分的百分数，此处按 35%；

Clz ——炉渣可燃物含量，按取 20%。

计算出锅炉灰渣量约 525t/a，为一般工业固体废物。

表 3.6-11 固体废物的产生量、来源、成分及处理处置方式一览表

序号	名称	产生量 (t/a)	性质	来源、成分以及处置方式
1	钼酸铵车间贵金属渣	1186.98	待定是否为危险废物	含钼、铜、镍等有价金属及贵金属，厂内设暂存库，外售至黑龙江紫金铜业公司
2	脱硫石膏渣	12196.8	一般工业固体废物	烟气脱硫产生的石膏渣，外售作建材用料
3	废水处理污泥	59.4	危险废物	废水处理产生的沉淀污泥，外售有资质单位处理
4	锅炉灰渣	525	一般工业固体废物	铺路或外售作建材用料
	合计	13968.18	/	/

3.6.4 噪声污染源

高噪声设备主要有引风机、空压机、循环水泵、输送泵等，其噪声值一般在 85~110dB(A)。在采取消声、减震和隔声等措施后，可将其噪声值降至 80dB(A) 以下或隔断其对外环境的影响。

表 3.1-4 主要生产设备

序号	设备名称	安装台数	总功率(kW)
一	原料车间		
1	给料胶带机	2	8
2	除尘器	1	5.5
3	离心风机	1	75
4	边墙式排风机	6	1.44
二	闪蒸干燥系统		
1	上料皮带机	1	4
2	鼓风机	1	15
3	引风机	1	55
4	加热机组	3	24.5
5	离心风机	1	110
6	除尘器	1	15
三	焙烧车间		
1	斗式提升机 1	1	2.2
2	回转窑	5	121
3	鼓风机	3	16.5
4	环锤式破碎机	1	45
5	振动筛	1	1.5
6	加压风机	1	11
四	钼酸铵车间		
1	反应釜	17	406
2	压滤机	4	19
3	氨浸压滤机	6	28.5
4	反应槽	3	55.5
5	干燥机	2	120
6	硝酸泵	2	4.4
7	除尘器	1	5.5
8	离心风机	1	37
五	萃取车间		
1	混液泵	2	8
2	料液泵	3	1.65
3	混合室	17	25.5
4	萃余液泵	2	6
5	反萃剂泵	2	0.9
6	防爆排风机	18	6.66
7	排烟风机	2	180
8	污水泵	2	3
六	烟气洗涤		
1	洗涤泵	6	450
2	稀酸泵	2	37
3	排风机	4	0.96
七	烟气脱硫		
1	脱硫塔搅拌器	2	44
2	电除雾器	1	50

序号	设备名称	安装台数	总功率(kW)
3	循环泵	4	300
4	引风机	2	630
5	罗茨风机	1	55

表 3.6-12 主要噪声源及源强一览表

序号	主要噪声源	数量	生源强度 dB (A)	采取措施	降噪后噪声值 dB (A)	
一	原料车间			/	/	
1	离心风机	1	95	选用低噪声设备、基础减震、置于室内、合理布局等	75	
2	边墙式排风机	6	90		75	
二	闪蒸干燥系统					/
1	鼓风机	1	95		75	
2	引风机	1	95		75	
3	离心风机	1	95		75	
三	焙烧车间					/
1	鼓风机	3	95		75	
2	环锤式破碎机	1	110		80	
3	振动筛	1	95		75	
4	加压风机	1	110		80	
四	钼酸铵车间					/
1	硝酸泵	2	110		80	
2	离心风机	1	95		75	
五	萃取车间					/
1	排烟风机	2	95		75	
2	污水泵	2	85		60	
六	烟气洗涤					/
1	洗涤泵	6	85		60	
2	稀酸泵	2	85		60	
3	排风机	4	95	75		
七	烟气脱硫				/	
1	循环泵	4	85	60		
2	引风机	2	95	75		
3	罗茨风机	1	95	75		

3.7 非正常工况

3.7.1 非正常工况或事故工况废气排放

根据工程分析,本项目废气的非正常排放主要废气处理设施发生故障导致处理效率下降或失效,极端情况是废气直接排放。出现非正常工况或事故工况,特别是冶炼烟气的非正常排放或事故排放,将会对周围环境造成显著污染影响,本次评价总结出以下几种废气非正常或事故工况情形。

本项目烟气均通过现有烟囱排放。为此,本评价重点关注冶炼系统中,排放气量最大的钼冶炼系统作为非正常工况源强。非正常工况假设二级脱硫废气处理

设施有一级损坏，处理效率将为一级脱硫为 95%，则非正常情况下各污染物的排放情况见表 3.7-1。

表 3.7-1 污染物非正常排放量核算表

污染源	非正常状况	烟气量 m ³ /h	污染物类别	排放浓度 mg/m ³	源强 kg/h	源高 m	排放时间 H	排放频次	应对措施
回转窑烟气	脱硫效率降低至 95%	15000	SO ₂	1850.3	27.75	60	0.5	1 次/a	对脱硫系统进行定期检查及维修，尽量避免故障的发生

3.7.2 污废水事故排放情况分析

根据工程分析，本项目废水的非正常排放主要包括三类，一类是废水处理设施发生故障导致处理效率下降或失效，极端情况是废水未处理，直接排放；第二类是储存液态物料的储罐、槽体发生破损，导致有害液体排放；第三类是厂区发生火灾事故，消防废水未经处理，直接排放。

因本项目周边无纳污水体，且本项目设计考虑生产废水全部回用，不外排。厂区内设置一座总容积 1428m³ 的初期雨水池和事故水池。

3.8 依托工程概况

拟建工程具体依托内容见表 3.8-1。

表 3.8-1 依托内容一览表

工程类别	项目名称	主要依托内容	备注
公辅工程	给水	供水主要来源于嫩江地表水、露天采矿矿坑涌水及井下采矿矿井涌水，现有供水能力为 16697m ³ /d，现有矿山系统已使用 13026m ³ /d，剩余 3671m ³ /d。剩余可满足本次需求。	依托现有企业矿山系统
	锅炉	现有 3 台蒸汽锅炉，其中 2 台 SZL20-1.25AII(20t) 型蒸汽锅炉，1 台 DZL21-1.0/115/70-AII(30t) 燃煤热水锅炉，共 50t 蒸汽量。	依托现有企业选矿厂
环保工程	废水	现有污水站配置生活污水处理设备一套，采用生物处理工艺，设计处理能力 15m ³ /h(360m ³ /d) 地理式一体化生活污水处理装置，目前矿山系统生活污水量 112m ³ /d，剩余较多，可满足本次处理需求。	依托现有企业选矿厂
	废水回用	现有选厂用水量大，可接收本项目处理后的废水及锅炉清净下水。	依托现有企业选矿厂

3.8.1 依托给水分析

本项目依托现有矿山取水系统。

现有矿山的生产供水水源为矿区以西 20km 的嫩江地表水、露天采矿矿坑涌水及井下采矿矿井涌水作为生产水源，生活水源为嫩江地表水。多宝山铜矿在取水地现建有取水泵房和加压泵房各 1 座，输水管线 1 条，管径 DN800，取水泵房和加压泵房均设有 5 台（4 用 1 备）KQSN200-M5/355 双吸泵(Q=368m³/h，H=157m)，4 台同时工作最大取水能力可达 35328m³/d。

现有矿山采矿能力为 7 万 t/d，选矿能力 8 万 t/d。日最大新水用量为 13026m³/d（其中露天采矿涌水 758m³/d，地下开采涌水量 612m³/d，嫩江取水 11656 m³/d）。根据 2014 年 11 月 5 日水利部松辽水利委员会审批颁发的取水许可证取水量 551 万 m³/a（16697 m³/d），则矿山现有取水系统仍可提供新水 3671m³/d，可满足本项目的供水需求，无需新增新水取水系统。

（1）生产给水系统

现有矿区设有 10000m³ 和 5000m³ 生产消防高位水池各一座，选矿厂生产消防水采用高位水池自流给选矿厂供水，设有 根 DN700 新水管，压力约 0.6MPa，满足生产、消防水压要求，生产消防合用管网直接从选矿厂新水环状主管就近接入二路 DN200 新水管网，供给本工程生产、消防给水。

各建筑生产用水均就近接自厂区生产消防供水管网，计量后直接入户供水。

（2）生活给水系统

选矿厂设有生活水处理站，生活水由 500m³ 生活水池和生活水泵房供水，本工程新增生活用水量 34.5m³/h，由选矿厂生活水管网供应，管网压力 0.3MPa，自选矿厂接入一路 dn90 生活给水管，沿道路枝状布置，埋地敷设。本工程的建筑生活用水就近接室外生活供水管网，计量后供水。

3.8.2 依托生活污水处理分析

本项目生活污水依托现有矿山生活污水处理系统。

矿山现有生活污水排放量 112m³/d，主要为食堂餐厅污水和办公生活的冲厕、洗浴等污水。食堂污水经隔油池预处理，办公生活冲厕排污经化粪池处理，处理后的污水经过污水管网汇集输送至矿山污水处理站处理。污水站配置生活污水处理设备一套，采用生物处理工艺，设计处理能力 15m³/h（360m³/d）埋地式一体化生活污水处理装置，去除 BOD、COD、NH-N，生活污水处理达标后排入尾矿库，随尾矿回水返回生产系统。目前生活污水处理能力余 248m³/d，可满足本项

目生活污水 24m³/d 的处理要求。

3.8.3 处理后废水回用分析

本项目生产废水处理后可用于选厂的可行性。

根据《黑龙江多宝山铜业股份有限公司多宝山铜（钼）矿二期扩建工程变更环境影响评价》，企业现有选矿矿山采矿能力为 7 万 t/d，选矿能力变为 8 万 t/d。夏季总用水量为 177471m³/d，其中工业新水最大量为 12650 m³/d，回水量为 132202 m³/d。冬季总用水量为 176592 m³/d，其中工业新水最大量为 7297m³/d，回水量为 136676 m³/d。

本项目处理后废水及 244.97m³/d 及纯水制备的浓盐水 119.2m³/d，作为回用水回用于选厂，仅占冬季回用水量的 0.27%，现有选厂可接受本项目的废水。

3.9 清洁生产分析

清洁生产是指将整体预防的环境战略持续应用于产品的生产过程及其服务中，以期增加生态效率，减少对人类和环境的风险。清洁生产的目的是通过先进的生产技术、设备和清洁原料的使用，在生产过程中实现节省能源，降低原材料消耗，从源头减少污染物产生量，并降低末端控制投资和费用，实现污染物排放的全过程控制，有效地减少污染物排放量。清洁生产可最大限度的利用资源、能源，使原材料最大限度地转化为产品，达到保护环境、实现可持续发展、清洁发展的战略目标。

3.9.1 生产工艺先进性

(1) 钼焙烧工艺

目前世界上对钼精矿的处理可分为火法工艺和湿法工艺两大类。

火法工艺是将钼精矿进行焙烧得到三氧化钼焙砂，产出的钼焙砂可作为生产钼铁的原料或作为进一步湿法炼钼的原料。焙烧法处理钼精矿是一种传统而成熟的工艺，无论是技术还是设备都比较成熟易于掌握和操作，但是在焙烧过程中硫以二氧化硫的形式进入烟气，烟气二氧化硫浓度较低，需要建立烟气吸收系统以减少二氧化硫对环境的污染。该工艺是目前国内主要的生产工艺。

湿法处理工艺是将钼精矿直接进行湿法浸出处理，然后生产工业氧化钼、钼酸铵等。湿法处理工艺主要有电化学浸出法、氧压碱浸法、氧压酸浸法等几种工艺。其中电化学浸出法对处理难选钼精矿、复杂钼精矿有利，但能耗高，存在潜

在污染。氧压碱浸法虽可有效的解决二氧化硫的污染，但耗碱量大，同时碱浸液中的钼要经过酸化后才能萃取回收，生产成本低。氧压酸浸具有金属回收率高、工艺流程短、环境污染轻微等特点，是非常具有吸引力和竞争力的工艺技术，但目前国内该技术还处于研发阶段，没有大型工业化生产的实践。

因此，对比目前世界上钼冶炼主要技术现状，火法焙烧工艺技术成熟可靠，应用广泛，建议作为本项目钼精矿的处理工艺。

本项目选择的回转窑焙烧工艺一般在国外使用较广，国内已有金堆城和洛钼开始采用。其主要优点是机械化程度高，生产能力大（单台年产能一万吨以上），物料机械化搅拌，产品质量高。该工艺缺点是烟尘量大，造成实际金属收率降低。因此，回转窑焙烧工艺一般为两级多管收尘后接静电收尘，以提高金属收率。

对照《钼行业准入条件》要求，工业氧化钼生产应采用回转窑和内燃式回转窑，在 2015 年底前淘汰外燃式回转窑，禁止采用传统工艺中的反射炉。本项目选用的火法工艺符合准入条件要求。

（2）钼酸铵工艺

无论是火法工艺产出的焙烧砂还是湿法工艺产出的钼酸滤饼，均需要采用湿法的提纯工艺进一步去除杂质后，通过加入氨水的氨浸工艺生产钼酸铵。最后根据市场需求将部分钼酸铵通过煅烧工艺生产高纯三氧化钼。

1) 酸盐预处理

酸盐预处理是在氨浸前采用预处理剂处理钼焙砂，使杂质进入溶液，钼尽可能留在固相中。可采用的预处理剂有水，盐酸、硝酸及其铵盐。用水预处理钼焙砂，除杂效果一般，洗水含钼较高，需采用萃取、离子交换等工艺来回收钼，没有在工业上得到广泛应用；用盐酸及其铵盐处理钼焙砂，废水含钼也比较高，同时设备腐蚀严重，只有少数钼酸铵生产厂家采用；用硝酸及其铵盐处理钼焙砂，除杂效果较好、废水含钼较低，同时硝酸预处理可大大提高焙砂中的可溶钼含量，成为酸盐预处理工艺主要采用的预处理剂。

预处理后钼焙砂含 K、Na、P、Cu、Fe 等杂质较低，得到的钼酸铵产品质量较好，该工艺一经研究成功便得到了广泛应用，成为目前我国钼酸铵生产的主要工艺。

2) 氨浸

预处理后的焙砂或加压渣，采用氨水或液氨浸出。在浸出过程中，固相中的钼以钼酸铵形式进入溶液，焙砂中的硅、钙等杂质留在渣中。

3) 钼酸铵的生产

氨浸液生产钼酸铵，可通过酸沉或直接蒸发结晶，生产中以酸沉工艺居多。在钼酸铵溶液中缓慢加入硝酸或盐酸，在 $\text{pH}=2\sim 3$ 时钼酸铵溶解度最低，大量钼酸铵结晶析出。

对照《钼行业准入条件》要求，钼酸铵生产淘汰盐酸生产钼酸铵工艺，改用硝酸生产钼酸铵工艺，鼓励采用水洗法生产钼酸铵工艺。本项目采用硝酸预处理工艺符合准入条件要求，钼酸铵实际金属回收率 98.75%。

(3) 铜产品工艺的选择

本项目钼精矿中的铜约 320t/a，经过焙砂酸洗后同铼一起进入酸洗液，酸洗液进行铼钼分离后主要存在于萃余液中，可以采用萃取、蒸发结晶工艺生产五水硫酸铜，也可以采用硫化法工艺产出铜流化渣，作为二次铜精矿产品。

两种方案均为成熟工艺，不存在技术风险，通过比选可以看出，两种方案收益情况相近，各有技术优势：萃取蒸发结晶方案流程较长，产品纯度高，设备投资较高，动力消耗较大，能耗偏高，而硫化沉铜方案流程简短，产品杂质含量高，一次性投资费用低，能耗低，但药剂费用高。

考虑到项目位置偏远，五水硫酸铜产品当地没有市场容量，销售成本较高，而硫化沉铜方案产品硫化铜精矿可以作为二次铜精矿与选矿产品铜精矿一同销售至黑龙江紫金铜业冶炼厂，无须担心销售问题，另外考虑硫化沉铜方案一次投资费用低，有利于节省项目总投资费用，本次可研选择硫化沉铜工艺方案。

3.9.2 产品清洁性分析

本项目的主要产品钼酸铵 ($\text{Mo}\%\geq 56\%$) 符合 GB3460-2017 的质量要求，铼酸铵可以符合 YS/T894-2013 的优等品要求。

为此，产品清洁性较高。

3.9.3 资源综合利用分析

多宝山铜钼矿选矿厂目前钼精矿产量 4250t/a，钼精矿中除主要金属钼之外还富含稀有金属铼和贵金属金银等，按照企业扩建计划未来产量将进一步增加。考虑到当前钼、铼等有价金属和贵金属市场经济效益可观，企业计划对自产钼精

矿进行进一步加工，回收钼精矿中钼、铼、金、银、铜，以实现资源的最大化利用，提高企业综合效益。为此，本项目的实施，可以实现资源的最大化利用，提高企业综合效益。

3.9.4 节能措施分析

(1) 工艺及设备节能情况

钼精矿采用回转窑焙烧，热损失更小，热效率高，具有更好的节能效果；回转窑、旋风除尘器等设备设计注重密封效果，尽可能控制漏风率减少流程热量损失；工艺对物料、燃料等实施在线计量控制，对主要工艺过程实现计算机管理，最大程度上减少能源浪费；执行国家产业政策和行业节能设计规范，凡属陈旧、落后或国家公布淘汰和限制的低效设备均不得采用。

(2) 给排水节能情况

本项目生产主要采用纯水且循环冷却水规模较小，项目回水率比《有色金属工业环境保护设计技术规范》YS 5017-2004 要求的低，但生产废水处理后才回用于选矿工艺，无生产废水外排至外环境。

本项目水池、水箱等利用水位控制水泵运行并设置溢流报警系统，避免溢流发生造成水资源无效消耗；阀门采用合格产品，减少管网渗漏。选用的机电设备均选用国家公布推荐的节能产品。卫生洁具一律选用节水型。室外给排水管网采用塑料管减少渗漏。设置管网减压设施，降低水压，减少漏损。

(3) 保温

对所有热力设备、管道及其附件如锅炉设备、采暖管道等均进行严格保温，减少散热损失。主保温层采用高温玻璃棉。主保温层安装完毕后，外用镀锌铁丝绑扎，再外包玻璃布乳化沥青防潮层，外保护层采用 0.5mm 厚镀锌铁皮。

(4) 总图节能措施

冶炼厂厂址靠近选矿厂，原料运输距离近，同时冶炼厂水电接入方便，减小损耗，节约能源。厂址靠近外部道路，产品及燃材料运输便捷。冶炼厂布置总体物流方向自上而下，充分利用地形，节能降耗。

(5) 建筑节能措施

本项目所在地区为严寒地区，部分有围护结构的厂房建筑要考虑冬季保温要求。降低能耗最积极的办法是加强外围护结构的保温性能和提高围护结构的密

闭性。采取的措施如下：框架结构厂房采用 240 厚混凝土空心砖，墙外保温采用 120mm 厚岩棉保温板进行围护，若为钢结构厂房，则外墙采用 120 玻璃丝棉夹芯板进行围护；厂房和生活区的窗均采用单框双玻塑钢窗；厂房大门采用钢质保温平开大门、防火门或塑钢门；轻钢屋面采用 150 厚玻璃丝棉夹芯板。钢筋混凝土屋面保温隔热材料为 140 厚挤塑聚苯板；加强建筑各节点保温处理，精心设计，使之有效达到节能目标。

(6) 电气节能措施

本项目严格按照电气节能要求，合理选用节能型变压器，采用无功功率补偿装置，限制谐波电流，使注入电网的谐波电流满足国家规范的要求；选用高效节能光源和灯具，工艺专业有特殊调速要求的电动机，选用变频器，合理用电，降低设备的能耗；采用先进的自动控制系统，提高设备效率，降低设备运行的能耗；合理选择供配电线路的导线截面，减少线损；加强管理，合理设计计量表。

(7) 暖通节能措施

本项目根据生产车间的建筑条件，合理布置门窗与进风百叶风口的位置，充分利用自然通风改善室内卫生条件，减少机械通风系统能耗；通风、除尘及空调设备采用节能产品；合理布置室外管线，缩短供热管线长度，室外供热管道采用低传热系数保温材料，减小管道热损失。

3.9.5 三废排放分析

(1) 废气

本项目通过对产生的废气采用除尘、脱硫、脱硝处理等措施进行处理后，所有大气污染物均可稳定达标排放。

(2) 废水

本项目废水不外排，经本项目新建生产废水处理站，生产废水处理回用，本项目生活污水依托现有生活污水处理站处理。

(3) 固体废物

生产过程中产生的固体废物均得到了 100.0% 的处置。生活垃圾委托环卫部门进行处理。

3.9.6 清洁生产水平分析

综上所述，拟建工程钼冶炼技术先进，污染防治措施完善，废水全部综合利

用，其生产工艺水平属于国内先进水平，符合清洁生产的要求。

3.9.7 清洁生产建议

清洁生产是一个动态的概念，为使企业切实做到清洁生产，建设成为清洁文明的现代化工厂，评价在对工程清洁生产水平分析的基础上，提出持续清洁生产方案建议如下：

(1) 拟建工程建成后，项目运营过程中，注意节水管理，尽量减少生产过程中新水的无谓消耗；增加水在系统内的阶梯利用、循环利用，以提高项目的生产水循环利用率；与现有矿山生产系统一起构建生产用水的综合利用体系，减少公司整体的新水消耗。

(2) 加强资源能源利用，注重节约能源，降低能耗，选用高效节能、低噪声装置，以减低能耗、降低噪声；完善物料计量，对电、汽等安装计量装置，降低物耗、能耗。制定严格的操作规程，严禁随意投料。

(3) 加强生产管理，逐步建立现代化企业管理制度；增强全体员工的环境保养意识，把环境保护纳入制度化、管理化。建设完善的环境监测体系，对生产过程中的资源消耗和废物的产生情况进行定期或不定期监测，并建立环境监测档案。

(4) 严格的技术管理是拟建工程贯彻清洁生产最关键的一环，因此，公司应加强生产管理，逐步建立现代化企业管理制度，把环境保护纳入制度化、管理化。加强岗位责任制和技术培训，严格执行工艺操作条件，加强对设备的维护，以保证企业清洁生产的实施。加强设备维护，提高设备完好率，减少泄漏；保证环保设施的完好率、运行率，及时发现污染隐患及时处理；完善操作，保证生产平衡。加强生产管理，杜绝“跑”、“冒”、“滴”、“漏”现象，减少物耗的损失。组织开展职工环保专业技术培训，增强全体员工的环境保养意识，提高相关人员的环保意识和专业素质水平；负责组织突发性事故的应急处理及善后事宜，并在污染事故发生后及时上报环保部门。

4 项目所在区域环境概况及现状评价

4.1 区域自然环境与社会环境概况

4.1.1 自然环境概况

4.1.1.1 地理位置

黑龙江多宝山铜业钼精矿综合回收利用开发项目建设地点位于黑龙江省黑河市嫩江县多宝山镇北约 17 km 处，属小兴安岭西北部，矿址东距黑河市 160km，南距嫩江县城 152km，距黑龙江省省会城市哈尔滨市 600km。项目区交通以公路为主，与黑河市、嫩江县及加格达奇市均有公路相通。具体地理位置见图 4.1-1。

4.1.1.2 地形地貌

拟建项目地处小兴安岭西北部之南坡，属低山丘陵区。整体北高南低，地形较缓，海拔高程 350~570m，相对高差一般在 30~70m。项目区第四系覆盖广泛(多在 3m 左右)，自然露头稀少，地表植被发育，山坡多生长柞、桦、杨等次生林，沟谷多为沼泽地。多宝山小溪从中由北向南流经，构成河谷低洼区，为山间河谷，其它处为剥蚀低山丘陵。

剥蚀低山丘陵：除多宝山小溪河谷滩地外，海拔高程 450.0m~589.2m，相对高差 139.2m，北部多宝山最高。区内地势较缓，呈圆漫岗状，由奥陶系志留系地层和华力西期花岗岩体构成，地面坡度多在 5°~20°之间，仅在铜山和 525.2 高地、拟建尾矿坝两侧的小山体及南部 520.2、508.0、491.1、477.9 高地临河谷滩地陡坎处坡度可达 35°~45°，岩土体稳定，地表多为林地，在拟建露天采场至尾矿坝段低山丘陵近河谷低洼处的缓坡上大部分为耕地。

4.1.1.3 地质及水文地质

(1) 地质

区内出露主要有奥陶系、志留系及第四系地层，侵入岩以华力西期为主，局部有脉岩侵入。第四系构成河谷滩地，其它为剥蚀低山丘陵。地层较发育，侵入岩期次多，矿产丰富，发育有中奥陶统铜山组和多宝山组、上奥陶统裸河组和爱辉组、下志留统黄花沟组及第四系全新统松散地层，侵入岩有华力西中期花岗闪长岩、花岗闪长斑岩和华力西晚期斜长花岗岩、更长花岗岩，此外还有闪长玢岩脉；构造较复杂。

项目区地处大兴安岭地槽褶皱系罕达气优地槽褶皱带之北西向多宝山弧型构造带的转折处。元古代形成大陆壳，早奥陶世中期区内拉张，形成北西向地槽，沉积了奥

陶系和志留系海相沉积地层，中石炭世华力西运动使其强烈褶皱隆起，地槽封闭，岩浆侵入，之后长期处于隆起剥蚀状态，三叠纪末结束了古亚洲大陆构造过程并转入滨太平洋活动范畴，区内构造转入以断裂为主，第四纪进入缓慢升降阶段，沿河谷有冲洪堆积物。

区内第四纪以来构造运动仅有整体性差异升降运动，活动不很明显，附近未曾发生过破坏性地震，已基本稳定。新构造运动为整体化缓慢升降活动，表现在河流继续下切和尾矿坝处河流由东向西滚动。据 GB18306-2001 中国地震动参数区划图，地震动峰值加速度小于 0.05g，相当于地震烈度小于 VI 区。综上所述，该区在区域地壳属稳定区。

根据地质资料揭示，该区域出露地层为第四系、志留系与奥陶系。第四系主要分布于多宝山小溪河谷滩地，其主要岩性为含粘土碎石；志留系与奥陶系主要分布于尾矿库两侧坡地。志留系主要岩性为泥岩、砂岩及板岩，整合于上奥陶系之上；奥陶系主要岩性自上到下为砂岩、板岩、砂砾岩、凝灰质灰岩、火山熔岩、凝灰岩、角砾岩、安山岩、火山碎屑沉积岩、斑岩铜矿、细砂岩、安山岩—流纹岩、长石砂岩等。

(2) 水文地质

项目区内的含水层主要有以下三种类型：

第四系松散岩类孔隙水含水层：包括两种物质组成，一是分布在沟谷中，岩性主要为第四系砂砾石夹碎石层，多年冻土呈岛状，零星分布，含水层平均厚度 4.13m，平均渗透系数 1.092m/d；二是分布在山间洼地的冲洪积、洪坡积，岩性主要以碎石含粘土为主，局部含砂、砂砾透镜体，含水层厚度 0.38~6.25m，沿谷底位置分布有冻土层使其下部含水层具有承压性。

低山丘陵区岩浆岩组风化裂隙水含水层：主要见于项目区中部，岩性以花岗岩类为主。风化带厚度 20~50m，富水性受地形控制明显。

丘陵区火山岩、变质碎屑岩组风化裂隙水含水层：遍布全区，岩性以凝灰岩、凝灰质砂砾岩、砂岩、变质粉砂岩、板岩为主。局部夹薄层大理岩。

隔水层特征：深部相对隔水层主要为基岩风化裂隙带以下深部岩层或岩体。经钻孔检查，岩心完整，节理裂隙不发育，无含水特征。根据钻孔深层抽水资料，单位涌水量 0.00326 ~ 0.00019L/s·m，渗透系数为 0.00177~0.0184m/d，为相对隔水层。

4.1.1.4 水系及水文

项目区以西 20km 有嫩江，嫩江为松花江北源，发源于大兴安岭北部伊勒呼里山

中段南坡，正源称南瓮河。干流为北南流向，蜿蜒穿越兴安岭山地进入松嫩平原，流经黑龙江省西部、内蒙古自治区东北部和吉林省西北部，至肇源县境内三岔河附近与松花江南源汇合，全长1370km，流域面积8.5万 km^2 ，嫩江县内嫩江干流长度为404km。嫩江平均流量 $48\text{m}^3/\text{s}\sim 128\text{m}^3/\text{s}$ ，1月~3月份经常断流。嫩江在县内主要支流有科洛河、门鲁河、卧都河、固固河，均为山区溪性河流。建设项目所在区域水系见图4.1-1。

项目区所在地无大的水系，嫩江流域的窝里河、泥鳅河分别从北、东两侧流过，均为季节性河流，距项目区约8km；周边有一多宝山小溪，属泥鳅河之支流，发源于多宝山矿区，河谷较宽阔，水流平稳，平均流量 $0.033\text{m}^3/\text{s}$ ，最大流量 $2\text{m}^3/\text{s}$ ，溪水未受污染，水质较好，历史上未发生过较大的洪水，无冲蚀、塌岸形成。

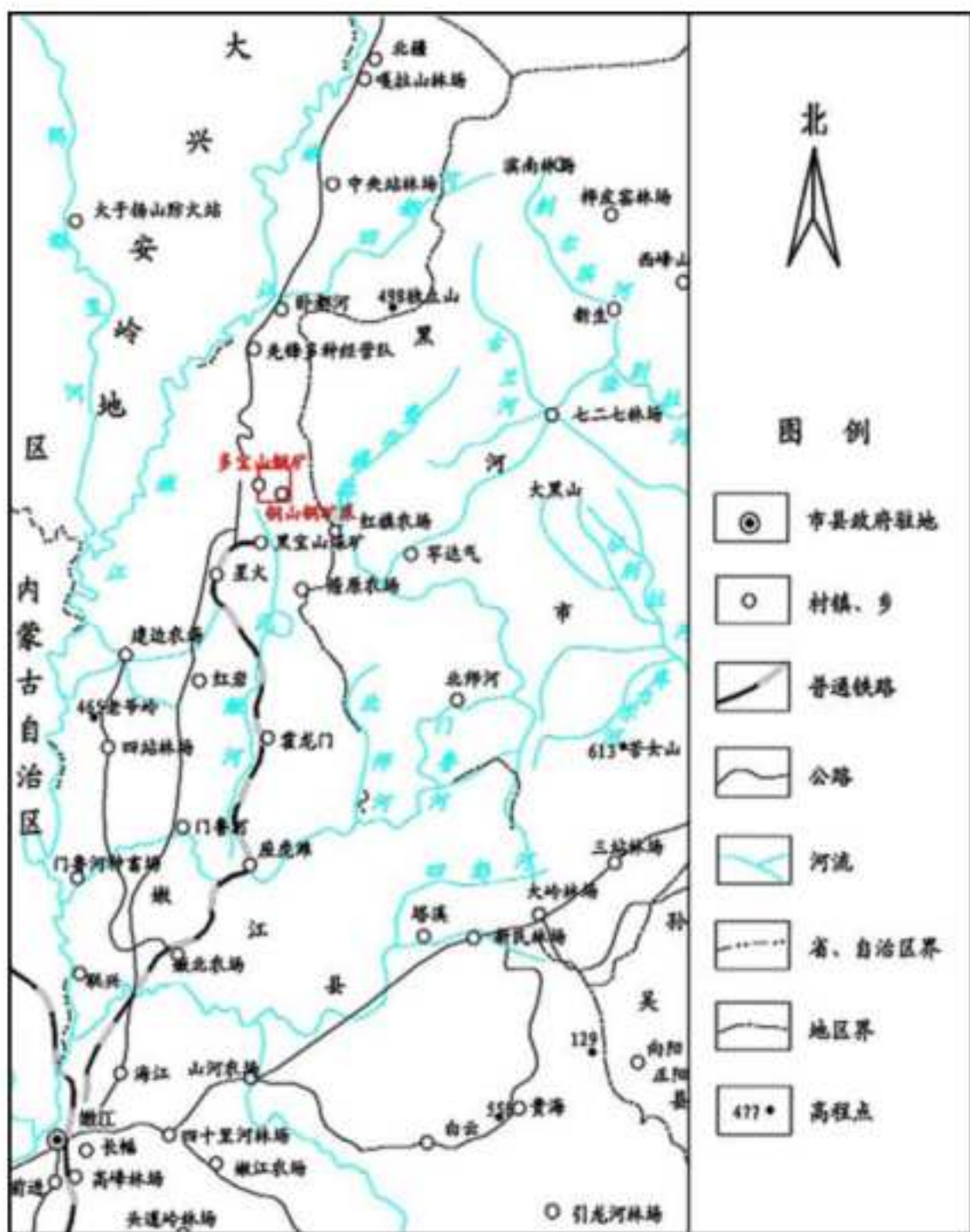


图 4.1-1 区域水系图

4.1.1.5 气候

拟建项目所在区域属寒温带大陆性季风气候，冬季寒冷干燥漫长，夏季温暖短暂，春季干旱多风，秋季凉爽早霜。多年平均气温 $1.1^{\circ}\text{C}\sim 1.8^{\circ}\text{C}$ ，7 月份气温最高，1 月份气温最低，最高气温 37°C ，最低气温 -43.7°C ，冬夏温差大。多年平均降水量 $531\text{mm}\sim 586\text{mm}$ ，6 月~8 月份约占全年的 60%，最大日降雨量 61.2mm ，年蒸发量 $869\text{mm}\sim 990\text{mm}$ 。冬季多为北风，夏季多为东南风和西南风，最大风速 15m/s 。多年无霜期 105

天，结冻期 9 月中旬至翌年 5 月末，季节冻土深 0.8m~2.1m，岛状常年冻土厚 2m~7m 按沟谷和阴坡分布。全年平均风速 4.0m/s，春季最高风速 15m/s，冬季多西北风，夏季多东南风。

4.1.1.6 生态环境

黑河市是山川秀美、自然资源极为丰富的地区，大森林、大草原、大湿地、大界江、大耕地、大矿山是其主要特征。森林是落叶松、阔叶林及针阔混交林的主要分布区，森林覆盖率为 47%，是黑龙江省三大林区之一。境内有大小河流 631 条，均属黑龙江、嫩江水系。

多宝山镇地区地貌以低山丘陵为主，另有少量丘陵状台地，土壤为暗棕壤、黑土、草甸土、白浆土和沼泽土，属于低山丘陵次生阔叶混交植被区，为小兴安岭植被群落。缓坡台地和山谷间开阔地已开垦为农田，以种植豆类作物为主，在河沟两岸与低洼谷地保留着部分草甸植被。

区域地表植被发育，山坡多生长柞、桦、杨等次生林，沟谷多为沼泽地。多宝山镇小溪从中由北向南流经，构成河谷低洼区，为山间河谷，其它处为剥蚀低山丘陵。项目区西侧和那俺撤低山丘陵近河谷低洼处的缓坡上大部分为耕地。

多宝山镇地区土壤介于湿润海性土壤地带谱与干旱内陆性土壤地带谱之间。

4.1.2 区域污染源现状调查

黑河市嫩江县的工业基础比较薄弱，工业生产不十分发达，大型工业企业较少，小型机械加工、汽车修理、电器维修等是当地的主要工业。矿区附近尚属人烟稀少，主要从事农业生产。

4.2 空气环境质量现状调查与评价

4.2.1 环境空气质量现状监测概况

(1) 达标区判定

本项目评价范围大部分属于黑河市，西侧一小部分从上到下依次属于大兴安岭地区管辖的松岭区、内蒙古呼伦贝尔市管辖的鄂伦春自治旗和莫力达瓦达斡尔自治旗。根据《2019 年黑龙江省生态环境状况公报》，大兴安岭地区、黑河市环境空气质量达标。根据《2019 年内蒙古自治区生态环境状况公报》，2019 年，12 盟市中，阿拉善盟、鄂尔多斯市、乌兰察布市、锡林郭勒盟、赤峰市、兴安盟及呼伦贝尔市达标。为此，

本项目所在区域均为空气质量达标区。

(2) 评价区环境空气质量情况

由于评价范围内，距离呼伦贝尔市较远，为此，选取与评价范围地理相距较近的，地形气候条件相近的黑河市、大兴安岭地区环境质量监测站作为本项目常规污染物的背景站点。黑河市及大兴安岭地区 2019 年 1 月至 12 月城市环境空气 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 的监测数据，见下表。根据导则要求，项目所在地空气质量达标。按照导则要求，预测模型背景值取两站点平均值。

表 4.2-1 评价区环境空气质量

序号	所属区县	污染物	浓度 (mg/m ³)	标准 (mg/m ³)	占标率 (%)	是否达标	区域达标情况	数据来源
1	黑河市	SO ₂ 年均	0.00949	0.06	15.82	是	达标	黑河市环境监测站
		NO ₂ 年均	0.01138	0.04	28.45	是		
		PM ₁₀ 年均	0.0348	0.07	49.71	是		
		PM _{2.5} 年均	0.0155	0.035	44.29	是		
		CO 95%日均	1.0	4	25.00	是		
		O ₃ 90%8 小时	0.096	0.16	60.00	是		
		SO ₂ 98%日均	0.025	0.15	16.67	是		
		NO ₂ 98%日均	0.028	0.08	35.00	是		
		PM ₁₀ 95%日均	0.062	0.15	41.33	是		
		PM _{2.5} 95%日均	0.030	0.075	40.00	是		
2	大兴安岭地区	SO ₂ 年均	0.0187	0.06	31.17	是	达标	大兴安岭地区环境监测站
		NO ₂ 年均	0.0136	0.04	34.00	是		
		PM ₁₀ 年均	0.0327	0.07	46.71	是		
		PM _{2.5} 年均	0.0199	0.035	56.86	是		
		CO 95%日均	0.7	4	17.50	是		
		O ₃ 90%8 小时	0.098	0.16	61.25	是		
		SO ₂ 98%日均	0.050	0.15	33.33	是		
		NO ₂ 98%日均	0.028	0.08	35.00	是		
		PM ₁₀ 95%日均	0.066	0.15	44.00	是		
		PM _{2.5} 95%日均	0.036	0.075	48.00	是		

4.2.1.2 补充环境质量现状监测

2020 年 11 月 4 日至 2020 年 11 月 10 日，哈尔滨新巨环保科技有限公司对本项目评价区域内环境空气质量现状进行了补充监测，监测因子包括硫酸雾、硫化氢、氨、Pb、Cd、As、Hg 共 7 个监测因子。

(1) 监测点位

根据导则及当地主导风向西北风，在评价区域设置了 1 个环境空气质量监测点。表 4.2-2 列出了该监测点的位置与布点根据，具体监测点位置见图 4.2-1。

表 4.2-2 环境空气质量监测点位布置一览表

监测点	监测点名称	相对厂址方位	布点依据
A1	三岔河村	SW	周边敏感点



图 4.2-1 环境空气质量监测点位图

(2) 监测因子

硫酸雾、硫化氢、氨、Pb、As、Cd、Hg。

(3) 监测时间和频率

2020 年 11 月 4 日至 11 月 10 日，进行连续 7 天环境空气质量监测。

①硫酸雾、Pb、As、Cd、Hg 监测日均浓度。

②硫酸雾、硫化氢、氨监测小时浓度。

(4) 采样、监测分析方法

采样按照《环境监测技术规范》（大气部分）执行，监测分析方法按《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中规定的分析方法进行。具体方法见表 4.2-3。

表 4.2-3 环境空气质量现状采样、监测分析方法

样品类别	分析项目	分析方法及标准号	仪器名称	仪器型号及编号	检出限
环境空气	硫酸雾	固定污染源废气 硫酸雾的测定 离子色谱法 HJ544-2016	环境空气颗粒物综合采样器 离子色谱仪	CIC-D100/×JYQ-084-2017	0.005mg/m ³
	铅及其化合物	环境空气 铅的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 15264-94	环境空气颗粒物综合采样器 原子吸收分光光度计	ZR-3920/×JYQ-078-2017 TAS-990F/×JYQ-039-2017	0.5μg/m ³
	砷及其化合物	原子荧光法《空气和废气监测分析方法》(第四版增补版) 国家环境环保总局(2003) P211	环境空气颗粒物综合采样器 原子荧光光谱仪	ZR-3920/×JYQ-078-2017 AF-610E/×JYQ-080-2017	0.16μg/m ³
	镉及其化合物	大气固定污染源 镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 HJ/T 64.2-2001	原子吸收分光光度计	SP-3590AA/×JYQ-081-2017	0.003μg/m ³
	汞及其化合物	环境空气 气态汞的测定 金膜富集/冷原子吸收分光光度法 HJ 910-2017 及修改单	环境空气颗粒物综合采样器 冷原子吸收测汞仪	ZR-3920/×JYQ-078-2017 F732-VJ/×JYQ-035-2017	
	氨	环境空气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ533-2009	环境空气颗粒物综合采样器 紫外可见分光光度计	ZR-3920/×JYQ-078-2017 T6 新世纪/×JYQ-090-2017	0.01 mg/m ³
	硫化氢	亚甲基蓝分光光度法《空气和废气监测分析方法》(第四版增补版) 国家环境环保总局(2003) P476	环境空气颗粒物综合采样器 紫外可见分光光度计	ZR-3920/×JYQ-078-2017 T6 新世纪/×JYQ-090-2017	0.001mg/m ³

4.2.2 环境空气质量现状评价

(1) 评价标准和方法

执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及附录 A 二级标准以及执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)附录 D。

为了在统一的尺度上比较各类污染物在评价区域造成的污染程度,采用单因子污染指数法对评价区大气质量进行评价,其计算公式如下:

$$I_i=C_i/C_{0i}$$

式中： C_i 为某种污染物的平均实测浓度；

C_{0i} 为某污染物国家浓度评价标准；

I_i 为某污染物的单因子污染指数， >1 为超标。

(2) 环境空气日均浓度监测和评价

①环境空气日均浓度监测结果

环境空气日均浓度监测结果见表 4.2-4，统计数据见表 4.2-5。硫酸等标指数为 0.024，其余污染物无日均值标准，但均为未检出。

表 4.2-4 环境空气日均浓度监测结果 (mg/m^3)

监测点位	监测日期	监测项目				
		硫酸雾	铅	砷	镉	汞
三岔河村	2020.11.4	0.005L	5E-04L	1.6E-04L	3E-06L	1E-07L
	2020.11.5	0.005L	5E-04L	1.6E-04L	3E-06L	1E-07L
	2020.11.6	0.005L	5E-04L	1.6E-04L	3E-06L	1E-07L
	2020.11.7	0.005L	5E-04L	1.6E-04L	3E-06L	1E-07L
	2020.11.8	0.005L	5E-04L	1.6E-04L	3E-06L	1E-07L
	2020.11.9	0.005L	5E-04L	1.6E-04L	3E-06L	1E-07L
	2020.11.10	0.005L	5E-04L	1.6E-04L	3E-06L	1E-07L

注：低于检出限监测值以检出限后标注 L 计。

表 4.2-5 监测点硫酸雾日均浓度监测结果及超标情况

监测点位	样品数	日均浓度范围 (mg/Nm^3)		等标指数范围		平均浓度 (mg/Nm^3)	等标指数均值	超标情况			最高污染日
								超标日数	超标率 (%)	最大超标倍数	
三岔河村	7	0.0025	0.0025	0.025	0.025	0.0025	0.024	0	0	/	/

注：执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)附录 D。

②环境空气日均浓度评价结果

由表 4.2-4 可见，评价区域各环境空气质量监测点硫酸雾、铅、砷、镉、汞的日均监测浓度均为未检出。

由表 4.2-5 可见，评价区域各环境空气质量监测点硫酸雾的日均监测浓度全部达标，按照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)附录 D 标准，最大等标污染指数为 0.024。

根据各大气污染物的等标指数可见，评价区域内各污染物均达标，环境空气质量良好。

(3) 环境空气小时浓度监测与评价

除对各监测点进行大气污染物日均浓度监测之外，还分别于 02:00、08:00、14:00 及 20:00 对硫酸雾、氨、硫化氢进行了小时浓度监测。监测结果见表 4.2-6。评价分析见表 4.2-7 至表 4.2-9。

其中，硫酸雾小时浓度按照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018) 附录 D 标准，硫酸雾为未检出，按检出限一半取值最大等标污染指数为 0.008。氨小时浓度按照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018) 附录 D 标准，最大等标污染指数为 0.30。硫化氢为未检出，按检出限一半取值最大等标污染指数为 0.05。可见，评价范围内的监测点硫酸雾、氨、硫化氢的小时监测浓度全部达标。

表 4.2-6 小时浓度监测值(mg/Nm³)

监测点	监测日期	采样时间	硫酸雾	硫化氢	氨
三岔河村	2020.11.4	2:00	0.005L	0.001L	0.05
		8:00	0.005L	0.001L	0.05
		14:00	0.005L	0.001L	0.06
		20:00	0.005L	0.001L	0.05
	2020.11.5	2:00	0.005L	0.001L	0.06
		8:00	0.005L	0.001L	0.06
		14:00	0.005L	0.001L	0.05
		20:00	0.005L	0.001L	0.06
	2020.11.6	2:00	0.005L	0.001L	0.06
		8:00	0.005L	0.001L	0.06
		14:00	0.005L	0.001L	0.06
		20:00	0.005L	0.001L	0.05
	2020.11.7	2:00	0.005L	0.001L	0.06
		8:00	0.005L	0.001L	0.06
		14:00	0.005L	0.001L	0.06
		20:00	0.005L	0.001L	0.05
	2020.11.8	2:00	0.005L	0.001L	0.05
		8:00	0.005L	0.001L	0.06
		14:00	0.005L	0.001L	0.06
		20:00	0.005L	0.001L	0.04
2020.11.9	2:00	0.005L	0.001L	0.05	
	8:00	0.005L	0.001L	0.06	
	14:00	0.005L	0.001L	0.06	
	20:00	0.005L	0.001L	0.05	
2020.11.10	2:00	0.005L	0.001L	0.06	
	8:00	0.005L	0.001L	0.05	
	14:00	0.005L	0.001L	0.06	
	20:00	0.005L	0.001L	0.06	

表 4.2-7 H₂SO₄ 小时值统计结果及超标情况

序号	监测点名称	样品数	浓度范围(mg/m ³)		等标指数范围		超标情况
			最小	最大	最小	最大	
1	三岔河村	28	0.0025	0.0025	0.008	0.08	无

表 4.2-8 硫化氢小时值统计结果及超标情况

序号	监测点名称	样品数	浓度范围(mg/m ³)		等标指数范围		超标情况
			最小	最大	最小	最大	
1	三岔河村	28	0.0005	0.0005	0.05	0.05	无

表 4.2-9 氨小时值统计结果及超标情况

序号	监测点名称	样品数	浓度范围(mg/m ³)		等标指数范围		超标情况
			最小	最大	最小	最大	
1	三岔河村	28	0.05	0.06	0.25	0.30	无

4.3 地表水环境质量现状调查与评价

4.3.1 地表水环境质量现状监测

4.3.1.1 监测断面设置

项目主要的地表水体为多宝山小溪，从矿区南侧由北向南流过，在下游汇入泥鳅河。本次评价在多宝山小溪共设置 3 个监测断面，监测断面布设见表 4.3-1 和图 4.2-1。

本次环境质量现状监测期间，因处于冬季多宝山小溪无水，因此引用哈尔滨绿怡工程评价与检测有限责任公司于 2020 年 6 月为多宝山铜矿出具的环境日常监测报告。

表 4.3-1 地表水及底泥监测断面布设

编号	断面位置	断面功能
DBS1	多宝山小溪尾矿库拦水坝上游 500m	背景对照断面
DBS2	多宝山小溪尾矿坝下游 500m	控制断面
DBS3	多宝山小溪尾矿坝下游 1000m	削减断面

