

西藏天仁矿业有限公司
墨竹工卡县邦铺钼（铜）矿选矿厂一期建设项目

环境影响报告书

(公示本)

重庆圣希怡生态环境咨询服务有限公司

二〇二一年八月

目录

目录	II
1 概述	1
1.1 项目由来	1
1.2 项目特点	2
1.3 环评工作程序和工作过程	2
1.4 分析判断相关情况	8
1.5 关注的主要环境问题及环境影响	8
1.6 环境影响评价的主要结论	9
2 总则	10
2.1 编制依据	10
2.2 评价因子	15
2.3 总体构思	16
2.4 评价时段与评价内容和重点	16
2.5 环境影响因素识别与评价因子筛选	17
2.6 环境功能区划与评价标准	20
2.7 评价等级与评价范围	28
2.8 污染控制与环境保护目标	38
2.9 产业政策符合性分析	41
2.10 相关规划、技术政策符合性分析	41
2.11 选址环境可行性分析	61
3 建设项目工程分析	64
3.1 建设项目概况	64
3.2 尾矿库	70
3.3 公用工程	85
3.4 主要生产设备	89
3.5 原辅材料及能源消耗	92
3.6 工程占地	94
3.7 移民搬迁与安置	95
3.8 施工方案及施工计划	95
3.9 环境影响因素分析	96
3.10 物料平衡	101
3.11 尾矿性质鉴定	108
3.12 主要污染源分析	111
3.13 清洁生产	126
3.14 污染物总量控制	130
4 环境现状调查与评价	132
4.1 自然环境现状调查	132
4.2 环境质量现状监测与评价	142
4.3 区域污染源调查	157
5 施工期环境影响预测与评价	159
5.1 施工内容	159
5.2 施工期生态环境影响分析	159
5.3 施工期水环境影响分析	159
5.4 施工期环境空气影响分析	160
5.5 施工期噪声影响分析	161
5.6 施工期固体废物影响分析	162
5.7 施工期地下水影响分析	163
6 生态环境影响评价	164
6.1 生态环境现状调查与评价	164
6.2 生态环境影响分析	171

6.3 生态环境保护措施	174
7 运营期环境影响预测与评价	176
7.1 运营期地表水影响分析	176
7.2 运营期大气环境影响分析	181
7.3 运营期声环境影响分析	198
7.4 运营期固体废物环境影响分析	199
7.5 运营期土壤环境影响分析	200
7.6 运营期地下水影响分析	207
7.7 环境风险评价	227
8 环境保护措施及其可行性论证	252
8.1 运营期废水污染防治措施可行性分析	252
8.2 运营期废气污染防治措施可行性分析	252
8.3 运营期噪声防治措施可行性分析	254
8.4 运营期固体废物防治措施可行性分析	254
8.5 地下水污染防治措施可行性分析	254
8.6 土壤污染防控对策及可行性	255
9 环境影响经济损益分析	257
9.1 社会效益分析	257
9.2 环境效益分析	257
9 环境管理与监测计划	258
9.1 环境管理	258
9.2 环境监测计划	260
9.3 竣工环境保护验收工作	261
10 环境影响评价结论	错误!未定义书签。
10.1 项目概况	错误!未定义书签。
10.2 环境现状评价	错误!未定义书签。
10.3 污染物排放情况	错误!未定义书签。
10.4 主要环境影响	错误!未定义书签。
10.5 公众意见采纳情况	错误!未定义书签。
10.6 环境保护措施	错误!未定义书签。
10.7 环境影响经济损益分析	错误!未定义书签。
10.8 环境管理与监测计划	错误!未定义书签。
10.9 结论	错误!未定义书签。
10.10 建议	错误!未定义书签。

附图

- 附图 1 项目地理位置图
- 附图 2 项目总体平面布置图
- 附图 3 项目选矿厂总体平面布置图
- 附图 4 项目尾矿库总体平面布置图
- 附图 5 尾矿库横、纵剖面图
- 附图 6 项目 110kV 变电站总体平面布置图
- 附图 7 项目外环境关系示意图
- 附图 8 项目环境要素评价范围示意图
- 附图 9 项目土地利用现状图
- 附图 10 项目区域水系图
- 附图 11 项目区域土壤侵蚀强度分布图
- 附图 12 项目所在地生态功能区划图
- 附图 13 项目区域水文地质图
- 附图 14 项目监测布点图

附件

- 附件 1 项目环评委托书
- 附件 2 邦铺矿山钼（铜）矿 500 万 t/a 露天开采工程环评批复文件
- 附件 3 原西藏自治区国土资源厅的用地预审意见（藏国土资预审发[2014]6 号）
- 附件 4 西藏自治区水利厅对项目水土保持报告的复函（藏水农[2010]8 号、藏水农[2010]9 号）
- 附件 5 墨竹工卡县发展和改革委员会对变 110KV 送电线路新建工程路径走廊的批复（墨发改字[2009]80 号）
- 附件 6 非煤矿山建设项目安全预评价报告备案文件（备案号：2013010）
- 附件 7 拉萨市水利局关于选矿厂一期工程防洪评价报告审查意见的函（拉水字[2014]167 号），墨竹工卡县水利局关于邦达普尾矿库项目防洪评价报

告审查意见的函（墨水字[2021]24 号）

附件 8 尾矿浸出试验检测报告

附件 9 项目环境质量监测报告

附表

附表 1 大气环境影响评价自查表

附表 2 地表水环境影响评价自查表

附表 3 环境风险评价自查表

附表 4 土壤环境影响评价自查表

附表 5 建设项目环评审批基础信息表

1 概述

1.1 项目由来

西藏天仁矿业有限公司（以下简称“天仁矿业”）为四川宏达集团下属企业，四川宏达集团是中国 500 强企业，具有雄厚的资金、管理、技术、市场、人才实力和丰富的行业经验，是天仁公司发展的坚强后盾。天仁矿业成立于 2006 年，注册地址在拉萨市墨竹工卡县，注册资本金 2 亿元人民币，公司主营业务：矿产产品的开采、浮选加工、销售。

天仁矿业在墨竹工卡县帮辅矿山拥有面积 2.42km^2 的矿区并已取得采矿权证，还拥有 22.33km^2 探矿权矿区。公司已投入 3 亿余元资金对矿区进行了科学勘探及前期工作。勘探表明，在采矿权范围内，蕴藏有钼、铜、铅、锌及贵稀金属等矿产资源。为开发矿产资源，使资源优势转化为经济优势，公司计划分期投资 20 亿元，建设大型矿山及选矿项目，其中建设 500 万 t/a 矿山开采项目、2 万 t 原矿/d 选矿项目，配套建设尾矿处理及办公生活设施。鉴于项目规模大，为把环评工作做细做好，分别对采矿、选矿（含尾矿库）进行环评。

2012 年 6 月，天仁矿业已委托西藏自治区环境科学研究所编制完成了《西藏天仁矿业有限公司拉萨墨竹工卡县邦铺矿山钼（铜）矿 500 万 t/a 露天开采工程环境影响报告书》（以下简称“露天开采工程”），并于 2013 年 2 月 4 日取得了原西藏自治区环境保护厅批复文件（藏环审[2013]54 号）。矿区位于西藏自治区拉萨河墨竹工卡县东北约 34km 处，属尼玛江热乡管辖。从矿区西南部沿矿山简易公路向西北约经 8km、然后沿墨（竹工卡）—直（孔电站）油路向西南约经 20km 可达墨竹工卡县城。矿区范围总面积 2.419km^2 ，采用露天开采工艺，生产规模 500 万 t/a，服务年限 14.5 年。矿山配套建设表外矿堆场、废石堆场、表土堆场、截洪沟、采矿工业场地等。

本次仅针对选矿（含尾矿库）进行环评。天仁矿业已获得《关于西藏天仁矿业有限公司<邦铺钼（铜）矿选矿厂一期建设项目可行性研究报告>专家评审意见的批复》（藏工信发[2010]140 号），《关于<西藏天仁矿业有限公司西藏拉萨墨竹工卡县邦铺矿山钼（铜）选矿厂一期邦达普尾矿库项目水土保持方案报告书>的复函》（藏水农[2010]8 号）、《关于<西藏天仁矿业有限公司西藏拉萨墨竹工卡县

邦铺矿山钼（铜）选厂一期建设项目水土保持方案报告书>的复函》（藏水农[2010]9号），《关于<墨竹工卡县邦铺矿山钼（铜）矿选厂、尾矿库一期建设项目节能评估报告书>的批复》（藏发改环资[2013]484号），《西藏自治区国土资源厅关于拉萨市墨竹工卡县邦铺矿山钼（铜）矿选厂一期工程项目用地的预审意见》（藏国土资预审发[2014]6号），《关于西藏天仁矿业有限公司西藏墨竹工卡县邦铺矿区钼（铜）多金属矿选矿及尾矿工程社会稳定风险评估结论》（墨政法发[2013]字第101号），《关于<西藏墨竹工卡县邦铺矿区钼（铜）多金属矿500万t/a露天开采工程邦铺钼（铜）矿选厂一期工程防洪评价报告>审查意见的函》（拉水字[2014]167号）、《关于印发<西藏拉萨市墨竹工卡县邦铺矿山钼（铜）矿选厂一期邦达普尾矿库项目防洪评价报告>审查意见的函》（墨水字[2021]24号），并取得《西藏自治区墨竹工卡县邦铺矿区钼（铜）多金属尾矿库建设项目地质灾害危险性评估报告备案登记表》（藏国土资灾评一级[2010]第10号），《西藏自治区墨竹工卡县邦铺矿区钼（铜）多金属矿选厂建设工程地质灾害危险性评估报告备案登记表》（藏国土资灾评二级[2010]第29号），《西藏天仁矿业有限公司邦铺矿山钼（铜）矿20000t/d选厂一期邦达普尾矿库项目非煤矿山建设项目安全预评价报告备案申请表》（备案号：2013010）。

1.2 项目特点

项目总投资49390万元，建设内容包括选厂、尾矿库以及给排水、供电等辅助系统，选厂建设规模为日处理矿石2万t，尾矿库采用上游式尾砂筑坝法筑坝工艺，初期坝高45m，后期坝高130m，总库容6243.55万m³，有效库容4994.84万m³。二等库，可为选厂服务14.59年。

根据现场调查，项目评价范围内不涉及风景名胜区、自然保护区、森林公园、文物保护单位等特殊环境敏感区，但涉及自治区水土流失重点治理区。项目位于墨竹工卡县矿区02，重点管控单元，单元编号ZH54012720007。

1.3 环评工作程序和工作过程

1.3.1 环评形式判定

依据GB/T4754-2017《国民经济行业分类》（2019年修订版），天仁矿业“西藏墨竹工卡县邦铺钼（铜）矿选厂一期建设项目”，生产工艺系钼（铜）矿浮

选，矿石主要成分为钼和铜，钼属于稀有难熔金属。行业类别判定为 B09 有色金属采选业—B093 稀有稀土金属矿采选—B0931 钨钼矿采选。

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》、《建设项目环境保护管理条例》，西藏墨竹工卡县邦铺钼（铜）矿选厂一期建设项目需进行环境影响评价。依据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，其环评文件类别划分详见表 1.3-1。

表 1.3-1 项目涉及环评文件类别划分一览表

国民经济行业分类	环评分类管理名录				
	环评类别		报告书	报告表	登记表
B0931 钨钼矿采选	七、有色金属矿采选业	093 稀有稀土金属矿采选	全部（含新建或扩建的独立尾矿库；不含单独的矿石破碎、集运；不含矿区修复治理工程）	单独的矿石破碎、集运；矿区修复治理工程	/

项目属于有色金属矿采选业，全部（含新建或扩建的独立尾矿库），故应编制环境影响报告书。

天仁公司委托重庆圣希怡生态环境咨询服务有限公司承担本项目的环评评价工作，接受委托后我司立即组织技术人员，根据项目特点，现场调查，收集资料。在此基础上，编制完成《西藏天仁矿业有限公司西藏墨竹工卡县邦铺钼（铜）矿选厂一期建设项目环境影响报告书》。我司在当地有关部门和天仁矿业协作下开展项目环评工作，通过分析判定项目在建设规模、生产工艺、污染防治措施、风险防范措施等方面与相关的环境保护法律法规及环境保护政策规范相符后，明确项目具备开展环境影响评价工作的前提和基础。建设单位委托评价单位在网站先后进行了三次环境影响评价公示，第二次公示期间，开展了发放公众参与调查表等公众参与方式，环评报告在采纳相关公众参与意见后完成了项目环境影响报告书。

1.3.2 环评工作程序

环境影响评价工作分三个阶段，即前期准备、调研和拟定工作方案阶段、分析论证和预测评价阶段、环境影响评价文件编制阶段。

评价工作程序见图 1.3-1。

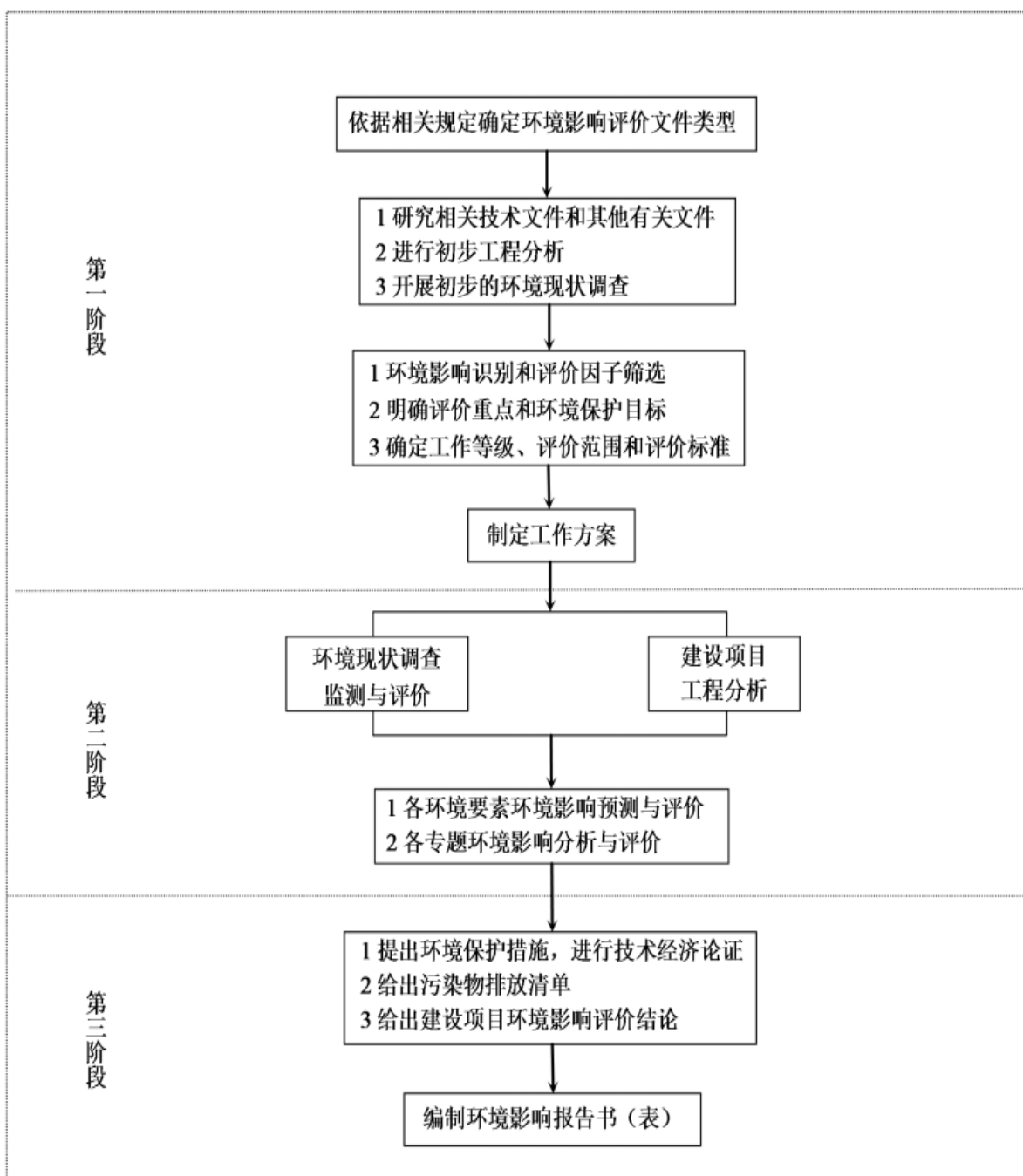


图 1.3-1 环评工作程序示意图

1.4 分析判断相关情况

1.4.1 产业政策符合性分析

本项目为墨竹工卡县邦铺钼（铜）矿选厂一期工程，系有色金属矿采选业—钨钼矿采选。根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中“有色金属”，项目不属于鼓励类、限制类和淘汰类。根据国务院《促进产业结构调整暂行规定》（国发[2005]40 号）第十三条“不属于鼓励类、限制类和淘汰类，且符合国家有关法律、法规和政策规定的，视为允许类”，故项目属于允许类。

因此，本项目建设符合国家产业政策。

1.4.2 规划符合性分析

本项目涉及的规划主要包括有《西藏自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》、《西藏自治区矿产资源总体规划》及规划环评、《西藏自治区主体功能区划》、《西藏生态安全屏障保护与建设规划（2008-2030）》以及西藏生态功能区划、拉萨市社会、经济、矿业、环保等相关规划。

经分析，本项目与各规划相符。

1.4.3 选址合理性分析

本项目选厂及尾矿库选址不涉及自然保护区、风景名胜区、旅游景观区等需要特殊保护的区域；在占地范围内未有珍稀植物，未占用野生动物栖息地；未涉及规划建设用地；另外，从项目的外环境关系看，项目选址周围 2.5 公里范围内无居民集中居住区。项目施工期、运营期废水均得到妥善处理，不外排，不会对周边水体水质造成影响，尾矿库选址满足 GB18599-2020《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》要求。项目选址位于“露天开采工程”下游，便于矿石输送。

综上所述，工程选址从环境角度分析总体合理。

1.5 关注的主要环境问题及环境影响

通过对项目所在地区环境质量现状分析，弄清区域的地表水环境、地下水环境、大气环境、声环境、土壤环境质量现状，对其进行现状评价，针对项目的性质和外环境特征，预测项目建成后周围环境与项目相互之间的影响。主要关注环境问题有：

（1）选厂运营期废气排放对区域环境空气影响的问题，特别关注破碎、筛

分工序中粉尘及浮选工序中有机废气对环境空气的影响；

- （2）尾矿库建设对区域生态的破坏，对局部地形地貌、地表景观的影响；
- （3）废气、废水等各类污染防治措施的有效性及其可行性；
- （4）项目运行过程中的环境风险及污染物排放总量。

1.6 环境影响评价的主要结论

环评单位通过调查、分析和综合评价后认为：项目符合国家和地方有关环境保护法律法规、标准、政策、规范及相关规划要求；生产过程中遵循清洁生产理念，所采用的各项污染防治措施技术可行、经济合理，能保证各类污染物长期稳定达标排放；预测结果表明项目所排放的污染物对周围环境和环境保护目标影响较小；通过采取有针对性的风险防范措施并落实应急预案，项目的环境风险可接受。建设单位开展公众参与结果表明公众对项目的建设表示理解和支持。综上所述，在落实本报告书中的各项环保措施以及各级环保主管部门管理要求的前提下，从环保角度分析，项目的建设具有环境可行性。同时，项目在设计、建设、运行全过程中还必须满足消防、安全、职业卫生等相关管理要求，进行规范化的设计、施工和运行管理。

本项目采用的污染防治措施技术经济可行，严格按照评价提出的污染防治措施和环境风险防范措施及应急预案后，外排污染物可以满足达标排放的要求，对周围环境影响较小，环境风险可控。因此，在严格执行“三同时”制度，落实各项环境保护措施和风险防范措施的前提下，从环境保护角度分析，项目建设可行。

本报告书在编制的过程中，得到了西藏自治区生态环境厅、西藏自治区环境工程评估中心、拉萨市生态环境局、拉萨市生态环境局墨竹工卡县分局，西藏天仁矿业有限公司、西藏景博环境监测科技有限公司等相关部门及企业的大力支持、指导和帮助，在此，深表谢意！

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 环境保护相关法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订并施行）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日起施行）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修订并施行）；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年 12 月 29 日修订并施行）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日起施行）；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日施行）；
- (8) 《中华人民共和国矿产资源法》（2009 年 8 月 27 日修正）；
- (9) 《中华人民共和国水法》（2016 年 9 月 1 日实施）；
- (10) 《中华人民共和国草原法》（2013 年 6 月 29 日修订并施行）；
- (11) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2017 年 7 月 1 日施行）；
- (12) 《中华人民共和国野生植物保护法》（2017 年 10 月 7 日修订）；
- (13) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018 年 10 月 26 日修正）；
- (14) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 7 月 1 日起施行）；
- (15) 《中华人民共和国突发事件应对法》（2007 年 11 月 1 日施行）。

2.1.2 环境保护相关法规、规章及政策文件

- (1) 《水污染防治行动计划》（国发[2015]17 号，2015 年 4 月 2 日）；
- (2) 《大气污染防治行动计划》（国发[2013]37 号，2013 年 9 月 10 日）；
- (3) 《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31 号，2016 年 5 月 28 日）；
- (4) 《土地复垦条例》（国务院令第 592 号，2011 年 3 月 5 日）；
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法实施细则》（中华人民共和国国务院令 284 号）；
- (6) 《关于印发地下水污染防治实施方案的通知》（环土壤[2019]25 号）；
- (7) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日）；

- (8)《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021 年版);
- (9)《产业结构调整指导目录 (2019 年本)》;
- (10)《全国生态环境保护纲要》(国发[2000]38 号, 2000 年 11 月 26 日发布);
- (11)《关于印发<生态保护红线划定技术指南>的通知》(环发[2015]56 号, 环境保护部办公厅 2015 年 5 月 8 日印发);
- (12)《关于加强资源环境生态红线管控的指导意的通知》(发改环资[2016]1162 号);
- (13)《关于规划环境影响评价加强空间管制、总量管控和环境准入的指导意
见(试行)》(环办环评[2016]14 号, 2016 年 02 月 24 日印发);
- (14)《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
导意的通知》(国办发[2009]61 号, 2009 年 11 月 23 日);
- (15)《关于加强重金属污染防治工作的指导意见》(环境保护部、发展改革委、
工业和信息化部、财政部、国土资源部、农业部、卫生部, 2009 年 11 月 24 日);
- (16)《关于加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(原国家环保总局环
发[2005]152 号, 2005 年 12 月 16 日);
- (17)《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发
[2012]77 号, 2012 年 7 月 3 日);
- (18)《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发[2012]98
号, 2012 年 8 月 8 日);
- (19)《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发[2012]98
号);
- (20)《挥发性有机物(VOCs)污染防治技术政策》(环保部公告 2013 年第
31 号);
- (21)《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》(环大气[2017]121 号);
- (22)《关于印发<重点行业挥发性有机物综合治理方案>的通知》(环大气
[2019]53 号);
- (23)《关于印发<2020 年挥发性有机物治理攻坚方案>的通知》(环大气
[2020]33 号);
- (24)《国家危险废物名录》(2021 年版);

- (25)《危险化学品目录》(2015 年版);
- (26)《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);
- (27)《全国生态保护“十三五”规划》(环生态[2016]151 号);
- (28)《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评[2017]4 号);
- (29)《环境影响评价公众参与办法》(2019 年 1 月 1 日起施行);
- (30)《关于发布〈环境影响评价公众参与办法〉配套文件的公告》(公告 2018 年第 48 号)。

2.1.3 西藏自治区相关法规及政策文件

- (1)《西藏的生态建设与环境保护白皮书》(国务院新闻办公室, 2000 年 1 月);
- (2)《关于西部大开发中加强建设项目环境保护管理的若干意见》(国家环保部环发[2001]6 号, 2001 年 1 月 10 日);
- (3)《西藏自治区环境保护条例》(2013 修正版);
- (4)《西藏自治区矿产资源管理条例》(2002 年 1 月 20 日);
- (5)《西藏自治区地质环境管理条例》(2003 年 3 月 28 日);
- (6)《西藏自治区实施<中华人民共和国水法>办法》(2013 年 7 月 25 日);
- (7)《西藏自治区饮用水水源环境保护管理办法》(2002 年 1 月 20 日);
- (8)《西藏自治区实施<中华人民共和国水土保持法>办法》(2013 年 7 月 25 日);
- (9)《西藏自治区实施<中华人民共和国草原法>办法》(2007 年 3 月 1 日);
- (10)《西藏自治区实施<中华人民共和国野生动物保护法>办法》(2002 年 1 月 20 日)
- (11)《西藏自治区人民政府关于印发大气污染防治行动计划实施细则的通知》(2018.10.13);
- (12)《西藏自治区人民政府办公厅关于印发西藏自治区水污染防治行动计划工作方案的通知》(藏政办发[2015]101 号);
- (13)西藏自治区人民政府关于印发《西藏自治区土壤污染防治行动计划工作方案的通知》(藏政发[2017]7 号);
- (14)《西藏自治区生态环境环境保护监督管理办法》(2013 年 7 月 21 日)

（15）《西藏生态安全屏障保护与建设规划（2008-2030 年）》（2009 年 2 月，国务院常务会议审议并通过）。

2.1.4 相关导则及技术规范

- （1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- （2）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- （3）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- （4）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；
- （5）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- （6）《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- （7）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；
- （8）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- （9）《水土保持综合治理技术规范》（GB16453.1~16453.6-2008）；
- （10）《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
- （11）《危险废物鉴别技术规范》（HJ/T298-2007）；
- （12）《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）；
- （13）《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部公告 2017 年第 43 号）；
- （14）《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）；
- （15）《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；
- （16）《袋式除尘工程通用技术规范》（HJ2020-2012）；
- （17）《挥发性有机物治理实用手册》（生态环境部大气环境司）；
- （18）《尾矿库应急管理工作指南（试行）》（环办[2010]138 号）；
- （19）《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740-2015）；
- （20）《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）。

2.1.5 项目依据及相关文件

- （1）《西藏天仁矿业有限公司拉萨墨竹工卡县邦铺矿山钼（铜）矿 500 万 t/a 露天开采工程环境影响报告书》以及批复文件（藏环审[2013]54 号）；
- （2）《西藏自治区国土资源厅关于拉萨市墨竹工卡县邦铺矿山钼（铜）矿选厂一期工程项目用地的预审意见》（藏国土资预审发[2014]6 号）；

（3）《西藏天仁矿业有限公司拉萨墨竹工卡县邦铺矿山钼（铜）矿选矿厂一期建设项目可行性研究报告》（四川省冶金设计研究院，2010年6月）以及《关于西藏天仁矿业有限公司<邦铺钼（铜）矿选矿厂一期建设项目可行性研究报告>专家评审意见的批复》（藏工信发[2010]140号）；

（4）《西藏天仁矿业有限公司西藏拉萨墨竹工卡县邦铺矿山钼（铜）选矿厂一期邦达普尾矿库项目水土保持方案报告书》（湖北省水利水电勘测设计院，2010年1月）以及《关于<西藏天仁矿业有限公司西藏拉萨墨竹工卡县邦铺矿山钼（铜）选矿厂一期邦达普尾矿库项目水土保持方案报告书>的复函》（藏水农[2010]8号）；《西藏天仁矿业有限公司西藏拉萨墨竹工卡县邦铺矿山钼（铜）选矿厂一期建设项目水土保持方案报告书》（湖北省水利水电勘测设计院，2010年1月）以及《关于<西藏天仁矿业有限公司西藏拉萨墨竹工卡县邦铺矿山钼（铜）选矿厂一期建设项目水土保持方案报告书>的复函》（藏水农[2010]9号）；

（5）《关于<墨竹工卡县邦铺矿山钼（铜）矿选矿厂、尾矿库一期建设项目节能评估报告书>的批复》（藏发改环资[2013]484号）；

（6）《关于西藏天仁矿业有限公司西藏墨竹工卡县邦铺矿区钼（铜）多金属矿选矿及尾矿工程社会稳定风险评估结论》（墨政法发[2013]字第101号）；

（7）《关于<西藏墨竹工卡县邦铺矿区钼（铜）多金属矿500万t/a露天开采工程邦铺钼（铜）矿选矿厂一期工程防洪评价报告>审查意见的函》（拉水字[2014]167号）；《西藏拉萨墨竹工卡县邦铺矿山钼（铜）矿选厂一期邦达普尾矿库项目防洪评价报告书》（四川西冶大地环境科技有限公司，2020年11月）以及《关于印发<西藏拉萨市墨竹工卡县邦铺矿山钼（铜）矿选厂一期邦达普尾矿库项目防洪评价报告>审查意见的函》（墨水字[2021]24号）；

（8）《西藏自治区墨竹工卡县邦铺矿区钼（铜）多金属尾矿库建设用地地质灾害危险性评估报告》（重庆市地质矿产勘查开发局南江水文地质工程地质队、西藏自治区地质矿产勘查开发局地热地质大队，2010年5月）以及《西藏自治区墨竹工卡县邦铺矿区钼（铜）多金属尾矿库建设项目地质灾害危险性评估报告备案登记表》（藏国土资灾评一级[2010]第10号）；《西藏自治区墨竹工卡县邦铺矿区钼（铜）多金属矿选矿厂建设用地地质灾害危险性评估报告》（西藏自治区地质矿产勘查开发局地热地质大队，2010年5月）以及《西藏自治区墨竹工卡县邦铺矿区钼（铜）

多金属矿选矿厂建设工程地质灾害危险性评估报告备案登记表》（藏国土资灾评二级[2010]第 29 号）；

（9）《西藏天仁矿业有限公司西藏拉萨墨竹工卡县邦铺矿山钼（铜）矿 20000t/d 选厂一期邦达普尾矿库项目安全预评价报告》（北京国信安科技有限公司，2012 年 12 月）以及《西藏天仁矿业有限公司邦铺矿山钼（铜）矿 20000t/d 选厂一期邦达普尾矿库项目非煤矿山建设项目安全预评价报告备案申请表》（备案号：2013010）；

（10）《西藏墨竹工卡县邦铺钼铜矿选矿试验研究报告》（中国地质科学矿产综合利用研究所，2009 年 3 月）；

（11）环境影响评价咨询合同及环境影响评价工作委托书；

（12）建设方提供的其他相关资料。

2.2 评价因子

2.2.1 评价目的

（1）通过环境现状调查、监测资料调查，在详细的工程分析基础上，预测项目建成后对环境可能造成的影响程度、范围以及环境质量的变化趋势。

（2）论证项目污染防治措施在技术上的可行性和经济上的合理性，提出污染物总量控制措施及减轻或防治污染的建议。

（3）从环境保护角度对项目选址、建设的环境可行性得出明确结论。

（4）通过风险识别和分析，分析项目实施后的环境风险可接受水平，提出切实可行的风险防范措施和应急预案；

（5）为工程下阶段设计、建设和环境管理提供决策依据。

2.2.2 评价原则

本着依法评价、科学评价、突出重点的原则，结合项目特点和周边环境特点，预测分析项目建设对区域环境可能造成的影响，重点突出环境影响评价的源头作用，坚持保护和改善环境质量，为决策提供科学依据。

2.2.3 评价方法

（1）环境质量现状评价采用资料调查法；

（2）工程分析采用类比调查法、产排污系数法和物料衡算法；

（3）环境空气、地表水、地下水、环境噪声、土壤等预测评价采用模型预测法、类比分析法；

（4）环境风险采用类比调查、风险概率分析和模型预测法。

2.3 总体构思

（1）针对本项目排污特点，评价以清洁生产、污染物达标排放和总量控制为纲，分析预测项目建成后可能造成的环境影响，论证项目全过程的污染控制水平和环保措施的经济技术可行性，科学、客观地评述项目建设的环境可行性，为项目下阶段设计、运行和环境管理提供科学依据。

（2）“西藏天仁矿业有限公司拉萨墨竹工卡县邦铺矿山钼（铜）矿 500 万 t/a 露天开采工程”已由西藏自治区环境科学研究所编制其环境影响评价报告书，并已取得批复（藏环审[2013]54 号），本次评价不再对矿山开采过程进行环境影响评价，仅针对本次拟建选矿厂及尾矿库进行环境影响评价。

（3）为充分了解公众对本项目建设的意见，按照 HJ2.1-2016《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》要求，项目公众参与由企业单独报送，公众参与直接引用公众意见采纳情况。不在本次评价报告内容中。

2.4 评价时段与评价内容和重点

2.4.1 评价时段

施工期、运营期（正常生产负荷）和服务期满。

2.4.2 评价内容

针对工程特点及性质，其主要评价内容包括：

- （1）总则
- （2）建设项目概况与工程分析（含清洁生产）
- （3）区域环境概况与评价
- （4）施工期环境影响
- （5）运营期环境影响预测与评价
- （6）环境风险评价
- （7）环境保护措施及其经济、技术论证

(8) 环境影响经济损益分析

(9) 环境管理与环境监测

(10) 结论与建议

2.4.3 评价重点

以工程分析为基础，以运营期环境影响预测与评价、环境风险评价、环境保护措施及其经济技术论证、环境管理为评价重点。

2.5 环境影响因素识别与评价因子筛选

2.5.1 环境影响因素识别

2.5.1.1 施工期环境要素分析

- (1) 废水：施工废水（拌合废水和清洗废水），施工人员的生活废水。
- (2) 废气：施工扬尘、施工机械尾气和备用柴油发电机废气的影响。
- (3) 噪声：施工机械设备噪声。
- (4) 固废：施工的土石方和建筑垃圾，施工人员的生活垃圾。
- (5) 生态环境：占用土地、工程开挖会引起局部生态环境破坏；对动植物、景观的影响；工程开挖产生的弃土石，若处置不当，可能造成局地水土流失、滑坡等灾害。
- (6) 地下水环境：场地建设对地下水质的影响，包括有生活污水和生产废水。
- (7) 土壤环境：弃渣堆放垂直入渗污染。

2.5.1.2 运营期环境要素分析

- (1) 废水：由生产废水和生活污水（含食堂废水）组成，生产废水主要来自选矿废水、化验室废水、清洗废水以及初期雨水。
- (2) 废气：由生产废气和生活废气组成，生产废气主要来自矿石破碎、筛分、浮选等工序产生的废气，运输车辆扬尘等；生活废气主要来自食堂油烟。
- (3) 噪声：主要来自生产过程中各种生产设备噪声以及除尘系统风机工作时噪声。
- (4) 固废：分为一般工业固废、危险废物和生活垃圾。一般工业固废主要是生产过程中产生的尾矿，危险废物主要是废机油、废油桶、油水混合物等。
- (5) 地下水环境：尾矿库渗漏对地下水质的影响。

(6) 土壤环境：废气沉降对土壤的影响；尾矿库渗漏地下水影响土壤质地。

(7) 环境风险：主要涉及 2 号油、OSN43、煤油、柴油、DY08 等风险物质，在使用和贮运过程中存在着一定的环境风险因素。结合项目特点，本次评价将煤油、柴油、2 号油作为主要风险评价因子。另外尾矿库溃坝、渗漏、泥石流带来的环境风险等。

2.5.1.3 服务期满环境要素分析

(1) 服务期满后选厂、尾矿库、运输道路等恢复灌、草地，景观环境逐步由工业景观恢复至原自然景观。

(2) 服务期满后对自然生态系统的影响主要表现在生态恢复对自然生态系统完整性、生物多样性（包括植物、动物）的影响。

(3) 服务期满后前期由于植被破坏仍新增区域水土流失量，但随着治理措施的实施及周围植被的渐次侵入，水土流失恢复至原水平。

主要环境影响因素识别，详见表 2.5-1。

表 2.5-1 主要环境影响因素识别一览表

评价时段	建设生产活动	可能受到环境影响的领域（环境受体）															
		自然环境					环境质量					生态环境					
		地形地貌	气候气象	河流水系	水文地质	土壤类型	环境空气	地表水	地下水	声环境	土壤环境	生态系统	植被类型	植物物种	水土流失	野生动物	水生生物
施工期	占地	-2			-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-2	-2	-2	-1	
	建筑施工	-2					-1					-1	-1		-2	-1	
	安装施工																
	运输						-1									-1	
	物料堆存						-1										
运营期	选矿工序						-1			-1							
	废气排放						-1				-1						
	固废堆存	-1				-1	-1		-1		-1				-1		
	噪声									-1						-1	

	环境 风险								-1		-1					-1		
服 务 期 满	土地 复垦						+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1		

由表 2.5-1 可以看出：

（1）工程施工期除了占地影响、基础施工外，其他影响因素对环境的不利影响是短期影响，主要影响评价区域空气环境、声环境和生态环境。

（2）工程运营期废气、噪声排放，固废处置和环境风险，对评价区生态环境和环境质量有一定的影响；正常工况下选矿废水、初期雨水不外排，对地表水体无影响。生活污水、化验室废水、清洗废水经污水处理站处理达标后用作厂区绿化，对地表水体无影响。

（3）运营期对环境影响较大的因素主要是废气排放、固废堆存对生态和地下水环境的影响，以及尾矿库环境风险影响。

（4）项目服务期满，随着土地复垦的实施，项目对环境的不利影响逐步减轻，环境质量逐步得到改善。

2.5.2 评价因子筛选

根据上述环境影响因素及评价因子识别结果，并结合项目所在地区环境质量状况，确定环境影响评价因子如下：

2.5.2.1 现状评价因子

（1）地表水环境：水温、pH 值、悬浮物、化学需氧量、氟化物、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、硫化物、铅、镉、镍、砷、汞、石油类。

（2）地下水环境： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} ；水位、pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、总大肠菌群、细菌总数、铜、石油类、硫化物、钼。

（3）环境空气： SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、TSP、非甲烷总烃。

（4）声环境：噪声（等效连续 A 声级）。

（5）土壤环境：选矿厂及尾矿库占地范围内：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、pH 值、阳离子交换量、水溶性盐总量、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、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、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]茚、萘。选矿厂及尾矿库占地范围外：砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、锌、pH 值、阳离子交换量、水溶性盐总量。

（6）生态环境：地形地貌、土地利用、植被、生物量、土壤理化性质、水土流失、景观、生态敏感目标等。

2.5.2.2 运营期预测、分析评价因子

- （1）环境空气：非甲烷总烃、PM₁₀、TSP。
- （2）地表水环境：COD、氨氮、SS、石油类、铜、钼、镉、铅、砷。
- （3）地下水环境：COD、氨氮、SS、石油类、铜、钼、镉、铅、砷。
- （4）噪声：厂界噪声（等效连续 A 声级）。
- （5）土壤环境：pH 值、铜、镉、铅、砷。
- （6）固体废物：尾矿、危险废物、污水处理站生化污泥及生活垃圾。
- （7）生态环境：土地占用、水土流失。

（8）环境风险：根据 HJ169-2018《建设项目环境风险评价技术导则》判定，项目选矿厂储存物质、生产工艺不会构成重大危险源；根据“邦达普尾矿库安全预评价”，尾矿库属于重大危险源。

2.6 环境功能区划与评价标准

2.6.1 环境功能区划

2.6.1.1 生态功能区划

根据《西藏自治区生态功能区划》，项目所在地生态区划为“IV₁₋₁₈ 拉萨河上游水源涵养与生物多样性保护生态功能区”。本区位于拉萨河上游，行政区划上包括林周县和墨竹工卡县的部分地区，面积 5448.99km²。以深切高山窄谷为特色，山体陡峻，气候温凉、湿润。主要生态系统为冷性高山、亚高山灌丛、高寒草甸等，生态结构较复杂，生态系统的生产能力高，野生动物及中草药资源丰富，生境中度

敏感，属水源涵养极重要区。区内以牧业为主，兼有农业和林副业，人口密度小，经济发展对环境的压力较小。

生态功能定位为水源涵养和高寒生物多样性保护区。发展中应注意区域原始风貌的保护和高山草甸生态系统的恢复，加强高山草甸和湿地生态系统的保护，在保护区域生态环境的前提下开展有限的生态旅游等活动。

2.6.1.2 地表水功能区划

项目附近地表水体为帮达浦沟，最终汇入拉萨河。本次评价根据《拉萨河流域综合规划环境影响报告书》（中水北方勘测设计研究有限责任公司，2018年3月）：拉萨河干流源头至西郊油库属于Ⅱ类水域，其他主要支流除源头水外执行Ⅲ类。本项目帮达浦沟与拉萨河汇口属于林周墨竹工卡达孜保留区，为Ⅱ类水域；帮达浦沟为Ⅲ类水域。

2.6.1.3 地下水

根据 GB/T14848-2017《地下水质量标准》，所在区域地下水质量为Ⅲ类。

2.6.1.4 环境空气区划

项目所在区域为偏远山区，根据 HJ14-1996《环境空气质量功能区划分原则与技术方法》，项目区属环境空气质量应为二类功能区。

2.6.1.5 声环境

根据《拉萨市城市区域声环境功能区划分技术报告》，适用范围仅包含拉萨市中心城区及其所辖区县的城市区域。本项目位于墨竹工卡县东北约 34km 处，区域内有 3 家工矿企业，按照 GB3096-2008《声环境质量标准》中的 2 类中的环境功能分区原则，项目所在区域声环境为 2 类声环境功能区。

2.6.1.6 土壤环境

根据 GB3660-2018《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》，本项目选矿厂及尾矿库用地，属第二类用地。根据 GB15618-2018《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》，选矿厂及尾矿库用地范围外，属于牧草地（其他农用地）。

2.6.2 环境质量标准

2.6.2.1 环境空气

西藏雅鲁藏布江中游河谷黑颈鹤国家级自然保护区（拉萨片区）区域，环境空

气执行 GB3095-2012《环境空气质量标准》中一级标准；项目所在地其他区域执行 GB3095-2012 中二级标准；非甲烷总烃参照河北省地方标准 DB13/1577-2012《环境空气质量 非甲烷总烃限值》中二级标准及《大气污染物综合排放标准详解》（国家环境保护局科技标准司），详见表 2.6-1。

表 2.6-1 环境空气质量标准一览表 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

污染物	平均时间	浓度限值		备注
		一级	二级	
SO ₂	年平均	20	60	GB3095-2012 标准
	24 小时平均	50	150	
	1 小时平均	150	500	
NO ₂	年平均	40	40	
	24 小时平均	80	80	
	1 小时平均	200	200	
CO	24 小时平均	4000	4000	
	1 小时平均	10000	10000	
O ₃	日最大 8 小时平均	100	160	
	1 小时平均	160	200	
PM ₁₀	年平均	40	70	
	24 小时平均	50	150	
PM _{2.5}	年平均	15	35	
	24 小时平均	35	75	
TSP	年平均	80	200	
	24 小时平均	120	300	
NO _x	年平均	50	50	
	24 小时平均	100	100	
	1 小时平均	250	250	
非甲烷总烃	1 小时平均	1000	2000	参照 DB13/1577-2012 标准

2.6.2.2 地表水

拉萨河执行 GB3838-2002《地表水环境质量标准》中Ⅱ类水质标准，帮达浦沟参照执行Ⅲ类水质标准，详见表 2.6-2。

表 2.6-2 地表水环境质量标准一览表 单位：mg/L

项目	II类水域标准	III类水域标准
水温	人为造成的环境水温变化应限制在： 周平均最大温升≤1，周平均最大温降≤2	
pH 值（无量纲）	6~9	
悬浮物	/	/
化学需氧量（COD）	≤15	≤20
氟化物（以 F ⁻ 计）	≤1.0	≤1.0
氨氮（NH ₃ -N）	≤0.5	≤1.0
总磷（以 P 计）	≤0.1	≤0.2
总氮	≤0.5	≤1.0
铜	≤1.0	≤1.0
锌	≤1.0	≤1.0
硫化物	≤0.1	≤0.2
铅	≤0.01	≤0.05
镉	≤0.005	≤0.005
镍（集中式生活饮用水特定项目标准限值）	≤0.02	≤0.02
砷	≤0.05	≤0.05
汞	≤0.00005	≤0.0001
石油类	≤0.05	≤0.05

2.6.2.3 地下水

地下水执行 GB/T14848-2017《地下水质量标准》中III类标准，详见表 2.6-3。

表 2.6-3 地下水环境质量标准一览表 单位：mg/L

序号	污染物指标	标准值	序号	污染物指标	标准值
感官性状及一般化学指标					
1	pH（无量纲）	6.5~8.5	7	锰	≤0.10
2	总硬度（以 CaCO ₃ 计）	≤450	8	铜	≤1.00
3	溶解性总固体	≤1000	9	挥发性酚类（以苯酚计）	≤0.002
4	硫酸盐	≤250	10	耗氧量 （COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）	≤3.0
5	氯化物	≤250	11	氨氮（以 N 计）	≤0.50
6	铁	≤0.3	12	硫化物	≤0.02
微生物指标					
13	总大肠菌群（MPN/100mL 或 CFU/100mL）	≤3.0	14	细菌总数（CFU/mL）	≤100
毒理学指标					

序号	污染物指标	标准值	序号	污染物指标	标准值
15	亚硝酸盐	≤1.00	20	砷	≤0.01
16	硝酸盐	≤20.0	21	镉	≤0.005
17	氰化物	≤0.05	22	铬（六价）	≤0.05
18	氟化物	≤1.0	23	铅	≤0.01
19	汞	≤0.001			
地下水非常规指标			其他		
24	钼	≤0.07	25	石油类	/

2.6.2.4 声环境

选矿厂及尾矿库区域声环境执行 GB3096-2008《声环境质量标准》2类标准，项目西北侧章达村、邦达村及运输道路上拉东村声环境执行1类标准，详见表2.6-4。

表 2.6-4 声环境质量标准一览表 单位：dB（A）

类别	区域	标准值 Leq dB（A）		备注
		昼间	夜间	
1类	农村地区	55	45	GB3096-2008
2类	混杂区	60	50	

2.6.2.5 土壤环境

选矿厂及尾矿库用地范围内土壤环境执行 GB36600-2018《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》第二类用地土壤污染风险筛选值；选矿厂及尾矿库用地范围外土壤环境执行 GB15618-2018《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》，详见表2.6-5~表2.6-6。

表 2.6-5 建设用地土壤环境质量标准一览表 单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	标准值	序号	污染物项目	CAS 编号	标准值
重金属和无机物							
1	砷	7440-38-2	60	5	铅	7439-92-1	800
2	镉	7440-43-9	65	6	汞	7439-97-6	38
3	铬（六价）	18540-29-9	5.7	7	镍	7440-02-0	900
4	铜	7440-50-8	18000				
挥发性有机物							
8	四氯化碳	56-23-5	2.8	22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	2.8
9	氯仿	67-66-3	0.9	23	三氯乙烯	79-01-6	2.8
10	氯甲烷	74-87-3	37	24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.5
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	9	25	氯乙烯	75-01-4	0.43
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	5	26	苯	71-43-2	4

13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	66	27	氯苯	108-90-7	270
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	596	28	1,2-二氯苯	95-50-1	560
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	54	29	1,4-二氯苯	106-46-7	20
16	二氯甲烷	75-09-2	616	30	乙苯	100-41-4	28
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	5	31	苯乙烯	100-42-5	1290
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	10	32	甲苯	108-88-3	1200
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	6.8	33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3 106-42-3	570
20	四氯乙烯	127-18-4	53	34	邻二甲苯	95-47-6	640
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	840				
半挥发性有机物							
35	硝基苯	98-95-3	76	41	苯并[k]荧蒹	207-08-9	151
36	苯胺	62-53-3	260	42	蒽	218-01-9	1293
37	2-氯酚	95-57-8	2256	43	二苯并[a,h]蒹	53-70-3	1.5
38	苯并[a]蒹	56-55-3	15	44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	15
39	苯并[a]芘	50-32-8	1.5	45	蔡	91-20-3	70
40	苯并[b]荧蒹	205-99-2	15				

表 2.6-6 农用地土壤环境质量评价标准 单位: mg/kg (pH 无量纲)

项目		风险筛选值			
		pH<5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
镉	其他	0.3	0.3	0.3	0.6
汞	其他	1.3	1.8	2.4	3.4
砷	其他	40	40	30	25
铅	其他	70	90	120	170
铬	其他	150	150	200	250
铜	其他	50	50	100	100
镍		60	70	100	190
锌		200	200	250	300

2.6.3 污染物排放标准

2.6.3.1 废水

(1) 施工期: 施工废水经隔油沉淀池预处理后回用于生产, 不外排; 生活污水经防渗旱厕收集后用于周边草地施肥, 不外排。

(2) 运营期: 由于国家未发布钨钼矿采选业污染物排放标准, 本项目矿石主要成分为钼和铜, 故项目选矿废水参照执行 GB25467-2010《铜、镍、钴工业污染物排放标准》中表 2 新建企业水污染物排放浓度限值及单位产品基准排水量。选矿

废水随尾矿排入尾矿库，库内尾水经回水管道返回选矿厂的高位水池循环利用，不外排。生活污水、化验废水、清洗废水等经污水处理站处理后达 GB18920-2020《城市污水再生利用 城市杂用水水质》中表 1 标准限值。详见表 2.6-7~表 2.6-8。

表 2.6-7 新建企业水污染物排放浓度限值及单位产品基准排水量 单位：mg/L

序号	污染物项目	限值	污染物排放监控位置
1	总铅	0.5	车间或生产设施废水排放口
2	总镉	0.1	
3	总镍	0.5	
4	总砷	0.5	
5	总汞	0.05	
6	总钴	1.0	
单位产品基准排水量	选矿（原矿）/（m ³ /t）	1.0	

表 2.6-8 城市杂用水水质基本控制项目限值 单位：mg/L

序号	项目	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工
1	pH 值	6.0~9.0
2	五日生化需氧量（BOD ₅ ）	10
3	氨氮（NH ₃ -N）	8
4	阴离子表面活性剂	0.5
5	铁	/
6	锰	/
7	溶解性总固体	2000
8	溶解氧	2.0

2.6.3.2 废气

（1）施工期：根据 2017 年 1 月 11 日，生态环境部部长邮箱“关于 GB16297-1996 的适用范围的回复”：建议目前固定式柴油发电机污染物排放浓度按照 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》中的最高允许排放浓度指标进行控制，对排气筒高度和排放速率暂不作要求。待《固定式压燃式发动机及设施排放标准》出台后，固定式柴油发电机污染物排放按此标准执行。故本项目施工扬尘、车辆机械尾气以及备用柴油发电机废气执行 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》中无组织排放监控限值。

（2）运营期：工艺废气执行 GB25467-2010《铜、镍、钴工业污染物排放标准》中表 5 新建企业大气污染物排放标准；非甲烷总烃执行 GB16297-1996《大气污染

物综合排放标准》中表 2 新污染源大气污染物排放限值，并参照执行 GB37822-2019《挥发性有机物无组织排放控制标准》中附录 A 无组织排放限值；食堂废气执行 GB18438-2001《饮食业油烟排放标准（试行）》中表 1、表 2 标准；详见表 2.6-9~表 2.6-13。

表 2.6-9 铜、镍、钴工业污染物排放标准 单位：mg/m³

生产类别	工艺或工序	限值					污染物排放 监控位置
		二氧化硫	颗粒物	硫酸雾	氯气	氯化氢	
采选	破碎、筛分	/	100	/	/	/	车间或生产 设施排气筒
	其他	400	80	40	60	80	

表 2.6-10 大气污染物综合排放标准

污染物	最高允许浓度 (mg/m ³)	最高允许排放速率 (kg/h)		无组织排放监控点浓度限 值 (mg/m ³)	
		排气筒 (m)	二级		
非甲烷总烃	120(使用溶剂汽油或其他混合烃类物质)	15	10	周界外浓度 最高点	4.0

表 2.6-11 挥发性有机物无组织排放控制标准 单位 mg/m³

污染物项目	排放限值	限值含义	无组织排放监控位置
非甲烷总烃	10	监控点处 1h 平均浓度值	在厂房外设置监控点
	30	监控点处任意一次浓度值	

表 2.6-12 饮食业单位的规模划分一览表

规模	小型	中型	大型
基准灶头数	≥1, <3	≥3, <6	≥6
对应灶头总功率 (10 ⁸ J/h)	1.67, <5.00	≥5.00, <10	≥10
对应排气罩灶面投影面积 (m ²)	≥1.1, <3.3	≥3.3, <6.6	≥6.6

表 2.6-13 饮食业单位的油烟最高允许排放浓度和油烟净化设施最低去除率

规模	小型	中型	大型
最高允许排放浓度 (mg/m ³)	2.0		
净化设施最低去除率 (%)	60	75	85

2.6.3.3 噪声

- (1) 施工期：执行 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》。
- (2) 运营期：执行 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》表 1 中 2 类标准，详见表 2.6-14。

表 2.6-14 噪声排放标准 单位：dB（A）

类别	昼间	夜间	备注
2	60	50	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）
/	70	55	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）

2.6.3.4 固体废弃物

危险废物执行 GB18597-2001《危险废物贮存污染控制标准》及 2013 年修订条款及 GB5085.3-2007《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》；一般工业固体废物执行 GB18599-2020《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》及 GB/T39198-2020《一般固体废物分类及代码》。GB5085.3-2007 标准详见表 2.6-15。

表 2.6-15 危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别

危险成分项目	浸出液中危害成分浓度限值（mg/L）	危险成分项目	浸出液中危害成分浓度限值（mg/L）
铜（以总铜计）	100	铍（以总铍计）	0.02
锌（以总锌计）	100	钡（以总钡计）	100
镉（以总镉计）	1	镍（以总镍计）	5
铅（以总铅计）	5	总银	5
总铬	15	砷（以总砷计）	5
铬（六价）	5	硒（以总硒计）	1
汞（以总汞计）	0.1	无机氟化物（不包括氟化钙）	100
氰化物（以 CN ⁻ 计）	5		

2.7 评价等级与评价范围

项目选矿厂西北侧直线距离 7.1km 外西藏雅鲁藏布江中游河谷黑颈鹤国家级自然保护区（拉萨片区），不在本项目影响范围内。

2.7.1 生态环境

2.7.1.1 评价等级

根据 HJ19-2011《环境影响评价技术导则 生态影响》要求，影响区域的生态敏感性和评价项目的工程占地（含水域）范围，包括永久占地和临时占地，将生态环境影响评价工作等级划分为一级、二级和三级。评价工作等级划分标准，详见表 2.7-1。

表 2.7-1 生态环境影响评价工作等级划分

影响区域生态敏感性	工程占地（水域）范围		
	面积 $\geq 20\text{km}^2$ 或长度 $\geq 100\text{km}$	面积 $2\text{km}^2 \sim 20\text{km}^2$ 或长度 $50\text{km} \sim 100\text{km}$	面积 $\leq 2\text{km}^2$ 或长度 $\leq 50\text{km}$
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

注：1、当工程占地（水域）范围的面积或长度分别属于两个不同评价工作等级时，原则上应按其中较高的评价工作等级进行评价；2、在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，评价工作等级应上调一级。

本项目公用工程供水、进场道路依托“露天开采工程”，不属于本项目评价范围。项目选厂占地面积为 0.1415km^2 ，尾矿库占地面积为 1.7158km^2 ，110KV 变电站占地面积 0.0033km^2 ，故总占地面积约为 1.86km^2 ，小于 2km^2 。

项目影响范围不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产等特殊生态敏感区；不涉及风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；但项目所在区域属于自治区水土流失重点治理区。

故，本项目生态环境影响评价工作等级确定为三级。

2.7.1.2 评价范围

根据本项目生态影响特点，生态环境影响评价范围为选厂、尾矿库、变电站占地范围并外扩 500m 范围。

2.7.2 地表水环境

2.7.2.1 评价等级

根据 HJ2.3-2018《环境影响评价技术导则 地表水环境》中 5.2 节，地表水环境影响分为水污染影响型和水文要素影响型两个类型。本项目工程内容不涉及河道，对地表水水文要素无影响，不属于地表水水文要素影响型项目。项目废水均不外排，尾矿库事故状况下可能对地表水造成污染。