4.3.1.2 监测项目

根据《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)要求，结合矿山排污特征及地表水环境状况，确定监测项目为：pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、五日生化需氧量、化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、硫化物、氟化物、氯化物、硫酸盐、挥发性酚、石油类、铅、汞、镉、砷、六价铬、铜、锌、铁、镍、粪大肠菌群等共 24 项，同步记录水温、河流宽度、水深、流量及流速。

4.3.1.3 监测时段及频率

连续两天采样监测，各断面每天采集一次样。

4.3.1.4 采样分析方法

水样的采集、保存方法按《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T91-2002)执行,分析
方法采用《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中规定的方法。

4.3.1.5 监测结果

地表水监测数据统计结果分别见表 4.3-2。

4.3.2 地表水现状评价

4.3.2.1 评价方法

采用单因子标准指数法。

按《环境影响评价技术导则.地面水环境》(HJ/T2.3-93)中推荐的公式计算。

(1) 单项水质参数 i 的标准指数 S_i 为:

$$S_i = \frac{C_i}{C_s}$$

式中: S_i —评价因子单项标准指数;

C_i —评价因子的实测浓度值, mg/L;

C_s —评价因子的环境质量标准值, mg/L。

(2) pH 的标准指数:

$$S_{pH, j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{st}} \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH, j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_m - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

式中: pH_j —监测断面 pH;

pH_{st} —地面水水质标准中规定的 pH 下限值;

pH_m —地面水水质标准中规定的 pH 上限值。

(3) 溶解氧的标准指数用下式计算:

$$I_{DO, j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad DO_f \geq DO_s$$

$$I_{DO, j} = 10 - 9 \frac{DO_j}{DO_s} \quad DO_f < DO_s$$

式中: $I_{DO, j}$ — j 点的溶解氧浓度标准指数;

DO_f —某水温、气压条件下的饱和溶解氧浓度, mg/L, 计算式为:

$$DO_f = \frac{468}{31.6 + T} \quad (\text{大气压力为 } 101\text{kPa}, T \text{ 为水温, } ^\circ\text{C});$$

DO_j — j 点的溶解氧浓度实测值, mg/L;

DO_s —溶解氧的水质评价标准限值, mg/L。

4.3.2.2 评价标准

当地地表水执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水质标准。

4.3.2.3 评价结果

地表水环境质量现状评价结果见表 4.3-4。

由表 4.3-2、4.3-3、4.3-4、4.3-5 可以看出, 多宝山小溪地表水环境质量现状监测结果均能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准要求。

表 4.3-2 地表水环境质量现状监测数据

采样地点	采样时间	pH 值	五日生化需氧量	化学需氧量	溶解氧	高锰酸盐指数	氨氮	总磷	总氮	砷	汞	铜	锌	镉
			mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	ug/L	ug/L	ug/L	ug/L	mg/L	mg/L
DBS1	2020.6	7.12	3.7	12	10.1	5.48	0.474	0.072	0.83	0.3L	0.04L	0.05L	0.05L	0.10L
	2020.6	7.16	3.4	11	10.3	5.57	0.485	0.061	0.89	0.3L	0.04L	0.05L	0.05L	0.10L
DBS2	2020.6	7.22	3.6	12	10.4	5.39	0.512	0.055	0.91	0.3L	0.04L	0.05L	0.05L	0.10L
	2020.6	7.25	3.6	12	10.3	5.32	0.519	0.073	0.94	0.3L	0.04L	0.05L	0.05L	0.10L
DBS3	2020.8	7.12	3.3	11	10.1	1.8	0.583	0.074	0.93	0.3L	0.04L	0.05L	0.05L	0.10L
	2020.8	7.14	3.5	12	10.2	1.84	0.577	0.086	0.98	0.3L	0.04L	0.05L	0.05L	0.10L
GB3838-2002 III 类标准		6-9	4	20	5	6	1	0.2	1	50	0.1	1	1	
采样地点	采样时间	铅	铁	钼	镍	氟化物	石油类	硫化物	挥发酚	硫酸盐	氯化物	六价铬	粪大肠菌群	
		ug/L	mg/L	ug/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	个/L	
DBS1	2020.6	1.0L	0.124	5L	0.01L	0.47	0.01L	0.02L	0.0035	9	10L	0.004L	2500	
	2020.6	1.0L	0.148	5L	0.01L	0.47	0.01L	0.02L	0.0039	10	10L	0.004L	2500	
DBS2	2020.6	1.0L	0.124	5L	0.01L	0.5	0.01L	0.02L	0.0033	10	10L	0.004L	2200	
	2020.6	1.0L	0.116	5L	0.01L	0.49	0.01L	0.02L	0.0037	11	10L	0.004L	2500	
DBS3	2020.8	1.0L	0.092	5L	0.01L	0.31	0.01L	0.02L	0.0042	12	10L	0.004L	2800	
	2020.8	1.0L	0.113	5L	0.01L	0.31	0.01L	0.02L	0.0041	13	10L	0.004L	2800	
GB3838-2002 III 类标准		50	0.3	70	0.02	1	0.05	0.2	0.005	250	250	0.05	10000	

表 4.3-4 地表水环境质量现状评价结果

采样地点	采样时间	pH 值	五日生化需氧量	化学需氧量	溶解氧	高锰酸盐指数	氨氮	总磷	总氮	砷	汞	铜	锌	镉
DBS1	2020.6	0.06	0.93	0.60	2.02	0.91	0.47	0.36	0.83	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	2020.6	0.08	0.85	0.55	2.06	0.93	0.49	0.31	0.89	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	2020.6	0.11	0.90	0.60	2.08	0.90	0.51	0.28	0.91	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
DBS2	2020.6	0.13	0.90	0.60	2.06	0.89	0.52	0.37	0.94	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	2020.8	0.06	0.83	0.55	2.02	0.30	0.58	0.37	0.93	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
DBS3	2020.8	0.07	0.88	0.60	2.04	0.31	0.58	0.43	0.98	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	采样地点	铅	铁	钼	镍	氟化物	石油类	硫化物	挥发酚	硫酸盐	氯化物	六价铬	粪大肠菌群	
DBS1	2020.6	未检出	0.41	未检出	未检出	0.47	未检出	未检出	0.70	0.04	未检出	未检出	0.25	
	2020.6	未检出	0.49	未检出	未检出	0.47	未检出	未检出	0.78	0.04	未检出	未检出	0.25	
DBS2	2020.6	未检出	0.41	未检出	未检出	0.50	未检出	未检出	0.66	0.04	未检出	未检出	0.22	
	2020.6	未检出	0.39	未检出	未检出	0.49	未检出	未检出	0.74	0.04	未检出	未检出	0.25	
DBS3	2020.8	未检出	0.31	未检出	未检出	0.31	未检出	未检出	0.84	0.05	未检出	未检出	0.28	

2020.8	未检出	0.38	未检出	未检出	0.31	未检出	未检出	0.82	0.05	未检出	未检出	0.28
--------	-----	------	-----	-----	------	-----	-----	------	------	-----	-----	------

4.4 地下水环境质量现状调查与评价

4.4.1 地下水环境质量现状监测

(1) 监测布点

根据地下水流向及项目区工程特征和环境特征，本评价在项目区地下水流向的上游、下游及各场地下游共布设了 6 个水质水位监测点，见表 4.4-1、图 4.4-1。

表 4.4-1 地下水水质水位监测布点

编号	相对位置	方位	距离(m)	井深(m)	水位埋深(m)	布点根据	监测层位	含水层性质	
1#	排土场	SE	200	15	9.25	对照点	第四系孔隙水	潜水	
2#	项目下游	SW	—	40	2.46	项目下游			
3#	尾矿库	S	300	35	3.12	下游关心点			
4#	500 立井	W	100	20	7.06	左侧关心点			基岩裂隙水
5#	三岔河村	SE	4500	25	3.84	下游敏感点			第四系孔隙水
6#	166 村	NW	3600	15	1.48	上游对照点			第四系孔隙水

(2) 监测点取样深度：在井水位以下 1.0m 处取 1 个水质样品。

(3) 监测项目

监测项目： K^+ 、 Ca^{2+} 、 Na^+ 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、pH、溶解性总固体、总硬度、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、硫酸盐、挥发酚、高锰酸盐指数、氰化物、氟化物、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、Fe、Mn、Cu、Mo、Pb、Zn、As、Cd、Hg 和六价铬共 30 项，同时测量水温。

(4) 监测时间和频率：2020 年 11 月 4 日，监测一次，每次一天。

(5) 水质样品采集

地下水水质样品的管理、分析化验和质量控制按《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020) 执行。pH、水温等不稳定项目应在现场测定。

(6) 监测结果

各监测点监测结果见表 4.4-2。



图 4.4-1 地下水监测布点示意图

4.4.2 地下水环境质量现状评价

(1) 评价方法及标准

评价方法采用单项标准指数法，评价标准采用《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中的III类标准。

单项标准指数法计算公式如下：

$$S_i = \frac{c_i}{c_{oi}}$$

式中： S_i —评价因子单项标准指数；

C_i —评价因子的实测浓度值，mg/L；

C_{oi} —评价因子的环境质量标准值，mg/L。

pH 的标准指数为:

$$\text{pH} \leq 7.0 \text{ 时, } S_{\text{pH}} = \frac{7.0 - \text{pH}}{7.0 - \text{pH}_{\text{sd}}}$$

$$\text{pH} > 7.0 \text{ 时, } S_{\text{pH}} = \frac{\text{pH} - 7.0}{\text{pH}_{\text{su}} - 7.0}$$

式中: S_{pH} —pH 的标准指数;

pH—pH 值;

pH_{sd} —评价标准下限;

pH_{su} —评价标准上限。

(2) 评价结果

评价结果见表 4.4-2。

本次地下水水质现状监测点 6 个, 分别位于建设项目厂址的上游、下游及各工程建设场地的下游。根据现状水质监测数据及标准指数法评价结果, 本次监测地下水超标因子为铁和锰, 其中铁超标倍数为 0.37~1.1 倍, 锰超标倍数为 2.26~2.97 倍。

根据《黑龙江多宝山铜业股份有限公司多宝山铜(钼)矿二期扩建工程环境影响报告书》, 多宝山二期扩建时地下水中铁和锰普遍超过《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中 III 类标准要求, 超标原因为原生地质环境影响所致。

表 4.4-2 地下水监测及评价结果 (单位 mg/L, pH 无量纲, 总大肠菌群 MPN/100mL, 菌落总数 CFU/100mL)

采样地点	项目	pH	锌	硝酸盐	亚硝酸盐	挥发酚	氰化物	砷	汞	铬(六价)	总硬度
1#排土场	监测值	7.42	0.15	0.517	0.001L	0.0003L	0.002L	0.0003L	0.000004L	0.004L	223
	标准指数	0.28	0.15	0.026	—	—	—	—	—	—	0.50
2#项目下游	监测值	7.45	0.16	0.414	0.001L	0.0003L	0.002L	0.0003L	0.000004L	0.004L	206
	标准指数	0.30	0.16	0.021	—	—	—	—	—	—	0.46
3#尾矿库	监测值	7.49	0.19	0.446	0.001L	0.0003L	0.002L	0.0003L	0.000004L	0.004L	173
	标准指数	0.33	0.19	0.022	—	—	—	—	—	—	0.38
4#500 立井	监测值	7.4	0.21	0.599	0.001L	0.0003L	0.002L	0.0003L	0.000004L	0.004L	170
	标准指数	0.27	0.21	0.030	—	—	—	—	—	—	0.38
5#三岔河村	监测值	7.38	0.24	0.543	0.001L	0.0003L	0.002L	0.0003L	0.000004L	0.004L	200
	标准指数	0.25	0.24	0.027	—	—	—	—	—	—	0.44
6#166#村	监测值	7.35	0.23	0.523	0.001L	0.0003L	0.002L	0.0003L	0.000004L	0.004L	185
	标准指数	0.23	0.23	0.026	—	—	—	—	—	—	0.41
采样地点	项目	铅	氟化物	铜	铁	锰	溶解性总固体	耗氧量	硫酸盐	氯化物	总大肠菌群
1#排土场	监测值	0.0025L	0.02L	0.0005L	0.58	0.3	435	0.91	14	7.9	<2
	标准指数	—	—	—	1.93	3.0	0.435	0.30	0.06	0.03	—
2#项目下游	监测值	0.0025L	0.02L	0.0005L	0.63	0.34	409	1.04	15	6.6	<2
	标准指数	—	—	—	2.10	3.4	0.409	0.35	0.06	0.03	—
3#尾矿库	监测值	0.0025L	0.02L	0.0005L	0.6	0.32	381	0.89	13	8.5	<2
	标准指数	—	—	—	2.00	3.2	0.381	0.30	0.05	0.03	—
4#500 立井	监测值	0.0025L	0.02L	0.0005L	0.52	0.36	294	0.87	13	9.1	<2
	标准指数	—	—	—	1.73	3.6	0.294	0.29	0.05	0.04	—

5#三岔河村	监测值	0.0025L	0.02L	0.0005L	0.41	0.38	337	0.95	15	7.2	<2
	标准指数	—	—	—	1.37	3.8	0.337	0.32	0.06	0.03	—
6#166#村	监测值	0.0025L	0.02L	0.0005L	0.42	0.34	328	0.91	16	8.3	<2
	标准指数	—	—	—	1.40	3.4	0.328	0.30	0.06	0.03	—
采样地点	项目	菌落总数	钾	钠	钙	镁	碳酸根离子	碳酸氢根离子	铜	钼	氨氮
	监测值	未检出	2.24	18.6	65	13.4	未检出	269	0.05L	0.0006L	0.221
1#排土场	标准指数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.442
	监测值	未检出	2.48	17.6	58.8	12.9	未检出	256	0.05L	0.0006L	0.407
2#项目下游	标准指数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.814
	监测值	未检出	2	17.2	50.6	11.6	未检出	225	0.05L	0.0006L	0.269
3#尾矿库	标准指数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.538
	监测值	未检出	2.1	15.6	46.4	12	未检出	209	0.05L	0.0006L	0.341
4#500 立井	标准指数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.682
	监测值	未检出	2.38	14.8	63.2	11.8	未检出	248	0.05L	0.0006L	0.281
5#三岔河村	标准指数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.562
	监测值	未检出	2.33	15	52.6	11.7	未检出	228	0.05L	0.0006L	0.296
6#166#村	标准指数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.592

注：L 为低于检出限。

4.4.3 水位监测

为了解地下水水位计流场，在所有的监测点进行了地下水水位统测，并绘制了评价区的水位等值线图。本次统测的水位值见表 4.4-3。

表 4.4-3 水位统测表

点位	坐标		井口标高 (m)	水位标高 (m)
	经度	纬度		
1#	125°47'23.06"	50°13'53.46"	490.1	480.67
2#	125°46'0.44"	50°14'4.55"	488.7	486.07
3#	125°46'47.38"	50°11'48.62"	459.0	445.41
4#	125°45'58.81"	50°14'41.24"	505.0	497.79
5#	125°48'32.59"	50°09'42.35"	437.8	433.77
6#	125°43'4.44"	50°14'23.75"	493.5	491.84
7#	125°43'4.71"	50°15'29.02"	485.7	477.74
8#	125°47'2.19"	50°10'10.30"	423.8	420.56
9#	125°46'47.37"	50°11'48.43"	459.0	445.55
10#	125°42'57.96"	50°10'16.49"	448.9	443.34

4.5 土壤环境质量现状监测与评价

拟建工程属于有色金属冶炼行业，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ 964-2018）附录 A“土壤环境影响评价项目类别”，为 I 类建设项目。拟建工程属于污染影响型建设项目，位于黑龙江省黑河市嫩江县北部，黑龙江多宝山铜业股份有限公司现有厂址内，占地规模（面积 1.5hm²）为小型，项目区周边有农用地，土壤环境敏感程度为“敏感”。因此，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ 964-2018）“表 4 污染影响型评价工作等级划分表”，本项目的土壤环境影响评价等级为一级。

依据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ 964-2018）“表 5 现状调查范围”，土壤调查评价范围确定为厂界占地范围及占地范围外扩 1km 的范围。

4.5.1 区域土壤概况

嫩江县内土壤介于湿润海洋性土壤地带谱与干旱内陆性土壤地带谱之间，土类以暗棕壤和黑土为主。受成土条件的影响，土壤种类较多，土壤分布的水平地带性较明显，亦具垂直地带性。伴随土地开发，水土流失日渐加重，土壤肥力正在下降。县内土壤共分为6个土类、18个亚类、33个土属、64个土种。

项目区土壤主要为草甸土、暗棕壤和沼泽土，草甸土属于薄中层草甸土，母质为各种壤质、沙质粘性河流冲积物。沼泽土母质粘重。

4.5.2 土壤理化特性调查

4.5.2.1 监测项目

实验室测定：pH值，阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度。

现场记录：时间、经纬度、层次、颜色、结构、质地、砂砾含量、其他异物、景观照片、土壤剖面照片和层次。

4.5.2.2 监测结果

土壤理化性质调查结果见表4.5-1。

表 4.5-1 土壤理化特性调查表

	点号	SBI	时间	2020.11.1
	经度	105.778	纬度	50.238
	层次	0-50cm	50-100cm	150-300cm
现场记录	颜色	灰黑	灰黑	灰黑
	结构	块状结构体	块状结构体	块状结构体
	质地	壤土	壤土	壤土
	砂含量	2%	2%	3%
	其他异物	无	无	无
实验室测定	pH值	5.3	5.5	5.7
	阳离子交换量 (cmol/kg)	28.33	27.12	27.85
	氧化还原电位 (mV)	518	523	571
	饱和导水率 (cm/s)	6.7×10^{-5}	7.2×10^{-5}	7.2×10^{-5}
	土壤容重 (g/cm ³)	1.17	1.17	1.18
	孔隙度 (%)	0.88	0.88	0.82

4.5.3 土壤环境质量现状监测与评价

4.5.3.1 土壤环境质量现状监测

(1) 监测点位

本次评价在占地范围外布设了 4 个表层样点，占地范围内布设了 5 个柱状样点，2 个表层样点。土壤柱状样取样深度为：A 层（0~0.5m），B（0.5~1.5m），C 层（1.5~3m），D 层（3~6m）。

哈尔滨新巨环保科技有限公司 2020 年 11 月 4 日对各监测点的土壤环境质量进行监测。具体土壤监测布点如表 4.5-2 和图 4.5-1 所示。

表 4.5-2 土壤监测点位

序号	监测点性质	编号	布点位置	土地利用类型	布点依据	取样深度	监测因子
1	项目区外 (表层样)	SB1	冶炼厂西北侧 1km 范 围内农田土壤	农田	背景点	表层 0-0.2m	pH 值、铜、铅、镉、铬、砷、汞、镍、锌，共 9 项
2		SB2	冶炼厂西北侧 2km 范 围内农田土壤	农田	背景点		
3		SB3	冶炼厂东南侧 1km 范 围内农田土壤	农田	关心点		
4		SB4	冶炼厂东南侧 2km 范 围内农田土壤	农田	关心点		
5	项目区内 (表层样)	SB5	冶炼厂内建设用地土壤	建设用地	关心点	表层 0- 0.5m, 0.5- 1.5m, 1.5-3m, 3- 6m	铜、铅、镉、铬(六价)、砷、汞、镍，共 7 项
6		SB6	冶炼厂内建设用地土壤	建设用地	关心点		
7	项目区内土 壤(柱状 样)	SZ1	冶炼厂内建设用地土壤 (萃取车间)	建设用地	关心点		
8		SZ2	冶炼厂内建设用地土壤 (铂酸铵车间)	建设用地	关心点		
9		SZ3	冶炼厂内建设用地土壤 (废水处理车间)	建设用地	关心点		
10		SZ4	冶炼厂内建设用地土壤 (原料车间)	建设用地	关心点		

11	SZ5	冶炼厂内建设用地上壤 (焙烧收尘车间)	建设用地	关心点	砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、镉、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷, 1,2-二氯乙烷, 1,1-二氯乙烯, 顺-1,2-二氯乙烯, 反-1,2-二氯乙烯, 二氯甲烷, 1,2-二氯丙烷, 1,1,1,2-四氯乙烷, 1,1,2,2-四氯乙烷, 四氯乙烯, 1,1,1-三氯乙烷, 1,1,2-三氯乙烷, 三氯乙烯, 1,2,3-三氯丙烷, 氯乙烯, 苯、氯苯, 1,2-二氯苯, 1,4-二氯苯, 乙苯, 苯乙烯, 甲苯, 间二甲苯+对二甲苯, 邻二甲苯, 硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽, 茚并[1,2,3-cd]芘, 萘, 共 45 项
----	-----	------------------------	------	-----	---



图 4.5-1 土壤监测布点图

(2) 监测项目

农用地监测项目：pH 值、铜、铅、镉、铬、砷、汞、镍、锌，共 9 项。

建设用地监测项目：铜、铅、镉、铬（六价）、砷、汞、镍，共 7 项。

建设用地全样监测项目：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-1,2-二氯乙烯，反-1,2-二氯乙烯，二氯甲烷，1,2-二氯丙烷，1,1,1,2-四氯乙烷，1,1,2,2-四氯乙烷，四氯乙烯，1,1,1-三氯乙烷，1,1,2-三氯乙烷，三氯乙烯，1,2,3-三氯丙烷，氯乙烯，苯、氯苯，1,2-二氯苯，1,4-二氯苯，乙苯，苯乙烯，甲苯，间二甲苯+对二甲苯，邻二甲苯，硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽，蒽、二苯并[a,h] 蒽，茚并[1,2,3-cd]芘，萘，共 45 项。

(3) 监测结果

监测结果见表 4.5-3~表 4.5-5。

表 4.5-3 农用地土壤环境质量现状监测统计结果 单位：mg/kg

监测项目	SB1	SB2	SB3	SB4
pH	4.74	4.62	4.57	4.26
砷	6.56	6.98	4.65	4.94
镉	0.06	0.11	0.05	0.17
铬	58	50	36	43
铜	47	36	41	44
铅	25.4	27.6	20.2	21.9
汞	0.034	0.046	0.033	0.027
镍	28	30	35	47
锌	82	100	87	93

表 4.5-4 建设用地上壤环境质量现状监测统计结果 单位: mg/kg

检测项目	SB5	SB6	SZ1				SZ2				SZ3				SZ4			
			0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	3-6m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	3-6m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	3-6m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	3-6m
砷	5.7	7.69	8.28	9.95	8.16	9.52	6.33	9.42	8.44	9.68	8.86	8.68	9.96	6.44	7.85	7.56	7.59	9.57
镉	0.12	0.6	0.18	0.26	0.03	0.19	0.05	0.08	0.12	0.05	0.08	0.05	0.03	0.07	0.15	0.1	0.08	0.11
铬 (六价)	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L	2L
铜	50	63	59	71	53	54	41	61	39	51	69	32	55	47	71	51	80	65
铅	29	34	28	36	31	42	18	22	34	36	29	35	22	39	19	32	24	16
汞	0.044	0.043	0.002L	0.028	0.075	0.092	0.074	0.047	0.091	0.049	0.044	0.058	0.002L	0.037	0.092	0.045	0.1	0.087
镍	24	42	60	27	25	67	38	69	56	41	37	32	74	68	44	37	46	70

注: 六价铬检出限为 2 mg/kg。

表 4.5-5 厂址内 45 项基本项目监测统计结果

检测项目	单位	SZ5				检测项目	单位	SZ5			
		0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	3-6m			0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	3-6m
砷	mg/kg	6.87	6.69	6.62	6.93	砷并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L
镉	mg/kg	0.12	0.17	0.1	0.12	1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L
铬(六价)	mg/kg	2L	2L	2L	2L	氯乙烯	μg/kg	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L
铜	mg/kg	41	61	78	62	苯	μg/kg	1.9L	1.9L	1.9L	1.9L
铅	mg/kg	31	46	34	45	氯苯	μg/kg	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L
汞	mg/kg	0.077	0.002L	0.002L	0.002L	1,2-二氯苯	μg/kg	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L
镍	mg/kg	41	56	52	61	1,4-二氯苯	μg/kg	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L
四氯化碳	μg/kg	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	乙苯	μg/kg	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L
氯仿	μg/kg	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	苯乙烯	μg/kg	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L
氯甲烷	μg/kg	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	甲苯	μg/kg	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L
1,1-二氯乙烷	μg/kg	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	间对二甲苯	μg/kg	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L
1,2-二氯乙烷	μg/kg	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	邻二甲苯	μg/kg	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L
1,1-二氯乙烯	μg/kg	1.0L	1.0L	1.0L	1.0L	硝基苯	mg/kg	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L
顺-1,2-二氯乙烯	μg/kg	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	苯胺	mg/kg	未检出	未检出	未检出	未检出
反-1,2-二氯乙烯	μg/kg	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	2-氯酚	mg/kg	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L
二氯甲烷	μg/kg	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	苯并[a]蒽	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L
1,2-二氯丙烷	μg/kg	1.1L	1.1L	1.1L	1.1L	苯并[a]芘	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L
1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	苯并[b]荧蒽	mg/kg	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L
1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	苯并[k]荧蒽	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L
四氯乙烯	μg/kg	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	蒄	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L
1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	1.3L	1.3L	1.3L	1.3L	二苯并[a,h]蒽	mg/kg	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L

1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	萘	μg/kg	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L
三氯乙烯	μg/kg	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L						

4.5.3.2 土壤环境质量现状评价

(1) 评价方法

评价方法采用标准指数法，计算式为：

$$P_i = C_i / S_i$$

式中： P_i —土壤中 i 污染物的污染指数；

C_i —土壤中 i 污染物的实测含量，mg/kg；

S_i —土壤中 i 污染物的评价标准，mg/kg。

(2) 评价标准

厂址内建设用地监测点采用《土壤环境质量标准建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）进行评价，厂区外农用地监测点采用《土壤环境质量标准农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）进行评价。

(3) 评价结果

评价结果如表 4.5-6~4.5-8 所示。

表 4.5-6 农用地土壤环境各污染物等标污染指数计算结果（筛选值）

检测项目	SB1	SB2	SB3	SB4
砷	0.16	0.17	0.12	0.12
镉	0.20	0.37	0.17	0.57
铬	0.39	0.33	0.24	0.29
铜	0.94	0.72	0.82	0.88
铅	0.36	0.39	0.29	0.31
汞	0.03	0.04	0.03	0.02
镍	0.47	0.50	0.58	0.78
锌	0.41	0.50	0.44	0.47

表 4.5-7 建设用地土壤环境各污染物等标污染指数计算结果（筛选值）

检测项目	SB5	SB6	SZ1						SZ2						SZ3						SZ4					
			0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	3-6m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	3-6m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	3-6m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	3-6m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	3-6m				
砷	0.10	0.13	0.14	0.17	0.14	0.16	0.16	0.11	0.16	0.14	0.14	0.16	0.16	0.15	0.14	0.17	0.11	0.13	0.13	0.13	0.13	0.16				
镉	0.002	0.009	0.003	0.004	0.000	0.003	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.001	0.002	0.002	0.001	0.001	0.002				
铬 (六价)	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/				
铜	0.003	0.004	0.003	0.004	0.003	0.003	0.002	0.002	0.003	0.002	0.002	0.003	0.003	0.004	0.002	0.003	0.003	0.004	0.003	0.003	0.004	0.004				
铅	0.04	0.04	0.04	0.05	0.04	0.05	0.02	0.03	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.04	0.04	0.03	0.05	0.02	0.04	0.04	0.03	0.02				
汞	0.001	0.001	/	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.001	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	0.002	/	0.001	0.002	0.001	0.001	0.003	0.002				
镍	0.03	0.05	0.07	0.03	0.03	0.07	0.04	0.08	0.08	0.06	0.06	0.05	0.05	0.04	0.04	0.08	0.08	0.05	0.04	0.04	0.05	0.08				

表 4.5-8 建设用地上壤环境各污染物等标污染指数计算结果 (筛选值)

检测项目	单位	SZ5				检测项目	单位	SZ5			
		0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	3-6m			0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	3-6m
砷	mg/kg	0.11	0.11	0.11	0.12	砷并[1,2,3-cd]比	mg/kg	/	/	/	/
镉	mg/kg	0.002	0.003	0.002	0.002	1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	/	/	/	/
铬(六价)	mg/kg	/	/	/	/	氯乙烯	μg/kg	/	/	/	/
铜	mg/kg	0.00	0.00	0.00	0.00	苯	μg/kg	/	/	/	/
铅	mg/kg	0.04	0.06	0.04	0.06	氯苯	μg/kg	/	/	/	/
汞	mg/kg	0.00	/	/	/	1,2-二氯苯	μg/kg	/	/	/	/
镍	mg/kg	0.05	0.06	0.06	0.07	1,4-二氯苯	μg/kg	/	/	/	/
四氯化碳	μg/kg	/	/	/	/	乙苯	μg/kg	/	/	/	/
氯仿	μg/kg	/	/	/	/	苯乙烯	μg/kg	/	/	/	/
氯甲烷	μg/kg	/	/	/	/	甲苯	μg/kg	/	/	/	/
1,1-二氯乙烷	μg/kg	/	/	/	/	间对二甲苯	μg/kg	/	/	/	/
1,2-二氯乙烷	μg/kg	/	/	/	/	邻二甲苯	μg/kg	/	/	/	/
1,1-二氯乙烯	μg/kg	/	/	/	/	硝基苯	mg/kg	/	/	/	/
顺-1,2-二氯乙烯	μg/kg	/	/	/	/	苯胺	mg/kg	/	/	/	/
反-1,2-二氯乙烯	μg/kg	/	/	/	/	2-氯酚	mg/kg	/	/	/	/
二氯甲烷	μg/kg	/	/	/	/	苯并[a]蒽	mg/kg	/	/	/	/
1,2-二氯丙烷	μg/kg	/	/	/	/	苯并[a]比	mg/kg	/	/	/	/
1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	/	/	/	/	苯并[b]荧蒽	mg/kg	/	/	/	/
1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	/	/	/	/	苯并[k]荧蒽	mg/kg	/	/	/	/
四氯乙烯	μg/kg	/	/	/	/	蒽	mg/kg	/	/	/	/
1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	/	/	/	/	二苯并[a,h]蒽	mg/kg	/	/	/	/

1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	/	/	/	/	/	萘	μg/kg	/	/	/	/
三氯乙烯	μg/kg	/	/	/	/	/						/

表 4.5-9 土壤监测数据统计分析

污染物名称	占地范围外农用地（样本数量：4个）							
	砷	镉	铬	铜	铅	汞	镍	锌
最大值(mg/kg)	6.98	0.17	58	47	27.6	0.046	47	100
最小值(mg/kg)	4.65	0.05	36	36	20.2	0.027	28	82
均值(mg/kg)	5.7825	0.0975	46.75	42	23.775	0.035	35	90.5
检出率(%)	100	100	100	100	100	0	100	100
超标率(%)	0	0	0	0	0	0	0	0
最大超标倍数	/	/	/	/	/	/	/	/
污染物名称	占地范围外建设用地（样本数量：2个）							
	砷	镉	铬	铜	铅	汞	镍	
最大值(mg/kg)	7.69	0.6	0	63	34	0.044	42	
最小值(mg/kg)	5.7	0.12	0	50	29	0.043	24	
均值(mg/kg)	6.695	0.36	0	56.5	31.5	0.0435	33	
检出率(%)	100	100	0	100	100	0	100	
超标率(%)	0	0	0	0	0	0	0	
最大超标倍数	/	/	/	/	/	/	/	
污染物名称	占地范围内建设用地（样本数量：20个）							
	砷	镉	铬	铜	铅	汞	镍	
最大值(mg/kg)	9.96	0.26	0	80	46	0.1	74	
最小值(mg/kg)	6.33	0.03	0	32	16	0.028	25	
均值(mg/kg)	8.17	0.107	0	57.05	30.95	0.0664	50.05	
检出率(%)	100	100	0	100	100	75	100	
超标率(%)	0	50	25	100	0	0	0	
最大超标倍数	/	/	/	/	/	/	/	

注：有机物均未检出，因此未纳入统计分析中。

由表 4.5-6~4.5-9 可知，占地范围外各农用地监测点各监测因子均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）的筛选值标准要求。占地范围内、外各建设用地监测点各监测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）的筛选值标准要求。

4.6 声环境质量现状监测与评价

4.6.1 声环境质量现状监测

(1) 监测布点

为了解建设项目周围声环境现状，根据矿区平面布置、主要噪声设备分布以及矿区周边环境状况，本次评价在建设项目四周布设 4 个噪声监测点，其中东、南、西、北四界各布设 1 处监测点。监测点设置见表 4.6-1 和图 4.2-1。

表 4.6-1 噪声监测点位

序号	位置	监测项目	监测频次
N1	北边界	等效连续 A 声级 (Leq)	昼、夜各 2 次/天， 连续监测 2 天
N2	东边界		
N3	西边界		
N4	南边界		

(2) 监测项目

等效连续 A 声级 (Leq)。

(3) 监测时间及频次

2020 年 11 月 4~5 日，连续监测 2 天，昼、夜各 2 次。

4.6.2 声环境质量现状监测结果与评价

(1) 声环境质量现状监测统计结果见表 4.6-2。

(2) 评价标准采用《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 2 类声环境功能区标准。

(3) 评价结果

评价结果见表 4.6-2。

表 4.6-2 噪声环境质量监测及评价结果 单位：dB(A)

序号	监测日期	昼间		评价结果	夜间		评价结果
		监测值	2 类标准		监测值	2 类标准	
N1	11.4	56.6	60	达标	45.4	50	达标
	11.5	55.8	60	达标	46.1	50	达标
N2	11.4	57.6	60	达标	45.7	50	达标
	11.5	57.1	60	达标	44.8	50	达标
N3	11.4	54.4	60	达标	46.6	50	达标

	11.5	55.1	60	达标	45.9	50	达标
N4	11.4	58.5	60	达标	47.4	50	达标
	11.5	57.9	60	达标	47.1	50	达标

(4) 评价结论

从表 4.6-2 声环境质量监测结果可看出，各测点昼间、夜间噪声监测值均达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准，即昼间 60dB、夜间 50dB。总体来说当地声环境质量现状良好。

4.7 生态环境质量现状调查

根据遥感影像解译和实地调查，评价区内主要有 4 种生态系统类型：林业生态系统、草地生态系统、湿地（草甸）生态系统，农业生态系统。林业生态系统中，山坡林地主要为天然次生林，灌丛和草丛分布面积较广，有些区域为有林地、灌丛和草丛交错分布。在丘陵、河谷阶地以农业生态系统为代表。湿地生态系统和人工建筑生态系统在评价区以点状、片状、网状广泛分布。

评价区处于小兴安岭阔叶混交林分布区，在提供涵养水资源、蓄水、调节气候、控制土壤侵蚀、降解污染、改善环境方面发挥着重要生态屏障作用，评价区总体环境质量现状良好，其生态资源潜质较好，生态环境可恢复性强区域土地利用结构以林地为主，占地面积为 57.20km²，草地占地面积 16.77km²，耕地占地面积 27.99km²，工矿用地面积 7.15km²，交通运输用地占地面积 0.23km²，分别占评价区土地总面积的 52.31%、15.34%、27.99%、6.54%、0.23%。

生态现状调查范围内受人为活动影响，植被以阔叶林、草地植被、农业植被为主，动物多为鸟类和啮齿类动物，评价区未发现国家级或省级保护动植物。

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响分析

5.1.1 施工期环境空气影响分析

5.1.1.1 主要污染因素

工业场地施工活动中，对环境空气的影响因素主要为：施工机械产生的机械排放尾气对大气环境的影响，建筑材料运输、卸载中的扬尘，土方运输车辆行驶产生的扬尘，矿山道路的筑路材料拌合施工工序产生的扬尘，临时物料堆场和裸露地产生的风蚀扬尘，混凝土搅拌站产生的水泥粉尘，选厂、排土场、尾矿库、道路等施工表土剥离以及土方工程时产生的大量扬尘，施工队伍临时生活炉灶排放的烟气。

5.1.1.2 环境空气影响分析

变更工程施工期，对大气环境的影响主要来自于土方填挖，堆积清运和建筑材料（水泥、石灰、砂子等）的装卸、堆填产生的扬尘；搅拌机和交通运输扬尘；汽车排放尾气；挖、铲、堆、捣、打桩等施工设备产生的废气。施工生活和锅炉排放的废气。

本项目属于寒温带大陆性季风气候，冬季寒冷干燥漫长，夏季温暖短暂，春季干旱多风，秋季凉爽早霜，年平均风速为 4.0m/s，春季最高风速 15m/s，冬季多西北风，夏季多东南风。大风天气施工将使大气环境污染范围最大，受污染程度会加重。施工扬尘会使局部地段降尘增多，对施工现场周围的职工点大气环境产生影响。当地冬季天气太冷基本停止施工，因此在春秋大风天气时应停止土方工程，加强施工管理，采取降尘措施（洒水、苫盖），减少对环境的损害。原辅材料堆场上风向遮挡，运输道路降尘措施等。

5.1.2 施工期废水环境影响分析

5.1.2.1 主要污染因素

施工期水污染源主要为：施工区的冲洗废水，施工机械运转、维修以及生产设备的安装、调试产生的废水，施工队伍产生的生活污水等。

5.1.2.2 施工期废水环境影响分析

施工期生产废水主要来源于石料等洗涤及施工机械的冲洗，主要污染物为 SS 和石油类等。施工期通常不会建立完善的排水系统，这部分废水通过集水池、

沉淀池处理后，回用于各施工场地的防尘和灰土搅拌及绿化用水，不会明显影响施工场地附近水体水质。

施工期生活污水来自施工队伍的生活活动，主要为盥洗废水，含有 COD、BOD₅ 及悬浮物等。施工营地区设置旱厕。为了避免施工营地生活洗漱及餐饮废水对矿区地下水的影响，生活洗漱及餐饮废水需采取集中收集的方式，运至一期地埋式污水处理设施处理。

综上所述，该项目施工期废水不会对地表水环境产生明显影响。

5.1.3 施工期噪声环境影响分析

(1) 施工设备噪声源强

变更工程涉及的施工机械较多、噪声源复杂且噪声级各异。不同的施工阶段所使用的机械不同，产生的噪声强度也会不同，作业场地不同而且比较分散，作业时间有别，仅是新建选厂各作业点比较集中，源强有所叠加。根据有关资料，主要施工设备噪声级见表 5.1-1。

表 5.1-1 主要建筑施工设备噪声级

序号	设备名称	距声源 10m 处平均噪声级[dB(A)]
1	挖掘机	85
2	推土机	82
3	装载机	83
4	搅拌机	81
5	振捣棒	89
6	起重机	74
7	全液压钻机	70
8	压路机	82

(2) 噪声限值及标准

施工噪声对周围地区声环境的影响，采用《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)进行评价，相关限值为昼间 70dB(A)、夜间 55 dB(A)。

(3) 施工设备噪声的环境影响

由于施工机械产生的噪声主要属中低频噪声，因此在考虑其影响时可只考虑扩散衰减，衰减计算可选用下式：

$$L_2 = L_1 - 20 \text{Log}(r_2/r_1) \quad r_2 > r_1$$

其中 L₁、L₂ 分别为距声源 r₁、r₂(m)距离处的等效 A 声级[dB(A)]。

由上式可计算得出噪声值随距离增加而产生的衰减量 ΔL，计算结果列于表 5.2-2。

表 5.1-2 噪声值随距离的衰减关系

距离 (m)	1	10	50	100	150	200	250	400	600
Δ [dB(A)]	0	20	34	40	44	46	48	52	56

以表 5.1-2 中所列噪声高的振捣棒为例，其运行噪声随距离增加而衰减后的情况如表 5.1-3 所示。

表 5.1-3 施工噪声随距离的衰减值

距离 (m)	10	50	100	150	200	250	400	600
噪声值[dB(A)]	89	75	69	59	57	55	51	47

由表 5.1-3 可以看出，白天施工机械噪声影响超标区域仅在 150m 范围内，与本工程施工现场距离最近的居民点大于 1km，因此项目施工期间设备噪声对周围敏感点的影响不大。但由于土石方工作量较大，动用施工机械较多，结构装修噪声源相对集中，主要对施工人员有影响，噪声强度大的施工作业人员应注意个体防护。同时，建议控制夜间施工噪声，减少对周边环境的影响。对于交通运输噪声，根据监测结果可知，昼间预测值达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准限值要求。

5.1.4 生态环境影响分析

基建期生物量损失约占评价区生物量总量的 1.58%，所占比例较小。本项目在基建期土壤流失总量约为 10342t，基建期和运营期内，项目建设可能造成水土流失总量为 16037t，基建期水土流失量占水土流失总量的 64.49%。因此项目水土流失主要发生在基建期，必须采取一定的措施来减缓项目建设带来的水土流失。

5.1.5 施工期污染防治措施与生态保护措施

5.1.5.1 环境空气污染防治措施

(1) 施工扬尘防治措施

- ①土石方开挖避免在大风天气进行，完工后及时回填、平整场地；
- ②易产生扬尘的建筑材料采用封闭车辆运输；
- ③禁止物料高空抛撒，设置围布、挡板，防止运输物料撒落；
- ④混凝土搅拌机应设在专门的场地内，建立混凝土搅拌站，散落在地上的水泥等建筑材料要经常清理，混凝土搅拌站四周应设置围护结构，并应对施工人员加强劳动保护。

(2) 生活炉灶应避免使用高硫煤，尽量使用其他洁净燃料。

(3) 运输道路扬尘采用洒水治理措施，采用洒水车，定期对运输道路进行洒水；合理选择施工运输路线，车速应适当控制，运输车辆不得超载、超高，以减少道路扬尘。道路施工中的混凝土搅拌站、材料堆放场地尽量利用工业场地，

(4) 散状建材应设置简易材料棚。在天气干燥、风速较大时，易扬尘物料应采用帆布或物料布覆盖。

(5) 表土堆场表面及时种植浅根草保护，如不能植被季节应先行遮盖保护表土，防止扬尘。

5.1.5.2 施工废水污染防治措施

(1) 冲洗废水处理措施

施工现场必须建造集水池、废水沉淀池、排水沟等临时性水处理构筑物。一般冲洗废水经沉淀处理后应用于地面洒水、搅拌砂浆、冲洗设备等环节；对含油废水，经隔油处理后，复用于搅拌砂浆等施工环节。

(2) 生活污水处理措施

采用防渗消毒旱厕对施工人员产生的粪便水进行及时清理，用作农肥；收集食堂和盥洗排水集中后经化粪池处理用于绿化。利用可移动式生活污水处理设施处理后回用。

5.1.5.3 施工噪声控制措施

(1) 选用低噪声设备，控制噪声源水平；尽量选用高效低噪设备；风机进出气口安装消声器。

(2) 对大型高噪声设备采用固定基座减振和隔声措施，车间及围墙的隔声量一般可达 10~20dB(A)，有效地降低噪声源强。

(3) 送、引风机安装消声器，可消减噪声 20dB(A)以上，在综合降噪措施后车间及围墙的隔声量一般可达 10~20dB(A)，降噪效果明显。

(4) 加强厂区绿化，尤其在噪声较高的厂界应种植隔声绿化林带。

(5) 为避免外运道路噪声影响，矿山应严格执行昼间运输、夜间不运输；车速限制在 15km/h 以下，经过村庄时禁止鸣笛；加强运输车辆的维护管理，确保运输车辆在最佳工况下行驶。

5.1.5.4 表土及固体废物处置

施工期产生的固体废物主要为地表剥离表土和岩土剥离物，表土剥离后应设置专门的表土堆场予以贮存，并播撒草籽和苫盖进行临时防护，施工结束后可用

于废石堆场和尾矿库复垦时覆盖土。产生的部分废石用于尾矿筑坝、护坡、道路工程。施工人员产生的生活垃圾集中收集。

施工单位应指派专人负责施工区生活垃圾的收集及转运工作，生活垃圾不得随意丢弃，收集的生活垃圾应及时运往当地环卫部门指定的生活垃圾填埋场处置。

5.1.5.5 生态保护措施

施工期主要生态保护措施有：

(1) 施工场地和施工营地均布置在征地范围，不另外占地；剥离的表层土单独存放，合理规划，做好土石方的合理调运，减少临时占地；

(2) 工程施工完成施工的迹地、临时占地复垦，尽快恢复植被，减少水土流失；

(3) 在施工过程遇到需要保护的植被，包括已成形的各类树木，或砍伐后的树根，可将其移植在厂区和道路两侧用于绿化，增加景观。

(4) 采用成熟可靠的施工工艺，需加强各项临时防护措施，如对扰动地表及堆土场做好临时拦挡、苫盖、排水、护坡等，施工结束后及时种植植被等；

(5) 加强对施工人员的环保教育，大力宣传《森林法》、《环境保护法》及国务院、黑龙江省颁布的保护珍稀动植物的相关法律法规文件。并制定出矿区施工期不得惊扰捕猎野生动物的详细措施细则，注意在动物繁殖季节施工噪声的控制等。不打野味。

5.1.6 施工期的管理

为贯彻《建设项目环境保护管理条例》，落实国务院第五次全国环境保护会议的精神，严格执行环境保护“三同时”制度，进一步加强建设项目设计和施工阶段的环境管理，控制施工阶段的环境污染和生态破坏，建设单位应开展施工期环境管理工作，建立全过程监督管理机制，使环境管理工作融入工程实施中，以实现建设项目经济效益，社会效益和环境效益的统一。

5.1.7 小结

(1) 施工期的噪声源主要为各类施工机械辐射的噪声，合理安排施工时间，不会影响附近村庄的声环境质量。

(2) 一般废水经过澄清处理后应用于地面洒水、搅拌砂浆等环节；对含油废水，经隔油处理后，复用于搅拌砂浆等施工环节；采用防渗消毒旱厕对施工人

员产生的粪便水进行收集，用作农肥。

(3) 施工过程中废气主要来源于各类场地施工扬尘、机械和运输车辆所排放的尾气，在采取针对治理措施下其影响范围和影响程度均有限。

综上，本项目施工对环境的不利影响，是阶段性的和局部的；所造成的各种不利影响持续时间较短，影响范围较小、程度较轻，在采取针对性防护治理措施下，随工程施工结束，不利影响将随之终止或逐步得到改善和恢复。

5.2 环境空气影响评价

5.2.1 评价区域污染气象特征分析

(1) 地面气象观测资料来源

选厂址最近的气象站为爱辉气象站 (N50.25, E127.46) 提供的 2019 年逐时地面气象观测资料，其内容包括：年、月、日、时、风向、风速、总云量、低云量、干球温度（其中总云量与低云量原始资料为每日 8 时、14 时和 20 时，预测时进行了插值处理）。该气象站距离本项目距离为 119km，本报告采用的多年历史资料也来源于此气象站。

表 5.2-1 观测气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标		相对距离/m	海拔高度	数据年份	气象要素
			X	Y				
爱辉气象站	50468	一般站	E127.46	N50.25	119km	166.4	2019	干球温度、风向、风速、总云、低云
多年统计数								

(2) 当地多年气候特征与统计数据

1) 基本特征

项目所在地位于寒温带，属于大陆性季风气候。夏季短暂而凉爽多雨，冬季漫长而寒冷干燥，春秋两季多风。年平均气温 1.2℃，1 月份最冷，平均气温 -21.7℃，最低气温 -40.5℃；7 月份最热，平均气温 21.4℃，最高气温 39.6℃；年平均降水量 539mm，年最大降水量 749.1mm，年最小降水量 334mm，降雨多在 6~8 月份。年蒸发量 862.1~1551.9mm。初霜与结冻期为 9 月份，终霜和解冻期为 5 月份，无霜期 110~136 天左右。当地近 20 年气候特征与统计数据见表 5.2-2。

表 5.2-2 爱辉气象站常规气象项目统计

统计项目	统计值
多年平均气温 (°C)	1.2
累年极端最高气温 (°C)	39.6
累年极端最低气温 (°C)	-40.5
多年平均相对湿度 (%)	64
多年平均降雨量 (mm)	539
年最大降雨量 (mm)	749.1
多年主导风向	NW 风

2) 多年风向频率

近 20 年资料分析的风向玫瑰图见图 5.2-1。

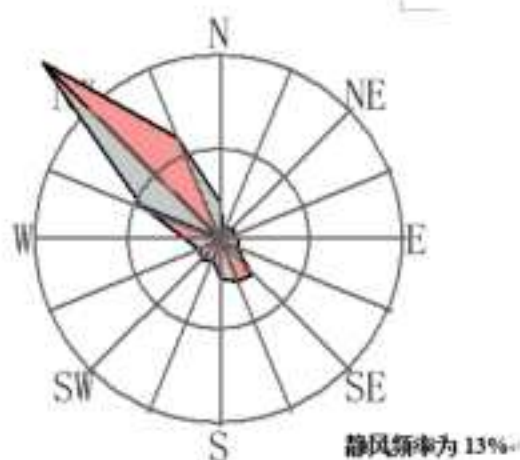


图 5.2-1 多年风向玫瑰图

5.2.2 模型选取

本项目 SO_2 、 NO_2 排放总量小于 2000t/a，为此采用 AERMOD 模型进行进一步模拟。

本环评预测采用大气预测软件 EIApro 进行预测，该软件以环境保护部推荐采用的 AERMOD 模型为基础，能够满足本评价的大气预测要求。

5.2.3 预测评价因子与评价标准筛选

本项目的 SO_2 、 NO_2 排放总量小于 500t/a，不需要预测 $\text{PM}_{2.5}$ 二次污染物。

根据本项目工程分析及评价因子筛选，确定评价的主要大气污染物为 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、Pb、As、氨气、硫化氢。

由于环评要求保证率日均浓度值和年均浓度值，为此评价标准为《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中相应的二级浓度限值。具体见表 5.2-3。

表 5.2-3 评价因子和评价标准表

评价因子	平均时段	标准值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
SO ₂	1 小时平均	500	GB3095-2012 (二级)
	24 小时平均	150	
	年平均	60	
NO ₂	1 小时平均	200	GB3095-2012 (二级)
	24 小时平均	80	
	年平均	40	
PM ₁₀	1 小时平均	450	HJ2.2-2018-估算模式定级用
	24 小时平均	150	GB3095-2012 (二级)
	年平均	70	
PM _{2.5}	1 小时平均	225	HJ2.2-2018-估算模式定级用
	24 小时平均	75	GB3095-2012 (二级)
	年平均	35	
Pb	1 小时平均	3	HJ2.2-2018-估算模式定级用
	年平均	0.5	GB3095-2012 (二级)
As	1 小时平均	0.036	HJ2.2-2018-估算模式定级用
	年平均	0.006	GB3095-2012 (二级)
氨气	1 小时平均	200	《环境影响评价技术导则 大气环境》 (HJ2.2-2018) 附录 D
硫化氢	1 小时平均	10	《环境影响评价技术导则 大气环境》 (HJ2.2-2018) 附录 D

5.2.4 污染源排放参数

根据本项目工程分析,表 5.2-4 至 5.2-6 给出了本项目大气污染物排放量及排放方式等参数。区域无削减源,该区域无拟建和在建项目。

表 5.2-4 本项目大气有组织源及非正常排放参数

序号	污染源名称	X	Y	排气筒底部海拔/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气温度/度	年排放小时数/h	排放工况	排放速率						
											kg/h				g/h		
											SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	硫酸	NH ₃	H ₂ S	Pb
1	原料车间	52	112	490	15	0.8	20.03	25	7920	正常	/	/	0.37	/	/	0.128	0.088
2	脱硫车间	38	-85	487	60	0.6	14.74	40	7920	正常	1.5	1.5	0.15	/	/	0.053	0.036
3	钼酸铵车间含尘废气	9	9	486	28	0.6	13.76	25	5280	正常	/	/	0.14	/	/	0.049	0.034
4	氨吸收处理后废气	-6	-68	484	25	0.8	14.10	25	5280	正常	/	/	/	/	0.1419	/	/
5	酸吸收处理后废气	-15	-77	484	25	0.8	17.42	25	5280	正常	/	1.58	/	/	/	/	/
6	含氨废水处理	-67	36	482	15	0.2	7.08	45	7920	正常	/	/	/	/	0.01	/	/
7	酸性废水处理	-79	-5	481	15	0.15	7.86	25	7920	正常	/	/	/	/	/	0.003	/
8	锅炉烟囱	161	243	497	60	2.5	12.49	45	4776	非正常	30.21	26.67	3.92	/	/	/	/
9	脱硫故障	38	-85	487	60	0.6	14.74	40	/	非正常	27.75	/	/	/	/	/	/

注 1: 其中, NO₂取 NO_x值, PM_{2.5}取值为 PM₁₀ 的 0.6 倍; 注 2: 坐标原点为厂区中心点, 单位 m; 注 3: 锅炉为合并后排放量。

表 5.2-5 本项目大气无组织源排放参数

序号	污染源名称	X	Y	面源海拔/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角	面源有效高度/m	年排放小时数/h	排放工况	排放速率 t/a				排放速率 kg/a	
											SO ₂	PM ₁₀	NO _x	NH ₃	Pb	As
											正常	连续	正常	连续	正常	连续
1	钼焙烧车间	47	23	488	48	48	0	15	7920	正常	3.18	1.43	0.051	/	0.5	0.4
2	钼酸铵车间	-4	9	485	82	42	0	22	7920	连续	/	6.034	0.67	0.74	2.1	1.4
3	萃取车间	-47	5	483	72	18	0	13	5280	正常	/	/	0.087	0.005	/	/

表 5.2-6 本项目线源排放参数

序号	污染源名称	起点坐标	终点坐标	线源宽度/m	海拔高度/m	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	排放速率 PM ₁₀ (t/a)
1	厂内道路	(47,130,490)	(-48,41,483)	4.5	476.5	0.5	7920	正常连续	0.045

5.2.5 评价等级及范围的确定

本项目各大气污染源正常工况下主要排放的污染物为 SO_2 、 NO_x 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、Pb、As、氨气、硫化氢。其中， NO_x 按照 NO_x 取值， $\text{PM}_{2.5}$ 按照 PM_{10} 的 0.6 倍取值、采用 HJ2.2-2018 推荐模型清单中的估算模型 AERSCREEN 计算项目污染源的最大环境影响，并对评价等级进行判定。估算模型参数的选取见表 5.2-7，估算模型统计结果见表 5.2-8。

表 5.2-7 估算模型参数表

参数		取值	取值依据
城市/农村选项	城市/农村	农村	实地观察
	人口数（城市选项时）	/	/
最高环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		39.5	来源于多年气象统计数据
最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		-40.5	
土地利用类型		落叶林	实地观察
区域湿度条件		半湿润	根据公开发布的中国干湿状况分类确定
是否考虑地形	考虑地形	是	根据大气导则要求
	地形数据分辨率/m	90	根据大气导则要求
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否	/
	岸线距离/km	/	/
	岸线方向/ $^{\circ}$	/	/

- (1) 最大占标率 Pmax 为：132.08%（锅炉房废气 NO_x ）；
- (2) 占标率 10% 的最远距离 $\text{D}_{10\%}$ ：24.4km（锅炉房废气 NO_x ）；
- (3) 建议评价等级：一级；
- (4) 评价范围：确定评价范围为以冶炼厂界为中心边长 50km 的矩形区域；
- (5) 预测范围：进一步预测模式后，预测结果各污染物短期浓度的 $\text{D}_{10\%}$ 均未超过估算模式 50km。为此，确定预测范围同评价范围。

表 5.2-8 评价各因子最大占标率 (%) 及 D10 (m) 计算结果表

序号	污染源名称	高源距离 (m)	SO ₂ D10(m)	NO ₂ D10(m)	PM ₁₀ D10(m)	PM _{2.5} D10(m)	Pb D10(m)	As D10(m)	NH ₃ D10(m)	H ₂ S D10(m)
1	原料车间	325	0.00 0	0.00 0	34.43 875	41.31 1000	1.79 0	102.36 2300	0.00 0	0.00 0
2	脱硫车间	2080	10.54 2125	26.36 3650	1.17 0	0.56 0	0.06 0	3.51 0	0.00 0	0.00 0
3	钼酸铵车间含尘 废气	663	0.00 0	0.00 0	4.53 0	5.44 0	0.24 0	13.76 800	0.00 0	0.00 0
4	氨吸收处理后废 气	550	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	13.56 700	0.00 0
5	酸吸收处理后废 气	563	0.00 0	146.55 5800	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
6	含氨废水处理	330	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	1.56 0	0.00 0
7	酸性废水处理	273	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	15.60 375
8	锅炉烟囱	2730	59.85 15200	132.08 24400	8.63 0	10.35 2800	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
9	钼焙烧车间	72	20.89 275	0.84 0	10.44 75	0.00 0	0.55 0	36.50 675	0.00 0	0.00 0
10	钼酸铵车间	70	0.00 0	6.89 0	27.56 300	0.00 0	1.44 0	79.94 1675	7.61 0	0.00 0
11	萃取车间	87	0.00 0	1.81 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.10 0	0.00 0
	各源最大值	--	59.85	132.08	34.43	41.31	1.79	79.94	13.56	15.6

5.2.6 模型预测基础数据收集

5.2.6.1 气象数据

(1) 地面气象数据

取自爱辉气象站，具体见表 5.2-1。

(2) 高空气象资料

高空气象资料，由于该地区没有 2019 年的常规高空气象资料，因此本评价采用数据是采用中尺度数值模式 MM5 模拟生成，该模式采用的原始数据有地形高度、土地利用、陆地-水体标志、植被组成等数据，数据源主要为美国的 USGS 数据。模拟高空气象数据如下表。

表 5.2-9 模拟气象数据信息

气象站坐标		站点 编号	数据 年份	模拟气象要素	模拟 方式
X	Y				
E125.67	N50.29	模拟	2019	大气压、干球温度、露点温度、风向偏北度数、风速	MM5

5.2.6.2 地形数据

EIApro 评价范围内的地形数据采用外部 DEM，为 EIApro 软件供应方提供的符合预测要求的地形数据文件，并采用 Aermep 运行计算得出评价范围内各网格及敏感点的地形数据。构建评价范围的预测网格时，采用直角坐标的方式，即坐标形式为(x, y)。模拟范围的地形高程图见图 5.2-2。

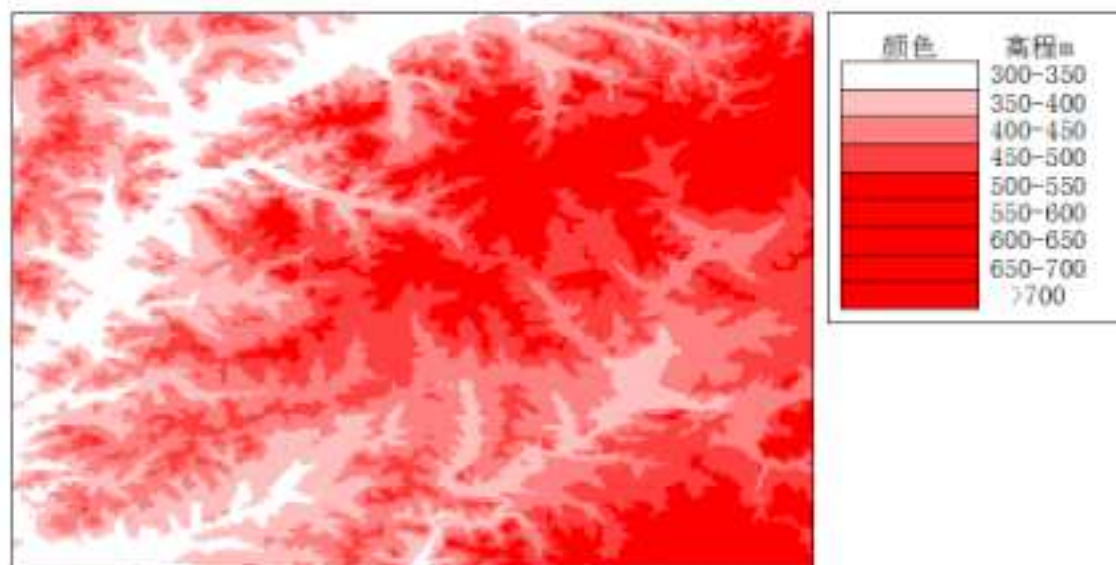


图 5.2-2 预测范围内 (50×50km) 高线图 (图中心点为项目所在地)

5.2.6.3 预测范围与计算点

根据估算模型的计算结果以及本工程污染源的分布,确定大气评价范围是东西向为X坐标轴、南北向为Y坐标轴,东西长13km,南北长13km的矩形区域。预测计算点包括了该区域的环境空气敏感点、预测范围内的网格点以及区域最大地面浓度点,见表5.2-10;预测网格点的设置方法见表5.2-11;区域最大地面浓度点的预测网格依据计算出网格点浓度分布而定。

表 5.2-10 主要环境空气敏感点

序号	名称	X	Y	保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/km
1	三岔河村	3096	-8156	居民	空气质量	二类	SE	8.72
2	矿山村	-861	-10938	居民	空气质量	二类	S	10.97
3	通达村	-3705	-7091	居民	空气质量	二类	SW	8.00
4	164村	-3780	659	居民	空气质量	二类	W	3.84
5	166村	-3626	2818	居民	空气质量	二类	NW	4.59
6	盘龙山村	-5690	-8482	居民	空气质量	二类	SW	10.21
7	先富村	-7135	-13475	居民	空气质量	二类	SW	15.25
8	裸河村	12869	-6963	居民	空气质量	二类	E	14.63
9	南大河村	11570	-11449	居民	空气质量	二类	E	16.28
10	罕达汽镇	15397	-6384	居民	空气质量	二类	E	16.67
11	九道沟村	17564	-9930	居民	空气质量	二类	E	20.18
12	小河里河屯	20742	-4575	居民	空气质量	二类	E	21.24
13	一六七	-2044	9319	居民	空气质量	二类	NW	9.54
14	三矿沟社区	-7027	13661	居民	空气质量	二类	NW	15.36
15	龙山村	-16054	11345	居民	空气质量	二类	NW	19.66

表 5.2-11 预测网格点设置方法

预测网格设置方法		直角坐标网格
布点原则		网格等间距法,三层嵌套网格
中心点坐标		50.23411N, 125.76814 E
预测网格点 网格距	网格 (m)	[-25000,25000]500, [-15000,15000]250, [-5000,5000] 100

5.2.7 预测评价

5.2.7.1 达标区域预测情景设置

根据现状调查,本区域污染物全部达标即为城市环境空气质量达标,所以属于达标区域。确定的非达标区域预测内容和评价内容如下表所示。

表 5.2-12 本项目预测内容和评价内容

评价对象	污染源	污染源排放形式	预测因子	预测内容	评价内容
非达标区评价项目	新增污染源	正常排放	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、Pb、As、氨气、硫化氢	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
	新增污染源 - 区域“以新带老”削减污染源（无） + 其他在建、拟建污染源（无） -区域削减污染源（有）	正常排放	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、Pb、As、氨气、硫化氢	短期浓度 长期浓度	叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率，或短期浓度的达标情况
	新增污染源	非正常排放	SO ₂	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率

5.2.7.2 新增污染源的环境影响预测与分析

分析本项目新增污染物的短期浓度及长期浓度达标情况。该部分计算时以本项目红线为厂界。经预测，各种污染物短期及长期浓度均达到导则标准要求，具体如下。

(1) SO₂

由表 5.2-13 可见，本项目新增污染源的 SO₂ 对各环境敏感点及最大网格点的小时浓度贡献值均达标，对各环境敏感点及最大网格点的日均浓度贡献值均达标。对各环境敏感点及最大网格点小时均、日均、年均浓度贡献值占标率为 34.15%、8.9%、6.38%，年均贡献值小于 30%。

(2) NO₂

由表 5.2-14 可见，本项目新增污染源的 NO₂ 对各环境敏感点及最大网格点的小时浓度贡献值均达标，对各环境敏感点及最大网格点的日均浓度贡献值均达标。对各环境敏感点及最大网格点小时均、日均、年均浓度贡献值占标率为 43.29%、15.04%、6.66%，年均贡献值小于 30%。

(3) PM₁₀

由表 5.2-15 可见，本项目新增污染源的 PM₁₀ 对各环境敏感点及最大网格点的日均浓度贡献值均达标。对各环境敏感点及最大网格点的日均、年均浓度贡献

值占标率为 7.94%、6.27%，年均贡献值小于 30%。

(4) PM_{2.5}

由表 5.2-16 可见，本项目新增污染源的 PM_{2.5} 对各环境敏感点及最大网格点的日均浓度贡献值均达标。对各环境敏感点及最大网格点的日均、年均浓度贡献值占标率为 4.47%、1.32%，小于 30%。

(5) Pb

由表 5.2-17 可见，本项目新增污染源的 Pb 对各环境敏感点及最大网格点的年均浓度贡献值占标率为 0.27%，小于 30%。

(6) As

由表 5.2-18 可见，本项目新增污染源的 As 对各环境敏感点及最大网格点的年均浓度贡献值占标率为 16.16%，小于 30%。

(7) NH₃

由表 5.2-19 可见，本项目新增污染源的 NH₃ 对各环境敏感点及最大网格点的小时浓度贡献值均达标。对各环境敏感点及最大网格点的小时均浓度贡献值占标率为 11.01%。

(8) H₂S

由表 5.2-20 可见，本项目新增污染源的 H₂S 对各环境敏感点及最大网格点的小时浓度贡献值均达标。对各环境敏感点及最大网格点的小时均浓度贡献值占标率为 7.26%。

表 5.2-13 新增污染源 SO₂ 浓度预测结果

污染物	预测点		平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDD HH)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	达标情 况
	序号	点名称						
SO ₂	1	三岔河村	1 小时均值	9.07E-03	19042806	5.00E-01	1.81	达标
			24 小时均值	7.31E-04	191201	1.50E-01	0.49	达标
			年均值	1.94E-04	平均值	6.00E-02	0.32	达标
	2	矿山村	1 小时均值	5.45E-03	19122012	5.00E-01	1.09	达标
			24 小时均值	3.31E-04	191113	1.50E-01	0.22	达标
			年均值	5.20E-05	平均值	6.00E-02	0.09	达标
	3	通达村	1 小时均值	8.92E-03	19022110	5.00E-01	1.78	达标
			24 小时均值	4.21E-04	190817	1.50E-01	0.28	达标
			年均值	3.39E-05	平均值	6.00E-02	0.06	达标
	4	164 村	1 小时均值	8.03E-03	19092009	5.00E-01	1.61	达标

		24 小时均值	1.74E-03	190821	1.50E-01	1.16	达标
		年均值	5.92E-05	平均值	6.00E-02	0.10	达标
5	166 村	1 小时均值	9.98E-03	19022112	5.00E-01	2.00	达标
		24 小时均值	8.10E-04	190920	1.50E-01	0.54	达标
		年均值	5.79E-05	平均值	6.00E-02	0.10	达标
6	盘龙山村	1 小时均值	8.47E-03	19101508	5.00E-01	1.69	达标
		24 小时均值	5.10E-04	191015	1.50E-01	0.34	达标
		年均值	2.53E-05	平均值	6.00E-02	0.04	达标
7	先富村	1 小时均值	4.82E-03	19022110	5.00E-01	0.96	达标
		24 小时均值	2.14E-04	191015	1.50E-01	0.14	达标
		年均值	1.72E-05	平均值	6.00E-02	0.03	达标
8	裸河村	1 小时均值	7.23E-03	19121612	5.00E-01	1.45	达标
		24 小时均值	4.37E-04	191203	1.50E-01	0.29	达标
		年均值	5.82E-05	平均值	6.00E-02	0.10	达标
9	南大河村	1 小时均值	4.40E-03	19112509	5.00E-01	0.88	达标
		24 小时均值	3.84E-04	191128	1.50E-01	0.26	达标
		年均值	7.86E-05	平均值	6.00E-02	0.13	达标
10	罕达汽镇	1 小时均值	5.59E-03	19011414	5.00E-01	1.12	达标
		24 小时均值	3.93E-04	191225	1.50E-01	0.26	达标
		年均值	3.72E-05	平均值	6.00E-02	0.06	达标
11	九道沟村	1 小时均值	4.91E-03	19121612	5.00E-01	0.98	达标
		24 小时均值	2.65E-04	191203	1.50E-01	0.18	达标
		年均值	4.04E-05	平均值	6.00E-02	0.07	达标
12	小河里河屯	1 小时均值	3.34E-03	19011414	5.00E-01	0.67	达标
		24 小时均值	1.61E-04	191112	1.50E-01	0.11	达标
		年均值	1.79E-05	平均值	6.00E-02	0.03	达标
13	一六七	1 小时均值	7.31E-03	19103008	5.00E-01	1.46	达标
		24 小时均值	7.99E-04	191030	1.50E-01	0.53	达标
		年均值	6.24E-05	平均值	6.00E-02	0.10	达标
14	三矿沟社区	1 小时均值	3.97E-03	19031008	5.00E-01	0.79	达标
		24 小时均值	5.91E-04	191030	1.50E-01	0.39	达标
		年均值	4.81E-05	平均值	6.00E-02	0.08	达标
15	龙山村	1 小时均值	1.99E-03	19022112	5.00E-01	0.40	达标
		24 小时均值	1.66E-04	190920	1.50E-01	0.11	达标
		年均值	9.27E-06	平均值	6.00E-02	0.02	达标
16	最大值 300, 200	1 小时均值	1.71E-01	19122118	5.00E-01	34.15	达标
	100, -100	24 小时均值	1.33E-02	190806	1.50E-01	8.90	达标
	100, -100	年均值	3.83E-03	平均值	6.00E-02	6.38	达标

表 5.2-14 新增污染源 NO₂ 浓度预测结果

污染物	预测点		平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDD)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	达标情况
	序号	点名称						

				HfD					
NO ₂	1	三岔河村	1 小时均值	8.58E-03	19042806	2.00E-01	4.29	达标	
			24 小时均值	7.49E-04	191201	8.00E-02	0.94	达标	
			年均值	1.94E-04	平均值	4.00E-02	0.49	达标	
	2	矿山村	1 小时均值	5.20E-03	19122012	2.00E-01	2.60	达标	
			24 小时均值	3.10E-04	190221	8.00E-02	0.39	达标	
			年均值	4.47E-05	平均值	4.00E-02	0.11	达标	
	3	通达村	1 小时均值	8.82E-03	19022110	2.00E-01	4.41	达标	
			24 小时均值	3.93E-04	190817	8.00E-02	0.49	达标	
			年均值	3.14E-05	平均值	4.00E-02	0.08	达标	
	4	164 村	1 小时均值	7.54E-03	19092009	2.00E-01	3.77	达标	
			24 小时均值	1.64E-03	190821	8.00E-02	2.04	达标	
			年均值	5.51E-05	平均值	4.00E-02	0.14	达标	
	5	166 村	1 小时均值	9.90E-03	19022112	2.00E-01	4.95	达标	
			24 小时均值	7.80E-04	190920	8.00E-02	0.98	达标	
			年均值	5.44E-05	平均值	4.00E-02	0.14	达标	
	6	盘龙山村	1 小时均值	8.32E-03	19101508	2.00E-01	4.16	达标	
			24 小时均值	4.93E-04	191015	8.00E-02	0.62	达标	
			年均值	2.38E-05	平均值	4.00E-02	0.06	达标	
	7	先富村	1 小时均值	4.80E-03	19022110	2.00E-01	2.40	达标	
			24 小时均值	2.04E-04	191015	8.00E-02	0.25	达标	
			年均值	1.64E-05	平均值	4.00E-02	0.04	达标	
	8	裸河村	1 小时均值	6.91E-03	19121612	2.00E-01	3.45	达标	
			24 小时均值	4.06E-04	191203	8.00E-02	0.51	达标	
			年均值	5.62E-05	平均值	4.00E-02	0.14	达标	
	9	南大河村	1 小时均值	4.20E-03	19112509	2.00E-01	2.10	达标	
			24 小时均值	3.60E-04	191128	8.00E-02	0.45	达标	
			年均值	7.53E-05	平均值	4.00E-02	0.19	达标	
	10	罕达汽镇	1 小时均值	5.47E-03	19011414	2.00E-01	2.74	达标	
			24 小时均值	3.41E-04	191225	8.00E-02	0.43	达标	
			年均值	3.68E-05	平均值	4.00E-02	0.09	达标	
	11	九道沟村	1 小时均值	4.68E-03	19121612	2.00E-01	2.34	达标	
			24 小时均值	2.56E-04	190212	8.00E-02	0.32	达标	
			年均值	3.97E-05	平均值	4.00E-02	0.10	达标	
	12	小河里河屯	1 小时均值	3.28E-03	19011414	2.00E-01	1.64	达标	
			24 小时均值	1.55E-04	191112	8.00E-02	0.19	达标	
			年均值	1.76E-05	平均值	4.00E-02	0.04	达标	
	13	一六七	1 小时均值	6.72E-03	19103008	2.00E-01	3.36	达标	
			24 小时均值	7.35E-04	191030	8.00E-02	0.92	达标	
			年均值	6.11E-05	平均值	4.00E-02	0.15	达标	
	14	三矿沟社区	1 小时均值	3.75E-03	19031008	2.00E-01	1.87	达标	
			24 小时均值	5.58E-04	191030	8.00E-02	0.70	达标	
			年均值	4.75E-05	平均值	4.00E-02	0.12	达标	

	15	龙山村	1 小时均值	1.98E-03	19022112	2.00E-01	0.99	达标
			24 小时均值	1.54E-04	190920	8.00E-02	0.19	达标
			年均值	8.98E-06	平均值	4.00E-02	0.02	达标
	16	最大值 200, -3100	1 小时均值	8.66E-02	19090704	2.00E-01	43.29	达标
		100, -300	24 小时均值	1.20E-02	190705	8.00E-02	15.04	达标
		200, -300	年均值	2.66E-03	平均值	4.00E-02	6.66	达标

表 5.2-15 新增污染源 PM₁₀ 浓度预测结果

污染物	预测点		平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDD HH)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	达标情况
	序号	点名称						
PM ₁₀	1	三岔河村	24 小时均值	1.10E-03	191225	1.50E-01	0.73	达标
			年均值	1.38E-04	平均值	7.00E-02	0.20	达标
	2	矿山村	24 小时均值	4.36E-04	191212	1.50E-01	0.29	达标
			年均值	2.97E-05	平均值	7.00E-02	0.04	达标
	3	通达村	24 小时均值	1.86E-04	191005	1.50E-01	0.12	达标
			年均值	1.28E-05	平均值	7.00E-02	0.02	达标
	4	164 村	24 小时均值	4.55E-04	190820	1.50E-01	0.30	达标
			年均值	2.28E-05	平均值	7.00E-02	0.03	达标
	5	166 村	24 小时均值	2.92E-04	191017	1.50E-01	0.19	达标
			年均值	2.17E-05	平均值	7.00E-02	0.03	达标
	6	盘龙山村	24 小时均值	1.65E-04	190903	1.50E-01	0.11	达标
			年均值	8.34E-06	平均值	7.00E-02	0.01	达标
	7	先富村	24 小时均值	1.40E-04	190103	1.50E-01	0.09	达标
			年均值	6.08E-06	平均值	7.00E-02	0.01	达标
	8	裸河村	24 小时均值	3.10E-04	190114	1.50E-01	0.21	达标
			年均值	2.42E-05	平均值	7.00E-02	0.03	达标
	9	南大河村	24 小时均值	2.64E-04	191227	1.50E-01	0.18	达标
			年均值	2.64E-05	平均值	7.00E-02	0.04	达标
	10	罕达汽镇	24 小时均值	2.38E-04	191225	1.50E-01	0.16	达标
			年均值	1.50E-05	平均值	7.00E-02	0.02	达标
	11	九道沟村	24 小时均值	2.41E-04	190114	1.50E-01	0.16	达标
			年均值	1.67E-05	平均值	7.00E-02	0.02	达标
	12	小河里河屯	24 小时均值	1.43E-04	190628	1.50E-01	0.10	达标
			年均值	7.78E-06	平均值	7.00E-02	0.01	达标
	13	一六七	24 小时均值	2.48E-04	191109	1.50E-01	0.17	达标
			年均值	1.97E-05	平均值	7.00E-02	0.03	达标
	14	三矿沟社区	24 小时均值	1.73E-04	190707	1.50E-01	0.12	达标
			年均值	1.46E-05	平均值	7.00E-02	0.02	达标
	15	龙山村	24 小时均值	5.34E-05	191026	1.50E-01	0.04	达标
			年均值	2.63E-06	平均值	7.00E-02	0.00	达标
	16	最大值	24 小时均值	1.19E-02	191030	1.50E-01	7.94	达标

	0, 100						
	100, -100	年均值	4.39E-03	平均值	7.00E-02	6.27	达标

表 5.2-16 新增污染源 PM_{2.5} 浓度预测结果

污染物	预测点		平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDD HH)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	达标情况
	序号	点名称						
PM _{2.5}	1	三岔河村	24 小时均值	9.06E-05	190314	7.50E-02	0.12	达标
			年均值	2.36E-05	平均值	3.50E-02	0.07	达标
	2	矿山村	24 小时均值	2.97E-05	190221	7.50E-02	0.04	达标
			年均值	4.56E-06	平均值	3.50E-02	0.01	达标
	3	通达村	24 小时均值	3.54E-05	190817	7.50E-02	0.05	达标
			年均值	3.17E-06	平均值	3.50E-02	0.01	达标
	4	164 村	24 小时均值	1.44E-04	190821	7.50E-02	0.19	达标
			年均值	5.80E-06	平均值	3.50E-02	0.02	达标
	5	166 村	24 小时均值	6.89E-05	190920	7.50E-02	0.09	达标
			年均值	5.52E-06	平均值	3.50E-02	0.02	达标
	6	盘龙山村	24 小时均值	4.56E-05	191015	7.50E-02	0.06	达标
			年均值	2.33E-06	平均值	3.50E-02	0.01	达标
	7	先富村	24 小时均值	1.93E-05	190221	7.50E-02	0.03	达标
			年均值	1.66E-06	平均值	3.50E-02	0.00	达标
	8	裸河村	24 小时均值	3.71E-05	190212	7.50E-02	0.05	达标
			年均值	5.94E-06	平均值	3.50E-02	0.02	达标
	9	南大河村	24 小时均值	3.32E-05	190102	7.50E-02	0.04	达标
			年均值	7.64E-06	平均值	3.50E-02	0.02	达标
	10	罕达汽镇	24 小时均值	3.15E-05	191225	7.50E-02	0.04	达标
			年均值	3.81E-06	平均值	3.50E-02	0.01	达标
	11	九道沟村	24 小时均值	2.75E-05	190212	7.50E-02	0.04	达标
			年均值	4.15E-06	平均值	3.50E-02	0.01	达标
	12	小河里河屯	24 小时均值	1.44E-05	191112	7.50E-02	0.02	达标
			年均值	1.83E-06	平均值	3.50E-02	0.01	达标
	13	一六七	24 小时均值	6.80E-05	191030	7.50E-02	0.09	达标
			年均值	6.20E-06	平均值	3.50E-02	0.02	达标
	14	三矿沟社区	24 小时均值	5.12E-05	191030	7.50E-02	0.07	达标
			年均值	4.85E-06	平均值	3.50E-02	0.01	达标
	15	龙山村	24 小时均值	1.35E-05	190920	7.50E-02	0.02	达标
			年均值	9.00E-07	平均值	3.50E-02	0.00	达标
	16	最大值 0, 200	24 小时均值	3.35E-03	190721	7.50E-02	4.47	达标
		100, 0	年均值	4.62E-04	平均值	3.50E-02	1.32	达标

表 5.2-17 新增污染源 Pb 浓度预测结果

污染物	预测点		平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDD HH)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	达标情况
	序号	点名称						
Pb	1	三岔河村	24 小时均值	3.51E-04	191225	无标准	/	未知
			年均值	3.89E-05	平均值	5.00E-01	0.01	达标
	2	矿山村	24 小时均值	1.32E-04	191212	无标准	/	未知
			年均值	7.40E-06	平均值	5.00E-01	0.00	达标
	3	通达村	24 小时均值	5.49E-05	190903	无标准	/	未知
			年均值	2.78E-06	平均值	5.00E-01	0.00	达标
	4	164 村	24 小时均值	1.36E-04	190820	无标准	/	未知
			年均值	5.51E-06	平均值	5.00E-01	0.00	达标
	5	166 村	24 小时均值	8.99E-05	191017	无标准	/	未知
			年均值	5.16E-06	平均值	5.00E-01	0.00	达标
	6	盘龙山村	24 小时均值	4.86E-05	190903	无标准	/	未知
			年均值	1.59E-06	平均值	5.00E-01	0.00	达标
	7	先富村	24 小时均值	4.07E-05	190103	无标准	/	未知
			年均值	1.16E-06	平均值	5.00E-01	0.00	达标
	8	裸河村	24 小时均值	8.43E-05	190114	无标准	/	未知
			年均值	5.44E-06	平均值	5.00E-01	0.00	达标
	9	南大河村	24 小时均值	7.56E-05	191227	无标准	/	未知
			年均值	5.43E-06	平均值	5.00E-01	0.00	达标
	10	罕达汽镇	24 小时均值	4.32E-05	191212	无标准	/	未知
			年均值	3.19E-06	平均值	5.00E-01	0.00	达标
	11	九道沟村	24 小时均值	6.28E-05	190114	无标准	/	未知
			年均值	3.64E-06	平均值	5.00E-01	0.00	达标
	12	小河里河屯	24 小时均值	3.30E-05	191111	无标准	/	未知
			年均值	1.61E-06	平均值	5.00E-01	0.00	达标
	13	一六七	24 小时均值	7.27E-05	191109	无标准	/	未知
			年均值	4.03E-06	平均值	5.00E-01	0.00	达标
	14	三矿沟社区	24 小时均值	4.31E-05	190129	无标准	/	未知
			年均值	2.84E-06	平均值	5.00E-01	0.00	达标
	15	龙山村	24 小时均值	1.33E-05	191026	无标准	/	未知
			年均值	4.70E-07	平均值	5.00E-01	0.00	达标
	16	最大值 0, 200	24 小时均值	4.00E-03	190721	无标准	/	未知
		100, -100	年均值	1.36E-03	平均值	5.00E-01	0.27	达标

表 5.2-18 新增污染源 As 浓度预测结果

污染物	预测点		平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDD HH)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	达标情况
	序号	点名称						

As	1	三岔河村	24 小时均值	2.45E-04	191225	无标准	/	未知
			年均值	2.69E-05	平均值	6.00E-03	0.45	达标
	2	矿山村	24 小时均值	9.19E-05	191212	无标准	/	未知
			年均值	5.15E-06	平均值	6.00E-03	0.09	达标
	3	通达村	24 小时均值	3.79E-05	190903	无标准	/	未知
			年均值	1.93E-06	平均值	6.00E-03	0.03	达标
	4	164 村	24 小时均值	9.39E-05	190820	无标准	/	未知
			年均值	3.84E-06	平均值	6.00E-03	0.06	达标
	5	166 村	24 小时均值	6.25E-05	191017	无标准	/	未知
			年均值	3.59E-06	平均值	6.00E-03	0.06	达标
	6	盘龙山村	24 小时均值	3.38E-05	190903	无标准	/	未知
			年均值	1.10E-06	平均值	6.00E-03	0.02	达标
	7	先富村	24 小时均值	2.86E-05	190103	无标准	/	未知
			年均值	8.00E-07	平均值	6.00E-03	0.01	达标
	8	裸河村	24 小时均值	5.87E-05	190114	无标准	/	未知
			年均值	3.77E-06	平均值	6.00E-03	0.06	达标
	9	南大河村	24 小时均值	5.26E-05	191227	无标准	/	未知
			年均值	3.76E-06	平均值	6.00E-03	0.06	达标
	10	罕达汽镇	24 小时均值	3.01E-05	191212	无标准	/	未知
			年均值	2.21E-06	平均值	6.00E-03	0.04	达标
	11	九道沟村	24 小时均值	4.34E-05	190114	无标准	/	未知
			年均值	2.51E-06	平均值	6.00E-03	0.04	达标
	12	小河里河屯	24 小时均值	2.28E-05	191111	无标准	/	未知
			年均值	1.11E-06	平均值	6.00E-03	0.02	达标
	13	一六七	24 小时均值	5.02E-05	191109	无标准	/	未知
			年均值	2.79E-06	平均值	6.00E-03	0.05	达标
	14	三矿沟社区	24 小时均值	2.98E-05	190129	无标准	/	未知
			年均值	1.96E-06	平均值	6.00E-03	0.03	达标
	15	龙山村	24 小时均值	9.12E-06	191026	无标准	/	未知
			年均值	3.20E-07	平均值	6.00E-03	0.01	达标
	16	最大值 0, 100	24 小时均值	2.92E-03	191030	无标准	/	未知
		100, -100	年均值	9.70E-04	平均值	6.00E-03	16.16	达标

表 5.2-19 新增污染源 NH₃ 浓度预测结果

污染物	预测点		平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDD HH)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	达标情况
	序号	点名称						
NH ₃	1	三岔河村	1 小时均值	4.58E-04	19110406	2.00E-01	0.23	达标
	2	矿山村	1 小时均值	4.93E-04	19122112	2.00E-01	0.25	达标
	3	通达村	1 小时均值	4.01E-04	19090320	2.00E-01	0.20	达标
	4	164 村	1 小时均值	6.14E-04	19082019	2.00E-01	0.31	达标
	5	166 村	1 小时均值	5.76E-04	19101722	2.00E-01	0.29	达标

6	盘龙山村	1 小时均值	3.01E-04	19090320	2.00E-01	0.15	达标
7	先富村	1 小时均值	2.70E-04	19010321	2.00E-01	0.14	达标
8	裸河村	1 小时均值	4.26E-04	19122706	2.00E-01	0.21	达标
9	南大河村	1 小时均值	2.07E-04	19081303	2.00E-01	0.10	达标
10	罕达汽镇	1 小时均值	3.48E-04	19121221	2.00E-01	0.17	达标
11	九道沟村	1 小时均值	4.11E-04	19122706	2.00E-01	0.21	达标
12	小河里河屯	1 小时均值	3.07E-04	19062823	2.00E-01	0.15	达标
13	一六七	1 小时均值	3.24E-04	19051502	2.00E-01	0.16	达标
14	三矿沟社区	1 小时均值	2.02E-04	19070724	2.00E-01	0.10	达标
15	龙山村	1 小时均值	1.13E-04	19102621	2.00E-01	0.06	达标
16	最大值 300,400	1 小时均值	2.20E-02	19101619	2.00E-01	11.01	达标

表 5.2-20 新增污染源 H₂S 浓度预测结果

污染物	预测点		平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDD HH)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	达标情 况
	序号	点名称						
H ₂ S	1	三岔河村	1 小时均值	1.17E-05	19122508	1.00E-02	0.12	达标
	2	矿山村	1 小时均值	8.90E-06	19012822	1.00E-02	0.09	达标
	3	通达村	1 小时均值	9.43E-06	19011103	1.00E-02	0.09	达标
	4	164 村	1 小时均值	2.25E-05	19021821	1.00E-02	0.23	达标
	5	166 村	1 小时均值	2.18E-05	19122017	1.00E-02	0.22	达标
	6	盘龙山村	1 小时均值	1.00E-05	19090302	1.00E-02	0.10	达标
	7	先富村	1 小时均值	5.60E-06	19010321	1.00E-02	0.06	达标
	8	裸河村	1 小时均值	7.29E-06	19122119	1.00E-02	0.07	达标
	9	南大河村	1 小时均值	5.02E-06	19020207	1.00E-02	0.05	达标
	10	罕达汽镇	1 小时均值	6.12E-06	19122617	1.00E-02	0.06	达标
	11	九道沟村	1 小时均值	5.28E-06	19122119	1.00E-02	0.05	达标
	12	小河里河屯	1 小时均值	4.61E-06	19121023	1.00E-02	0.05	达标
	13	一六七	1 小时均值	6.39E-06	19051502	1.00E-02	0.06	达标
	14	三矿沟社区	1 小时均值	4.81E-06	19122001	1.00E-02	0.05	达标
	15	龙山村	1 小时均值	4.04E-06	19020403	1.00E-02	0.04	达标
	16	最大值 300,0	1 小时均值	7.26E-04	19090705	1.00E-02	7.26	达标

5.2.7.3 污染源叠加的环境影响预测与分析

分析本项目新增污染物新增污染源（表 5.2-4 至表 5.2-6）+环境浓度背景值的长期浓度或短期浓度达标情况。

(1) SO₂

由表 5.2-21 可见，本项目 SO₂ 对各环境敏感点及最大网格点的达标率日均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 26.33%，

年均最大浓度占标率为 28.58%。预测浓度分布见图 5.2-3。

(2) NO₂

由表 5.2-22 可见，本项目 NO₂ 对各环境敏感点及最大网格点的达标率日均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 35.99%，年均最大浓度占标率为 31.26%。预测浓度分布见图 5.2-4。

(3) PM₁₀

由表 5.2-23 可见，本项目 PM₁₀ 对各环境敏感点及最大网格点的达标率日均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 43.51%，年均最大浓度占标率为 54.41%。预测浓度分布见图 5.2-5。

(4) PM_{2.5}

由表 5.2-24 可见，本项目 PM_{2.5} 对各环境敏感点及最大网格点的达标率日均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 44.90%，年均最大浓度占标率为 51.80%。预测浓度分布见图 5.2-6。

(5) Pb

由表 5.2-25 可见，本项目 Pb 对各环境敏感点及最大网格点的年均值浓度的叠加值均达标。年均最大浓度占标率为 0.27%。预测浓度分布见图 5.2-7。

(6) As

由表 5.2-26 可见，本项目 As 对各环境敏感点及最大网格点的年均值浓度的叠加值达标。年均最大浓度占标率为 16.17%。预测浓度分布见图 5.2-8。

(7) NH₃

由表 5.2-27 可见，本项目 NH₃ 对各环境敏感点叠加后最大 1 小时均值浓度均达标，1 小时均值最大占标率为 41%。预测浓度分布见图 5.2-9。

(8) H₂S

由表 5.2-28 可见，本项目 H₂S 对各环境敏感点叠加后最大 1 小时均值浓度均达标，1 小时均值最大占标率为 12.26%。预测浓度分布见图 5.2-10。

表 5.2-21 本项目 SO₂ 环境影响预测结果

污染物	序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m ³)	贡献值 占标 率%	现状浓度 (mg/m ³)	叠加后浓度 (mg/m ³)	叠加 浓度 占标 率%	达标 情况
-----	----	-----	------	-----------------------------	-----------------	------------------------------	-------------------------------	----------------------	----------

SO ₂	1	三岔河村	保证率日均值	3.51E-04	0.23	3.50E-02	3.54E-02	23.57	达标
	2	矿山村	保证率日均值	1.87E-05	0.01	3.50E-02	3.50E-02	23.35	达标
	3	通达村	保证率日均值	2.67E-08	0.00	3.50E-02	3.50E-02	23.33	达标
	4	164 村	保证率日均值	0.00E+00	0.00	3.50E-02	3.50E-02	23.33	达标
	5	166 村	保证率日均值	0.00E+00	0.00	3.50E-02	3.50E-02	23.33	达标
	6	盘龙山村	保证率日均值	3.81E-09	0.00	3.50E-02	3.50E-02	23.33	达标
	7	先富村	保证率日均值	3.81E-09	0.00	3.50E-02	3.50E-02	23.33	达标
	8	裸河村	保证率日均值	6.51E-05	0.04	3.50E-02	3.51E-02	23.38	达标
	9	南大河村	保证率日均值	4.26E-05	0.03	3.50E-02	3.50E-02	23.36	达标
	10	罕达汽镇	保证率日均值	4.39E-05	0.03	3.50E-02	3.50E-02	23.36	达标
	11	九道沟村	保证率日均值	4.48E-05	0.03	3.50E-02	3.50E-02	23.36	达标
	12	小河里河屯	保证率日均值	6.31E-06	0.00	3.50E-02	3.50E-02	23.34	达标
	13	一六七	保证率日均值	1.52E-05	0.01	3.50E-02	3.50E-02	23.34	达标
	14	三矿沟社区	保证率日均值	1.14E-08	0.00	3.50E-02	3.50E-02	23.33	达标
	15	龙山村	保证率日均值	0.00E+00	0.00	3.50E-02	3.50E-02	23.33	达标
	16	最大值	保证率日均值	1.50E-03	1.00	3.80E-02	3.95E-02	26.33	达标
	序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m ³)	贡献值 占标 率%	现状浓度 (mg/m ³)	叠加后浓度 (mg/m ³)	叠加 浓度 占标 率%	达标 情况
	1	三岔河村	年均值	8.09E-05	0.13	1.41E-02	1.42E-02	23.63	达标
	2	矿山村	年均值	2.22E-05	0.04	1.41E-02	1.41E-02	23.54	达标
	3	通达村	年均值	1.17E-05	0.02	1.41E-02	1.41E-02	23.52	达标
	4	164 村	年均值	2.02E-05	0.03	1.41E-02	1.41E-02	23.53	达标
	5	166 村	年均值	1.99E-05	0.03	1.41E-02	1.41E-02	23.53	达标
	6	盘龙山村	年均值	8.22E-06	0.01	1.41E-02	1.41E-02	23.51	达标
	7	先富村	年均值	5.68E-06	0.01	1.41E-02	1.41E-02	23.51	达标
	8	裸河村	年均值	1.92E-05	0.03	1.41E-02	1.41E-02	23.53	达标
	9	南大河村	年均值	2.41E-05	0.04	1.41E-02	1.41E-02	23.54	达标
	10	罕达汽镇	年均值	1.23E-05	0.02	1.41E-02	1.41E-02	23.52	达标
	11	九道沟村	年均值	1.33E-05	0.02	1.41E-02	1.41E-02	23.52	达标

	12	小河里河屯	年均值	6.23E-06	0.01	1.41E-02	1.41E-02	23.51	达标
	13	一六七	年均值	1.81E-05	0.03	1.41E-02	1.41E-02	23.53	达标
	14	三矿沟社区	年均值	1.40E-05	0.02	1.41E-02	1.41E-02	23.52	达标
	15	龙山村	年均值	2.82E-06	0.00	1.41E-02	1.41E-02	23.50	达标
	16	最大值-400,400	年均值	3.05E-03	5.08	1.41E-02	1.72E-02	28.58	达标