水污染影响型建设项目根据排放方式和废水排放量划分评价等级。直接排放建设项目评价等级分为一级、二级和三级 A，根据废水排放量、水污染物污染当量数确定。间接排放建设项目评价等级为三级 B。详见表 2.7-2。

表 2.7-2 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/ (m ³ /d); 水污染物当量数 W/ (无量纲)
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级 B	间接排放	—

注 10: 建设项目生产工艺中有废水产生, 但作为回水利用, 不排放到外环境的, 按三级 B 评价。

本项目选矿废水随尾矿排入尾矿库, 库内尾水经回水管道返回选矿厂的高位水池循环利用, 不外排; 生活污水经污水处理站处理达标后用于厂区绿化, 不外排。项目涉及帮达浦沟为Ⅲ类水体, 拉萨河为Ⅱ类水体, 不涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场等保护目标。

故根据评价等级判定标准, 地表水环境影响评价等级为三级 B, 可不进行水环境影响预测。重点论证废（污）水的处理、回用和禁排措施以及对尾矿库事故排水进入帮达浦沟及拉萨河进行影响分析。

2.7.2.2 评价范围

无。

2.7.3 地下水

2.7.3.1 评价等级

(1) 项目类型

根据 HJ610-2016《环境影响评价技术导则 地下水环境》附录 A 行业分类表, 本项目属于“H 有色金属 47、采选（含单独尾矿库）”, 其中排土场、尾矿库为Ⅰ类项目, 选矿厂为Ⅱ类项目, 其余为Ⅲ类项目。

(2) 地下水环境敏感性

根据 HJ610-2016 中地下水环境敏感程度分级原则, 详见表 2.7-3。

表 2.7-3 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源, 在建和规划的饮用水水源）准保护区; 除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区, 如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源, 在建和规划的饮用水水

	源)准保护区以外的补给径流区;未划定准保护区的集中水式饮用水水源,其保护区以外的补给径流区;分散式饮用水水源地;特殊地下水资源(如矿泉水、温泉等)保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a 。
不敏感	上述地区之外的其它地区。
注:a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。	

根据现场调查,项目区域周边居民已搬迁,无集中式饮用水水源以及国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区。同时不涉及集中式饮用水水源准保护区以外的补给径流区、未划定准保护区的集中水式饮用水水源的补给径流区和分散式饮用水水源地、特殊地下水资源保护区以外的分布区等环境敏感区。且尾矿库下游邦达村村民以及中凯矿业生活区,引用山溪水作为饮用水源。

因此,项目区域地下水环境敏感程度为“不敏感”。

(3) 评价工作等级

根据 HJ610-2016 中评价工作等级划分,详见表 2.7-4。

表 2.7-4 评价工作等级分级表

环境敏感程度	项目类别		
	I类项目	II类项目	III类项目
敏感	一级	一级	二级
较敏感	一级	二级	三级
不敏感	二级	三级	三级

综上所述,本项目尾矿库为I类项目,选矿厂为II类项目,地下水环境敏感程度为“不敏感”,故项目尾矿库地下水评价工作等级为二级,选矿厂地下水评价等级确定为三级。

2.7.3.2 评价范围

根据 HJ610-2016《环境影响评价技术导则 地下水环境》的要求,结合本项目周边的区域地质条件、水文地质条件、地形地貌特征,确定本项目调查及评价范围自定义法却确定,即主要依据项目区所在水文地质地质单元划分,同时调查评价面积不低于地下水导则表 3 地下水环境现状调查评价范围参照表确定的范围。项目各场地分布在选矿厂西部水文地质范围内,该水文地质单元面积为 17.83km²,满足地下水导则二级评价水文地质单元为 6~20km² 的要求,且符合项目区水文地质条件特征,因此结合查表法和自定义法,确定本项目地下水环境评价范围为选矿厂西部水文地质单元,面积为 17.83km²。

2.7.4 环境空气

2.7.4.1 评价等级

根据 HJ2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》中规定，大气环境影响评价工作分为一级、二级和三级，划分依据详见表 2.7-5。

表 2.7-5 大气环境影响评价工作等级判别表

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

采用导则附录 A 推荐模型中估算模式，分别计算项目排放每一种污染物的最大地面浓度占标率 P_i （第 i 个污染物），及第 i 个污染物的地面浓度达标准限值 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义为：

$$P_i = C_i / C_{oi} \times 100\%$$

式中： P_i ——第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i ——采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

C_{oi} ——第 i 个污染物的环境空气质量标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。一般选用 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值，如项目位于一类环境空气功能区，应选择相应的一级浓度限值。对仅有日平均质量浓度限值的，可按 3 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

项目区域环境功能管控要求为二类区，本项目废气预测因子为 PM_{10} 、TSP 和非甲烷总烃。 PM_{10} 和 TSP 标准为 GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准日均浓度的 3 倍值，评价因子和评价标准见表 2.7-6。

表 2.7-6 评价因子及 C_{oi} 取值

评价因子	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
PM_{10} （有组织排放）	450	GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准日均浓度 3 倍值
TSP（无组织排放）	900	
非甲烷总烃	2000	DB13/1577-2012 二级标准 1 小时平均浓度

估算模式中计算参数选取见表 2.7-7。

表 2.7-7 估算模式计算参数表

选项		参数	取值依据
城市/农村选	城市/农村	农村	项目周边 3km 半径范围内一半以上面

项			积属于农村地区
	人口数（城市选项时）	/	/
最高环境温度/°C		28.5	墨竹工卡县 55593 气象站多年气象统计数据
最低环境温度/°C		-23.1	
土地利用类型		草地	项目周边 3km 半径范围内面积最大的土地利用类型为草地
区域湿度条件		干燥	中国干湿状况分布图
是否考虑地形	考虑地形	是	编制环境影响报告书
	地形数据分辨率/m	90	/
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否	项目周边无大型水体
	岸线距离/km	/	/
	岸线方向/°	/	/

根据估算模式计算出的有组织排放废气（点源）和无组织排放废气（面源）主要污染因子下风向最大落地浓度及占标率，详见表 2.7-8。

表 2.7-8 点源和面源相关参数及环境影响估算结果一览表

污染源名称	烟气量 (m³/h)	排气筒 高度 m	排气筒 内径 m	预测 因子	源强 (kg/h)	最大落地浓 度 mg/m³	最大落地浓 度占标率%
粗破碎粉尘, 1# 排气筒	10000	15	0.6	颗粒物 (PM ₁₀)	0.92	0.0212	4.71
中细破碎粉尘, 2#排气筒	80000	20	1.7	颗粒物 (PM ₁₀)	5.82	0.0715	15.89
筛分粉尘, 3# 排气筒	30000	15	1.0	颗粒物 (PM ₁₀)	1.94	0.0447	9.93
浮选废气, 4# 排气筒	50000	15	1.2	非甲烷总烃	4.29	0.0393	1.96
原矿堆场无组织排放粉尘	长×宽×高=141×95×8			颗粒物 (TSP)	2.44	0.109	12.11
选矿厂区无组织排放粉尘	长×宽×高=180×35×12			颗粒物 (TSP)	16.36	0.831	92.33
尾矿库无组织排放粉尘	长×宽×高=350×100×2			颗粒物 (TSP)	0.076	0.00459	0.51
选矿厂区无组织排放非甲烷总烃	长×宽×高=97×79×10			非甲烷总烃	1.19	0.0559	2.80
Pmax=92.33							

由表 2.7-8 可知，各污染源中预测因子最大地面浓度的污染物为，最大占标率 Pmax92.33%>10%，根据 HJ2.2-2018 评价等级判定标准，大气环境影响评价等级为一级。

2.7.2.2 评价范围

根据 HJ2.2-2018 要求，一级评价项目应根据项目排放污染物的最远影响距离（ $D_{10\%}$ ）确定大气环境影响评价范围，即以选矿厂厂址为中心区域，自厂界外延 $D_{10\%}$ 的矩形区域作为大气环境影响评价范围。当 $D_{10\%}$ 超过 25km 时，确定评价范围为边长 50km 的矩形区域。

根据估算结果，本项目 $D_{10\%}=795\text{m}$ 。根据上述要求，确定本项目大气环境影响评价范围为以选矿厂破碎、筛分车间为中心，边长 1.6km 的矩形区域，预测范围为边长 25km 的矩形区域。

2.7.5 声环境

2.7.5.1 评价等级

本项目产生的噪声影响主要为各种机械设备、空压机产生的机械噪声及运输车辆的交通噪声。

项目所在地为声环境 2 类区，项目建成后噪声级增加在 3~5dB（A）之间，厂界周边无声环境保护目标，仅在道路沿线有少量村庄，受影响的人口数量变化不大。因此，根据 HJ2.4-2009《环境影响评价技术导则 声环境》有关判据划分，本项目的声环境影响评价工作等级为二级。

2.7.5.2 评价范围

评价范围为厂界外 200m 范围和运输道路沿线 200m 范围。

2.7.5 土壤环境

根据 HJ964-2018《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》的规定，土壤环境影响评价工作等级的划分应依据建设项目影响类型、项目类别、占地规模和土壤环境敏感程度进行判定。根据导则要求，当同一建设项目涉及两个或两个以上场地时，各场地应分别判定评价工作等级，并按相应等级分别开展评价工作。本项目涉及选矿厂和尾矿库，应分别判定工作等级。

2.7.5.1 评价等级

（1）影响类型

依据 HJ2.1-2016《建设项目环境影响评价技术导则·总纲》中对建设项目污染影响和生态影响的相关要求，参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）》（试行）中适用范围：“本指南适用《建设项目环境影响评价分类管理名录》中以生态影响为主要特征的建设项目环境影响报告表编制，包括农业，林业，

渔业，采矿业等。”

结合本项目的工程分析内容，确定项目选厂土壤环境影响类型为“污染影响型”，尾矿库土壤环境影响类型为“生态影响型”。

（2）项目类别

根据 HJ964-2018《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》附录 A 土壤环境影响评价项目类别，“采矿业”中“金属矿、石油、页岩油开采”属于Ⅰ类，“化学矿采选、石棉矿采选、煤矿采选、天然气开采、页岩气开采、砂岩气开采、煤层气开采（含净化、液化）”属于Ⅱ类，“其他”属于Ⅲ类。

本项目属于“稀有稀土金属矿采选—钨钼矿采选”，确定为Ⅲ类项目。

（3）占地规模

本项目选厂占地面积为 0.1415km²，占地规模属于中型（5~50hm²）。

（4）土壤环境敏感

①生态影响型（尾矿库）

尾矿库所在地土壤环境敏感程度判别依据见表 2.7-9。

表 2.7-9 生态影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据		
	盐化	酸化	碱化
敏感	建设项目所在地干燥度>2.5 且常年地下水位平均埋深<1.5m 的地势平坦区域；或土壤含盐量>4g/kg 的区域	pH≤4.5	pH≥9.0
较敏感	建设项目所在地干燥度>2.5 且常年地下水位平均埋深≥1.5m 的，或 1.8<干燥度≤2.5 且常年地下水位平均埋深<1.8m 的地势平坦区域；建设项目所在地干燥度>2.5 或常年地下水位平均埋深<1.5m 的平原区；或 2g/kg<土壤含盐量≤4g/kg 的区域	4.5<pH≤5.5	8.5≤pH<9.0
不敏感	其他	5.5<pH<8.5	

根据墨竹工卡县气象站数据，多年平均降水量 556.3mm，多年平均蒸发量 2151.8mm，干燥度为 3.87。根据《西藏天仁矿业有限公司西藏墨竹工卡县邦铺钼（铜）矿选厂一期建设项目现状环境质量检测报告》（编号：XZJB20210333），地下水水井水位均>5m，土壤含盐量<2g/kg，5.5<pH<8.5。

综上所述，尾矿库所在地土壤盐化、酸化、碱化敏感程度为“不敏感”。

②污染影响型（选厂）

选厂所在地周边土壤环境敏感程度判别依据见表 2.7-10。

表 2.7-10 土壤环境污染影响型敏感程度分级一览表

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

根据现场调查，本项目为山谷型尾矿库，尾矿库周边存在牧草地。因此，选矿厂土壤环境敏感程度为“敏感”。

（5）评价工作等级

①生态影响型（尾矿库）

生态影响型工作等级划分见表 2.7-11。

表 2.7-11 生态影响型土壤评价工作等级划分表

项目类型 评价工作等级 敏感程度		I类	II类	III类
敏感		一级	二级	三级
较敏感		二级	二级	三级
不敏感		二级	三级	—
注：“—”表示可不开展土壤环境影响评价工作。				

本项目尾矿库为III类项目，敏感程度为“不敏感”，土壤评价工作等级为“—”，可不开展土壤环境影响评价。

②污染影响型（选矿厂）

污染影响型工作等级划分见表 2.7-12。

表 2.7-12 污染影响型土壤评价工作等级划分表

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

本项目选矿厂为III类项目，敏感程度为“敏感”，占地面积为“中型”，故土壤评价工作等级为“三级”。

2.7.5.2 评价范围

根据 HJ964-2018 要求，土壤环境影响现状调查评价范围根据建设项目影响类型、污染途径、气象条件、地形地貌、水文地质条件等确定或说明，可参考表 2.7-13 确定。

表 2.7-13 现状调查范围

评价工作等级	影响类型	调查范围 ^a	
		占地 ^b 范围内	占地范围外
一级	生态影响型	全部	5km 范围内
	污染影响型		1km 范围内
二级	生态影响型		2km 范围内
	污染影响型		0.2km 范围内
三级	生态影响型		1km 范围内
	污染影响型		0.05km 范围内

注：a 涉及大气沉降途径影响的，可根据主导风向下风向的最大落地浓度点适当调整。

b 矿山类项目指开采区与各场地的占地；改、扩建类的指现有工程与拟建工程的占地。

本项目涉及大气沉降，土壤环境影响评价范围根据大气沉降范围确定。

根据《关于印发<农用地土壤污染状况详查点位布设技术规定>的通知》（环办土壤函[2017]1021 号），本项目属于需要考虑大气沉降影响的行业—金属矿采选业（黑色金属矿采选业、有色金属矿采选业）。大气沉降影响范围详见表 2.7-14。

表 2.7-14 金属矿采选业大气沉降影响范围（km）

基本范围		尾矿库		选矿厂	运输道路	本项目
		1.0		0.5	0.1	1.6
影响因素		范围调整				
年限（年）	<15	0		/	/	+0.5
	≥15	+0.5		/	/	/
多年平均风速 （米/秒）	<3	0	主导风向明 显地区，主导 风向下风向 影响范围 +0.5	/	/	+0.5 多年平均风速 2.75 米/秒
	3~5	+0.5		/	/	
	5~7	+1.0		/	/	
	>7	+2.0		/	/	
年平均降雨量 （毫米）	<400	+1.0		/	/	0 多年平均降雨量 556.3 毫米
	400~800	0		/	/	
	>800	-0.5		/	/	
注：尾矿库大气沉降影响范围为 0.5~5 公里。						

由上表可以看出，本项目大气沉降影响范围为 2.6km。因此，土壤环境评价范围为占地范围内全部区域，占地范围外 2.6km 的区域。

2.7.6 环境风险

2.7.6.1 评价等级

(1) 选矿厂

根据 HJ169-2018《建设项目环境风险评价技术导则》规定，项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，评价工作等级划分详见表 2.7-15。

表 2.7-15 环境风险评价工作等级分级一览表

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a
注：“a”是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。				

本项目 $Q=0.03672$ ($Q<1$)，环境风险潜势为I。评价工作等级为简单分析。

(2) 尾矿库

根据《关于开展重大危险源监督管理工作的指导意见》（安监管协调字[2004]56号）的规定，尾矿库全库容 ≥ 100 万 m^3 或者坝高 $\geq 30m$ 的尾矿库为重大危险源。本项目尾矿库总坝高为 130m，总库容 6243.55 万 m^3 ，有效库容 4994.84 万 m^3 ，为二等尾矿库，故属于重大危险源。

根据 HJ740-2015《尾矿库环境风险评估技术导则》中附录 A 尾矿库环境风险预判表，尾矿库应列入重点环境监管尾矿库。综合尾矿库环境危害性（H）、周边环境敏感性（S）、控制机制可靠性（R）三方面的等别，对照尾矿库环境风险等级划分矩阵，本次新建尾矿库环境风险等级为较大（H2S1R3）。

2.7.6.2 评价范围

尾矿库上游 1000m、下游 5000m 的范围。

2.8 污染控制与环境保护目标

2.8.1 污染控制项目

- (1) 严格控制废水、废气、固废污染物的排放，提高水的循环利用率。
- (2) 环境空气、环境噪声、地表水、地下水、土壤等环境质量维持在现状水平上。
- (3) 固体废物分类收集处理，危险废物安全处理处置，防止发生二次污染。

（4）杜绝废气、废水事故性排放；事故时，不发生急性伤亡等恶性事故。

（5）采取有效的事故风险防范措施与应急预案，将环境危害降到最低程度，使最大可信事故结果不会对环境构成严重影响。

（6）符合清洁生产和循环经济的要求，污染物排放符合“总量控制”要求。

2.8.2 外环境关系

本项目位于墨竹工卡县北东约 34km 处帮达浦沟上游，属拉萨市墨竹工卡县尼玛江热乡管辖。帮达浦沟内现有矿业公司三家：一是西藏天仁矿业有限公司，以钼（铜）多金属矿开采为主；二是西藏金和矿业公司，以铅（锌）多金属矿开采为主；三是西藏中凯矿业股份有限公司，主要从事铜矿浮选，配套建有尾矿库。

根据现场调查，项目周边村庄均已搬迁。尾矿库下游 1.2km 处为中凯选矿厂及其尾矿库，2.4km 处为邦达村（中凯还建房）及墨直公路，隔公路为拉萨河。项目所在地生态系统以高寒草甸和低矮灌丛为主，项目评价范围内无珍稀保护野生动植物分布，仅分布有鼠兔等小型野生动物。

2.8.3 环境保护目标

根据调查，项目用地范围内主要为裸土地、草地；用地范围内无自然保护区、风景名胜区、文物古迹等特殊保护区域，不涉及敏感的生态保护区。项目选矿厂西北侧 7.1km 为西藏雅鲁藏布江中游河谷黑颈鹤国家级自然保护区（拉萨片区）。

本项目尾矿库西南侧 700m 处（选矿厂西北侧 5.1km）有无名尼姑庵，尾矿库西南侧 200m 处（选矿厂西北侧 5.02km）有散户牧民；尾矿库西北侧 2.4km 处（选矿厂西北侧 7.4km）有邦达村（中凯选矿厂还建房）；尾矿库西北侧 2.88km 处（选矿厂西北侧 7.8km）有章达村（本项目还建房）；尾矿库西北侧 3.5km 处（选矿厂西北侧 8.4km）有冲尼村；尾矿库西北侧 3.8km 处（选矿厂西北侧 8.7km）有冲尼村小学；尾矿库西北侧 2.1km（选矿厂西北侧 7.1km）有警务室。

本项目尾矿库和选厂均位于帮达浦沟内，帮达浦沟自东南向西北汇入拉萨河。根据《西藏天仁矿业有限公司拉萨墨竹工卡县邦铺矿山钼（铜）矿 500 万 t/a 露天开采工程环境影响报告书》，采矿工程通过采场挡水坝及截洪沟系统将露天采场上游帮达浦沟从两侧截洪沟分流改道再经尾矿库排洪系统引至尾矿库下游。

因此，帮达浦沟将不再经过本项目尾矿库和选厂，帮达浦沟及其支沟均为采矿工程设置的截洪沟截流，由工程排洪系统引至尾矿库下游。尾矿库西北侧 2.5km 处

有拉萨河。

根据调查，本项目地下水评价范围内地下水类型为基岩裂隙水，无地下水分散式饮用水水源，无地下水敏感目标。散户牧民及无名尼姑庵饮用水取自山溪水；邦达村生活用水均取自山溪水，经过管道输送至中凯选厂高位水池（250m³）供中凯及邦达村居民取用。章达村（本项目还建房）生活用水取自地下水，通过高位水池供居民用水，该地下水水井位于拉萨河右岸，与本项目不在同一水文地质单位内。

根据调查，本项目周边土地利用类型主要为高山草甸和低矮灌丛植被，属于牧草地。

本项目周边敏感点详见附表 2.8-1 和附图 3 和附图 6。项目选矿厂及尾矿库周边评价范围内无声环境敏感点，项目生产的精矿外运主要依靠“露天开采工程”建设的进场道路和 G349 墨直公路。

主要环境保护目标，详见表 2.8-1。

表 2.8-1 主要环境保护目标一览表

环境要素	敏感点名称	主要受影响人数	经度	纬度	方位	相对距离	相对高差	环境功能区
环境空气	无名尼姑庵	2 人	91.875389	29.921406	SW	700m	+116m	达到 GB3095-2012 二类区域标准 要求
	散户牧民	5 户, 10 人	91.878736	29.924496	SW	300m	+48m	
	邦达村	61 户, 120 人	91.858212	29.936662	NW	2400m	-50m	
	章达村	72 户, 160 人	91.853202	29.938980	NW	2880m	-48m	
	冲尼村	27 户, 60 人	91.845895	29.940278	NW	3500m	-37m	
	冲尼村小学	师生 50 人	91.846338	29.942418	NW	3800m	-30m	
	警务室	2 人	91.862012	29.935428	NW	2100m	-24m	
地表水环境	帮达浦沟	拉萨河一级支流	/		E	3650m	+688m	GB3838-2002 III类水域
	拉萨河	中型河流	/		NW	2500m	-56m	GB3838-2002 II类水域
生态环境	西藏雅鲁藏布江中游河谷黑颈鹤国家级自然保护区（拉萨片区）		保护对象为黑颈鹤		NW	2410m		自然保护区 实验区
地下水	所在区域地下水		GB/T14848-2017 中III类					
土壤	周边牧草地		GB15618-2018 风险筛选值					
注：参照尾矿库作为相对方位以及相对距离。								

2.9 产业政策符合性分析

2.9.1 与《产业结构调整指导目录（2019 年本）》符合性分析

根据《目录》规定，涉及采、选矿的鼓励类、限制类和淘汰类分别为：（一）鼓励类：九、有色金属，1、有色金属现有矿山接替资源勘探开发，紧缺资源的深部及难采矿床开采；（二）限制类：七、有色金属，1、新建、扩建钨金属储量小于 1 万吨、年开采规模小于 30 万吨矿石量的钨矿开采项目（现有钨矿山的深部和边部资源开采扩建项目除外），钨、钼、锡、锑冶炼项目（符合国家环保节能等法律法规要求的项目除外）以及氧化锑、铅锡焊料生产项目，稀土采选、冶炼分离项目（符合稀土开采、冶炼分离总量控制指标要求的稀土企业集团项目除外）；（三）淘汰类：六、有色金属，主要为冶炼项目。

本项目不属于鼓励类、限制类以及淘汰类项目，根据国务院《促进产业结构调整暂行规定》（国发[2005]40 号）第十三条“不属于鼓励类、限制类和淘汰类，且符合国家有关法律、法规和政策规定的，为允许类”。本项目所用工艺和设备不涉及《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010 年本）》中的淘汰落后类工艺装备。因此，本项目符合国家产业政策。

2.9.2 与《产业转移指导目录（2012 年本）》符合性分析

根据工业和信息化部制定的《产业转移指导目录（2012 年本）》第五章西部地区，第一节 西部地区工业发展导向第二十三条：“藏中地区：包括拉萨、日喀则、山南、林芝等地市。重点发展优势矿产采选、高原生物和绿色食（饮）品、藏药、农畜产品深加工、建材、民族手工业，积极发展新能源、节能环保等高新技术产业。第二节 西部地区优先承接发展的产业“西藏自治区—有色金属矿开发利用”。本项目位于拉萨市墨竹工卡县尼玛江热乡，为稀有稀土金属矿采选，符合《产业转移指导目录（2012 年本）》。

综上，本项目的建设符合国家相关产业政策的要求。

2.10 相关规划、技术政策符合性分析

2.10.1 相关规划符合性分析

2.10.1.1 与西藏自治区国民经济和社会发展规划的符合性分析

《西藏自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标

刚要》在“第十一章 推动七大产业高质量发展，第二节 巩固提升传统产业”中指出：推动绿色工业规模发展。在严格保护生态环境前提下，按照建设国家重要战略资源储备基地要求，开展战略性矿产地质调查、资源勘查，摸清底数，加快发展绿色矿业。打造“地球第三极·西藏好水”区域公共品牌，做大做强天然饮用水产业，强化以销定产，产销年均增长 20%以上。推动绿色建筑建材业发展，壮大民族手工业，扶持民族特需商品定点生产企业发展，实施“民贸民品强企”工程。在“第二十八章 提高绿色发展水平，第三节 倡导绿色生活方式，专栏 21 生态文明高地建设 02 十八项工程”中指出：实施蓝天碧水净土保护、山水林田湖草生态修复、高原生物多样性保护、国家公园建设、高原自然灾害防治、极高海拔生态搬迁、高原公园城市建设、农牧业绿色提升、清洁能源基地建设、绿色矿山建设、高原生态全域旅游、“地球第三极”绿色产品品牌创建、高原生活绿色化、农村环境综合整治、高原生态文化挖掘保护、高原资源普查、第二次青藏科考成果转化应用、交流合作平台建设“十八项工程”。

本项目为“露天开采工程”下游产业链，项目建成后有利于开采工程的污染防治，有利于绿色矿山发展。因此，项目建设符合《纲要》。

2.10.1.2 与《西藏自治区“十三五”矿产业发展规划》的符合性分析

《规划》中的“五、有序发展绿色优势矿产业”中指出：“严格把控生态底线，明确区内矿产种类和储备量，引进和发展绿色开采技术，对锂为主的盐湖矿产，铜、铅、锌等优势资源有计划利用，加强对采矿区环境保护，促进绿色优势矿产业保护性开发”。

——发展重点：矿产勘查与采选、矿产资源深加工。

矿产勘查与采选。开展对区内现有矿产存量和质量勘查，加大对铜、锂、铬、锌等优势资源勘查评估力度。在保障区内生态环境前提下有序开采，强化对总量配额指标执行情况监督，促进矿山企业采用先进技术提高矿产资源开发利用。

本项目位于藏中地区，属于规划内的矿产采选，故项目符合《规划》。

2.10.1.3 《西藏自治区“十三五”时期生态环境保护规划》的符合性分析

《生态环境保护规划》指出：……加强节水。落实最严格的水资源管理制度，落实《西藏自治区“十三五”水资源消耗总量和强度双控行动实施方案》，执行《西藏自治区用水定额》，推行合同节水管理，推广使用节水器具，加强高耗水工业项

目和服务业准入和节水管理工作，建设节水型社会。到 2020 年，万元工业增加值用水量较 2015 年显著下降，农业灌溉水有效利用系数达 0.45 以上。……实施传统产业绿色化。落实矿产开发负面清单制度，合理有序发展优势矿产业，全面整顿和规范矿产资源开发秩序，加强矿山生态环境的治理和保护，建设绿色矿山”。淘汰落后生产工艺，禁止新增“三高一低”项目。逐步淘汰和改造高耗能、高污染的传统建材产业，加大对低能耗、低污染、绿色环保的新型墙体材料产业的经济和政策扶持力度，开展绿色建材标识认证工作，积极发展绿色建材业，在城市建设中积极使用新型节能环保材料和技术。……推进地下水污染防控。继续开展地下水饮用水水源补给区和污染源周边区域环境状况调查，加强重点工业行业地下水环境监管，采取有效措施降低矿山开采区、生活垃圾填埋场等重点区域地下水污染风险确保地下水环境质量保持稳定。……全面实施工业污染源自行监测和信息公开。工业企业要履行自行监测、自证守法的基本责任，要建立环境管理台账。开展自行监测或委托第三方监测。2018 年底前，工业企业要规范排污口设置，实施“阳光排污口”工程，编制年度排污状况报告。各级地方政府要完善重点排污单位污染排放自动监测与异常报警机制，逐步实现工业污染源排放监测数据统一采集、公开发布，不断加强社会监督。……

结合项目特点分析可知，通过加强相关环境保护措施，运营期实现了废水全部循环利用，在回用的同时减少了生产用水的使用，既节约了水资源，又达到了减少重金属排放，保护环境的目的；项目废气污染物均能实现达标排放，并设置地下监测井、监测计划及防渗措施，可确保地下水环境质量保持稳定。因此，项目采取的环境保护措施与《生态环境保护规划》相协调。

2.10.1.4 与《西藏自治区主体功能区规划》的符合性分析

根据《西藏自治区主体功能区规划》，西藏的主体功能区由国家层面和自治区层面重点开发、限制开发、禁止开发三个类型构成。推进形成主体功能区，明确国家层面和自治区层面不同主体功能区的功能定位、发展目标和开发原则。本项目涉及国家层面重点开发区，涉及到的西藏自治区主体功能区功能定位和发展方向情况见表 2.10-1。

表 2.10-1 项目涉及的西藏自治区主体功能区功能定位和发展方向一览表

名称	级别	现状	功能定位	发展方向
重点开发 区	国家 层面	国家层面的重点开发区域主要是藏中南地区，该区域包括拉萨-泽当城镇圈、雅鲁藏布江中上游城镇、尼洋河中下游城镇和青藏铁路沿线城镇。	全国重要的农林畜产品生产加工、藏药产业、旅游、文化和矿产资源基地，水电资源后备基地；全区最重要的工业和服务业发展中心。	①构建以拉萨为中心，以青藏铁路和青藏公路(G109)沿线、“一江两河”地区（雅鲁藏布江中游、拉萨河和年楚河下游）以及尼洋河中下游等地区城镇为支撑的空间开发格局。 ②完善日喀则市桑珠孜区、那曲镇、泽当镇、八一镇等城镇功能，发展农林畜产品加工、旅游、藏药产业，有序开发利用矿产资源。 ③推进农牧业科技进步，建设标准化优质粮油和牧草基地，抓好林下资源开发，推进农牧业产业化经营。 ④加强草原保护，增强草地生态系统功能，提高草原畜牧业生产水平。 ⑤维护生态系统多样性，加强流域保护，推进雅鲁藏布江综合治理，构建以雅鲁藏布江、拉萨河、年楚河、尼洋河为骨架，以自然保护区为主体的生态格局。

2.10.1.5 与《西藏自治区生态环境功能区划》的符合性分析

根据《西藏自治区生态功能区划综合报告》，本项目位于 IV₁₋₁₈ 拉萨河上游水源涵养与生物多样性保护生态功能区。本区位于拉萨河上游，行政区划上包括林周县和墨竹工卡县的部分地区，面积 5448.99km²。以深切高山窄谷为特色，山体陡峻，气候温凉、湿润。主要生态系统为高寒灌丛草甸等，结构较复杂，生态系统的生产能力高，野生动物及中草药资源丰富，生境中度敏感，属水源涵养极重要区。区内以牧业为主，兼有农业和林业。人口密度小，经济发展对环境的压力较小。

生态功能定位为水源涵养和高寒生物多样性保护区。发展中应注意区域原始风貌的保护和高山草甸生态系统的恢复，加强高山草甸和湿地生态系统的保护，在保护区域生态环境的前提下开展有限的生态旅游等活动。

主要生态环境问题：西部高山草甸、亚高山草原过度放牧导致土壤保持能力下降，草地退化、沙化，加重了高山地区石漠化的威胁。河谷地区灌丛植被破坏严重，加剧了水土流失和区域土地退化。

通过对本项目所处生态功能区生态功能点位、发展与保护方向及对策、主要生态环境问题分析可知，本项目建设开发过程中可能一定程度导致工程占地区域土地退化、水土流失加剧。

本项目所处生态功能分区发展保护方向与对策，建设单位于 2010 年 1 月委托湖北省水利水电勘测设计院编制了《西藏天仁矿业有限公司西藏拉萨墨竹工卡县邦铺矿山钼（铜）选厂一期邦达普尾矿库项目水土保持方案报告书》和《西藏天仁

业有限公司西藏拉萨墨竹工卡县邦铺矿山钼（铜）选厂一期建设项目水土保持方案报告书》，并已获得水利厅的批复文件。

以上两方案较为全面、针对性的对可能存在水土流失问题、土地退化问题进行了分析，并提出具备可操作性防治措施。按照水保方案的实施可有效避免工程区域水土流失、土地退化、土壤沙化等生态环境问题进一步加大。

同时本次环评报告提出了一系列的具有针对性的生态环境保护措施，如表层植被剥离养护、水土保持措施、土地复垦措施，符合该生态功能分区的发展与保护方向。因此，项目的建设符合《西藏自治区生态环境功能区划》相符。

2.10.1.6 与《西藏生态安全屏障保护与建设规划》（2008-2030 年）协调性分析

（1）《保护与建设规划》的近期目标

到 2015 年，西藏自治区退化草地治理，草原鼠害治理取得重大进展；草畜矛盾得到明显缓解；重点区域的沙化土地治理、水土流失治理明显推进；大江大河源头区、重要湖泊、湿地、河谷生物多样性保护进展加快；生态环境监管体系和监测网络基本适应生态环境建设和保护的需要；传统能源替代对生态环境保护支撑作用明显增强，生态环境与经济社会开始步入协调发展轨道。

（2）《保护与建设规划》的远期目标

到 2030 年，西藏自治区的退化草地和草原鼠害基本得到治理；沙化土地和水土流失治理面积大幅度提高；大江大河源头区、重要湖泊、湿地、河谷区生态环境保护与生物多样性保护取得重大进展；生态环境监管体系和监测网络更加完善；基本实现农村传统能源替代，生态环境与经济社会呈现协调发展态势。

本项目的建设避开西藏生态安全屏障中“四大防护林体系”、野生动植物保护区、重要湿地、天然草地、森林等，对西藏生态安全屏障影响小。项目建设将严格按照水保方案 and 环境保护要求，对占地范围进行表土剥离，用于场地绿化。项目退役后对尾矿库封场处理并进行生态恢复，撒播草种，以退役后的选厂场地进行迹地恢复。因此，项目建设对当地生态影响是临时的，项目符合《保护与建设规划》的目标要求。

2.10.1.7 与《拉萨河源头重要生态功能区保护规划》的符合性分析

根据西藏自治区环境保护厅组织编制的《西藏拉萨河源头重要生态功能区保护规划（2012 年-2014 年）》（2011 年 9 月），西藏自治区将雅鲁藏布江中下游水系的

拉萨河源头、尼洋河源头及拉萨周边湿地作为自治区级重要生态功能区。其中，将拉萨河流域的上游地区，即拉萨河直孔断面以上的集水区范围（学绒藏布汇入口以上集水区域）定为拉萨河源头区重要生态功能区范围。整个拉萨河源头区西部以当雄县的宁中乡，林周县的旁多乡、阿朗乡，墨竹工卡县的扎雪乡、唐家乡、甲玛乡的行政界线为界；北部以当雄县的宁中乡、当曲卡镇、公塘乡、龙仁乡、乌玛塘乡，那曲县的古露镇、油恰乡及嘉黎县的林堤乡、藏比乡、措拉乡为界；东部以嘉黎县的夏玛乡、措多乡，墨竹工卡县的日多乡、门巴乡的行政界线为界，共辖 18 个乡镇和一个县政府所在地（当雄县当曲卡镇），总面积约为 19507 平方千米，占拉萨河流域总面积的 57%。

本项目位于拉萨河支流帮达浦沟上游，尾矿库距离拉萨河约 2.5km，位于直孔电站下游，帮达浦沟与拉萨河汇入口距离直孔断面约 4.5km，属于拉萨河中游集水区，不在拉萨河上游集水区，即不在拉萨河源头重要生态功能区范围内。且项目污水循环利用，不外排。因此，项目与《拉萨河源头重要生态功能区保护规划》相协调。

2.10.1.8 与《拉萨周边湿地生态功能区建设》的符合性分析

为有效保护拉萨周边独特的高原内陆湿地生态系统，使其充分发挥应有的生态功能，保持其生物多样性，拉萨市人民政府于 2004 年 7 月以“拉政复[2004]116 号”文江达孜县它杰乡巴嘎雪村巴嘎雪湿地等 15 个具有保护价值的湿地批准为市级重要生态功能保护区，2007 年 3 月，又以“拉政复[2007]52 号”文同意在墨竹工卡县等地设立第二批 6 个具有保护价值的生态功能保护区和自然保护区。这些重要的生态功能保护区分别位于拉萨市周边的达孜县、曲水县、林周县、墨竹工卡县、尼木县和当雄县。其中，位于墨竹工卡县境内的有 4 个，分别为工卡镇塔巴村工卡帕湿地生态功能区、扎西岗乡巴洛村扎西岗湿地生态功能区、甲玛乡龙达村甲玛湿地生态功能保护区、赤康湿地生态功能保护区。4 个生态功能区的具体情况见下表。

表 2.10-2 拉萨市墨竹工卡县生态功能保护区情况

名称	地点	面积 (hm ²)	主要保护 内容	批准政府	级别	批准时间
工卡镇塔巴村工卡帕湿地生态功能区	工卡镇塔巴村	9.99	湿地生态系统	拉萨市人民政府	市级	2004年8月
扎西岗乡巴洛村扎西岗湿地生态功能区	扎西岗乡巴洛村	6.66	湿地生态系统	拉萨市人民政府	市级	2004年8月

甲玛乡龙达村甲玛湿地生态功能保护区	甲玛乡龙达村	13.3	湿地生态系统	拉萨市人民政府	市级	2004年8月
赤康湿地生态功能保护区	赤康村	100	湿地生态系统	拉萨市人民政府	市级	2007年4月

本项目均不在墨竹工卡县 4 个市级重要生态功能区范围内，与《拉萨周边湿地生态功能区建设》相协调。

2.10.1.9 《西藏自治区矿产资源总体规划（2016-2020）》及规划环评审查意见的符合性分析

（1）与《矿产资源总体规划》的符合性分析

《矿产资源总体规划》是西藏全区矿产资源管理、勘查、保护和合理利用的纲领性文件，规划坚持可持续性发展战略和“在保护中开发，在开发中保护”的方针。按照“有序有偿、供需平衡、结构优化、集约高效”的要求，推进资源管理方式和资源利用方式的根本转变，提高可持续发展的保障能力，妥善处理当前与长远、局部与全局的关系，保护和合理利用矿产资源，促进矿产资源开发与生态环境保护协调发展。符合性分析见表 2.10-3。

表 2.10-3 项目与西藏自治区矿产资源总体规划的符合性分析

《西藏自治区矿产资源总体规划（2016-2020）》			本项目情况	符合性分析
矿产资源勘查开发方向	优化矿产资源勘查开发方向	以铜、铅、锌、铬铁矿、岩金、盐湖矿产、地热和矿泉水为重点，以重点矿区和重点勘查区为主导，加强优势矿产资源的勘查开发，支撑西藏特色矿业发展。	项目为钼（铜）矿采选，属于“露天开采工程”的配套项目	符合
	推动形成各具特色的区域矿业发展格局	因地制宜，推动形成各有侧重、优势互补的勘查开发格局。 藏中地区，充分发挥铜矿、铬铁矿、地热资源富集优势，重点推进驱龙国家铜资源基地建设，加强雄村、朱诺等铜金属矿勘查开发，加强罗布莎铬铁矿，以及当雄、错那、那曲地区热资源勘查开发。	项目属于藏中地区，位于规划的驱龙国家铜资源基地。属于“露天开采工程”配套项目	符合
合理利用矿产资源	有序发展特色矿业	合理有序开发特色金属矿产。以铜矿为重点，加强拉萨、昌都等基础设施配套条件较好、已有资源勘查开发基础和承载力具有比较优势的地区地国家铜矿资源基地和驱龙、玉龙国家规划矿区建设。加大资源整合力度，引导资源向大中型以上企业和具有后续加工能力的企业集聚，逐步形成墨竹工卡-工布江达、尼木-林周、谢通门、桑日-曲松、江达-昌都、芒康等六个有色金属重点发展区域。进一步优化“两江两河”	“露天开采工程”矿区所含金属主要为钼、铜，属于具有潜在优势的矿产和允许开采的矿产；项目属于“露天开采工程”的配套项目，与特色矿业的综合开发利用方向	符合

		地区铬铁矿开发布局，稳定铬铁矿供应能力。	一致	
	加强资源与环境保护	加强禁止开采区内采矿权管理。全区划定 89 个禁止开采规划区，面积约 43 万平方千米。非经主管部门同意，不得在禁止区新设与生态保护功能不相符的矿产资源开发项目。按照国家和自治区政府的统一部署，全面清理禁止开采区内已有的开采项目，对禁止开采区设立之前已存在的合法采矿权，以及各项手续完备且已征得相关主管部门同意设立的采矿权，分类提出差别化补偿、退出方案和矿山地质环境恢复治理措施，在保障采矿权合法权益的前提下，依法退出禁止规划区。	“露天开采工程”所在地不属于全区划定的禁止开采区，项目属于“露天开采工程”的配套项目。已获得原国土资源厅用地预审意见	符合

（2）与规划环评审查意见的符合性分析

根据《西藏自治区矿产资源总体规划》（2016-2020）环境影响报告书的审查意见（环审[2017]120 号），项目与规划环评审查意见的符合性分析见表 2.10-4。

表 2.10-4 项目与规划环评审查意见的符合性分析

《西藏自治区矿产资源总体规划（2016-2020）》环评审查意见	本项目情况	符合性分析
一、..... 《规划》总体布局划分为藏中地区、藏东地区、藏西北地区 and 青藏铁路沿线四个区域。开发利用方向以铅、锌、铬铁矿、岩金、盐湖矿产、地热和矿泉水为重点.....。坚守环境保护红线，划定禁址勘查、开采规划区.....。划定的禁止勘查开采区主要包括各级自然保护区、国家地质公园、国家森林公园和风景名胜区.....。	项目属于《规划》总体布局中的藏中地区，属于“露天开采工程”的配套项目。项目不涉及生态红线，也不涉及划定禁止开采区域。	符合
三《规划》优化和实施过程中的意见 （一）坚持“生态保护第一”的原则，落实生态优先、绿色发展的规划理念.....立足高原生态系统稳定和环境质量改善，明确规划期重点勘查、开发区域的生态环境质量底线.....。 （二）严格保护生态空间，引导优化《规划》空间布局。将《规划》划定的禁止勘查开采区等环境敏感区作为保障和维护区域生态安全的底线，落实国家依法保护的自然保护区、饮用水水源保护区、风景名胜区等区域保护要求，依法实施强制性保护。对与国家依法保护区域可能存在空间冲突的勘查、开采等矿产资源开发活动，..... （三）严格矿产资源开发的环境准入条件，降低环境影响和程度，结合规划勘查开发总体布局，提出差别化的降低污染排放负荷.....有效减缓矿产资源开发带来的环境影响和生态破坏。对开采规划区块，应严格控制临近国家依法保护区域的规划开采规划模，同步加强生态修复，防止对环境敏感区和主导生态功能的不良影响；日喀则白朗县、谢通门县、阿里地区革吉县，那曲地区班戈县，昌都市八宿县等生态敏感区域，应进一步降	项目属于“露天开采工程”的配套项目，占地主要为裸地、高山草甸和牧草地。严格落实生态环境保护措施，不涉及国家依法划定的保护区域。项目不属于要求降低开发强度的区域，不涉及森林、高原荒漠、水源涵养和生物多样性保护等生态功能区域。项目制定有完善的土地复垦和生态恢复措施。	符合

《西藏自治区矿产资源总体规划（2016-2020）》环评审查意见	本项目情况	符合性分析
低开发强度，对勘查规划区域，应控制在尽可能小的范围，保障生态空间不减少，避免对森林、高原荒漠、水源涵养和生物多样性保护等生态功能的不良影响。 （四）加强矿区生态修复和环境治理。针对改善环境质量目标和突出环境问题，分区域、分矿种完善生态修复和环境治理总体安排.....		
四、..... 《规划》中所包含的重大项目开展环境影响评价时，应符合规划环评结论和审查意见，重点评价项目对高原生态系统、水环境、土壤环境、环境风险影响的途径、范围和程度，深入论证生态修复工程、环境保护措施的可行性和有效性。规划符合性分析等内容可适当简化。.....	项目属于“露天开采工程”的配套项目。环评重点论证施工期生态环境影响以及运营期对环境的影响分析，制定严格的环境保护措施。	符合

2.10.2 相关技术政策符合性分析

2.10.2.1 与《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》（环土壤[2018]22 号）

2018 年 4 月生态环境部为加强对重金属污染防控，提出了 7 条意见和要求，其中第五条“开展重金属污染整治”关于选矿厂和尾矿库的要求：

督促涉重金属企业按照排污单位自行监测技术指南总则和分行业指南，开展自行监测，包括对所属涉重金属尾矿库排污口和周边环境进行监测，依法向社会公开重金属污染物排放数据，并对数据真实性负责；加强铅锌采选等有色金属采选行业选矿环节、产品堆存场所等的无组织排放的治理；强化涉重金属尾矿库环境风险管理，完善雨污分离设施，切断尾矿库废水灌溉农田的途径，对周边有耕地等环境敏感受体的干排尾矿库要设置防尘网或采取其他扬尘治理措施，采取截洪、截污、防渗等措施严防威胁周边及下游饮用水安全。

本项目尾矿库不设排污口，选矿厂对破碎、筛分、选矿环节、原矿石堆场进行了无组织排放治理。尾矿库周边建设有截洪、防渗、截渗措施，其工程污染防治措施满足《意见》的要求的。另外，本次环评按照排污单位执行监测技术指南设置了环境监测计划。

2.10.2.2 与西藏自治区重金属防治规划符合性分析

根据《西藏自治区重金属污染综合防治“十二五”规划》（经藏政发[2011]122 号批复），西藏自治区 2007 年废水中重金属产生主要集中在拉萨市、那曲地区和山南地区，其中拉萨是重金属产生及排放量最大的地区。其中，墨竹工卡县也是西藏唯

一的国控重点控制单元，涉重金属废水产生和排放行业主要集中金属矿产采选业（含有色金属、黑色金属）。“十二五”期间，将通过污染源综合治理、落后产能淘汰、清洁生产等措施加以防治。国控重点区域（墨竹工卡县）重点重金属污染物排放量比 2007 年减少 15%以上，所有涉重金属采选企业禁止排放排水。

本项目位于墨竹工卡县，属于《规划》确定的重点防控区域。且本项目将施工科学，采取严格的防渗措施，选矿废水全部回用、不外排，可切实防范环境风险，最大程度避免对环境造成污染。因此，项目与《规划》是相协调的。

2.10.2.3 与《打赢蓝天保卫战三年行动计划 2018-2020》（国务院国发[2018]22 号）符合性分析

《行动计划》在“调整优化产业结构，推进产业绿色发展”中提到：（四）优化产业布局。各地完成生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线、环境准入清单编制工作，明确禁止和限制发展的行业、生产工艺和产业目录。修订完善高耗能、高污染和资源型行业准入条件，环境空气质量未达标城市应制订更严格的产业准入门槛。积极推行区域、规划环境影响评价，新、改、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等项目的环境影响评价，应满足区域、规划环评要求。（七）深化工业污染治理。持续推进工业污染源全面达标排放，将烟气在线监测数据作为执法依据，加大超标处罚和联合惩戒力度，未达标排放的企业一律依法停产整治。推进重点行业污染治理升级改造。重点区域二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、挥发性有机物（VOCs）全面执行大气污染物特别排放限值。（八）大力培育绿色环保产业。壮大绿色产业规模，发展节能环保产业、清洁生产产业、清洁能源产业，培育发展新动能。

本项目属于稀有稀土金属矿采选项目，采用浮选工艺。选矿厂在粗碎车间、中细碎车间、筛分车间、磨选车间、粉矿仓设置了除尘器处理。根据西藏自治区生态环境准入清单管控要求，项目不属于限制类、禁止类和淘汰类的项目，符合国家产业政策。项目生产技术、设备和工艺不属于限制类、禁止类和淘汰类，项目各污染物排放均满足相关标准要求。因此，项目符合《打赢蓝天保卫战三年行动计划 2018-2020》相关要求。

2.10.2.4 与《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》符合性分析

《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17 号）中第一条“全面控制污染物排放”第一款：狠抓工业污染防治，取缔“十小”企业。全面排查装

备水平低、环保设施差的小型工业企业。2016 年底前，按照水污染防治法律法规要求，全部取缔不符合国家产业政策的小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼油、电镀、农药等严重污染水环境的生产项目。

专项整治十大重点行业。制定造纸、焦化、氮肥、有色金属、印染、农副食品加工、原料药制造、制革、农药、电镀等行业专项治理方案，实施清洁化改造。新建、改建、扩建上述行业建设项目实行主要污染物排放等量或减量置换。2017 年底前，造纸行业力争完成纸浆无元素氯漂白改造或采取其他低污染制浆技术，钢铁企业焦炉完成干熄焦技术改造，氮肥行业尿素生产完成工艺冷凝液水解解析技术改造，印染行业实施低排水染整工艺改造，制药（抗生素、维生素）行业实施绿色酶法生产技术改造，制革行业实施铬减量化和封闭循环利用技术改造。

本项目属于稀有稀土金属矿采选业，选矿废水、初期雨水等全部收集处理后排入尾矿库，尾矿库澄清后上清液再回用于生产，不外排；生活污水、化验废水、清洁废水等经污水处理站处理后用于厂区绿化，不外排；整个项目无废水排放。因此，项目符合《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17 号）中对工业污染防治的要求。

2.10.2.5 与《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）符合性分析

《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）中“二、推进土壤污染防治立法，建立健全法规标准体系”中“（六）全面强化监管执法，明确监管重点”：重点监测土壤中镉、汞、砷、铅、铬等重金属和多环芳烃、石油烃等有机污染物，重点监管有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油开采、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业，以及产粮（油）大县、地级以上城市建成区等区域。“三、实施农用地分类管理，保障农业生产环境安全”中“（八）切实加大保护力度，防控企业污染”：严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业，现有相关行业企业要采用新技术、新工艺，加快提标升级改造步伐。“五、强化未污染土壤保护，严控新增土壤污染”中“（十六）防范建设用地新增污染”：排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要增加对土壤环境影响的评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使

用.....“六、加强污染源监管，做好土壤污染预防工作”中“严防矿产资源开发污染土壤”：自 2017 年起，内蒙古、江西、河南、湖北、湖南、广东、广西、四川、贵州、云南、陕西、甘肃、新疆等省（区）矿产资源开发活动集中的区域，执行重点污染物特别排放限值。全面整治历史预留尾矿库，完善覆膜、压土、排洪、堤坝加固等隐患治理和闭库措施。有重点监管尾矿库的企业要开展环境风险评估，完善污染治理设施，储备应急物资。“（十八）加强工业废物处理处置”：全面整治尾矿、煤矸石、工业副产石膏、粉煤灰、赤泥、冶炼渣、电石渣、铬渣、砷渣以及脱硫、脱硝、除尘产生固体废物的堆存场所，完善防扬散、防流失、防渗漏等设施，制定整治方案并有序实施。加强工业固体废物综合利用。对电子废物、废轮胎、废塑料等再生利用活动进行清理整顿，引导有关企业采用先进适用加工工艺、集聚发展，集中建设和运营污染治理设施，防止污染土壤和地下水。“十、加强目标考核，严格责任追究”中“（三十四）落实企业责任”：有关企业要加强内部管理，将土壤污染防治纳入环境风险防控体系，严格依法依规建设和运营污染治理设施，确保重点污染物稳定达标排放。造成土壤污染的，应承担损害评估、治理与修复的法律责任。逐步建立土壤污染治理与修复企业行业自律机制.....

本项目位于墨竹工卡县境内，无须执行重点污染物特别排放限值。尾矿库及选厂周边环境为稀疏的草地及裸地，本次评价对选厂、尾矿库及周边用地的表层样和柱状样中重金属镉、汞、砷、铅、铬等进行了现状监测，各项检测指标分别满足 GB36600-2018《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》中第二类用地筛选值和 GB15618-2018《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》农用地土壤污染风险筛选值。评价针对可能引发的土壤污染问题提出土壤污染防治设施。因此，本项目与《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》的要求是相符的。

2.10.2.6 与《关于印发防范化解尾矿库安全风险工作方案的通知》（应急[2020]15号）的符合性分析

为深刻吸取国内外尾矿库溃坝事故教训，有效防范化解我国尾矿库安全风险，应急管理部、国家发展改革委、工业和信息化部、财政部、自然资源部、生态环境部、水利部、中国气象局等八个部门联合发布了《关于印发防范化解尾矿库安全风险工作方案的通知》，本次环评针对该方案中提及的要求及管理措施分析符合性见

表 2.10-5。

表 2.10-5 项目与《通知》的符合性一览表

具体要求		本项目情况	符合性
工作目标	自 2020 年起，在保证紧缺和战略性矿产矿山正常建设开发的前提下，全国尾矿库数量原则上只减不增，不再产生新的“头顶库”。	项目尾矿库初期坝坡脚起至下游尾矿流经路径 2 公里范围内没有居民，也无重要设施，不属于“头顶库”。	基本符合
重点工作任务	要求健全完善防范化解尾矿库安全风险责任体系，严格落实企业主体责任。尾矿库企业法定代表人和实际控制人同为本企业防范化解安全风险第一责任人，对防范化解安全风险工作全面负责。要配备专业技术人员管理尾矿库，实行全员安全生产责任制度，强化各职能部门安全生产职责，落实一岗双责，按职责分工对防范化解安全风险工作承担相应责任。	项目严格落实企业主体责任，并按要求配备了专业的技术人员管理尾矿库，按职责分工防范安全风险	符合
	强化源头准入，严格控制尾矿库数量	严格实行总量控制。各省（自治区、直辖市）要结合本地区国民经济和社会发展规划、土地利用、安全生产、水土保持和生态环境保护等要求，采取等量或减量置换等政策措施对本地区尾矿库实施总量控制，自 2020 年起，在保证紧缺和战略性矿产矿山正常建设开发的前提下，尾矿库数量原则上只减不增。	基本符合
	强化源头准入，严格控制尾矿库数量	严格准入条件审查。鼓励新开发矿山项目优先利用现有尾矿库；确需配套新建尾矿库的，严格新建尾矿库项目立项、项目选址、河道保护、安全生产、生态环境保护等方面的审查，对于不符合产业总体布局、国土空间规划、河道保护、安全生产、水土保持、生态环境保护等国家有关法律法规、标准和政策要求的，一律不予批准。严格控制新建独立选矿厂尾矿库，严禁新建“头顶库”、总坝高超过 200 米的尾矿库，严禁在距离长江和黄河干流岸线 3 公里、重要支流岸线 1 公里范围内新（改、扩）建尾矿库，新建四等、五等尾矿库必须采用一次建坝方式。	符合
	强化责任落实，有效管控尾矿库安全风险	着力防范化解“头顶库”安全风险。“头顶库”企业每年要对“头顶库”进行一次安全风险评估。尾矿库下游 1 公里范围内不得新设置居民区、工矿企业、集贸市场、休闲健身娱乐广场等人员密集场所。因公路、铁路以及其他项目建设导致尾矿库成为“头顶库”的，由项目建设单位出资对尾矿库进行治理。	符合
	建立完善尾矿库安全风险监测预警机制。尾矿	项目尾矿库选址下游 1.1km 范围仅有中凯矿业选厂及尾矿库。不属于“头顶库”	符合
		新建尾矿库严格按要	符合

	险	库企业要建立完善在线安全监测系统，并确保有效运行。	求建立完善的在线安全监测系统。	符合
		完善尾矿库应急管理机制。尾矿库企业要切实完善溃坝、漫顶、排洪设施损毁等事故专项应急预案、环境应急预案和现场处置方案，并向从业人员和下游居民公布，在下游居民区建立应急警报系统，储备必要的应急救援器材、设备和物资，确保上坝道路、通信、供电及照明线路可靠和畅通。严格执行应急值班、专人巡查和事故信息报告制度，确保一旦发生险情，立即启动应急预案并迅速报告。	企业编制有完善的环境风险应急预案，储备有必要的应急救援器材，管线有专人巡查。	

由上表可见，本项目尾矿库不属于《关于印发防范化解尾矿库安全风险工作方案的通知》中的“头顶库”，企业拟采取风险防范措施也符合要求。

2.10.2.7 与《关于进一步加强尾矿库监督管理工作的指导意见》（安监总管一[2012]32号）的符合性分析

由国家安全监管总局联合国家发展改革委、工业和信息化部、国土资源部、环境保护部发布的《关于进一步加强尾矿库监督管理工作的指导意见》，本次环评针对该指导通知中提及的要求及管理措施分析符合性见表 2.10-6。

表 2.10-6 项目与《指导意见》的符合性一览表

具体要求		本项目情况	符合性
目标任务	全面推进尾矿库安全生产标准化建设，2013 年底前，生产运行尾矿库全部达到安全生产标准化三级以上（含三级）。加快建设尾矿库管理国家级平台，实现对尾矿库的动态管理，建立尾矿库“天地一体化”监控体系。大力推进尾矿库先进适用技术的应用及研发，积极引导各地区和尾矿库企业应用在线监测、尾矿充填和干式排尾等先进适用技术，到 2013 年底三等及三等以上在用尾矿库在线监测率达到 100%。	新建尾矿库按此要求进行监测。	符合
严格尾矿库建设项目行政许可工作	严把安全、环保准入关，严格控制新建尾矿库、独立选厂建设项目，尤其是库容小于 100 万立方米、服务年限少于 5 年的尾矿库建设项目。	尾矿库的服务年限为 14.59 年，总库容为 6243.55 万 m ³	符合
	严格审查尾矿库建设用地条件，不符合土地利用总体规划的，一律不予办理建设用地手续，并依法取缔关闭无证占地非法生产的企业。	项目用地已获得西藏自治区国土资源厅的预审	符合
严格落实安全、环保设施“三同时”审查制度	新建尾矿库必须严格执行环境影响评价制度，并按照环评审批要求修建配套的污染防治设施，未经审批许可不得擅自开工建设，未经环保验收不得投入运行或使用。	严格按照“三同时”制度执行	符合

大力推进尾矿库先进适用技术的应用及研发	大力推进尾矿库先进适用技术的应用及研发。要积极引导各地区和尾矿库企业应用在线监测、尾矿充填和干式排尾等先进适用技术，力争在 2013 年底前，三等以上（含三等）及有关重点在用尾矿库全部实现在线监测，逐步建立“天地一体化”监控体系。	新建尾矿库将设置降雨量监测、坝体表面位移监测、坝体内水平垂直位移监测、库水位监测、高清视频监控及在线监控中心机房设备	符合
严格闭库程序和闭库尾矿库的监督管理	各地区和各有关部门要督促尾矿库企业严格履行尾矿库闭库手续，落实闭库后的管理责任，严把闭库工程安全、环保设施设计审查和竣工验收关。尾矿库运行到设计最终标高或者不再进行排尾作业的，应当在一年内完成闭库。	本次环评将对尾矿库的闭库提出需要完善闭库手续的要求。	符合

本项目新建尾矿库应提高尾矿库监督管理水平，严格按照《关于进一步加强尾矿库监督管理工作的指导意见》的要求，遏制生产安全事故和次生突发环境事件的发生。

2.10.2.8 与挥发性有机物污染防治政策符合性分析

（1）与《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》（环大气[2017]121 号）、《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气[2019]53 号）和《2020 年挥发性有机物治理攻坚方案》（环大气[2020]33 号）符合性分析

项目所在地不属于重点区域，行业类别系 B0931 稀有稀土金属矿采选，生产工艺不涉及重点行业，仅使用 2 号油、煤油、柴油作为浮选工艺药剂，污染物为非甲烷总烃，不属于重点污染物。符合性分析见表 2.10-7。

表 2.10-7 项目涉及挥发性有机物污染防治要求及其符合性分析一览表

国家 VOCs 污染防治要求—油品储运销 VOCs 综合治理	符合性分析
加大汽油（含乙醇汽油）、石脑油、煤油（含航空煤油）以及原油等 VOCs 排放控制，重点推进加油站、油罐车、储油库油气回收治理。重点区域还应推进油船油气回收治理工作。	项目从事钼（铜）矿采选，生产工艺不涉及重点行业，仅使用油品作为浮选工艺的药剂，污染物为非甲烷总烃。在浮选设备处安装油气回收装置，并设置集气罩收集挥发的非甲烷总烃，经活性炭吸附处
深化加油站油气回收工作。O ₃ 污染较重的地区，行政区域内大力推进加油站储油、加油油气回收治理工作，重点区域 2019 年年底前基本完成。埋地油罐全面采用电子液位仪进行汽油密闭测量。规范油气回收设施运行，自行或聘请第三方加强加油枪气液比、系统密闭性及管线液阻等检查，提高检测频次，重点区域原则上每半年开展一次，确保油气回收系统正常运行。重点区域加快推进年销售汽油量大于 5000 吨的加油站安装油气回收自动监控设备，并与生态环境部门联网，2020 年年底前基本完成。	
推进储油库油气回收治理。汽油、航空煤油、原油以及真实蒸气压小于 76.6kPa 的石脑油应采用浮顶罐储存，其中，油品容积小于等于 100 立方米的，可采用卧式储罐。真实蒸气压大于等于 76.6kPa 的石脑油应采用低压罐、压力罐或其他等效措施储存。加快推进油品收发过程排放的油气收集处理。加强储油库发油油气	

回收系统接口泄漏检测，提高检测频次，减少油气泄漏，确保油品装卸过程油气回收处理装置正常运行。加强油罐车油气回收系统密闭性和油气回收气动阀门密闭性检测，每年至少开展一次。推动储油库安装油气回收自动监控设施。	理后通过 4# 排气筒排放。故，符合国家 VOCs 污染防治相关要求
加强设备与场所密闭管理。含 VOCs 物料应储存于密闭容器、包装袋，高效密封储罐，封闭式储库、料仓等。含 VOCs 物料转移和输送，应采用密闭管道或密闭容器、罐车等。高 VOCs 含量废水（废水液面上方 100 毫米处 VOCs 检测浓度超过 200ppm，其中，重点区域超过 100ppm，以碳计）的集输、储存和处理过程，应加盖密闭。含 VOCs 物料生产和使用过程，应采取有效收集措施或在密闭空间中操作。	
推进建设适宜高效的治污设施。企业新建治污设施或对现有治污设施实施改造，应依据排放废气的浓度、组分、风量，温度、湿度、压力，以及生产工况等，合理选择治理技术。鼓励企业采用多种技术的组合工艺，提高 VOCs 治理效率。低浓度、大风量废气，宜采用沸石转轮吸附、活性炭吸附、减风增浓等浓缩技术，提高 VOCs 浓度后净化处理；高浓度废气，优先进行溶剂回收，难以回收的，宜采用高温焚烧、催化燃烧等技术。油气（溶剂）回收宜采用冷凝+吸附、吸附+吸收、膜分离+吸附等技术。低温等离子、光催化、光氧化技术主要适用于恶臭异味等治理；生物法主要适用于低浓度 VOCs 废气治理和恶臭异味治理。非水溶性的 VOCs 废气禁止采用水或水溶液喷淋吸收处理。采用一次性活性炭吸附技术的，应定期更换活性炭，废旧活性炭应再生或处理处置。有条件的工业园区和产业集群等，推广集中喷涂、溶剂集中回收、活性炭集中再生等，加强资源共享，提高 VOCs 治理效率。	

（2）与 GB37822-2019《挥发性有机物无组织排放控制标准》符合性分析

表 2.10-8 项目涉及挥发性有机物无组织排放控制标准符合性分析一览表

控制措施	符合性分析
VOCs 物料：指 VOCs 质量占比≥10%的物料，以及有机聚合物材料	项目从事钼（铜）矿采选，生产工艺不涉及重点行业，仅使用油品作为浮选工艺的药剂，污染物为非甲烷总烃。在浮选设备处安装油气回收装置，并设置集气罩收集挥发的非甲烷总烃，经活性炭吸附处理后通过 4#排气筒（15m）排放。故，符合 GB37822-2019
VOCs 物料转移和输送无组织排放控制要求： 基本要求：1、液态 VOCs 物料应储存于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中；2、盛装 VOCs 物料的容器或包装物应存放于室内，或存放于设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地。3、VOCs 质量占比大于等于 10%的含 VOCs 产品，其使用过程应采用密闭设备或在密闭空间内操作，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；无法密闭的，应采取局部气体收集措施，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。含 VOCs 产品的使用过程包括但不限于（调配—混合、搅拌），（涂装—喷涂、浸涂、淋涂、辊涂、刷涂、涂布等），（印刷—平版、凸版、凹版、孔版等），（粘结—涂胶、热压、复合、贴合等），（印染—染色、印花、定型等），（干燥—烘干、风干、晾干等），（清洗—浸洗、喷洗、淋洗、冲洗、擦洗等）。	
无组织收集处理系统要求：1、VOCs 废气收集处理系统应与生产工艺设备同步运行。VOCs 废气收集处理系统发生故障或检修时，对应的生产工艺设备应停止运行，待检修完毕后同步投入使用；生产工艺设备不能停止运行或不能及时停止运行的，应设置废气应急处理设施或采取其他替代措施；2、企业应考虑生产工艺、操作方式、废气性质、处理方法等因素，对 VOCs 废气进行分类收集；3、废气收集系统排风罩（集气罩）的设置应符合 GB/T16758 的规定；4、收集的废气中 NMHC 初始排放速率≥3kg/h 时，应配置 VOCs 处理设施，处理效率不应低	

于 80%；采用的原辅材料符合国家有关低 VOCs 含量产品规定的除外；5、排气筒高度不低于 15m（因安全考虑或有特殊工艺要求的除外），具体高度以及与周围建筑物的相对高度关系应根据环评文件确定

要求。

2.10.3 与西藏自治区“三线一单”的符合性分析

2.10.3.1 与生态保护红线管控要求分析

《西藏自治区生态保护红线划定方案》目前尚未发布。根据中共中央办公厅、国务院办公厅印发的《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》、环境保护部印发的《生态保护红线划定技术指南》（环办生态[2017]48 号），生态保护红线检验划定范围：根据科学评估结果，将评估得到的生态功能极重要区和生态环境极敏感区进行叠加合并，并与以下保护地进行校验，形成生态保护红线空间叠加图，确保划定范围涵盖国家级和省级禁止开发区域，以及其他有必要严格保护的各类保护地。

（1）国家级和省级禁止开发区域

表 2.10-7 国家级和省级禁止开发区域

序号	区域	序号	区域
1	国家公园	6	世界自然遗产的核心区和缓冲区
2	自然保护区	7	湿地公园的湿地保育区和恢复重建区
3	森林公园的生态保育区和核心景观区	8	饮用水水源地的一级保护区
4	风景名胜区的核心景区	9	水产种质资源保护区的核心区
5	地质公园的地质遗迹保护区	10	其他类型禁止开发区的核心保护区域

（2）其他各类保护地

除上述禁止开发区域以外，各地可结合实际情况，根据生态功能重要性，将有必要实施严格保护的各类保护地纳入生态保护红线范围。主要涵盖：极小种群物种分布的栖息地、国家一级公益林、重要湿地（含滨海湿地）、国家级水土流失重点预防区沙化土地封禁保护区、野生植物集中分布地、自然岸线、雪山冰川、高原冻土等重要生态保护地。

本项目建设地点不涉及国家公园、自然保护区、森林公园、地质公园、世界自然遗产、湿地公园、饮用水水源地、风景名胜区、水产种质资源保护区及其它禁止开发区内，极小种群物种分布的栖息地、国家一级公益林、重要湿地（含滨海湿地）、国家级水土流失重点预防区、沙化土地封禁保护区、野生植物集中分布地、自然岸线、雪山冰川、高原冻土等重要生态保护地。

2.10.3.2 与环境质量底线管控要求分析

根据区域环境特征及相关规划，评价区的环境功能分区，项目环境质量底线管控要求及协调性分析见表 2.10-8。

2.10-8 环境质量底线管控要求分析一览表

环境要素	环境质量底线管控要求	项目情况符合性分析
环境空气	区域环境空气质量能达到 GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准	经预测，本项目实施后环境空气质量能达到 GB3095-2012《环境空气质量标准》中二级标准，符合要求
地表水	区域地表水能满足 GB3838-2002《地表水环境质量标准》中的Ⅱ类、Ⅲ类水域标准	本项目污废水均不外排，项目实施后不会对项目区地表水产生影响，区域地表水能满足 GB3838-2002《地表水环境质量标准》中的Ⅱ类、Ⅲ类水域标准，符合要求。
声环境	区域声环境满足 GB3096-2008《声环境质量标准》2 类功能区	项目实施后声环境能达到 GB3096-2008《声环境质量标准》2 类标准，符合要求
地下水	区域地下水能满足 GB/T14848-2017《地下水质量标准》Ⅲ类标准	项目实施后区域地下水能满足 GB/T14848-2017《地下水质量标准》Ⅲ类标准，符合要求
土壤	项目占地范围内土壤环境质量现状能满足 GB36600-2018《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》表 1 第二类用地筛选值和管制值 项目占地范围外土壤环境质量现状能满足 GB15618-2018《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》表 1 筛选值	项目实施后占地范围内土壤环境质量现状能满足 GB36600-2018《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》表 1 第二类用地筛选值和管制值。 项目实施后占地范围外土壤环境质量现状能满足 GB15618-2018《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》表 1 筛选值

项目建成运行后，周边环境影响可接受，满足当地环境承载力要求。

2.10.3.3 与资源利用上线管控要求分析

本项目为稀有稀土金属矿采选业，运营过程中消耗一定量的电、水等资源，消耗量相对区域资源利用总量较少，符合资源利用上限要求。

2.10.3.4 与生态环境准入清单管控要求分析

（1）自治区生态环境准入清单管控要求

根据《西藏自治区生态环境准入清单》（征求意见稿），西藏自治区全区总体准入要求：

①关于空间布局约束的准入要求

禁止引进和发展石化、炼焦、炼硫、炼砷、炼油、造纸、电镀、农药等水污染严重类项目；禁止引进高污染、高排放、高耗能产业和项目，禁止引进和新建限制类、禁止类和淘汰类的项目、生产技术和工艺。

②关于污染物排放管控的准入要求

到 2020 年，环境空气保护指标为地级及以上城市空气质量优良天数比例大于等于 95%，21 个国考断面水质达到或优于国家考核目标要求，地级城市集中式饮用水水源水质全部达到或优于Ⅲ类；到 2025 年，全区地级及以上城市空气质量巩固改善，并全面达标，水环境管控分区水质达到或优于Ⅲ类比例保持为 95.7%，县级及以上城市（城镇）集中式饮用水水源水质全部达到或优于Ⅲ类；到 2035 年，全区地级及以上城市空气质量持续巩固改善，水环境管控分区水质达到或优于Ⅲ类比例保持为 95.7%，县级及以上城市（城镇）集中式饮用水水源水质全部达到或优于Ⅲ类。扬尘污染管控要求：重点区域落实工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆冲洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”目标。排放油烟的餐饮服务业经营者应当安装油烟净化设施并保持正常使用。

畜禽养殖场、养殖小区应当及时对污水、畜禽粪便和尸体等进行收集、贮存、清运和无害化处理，防止排放恶臭气体。到 2020 年，全区规模化养殖场、养殖小区配套建设废弃物处理设施比例达到 75%以上。

储油储气库、加油加气站和油罐车、气罐车等，应当按照国家有关规定安装油气回收装置并保持正常使用。

排放粉尘、硫化物和氮氧化物的，应当配套建设除尘、脱硫、脱硝等装置，或者采取技术改造等其他控制大气污染物排放的措施。新建水泥生产线必须配套安装除尘、脱硝设施。其他排放有毒有害等大气污染物的工业企业，应当按照规定配套安装净化装置或者采取其他措施减少污染物排放。

严禁露天焚烧生活垃圾、秸秆等固体废物。

③关于环境风险防控的准入要求

建立污染天气监测预警系统，生态环境主管部门会同有关部门、地（市）行署（人民政府），联合开展监测预警和信息发布。

制定和完善水污染事故处置应急预案。

④关于资源开发效率的准入要求

在划定的高污染燃料禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料。现有使用高污染燃料的设施应当限期改用太阳能、天然气、液化石油气、电或者其他清洁能源，无法改造或者经改造后大气污染物排放仍不达标的，限期拆除。

县级及以上城市建成区逐步淘汰每小时 10 蒸吨及以下燃煤锅炉（集中供暖锅炉除外）。

（2）与生态环境准入清单管控要求协调性分析

①项目为稀有稀土金属矿采选，不属于限制类、禁止类和淘汰类的项目，满足《西藏自治区生态环境准入清单》（征求意见稿）中第一条关于空间布局约束的准入要求。

②项目选矿废水、初期雨水等全部分类收集处理后排入尾矿库，尾矿库澄清后上清液再回用于生产，不外排；生活污水、化验废水、清洗废水等经污水处理站处理后用于厂区绿化，不外排；整个项目无废水排放。项目实施后不会对区域地表水水质造成影响。

③本项目不属于造纸、皮革、印染、化工、化学原料药、冶金等项目。

④项目供暖主要考虑采用太阳能和电能，不使用高污染燃料。

综上，项目实施后可满足《西藏自治区生态环境准入清单》（征求意见稿）准入要求，项目不在负面清单内。

2.10.3.5 与《西藏自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》（藏政发[2020]11号）符合性分析

（1）主要目标

坚持生态保护第一，牢牢守住生态环境安全红线，保障生态环境质量底线，严控资源开发利用上线，筑牢生态安全屏障，打造生态文明高地。

到 2025 年，生态环境分区管控体系基本建立，生态环境治理能力明显提升，自然保护地面积保持全国第一、体系更加完善，生态环境质量稳居全国前列，战略资源储备基地和清洁能源接续基地建设有序推进，生态安全屏障稳定向好。

到 2035 年，生态环境治理体系和治理能力基本实现现代化，形成人与自然和谐发展的现代化建设新格局，生态环境质量国际领先，生态安全屏障更加稳固，美丽西藏建设成果丰硕，生态文明高地建设成效明显。

（2）划分环境管控单元。

按照自然资源部门确定的生态保护红线、自治区相关规划确定的环境质量底线和资源利用上线，开展生态环境综合评价，将全区行政区域从生态环境保护角度划分为优先保护单元、重点管控单元、一般管控单元三类环境管控单元。

优先保护单元主要包括生态保护红线、自然保护区、县级以上饮用水水源保护区、环境空气一类功能区等生态功能区域，是自治区生态保护的重点区域，约占全区国土面积的 90%；重点管控单元主要包括产业园区、县级以上城镇中心城区及规划区、矿产资源储备区及开采区、水能重点开发河段、人文景区、口岸等开发强度高、污染物排放强度大的区域，以及环境问题相对集中的区域，约占全区国土面积的 0.8%；一般管控单元为优先保护单元、重点管控单元以外的区域。

（3）制定生态环境准入原则清单。

以环境管控单元为基础，衔接区域发展战略、国土空间规划和生态功能定位，坚持目标导向和问题导向，从空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控和资源利用效率等方面明确生态环境准入要求，建立全区生态环境准入原则清单。

优先保护单元。坚持生态保护第一，依法禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇开发建设；单元内的开发建设活动须在符合法律法规和相关规划的前提下，按照保护优先的原则，避免损害所在单元的生态服务功能和生态产品质量；涉及生态保护红线的，按照国家和自治区相关规定进行管控；在功能受损的优先保护单元优先开展生态保护修复活动，恢复生态系统服务功能。

重点管控单元。根据单元内生态环境质量目标和资源环境管控要求，结合经济社会发展水平，按照差别化的生态环境准入要求，优化空间和产业布局，加强污染物排放控制和环境风险防控，不断提高资源利用效率，解决局部生态环境质量不达标、生态环境风险高的问题。

一般管控单元。主要落实生态环境保护的基本要求，重点加强工业、农业、生活等领域污染治理。

根据《西藏自治区环境管控单元图》，本项目位于重点管控单元（墨竹工卡县矿区 02，单元编号 ZH54012720007），主要落实生态环境保护的基本要求，重点加强工业、农业、生活等领域污染治理。本项目为稀有稀土金属矿采选，在项目运营中采取了有效的污染治理措施，对周边环境影响小。

2.11 选址环境可行性分析

2.11.1 项目选址可行性分析

本项目选址位于拉萨市墨竹工卡县尼玛江热乡，符合《西藏自治区矿产资源总

体规划》、《西藏自治区“十三五”矿产业发展规划》、《西藏自治区“十三五”时期环境保护和生态建设规划》，处于《西藏自治区主体功能区规划》的国家层面重点开发区域，不涉及自然保护区、风景名胜区、重要湿地及其他需要特殊保护的区域。选厂距离最近的“西藏雅鲁藏布江中游河谷黑颈鹤国家级自然保护区（拉萨片区）”实验区边界约 7.1km。

项目区域工程地质条件稳定，水文地质条件中等。交通、供水、供电等配套设施齐全，可为本项目提供有力的建设生产条件。根据环境质量现状监测结果分析，区域环境质量现状较好，具有一定的环境容量，对项目建设制约性小。

2.11.2 尾矿库选址可行性分析

2.11.2.1 与《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的符合性分析

经鉴定，本项目尾矿属于第I类一般工业固体废物。按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》的要求对尾矿库选址的合理性进行对比分析，详见表 2.11-1。

表 2.11-1 与《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》的符合性分析

序号	贮存场和填埋场选址要求	本项目尾矿库选址时间情况	是否满足要求
1	不得选在生态保护区红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内	项目不涉及生态保护红线，不在永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内	满足
2	应避开活动断层、溶洞区、天然滑坡或泥石流影响区以及湿地等区域	尾矿库工程区场地内无崩塌、滑坡、泥石流等不良工程地址现象；库区内无断层活动痕迹，场地稳定性较好	满足
3	不得选在江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡，以及国家和地方长远规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之内	尾矿库距离拉萨河 2.5km，高差 56m。库区在江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡	满足

有上表分析，本项目尾矿库选址符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》的选址要求。

2.11.2.2 与《选厂尾矿设施设计规范》符合性分析

经鉴定，本项目尾矿属于第I类一般工业固体废物。按照《选厂尾矿设施设计规范》的要求对新建尾矿库选址的合理性进行对比分析，详见表 2.11-2。

表 2.11-2 与《选矿厂尾矿设施设计规范》的符合性分析

序号	设计规范相关要求	现场勘查相关情况	结果
1	不宜位于工矿企业、大型水源地、水产基地和大型居民区上游	尾矿库下游 1.1km 中凯矿业选矿厂及尾矿库，下游无大型水源地、水产基地和大型居民区	基本符合
2	不宜位于大型居民区及厂区最大频率风向的上风侧	尾矿库周边无大型居民区，处于邦达村和章达村居民点侧风向	符合
3	不迁或少迁村庄	“露天开采工程”已完成居民搬迁，本项目不涉及居民搬迁	符合
4	不应位于全国和省重点保护名胜古迹的上游	尾矿库周边无全国和省重点保护名胜古迹	符合
5	不宜位于有开采价值的矿床上面	尾矿库区下无开采价值的矿床	符合
6	汇水面积小，有足够库容和初、终期库长	尾矿库汇水面积小，有足够库容和初、终期库长	符合
7	筑坝工程小，生产管理方便	尾矿库内开挖后筑坝工程量小；尾矿库距离选矿厂约 3km，设有专员管理	符合
8	工程、水文地质条件好	根据工程地勘水文地质条件较好；尾矿库内地形较平坦，无不良地质作用，为稳定场地，工程地址条件较好	符合
9	尾矿输送距离短，能自流或扬程小	尾矿库距离选矿厂约 3km，自流	符合

通过《选矿厂尾矿设施设计规范》场址选择要求可知，库区周围地形平缓开阔，具备较大的减灾空间；尾矿库周边环境较好，周边无环境保护目标。因此本工程的尾矿库选址符合规范要求。

3 建设项目工程分析

3.1 建设项目概况

3.1.1 露天开采工程简单回顾

2012 年 6 月，天仁矿业已委托西藏自治区环境科学研究所编制完成了《西藏天仁矿业有限公司拉萨墨竹工卡县邦铺矿山钼（铜）矿 500 万 t/a 露天开采工程环境影响报告书》，并于 2013 年 2 月 4 日取得了原西藏自治区环境保护厅批复文件（藏环审[2013]54 号）。

矿区位于西藏自治区拉萨河墨竹工卡县东北约 34km 处，属尼玛江热乡管辖。从矿区西南部沿矿山简易公路向西北约经 8km、然后沿墨（竹工卡）一直（孔电站）油路向西南约经 20km 可达墨竹工卡县城。矿区范围总面积 2.419km²，采用露天开采工艺，生产规模 500 万 t/a，服务年限 14.5 年。矿山配套建设表外矿堆场、废石堆场、表土堆场、截洪沟、采矿工业场地等。

原矿化学多项分析结果见表 3.1-1。

表 3.1-1 原矿化学多项分析结果

成分	Cu	Mo	Bi	TFe	S	Pb	Ni	Zn	Re	Rb _总
含量（%）	0.26	0.077	0.0012	2.20	2.09	0.004	0.0004	0.0049	0.024	0.003
成分	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	MgO	SiO ₂	BaO	WO ₃	Al ₂ O ₃	TiO ₂	C
含量（%）	3.42	0.26	0.12	1.18	63.4	0.071	0.0098	17.62	0.44	1.7

3.1.2 项目基本情况

项目名称：西藏墨竹工卡县邦铺钼（铜）矿选矿厂一期建设项目

建设单位：西藏天仁矿业有限公司

建设地址：西藏自治区拉萨市墨竹工卡县尼玛江热乡

建设性质：新建

建设规模：选矿厂设计生产能力为 2 万吨（原矿）/天，尾矿库总库容 6243.55 万 m³，有效库容 4994.84 万 m³

服务年限：尾矿库设计服务年限为 14.59 年

职工人数：总定员为 472 人

工作制度：全年为间断工作制，年工作 250 天，生产员工每天 3 班，破碎每班

6.5 小时，磨选每班 8 小时；管理人员每天 1 班，每班 8 小时

投资估算：项目总投资 49390 万元，其中环保投资 7860 万元，占总投资的 15.91%

3.1.3 产品方案

(1) 产品方案

本项目建设内容为钼精矿、铜精矿生产线，生产规模为年产 34940t 精矿，包括钼精矿 7576t/a，品位 47%；铜精矿 27364t/a，品位 22%。产品方案及工艺指标详见表 3.1-2~3.1-3。

表 3.1-2 项目产品方案

产品名称		设计生产规模 (t/a)	实际生产规模 (t/a)	商品量 (t/a)
钼精矿	品位 47%	27365	27365	27365
铜精矿	品位 22%	7575	7575	7575
合计		34940	34940	34940

表 3.1-3 选厂工艺指标表

产品名称	矿量 (万 t/a)	产率 (%)	品位 (%)		回收率 (%)	
			Mo	Cu	Mo	Cu
钼精矿	0.7575	0.1515	47.00	0.200	83.00	0.176
铜精矿	2.7365	0.5473	0.340	22.00	2.169	70.00
尾矿	496.506	99.3012	0.0128	0.0517	14.831	29.824
原矿	500	100	0.0858	0.172	100	100

(2) 质量指标

项目生产精矿产品均执行相应国家标准，钼精矿参照执行 GB3200-1989《钼精矿的技术条件》，铜精矿执行 YS/T318-2007《铜精矿》，详见表 3.1-4~3.1-5。

表 3.1-4 钼精矿质量指标

牌号	化学成分 (质量分数) /%									
	Mo 不 小于	杂质含量，不大于								
		SiO ₂	As	Sn	P	Cu	Pb	CaO	WO ₃	Bi
kMo53-A	53	6.5	0.01	0.01	0.01	0.15	0.15	1.50	0.05	0.05
kMo53-B	53	5.0	0.05	0.05	0.02	0.20	0.30	2.00	0.25	0.10
kMo51-A	51	8.0	0.02	0.05	0.02	0.20	0.18	1.80	0.06	0.06
kMo51-B	51	5.5	0.10	0.06	0.03	0.40	0.40	2.00	0.30	0.15
kMo49-A	49	9.0	0.03	0.03	0.03	0.22	0.20	2.20	/	/

kMo49-B	49	6.5	0.15	0.06	0.04	0.60	0.60	2.00	/	/
kMo47-A	47	11.0	0.04	0.04	0.04	0.25	0.25	2.70	/	/
kMo47-B	47	7.5	0.20	0.07	0.05	0.80	0.65	2.40	/	/
kMo45-A	45	13.0	0.05	0.05	0.05	0.28	0.30	3.00	/	/
kMo45-B	45	8.5	0.22	0.07	0.07	1.20	0.70	2.60	/	/
注：牌号中的“A”表示单一钼矿浮选产品；“B”表示多金属矿综合回收浮选产品。										

表 3.1-5 铜精矿质量指标

品级	化学成分（质量分数）/%				
	Cu, 不小于	杂质含量, 不大于			
		As	Pb+Zn	MgO	Bi+Sb
一级品	32	0.10	2	1	0.10
二级品	25	0.20	5	3	0.30
三级品	20	0.20	8	4	0.40
四级品	16	0.30	10	5	0.50
五级品	13	0.40	12	5	0.60

注：铜精矿中 Hg、F、Cd 杂质限量应符合 GB20424-2006《重金属精矿产品中有毒元素的限量规范》。其中 Hg≤0.01%，F≤0.10%，Cd≤0.05%。

3.1.4 项目组成及主要建设内容

本项目由主体工程、辅助工程、公用工程、储运工程以及环保工程构成，具体情况详见表 3.1-6。

表 3.1-6 项目组成及主要建设内容一览表

工程名称		项目组成及主要建设内容	主要环境问题	
			施工期	运营期
主体工程	原料堆场	原料堆场紧邻粗碎车间东侧，采用三面围挡及彩钢棚，堆场设防渗工程及截排水沟。	施工机械废气、施工扬尘，施工废水、生活污水，施工噪声，建筑垃圾、生活垃圾、生态破坏、水土流失、景观影响	粉尘、初期雨水
	粗碎车间	粗碎车间建在选厂的最高处，靠近“露天开采工程”的出入口，建筑面积 411m ² ，设置 1 台 PXZ-1400/170 重型液压旋回破碎机，破碎处理能力 1530t/h，每天运行 13h。		粉尘、噪声
	中细碎车间	中细碎车间位于粗碎车间的北部，建筑面积 1865m ² ，距粗碎车间 80m，低于粗碎车间 10m。中破碎设置 2 台 HP500 圆锥破碎机（标准超粗），每台破碎处理能力 800t/h；细破碎设置 5 台 HP500 圆锥破碎机（短头中），每台破碎处理能力 350t/h，对矿石进行闭路碎磨。		粉尘、噪声
	筛分车间	筛分车间位于中细碎车间的北部，建筑面积 1967m ² ，距中细碎车间 65m，低于中细碎车间 5m。设置 8 台 ZD3×6 等厚振动筛，每台筛分能力 200t/h。		粉尘、噪声
	粉矿仓	4 个粉矿仓采用钢筋混凝土结构，总建筑面积 707m ² ，距筛分车间 200m，筛下产品经皮带机水平输运至粉矿仓。		粉尘、噪声

	磨选车间		磨选车间建在粉矿仓的下部，建筑面积 6541m ² ，设置 4 台 MQY5064 溢流型球磨机，每台磨矿能力 250t/h；设置 4 组 500Φ 旋流器作为磨矿分级设备，每组 8 台，开五备三；设置 1 个 Φ6500 搅拌槽，采用 12 台 KYF-200 浮选机进行粗扫选，采用 4 台 XC-24 浮选机和 7 台 KYF-24 浮选机进行粗精选，采用 7 台浮选柱进行钼（铜）精选，并设置 5 台 MQY2140 溢流型球磨机进行再磨。设置 1 台 MQY1224 格子型球磨机用于石灰磨。		粉尘、废水、噪声
	精矿过滤车间		精矿过滤车间建在浮选车间的下部，建筑面积 3704m ² ，铜精矿设置 4 台 XMGZF300/1500-U 程控压滤机；钼精矿设置 2 台 XMZG150-1250-U 程控隔膜压滤机。		废水、尾矿、噪声
	排洪系统		沿粉料仓挡土墙顶标高修筑截洪沟，截洪沟出水口至该沟谷谷底布置的钢筋混凝土拱门形排洪隧洞。截洪沟断面尺寸：底宽 1.2m，深 1.5m，边坡系数 1: 0.75。门形排洪隧洞断面尺寸为：底宽 1.4m，直墙高 0.9m，拱高 0.7m，壁厚 300mm，平均纵坡 15%，总长约 175m。		环境风险
		尾矿坝	尾矿库采用上游式尾砂筑坝法筑坝工艺。初期坝坝长 532m，坝高 45m，坝顶宽 5m，上下游坝坡均为 1: 2.0，坝体分上游干砌石护坡区（厚 0.5m）、土工布、砂砾保护层（1.0m）、堆石区、下游护坡（厚 0.5m）等组成，采用 15t 振动碾分层碾压，最终坝高 130.0m，总库容 6243.55 万 m ³ ，有效库容 4994.84 万 m ³ ，可满足选厂尾矿堆存，尾矿库服务年限 14.59a。		环境风险
		挡水坝	通过挡水坝将库外清水引出库外排往拉萨河。库尾挡水坝采用浆砌石重力坝结构，总坝高 22.0m，坝顶宽度 4.0m 上游坝坡 1: 0.2，下游坝坡 1: 0.75，基础开挖至基岩面。		环境风险
	尾矿库	排洪系统	库外排洪系统采用右岸排洪隧洞方案，将库外清水引出库外排往拉萨河。隧洞进口底高程 4050.0m，隧洞断面型式为城门洞型，按Ⅲ类围岩考虑单层钢筋混凝土衬砌，衬砌厚度为 35cm，隧洞全长 3415.79m，纵坡 0.05，隧洞出口设消力池消能，消力池长 15.0m，深 5.5m，隧洞出口底标高为 3880.50m。 在南侧设置截水沟，使南侧汇水面雨水通过截排水沟收集后排入下游河道；库内排洪系统通过框架式排水井、整体式现浇排水管和右岸库内排洪隧洞系统将尾矿污水及库区汇水面积雨洪季节产生的洪水下泄至坝体下游回水池内，然后经回水泵房返回选厂高位水池供选厂循环使用。其中整体式现浇排水管长 1229.51m，内径为 1.5m，然后再接隧洞，库内排水隧洞总长 1085m，进口高程为 3973.43m，出口高程为 3933.43m。断面型式为城门洞型，衬砌后过水断面为 2.0×2.58m，其中顶拱中心角为 120°，全长约 752.82m，纵坡 0.027。框架式排水井 4 座，内径 2.5m，其中 1 号井高 21m，2 号井高 21m，3 号井高 30m，4 号井高 27m。	施工机械废气、施工扬尘，施工废水、生活污水，施工噪声，建筑垃圾、生活垃圾、生态破坏、水土流失、景观影响	环境风险

		回水系统	采用两个途径将尾矿库内回水打到回水泵房。第一个途径，尾矿库澄清区制作两条回水船，在每条船上安装两台泵，将回水打到 2 号回水泵站；第二个途径，坝外的回水设施（1 号回水泵站，1 号回水池 25000m ³ ）选用六台多级泵将库区渗漏水打到 2 号回水泵站。2 号回水泵站处建一个 4000m ³ 的水池（2 号回水池），选用六台多级离心清水泵将清水打到选厂的高位回水池作选矿用水，管道选用 ϕ 630 壁厚 10mm 的螺旋焊管，管道埋入地下 2 米，管道焊接连接，管道外壁刷沥青防腐涂料。		环境风险、废水
辅助工程	库房		包括建筑面积 504m ² 备品备件材料库，378m ² 综合材料库，185m ² 氧气瓶、乙炔瓶库等		环境风险
	选矿辅助车间		包括建筑面积 650m ² 药剂库、800m ² 机修车间、500m ² 化验室、800m ² 配电室、4000m ³ 高位新水池（兼作消防水池）、400m ³ 生活高位水池、4000m ³ 回水池、门卫、地磅房等。		化验废水、清洗废水、废机油
	行政生活区		由建筑面积 5000m ² 选厂办公楼、10000m ² 宿舍楼、800m ² 食堂、500m ² 浴池、300m ² 锅炉房（太阳能或电能）组成。		饮食油烟、生活污水、生活垃圾
	进场道路		依托“露天开采工程”已建进场道路，道路长 13.9km，路面宽 6m。	/	车辆噪声、扬尘
运输工程	原矿运输		原矿由 TR-100 自卸汽车运到选矿厂的原料堆场。		车辆噪声、扬尘
	尾矿输送		选厂尾矿浆出口标高约 4487m，矿浆放矿口标高约 4070m 左右，落差约 417m，管线水平距离约 5000m，尾矿输送选用 ϕ 720mm 壁厚 8mm，内衬 12mm 耐磨橡胶管，外壁采用螺旋焊钢管，单重 140.46kg/m。	/	环境风险
	精矿外运		精矿依托社会运输能力，采用载重汽车运输，工程区至拉萨总运距约 87km。运输能力 3.5 万 t/a。		车辆噪声、扬尘
	辅助材料运输		配件、耗材、生活用品等辅助材料外委汽车运输，运输能力 1.92 万 t/a。		车辆噪声、扬尘
公用工程	供水	水源	在拉萨河南岸建一个 4 号清水泵站，做选矿备用水源，距 2 号清水泵站约 5020m，高差 244m。	施工机械废气、饮食油烟、施工废水、生活污水、施工噪声、建筑垃圾、生活垃圾、生态破坏、	水泵噪声
			3 号水泵站设计建在尾矿库终期境界的里，地面标高 4068m，在枯水季节，尾矿库内清水不足时，通过 3 号泵站将一部分拦水坝截留库外汇水补充选厂用水。		水泵噪声
			2 号清水泵站设计建在尾矿库终期境界的外，是一个加压泵站，尾矿澄清水和库外回水池清水打到此处。		水泵噪声
			利用采区坑内的渗水，直接抽到选厂的高位回水池。开采前期无渗水，随着采矿面积的扩大，渗水水量会越来越大，泵及管路由“露天开采工程”设计建设。		水泵噪声
	采暖供热		办公楼、职工宿舍、食堂、浴室采用太阳能或电能采暖。		噪声

	供电	设计从墨竹工卡唐家 110KV 变电站出一回 110KV 线路供电，在选厂附近新建一个 110KV 总降压站（辐射专项需单独做环评，不在本次评价范围内），分别向选厂和矿山供电。选矿系统最大计算负荷为 26800KW，均为二级负荷。根据厂内负荷大小及分布情况，其电源都取自矿内 110KV 总降压变电站，采用 10KV 电压等级供电。一共由 6 路 10KV 电源引入，其中磨选车间进 4 路电源，碎矿车间进 1 路电源，水源系统进 1 路电源。	水土流失、景观影响	变电房噪声、辐射
环保工程	废水处理措施	选矿废水经尾矿库沉淀后全部返回选矿厂循环使用；初期雨水经雨水池收集后排入尾矿库，沉淀后全部返回选矿厂循环使用；尾矿库渗水经回水池收集后返回选厂循环使用；生活污水、化验室废水以及清洁废水经污水处理站（处理规模 100m ³ /d）处理后用作厂区绿化；项目污废水在正常工况下全部回用，不外排。	施工机械废气、施工扬尘，施工废水、生活污水，施工噪声，建筑垃圾、生活垃圾	废水、噪声
	废气处理措施	运输道路、原矿堆场洒水降尘；选矿厂破碎筛分车间、粉矿仓、磨矿工序配置布袋除尘器处理；磨选车间配置油气回收装置及活性炭吸附装置处理有机废气。食堂油烟经油烟净化器处理后楼顶排放。		粉尘、废水、噪声
	噪声防治措施	选用低噪声采选设备，并采用消声、隔声、减震、吸声等措施		噪声
	固废处置措施	基建产生的废建筑材料用于筑坝，其余送“露天开采工程”废石场堆存；剥离的表土运至“露天开采工程”表外矿堆场堆存，做好养护，后期用于厂区绿化及矿山闭坑恢复植被的覆盖土源。生活垃圾采用生活垃圾收集箱分类收集，定期清运至墨竹工卡县生活垃圾填埋场处理。浮选产生的尾矿以尾矿浆的形式全部送尾矿库储存。选矿厂区设置危险废物暂存间及一般工业固废暂存间分别暂存危险废物及一般工业固废；危险废物委托有资质的单位进行收运、处置；一般工业固废外售废品回收站。		固体废物
	尾矿库防渗	库底防渗结构（从下往上）依次为：①地下水导排系统—300mm 厚细砂，内含地下水导排盲沟，具体做法从下往上依次为 600g/m ² 长丝无纺土工布、HDPE 导排花管、导排卵石、600g/m ² 长丝无纺土工布（包裹卵石后缝合）；②地基处理系统—300mm 厚粘土平整、压实基础（压实度≥93%）；③防渗屏障系统—400g/m ² 无纺土工布；1.5mm 厚 HDPE 光面土工膜；600g/m ² 长丝无纺土工布。边坡防渗结构（从下往上）依次为：①地基处理系统—平整压实的基础（压实度≥90%）；4800g/m ² GCL 钠基膨润土垫；②防渗屏障系统—400g/m ² 无纺土工布；1.5mm 厚 HDPE 单糙面土工膜；600g/m ² 长丝无纺土工布。 防渗系统满足 GB18599-2020《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》中 I 类场防渗要求，且满足重点防渗区要求。	建筑垃圾、生活垃圾、生态破坏、水土流失、景观影响	开挖土方、水土流失、环境风险、景观影响

	地下水防治措施	项目进行分区防渗。尾矿库，选厂内危险废物暂存间、磨浮车间、机修车间、药剂库为重点防渗区；选厂破碎筛分车间、原矿堆场、其他辅助车间、污水处理站为一般防渗区；行政生活区为简单防渗区。		
	事故设施	选厂设置雨水收集池，雨水经收集后排入尾矿库；选厂设置事故废水收集池收集事故废水，经污水处理站预处理后排入尾矿库或用作厂区绿化。		
	厂区绿化	厂区绿化面积约2万m ² 。		

3.2 尾矿库

3.2.1 尾矿特性

达产年尾矿平均产生量 1.986 万 t/d，尾矿产生量 496.506 万 t/a。其中尾矿干密度 2.62t/m³，尾矿堆积容重 1.45t/m³，-200 目占 66.8%，平均粒径 dP=0.074mm，全尾矿粒度表见表 3.2-1。

表 3.2-1 尾矿粒度组成表

粒级 (μm)	+79	+45-79	+19-45	+10-19	-10	总计
含量%	31.28	15.57	20.84	14.56	17.75	100

3.2.2 尾矿库库容、等级及服务年限

尾矿库位于选厂的下游，基础坝低于选厂约 500m，距选厂约 3km，设计采用上游式尾砂自然冲积筑坝法筑坝。当初期坝底高程为 3930.0m，初期坝顶高程为 3975.0m，初期坝高 45.0m，堆积坝顶标高 4060.0m，堆积高度为 85.0m，总坝高 130.0m 时，总库容 6243.55 万 m³，有效库容 4994.84 万 m³，可满足选厂服务 14.59a，属于二等库，库容曲线见图 3-1。

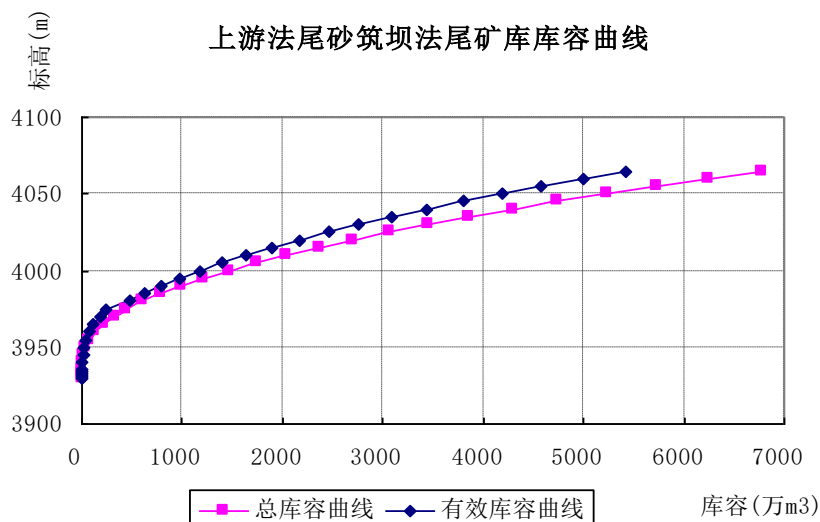


图 3-1 上游法尾砂筑坝法尾矿库库容曲线图

3.2.3 筑坝方式

3.2.3.1 筑坝工艺

尾矿库采用上游式尾砂筑坝法筑坝工艺。初期坝坝长 532m，坝高 45m，坝顶宽 5m，上下游坝坡均为 1: 2.0，坝体分上游干砌石护坡区（厚 0.5m）、土工布、砂砾保护层（1.0m）、堆石区、下游护坡（厚 0.5m）等组成，采用 15t 振动碾分层碾压。

3.2.3.2 尾矿坝

（1）初期坝

按照坝区地形、地质条件，采用拱坝及重力坝等坝型明显不合适。沟谷呈不对称的平坦“U”型，左岸及沟底缓坡根植土层较厚，右岸岩壁基岩裸露。因此，初期坝拟采用堆石坝坝型，堆石坝坝型对地基要求相对较低，且能就近取材最大限度的降低工程总投资。经布置初期坝底高程为 3930.0m、初期坝顶高程为 3975.0m、初期坝高 45.0m，坝顶宽 5m，上下游坝坡均为 1:2.0，每隔 15m 高设置一宽 2.5m 的马道。坝体分上游干砌石护坡区（厚 0.5m）、土工布、砂砾保护层（1.0m）、堆石区、下游护坡（厚 0.5m）等组成，采用 15t 振动碾分层碾压。

根据地表调查及钻探揭露，坝基主要由①沼泽堆积腐植土（ Q_4^h ）、②洪冲积含漂石圆砾土（ Q^{pal} ）、③洪积含砾粉质粘土及角砾土（ Q^{pl} ）、④残坡积角砾土（ Q^{edl} ）和⑤凝灰岩组成。其中河床一带和左岸冲积扇主要有②洪冲积含漂石圆砾土及③洪积角砾土，堆积稍密~很密，厚度巨大、总厚度在 40m 以上（最深达 112m）。

根据《岩土工程勘察报告》地勘成果基础持力层建议，并结合初期坝坝型结构，选择地表以下 10m 堆积中密~密实层作坝基持力层，承载力特征值达到 400kPa 以上。对漂卵石层部位开挖后须采用振动碾碾压密实后堆筑坝体，基岩部位开挖如遇破碎基岩，采用水泥砂浆胶结。

（2）后期尾矿堆积坝

堆积坝从初期坝坝顶高程 3975.0m 起，以 1:4.5 的坡比堆积至最终设计标高 4060.0m，堆积坝高度为 85.0m。每级子坝高 2m，顶宽 2m，内外坡 1:2.5，子坝采用机械碾压堆筑，人工配合修整边坡和护坡。堆积坝外边坡覆盖腐殖土层 50cm，并种植草皮。每隔 10m 预留 2.5m 宽马道，堆积坝总坡比 1: 5.0（含马道）。在堆积坝坝坡每隔 10m 高差设人字形排水沟，坝坡排水沟采用 M7.5 浆砌石，净断面宽

0.3m、高 0.4m，厚 25cm。沟底纵坡大于 1%，坡面天然降水通过排水沟汇集到坝肩排水沟内排泄。为防止雨水冲刷坝肩及坝坡，坝坡面与山体交界处设置排水沟。排水沟采用梯形断面，底宽 0.8m，深 0.8m，边坡 1:0.5，采用 M7.5 浆砌片石，厚 30cm。排水沟与初期坝坝肩排水沟相接。

尾矿坝剖面结构见图 3-2，网格模型见图 3-3。

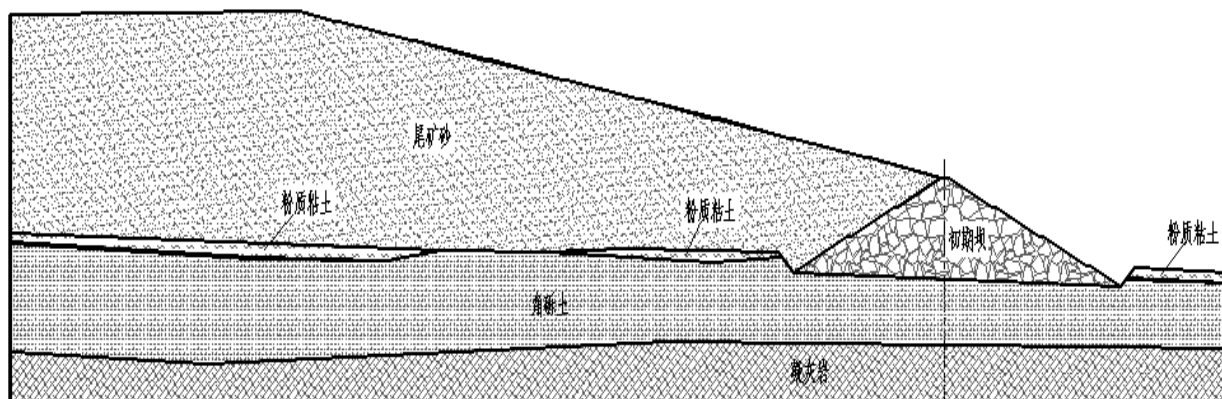


图 3-2 尾矿坝剖面结构图

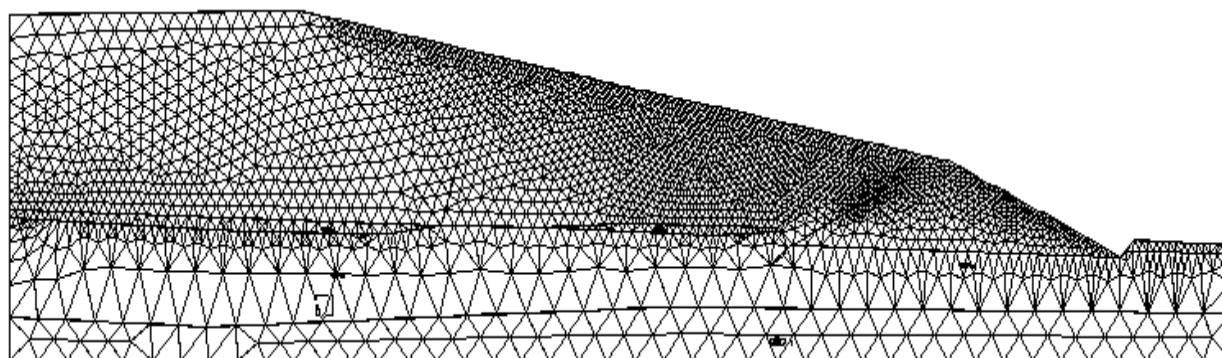


图 3-3 坝体网格模型图

(3) 堆坝工艺

尾矿库采用上游式尾砂筑坝法筑坝工艺。选厂排出的尾矿经输送管线至尾矿库坝前，并经放矿主管、支管分散放矿的方式排放尾矿，使尾矿粗颗粒沉积于坝前，细颗粒沉积于库尾。取沉积于库前的粗颗粒尾砂筑成子坝，放矿主管随尾矿坝的上升而上移，主管上按间距 8~10m 设置支管，支管上接胶管，每根 4~6 根支管为一个工作组，每一个工作组为一个放矿区，尾矿坝分为冲积区、准备区、干燥区三个区。放矿时冲积区、准备区、干燥区三区交替轮流放矿，随着堆坝高度的上升，堆坝放矿区域可作适当加宽。堆坝过程中，严格控制滩面长度与安全超高，最高洪水位时，最小干滩长度不得小于 70m，最小安全超高不得小于 0.7m。不同坝高的尾

矿库库容增加情况见表 3.2-2。

表 3.2-2 不同坝高时库容计算表

标高 m	面积 m ²	高差 m	容积万 m ³	累加容积万 m ³	有效库容万 m ³	服务年限
3930	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00
3931	35.27	1	0.00	0.00	0.00	0.00
3932	442.44	1	0.02	0.03	0.01	0.00
3933	975.51	1	0.07	0.10	0.05	0.00
3934	1661.81	1	0.13	0.23	0.13	0.00
3935	2538.58	1	0.21	0.44	0.24	0.00
3940	15189.27	5	4.43	4.87	2.68	0.01
3945	34997.55	5	12.55	17.42	9.58	0.03
3950	58435.57	5	23.36	40.78	22.43	0.07
3955	91064.85	5	37.38	78.15	42.98	0.13
3960	134688.60	5	56.44	134.59	74.02	0.22
3965	186040.66	5	80.18	214.77	118.12	0.34
3970	247958.71	5	108.50	323.27	177.80	0.52
3975	308439.94	5	110.78	434.05	238.73	0.70
3980	350939.16	5	164.84	598.90	479.12	1.40
3985	390237.80	5	185.29	784.19	627.35	1.83
3990	434610.16	5	206.21	990.40	792.32	2.31
3995	478366.24	5	228.24	1218.65	974.92	2.85
4000	523934.72	5	250.58	1469.22	1175.38	3.43
4005	571199.54	5	273.78	1743.01	1394.41	4.07
4010	618723.41	5	297.48	2040.49	1632.39	4.77
4015	667443.23	5	321.54	2362.03	1889.62	5.52
4020	706821.02	5	343.57	2705.60	2164.48	6.32
4025	749473.22	5	364.07	3069.67	2455.74	7.17
4030	793371.24	5	385.71	3455.38	2764.30	8.07
4035	839501.71	5	408.22	3863.60	3090.88	9.03
4040	886046.29	5	431.39	4294.99	3435.99	10.03
4045	930794.80	5	454.21	4749.20	3799.36	11.10
4050	982427.84	5	478.31	5227.50	4182.00	12.21
4055	1017448.67	5	499.97	5727.47	4581.98	13.38
4060	1046883.92	5	516.08	6243.55	4994.84	14.59

从上述库容计算表可知：当达到基础坝坝顶标高 3975m 时，尾矿库总库容为

434.05 万 m^3 ，有效库容为 238.73 万 m^3 ，可为选厂服务 0.7 年；当达到最终堆积标高 4060m 时，尾矿库总库容为 6243.55 万 m^3 ，有效库容 4994.84 万 m^3 ，可为选厂服务 14.59 年。

尾矿坝具体参数表见表 3.2-3。

表 3.2-3 尾矿坝参数表

堆坝工艺	上游式尾砂筑坝法筑坝	上下游坝坡比	1:2
初期坝底高程	3930m	初期坝碾压方式	振动碾分层碾压
初期坝顶高程	3975m	堆积坝最终标高	4060m
初期坝高	45m	堆积坝高	85m
初期坝顶宽	5m	子坝碾压方式	机械碾压堆筑

3.2.4 尾矿库排洪、排水系统

(1) 库外排洪系统——库尾挡水坝、南岸截水沟、北岸排洪隧洞

尾矿库为山谷型尾矿库，尾矿坝上游总汇水面积为 51.03 km^2 ，其中，库外汇水面积（即上游挡水坝至分水岭）为 40.43 km^2 ，库内汇水面积（即初期坝与上游挡水坝之间）为 10.6 km^2 。考虑到库区汇水面积较大，在尾矿库南岸设置截水沟，长约 3.25km，库尾设置挡水坝，库外北岸排洪隧洞，通过南岸截水沟、库尾挡水坝和北岸排洪隧洞将库外汇水引出中凯矿业尾矿库下游而排往拉萨河，从而减少进入尾矿库的水量，实现“清污分流”。尾矿库外汇水面积及库外排洪系统详见图 3-4。