表 5.2-22 本项目 NO₂ 环境影响预测结果

污染物	序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m ³)	贡献值 占标 率%	现状浓度 (mg/m ³)	叠加后浓度 (mg/m ³)	叠加 浓度 占标 率%	达标 情况
NO ₂	1	三岔河村	保证率日均值	1.84E-06	0.00	2.80E-02	2.80E-02	35.00	达标
	2	矿山村	保证率日均值	1.46E-05	0.02	2.80E-02	2.80E-02	35.02	达标
	3	通达村	保证率日均值	0.00E+00	0.00	2.80E-02	2.80E-02	35.00	达标
	4	164 村	保证率日均值	0.00E+00	0.00	2.80E-02	2.80E-02	35.00	达标
	5	166 村	保证率日均值	1.18E-06	0.00	2.80E-02	2.80E-02	35.00	达标
	6	盘龙山村	保证率日均值	0.00E+00	0.00	2.80E-02	2.80E-02	35.00	达标
	7	先富村	保证率日均值	0.00E+00	0.00	2.80E-02	2.80E-02	35.00	达标
	8	裸河村	保证率日均值	3.53E-07	0.00	2.80E-02	2.80E-02	35.00	达标
	9	南大河村	保证率日均值	8.71E-06	0.01	2.80E-02	2.80E-02	35.01	达标
	10	罕达汽镇	保证率日均值	2.39E-06	0.00	2.80E-02	2.80E-02	35.00	达标
	11	九道沟村	保证率日均值	5.72E-08	0.00	2.80E-02	2.80E-02	35.00	达标
	12	小河里河屯	保证率日均值	3.01E-07	0.00	2.80E-02	2.80E-02	35.00	达标
	13	一六七	保证率日均值	1.47E-05	0.02	2.80E-02	2.80E-02	35.02	达标
	14	三矿沟社区	保证率日均值	7.03E-05	0.09	2.80E-02	2.81E-02	35.09	达标
	15	龙山村	保证率日均值	3.81E-09	0.00	2.80E-02	2.80E-02	35.00	达标
	16	最大值	保证率日均值	2.79E-03	3.49	2.60E-02	2.88E-02	35.99	达标
	序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m ³)	贡献值 占标 率%	现状浓度 (mg/m ³)	叠加后浓度 (mg/m ³)	叠加 浓度 占标 率%	达标 情况
	1	三岔河村	年均值	1.06E-04	0.27	1.25E-02	1.26E-02	31.52	达标

2	矿山村	年均值	2.16E-05	0.05	1.25E-02	1.25E-02	31.30	达标
3	通达村	年均值	1.42E-05	0.04	1.25E-02	1.25E-02	31.29	达标
4	164 村	年均值	2.47E-05	0.06	1.25E-02	1.25E-02	31.31	达标
5	166 村	年均值	2.49E-05	0.06	1.25E-02	1.25E-02	31.31	达标
6	盘龙山村	年均值	1.05E-05	0.03	1.25E-02	1.25E-02	31.28	达标
7	先富村	年均值	7.44E-06	0.02	1.25E-02	1.25E-02	31.27	达标
8	裸河村	年均值	2.58E-05	0.06	1.25E-02	1.25E-02	31.31	达标
9	南大河村	年均值	3.29E-05	0.08	1.25E-02	1.25E-02	31.33	达标
10	罕达汽镇	年均值	1.74E-05	0.04	1.25E-02	1.25E-02	31.29	达标
11	九道沟村	年均值	1.86E-05	0.05	1.25E-02	1.25E-02	31.30	达标
12	小河里河屯	年均值	8.47E-06	0.02	1.25E-02	1.25E-02	31.27	达标
13	一六七	年均值	2.67E-05	0.07	1.25E-02	1.25E-02	31.32	达标
14	三矿沟社区	年均值	2.10E-05	0.05	1.25E-02	1.25E-02	31.30	达标
15	龙山村	年均值	3.97E-06	0.01	1.25E-02	1.25E-02	31.26	达标
16	最大值 -400,400	年均值	1.89E-03	4.73	1.25E-02	1.44E-02	35.98	达标

表 5.2-23 本项目 PM₁₀环境影响预测结果

污染物	序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m ³)	贡献值 占标 率%	现状浓度 (mg/m ³)	叠加后浓度 (mg/m ³)	叠加 浓度 占标 率%	达标 情况
PM ₁₀	1	三岔河村	保证率日均值	6.97E-04	0.46	6.15E-02	6.22E-02	41.46	达标
	2	矿山村	保证率日均值	1.13E-04	0.08	6.15E-02	6.16E-02	41.08	达标
	3	通达村	保证率日均值	7.44E-05	0.05	6.15E-02	6.16E-02	41.05	达标
	4	164 村	保证率日均值	0.00E+00	0.00	6.15E-02	6.15E-02	41.00	达标
	5	166 村	保证率日均值	8.52E-05	0.06	6.15E-02	6.16E-02	41.06	达标
	6	盘龙山村	保证率日均值	1.12E-05	0.01	6.15E-02	6.15E-02	41.01	达标
	7	先富村	保证率日均值	2.59E-05	0.02	6.15E-02	6.15E-02	41.02	达标
	8	裸河村	保证率日均值	3.07E-06	0.00	6.15E-02	6.15E-02	41.00	达标
	9	南大河村	保证率日均值	6.22E-05	0.04	6.15E-02	6.16E-02	41.04	达标
	10	罕达汽镇	保证率日均值	3.34E-06	0.00	6.15E-02	6.15E-02	41.00	达标
	11	九道沟	保证率日均值	1.97E-06	0.00	6.15E-02	6.15E-02	41.00	达标

序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m ³)	贡献值 占标 率%	现状浓度 (mg/m ³)	叠加后浓度 (mg/m ³)	叠加 浓度 占标 率%	达标 情况
	村							
12	小河里河屯	保证率日均值	7.78E-06	0.01	6.15E-02	6.15E-02	41.01	达标
13	一六七	保证率日均值	0.00E+00	0.00	6.15E-02	6.15E-02	41.00	达标
14	三矿沟社区	保证率日均值	0.00E+00	0.00	6.15E-02	6.15E-02	41.00	达标
15	龙山村	保证率日均值	2.90E-05	0.02	6.15E-02	6.15E-02	41.02	达标
16	最大值	保证率日均值	4.27E-03	2.85	6.10E-02	6.53E-02	43.51	达标
1	三岔河村	年均值	1.23E-04	0.18	3.38E-02	3.39E-02	48.46	达标
2	矿山村	年均值	2.58E-05	0.04	3.38E-02	3.38E-02	48.32	达标
3	通达村	年均值	9.82E-06	0.01	3.38E-02	3.38E-02	48.30	达标
4	164 村	年均值	1.76E-05	0.03	3.38E-02	3.38E-02	48.31	达标
5	166 村	年均值	1.67E-05	0.02	3.38E-02	3.38E-02	48.31	达标
6	盘龙山村	年均值	6.06E-06	0.01	3.38E-02	3.38E-02	48.29	达标
7	先富村	年均值	4.55E-06	0.01	3.38E-02	3.38E-02	48.29	达标
8	裸河村	年均值	1.90E-05	0.03	3.38E-02	3.38E-02	48.31	达标
9	南大河村	年均值	1.92E-05	0.03	3.38E-02	3.38E-02	48.31	达标
10	罕达汽镇	年均值	1.17E-05	0.02	3.38E-02	3.38E-02	48.30	达标
11	九道沟村	年均值	1.31E-05	0.02	3.38E-02	3.38E-02	48.30	达标
12	小河里河屯	年均值	6.23E-06	0.01	3.38E-02	3.38E-02	48.29	达标
13	一六七	年均值	1.38E-05	0.02	3.38E-02	3.38E-02	48.31	达标
14	三矿沟社区	年均值	1.00E-05	0.01	3.38E-02	3.38E-02	48.30	达标
15	龙山村	年均值	1.78E-06	0.00	3.38E-02	3.38E-02	48.29	达标
16	最大值 -400,400	年均值	4.29E-03	6.13	3.38E-02	3.81E-02	54.41	达标

表 5.2-24 本项目 PM_{2.5} 环境影响预测结果

污染物	序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m ³)	贡献值 占标 率%	现状浓度 (mg/m ³)	叠加后浓度 (mg/m ³)	叠加 浓度 占标 率%	达标 情况

PM _{2.5}	1	三岔河村	保证率日均值	2.03E-05	0.03	3.35E-02	3.35E-02	44.69	达标
	2	矿山村	保证率日均值	8.89E-06	0.01	3.35E-02	3.35E-02	44.68	达标
	3	通达村	保证率日均值	2.44E-07	0.00	3.35E-02	3.35E-02	44.67	达标
	4	164 村	保证率日均值	0.00E+00	0.00	3.35E-02	3.35E-02	44.67	达标
	5	166 村	保证率日均值	3.81E-09	0.00	3.35E-02	3.35E-02	44.67	达标
	6	盘龙山村	保证率日均值	3.81E-08	0.00	3.35E-02	3.35E-02	44.67	达标
	7	先富村	保证率日均值	1.14E-07	0.00	3.35E-02	3.35E-02	44.67	达标
	8	裸河村	保证率日均值	1.68E-07	0.00	3.35E-02	3.35E-02	44.67	达标
	9	南大河村	保证率日均值	3.74E-07	0.00	3.35E-02	3.35E-02	44.67	达标
	10	罕达汽镇	保证率日均值	1.53E-08	0.00	3.35E-02	3.35E-02	44.67	达标
	11	九道沟村	保证率日均值	4.08E-07	0.00	3.35E-02	3.35E-02	44.67	达标
	12	小河里河屯	保证率日均值	3.81E-09	0.00	3.35E-02	3.35E-02	44.67	达标
	13	一六七	保证率日均值	1.60E-06	0.00	3.35E-02	3.35E-02	44.67	达标
	14	三矿沟社区	保证率日均值	5.04E-06	0.01	3.35E-02	3.35E-02	44.67	达标
	15	龙山村	保证率日均值	8.01E-08	0.00	3.35E-02	3.35E-02	44.67	达标
	16	最大值	保证率日均值	1.74E-04	0.23	3.35E-02	3.37E-02	44.90	达标
	序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m ³)	贡献值 占标 率%	现状浓度 (mg/m ³)	叠加后浓度 (mg/m ³)	叠加 浓度 占标 率%	达标 情况
	1	三岔河村	年均值	1.46E-05	0.04	1.77E-02	1.77E-02	50.61	达标
	2	矿山村	年均值	2.19E-06	0.01	1.77E-02	1.77E-02	50.58	达标
	3	通达村	年均值	1.40E-06	0.00	1.77E-02	1.77E-02	50.58	达标
	4	164 村	年均值	2.69E-06	0.01	1.77E-02	1.77E-02	50.58	达标
	5	166 村	年均值	2.49E-06	0.01	1.77E-02	1.77E-02	50.58	达标
	6	盘龙山村	年均值	9.70E-07	0.00	1.77E-02	1.77E-02	50.57	达标
	7	先富村	年均值	7.40E-07	0.00	1.77E-02	1.77E-02	50.57	达标
	8	裸河村	年均值	2.84E-06	0.01	1.77E-02	1.77E-02	50.58	达标
	9	南大河村	年均值	3.30E-06	0.01	1.77E-02	1.77E-02	50.58	达标
	10	罕达汽镇	年均值	1.83E-06	0.01	1.77E-02	1.77E-02	50.58	达标
	11	九道沟村	年均值	1.99E-06	0.01	1.77E-02	1.77E-02	50.58	达标

12	小河里河屯	年均值	9.00E-07	0.00	1.77E-02	1.77E-02	50.57	达标
13	一六七	年均值	2.68E-06	0.01	1.77E-02	1.77E-02	50.58	达标
14	三矿沟社区	年均值	2.14E-06	0.01	1.77E-02	1.77E-02	50.58	达标
15	龙山村	年均值	3.90E-07	0.00	1.77E-02	1.77E-02	50.57	达标
16	最大值-400,400	年均值	4.30E-04	1.23	1.77E-02	1.81E-02	51.80	达标

表 5.2-25 本项目 Pb 环境影响预测结果

污染物	序号	预测点	平均时段	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	贡献值 占标 率%	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓 度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加浓 度占标 率%	达标 情况
Pb	1	三岔河村	24 小时均值	3.51E-04	无标准	2.50E-01	2.50E-01	无标准	/
			年均值	3.89E-05	0.01	0.00E+00	3.89E-05	0.01	达标
	2	矿山村	24 小时均值	1.32E-04	无标准	2.50E-01	2.50E-01	无标准	/
			年均值	7.40E-06	0.00	0.00E+00	7.40E-06	0.00	达标
	3	通达村	24 小时均值	5.49E-05	无标准	2.50E-01	2.50E-01	无标准	/
			年均值	2.78E-06	0.00	0.00E+00	2.78E-06	0.00	达标
	4	164 村	24 小时均值	1.36E-04	无标准	2.50E-01	2.50E-01	无标准	/
			年均值	5.51E-06	0.00	0.00E+00	5.51E-06	0.00	达标
	5	166 村	24 小时均值	8.99E-05	无标准	2.50E-01	2.50E-01	无标准	/
			年均值	5.16E-06	0.00	0.00E+00	5.16E-06	0.00	达标
	6	最大值-700, 0-300,600	24 小时均值	4.86E-05	无标准	2.50E-01	2.50E-01	无标准	/
			年均值	1.59E-06	0.00	0.00E+00	1.59E-06	0.00	达标
	7	三岔河村	24 小时均值	4.07E-05	无标准	2.50E-01	2.50E-01	无标准	/
			年均值	1.16E-06	0.00	0.00E+00	1.16E-06	0.00	达标
	8	矿山村	24 小时均值	8.43E-05	无标准	2.50E-01	2.50E-01	无标准	/
			年均值	5.44E-06	0.00	0.00E+00	5.44E-06	0.00	达标
	9	通达村	24 小时均值	7.56E-05	无标准	2.50E-01	2.50E-01	无标准	/
			年均值	5.43E-06	0.00	0.00E+00	5.43E-06	0.00	达标
	10	164 村	24 小时均值	4.32E-05	无标准	2.50E-01	2.50E-01	无标准	/
			年均值	3.19E-06	0.00	0.00E+00	3.19E-06	0.00	达标
	11	166 村	24 小时均值	6.28E-05	无标准	2.50E-01	2.50E-01	无标准	/
			年均值	3.64E-06	0.00	0.00E+00	3.64E-06	0.00	达标
	12	最大值-700, 0-300,600	24 小时均值	3.30E-05	无标准	2.50E-01	2.50E-01	无标准	/
			年均值	1.61E-06	0.00	0.00E+00	1.61E-06	0.00	达标
13	三岔河村	24 小时均值	7.27E-05	无标准	2.50E-01	2.50E-01	无标准	/	

		年均值	4.03E-06	0.00	0.00E+00	4.03E-06	0.00	达标
14	矿山村	24 小时均值	4.31E-05	无标准	2.50E-01	2.50E-01	无标准	/
		年均值	2.84E-06	0.00	0.00E+00	2.84E-06	0.00	达标
15	通达村	24 小时均值	1.33E-05	无标准	2.50E-01	2.50E-01	无标准	/
		年均值	4.70E-07	0.00	0.00E+00	4.70E-07	0.00	达标
16	最大值 -700, 0	24 小时均值	4.00E-03	无标准	2.50E-01	2.54E-01	无标准	/
	-300,600	年均值	1.36E-03	0.27	0.00E+00	1.36E-03	0.27	达标

表 5.2-26 本项目 As 环境影响预测结果

污染物	序号	预测点	平均时段	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	贡献值 占标 率%	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓 度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加浓 度占标 率%	达标 情况
As	1	三岔河 村	24 小时均值	2.45E-04	无标准	8.00E-02	8.02E-02	无标准	/
			年均值	2.69E-05	0.45	0.00E+00	2.69E-05	0.45	达标
	2	矿山村	24 小时均值	9.19E-05	无标准	8.00E-02	8.01E-02	无标准	/
			年均值	5.15E-06	0.09	0.00E+00	5.15E-06	0.09	达标
	3	通达村	24 小时均值	3.79E-05	无标准	8.00E-02	8.00E-02	无标准	/
			年均值	1.93E-06	0.03	0.00E+00	1.93E-06	0.03	达标
	4	164 村	24 小时均值	9.39E-05	无标准	8.00E-02	8.01E-02	无标准	/
			年均值	3.84E-06	0.06	0.00E+00	3.84E-06	0.06	达标
	5	166 村	24 小时均值	6.25E-05	无标准	8.00E-02	8.01E-02	无标准	/
			年均值	3.59E-06	0.06	0.00E+00	3.59E-06	0.06	达标
	6	最大值 -700, 0	24 小时均值	3.38E-05	无标准	8.00E-02	8.00E-02	无标准	/
		-300,600	年均值	1.10E-06	0.02	0.00E+00	1.10E-06	0.02	达标
	7	三岔河 村	24 小时均值	2.86E-05	无标准	8.00E-02	8.00E-02	无标准	/
			年均值	8.00E-07	0.01	0.00E+00	8.00E-07	0.01	达标
	8	矿山村	24 小时均值	5.87E-05	无标准	8.00E-02	8.01E-02	无标准	/
			年均值	3.77E-06	0.06	0.00E+00	3.77E-06	0.06	达标
	9	通达村	24 小时均值	5.26E-05	无标准	8.00E-02	8.01E-02	无标准	/
			年均值	3.76E-06	0.06	0.00E+00	3.76E-06	0.06	达标
	10	164 村	24 小时均值	3.01E-05	无标准	8.00E-02	8.00E-02	无标准	/
			年均值	2.21E-06	0.04	0.00E+00	2.21E-06	0.04	达标
	11	166 村	24 小时均值	4.34E-05	无标准	8.00E-02	8.00E-02	无标准	/
			年均值	2.51E-06	0.04	0.00E+00	2.51E-06	0.04	达标
	12	最大值 -700, 0	24 小时均值	2.28E-05	无标准	8.00E-02	8.00E-02	无标准	/
		-300,600	年均值	1.11E-06	0.02	0.00E+00	1.11E-06	0.02	达标
13	三岔河 村	24 小时均值	5.02E-05	无标准	8.00E-02	8.01E-02	无标准	/	

			年均值	2.79E-06	0.05	0.00E+00	2.79E-06	0.05	达标
14	矿山村	24 小时均值	2.98E-05	无标准	8.00E-02	8.00E-02	无标准	/	
			年均值	1.96E-06	0.03	0.00E+00	1.96E-06	0.03	达标
15	通达村	24 小时均值	9.12E-06	无标准	8.00E-02	8.00E-02	无标准	/	
			年均值	3.20E-07	0.01	0.00E+00	3.20E-07	0.01	达标
16	最大值 -700, 0	24 小时均值	2.92E-03	无标准	8.00E-02	8.29E-02	无标准	/	
	-300,600	年均值	9.70E-04	16.17	0.00E+00	9.70E-04	16.17	达标	

表 5.2-27 本项目 NH₃ 环境影响预测结果

污染物	序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m ³)	贡献值 占标 率%	现状浓度 (mg/m ³)	叠加后浓度 (mg/m ³)	叠加浓 度占标 率%	达标 情况
NH ₃	1	三岔河 村	1 小时均值	4.58E-04	0.23	6.00E-02	6.05E-02	30.23	达标
	2	矿山村	1 小时均值	4.93E-04	0.25	6.00E-02	6.05E-02	30.25	达标
	3	通达村	1 小时均值	4.01E-04	0.20	6.00E-02	6.04E-02	30.20	达标
	4	164 村	1 小时均值	6.14E-04	0.31	6.00E-02	6.06E-02	30.31	达标
	5	166 村	1 小时均值	5.76E-04	0.29	6.00E-02	6.06E-02	30.29	达标
	6	最大值 -600,400	1 小时均值	3.01E-04	0.15	6.00E-02	6.03E-02	30.15	达标
	7	三岔河 村	1 小时均值	2.70E-04	0.14	6.00E-02	6.03E-02	30.14	达标
	8	矿山村	1 小时均值	4.26E-04	0.21	6.00E-02	6.04E-02	30.21	达标
	9	通达村	1 小时均值	2.07E-04	0.10	6.00E-02	6.02E-02	30.10	达标
	10	164 村	1 小时均值	3.48E-04	0.17	6.00E-02	6.03E-02	30.17	达标
	11	166 村	1 小时均值	4.11E-04	0.21	6.00E-02	6.04E-02	30.21	达标
	12	最大值 -600,400	1 小时均值	3.07E-04	0.15	6.00E-02	6.03E-02	30.15	达标
	13	三岔河 村	1 小时均值	3.24E-04	0.16	6.00E-02	6.03E-02	30.16	达标
	14	矿山村	1 小时均值	2.02E-04	0.10	6.00E-02	6.02E-02	30.10	达标
	15	通达村	1 小时均值	1.13E-04	0.06	6.00E-02	6.01E-02	30.06	达标
	16	最大值 -600,400	1 小时均值	2.20E-02	11.00	6.00E-02	8.20E-02	41.00	达标

表 5.2-28 本项目 H₂S 环境影响预测结果

污染物	序号	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m ³)	贡献值 占标 率%	现状浓度 (mg/m ³)	叠加后浓度 (mg/m ³)	叠加浓 度占标 率%	达标 情况
H ₂ S	1	三岔河 村	1 小时均值	1.17E-05	0.12	5.00E-04	5.12E-04	5.12	达标
	2	矿山村	1 小时均值	8.90E-06	0.09	5.00E-04	5.09E-04	5.09	达标

3	通达村	1 小时均值	9.43E-06	0.09	5.00E-04	5.09E-04	5.09	达标
4	164 村	1 小时均值	2.25E-05	0.23	5.00E-04	5.23E-04	5.23	达标
5	166 村	1 小时均值	2.18E-05	0.22	5.00E-04	5.22E-04	5.22	达标
6	最大值 -600,400	1 小时均值	1.00E-05	0.10	5.00E-04	5.10E-04	5.10	达标
7	三岔河 村	1 小时均值	5.60E-06	0.06	5.00E-04	5.06E-04	5.06	达标
8	矿山村	1 小时均值	7.29E-06	0.07	5.00E-04	5.07E-04	5.07	达标
9	通达村	1 小时均值	5.02E-06	0.05	5.00E-04	5.05E-04	5.05	达标
10	164 村	1 小时均值	6.12E-06	0.06	5.00E-04	5.06E-04	5.06	达标
11	166 村	1 小时均值	5.28E-06	0.05	5.00E-04	5.05E-04	5.05	达标
12	最大值 -600,400	1 小时均值	4.61E-06	0.05	5.00E-04	5.05E-04	5.05	达标
13	三岔河 村	1 小时均值	6.39E-06	0.06	5.00E-04	5.06E-04	5.06	达标
14	矿山村	1 小时均值	4.81E-06	0.05	5.00E-04	5.05E-04	5.05	达标
15	通达村	1 小时均值	4.04E-06	0.04	5.00E-04	5.04E-04	5.04	达标
16	最大值 -600,400	1 小时均值	7.26E-04	7.26	5.00E-04	1.23E-03	12.26	达标

5.2.7.4 非正常工况影响分析

本工程非正常工况脱硫系统出现故障时，项目对各关心点与最大网格浓度点 SO₂ 小时贡献浓度均增大，但未超标。但应仍避免或减轻这种情况发生（具体见环保措施章节）。

表 5.2-29 脱硫系统故障 SO₂ 小时浓度贡献

序号	点名称	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超 标
1	三岔河村	1.25E-02	19042806	5.00E-01	2.51	达标
2	矿山村	7.53E-03	19022110	5.00E-01	1.51	达标
3	通达村	1.37E-02	19022110	5.00E-01	2.75	达标
4	164 村	1.41E-02	19102416	5.00E-01	2.82	达标
5	166 村	1.62E-02	19022112	5.00E-01	3.23	达标
6	最大值	1.39E-02	19101508	5.00E-01	2.78	达标
7	三岔河村	7.40E-03	19022110	5.00E-01	1.48	达标
8	矿山村	9.41E-03	19122111	5.00E-01	1.88	达标
9	通达村	6.01E-03	19012111	5.00E-01	1.2	达标
10	164 村	8.83E-03	19011414	5.00E-01	1.77	达标
11	166 村	6.31E-03	19080819	5.00E-01	1.26	达标
12	最大值	4.70E-03	19011414	5.00E-01	0.94	达标

13	三岔河村	1.04E-02	19103008	5.00E-01	2.08	达标
14	矿山村	4.81E-03	19031008	5.00E-01	0.96	达标
15	通达村	2.91E-03	19022112	5.00E-01	0.58	达标
16	最大值	2.71E-01	19081120	5.00E-01	54.15	达标

5.2.8 环境保护距离

(1) 大气环境保护距离

大气环境保护距离指为保护人群健康，减少正常排放条件下大气污染物对居住区的环境影响，在污染源与居住区之间设置的环境防护区域。在大气环境保护距离内不应有长期居住的人群。

根据导则要求，对于新建项目，大气环境保护距离为新增污染源的短期贡献浓度超标的区域。为此，将新增污染源带入到 EIApro 模型中，计算大气环境保护距离。

表 5.2-30 防护距离预测网格点设置方法

预测网格设置方法		直角坐标网格
布点原则		网格等间距法
预测网格点	×方向 (m)	[-3000,-1500,1200,3000]100,50,100
网格距	×方向 (m)	[-3000,-1200,1500,3000]100,50,100

本项目红线内无现有污染源，为此，仅计算新增源。经计算，项目厂界外各污染物的短期浓度贡献最大值见表 5.2-31。各污染物最大贡献值均达到相应的空气质量标准要求，本项目不需要设置大气环境保护距离。

表 5.2-31 项目所有污染源排放的厂界及短期浓度贡献情况

序号	污染物	最大网格点坐标 x,y	浓度类型	最大浓度 增量 mg/m ³	评价标准 mg/m ³	占标率%	是否超 标	防护 距离 /m
1	SO ₂	厂界(-300,-700)	厂界小时	2.21E-02	0.50	4.42	达标	0
		-1250,-100	1 小时	2.49E-02	0.50	4.98	达标	
		-500,250	24 小时	5.90E-03	0.15	3.93	达标	
2	NO ₂	-1300,-50	1 小时	1.57E-02	0.20	7.83	达标	0
		-500,350	24 小时	2.24E-03	0.08	2.8	达标	
3	PM ₁₀	厂界(-600,-500)	厂界小时	2.20E-01	1.00	22.00	达标	0
		-700,-50	24 小时	4.42E-02	0.15	29.46	达标	
4	Pb	厂界(-300,650)	厂界小时	1.40E-04	0.006	2.33	达标	0
5	As	厂界(-100,800)	厂界小时	4.17E-05	0.001	4.17	达标	0
6	H ₂ S	厂界(-400,350)	厂界小时	2.84E-03	0.03	9.47	达标	0
		-500,350	1 小时	2.89E-03	0.01	28.90	达标	0

		-400,500	24 小时	1.71E-04	0.007	2.45	达标	0
7	氨	-200,800	1 小时	2.67E-03	0.2	1.33	达标	0

注：厂界执行标准是所有工艺中最严格的标准。

(2) 卫生防护距离

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T3840-91)，卫生防护距离计算公式为：

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

式中：

Q_c —工业企业有害气体无组织排放源强，kg/h；

C_m —污染物的标准浓度限值，mg/m³；

L —工业企业所需卫生防护距离，m；

r —有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径，m；

A 、 B 、 C 、 D —卫生防护距离计算参数，根据工业企业所在地区年平均风速及工业企业大气污染源构成类别从 GB/T13201-91 中查取，见表 5.2-32。

表 5.2-32 卫生防护距离计算系数

计算系数	工业企业所在地区近五年平均风速 m/s	卫生防护距离 L, m								
		L≤1000			1000<L≤2000			L>2000		
		工业企业大气污染源构成类别 1)								
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	
A	<2	400	400	400	400	400	400	80	80	80
	2~4	700	470	350	700	470	350	380	250	190
	>4	530	350	260	530	350	260	290	190	140
B	<2	0.01			0.015			0.015		
	>2	0.021			0.036			0.036		
C	<2	1.85			1.79			1.79		
	>2	1.85			1.77			1.77		
D	<2	0.78			0.78			0.57		
	>2	0.84			0.84			0.76		

本地区近 5 年平均风速为 2.8m/s 左右，根据项目所在地实际情况，有关参数选取如下：

$A=700$ ， $B=0.021$ ， $C=1.85$ ， $D=0.84$

新建车间估算无组织排放源强及计算卫生防护距离计算结果表 5.2-33。

表 5.2-33 新建车间主要无组织排放源强及计算卫生防护距离计算结果

面源名称	污染物	排放速率 kg/h	面积 m ²	有效源高 m	卫生防护距离 m	
					计算值	取整值
W1 钼冶炼车间	SO ₂	0.189	20124	15	5.48	50
	PM ₁₀	0.404			26.41	50
W2 钼酸铵车间	PM ₁₀	0.025	50400	22	0.58	50
W3 萃取车间	H ₂ SO ₄	0.013	11000	13	0.96	50

本环评计算得出的卫生防护距离为：由于存在相同多种污染物，为此，本项目钼冶炼车间、钼酸铵车间及萃取车间需设置 50m 卫生防护距离，多源共设 100m 防护距离。但该防护距离均在厂界范围内。

(3) 综上

综合考虑，为从严要求，本项目防护距离确定为项目红线外 100m。本项目防护距离范围内无常住居民区等环境敏感点，符合要求。项目防护距离范围内不得规划建设诸如集中居民区、学校、医院等环境敏感点。

5.2.9 结论

(1) 本项目位于达标区。

经本环评预测，本项目新增污染源各污染物对周边环境空气敏感目标以及最大浓度网格点的短时贡献浓度值均达标。本项目新增污染源各污染物对周边环境空气敏感目标以及最大浓度网格点的年均贡献浓度均小于年均标准的 30%。

本项目正常排放时，各达标污染物对周边环境空气敏感点目标及最大浓度网格点的浓度叠加值的保证率日均浓度及年均浓度均达标。

(2) 在非正常排放情景下，未采取措施时，系统故障，项目对各关心点与最大网格浓度点各污染物 1 小时贡献浓度均有明显增加，但未超标。

(3) 本项目厂界外无超标点为此，无环境防护距离，另外，根据卫生防护距离要求，设置本项目的环境防护距离为厂界外 100m，防护距离范围内，无居民区。防护距离范围内不得新建居民区、学校、医院等环境敏感建筑。

(4) 总体来看，本工程无论从选址、污染源排放强度与方式、大气污染控制措施以及预测评价结果来看，从大气环境影响方面考量均可行。

表 5.2-34 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容	自查项目
------	------

评价等级与范围	评价等级	一级 (√)	二级		三级	
	评价范围	边长=50km (√)	边长 5~50km		边长=5km	
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a	500~2000t/a		<500t/a (√)	
	评价因子	基本污染物 (SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5}) 其他污染物 (氨气、硫化氢、铅及其化合物、砷及其化合物)			包括二次 PM _{2.5} 不包括二次 PM _{2.5} (√)	
评价标准	评价标准	国家标准 (√)	地方标准	附录 D (√)	其他标准	
		环境功能区	一类区	二类区 (√)	一类区和二类区	
现状评价	评价基准年	2019 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 (√)	拟替代污染源 (√)	其他在建、拟建项目污染源	区域污染源	
		本项目非正常排放源 (√) 现有污染源 (√)				
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD (√)	ADMS	CALPUFF	网格模型	其他
	预测范围	边长≥50km		边长 5~50km (√)	边长=5km	
	预测因子	预测因子 (SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、氨气、硫化氢、铅及其化合物、砷及其化合物)			包括二次 PM _{2.5} 不包括二次 PM _{2.5} (√)	
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100% (√)			C _{本项目} 最大占标率>100%	
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率≤10%		C _{本项目} 最大占标率>10%	
		二类区	C _{本项目} 最大占标率≤30% (√)		C _{本项目} 最大占标率>30%	
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (0.5) h	C _{本项目} 占标率≤100% (√)		C _{本项目} 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	
区域环境质量整体变化情况	k≤-20%			k>-20%		
环境监测计划	污染源监测	监测因子 (SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、	有组织废气监测 (√)		无监测	

		PM _{2.5} 、氨气、硫化氢、铅及其化合物、砷及其化合物)	无组织废气监测 (√)		
	环境质量监测	监测因子 (PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、氨气、硫化氢、铅及其化合物、砷及其化合物)	监测点位数 (至少 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	距 (整体) 厂界最远 (100) m			
	污染源年排放量	SO ₂ (49.57) t/a	NO _x (62.15) t/a	颗粒物 (16.45) t/a	Pb (0.00429) t/a
		As (0.00296) t/a	NH ₃ (1.54) t/a	硫化氢 (0.02) t/a	

5.3 地表水环境影响预测及评价

5.3.1 项目周边地表水概况

矿区以西 20km 有嫩江，嫩江为松花江北源，发源于大兴安岭北部伊勒呼里山中段南坡，正源称南瓮河。干流为北南流向，蜿蜒穿越兴安岭山地进入松嫩平原，流经黑龙江省西部、内蒙古自治区东北部和吉林省西北部，至肇源县境内三岔河附近与松花江南源汇合，全长 1370km，流域面积 8.5 万 km²，嫩江县内嫩江干流长度为 404km。嫩江平均流量 48m³/s~128m³/s，1 月~3 月份经常断流。嫩江在省内主要支流有科洛河、门鲁河、卧都河、固固河，均为山区溪性河流。建设项目所在区域水系见图 5.1-1。

矿区内无大的水系，嫩江流域的窝里河、泥鳅河分别从北、东两侧流过，均为季节性河流，距矿区约 8km；矿区内有一多宝山小溪，属泥鳅河之支流，发源于矿区，拟建尾矿坝以上流域面积为 38km²，河谷较宽阔，水流平稳，平均流量 0.033m³/s，最大流量 2m³/s，溪水未受污染，水质较好，历史上未发生过较大的洪水，无冲蚀、塌岸形成。

5.3.2 项目排水环境影响分析

5.3.2.1 正常情况对地表水环境影响分析

本项目生产废水包括冶炼生产废水和生活污水。

生产废水处理后排至选厂回用，生活污水经矿区现有生活污水处理设施处理后排往尾矿库。因此，本项目生产废水及生活污水均循环利用不外排。

非正常工况废水排放主要分为：（1）选矿设备停产检修、环保设备损坏；（2）暴雨期间矿山的排洪水。

5.3.2.2 非正常情况对地表水环境影响分析

因本项目位于矿区范围内，即使本项目生产废水处理设施因停产检修、环保设备运行故障导致废水处理不及时，也能依托矿山事故应急，不会外排影响外环境。

5.3.3 地表水环境影响评价自查

地表水环境影响评价内容自查情况见表 5.3-1。

表 5.3-1 地表水评价自查表

工作内容	自查项目
影响类型	水污染影响型
影响途径	无直接排放
评价等级	三级 B
区域水资源开发利用状况	开发量 40%以下
现状调查、补充监测、评价时期	引用哈尔滨绿怡工程评价与检测有限责任公司于 2020 年 6 月为多宝山铜矿出具的环境日常监测报告
评价标准	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类
现状评价	多宝山小溪地表水环境质量现状监测结果均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求
环保措施	污水处理设施
评价结论	可以接受

5.3.4 结论

（1）本项目生产废水包括冶炼生产废水和生活污水，其中：生产废水处理全部回用至选厂选矿，不外排；生活污水先经化粪池处理后通过管道汇集至矿山污水处理站处理，采用生物处理工艺，处理后的生活污水达标后排入尾矿库，不外排。因此，本项目生产废水及生活污水均循环使用不外排，不会对周边地表水环境造成影响。

（2）因本项目位于现有矿区内，停产检修及环保设备运行故障时停产导致生产废水无法及时处理，由于该部分水量较小，可全部打入矿区事故池临时储存，不外排。因此，本项目不会对地表水环境造成明显不利影响。

5.4 地下水环境影响预测与评价

5.4.1 评价区概况

5.4.1.1 地质条件概况

一、地层

评价区出露地层以奥陶系、志留系为主，另外还零星分布有泥盆系、二叠系地层，包括下奥陶统西鳊河组、中奥陶统铜山组、多宝山组、上奥陶统爱辉组和裸河组，志留统的八十里小河组 and 黄花沟组、以及第四系沉积层。与成矿相关的多宝山组主要为一套滨海-浅海相火山熔岩、火山碎屑、碎屑火山沉积岩组合，岩性复杂，纵横向变化大，且遭受不同程度的片理化和热液蚀变作用，区域地质图见图 5.4-1，区域地层综合柱状图见图 5.4-2。评价区地层由老至新分述如下：

(1) 奥陶系 (O)

奥陶系地层为一套火山沉积组合，可分为上、中、下三个统。上统和下统以沉积岩为主，中统以火山岩为主。从岩相上可分为两大类：一类为浅海相火山熔岩—火山碎屑岩建造；另一类为浅海相陆源碎屑沉积建造少量火山岩及火山碎屑沉积岩。

1) 下奥陶统 (O₁)

主要为下奥陶统西鳊河组 (O₁^{*})，该组地层主要分布在评价区外围东南角，在评价区内部没有分布，主要岩性为灰白、黄白色流纹质凝灰岩及砂砾岩。

2) 中奥陶统 (O₂)

分布在多宝山—铜山一带，厚度大于 4000m，整合于下奥陶统西鳊河组之上。根据岩性及化石组合特征分为两个组。

①铜山组：分布在铜山一带，厚 800m，主要岩性是：灰绿—黄绿色细砂、粉砂岩、砂砾岩，安山岩~流纹岩、凝灰岩、长石砂岩，紫色凝灰质砂砾岩偶夹灰岩小透镜体，有时见磁矿条带。该组岩石以火山碎屑岩为主，喷溢熔岩之上。

②多宝山组：分布在铜山、多宝山、小多宝山一带。岩性为中性、中酸性熔岩、凝灰岩、凝灰质角砾岩及少量火山碎屑沉积岩。厚度 3000m 以上。是本区主要含矿围岩，本组特点是：A.岩石组合以中性、中酸性火山熔岩为主，夹少量火山碎屑沉积岩。B.中、下部熔岩层多而薄，上部熔岩层少而厚，其中夹的火山碎屑沉积岩的数量由上而下逐渐减少。C.火山岩成分，在中下部多为中

性、上部为中酸性、喷发旋回韵律明显。D.斑岩型铜矿床多赋存在本组下部火山碎屑岩侧部的暗绿色强蚀变安山岩内。

3) 上奥陶统 (O₃)

分布在评价区东南、北西两侧，厚度小于 500m。整合覆盖于多宝山组之上。分两个组：

①裸河组 (O₃l)：分布在矿区东南裸河一带。以沉积岩为主，主要岩性是灰绿~黄绿色钙质砂岩、砂砾岩、泥质板岩、凝灰质砂岩。

②爱辉组 (O₃a)：分布在矿区南东和北西部。主要岩性为灰黑色板岩、泥质粉砂岩、黄绿色粉砂岩，细砂粉砂岩，以微层理发育为其特征。

(2) 志留系 (S)

分布在矿田以外，矿区内有零星出露，整合覆盖在上奥陶统爱辉组之上。根据岩性及化石组合划分为上、中、下三个统。

①下志留统黄花沟组 (S₁h)：分布在矿区东南和小多宝山及南沟一带，厚度大于 700m。主要岩性为灰黑~黑灰色粉砂质泥岩，黄白色黄绿色粉砂岩、细砂岩、粉砂质板岩。

②中志留统八十里小河组 (S₂b)：分布于小多宝山西部。下部主要为砂岩、长石砂岩，灰紫、灰黄色粉砂岩，中部为安山岩，紫色玄武安山岩夹火山角砾岩、凝灰岩；上部为灰黄色砂岩、含砾砂岩。

③上志留统：上统分为两个组，分布于矿田以外。卧都河组：厚度 > 200 米，主要为浅灰绿色、黄褐色，灰紫色粉砂纸板岩、粉砂岩。古兰河组：为绿黄色细砂粉砂岩。

(3) 第四系 (Q)

分布在河谷中或山坡上，主要是河流冲积层和高漫滩堆层，以砂、砾和亚粘土为主。山坡上以残坡积层为主，为黄褐色粉质粘土夹杂碎石。

二、构造

区域构造位置处于新华夏第三隆起带（大兴安岭隆起带）与第二沉降带（松辽沉降带）的过渡带偏北部，东南距新开岭隆起 40km。主要发育有北西向构造带、北西向弧形构造带、北东向构造、北北东向构造、南北向构造和东西向构造，其中尤以北西向构造最为发育。区内各种构造形迹相互交织，形成了本区的基本

构造格架，控制了矿区内的岩浆活动和热液活动，区域构造纲要图见图 6.4-3。

(1) 北西向构造带

北西向构造带是本区的基础构造，西北起自三矿沟，东南至大冶一带，构造带由一系列大小不等的褶皱、挤压破碎带和其它断裂构造组成。

①北西向褶皱构造：主要为多宝山复背斜、石灰窑复向斜。

多宝山复背斜：该褶皱轴部大致位于报捷—多宝山—铜山—裸河一线，轴向 NW300°~310°，略向南西突出。轴部为下奥陶统大冶组、西鳅河组地层，其次为中奥陶统铜山组与多宝山组地层。两翼由上奥陶统裸河组、爱珲组、下志留统黄花沟组、中志留统八十里小河组、上志留统卧都河组、古兰河组以及泥盆系等地层组成。组成多宝山复背斜的次一级褶皱主要有：多宝山倒转背斜、小多宝山背斜、报捷扇形背斜、争光向斜、争光北背斜、530 高地背斜及裸河东山倒背斜，其中以多宝山倒转背斜规模较大。

石灰窑复向斜：与多宝山背斜平行，主要由多宝山组、裸河组、爱珲组、黄花沟组、八十里小河组、金水组、泥鳅河组等地层组成。包括鸡冠山向斜、石灰窑向斜、小平山西背斜、162 东山向斜、159 东山背斜、156 东北山向斜、南沟向斜等，轴向多为 NW320°~325°。

②北西向断裂：本区北西向的压性、压扭性断层、断裂破碎带、片理化带多集中在背斜的轴部，后期出现张性特征。断裂走向在 NW290°~305°之间，可划分为北西向(NW305°~320°)、北西西向(NW290°~305°)与北北西向(NW320°~350°) 三组。

北西向断裂：以多宝山、铜山矿区最为发育，主要集中在多宝山倒转背斜轴部一带。北西向的压性、压扭性断裂、片理化、破碎带成组或成带出现，走向与背斜轴向基本一致。由于后期构造的复合，多次活动特征显著，后期呈张性。

北西西向断裂：由多宝山北西西向断裂和窝里河断裂组成。多宝山矿区北西西向断裂主要见于北西向断裂片理化带之中及其附近，规模较小，数量上亦少于北西向断裂，断裂后期多呈张性特点。片理既有与北西走向逐渐过渡的，又有切穿北西向片理的。北西西向断裂、片理化带延续性差。窝里河断裂沿河谷发育，走向 NW290°~305°，倾向北东，倾角 50°左右。

北北西向断裂：见于矿区北西向断裂片理化带中，数量、规模均较小，与北

西向片理既有走向上逐渐变化的，又有切穿北西向的。

③北西向构造带配套断裂：主要有北东向的张性断裂，近南北向与近东西向扭性断裂，这些断裂由于后期构造迭加与多次活动均已成为复合断裂。

(2) 北西向弧形构造带

北起报捷，东南至铜山，分布于长约 20km、宽 3~7km 范围内。由东北至西南逐次排列着 6 条弧形断裂片理化带。每带均由一些大小不等，平行展布的北西向—北西西向断裂、片理化带、挤压破碎带组成。各断裂带内主要断裂的力学性质均为压扭性。其南西盘向东南，北东盘向北西发生相对扭动。构造带西北部较窄，宽 2~3km，走向为 NW310°；至多宝山东南部宽达 7~8km，走向逐步变为 NW300°，形成向东南撒开，向西南突出的弧形构造带。该构造带为独特的构造形式，迭加于北西向构造带上。

(3) 北东向构造

区内北东向构造以断裂为主，褶皱少见。北东向构造与北西向构造带、北西向弧形构造带呈反接、截接与归并的复合关系。北东向构造与北西向构造交替活动和相互影响。该构造对华力西中、晚期花岗闪长岩、花岗闪长斑岩、更长花岗岩的分布有着明显控制作用。

①北东向褶皱构造：主要为窝里河道班东北山向斜及根里河上游向斜。

②北东向断裂：区内北东向压性、压扭性断裂主要有：窝里河道班东北沟断裂、五里叉东沟断裂、166km 东北断裂、西沟—多宝山断裂、小平山断裂、156km 道班东北沟断裂、裸河上游东支沟断裂、大冶东南沟断裂、裸河西山断裂等。走向为 NE45°左右，倾角较陡。

北东向断裂位于北西向构造带内，在北西向张扭性断裂基础上发展起来。其结构面的力学性质为先张后压扭性，之后又发生开启，成为张性或张扭性。北东向断裂既有切割北西向断裂、片理化带，也有被北西向断裂切割，并与其相交叉。

③北东向构造配套断裂：主要为北西走向的张性断裂。北东向构造活动造成北西向压扭性构造张开，从而为花岗闪长岩、花岗斑岩侵入、含矿流体流通和沉淀提供了空间和场所。其次为近南北向、东西向的扭性断裂，规模较小，分布局限，且多被晚期南北向、东西向构造所迁就利用。

(4) 北北东向构造

北北东向构造一般规模较小，零星出露，主要由压—压扭性断裂、节理组成，走向 $NE10^{\circ}\sim 30^{\circ}$ ，断裂面平直，具舒缓波状，伴有北北西向张扭性断裂、北东东向压扭性断裂、北西西向张扭性破碎带。北北东断裂切割北西、北北西、北西西向、北东向片理和断裂，其主压性断裂边部可见到平行片理化现象，两侧可见到等距离分布的节理、裂隙，其西盘向南，东盘向北相对扭动。北北东向构造与北西向构造、北西向弧形构造主要为反接与归并的复合关系，与北东向构造主要为斜接复合关系。

(5) 南北向构造

主要为断裂构造，早期的南北向构造发生在北西向构造形成之后，后期又有强烈活动。

①多宝山西沟断裂带：位于多宝山矿区西沟，北起小多宝山，南至西沟沟头，长 18km，宽 300~400m，呈狭长带状。带内主要为裸河组地层，其南北向层理发育。断层局部转为北北西向，略呈舒缓波状，宽 2~3m，沿断裂有闪长玢岩侵入。该构造曾多次活动，具先压后张又压扭的特点，西盘相对东盘北移。

②169 西沟断裂：位于嫩漠公路 167~180km 处西侧窝里河南支沟河谷，走向 $NW350^{\circ}$ ，西盘相对东盘向北错移，两侧地层不连续，产状紊乱，具拖拉现象。

③153~164km 公路西沟断裂：位于嫩漠公路 153~164km 处西侧，沿关鸟河上游河谷发育，是贯穿该区的较大的南北向断裂。西盘相对东盘北移 1.0km 以上，与 189 西沟断裂相连。

④164km 东山断裂：位于公路西沟断裂东侧，相距 2km，两者平行展布，破碎带宽达百余米，带内岩石强烈破碎，构造角砾岩、断层泥发育，沿断裂带有花岗斑岩、闪长岩脉侵入。该断裂切割北西向石灰窑向斜和北东向压扭性断裂，力学性质为压扭性稍具张性特征。西盘相对东盘向南推移 1.5km 左右。

⑤铜山南沟断裂与西猷河断裂：两者相距 2km，呈南北向平行分布，两侧岩层、岩体有很大差异，呈断层接触，西盘相对东盘向南推移。

(6) 东西向构造

主要为压扭性断裂及与之相伴生的平行展布的片理化带，该构造发生在矿化期之后，常破坏矿体，并切割上述各种构造形迹。

①铜山断裂：该断裂横穿铜山矿区中部，沿走向控制长度在 3km 以上，具

糜棱岩、碎裂岩、断层泥及沿走向排列的构造透镜体，具有平行于主断裂的大致等距分布的片理化带。走向近东西，倾向南，倾角 $30^{\circ}\sim 35^{\circ}$ ，断裂面微具舒缓波状，上盘相对于下盘由东向西，由南向北推移，切割北西向构造，切断铜山I号矿体。力学性质为先压后张，具多次活动特点。

②报捷一带：2条东西向断裂，多以强片理化带、挤压破碎带形式显现，倾向南，倾角较陡，沿断裂有闪长岩脉侵入。

三、岩浆岩

矿区岩浆岩有两大类。一类是喷出岩（火山岩），另一类为侵入岩。

5.4.1.2 水文地质条件概况

一、地下水赋存特征

（1）地下水类型与含（隔）水岩组（层）

矿区水文地质图见图 5.4-3，剖面图见图 5.4-4。按岩石的介质类型，地下水的埋藏条件，矿区内的含水层主要有以下三种类型：

第一类：第四系松散岩类孔隙水含水层，包括两种物质组成：一是分布在矿区沟谷中，岩性主要为第四系砂砾石夹碎石层，多年冻土呈岛状，零星分布，含水层平均厚度 4.13m，平均渗透系数 1.092m/d；二是分布在山间洼地的冲洪积、洪坡积，岩性主要以碎石含粘土为主，局部含砂、砂砾透镜体，含水层厚度 0.38~6.25m，沿谷底位置分布有冻土层使其下部含水层局部具有承压性。两种含水层主要分布在长 1400m，宽北部 100m，南部 200m，面积 0.21km²、标高在 490~516m 之间的河谷地带。

第二类：低山丘陵区岩浆岩组风化裂隙水含水层，主要见于矿区中部，岩性以花岗岩类为主。风化带厚度 20~50m，富水性受地形控制明显。

第三类：丘陵区火山岩、变质碎屑岩组风化裂隙水含水层，遍布全区，岩性以凝灰岩、凝灰质砂砾岩、砂岩、变质粉砂岩、板岩为主。局部夹薄层大理岩。

隔水层特征：深部相对隔水层主要为基岩风化裂隙带以下深部岩层或岩体。经钻孔检查，岩心完整，节理裂隙不发育，无含水特征。根据钻孔深层抽水资料，单位涌水量 0.00326 ~ 0.00019L/s·m，渗透系数为 0.00177~0.0184m/d，为相对隔水层。

（2）构造对矿床充水的影响

区内断裂构造属于压性、压扭性为主，少数张性断裂多被后期物质所充填，或被阻水断裂所隔离，蓄水、渗透条件差，因而与构造有关的含水层在区内极少见，仅与局部岩体与围岩接触带和个性裂隙中偶见有小型脉状水赋存。

二、地下水补给、径流、排泄条件

矿区风化裂隙水含水层的补给来源为大气降水，其补给区和径流区一致，分布于大面积的漫岗缓坡地带，由于季节冻土的存在，其补给具间接性，7月末前冻土存在时，大气降水渗入地下部分先存于近地表的冻结层之上，7月末以后，季节冻土融化，冻结层顶托水才通过弱透水的包气带向含水层缓慢渗透。通过地下水流网计算，评价区地下水总体流向自北向南，局部流向受地形影响会发生局部变化。另外，由于北部露天采坑采矿活动导致采坑周边地下水流向由原来的向低地势区域流动改为向更低地势的矿坑流动。评价区平均水力坡度为 1-4%，其径流方向与地形坡向一致，由地势高处向地势低处运动，最后在低洼的沟谷处排泄于第四系松散岩类孔隙潜水，或受阻流出地表形成泉。

三、地下水动态变化特征

根据以往资料分析，区内地下水位动态主要受气象因素控制，其次受水文因素和人工开采因素影响。每年的一、二月份为枯水季节，地下水位在十二月中旬至三月初达到最低，五月份以后降水量逐渐增多，地下水位也随之抬升；六、七月份降水最大，地下水水位最高，出现峰值，为丰水季节。这期间气温可达 30℃ 以上，强烈的蒸发和不均匀的降水，使地下水位波动较大。八月份以后随着气温降低，降水量减少，地下水位开始逐渐下降。

6.4.1.3 地下水开发利用现状

调查区为低山丘陵区，村屯分布稀少，地下水类型为第四系松岩类孔隙水和基岩裂隙水，水量中等—贫乏。该区土地利用类型以林地、农田（旱田）为主，调查区内仅分布有少量分散式民井，无集中型供水水源，地下水的开发仅以农村居民生活用水为主。

评价范围内的居民井开采情况见表 5.4-1。

表 5.4-1 分散井基本情况

编号	井位	抽水层位	抽水制度	静水位 (m)	孔深 (m)	抽水量 (m ³ /a)	备注

1	三合村	上部裂隙水	全年	3-4	30-50	抽水量 根据需 要取用	区内无大型集中供水水源，仅有村庄分散式居民饮用水井
2	工人屯 (169)	上部裂隙水	全年	9-11	40-60		
3	166	上部裂隙水	全年	1-3	20-50		
4	164	上部裂隙水	全年	6-8	30-50		
5	通达村	上部裂隙水	全年	5-6	40-60		

5.4.1.4 项目建设可能存在的污染源

本项目为钼冶炼项目，生产废水中含有重金属，生产废水一旦发生泄漏，很有可能由于防渗、防污等工程措施的缺失或不当，将通过包气带进入含水层中，可能对地下水环境造成污染。另外，办公生活区的生活污水如果处置不当，也可能污染周边地下水环境。

本次评价在了解项目建设可能存在的污染源的基础上，根据工程分析的结果，确定废水污染源产生的主要环节，并选择污染风险及危害较大的污染的进行预测分析，确定污染物在地下水环境中的迁移转化规律，并提出相应的预防措施。

5.4.2 地下水环境影响分析

非正常工况下，废水处理站防渗措施失效，发生废水泄漏，会对当地地下水环境造成污染。因此本次地下水环境影响预测与评价在充分了解当地自然条件、地质及水文地质条件、地下水开发利用现状等基础上，利用解析法对项目生产过程中可能对地下水环境造成污染的情景进行了预测分析，评价了项目风险点对周围地下水环境可能的影响，提出了相应的预防和防治措施。

5.4.2.1 预测公式

本次地下水环境影响评价为二级评价，预测采用一维定浓度注入污染物的解析解进行预测。预测公式如下：

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

式中：x—距注入点的距离，m；

t—时间，d；

C—t时刻x处的浓度，mg/L；

C₀—初始浓度，mg/L；

u—水流速度，m/d；

D_L—纵向弥散系数，m²/d；

Erfc（）—余误差函数，可查《水文地质手册》获得。

5.4.2.3 事故情景设计

项目生产废水含有多种重金属，如果发生渗漏到地下水中，会污染地下水环境，而地下水环境的后期修复是极其困难的，因此，进行评价区潜在污染源对地下水水质影响

分析显得尤为重要。

本次确定的地下水污染工况确定为：生产废水处理系统发生渗漏，废水持续泄漏渗入地下水。

5.4.2.4 模拟条件概化

本次预测将上述情景设计的污染源设置为持续污染源，污染源位置设置在废水处理站。由于污染物在地下水系统中的迁移转化过程十分复杂，包括扩散、吸附、解吸、化学反应及生物降解等作用，这些作用都可能会对污染物在地下水系统的运移造成影响。本次预测本着风险最大原则，重点考虑污染物在地下水系统中的对流、弥散作用，不考虑地层的吸附、解吸作用，不考虑化学反应及生物降解等作用，同时，不考虑包气带的阻滞作用。

5.4.2.5 预测参数选取

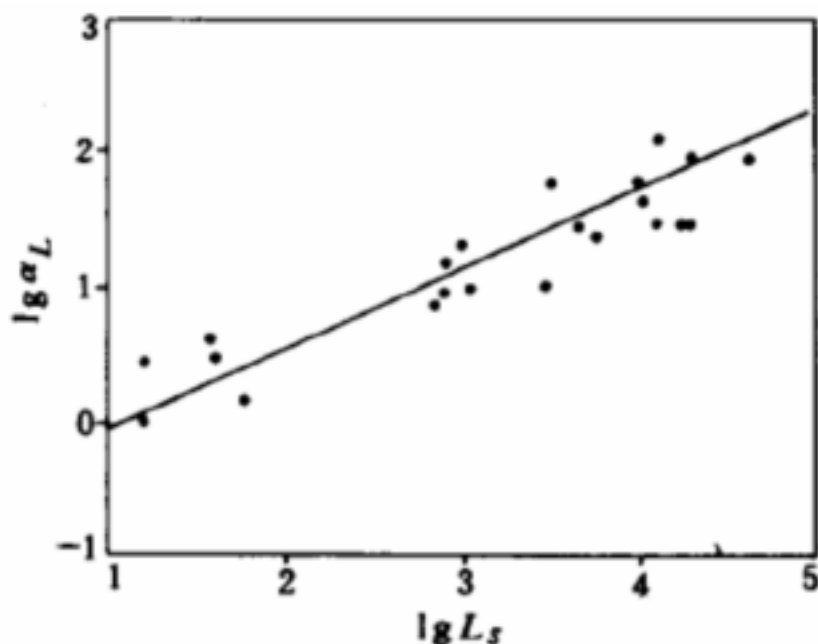
(1) 污染源源强

根据工程分析，生产废水水质参照表 3.6-8。

(2) 弥散系数

地下水溶质运移模型参数主要为弥散度，而弥散度的确定相对比较困难。通常空隙介质中的弥散度随着溶质运移距离的增加而增大，这种现象称之为水动力弥散尺度效应。其具体表现为：野外弥散试验所求出的弥散度远远大于在实验室

所测出的值，相差可达 4~5 个数量级；即使是同一含水层，溶质运移距离越大，所计算出的弥散度也越大。因此，即使是进行野外或室内弥散试验也难以获得准确的弥散度值。因此，本次评价参考前人的研究成果，见图 5.4-4（李国敏，陈崇希，空隙介质水动力弥散尺度效应的分形特征及弥散度初步估计）。根据经验，横向弥散度取值应比纵向弥散度小一个数量级，（Applied Contaminant Transport Modeling, by Chunmiao Zheng, Gordon D.Bennett）。本次纵向弥散系数参考经验数据， $D_L=1.0 \text{ m}^2/\text{d}$ 。

图 5.4-4 空隙介质数值模型的 $\lg\alpha_L$ - $\lg L_s$ 图

(3) 水流实际平均流速

根据项目区域水文地质资料，废水处理站所处区域地下水含水层主要为基岩构造裂隙脉状水，根据原环评时钻孔抽水试验结果，地下水渗透系数取 0.478m/d ，平均实际流速 $u=K \times I/n_e=0.478 \times 0.036/0.25=0.069\text{m/d}$ 。

(4) 预测因子

由表 3.6-8 可知，废水中 Cu 超过《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中 III 类标准 84 倍。因此本次地下水预测因子为 Cu。

5.4.2.6 污染物运移预测

废水处理站发生渗漏污染地下水，Cu 在水动力条件下向周围及下游扩散，其在含水层中污染晕前锋（污染晕前锋浓度为各污染因子的地下水 III 类水质标准）随时间的运移距离情况见表 5.4-3。

表 7.4-3 发生泄漏后地下水中污染物迁移扩散预测结果

运移时间 (d)	预测超标最远距离 (m)	
	Cu	
100	41	
365	91	
1000	176	
3650	453	

注：预测超标最远距离为超过地下水 III 类水质标准的距离。

由表 5.4-3 可知，当淋溶废水发生泄漏事故后，废水中污染物超标及影响最远距离如下：

淋溶废水中 Cu 100 天预测最远超标距离为 41m；365 天预测最远超标距离为 91m；1000 天预测最远超标距离为 176m；3650 天（10 年）预测最远超标距离为 453m。其中 100 天、1000 天和 3650 天 Cu 浓度—距离变化曲线见图 5.4-6~图 5.4-8。

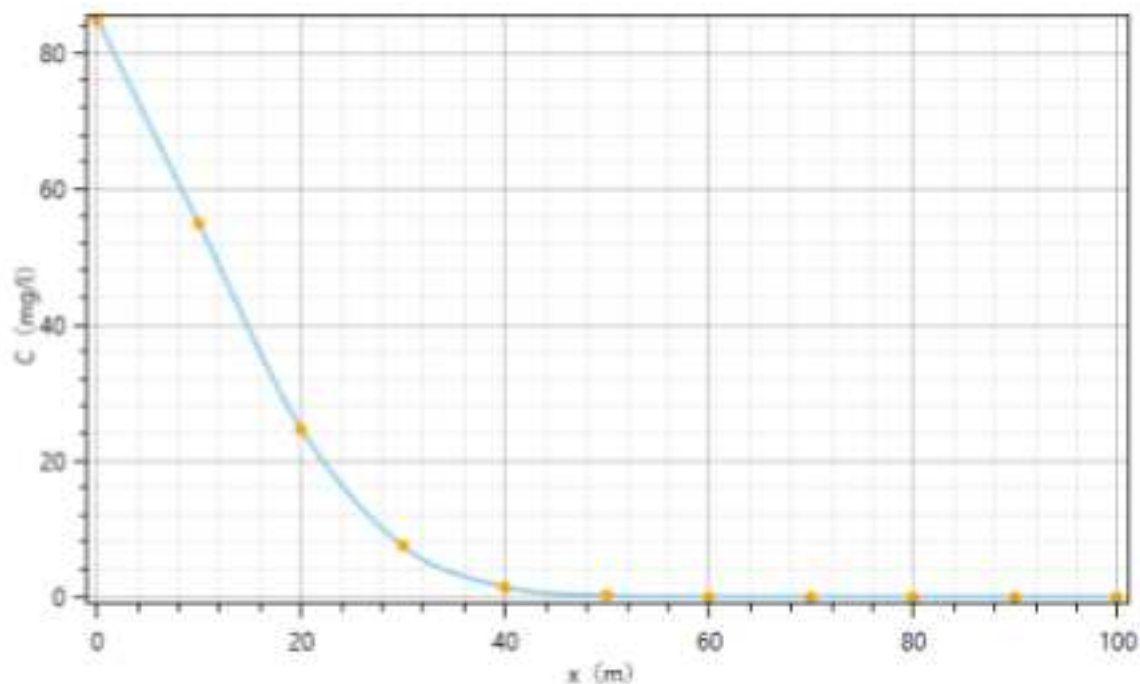


图 5.4-6 泄漏 100 天地下水中 Cu 浓度—距离变化曲线

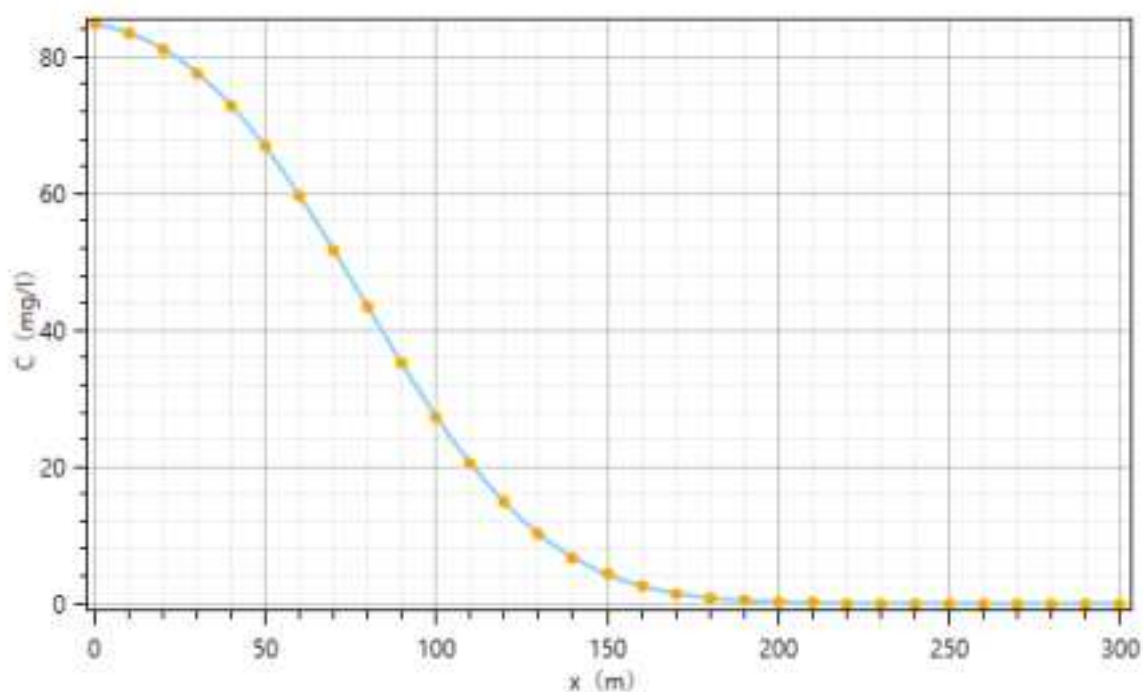


图 5.4-7 泄漏 1000 天地下水中 Cu 浓度—距离变化曲线

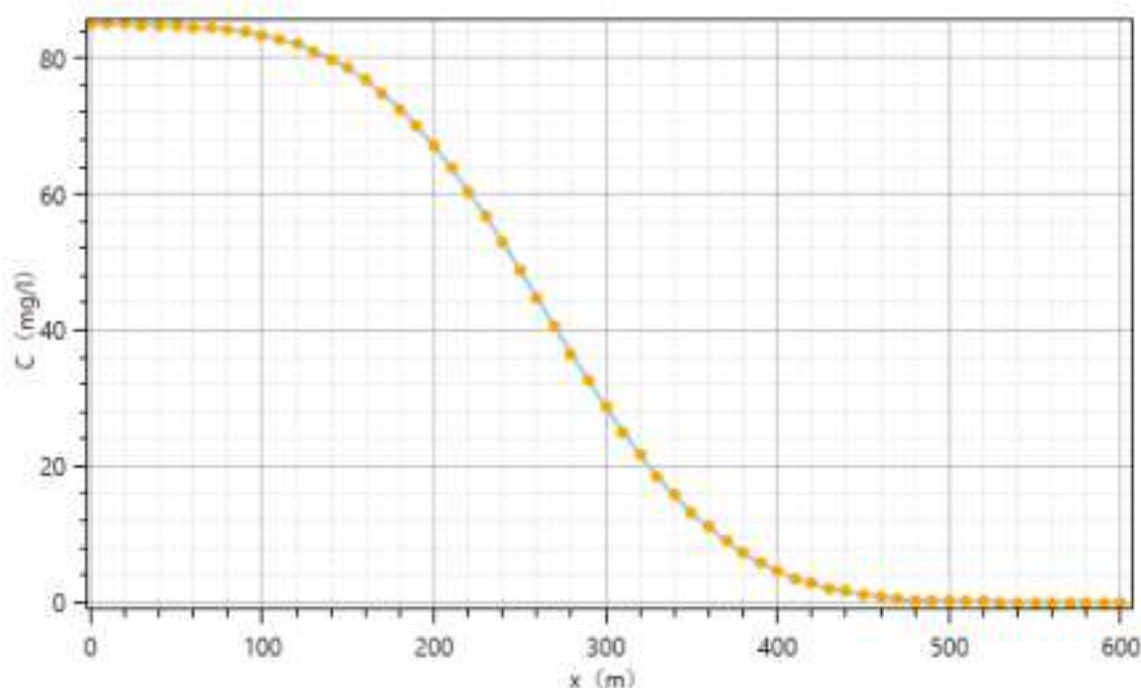


图 5.4-8 泄漏 3650 天地下水中 Cu 浓度—距离变化曲线

本预测结果是基于发生持续泄漏，Cu 对下游地下水的影响范围。因此建议在废水处理站下游设置地下水监测井，一旦发生非正常工况泄漏，通过监测井及时发现监测井水质中污染物 Cu 浓度逐渐升高时，应引起企业高度警觉、重视，查找渗漏位置，一旦属本项目原因，一边按程序上报，一边启动应急预案，主动采取应急处理措施。

5.4.2.7 地下水保护措施

为确保项目的运行不会对周边地下水环境造成污染，根据溶质运移结果及以上的影响分析，建设单位需对厂区相关工程内容进行防渗措施并设置长期观测井，同时做好应急预案，防止突发地下水污染事件。地下水保护措施主要包括源头控制措施、防渗措施、监测措施及应急预案。

1、源头控制措施

按照清洁生产、源头控制的原则，对采矿活动产生的废水进行综合利用，以先进工艺、管路、设备、污水储存，尽可能从源头上减少可能的污染物产生；严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低可能污染物的跑、冒、滴、漏，将废水泄漏的环境风险事故降低到最低程度；管线铺设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上铺设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染。

2、防渗措施

根据项目工程分析，本项目从以下方面进行防渗，见表 5.4-4。

表 5.4-4 项目分区防渗一览表

防渗分区		工作区	防渗技术要求
重点 防渗 区	废水处理站	收集池、调节池、一段沉淀池、二段沉淀池、应急池、压滤间、外排水沟等均采用钢筋混凝土进行防渗，反应池采用钢结构池体进行防腐防渗，清水池采用玻璃钢进行防腐防渗，收集池、调节池、一段沉淀池、二段沉淀池、应急池等水处理构筑物池体底部均采用采用 1.5mm 厚的 HDPE 膜进行铺设防渗。	《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)表 7：等效黏土防渗层 $Mb \geq 6m$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$ ，或参照 GB18598 执行。
简单防渗区		本工程的其它内容	一般地面硬化。

5.4.2.8 应急预案及应急处置

(1) 应急预案

在制定全厂安全管理体制的基础上，制订专门的地下水污染事故的应急措施，并应与其它应急预案相协调。

地下水应急预案应包括以下内容：

- ①应急预案的日常协调和指挥机构；
- ②相关部门在应急预案中的职责和分工；
- ③地下水环境保护目标的确定，采取的紧急处置措施和潜在污染源评估；
- ④特大事故应急救援组织状况和人员、装备情况，平常的训练和演习；
- ⑤特大事故的社会支持和援助，应急救援的经费保障。

(2) 应急处置

一旦发现地下水发生异常情况，必须按照应急预案马上采取紧急措施：

①当确定发生地下水异常情况时，按照制订的地下水应急预案，在第一时间尽快上报公司主管领导，通知附近地下水用户，密切关注地下水水质变化情况。

②组织专业队伍对事故现场进行调查、监测，查找环境事故发生点、分析事故原因，尽量将紧急事件局部化，如可能应予以消除，采取包括切断生产装置或设施等措施，防止事故的扩散、蔓延及连锁反应，尽量缩小地下水污染事故对人和财产的影响。

③对事故后果进行评估，并制定防止类似事件发生的措施。

④必要时应请求社会应急力量协助处理。

结论

(1) 根据对项目地下水环境影响评价类别及周边地下水环境敏感程度的判断，本项目地下水环境影响评价等级为二级。

(2) 本评价在充分分析项目水污染源分布及特征的基础上，对污染风险最大的废水处理站设置了废水泄漏情景，并进行了风险预测。预测结果表明：废水发生持续渗漏，地下水中 Cu 3650（10 年）天预测最远超标距离为 453m。

(3) 采取了源头控制措施、分区防渗、地下水水质检测以及应急措施等，保证项目运行不会影响周边地下水环境。

总体来看，建设单位在严格落实本评价提出的各项措施的前提下，从地下水环境方面考量，本项目可行。

5.5 声环境影响预测与评价

本次运营期声环境影响评价主要涉及项目厂区的噪声。

(1) 源强

本工程的噪声源主要来自各种机械、运输车辆等设备。工程主要噪声源及其源强见表 5.5-1。

表 5.5-1 噪声源强及控制效果

名称	数量	声源强度 dB(A)	防治措施	控制后强度 dB(A)
搅拌机	1 套	85~95	设备减噪	75~85
水泵	1 台	75~80	置于室内	65~70
螺杆风冷式空压机	3 台	75~85	设消声器、置于室内	65~75
轴流式风机	1 台	75~85		65~75

(2) 预测模式

1) 室外声源

噪声户外传播声级衰减计算公式表达式如下：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - (A_{div} + A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc})$$

式中： $L_p(r)$ —距声源 r 处的 A 声级；

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的 A 声级；

A_{div} —声波几何发散引起的 A 声级衰减量；

A_{atm} —空气吸收引起的 A 声级衰减量；

A_{bar} —声屏障引起的 A 声级衰减量；

A_{misc} —其他多方面效应衰减量。

2) 点声源的几何发散衰减公式为：

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

式中：\$L_p(r)\$, \$L_p(r_0)\$ 分别是 \$r\$、\$r_0\$ 处的 A 声级，dB(A)。

3) 声屏障衰减公式为：

$$A_{\text{bar}} = -10 \lg \left[\frac{1}{3 + 20N_1} + \frac{1}{3 + 20N_2} + \frac{1}{3 + 20N_3} \right]$$

\$N_1\$、\$N_2\$、\$N_3\$ 为非涅尔数

$$N = 2\delta/\lambda; \delta = \text{SO} + \text{OP} - \text{SP}$$

4) 总声压级：

$$L_{\text{eqg}} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{A_i}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{A_j}} \right) \right]$$

式中：\$t_i\$—在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

\$t_j\$—在 T 时间内 j 声源工作时间，s；

\$N\$—室外声源个数；

\$M\$—等效室外声源个数；

\$L_{A_i}\$—第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级；

\$L_{A_j}\$—第 j 个室外声源在预测点产生的 A 声级。

(3) 预测方案

本评价对场地噪声进行预测评价，选择厂界的噪声现状监测点作为预测点。噪声源的控制效果见表 5.5-1。

(4) 预测结果及评价

根据上述预测模式计算，得到拟建项目厂界噪声预测结果见表 6.5-2。

表 5.5-2 拟建项目对厂界噪声预测结果 单位：LeqdB (A)

预测点	昼间			夜间			标准值
	现状值	贡献值	叠加值	现状值	贡献值	叠加值	
东厂界	51.95	17.26	51.95	45.05	17.26	45.06	昼间≤60dB (A) 夜间≤50dB (A)
北厂界	54.85	23.65	54.85	47.1	23.65	47.12	
西厂界	50.95	25.83	50.96	43.05	25.83	43.13	
南厂界	53.05	17.64	53.05	45.25	17.64	45.26	

根据预测结果，各厂界监测点处昼间、夜间噪声贡献值叠加值均小于《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008) 2 类标准值 (昼间 60dB、夜间 50dB)。

5.6 生态环境现状及影响评价

5.6.1 对土地利用的影响分析

拟建工程位于黑龙江多宝山铜业股份有限公司现有厂址内。不新增占地，现有用地类型为三类工业用地，项目建设不会改变当地土地利用方式和格局，对生物生产功能和生态功能影响较小。

5.6.2 对野生动植物的影响分析

(1) 对野生植物的影响

项目占地范围内植被主要是当地常见植物物种，不会对野生植物不会造成明显不利影响。

(2) 对野生动物的影响

根据环评现场实地调查，项目所在地工业活动已开展多年，项目占地范围内动物均为常见动物物种，多为鸟类和啮齿类动物。项目区内及周边未发现国家级或省级保护类野生动物的栖息繁殖地。根据对当地居民的走访调查，除一些常见的鸟类和啮齿类外，项目区内也未见到过野生保护动物的出没。总体上，项目运营对区域内野生动物的影响较小。

5.6.3 对景观的影响分析

由于黑龙江多宝山铜业股份有限公司已有较长的生产历史，工况景观已形成，因此评价区内景观结构变化不大。

5.6.4 对生态功能的影响分析

拟建工程位于黑龙江多宝山铜业股份有限公司现有厂址内，据现场实地考察，工程占地为现有工业用地，工程区域无地表植被。根据当地的相关规划，拟建工程占地类型已规划为三类工业用地，环保治理措施比较完善，虽然工程建设会造成一定的生态影响，但厂区远离水源保护区，周边没有其他生态敏感保护对象，从当地自然生态系统的整体性和敏感性来看，影响是局限性的，通过采取针对性的绿化措施，能够一定程度上减缓负面影响，因此，不会对评价区生态功能造成较大的影响。

5.6.5 对水土流失的影响分析

拟建工程用地是利用厂区现有工业用地，工程区域地表植被很少，施工期土石方的开挖将破坏原有的地表，要求在施工过程中对开挖的土石方及时清运、回填、碾压平整，及时硬化地面、修建厂区排水沟渠、修筑挡墙护坡，落实好植树种草等绿化等措施，拟

建工程施工对区域水土流失的影响较小。

5.6.6 生态保护措施

拟建工程建成后，全厂绿化率达到 20%以上。

(1) 绿化植物选择

绿化植物的选择要遵循以下原则：

①适地树，选择在本地区最佳适应的乡土树种。

②选择对防治污染有较好作用的植物。

③选择容易繁殖，便于管理的植物。

(2) 绿化方式

拟建工程应根据项目建设情况分阶段实施，在厂房周围、道路两侧建立不同宽度的绿化带，并建立集中绿化景观。

5.7 固体废物对环境的影响分析

本章节主要对项目投产后各类工业固体废物的产生、排放、鉴别和环境影响进行评价分析。

5.7.1 固体废物来源及分类

根据工程分析内容，拟建工程最终固体废物的来源、分类及产生情况详见表 5.7-1。

表 5.7-1 拟建工程最终固体废物的来源、分类及处置情况一览表

序号	名称	产生量 (t/a)	性质	来源、成分以及处置方式
1	钼酸铵车间贵金属渣	1186.98	待定是否为危险废物	含钼、铜、铼等有价值金属及贵金属，厂内设暂存库，外售至黑龙江紫金铜业公司
2	脱硫石膏渣	12196.8	一般工业固体废物	烟气脱硫产生的石膏渣，外售作建材用料
3	废水处理污泥	59.4	危险废物	废水处理产生的沉淀污泥，外售有资质单位处理
4	锅炉灰渣	525	一般工业固体废物	铺路或外售作建材用料
5	合计	13968.18	/	/

5.7.2 固体废物的性质及鉴别

拟建工程工业固体废物性质鉴别结果见表 5.7-2。

表 5.7-2 工业固体废物性质鉴别情况一览表

序号	名称	属性	鉴别方法
----	----	----	------

1	钼酸铵车间贵金属渣	待定是否为危险废物	《国家危险废物名录》（2016）、 《危险废物鉴别标准》 （GB5085.1~5085.7-2007）、 《固体废物浸出毒性浸出方法》（GB 5086.1-2）
2	脱硫石膏渣	一般工业固体废物	
3	废水处理污泥	危险废物	
4	锅炉灰渣	一般工业固体废物	

5.7.3 固体废物综合利用途径及处置措施

5.7.3.1 固体废物综合利用途径分析

本项目产生的钼酸铵车间贵金属渣外售给黑龙江紫金铜业公司，脱硫石膏渣外售作建材用料，废水处理污泥外售有资质单位处理，锅炉灰渣铺路或外售作建材用料。

5.7.3.2 固体废物堆存场

（1）一般固体废物堆存场

拟建工程脱硫石膏渣属于 I 类一般工业固体废物，车间内设置暂存库。

堆场按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）I 类固体废物堆场设计要求建造，临时堆场顶部加盖雨篷，四周设 300mm 高的围墙，并设有多空排水管导排渣中夹带的水分，多空排水管排水引入污水处理站处理；渣场周围应设置导流渠，防止雨水径流进入渣场内；禁止危险废物和生活垃圾混入。

（2）危险废物堆场

拟建工程钼酸铵车间贵金属渣、废水处理污泥按危废处理处置，车间内设危险废物暂存库。

黑龙江多宝山铜业股份有限公司严格按照“三防”要求建设规范的料仓、渣场，防止各类固体废物露天堆放的情况发生，危废堆存库设计严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的相关要求进行。堆存库地面、墙裙铺设 2mm 厚度 HDPE 膜，使渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s；厂区路面采取硬化处理，防止雨水进入堆场而造成含重金属废渣流失；渣棚和临时暂存库周围均布置雨水收集管网。此外，企业要加强管理、定期维护等，将固体废物对周围的影响降至最低。

5.7.3.3 生活垃圾的处理、处置

拟建工程劳动定员 228 人，生活垃圾产生量约为 37.62t/a，生活垃圾集中收集，委托环卫部门进行处理。

5.7.4 固体废物环境影响分析

5.7.4.1 大气环境影响分析

拟建工程在生产过程中产生的固体废物对大气环境的影响主要发生在固体废物堆存和运输阶段。

要求固体废物临时堆存场加盖雨棚，定期洒水抑尘，避免在堆存过程中产生扬尘，造成环境空气的污染；外售的固体废物要求使用专用车辆进行运输，同时运输过程中注意遮盖，避免物料遗撒，防止运输途中产生扬尘，污染道路沿线的大气环境。

综上所述，拟建工程建成投产后，企业在加强工业固体废物管理、各类固体废物及时出售的情况下，不会对大气环境造成显著影响。

5.7.4.2 水环境影响分析

拟建工程产生的固体废物部分外售，部分送黑龙江紫金铜业公司进行综合利用。因此，拟建工程不设永久性固体废物堆场，只设临时堆场。

为了对固体废物进行更为合理有效控制，避免对水环境的影响，固体废物临时堆场设置防雨篷、围墙、导流沟、多孔排水管、防渗地面等设施，并严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）的要求建造，严格按照相关要求进行管理，保证雨水不进入、废水不外排、废渣不流失，从而最大限度地减轻工业固体废物对水环境的影响。

5.7.4.3 土壤环境影响分析

根据固体废物防治的有关规定要求，各类固体废物临时堆场按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）建设，并设置导流沟和液体收集装置。拟建工程危险废物在运输、销售和处理过程中严格执行危险废物转运联单制度。

落实以上防治措施后，可以有效防止固体废物污染土壤，防止雨水冲刷，确保污染物不扩散，将对厂区及运输道路周围土壤的污染降至最低。

5.7.4.4 生态环境影响分析

拟建工程不设永久固体废物堆场，厂区内设临时堆放场地，基本可以做到各类固体废物产生后全部利用，各类工业固体废物作为二次资源被重新利用，有利于节约一次资源，同时减少环境污染并且实现化害为利，因此，拟建工程固体废物不会对生态环境造成较大的影响。

5.7.5 固体废物的运输分析

根据工业固体废物的性质、收集方式、处理处置方式、运距及运输频率，配备带有明显标志的专用运输车辆，对各种废物分区、定期收运。在运输路线的确定方面，尽量不经过城市闹市商业街，优先选择国道，其次选择高速公路，尽量避开饮用水源保护区及其他敏感区。其中，承载危险废物的车辆需持有运输许可证，司乘人员应经过专门培训，掌握紧急情况处置方法；严格执行危险废物转移联单管理办法，废物包装应注明废

物名称、性质、转运地点等，并由专人押运；运输计划和行驶路线应事先做出周密安排，并提供备用运输路线，同时制定有效的废物泄漏情况下的应急措施。

5.7.6 小结

拟建工程各类固体废物均能做到合理、妥善处置，因此，在严格落实固体废物处理措施与管理制度的情况下，拟建工程固体废物不会对外环境产生明显不利影响。

5.8 土壤影响分析

拟建工程属于有色金属冶炼行业，排放的重金属污染物进入土壤环境的途径主要有：

(1) 含重金属废水外排导致土壤污染；

(2) 含重金属烟（粉）尘外排环境，通过自然沉降和雨水进入土壤；

(3) 危险废物临时堆存库等采取了防渗措施的场所发生事故性池底或地面渗漏，含重金属废水进入土壤和浅层地下水系统，并随地下水出露进入厂区外地势相对较低的地表水体或农田。

对于本项目来说，拟建工程含重金属废水经废水处理站处理后全部回用，正常情况下“含重金属废水外排导致土壤污染”可以忽略不计；危险废物临时堆存库采取了防渗措施，正常情况下对土壤影响不大。

因此，正产工况下拟建工程污染土壤的途径为“含重金属粉尘进入环境空气，通过自然沉降和雨水进入土壤”。非正常工况下拟建工程污染土壤的途径为“防渗措施的场所发生事故性池底或地面渗漏，含重金属废水进入土壤和浅层地下水系统”。

表 5.8-1 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
车间	原料车间、钼酸铵车间	大气沉降	含重金属粉尘	重金属	正常工矿
	危险废物临时堆存	垂直入渗	含重金属废水	重金属	事故工矿

5.8.1 土壤环境影响预测与评价

(1) 预测情景设置

由以上分析可知，本项目的土壤环境影响类型为污染影响型，正常工况下最大的影响途径是大气沉降，因此本次预测选择运营期，拟在项目占地面积以及占地面积外扩 1km 的范围，采用大气预测结果，计算大气沉降对土壤的输入量，并叠加土壤现状值，进行土壤环境影响预测。

(2) 预测与评价因子

根据本项目的特征因子选取以下关键预测因子：Hg、As、Pb。

(3) 预测评价方法

根据《环境影响评价技术导则土壤环境》(HJ 964-2018)，本次评价选择附录 E.1 方法一。

①单位质量土壤中污某种物质的增量用下式计算：

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中：

ΔS ——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

I_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

L_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

R_s ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

ρ_b ——表层土壤容重，kg/m³，本次评价取 1200 kg/m³；

A ——预测评价范围，m²；

D ——表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据实际情况适当调整；

n ——持续年份，a。

其中， L_s 和 R_s 在本次针对大气沉降的影响预测中不予考虑。

②单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中：

S_b ——单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；

S ——单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

(4) 预测评价结果

重金属污染物随废气污染源排放进入环境空气后，通过干沉降和湿沉降两种作用途径进入厂区周边土壤。根据环境空气影响预测与评价结果，重金属将进入厂区周围土壤中。结合环境空气影响预测所得重金属汞、砷、铅在厂界外网格的总沉积量，预测环境空气重金属总沉积量极大值在网格内对土壤重金属年输入量的增量，见表 5.8-2。

表 5.8-2 环境空气重金属总沉积量在网格内对土壤重金属年输入量 (mg/kg)

相关参数 \ 污染物	砷	汞	铅
总沉降量极大值(g/m ³)	0.0685	0.0465	0.0965
网格位置	(300, -200)	(100, -100)	(100, -100)
年输入量 (mg/kg)	0.00029	0.00019	0.00040

区域建设用地土壤背景值采用周边农田土壤环境质量现状监测值最大值，见

表 5.8-3:

表 5.8-3 项目评价范围内农用地土壤背景值 (mg/kg)

项目	砷	汞	铅
农用地土壤现状监测背景值	6.98	0.046	27.6

结合现状监测结果,对照《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018)的标准限值进行单因子指数评价,采用土壤中污染物累积模式计算第1~5年每年,以及第10年、第15年、第20年土壤中相应重金属污染物输入量预测值。在不考虑本底值的衰减情况下,叠加监测最大背景值,叠加后的预测值及累积值见表 5.8-4 和表 5.8-5。

表 5.8-4 环境空气重金属总沉积量在网格内对农用地土壤重金属输入量 (mg/kg)

时间 (a)	土壤预测贡献值 (mg/kg)		
	砷	汞	铅
1	0.00026	0.00017	0.00036
2	0.00049	0.00033	0.00069
3	0.00070	0.00047	0.00098
4	0.00088	0.00060	0.00124
5	0.00105	0.00071	0.00148
10	0.00167	0.00114	0.00236
15	0.00204	0.00138	0.00287
20	0.00226	0.00153	0.00318
30	0.00246	0.00167	0.00347
时间 (a)	土壤叠加值 (mg/kg)		
	砷	汞	铅
1	6.9803	0.0462	27.6004
2	6.9805	0.0463	27.6007
3	6.9807	0.0465	27.6010
4	6.9809	0.0466	27.6012
5	6.9811	0.0467	27.6015
10	6.9817	0.0471	27.6024
15	6.9820	0.0474	27.6029
20	6.9823	0.0475	27.6032
30	6.9825	0.0477	27.6035
时间 (a)	土壤重金属累积值标准指数 (相对于筛选值)		
	砷	汞	铅
1	17.451	3.552	39.429
2	17.451	3.564	39.430
3	17.452	3.575	39.430
4	17.452	3.585	39.430
5	17.453	3.593	39.431
10	17.454	3.626	39.432

15	17.455	3.645	39.433
20	17.456	3.656	39.433
30	17.456	3.667	39.434

由预测结果可知，拟建工程通过废气排放途径排放的重金属在土壤中 20 年预测结果叠加背景值后，占地范围外农用地土壤砷、汞、铅能满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值要求。因此，不会对土壤环境质量现状产生明显不利影响

5.8.2 土壤环境影响防控措施

5.8.2.1 土壤环境质量现状保障措施

（1）建设单位应在项目生产过程中加强控制设备、储罐、管道等密封，防止物料跑冒滴漏，以及做好固体废物日常分类、集中收集、贮存工作，防止固废洒落、乱扔乱放，尤其是危险废物，尽量避免其对项目地块土壤和地下水的影响。

（2）建设单位应保障废气处理设施的运行正常，确保废气达标排放，以减少废气沉降至地面对土壤的污染。

5.8.2.2 源头控制措施

（1）为减轻拟建工程排放重金属对周围土壤的累积浓度，本次评价建设单位对钼酸铵车间含尘废气等采用布袋收尘处理达标后外排，减少无组织废气排放，从而减少排放废气中重金属对厂区周围土壤的累积影响；

（2）实施清污分流，提高工业用水重复利用率，将污染物“跑、冒、滴、漏”降到最低限度，减少污染物排放量；

（3）严格管理厂区内含重金属废水，做好废水的三级防控措施，防止废水外排；

（4）严格固体废物运输管理，避免在运输过程中的散落。一旦发生散落事件，及时清理收集，防止进入农用地。

5.8.2.3 过程防控措施

（1）加强厂区绿化，充分利用植物对废气污染物的净化作用；

（2）在当地环境行政管理部门的监督与指导下，对初期雨水收集池、事故池等含重金属废水的池子进行定期检查，关注其正常积水位有无变化，若水位较正常积水位明显降低，则迅速查明是否防渗系统出现破裂情况，并及时处理，确保厂区各污染源处于防护状态，以查明其防渗系统是否出现破裂情况，同时建立

厂区上下游以及重点污染源等浅层地下水监测系统，实现对地下水动态监控。

5.8.2.4 土壤跟踪监测

(1) 土壤跟踪监测计划

1) 监测点布设

在 3 个重点影响区原料车间、闪蒸干燥车间和焙烧收尘车间下风向以及三岔河村共设置 4 个点位。

2) 监测因子

pH 值、铜、铅、镉、铬、砷、汞、镍、锌，共 9 项。

3) 监测时间

每年开展 1 次监测工作。

4) 执行标准

占地范围外土壤执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018)中的“表 1 农用地土壤污染风险筛选值(基本项目)”；占地范围内土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)中的“表 1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值(基本项目)”。

(2) 建立跟踪监测制度

1) 防止土壤污染管理的职责属于环境保护管理部门的职责之一。环境保护管理部门指派专人负责防止土壤污染管理工作。

2) 环境保护管理部门应配备专业人员或委托具有监测资质的单位负责土壤监测工作，按要求及时分析整理原始资料、监测报告的编写工作，并向社会公开。

3) 建立土壤监测数据信息管理系统，与环境管理系统相联系。

5.8.3 小结

(1) 本项目占地范围内、外各监测点位土壤环境质量重金属污染物均达标；

(2) 经预测，正常工况下，拟建工程通过废气排放途径排放的污染物 P 砷、汞、铅在土壤中 30 年预测贡献值均能满足《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018) 表 1 的筛选值的标准要求。

(3) 本评价从源头控制、过程防控、跟踪监测等方面提出了严格的防控措施。

总体看来，建设单位在严格落实本评价提出的各项措施的前提下，从土壤环

境方面考量，本项目可行。

表 5.8-5 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态影响型 <input type="checkbox"/> ; 两种兼有 <input type="checkbox"/>				
	土地利用类型	建设用地 <input type="checkbox"/> ; 农用地 <input checked="" type="checkbox"/> ; 未利用地 <input type="checkbox"/>				
	占地规模	(1.5) hm ²				
	敏感目标信息	敏感目标 (三岔河村)、方位 (SE)、距离 (8.2km)				
	影响途径	大气沉降 <input checked="" type="checkbox"/> ; 地面漫流 <input type="checkbox"/> ; 垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ; 地下水位 <input type="checkbox"/> ; 其他 (<input type="checkbox"/>)				
	全部污染物	pH 值、铜、铅、镉、铬、砷、汞、镍、锌				
	特征因子	铅、砷、汞				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I 类 <input checked="" type="checkbox"/> ; II 类 <input type="checkbox"/> ; III 类 <input type="checkbox"/> ; IV 类 <input type="checkbox"/>				
	敏感程度	敏感 <input checked="" type="checkbox"/> ; 较敏感 <input type="checkbox"/> ; 不敏感 <input type="checkbox"/>				
评价工作等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>					
现状调查内容	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input checked="" type="checkbox"/> ; c) <input checked="" type="checkbox"/> ; d) <input type="checkbox"/>				
	理化特性	见表 4.6-2 和表 4.6-3				
	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	0~6.0m	
现状监测因子	pH、As、Cd、Cr ⁶⁺ 、Cu、Pb、Hg、Ni、Zn、Cr、四氯化砷、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-1,2-二氯乙烯, 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]蒎、苯并[a]蒎、苯并[b]蒎、苯并[k]蒎、蒎、二苯并[a,h]蒎、茚并[1,2,3-cd]蒎, 萘					
现状评价	评价因子	As、Cd、Cr ⁶⁺ 、Cu、Pb、Hg、Ni、Zn、Cr、四氯化砷、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-1,2-二氯乙烯, 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]蒎、苯并[a]蒎、苯并[b]蒎、苯并[k]蒎、蒎、二苯并[a,h]蒎、茚并[1,2,3-cd]蒎, 萘				

	评价标准	GB15618☑; GB36600☑; 表 D.1□; 表 D.2□; 其他 ()		
	现状评价结论	本次监测数据均不超标。		
影响预测	预测因子	铅、砷、汞		
	预测方法	附录 E☑; 附录 F□; 其他 ()		
	预测分析内容	影响范围 (占地范围及其厂界外 1km) 影响程度 (未来 30 年叠加浓度均达标)		
	预测结论	达标结论: a) ☑; b) □; c) □ 不达标结论: a) □; b) □		
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障☑; 源头控制☑; 过程防控☑; 其他 ()		
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次
		4	pH 值、铜、铅、镉、铬、砷、汞、镍、锌, 共 9 项	每年一次
信息公开指标	pH 值、铜、铅、镉、铬、砷、汞、镍、锌, 共 9 项			
评价结论		建设单位在严格落实本评价提出的各项措施的前提下, 从土壤环境方面考量, 项目可行		
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价工作的, 分别填写自查表。				

5.9 环境风险评价

5.9.1 风险调查

5.9.1.1 建设项目风险源调查

(1) 危险物质调查

1) 危险物质调查

本项目生产过程中涉及的原料、辅料、燃料、中间产物、产品、大气污染物及固废主要为下表所示。经筛选, 精矿、硫酸、硝酸等 7 类物质属于《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018) 附录 B 的表 B.1 的范围内, 见表 5.9-1。