排洪隧洞进口底高程 4050.0m，隧洞断面型式为城门洞型，衬砌后过水断面 $B \times H = 2.5 \times 3.22\text{m}$ ，其中顶拱中心角为 120°，钢筋混凝土衬砌，各段衬砌厚度根据《岩土工程勘察报告》围岩分类进行结构计算确定。该方案隧洞全长 3415.79m，纵坡 $i=0.05$ ，隧洞出口设消力池消能，消力池长 15.0m，深 5.5m，隧洞出口底标高为 3880.50m。

库尾挡水坝采用浆砌石重力坝结构，坝底标高 4038.00m，坝顶标高 4060.00m，总坝高 22.0m，坝顶宽度 4.0m，上游坝坡 1: 0.2，下游坝坡 1: 0.75，挡水坝坝基处于含漂石圆砾土层，为了防止坝基发生渗流变形破坏，采用混凝土防渗铺盖+防渗墙防渗，铺盖长 30.00m，防渗长度 $L=68\text{m}$ ，挡水坝具体布置见图 3-5。

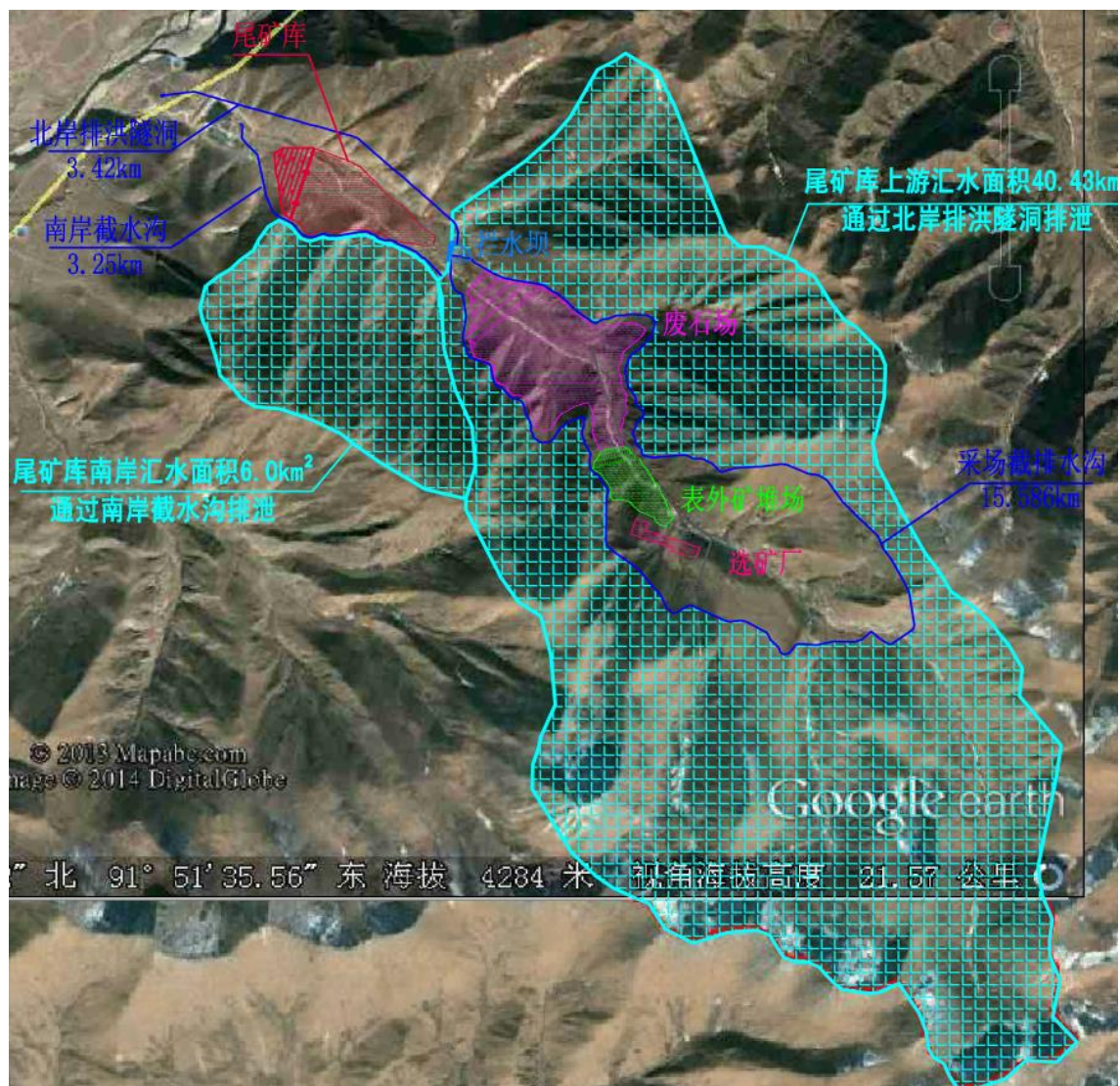
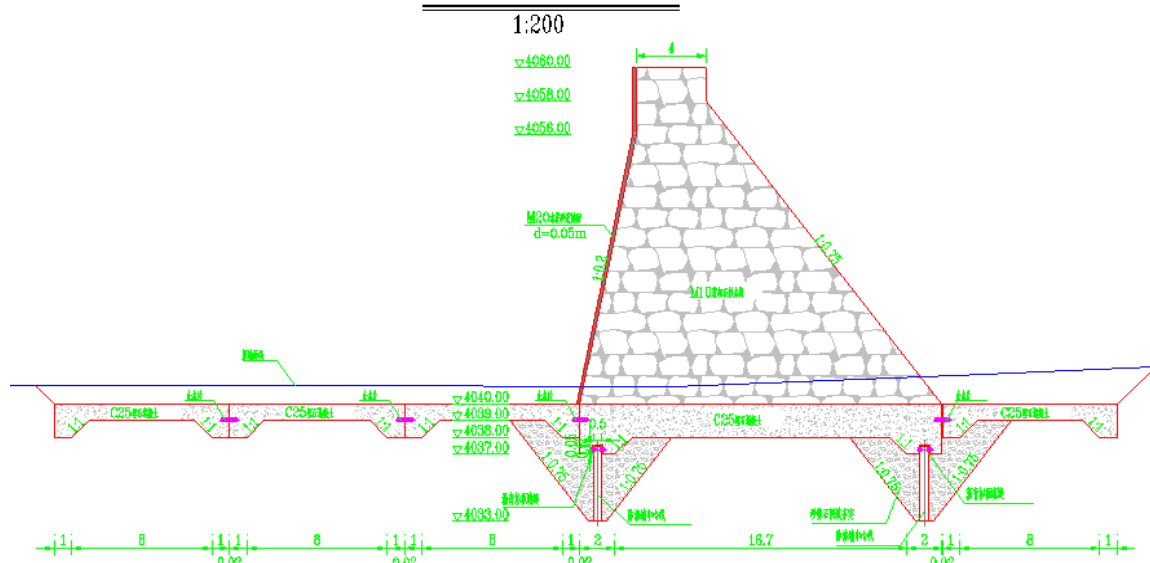


图 3-4 尾矿库外汇水面积及库外排洪系统示意图

挡水坝典型剖面图



挡水坝纵剖面图

1:1000

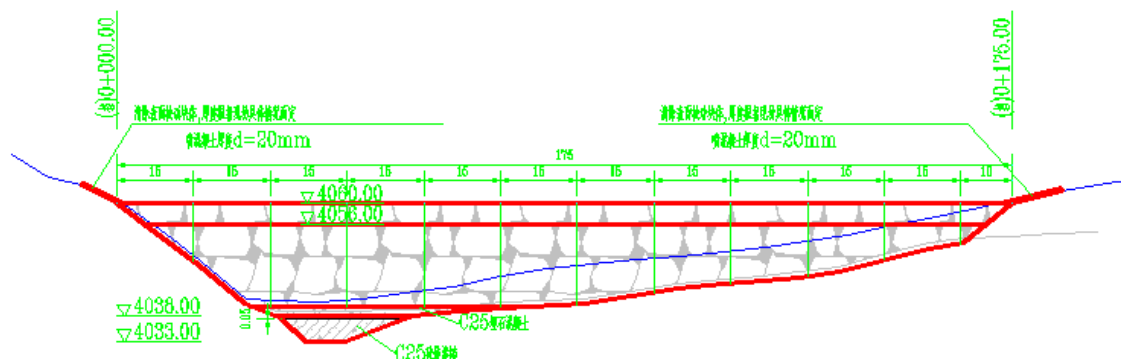


图 3-5 挡水坝具体布置图

(2) 库内排洪系统——现浇排水管+框架式排水井+右岸库内排洪隧洞

考虑尾矿库南侧山坡较缓，汇水面积较大，设计在南侧设置截水沟，使南侧汇水面雨水通过截水沟收集后排入下游河道。尾矿库内排洪系统通过位于库内现浇排水管+框架式排水井+右岸库内排洪隧洞系统排泄至下游，然后统一收集进入回水池，再经回水泵站泵送返回选厂高位水池循环使用。其中整体式现浇排水管长 1229.51m，内径为 1.5m，然后再接隧洞，库内排洪隧洞总长 1085m，断面型式为城门洞型，衬砌后过水断面为 2.0×2.58m，其中顶拱中心角为 120°，全长约 752.82m，纵坡 0.027。框架式排水井 4 座，内径 2.5m，其中 1 号井高 21m，2 号井高 21m，3 号井高 30m，4 号井高 27m。

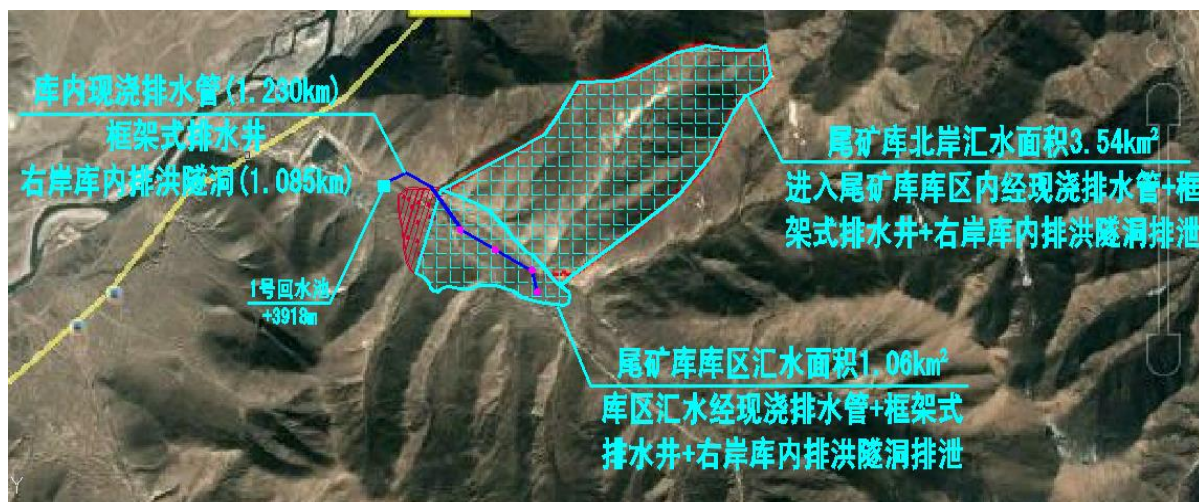


图 3-6 库内汇水面积示意图及库内排洪系统示意图

(3) 坝面排水系统、坝内排渗系统——坝肩截水沟、马道（排水沟）、碎石井

在初期坝下游坝坡与岸坡交接处设置坝肩截水沟，截水沟采用梯形断面，底宽 0.8m，顶宽 1.2m，高 0.8m。坝肩排水沟出口设在初期坝坝脚处，出口根据地形设置消能防冲设施，避免冲刷两岸。坝坡永久开挖边坡坡比不陡于 1:1.5，永久边坡开挖后采用 30cm 厚 M7.5 浆砌石护坡，护坡设排水孔，孔径 10cm，间排距 2m。在堆积坝坝坡每隔 10m 高差设人字形排水沟，坝坡排水沟采用 M7.5 浆砌石，净断面宽 0.3m、高 0.4m，厚 25cm。沟底纵坡大于 1%，坡面天然降水通过排水沟汇集到坝肩排水沟内排泄。为防止雨水冲刷坝肩及坝坡，坝坡面与山体交界处设置排水沟。排水沟采用梯形断面，底宽 0.8m，深 0.8m，边坡 1: 0.5，采用 M7.5 浆砌片石，厚 30cm。排水沟与初期坝坝肩排水沟相接，将集水导入初期坝回水池内。

上游法尾矿库由于尾矿冲积过程中可能形成大量千层饼式的细粒夹层影响水的下渗，导致堆积坝浸润线水位较高，为此应增设排渗设施，生产期间随着后期堆积坝的逐渐加高而设置。

为了加快尾矿固结，降低坝体浸润线，除在初期坝设置排水体外，设计在堆积坝沉积滩上预埋纵向与横向透水软管。横向软式透水软管为 DN=100mm，外包土工布与粗砂，间距 20m，坡度 $i=0.01$ ，每根长度 150m。纵向透水软管为 DN=200mm，也外包土工布与粗砂，采用异径三通在横向软式透水软管末端连接，再接入库内排洪系统，最终通过库内排洪系统导入回水池内。

考虑到该尾矿库所在地区每年 11 月至翌年 3 月，存在 60~80cm 的冻土层，因此设计从第二级堆积坝开始设置碎石井（辐射井）排渗，尽可能降低坝体浸润线，提高坝体安全稳定性。

尾矿库坝面雨水通过坝面排水沟及坝肩截水沟收集后进入回水池内，再通过 1 号回水泵站、2 号回水泵站泵回选矿厂循环使用。

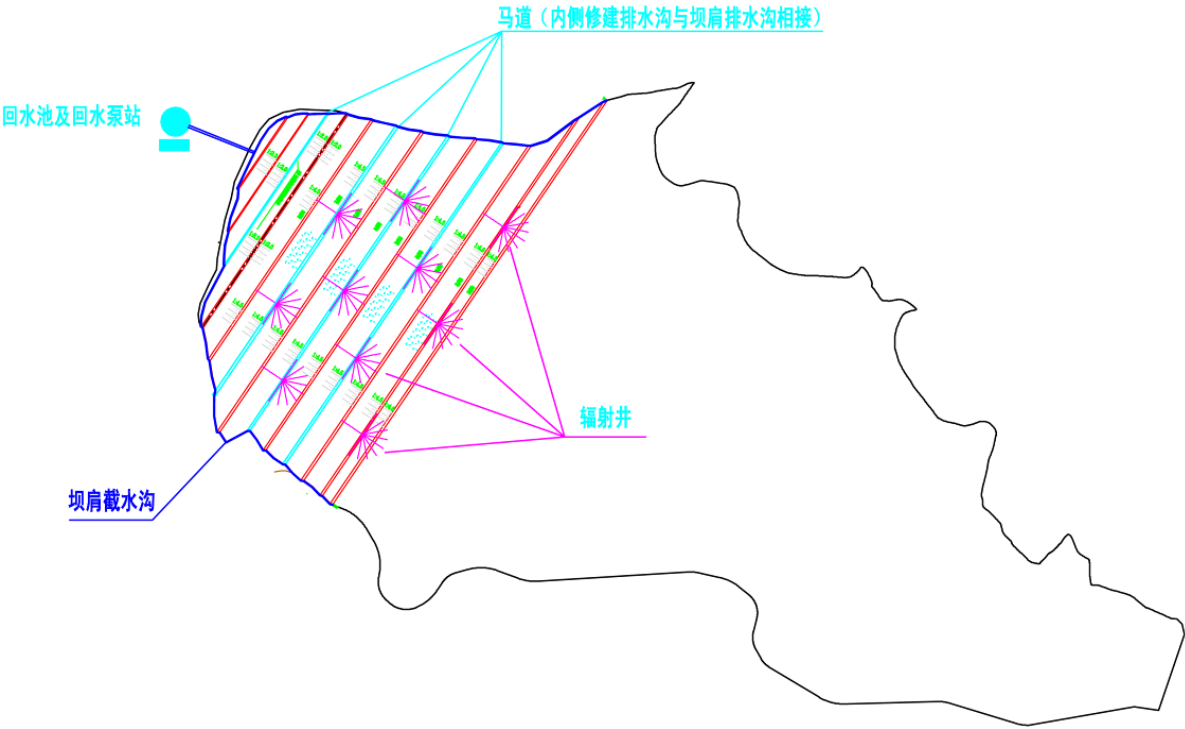


图 3-7 尾矿库坝面集水、排渗设施设计图

(4) 尾矿库排洪系统可靠性计算

①尾矿库设计等别及防洪标准

参照 ZBJ1-90《选厂尾矿设施设计规范》第 2.0.4 条：尾矿库各使用期的设计等别应根据该期的全库容和坝高分别按《规范》表 2.0.4 确定。当两者的等差为一等时，以高者为准；当等差大于一等时，按高者降低一等。

表 3.2-4 《规范》表 2.0.4 中尾矿库等别判定

尾矿库等别	全库容V（万m³）	坝高H（m）
一	二等库具备提高等别条件者	
二	V≥10000	H≥100
三	1000≤V<10000	60≤H<100
四	100≤V<1000	30≤H<60
五	V<100	H<30

本项目初期尾矿库坝高 45m，总库容 434.05 万 m³；后期尾矿库最大坝高 130m，总库容 6243.55 万 m³。参照《规范》表 2.0.4 可知，为二等库。因尾矿库下游存在企业、村庄等，且下游约 2.5km 处为拉萨河，一旦发生事故将对下游产生重大的影响，故尾矿库、上游拦水坝设置初期、中后期防洪标准均取相应防洪标准上限，即初期按 200 年一遇设防，中后期按 1000 年一遇设防。

②尾矿库调洪计算

根据墨竹工卡县水文资料，设计采用推理公式法计算洪峰流量。洪峰流量计算公式：

$$Q_m = 0.278 \cdot \psi \cdot \frac{S_p}{\tau^n} \cdot F$$

$$H_{2p} = K_S \cdot H$$

$$S_p = \frac{H_{24p}}{24^{1-n}}$$

$$\mu = (1-n) \cdot n^{\frac{n}{1-n}} \cdot \left(\frac{S_p}{H_{24}^n} \right)^{\frac{1}{1-n}}$$

全面汇流条件下，即 $t_c \geq \tau$ 时：

$$\psi = 1 - \frac{\mu}{S_p} \tau^n$$

部分汇流条件下，即 $t_c < \tau$ 时：

$$\psi = n \left(\frac{t_c}{\tau} \right)^{1-n}$$

洪水总量计算公式采用：

$$V_t = Q_{24} \cdot H_{24} \cdot t$$

以上式中：p——指定频率；

ψ ——洪峰径流系数；

H_{24p} ——指定频率最大 24 小时降雨量 mm；

n——暴雨公式指数；

S_p ——暴雨雨力，mm；

μ ——产流参数，mm/h；

m——汇流参数；

τ_0 ——当 $\varphi=1$ 时流域的汇流时间，h；

τ ——流域内的汇流时间，h；

J——主河道坡降；

L——主河道长度，km；

F——汇水面积，km²。

具体计算参数见表 3.2-5。

表 3.2-5 尾矿库内外洪水计算参数表

F (km ²)	L (km)	J (%)	θ	m	μ	H _{24max} (mm)	C _{v24}	C _s =3.5C _v
10.61	4.803	11.17	5.52	1.0	15.0	45	0.2	0.7
40.43	11.630	10.36	9.81	1.0	15.0	45	0.2	0.7

设计断面各频率洪峰流量及洪水总量成果见表 3.2-6~3.2-7。

表 3.2-6 设计断面各频率洪峰流量估算成果表

断面	洪峰流量 Q _{P=0.1%}	洪峰流量 Q _{P=0.5%}
挡水坝	72.68	60.31
初期坝	41.51	34.11

表 3.2-7 尾矿库内各频率洪水总量成果表

频率	汇水面积 F (km ²)	α_{24}	H _{24p} (mm)	洪峰流量 W _P (万 m ³)
P=0.1%	10.61	0.45	81.90	39.10
P=0.5%	10.61	0.40	73.80	31.32

调洪计算就是求解尾矿库任意时段的水量平衡过程。对于小流域，在一般情况下都无典型洪水过程线可参照，因此，设计采用了常用的三角形法（即高切林公式）进行调洪演算。其下泄量 q 的计算公式如下：

$$q=Q_P (1-V/W_P)$$

式中：q——排水系统下泄量，m³/s；

Q_P——各种洪水重现期的洪峰流量，m³/s；

W_P——各种洪水重现期的洪水总量，万 m³；

V——调洪库容，万 m³；

根据规范要求，尾矿库调洪可分为初、中、后三个时期，初期按 200 年一遇的洪水标准，中、后期按 1000 年一遇的洪水标准进行调洪。由公式中可知：调洪库容的大小，与下泄量 q 直接相关。很明显，调洪库容大，下泄量 q 就小，需要的排洪构筑物就小，但坝体就要高。当设计下泄量 q 为 5m³/s 时，计算初期所需调洪库容为 10.94 万 m³，中后期所需调洪库容为 17.01 万 m³。从尾矿库面积与容积曲线与洪水总量关系分析，初期调洪高度在 1m 左右，中后期调洪高度在 0.5~1m 之间。

故库内排洪构筑物选用内径 $d=2.5\text{m}$ 框架式排水井与内径 $d=1.5\text{m}$ 排水管，可以满足尾矿库下泄量的要求。

库外排洪隧洞进口未设置进水建筑物，由洞口直接进水，故为明口隧洞，根据进口水头的高低，分为无压流、半压力流和压力流三个工作状态，各工作状态是的流量计算公式如下：

A、无压流

根据排洪隧洞剖面布置， $i > i_k$ ，故泄流量计算公式为：

$$Q = mb\sqrt{2g}H_0^{1.5}$$

其中： H_0 ——隧洞进口处的计算水头， m ，自洞口底起算；

m ——流量系数；

b ——隧洞宽度；

B、半压力流

$$Q = \mu_0 \omega \sqrt{2g(H_0 - \beta h)}$$

其中： μ_0 ——流量系数；

ω ——隧洞断面面积， m^2 ；

h ——隧洞高度， m ；

β ——系数，对圆形或者圆拱直墙断面取 $\beta=0.708-2i$ ；

C、压力流

$$Q = \mu_H \omega \sqrt{2g(H_0 + il - 0.85h)}$$

$$\mu_H = \frac{1}{\sqrt{1 + \xi + \frac{2gl}{C^2 R}}}$$

其中： i ——隧洞底坡；

l ——隧洞长度， m ；

C ——谢才系数；

R ——水力半径， m ；

ξ ——阻力系数，非矩形断面取 1.22；

根据以上计算公式计算得不同水头时，隧洞的泄流量计算表 3.2-8。

表 3.2-8 库外排洪隧洞泄流量表

计算水头 H_0 (m)	泄流量 Q (m^3/s)	工作状态
4	38.08	半压力流
4.5	43.57	半压力流
5	73.13	压力流
5.5	73.23	压力流
6	73.34	压力流
6.5	73.45	压力流
7	73.55	压力流
7.5	73.66	压力流
8	73.76	压力流
8.5	73.87	压力流

根据以上排洪能力计算分析，当隧洞进口处的水头为 4.68m 时，可下泄库外汇水面积产生的 1000 年一遇洪峰流量 $72.68m^3/s$ 的要求。尾矿库排洪隧洞进口底标高为 4050.0m，挡水坝扣除安全超高和波浪爬高后的最高限制洪水位标高为 4063.0m，即隧洞进口处的最高水头为 13m，根据以上排洪能力计算分析，当隧洞进口处的水头为 5.0m 时，可满足下泄库外汇水面积产生的 1000 年一遇洪峰流量的要求。由于水文洪水计算均为概率统计而得，故设计拟定建筑物时考虑了一定的安全富裕，完全满足下泄需求。

综上所述，尾矿库在遭遇设计洪水和校核洪水时，实际安全超高、库内排洪构筑物、库外排洪隧洞均能满足规范要求，尾矿库排洪系统设计是安全可靠的。

3.2.5 尾矿库防渗系统

根据《西藏天仁矿业有限公司尾矿检测报告》（四川省核工业辐射测试防护院，报告编号 2013-137），检测因子均未超过 GB5085.3-2007《固体废物浸出毒性浸出方法 水平振荡法》规定浓度限值，尾矿渣为一般固体废弃物 I 类。

由于西藏地区生态环境脆弱，恢复治理成本较高，故采用两布一膜结构对尾矿库库区做防渗处理，防止尾矿渗滤水对周边环境造成污染。根据尾矿库逐渐加高的运行特点，为分散前期基建投资压力，根据实际情况分期实施建设防渗工程。初期坝坝脚下游 50m 处修筑一道截渗坝，坝高 4.5m，坝顶宽 1m，截渗坝至初期坝之间为回水池。将防渗膜从初期坝坝下穿过，一直铺设到下游截渗坝坝顶处，形成封闭体，该方案既可以保证尾矿渗水不外排，也可以保障尾矿渗水通过初期坝排渗，

同时满足安全环保要求。

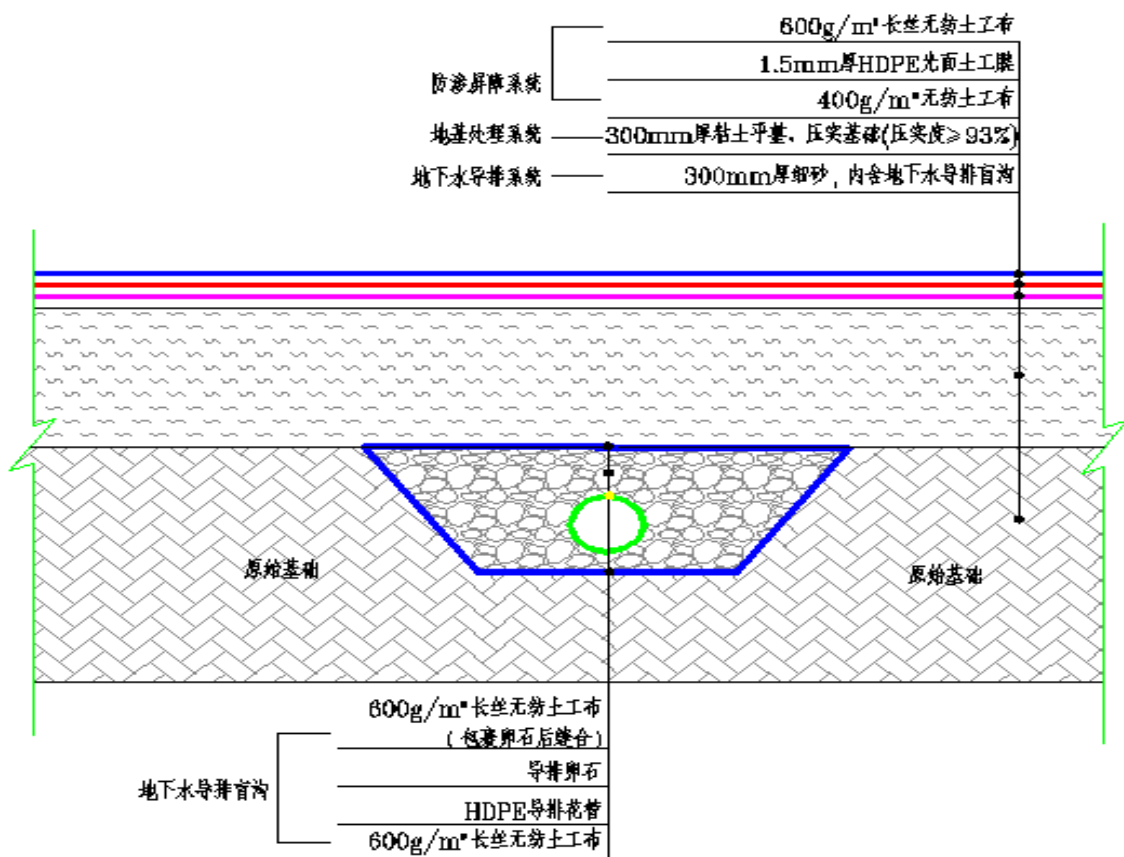
(1) 库底防渗结构（从下往上）依次

①地下水导排系统—300mm 厚细砂，含地下水导排盲沟，具体做法从下往上依次为 600g/m² 长丝无纺土工布、HDPE 导排花管、导排卵石、600g/m² 长丝无纺土工布（包裹卵石后缝合）；

②地基处理系统—300mm 厚粘土平整、压实基础（压实度≥93%）；

③防渗屏障系统（从下往上）—400g/m² 无纺土工布；1.5mm 厚 HDPE 光面土工膜；600g/m² 长丝无纺土工布。

库底防渗结构图

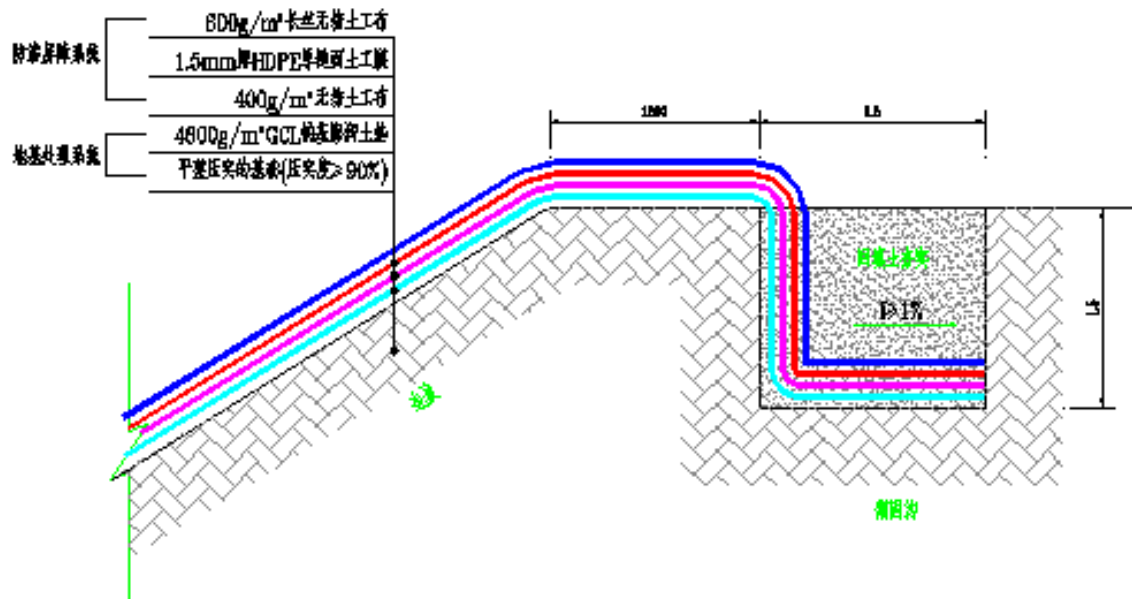


(2) 边坡防渗结构（从下往上）

①地基处理系统（从下往上）—平整压实的基础（压实度≥90%）；4800g/m²GCL 钠基膨润土垫；

②防渗屏障系统（从下往上）—400g/m² 无纺土工布；1.5mm 厚 HDPE 单糙面土工膜；600g/m² 长丝无纺土工布。

边坡防渗结构图



3.2.6 尾矿输送及回水系统

(1) 尾矿输送系统

选厂尾矿浆出口标高约 4487m，矿浆放矿口标高约 4070m 左右，落差约 417m，管线水平距离约 5000m 左右，尾矿输送选用 $\phi 720\text{mm}$ 壁厚 8mm，内衬 12mm 耐磨橡胶管，外壁采用螺旋焊钢管，单重 140.46kg/m，总重 702.30t。尾矿浆在坝顶均匀分散放矿。

(2) 尾矿库回水系统

根据项目初设资料，尾矿库设置有两个回水系统。

①尾矿库坝面水经坝肩截水沟及坝面排水沟收集后进入 1 号回水池集中后，再经 1 号回水泵站泵至 2 号回水泵站，再泵回选厂循环使用；

②库内排渗系统集水经纵向、横向排水软管，库内排洪隧洞进入 1 号回水池，再经 1 号回水泵站泵至 2 号回水泵站，再泵回选厂循环使用；

③尾矿库库区内澄清水经浮船泵站、2 号回水泵站泵回选厂循环使用。

3.2.7 尾矿库设防等级

本尾矿库所在区域基本烈度为 7 度，工程按 7 度设防，拟在坝体下游坝面观测室及两岸布置强震监测仪，记录坝体的地震反应情况。

3.2.8 坝体观测设施

《尾矿库安全技术规程》第 5.3.26 条规定 4 级以上尾矿坝应设置坝体位移和坝体浸润线观测设施。必要时还宜设置孔隙水压力、渗透水量及其浑浊度的观测设施。本尾矿库的等别为二等库，故尾矿库需设坝体位移和坝体浸润线观测以及库水位观测、库下游地下水观测。在坝下 50~100m 处设置地下水监测井，对尾矿库的渗漏进行监测。

3.3 公用工程

3.3.1 供水

供水系统主要包括生产清水系统、回水系统、生活供水系统等。主要由 1 号回水泵站、2 号回水泵站、4 号清水泵站、2 号清水泵站、3 号清水泵站、选厂生产高位水池、回水池、库内抽水船、库外回水设施、生活污水处理设施、生活水池等组成。

（1）供水系统

生产用水应优先利用回水，同时充分利用区域雨水、地表水和采区涌水，以达到降低能耗，减少对环境污染的目的。根据项目设计资料及现场踏勘情况，工程区域内水系较发育，密度较大，河流主要由大气降水、冰雪融水和地下水补给，雨季水量充沛，正常情况下工程所需新鲜水通过雨水、地表水等即可满足，故项目不进行打井取水。

①拉萨河南岸——4 号清水泵站

表 3.3-1 4 号清水泵站管道水力计算

公式	$h_f = \lambda L V^2 / d / 2 / g$		管道材质	球磨铸铁
$\lambda = 8g / C^2$		$C = R^{1/6} / n$		
$d = 0.273$	$Q = 155$	$L = 5020$	$n = 0.012$	
$V = 0.736$	$R = 0.06825$		$C = 53.2724$	
$A = 0.059$	$\lambda = 0.02765$		地面高差	244.0
$h_f = 28.07$	水泵扬程 = 310.3			

选用一条 $\phi 273$ 壁厚 6mm 的螺旋焊管，外涂沥青防腐涂料，埋入地下 2m，单重 39.51kg/m，总重 198.34t。

选用三台 150D30×10 型多级离心清水泵（ $Q = 155\text{m}^3/\text{h}$ 、 $H = 307.0\text{m}$ 、1480r/min、

220 千瓦)，开一备二。

②尾矿库终境界外——2 号清水泵站

2 号清水泵站设计建在尾矿库终期境界的外，是一个加压泵站，尾矿澄清水和库外回水池清水打到此处。

表 3.3-2 2 号清水泵站管道水力计算

公式	$h_f = \lambda L V^2 / d / 2 / g$		管道材质	球磨铸铁
$\lambda = 8g / C^2$		$C = R^{1/6} / n$		
d=0.32	Q=280	L=4800	n=0.012	
V=0.968	R=0.08		C=54.7016	
A=0.080	$\lambda = 0.02623$		地面高差	376.00
$h_f = 37.55$	水泵扬程=465.9			

选用一条 $\phi 325$ 壁厚 8mm 的螺旋焊管，外涂沥青防腐涂料，埋入地下 2m，靠近公路边埋设，以便于施工和维护。单重 62.54kg/m，总重 300.19t。

选用三台 200D65×7 型的多级离心清水泵（Q=280m³/h、H=463m、1480r/min、630 千瓦），开一备二。

③尾矿库终境界内——3 号清泵站（拦水坝到 2 号回水泵站）

3 号清水泵站设置在尾矿库终期境界的里边，地面标高 4068m，距 2 号清水泵站 610m，地面高差 92m。在枯水季节，尾矿库内清水不够时，通过 3 号泵站将一部分拦水坝截留库外汇水补充选厂用水。

表 3.3-3 3 号清水泵站管道水力计算表

公式	$h_f = \lambda L V^2 / d / 2 / g$		管道材质	球磨铸铁
$\lambda = 8g / C^2$		$C = R^{1/6} / n$		
d=0.273	Q=220	L=610	n=0.012	
V=1.045	R=0.06825		C=53.2724	
A=0.059	$\lambda = 0.02765$		地面高差	92.0
$h_f = 6.87$	水泵扬程=119.8			

选用一条 $\phi 273$ 壁厚 6mm 的螺旋焊管，外涂沥青防腐涂料，埋入地下 2m，单重 39.51kg/m，总重 24.10t。

选用三台 6618×5 型潜水电泵（Q=220m³/h、H=138.8m、2900r/min、120 千瓦；效率 79%），开一备二。

（2）回水系统

①尾矿坝下—1号回水泵站（1号回水泵站到2号回水泵站系统）

1号回水泵站地面标高3918m, 2号回水泵站地面标高4068m, 入口标高4072m, 高差154m, 距离约1600m。

管路选用 $\phi 426\text{mm}$, 壁厚8mm的螺旋焊管, 外涂沥青防腐涂料, 埋入地下2m, 靠近公路边埋设, 以便于施工和维护。单重82.46kg/m, 总重131.94t。

选用六台200D43 $\times$ 5型多级泵($Q=288\text{m}^3/\text{h}$ 、 $H=204\text{m}$ 、250千瓦, 效率80%), 开三备三。

②尾矿库终境界外—2号回水泵站（2号回水泵站至选厂高位回水池）

尾矿库的回水通过两级泵站打到选厂的高位回水池, 选厂高位回水池入水口标高4531m, 容积4000 m^3 。2号回水泵站的地面标高4068m, 并在其处建一个4000 m^3 的水池, 二号回水泵站距选厂高位回水池的距离约6450m, 高差463m。

管路选用 $\phi 630$ 壁厚10mm的螺旋焊管, 外涂沥青防腐涂料, 埋入地下2m, 管道焊接连接。

选用六台250D60 $\times$ 9的多级离心清水泵($Q=450\text{m}^3/\text{h}$ 、 $H=525.4\text{m}$ 、1480r/min、858.4千瓦), 开三备三。

③尾矿库内——浮船泵站（库内抽水船到2号回水泵站）

在尾矿库澄清区制作两条船, 在每条船上安装两台泵, 将回水打到2号回水泵站。预计通过这个途径输送的回水约占总回水的75%左右。特别是到后期在库内直接取水比在坝外取水节电效果非常明显, 因此, 总的设计思路是能在库内取水尽量多在库内取水。正常情况下, 回水船往2号回水泵站抽的水量约26705t/d左右, 船距2号站的高差约为120~14m, 距离1000~300m, 随着尾矿库的增高, 高差越来越小, 距离也在逐渐缩短。

管路选用四条内径 $\phi 250\text{mm}$, 承压2.5Mp的PE黑塑料管。

选用八台200D43 $\times$ 4型多级离心清水泵($Q=288\text{m}^3/\text{h}$ 、 $H=163.2\text{m}$ 、200千瓦, 效率80%), 开四备四。共设两条船, 每条船上安四台泵, 变频调速控制。

3.3.2 排水

本项目采用雨污分流排水体制, 排水系统划分为生活污水排水系统和生产废水排水系统。

生活污水排水系统: 生活污水总量72.22 m^3/d , 食堂废水先经隔油池处理后,

与生活污水一同经污水处理站处理后用作厂区绿化，不外排。化验废水、清洁废水经污水处理站处理后用作厂区绿化，不外排。

生产废水排水系统：选矿废水随尾矿排入尾矿库，经尾矿库浮船回水泵站抽送至回水池供选厂循环利用，在正常工况下无外排生产废水。

3.3.3 供电

从墨竹工卡唐家 110KV 变电站出一回 110KV 线路供电，在选厂附近新建一个 110KV 总降压站（辐射需单独做环评，不在本次评价范围内），分别向选厂和矿山供电。选矿系统最大计算负荷为 26800KW，均为二级负荷。根据厂内负荷大小及分布情况，其电源都取自矿内 110KV 总降压变电站，采用 10KV 电压等级供电。一共由 6 路 10KV 电源引入，其中磨选车间进 4 路电源，碎矿车间进 1 路电源，水源系统进 1 路电源。

（1）磨选车间供电方案

供电电压：10KV，配电电压 10KV、380V，根据本车间的负荷大小及分布情况，拟在磨选车间外（相邻接）设一车间变配电所。采用从总降压站来的 4 路 10KV 电源引入，所内设配电变压器 4 台，每台 2000KVA，由本所负责向球磨间、浮选间、精矿间供电。对车间主要采用放射式供电方式，球磨机、大渣浆泵、大浮选机、风机等大功率设备直接由该所供电，其它相对小功率设备在车间内设备附近设配电中心或配电箱、动力箱，再由配电中心、配电箱、动力箱向设备供电，线路采用高低压电缆线路沿电缆桥架敷设。

（2）碎矿车间供电方案

供电电压：10KV，配电电压 10KV、380V，根据本车间的负荷大小及分布情况，拟在破碎间外（相邻接）设一变配电所负责向本车间供电，其中供电范围包括筛分间、粗碎间（旋回间）。该所电源也由总降压变电站引来，单路电源，导线规格：LGJ-240，引入电缆规格：YJV22-103*240。所内设一台 1600KVA 变压器给低压 380V 负荷供电。由于破碎车间粉尘较大，加之破碎设备有联锁要求，所以配电设备都装在该车间内，车间内不设配电柜（检修电源除外），只设机旁控制箱。供电方式为放射式，供电线路主要采用电缆线路，电缆敷设方式主要是沿桥架敷设和沿墙柱及平台下吊挂。

（3）水源系统供电方案

该系统包括 2 个回水泵站、3 个清水泵站、2 个抽水船，分布在长约 10km 的水线上。最大计算负荷：5300KW。从总降压变电站出一路 10KV 架空线路至水源系统末端（4#泵站），各泵站变电站电源都在沿线上与此线路 T 接，高压系统采用树干式供电方式。从总降压站到回水二泵站段线路为 LGJ-240，从回水二泵站到回水一泵站再到 4#泵站线路为 LGJ-50。抽水船电源从回水二泵站附近线路上 T 接，在相关位置的电杆上装 T 接用隔离开关。

4 号清水泵站供电变压器：10KV/0.4KV 315KVA；1 号回水泵站、3 号清水泵站变压器：10KV/0.4KV 800KVA。以上 2 个用电地点都采用高压熔断器保护，变压器装在室外变压器台上，每地设一低压配电间给本部设备供电。

2 号清水泵站和 2 号回水泵站是 10KV 高压电机，在线路上 T 接电源通过高压电缆引入高压配电室，由高压配电柜对各高压电机供电与控制。在 T 接杆上装一台 10KV/0.4KV 50KVA 变压器供给泵站天车、照明、及检修电源用。

由于抽水船地点不固定，隔一定时间需要移动位置。所以抽水船供电采用户外可移动箱式变电站 2 个，规格为：10KV/0.4KV 630KVA。电源从附近线路电杆 T 接，低压配电通过防水电缆接到船上电机上。

3.3.4 供暖

项目选厂行政生活区办公楼、职工宿舍、食堂、浴室、生活娱乐采用太阳能或电能供暖。

3.4 主要生产设备

项目主要生产设备详见表 3.4-1。

表 3.4-1 主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格型号/参数	数量	功率（kw）		备注
				单台	合计	
一、破碎筛分工序						
1	重型液压旋回破碎机	PXZ-1400/170	1	406	406	粗碎
2	1 号带	B=1400mm 800mm V=1.60m/s L=85.3m	1	75	75	皮带输送机
3	减速器	ZSY315-45-2 电机 Y280M-4	1			
4	2、3 号带	B=1000 D=630V=1.0 中碎 L=14.4m	2	15	30	皮带输送机

5	圆锥破碎机 (标准超粗)	HP500	2	400	800	中碎
6	圆锥破碎机 (短头中)	HP500	5	400	2000	细碎
7	4 号带	B=1600mm D=1200mm V=1.6m/s L=181m	1	400	400	皮带输送机
8	等厚振动筛	ZD3.00X6.00	8	37	296	筛分
9	5 号带	B=1400mm D=1000mm L=164.7m V=1.60m/s	1	220	220	皮带输送机
10	6-10 号带	B=1000mm D=630mm V=1.0m/sL=14.4m	5	11	55	皮带输送机
11	19 号带	B=1200mm D=1000mm V=1.6m/s L=247.3m	1	160	160	皮带输送机
12	100/20 吨电动双梁天车	LK=10.5m H=24m	1			旋回
13	20/5 吨电动双梁天车	LK=16.5m H=12m	1			中细碎
14	10 吨电动单梁天车	LK=20m H=15m	1			筛分
二、磨浮工艺						
15	溢流型球磨机	MQY5064	4	2600	10400	
16	20-23 号皮带机	B=1000mm D=630mm V=0.8m/s	4	11	44	皮带输送机
17	外装式电动滚筒	JWD2-11-1.0-1000-630	4			调速电机
18	500Φ 旋流器组	每组八台沉砂口 100 溢流口 150	4			
19	ZBD300-900 渣浆泵	Q=1200m ³ /h H=30m 590r/min	8	315	2520	变频调速电机
20	搅拌槽	Φ6500	1	90	90	
21	浮选机	KYF-200	12	220	2640	粗扫选
22	浮选机	XCF-24	4	55	220	粗精选
23	浮选机	KYF-24	7	37	259	粗精选
24	浮选柱	Φ3000×12000	1			钼一精
25	浮选柱	Φ2000×12000	2			钼铜二精
26	浮选柱	Φ2500×12000	4			
27	溢流型球磨机	MQY2140	2	240	480	再磨
28	格子型球磨机	MQY1224	1	55	55	石灰
29	搅拌槽	Φ2500	4	11	44	
30	衬胶旋流器组	150-40-14-X	2			
31	100ZBD-500C 渣浆泵	Q=170.1m ³ /h H=28.9m 980r/min	6	37	222	铜一精
32	80ZBD-315A 渣浆泵	Q=102.5m ³ /h H=19.3m	8	15	120	给一精精扫

33	65ZBD-400D 渣浆泵	Q=50.1m ³ /h H=16.7m 980r/min	4	7.5	30	给精选住
34	LU160-13 双螺杆空压机	20.3m ³ /min 1.25Mp	2	160	320	浮选柱供风
35	50/10 吨桥式起重机	LK=25.5m H=16m	1			磨矿
36	LD-A5 电动单梁天车	LK=5m H=30m	1			粉矿仓顶
37	20/5 吨电动单梁天车	LK=25.5m H=16m	1			浮选
38	离心鼓风机	CF400-1.99	2	630	1260	
39	离心鼓风机	CF60-1.54	2	75	150	
40	200ZBD-530B 渣浆泵	Q=523.2m ³ /h H=17.1m 740r/min	4	55	220	扫选泡沫
41	50ZDL 立泵	Q=45m ³ /h H=21m	6	11	66	
42	周边齿条浓缩机	NT-30	1	7.5	7.5	
43	程控压滤机	XMGZF300/1500-U	4	5.5	22	铜精矿
44	50ZDL 立泵	Q=45m ³ /h H=21m	8	11	88	车间立泵
45	电子皮带秤	/	5			
46	程控隔膜压滤机	XMZG150-1250-U	2	5.5	11	钼精矿
47	JGB50-6-8 橡胶软管泵	Q=6m ³ /min H=80m	2	3.0	6	给钼压滤机
48	SA0132A 双螺杆空压机	18.3m ³ /min 1.25Mp	2	132	264	铜压滤
49	SA75A 双螺杆空压机	10.3m ³ /min 1.25Mpa	2	75	150	钼压滤
50	65Q-LP 立式渣浆泵	Q=70.56m ³ /h H=26.3m	2	22	44	选铜
51	加灰皮带	B=650 D=320 V=0.4m/s	1	2.2	2.2	
52	50ZBYL-450 渣浆压滤泵	Q=54m ³ /h H=68m	6	45	270	给铜压滤
53	65QQ25-30-4 潜水式排污泵	Q=25m ³ /h H=25m	2	4	4	
54	16/16 抓斗、吊钩两用桥式起重机	Lk=31.5m H=14m	1			精矿
三、给排水系统						
55	250D60×9 水泵	Q=450m ³ /h H=525.4m	6	1000	6000	2 号回水泵站
56	200D43×4 水泵	Q=288m ³ /h H=163.2m	8	200	1600	抽水船变频
57	200D43×5 水泵	Q=288m ³ /h H=204m	6	250	1500	1 号回水泵站
58	200D65×7 多级泵	Q=280m ³ /h H=463m	3	630	1890	2 号清水泵站
59	6618×潜水电泵	Q=220m ³ /h H=138.8m	3	120	360	3 号清水泵站
60	150D30×10 多级泵	Q=155m ³ /h H=307m	3	220	660	4 号清水泵站
四、输送工程						

61	装载机	/	3	/	/	依托社会运输车辆
62	挖掘机	/	2	/	/	
63	自卸汽车	/	6	/	/	

3.5 原辅材料及能源消耗

3.5.1 能源消耗

项目建成达产时能耗见表 3.5-1。

表 2.6-1 项目建成达产时能源耗量汇总表

序号	项目	单位	总消耗量	供应来源
1	电	万 kWh/年	16620	配备 110kV 的总变电站
2	新鲜水	万 m ³ /年	69.6	矿山涌水+取水

3.5.2 原辅材料

项目原辅材料消耗见表 3.5-2。

表 3.5-2 项目原辅材料一览表

序号	原辅料名称	使用位置	厂区储存量及规格	年耗量 (t)	供应来源
1	原矿	堆场	10 万 t (5 天储存量)	500 万	露天开采工程
2	石灰 (CaO)	磨浮车间	4.5 万袋 (40kg/袋)	15000	外购
3	煤油	磨浮车间	300 桶 (170kg/桶)	380	
4	柴油	磨浮车间	70 桶 (170kg/桶)	95	
5	2#油	磨浮车间	170 桶 (170kg/桶)	240	
6	OSN43	磨浮车间	265 桶 (含量 5%溶液)	375	
7	DY08	磨浮车间	500 桶 (含量 40%溶液)	750	
8	絮凝剂	污水处理站	180 袋 (50kg/袋)	65	
9	润滑油	设备维保	55 桶 (170kg/桶)	76	

(1) 原矿特性

根据中国地质科学矿产综合利用研究所编制的《西藏墨竹工卡县邦铺钼铜矿选矿试验研究报告》。

①矿物主要结构

斑状结构：该构造为样品中的常见构造，斑晶多为石英、长石，或者是白云母、绢云母交代长石，保留长石斑晶的外形。少量的黑云母在样品中也呈斑晶状分布。

交代残留结构：主要黄铜矿被铜蓝等矿物交代形成残留状，或者是长石被绢云母交代形成残留结构。

碎裂结构：黄铁矿由于受应力作用的影响,其颗粒表面多产生碎裂和碎粒化,形成碎裂结构。多发生在大颗粒的或者脉状充填的黄铁矿中。

自形-半自形-它形晶粒状结构：黄铁矿多呈自形-半自形晶粒状分布,自形程度相对较高;黄铜矿呈半自形-它形晶粒状分布;辉钼矿常呈自形晶状分布。

环边结构：黄铜矿因受到次生蚀变,其矿物颗粒的边缘形成铜蓝等矿物的环边,但这种矿物含量较少。

②矿石主要构造

稠密或稀疏浸染状构造：样品中的黄铁矿、黄铜矿以及辉钼矿呈稀疏不等的浸染状分布,是矿石中最常见的构造。辉钼矿则常浸染在石英之中,在其他矿物中分布较少。

脉状构造：样品中常见到黄铜矿、黄铁矿以及辉钼矿呈充填脉状分布,形成脉状构造。辉钼矿呈脉状构造与石英脉关系紧密,常与石英一起形成脉状充填。

条带状构造：岩石中不同结构,不同矿物颗粒组成的不同颜色的条带相间排列的构造。样品中的条带主要为石英条带,长石条带,云母条带,能见到条带状的样品较少。

③矿石的化学分析

原矿化学多项分析结果见表 3.5-3。

表 3.5-3 原矿化学多项分析结果

成 分	Cu	Mo	Bi	TFe	S	Pb	Ni	Zn	Re	Rb _总
含量 (%)	0.26	0.077	0.0012	2.20	2.09	0.004	0.0004	0.0049	0.024	0.003
成 分	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	MgO	SiO ₂	BaO	WO ₃	Al ₂ O ₃	TiO ₂	C
含量 (%)	3.42	0.26	0.12	1.18	63.4	0.071	0.0098	17.62	0.44	1.7

A 铜的物相分析

原矿石铜物相分析结果见表 3.5-4。

表 3.5-4 原矿铅物相分析结果

项目 \ 相别	原生硫化铜	次生硫化铜	自由氧化铜	结合氧化铜	合计
含量 (%)	0.096	0.12	0.027	0.014	0.257
分布率 (%)	37.35	46.69	10.51	5.45	100.00

B 钼的物相分析

原矿石铜物相分析结果见表 3.5-5。

表 3.5-5 原矿钼物相分析结果

项目 \ 相别	硫化钼	氧化钼（钼华）	钼（钨）钙矿	钼酸铅	合 计
含量（%）	0.074	0.0004	0.0002	0.0001	0.0747
分布率（%）	99.06	0.54	0.27	0.13	100.00

(2) 主要浮选药剂

项目浮选工序所需药剂有：石灰、煤油、2#油、OSN43、2#油、丁黄药以及硫酸铜。药剂主要特性见表 3.5-6。

表 3.5-6 药剂主要特性表

物质名称	物质类别	理化性质
石灰	CaO，白色立方晶系粉末	熔点 2580℃、沸点 2850℃、相对密度 3.35、溶于酸。
煤油	水白色至淡黄色流动性油状液体，易挥发	沸点 175~325℃、相对密度 0.8~1.0、闪点 43~72℃、引燃温度 210℃
柴油	稍有粘性的棕色液体	熔点 -18℃、沸点 282~338℃、闪点 38℃、相对密度 0.87~0.9、引燃温度 257℃
2#油	ROH（R-烷基基）黄色至棕色油状液体	溶于乙醚、乙醇等有机溶剂，微溶于水，密度比水小，有刺激性气味
OSN43 （丁黄腈酯）	选矿捕收剂	淡黄色透明油状液体，溶于有机溶剂乙醇、丙酮，无刺激性气味，性质较为稳定，是属于非离子型二价硫酯类捕收剂，能使皮肤过敏
DY08 （巯基乙酸钠）	暗红色或淡黄色液体，能与水、乙醇、乙醚混溶	熔点 >300℃（572°F），非易燃、易爆品，有潮解性，易溶于水，微溶于醇，避光密闭保存

3.6 工程占地

本工程占地共计 185.73hm²，其中，永久占地主要为选矿厂区、尾矿库区等占地，共计 33.97hm²，临时占地包括供水管线、临时堆土场占地，共计 1.32hm²，具体情况详见表 3.6-1。

表 3.6-1 工程占地面积及类型统计表 单位：hm²

占地性质		草地	裸地	合计
占地类型				
永久占地	选矿厂区	12.82	1.33	14.15
	尾矿库区	166.74	4.84	171.58
	小计	179.56	6.17	185.73
临时占地	供水管线	0.09	0.02	0.11
合计		179.65	6.19	185.84

3.7 移民搬迁与安置

本项目工程占地涉及墨竹工卡县尼玛江热乡章达村的地格、扎西岗 2 个村民小组，共 73 户 546 人需实施搬迁，搬迁人员均为藏族，以放牧和农业生产为生。墨竹工卡县人民政府根据项目建设征用地情况，与西藏天仁矿业有限公司确定了《西藏天仁矿业有限公司邦铺矿区钼（铜）多金属矿 500 万 t/d 露天开采工程、采选一期工程项目合作协议》，协议明确了企业建设和搬迁安置补偿的责任和义务，并附具了《项目搬迁安置工作实施方案》、《搬迁安置各项补偿具体办法及优惠措施》等具体规划方案，同时墨竹工卡县国土资源局以墨国土资规[2011]83 号《关于天仁矿业有限公司矿山用地实施方案》确定了项目移民安置及土地占补方案。天仁矿业有限公司根据上述文件进行移民拆迁补偿工作，并负责建设所有移民安置住房和移民区配套生活设施。移民安置小区建设地点及耕地补偿区均位于距尾矿坝西北方向 2.5km 处拉萨河右岸（章达村），目前移民安置、土地占补等工作得到了良好有序开展，安置小区的建设已完成，居民已全部搬迁。