通过各物质的安全技术说明书及理化性质查询, 本项目除上述 7 类污染物外, 其他各物质不属于《化学品分类和标签规范 第 18 部分: 急性毒性》类别 1、类别 2 和类别 3 范围; 各物质不属于《化学品分类和标签规范 第 28 部分: 对水生环境的危害》类别 1 范围。

表 5.9-1 物质危险性标准

分类	序号	物质	是否属于 (HJ169-2018) 附录 B 中表 B.1	急性毒性	
				LD50/LC50	毒性类别
原辅	1	钼精矿	否	无记录	/

材料	2	硫酸 (98% H_2SO_4)	CAS 号: 7664-93-9	/	/
	3	硝酸	CAS 号: 7647-01-0	/	/
	4	氨水 (浓度 $\geq 20\%$)	CAS 号: 1336-21-6	/	/
燃料	1	煤	否	/	/
	2	柴油	油类物质	/	/
最终产品	1	钼酸铵	否	无记录	/
	2	镍酸铵	否	无记录	/
污染物(气)	1	颗粒物	否	无记录	/
	2	SO_2	CAS 号: 7446-09-5	/	/
	3	NO_2	CAS 号: 10102-44-0	/	/
污染物(固废)	1	钼酸铵车间贵金属渣	否	无记录	/
	2	脱硫石膏渣	否	无记录	/
	3	废水石膏渣	否	无记录	/
	4	硫化铜滤饼	铜及其化合物	无记录	/
	5	水解渣	否	无记录	/

本项目选出的 7 类物质的存储量如下表所示。

其中不设置天然气储罐，天然气由城市燃气中压管网调压力至 0.4MPa 后，供给各用气点使用。厂区内天然气管道总长度约 1400m，管径 0.219m，为此，天然气管道在线量为 52.7m³，约 0.038t。

项目一期设置硫酸储罐 11 个成品酸罐，10000t/个，储存能力为 110000t，另设发烟酸贮酸罐 1 台，10000t/个。二期扩建一倍，总储存能力 24 万 t。

项目氯气设有一个 16m³ 储罐，采用液氯气化的方式供应，氯气瓶库设置在阳极泥车间附跨。盐酸（37%），采用 20t 盐酸储罐，设置在阳极泥车间附跨。

原辅料中的二氧化硫为液态，主要用于贵金属冶炼，贮存在 40m³ 的液态储罐中，位于阳极泥车间附跨。

冶炼过程中产生的烟气二氧化硫为中间产物，产生后立即随生产流程进入烟气制酸工艺，不单独储存，仅有生产流程中在线量。根据可研，制酸净化进口前的烟气中， SO_2 体积比为 15.34%， SO_3 为 0.302%。根据估算，净化进口前冶炼系统管道及炉体的体积约为 4000m³，计算得出的 SO_2 在线量为 1753kg。根据可研，转化塔中发生了 SO_2 向 SO_3 的转化，其中 SO_3 的体积比为 8.3435%，转化塔的体积约为 2100m³，计算得出该处 SO_3 的在线量为 626kg。 NO_x 的在线量类比其他冶炼制酸数据得出。

其他各种危险物质的量为原材料消耗量根据各自设计存储设施量为准。

危险物质的数量和分布情况见表 5.9-2。

表 5.9-2 危险物质数量和分布情况表

序号	危险物质名称	CAS 号	一期最大 储量/t	总最大储 量/t	临界量/t	贮存位置
1	硝酸	CAS 号: 7647-01-0	50	100	7.5	盐酸储罐
2	氨水 (浓度 ≥20%)	CAS 号: 1336-21-6	250	500	10	储罐
3	柴油	油类物质	100	200	2500	储罐
4	98%硫酸	CAS 号: 7664-93-9	50	100	10	储罐
5	SO ₂	CAS 号: 7446-09-5	1.0	2.0	2.5	管道
6	NO ₂	CAS 号: 10102-44-0	0.1	0.2	1.0	管道
7	硫化铜滤饼	铜及其化合物				

(2) 生产工艺特点

按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018) 附录 C 的表 C.1 行业及生产工艺中, 本项目属于有色冶炼行业, 生产包括如下工艺。

表 5.9-3 行业及生产工艺

序号	所属系统	工艺	套数
1	冶炼	回转炉 (氧化还原工艺)	1
2	危险物质储罐区	硫酸储罐区	1
		硝酸、氨水、柴油	3

5.9.1.2 环境敏感目标调查

通过对评价范围内大气环境 (直径 5km 范围内)、地表水环境、地下水环境可能受影响的环境敏感目标进行调查, 确定环境敏感目标及其分布见表 5.9-4。

表 5.9-4 环境保护目标分布统计表

环境要素	保护目标	相对于厂址 的方位	与厂界距离 (km)	人口 (人数/户数)	环境功能等级
空气环境 风险	164 村	W	3.84		环境空气二 类功能区
	166 村	NW	4.59		
地下水	厂区周围及下游的 地下水环境	周边地下水			III 类标准
地表水	嫩江	下游	100m		III 类标准

5.9.2 环境风险潜势初判

5.9.2.1 建设项目环境敏感特征

根据环境敏感目标调查和水文地质调查结果, 本项目环境敏感特征及大气、地表水和地下水环境敏感特征见表 5.9-5。

表 5.9-5 建设项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境空气	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离 /km	属性	人口数
	1	164 村	W	3.84	居住区	
	2	166 村	NW	4.59	居住区	
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					0
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					700
大气环境敏感程度 E 值					E3	
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能	24h 内流经范围/km		
	1	嫩江	III类	/		
	内陆水体排放点下游 10km 范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
	地表水环境敏感程度 E 值					E2
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	/	/	/	/	Mb \geq 2.5m* K=1.4 \times 10 ⁻⁵ *	/
	地下水环境敏感程度 E 值					E3

5.9.2.2 建设项目危险物质及工艺系统危险性特征

(1) 建设项目 Q 值确定

各种原辅材料及成品 Q 值计算如下表，结果 Q \geq 100。

表 5.9-6 建设项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 q _m /t	临界量 Q _c /t	该危险物质 Q 值
1	硝酸	CAS 号: 7647-01-0	100	7.5	13.33
2	氨水 (浓度 \geq 20%)	CAS 号: 1336-21-6	500	10	50.00
3	柴油	油类物质	200	2500	0.08
4	98%硫酸	CAS 号: 7664-93-9	100	10	10.00
5	SO ₂	CAS 号: 7446-09-5	2	2.5	0.80
6	NO ₂	CAS 号: 10102-44-0	0.2	1	0.20
7	硫化铜滤饼	铜及其化合物	8	0.25	32.00
项目 Q 值 Σ					106.4

(2) 建设项目 M 值确定

通过分析拟建项目所属行业及生产工艺特点，得到 M=50，为 M1。项目 M 值确定情况见表 5.9-7。

表 5.9-7 建设项目 M 值确定表

序号	工艺单元名称	生产工艺	数量/套	M 值/套	M 分值
1	冶炼	回转炉 (氧化还原工艺)	1	10	10

2	制酸系统	制酸工艺	2	5	10
3	危险物质储罐区	硫酸、氨水罐区、柴油	6	5	30
项目 M 值 Σ					50

(3) 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

根据危险物质数量与临界量比值 ($Q \geq 100$) 和行业及生产工艺 (M1), 确定危险物质及工艺系统危险性等级为 P1。

表 5.9-8 危险物质及工艺系统危险性等级判断

危险物质数量与临界量比值 (Q)	行业及生产工艺 (M)			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

5.9.2.3 建设项目环境风险潜势判断

对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 表 2 建设项目环境风险潜势划分进行判断, 大气、地表水环境敏感程度等级均为 E3, 地下水环境敏感程度等级为 E3, 危险物质及工艺系统危险性等级为 P1, 确定大气、地表水、地下水风险潜式等级为 III。

综上, 本项目风险潜势综合等级为 III 级, 进行二级评价。

表 5.9-9 建设项目环境风险潜势划分

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

注: IV*为极高环境风险

大气环境风险评价范围: 根据导则要求, 为建设项目边界外 3km;

地表水风险评价范围: 与项目地表水环境评价范围一致。

地下水环境风险评价范围: 与项目地下水环境评价范围一致。

表 5.9-10 风险评价范围

序号	项目	风险评价范围
1	大气	厂界外扩 3km
2	地表水	与项目地表水环境评价范围一致
3	地下水	西侧为界, 东侧为界, 北侧以为界、南侧为界, 总面积约 11km ²

5.9.3 风险识别

5.9.3.1 物质危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》附录 B, 对拟建项目主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物进行识别。这里根据危险物质毒性及 Q 值给出了有 CAS 编号的 4 种主要危险物质, 并给出了 1 种易燃易爆物质: 硫酸、硝酸、氨、二氧化硫、柴油共 5 中物质, 危险特性见表 5.9-11~5.9-20。另外, 本项目涉及较多的含重金属的原料、危险物质产品和危险废物。

(1) 硫酸

表 5.9-11 硫酸的理化性质和危险特性

标识	中文名	硫酸	英文名	Sulfuric acid	危险货物编号		81007	
	分子式	H ₂ SO ₄	分子量	98.08	UN 编号	1830	CAS 编号	7664-93-9
	危险类别	第 8.1 类 酸性腐蚀品						
理化性质	性状	纯品为无色透明油状液体, 无臭						
	熔点 (°C)	10.5		临界压力 (Mpa)				
	沸点 (°C)	330.0		相对密度 (水=1)		1.83		
	饱和蒸汽压 (kpa)	0.13 (145.2.8°C)		相对密度 (空气=1)		3.4		
	临界温度 (°C)			燃烧热 (KJ·mol ⁻¹)		无意义		
	溶解性	与水混溶						
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃		闪点 (°C)		无意义		
	爆炸极限 (%)	无意义		最小点火能 (MJ)		无意义		
	引燃温度 (°C)	无意义		最大爆炸压力 (Mpa)		无意义		
	危险特性	遇水大量放热, 可发生沸溢, 与燃烧物 (如苯) 和可燃物 (如糖、纤维素等) 接触会发生剧烈反应, 甚至引起燃烧; 遇电石、高锰酸盐、硝酸盐、苦味酸盐、金属粉末等发生猛烈反应, 发生爆炸或燃烧, 有强烈腐蚀性和吸水性。						
	灭火方法	消防人员必须穿全身耐酸碱消防服; 灭火剂: 干粉、二氧化碳、砂土, 避免水流冲击物品						
	禁忌物	碱类、碱金属、水、强还原剂、易燃或可燃物				稳定性	稳定	
	燃烧产物	氧化硫				聚合危害	不聚合	
毒性及健康危害	急性毒性	LD ₅₀ (mg/kg, 大鼠经口)		2140		LD ₅₀ (mg/kg)	5102h	
	健康危害	工序卫生标准 2 侵入途径: 吸入、食入; 对皮肤黏膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用; 或雾可引起结膜炎、结膜水肿、角膜混浊, 以致失明; 可引起呼吸道刺激, 重者发生呼吸困难和肺水肿而窒息死亡; 口服后引起消化道烧伤以致溃疡形成, 严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、肾损害、休克等; 皮肤的灼伤, 轻者出现红斑, 重者形成溃疡, 愈后瘢痕收缩影响功能; 溅入眼内可造成灼伤, 甚至角膜穿孔, 全眼炎以致失明; 慢性影响: 牙齿酸蚀病、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。						

急救	<p>皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量清水冲洗至少 15 分钟，就医；</p> <p>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；</p> <p>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；</p> <p>食入：误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清，就医。</p>
防护	<p>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；</p> <p>呼吸系统防护：可能接触其烟雾时，佩戴自给式防毒面具（全面罩）或空气呼吸器；</p> <p>紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器。</p> <p>眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护；</p> <p>身体防护：穿橡胶耐酸碱服；</p> <p>手防护：带橡胶耐酸碱手套；</p> <p>其他：工作场所禁止吸烟、进食和饮水，工作毕淋浴更衣，单独存放被毒物污染的衣物，洗净后备用，保持良好的卫生习惯。</p>
泄漏处理	<p>迅速撤离泄漏区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入，建议应急处理人员佩戴自给正压呼吸器，穿防酸碱工作服，不要直接接触泄漏物，尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间；</p> <p>小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合，也可以用大量水冲洗，洗水稀释后排入废水系统；</p> <p>大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容，用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。</p>
储运	<p>储存于阴凉、干燥、通风良好的仓间，应与易燃物、可燃物、碱类、金属粉末等分开存放，不可混储、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。</p>

(2) 盐酸

表 5.9-12 盐酸的理化性质和危险特性

标识	中文名	盐酸；氢氯酸	英文名	Hydrochloric acid		危险货物编号		81013
	分子式	HCL	分子量	36.46	UN 编号	1789	CAS 编号	7647-01-1[1]
理化性质	性状	无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味						
	熔点 (°C)	-114.8		临界压力 (Mpa)				
	沸点 (°C)	108.6(20% 恒沸溶液)		相对密度 (水=1)		1.2		
	饱和蒸汽压 (kpa)	30.66 (21°C)		相对密度 (空气=1)		1.26		
	临界温度 (°C)			燃烧热 (KJ·mol ⁻¹)		无意义		
	溶解性	与水混溶，浓盐酸溶于水有热量放出。溶于碱液并与碱液发生中和反应。能与乙醇任意混溶，溶于苯						
	危险性类别	第 8.1 类 酸性腐蚀品						
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃		闪点 (°C)		无意义		
	爆炸极限 (%)	无意义		最小点火能 (MJ)		无意义		
	引燃温度 (°C)	无意义		最大爆炸压力 (Mpa)		无意义		
	危险特性	能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中和反应，并放出大量的热。具有强腐蚀性。接触绝大多数金属，放出易燃氢气。腐蚀某些塑料、橡胶和涂料。该品不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。						
	灭火方法	用碱性物质如碳酸氢钠、碳酸钠、消石灰等中和。也可用大量水扑救。						

	禁忌物	碱类、胺类、碱金属、易燃或可燃物		稳定性	稳定
	燃烧产物	氯化氢		聚合危害	不聚合
毒性及健康危害	急性毒性	LD ₅₀ (mg/kg, 兔经口)	900	LC ₅₀ (ppm, 大鼠吸入)	3124
	健康危害	接触限制		中国 MAC: 15mg/m ³ ; 苏联 MAC: 5mg/m ³	
		该物质对环境有危害, 应特别注意对水体和土壤的污染			
急救	<p>皮肤接触: 立即脱去污染的衣着, 用大量流动清水冲洗至少 15 分钟, 可涂抹弱碱性物质, 如肥皂水等。就医。</p> <p>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。</p> <p>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。给予 2~4% 碳酸氢钠溶液雾化吸入。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入: 用水漱口, 给牛奶、蛋清、植物等有等口服。不可催吐。立即就医。不可口对口进行人工呼吸。</p>				
防护	<p>工程控制: 密闭操作, 注意通风。尽可能机械化、自动化。</p> <p>呼吸系统防护: 可能接触其蒸汽或烟雾时, 必须佩戴防毒面具或气式头盔。紧急事态抢救或逃生时, 建议佩戴自给式呼吸器。应急或有计划进入浓度未知区域, 或处于立即危及生命或健康的状况; 自携式正压全面罩呼吸器、供气式正压全面罩呼吸器辅之以辅助。逃生: 装滤毒灌防酸性气体的全面空气净化呼吸器、自携式逃生呼吸器。</p> <p>眼睛防护: 带化学安全防护眼镜</p> <p>手防护: 穿工作服 (防腐材料制作)</p> <p>防护服: 带橡皮手套。</p> <p>其他: 工作后, 淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服, 洗后再用。保持良好的卫生习惯。</p>				
泄漏处理	<p>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。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。</p> <p>小量泄漏: 用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用大量水冲洗, 洗水稀释后放入废水系统。</p> <p>大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内, 回收或运至废物处理场所处置。</p>				
储运	<p>储存于阴凉、干燥、通风处。应与碱类、金属粉末、卤素 (氟、氯、溴)、易燃、可燃物等分开存放。不可混储混运。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。</p> <p>废弃: 处置前参阅国家和地方有关法规。废物储存参见“储运注意事项”。用碱液—石灰水中和, 生成氯化钠, 用水稀释后排入下水道。</p>				

(3) 二氧化硫

表 5.9-13 二氧化硫的理化性质和危险特性

标识	名称: 二氧化硫; 亚硫酸酐	危险货物编号: 23013
	分子式: SO ₂	分子量: 64
理化性质	外观与性状: 无色气体, 有窒息性特臭。	主要用途: 用于制造硫酸和保险粉等。

	熔点(°C): -75.5	沸点(°C): -10
	相对密度(水=1): 1.43	相对密度(空气=1): 2.26
	饱和蒸气压(kPa): 338.42/21.1°C	溶解性: 溶于水、乙醇。
	临界温度(°C): 157.8	临界压力(MPa): 7.87
毒性 及健康 危害	接触限值: 中国 MACI5mg/m ³ 美国 TLV-TWAOSHA5ppm, 3mg/m ³ ; ACGIH2ppm, 5.2mg/m ³ 美国 TLV-STELACGIH5ppm, 3mg/m ³	
	侵入途径: 吸入毒性: 属中等毒类 LC50: 252ppml 小时(大鼠吸入) 健康危害: 易被湿润的粘膜表面吸收生成亚硫酸、硫酸。对眼及呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。大量吸入可引起肺水肿、喉水肿、声带痉挛而致窒息。 急性中毒: 轻度中毒时, 发生流泪、畏光、咳嗽, 咽、喉灼痛等呼吸道及眼结膜刺激症状; 严重中毒可在数小时内发生肺水肿; 极高浓度时可引起反射性声门痉挛而致窒息。 慢性中毒: 长期接触二氧化硫, 可有头痛、头昏、乏力等全身症状以及慢性鼻炎、支气管炎、嗅觉及味觉减退、肺气肿等; 少数工人有牙齿酸蚀症。	
燃烧 爆炸 危险性	燃烧性: 不燃 建规火险分级: 乙 燃烧分解产物: 氧化硫 危险特性: 若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。 稳定性: 稳定 聚合危害: 不能出现 禁忌物: 强还原剂、强氧化剂、易燃或可燃物 灭火方法: 不燃。切断气源。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。 雾状水、泡沫、二氧化碳。	
急救 措施	皮肤接触: 脱去污染的衣着, 用流动清水冲洗。就医。 眼睛接触: 立即翻门上下眼睑, 用流动清水冲洗 15 分钟。就医。 吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保暖并休息。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时, 立即进行人工呼吸。就医。	
泄漏 处置	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并隔离直至气体散尽, 应急处理人员戴正压自给式呼吸器, 穿厂商特别推荐的化学防护服(完全隔离)。勿使泄漏物与可燃物质(木材、纸、油等)接触, 切断气源, 喷雾状水稀释、溶解, 然后抽排(室内)或强力通风(室外)。也可以将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。漏气容器不能再用, 且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。	
防护 措施	工程控制: 严加密闭, 提供充分的局部排风和全面排风。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护: 空气中浓度超标时, 必须佩戴防毒面具。紧急事态抢救或撤离时, 建议佩戴正压自给式呼吸器。 眼睛防护: 戴化学安全防护眼镜。防护服: 穿防静电工作服。手防护: 戴防化学品手套。 其它: 工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后, 淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。	
包装 与储 运	危险性类别: 第 2.3 类有毒气体危险货物包装标志: 6 储运注意事项: 不燃腐蚀性压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30°C。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧化剂、氧气、压缩空气、易燃物、可燃物等分开存放。验收时要注意品名, 注意验瓶日期, 先进仓的先发用。平时要注意检查容器是否有泄漏现象。 搬运时轻装轻卸, 防止钢瓶及附件破损。运输按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。	

(5) 柴油

表 5.9-19 柴油的理化特性

标识	中文名：柴油		英文名：diesel oil		
	有害物成分		烷烃、环烷烃和芳香烃、含硫、氧、氮化合物		
	危险性类别：可燃液体		CAS 号：	68334-30-5	
理化特性	外观与性状：有色透明液体				
	闪点/°C： 45-90		沸点/°C： 180-360		
	溶解性：不溶于水，溶于醇等溶剂		相对密度(水=1)： 0.70-0.75		
	侵入途径：吸入		相对密度(空气=1)： 1.59-4		
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃		燃烧分解产物：一氧化碳、二氧化碳。		
	闪点/°C： 45-90		引燃温度(°C)： 75-120		
	稳定性：稳定		禁忌物：强氧化剂		
	燃烧热(kJ/l)： 30000-46000		聚合危害不能出现		
	危险特性：柴油属于易燃物，其蒸气在 60°C 时遇明火会燃烧，燃烧放出大量热；柴油是电的不良导体，在运输、灌装过程中，油分子之间、柴油与其他物质之间的摩擦会产生静电，产生电火花。		爆炸上限(V%)： 6.5		
	燃烧产物：内燃机燃烧柴油所产生的废气含有氮氧化物、一氧化碳、二氧化碳、醛类和不完全燃烧时的大量黑烟。黑烟中有未经燃烧的油雾、碳粒，一些高沸点的杂环和芳烃物质，并有些致癌物如 3,4-苯并芘，可造成污染。		爆炸下限(V%)：0.6		
灭火方法：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土					
毒性及健康危害	急性毒性	LD50 (mg/kg, 大鼠经口)	5000	LC50 (mg/m ³ /4h, 大鼠吸入)	5000
	侵入途径：皮肤吸收、呼吸道吸入。 柴油有麻醉和刺激作用，柴油的雾滴吸入后可致吸入性肺炎，皮肤接触柴油可致接触性皮炎，可引起眼、鼻刺激症状、头晕和头痛。				
急救	皮肤接触：立即脱掉污染的衣服，用肥皂和清水冲洗皮肤，出现皮炎要就医；				
	眼睛接触：立即翻开上下眼睑，用流动水或生理盐水冲洗，就医； 吸入：迅速撤离现场至空气清新处，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：误服柴油者可饮牛奶，尽快彻底洗胃，要送医院就医				
防护	呼吸系统防护：空气中浓度超标时建议佩戴自吸过滤式防毒面具，紧急事态抢救时应佩戴空气呼吸器；避免口腔和皮肤与柴油接触；维修柴油场所应保持通风，操作者在上风口位置，尽量减少柴油蒸气吸入。				
	眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿工作服（防腐材料制作）。 手防护：戴橡胶耐油手套。 其他：工作后，淋浴更衣，保持良好的卫生习惯。				
泄漏处理	首先切断泄漏油罐附近的所有电源，熄灭油附近的所有明火，隔离泄漏污染区，严禁携带火种靠近漏油区；在回收油品时，严禁使用铁制工具，以免发生撞击摩擦起火；待油迹清除后，确认无火灾隐患，方可开始继续进行；漏油处必须进行维修，确认无漏油方可开始继续使用。				
储运	存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。炎热季节库温不得超过 25°C。应与氧化剂、食用化学品分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。				

其他	作处置注意事项：密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶耐油手套。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。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
----	---

5.9.3.2 生产单元风险识别

本项目各生产单元存在的危险因素主要是有害化学品泄漏和火灾、爆炸，另外还存在可造成腐蚀、电气伤害、机械伤害等事故的危险因素。

(1) 冶炼生产单元

钼冶炼系统产生高浓度 SO₂、铅尘、砷尘的烟气，正常状态下系统内部为负压，如后续烟气除尘系统及其脱硫发生故障，设备及管道内部则会形成正压，造成烟气从炉门、管道接缝密闭不严处等部位泄漏。

(2) 制氧站

制氧站产出的氧气、液氧、液氮和液氩均盛装在压力容器中，在生产过程中可能因超温、超压、超期服役和维护管理不善等不安全因素导致爆炸；另外，由于安全附件失效、过载运行，或由于金属材料疲劳、蠕变出现裂缝，也可造成其承压能力降低而发生爆炸和爆破的危险。

(3) 空气压缩站

空气压缩站使用的各类压力容器和压力管道，在生产过程中存在有因超温、超压、超期服役和维护管理不善等不安全因素而导致爆炸；另外，由于安全附件失效、过载运行，或由于金属材料疲劳、蠕变出现裂缝，也可造成其承压能力降低而发生爆炸和爆破的危险。

(4) 电气设备

拟建工程运营时使用高、低压电气系统以及各种自动化仪表，可能因负荷过大、绝缘老化短路、违章操作以及雷击、异物侵入等引起线路火灾和仪表爆炸的危险。

(5) 危险物质贮运风险

1) 储罐储运

拟建工程生产过程中使用的原辅材料以及产品包括有柴油、硫酸等易燃易爆、腐蚀性强的物质，分别通过管道、罐车等方式运输至厂区对应储罐内保存。

贮运风险主要包括运输途中以及厂区内储罐泄漏两个环节。运输途中一旦发

生泄漏，易燃易爆品遇明火、高热或氧化剂接触，有引起燃烧和爆炸的危险；而各种腐蚀性较强的酸则会流入公路周围的土壤和水体，危害当地的环境。

厂区储罐及管道泄漏主要发生在阀门失效、管口连接处等。一旦发生泄漏，同样会对罐区及管道周围环境造成危害。

2) 危险固废原料以及产生的危险废物储运

主要包括属于含铜等金属的原料、危险物质产品、属于危险废物的中间物料及固体废物。原料产品均放在特定仓库，危险废物交由有资质的单位处置外，其余均返回到生产系统中利用。

拟建工程针对原料、产品及固体废物的性质，在厂区内设置危险废物临时堆场，分区堆存原料、产品及危险废物。原料库、产品库及危险废物堆存库（场）设计严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)的相关要求进行。但堆存场存在防渗膜破裂的风险，渗滤液一旦泄露，将会对地下水造成污染。

(10) 水污染系统应急能力的风险识别

①水污染事故应急系统的设置

本项目水污染系统的事故应急系统包括：初期雨水收集及事故水池的有效容积分别为 1428m³、4000 m³。

②水污染事故应急系统的合理性

项目极端水污染事故污水量为：

$V_{\max} = V_{\text{初}}(\text{初期雨水}) + V_{\text{污}}(\text{污水处理厂事故污水}) + V_{\text{消}}(\text{消防废水})$

$V_{\text{初}}$ ：极端事故考虑初期雨水按照未回用时的最大值考虑，600 m³；

$V_{\text{污}}$ ：按 24h 废水产生量 3000m³/d；

$V_{\text{消}}$ ：消防废水产生量取火灾产生的最大消防水量约为 594m³。

则项目极端水污染事故污水量 $V_{\max}=4194\text{m}^3$ ，占项目事故污水缓冲能力的 77.0%，所以即使在极端事故条件下的事故污水也会被收集，不会污染周边地表水体。

通过以上分析，本评价认为在项目配套事故污水缓冲系统建设完善的条件下，出现事故污水进入水体的可能较小。

③防渗层破损或事故废水外溢

极端情形下，污酸废水处理站防渗层老化发生泄漏的情况，事故废水下渗进入地下水水体，对地下水造成污染。

5.9.3.3 风险识别结果

根据危险物质毒性、存储量和生产系统危险性识别，识别出建设项目环境风险主要为：SO₂ 输送管道泄漏事故；硫酸储罐；硝酸、氨水储罐区泄漏事故；废水泄漏事故。风险识别表见表 5.9-21。

表 5.9-21 建设项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类别	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标	备注
1	SO ₂ 输送管道	SO ₂ 输送管道	SO ₂	泄漏	环境空气	周边村庄	SO ₂ 为毒性气体，其泄漏存在威胁群众身体健康及动植物生长的可能性，影响较大
2	硫酸储罐 / 发烟硫酸	硫酸储罐 / 发烟硫酸	硫酸	泄漏	环境空气	周边村庄	泄漏产生少量酸雾，影响较小。
					生态系统	周边地表植被	对泄漏处地表植被、土壤、水环境均产生影响，致使局部地区动植物死亡，但通过事故后生态恢复等措施降低环境影响
3	硝酸、氨水储罐区	硝酸、氨水储罐区		泄露	环境空气	周边村庄	HCl/SO ₂ / 甲醛/Cl ₂ 为毒性气体，其泄漏存在威胁群众身体健康及动植物生长的可能性，影响较大
					生态系统	周边地表植被、厂区地下水环境	对泄漏处地表植被、土壤、水环境均产生影响，致使局部地区动植物死亡，但通过事故后生态恢复等措施降低环境影响
4	事故废水	废水处理设施故障	/	泄漏	地表水		含重金属废水泄漏会对下游水体造成影响
		废水处理站污水池防渗层老化	/	下渗	地下水	厂区下游地下水	含重金属废水泄漏会对下游水体造成影响
5	危废泄漏	危废临时	含铜等重金属	泄露	地表植被、土	周边地表植被	对泄漏处地表植被、土壤、水环境均产生

		贮存、运输道路			壤、地下水		影响，致使局部地区动植物死亡，但通过事故后生态恢复等措施降低环境影响
--	--	---------	--	--	-------	--	------------------------------------

5.9.4 风险事故情形分析

5.9.4.1 环境风险事故情形

(1) 有毒气体泄漏风险影响分析

1) 冶炼过程产生的 SO₂

冶炼产生的二氧化硫主要在焙烧工序产生后立即随生产流程输送，不单独储存，仅有生产流程中在线量，量较少。

如果在生产的过程中不慎泄漏，可能引起现场工作人员及周围人员中毒窒息。SO₂是一种无色具有强烈刺激性气味的气体，易溶解于人体的血液和其他黏性液。大气中的 SO₂会导致呼吸道炎症、支气管炎、肺气肿、眼结膜炎等。同时还会使青少年的免疫力降低，抗病能力变弱。SO₂在氧化剂、光的作用下，能生成硫酸盐气溶胶，硫酸盐气溶胶能使人致病，增加病人死亡率。根据经济合作发展组织（OECD）的研究，当硫酸盐年浓度在 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 左右时，每减少 10% 的浓度能使死亡率降低 0.5%；SO₂还能与大气中的飘尘黏附，当人体呼吸时吸入带有 SO₂ 的飘尘，会使 SO₂ 的毒性增强。

废气污染物将大量超标排放，对环境空气造成严重污染。研究表明，在高浓度的 SO₂ 的影响下，植物产生急性危害，叶片表面产生坏死斑，或直接使植物叶片枯萎脱落；在低浓度 SO₂ 的影响下，植物的生长机能受到影响，造成产量下降，品质变坏。二氧化硫及其生成的硫酸雾会腐蚀金属表面，对纸制品、纺织品、皮革制品等造成损伤。二氧化硫的污染还可能形成酸雨，从而给生态系统以及农业、森林、水产资源等带来严重危害。

(2) 硫酸及发烟硫酸储罐泄露环境影响分析

本项目拟减硫酸储罐区，共设置有 50 吨酸罐 2 台。

项目投产后，厂区内输送管道及储罐存在发生破裂，导致硫酸泄漏的危险；运输罐车存在发生交通事故（碰撞、翻车等），导致硫酸外泄的危险。硫酸外泄能形成少量酸雾，吸入后对鼻、喉和肺有刺激性引起咳嗽、气短和哮喘等。硫酸溅入眼内，可造成严重损害，甚至导致失明；皮肤接触可致灼伤。

一旦管线发生破损泄露，则对管线周围的环境造成严重的破坏。罐车发生交通事故导致硫酸外泄，亦会对运输道路周围的环境造成严重影响，尤其是对植物和土壤的破坏性较强。硫酸泄漏后渗入土壤会造成土壤酸性；如果流入水体，将会对水体造成相当大的危害，使水体酸性显著增强，严重时导致水生生物死亡。

酸雾在空气中扩散污染环境空气，会毁坏周围的植物及植被，腐蚀周围建筑物，影响周围环境空气，危及周围人群的健康和生命安全。

1) 硫酸泄漏对水体的影响分析

本项目产品硫酸通过公路运输。

研究表明，水体 pH 上升可改变微生物的组成和代谢活性、毒害藻类、水生维管植物、浮游动物、软体动物、鱼和两栖动物等，从酸化的湖泊或溪流摄取食物和水的鸟类和哺乳动物可能也会遭受食物短缺和有毒元素的危害。水体酸化会对水生生物产生严重危害，致使生物种类和数量减少，生物多样性降低。在 pH 值很低时，几乎所有的鱼类和水生生物都会消失。一旦硫酸泄漏进入水体，将会对水体中的浮游动植物和鱼类等造成严重的危害。

2) 硫酸泄漏对大气的影响分析

硫酸储罐泄漏主要发生在阀门失效、泵泄漏等等。储罐一旦发生泄漏，较短时间内会形成酸雾，危害附近的土壤和植被。同时对厂区的职工也会造成较大的伤害。

泄露的硫酸，对皮肤黏膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用；或雾可引起结膜炎、结膜水肿、角膜混浊，以致失明；可引起呼吸道刺激，重者发生呼吸困难和肺水肿而窒息死亡；口服后引起消化道烧伤以致溃疡形成，严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、肾损害、休克等；皮肤的灼伤，轻者出现红斑，重者形成溃疡，愈后瘢痕收缩影响功能；溅入眼内可造成灼伤，甚至角膜穿孔，全眼炎以致失明；慢性影响：牙齿酸蚀病、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。可见，一旦硫酸泄露，将会对人类和周边动物造成严重危害。

因此，当发生硫酸泄漏事故时，应立即采取有效应急措施，对其影响加以控制，降低硫酸泄漏对环境造成的影响。

(3) 水环境风险事故分析

1) 初期雨水事故

极端情形下，初期雨水池存在部分死水，导致初期雨水部分溢出，事故废水下渗，对该地表水造成污染。

2) 事故废水泄露

污酸处理站防渗系统破裂，污酸废水持续泄漏，最后进入含水层污染地下水环境。具体事故情形和环境影响见“5.2.5 地下水环境影响”章节。

5.9.4.2 环境风险事故情形的确定

本项目从化学反应过程分析，生产系统、罐区等储存危险物料较多，有很大危险，也应是事故预防的重要部位。

(1) 事故概率分析

本项目使用和产生多种易燃、易爆、有毒物质。潜在事故的事件树（ETA）分析见图 5.9-4 和图 5.9-4。

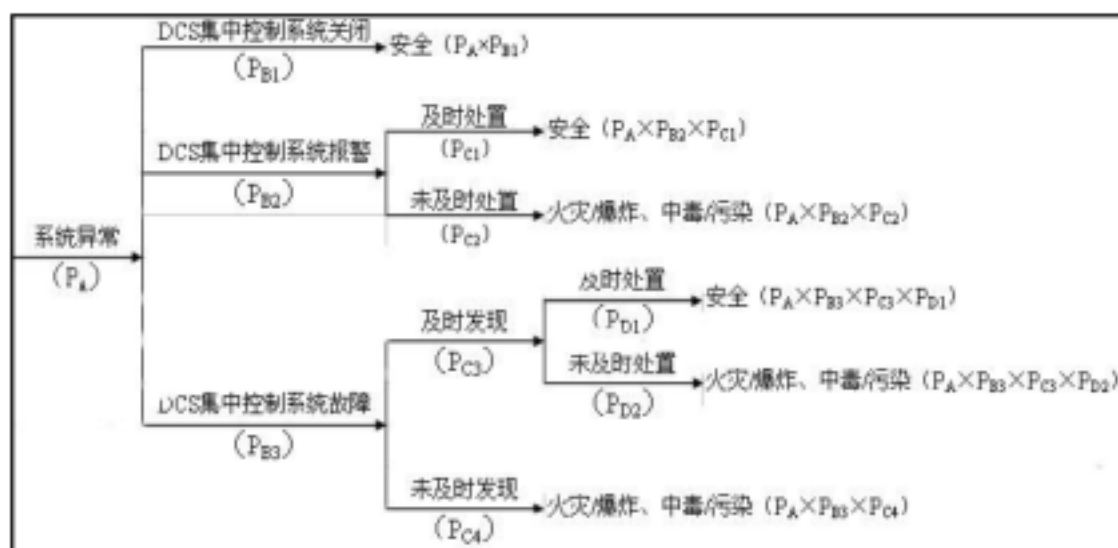


图 5.9-1 生产、贮存系统故障事件树

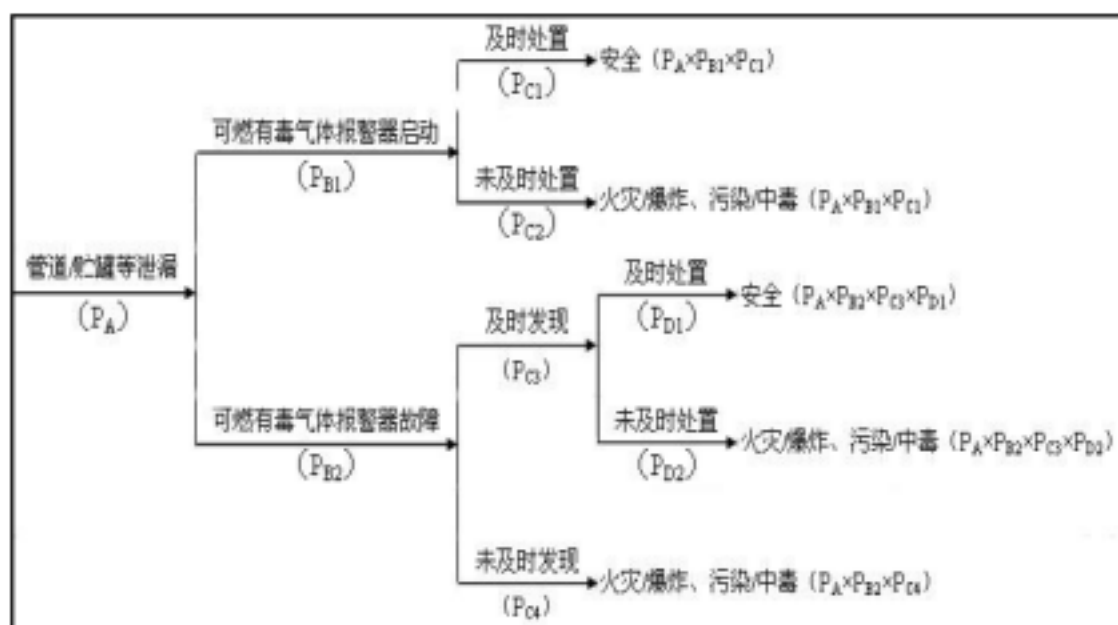


图 5.9-2 泄漏事故事件树

如果系统异常，则后果安全的概率略高于火灾/爆炸、中毒/污染事故概率。如果发生贮罐、管道、设备等泄漏，则火灾/爆炸、中毒/污染事故概率高于后果

安全概率。因此，泄漏事件是最有可能造成火灾/爆炸、中毒/污染事故的因素。

(2) 最大可信事故

最大可信事故是指所造成的危害对环境（或健康）危害最严重的重大事故，并且发生该事故的概率不为零。本次风险评价不考虑外部事故风险因素（如地震、雷电、战争、人为蓄意破坏等），主要考虑可能对周围环境和人群造成的污染的危害事故。

最大可信事故确定的目的是针对典型事故进行环境风险分析，并不意味着其它事故不具有环境风险。在生产、贮存、运输等过程中，存在许多事故风险因素，风险评价不可能面面俱到，只能仅考虑对环境危害最大的事故风险。

结合项目生产工艺生产过程分析，根据本项目各生产装置和国内同类企业的类比调查结果，筛选出本项目环境风险的最大可信事故情形包括：SO₂ 输送管道泄露事故、危险物质泄漏事故、硫酸储罐外漏、初期雨水收集池废水外泄、污水处理站设施故障、污酸污水池地面防渗层老化等事故废水泄露下渗等。

5.9.5 废水处理设施故障对地表水环境影响

本项目考虑了停电、检修、故障停车或由于污水处理系统泵机出现短时故障而致使系统无法正常处理废水时的事故排放，此外，还考虑了由于各工序因事故而造成排水。

根据“5.3 地表水环境影响预测”：事故排放时，排污口下游 Cd、As、Pb、Hg 在各断面上的浓度最大值分别为 0.0014mg/L、0.0007mg/L、0.0059mg/L 和 0.00004mg/L，均可达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

为此，事故排放对地表水水影响可接受。但是，一旦发生事故，仍需及时启动应急预案，保护和减缓事故对地表水及周边敏感点的影响。

5.9.6 污酸废水泄露对地下水环境影响

项目正常工况下对地下水环境影响较小，故本次地下水风险评价评价针对污酸处理站发生风险事故时含重金属总铅、总镉的下渗对地下水环境的影响。

根据“5.4 地下水环境影响预测”：污染物发生泄露后 10 天，特征污染物总铅和总镉的污染前锋分别迁移 41m 和 43m；泄露 100 天后，特征污染物总铅和总镉的污染前锋分别迁移 130m 和 134m；泄露 1000 天后，特征污染物总铅和总镉的污染前锋分别迁移 436m 和 457m；距离厂址 1000m 岸最先出现总镉超标，总铅和总镉出现超标现象的时间分别在泄露后 12.03 年和 11.18 年。

本次预测本着风险最大化，考虑的是最不利情形，其中污染源假设是持续泄漏，而实际情况是，工序内大量的废水一旦发生泄漏后，会在短时间内被发现并作及时处理的，其污染物的泄漏不可能一直持续下去并扩散影响到地下水敏感目标，而且厂区在建设期间都要做地面防渗处理，因此在严格做好地下水动态监测、应急管理及防渗措施后，本项目对地下水的影响较小。

5.9.7 事故池废水外泄对地表水体的影响

本工程正常情况下不排水，在出现极端天气下，事故池容量不足时，发生废水外泄，初期雨水收集池容量为 12000m³，事故池 5000 m³，收集池存在死水区，初期雨水部分益处初期雨水收集池，假设按照益处按收集池容量的 1/5 计算，外排废水量为约 2400m³。由于在预测污染物扩散时未考虑吸附作用、化学反应等因素，污染物的扩散主要取决于污染物的初始浓度。因此，本预测对污染物浓度、超标倍数（与地表水质量标准Ⅲ类标准限值比较）、毒性大小等因素综合考虑，根据监测数据显示，初期雨水超标因子主要为总锌和硫化物，其他污染物均小于《铜、钴、镍工业污染源排放标准(GB25467-2010)》中表 2 新建企业水污染物排放浓度限值要求。

5.9.8 危险废物泄漏影响分析

(1) 储存

拟建工程危险废物较多，外售较多。如果管理不当，外泄环境，其含有的重金属将会对周围环境造成不可逆转的影响。本项目产生的危险固废中除氟返回到生产系统中利用外，均运输外委有资质的单位。

危险废物堆存库设计严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)的相关要求进行。堆存库地面、墙裙铺设 2mm 厚度 HDPE 膜，使渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s；全封闭结构，防止雨水进入堆场从而造成含重金属废渣流失；建造废水收集装置，将堆场内可能产生的各种废水送污水处理站统一处理。严格按照相关要求进行管理，保证了雨水不进入、废水不外排、废渣不流失。

本评价认为在危废临时堆场按照要求做好防渗及建造废水收集装置的情况下，出现危险固废及原料泄漏、渗漏造成土壤及地下水污染的可能性较小。

(2) 运输

本项目由汽车运输，运输委托有资质的单位承担。根据运输线路。在发生交通事故时，若危险物质洒落于地面，可能会污染周围土壤。此外，运输危险废物

的过程中，若发生事故，将直接污染周围的水体，产生严重的危害。

5.9.9 环境风险管理

本项目在生产运行过程中，存在有毒有害、易燃易爆等环境风险。虽然风险事故发生的概率很低，但是事故一旦发生，对环境所造成的影响则是巨大的。环境风险管理目标是采用最低合理可行原则（ALARP）管控环境风险，运用科学的技术手段和管理方法，对环境风险进行有效的预防、监控、响应。

5.9.9.1 环境风险防范措施

（1）SO₂ 输送管线的风险防范及减缓措施

生产过程采用先进的密闭式设备，配备高智能、高精确性的自动化管理系统及监控装置确保冶炼烟气在设备中运行。熔炼炉、吹炼炉、精炼炉均采用负压操作，过程中产生的 SO₂ 都在装置中安全运行，绝大部分都以硫酸的形态得以回收，排放的尾气符合环保的要求。

含有大量 SO₂ 的烟气通过管道输送到制酸系统，应做到对管道的定期检修以及管道上各种阀门和仪表的检查，以降低发生管道泄漏的风险。输送主管道应设立应急切断阀并与各发生炉相联系，以便在发生泄漏风险时可及时停止生产并切断烟气的输送，避免 SO₂ 发生更大面积的扩散，造成较严重的环境影响。

一旦发生管线泄漏，监测报警系统在 2-3 秒内作出反应，关闭应急阀，隔绝生产装置以及制酸系统同管线的联系，以利于减少烟气的泄漏并及时检修。

（2）罐装危险物质风险防范及减缓措施

1) 储罐区

① 储罐区的设置除了要遵循消防和危险品的管理规定外，还应考虑设在企业的下风向，离工序或离人员较集中的地方 100m 以上，将硫酸与其他化学品，有机物等远远分开贮存。

② 围堰和地面要用耐酸碱砖。混凝土和钢筋等构筑，耐酸碱砖要用耐酸碱胶泥砌筑或环氧树脂勾缝，避免泄漏，耐酸碱混泥土地面施工要经过耐酸碱处理，需要用耐酸碱涂料加以保护或用耐酸碱非金属材料。

③ 罐区地面要有一定坡度，并设有排水沟。当硫酸少量泄漏时，用大量的水冲洗，废水经围堰导流入废水处理系统。

④ 罐区贮存处要备有耐酸水泵，一旦发现罐体破裂，迅速将泄露酸液泵入备用酸储罐中。

⑤ 在酸罐区贮存处附近要备有石灰等中和剂，以便在硫酸流出时能及时进行处理。

⑥ 罐区要设置明显的安全标志，避免发生意外事故。

⑦ 储罐区周围要留有一定的安全空地。在此现场设置冲洗水管等装置。

⑧ 选用质量合格的管线、储罐等，并精心安装；

⑨ 合理选用防腐材料，保证焊接质量及连接密封性；

⑩ 定期检查跑、冒、滴、漏，保持容器完好无缺；

⑪ 操作尽可能机械化、自动化，避免发生事故时灼伤人体；

⑫ 操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套；

⑬ 对设备、管线、泵、阀以及报警监测仪表定期检、保、修；每隔 2~3 年进行一次清理和大修，每天要进行一次巡回检查，查看有无将要泄露的迹象等。如外表出现灰白色酸渣，应立即采取措施，不要等泄漏时才做处理；

⑭ 储罐区保持阴凉、通风，罐体温度应不超过 35℃，相对湿度不超过 85%，保持罐体密封。当环境温度超过 35℃，自动装置喷淋启动，给储罐降温；

⑮ 硫酸、发烟硫酸、盐酸、液氯、液体二氧化硫等均需设置围堰，围堰规格为大于单罐有效容积，并应加强巡逻，定时维护，保证围堰的完整和功能。

2) 输送管线

本项目生产过程中，天然气、硫酸、发烟硫酸、液氨、液体二氧化硫等均采用管线输送，都在密闭容器及管道中安全运行，针对酸的输送，设置液位计、安全回流管道等；针对天然气的输送，安装泄露报警装置，加强局部通风，确保生产安全。

加强对输送管线的定期检查，发现问题及时排查、修复，解决潜在的风险隐患，确保管道的安全性。管道终端设控制阀，该控制阀能通过输送量来发现管道是否发生泄漏，具备紧急关闭的功能，一旦发生泄漏能够在最短时间关闭输送管道，防止污染物的大面积泄漏。泄漏时，启动相应的应急措施，以确保能够迅速采取合理的防范和补救措施。管线沿途设置警示牌，标明管道内为危险化学品。

3) 运输

① 合理规划运输路线及运输时间。

② 危险品的装运应做到定车、定人。定车就是要把装运危险品的车辆，相

对固定，专车专用，保证危险品的运输任务由专业人员承担。

③ 被装运的危险物品必须在其外包装的明显部位按《危险货物包装标志》规定的危险物品标志，包装标志要粘牢固、正确。

④ 在危险品运输过程中，一旦发生意外，在采取应急处理的同时，迅速报告公安机关和环保等有关部门，疏散群众，防止事态进一步扩大，并积极协助前来救助的公安、交通和消防人员抢救伤者和物资，使损失降低到最小范围。

⑤ 运输危化品汽车的驾驶员和押运人员，在出车前必须检查防护用品和检查是否携带齐全有效，在运输途中发现泄漏时应主动采取处理措施，防止事态进一步扩大，在切断泄漏源后，应将情况及时向当地公安机关和有关部门报告，若处理不了，应立即报告当地公安机关和有关部门，请求支援。

⑥ 硫酸外售时，使用罐车运送，装罐、运输过程中要注意将强防范措施：

⑦ 在经营、运输、储存过程中必须严格执行《危险化学品安全管理条例》等有关规定。

⑧ 储罐、管道、阀门、酸泵的材质必须符合硫酸储运的要求；运输硫酸的容器材质为耐高、低温、耐硫酸的专门材料，并定期检修和检测。

⑨ 禁止和其它物质混载；汽车运输应选择交通车辆来往少的道路；车辆发生故障、休息停车时，要选择安全的场所。

4) 生产工序

参照 GB18599 及 GB16889 标准要求，工序设防渗检漏系统；渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。防止物料或泄漏物渗漏至地下，污染地下水。

工序输送管线应坚持巡回检查，确保各装置完好，检查管线是否畅通。一旦发现跑、冒、滴、漏应立即检修，防止泄漏扩大。

工序管线附近醒目处应设置标识牌，防止管线被人为破坏。

(4) 危险废物处置及防范措施

针对拟建工程中危险废物，应特别加强运输及贮存等过程的风险防范措施。厂区内设有原料库，均设在室内，确保防雨、防渗措施的完好；设立危险废物临时堆存场，且堆存场作为特殊防渗区，设防渗检漏系统，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ；厂区路面采取硬化处理，并设集水沟，防止撒落危险废物在雨水冲刷下渗入地下；成立专门事故小组，小组成员分班每日检查原料库（或物料堆存场地）等地的情况。

对贮存过程中产生的渗滤废水，在堆场四周设置收集沟和收集池，四周设置收集沟和收集池应作防渗处理；收集后的渗滤废水送至厂区污水处理站处理。

在危险废物运输时，采用有资质的汽车进行运输，在运输过程中选择车辆运输路线，避免车辆经过居民集中区和集中饮用水源地，禁止车辆超限超载。以防渗、防腐太空袋包装，以防止有渗滤液外泄对环境造成影响。

(3) 制氧站

1) 制氧站的主要工序，围护结构的门窗，应向外开启。

2) 液氧泵、冷箱内设备、氧气管道和阀门、与氧接触的仪表、工机具、检修氧气设备人员的防护用品等，必须严禁被油脂污染。

3) 氧气放散时，在放散口附近严禁烟火。氧气的各种放散管，均应引出室外。

4) 氧气设备、管道上的法兰间的跨界电阻应小于 0.03Ω 。

5) 其他企业的电网架空线不准通过氧气厂区上空。

6) 电缆沟地面坡度不小于 0.5%，在最低处应设集水井和排水设施。

7) 电气线路和设备的绝缘必须良好，裸露带电导体处须设置安全遮栏和明显的示警标志与良好照明。

8) 电气设备和装置的金属外壳及有金属外壳的电缆，必须采取保护性接地和接零。

9) 携带式照明灯具的电源电压，不准超过 36V，在金属容器内和潮湿处的灯具电压不超过 12V，有爆炸危险场所灯具必须是防爆型。

10) 深冷低温运行的设备、容器和管道，应用铜、铝合金或不锈钢等耐低温材料制作，外设保冷层。

11) 设计、安装低温液体的管道，应采取避免低温液体在管道内、阀门前后积存的措施。

12) 空分装置的液空、液氧排放地坑时，地坑内衬必须拥有一定强度的耐低温金属材料制作。禁止用普通碳素钢板做地坑内衬，坑内不能有积水或积油。

13) 在生产与检修作业中，要采取可靠措施，严防氮气、稀有气体等造成窒息事故。

14) 大型压缩机放空管道应采取加固措施。

15) 盛装液化空气的容器，其充装量应按规定执行，以免盛装液化气体的容

器因充装过量，致使超压而引发爆炸。

16) 液化气体装置应注意烃类气体的影响，空气入口安装检测报警仪。

(4) 废水三级防控措施

废水中重金属污染事故应急措施：通过对项目设施的事故污水缓冲系统统筹考虑，设立三级防控系统，避免事故废水进入地表水体，从而减少重金属污染事故的发生。本项目水污染系统的事故应急系统包括：17000m³ 初期雨水收集池及事故池，项目事故污水缓冲能力共计 17000m³。

1) 第一道防线

车间封堵。

为防止车间轻微事故泄漏造成的环境污染，各生产工序设置事故储槽，并与去污水处理站排水管相通，在排口设立正常排放和事故排放切换闸门，从而形成车间封堵防线，来控制污水外溢。

车间处初期雨水收集及消防水，在车间地面周围设立排水沟，正常情况下雨排水系统阀门关闭，初期雨水和含污染物的事故消防水切换至初期雨水及事故水收集池。

2) 第二道防线

废水处理站封堵。

无法利用各工序事故池控制物料和被污染水时，关闭雨排水的阀门，将事故污染水排入废水处理站废水收集池进行二级事故缓冲设置。

3) 第三道防线

主要是指在污水处理站终端建设事故缓冲系统与终端控制阀门，作为事故状态下的储存和调控手段，将污染物控制在厂区内，防止重大事故泄漏污染和消防水造成的环境污染。本项目废水处理系统建设有终端控制阀门，在废水处理系统发生突发事件时，通过与厂区事故池（5000m³）相连的管道将全部废水引入事故收集池中暂存，待废水处理系统正常后进行处理达标后外排。

当生产不正常，生产废水排放量或排放浓度超过了废水处理站负荷时的废水、发生火灾时污染区域内产生的大量消防废水、污染区域的初期雨水均通过各自的管道（消防废水、初期雨水通过雨水收集系统）送入初期雨水池和事故池，然后定期、定量送入废水处理站处理，处理达标后外排，确保生产废水不排入外环境。

4) 综上

根据以上要求，本项目设置的事故池（包括雨水收集池和调节池）的总容积达 17000m³，项目极端水污染事故污水量 16636m³，占项目事故污水缓冲能力的 97.8%，所以即使在极端的事故条件下的事故污水也会被收集。

（5）其他风险防范措施

1) 生产过程采用先进的密闭式设备，配备高智能、高精确性的自动化管理系统及监控装置确保冶炼烟气在设备中运行。

对生产系统的各项设施进行定期检修，并检查各种阀门和仪表，以降低发生事故的风险。

2) 各生产工序都采取了通风除尘设计，下料点采取通风罩密封、机械抽风、袋式除尘器除尘，在现有条件的情况下尽量减少粉尘的逸出，创造尽可能好的工作环境。

3) 原料系统配备完善的化验检测设施，进行合理的配料，保证生产过程产出可以预料的正常产物；负压操作保证烟气不逸出；操作工人配戴必要的防护用品。设计上采取有效的通风设计，使工序的酸雾、H₂S 等浓度控制在可以接受的范围之内。

5.9.9.2 突发环境事件应急预案编制要求

项目发生风险事故会对周围的环境带来一定程度的影响，如果安全措施水平高，则事故概率必然会降低，但不会为零。一旦发生事故，需要采取工程应急措施，控制和减少事故危害。如果事故较大，则可能危害环境，需要实施社会求援，因此，需要制定应急预案。

根据环发[2010]113号 关于印发《突发环境事件应急预案管理暂行办法》的通知，本项目的应急预案应分为三级，分别为车间级、公司级、厂界外级，并且要做好本项目整体应急预案的联动。

一、适用范围

应急预案应适用于公司正常工况下防控管理工作以及突发环境事件时的预防预警、应急处置、应急监测和救援工作。超出了企业应急预案应急能力，则与上级政府发布的其他应急预案衔接，当上级预案启动后，本预案作为辅助执行。

二、环境风险应急体系

企业应与园区、地方政府突发环境事件应急预案相衔接，保持级别响应，建立三级风险防控体系。三级风险响应、防控体系图见图 5.9-28。

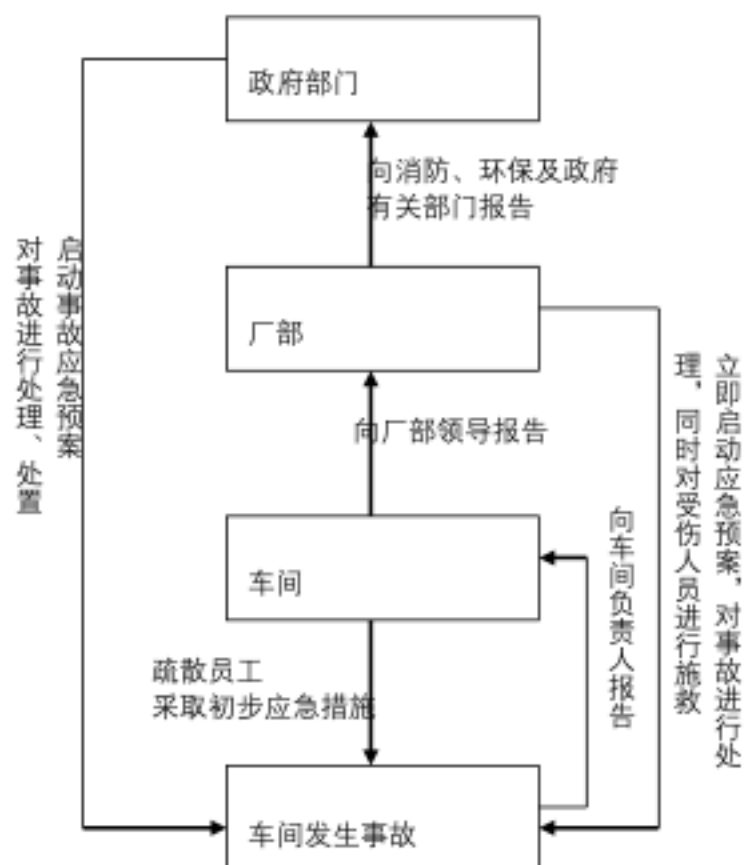


图 5.9-28 三级风险响应、防控体系图

三、环境事件分类与分级

参考《国家突发环境事件应急预案》以及《江苏省突发环境事件应急预案》中的环境污染事件分级标准，结合企业的实际情况，制定公司环境污染事件分级标准。按照突发事件性质、社会危害程度、可控性和影响范围，突发环境事件分为一般（III级）、较大（II级）、重大（I级）。

表 5.9-40 企业突发环境事件等级

级别	事件
重大	1、因火灾、爆炸、危险化学品泄漏产生事故废水，大量事故废水离开厂区，进入厂外水体或土壤，造成污染，企业已无法对事件进行控制，需请求外部救援的； 2、因火灾、爆炸、危险化学品泄漏产生的二次污染气体，对周边敏感点造成影响，但需要进行人员疏散的； 3、危险废物填埋库发生溃坝，对外环境造成影响； 4、突发环境事件，引起周边人群的感觉不适，遭到群体性抗议的； 5、废气持续超标排放，导致企业附近的空气质量超过《环境空气质量标准》（GB3095—2012）二级标准； 6、化学品发生泄漏、火灾爆炸事件，造成环境污染，对当地的社会活动造成影响，造成社会恐慌的； 7、危险废物发生泄漏，造成厂界外环境影响的； 8、因环境污染，造成 1 人以上中毒或死亡的。

较大	<p>1、因火灾、爆炸、危险化学品泄漏产生事故废水，事故废水未离开厂区，可通过厂区水体防体系进行控制的；</p> <p>2、因火灾、爆炸、危险化学品泄漏产生的二次污染气体，对周边敏感点造成影响的，但无需进行人员疏散的；</p> <p>3、有毒有害气体发生泄漏，已扩散出厂界，但未对周围敏感点内人群的生活造成影响；</p> <p>4、由于突发环境事件引发群众投诉 10 起/天以上，或引起周边人群的不适，且原因未查明或得不到有效处理的；</p> <p>5、废气持续 4 小时超标排放，但企业附近的空气质量未超过《环境空气质量标准》（GB3095—2012）二级标准；</p> <p>6、化学品发生泄漏，但及时发现与控制，其影响范围超出装置车间或风险单元，控制在厂区范围内，其影响未出厂界的；</p> <p>7、危险废物发生泄漏，其影响已出装置、车间或风险单元范围内，但未出厂界的。</p>
一般	<p>1、因火灾、爆炸、危险化学品泄漏产生事故废水，事故废水可控制在事故现场区域内，未进入其他水体防控体系内的；</p> <p>2、因火灾、爆炸、危险化学品泄漏产生的二次污染气体未对周边敏感点造成影响的；</p> <p>3、有毒有害气体直接发生泄漏，但其影响未出厂界的；</p> <p>4、由于突发环境事件引发群众投诉 5 起/天的，且原因未查明或得不到有效处理的；</p> <p>5、废气排放瞬间波动超标，超标废气未对外环境造成污染；</p> <p>6、化学品发生泄漏，但影响范围较小，控制在装置车间或风险单元的；</p> <p>7、危险废物发生泄漏，但其影响可控在装置区、车间或风险单元内。</p>

四、组织机构与职责

(1) 指挥机构

公司成立事故应急救援“指挥领导小组”，由总经理、分管副总及生产科、环保安全科等部门组成，下设应急救援办公室(设在环保安全科)，日常工作由环保安全科兼管。发生重大事故时，以指挥领导小组为基础，即事故应急救援指挥部，总经理任总指挥，分管副总任副总指挥，负责全厂应急救援工作的组织和指挥，指挥部设生产调度室。

(2) 职责

指挥机构及成员的职责如表 5.9-41 所示。

表 5.9-41 指挥机构及成员的职责一览表

机构/成员名称	职责
指挥领导小组	<p>①负责本单位“预案”的制定、修订；</p> <p>②组建应急救援专业队伍，并组织实施和演练；</p> <p>③检查督促做好重大事故的预防措施和应急救援的各项准备工作。</p>
指挥部	<p>①发生事故时，由指挥部发布和解除应急救援命令、信号；</p> <p>②组织指挥救援队伍实施救援行动；</p> <p>③向上级汇报和友邻单位通报事故情况，</p> <p>④组织事故调查，总结应急救援工作经验教训。</p>

指挥部人员分工	
总指挥	组织指挥全厂的应急救援工作
副总指挥	协助总指挥负责应急救援的具体指挥工作
环保安全科科长	协助总指挥做好事故报警、情况通报及事故处置工作
生产科科长	①负责事故处置时生产系统开、停车调度工作；②事故现场通讯联络和对外联系；③负责事故现场及有害物质扩散区域内的洗消工作；④必要时代表指挥部对外发布有关信息。
办公室主任	①负责抢险救援物资的供应和运输工作；②负责抢救受伤、中毒人员的生活必需品供应；③负责警戒、治安保卫、疏散、防洪排涝、抗地质灾害、道路管制工作。
设备科科长	协助总指挥负责工程抢险、抢修的现场指挥，调动技术人员维修设备
监测科室主任	负责事故现场及有害物质扩散区域监测工作

(3) 救援队伍

建立各种不脱产的专业救援队伍，包括抢险抢修队、医疗救护队、义务消防队、通讯保障队、治安队等，救援队伍是突发环境污染事故应急救援的骨干力量，担负企业各类突发环境污染事故的处置任务。企业的职工医务所应承担中毒伤员的现场和院内抢救治疗任务。

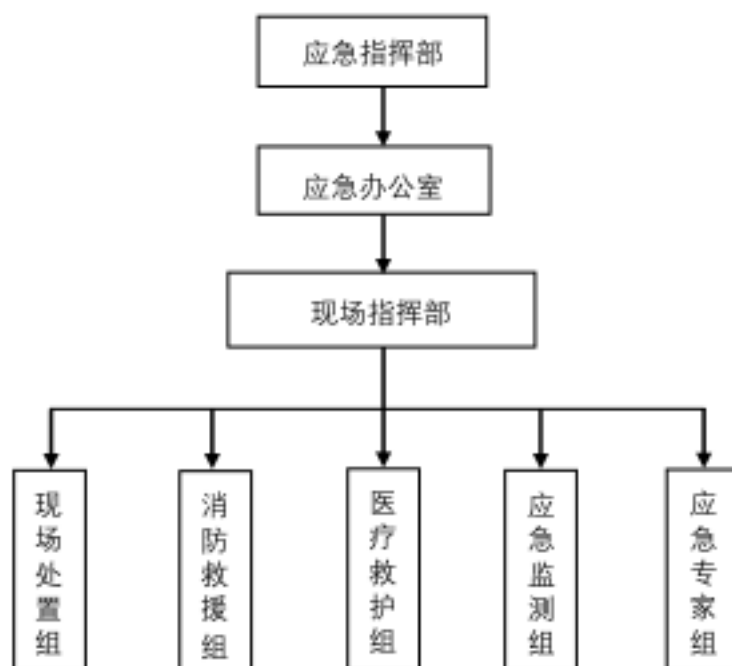


图 5.9-29 企业应急组织体系架构图

五、监控与预警

(1) 风险源监控

对于环境风险源的监控采用人工监控和仪器监控两种方式。人工监控主要是日常的巡查；仪器监控主要是视频监控、火灾报警器等。

企业内部做好风险源管理工作。对厂区内容易引发突发环境事件的环境风险源定期组织检查、监控，并采取防范措施，对突发环境事件进行预防。对主要生

产工段实行专人负责制，专人落实环境安全。

(2) 预警分级

按照突发事件严重性、紧急程度和可能波及的范围，企业突发环境事件的预警分为三级，预警级别由高到低，颜色依次为橙色、黄色、蓝色。根据事态的发展情况和采取措施的效果，预警颜色可以升级、降级或解除。收集到的有关信息证明突发环境事件即将发生或者发生的可能性增大时，按照相关应急预案执行。

突发环境事件的预警由高到低分为橙色预警（I级）、黄色预警（II级）、蓝色预警（III级）三个级别。

表 5.9-42 公司突发环境事件预警分级

预警等级	事故类型
橙色预警	I级预警
	生产、储存、装罐设施或装置可能发生爆炸、火灾和泄漏事故等，事故超出公司的范围，需要政府协调相关部门配合公司进行事故处理和污染处置；
	有毒、有害污染物大量泄漏并流入水域或扩散到周围环境，造成严重污染事故；
黄色预警	II级预警
	当地政府部门发出暴雨等短期预报，预报为橙色或红色。
	当厂区内的产排污系统、装置级应急处置等不能正常发挥作用或已发生火灾和毒害污染物较大泄漏，使得生产系统面临停车、瘫痪，但可控制在公司范围内；
蓝色预警	III级预警
	车间事故池、厂区事故缓冲池中的存液量超过正常的压仓量，公司厂界局部区域环境面临重大威胁时；
	当地政府部门发出暴雨等短期预报，预报为黄色。
蓝色预警	III级预警
	员工操作失误，或装置、管线故障等引发泄漏、破裂等事件时，如管道点漏、阀门、接头小泄漏等，可控制在装置内的泄漏或火灾事故；
蓝色预警	当地政府部门发出暴雨等短期预报，预报为蓝色。

(3) 预警程序

现场人员发现事故隐患或征兆时，立即通知值班办公室，值班办公室根据现场人员上报的信息进行核实确认后，通知企业应急办公室，应急办公室进行信息研判，确定是否要发布预警。若需要发布预警则立即通知相应预警级别的总指挥与应急人员做好应急准备。总指挥接到通知后立即发布预警，并安排事发单元的

负责人组织现场处置，对事态进行控制。

(4) 预警发布

预警发布的方式、方法：采用内部电话（手机等无线电话）线路进行报警，由企业应急指挥部根据事态情况通过厂内广播向厂内部及周边企业发布事故消息，发出紧急疏散和撤离等警报，预警信息包括突发事件的类别、预警级别、起始时间、可能影响范围、警示事项、应采取的措施和发布单位等。

(5) 预警级别调整及解除

根据事态发展情况和采取措施的效果，应及时调整预警等级。经对突发事件进行跟踪监测并对监测信息进行分析评估，引起预警的条件消除和各类隐患排除后，应急指挥部下达解除预警命令，通知企业内部各部门解除警戒，进入善后处理阶段。预警解除程序见下图。

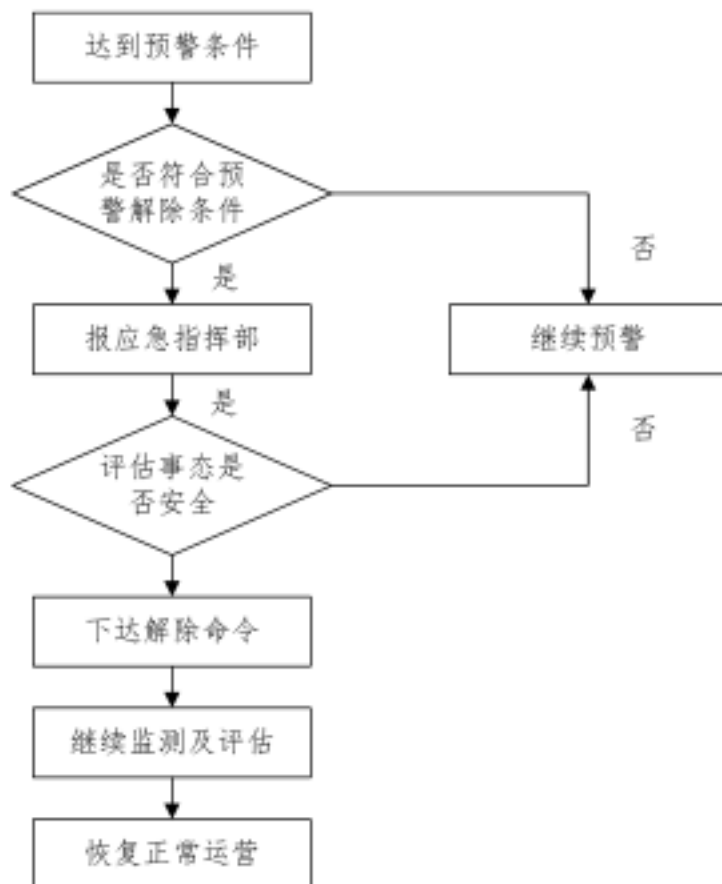


图 5.9-31 预警解除程序图

六、应急响应

(1) 响应流程

根据突发环境事件严重性、紧急程度、危害程度、影响范围、企业内部控制

事态的能力以及需要调动的应急资源，针对不同的情景下的事件启动相应级别的应急响应。响应级别依次划分为III级响应、II级响应、I级响应。企业可能发生的环境事件在不同情景下的启动级别情况见表 5.2.8-43，分级响应程序见图 5.9-32。

表 5.9-43 应急响应流程表

响应级别	启动条件	响应流程
III 级响应	事故影响控制在某风险单元	<p>(1) 应急办公室接到现场第一发现人报警；</p> <p>(2) 应急办公室根据内容和影响程度，判断是否达到应急响应的条件。当未达到 III 级响应标准，按日常工作进行处理并严密注视事态发展，当达到 III 级应急响应标准，立即向应急指挥部汇报事故情况；</p> <p>(3) 由车间负责人启动 III 级响应；</p> <p>(4) 车间负责人组织车间工作人员现场进行应急处置；</p> <p>(5) 如超出应急处置能力时，及时向应急指挥部申请 II 级响应。</p>
II 级响应	事故影响控制在企业区域范围，未影响到周边地区	<p>(1) 应急办公室根据内容和影响程度，判断事故影响程度达到 II 级响应标准，立即向应急指挥部汇报突发事件情况；</p> <p>(2) 应急指挥部总指挥启动 II 级应急响应，同时报如东县环保局、园区管委会；</p> <p>(3) 应急指挥部总指挥指派副总指挥赶赴现场指挥，并成立现场指挥部，指派各应急救援专业组赶赴现场进行应急处置；</p> <p>(4) 如超出 II 级应急处置能力时，及时向应急指挥部申请 I 级响应。</p>
I 级响应	事故影响超出企业区域范围	<p>(1) 应急办公室根据内容和影响程度，判断事故影响程度达到 I 级响应标准，立即向应急指挥部报突发事件情况；</p> <p>(2) 应急指挥部总指挥启动 I 级应急响应，同时报如东县政府应急办和如东县环保局；</p> <p>(3) 应急指挥部总指挥指派副总指挥赶赴现场指挥，并成立现场指挥部，指派各应急救援专业组赶赴现场进行应急处置；</p> <p>(4) 政府现场指挥部到位后，应急指挥部移交指挥权，并配合做好后续应急处置相关工作；</p>

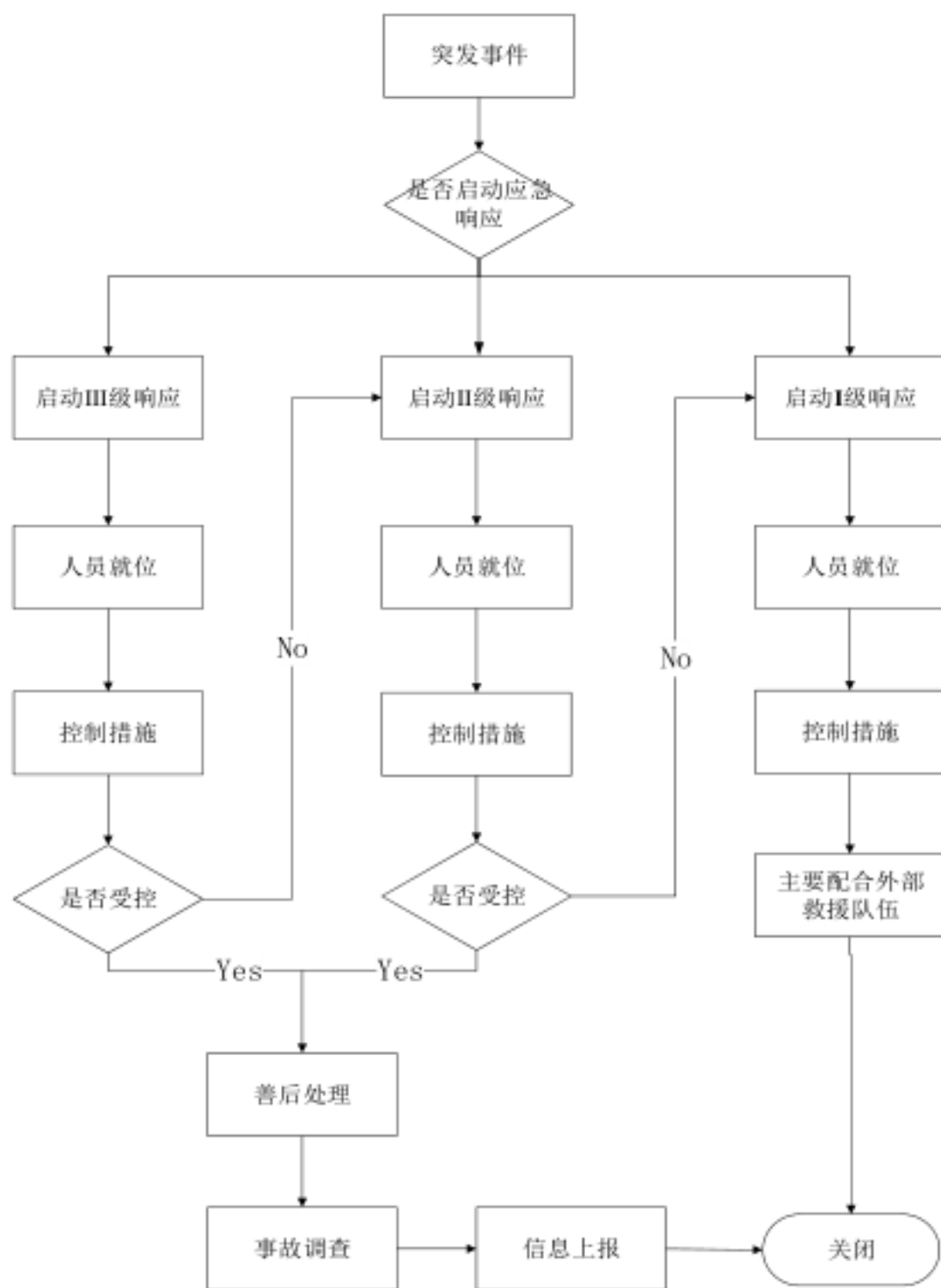


图 5.9-32 应急响应程序图

(2) 响应措施

针对不同环境风险单元发生的突发环境事件，进行相应的应急处置措施，详见表 5.9-44。

表 5.9-44 现场污染处置措施

地点	主要污染物	典型情景	应急响应措施
危险化学品储存和输送管道	硫酸、发烟硫酸、盐酸、液氯等	泄漏	<p>(1) 当输送管道泄漏时，应及时采取措施，划出警戒区域，穿专用防护服、戴防毒面具和防酸碱手套的急救人员进入事故现场进行泄漏处的封堵。第一时间切断泄漏源，合理通风，加速扩散。</p> <p>(2) 少量酸流到地面时，用纯碱中和酸液。</p> <p>(3) 一旦发生大量泄漏，发现人员马上通知现场及周围其它人员，按规定的路线迅速撤离现场，同时报告所在车间、生产处、安环处、保卫处等部门。要迅速用砂土、石灰等挡起围堰，并使用酸泵将泄漏酸打入罐车内，确保污染物不会泄漏至厂外。严禁用水直接冲洗，以防因大量放热发生喷溅而灼伤皮肤。</p> <p>(4) 泄漏管道要妥善处理、修复、检验后再用。</p>
		火灾	危险化学品泄漏火灾处理方式参考各物质的安全技术说明书
废水处理站废水泄漏	废水	泄漏	<p>(1) 维修人员做好自身防护后，首先关闭泄漏设备的进口阀门，避免泄漏量进一步增加；</p> <p>(2) 其次对泄漏出来的废水进行引导堵截，将废水流入事故应急池；</p> <p>(3) 尽快采取措施修补好泄漏处，待修补好后将事故泄漏后的生产废水抽回废水池中处理；</p> <p>(4) 废水外排造成的地表水污染，应对其受污染的水质进行实时监测，跟踪处理；</p> <p>(5) 采取适当的安全措施，对泄漏及受污染的区域、物品进行无害化处理，必要时封锁污染区域，以防扩大污染。</p> <p>(6) 对地面泄漏的废水进行后期处理，处理后产生的废水和废渣等，进入废水深度处理站进行无害化处置。</p>

(3) 应急监测

事故发生后应针对环境污染做相应的应急监测，具体如下：

①事故发生后立即进行环境监测。如厂内监测部门监测能力尚不具备，则通知当地环境监测部门或上一级环境监测中心，到事故发生地进行环境监测。

②大气监测点设在周围村庄及敏感点，重点监测二氧化硫等；水监测断面设在废水处理站出水口；在厂区周围村庄连续采集土壤样品化验分析。

③监测队伍配备环境应急监测车，在所形成的污染带流动监测。

④监测要连续采样分析，并及时报告数据到环境主管部门。

⑤在污染物浓度达到正常值之前，禁止撤离的居民回乡。

应急监测全过程应在事发、事中和事后等不同阶段予以体现，但各个阶段的监测频次不尽相同，详见表 5.9-45。

表 5.9-45 应急监测频次的确定原则

事故类型	监测点位	应急监测频次

环境空气 污染事故	事故发生地	初始加密（6次/天）监测，随着污染物浓度的下降逐渐降低频次
	事故发生地周围居民区等敏感区域	初始加密（6次/天）监测，随着污染物浓度的下降逐渐降低频次
	事故发生地下风向	4次/天或与事故发生地同频次
	事故发生地上风向对照点	3次/天
地表水环境 污染事故	事故发生地河流及其下游	初始加密（4次/天）监测，随着污染物浓度的下降逐渐降低频次
地下水 污染事故	地下水事故发生地中心周围2km内水井	初始2次/天，第三天，1次/周直至应急结束
	地下水流经区域沿线水井	初始2次/天，第三天，1次/周直至应急结束
	地下水事故发生地对照点	1次/应急期间，以平行双样数据为准

应急监测项目主要包括：

1) 水污染监测：分析 pH、铜、砷、铅、镉、汞、NH₃-N、COD 等项目，并随时做好有关监测的各项准备工作。

2) 大气污染监测：分析采样 TSP、PM₁₀、SO₂、NO_x、硫酸雾、铅及其化合物、镉及其化合物、汞及其化合物、砷及其化合物、硫化氢、氯气、氯化氢等。

七、应急保障

(1) 内部保障

①应急物资保障

为全面加强应急物资储备工作，提高预防和处置突发环境事件的物资保障能力，应逐步形成规模适度、结构合理、管理科学、运行高效的应急物资储备体系。保障应急救援装备、物品、药品处于良好状态，为发生突发事件救援时提供物质保障，当突发环境事件发生时，统一调配，资源共享，避免重复投资，节约资金。

②应急队伍保障

应急指挥部下设现场指挥部和 5 个应急救援专业组。各救援专业组组长做好本专业组的日常管理与建设，各专业组定期开展培训与演练。企业与区域内其他企业签订救援互助协议，保障应急状态下快速有效的处置。

③应急资金保障

为确保资金足额投入，要制定应急救援过程的资金调配计划；保证先期的物资及器材储备资金投入，预备必要的补偿资金；做好后期有关资金理赔和补偿工作。

④应急制度保障

落实各岗位安全生产责任制，完善各项安全管理制度；建立企业与政府及周边企业的应急救援联动机制。

(2) 外部保障

如县人民医院始建于 1949 年，是一所二级甲等综合性医院，可作为公司突发环境事故应急外部保障。医院设有 21 个病区，19 个专科门诊，12 个医技科室，开放床位 800 张，有编制职工 913 人。

八、善后处置

(1) 对现场暴露工作人员、应急行动人员和受污染的设施、设备进行洗消清洁；

(2) 调查事件原因，初步评估事件影响、损失、危害范围和程度，查明人员伤亡情况；

(3) 全面检查和维护生产设施设备，清点救援物资消耗并及时补充，维护保养补充应急设备、设施和仪器；

(4) 对突发环境事件应急行动全过程进行评估，分析预案是否科学、有效，应急组织机构和应急队伍设置是否合理，应急响应和处置程序、方案制定执行是否科学、实用、到位，应急设施设备和物资是否满足需要等等；

(5) 编制应急救援工作总结报告，必要时对应急预案进行修订、完善；

(6) 根据实际情况在事件影响范围内进行后续环境质量监测，用以对突发环境事件所产生的环境影响进行后续评估；

(7) 根据监测数据对环境损害进行评估，根据当地政府和环保部门意见和要求采取修复措施。

九、预案管理与演练

(1) 应急培训

为了确保快速、有序和有效的应急反应能力，企业应急救援机构成员应认真学习预案内容，明确在救援现场所担负的责任和义务，熟悉危险物质的特性，可能产生的各种紧急事故以及应急行动。

（2）应急演练

各职能部门根据职责范围，每半年进行一次实战演习，测试应急预案的有效性，并对训练与演习进行评估，确定需改进的需求。

（3）演练评估

演练结束后，进行总结和讲评，以检验演练是否达到演练目标、应急准备水平及是否需要改进。策划组在演练结束期限内，根据在演练过程中收集和整理资料，编写演练评估报告。

（4）紧急安全疏散

企业已经编制的预案中，对于人员疏散要求如下：

1) 根据《突发公共卫生事件应急条例》的要求，坚决贯彻“信息畅通、反应快捷、指挥有力、责任明确”的应急原则分别制定各关注区的“公共安全应急预案”。

2) 重点关注区常设专项机构、专人与公司调度台保持联系，无事故状态下进行定期信息互换和监督管理，事故状态下则进行事故报警、应急措施指导、通报以及处理结果反馈等紧急信息联络。

3) 在发生特重大有毒有害物质泄漏、火灾、爆炸事故情况下，调度室应立即通知受影响敏感区公共安全应急预案小组，预案指导小组应根据事故通报信息及时通过高音广播或专职信息员向受灾居民报警，杜绝明火，主要路口组织人员发放安全防范用具（防毒面具、口罩等），并按照风向、风速指示器及撤离应急计划安排敏感区内居民有序、快速撤离到远离事故地点的空旷地带，附近地区消防、公安武警、医疗机构及时出调相关人员，确保撤离路线安全、通畅、组织有序、救护及时。对于老弱病残人员，应组织专业人员或车辆进行特殊保护、撤离。并要求启动人员安置及物资供应紧急方案，同时向相关地方部门和国家有关部门及时通报应急处理情况。

4) 突发事故结束后，根据敏感点的实际情况，结合环环境监测部门的监测结果，由受害区应急预案小组协同地方政府、公司等相关部门，通知、组织安排撤离人员有序返回，必要时应提供相关帮助和支持，做好人员返回后的善后、赔偿、教育工作，并适时宣布关闭事故应急程序。

5) 结合公司事故应急预案，定期组织应急预案演习，提高自我防范意识和自救能力。

5.9.10 评价结论与建议

5.9.10.1 项目危险因素

本项目涉及的危险物质包括硫酸、硝酸等 7 种物质。

本项目各生产单元存在的危险因素主要是有害化学品泄漏和火灾、爆炸，另外还存在可造成腐蚀、电气伤害、机械伤害等事故的危险因素。

5.9.10.2 环境敏感型及事故环境影响

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，大气、地表水环境敏感程度均为 E3，地下水敏感等级为 E3。厂区周边 500m 范围内居民人口数为 0，厂区周边 5km 范围内居民人口为 700。项目附近有嫩江，为 III 类功能区。

一旦发生事故后，应立即采取相关防护措施，及时启动应急预案，保护和减缓事故对厂区周边敏感点的影响。

针对事故废水，在项目配套事故污水缓冲系统建设完善的条件下，出现事故污水进入水体的可能性较小。

当污酸废水处理站，发生泄漏事故时，污染物通过破损的缝隙往下入渗，对地下水造成污染。采用地下水评价结论。

5.9.10.3 环境风险防范措施和应急预案

本项目应按要求进行风险防范措施及应急预案的编制，并应在企业应急预案的基础上，纳入园区环境风险防控体系 and 管理的衔接要求，实现厂内与园区环境风险防控设施及管理的有效联动，有效防控环境风险。

建设单位在严格执行的同时仍需认真做好对其他可能出现的风险的防范，以期尽可能的避免风险事故的发生。

6 污染防治措施和技术经济论证

6.1 建设期环境保护措施

6.1.1 大气环境保护措施

为防止场地建设、道路挖填方、材料运输等项目建设中产生扬尘，应定时对各场地、道路洒水抑尘，对散装物料和矿石的运输加盖篷布；施工运输车辆宜限速行驶，既可减少扬尘量又可降低车辆噪声，同时有利于施工现场安全。卸料时尽量降低高度，对散状物如沙子、石子堆场也可采取洒水抑尘措施。土石方开挖避免在大风天气进行，完工后及时回填、平整场地。

为防止物料堆场扬尘的污染，散状建材应设置简易材料棚。在天气干燥、风速较大时，易扬尘物料应覆盖。对有包装的建材应设置材料库堆放，减少露天堆放。

混凝土搅拌站运转过程中，为防止水泥粉尘对周围环境空气的污染，混凝土搅拌站设置围护结构，并应对施工人员加强劳动保护。

车辆行驶较多的临时性道路，须经常洒水，减少行驶中尘土飞扬。

综上，建设单位应督促承建单位按国家及地方的相关要求，认真地对施工扬尘进行治理。

6.1.2 水环境保护措施

施工期间在搅拌站设置沉淀池，沉淀池做好防渗并采用自然沉淀法处理废水，待其沉淀完毕后循环利用。

施工营地区设置旱厕。为了避免施工营地生活洗漱及餐饮废水对矿区地下水的影响，生活洗漱及餐饮废水需采取集中收集的方式，运至一期地埋式污水处理设施处理。

6.1.3 声环境保护措施

建设期主要环境噪声污染来自建筑施工设备，如混凝土搅拌机、打桩机、压路机、推土机等。建筑施工噪声控制重点是严格管理，禁止夜间施工。

6.1.4 固体废物

建筑垃圾及施工队伍生活垃圾

建筑垃圾与施工队伍生活垃圾实行分类处置，建筑垃圾集中堆存，送规定的场所处置。在生活区内设置生活垃圾存放场。存放场采取现场挖坑并做坑内防渗措施，防止坑内腐水渗到地下。

6.2 运营期环境保护措施

6.2.1 废气治理

废气污染源主要有工艺尾气、锅炉废气、车间有害废气和含粉尘废气，现分别就上述污染源及治理情况叙述如下：

6.2.1.1 工艺尾气及治理措施

一、工艺尾气

本项目回转窑冶炼工艺尾气经三级工艺洗涤后烟气量为 14957Nm³/h，其中 SO₂ 含量 1.14%，主要成分见表 6.2-1。

表 6.2-1 工艺尾气主要成分一览表

序号	成分	重量, Kg/h	流量, Nm ³ /h	体积占比,%
1	SO ₂	485.65	169.98	1.14
2	O ₂	2545.18	1781.63	11.91
3	N ₂	11264.71	9011.77	60.25
4	CO ₂	156.23	274.20	1.83
5	H ₂ O	2988.73	3719.31	24.87
6	合计	17440.50	14956.89	100

注：烟气温度 50~60℃。

由于烟气中 SO₂ 浓度较低，无法采用常规的硫酸生产工艺生产硫酸，可以采用低浓度烟气制酸技术或尾气脱硫工艺处理，考虑到本项目所在地区硫酸市场容量小，冬季寒冷硫酸产品储存和运输不便会影响冶炼生产，不适合采用低浓度烟气制酸技术。而本项目规模偏小，若采用钙法脱硫工艺产生的脱硫石膏量较小且为一般固废可外售至建材厂，在销路不好的情况下可送至企业尾矿库，不会影响企业生产，相比硫酸产品有一定优势，因此本次可研暂定尾气脱硫工艺处理冶炼含硫尾气。

二、烟气脱硫系统

烟气脱硫系统由吸收塔系统、石灰制备系统、石膏处理系统、废水系统等组

成：

1、吸收塔系统

吸收塔系统用于处理含硫烟气，保证烟气排放满足国家现行环保标准。工艺流程：当烟气经喷淋洗涤后进入吸收塔内迅速上升，遇到由安装在塔体上部喷淋装置喷射出来的高度雾化的吸收液。吸收塔采用的特设计，塔内设备部件少、阻力降小，气、液间相对气速高，进入吸收塔的烟气可以最大程度地与自由下落的液滴接触、碰撞，达到吸附捕集烟尘溶解吸收 SO_2 的目的。净化后的烟气继续上升，通过两级除雾装置，其所含的液滴将会被安装在喷淋装置上方的高效除雾器捕获，从而达到气液分离，再进入烟道通过烟囱排空。吸收塔系统包含吸收塔塔体、除雾装置、石膏浆液循环喷淋装置和氧化空气装置。

1) 吸收塔

① 塔体结构：采用两级吸收塔设计，吸收塔塔体采用碳钢结构衬玻璃树脂鳞片的方式，吸收塔入口衬 316L，吸收塔进出口采用平进平出式。

② 一级吸收塔塔体主要技术参数

吸收区内径： $\Phi 1600\text{mm}$

浆池内径： $\Phi 2800\text{mm}$

浆池高度：H8000mm

塔体总高度：H20400mm

③ 二级吸收塔塔体主要技术参数

吸收区内径： $\Phi 1600\text{mm}$

浆池内径： $\Phi 2800\text{mm}$

浆池高度：H8000mm

塔体总高度：H24700mm

2) 除雾装置：

使用喷淋洗涤的方法对烟气进行净化，在烟气容易产生直径只有几十微米的水雾，如不进行去除将产生不良影响。因此，在烟气出口处，必须设置除雾器对烟气进行脱水除雾处理。设计在吸收塔的顶部装有一级除雾装置。

该装置采用折流板式结构，它是利用液滴与某种固体表面相撞击而将液滴凝聚并捕集，气液通过曲折的挡板，流线多级偏转，液滴则由于惯性而撞击挡板上

被捕集下来。折流板之间的距离以及通过其气体的流速是决定除雾效率的关键因素。在湿烟气经过两级除雾器进行液滴分离后，直径大于 $17\mu\text{m}$ 的液滴分离率达到 99.9%，同时，为了防止烟气中含固量很高的残余水分沉积在除雾器上，在除雾器上方装有冲洗装置（冲洗水来自于工艺水池），可间歇式地冲洗除雾器，防止除雾器结垢，影响除雾效率。除雾器主要材质为聚丙烯，可在 80°C 烟气温度下长期运行。

3) 石膏浆液循环喷淋装置

石膏浆液循环喷淋装置主要功能是将带有脱硫剂的石膏浆液输送至吸收塔的顶部，然后将其雾化，使之形成比表面很大、粒径很小的喷淋吸收液从喷嘴喷出，与逆流而上的烟气接触时，将烟气中的污染物吸收去除。

喷淋层设置为多层，每层都由浆液分布管和喷嘴构成，喷嘴完成对浆液的雾化。雾化后的浆液完成对烟气的吸收净化后，带着脱硫产物返回石膏浆液池，完成一个循环。浆液的 pH 值一般控制在 5.0~5.6 左右。通过补给新鲜的石灰浆液进行控制。

本装置由石膏浆液池、浆液循环泵、循环管、喷淋层、石膏排出泵等组成。

① 石膏浆液池：

石膏浆液池是用来存放石膏循环浆液的，位于吸收塔的底部，其容量必须足够大，保证石膏浆液在池中有足够的停留时间。本方案中的浆液池高约 8m，一、二级吸收塔浆液池容积均约 50m^3 ；池内装有水位传感器，通过自动控制系统对其水位进行调整。

② 浆液循环泵：

由于石膏浆液的含固量很高，本方案的含固量设计值为 15~18%，pH 值为 5.0~5.6，浆液循环泵要求耐腐、耐磨性能要求特别高。

吸收塔循环泵主要技术参数

浆液循环泵流量： $90\text{m}^3/\text{h}$

浆液循环泵扬程：22/20/18m（每种扬程均 2 台）

浆液循环泵电机功率：11 kW

浆液循环泵数量：6 台

③ 循环管：

循环管是一个要求耐腐的设备。本方案的主循环管采用不锈钢或碳钢衬胶；

④ 喷淋层：

喷淋层是由浆液分布管和喷嘴组成的，本方案吸收塔喷淋层一共设计了6层（一级吸收塔3层，二级吸收塔3层）。喷淋管道采用玻璃钢材料制作，机械性能强，在其表面不会产生较大的沉积物、机械损耗小、使用时间长、事故率低，可保证系统的正常运行。