根据现场调查，仅在尾矿库南侧山坡上，有少量牧民。

3.8 施工方案及施工计划

3.8.1 施工平面布置

（1）临时设施

根据项目情况，现场设置的生产设施包括砂浆搅拌站、混凝土搅拌站、机械设备停放场、仓库及值班室、旱厕等；生活办公临时设施主要包括现场办公室。

（2）临时用水、用电

临时用水主要为施工等生产用水和生活办公区生活用水，生产用水拟在现场修筑一临时储水池，截留上游地表水。

施工临时用电主要是施工机械用电、施工现场照明用电及办公区用电。临时用电依托中凯矿业用电，配备柴油发电机供电。用电量按表计量，现场用电严格遵守《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ46-2005，保证用电安全。

（3）施工道路

施工道路依托“露天开采工程”已建的进场道路，满足施工需要。新修截水沟施工便道，并且需要根据现场实际平整场地、修筑临时道路以便于现场施工的设置。

3.8.2 施工进度计划

本项目计划施工期为 2 年。开工时间 2022 年 2 月，竣工时间 2024 年 2 月。

3.9 环境影响因素分析

3.9.1 施工工艺及产排污分析

3.9.1.1 工艺流程及产污环节

项目施工期工序主要包括平场、基础施工、结构施工和设备安装等，并修建供水管线。施工过程及产污情况见图 3-8。

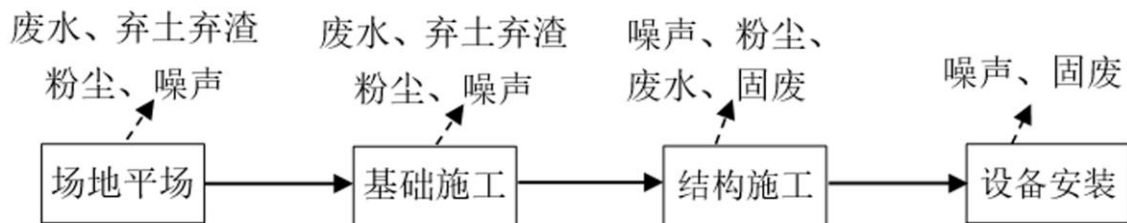


图 3-8 项目施工工艺流程及产污环节图

3.9.1.2 主要污染产生情况

污水：项目施工期产生的废水主要有施工废水及生活污水等。

大气污染：施工期产生的废气主要为施工机具排放的少量尾气和土石方施工、汽车运输过程中产生的扬尘。

噪声：项目施工机具噪声。

固体废物：项目施工期固废主要为工程施工过程中产生的建筑垃圾、弃土及生活垃圾等。

生态环境：施工期造成地表植被破坏、水土流失等。

3.9.1.3 雨季施工安排

根据墨竹工卡县气象条件可知每年的 6~9 月为雨季，有可能出现暴雨山洪等，必须随时注意天气情况采取必要的施工准备措施。

（1）选矿厂及尾矿库坝体工程

①机械设备和水泥等材料的存放应选择适宜场地，并须做好防雨工作。对主要的施工和运输便道做好防排水工作，保证雨后畅通。

②施工安排上合理调配，工程填挖施工，尽量避开雨季。

③工程填筑要做到随运、随填、随平、随压实。每层填土表面应做成 2~3% 的坡度，随时掌握好天气变化情况，在下雨前和收工前将铺填的松土碾压密实。

④备好防雨物品和施工人员的雨衣和雨靴。

⑤雨季前，对所有用电设备进行安全检查，落实防雨措施，对现场机械设备停放做出安排，确保施工不受雨患影响。

⑥雨季汛期成立防洪组织和备足防洪抢险物资和设备。

⑦雨季来临前，在初期坝的上游处设置一条排水沟和集水坑，以将雨水排出。

⑧雨期施工时对施工现场设置排水系统，应防止地面水流入场内。

（2）尾矿库反滤层雨季施工措施

①对完成的坝坡，要及时进行土工布覆盖，土工布铺设要平整，铺设完毕后严禁有锐物在上面搁置，严禁车辆碾压。铺设时保证土工布搭接宽度，并对土工布按设计进行缝合。

②土工布铺设完毕后马上进行碎石等铺设，铺设碎石均匀平整，满足厚度要求。

③要及时关注天气变化，防止雨水冲刷已经铺设好的反滤层。

（3）雨季施工安全措施

①雨季作业时，施工人员应穿防滑鞋，应采取防滑、防护措施。

②现场道路遇雨天应及时清理，车辆轮胎保证正常气压，且必须减速慢行。

③现场施工、生活用电线路，在雨季应由专人负责维修检查，对老化的电线及松动的接头等应及时进行更换，所有的室外配电箱及开关盒应有防雨措施。

3.9.2 运营期生产工艺及产排污分析

本项目选矿工艺分为破碎工序和选别工序。破碎工序采用三段一闭路破碎筛分流程。选别工序分为磨矿和浮选，磨矿采用二段闭路连续磨矿流程；浮选工艺采用“铜钼混合浮选—粗精矿再磨—铜—钼离”。

3.9.2.1 破碎工艺流程及产污环节

破碎工序工艺流程及产排污环节见图 3-9。

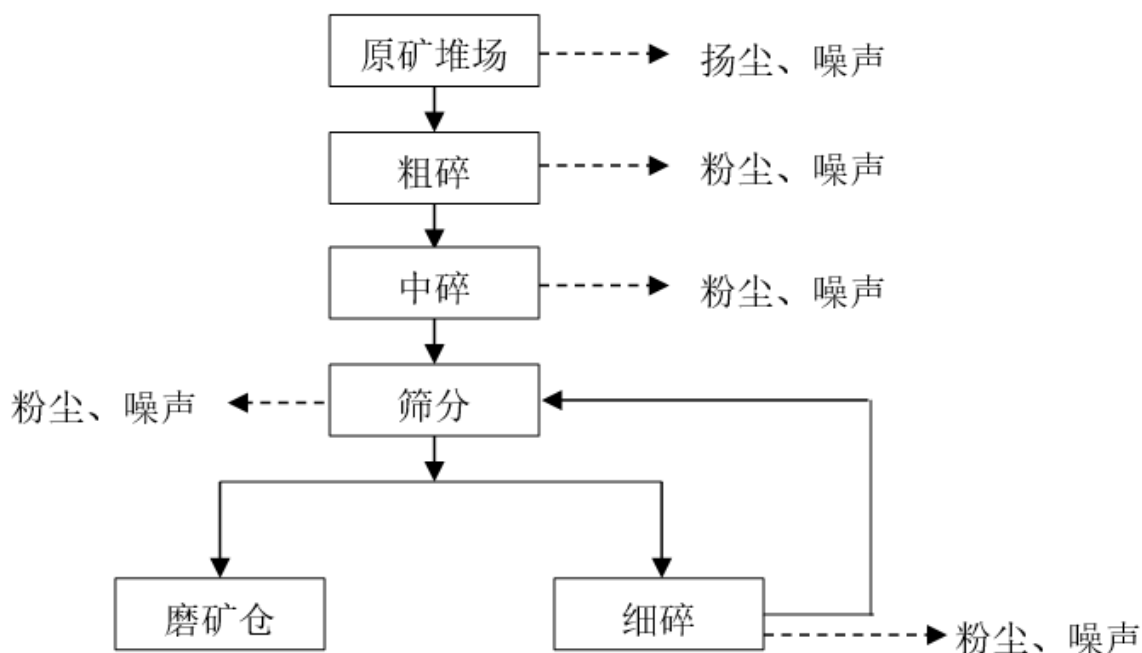


图 3-9 破碎工艺流程及产污环节图

破碎工序工艺流程简述：

项目破碎工序采用三段一闭路破碎筛分。原矿堆场的原矿（ $\leq 500\text{mm}$ ）经板式给矿机通过带式输送机进入粗碎车间，送入重型液压旋回破碎机粗碎得到矿石（ $170\sim 200\text{mm}$ ）；粗碎石通过带式输送机进入中细碎车间，送入圆锥破碎机（标准超粗）中碎得到矿石（ $12\sim 25\text{mm}$ ）；中碎石通过带式输送机进入筛分车间，送入等厚振动筛进行筛分，中碎石（ $\leq 12\text{mm}$ ）直接进入粉矿仓，粒径 $> 12\text{mm}$ 的矿石通过带式输送机返回中细碎车间，送入圆锥破碎机（短头中）细碎得到矿石（ $3\sim 15\text{mm}$ ），再返回等厚振动筛进行筛分。

产污环节：主要是破碎过程中产生的粉尘以及设备噪声。

3.9.2.2 选别工艺流程及产污环节

选别工序工艺流程及产污环节见图 3-10。

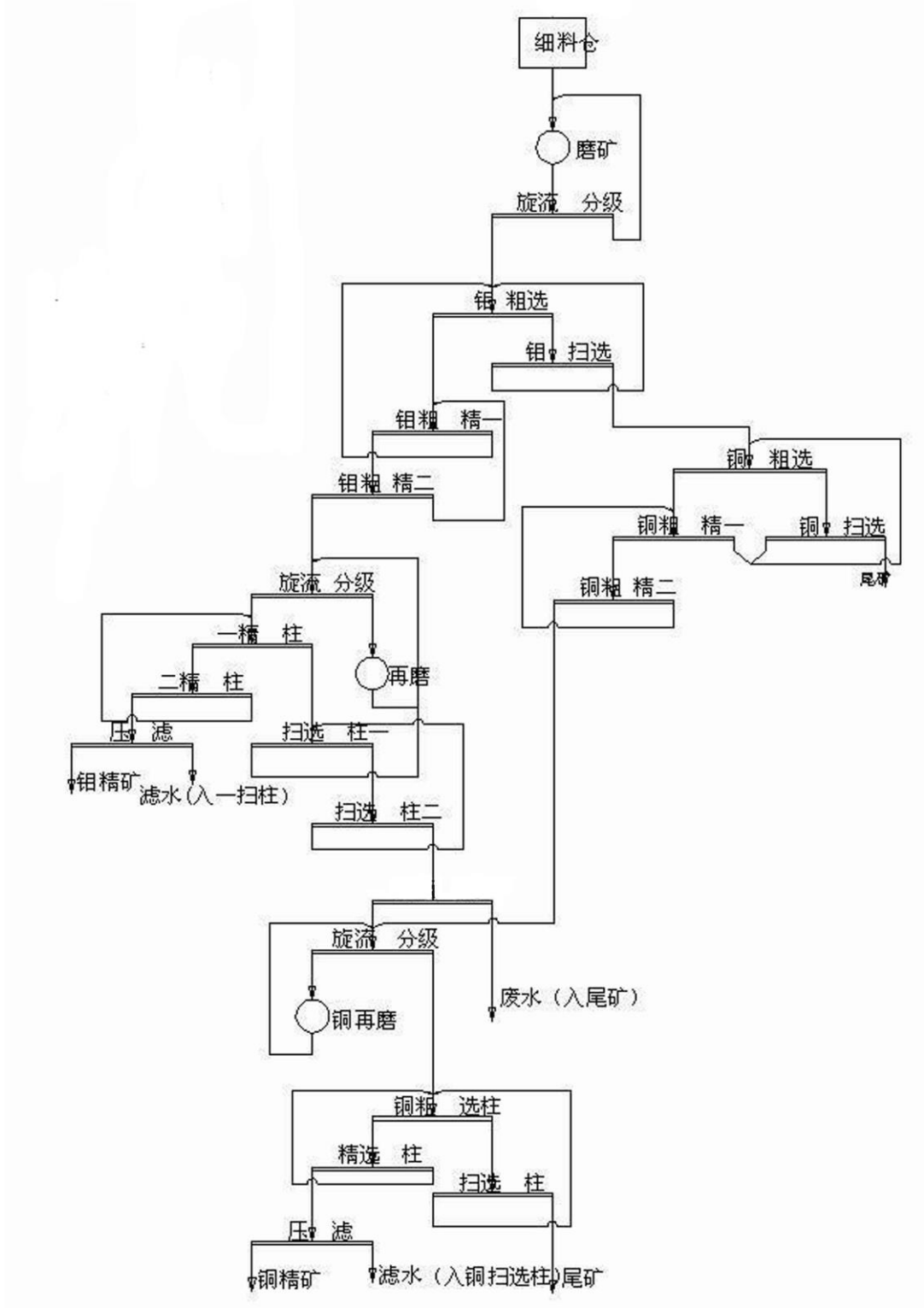


图 3-10 选别工艺流程及产污环节图

选别工序工艺流程简述：

(1) 磨矿工序

粉矿仓的粉矿（<12mm）进入磨矿车间，设 4 台 MQY5064 溢流型球磨机同时磨矿，之后由水力旋流器分级，旋流器底部沉砂自流返回球磨机形成闭路，溢流

矿浆进入搅拌槽后进入浮选作业，一段磨矿粒径-200 目的矿石（约占 65%）；经过粗选、扫选后的矿粉进行再次磨矿，钼再磨磨矿细度-325 目的矿石（约占 90%），铜再磨磨矿细度-325 目的矿石（约占 90%）。

（2）浮选工序

从磨矿工序得到的合格矿浆自流进入搅拌槽 1，经加药、搅拌调浆后进入粗选，经粗选后的泡沫状的矿浆依次进入扫选、粗精选 1、粗精选 2，每次选别后的矿浆返回上一级选别工序，构成闭路循环。

钼铜分离作业，钼、铜再选作业均采用浮选柱，浮选柱适合细粒级物料的浮选，比浮选机可提高回收率 1~3%，提高精矿品位 2~3%，采用自动控制。最终选别得到合格的精矿浆经压滤后得到合格的精矿。浮选过程参数见表 3.9-1。

表 3.9-1 浮选过程参数一览表

序号	工艺名称	矿浆体积 (m³/h)	浮选时间 (min)
1	钼粗选	2296.94	16.72
2	钼扫选	2088.13	18.39
3	钼粗精选I	338.03	11.94
4	钼粗精选II	152.11	17.67
5	铜粗选	2046.36	9.38
6	铜扫选	2025.90	9.48
7	铜粗精I	225.35	17.89
8	铜粗精选II	103.66	25.93

（3）精矿脱水

钼精矿、铜精矿经压滤后，最终产品包装送精矿仓贮存或外运。考虑到浮选柱泡沫浓度比较高，一般在 25~35%左右；精矿很细很黏，泡沫容易跑浑造成金属流失；故不采用浓缩，精矿浆压滤后效果较好，钼精矿水份 16%，铜精矿水份 12%。

产污环节：主要是钼、铜浮选产生的废水（选钼压滤废水、选铜压滤废水；尾矿浆）、尾矿以及浮选药剂挥发的废气。

3.9.2.3 浮选工序药剂选择

在选厂设置药剂库，浮选作业中共添加五种药剂：2 号油，OSN-43（捕收剂），石灰，煤油+柴油（比例 4:1）以及 DY08（主要成分巯基乙酸钠）。

2 号油、煤油、DY08 为液体，2 号油、煤油、OSN-43 原液添加，DY08 配成 10%溶液添加；石灰磨完后添加。药剂配置完后自流到车间加药箱，除石灰外，用

自动加药机加药。各药剂种类、添加地点及耗量见下表 3.9-2。

表 3.9-2 药剂种类添加耗量表

药剂名称	添加地点	添加量 (g/t)	总药量 (g/t)	浓度
2 号油	钼粗选	35	48	原液
	钼扫选	10		
	扫选柱 2	3		
OSN-43	铜粗选	40	75	原液（5%溶液）
	铜扫选	15		
	铜精选 1	20		
	铜精选 2	10		
煤油+柴油 (比例 4:1)	钼粗选	70 (56+14)	95	原液
	钼扫选	20 (16+4)		
	扫选柱 1	5 (4+1)		
DY08	铜钼分离 (1 精柱)	400	600	配置为 10% 溶液
	铜钼分离 (2 精柱)	200		
石灰	钼粗选	500	3000	/
	铜粗选	500		
	铜精选 1	1500		
	铜精选 2	500		

3.10 物料平衡

3.10.1 土石方平衡

本项目施工期土石方挖方量为 22.56 万 m³，填方量为 91.3 万 m³，弃方 20.46 万 m³，选矿厂和尾矿库剥离表土 26.93 万 m³，堆放于“露天开采工程”表土堆场内（位于选矿厂北侧），工程结束后用于植被恢复。弃方堆放于“露天开采工程”废石场。具体土石方平衡见表 3.10-1。

表 3.10-1 施工期土石方平衡 单位：万 m³（不考虑表土）

分区		挖方	填方	借方	来源	弃方	去向
施工期(2年)	分期坝体工程	13.14	88.93	88.93	废石场	13.14	废石场
	库外排洪系统	4.32				4.32	
	库内排洪系统	1.16				1.16	
	挡水坝工程	1.54				1.54	
	选厂工程	2.4	2.1			0.3	
合计		22.56	91.03	88.93		20.46	

3.10.2 重金属平衡

根据中国地质科学矿产综合利用研究所《西藏墨竹工卡县邦铺钼铜矿选矿试验研究报告》中试验结果。

（1）选矿流程试验

在矿石多元素分析的基础上进行了综合开路试验（试验结果见表 3.10-2）。在开路试验的基础上进行了闭路试验（试验结果见表 3.10-3）。

表 3.10-2 开路工艺流程试验结果

产品名称	产率（%）	品位（%）		回收率（%）	
		Cu	Mo	Cu	Mo
钼精矿	0.07	0.84	55.37	0.26	60.32
铜精矿	0.44	18.62	0.27	37.02	1.88
硫精矿一	2.41	0.30	0.12	3.23	4.44
硫精矿二	1.45	4.74	0.36	30.62	8.01
中矿五	0.03	22.83	3.62	3.09	1.69
中矿四	0.04	14.08	8.93	2.54	5.56
中矿三	0.51	0.56	0.25	1.26	1.95
中矿二	4.16	0.25	0.058	4.64	3.71
中矿一	1.53	0.61	0.061	4.16	1.43
尾矿	89.36	0.033	0.008	13.18	11.01
原矿	100.00	0.22	0.065	100.00	100.00

表 3.10-3 浮选闭路试验结果

产品名称	产率（%）	品位（%）		回收率（%）	
		Cu	Mo	Cu	Mo
钼精矿	0.12	0.071	56.16	0.04	87.58
铜精矿	0.84	21.84	0.30	75.93	3.28
尾矿	99.04	0.087	3.28	24.03	9.14
原矿	100.00	0.24	0.077	100.00	100.00

（2）实验结果

根据试验结果表明，钼精矿多元素分析结果见表 3.10-4，铜精矿多元素分析结果见表 3.10-5。

表 3.10-4 钼精矿多元素分析结果一览表

成分	Cu	Mo	S	SiO ₂	As	Pb	Na ₂ O	K ₂ O
含量（%）	1.44	43.77	34.99	1.22	0.000	0.008	0.32	0.17
成分	CaO	Ti	Fe	Cl	Cs	At	Al ₂ O ₃	Zn
含量（%）	0.18	0.019	1.995	0.629	0.117	0.669	0.48	0.025

表 3.10-5 铜精矿多元素分析结果一览表

成分	Cu	Mo	Sb	Pb	Bi	Zn	K ₂ O	CaO	S
含量（%）	16.03	1.462	0.026	0.023	0.023	0.081	0.43	0.042	36.96
成分	Ti	Fe	Cl	Se	As	Th	P	SiO ₂	MgO
含量（%）	0.065	35.31	0.053	0.007	0.193	0.027	0.079	5.04	1.58

（3）主要重金属平衡

根据综合闭路试验结果核算项目主要重金属平衡见表 3.10-6，平衡见图 3-11。

表 3.10-6 物料及主要金属、元素平衡表

投入量（t/d）		产出量（t/d）				
原矿		铜精矿	钼精矿	粉尘	尾矿	小计
20000		109.46	30.3	122.06	19860.24	20000
Cu 金属量	52	17.55	0.44	0.32	34.01	52
Mo 金属量	15.4	1.60	13.26	0.09	0.54	15.4
Zn 金属量	0.98	0.089	0.008	0.006	0.883	0.98
Pb 金属量	0.8	0.025	0.002	0.005	0.773	0.8
其他杂质	19930.82	90.196	16.59	121.639	19824.034	19930.82

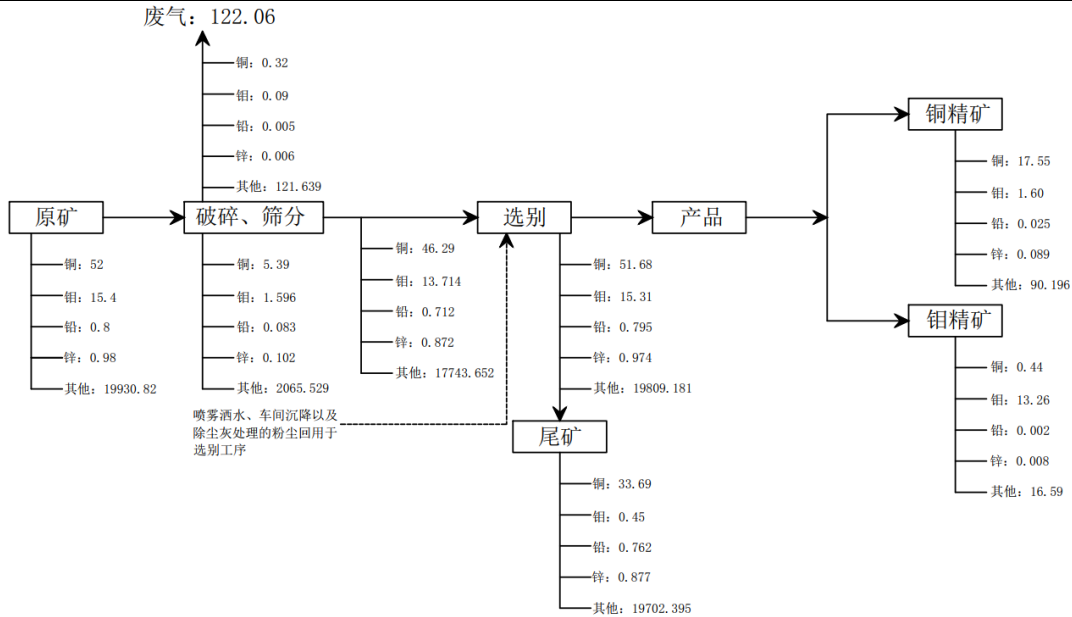


图 3-11 物料及金属元素平衡图 单位: t/d

3.10.3 水平衡

（1）施工期

①施工用水

施工期生产用水包括混凝土拌和用水、施工机械冲洗用水等。经估算，混凝土拌合用水量约 $30\text{m}^3/\text{d}$ ，该部分用水主要被工艺消耗，剩余部分通过蒸发形式排放，不直接以液态水形式排放环境。工程施工期设备冲洗用水约 $5\text{m}^3/\text{d}$ ，经沉淀池沉淀后用水洒水降尘，回用率为 0.8，剩余部分自然蒸发。

②生活用水

参照《西藏自治区用水定额（2019 年修订版）》表 18 居民生活（农村生活）用水定额 $70\text{L}/(\text{人}\cdot\text{d})$ 。本项目最高峰施工人员按 200 人计，生活用水量为 $14\text{m}^3/\text{d}$ 。施工场地建设临时防渗旱厕，生活污水定期运至周边草地施肥，不外排。项目租用西北侧章达村或邦达村居民房，现场不设置营地。施工期水平衡图见图 3-3。

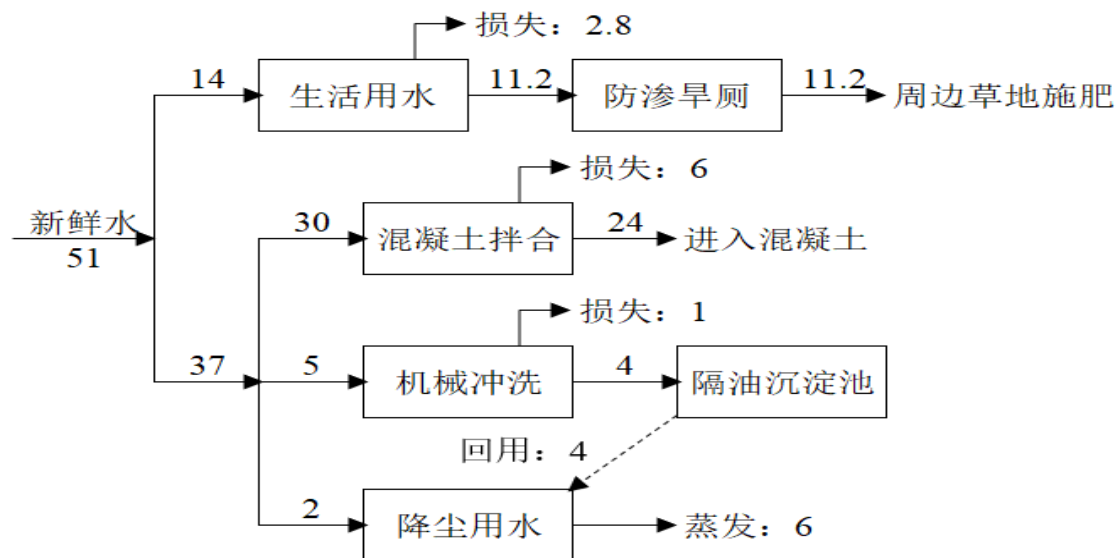


图 3.10-2 施工期水量平衡图 单位: m^3/d

（2）运营期

选矿厂用水主要为员工生活用水、食堂用水、生产用水（药剂制备用水、选矿用水、化验室用水、地坪冲洗水）、选矿厂区降尘用水、绿化用水等。

①生活用水

参照《西藏自治区用水定额（2019 年修订版）》表 18 居民生活，城镇居民生活用水定额 $150\text{L}/(\text{人}\cdot\text{d})$ ，项目劳动定员 472 人，则生活用水量为 $70.8\text{m}^3/\text{d}$ 。生活污水排污系数取 0.9，污水排放量 $63.72\text{m}^3/\text{d}$ 。生活污水经一体化污水处理装置处理

后用作绿化，不外排。

②食堂用水

本项目食堂负责员工早中晚三餐，用水定额考虑 20L/（人·d），则食堂用水量为 9.44m³/d。食堂废水排污系数取 0.9，废水排放量 8.5m³/d。食堂废水经隔油池预处理后，与生活污水一同经一体化污水处理装置处理后用作绿化，不外排。

③药剂制备用水

本项目选用工业级含量为 40%的 DY08（巯基乙酸钠），需配置为 10%的溶液使用，选矿用 10%溶液的 DY08 药剂 3000t/a，故药剂 DY08 配置用水量为 2250t/a（9t/d）。

④选矿用水

参照《西藏自治区用水定额（2019 年修订版）》表 4 有色金属矿采选业（稀有稀土金属矿采选—钼矿采选），考虑通用用水定额 1.0m³/t-原矿，则选矿新鲜用水量为 20000t/d，生产用水重复利用率-钼矿采选 70%。根据项目设计资料，雨季选矿用水量为 1008.4m³/d，旱季选矿用水量 8944.37m³/d，生产用水重复利用率均大于 70%，满足《用水定额》要求。

⑤化验室用水

本项目化验室用水主要为仪器、试管等清洗用水，考虑用水量为 0.5m³/d，化验废水排污系数取 0.9，则废水量约 0.45m³/d。化验废水经一体化污水处理装置处理后用作绿化，不外排。

⑥地坪冲洗用水

本项目主要建筑物面积为 15195m²（粗碎车间 411m²、中细碎车间 1865m²、筛分车间 1967m²、粉矿仓 707m²、磨选车间 6541m²、精矿过滤车间 3704m²），冲洗频次 24 次/a，地坪冲洗用水量按 5L/m²计，则冲洗用水量为 75.98m³/次（1823.52m³/a，7.29m³/d）。冲洗废水排污系数取 0.9，则冲洗废水量为 68.38m³/次（1641.17m³/a，6.56m³/d）。冲洗废水排入厂区回水池，回用于浮选工序。

⑦选厂厂区降尘用水

厂区洒水降尘用水量为 10m³/d，全部为污水处理站处理后的污水。

⑧绿化用水

绿化用水：按 0.8m³/m²/a 计，项目厂区绿化面积 20000m²，则用水量为 64m³/d。

其中 $1.78\text{m}^3/\text{d}$ 为新鲜用水量， $62.22\text{m}^3/\text{d}$ 为污水处理站处理后的污水。

⑨废石场及表外矿堆场淋溶水计算

墨竹工卡县多年平均年降雨量为 556.3mm ，多年平均蒸发量 2151.8mm 。降水主要集中在雨季 6~9 月，6~9 月降水量 230.2mm 。可见项目所在地蒸发量远大于降水量，正常情况下降雨量很少，废石场及表外堆场不产生淋溶水，只有雨季时才形成淋溶水。由于“露天开采工程”开采期间将会有大量的弃碴（表外矿及废石）堆放，受降雨淋溶或沟谷内间歇性流水的长期溶解洗脱，将会有一定的浸出液产生。

根据《西藏天仁矿业有限公司拉萨墨竹工卡县邦铺矿山钼（铜）矿 500 万 t/a 露天开采工程环境影响报告书》“废石场 226.4hm^2 ，表外矿堆场 38.2hm^2 。为分析废石性质，委托西藏自治区地勘局中心实验室对原矿进行浸出检测实验，以类比分析废石的性质。本项目废石属于第 I 类一般工业固体废弃物。”

本项目对堆场淋滤水量采取经验公式计算：

$$Q=10^{-3}CIA$$

式中：Q—淋滤水水量（ m^3/d ）；

I—年平均降水量（ mm ），本次评价取 $3.16\text{mm}/\text{d}$ （墨竹工卡县 6~9 月日均降雨量）；

A—堆场面积（ m^2 ），取废石场、表外矿堆场；

C—渗出系数，取 0.5。

废石场及表外矿堆场内产生的淋滤水平均为 $4180.68\text{m}^3/\text{d}$ 。根据浸出实验，废矿石为一般工业废弃物，故废石场底部在采取防渗漏、防溢流等水污染防治措施时，将淋滤水排入尾矿库，对当地自然环境影响不大。

表 3.10-7 堆场淋滤水产生量及处置方式

堆场类型	淋溶水量	处置方式	最终去向
表外矿堆场	$603.56\text{m}^3/\text{d}$	表外矿堆场集水池收集	排入尾矿库，回用于选矿生产
废石堆场	$3577.12\text{m}^3/\text{d}$	废石堆场集水池收集	排入尾矿库，回用于选矿生产

⑩选矿厂雨水

项目选矿厂占地面积为 14.15hm^2 ，墨竹工卡县 6~9 月日均降雨量取 $3.16\text{mm}/\text{d}$ ，则选矿厂雨水量为 $141500 \times 3.16 = 447.14\text{m}^3/\text{d}$ ，雨水经雨水收集池收集后排入尾矿库，不考虑渗出系数。

⑪尾矿库库区雨水

项目尾矿库库区面积为 1046883.92m²，墨竹工卡县 6~9 月日均降雨量取 3.16mm/d，则进入尾矿库雨水量 3308.15m³/d，雨水全部进入尾矿库，不考虑渗出系数。

⑫矿区矿坑涌水

根据《西藏天仁矿业有限公司拉萨墨竹工卡县邦铺矿山钼（铜）矿 500 万 t/a 露天开采工程环境影响报告书》“前期 4603m~4498m 凹陷露天采场地下涌水量为 992.02m³/d；露天采场受水面积 451073m² 计算，矿坑降雨径流量为 1504.78m³/d。因此，露天采场矿坑涌水量为 2496.80m³/d。矿坑涌水废水主要污染物为 SS，进入尾矿库经澄清处理后，回用于选矿厂生产”。

项目运营期雨季用水平衡见图 3.10-3，旱季用水平衡见图 3.10-4。

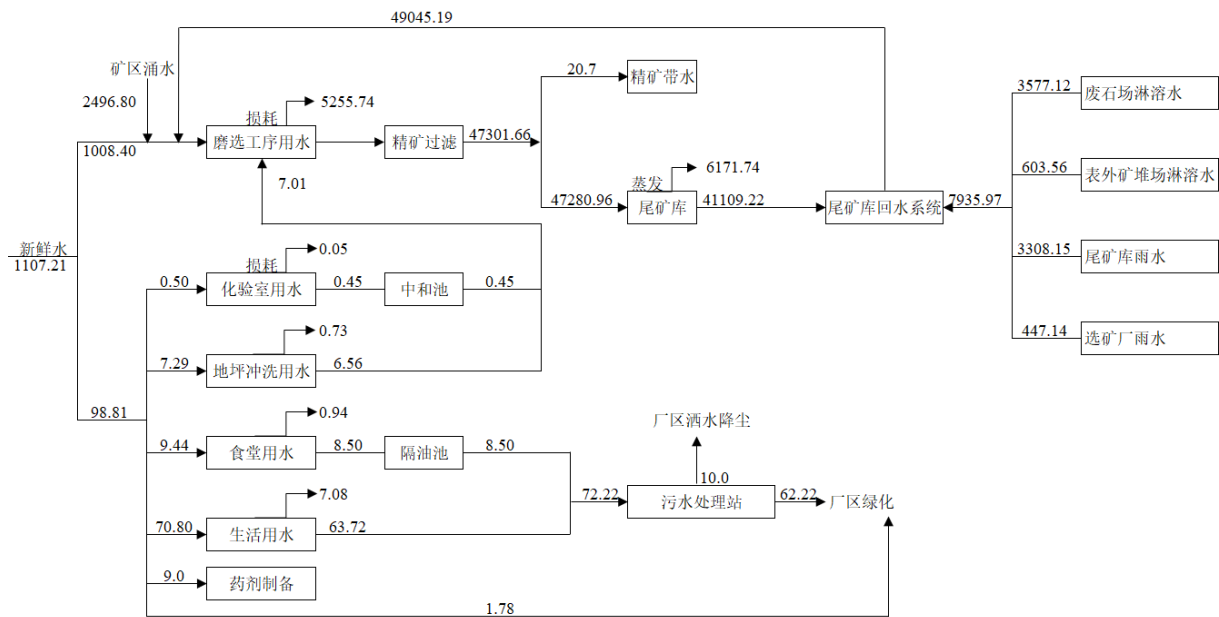


图 3.10-3 项目运营期雨季期间水平衡图 单位: m³/d

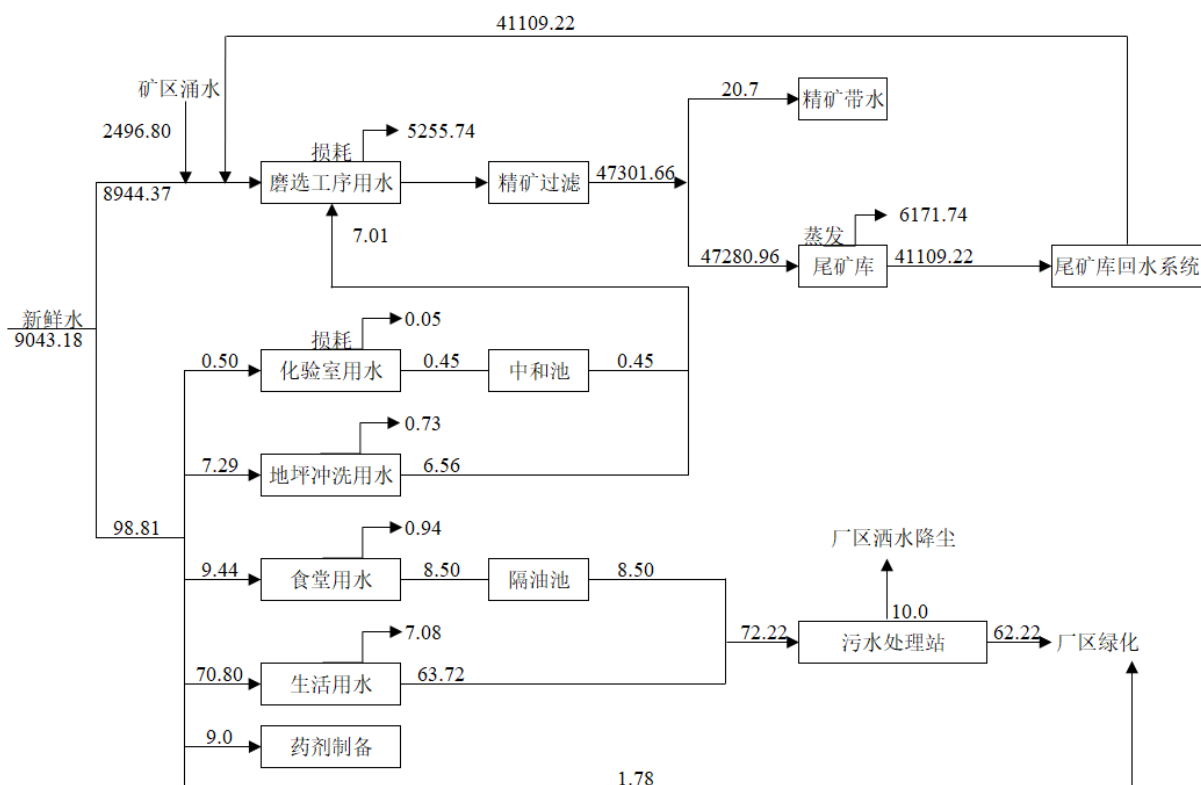


图 3.10-4 项目运营期旱季期间水平衡图 单位: m³/d

3.11 尾矿性质鉴定

3.11.1 尾矿浸出毒性的鉴定

为了解本项目所产生尾矿的浸出毒性,天仁矿业委托四川省核工业辐射测试防护院对选矿实验产生的尾矿,按照 GB5085.3-2007《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》中规定的方法进行酸浸实验并对浸出液进行测定。

根据《西藏天仁矿业有限公司尾矿检测报告》(四川省核工业辐射测试防护院,2013-137)的检测报告,汇总如下:

(1) 浸出毒性试验及分析方法

按照 HJ/T299-2007《固体废物 浸出毒性浸出方法 硫酸硝酸法》中规定的方法进行样品浸出试验。

(2) 检测因子

铬、镍、铜、锌、铅、铍、银、镉、钡、氰化物、硒、六价铬、氟化物、砷、汞。

(3) 检测及鉴定结果

分析结果见表 3.11-1。

表 3.11-1 硫酸硝酸法—尾矿浸出毒性鉴别结果

检测因子	检测结果（ug/L）								浓度限值 ug/L	超标率
	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#		
pH 值（无量纲）	7.66	7.79	7.74	7.65	7.57	7.63	7.77	7.49	/	/
Cr	<0.9								15000	0
Ni	<0.5								5000	0
Cu	1.22	1.41	2.54	1.38	1.12	1.48	2.77	2.19	100000	0
Zn	<1.8								100000	0
Pb	<0.6								5000	0
Be	<0.3								20	0
Ag	<10								5000	0
Cd	<0.50								1000	0
Ba	<0.80								100000	0
氰化物	<1								5000	0
Se	1.01	0.75	1.13	1.19	1.43	0.81	1.16	1.15	1000	0
Cr ⁶⁺	<4								5000	0
F ⁻	420	420	380	380	400	400	440	420	100000	0
As	<0.1								5000	0
Hg	0.11	0.10	0.12	0.13	<0.05				100	0

由上表尾矿浸出液检测结果，各检测因子均未超过 GB5085.3-2007《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》中规定的浓度限值。因此，可判定本项目尾矿不属于危险废物，是一般工业固体废物。

3.11.2 一般工业固体废物类别鉴定

为了解本项目所产生尾矿的工业特性，天仁矿业委托四川省核工业辐射测试防护院对选矿实验产生的尾矿，按照 HJ557-2010《固体废物 浸出毒性浸出方法 水平振荡法》中规定的浸出方法进行浸出试验，浸出液按 GB8978-1996《污水综合排放标准》规定的污染物浓度进行判定。

根据《西藏天仁矿业有限公司尾矿检测报告》（四川省核工业辐射测试防护院，2013-137）的检测报告，汇总如下：

（1）浸出试验及分析方法

按照 HJ/T557-2010《固体废物 浸出毒性浸出方法 水平振荡法》中规定的方

法进行样品浸出试验。

（2）检测因子

pH 值、铬、镍、铜、锌、铅、铍、银、镉、钡、硒、六价铬、氟化物、砷、汞。

（3）检测及鉴定结果

分析结果见表 3.11-2。

表 3.11-2 水平振荡法—尾矿浸出液检出结果一览表

检测因子	检测结果（ug/L）								浓度限值 ug/L	超标率
	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#		
pH 值（无量纲）	7.66	7.79	7.74	7.65	7.57	7.63	7.77	7.49	6~9	0
Cr	<0.9								1500	0
Ni	<0.5								1000	0
Cu	0.87	0.79	1.88	1.06	0.72	1.07	2.13	1.58	500	0
Zn	<1.8								2000	0
Pb	<0.6								1000	0
Be	<0.3								5	0
Ag	<10								500	0
Cd	<0.50								100	0
Ba	<0.80								/	/
Se	<0.4								100	0
Cr ⁶⁺	<4								500	0
F ⁻	360	360	430	360	420	410	360	400	10000	0
As	<0.1								500	0
Hg	<0.05								50	0

根据 GB18599-2020《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》中的规定，对于一般工业固体废物，按照 HJ557 中规定的方法获得浸出液中任何一种特征污染物浓度均未超过 GB8978 最高允许排放浓度（第二类污染物最高允许排放浓度按照一级标准执行），且 pH 值在 6~9 范围之内的一般工业固体废物称之为第Ⅰ类一般工业固体废物；按照 HJ557 中规定的方法获得浸出液中有一种或一种以上的特征污染物浓度超过 GB8978 最高允许排放浓度（第二类污染物最高允许排放浓度按照一级标准执行），或 pH 值在 6~9 范围之外的一般工业固体废物称之为第Ⅱ类一般工业固体废物。

综上所述，对照 GB5085.3-2007《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》浸出液中所有检测因子均不超标；再按照 HJ557-2010《固体废物 浸出毒性浸出方法 水平振荡法》浸出液中所有检测因子均满足 GB8978-1996《污水综合排放标准》最高允许排放浓度的要求，且 pH 值在 6~9 范围之内。因此，本项目产生的尾矿属于第 I 类一般工业固体废弃物。

3.12 主要污染源分析

3.12.1 施工期污染物产生、治理及排放情况

3.12.1.1 废水

项目施工期废水主要是施工废水及生活污水。

施工废水主要是混凝土拌合废水、施工机械冲洗废水等，主要污染物为 SS、石油类，在施工场地内设置隔油沉淀池，废水经隔油沉淀处理后用于场地洒水降尘，不外排。

施工期为 2 年，施工高峰人数为 200 人，则施工人员生活污水量约 11.2m³/d，主要污染物为 COD、BOD₅、SS、氨氮等，经防渗旱厕收集后用于周边草场浇灌，不外排。

3.12.1.2 废气

项目施工期废气主要是施工场地扬尘、运输机械扬尘、施工机械尾气以及柴油发电机尾气等。污染范围集中在施工场地附近，且施工场地周边无集中居民、学校等敏感点，采取洒水降尘、限制车速等措施后，对环境的影响较小。

3.12.1.3 噪声

施工期噪声源主要为各类施工机械与交通工具。根据类比调查可知，施工机械主要是搅拌机、装载机、推土机、挖掘机、打桩机、风钻、电锯等施工设备。具体见表 3.12-1。

表 3.12-1 项目施工噪声源强 单位：dB（A）

序号	声源名称	噪声级	备注
1	搅拌机	70~80	间歇、移动
2	装载机	75~95	间歇、移动
3	堆土机	75~95	间歇、移动
4	挖掘机	75~95	间歇、移动

5	打桩机	80~95	间歇、移动
6	风钻、电锯	85~105	连续
7	载重汽车	75~95	间歇、移动
8	综合加工噪声	75~95	间歇

本项目施工场地周边无集中居民、学校等环境保护目标，施工过程中合理安排施工时间、合理布局施工场地等，可有效降低噪声的影响。

3.12.1.4 固体废弃物

项目施工期产生的固体废物主要为土石方、建筑垃圾及生活垃圾。

(1) 土石方

项目施工期土石方挖方量为 22.56 万 m³，填方量为 91.3 万 m³，弃方 20.46 万 m³，选矿厂和尾矿库剥离表土 26.93 万 m³，堆放于“露天开采工程”表土堆场内（位于选矿厂北侧），工程结束后用于植被恢复。弃方堆放于“露天开采工程”废石场。

(2) 建筑垃圾

建筑垃圾主要成分为砖块、砂石等建筑材料，产生量小，约 50t/a。堆存建筑垃圾进行临时覆盖，及时清运至住建主管部门指定的处置场处置。

(3) 生活垃圾

本项目施工人员 200 人，则生活垃圾产生量约 50kg/d，施工场地内垃圾桶分类收集，统一送至墨竹工卡县生活垃圾填埋场处置。

3.12.2 运营期污染物产生、治理及排放情况

3.12.2.1 废水污染物产生、治理及排放情况

项目运营期废水主要为生产废水以及生活污水。

(1) 生产废水

生产废水主要包括选矿工艺废水（选矿过滤废水、尾矿浆）、化验废水、地坪冲洗废水等。

①选矿废水

根据《西藏墨竹工卡县邦铺钼铜矿选矿试验研究报告》中尾矿水质分析结果，选矿废水澄清后有害物质浓度均远低于工业废水最高容许排放浓度。具体结果见表 3.12-2。

表 3.12-2 选矿废水水质分析结果一览表 单位：mg/L

名称	有害物质	最高容许排	名称	有害物质	最高容许排
----	------	-------	----	------	-------

	浓度	放浓度		浓度	放浓度
汞及其无机化合物（按 Hg 计）	未检出	0.05	镉及其无机化合物（按 Cd 计）	0.00101	0.1
六价铬化合物（按 Cr+6 计）	未检出	0.5	砷及其无机化合物（按 As 计）	0.007	0.5
铅及其无机化合物（按 Pb 计）	未检出	1.0	pH 值	7.8	6~9
悬浮物	148.7	500	COD	1.58	60
BOD ₅	21.3	100	硫化物	0.015	1.0
挥发性酚	未检出	0.5	氰化物（以 CN ⁻ 计）	未检出	0.5
石油类	2.17	10.0	铜及其化合物（按 Cu 计）	未检出	1.0
锌及其化合物（按 Zn 计）	0.03	5.0	氟的无机化合物（按 F 计）	1.2	10.0

由于生态环境部未下达有色金属采选业的污染源源强核算技术指南，本次评价参照 HJ884-2018《污染源源强核算技术指南 准则》执行。污染源源强核算可采用实测法、物料衡算法、产物系数法、排污系数法、类比法、实验法等方法。本项目产物系数法参照生态环境部《关于发布<排放源统计调查产排污核算方法和系数手册>的公告》（公告 2021 年第 24 号）。

由于本项目为钼（铜）矿采选业，根据国民经济行业分类，属于 B0931 钨钼矿采选业。根据 0931 钨钼矿采选行业系数手册，工业废水量 3.69 吨/吨-原料，化学需氧量 160.55 克/吨-原料，氨氮 5.64 克/吨-原料，总氮 17.48 克/吨-原料，镉 0.092 克/吨-原料，铅 0.37 克/吨-原料，砷 0.06 克/吨-原料。

故，本项目选矿废水总量约 41109.22m³/d，满足 0931 钨钼矿采选行业系数手册。选矿废水中主要污染物及浓度分别为 COD：78.11mg/L，氨氮：2.74mg/L，总氮：8.5mg/L；镉：0.045mg/L，铅 0.18mg/L，砷 0.029mg/L。选矿废水排入尾矿库澄清后，通过浮船回水泵回用于生产，不外排。

②化实验室废水

化实验室用水量为 0.5m³/d，排污系数取 0.9，产生废水量约 0.45m³/d，经中和池处理后，回用于浮选工序，不外排。

③清洗废水

项目选矿厂各车间地面清洗产生的清洗废水量约 6.56m³/d，主要污染物为 SS、石油类，回用于浮选工序，不外排。

（2）生活污水

本项目劳动定员 472 人，人均用水量按 170L/d 计（含食堂用水），则生活用水量为 80.24m³/d，污水产生量按用水量的 90%计，则生活污水量约 72.22m³/d，主要污染物浓度为 COD：450mg/L、SS：300mg/L、氨氮：30mg/L、动植物油：50mg/L。生活污水经污水处理站处理后用作厂区绿化或厂区洒水降尘，其中食堂废水经隔油池预处理后再进入污水处理站。

（3）工业场地雨水

根据 3.10.3 水平衡可知，在雨季（6~9 月）期间，本项目尾矿库需接受废石场及表外矿堆场淋溶水以及选矿厂内雨水。表外矿堆场雨水量 603.56m³/d，废石堆场雨水量 3577.12m³/d，选矿厂雨水量 447.14m³/d，尾矿库库区内雨水 3308.15m³/d。雨水经各场地排水沟自流排入尾矿库库区内，澄清后经回水系统回用于生产。

（4）尾矿库回水

根据本项目设计资料，尾矿库回水水质及达标情况见表 3.12-3。

表 3.12-3 尾矿库回水水质 浓度单位：mg/L（pH 无量纲）

项目	pH 值	SS	COD	Cu	Pb	Zn	As	Cd	Cr ⁶⁺	Hg	Mo
选矿试验尾矿回水	7.8	148.7	1.58	/	/	0.03	0.007	0.001	/	/	/
选矿用水指标	6~9	200	/	/	/	/	/	/	/	/	/
GB25467-2010	6~9	80	60	0.5	0.5	1.5	0.5	0.1	/	0.05	/
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/

由上表可知，本项目尾矿库废水可满足选矿工艺用水要求。各项指标均低于 GB25467-2010《铜、镍、钴工业污染物排放标准》表 2 标准。

尾矿回水系统分两个方式：一是在尾矿库内设两条回水船，将库内清水打到 2 号回水池（4000m³），预计通过该途径输送的回水约占总回水的 75%左右；二是尾矿库内排渗系统收集的尾矿库从 1 号回水池泵至 2 号回水池。2 号回水池内的尾矿水经 2 号泵站输送至选矿厂回用。

在正常工况，尾矿库澄清水通过回水船泵站和回水管全部经 2 号回水泵站送回选矿厂循环使用；尾矿库渗漏水经 1 号回水泵站泵送回至 2 号回水泵站再输送回选矿厂循环使用。尾矿库废水全部循环利用，可达到禁止外排的要求。

3.12.2.2 废气污染物产生、治理及排放情况

本项目磨矿采用水磨，故原矿破碎筛分后的粉矿在磨矿、分级以及选矿工序为湿式矿浆，不会产生粉尘。因此选矿厂运营期废气主要为原矿堆场粉尘，破碎、筛分粉尘、选矿药剂挥发的有机废气以及食堂油烟，尾矿库干滩区扬尘。

（1）原矿堆场扬尘

原矿堆场采用三面围挡，并设置雨棚。装卸扬尘量采用清华大学装卸扬尘公式计算：

$$Q=M \times e^{0.64U} \times e^{-0.27W} \times H^{1.283}$$

式中：Q——装卸扬尘，g/次；

U——风速，2.75m/s；

W——物料湿度，取 1%；

M——车辆吨位，10~15t，本次评价取值 12t；

H——装卸高度，1.5m。

由上述公示计算可知，
 $Q=12 \times e^{1.76} \times e^{-0.0027} \times 1.5^{1.283} = 12 \times 5.812437 \times 0.997304 \times 1.682384 = 117.03\text{g/次}$ 。矿石采装量为 500 万 t/a，故本项目装卸 416667 次。则项目原矿堆场扬尘为 48.76t/a。本评价要求在装卸时对矿石采取洒水防尘措施，扬尘产生量可减 70%以上，则装卸扬尘无组织排放量为 14.63t/a。由于原矿呈块状，粒径约 300~500mm，通过洒水使表面保持湿润，同时项目所在地多年平均风速仅 2.75m/s。故原矿堆场静止状态下风力扬尘量很少，可忽略不计。

（2）破碎工序粉尘

①粗破粉尘

本项目粗破年破碎总量 500 万 t/a，根据《逸散性工业粉尘控制技术》，第一次破碎起尘量为 0.25kg/t 原料，经计算，粗破过程粉尘产生量约为 1250t/a。在粗破碎重型液压旋回破碎机设置喷雾系统进行洒水抑尘（除尘效率可达 80%）；并在设备上方安装集气罩，通过风机抽风收集粉尘（收集效率为 90%），收集的粉尘通过布袋除尘器（除尘效率 98%）处理后通过 15m 高的 1#排气筒排放。未收集到粉尘在车间内排放，由于粗破碎过程中所产生的粉尘以大粒径粉尘为主，在密闭的车间内大部分（75%）可自然沉降于车间地面上。经计算，粗破粉尘有组织排放量 4.5t/a，无组织排放量 6.25t/a。

②中细破粉尘

本项目中破年破碎总量 500 万 t/a、细破年破碎总量 200 万 t/a，根据《逸散性工业粉尘控制技术》，第二、三次破碎起尘量为 0.75kg/t 原料，经计算，中细破碎过程粉尘产生量分别为 3750t/a、1500t/a。在中细破碎室圆锥破碎机设置喷雾系统进行洒水抑尘（除尘效率可达 70%），并在设备上方安装集气罩，通过风机抽风收集粉尘（收集效率为 90%），收集的粉尘通过布袋除尘器（除尘效率 98%）处理后通过 20m 高的 2#排气筒排放。未收集到粉尘在车间内排放，在密闭的车间内大部分（65%）可自然沉降至车间地面上。经计算，中细破粉尘有组织排放量 28.35t/a，无组织排放量 55.13t/a。

③筛分粉尘

本项目筛分总量为 700 万 t/a，根据《逸散性工业粉尘控制技术》，第一次筛分起尘量为 0.25kg/t 原料，经计算，筛分过程粉尘产生量约为 1750t/a。在筛分室等厚振动筛设置喷雾系统进行洒水抑尘（除尘效率为 70%），并在设备上方安装集气罩，通过风机抽风收集粉尘（收集效率为 90%），收集的粉尘通过布袋除尘器（除尘效率 98%）处理后通过 15m 高的 3#排气筒排放。未收集到粉尘在车间内排放，在密闭的车间内大部分（65%）可自然沉降至车间地面上。经计算，中细破粉尘有组织排放量 9.45t/a，无组织排放量 18.38t/a。

破碎、筛分过程中粉尘的产排污情况见表 3.12-4。

表 3.12-4 破碎、筛分工序粉尘产排污情况一览表

工序	加工量（万 t/a）	不采取措施情况下产生系数（kg/t）	粉尘产生量（t/a）	洒水降尘系数（%）	集气罩收集效率（%）	密闭车间内沉降系数（%）	布袋除尘效率（%）	有组织排放量（t/a）	无组织排放量（t/a）
粗破	500	0.25	1250	80	90	75	98	4.5	6.25
中破	500	0.75	3750	70	90	65	98	28.35	55.13
细破	200	0.75	1500	70	90	65	98		
筛分	700	0.25	1750	70	90	65	98	9.45	18.38
合计	/	/	8250	/	/	/	/	42.3	79.76

布袋除尘器收集下的灰尘，经加湿机加湿后，返回至生产工序回收利用。车间沉降粉尘通过清扫返回生产工序回收利用。

(3) 尾矿库无组织粉尘

选矿厂尾矿浆排入尾矿库，由于浮选工艺中添加了石灰，尾矿在干滩过程中表面易结痂，且项目所在地多年平均风速仅 2.75m/s，故尾矿库干滩区域静止状态下扬尘量很少，但在干燥有风天气下会产生扬尘。故本次评价引用西安冶金建筑学院给出的起尘公式进行计算。

$$Q=4.23 \times 10^{-4} \times U^{4.9} \times A_p (1-\eta)$$

式中：Q—堆场起尘量，mg/s；

U—堆场平均风速，m/s，当地年平均风速为 2.75m/s；

A_p—堆场的面积，m²，取值 3500m²；

H—堆场抑尘效率，对尾矿库进行铺设抑尘网，抑尘效率按 90%计。

项目所在区域年平均风速为 2.75m/s，干滩宽度以 100m 计（按照 GB39496-2020《尾矿库安全规程》，尾矿库为上游式二等库，最小干滩长度为 100m），坝体轴线距离最长为 350m，此时堆积坝起尘面积最大为 3500m²，高度为 5.0（按照未恢复植被的堆积坝坝面计），尾矿库最大起尘量为 Q=21.04mg/s，折算为 0.076kg/h，0.67t/a（1 年按 365 天计）。

（4）选矿药剂挥发的有机废气

本项目用到含有机溶剂的药剂主要有 2 号油（松醇油），煤油，柴油。

根据 GB37822-2019《挥发性有机物组织排放控制标准》中“3.8 挥发性有机液体定义 1、真实蒸气压大于等于 0.3kPa 的单一组分有机液体；2、混合物中，真实蒸气压大于等于 0.3kPa 的组分总质量占比大于等于 20%的有机液体。”因此，本项目 2 号油（松醇油），煤油，柴油均属于挥发性有机液体。

本项目 2 号油（松醇油）用量 240t/a，煤油用量 380t/a，柴油用量 95t/a，全部挥发，则有机废气产生量为 715t/a。由于有机废气量大，浓度高。本次评价要求从源头上控制有机废气的排放，在浮选设备处设置油气回收系统（回收率按 90%），并对浮选工艺设备上方设置集气罩收集有机废气，通过风机抽风收集废气（收集效率为 90%），收集的废气通过活性炭吸附装置（处理效率 60%）处理后通过 15m 高的 4#排气筒排放。未收集的有机废气，车间内无组织排放。有机废气的产排污情况见表 3.12-5。

表 3.12-5 浮选工序有机废气产排污情况一览表

工序	药剂用量 (t/a)	有机废气 产生量 (t/a)	油气回收 装置回收 率 (%)	集气罩收 集效率 (%)	活性炭吸 附效率 (%)	有组织排 放量 (t/a)	无组织排 放量 (t/a)
浮选	715	715	90	90	60	25.74	7.15

(5) 食堂油烟

项目建成后厂区设食堂，食堂使用液化气，属清洁能源，污染物产生量小。食堂油烟经油烟净化器处理后经排风扇引至楼顶排放。

各废气污染源汇总见下表 3.12-6。

表 3.12-6 项目废气污染物排放情况表

污染源	风量 (m ³ /h)	污染物	产生浓度 (mg/m ³)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	治理措施	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	排气筒	浓度限值 (mg/m ³)
粗碎	10000	颗粒物 PM ₁₀	4615.0	46.15	225	车间密闭，破碎机设置喷雾系统除尘，并在设备上方安装集气罩收集，收集的粉尘进入布袋除尘器处理	92.0	0.92	4.5	1#H15m Φ0.6m	100
中细碎	80000	颗粒物 PM ₁₀	3634.63	290.77	1417.5	车间密闭，圆锥破碎机设置喷雾系统除尘，并在设备上方安装集气罩收集，收集的粉尘进入布袋除尘器处理	72.75	5.82	28.35	2#H20m Φ0.1.7m	100
筛分	30000	颗粒物 PM ₁₀	3230.67	96.92	472.5	车间密闭，等厚振动筛设置喷雾系统除尘，并在设备上方安装集气罩收集，收集的粉尘进入布袋除尘器处理	64.67	1.94	9.45	3#H15m Φ1.0m	100
原矿堆场无组织排放	/	颗粒物 TSP	/	8.13	48.76	三面围挡，顶部安装雨棚；采取洒水抑尘，同时降低卸料高度	/	2.44	14.63	/	1.0
厂区无组织排放	/	颗粒物 TSP	/	16.36	79.76	车间密闭，车间通风	/	16.36	79.76	/	1.0
尾矿库无组织排放	/	颗粒物 TSP	/	0.076	0.67	尾矿库进行铺设抑尘网，抑尘效率 90%	/	0.076	0.67	/	1.0
有机废	50000	非甲烷	214.6	10.73	64.35	车间密闭，浮选设备处	85.8	4.29	25.74	4#H15m	120

西藏墨竹工卡县邦铺钼（铜）矿选矿厂一期建设项目环境影响报告书

气		总烃				设置油气回收系统，并对设备上方设置集气罩收集有机废气，经活性炭吸附处理后排放				Φ1.2m	
厂区无组织排放	/	非甲烷总烃	/	1.192	7.15	车间密闭，车间通风	/	1.192	7.15	/	4.1
食堂废气	/	油烟	/	/	/	食堂设置油烟净化器处理，经排放扇通过烟道引至屋顶排放	/	/	/	/	2.0

备注：破碎工序工作时间按 19.5h/d 计，4875h/a；浮选工序工作时间按 24h/d 计，6000h/a；尾矿库扬尘按照 24h/d，8760h/a。

（6）废气非正常排放源强

本次评价考虑项目废气的非正常排放情况为布袋除尘系统故障（不考虑喷雾系统以及集气罩故障），粉尘未经治理直接排放的情况；活性炭吸附效率降低为 0。污染物排放源强见表 3.12-7。

表 3.12-7 大气非正常排放源强

排气筒	污染源	风量（m ³ /h）	排放速率（kg/h）
1#	颗粒物（PM ₁₀ ）	10000	46.15
2#	颗粒物（PM ₁₀ ）	80000	290.77
3#	颗粒物（PM ₁₀ ）	30000	96.92
4#	非甲烷总烃	50000	10.73

3.12.2.3 噪声污染源及治理措施

项目噪声污染源主要来自生产过程中各种设施的运行噪声，各噪声源的声级为 60~95dB（A），噪声源强及治理措施见表 3.12-8。

表 3.12-8 项目各车间高噪声设备源强

生产部门	设备名称	噪声源强	防治措施	采取措施后厂房外
原矿堆场	振动给料机	85~95	设置在厂房内，建筑隔声；并选用低噪声、振动小的设备，基础安装减振器	70~80
破碎车间	破碎机	85~95		70~80
	振动筛	80~90		65~75
磨浮车间	球磨机	80~90		65~75
	分级机	80~90		65~75
	浮选机	60~75		50~60
	过滤机	60~75		50~60
除尘系统	风机	85~90	选用高效低噪声、低转速、高质量的风机，设置隔声罩，车间采取封闭	65~70
输送系统	皮带输送机	65~70	设置在厂房内，建筑隔声；并选用低噪声、振动小的设备，基础安装减振器	55~60
	各类泵	70~80		60~70

3.12.2.4 固体废物产生及处置措施

项目运营期固体废物主要为选矿产生的尾矿、除尘灰，设备保养产生的废机油、废油桶、空压设备产生的油水混合物、化验室废药剂以及生活垃圾。

（1）一般工业固废

①尾矿

项目选矿规模为 20000t/d（500 万 t/a），尾矿产率 99.3012%，则尾矿量（干矿）

为 496.506 万 t/a，尾矿堆积容重 1.45t/m³。根据尾矿性质鉴定分析，尾矿属于第I类一般工业固体废物，根据 GB/T39198-2020《一般固体废物分类及代码》，系一般工业固废 093-001-29，堆放于尾矿库。

②除尘灰

布袋除尘器收集的粉尘量约为 2072.7t/a，含有用的金属成分。系一般工业固废 093-001-66，全部回用于生产。

③废包装物 S4

源于原材料及成品在拆包及包装过程中产生的废包装材料，年产生量约为 0.5t/a；系一般工业固废 093-001-07，新建一般固废暂存间分类暂存，并交废品回收公司处置。

④污泥

本项目新建一座污水处理站，污水产生量为 18055m³/a，故污水处理站产生污泥量为 90.28t/a，系一般工业固废 093-001-62，委托专业的清掏公司进行清掏，清掏后交环卫部门收运、处置。

（2）危险废物

在选厂新建一处危险废物暂存间，用作分类存放危险废物。定期交有危险废物资质单位分类收运、处置，实行危险废物联单制度和危险废物台账管理。

①废机油

项目运营过程中设备的运行维护保养会产生废机油，产生量约为 1.0t/a。废机油属于《国家危险废物名录》（2021 版）中“HW08、900-249-08”。专用容器盛装，新建的危废暂存间分类暂存，定期交有危险废物资质单位分类收运、处置。

②废润滑油

各类生产设备在运行过程中将使用润滑油，产生废润滑油。产生量为 1.2t/a，系危险废物 HW08、900-214-08。专用容器盛装，新建的危废暂存间分类暂存，定期交有危险废物资质单位分类收运、处置。

③废油桶

本项目浮选药剂使用到 2 号油、柴油、煤油以及设备维保过程中使用的润滑油，包装规格均为 170kg/桶，涉及有废油桶产生。废油桶产生量为 46.55t/a（共计 4655 个），系危险废物 HW08、900-249-08。新建危废暂存间分类暂存，定期交有危险

废物资质单位分类收运、处置。

④化验室废药剂

本项目化验室产生的废药剂，包含废酸、废碱等。产生量为 0.5t/a，系危险废物 HW49，900-047-49。专用容器盛装，新建的危废暂存间分类暂存，定期交有危险废物资质单位分类收运、处置。

⑤油水混合物

空压机运行过程中因空气中含有少量水分和设备润滑用油会产生油水混合物，空压机需定期排放。产生量为 0.1t/a，系危险废物 HW09、900-007-09，专用容器盛装，新建危废暂存间分类暂存，定期交有危险废物资质单位分类收运、处置。

⑥隔油池浮油

车间地坪冲洗废水及员工洗手的含油废水经隔油池处理，食堂废水经隔油池处理，均产生浮油。产生量约为 0.5t，系危险废物 HW08、900-210-08，专用容器盛装，新建危废暂存间分类暂存，定期交有危险废物资质单位分类收运、处置。

⑦废活性炭

浮选车间使用的活性炭吸附装置处理有机废气，产生的废活性炭。产生量约 154.44t/a，系危险废物 HW49，900-039-49。专用容器盛装，新建危废暂存间分类暂存，定期交有危险废物资质单位分类收运、处置。

⑧废抹布手套

设备日常维保产生含油抹布手套，沾染矿物油。产生量为 0.5t/a，系危险废物 HW08、900-249-08，按危险废物进行管理，危废暂存间分类暂存，交由有危险废物资质单位收运、处置。

本项目危险废物产生情况详见表 3.12-9。

表 3.12-9 危险废物产生及储存情况一览表

名称	类别	代码	产生量	产生工序	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	防治措施
废机油	HW08	900-249-08	1.0	维保	液体	矿物油	矿物油	1次/季度	T/I	新建规范的危废暂存间分类暂存，交有危险废物资质单位分类收运、处置，实行
废润滑油	HW08	900-214-08	1.2	维保	液体	矿物油	矿物油	1次/季度	T/I	
废油桶	HW08	900-249-08	46.55	盛装油品	固态	矿物油	矿物油	每天	T/I	
化验室废	HW49	900-047-49	0.5	产品化验	液态	废酸、废碱等	酸、碱	12次/a	T/C/I/R	

药剂										危险废物联单制度和危险废物台账管理。
油水混合物	HW09	900-007-09	0.1	空压机运行	液态	油水混合物	矿物油	每天	T	
隔油设施浮油	HW08	900-210-08	0.5	隔油设施处理浮油	液态	浮油	矿物油	2次/a	T/I	
废活性炭	HW49	900-039-49	154.44	废气处理	固态	含VOCs	VOCs	1次/周	T	
废抹布手套	HW49	900-249-49	0.1	维保	固态	矿物油	矿物油	12次/a	T/I	
注：T-毒性、I-易燃性、C-腐蚀性、In-感染性、R-反应性										

（3）生活垃圾

项目劳动定员 472 人，生活垃圾产生量 0.5kg/人·d 计，则生活垃圾产生量为 236kg/d (59t/a)。经厂区生活垃圾分类收集后清运至墨竹工卡县生活垃圾转运站，交当地环卫部门统一处置。

3.12.3 污染物产生和排放量核算

本项目达产后污染物产生、排放及削减情况见表 3.12-10。

表 3.12-10 污染物产生及排放情况一览表

项目	污染源	污染物	产生情况		排放情况		治理措施
			浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	
废水	选矿废水 10277305m ³ /a	COD	78.11	802.75	/	/	收集后回收循环利用，不外排
		氨氮	2.74	28.2	/	/	
		总氮	8.5	87.4	/	/	
		镉	0.46	0.045			
		铅	1.85	0.18	/	/	
		砷	0.3	0.029	/	/	
	化验室废水 112.5m ³ /a	pH	/	/	/	/	经污水处理站处理后用作厂区绿化或厂区洒水降尘
	地坪冲洗废水 1640m ³ /a	SS	700	1.148	/	/	
		石油类	20	0.033			
	生活污水 18055m ³ /a	COD	450	8.125	/	/	
		SS	300	5.417	/	/	
		氨氮	30	0.542	/	/	
		动植物油	50	0.903	/	/	

废气	粗碎（有组织）	颗粒物 PM ₁₀	10000	225	92	4.5	车间密闭，破碎机设置喷雾系统除尘，并在设备上方安装集气罩收集，收集的粉尘进入布袋除尘器处理
	中细碎（有组织）	颗粒物 PM ₁₀	80000	1417.5	72.75	28.35	车间密闭，圆锥破碎机设置喷雾系统除尘，并在设备上方安装集气罩收集，收集的粉尘进入布袋除尘器处理
	筛分（有组织）	颗粒物 PM ₁₀	30000	472.5	64.67	9.45	车间密闭，等厚振动筛设置喷雾系统除尘，并在设备上方安装集气罩收集，收集的粉尘进入布袋除尘器处理
	浮选有机废气	非甲烷总烃	50000	64.35	85.8	25.74	车间密闭，浮选设备处设置油气回收系统，并对设备上方设置集气罩收集有机废气，经活性炭吸附处理后排放
	原矿堆场无组织	颗粒物 TSP	/	48.76		14.63	三面围挡，顶部安装雨棚；采取洒水抑尘，同时降低卸料高度
	选矿厂区无组织排放	颗粒物 TSP	/	79.76	/	79.76	车间密闭，车间通风
	尾矿库无组织	颗粒物 TSP	/	0.67	/	0.67	/
	有机废气无组织	非甲烷总烃	/	7.15	/	7.15	车间密闭，车间通风
固废	尾矿	一般工业固废	496.506 万 t/a		0		尾矿库堆存
	除尘灰		2072.7t/a		0		回用于生产工序
	废包装物		0.5		0		交废品回收公司
	污泥		90.28		0		委托清淘公司
	废机油	危险废物	1.0		0		新建规范的危废暂存间，定期交由有资质的单位分类收运、处置
	废润滑油		1.2		0		
	废油桶		46.55		0		
	化验室废药剂		0.5		0		
	油水混合物		0.1		0		
隔油池浮油	0.5		0				

	废活性炭		154.44	0	
	废抹布手套		0.5	0	
	生活垃圾	生活垃圾	59t/a	0	分类收集后清运至墨竹工卡县垃圾转运站，交环卫部门统一处置

3.13 清洁生产

本项目为钼（铜）矿选矿及尾矿库工程，生产钼精矿、铜精矿。主要工序有破碎、筛分、球磨、浮选以及过滤工艺。由于国家未出台“钨钼矿采选业清洁生产评价指标体系”，因项目生产工艺与“铅锌采选业”类似，故本次参照《铅锌采选业清洁生产评价指标体系》进行评价。

3.13.1 生产过程的清洁性分析

破碎工艺采用重型液压旋回破碎机、圆锥破碎机等，在破碎车间安装了喷雾装置，集气罩以及布袋除尘器，减少粉尘污染；球磨和浮选过程均为带水作业，无粉尘产生。原矿堆场采取三面围挡并设置雨棚，辅以洒水的方式减少扬尘。浮选设备设置了油气回收装置，集气罩以及活性炭吸附装置，减少有机废气污染。

破碎机、球磨机、浮选机、输送皮带等设备采用了低电耗产品。

选矿生产过程中排出的尾矿浆经尾矿库澄清后回用于浮选工序，形成水循环系统，水循环利用率雨季期间达到 93.32%（旱季期间达到 78.22%），生产废水实现零排放，达到节约用水和减少污染的目的。

3.13.2 物料和能耗的清洁性

（1）原料清洁生产分析

选矿使用的钼铜矿石，为低品位元素含量的非放射性矿石，在选矿过程中所加的浮选药剂石灰、OSN43、DY08 等均属于无毒药品，2 号油、煤油、柴油等属于低毒药品，尾矿库做严格的防渗措施。因此，不会造成对地下水的污染。

（2）能源的清洁生产分析

项目能源消耗主要有水、电。水、电属清洁能源，使用中不会产生二次污染。

3.13.3 清洁生产分析

清洁生产要求在减少对资源和能源消耗的同时，减少污染物的产生量，这就意味着在选择生产工艺、设备及原材料、确定产品和在产品的整个生产过程中的每一

个环节，采取一系列综合措施，以尽可能减少原材料、能源的消耗，减少污染物的产生量和排放量以对人类和环境的危害。因此，清洁生产的推行与工业生产全过程控制是一致的。

针对本项目的主要生产特点，结合目前我国金属矿山目前的整体技术经济条件，现依照《中华人民共和国清洁生产促进法》有关要求和《铅锌采选业清洁生产评价指标体系》有关评价方法的研究，对项目清洁生产水平进行了定量和定性的评价，以求通过对清洁生产水平的评价来反映本项目的清洁生产水平。

（1）评价指标

参照《铅锌采选业清洁生产评价指标体系》分析，评价指标见表 3.13-1。

（2）清洁生产企业的评定

对本项目清洁生产水平的评价，是以其清洁生产综合评价指数为依据，对达到一定综合评价指数的企业，分别评定为清洁生产领先企业、清洁生产先进企业或清洁生产一般企业。

不同等级的清洁生产企业的综合评价指数如表 3.13-2。

表 3.13-2 不同等级清洁生产企业综合评价指数

企业清洁生产水平	清洁生产综合评价指数
I	$Y_I \geq 85$ ，限定性指标全部满足I级基准值要求
II	$Y_{II} \geq 85$ ，限定性指标全部满足II级基准值要求级以上
III	$Y_{III} = 100$

（3）评价结果

参照铅锌行业清洁生产评价指标体系的评定规定，项目综合评价指数： $Y_{II} = 89$ 。参照该体系，本项目综合评价指数为 $Y_{II} = 89 \geq 85$ ，且按业主提供的工艺、设施设备等，预期达II级。

表 3.13-1 定量评价指标项目、权重及基准值

一级指标	权重值	二级指标	单位	二级指标权重值	I级基准值	II级基准值	III级基准值	本项目指标值	Y 值
生产工艺及设备要求	0.20	采用节能设备	/	0.30	采用自动化程度高、机械性能好、效率高、能耗低的设备		无应淘汰的高能耗设备	I、II级	6
		选择合理选矿工艺	/	0.35	采用先进的选矿工艺和选矿技术		选矿工艺、技术符合清洁生产要求	I、II级	7
		选矿设备设施的完整性	/	0.25	具备完整的选矿设备及配套设施			有	5
		事故性泄露防范措施	/	0.10	具备事故性泄露防范措施			有	2
资源能源消耗指标	0.20	新水用量	m ³ /t	0.40	≤1.0	≤1.2	≤1.5	I级	8
		电耗	kWh/t 原矿	0.40	≤28	≤30	≤35	I级	8
		综合能耗	kgce/t 原矿	0.20	≤6.0	≤6.5	≤7	I级	4
资源利用指标	0.30	铅选矿金属实际回收率	%	0.15	≥91.0	≥88.0	≥85.0	钼回收83%	0
		锌选矿金属实际回收率	%	0.15	≥92.0	≥89.0	≥87.5	铜回收70%	0
		伴生元素回收程度	%	0.35	≥70	≥60	≥50	II级	10.5
		工业用水重复利用率	%	0.20	≥85	≥83	≥80	I级	6
		尾矿综合利用率	%	0.15	≥50	≥40	≥30	I级	4.5
污染物产生指标	0.10	废水产生量	m ³ /t	0.25	≤4.0	≤4.2	≤4.5	I级	2.5
		废水中 Pb 的最高允许浓度	mg/L	0.15	≤0.40	≤0.45	≤0.50	I级	1.5
		废水中 Zn 的最高允许浓度	mg/L	0.10	≤1.30	≤1.40	≤1.50	I级	1.0
		废水中 Cu 的最高允许浓度	mg/L	0.10	≤0.40	≤0.45	≤0.50	I级	1.0
		废水中 As 的最高允许浓度	mg/L	0.10	≤0.20	≤0.25	≤0.30	I级	1.0
		废水中 Cd 的最高允许	mg/L	0.10	≤0.04	≤0.05	≤0.05	I级	1.0

西藏墨竹工卡县邦铺钼（铜）矿选矿厂一期建设项目环境影响报告书

		浓度							
		化学需氧量（COD）	mg/L	0.10	≤50	≤55	≤60	/	0
		作业环境空气中粉尘最高允许浓度	mg/m³	0.10	≤6.0	≤8.0	≤10.0	/	0
产品特征指标	0.05	铅精矿	等级	0.50	符合铅精矿质量标准			符合铜钼精矿	2.5
		锌精矿	等级	0.50	符合锌精矿质量标准				2.5
清洁生产管理指标	0.15	环境法律法规标准执行情况		0.10	符合国家和地方有关环境法律法规，污染物排放达到国家排放标准、总量控制和排放许可证管理要求			符合	1.5
		产业政策执行情况		0.10	生产规模符合国家和地方产业政策要求，不使用国家和地方命令淘汰的落后工艺和装备			符合	1.5
		开展清洁生产审核		0.10	按照国家和地方要求，开展清洁生产审核			符合	1.5
		环境管理体系制度		0.10	按照 GB/T24001 建立并运行环境管理体系，环境管理程序文件及作业文件齐备		拥有健全环境管理体系和完备的管理文件	符合	1.5
		建设项目环保“三同时”执行情况		0.10	严格执行建设项目环境影响评价制度和建设项目环保“三同时”制度			符合	1.5
		废水处理设施运行管理		0.10	建有废水处理设施运行中控系统并建立废水处理设施运行台账		建立废水处理设施运行台账	符合	1.5
		污染物排放监测		0.10	对污染物排放实施定期监测			符合	1.5
		尾矿处理与处置		0.10	采取专用尾矿库，具有防渗、集排水措施、尾矿库坝面、坝坡采取覆盖等措施并有专人维护管理，符合危险废物鉴别标准要求的固体废物严格按 GB18598 等相关规定执行			符合	1.5
		环境信息		0.10	按照《环境信息公开（试行）》第十九条要求公开环境信息		按照《环境信息公开（试行）》第二十条要求公开环境信息	符合	1.5
		环境应急预案		0.10	根据《突发环境事件应急预案管理办法》（环发[2010]113号）及环境保护法要求，制定企业突发环境事件应急预案			符合	1.5

注：本项目为新建企业，清洁生产管理指标不参与评价，按照满分计算。

3.12.4 清洁生产措施

项目处在国内清洁生产水平，需在生产运行过程中注重工艺革新，进一步提高清洁生产水平，应采取的具体措施有：

（1）借鉴采用目前国内外比较先进的浮选工艺及生产设备，高效的浮选要求，不但可以大大提高生产效率，也可减少工程排污量，减轻对环境的影响。

（2）加强污染物末端治理。采用回水选矿技术，合理设置回水处理系统，使选矿系统形成密闭的循环体系，实现选矿工艺废水零排放；加强内部管理，做到分质供水，一水多用，提高系统水的循环率和复用率。

（3）选矿厂的破碎、磨矿、筛分等工序应采用湿式作业；应选择排气污染物稳定且达到国家规定排放标准的选矿机械设备，使之处于良好运行状态；加强选矿机械和运矿车辆的维护和保养，避免汽、柴油的泄露，保证进、排气系统畅通，并使用优质燃料，减少大气污染物的排放量。

（4）针对不同的噪声源分别采取设置隔声罩、消声器、减振基础及建筑隔声等措施。如风机进出口加装消声器，破碎机加装隔声罩，球磨机采用橡胶衬板降噪，振动筛采用橡胶网减振、合理布置产噪源、修建围墙等方式从源头到传播途径上控制和削弱噪声。

（5）根据《国家重点行业清洁生产技术导向目录》，可从以下方面进一步提高清洁生产水平：①采用多碎少磨技术降低碎矿产品粒径；②安装用水计量装置，进一步降低耗水量；③加强产品运输过程的环境管理，防止精粉散落；④合理安排检修，提高设备利用率。

（6）加强对生产工人的环境保护和清洁生产教育，使环境保护和清洁生产这一理念注入企业，可以提高优质矿检出率，减少矿产资源浪费、增加经济效益。

综上所述，通过对选矿生产全过程的控制和资源、能源的合理配置，从工艺技术、生产管理、污染物末端治理等各个环节采取有效、可行措施，把污染消灭在生产过程中，从而可以较好地贯彻“节能、降耗、减污、增效”为目标的清洁生产原则，实现经济建设与环境保护的协调发展。

3.14 污染物总量控制

污染物总量控制是在当地环境功能区划和环境功能要求的基础上，结合当地污

污染源和总体排污水平，将各企业允许排放总量合理分析，以维持经济、环境的合理有序发展的、达到预定环境目标的一种控制手段。

项目主要大气污染物为颗粒物和非甲烷总烃，废气污染物排放总量为颗粒物 42.3t/a，非甲烷总烃 25.74t/a；废水全部回收利用，不外排。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状调查

4.1.1 地理位置与交通

西藏拉萨墨竹工卡县邦铺矿山钼（铜）矿 500 万 t/a 露天开采工程位于拉萨河墨竹工卡县东北约 34km 处，属尼玛江热乡管辖。从矿区西南部沿矿山简易公路向西北约经 8km、然后沿墨（竹工卡）—直孔（孔电站）油路向西南约经 20km 可达墨竹工卡县城。本项目属于“露天开采工程”配套项目，选矿厂位于矿区下游，尾矿库位于选矿厂西北侧约 3km 处。

建设项目地理位置详见附图 1。

4.1.2 地形地貌

项目区位于冈底斯山脉东端，区内山峦叠障，河谷纵横，地势总体趋势为东高西低、北高南低，地形起伏较大，属高山深切割区。整体上呈现高山河谷地貌。矿区海拔高，高差大，地形坡度较陡，第四系松散堆积物较为发育，一半山坡上密灌丛生，一半山坡上为腐殖土覆盖或为寒冻风化形成的碎石覆盖，厚度多在 1~3m。

4.1.3 地层与地质

4.1.3.1 区域地层与地质

矿区位于冈底斯陆缘火山岛弧构造带中部，属林周—直孔铅锌成矿带东段直孔—劳东—仁青里贵重金属多金属成矿远景区内，成矿条件十分有利。

（1）区域地层

矿区地层位于冈底斯—念青唐古拉地层区拉萨—波密地层分区内，出露主要地层有：下二叠统洛巴堆组（P_{1l}）、上二叠统旁那组（P_{2p}）、上三叠统麦隆岗组（T_{3m}）、下白垩统林布宗组（K_{1l}）、下白垩统楚木龙组（K_{1sh}）、中-下白垩统塔克那组（K_{1-2t}）、上白垩统设兴组（K_{2sh}）、古近系古新统典中组（E_{1d}）、古近系年波组（E_{2n}）、古近系帕那组（E_{2p}）上第三系拉布岗群（N_b）及第四系（Q）。区域内分布的地层特征详见表 4.1-1。

表 4.1-1 区域地层简表

系	统（群）	组	代号	厚度（m）	主要岩性描述
第四系			Q	0-20	砂砾层、砂碎石层、含砾粘土层、砂层、冰水沉积、局部见泉华
新近系		拉布岗群	N _{1b}	1994	杂色、紫红色砾岩、岩屑杂砂岩，含砾砂岩夹粉砂岩
古近系	始新统	帕那组	E _{2p}	>630	紫红色中酸性熔结凝灰岩为主，上部为紫红色岩屑细砂岩
	更新统	年波组	E _{2n}	>1630	灰绿、灰紫色中性凝灰岩、夹砾岩、砂岩、灰岩
	古新统	典中组	E _{1d}	>1000	灰色中酸性熔岩、集块岩夹中酸性凝灰岩
白垩系	上统	设兴组	K _{2sh}	284-2435	岩屑长石粉砂岩、粉砂岩、岩屑砂岩、岩屑杂砂岩，泥质板岩
	下统	塔克那组	K _{1-2t}	666	灰、灰黑色石英砂岩、粉砂泥质板岩、泥晶灰岩、生物灰岩
		楚木龙组	K _{1ch}	900-1590	灰白色石英砂岩、岩屑石英砂岩夹深灰色板岩，底部夹砾岩
		林布宗组	K _{1l}	1495-3613	上部为岩屑砂岩、石英砂岩、岩屑石英粉砂岩与泥质板岩互层；下部为泥质板岩，碳质页岩夹粉—细砂岩，含生物碎屑泥晶灰岩
侏罗系	上统	夺底沟组	J _{3d}	1315	白、灰色块状灰岩、结晶灰岩夹泥灰岩、砂质板岩、粉砂岩，甲马矿区顶部为砂卡岩及多金属矿体
	中统	叶巴组	J _{2y} ³	7750	绢云石英片岩、绿泥石英片岩、凝灰岩、流纹岩局部夹灰岩
			J _{2y} ²		英安质火山角砾岩、集块岩夹安山质晶屑凝灰岩、流纹质晶屑凝灰熔岩及砂岩
三叠系	上统	麦隆岗组	T _{3ml}	>100	结晶灰岩夹砂质板岩
二叠系	上统	旁那组	P _{2p}	>500	石英岩、变质石英砂岩为主、夹板岩、片岩
	下统	洛巴堆组	P _{1l}	>100	灰岩、生物碎屑灰岩、大理岩夹少量板岩

①二叠系

二叠系下统洛巴堆组（P_{1l}）：区内呈残留体状分布于岗孟根以西至哥莫以东到矿区一带。呈北西—南东向条带状分布，与上覆地层呈断层或不整合接触。岩性组合为下部以中酸性火山岩夹灰绿色板岩组成；中部为白色大理岩；上部为灰绿色—灰黑色板岩、砂板岩夹砂岩。

二叠系上统旁那组（P_{2p}）：主要分布于图幅北西角的旁那村—错岗萨与矿区北部马纳贡巴岩体边缘至壹西多一带及北东角(少量)。与上覆地层呈断层或不整合接触。岩性组合为下部紫色、灰色砂岩、灰岩夹泥岩、含砾砂质泥岩、石灰质砾岩，

厚 1310m；中部灰色砂岩夹板岩及薄层灰岩、硅质板岩，厚 2180m；上部米黄色石英砂岩、石英岩偶夹白云岩。

②三叠系

三叠系仅出露上统麦隆岗组（T_{3m}）地层。岩性组合为中下部页岩夹中粗粒—中细粒岩屑砂岩、岩屑杂砂岩；上部页岩夹粉砂岩。

③白垩系

白垩系下统林布宗组（K_{1l}）：分布于区内南西角或南部，为嘎刚破向斜南翼部、汤得堆背斜核部地层。岩性组合为下部灰黑色板岩、砂质板岩夹薄层或透镜状砂岩、粉砂岩夹薄煤层；上部灰黑色砂质板岩、板岩与薄—厚层状粉砂岩、中细粒砂岩呈不等厚互层，夹不稳定薄煤层。

白垩系下统楚木龙组（K_{1ch}）：分布于区内南西角或南部，为嘎刚破向斜槽部、汤得堆背斜翼部地层。岩性组合为灰白色石英砂岩、含砾石英砂岩夹少量黑色板岩。

④古近系

古近系古新统典中组（E_{1d}）：分布于区内中部的妥拉—邦达—帮嘎岗一带，在汤得堆北见有少量分布。顶底均为不整合接触。岩性组合为底部可见 0.2~2m 厚的紫红色砾岩、含砾砂岩，以黑云母安山岩、安山岩、英安质熔结凝灰岩为主，见火山集块岩、凝灰岩，上部出现流纹质英安岩。

古近系始新统年波组（E_{2n}）：呈长条状分布于吾拉以西、汤得堆北，与上覆、下伏地层呈断层或不整合接触。岩性组合为紫红色、浅黄色砾岩、岩屑砂岩夹中—酸性凝灰岩、安山岩，局部夹淡水灰岩，含陆相介形类、腹足化石。

⑤新近系拉布岗群（N_{1b}）

呈长条状分布于帮嘎岗—日阿以南，与下伏地层及岩体均呈断层接触。岩性组合为暗灰色熔结流纹质晶屑凝灰岩、砾岩夹石英砂岩、页岩及淡水薄层灰岩。

⑥第四系（Q）

区内第四系颇为发育，成因类型众多，岩性特征各异，计有冰碛—冰水沉积，重力崩塌堆积、冲积与冲洪积、残—坡积、风成砂积化学沉积—泉华等。

（2）区域构造

矿区大地构造位于冈底斯陆缘火山岛弧构造带中部，并主要分布在麦隆岗—旁那断片和少量的澎波—墨竹工卡断片Ⅲ级构造单元内。曲果岗—错木拉断层以北为

麦隆岗—旁那断片构造形迹；以南为澎波—墨竹工卡断片构造形迹。

断片内断裂构造分布于断片南界的曲果岗—错木拉（ F_3 ）弧形（扭曲）逆推断层与吾阿—旁阿—壹西多（ F_{1-1} 、 F_{1-2} ）一线之间，由北西西向—北西向—北东—弧形（扭曲）断裂系组成。北部为吾拉—邦达—帮嘎岗—日阿（ F_{1-1} 、 F_{1-2} 、 F_{1-3} 、 F_{4-2} ）一线的逆断层、正断层、横断层组成。南部为岗孟根—哥莫逆断层及岗孟根横断层组成。

（3）岩浆岩

区内岩浆活动强烈，岩浆岩分布广泛，既有大规模的侵入体，又有巨厚的火山岩层。岩浆岩呈东西带状分布，与区内构造线方向平行，是冈底斯岩浆的组成部分。火山岩相包含爆发相、爆溢相、喷溢相、喷发—沉积相四大类型。岩浆岩岩性复杂，岩石类型多样，横向、纵向变化大。具有典型的活动大陆边缘的岛弧特征。

①侵入岩

从中性到中酸、酸性岩类均有出露。以中粗粒黑云母花岗岩为最多，中粗粒碱性花岗岩、中粗粒二长花岗岩次之，中细粒闪长岩、玄武质次火山岩最少。主要发育有喜山早期侵入的岩浆岩，从北到南分布有：羊日岗岩体（ $E_{1\gamma}$ ）中粗粒碱长花岗岩、贡则特岩体（ $E_{1\gamma}$ ）中粗粒斑状钾长花岗岩、错木拉岩体（ $E_{1\eta\gamma}$ ）中粗粒二长花岗岩、帮嘎岗闪长岩体（ $E_{1\delta}$ ）、朵那寨岩体（ $E_{1\gamma\delta}$ ）中细粒斑状花岗闪长岩体、卡嘎寨岩体（ $E_{1\eta\gamma}$ ）斑状细粒二长花岗岩，还有 $E_{1\gamma\beta}$ 中细粒斑状黑云母花岗岩、 $E_{1\delta}$ 中细粒闪长岩等。

②火山岩

火山岩的形成伴随着从拉张形成洋盆到碰撞造山结束整个过程，按构造环境可以分为引张背景和挤压背景两大类，其次还有少量由挤压环境后期派生的碱性火山岩。

从中性—中酸性—酸性呈东西带状出露，由火山碎屑岩和熔岩组成，组合特征为安山岩—英安岩—流纹岩，除白垩系下统楚木龙组、林布宗组、三叠系上统麦隆岗组、二叠系上统旁拉组外，其余各地层单位均有火山岩出露。由老至新发育有：早二叠世火山岩，以安山岩、流纹英安岩为主，次为流纹质凝灰岩，晚三叠世火山岩主要有杏仁状安山岩、晶屑岩屑凝灰岩、变质中酸性凝灰岩，古近系火山大量喷发，区内称为唐加喷发区，主要由第一旋回典中组火山岩组成。第二旋回为年波组

（少量出露）。第一旋回岩性由酸性到中性流纹岩—流纹英安岩—安山岩。第二旋回火山岩厚度小，赋存于沉积岩中，岩性单一，为火山碎屑岩。上第三系火山岩，赋存于沉积碎屑岩中，岩石类型以流纹质熔结晶屑凝灰岩为主，少量凝灰岩和安山夹层。

4.1.3.2 地震

根据 GB18306-2001《中国地震动参数区划图》、以及国家地震局 1990 版《中国地震烈度区划图》的规定，项目区地震动峰值加速度值为 0.15g，地震动反应谱特征周期 0.40（s），地震基本烈度为 7 度区。

4.1.4 气候气象

根据墨竹工卡县县志和当地气象资料统计，本项目所在墨竹工卡县属高原温带半干旱季风气候，昼夜温差大，空气稀薄，气候寒冷，年无霜期 90d 左右。年平均气温 7.1℃，最高气温 28.3℃，最低气温-23.1℃， $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 积温 2417℃左右，气温年较差小；降雨量小，降水量集中在在 6~9 月份，年平均降水量 556.3mm，10 年一遇 24h 最大降雨量 45.7mm，20 年一遇 24h 最大降雨量 52.6mm，多年平均蒸发量 2151.8mm。光照充足，冬春干燥，多大风，年日照时数 2813.1h。年平均风速 2.75m/s，最大风速 19m/s，主导风向为 SE、SW。最大冻土深度 22cm，自然灾害主要有霜冻、冰雹等。

表 4.1-2 墨竹工卡县气象特征表

项目			单位	墨竹工卡县
气温	多年平均		℃	7.1
	极值	最高	℃	28.3
		最低	℃	-23.1
年积温	$\geq 10^{\circ}\text{C}$		℃	860
	$\geq 0^{\circ}\text{C}$		℃	2417
降水	多年平均		mm	556.3
	10 年一遇 1h		mm	18.2
	20 年一遇 1h		mm	21.8
	10 年一遇 24h		mm	45.7
	20 年一遇 24h		mm	52.6
相对湿度	多年平均		%	47
蒸发量	多年平均		mm	2151.8
日照时数	多年平均		h	2813.1

项目		单位	墨竹工卡县
风	多年平均风速	m/s	2.75
	最大风速	m/s	19
无霜期	多年平均	d	90
最大冻土深度		cm	22

4.1.5 土壤

据墨竹工卡县土壤普查资料统计，该县共有高山寒漠土、高山草甸土、亚高山草甸土、灌丛草原土、草甸土、潮土、沼泽土、新积土、风沙土 9 个土类，17 个亚类。在 9 个土类中，高山寒漠土、高山草甸土、亚高山草甸土、灌丛草原土 4 类属地带性土壤，主要受不同海拔高度生物、气候条件的控制，总体上以灌丛草原土为基带，向上逐渐分布有亚高山草甸土、高山草甸土和高山寒漠土，具有明显的垂直分布规律。草甸土、潮土、沼泽土、新积土、风沙土 5 类属非地带性（隐域性）土壤，其分布特点与地带性土壤有较大差异。由于这些隐域性土壤多为水成或半水成土壤，故分布区一般位于河谷低地。

经查阅土壤信息服务平台中国 1 公里土壤类型图，项目区土壤类型为黑棕毡土。

4.1.6 动植物资源

拉萨墨竹工卡县野生动植物资源主要有獐子、野鹿、狗熊、野羊、黑颈鹤等和虫草、贝母和雪莲花等名贵药材。

项目区植被为高寒山地植被，多为高寒草甸植被，地处高寒地带，植物生产周期长，再生能力差，加之过度放牧及人为破坏，绿色面积呈逐年减少的趋势。矿区多见沙地植被有白洋草、黄背草和隐子草、紫花针茅、沙蒿、锦鸡儿、沙生槐、小白蒿等植物，植被覆盖率约 38.6%。

4.1.7 矿产资源

拉萨市现已发现 50 多种矿产，矿（化）点 170 多处，主要有铁、铜、铅、锌、锡、钼、银、金、地热、煤、泥炭、刚玉、石膏、自然硫、高岭土、石灰石、火山灰、重晶石、汉白玉、花岗石、大理石等。其中，刚玉、地热居全国第一位，自然硫居全国第三位，高岭土居全国第五位；铜铅锌探明储量 43 万吨，勘探工作尚在进行中，其前景乐观。

墨竹工卡县境内已发现的主要矿种有金、银、铜、铅、锌、大理石、石灰岩等。

4.1.8 地表水系

项目位于帮达浦沟中上游，帮达浦沟由南东往北西方向径流约 12km 入拉萨河，属雅鲁藏布江二级支流，具山区径流特征。

（1）拉萨河

拉萨河发源于西藏自治区境内的念青唐古拉山脉中段南麓，沿途流经墨竹工卡县、达孜县、拉萨市，在曲水县附近汇入雅鲁藏布江。其干流呈“S”型，从东北向西南伸展，全长 568km，流域面积 31760km²，是雅鲁藏布江的五大支流之一。河源地区为平坦湿地，海拔 5200m，汇入口海拔 3580m，总落差 1620m，平均坡降 2.9‰，其干流段水能蕴藏量 171.7 万千瓦。拉萨河以降水、冰雪融水和地下水补给为主，径流量季节变化较大。拉萨河塘加水文站多年平均流量为 236.1m³/s，多年平均径流量 74.9 亿 m³。

拉萨河流域内的人口、耕地约占全自治区的 15%，是西藏工、农、牧业集中的地区。拉萨河由北向南贯穿墨竹工卡县，墨竹工卡以下游河段，河流较平直，河床角稳定，谷底宽 1~3km；墨竹工卡以下河流迂回曲折，多汊流，谷底宽一般为 3~5km，拉萨附近可达 7~8km，属典型的宽谷河段。拉萨河中、下游河谷湿地为黑颈鹤、迁徙鸭类的重要越冬地，两岸的农田是迁徙鸟类的主要觅食地。

（2）帮达浦沟

帮达浦沟地表径流主要接受大气降雨和融雪补给，由于全年降水量少，且降水集中，因而地表水随降水消涨极快，导致水土流失。

帮达浦沟目前尚无水文站，水文地质勘察单位通过建立简易水文观测站对帮达浦沟进行水量的观测，其径流量受季节性降雨影响较大，雨季最大流量约为 7.63m³/s、最小流量约为 0.18m³/s、常年平均流量约为 1.24m³/s，径流模数变化幅度为 0.024~1.017m³/s.km²。

4.1.9 水文地质条件

（1）地下水类型及赋存条件

项目区主要地貌类型有高山、冲（洪）积宽谷、坡洪积扇。地下水含水层按含水介质、赋存空间的不同可划分为第四系松散层孔隙水含水层、碎屑岩裂隙水含水层两种类型。

①第四系松散岩类孔隙水含水层

该含水层大面积分布于沟谷及山前坡洪积斜地内，含水层岩性为冰积、残坡积、冲洪积含漂石砾石土、碎石土、块石土、卵石土、漂石土等，结构比较松散，漂石磨圆度呈次棱角～次圆状。地下水位在丰、枯季变化较大；主要接受大气降水、地表水的垂直入渗补给及基岩裂隙水的侧向补给，富水性较差。

②碎屑岩裂隙水含水层

该含水层分布于评价区的基岩山区中，含水层岩性为第三系凝灰岩、侏罗系中～下统叶巴组的凝灰岩及二叠系下统蒙拉组砂岩（P_{3m}）等，大部分裸露于地表，少部地段被第四系残坡积物覆盖。受内外地质营力作用，岩石风化较强烈，裂隙比较发育，地下水补给来源主要为大气降水，大气降水沿着基岩孔隙、裂隙下渗补给。据评价区水文地质详查资料，地下水径流模数为 0.45L/s·km²，富水性弱。

（2）地下水补给、径流、排泄特征

地下水的补给、径流与排泄条件严格受到地形地貌条件的控制。评价区第四系松散岩类孔隙水主要分布在沟谷及山前坡洪积斜地内，呈带状，主要接受单元内大气降水入渗补给、两侧山区基岩裂隙水的侧向补给，地下水动态受当地气温、大气降水量的影响较大。该类地下水主要沿含水层孔隙顺势向下游径流，最终向排泄基面渗流排泄。

在高原寒冻环境下，碎屑岩表层风化裂隙继承构造裂隙发育，呈网格状，地下水主要赋存在强风化带裂隙中，接受大气降水补给，其次是冰雪融水和季节性冻土融水补给，该类型地下水具潜水性质，零星分布，不具备统一地下水位，沟谷坡麓地带为主要排泄区。由于排泄区被第四系松散沉积层所覆盖，地下水多数沿浅层风化带渗流至沟谷侵蚀基准面附近，即转化为松散层孔隙水分散排泄，富水性弱。项目区内断裂构造不发育，层间、构造裂隙水主要埋藏在与构造作用有关构造裂隙中。构造裂隙延伸长度相对较大，相互间有一定的贯通性，可为地下水的运移提供通道和富集空间。但区内裂隙张开程度较差，且分布地带位于山脊的下端，不利于地下水的富集和运移，总体上富水性弱，该类地下水主要接受大气降水和上部基岩风化带裂隙水的补给。

（3）地下水化学特征

根据选厂和尾矿库岩土工程勘察监测的 6 组地下水水化学资料，其中包括 2 组选厂地下水水样（T1 取自选厂；ZKX0707 取自厂区钻孔）和 4 组尾矿库区地下

水水样（Q1 组尾矿库区尼姑庙泉眼；ZKW1107、ZKH01 和 ZKH02 取自尾矿库区钻孔），评价区地下水矿化度 67.58~245.86mg/L，均<1g/L，属于弱矿化度水；pH 值 7.15~7.98，属于中性偏弱碱性水；主要阳离子为 Ca^{2+} ，主要阴离子为 HCO_3^- ，主要水化学类型均为 Ca-HCO_3 。

表 4.1-3 地下水水样水化学常量组分监测结

项目 \ 编号	T1	ZKX0707	Q1	ZKW1107	ZKH01	ZKH02
pH	7.98	7.78	7.15	7.2	7.65	7.38
Na^+	1.45	2.95	2.78	6.29	5.73	15.79
K^+	0.49	0.59	0.91	3.85	0.48	1.87
Ca^{2+}	11.6	8.62	25.69	33.72	37.73	25.69
Mg^{2+}	7.98	1.93	2.92	6.82	8.76	5.84
Cl^-	1.38	3.04	2.13	2.84	4.96	8.51
SO_4^{2-}	7.2	11.1	7.7	19.24	11.49	25.2
HCO_3^-	33.76	32.22	84.17	129.77	155.49	62.55
TDS	67.58	73.46	141.61	222.63	245.86	184.33
水化学类型	Ca-HCO_3	Ca-HCO_3	Ca-HCO_3	Ca-HCO_3	Ca-HCO_3	Ca-HCO_3

（4）地下水埋藏

本项目岩土工程勘察中选厂和尾矿库共布设钻孔 147 个，揭露地下水水位钻孔共有 89 个。其中选厂区有 8 个钻孔钻遇地下水，钻孔揭露地下水埋深 0.5m~17.5m；尾矿库共有 81 个钻孔钻遇地下水，钻孔揭露地下水埋深 0.16m~24.12m。

本次评价委托西藏景博环境监测科技有限公司对区域的新打地水井水位进行了监测。地下水井水位统计见表 4.1-4。

表 4.1-4 地下水井静止水位一览表

编号	水井名称	中心经纬度坐标		静止水位 (cm)
		经度	纬度	
HJ0333DX-01-001	选矿厂上游	91°55'15"	29°53'32"	1300
HJ0333DX-01-002	尾矿库北侧	91°53'05"	29°55'39"	1800
HJ0333DX-01-003	尾矿库南侧	91°52'54"	29°55'39"	1860
HJ0333DX-01-004	尾矿库下游	91°52'42"	29°55'49"	1900
HJ0333DX-01-005	尾矿库下游400m处	91°52'33"	29°55'53"	750
HJ0333DX-01-006	选矿厂厂区内	91°55'11"	29°53'33"	1530
HJ0333DX-01-007	选矿厂下游	91°55'01"	29°53'35"	2938
HJ0333DX-01-008	选矿厂下游1km	91°54'30"	29°54'30"	1310

HJ0333DX-01-009	尾矿库上游	91°53'41"	29°55'18"	1430
HJ0333DX-01-010	尾矿库下游400m	91°52'31"	29°55'54"	1274

（5）地下水动态变化特征

项目区内地下水动态变化与大气降水关系密切，具有随大气降水涨落的特征，但不同地下水类型动态变化存在一定差异。

地下水的动态变化与大气降水关系密切，具有随大气降水涨落的特征，但不同地下水类型动态变化存在一定差异。丰水期，矿坑排水量较大；枯水期，矿坑排水量较小。根据钻孔中简易水文观测中水位，丰水期，钻孔内水位明显上升。

4.1.10 西藏雅鲁藏布江中游河谷黑颈鹤自然保护区（拉萨片区）

根据《西藏雅鲁藏布江中游河谷黑颈鹤国家级自然保护区总体规划》，西藏雅鲁藏布江中游河谷黑颈鹤国家级自然保护区位于北纬 28°39'~30°00'，东经 87°34'~91°54'之间，地跨西藏“一江两河”流域大片河谷湿地、农田和羊卓雍错湖泊湿地，涉及日喀则、山南、拉萨三个地市 10 个县市，保护区总面积 473153 公顷。保护区由三大片组成，分别为日喀则雅江中游河谷区（涉及拉孜县、日喀则市、南木林县、谢通门县河萨迦县），面积 189134 公顷，拉萨河流域河谷区（涉及林周县、达孜县、墨竹工卡县），面积 59725 公顷，羊卓雍错湖泊湿地区（涉及浪卡子县和贡嘎县），面积 224294 公顷。

西藏雅鲁藏布江中游河谷黑颈鹤国家级自然保护区是以保护国家 I 级重点保护野生动物黑颈鹤及其越冬栖息地、拉萨河中下游河边沼泽湿地和周边以种植青稞小麦为主的农用地、繁殖育雏及留鸟栖息地以及其他高原水禽为主的自然保护区，按照我国自然保护区分类系统，属于野生生物类别野生动物类型中的大型自然保护区。

2008 年自然保护区范围在 2003 年 6 月国务院批准（国办发[2003]54 号）基础上适当调整，调整后的保护区包含了黑颈鹤在西藏“一江两河”地区的主要越冬栖息地和繁殖育雏栖息地。越冬栖息地涉及拉萨市墨竹工卡县境内的范围包括甲玛乡、墨竹工卡镇、唐加乡、尼玛江热乡等 4 个乡镇。

项目废水处理后综合利用，不排放；废气通过环保措施处理后，对周边环境影晌小；且选矿厂距离保护区较远，对黑颈鹤自然保护区无影响。但尾矿库一旦发生溃坝、泄露等突发环境事件将对保护区实验区产生一定的影响。

4.2 环境质量现状监测与评价

4.2.1 环境空气环境质量现状调查与评价

4.2.1.1 区域环境空气质量达标判定

项目所在地行政区划属于拉萨市墨竹工卡县，距离最近的例行监测点位于拉萨市区。因此本评价采用拉萨市 2020 年例行监测结果作为区域环境控制质量现状达标与否的判定依据。

根据 2020 年西藏自治区生态环境状况公报：2020 年，全区环境空气质量整体保持优良，全区环境空气质量均达到二级标准，平均优良天数比例为 99.4%。拉萨市平均优良天数比例为 100%，在全国 168 个重点城市中排名第 2 位。拉萨市 2020 年环境空气中各常规污染因子年均浓度值见表 4.2-1。

表 4.2-1 2020 年拉萨市环境空气年均浓度值 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

污染因子	二氧化硫	二氧化氮	PM ₁₀	PM _{2.5}	CO	O ₃
年均值	7	19	29	12	1000	118
标准值	60	40	70	35	4000	160
占标率（%）	11.67	47.5	41.43	34.29	25	73.75
是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

由上表可知，拉萨市 2020 年度环境空气质量良好，属于环境空气达标区。

4.2.1.2 项目区域环境空气质量监测

本次评价委托西藏景博环境监测科技有限公司于 2021 年 6 月 17 日至 23 日对评价区域的空气环境质量进行了补充监测。

监测点：A1 位于项目西北侧章达村居民点（进场前还建房），A2 位于选矿厂中部；

监测因子：SO₂、NO₂、PM₁₀、TSP、非甲烷总烃；

监测时间和频率：连续监测 7 天，SO₂、NO₂、PM₁₀、TSP 监测日均值；非甲烷总烃取 1 小时平均值(每小时至少取 4 个样)。

各监测点现状监测值和评价结果见表 4.2-2。

表 4.2-2 环境空气现状监测及评价结果统计表 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

监测项目	监测点位	监测时间	检测结果	评价标准	最大值占标率（%）
SO ₂	A1-项目西北侧章达	2021 年 6 月 17 日至 23 日	22~29	150	19.33
NO ₂			8~12	80	15

PM ₁₀	村居民点 (进场前 还建房)		55~70	150	46.67
TSP			138~149	300	49.67
非甲烷总烃			1510~1840	2000	92
SO ₂	A2-选矿厂 中部	2021 年 6 月 17 日至 23 日	21~29	150	19.33
NO ₂			10~13	80	16.25
PM ₁₀			52~69	150	46
TSP			132~150	300	50
非甲烷总烃			1310~1880	2000	94

由表 4.2-2 可知，环境空气现状监测期间，2 个监测点环境空气中 SO₂、NO₂、PM₁₀、TSP 均满足 GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准限值；非甲烷总体满足 DB13/1577-2012《环境空气质量 非甲烷总烃限值》中二级标准及《大气污染物综合排放标准详解》。故，本项目区域环境空气质量良好。

4.2.2 地表水质量现状调查与评价

根据 2020 年西藏自治区生态环境状况公报：2020 年，西藏全区主要江河、湖泊水质整体保持良好，达到国家规定相应水域的环境质量标准。澜沧江、金沙江、雅鲁藏布江、怒江干流水质达到 GB3838-2002《地表水环境质量标准》II类标准；拉萨河、年楚河、尼洋河等流经重要城镇的河流水质达到 GB3838-2002《地表水环境质量标准》III类及以上标准；发源于珠穆朗玛峰的绒布河水质达到I类标准。

(1) 现状监测

本次评价委托西藏景博环境监测科技有限公司 2021 年 6 月 18 日~20 日对评价区域的地表水环境质量进行了监测。

监测断面：共设置 4 个监测断面，具体断面分布见下表所示。

表 4.2-3 地表水监测断面分布表

监测断面编号	河流名称	监测断面
W1	帮达浦沟	帮达浦曲拟建选厂上游 500m 处
W2	帮达浦沟	帮达浦曲拟建选厂下游 1000m 处
W3	拉萨河干流	帮达浦曲汇入拉萨河处上游 500m 处
W4	拉萨河干流	帮达浦曲汇入拉萨河处下游 1000m 处

监测因子：pH 值、悬浮物、化学需氧量、氟化物、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、硫化物、铅、镉、镍、砷、汞、石油类，共 16 项。

监测时间及频率：连续监测 3 天，每天采样 1 次，每次每个断面取 1 个混合水

样。

（2）现状评价

采用单因子标准指数法进行现状评价，其计算公式如下：

$$S_{ij} = \frac{C_{ij}}{C_{Si}}$$

式中： S_{ij} ——单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数；

C_{ij} ——第 i 类污染物在第 j 点的污染物平均浓度（mg/L）；

C_{Si} ——第 i 类污染物的评价标准（mg/L）。

pH 的标准指数用下式计算：

$$S_{pHj} = \frac{7.0 - PH_j}{7.0 - PH_{Sd}} \quad (pH_j \leq 7.0)$$

$$S_{pHj} = \frac{PH_j - 7.0}{PH_{Su} - 7.0} \quad (pH_j > 7.0)$$

式中： S_{pHj} ——pH 在第 j 点的标准指数；

pH_{Sd} ——水质标准中 pH 值的下限；

pH_{Su} ——水质标准中 pH 值的上限；

pH_j ——第 j 点 pH 值的平均值。

拉萨河评价段执行 GB3838-2002《地表水环境质量标准》II类水域标准，帮达浦沟参照III类水域标准评价。各断面地表水现状监测值和评价结果见表 4.2-4。