吸单塔喷淋层参数：

第一层：离地14m，喷嘴10个，单向空锥形。（单层6个，两层12个）

第二层：离地16m，喷嘴10个，单向空锥形。（单层6个，两层12个）

第三层：离地18m，喷嘴10个，单向空锥形。（单层6个，两层12个）

⑤ 单塔石膏排出泵

单座吸收塔石膏排出泵设置2台，一用一备，单台泵出力满足吸收塔100%的石膏浆液的外排量。

石膏排出泵技术数据：

型号： 水平式

介质： 石膏浆液

流量： 25m³/h

扬程： 60m

电机功率：15 kW

3) 氧化空气装置

pH值为5.0~5.6的石膏浆液在吸收了大量的SO₂以后，浆液中便存在大量的HSO₃⁻，所以石膏浆液池中需要通入空气，将HSO₃⁻氧化成HSO₄⁻，然后HSO₄⁻进一步和CaCO₃提供的Ca²⁺以及H₂O结合生成石膏，石膏会在浆液池中形成晶体，并不断长大，最后成为粗棒状晶型，使得石膏具有良好的脱水性能。

为了让石膏结晶时有足够多的晶种（一般控制石膏过饱和度在1.4左右），增加石膏浆液中的含固量是十分必要的，但高含固量的浆液很容易产生沉积，所以浆液池中必须安装搅拌机，一方面可以防止石膏浆液沉积，另一方面可以使氧气得到很好的分散溶解，有利于氧化反应的进行。

主要设备参数：

氧化风机采用罗茨风机。吸收塔系统设置 2 台（1 用 1 备）罗茨风机分别和脱硫塔搅拌机结合，将氧化风通过风管送至搅拌机叶片前，搅拌机可使空气中的氧气得到很好分散溶解。

氧化风机技术数据：

压力：98kPa

流量：2200Nm³/h

数量：2 台（1 用 1 备）

1、石灰制备系统

脱硫剂制备与输送系统是专为吸收塔系统提供脱硫剂的系统。设计吸收剂采用石灰粉直接制浆。

石灰粉由运输车运至石灰仓，采用气力输送方式送入石灰仓中。石灰粉通过储存罐下的轮式给料机定量添加到石灰浆液箱内，浆液箱内设有搅拌器进行搅拌，以防止沉淀。石灰浆液通过给料泵、给料管送至石膏浆液池中。给料管的流量按 1.5 倍实际流量进行设计，在给料管中设有一根回流管，将多余的脱硫剂返回石灰浆液池，在回流管上设计有一个调节阀，用以调节脱硫剂用量，从而达到控制石膏浆液池中的 pH 值的目的。

吸收剂的制备贮运系统严格控制二次扬尘污染。

浆液管道上设有排空和停运自动冲洗的措施。

该系统的主要设备有：石灰粉仓、石灰浆液箱、给料机、搅拌机、石灰浆液给料泵等。

2、石膏处理系统

在吸收塔中，SO₂ 气体被喷淋液吸收后，在石膏浆液池中氧化、结晶，最终形成石膏晶体，以达到了从烟气中脱除 SO₂ 的目的。石膏浆液循环喷淋液循环系统定时定量的开路排出。

石膏浆液池中的石膏晶体含量和石灰的添加量以及系统的脱硫量呈一定的函数关系。根据这一关系，可以通过自动控制系统定量控制石膏浆液的排放，以保持吸收系统中的物料平衡。排出的石膏浆液经过固液分离处理以后，即可成为有利用价值石膏。

石膏浆液的固液分离采用水力旋流方式和真空带式过滤的方式，分两级对石膏

浆液进行固液分离。第一级使用水力旋流器，经水力旋流器进行固液分离后，分为溢流和底流，溢流一部分送入废水排放系统进行处理，另一部分则直接返回吸收系统重复进行使用；底流则送入真空带式过滤机进行第二级固液分离。经真空带式过滤机处理后的石膏晶体，即成为最终的石膏产品。

石膏处理系统由：水力旋流器、真空带式过滤机、滤布冲洗水箱、滤布冲洗水泵、滤液池、滤液池搅拌器、滤液池排出泵和废水泵等构成。

1) 水力旋流器：

旋流器有预脱水及石膏晶体分级双重作用。进入旋流器的石膏悬浮切向流产生离心运动，重的固体微粒抛向旋流器壁，并向下流动，形成底流，细小的微粒从旋流器的中心向上流动，形成溢流。离开旋流器的底流浓缩浆液固体含量为 50% 左右，靠重力流至真空带式过滤机。

旋流器主要部件——旋流子的材质选用聚亚安酯，旋流子的数量在满足工作需要的基础上考虑一定的备用。

技术参数：

处理液：石膏浆液

旋流器的给料量：25 m³/h

旋流子材料：聚亚安酯

数量：一台

2) 真空带式过滤机

采用真空技术来脱水，可保证排出的石膏含水率低于 30%，同时对滤布和滤饼进行冲洗，可保证石膏中的 Cl 含量极低，有利于石膏的综合利用。

技术数据：

处理量：3.5 t/h

数量：一台

4、脱硫废水系统

吸收塔的石膏浆液通过水力旋流器分级，浓缩后的石膏浆液进入真空带式脱水机，水力旋流器分离出来的溢流液返回吸收塔循环使用，定期开路送去废水处理车间除重金属离子后再返回循环使用。

5、烟气脱硫主要技术指标

烟气脱硫主要技术指标:

处理烟气量: $Q=14956.89\text{Nm}^3/\text{h}$

烟气 SO_2 体积浓度: 1.14%

尾气 SO_2 排放浓度: $326\text{mg}/\text{Nm}^3$

浆液浓度: 15~18% (wt)

浆液密度: $1100\text{kg}/\text{m}^3$

浆液温度: 60°C

浆液 pH 值: 5.0~5.6

循环总水量: 540 t/h

单层覆盖率: 100%

喷嘴压力: 0.1MPa

石膏浆液池: 100m^3 (单座吸收塔 50m^3)

单台循环泵流量: $Q=90\text{m}^3/\text{h}$

设计冗余系数: 1.5

三、外排尾气

工艺尾气经脱硫系统处理后 SO_2 浓度 $326\text{mg}/\text{Nm}^3$, 满足排放标准, 由 60m 烟囱排放。

表 6.2-2 工艺废气排放源的污染物排放情况

序号	废气源名称	污染物最终排放情况			烟气量 (Nm^3/h)
		mg/Nm^3	kg/h	t/a	
1	工艺尾气				12882
	SO_2	326	4.20	33.26	
	颗粒物	26	0.33	2.65	
	NO_x	88	1.13	8.98	
	氨	18	0.23	4.84	
	其他污染物	按规范 GB31573-2015 执行			

6.2.1.2 锅炉废气

锅炉废气除尘、排烟系统: 锅炉配多管除尘器和布袋除尘器个 1 台, 除尘器效率分别大于 95%和大于 99.9%。锅炉烟气除尘后, 经锅炉引风机及烟囱高空排

放。

锅炉烟囱出口处烟气排放量 51400m³/h，烟气温度 200°C，烟尘排放量和排放浓度按下式计算：

$$M_A = (B \times 109 / 3600) \times (1 - \eta / 100) \times (A_{ar} / 100 + Q_{net,ar} \times q^4 / 4.18 / 8100 / 100) \times a_{rh}$$

$$C_A = M_A \times 3600 \times T_1 \times P_1 / (Q_i \times 273 \times 101.3)$$

二氧化硫排放量和排放浓度按下式计算：

$$M_{SO_2} = (B \times 109 / 3600) \times C \times (1 - \eta_{SO_2} / 100) \times (S / 100) \times (64 / 32)$$

$$C_{SO_2} = M_{SO_2} \times 3600 \times T_1 \times P_1 / (i \times 273 \times 101.3)$$

表 6.2-3 锅炉污染物排放量和排放浓度与排放标准对比一览表

项目	锅炉房		《锅炉大气污染物排放标准》	
	NOx	SO ₂	NOx	SO ₂
排放量 (mg/s)	1952	2044	-	-
排放浓 (mg/m ³)	187	196	200	200

6.2.1.3 车间有害废气

钼酸铵车间生产过程中产生的含酸、碱气体通过设置密闭罩及碱、酸废气净化器的综合措施，控制房间内空气环境中酸、碱气体浓度不大于《工作场所有害因素职业接触限值》（GBZ 2-2007）对于不同酸性气体的不同容许浓度的规定。废气吸收系统选用效率大于 95%的碱、酸废气净化器使含酸、碱气体排放浓度不超过《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996 中关于酸、碱的规定要求。

表 6.2-4 废气吸收系统一览表

序号	车间	风量 m ³ /h	编号	设备名称及规格	备注
1	钼酸铵车间	20000	G-1	碱废气净化器 2 台 风量：25000 m ³ /h 净化效率：95% 配酸液循环泵 2 台（1 用 1 备）	

6.3.1.4 含粉尘废气

钼精矿给料仓、精矿给料胶带机、钼焙砂储仓进料点、预浸槽进料点、混料机进料点在工作时有大量含尘气体溢出，通过采取尘源密闭、机械除尘或喷雾等措施，控制车间空气环境中粉尘浓度不大于《工作场所有害因素职业接触限值》（GBZ 2-2019）对于不同粉尘的不同容许浓度的规定。机械除尘系统选用效率大于 99.5%的高效除尘器使含尘气体排放浓度不超过《大气污染物综合排放标准》

GB16297-1996 中关于颗粒物排放限值 $120\text{mg}/\text{m}^3$ 的规定要求。除尘器置于室外，除尘器排灰直接落入工艺系统内。

表 6.2-5 含尘废气及除尘系统一览表

序号	车间名称	系统编号	系统风量 (m^3/h)	设备名称 及规格	排气筒 高度 (m)	系统排放		备注
						浓度 (mg/m^3)	速率 (kg/h)	
1	原料车间	C-1	26800	气箱脉冲袋式除尘器 1 台 处理风量: $32160\text{m}^3/\text{h}$ 除尘效率: $>99.5\%$ 总过滤面积: 557m^2 风机风量: $32160\text{m}^3/\text{h}$ 风压: 4200Pa	15	25	0.67	
2	钼酸铵车间	C-2	14000	气箱脉冲袋式除尘器 1 台 处理风量: $16800\text{m}^3/\text{h}$ 除尘效率: $>99.5\%$ 总过滤面积: 372m^2 风机风量: $16800\text{m}^3/\text{h}$ 风压: 3600Pa	25	25	0.35	

6.2.2 废水治理

6.2.2.1 工艺废水

本项目需处理的生产废水主要有来自钼酸铵车间的酸沉母液废水和氨浸渣处理后液、来自萃取车间的沉铜废水和铼回收废水、烟气脱硫产生的脱硫废水等，其初始产生情况见表 6.2-6。

表 6.2-6 废水量及水质

废水来源		废水量 m ³ /d	pH 值	主要污染物含量 (kg/d)			
				Mo	Cu	NH ₄ ⁺	S ²⁻
钼酸铵车间	酸沉母液	64.76	2.5	98.64	0.22	1647.71	—
	氨浸渣处理后液	7.51	0.8	7.75	10.57	89.73	—
萃取车间	铈回收废水	97.31	>12	—	—	47.7	—
	沉铜后液		2	2.40	17.38	—	107.24
烟气脱硫	脱硫废水	10	6-9	微量	微量	—	—
总计		179.58		108.79	28.17	1737.44	107.24

表 6.2-6 所列废水统一经废水处理站处理后重金属离子、氨氮等污染物达到《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015), 之后经过脱盐深度处理后返回工艺使用, 纯水制备和膜深度水处理产生少量浓盐水 (123.05m³/d) 钙镁离子偏高, 送至企业现有尾矿库返回选矿厂使用, 不外排。

6.2.2.2 废水处理措施

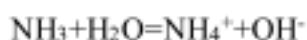
1、含氨氮废水

钼酸铵车间酸沉母液富含铵根离子, 首先加液碱将溶液中 NH₄⁺转化为游离 NH₃, 然后与铈回收蒸发废水 (游离氨) 混合并采用蒸汽气体法脱氨。

氨氮废水经汽提塔 (蒸氨塔) 排出液预热后自塔顶进入塔内, 汽提蒸汽则从塔底送入。蒸汽与废液在塔盘上逆流接触。蒸汽加热废液, 使废液中的 NH₃ 被汽提出来。汽提气自塔顶出来后经过塔顶冷凝器后再经过气液分离器送到浓氨水贮槽。蒸氨后液送去进一步脱除重金属离子和其他杂质。

1) 工艺原理

氨氮在废水中主要以铵离子 (NH₄⁺) 和游离氨 (NH₃) 状态存在, 其平衡关系如下所示:



这个关系受 pH 值的影响, 当 pH 值高时, 平衡向左移动, 游离氨的比例增大。常温时, 当 pH 值为 7 左右时氨氮大多数以铵离子状态存在, 而 pH 为 11 左右时, 游离氨大致占 98%。

利用氨在碱性高温条件下在水中的溶解度变小的原理, 向废水中投加液碱; 调节 pH, 通过汽提精馏脱氨塔的高效分离作业, 实现氨从废水中的脱除。

本系统装置的基本原理是蒸汽汽提法，是一种利用蒸汽将废水中的游离氨转变为氨气逸出的方法，即在高 pH 值时，使废水与气体密切接触，从而降低废水中氨浓度，传质过程的推动力是气体中氨的分压与废水中氨的浓度相当的平衡分压之间的差。

为了提高效率降低能耗，该技术将塔釜高温水与原料进行换热，废水通过换热器进入汽提塔，由于氨的相对挥发度大于水，因此在蒸汽的作用下更多的氨进入气相，并与上一层塔板流下的液体建立新的气液平衡，经过多次气液相平衡后，气相中的氨浓度被提高到设计要求，然后由塔顶进入冷凝器，被完全液化，该液体部分再从塔顶回流到塔中，剩余部分输送至吸收塔继续吸收提浓。随着氨气不断挥发，液体中氨浓度越来越低，到塔釜时水中的氨浓度降低到达标排放的要求。

2) 工艺流程：脱氨调节罐废水经提升加碱调节 pH（备用）后进入预热器预热升温，送入汽提脱氨塔，自塔中上部向下，与塔内蒸汽进行逆流接触，蒸汽与含氨废水在塔内进行传质传热，含氨废水中的氨氮被转换为氨气脱除，至塔底时产生达标脱氨废水（氨氮 $\leq 10\text{mg/L}$ ）。通过塔釜出水泵经预热器与进水换热后进入脱氨后液罐。塔顶富集高浓度含氨气体，经过热交换器与回流液换热后进入氨气冷凝器，氨气冷凝器冷凝下来的氨水经回流泵回流至汽提脱氨塔。

氨气冷凝器和气液分离器中的含氨气体进入氨气吸收塔，回收 16% 以上的氨水。

氨气吸收塔设置冷却器，降低吸收液的温度，提高吸收效率；少量含氨不凝气进入尾气净化塔，被吸收塔内的稀硫酸吸收液通过喷淋循环泵吸收，达到一定浓度后排入原水罐，保证尾气达标排放。

2、酸性废水（含脱硫废水）

来自萃取车间的萃铜余液和经过汽提脱氨后的废水混合后采用硫化-石灰中和-生物制剂深度处理工艺，确保废水能稳定达标。

混合后的废水泵至硫化反应池，废水与硫化钠溶液进行硫化反应，反应后出水进入二级硫化反应池，投加 PAM 发生絮凝反应后进入硫化浓密池，经固液分离后，浓密池上清液进入中间池。中间池废水经泵提升至中和反应池，加入石灰乳与废水中的酸发生中和反应，反应完全后进入浓密池进行固液分离，

浓密池上清液进入生物制剂深度处理单元，浓密池底流经离心机脱水，滤液返回浓密池。

在生物制剂深度处理单元一级反应池中加入生物制剂发生配合反应；在二级反应池中加入石灰乳调节体系 pH 值，进行充分水解，然后在四级反应池中加入 PAM 发生絮凝作用后进入沉淀池实现固液分离，分离后的上清液进入清水池，经硫酸回调 pH 值至 6-9 后达标排放。

硫化浓密池的底流经由污泥泵输送至压滤机进行压滤，压滤后的滤液回流至调节池内，压滤后的滤渣进行安全处置。生物制剂段沉淀池的底流经污泥泵输送至压滤机进行压滤，压滤后的滤液回流至中间池内，压滤后的滤渣进行安全处置。

本项目中除了固定排放的废水外，还有部分不定期排放的废水，比如车间的地面冲洗水、初期雨水等。在设备选型时，考虑了一定的富余量。

在满足工艺需要的前提下，根据设计流程的特点，主要设备的选择本着技术先进、高效节能、设备运转可靠、操作自动化程度高、管理方便，对流程变化适应性强的原则，选用国内外先进可靠设备。详见废水处理车间设备一览表。

6.2.2.3 生活污水

各车间生活污水自流排放，其中卫生间污水设化粪池处理；污水就近排入室外生活污水管道，并最终经室外污水池提升后排入矿区生活污水管网，进入原有生活污水处理站集中处理达标后外排至尾矿库。

6.2.2.4 其他

本项目还有其他的废水，主要来自设备冷却水、地面冲洗等，这部分的废水除温度有所升高或含微量悬浮物外，不含有害物质，经冷却沉淀简单处理后大部分回用系统，少量外排。

6.2.3 固体废物治理

生产过程产生的固体废物主要有钼酸铵车间贵金属渣、脱硫石膏渣、废水处理污泥和锅炉灰渣。它们的产生量、来源、成分以及处理处置方式见表 6.2-7。

表 6.2-7 固体废物的产生量、来源、成分及处理处置方式一览表

序号	名称	产生量 (t/a)	性质	来源、成分以及处置方式
1	钼酸铵车间贵金属渣	1186.98	待定是否为危险废物	含钼、铜、铼等有价金属及贵金属，厂内设暂存库，外售至黑龙江紫金铜业公司
2	脱硫石膏渣	12196.8	一般工业固体废物	烟气脱硫产生的石膏渣，外售作建材用料
3	废水处理污泥	59.4	危险废物	废水处理产生的沉淀污泥，外售有资质单位处理
4	锅炉灰渣	525	一般工业固体废物	铺路或外售作建材用料
5	合计	13968.18	/	/

(1) 贵金属渣

根据《国家危险废物名录（2021年版）》，钼冶炼尾渣、净化渣未列入名录内，建议暂按危险废物管理，厂内设暂存库，外售至黑龙江紫金铜业公司。

表 6.2-8 钼酸铵车间贵金属渣成分表

成分	Mo	Cu	Re	S	As	Pb
%	1.55	0.26	0.012	11.524	0.064	0.176
kg/d	61.82	10.54	0.48	459.60	2.55	7.02
成分	Au (g/t)	Ag (g/t)	NH ₄ ⁺	H ₂ O	其他	总计
%	45.73	604.99	—	30	61.70	100
kg/d	0.18	2.41	微量	1196.46	3451.12	3988.21

(2) 脱硫石膏渣

脱硫石膏渣车间内设暂存库，通过类比其他项目检测结果，脱硫石膏渣为一般工业固体废物，可外售作建材用料。

表 6.2-9 脱硫石膏渣成分表

成分	Mo	Cu	CaSO ₄	As	Pb	H ₂ O	其他	总计
%	0.027	0.006	57.64	0.004	<0.001	40.0	2.30	100
kg/d	13.36	2.82	28363.2	1.85	—	19681.6	1132.08	49204

(3) 废水处理污泥

钼冶炼系统废水处理站产出的废水沉淀污泥，根据可研，其成分如下表所示，主要为 Cu(OH)₂、Fe(OH)₂、Pb(OH)₂、Zn(OH)₂、Ca₃(AsO₄)₂、CaSO₄、CaF₂ 等，产生量干基 59.4t/a，车间内设暂存库，并外售处置。根据《国家危险废物名录》，钼冶炼废水处理中和渣未列入名录内，建议暂按危险废物管理，待产出实物后按国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法予以认定。

表 6.2-10 废水处理污泥成分表

成分	Mo	Cu	CaSO ₄	As	Pb	H ₂ O	其他	总计
%	0.388	0.007	54.03	0.011	0.002	40.0	5.57	100
kg/d	26.06	0.48	3632.08	0.76	0.15	2689.06	374.21	6722.659

(4) 锅炉灰渣

锅炉灰渣为一般工业固体废物，根据矿山现有锅炉灰渣利用情况，可用于铺路或外售作建材用料。

6.2.5 噪声治理

高噪声设备主要有引风机、空压机、循环水泵、输送泵等，其噪声值一般在 85~110dB (A)。在采取消声、减震和隔声等措施后，可将其噪声值降至 90dB (A) 以下或隔断其对外环境的影响。

在声源处抑制噪声，是最根本的措施。选择低噪声设备，国家已将噪声作为设备出厂检验的硬性指标，因此在订货时，要严格把关，尽量选用高效低噪设备。

其次是采用消声器，如在风机、空压机的进风口、出风口设消声器、安装吸声材料、在管道上用保温棉吸声材料作隔声处理，再次是采取隔声、基础防振减振、建筑物隔离和设立隔音休息室等措施降噪。

将噪声强度大的工段单独处理。比如风机房单独建厂房、车间墙壁及顶棚使用吸音材料、门窗采用隔音处理，工作人员控制室采用隔音门、窗，并在厂房周围绿化植树等。

7 环境管理与监测计划

环境管理是以环境科学理论为基础，运用经济、法律、技术、行政、教育等手段对经济、社会发展过程中伴生的环境污染和破坏影响进行调节控制，实现经济、社会和环境效益的和谐统一。

7.1 环境管理

7.1.1 环境管理指导思想和工作方针

(1) 环境管理指导思想

坚持以全面落实科学发展观为指导思想，注重以人为本，协调发展，用系统科学的方法解决影响企业发展的环境问题，重视发挥市场机制作用，善于运用经济、技术、教育等多种手段，实现企业经济“又好又快”发展。

(2) 环保工作方针

贯彻“预防为主、综合治理”的环保工作方针，将环境保护工作纳入企业发展的综合决策和科学规划，全力推进循环经济和清洁生产审核，认真落实污染治理和生态保护基础设施建设，开展环保宣传不断提高员工的环境保护意识。

(3) 环境管理理念：

靠环境保护生存，依环境保护发展；

既注重经济效益，更注重环境保护；

既注重获取资源，更注重节约资源。

7.1.2 行政主管部门与职责

(1) 黑龙江省生态环境厅：项目环境管理最高监督管理者，负责该项目环评报告书的审批和项目环境保护竣工验收。

(2) 黑河市生态环境局：配合省环境保护厅对该项目环评报告书的审核、审查，有关环境标准和污染物总量的审批，负责该项目环境管理计划的审核、检查，监督项目执行“三同时”制度的落实情况。

7.1.3 企业内部环保机构及职责

(1) 多宝山铜业股份有限公司环保机构的设置

多宝山铜业股份有限公司设立安全生产与环境保护处，负责全公司的安全环保工作，配备专(兼)职安全环保人员，在安全环保部的指导下开展相关的工作。

环境管理实行董事长负责制，由一名副矿长直接负责生产、安全和环保工作。公司环境管理机构由安全环保部、采矿车间、选矿车间组成。

(2) 多宝山铜业股份有限公司环境管理机构主要职责

按照 ISO14001 环境管理体系进行环境管理，推行企业清洁生产工作。

①负责在企业内部贯彻国家及地方政府、环境保护部门的有关法律、法规、环保标准、条例和办法等；

②制定企业内部的环保规划，并落实各项规划内容的实施；

③建立企业内部环保管理体系，制定和推行环保考核制度和办法；

④归口管理建设项目环保工作档案；

⑤监督检查环保设施运行情况，依法及时足额缴纳排污费；

⑥开展环保宣传，提高职工环保意识。组织、加强环保业务、科研、学习交流，组织环保人员参加技术培训，提高环保人员业务素质；

⑦委托有资质的环境监测机构对本企业污染物排放情况进行例行监测，并配合各级环境保护行政主管部门不定期的进行抽查性测试。

7.1.4 建设项目环境管理计划和方案

7.1.4.1 施工期

(1) 环保管理机构和职责

①环保机构

多宝山铜业股份有限公司就项目建设确立一名分管生产技术副矿长主抓基建工作，成立项目基建处(基建处内设 2~3 名专职环保人员)，项目可研、环评、设计、施工等工作均有专职环保人员参加，开展项目施工期的环境保护管理工作。

②管理职责

环保管理人员参与项目管理过程中的各环保相关环节：可研、环境影响评价、设计、施工及环保设施投产等环节的工作，并与施工、质量管理人员密切配合，参与环保设备的选型，严格监督项目建设过程中环保“三同时”制度的落实；项目建成后做好竣工验收准备工作，使建设项目环境保护达到国家及省市环保部门的“三同时”验收有关要求。

(2) 环保工程设计阶段管理主要内容是：按照环评报告与环境工程竣工验收项目要求开展工作。监督设计单位是否按照已经批复的环境影响报告书确定的

环境工程项目内容进行规划和设计，保证环保工程项目设备选型、治理工艺、环保投资等满足环评报告书及环评文件批复要求。

(3) 施工期环境管理计划的主要内容

①项目占地与建设期施工应高度重视本工程对生态环境的影响，项目建设施工用地严格限定在征地与规划临时用地范围内，严禁超范围用地；

②项目建设要执行水土保持与环境保护工程招投标制度。主体工程发包标书中应有环境工程与水土保持工程的施工要求，并列入招投标合同中，项目合同中必须明确施工单位在施工过程中的水土保持与环境保护责任。施工单位必须具备相应资质，对施工中造成的环境污染、以及新增水土流失，负责临时防护及治理；

③施工期环境管理主要是请环保部门协助监督施工单位在项目建设过程中严格遵守国家和地方相关环境保护法律、法规和标准，保证施工现场噪声、扬尘、废气、废水、建筑垃圾等排放能够满足排放标准要求，对施工中可能造成污染或生态破坏的施工环节重点检查，督促承建单位采取相应的环保措施，以消除或减轻其对环境的负面影响。

④项目总体施工阶段实施环境工程监理，其主要内容是：监督本项目环保工程的施工进度、施工质量及项目的环保投资是否达到设计要求。

a.项目建设必须严格执行“三同时”制度、竣工验收制度；

b.资金来源及管理：本工程环境保护工程与水土保持工程投资必须全部纳入主体工程建设概算，并按照基本建设程序和资金需求安排，进行统一管理和使用，保证“三同时”要求的实现。

7.1.4.2 运营期

多宝山铜业股份有限公司已有一个健全有效的环境管理机构，对企业内部的环境保护工作进行监督管理，并代表企业接受环保行政主管部门的检查与考核。

7.2 环境监控计划

7.2.1 环境监控计划的目的

通过对建设项目实行全过程的监控，准确了解工程项目施工期和运营期对生态环境、水土保持、土地复垦、环境造成污染影响的程度和范围，掌握废气、废水、噪声等污染源对环境的影响是否符合国家或地方标准的要求。同时对废气、废水、噪声防治设施监督检查，保证正常运行。

7.2.2 环境监测机构

多宝山铜业股份有限公司在公司内设置专门的环境监测机构,进行日常监测,并由安全环保处代表公司委托有资质的环境监测单位对项目的废气、废水、噪声和环境质量等,按照污染源监测技术规范等要求开展环境监测工作;委托并协助水利、地质等部门开展水土流失、水文地质监测工作;为持续改进污染控制措施和生态恢复效果提供依据。

7.2.3 环境监控计划

7.2.3.1 建设期环境监控计划

本项目施工期的环境监控在于监督建设期环境管理主要内容的执行情况,以保证建设期环境管理内容全部落实,并确保施工场地邻近地区居民生活不受干扰。

监测系统的具体监测内容:

(1) 空气监测

- ①监测点位:项目场地、场地上风向、场地下风向各1个点;
- ②监测时间及频次:施工高峰期监测1次,连续采样监测7天;
- ③监测项目:TSP、PM₁₀。

(2) 噪声监测

- ①监测点位:施工场界;
- ②监测时间及频次:选在施工高峰期1次,昼间监测;
- ③监测项目:L_{Aeq}。

(3) 生态监测

结合工程特点及工程施工区环境特点,施工期对生态造成影响的因素主要有以下几点:由于征地、施工开挖、厂房建设及人员进驻而引发的动、植物资源迁移或破坏造成对林地生态的影响;由于人员和设备的活动改变了土地的生产能力,造成土地生产能力下降,进而给生态带来影响;由于施工扰动地表及弃渣所造成的水土流失。

7.2.3.2 运营期环境监控计划

(1) 环境质量监测

1) 地表水环境监测计划

- ①监测点位

矿区内有一多宝山小溪，属泥鳅河之支流，发源于矿区。因此，在多宝山铜矿尾矿库上游 500m，下游 500m、1000m 设置三个地表水监测断面。

②监测项目

pH 值、溶解氧、COD、BOD₅、氨氮、总氮、总磷、铅、钼、砷、铬（六价）、镉、汞、铜、锌、铁、镍、锰、石油类、氟化物、氯化物、硫化物、硫酸盐、硝酸盐、粪大肠菌群共计 25 项。同步监测河宽、流速、流量、水温和水深。

③监测频率

委托有资质单位枯、丰季度各一次。

2) 地下水环境监测计划

具体监测计划见地下水章节。

3) 环境空气监测计划

①监测点位

在项目周边敏感点设置三个环境空气监测点，分别为选厂西北、一期选厂、七连村三个敏感点。

②监测项目

SO₂、NO_x、TSP、PM₁₀

③监测频率

委托有资质单位每季度一次。

4) 声环境监测计划

①监测点位：选厂厂界四周

②监测频率：每半年监测一次，昼夜各监测一次

③监测项目：L_{Aeq}

5) 生态环境监测

运行期生态监测主要是调查工程建成后工程区植被的恢复程度，分析工程建设对工程区生态的影响与生态减缓及恢复措施的效果。见表 8.2-3。

(2) 污染源监测

主要包括废气、废水及噪声监测。

7.2.4 排污口规范化管理

按照国家环境保护总局《关于开展排放口规范化整治工作的通知》(环发

[1999]24号)的有关规定,对各污染源排放口进行的规范化建设。

(1) 废气排放口和噪声排放源图形标志

废气排放口和噪声排放源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 GB 15562.1-1995 执行。

(2) 固体废物贮存(处置)场图形标志

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 GB15562.2-1995 执行。

厂区“三废”排放口、排放源及固体废物贮存、处置场处设置明显的环保图形标志及形状颜色见 7.2-1、7.2-2。

表 7.2-1 环保图形标志

序号	提示性图形符号	警告图形符号	排放口及贮存、处置场	项目
1			废气排放口	选厂破碎等
2			噪声排放源	选厂厂房
3			一般固体废物	尾矿库、排土场、排土场、锅炉灰渣储存场

4			危险废物	废机油库
---	--	---	------	------

表 7.2-2 图形标志形状及颜色

	形状	背景颜色	图形颜色
提示性图形符号	正方形边框	黄色	黑色
警告图形符号	三角形边框	绿色	白色

7.2.5 监测技术要求及档案管理

(1) 排污口立标

污染物排放口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点，并设在醒目处，标志牌设置高度为其上边缘距离地面约 2m。

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

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. 向环境排放污染物的排放口必须规范化。

B. 如实向环保管理部门申报排污口数量、位置及排放的主要污染物种类、数量、浓度、排放去向等情况。

C. 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》。

D. 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《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。

(3) 环境保护档案管理

公司安全环保部负责项目的环境保护档案管理工作，环保档案实行专人管理责任到人。企业的所有环保资料应分类别整理、分类存档、科学管理，便于统计、查阅。在环境保护档案管理中，应建立如下文件档案：

与本项目有关的法规、标准、规范和区域规划等；项目建设的有关环境保护的报告、设计方案及审查、审批文件；项目环保工程设施的设计、施工、安装的基础资料及验收资料；公司内部的环境保护管理制度、人员环保培训和考核记录；生态恢复工程、污染治理设施运行管理文件；环境监测记录技术文件；所有导致污染事件的分析报告和检测数据资料等。

8 环境影响经济损益分析

8.1 社会、经济效益

项目营运后，可提高国家和地方的财政收入，增强嫩江县的经济实力，有效地促进当地公益事业的发展。项目建设保障了企业的可持续发展，也保障了现有职工的正常就业。拟建工程将进一步带动相关产业，如交通运输、能源、机加工维修、第三产业等的发展。因此拟建工程具有良好的社会效益。

8.2 环境效益分析

(1) 大气环境

拟建工程废气产生点采用集气罩收尘、除尘器除尘、烟气洗涤、脱硫治理后，废气中各污染物排放浓度实现达标排放。各车间的含尘废气通过布袋除尘器或电除尘器处理后达标排放；SO₂通过三级洗涤、二级脱硫净化处理后达标排放。总体来说，拟建工程排放的大气污染物对环境造成的负荷较小。

(2) 水环境

拟建工程生产废水经现有生产废水处理站处理后排入现有选矿系统回用，纯水制备产生的浓盐水排入现有选矿系统回用。生活污水终经室外污水池提升后排入矿区生活污水管网，进入现有选矿生活污水处理站集中处理达标后外排至尾矿库。初期雨水经新建初期雨水收集池收集后，进入生产废水处理站处理后排入选矿厂。因此，对当地的水污染造成的负荷较小。

(3) 固体废物

钼酸铵车间贵金属渣外售至黑龙江紫金铜业公司，脱硫石膏渣外售作建材用料，废水处理产生的污泥外售有资质单位处理，锅炉灰渣外售作建筑材料。生活垃圾委托环卫部门进行处理。因此，拟建工程产生的固体废物不会对周边环境产生明显不利影响。

(4) 声环境

拟建工程在设备选型方面注意选择低噪声设备，并对生产设备采取了消声、隔声等措施，厂界噪声能够达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的2类标准要求。拟建工程设备噪声不会对厂区周围产生明显不利影响。

8.3 经济效益分析

8.3.1 环保设施费用估算

(1) 环保设施投资估算 C_0

拟建工程中废气、废水、固废处理、噪声治理、环境监测等环保措施和相关设施的投资均应列入环保投资。经初步估算，拟建工程总投资为 32405.77 万元，环保投资估算为 6126.78 万元，占总投资的 18.91%。

(2) 环保设施经营支出

环保设施经营支出包括环保设施折旧费、运行费和环保管理费。

① 环保设施折旧费 C_1

$$C_1 = a \times C_0 / n$$

式中： a ——固定资产形成率，取 95%；

C_0 ——环保总投资（万元）；

n ——折旧年限，取 15 年；

② 环保设施运行消耗费用 C_2

参照国内其它企业的有关资料，环保及综合利用设施的年运行费可按环保总投资的 15% 计算。

$$C_2 = C_0 \times 15\%$$

③ 环保管理费用 C_3

$$C_3 = (C_1 + C_2) \times 15\%$$

④ 环保设施经营支出 C

环保设施经营支出为上述 C_1 、 C_2 、 C_3 三项费用之和。

$$C = C_1 + C_2 + C_3$$

经计算，该项目环保设施经营支出费用为万元，环保设施经营支出见表 8.3-1。

表 8.3-1 环保设施经营支出一览表

项目名称	支出(万元)
环保设施折旧费 C_1	388.0294
环保设施运行费用 C_2	919.017
环保设施管理费用 C_3	196.056
经营支出 $C=C_1+C_2+C_3$	1503.1

8.3.2 环保设施经济效益估算

环保设施投入使用后，产生的直接经济效益主要为外卖固废综合利用的收入。拟建工程产生的固体废物主要由钼酸铵车间贵金属渣外售至黑龙江紫金铜业公司，脱硫石膏渣外售作建材用料。

8.3.3 环保设施经济损益分析

根据上述分析，拟建工程环保设施效益为收益与运行费之差，即：

环保设施年效益=环保设施年收益-环保设施运行费

计算结果表明，该建设项目建成投产后，其环保设施经济效益约 300 万元/年，表明该项目经济效益较为显著。

环境影响经济损益分析是环境影响评价的重要环节之一，它的主要任务是衡量建设项目需要投入的环保投资和所能收到的环境保护效果，以及建设项目对外界产生的环境影响、经济影响和社会影响。

8.4 综合效益分析

综上所述，项目建成后，将认真贯彻执行“清洁生产”、“污染物达标排放”等环保政策，具有较好的经济效益、良好的社会效益和环境效益，可达到三者协调发展的目的。

9 结论

9.1 项目概况

本项目位于黑龙江省黑河市嫩江县北部，在小兴安岭西北部的西南缘，属低山丘陵区。建设项目1km范围内无自然保护区、风景名胜、村屯、学校、医院等环境敏感点。

项目采用钼精矿回转窑焙烧+焙砂预酸化分离钼铼+氨浸回收钼酸铵+萃取回收铼+硫化沉铜流程，主要产品为钼酸铵和铼酸铵。项目原料车间废气采取有尘源密闭、机械除尘或喷雾等措施后，经高效布袋除尘器处理达标排放。焙烧车间焙烧废气经过二级旋风除尘+三级烟气洗涤+烟气脱硫后排放，其中所收粉尘返回生产工序，焙烧车间的破碎除尘废气汇入原料车间含尘废气后经高效布袋除尘器处理。钼酸铵车间含尘废气通过采取尘源密闭、机械除尘或喷雾等措施，机械除尘系统选用高效布袋除尘器；钼酸铵生产工艺废气采用集气罩进行统一收集。萃取车间氨气氨经吸收塔喷淋处理后，洗涤后排入16m（车间高13m）烟囱排放；硫酸雾经管道收集后采用一套酸雾吸收塔用NaOH溶液吸收喷淋，处理效率可达97%，处理后经16m排气筒排放。

项目生产废水经现有生产废水处理站处理后回用。生活污水就近排入室外生活污水管道，并最终经室外污水池提升后排入矿区生活污水管网，进入原有生活污水处理站集中处理达标后外排至尾矿库。初期雨水经新建和厂区现有初期雨水收集池收集后，进入现有生产废水处理站处理后回用。

项目产生的固体废物主要有钼酸铵车间贵金属渣、脱硫石膏渣、废水处理污泥、锅炉灰渣，均采取了合理有效的处置措施，不会产生二次污染。

项目高噪声设备主要有引风机、空压机、循环水泵、输送泵等，其噪声值一般在85~110dB（A）。在采取消声、减震和隔声等措施后，可将其噪声值降至90dB（A）以下或隔断其对外环境的影响。

9.2 环境质量现状

9.2.1 环境空气质量现状评价

根据空气质量现状监测结果，评价区域各环境空气质量监测点硫酸雾、铅、砷、镉、汞的日均监测浓度均为未检出。

除对各监测点进行大气污染物日均浓度监测之外，还分别于 02:00、08:00、14:00 及 20:00 对硫酸雾、氨、硫化氢进行了小时浓度监测。硫酸雾小时浓度按照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)附录 D 标准，硫酸雾为未检出，按检出限一半取值最大等标污染指数为 0.008。氨小时浓度按照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)附录 D 标准，最大等标污染指数为 0.30。硫化氢为未检出，按检出限一半取值最大等标污染指数为 0.05。可见，评价范围内的监测点硫酸雾、氨、硫化氢的小时监测浓度全部达标。

9.2.2 地表水质现状评价

根据地表水监测断面数据，多宝山小溪地表水环境质量现状监测结果均能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准要求。

9.2.3 地下水质量现状评价

本次地下水水质现状监测点 6 个，分别位于建设项目厂址的上游、下游及各工程建设场地的下游。根据现状水质监测数据及标准指数法评价结果，本次监测地下水超标因子为铁和锰，其中铁超标倍数为 0.37~1.1 倍，锰超标倍数为 2.26~2.97 倍。

根据《黑龙江多宝山铜业股份有限公司多宝山铜(钼)矿二期扩建工程环境影响报告书》，多宝山二期扩建时地下水中铁和锰普遍超过《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中 III 类标准要求，超标原因为原生地质环境影响所致。

9.2.4 声环境质量现状评价

根据项目声环境质量监测结果，各测点昼间、夜间噪声监测值均达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准，即昼间 60dB、夜间 50dB。总体来说当地声环境质量现状良好。

9.2.5 土壤环境质量现状评价

本项目占地范围外各农用地监测点各监测因子均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)的筛选值标准要求。占地范围内、外各建设用地监测点各监测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)的筛选值标准要求。

9.2.6 生态环境质量现状评价

评价区处于小兴安岭阔叶混交林分布区，在提供涵养水资源、蓄水、调节气候、控制土壤侵蚀、降解污染、改善环境方面发挥着重要生态屏障作用，评价区总体环境质量现状良好，其生态资源潜质较好，生态环境可恢复性强区域土地利用结构以林地为主，占地面积为 57.20km²，草地占地面积 16.77km²，耕地占地面积 27.99km²，工矿用地面积 7.15km²，交通运输用地占地面积 0.23km²，分别占评价区土地总面积的 52.31%、15.34%、27.99%、6.54%、0.23%。

生态现状调查范围内受人为活动影响，植被以阔叶林、草地植被、农业植被为主，动物多为鸟类和啮齿类动物，评价区未发现国家级或省级保护动植物。

9.3 主要环境影响

9.3.1 环境空气影响预测评价结果

(1) 本项目位于达标区。

经本环评预测，本项目新增污染源各污染物对周边环境空气敏感目标以及最大浓度网格点的短时贡献浓度值均达标。本项目新增污染源各污染物对周边环境空气敏感目标以及最大浓度网格点的年均贡献浓度均小于年均标准的 30%。

本项目正常排放时，各达标污染物对周边环境空气敏感点目标及最大浓度网格点的浓度叠加值的保证率日均浓度及年均浓度均达标。

(2) 在非正常排放情景下，未采取措施时，系统故障，项目对各关心点与最大网格浓度点各污染物 1 小时贡献浓度均有明显增加，但未超标。

(3) 本项目厂界外无超标点为此，无环境保护距离，另外，根据卫生防护距离要求，设置本项目的环境保护距离为厂界外 100m，防护距离范围内，无居民区。防护距离范围内不得新建居民区、学校、医院等环境敏感建筑。

(4) 总体来看，本工程无论从选址、污染源排放强度与方式、大气污染控制措施以及预测评价结果来看，从大气环境影响方面考量均可行。

9.3.2 地表水影响预测评价结果

(1) 本项目生产废水包括冶炼生产废水和生活污水，其中：生产废水处理全部回用至选厂选矿，不外排；生活污水先经化粪池处理后通过管道汇集至矿

山污水处理站处理，采用生物处理工艺，处理后的生活污水达标后排入尾矿库，不外排。因此，本项目生产废水及生活污水均循环使用不外排，不会对周边地表水环境造成影响。

(2) 因本项目位于现有矿区内，停产检修及环保设备运行故障时停产导致生产废水无法及时处理，由于该部分水量较小，可全部打入矿区事故池临时储存，不外排。因此，本项目不会对地表水环境造成明显不利影响。

9.3.3 地下水影响预测评价结果

(1) 根据对项目地下水环境影响评价类别及周边地下水环境敏感程度的判断，本项目地下水环境影响评价等级为二级。

(2) 本评价在充分分析项目水污染源分布及特征的基础上，对污染风险最大的生产废水水处理站设置了废水泄漏情景，并进行了风险预测。预测结果表明：淋溶废水发生持续渗漏，地下水中 Cu3650(10年)天预测最远超标距离为 453m。

(3) 采取了源头控制措施、分区防渗、地下水水质检测以及应急措施等，保证项目运行不会影响周边地下水环境。

总体来看，建设单位在严格落实本评价提出的各项措施的前提下，从地下水环境方面考量，本项目可行。

9.3.4 声环境影响预测评价结果

根据预测结果，各厂界监测点处昼间、夜间噪声贡献值叠加值均小于《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008) 2类标准值(昼间 60dB、夜间 50dB)。

项目声环境评价范围厂界 200m 内没有敏感点。因此，项目设备噪声不会对厂区周围敏感点产生明显不利影响。

9.3.5 土壤环境影响预评价结果

(1) 本项目占地范围内、外各监测点位土壤环境质量重金属污染物均达标；

(2) 经预测，正常工况下，拟建工程通过废气排放途径排放的污染物 P 砷、汞、铅在土壤中 30 年预测贡献值均能满足《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018) 表 1 的筛选值的标准要求。

(3) 本评价从源头控制、过程防控、跟踪监测等方面提出了严格的防控措

施。

总体看来，建设单位在严格落实本评价提出的各项措施的前提下，从土壤环境方面考量，本项目可行。

9.3.6 固体废物环境影响评价结果

本项目产生的固体废物主要是钼酸铵车间贵金属渣、脱硫石膏渣、废水处理污泥和锅炉灰渣。上述各类固体废物均能做到合理、妥善处置，因此，在严格落实固体废物处理措施与管理制度的情况下，拟建工程固体废物不会对外环境产生明显不利影响。

9.3.7 生态环境影响分析

1、对土地利用的影响分析

拟建工程位于黑龙江多宝山铜业股份有限公司现有厂址内。不新增占地，现有用地类型为三类工业用地，项目建设不会改变当地土地利用方式和格局，对生物生产功能和生态功能影响较小。

3、对野生动植物的影响分析

(1) 对野生植物的影响

项目占地范围内植被主要是当地常见植物物种，不会对野生植物不会造成明显不利影响。

(2) 对野生动物的影响

根据环评现场实地调查，项目所在地工业活动已开展多年，项目占地范围内动物均为常见动物物种，多为鸟类和啮齿类动物。项目区内及周边未发现国家级或省级保护类野生动物的栖息繁殖地。根据对当地居民的走访调查，除一些常见的鸟类和啮齿类外，项目区内也未见到过野生保护动物的出没。总体上，项目运营对区域内野生动物的影响较小。

4、对景观的影响分析

由于黑龙江多宝山铜业股份有限公司已有较长的生产历史，工况景观已形成，因此评价区内景观结构变化不大。

4、对生态功能的影响分析

拟建工程位于黑龙江多宝山铜业股份有限公司现有厂址内，据现场实地考察，工程占地为现有工业用地，工程区域无地表植被。根据当地的相关规划，拟建工

程占地类型已规划为三类工业用地，环保治理措施比较完善，虽然工程建设会造成一定的生态影响，但厂区远离水源保护区，周边没有其他生态敏感保护对象，从当地自然生态系统的整体性和敏感性来看，影响是局限性的，通过采取针对性的绿化措施，能够一定程度上减缓负面影响，因此，不会对评价区生态功能造成较大的影响。

5、对水土流失的影响分析

拟建工程用地是利用厂区现有工业用地，工程区域地表植被很少，施工期土石方的开挖将破坏原有的地表，要求在施工过程中对开挖的土石方及时清运、回填、碾压平整，及时硬化地面、修建厂区排水沟渠、修筑挡墙护坡，落实好植树种草等绿化等措施，拟建工程施工对区域水土流失的影响较小。

9.4 总结论

黑龙江多宝山铜业股份有限公司钼精矿综合利用开发项目符合国家产业政策，各项污染治理措施合理有效，生产废水收集后全部回用于工艺流程，生活污水处理后排入尾矿库随尾矿库回水一起返回生产，从污染控制、废物回收利用指标等方面均处于国内先进水平，厂址位置符合当地发展规划和环保要求。工程建成后，具有良好的社会、经济和环境效益。本工程在采取本评价报告所提出的各项环保措施与方案后，可实现大气污染物的稳定达标排放，同时对各类固废均采取了合理可靠的处理处置措施。工程各类污染物的排放总量满足当地环保部门下达的总量控制指标的要求，工程所造成的大气、水体、噪声环境影响均不超标，对周边环境影响较小。综上所述，本项目从环保角度分析是可行的。

9.5 建议

- (1) 加强企业内部管理，落实监测方案和各项环境保护措施。
- (2) 加强生产过程控制与管理，尽可能避免事故排放的出现。
- (3) 建议根据项目运营后情况，及时开展环境影响后评价工作。