表 4.2-4 地表水现状监测及评价统计结果一览表 单位: mg/L (pH 无量纲)

监测断面 监测因子	W1 帮达浦曲拟建造厂上游 500m 处		W2 帮达浦曲拟建造厂下游 1000m 处		W3 帮达浦曲汇入拉萨河处上游 500m 处		W4 帮达浦曲汇入拉萨河处下游 1000m 处		标准限值 (Ⅱ类)	标准限值 (Ⅲ类)
	监测结果	S _{ij}	监测结果	S _{ij}	监测结果	S _{ij}	监测结果	S _{ij}		
水温 (℃)	9.2	/	9.4	/	9.5	/	9.4~9.7	/	周平均最大温升≤1, 周平均最大温降≤2	
pH 值	7.72~7.74	0.37	7.43~7.72	0.36	7.62~7.71	0.355	7.72~7.74	0.37	6~9	
氨氮	0.033~0.042	0.042	0.048~0.081	0.081	0.058~0.064	0.128	0.198~0.257	0.514	≤0.5	≤1.0
COD	4L	/	4L	/	4L	/	4L	/	≤15	≤20
总磷	0.01L	/	0.02~0.03	0.15	0.01L	/	0.01L	/	≤0.1	≤0.2
总氮	0.43~0.48	0.48	0.44	0.44	0.43~0.45	0.9	0.42~0.45	0.9	≤0.5	≤1.0
铜	0.04L	/	0.04L	/	0.04L	/	0.04L	/	≤1.0	≤1.0
锌	0.009L	/	0.009L	/	0.009L	/	0.009L	/	≤1.0	≤1.0
氟化物	0.124~0.182	0.182	0.389~0.433	0.433	0.262~0.392	0.392	0.26~0.412	0.412	≤1.0	≤1.0
砷	0.0004	0.008	0.0003L	/	0.0035~0.004	0.08	0.0033~0.0039	0.078	≤0.05	≤0.05
汞	0.00004L	/	0.00004L	/	0.00004L	/	0.00004L	/	≤0.00005	≤0.0001
镉	0.001L	/	0.001L	/	0.001L	/	0.001L	/	≤0.005	≤0.005
铅	0.002L	/	0.002L	/	0.002L	/	0.002L	/	≤0.01	≤0.05
悬浮物	9~12	/	10~12	/	8~12	/	9~10	/	/	/
石油类	0.01L	/	0.01L	/	0.01L	/	0.01L	/	≤0.05	≤0.05
硫化物	0.005L	/	0.005L	/	0.005L	/	0.005L	/	≤0.1	≤0.2
镍	0.007L	/	0.007L	/	0.007L	/	0.007L	/	≤0.02	≤0.02
评价结果	达标		达标		达标		达标		/	/

备注: “L”表示未检出

由表 4.2-4 可知，帮达浦沟各监测断面监测因子均满足 GB3838-2002《地表水环境质量标准》中Ⅲ类标准要求；拉萨河各监测断面监测因子均满足 GB3838-2002《地表水环境质量标准》中Ⅱ类标准要求；水质较好。

4.2.3 地下水质量现状调查与评价

西藏全区七地（市）行署（人民政府）所在地城镇 20 个集中式生活饮用水水源地水质均达到 GB3838-2002《地表水环境质量标准》或 GB/T14848-2017《地下水质量标准》Ⅲ类标准要求。

（1）现状监测

本次评价委托西藏景博环境监测科技有限公司于 2021 年 6 月 22 日对评价区域的地下水质量进行了监测。

监测点位：共设置 10 个监测点，具体监测点分布见下表所示。

表 4.2-5 地下水监测点位分布表

点位名称	东经	北纬	海拔（m）	备注
选矿厂上游	91°55'15"	29°53'32"	4467	水质监测点
尾矿库北侧	91°53'05"	29°55'39"	3944	
尾矿库南侧	91°52'54"	29°55'39"	3935	
尾矿库下游	91°52'42"	29°55'49"	3919	
尾矿库下游 400m 处	91°52'33"	29°55'53"	3908	
选矿厂厂区内	91°55'11"	29°53'33"	4445	水位监测点
选矿厂下游 1 个	91°55'01"	29°53'35"	4449	
选矿厂下游 1km	91°54'30"	29°54'30"	4192	
尾矿库上游	91°53'41"	29°55'18"	4018	
尾矿库下游 400m	91°52'31"	29°55'54"	3904	

监测因子：pH 值、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 SO_4^{2-} 、 Cl^- 、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、总大肠菌群、细菌总数、铜、石油类、硫化物、钼和水质，共 32 项。

监测时间及频率：检测一次。

（2）地下水水质现状评价

地下水水质监测点监测结果见表 4.2-6，地下水水位监测点监测结果见表 4.2-7。

表 4.2-6 地下水水质监测点水质监测结果

监测因子	监测点位名称					GB/T14848-2017 中Ⅲ类 标限值
	选矿厂上游	尾矿库北侧	尾矿南侧	尾矿库下游	尾矿库下游 400 米处	
水位（cm）	1300	1800	1860	1900	750	/
水温（℃）	6.2	5.7	6.2	6.3	6.1	/
pH 值（无量纲）	7.44	7.32	7.42	7.54	8.07	6.5≤pH≤8.5
总硬度（mg/L）	127	122	160	114	114	≤450
溶解性总固体 （mg/L）	177	162	225	157	162	≤1000
硫酸盐（mg/L）	14.1	17.5	13.4	25.8	14.2	≤250
氯化物（mg/L）	4.97	5.74	5.14	5.17	4.11	≤250
铁（mg/L）	0.08	0.07	0.08	0.08	0.08	≤0.3
锰（mg/L）	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	≤0.10
铜（mg/L）	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	≤1.00
挥发酚（mg/L）	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.002
耗氧量（mg/L）	0.60	0.60	0.55	0.58	0.58	≤3.0
氨氮（mg/L）	0.033	0.081	0.122	0.047	0.036	≤0.50
硫化物（mg/L）	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	≤0.02
钠（mg/L）	4.08	4.53	3.97	6.16	4.03	≤200
总大肠菌群 （MPN/100mL）	2L	2L	2L	2L	2L	≤3.0
菌落总数 （/个 mL）	42	37	33	32	47	≤100
亚硝酸盐氮 （mg/L）	0.004	0.003L	0.005	0.004	0.004	≤1.00
硝酸盐氮（mg/L）	0.193	0.192	0.330	0.597	0.208	≤20.0
氰化物（mg/L）	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05
氟化物（mg/L）	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	0.006L	≤1.0
汞（mg/L）	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	≤0.001
砷（mg/L）	0.0012	0.0007	0.0004	0.0033	0.0016	≤0.01
镉（mg/L）	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	≤0.005
六价铬（mg/L）	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05
铅（mg/L）	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	≤0.01
石油类（mg/L）	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	/
Mg ²⁺ （mg/L）	6.78	9.30	8.65	3L	6.64	/
Ca ²⁺ （mg/L）	31.6	42.2	34.3	55.5	31.2	/
CO ₃ ²⁻ （mg/L）	5.0L	5.0L	5.0L	5.0L	5.0L	/

HCO ₃ ⁻ (mg/L)	114	154	132	148	115	/
钾 (mg/L)	1.13	0.78	0.44	0.83	1.14	/
钼 (mg/L)	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.07

由上表可知，5 个地下水水质监测点监测因子均满足 GB/T14848-2017《地下水质量标准》中Ⅲ类标准，项目所在区域地下水质量较好。

表 4.2-7 地下水水位监测点监测结果

分析项目	监测点位名称				
	选矿厂厂区内	选矿厂下游	选矿厂下游 1km	尾矿库上游	尾矿库下游 400 米
水位 (cm)	1530	2938	1310	1430	1274

4.2.4 声环境质量现状调查与评价

(1) 现状评价

本次评价委托西藏景博环境监测科技有限公司于 2021 年 6 月 21 日至 22 日对评价区域的声环境质量进行了监测。

监测点：共设置 7 个监测点，具体监测点分布见下表所示。

表 4.2-8 声环境现状监测点分布表

监测点位名称	东经	北纬	海拔 (m)
选矿厂东厂界	91°55'11"	29°53'34"	4456
选矿厂南厂界	91°55'09"	29°53'32"	4451
选矿厂西厂界	91°54'58"	29°53'35"	4451
选矿厂北厂界	91°55'09"	29°53'33"	4450
尾矿库边	91°52'34"	29°55'52"	3914
项目西北侧章达村居民点	91°51'24"	29°56'07"	3818
运输道路上拉东村	91°49'02"	29°54'15"	3817

监测因子：等效连续 A 声级；

监测时间和频率：连续监测 2 天，每天昼、夜各 1 次；

(2) 现状评价结果

各监测点现状监测值和评价结果见表 4.2-9。

表 4.2-9 声环境现状监测结果表 单位：dB (A)

检测日期	检测点位	检测时间	监测结果	标准限值	达标情况 判定结果
2021 年 6 月 21 日	选矿厂东厂界	昼间	49	60	达标
		夜间	45	50	达标
	选矿厂南厂界	昼间	48	60	达标

	选矿厂西厂界	夜间	46	50	达标
		昼间	45	60	达标
		夜间	45	50	达标
	选矿厂北厂界	昼间	50	60	达标
		夜间	45	50	达标
	尾矿库边	昼间	48	60	达标
		夜间	45	50	达标
	项目西北侧章达村居民点	昼间	47	55	达标
		夜间	39	45	达标
	运输道路上拉东村	昼间	49	55	达标
		夜间	39	45	达标
2021 年 6 月 22 日	选矿厂东厂界	昼间	49	60	达标
		夜间	45	50	达标
	选矿厂南厂界	昼间	47	60	达标
		夜间	45	50	达标
	选矿厂西厂界	昼间	46	60	达标
		夜间	46	50	达标
	选矿厂北厂界	昼间	49	60	达标
		夜间	45	50	达标
	尾矿库边	昼间	48	60	达标
		夜间	46	50	达标
	项目西北侧章达村居民点	昼间	48	55	达标
		夜间	39	45	达标
	运输道路上拉东村	昼间	49	55	达标
		夜间	39	45	达标

由表 4.2-9 监测结果可知，选矿厂四周监测点、尾矿库库边监测点环境噪声值均能满足 GB3096-2008《声环境质量标准》中 2 类区标准要求；章达村居民点、拉东村居民点监测点环境噪声值均能满足 GB3096-2008《声环境质量标准》中 1 类区标准要求。故，项目所在区域声环境质量现状良好。

4.2.5 土壤环境质量现状调查与评价

根据 2020 年西藏自治区生态环境状况公报：2020 年，全区土壤监测点位各污染物浓度限值均满足 GB15618-2018《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》表 1 中风险筛选值限值要求，土壤环境质量状况处于安全水平。

（1）土壤类型和质地

经查阅，土壤信息服务平台中国 1 公里土壤类型图，项目区土壤类型为黑棕毡土。黑棕毡土（高山草甸土）高寒区（青藏高原）平缓高原面上，具强度生草腐殖质积累与弱度氧化还原特征的高山土壤。系土壤寒冻与蒿草根累积，弱度分解。质地以沙壤土、轻壤土为主，含有一定量的砾石，土壤层厚 20cm~60cm，局部地区腐殖土层较厚。

（2）土壤利用历史情况和周边污染源调查

周边土壤除天仁“露天开采工程”和金和矿业“铅锌矿”开采企业外，无其他开发建设项目。主要污染源为矿山企业矿石、废石污染。

（3）土壤现状监测布点

本次评价委托西藏景博环境监测科技有限公司于 2021 年 6 月 22 日对评价区域土壤理化性质及污染因子进行了调查和监测。监测点位及监测因子，详见表 4.2-10。

表 4.2-10 土壤环境现状监测点位及监测因子

编号	名称	取样	经度	纬度	监测因子	备注
xc-1-1	选矿厂东部	柱状样	91°55'12"	29°53'34"	GB36600-2018 中表1的45项	选矿厂占地范围内
xc-1-2	选矿厂中部	柱状样	91°55'08"	29°53'34"		
xc-1-3	选矿厂西部	柱状样	91°55'01"	29°53'36"		
xc-1-4	选矿厂中部偏西	表层样	91°55'07"	29°53'35"		
xc-2-1	选矿厂北侧	表层样	91°55'05"	29°53'32"	GB15618-2018 中表1的8项	选矿厂占地范围外
xc-2-2	选矿厂南侧	表层样	91°55'05"	29°53'39"		
wk-1-1	尾矿库东部	表层样	91°53'03"	29°55'40"	GB36600-2018 中表1的45项	尾矿库占地范围内
wk-1-2	尾矿库中部	表层样	91°52'59"	29°55'40"		
wk-1-3	尾矿库西北部	表层样	91°52'55"	29°55'40"		
wk-2-1	尾矿库东侧	表层样	91°53'03"	29°55'40"	GB15618-2018 中表1的8项	尾矿库占地范围外
wk-2-2	尾矿库北侧	表层样	91°52'60"	29°55'42"		
wk-2-3	尾矿库东南侧	表层样	91°53'05"	29°55'39"		
wk-2-4	尾矿库西南侧	表层样	91°53'10"	29°55'27"		

（4）监测结果与评价

监测结果见表 4.2-11~表 4.2-15。

表 4.2-11 土壤监测结果一览表（选矿厂东部）

项目	选矿厂东部 xc-1-1			限值
采样深度（cm）	0~50	50~150	150~300	/
pH（无量纲）	6.86	6.82	6.87	/

项目	选矿厂东部 xc-1-1			限值
六价铬（mg/Kg）	2L	2L	2L	≤5.7
镍（mg/Kg）	22	22	23	≤900
铜（mg/Kg）	115	116	112	≤18000
镉（mg/Kg）	0.14	0.13	0.13	≤65
阳离子交换量（cmol ⁺ /kg）	11.9	12.0	12.0	/
水溶性盐总量（g/Kg）	0.80	0.88	0.73	/
汞（mg/Kg）	0.108	0.132	0.150	≤38
砷（mg/Kg）	30.2	31.7	30.5	≤60
铅（mg/Kg）	66	65	65	≤800
*四氯化碳(mg/kg)	0.0013L	0.0013L	0.0013L	≤2.8
*氯仿(mg/kg)	0.0011L	0.0011L	0.0011L	≤0.9
*氯甲烷(mg/kg)	0.0010L	0.0010L	0.0010L	≤37
*1,1-二氯乙烷(mg/kg)	0.0012L	0.0012L	0.0012L	≤9
*1,2-二氯乙烷(mg/kg)	0.0013L	0.0013L	0.0013L	≤5
*1, 1-二氯乙烯(mg/kg)	0.0010L	0.0010L	0.0010L	≤66
*顺 1,2-二氯乙烯(mg/kg)	0.0013L	0.0013L	0.0013L	≤596
*反 1,2-二氯乙烯(mg/kg)	0.0014L	0.0014L	0.0014L	≤54
*二氯甲烷(mg/kg)	0.0015L	0.0015L	0.0015L	≤616
*1,2-二氯丙烷(mg/kg)	0.0011L	0.0011L	0.0011L	≤5
*1,1,1,2-四氯乙烷(mg/kg)	0.0012L	0.0012L	0.0012L	≤10
*1,1,2,2-四氯乙烷(mg/kg)	0.0012L	0.0012L	0.0012L	≤6.8
*四氯乙烯(mg/kg)	0.0014L	0.0014L	0.0014L	≤53
*1,1,1-三氯乙烷(mg/kg)	0.0013L	0.0013L	0.0013L	≤840
*1, 1,2-三氯乙烷(mg/kg)	0.0012L	0.0012L	0.0012L	≤2.8
*三氯乙烯(mg/kg)	0.0012L	0.0012L	0.0012L	≤2.8
*1,2,3-三氯丙烷(mg/kg)	0.0012L	0.0012L	0.0012L	≤0.5
*氯乙烯(mg/kg)	0.0010L	0.0010L	0.0010L	≤0.43
*氯苯(mg/kg)	0.0012L	0.0012L	0.0012L	≤270
*1,2-二氯苯(mg/kg)	0.0015L	0.0015L	0.0015L	≤560
*1,4-二氯苯(mg/kg)	0.0015L	0.0015L	0.0015L	≤20
*苯(mg/kg)	0.0019L	0.0019L	0.0019L	≤4
*乙苯(mg/kg)	0.0012L	0.0012L	0.0012L	≤28
*苯乙烯(mg/kg)	0.0011L	0.0011L	0.0011L	≤1290
*甲苯(mg/kg)	0.0013L	0.0013L	0.0013L	≤1200
*间二甲苯+对二甲苯(mg/kg)	0.0012L	0.0012L	0.0012L	≤570

项目	选矿厂东部 xc-1-1			限值
*邻二甲苯(mg/kg)	0.0012L	0.0012L	0.0012L	≤640
*硝基苯(mg/kg)	0.09L	0.09L	0.09L	≤76
*苯胺(mg/kg)	0.10L	0.10L	0.10L	≤260
*2-氯酚(mg/kg)	0.06L	0.06L	0.06L	≤2256
*苯并（a）蒽(mg/kg)	0.004L	0.004L	0.004L	≤15
*苯并（a）芘(mg/kg)	0.005L	0.005L	0.005L	≤1.5
*苯并（b）荧蒽(mg/kg)	0.005L	0.005L	0.005L	≤15
*苯并（k）荧蒽(mg/kg)	0.005L	0.005L	0.005L	≤151
*蒽(mg/kg)	0.003L	0.003L	0.003L	≤1293
*二苯并（a，h）蒽(mg/kg)	0.005L	0.005L	0.005L	≤1.5
*茚并（1,2,3-cd）芘(mg/kg)	0.004L	0.004L	0.004L	≤15
*萘(mg/kg)	0.003L	0.003L	0.003L	≤70

表 4.2-12 土壤监测结果一览表（选矿厂中部）

项目	选矿厂中部 xc-1-2			限值
采样深度（cm）	0-50	50-150	150-300	
pH（无量纲）	6.89	6.83	6.79	/
六价铬（mg/Kg）	4.14	4.37	4.30	≤5.7
镍（mg/Kg）	53	53	53	≤900
铜（mg/Kg）	148	149	148	≤18000
镉（mg/Kg）	0.26	0.28	0.26	≤65
阳离子交换量（cmol ⁺ /kg）	24.6	23.5	22.5	/
水溶性盐总量（g/Kg）	0.72	0.70	0.72	/
汞（mg/Kg）	0.121	0.111	0.092	≤38
砷（mg/Kg）	28.7	25.7	28.9	≤60
铅（mg/Kg）	78	77	78	≤800
*四氯化碳(mg/kg)	0.0013L	0.0013L	0.0013L	≤2.8
*氯仿(mg/kg)	0.0011L	0.0011L	0.0011L	≤0.9
*氯甲烷(mg/kg)	0.0010L	0.0010L	0.0010L	≤37
*1,1-二氯乙烷(mg/kg)	0.0012L	0.0012L	0.0012L	≤9
*1,2-二氯乙烷(mg/kg)	0.0013L	0.0013L	0.0013L	≤5
*1, 1-二氯乙烯(mg/kg)	0.0010L	0.0010L	0.0010L	≤66
*顺 1,2-二氯乙烯(mg/kg)	0.0013L	0.0013L	0.0013L	≤596
*反 1,2-二氯乙烯(mg/kg)	0.0014L	0.0014L	0.0014L	≤54
*二氯甲烷(mg/kg)	0.0015L	0.0015L	0.0015L	≤616
*1,2-二氯丙烷(mg/kg)	0.0011L	0.0011L	0.0011L	≤5

项目	选矿厂中部 xc-1-2			限值
*1,1,1,2-四氯乙烷(mg/kg)	0.0012L	0.0012L	0.0012L	≤10
*1,1,2,2-四氯乙烷(mg/kg)	0.0012L	0.0012L	0.0012L	≤6.8
*四氯乙烯(mg/kg)	0.0014L	0.0014L	0.0014L	≤53
*1,1,1-三氯乙烷(mg/kg)	0.0013L	0.0013L	0.0013L	≤840
*1, 1,2-三氯乙烷(mg/kg)	0.0012L	0.0012L	0.0012L	≤2.8
*三氯乙烯(mg/kg)	0.0012L	0.0012L	0.0012L	≤2.8
*1,2,3-三氯丙烷(mg/kg)	0.0012L	0.0012L	0.0012L	≤0.5
*氯乙烯(mg/kg)	0.0010L	0.0010L	0.0010L	≤0.43
*氯苯(mg/kg)	0.0012L	0.0012L	0.0012L	≤270
*1,2-二氯苯(mg/kg)	0.0015L	0.0015L	0.0015L	≤560
*1,4-二氯苯(mg/kg)	0.0015L	0.0015L	0.0015L	≤20
*苯(mg/kg)	0.0019L	0.0019L	0.0019L	≤4
*乙苯(mg/kg)	0.0012L	0.0012L	0.0012L	≤28
*苯乙烯(mg/kg)	0.0011L	0.0011L	0.0011L	≤1290
*甲苯(mg/kg)	0.0013L	0.0013L	0.0013L	≤1200
*间二甲苯+对二甲苯(mg/kg)	0.0012L	0.0012L	0.0012L	≤570
*邻二甲苯(mg/kg)	0.0012L	0.0012L	0.0012L	≤640
*硝基苯(mg/kg)	0.09L	0.09L	0.09L	≤76
*苯胺(mg/kg)	0.10L	0.10L	0.10L	≤260
*2-氯酚(mg/kg)	0.06L	0.06L	0.06L	≤2256
*苯并（a）蒽(mg/kg)	0.004L	0.004L	0.004L	≤15
*苯并（a）芘(mg/kg)	0.005L	0.005L	0.005L	≤1.5
*苯并（b）荧蒽(mg/kg)	0.005L	0.005L	0.005L	≤15
*苯并（k）荧蒽(mg/kg)	0.005L	0.005L	0.005L	≤151
*蒽(mg/kg)	0.003L	0.003L	0.003L	≤1293
*二苯并（a，h）蒽(mg/kg)	0.005L	0.005L	0.005L	≤1.5
*茚并（1,2,3-cd）芘(mg/kg)	0.004L	0.004L	0.004L	≤15
*萘(mg/kg)	0.003L	0.003L	0.003L	≤70

表 4.2-13 土壤监测结果一览表（选矿厂西部）

项目	选矿厂西部 xc-1-3			限值
采样深度（cm）	0-50	50-150	150-300	
pH（无量纲）	6.88	6.82	6.83	/
六价铬(mg/kg)	2.52	2.58	2.47	≤5.7
镍(mg/kg)	19	19	19	≤900
铜(mg/kg)	18	11	12	≤18000

项目	选矿厂西部 xc-1-3			限值
镉(mg/kg)	0.06	0.07	0.06	≤65
阳离子交换量 (cmol ⁺ /kg)	10.9	11.3	11.2	/
水溶性总盐 (g/Kg)	0.62	0.72	0.65	/
汞(mg/kg)	0.117	0.108	0.093	≤38
砷(mg/kg)	30.5	29.0	29.9	≤60
铅(mg/kg)	33	33	32	≤800
*四氯化碳(mg/kg)	0.0013L	0.0013L	0.0013L	≤2.8
*氯仿(mg/kg)	0.0011L	0.0011L	0.0011L	≤0.9
*氯甲烷(mg/kg)	0.0010L	0.0010L	0.0010L	≤37
*1,1-二氯乙烷(mg/kg)	0.0012L	0.0012L	0.0012L	≤9
*1,2-二氯乙烷(mg/kg)	0.0013L	0.0013L	0.0013L	≤5
*1, 1-二氯乙烯(mg/kg)	0.0010L	0.0010L	0.0010L	≤66
*顺 1,2-二氯乙烯(mg/kg)	0.0013L	0.0013L	0.0013L	≤596
*反 1,2-二氯乙烯(mg/kg)	0.0014L	0.0014L	0.0014L	≤54
*二氯甲烷(mg/kg)	0.0015L	0.0015L	0.0015L	≤616
*1,2-二氯丙烷(mg/kg)	0.0011L	0.0011L	0.0011L	≤5
*1,1,1,2-四氯乙烷(mg/kg)	0.0012L	0.0012L	0.0012L	≤10
*1,1,2,2-四氯乙烷(mg/kg)	0.0012L	0.0012L	0.0012L	≤6.8
*四氯乙烯(mg/kg)	0.0014L	0.0014L	0.0014L	≤53
*1,1,1-三氯乙烷(mg/kg)	0.0013L	0.0013L	0.0013L	≤840
*1, 1,2-三氯乙烷(mg/kg)	0.0012L	0.0012L	0.0012L	≤2.8
*三氯乙烯(mg/kg)	0.0012L	0.0012L	0.0012L	≤2.8
*1,2,3-三氯丙烷(mg/kg)	0.0012L	0.0012L	0.0012L	≤0.5
*氯乙烯(mg/kg)	0.0010L	0.0010L	0.0010L	≤0.43
*氯苯(mg/kg)	0.0012L	0.0012L	0.0012L	≤270
*1,2-二氯苯(mg/kg)	0.0015L	0.0015L	0.0015L	≤560
*1,4-二氯苯(mg/kg)	0.0015L	0.0015L	0.0015L	≤20
*苯(mg/kg)	0.0019L	0.0019L	0.0019L	≤4
*乙苯(mg/kg)	0.0012L	0.0012L	0.0012L	≤28
*苯乙烯(mg/kg)	0.0011L	0.0011L	0.0011L	≤1290
*甲苯(mg/kg)	0.0013L	0.0013L	0.0013L	≤1200
*间二甲苯+对二甲苯(mg/kg)	0.0012L	0.0012L	0.0012L	≤570
*邻二甲苯(mg/kg)	0.0012L	0.0012L	0.0012L	≤640
*硝基苯(mg/kg)	0.09L	0.09L	0.09L	≤76
*苯胺(mg/kg)	0.10L	0.10L	0.10L	≤260

项目	选矿厂西部 xc-1-3			限值
*2-氯酚(mg/kg)	0.06L	0.06L	0.06L	≤2256
*苯并（a）蒽(mg/kg)	0.004L	0.004L	0.004L	≤15
*苯并（a）芘(mg/kg)	0.005L	0.005L	0.005L	≤1.5
*苯并（b）荧蒽(mg/kg)	0.005L	0.005L	0.005L	≤15
*苯并（k）荧蒽(mg/kg)	0.005L	0.005L	0.005L	≤151
*蒽(mg/kg)	0.003L	0.003L	0.003L	≤1293
*二苯并（a，h）蒽(mg/kg)	0.005L	0.005L	0.005L	≤1.5
*茚并（1,2,3-cd）芘(mg/kg)	0.004L	0.004L	0.004L	≤15
*萘(mg/kg)	0.003L	0.003L	0.003L	≤70

表 4.2-14 土壤监测结果一览表（占地范围内）

项目	表层样				限值
	选矿厂中部偏西	尾矿库东部	尾矿库中部	尾矿库西北部	
	xc-1-4	wk-1-1	wk-1-2	wk-1-3	
pH（无量纲）	6.85	6.87	6.84	6.82	/
六价铬(mg/kg)	2L	2L	2L	2.28	≤5.7
镍(mg/kg)	18	30	37	28	≤900
铜(mg/kg)	66	53	37	28	≤18000
镉(mg/kg)	0.27	1.52	0.39	0.71	≤65
阳离子交换量（cmol ⁺ /kg）	14.8	18.2	18.2	17.7	/
水溶性盐总量（g/Kg）	0.80	0.90	0.88	0.80	/
汞(mg/kg)	0.271	0.270	0.101	0.180	≤38
砷(mg/kg)	39.3	17.3	18.5	16.7	≤60
铅(mg/kg)	57	170	59	96	≤800
*四氯化碳(mg/kg)	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	≤2.8
*氯仿(mg/kg)	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	≤0.9
*氯甲烷(mg/kg)	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	≤37
*1,1-二氯乙烷(mg/kg)	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	≤9
*1,2-二氯乙烷(mg/kg)	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	≤5
*1, 1-二氯乙烯(mg/kg)	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	≤66
*顺 1,2-二氯乙烯(mg/kg)	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	≤596
*反 1,2-二氯乙烯(mg/kg)	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	≤54
*二氯甲烷(mg/kg)	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	≤616
*1,2-二氯丙烷(mg/kg)	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	≤5
*1,1,1,2-四氯乙烷(mg/kg)	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	≤10
*1,1,1,2,2-四氯乙烷(mg/kg)	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	≤6.8

项目	表层样				限值
	选矿厂中部偏西	尾矿库东部	尾矿库中部	尾矿库西北部	
	xc-1-4	wk-1-1	wk-1-2	wk-1-3	
*四氯乙烯(mg/kg)	0.0014L	0.0014L	0.0014L	0.0014L	≤53
*1,1,1-三氯乙烷(mg/kg)	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	≤840
*1, 1,2-三氯乙烷(mg/kg)	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	≤2.8
*三氯乙烯(mg/kg)	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	≤2.8
*1,2,3-三氯丙烷(mg/kg)	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	≤0.5
*氯乙烯(mg/kg)	0.0010L	0.0010L	0.0010L	0.0010L	≤0.43
*氯苯(mg/kg)	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	≤270
*1,2-二氯苯(mg/kg)	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	≤560
*1,4-二氯苯(mg/kg)	0.0015L	0.0015L	0.0015L	0.0015L	≤20
*苯(mg/kg)	0.0019L	0.0019L	0.0019L	0.0019L	≤4
*乙苯(mg/kg)	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	≤28
*苯乙烯(mg/kg)	0.0011L	0.0011L	0.0011L	0.0011L	≤1290
*甲苯(mg/kg)	0.0013L	0.0013L	0.0013L	0.0013L	≤1200
*间二甲苯+对二甲苯(mg/kg)	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	≤570
*邻二甲苯(mg/kg)	0.0012L	0.0012L	0.0012L	0.0012L	≤640
*硝基苯(mg/kg)	0.09L	0.09L	0.09L	0.09L	≤76
*苯胺(mg/kg)	0.10L	0.10L	0.10L	0.10L	≤260
*2-氯酚(mg/kg)	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	≤2256
*苯并（a）蒽(mg/kg)	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤15
*苯并（a）芘(mg/kg)	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	≤1.5
*苯并（b）荧蒽(mg/kg)	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	≤15
*苯并（k）荧蒽(mg/kg)	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	≤151
*蒎(mg/kg)	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	≤1293
*二苯并（a, h）蒽(mg/kg)	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	≤1.5
*茚并（1,2,3-cd）芘(mg/kg)	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤15
*萘(mg/kg)	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	≤70

表 4.2-15 土壤监测结果一览表（占地范围外）

分析项目	表层样						限值
	选矿厂 北侧	选矿厂 南侧	尾矿库 东侧	尾矿库 北侧	尾矿库 东南侧	尾矿库 西南侧	
	xc-2-1	xc-2-2	wk-2-1	wk-2-2	wk-2-3	wk-2-4	
pH（无量纲）	6.77	6.82	6.86	6.88	6.87	6.84	/
锌（mg/Kg）	93.7	248	73.1	75.7	75.0	102	≤250

分析项目	表层样						限值
	选矿厂 北侧	选矿厂 南侧	尾矿库 东侧	尾矿库 北侧	尾矿库 东南侧	尾矿库 西南侧	
	xc-2-1	xc-2-2	wk-2-1	wk-2-2	wk-2-3	wk-2-4	
铬（mg/Kg）	20	22	18	12	15	44	≤200
镍（mg/Kg）	16	17	22	31	22	30	≤100
铜（mg/Kg）	59	59	40	33	26	68	≤100
镉（mg/Kg）	0.19	0.15	0.13	0.14	0.22	0.26	≤0.3
阳离子交换量（cmol ⁺ /kg）	12.9	13.0	15.1	14.6	15.4	18.2	/
水溶性盐总量（g/Kg）	0.80	0.68	0.32	0.60	0.58	1.00	/
汞（mg/Kg）	0.184	0.139	0.010	0.072	0.692	0.139	≤2.4
砷（mg/Kg）	25.1	28.2	13.7	3.38	21.3	16.3	≤30
铅（mg/Kg）	38	94	43	77	78	66	≤120

由上表分析可知，各监测点位监测结果均满足相关评价标准。项目区域土壤环境良好。

4.3 区域污染源调查

4.3.1 工业污染源调查

工程所在区域内，帮达铺沟下游距离本工程尾矿坝约 800m 处为中凯 2000t/d 铅锌选矿厂及尾矿库，其最终产品为铅精矿、锌精矿。其选厂不向外排水；大气污染物主要为选矿过程中产生的粉尘，噪声主要来自各种生产机械设备；尾矿安全堆存于尾矿库。企业采取了相应的污染防治措施及生态保护与恢复措施。

帮达铺沟上游距离本工程选矿厂约 600m 处为金和矿业帮浦矿区东段铅锌矿开采工程，矿区面积：6.5531km²，生产规模：10 万吨/年，开采铅锌原矿，全部运至墨竹工卡元泽选矿厂加工。其废水主要为矿坑废水经沉淀处理后排入帮达铺沟，地面生产废水用于防尘洒水；生活污水经旱厕和化粪池收集沤肥处理后用于浇灌草场；废气主要有井下凿岩、爆破等产生的废气、汽车运输产生的扬尘、装卸扬尘、堆场风力扬尘等；废石经各平硐运出，存放在硐口渣场；生活垃圾在垃圾坑内集中收集，自行填埋处理。企业采取了相应的污染防治措施及生态保护与恢复措施。

4.3.2 农业及居民生活污染源调查

工程所在区施用的农药和化肥量极少，总体上处于比较低的水平，对河流水质影响轻微。区域附近的村庄沿帮达铺沟从上游到下游依次为扎西岗、地格、邦达，

该区域以农牧业为主，三处居民点居民相对集中。根据现场调查，这些村庄的居民均搬迁至章达村，仅有少量牧民在本项目尾矿库西南侧自建放牧用房。

5 施工期环境影响预测与评价

5.1 施工内容

选矿工业场地包括生产区及办公生活区。生产区包括由原矿堆场、破碎车间、筛分车间、粉矿仓、磨选车间、精矿过滤车间、化验室、仓库及机修车间、药剂库、排水沟及截洪沟等；办公生活区包括选厂办公楼、宿舍楼、食堂、浴池、变电室等。

尾矿库建设内容包括基础坝、挡水坝、库内排洪系统（框架式排水井、排水管、库内排洪隧洞等）、尾矿库南岸截水沟、库外排洪系统（右岸排洪隧洞、消力池等）、坝外回水设施、防渗系统等。

施工期为2年，施工包括施工前期准备、施工准备和施工等三个阶段：

施工前期准备完成工作包括组建现场管理机构；编制施工组织设计；单项工程的招标和投标；工程地质详勘；部分施工图设计等。

5.2 施工期生态环境影响分析

选矿厂、尾矿库及其辅助设施的建设将使土地利用类型发生改变，主要占用的类型为灌草地（主要为区域内天然牧草地和灌丛草甸地）以及河流水面。工程的建设会导致局部地貌形态发生改变，地表植被的铲除或压占将会改变局部区域内的生态景观类型与格局；同时，区域植被覆盖面积的减少，引起生物量短期内减少；局部地表土壤产生扰动，短期内也会造成一定的水土流失。

施工期场地平整、开挖、建筑物建设等活动，将对区域内动物栖息环境造成不利影响，进而影响动物在占地区区域的生存与繁衍。建设活动迫使区内动物向四周迁移，洞穴和栖息地受到破坏，一段时间内，工程周边部分区域内部分小型动物的种群密度会有所下降。根据现状调查，由于帮达铺沟人为活动较多，人为扰动频繁，流域野生动物主要栖息活动区域已在尾矿库及选厂影响范围外，本项目的建设活动对其影响较小。

5.3 施工期水环境影响分析

施工期废污水的来源主要有：施工混凝土拌合废水，施工机械运转、维修以及生产设备的安装、调试产生的废水；施工人员产生的生活污水等。

（1）施工废水

施工中废水主要来源于机械的清洗以及混凝土拌合废水，废水量约 $35\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 SS 和石油类等。拌合废水主要被工艺消耗，剩余部分通过蒸发形式排放，不直接以液态水形式排放环境；机械清洗废水经临时沉淀池处理后回用于场地降尘洒水。

（2）生活污水

施工期生活污水来自施工人员日常生活，含有 COD 和 SS 等。施工人员用水定额按 $70\text{L}/(\text{人}\cdot\text{d})$ 计，最高峰施工人员 200 人计，则污水排放量为 $11.2\text{m}^3/\text{d}$ 。施工场地建设临时防渗旱厕，生活污水定期运至周边草地施肥，不外排。

采取上述措施后，施工期废水不会对地表和地下水环境产生不利影响。

5.4 施工期环境空气影响分析

（1）运输车辆扬尘

本工程建设期间废气污染源主要为施工活动产生的扬尘以及施工机械、运输车辆等燃油排放的废气，均为低空或近地面源排放。

（2）施工扬尘影响分析

尾矿库施工近似于一个小型水库建设需要的动土量，施工期主要产生风力和动力扬尘。扬尘中粗颗粒较多，粒径较大，沉降快，其影响范围较小。类比施工工地施工期扬尘对环境的影响，其施工期扬尘监测资料见表 5.4-1。

表 5.4-1 工程施工期类比扬尘监测结果

项目	有无 围栏	工地下风向，TSP 浓度 (mg/m^3)						上风向 对照点
		20m	50m	100m	150m	200m	250m	
施工场地 1	无	1.54	0.991	0.535	0.611	0.504	0.401	0.404
施工场地 2	无	1.457	0.963	0.568	0.570	0.519	0.411	
平均值		1.503	0.922	0.602	0.591	0.512	0.406	

监测结果类比表明：在尾矿库施工工地无法设置围栏的情况下施工时，施工场地下风向距离 20~250m 范围内，是环境空气受影响的主要范围，其 TSP 浓度为 $1.503\text{mg}/\text{m}^3 \sim 0.406\text{mg}/\text{m}^3$ ，在这个范围内 TSP 浓度高于上风向对照点的浓度，在 50m 范围内约为对照点浓度的 2.3 倍。在下风向距离 250m 处环境空气中 TSP 浓度趋近于上风向对照点浓度。

据有关试验表明，通过路面洒水，可有效抑制扬尘的产生量，洒水降尘试验结果见下表。

表 5.4-2 洒水降尘试验结果表

据路边距离 m		0	20	50	100	200
TSP (mg/m ³)	不洒水	11.03	2.89	1.15	0.86	0.56
	洒水	2.11	1.40	0.68	0.60	0.29

根据现状调查，本项目尾矿库为山谷型库区，库口为西北面，多年平均风速 2.75m/s。在尾矿库施工时不可能设置围栏的情况下，工程施工期间应避开大风天气，并对施工区等起尘部位进行定期洒水降尘，则施工扬尘对当地空气环境影响是可接受的，并将随施工结束而消失。

当车辆运输砂子、石子等建筑材料时，受自身防护措施、道路状况和行驶速度的影响也会产生扬尘。运输车辆加盖帆布篷、放慢行驶速度。

(3) 施工机械尾气影响分析

本工程施工期时间为 2 年，施工场地面积相对较大，施工机械和运输车辆燃烧柴油或汽油排放的尾气作为一个重要因素考虑。

施工期使用的机械主要有挖掘机、推土机、装载机、重型运输车辆等，基本为燃用柴油的机械，且主要是在动土工程期间。产生的废气和废气污染物的量与施工期消耗的燃油量直接相关。根据本项目的规模，施工期计划柴油用量约 110t。按照柴油燃烧污染物排放系数估算二氧化硫、一氧化碳、烃类、氮氧化物的排放量。施工期燃油排放的二氧化硫约为 248kg、一氧化碳 86kg、氮氧化物 330kg、烃类 234kg。

由于施工期机械、车辆燃油废气均为流动或缓慢流动性的排放，但其活动范围基本处在选矿厂及尾矿库工程区内，使大气环境中相关污染物的浓度有所增加，直接影响环境空气质量。上述各种污染物基本是在施工现场排放的，其影响范围是施工区和周围大气环境。项目区 500m 范围内无村庄和集中居住区，施工机械废气对空气环境影响较小。

5.5 施工期噪声影响分析

工程建设期的噪声污染源主要为：选矿厂、尾矿库等开挖建设及建构筑物彻筑、场地清理等使用的施工机械，主要为搅拌机、装载机、推土机、挖掘机、打桩机、载重汽车等噪声源。主要施工设备噪声源强及属性见表 3.12-1。

由于施工机械产生的噪声属中低频噪声，且施工场地较空旷，因此本评价主要预测机械设备在未采取措施时产生的噪声对周围环境的影响。根据距离衰减模式，计算生产过程中噪声源在不同距离处的声压级。预测模式如下：

$$L_2 = L_1 - 20 \log(r_2/r_1), r_2 > r_1$$

其中：L₁、L₂ 分别为距声源 r₁、r₂（m）距离处的等效 A 声级。

计算结果如表 5.5-1 所示。

表 5.5-1 噪声源不同距离处预测值

设备名称	不同距离处的噪声值（dB（A））										
	5	10	15	20	30	40	50	60	70	80	100
搅拌机	66.0	60.0	56.5	54.0	50.5	48.0	46.0	44.4	43.1	41.9	40.0
装载机	71.0	65.0	61.5	59.0	55.5	53.0	51.0	49.4	48.1	46.9	45.0
推土机	71.0	65.0	61.5	59.0	55.5	53.0	51.0	49.4	48.1	46.9	45.0
挖掘机	71.0	65.0	61.5	59.0	55.5	53.0	51.0	49.4	48.1	46.9	45.0
翻斗机	71.0	65.0	61.5	59.0	55.5	53.0	51.0	49.4	48.1	46.9	45.0
打桩机	76.0	70.0	66.5	64.0	60.5	58.0	56.0	54.4	53.1	51.9	50.0
噪声叠加值	78.9	72.9	69.4	66.9	63.4	60.9	58.9	57.3	56.0	54.8	52.9
载重汽车	71.0	65.0	61.5	59.0	55.5	53.0	51.0	49.4	48.1	46.9	45.0

注：各施工设备距离厂界最近距离约 10m

由表 5.5-1 预测结果可知，施工机械设备噪声叠加影响时，昼间距离 15m 处能达到 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》标准限值（70dB（A）），夜间距离 31m 能达到 GB12523-2011 标准限值（55dB（A））。

项目施工区周边 500m 范围内无环境保护目标。

5.6 施工期固体废物影响分析

施工期产生的固体废弃物主要是施工开挖产生的弃土石、建筑垃圾以及施工人员产生的生活垃圾。

（1）土石方

项目施工期土石方挖方量为 22.56 万 m³，填方量为 91.3 万 m³，弃方 20.46 万 m³，选矿厂和尾矿库剥离表土 26.93 万 m³，堆放于“露天开采工程”表土堆场内（位于选矿厂北侧），工程结束后用于植被恢复。弃方堆放于“露天开采工程”废石场。

项目占地在施工前应对区域内具备表土剥离条件的区域进行表土剥离，剥离区

域主要为尾矿库及选矿厂占地范围内，表土剥离量 26.93 万 m^3 。

由于项目区内腐殖土的厚度存在差异，尾矿库区域土层较厚，可适当深剥，对于选矿厂土层较薄的地方可适当浅剥。运输土方时，应采用后退法施工，尽量减少对土壤的压实。剥离好的腐殖土，应做好储存保护工作，运至“露天开采工程”的表外矿堆场进行分层堆放方式集中堆放。周围应建设临时的截水沟、排水沟、挡土编制袋等工程防止水土流失。表土后期用作矿山回覆。

（2）生活垃圾

本项目施工人员 200 人，则生活垃圾产生量约 50kg/d，施工场地内垃圾桶分类收集，统一送至墨竹工卡县生活垃圾填埋场处置。

（3）建筑垃圾

建筑垃圾主要成分为砖块、砂石等建筑材料，产生量小，约 50t/a。堆存建筑垃圾进行临时覆盖，及时清运至住建主管部门指定的处置场处置。

5.7 施工期地下水影响分析

本项目施工期废水主要是施工机械清洗废水、混凝土拌合废水和生活污水。

施工机械清洗废水产生量为 $5\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染为 SS，含少量石油类；混凝土拌合废水为 $30\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 SS；以上两种废水经处理后用于施工场地洒水降尘，不外排。施工人员生活污水产生量为 $11.2\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 COD、SS、氨氮、动植物油，经防渗旱厕收集处理后用于周边草地施肥，不外排。

项目施工过程中需要用到柴油，本次评价要求施工场地柴油堆存点地面进行防渗处理。

综上，项目施工期的生活污水、生产废水以及柴油存放地面做好防渗措施的基础上对地下水环境的影响很小。

6 生态环境影响评价

6.1 生态环境现状调查与评价

6.1.1 项目区生态功能区划

6.1.1.1 西藏自治区生态功能区

根据《西藏自治区生态功能区划》，本工程位于“IV₁₋₁₈ 拉萨河上游水源涵养与生物多样性保护生态功能区”。上述生态功能区情况详见表 6.1-1。

表 6.1-1 生态功能区情况一览表

生态功能区名称	生态功能区概况	生态问题	生态功能定位	发展与保护方向及对策
IV ₁₋₁₈ 拉萨河上游水源涵养与生物多样性保护生态功能区	拉萨河上游，行政区划上包括林周县和墨竹工卡县的部分地区，面积 5448.99km ² 。以深切高山窄谷为特色，山体陡峻，气候温凉、湿润。	境内植被类型复杂，植被盖度高，水土流失较轻，河流清澈，生态环境问题相对较轻微，但在直贡寺及热振寺附近以及德宗温泉区由于游人增多，旅游管理滞后，废弃物较多，尤其是一次性塑料制品的随地抛弃给当地生态系统埋下了隐患；游人的增多破坏了直贡寺及热振寺周围安宁祥和的气氛，威胁着当地的生态系统安全；此外，区内山坡陡峻，山顶岩石物理风化强烈，融冰侵蚀、山体滑坡、岩石滑落等问题较突出。	水源涵养与高寒生物多样性保护	区内牧业和林业有一定的发展潜力，宜林地面积大，未来发展中应以促进区域经济、社会生态效益综合提高为目的，以牧为主，牧农林紧密结合，建设良好的生态环境。旅游业发展中应加强管理，限制高峰期人流量，对旅游废弃物进行统一的回收与处理，保持区域原始风貌。

6.1.1.2 西藏自治区主体功能区

根据《西藏自治区主体功能区规划》，西藏的主体功能区由国家层面和自治区层面重点开发、限制开发、禁止开发三个类型构成。推进形成主体功能区，明确国家层面和自治区层面不同主体功能区的功能定位、发展目标和开发原则。本工程涉及国家层面重点开发区，本工程涉及到的西藏自治区主体功能区功能定位和发展方向情况见表 6.1-2。

表 6.1-2 西藏自治区主体功能区功能定位和发展方向一览表

名称	级别	现状	功能定位	发展方向
重点开发区	国家层面	国家层面的重点开发区域主要是藏中南地区，该	全国重要的农林畜产品生产加工、藏药产业、旅游、文化和	①构建以拉萨为中心，以青藏铁路和青藏公路（G109）沿线、“一江两河”地区（雅鲁藏布江中游、拉萨河和年楚河下游）以

		区域包括拉萨-泽当城镇圈、雅鲁藏布江中上游城镇、尼洋河中下游城镇和青藏铁路沿线城镇。	矿产资源基地，水电资源后备基地；全区最重要的工业和服务业发展中心。	及尼洋河中下游等地区城镇为支撑的空间开发格局。 ②完善日喀则市桑珠孜区、那曲镇、泽当镇、八一镇等城镇功能，发展农林畜产品加工、旅游、藏药产业，有序开发利用矿产资源。 ③推进农牧业科技进步，建设标准化优质粮油和牧草基地，抓好林下资源开发，推进农牧业产业化经营。 ④加强草原保护，增强草地生态系统功能，提高草原畜牧业生产水平。 ⑤维护生态系统多样性，加强流域保护，推进雅鲁藏布江综合治理，构建以雅鲁藏布江、拉萨河、年楚河、尼洋河为骨架，以自然保护区为主体的生态格局。
--	--	--	-----------------------------------	---

6.1.2 土地利用现状评价

（1）调查方法

在充分搜集和利用现有研究成果、资料的基础上，利用遥感（RS）、全球定位系统（GPS）、地理信息系统（GIS）等技术手段，进行数据采集；根据遥感解译结果，结合地形图进行现场调查、勘探与定位实测；并对资料、信息和数据进行汇总、整理、分析，并完成土地利用现状制图。

（2）调查结果与评价

经调查，评价区总面积为 895.36hm²，其中灌木林地 177.66hm²、天然牧草地 282.61hm²、其他草地 289.12hm²、采矿用地 17.66hm²、河流用地 13.0hm²、农村宅基地 0.94hm²，公路用地 3.62hm²，裸地 110.73hm²。评价区土地利用以草地为主，占评价区面积的 63.85%，其次是灌木林地及裸地，采矿用地、交通用地、农村宅基地等所占比例较低。评价区内无农田分布。

表 6.1-3 评价区土地利用现状统计表

土地利用类型		面积（hm ² ）	比例（%）
03 林地	032 灌木林地	177.66	19.84
04 草地	041 天然牧草地	282.61	31.56
	043 其他草地	289.12	32.29
06 工矿仓储用地	062 采矿用地	17.66	1.97
07 住宅用地	072 农村宅基地	0.94	0.10
11 水域及水利设施用地	111 河流	13.00	1.45
10 交通运输用地	102 公路用地	3.62	0.40
12 其他土地	127 裸地	110.75	12.37

合计		895.36	100.00
----	--	--------	--------

（3）项目占地面积统计

本工程占地共计 185.73hm²，其中，永久占地主要为选矿厂区、尾矿库区等占地，共计 33.97hm²，临时占地包括供水管线、临时堆土场占地，共计 1.32hm²。本项目新增直接破坏草地面积 179.65hm²，占地类型属于其他草地（指树木郁闭度＜0.1，表层为土质，生长草本植物为主，不用于畜牧业的草地），占总占地面积的 96.7%。

6.1.3 植被资源现状调查

6.1.3.1 调查方法

植被现状调查是在有关资源收集分析的基础上，结合现场踏勘和样方调查（按照中国生态系统研究网络观察与分析标准方法《陆地生物群落调查观察与分析》）相结合的方式。

（1）基础资料收集

通过收集《西藏植被》、《西藏草原》、《西藏自然地理》、《西藏土壤》等现有科考研究成果，收集整理评价范围及邻近地区的现有生物多样性、植被、土壤等方面的资料，在综合分析现有资料的基础上，确定实地考察的重点区域和考察路线。

（2）植被现状分布调查

在土地利用现状调查结果的基础上，利用遥感（RS）、全球定位系统（GPS）、地理信息系统（GIS）等技术手段，进行数据采集，并结合现场调查情况，对植被信息数据进行汇总、整理、分析，并完成植被现状分布图。

（3）植物生物量调查

对生物量的调查主要引用地方已有生物量调查数据或文献，如《西藏草原》、《青藏高原主要植被类型生物生产量的比较研究》（罗天祥等.生态学报，1999，19(6)）、《青藏高原自然植被总生物量的估算与净初级生产量的潜在分布》（罗天祥等.生态学报，1998，17(4)）、《西藏高原中部草地地上生物量遥感估算方法》（除多等.山地学报，2013，31(6)）等。

6.1.3.2 调查方法

（1）植被分区及特征

根据《西藏植被》分区划分，本工程位于雅鲁藏布江中游谷地亚高山灌丛草原

亚区拉萨小区。——IIAc-4 拉萨小区植被特征

在海拔 4000m 以下，主要分布着以三刺草、白草为主的草原群落以及西藏狼牙刺、小角柱花等组成的落叶灌丛：在山麓沙地上分布有固沙草群落。海拔 4000~4400（4500）m 植被有小檗、绢毛蔷薇、锦鸡儿、绣线菊等亚高山灌丛和白草、丝颖针茅、长芒草、蒿属等草原群落。4400（4500）~4800（4900）m 之间为高山灌丛草甸带，主要植被类型为高山嵩草草甸、杜鹃灌丛、高山柳灌丛、鬼箭锦鸡儿灌丛等；局部石砾质强的地段还分布有小片垫状植被。4800（4900）~5000（5200）m 间为高山嵩草高山草甸植被，并有片状垫状植物群落。5000（5200）m 以上为高山稀疏植物群落（高山冰缘植被）带。农业集中在海拔 4400m 以下亚高山带河谷地区，一年一作，主要作物种类有冬小麦、春小麦、青稞、豌豆、蚕豆、油菜等。

（2）评价区植被类型

在对《西藏植被》、《西藏草原》、《西藏自然地理》等资料中关于评价区植被描述统计的基础上，评价区植被属于寒冷湿润高山灌丛草甸类，评价区内以各种类型的草甸为主要植被，并有落叶阔叶灌丛分布。

A 高山草甸植被

广泛分布于评价区内，为 4800~5200m 广大山地主要植被，高山草甸植被下形成的土壤为高山和亚高山草甸土。主要由莎草科、禾本科、菊科、蔷薇科、豆科、毛茛科、唇形科等植物组成。主要植被类型为丛生蒿草草甸和丛生禾草草甸，覆盖度较大，夏季可达 80%左右。植被群落构成以多年生草本植物为主，是牧业利用的主要植被类型。

B 高寒灌丛草甸植被

评价区内高寒灌丛草甸植被零星分布，但评价区东部及西北部水热较好区域分布相对较多，分布海拔上与高寒草甸植被相同，但在植物组成上此类植被灌丛的数量增多，灌丛盖度达 30%以上，灌木层植物种类主要有高山柳、微毛杜鹃、金露梅、绢毛蔷薇等，草本层种类主要有小蒿草、钉柱委陵菜、白茅、藏东苔草等。在此类植被下形成的土壤为高山和亚高山灌丛草甸土。

C 山地灌丛草原植被

主要分布于评价区河谷两岸的洪积扇以及阳坡的山体下部。这类植被的生境干旱较突出，植被组成以耐寒耐旱的根茎和丛生禾草、蒿草半灌木、灌木为主。植被

盖度一般在 45%~80%之间，植被相对高大稀疏，其主要建群种有禾本科的白草、固沙草、须芒草、紫花针茅、长芒草；莎草科的干生苔草；菊科的藏白蒿、米蒿；灌木有高山柳、微毛杜鹃、沙生槐、香柏、金露梅等。

（3）评价区植被类型面积、生物量、生产力统计

评价区生物量及生产力取值参考《西藏草原》、《青藏高原主要植被类型生物生产量的比较研究》、《青藏高原自然植被总生物量的估算与净初级生产量的潜在分布》等文献中关于评价区生物量及生产力的研究成果，高山草甸植被生物量取值 $21.5\text{t}/\text{hm}^2$ ，生产力 $4.6\text{t}/\text{hm}^2$ ；高寒灌丛草甸生物量取值 $27.0\text{t}/\text{hm}^2$ ，生产力 $3.8\text{t}/\text{hm}^2$ ；山地灌丛草原生物量取值 $40.5\text{t}/\text{hm}^2$ ，生产力 $3.0\text{t}/\text{hm}^2$ 。

在植被类型图绘制的基础上，通过植被类型面积统计，结合植被类型生物量及生产力取值，评价区现存植被总生物量约 17550t，单位面积平均生物量 $23.4\text{t}/\text{hm}^2$ ，生物量储量中等；总生产力约 $3278\text{t}/\text{a}$ ，单位面积生产力 $4.4\text{t}/\text{hm}^2\cdot\text{a}$ ，生产力中等。

（4）生物多样性指数

根据调查各样方中植物的种类及其数量，通过香农——威纳（Shannon-Weiner index）指数测算各样方植被的生物多样性情况。在香农-威纳多样性指数中包含两个因素：①种类数目，即丰富度；②种类中个体分配上的平均性（equitability）或均匀性（evenness）。种类数目多，可增加多样性；同样，种类之间个体分配的均匀性增加也会使多样性提高。

（5）珍稀濒危植物及古木大树

根据资料收集，评价区无珍稀植物的集中分布区域。经对项目占地范围现场踏勘，工程占地范围内也未发现珍稀濒危植物分布。

6.1.4 动物资源现状调查

6.1.4.1 爬行类野生动物资源现状

（1）物种组成

评价区内有爬行动物 1 目 1 科 1 属 1 种，评价区未发现国家级及西藏地方级保护爬行类野生动物分布。

（2）区系组成

评价区内有分布的 1 种爬行动物中为古北界种类。

（3）生态类型

爬行类的生态类型为灌丛石隙型，活动在灌丛下面、路边石缝中。

6.1.4.2 鸟类资源现状

（1）物种组成

通过野外实地调查和访问，该区有鸟类 7 目 10 科 10 属 11 种。从类群构成看，雀形目鸟类有 3 种，所占比例较大。从居留类型看，均为繁殖鸟，即夏候鸟或留鸟，无冬候鸟和旅鸟种类；其中有国家Ⅱ级保护鸟类 1 种，高山秃鹫（*G.himalayensis*）。

（2）区系组成

评价区 11 种鸟类中，全为古北界种类。

（3）生态类型

根据评价区植被分布的特点，结合鸟类的生活习性，将评价区鸟类的生态类型分为以下几类：

①高山裸地型主要指海拔 5000m 以上，缺乏稳定的土壤结构，植被覆盖度低，放牧活动很少的区域：寒漠高山动物群主要分布在这一区域，如隼形目的高山秃鹫（*G.himalayensis*）。

②河谷滩地型：评价区水域较少，呈季节性分布。活动于其中的鸟类主要包括：鸻形目鸻科鸟类如红脚鸻（*T.totanus*），反嘴鸻科鸟类如鹮嘴鸻（*I.struthersii*）；雨燕目雨燕科的白腰雨燕喜马拉雅变种（*A.pacificus leuconyx*）。

③灌丛类型：主要指评价区的高山灌丛。该区的鸟类主要为雀形目的鸟类，如粉红胸鸻（*A.roseatus* Blyth）。

④高寒草甸：这一区域阴坡和半阴坡面植被较好，向阳坡面及陡峭坡面植被覆盖度较差。活动在这一区域的鸟类主要为高原山鹑（*P.hodgsoniae*）。

6.1.4.3 野生重点保护动物

现场调查未发现珍稀、重点保护的野生动物及活动踪迹。

6.1.5 生态系统类型

6.1.5.1 评价区生态系统类型

生态系统的类型按照不同的标准由不同的划分方法，一般可以从生态系统的空间环境性质把生态系统划分为：内陆水体和湿地生态系统、海洋和海岸带生态系统、森林生态系统、草原生态系统和荒漠生态系统等。另外，按人类对生态系统的影响大小则可划分为自然生态系统和人工生态系统。

根据评价区的调查资料，评价区的生态系统包括灌丛生态系统、高寒草甸生态系统、水体生态系统 3 大类。

6.1.5.2 生态系统多样性分析

（1）高寒草甸生态系统

高寒草甸生态系统指在高山寒冷生境下发育的，以多年生中生草本植物占优势为其外貌特征的生态系统。高寒草甸是青藏高原分布面积最大、类型最多的生态系统，同时也是评价区主要的生态系统。植物物种主要来自龙胆属、委陵菜属、早熟禾属、苔草属、风毛菊属。适应高寒、日照强、风力大、蒸发强等特点，分布物种具有矮化、被毛、具有蜡质的生物学特性，植被外貌季节性变化明显。该生态系统不仅为大量的高原鸟类、兽类提供了栖息地和食物场所，在涵养水源、水土保持方面也发挥了重要的生态作用。

（2）灌丛生态系统

灌丛生态系统在评价区分布较为分散，主要分布于向阳的山地和地势开阔的冲积扇，也是较为重要的生态系统类型。优势物种为金露梅属、柳属、蔷薇属、小檗属等属的物种，群落高度 1~4.5m，外貌季节性变化也较为明显。

（3）水体生态系统

帮达浦沟河流长 14.5km，最大流量为 $5.26\text{m}^3/\text{s}$ ，为常年地表径流，由南东向北西流入拉萨河。水体生态系统作为评价区重要的背景资源和开放式动态生态系统，对于评价区生态环境的维持、缓冲具有重要的功能。

6.1.5.3 生态系统主要特征

评价区自然生态系统具有明显的高原地带特征，与区域内的气候、水热条件关系密切。评价区生态系统主要特征可以总结如下：

（1）评价区域内包括 3 种自然生态系统，基本上代表了区域内生态系统的主要类型。

（2）评价区域内的生态系统以高寒草甸生态系统为主。

（3）自然生态系统和人工生态系统的划分是相对的，人工生态系统中有自然因素，自然生态系统目前也几乎全部受到人类不同程度的干扰。

（4）高寒草甸生态系统、灌丛生态系统、水体生态系统都具有较为典型的高原区域气候特点，是与气候和水热条件结合较为密切的生态系统类型。

6.1.6 区域生态环境质量及存在的主要问题

工程评价区内生态环境质量一般，生态环境现状存在问题如下：一方面，评价区处于 4100~5800m 青藏高原地带，气候寒冷、干旱，降雨量少且蒸发强，植被单一，覆盖率低，物种欠丰富。同时，当地高寒地区地面物质的松散性及易风蚀性以及气候的高寒多变性等自然特性，致使水土流失严重，局部区域植被退化，景观受到破坏。

评价范围内矿山开采多年，区域人为扰动明显，原始植被面积减少，导致水土流失增加，区域污染防治压力较大。

6.2 生态环境影响分析

项目对生态环境影响主要发生在施工期，具体表现为：

- （1）主体工程占用和分割土地，改变土地利用性质，由草地变为工矿用地；
- （2）在建设过程中，地表植被破坏，植被生物量损失；同时地表扰动将产生土壤侵蚀，会引起水土流失；
- （3）场地开挖及建筑物建设，会改变区域地形地貌和景观；
- （4）管线工程对生态环境的破坏主要发生在施工期，管线建设过程中，扰动地表，在短期内会引起水土流失。
- （5）项目建设生产活动，可能会对评价区及周边区域动物生长、栖息、分布造成不利影响。

6.2.1 工程占地对土地利用结构影响分析

项目将造成土地资源结构及原有土地利用性质发生变化，草地减少，施工期生物生产力平均水平有所降低。但从整体范围来看，因工程占地而造成的平均生物生产力变化较小，工程建设对区域生态体系生产能力的影响是可以承受的。且，项目已获得原西藏自治区国土资源厅预审意见，同意选址。因此，本项目占地符合国家土地利用相关政策。

6.2.2 对地形地貌的影响分析

本项目为地下开采，各平硐位置较深，开采矿层很薄，地下开采不会造成地面大面积沉陷，仅各平硐硐口上部可能产生小范围滑移和垮塌，通过硐口加固工程和地表草甸植被再造工程可有效减缓硐口地表变形影响。

本项目对地表地形地貌的影响主要表现在选矿厂、尾矿库建设场地平整，项目占地面积较小，属“小型”，仅对局部地形造成影响，不会对项目所在区域的沟谷地形造成大规模影响。

6.2.3 对植被影响分析

项目区无国家珍稀及保护植物。本项目建设地表占用和开挖会破坏地表植被，导致植物物种个体数量的减少，但是不会导致物种的灭绝。施工结束后，采取植物措施，就能恢复受影响的物种，因此对植物多样性影响较小。

6.2.4 对野生动物影响分析

项目区无国家珍稀及保护动物，缺少大型野生哺乳动物，现有的野生动物多为一些常见的鸟类、啮齿类及昆虫等。

运行期间对当地野生动物产生的影响主要有为破碎、运输等生产活动产生的各种噪声，以及作业人员对周围的野生动物造成骚扰，这些因素会对生活在周围仍然停留工程区附近的动物产生惊扰，但这部分动物将逐渐形成较为稳定的生活栖息习惯。同时，由于选矿厂距地表水较近，若生产废水处理不当或矿坑涌水出现事故排放，可能对河流水生生物、直接饮用地表水的野生动物造成毒害作用。

总的说来，本工程的建设规模较小，影响范围有限，选矿厂的运行基本上不会对当地野生动物区系组成产生显著不良影响。

6.2.5 景观格局影响分析

本项目尾矿库及选矿厂占地地形地貌将发生变化外，其他区域地形地貌基本不会改变，对地表植被不会发生大规模破坏。待“露天开采工程”服务期满后将对整个矿区、尾矿库的占地范围进行生态恢复，逐渐恢复成原始地形地貌和植被类型。项目区域附近无交通主干道，无常驻居民点。

综上，本项目实施对区域景观格局影响很小。

6.2.6 对生态系统影响分析

6.2.6.1 恢复稳定性分析

项目对评价区生物生产力的影响主要来自占地、扰动原地貌和植被，从而使评价区内的平均生物生产力降低。由于本项目因施工占压和扰动的土地面积小，且主要为植被高山草甸和河谷地带和稀疏灌丛。因此，评价区内因项目运行造成的生物生产力变化很小，对评价区景观生态体系恢复稳定性的影响很小，可以承受。

6.2.6.2 阻抗稳定性变化

（1）生物多样性变化分析

项目区域的土地利用类型将发生一定变化，主要为草地转变为工矿用地，区域土壤相对均较贫瘠，物种多样性不高，评价区内陆生生物生境基本维持原状，物种数目减少的可能性很少，总体上生物多样性不会降低，对整个生态系统的稳定性影响较小。

（2）景观异质性变化分析

由于项目影响区域面积小，尽管会一定程度地增加人工形成的板块的面积，但斑块面积小，基本不改变总体异质化程度，对评价区景观生态体系的阻抗稳定性影响极小。

（3）生态系统结构完整性和运行连续性分析

项目区域主要植被类型为高寒草甸，组成群落的物种数量大、适应性强的特点。项目建设会占用一定面积的土地，对植被类型有一定影响，但不会引起占地区域及周边植被类型分布状况和植物群落结构的改变。植物仍能进行正常的基因交流，因此，现有植物群落的物种组成不会发生改变，生物多样性也不会受较大的影响。由不同植物群落组成的生态系统结构也不会发生改变，生态系统的物质循环和能量流动及其中的生态关系仍能延续。

综上所述，本区域内植被面积和植被类型没有发生明显变化，亦即对本区域生态环境起控制作用的组分未变动，生境的异质性没有发生大的改变。因此，项目建设不会改变现有生态系统的完整性和功能的连续性。

综合上述三个方面的分析结果，本项目的建设不会导致物种的丧失，对天然植被、物种影响小，景观异质化程度总体上改变也很小，人工引进板块景观类型比例和镶嵌格局的改变对整个生态体系的稳定性不构成显著影响。因此，评价区景观生态体系阻抗稳定性仍将维持现状。

6.2.7 服务期满后生态环境影响分析

待“露天开采工程”闭矿后，选矿厂、尾矿库等对自然环境各要素的影响趋于减缓甚至消失。主要环境影响在于景观不能很快地恢复到原来状态，需要通过土地复垦来恢复矿山植被。

建设单位需委托相应资质单位编制土地复垦方案，在落实该土地复垦方案提出

的各项土地复垦措施后，生态环境将得到逐步恢复和改善。

6.3 生态环境保护措施

6.3.1 施工期生态环境保护措施

（1）施工期应加强施工管理，缩小施工范围，各种施工活动应严格控制在施工区域内；尽可能减少地表植被和土壤破坏面积，以免造成土壤与植被的大面积破坏。

（2）动土作业避免大风天和雨天，免造成大量水土流失，施工前应在施工场地内布设临时简易排水沟，以便于施工期能及时导出地面径流。

（3）对各项动土工程，在分项工程结束后，及时进入下一道工序或建立防护措施，减少土壤侵蚀源的暴露时间，有效控制水土流失，施工结束后，应立即种植植被实施绿化。

（4）运输车辆应规范行车路线，严禁随意碾压草场。

6.3.2 运营期生态环境保护措施

（1）加强对进场道路的维护和修整，调整道路边坡坡度角，使其保持稳定，加强道路排水，保障道路两侧无积水，不翻浆，出现道路病害应及时治理，以保护区域生态环境，控制水土流失。

（2）应对原矿堆场采取必要的边坡防护措施，比如在坡度较大的堆坡底部修筑遮挡坝、排水等设施，防止边坡失稳，尤其在雨洪季节造成滑坡、泥石流等地质灾害，防止对下游生态环境的危害。

（3）严格限定各种机械和车辆行驶路线，不得随意下道行驶、碾压草地，道路要严格按设计规定的路线和范围使用，不得随意扩大范围，避免造成生态破坏。

（4）加强工作人员的教育管理，明确环境保护要求，采用清洁能源，不得采伐当地灌丛植被等作燃料，严禁捕猎野生动物。

（5）尾矿库运行管理环境保护要求

根据 GB18599-2020《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》要求，尾矿库应遵循以下运行管理要求。

①尾矿库投入运行之前，企业应制定突发环境事件应急预案或在突发事件应急预案中制定环境应急预案专章，说明各种可能发生的突发环境事件情景及应急处置措施。

②尾矿库应制定运行计划，运行管理人员应定期参加企业的岗位培训。

③建设单位应建立检查维护制度，定期检查维护堤、坝、挡墙、导流渠等设施，发现有损坏可能或异常，应及时采取必要措施，以保障正常运行。

④尾矿库运行企业应建立档案管理制度，并按照国家档案管理等法律法规进行整理与归档，永久保存。

⑤尾矿库的环境保护图形标志，应按 GB15562.2 规定进行检查和维护。

⑥尾矿库应采取均匀放矿、洒水抑尘等措施防止干滩扬尘污染。

6.3.3 服务期满后生态环境保护措施

本项目尾矿库服务期限为 14.59 年。在服务期满之后，本着“谁开发、谁保护”的原则，必须做好生态环境保护和恢复措施，有效保持水土流失和改善生态环境。本次评价特结合当地生态、气候特点和矿山服务年限，提出以下服务期满后生态保护与恢复措施。

（1）尾矿库服务后期（第 14 年后）应积极进行迹地恢复。由于区域气候条件恶劣，尾矿库恢复主要以地形地貌的恢复为主，宜生植被恢复为辅，在以回填平整为主的基础上根据地形地貌特征，选择有利地形，分段修筑拦渣坝，防止发生滑坡、泥石流等灾害，在山坡上坡度角较大的人工边坡进行挡护，防止边坡失稳，以有效保持水土。以尽快达到原有地形地貌特征。

（2）工程结束后，对选矿厂进行平整，主要着重于防止滑坡、泥石流等地质灾害方面。对场内弃渣进行平整，控制堆高，并在坡底进行挡护，保证场区四周的排水沟排水通畅。

（3）对工程临时占地，工程结束后，对所有的临时构、建筑物进行彻底拆除和清理，建筑垃圾有回收价值的尽量进行回收，没有回收价值的进行填埋处理。全面平整清理场地，恢复原有地貌特征。

（4）尾矿库应按照 GB18599-2020《一般工业固体废物贮存和处置污染控制标准》中第I类一般工业固体废物贮存场关闭与封场要求，在封场时业主采取天然砾石压覆，表面平整以恢复自然生态环境，表面坡度控制在 28°之内。在尾矿库周围设置标志物，注明关闭或封场时间，以及使用该土地时注意事项，并在尾矿库周围设置围栏，防止牧民放牧进入。

7 运营期环境影响预测与评价

7.1 运营期地表水影响分析

7.1.1 正常工况下项目排水情况及影响分析

选矿工艺废水包括尾矿废水、精矿压滤水及车间地坪冲洗废水。浮选废水与尾矿浆一起自流至尾矿库内，经尾矿库沉淀处理后全部回用于浮选工序；化验废水经中和池处理后与地坪冲洗废水一并送至尾矿库处理，不外排。

食堂废水经隔油池处理后与生活污水一同经污水处理站处理后用于厂区绿化或厂区洒水降尘。

尾矿库澄清水通过回水船、2号回水泵站和回水管全部送回选矿厂循环使用；坝面集水及排渗系统集水通过25000m³的回水池收集，通过1号回水泵站泵送至2号回水泵站，再送至选厂循环使用。尾矿库按1000a一遇的防洪标准设计。正常降雨条件下，工程产生的各种生产生活以及地表汇集的雨水，可全部利用或贮存在尾矿库内，不向外排水。因此，雨季情况下项目不会对地表水产生不利影响。

综上所述，正常生产时，本项目各种废水处理后全部回用，不外排，对地表水环境无影响。

7.1.2 项目取水对地表水环境影响分析

本项目采用拉萨河取水和尾矿库回水作为水源的取水方案。

设计在拉萨河南岸建一个4号水源泵站，将拉萨河作为项目生产生活取水水源。

根据“水平衡”，本项目设计拉萨河取水量130.85万m³/a（雨季1107.21m³/d，旱季9043.18m³/d）。日均取水量0.0606m³/s。瞬时最大取水量用日平均取水量放大法计算：

$$Q_{\max} = k\bar{Q}$$

类别同行业取水分析，k值取2.5，则瞬时最大取水流量为Q_{max}=0.1515m³/s。

本项目拉萨河取水口断面在丰水年（P=5%）的来水量为386m³/s、平水年（P=50%）为265m³/s、枯水年（P=95%）为176m³/s。根据《西藏水资源综合规划》，在考虑河道内生态环境需水量的基础上，拉萨河地表水资源可利用率按17.1%计

算，取水断面的可利用水资源量分别为：丰水年（P=5%）66.0m³/s、平水年（P=50%）45.3m³/s、枯水年（P=95%）30.1m³/s，详见表 7.1-1。

表 7.1-1 本项目取水对区域年平均流量的影响程度计算表

项目	均值	P=5%	P=50%	P=95%
河道来水量（m ³ /s）	269	386	265	176
河道可用水量（m ³ /s）	46.0	66.0	45.3	30.1
本工程日平均取水量（m ³ /s）	0.0606	0.0606	0.0606	0.0606
本工程日平均取水量占来水量的比例	0.0225%	0.0157%	0.0229%	0.0344%
本工程日平均取水量占可用水量的比例	0.132%	0.092%	0.134%	0.201%
最大瞬时取水量（m ³ /s）	0.1515	0.1515	0.1515	0.1515
本工程最大瞬时取水量占来水量的比例	0.0563%	0.0392%	0.0572%	0.0344%
本工程最大瞬时取水量占可用水量的比例	0.3293%	0.2295%	0.3344%	0.5033%

由上表可知，本项目拉萨河取水量占来水量的比例很小，即使在 P=95%的特枯年份，项目日平均取水量占来水量的 0.0344%、占可用水量的 0.201%，因此，本项目取水对拉萨河的水资源影响较小。

项目建成后通过采矿工程露天采场挡水坝、截洪沟、尾矿库尾挡水坝以及库外排洪系统将帮达浦沟上游来水全部改道下泄至尾矿库下游帮达浦沟，作为生态用水。因此项目的建设不会减少下游河水流量，下游河水的水文情势基本不变，不会影响下游生态及农业用水，项目的运行对下游农业及生态环境不会产生影响。

7.1.3 非正常工况下排水的预测与影响分析

（1）预测情景

假设尾矿库外回水池因地基沉陷，冰冻寒冷季节冻裂等原因产生裂缝，造成回水池漏水，或因回水管道破裂或堵塞不能正常回水，使池内水外溢。

非正常情况，库区汇水面积及库区北侧汇水面雨洪季节产生的洪水，通过位于库内现浇排水管+框架式排水井+库内排洪隧洞系统排泄至下游，然后统一收集进入回水池，回水池设计规格 25000m³，非正常情况下以 2 小时内回水池集水全部流完计算，则排水流量为 1.39m³/s。

（2）预测因子

根据工程分析和受纳水体的水环境状况，选取以下水质因子作为预测因子：COD_{Cr}、铅、锌、铜、镉、六价铬、砷、汞。

（3）预测模式

采用完全混合模型进行预测：

$$C = (C_p Q_p + C_h Q_h) / (Q_p + Q_h)$$

式中：C—完全混合的水质浓度，mg/L；

Q_p—污水排放量，m³/s；

C_p—污染物排放浓度，mg/L；

Q_h—河流流量，m³/s；

C_h—河流中污染物背景浓度，mg/L。

（4）预测的排污状况

污水排放量为 1.39m³/s。根据不利原则，污染物浓度取最大值，本次预测所采用的尾矿库渗水水质见表 7.1-2。

表 7.1-2 尾矿库渗水水质 单位：mg/L

水质因子	COD _{Cr}	铅	锌	铜	镉	砷	汞
水质浓度	18	0.09	0.07	0.07	0.008	0.007	0

（5）预测的设计水文条件及受纳水体的水质状况

区域地表水体为帮达浦沟，因此尾矿库下游来水水量按帮达浦沟的水量计算，帮达浦沟枯水期平均流量为 0.002m³/s。

受纳水体的水质采用 2021 年 6 月帮达浦沟选矿厂下游 1000m 处断面的监测结果（未检出因子浓度按检出限浓度计），见表 7.1-3。

表 7.1-3 河流水质状况 单位：mg/L

水质因子	COD _{Cr}	铅	锌	铜	镉	砷	汞
水质浓度	4	0.002	0.009	0.04	0.001	0.0003	0.00004

（6）预测结果及分析

预测结果见表 7.1-4。

表 7.1-4 尾矿库回水池非正常排放影响预测结果

预测因子	COD _{Cr}	铅	锌	铜	镉	砷	汞
预测浓度(mg/L)	14.69	0.09	0.024	0.011	0.007	0.0009	7.18E-8
评价标准	20	0.05	1	1	0.005	0.05	0.0001
标准指数	0.735	1.8	0.024	0.011	1.40	0.018	7.18E-5
达标情况	达标	超标	达标	达标	超标	达标	达标

预测结果表明，枯水期尾矿库回水池非正常排放时，下游帮达浦沟水质中铅、

镉预测浓度超过地表水Ⅲ类水质标准，标准指数分别为 1.8、1.4。其余预测因子均满足地表水Ⅲ类水质标准要求。因此，尾矿库回水池非正常排放对下游水质有一定影响，应加强尾矿库回水池的管理，及时检修，杜绝回水池泄漏。

表 7.1-5 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型√；水文要素影响型□		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区□；饮用水取水口□；涉水的自然保护区□；重要湿地□；重点保护与珍稀水生生物的栖息地□；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体□；涉水的风景名胜区□；其他□		
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型	
		直接排放□；间接排放□；其他√	水温□；径流□；水域面积□	
	影响因子	持久性污染物√；有毒有害污染物□；非持久性污染物□；pH 值□；热污染□；富营养化□；其他□	水温□；水位（水深）□；流速□；流量□；其他□	
评价等级		水污染影响型	水文要素影响型	
		一级□；二级□；三级 A□；三级 B√	一级□；二级□；三级□	
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源
		已建□；在建□；拟建√；其他□	拟替代的污染源□	排污许可证□；环评□；环保验收□；既有实测□；现场监测□；入河排放口数据□；其他□
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源
		丰水期√；平水期□；枯水期□；冰封期□ 春季□；夏季√；秋季□；冬季□		生态环境保护主管部门□；补充监测√；其他□
	区域水资源开发利用状况	未开发 ☒ ；开发量 40%以下□；开发量 40%以上□		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
		丰水期√；平水期□；枯水期□；冰封期□ 春季□；夏季□；秋季√；冬季□		水行政主管部门□；补充监测□；其他□
	补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位
		丰水期√；平水期□；枯水期□；冰封期□ 春季□；夏季√；秋季□；冬季□	（pH、水温、COD、氨氮、总磷、总氮、汞、镉、铅、氟化物、砷、锌、铜、硫化物、SS、镍、石油类）	监测断面或点位个数（4）个
现	评价范围	河流：长度（5）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km ²		

状 评 价	评价因子	(pH、水温、COD、氨氮、总磷、总氮、汞、镉、铅、氟化物、砷、锌、铜、硫化物、SS、镍、石油类)	
	评价标准	河流、湖库、河口：I类□；II类√；III类√；IV类□；V类□ 近岸海域：第一类□；第二类□；第三类□；第四类□ 规划年评价标准（/）	
	评价时期	丰水期 ☒ ；平水期□；枯水期□；冰封期□ 春季□；夏季 ☒ ；秋季□；冬季□	
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况□：达标 ☒ ；不达标□ 水环境控制单元或断面水质达标状况□：达标 ☒ ；不达标□ 水环境保护目标质量状况□：达标□；不达标□ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况□：达标□；不达标□ 底泥污染评价□ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价□ 水环境质量回顾评价□ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况□	达标区 ☒ 不达标区□
影 响 预 测	预测范围	河流：长度（/）km；湖库、河口及近岸海域：面积（/）km ²	
	预测因子	（/）	
	预测时期	丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□ 春季□；夏季□；秋季□；冬季□ 设计水文条件□	
	预测情景	建设期□；生产运行期□；服务期满后□ 正常工况□；非正常工况□ 污染控制和减缓措施方案□ 区（流）域环境质量改善目标要求情景□	
	预测方法	数值解□；解析解□；其他□ 导则推荐模式□；其他□	
影 响 评 价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标□；替代削减源□	
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求□ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标□ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求□ 水环境控制单元或断面水质达标□ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求□ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求□ 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价□	

		对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价□ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求□				
	污染源排放量核算	污染物名称		排放量/（t/a）		排放浓度/（mg/L）
		（COD、NH ₃ -N、TN、镉、铅、砷）		（0、0、0、0）		（0、0、0、0）
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）
		（/）	（/）	（/）	（/）	（/）
生态流量确定	生态流量：一般水期（）m ³ /s；鱼类繁殖期（）m ³ /s；其他（）m ³ /s 生态水位：一般水期（）m；鱼类繁殖期（）m；其他（）m					
防治措施	环保措施	污水处理设施；水文减缓设施□；生态流量保障设施□；区域削减□；依托其他工程措施□；其他□				
	监测计划			环境质量		污染源
		监测方式		手动□；自动□；无监测□		手动□；自动□；无监测□
		监测点位		（/）		（/）
		监测因子		（/）		（/）
污染物排放清单						
评价结论		可以接受 ☒ ；不可以接受□				
注：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。						

7.2 运营期大气环境影响分析

7.2.1 区域近 20 年气候特征

7.2.1.1 墨竹工卡气象站

本次收集了墨竹工卡气象站（区站号 55593）2000~2019 年地面观测气象数据，其多年平均气温 6.3℃，极端最高气温 28.5℃，极端最低气温-23.1℃；年平均降雨量为 556.3mm；相对湿度 60%；多年平均风速为 2.75m/s；近 20 年统计静风频率为 15.6%（测定风速≤0.2m/s）。除静风外，多年最多风向为 ENE，频率为 14%。

7.2.1.2 风速

各月、各季及全年平均风速统计结果见表 7.2-1，图 7-1 为风速玫瑰图，年平均风速随月份的变化情况见图 7-2，季小时平均风速的日变化情况见图 7-3，图 7-4 为风廓线图。

由统计结果可知，全年平均风速为 3.49m/s，全年以 WSW 风向的风速最大，

为 4.79m/s，以 E 风向的风速最小，为 2.20m/s。

从月平均风速的变化来看，1 月平均风速最大，平均风速 3.66m/s，11 月平均风速最小，为 1.76m/s。

从季节来看，春季平均风速最大，为 3.21m/s，秋季风速最小，为 2.02m/s。

从季小时平均风速的日变化情况可以看出，各季在 15 点~18 点平均风速较大，其中冬、春季平均风速在此时间段内可达到 5m/s 以上；各季在 6 点~10 点平均风速最小，小于 2m/s。

表 7.2-1 各月、各季及全年平均风速统计结果表

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	平均
一月	4.37	2.88	2.62	2.26	2.11	2.94	3.16	3.26	3.28	5.11	6.65	8.11	8.60	7.22	3.84	7.42	3.66
二月	3.72	2.82	1.32	1.62	1.43	2.16	3.60	3.00	3.09	6.57	5.47	4.48	3.93	5.05	4.44	4.27	2.60
三月	4.97	3.08	2.29	2.02	1.99	2.14	5.38	5.88	5.31	4.74	5.57	5.52	5.94	5.40	3.95	5.23	3.64
四月	4.07	3.11	2.51	2.59	2.43	2.85	4.21	5.57	2.73	4.76	4.35	5.18	5.74	4.50	5.48	6.03	3.42
五月	3.38	2.91	2.28	1.88	2.06	2.56	3.29	4.86	4.13	3.67	2.88	3.29	3.73	3.49	2.30	3.99	2.56
六月	3.71	2.95	2.74	3.50	2.98	3.41	3.58	3.68	3.56	4.80	2.99	3.67	3.15	3.67	4.36	3.58	3.30
七月	2.16	2.37	2.66	2.31	2.46	3.00	2.87	2.30	2.60	3.15	2.61	2.91	3.85	3.62	2.64	2.93	2.46
八月	2.91	3.27	3.23	3.00	2.59	4.04	3.96	3.10	2.35	3.99	3.64	4.04	4.01	3.20	3.85	4.13	2.83
九月	3.52	2.90	2.49	2.66	2.83	2.93	2.88	3.53	3.09	4.03	3.15	4.20	2.81	3.83	3.33	2.67	2.33
十月	2.69	2.18	2.20	1.51	1.95	3.27	3.29	2.80	2.90	4.18	4.41	4.08	3.23	3.14	3.15	4.93	1.97
十一月	2.14	2.85	1.66	1.75	2.06	1.72	2.80	3.26	3.20	3.81	3.98	4.75	3.13	4.31	4.47	2.38	1.76
十二月	2.63	1.88	1.87	1.66	1.66	2.86	1.85	4.70	5.31	4.44	4.83	4.66	4.38	4.48	3.75	3.59	1.91
全年	3.60	2.74	2.36	2.21	2.20	2.91	3.61	4.41	3.66	4.33	4.74	4.79	4.60	4.38	3.74	4.24	2.70
春季	4.18	3.04	2.37	2.15	2.14	2.53	4.27	5.61	4.12	4.49	4.59	4.84	5.41	4.66	4.03	5.05	3.21
夏季	2.97	2.85	2.88	2.88	2.69	3.50	3.46	3.41	2.93	3.67	3.06	3.51	3.73	3.53	3.50	3.44	2.86
秋季	3.14	2.40	2.16	1.96	2.26	2.71	2.93	3.27	3.07	4.02	4.06	4.35	3.04	3.92	3.48	3.06	2.02
冬季	3.74	2.47	2.00	1.89	1.71	2.72	2.90	3.42	3.88	4.99	5.95	5.75	5.91	5.30	4.05	4.67	2.73

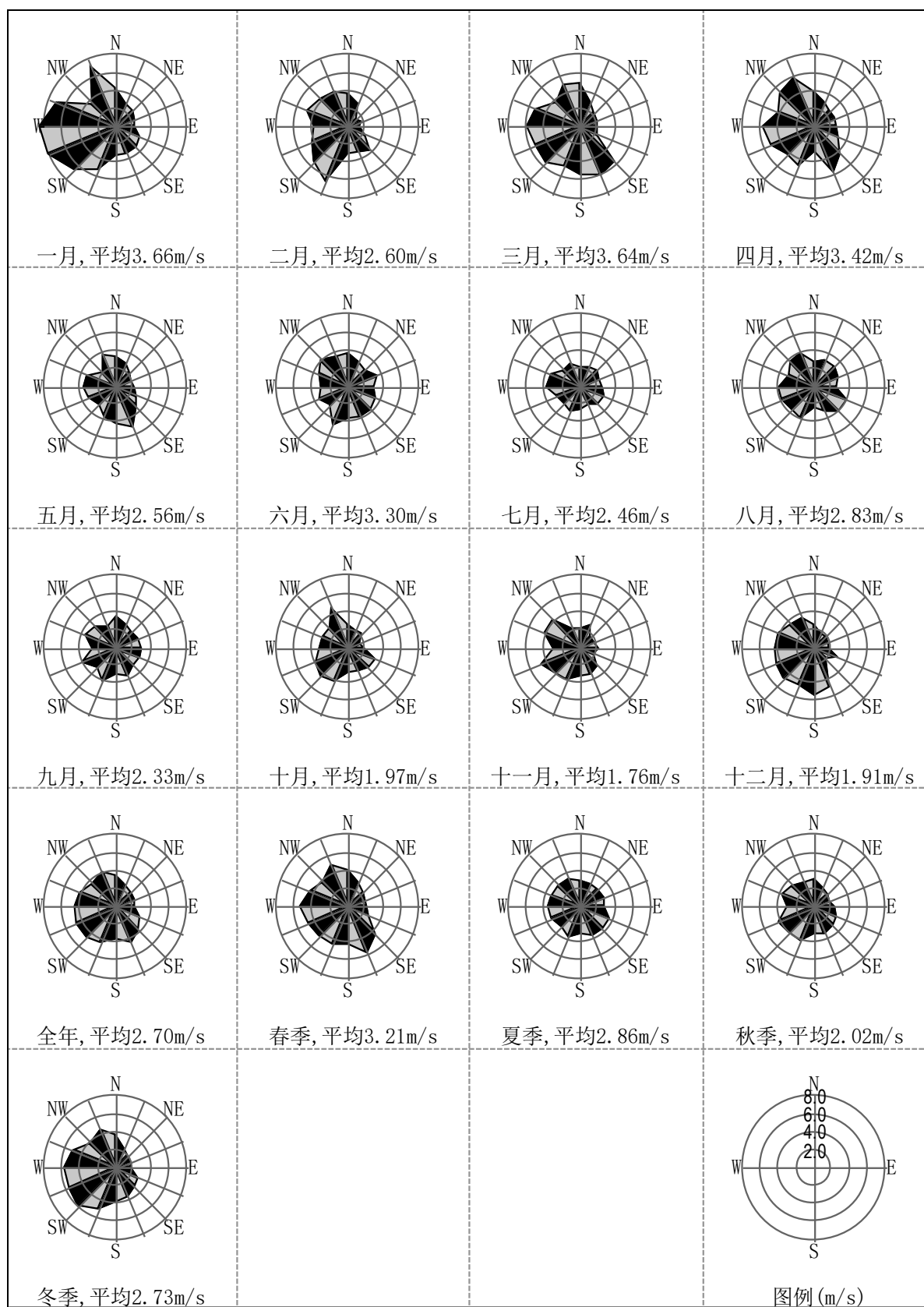


图 7-1 各月、各季及全年风速玫瑰图

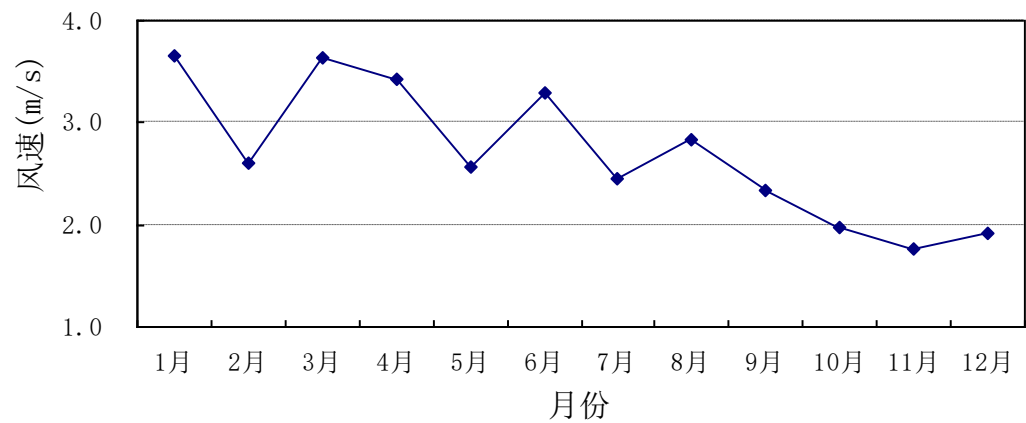


图 7-2 年平均风速的月变化情况

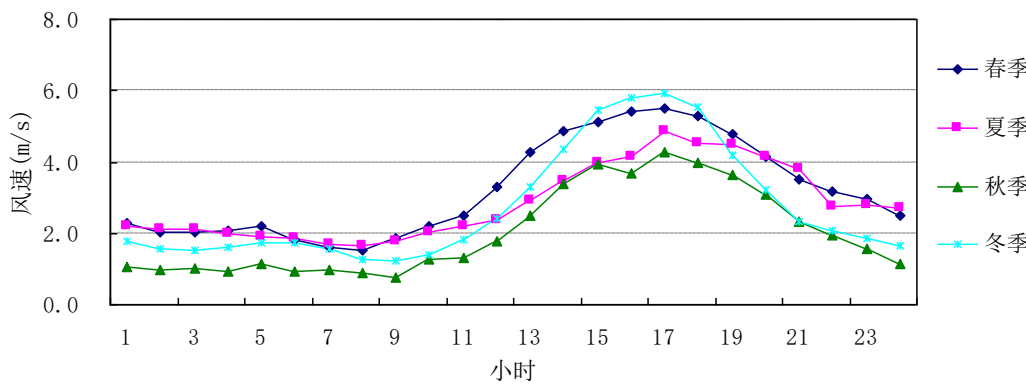


图 7-3 季小时平均风速的日变化曲线

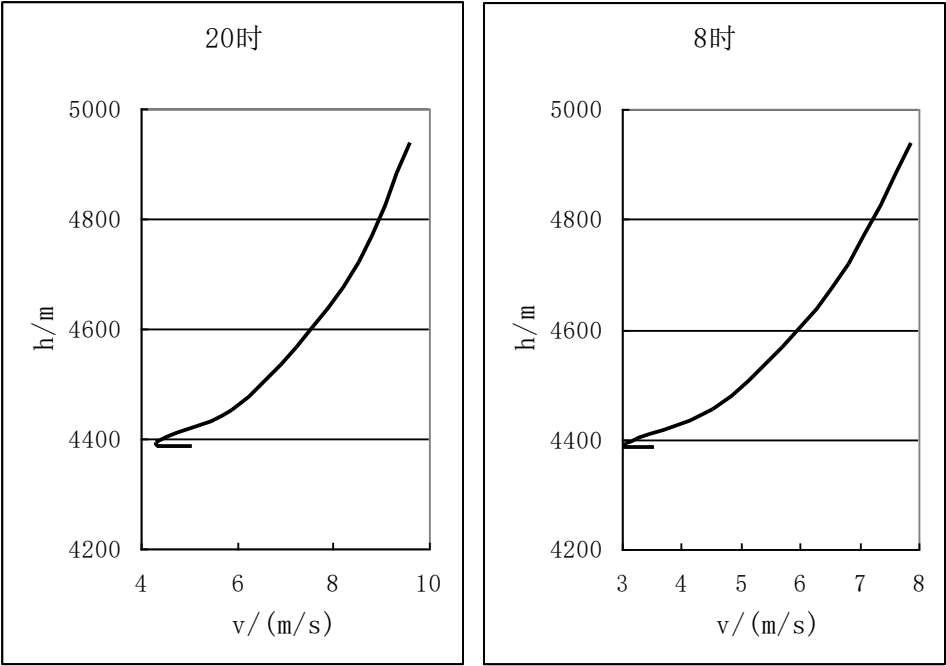


图 7-4 风廓线

7.2.1.3 风向、风频

项目地区各月、各季及全年各风向出现频率的统计结果见表 7.2-2，风频玫瑰图见图 7-5。

由表 7.2-2 和图 7-5 可知，该地区全年主导风向明显，主导风向为 E-ENE-NE，主导风向角风频之和为 45.89%，静风出现频率为 10.18%；夏季主导风向为 E-ENE-NE，风频为 45.56%，冬季主导风向为 E-ENE-NE，风频为 50.51%。

7.2.1.4 污染系数

污染系数综合考虑了风向、风速的协同作用。污染系数的算法为某风向频率除以某风向平均风速，污染系数越大，表明该下风向区域受污染的程度越大。污染系数在厂址选择和企业内部布局中是一项重要的依据。

各季及全年污染系数统计结果见表 7.2-3，污染系数玫瑰图见图 7-6。

由统计结果可知，全年以 ENE 风向的污染系数最大，为 8.02，以 NE 风向的污染系数次之，为 6.75，以 SSE 风向的污染系数最小，为 0.27；春、夏、秋、冬季也均以 ENE 风向的污染系数最大；夏季平均污染系数为 1.87，冬季为 2.31。

7.2.1.5 大气稳定度

大气稳定度是大气稀释扩散能力和湍流强度的基本参数。根据风向、风速、云量观测资料，将稳定度分为 A、B、C、D、E、F 六种类型，统计分析结果见表 7.2-4、图 7-7。

从统计结果看，春季、夏季、秋季、冬季及全年以 D 类稳定度出现的频率最高，分别为 60.33%、71.83%、52.66%、35.00%、55.70%；全年以 A 类稳定度出现频率最低，秋、冬两季不出现 A 类稳定度。

表 7.2-2 墨竹工卡县 2011 年各月、各季及全年风向统计结果 单位：%

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	静风
一月	2.02	2.02	18.82	25.54	10.89	13.84	1.21	1.08	0.81	1.34	6.85	5.91	5.24	1.61	2.15	0.67	0.00
二月	3.87	1.93	16.22	23.36	15.77	7.14	1.93	1.34	1.49	0.89	4.91	7.44	4.02	4.61	2.83	2.23	0.00
三月	3.90	6.32	17.47	13.31	10.75	7.80	4.17	3.63	2.02	1.88	6.45	6.05	5.51	5.78	1.88	3.09	0.00
四月	2.50	7.50	20.83	16.11	11.11	8.33	5.83	1.67	1.81	2.36	3.61	5.42	4.86	3.33	2.78	1.94	0.00
五月	3.49	5.91	16.80	17.74	17.61	13.44	4.30	1.21	0.81	1.34	3.23	3.76	2.69	3.23	2.15	2.28	0.00
六月	2.78	7.36	15.42	16.25	12.92	15.00	10.42	2.22	0.97	0.28	1.94	2.78	3.33	4.03	2.64	1.67	0.00
七月	2.28	5.24	15.05	20.43	10.89	9.68	4.57	0.40	0.40	1.48	1.88	3.76	5.38	3.49	3.63	2.28	9.14
八月	2.02	4.17	15.73	16.40	13.58	11.29	3.09	0.40	0.81	1.48	1.75	3.49	4.30	2.55	2.69	1.34	14.92
九月	3.19	3.19	16.81	14.58	10.56	10.83	1.67	0.56	1.53	1.11	1.11	2.92	3.61	2.64	4.17	1.67	19.86
十月	1.08	12.10	13.58	14.92	12.37	7.12	1.08	0.27	0.40	2.69	3.49	4.44	2.15	0.94	1.75	0.54	21.10
十一月	0.69	2.36	12.22	15.97	9.72	6.53	2.64	0.97	0.28	2.08	3.61	4.31	5.14	2.64	1.25	0.56	29.03
十二月	1.08	2.42	12.37	18.28	10.75	4.84	1.48	0.54	1.08	2.55	2.42	4.97	4.57	2.55	1.75	0.94	27.42
全年	2.40	5.07	15.94	17.72	12.23	9.67	3.53	1.19	1.03	1.63	3.44	4.59	4.24	3.11	2.47	1.60	10.18
春季	3.31	6.57	18.34	15.72	13.18	9.87	4.76	2.17	1.54	1.86	4.44	5.07	4.35	4.12	2.26	2.45	0.00
夏季	2.36	5.57	15.40	17.71	12.45	11.96	5.98	1.00	0.72	1.09	1.86	3.35	4.35	3.35	2.99	1.77	8.11
秋季	1.65	5.95	14.19	15.16	10.90	8.15	1.79	0.60	0.73	1.97	2.75	3.89	3.62	2.06	2.38	0.92	23.31
冬季	2.27	2.13	15.79	22.36	12.36	8.66	1.53	0.97	1.11	1.62	4.72	6.06	4.63	2.87	2.22	1.25	9.44

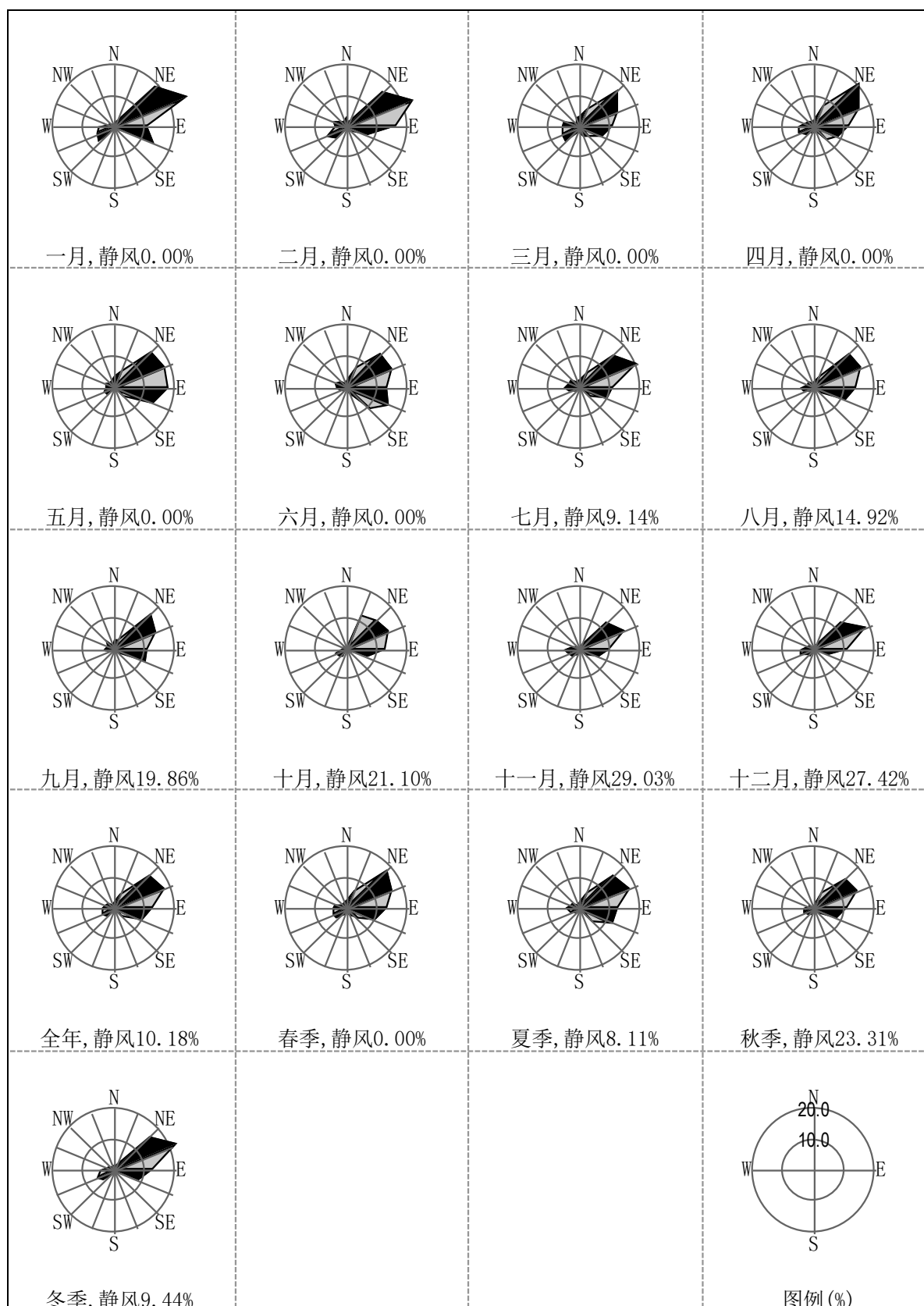


图 7-5 各月、各季及全年风频玫瑰图

表 7.2-3 污染系数（污染系数算法：风频除以风速）

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	平均
一月	0.46	0.70	7.18	11.30	5.16	4.71	0.38	0.33	0.25	0.26	1.03	0.73	0.61	0.22	0.56	0.09	2.12
二月	1.04	0.68	12.29	14.42	11.03	3.31	0.54	0.45	0.48	0.14	0.90	1.66	1.02	0.91	0.64	0.52	3.13
三月	0.78	2.05	7.63	6.59	5.40	3.64	0.78	0.62	0.38	0.40	1.16	1.10	0.93	1.07	0.48	0.59	2.10
四月	0.61	2.41	8.30	6.22	4.57	2.92	1.38	0.30	0.66	0.50	0.83	1.05	0.85	0.74	0.51	0.32	2.01
五月	1.03	2.03	7.37	9.44	8.55	5.25	1.31	0.25	0.20	0.37	1.12	1.14	0.72	0.93	0.93	0.57	2.58
六月	0.75	2.49	5.63	4.64	4.34	4.40	2.91	0.60	0.27	0.06	0.65	0.76	1.06	1.10	0.61	0.47	1.92
七月	1.06	2.21	5.66	8.84	4.43	3.23	1.59	0.17	0.15	0.47	0.72	1.29	1.40	0.96	1.38	0.78	2.15
八月	0.69	1.28	4.87	5.47	5.24	2.79	0.78	0.13	0.34	0.37	0.48	0.86	1.07	0.80	0.70	0.32	1.64
九月	0.91	1.10	6.75	5.48	3.73	3.70	0.58	0.16	0.50	0.28	0.35	0.70	1.28	0.69	1.25	0.63	1.76
十月	0.40	5.55	6.17	9.88	6.34	2.18	0.33	0.10	0.14	0.64	0.79	1.09	0.67	0.30	0.56	0.11	2.20
十一月	0.32	0.83	7.36	9.13	4.72	3.80	0.94	0.30	0.09	0.55	0.91	0.91	1.64	0.61	0.28	0.24	2.04
十二月	0.41	1.29	6.61	11.01	6.48	1.69	0.80	0.11	0.20	0.57	0.50	1.07	1.04	0.57	0.47	0.26	2.07
全年	0.67	1.85	6.75	8.02	5.56	3.32	0.98	0.27	0.28	0.38	0.73	0.96	0.92	0.71	0.66	0.38	2.03
春季	0.79	2.16	7.74	7.31	6.16	3.90	1.11	0.39	0.37	0.41	0.97	1.05	0.80	0.88	0.56	0.49	2.19
夏季	0.79	1.95	5.35	6.15	4.63	3.42	1.73	0.29	0.25	0.30	0.61	0.95	1.17	0.95	0.85	0.51	1.87
秋季	0.53	2.48	6.57	7.73	4.82	3.01	0.61	0.18	0.24	0.49	0.68	0.89	1.19	0.53	0.68	0.30	1.93
冬季	0.61	0.86	7.90	11.83	7.23	3.18	0.53	0.28	0.29	0.32	0.79	1.05	0.78	0.54	0.55	0.27	2.31

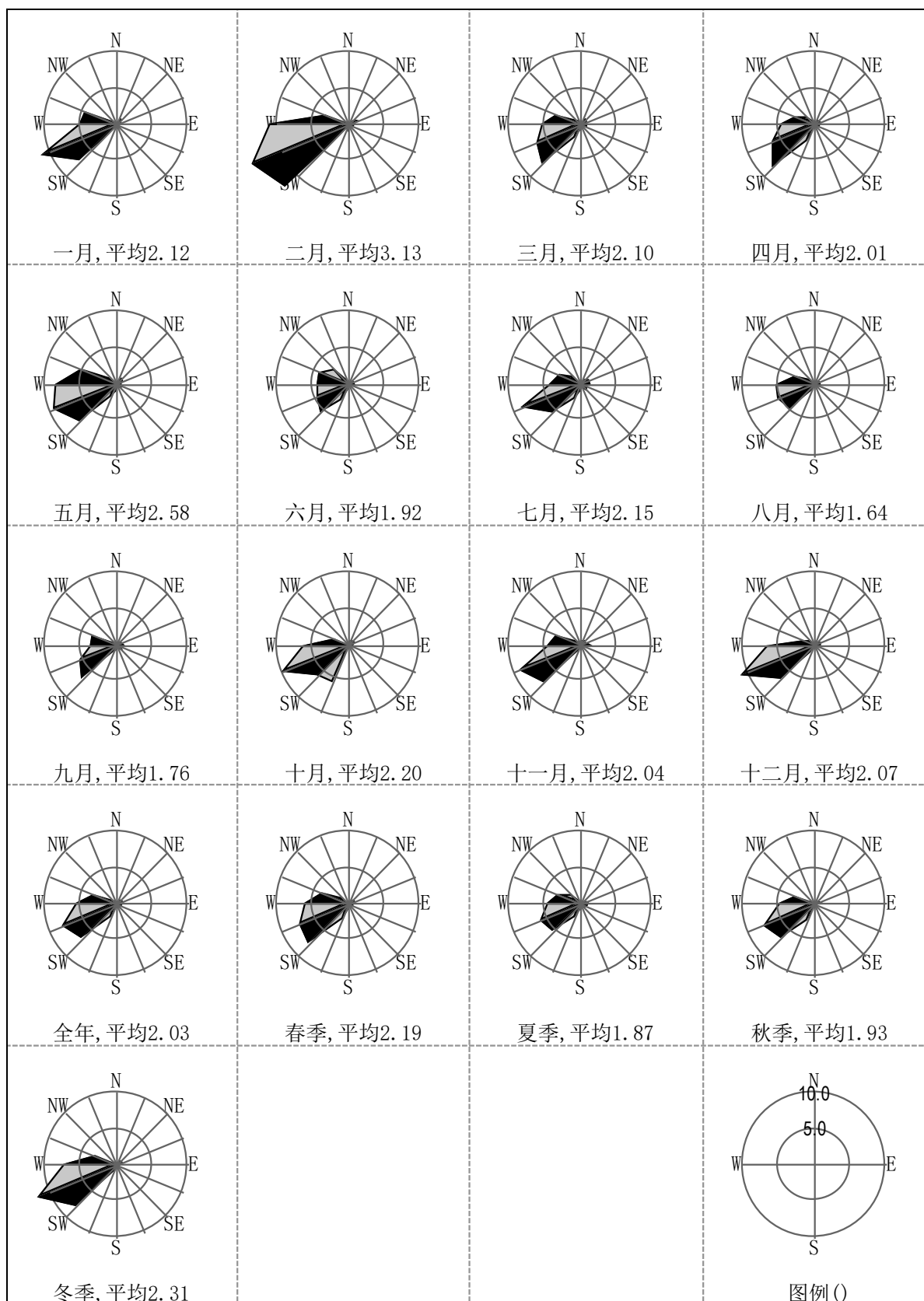


图 7-6 各月、各季及全年污染系数玫瑰图

表 7.2-4 稳定度统计结果表

月份	A	B	C	D	E	F
一月	0.00	10.75	5.24	39.11	13.58	31.32
二月	0.00	15.92	3.72	43.15	12.80	23.36
三月	0.00	11.42	1.34	62.90	6.99	13.58
四月	0.00	12.50	1.39	62.50	10.28	9.31
五月	1.34	13.58	2.69	55.65	8.47	17.20
六月	0.69	7.36	6.11	73.33	5.00	5.83
七月	0.94	9.41	5.65	64.25	8.74	9.81
八月	0.40	6.32	1.75	77.96	5.51	7.26
九月	0.00	9.72	0.56	65.00	9.03	14.58
十月	0.00	11.02	4.03	54.03	7.39	22.31
十一月	0.00	11.67	6.94	38.89	14.17	28.33
十二月	0.00	17.07	4.30	23.52	14.92	40.19
全年	0.29	11.37	3.64	55.07	9.71	18.60
春季	0.45	12.50	1.81	60.33	8.56	13.41
夏季	0.68	7.70	4.48	71.83	6.43	7.65
秋季	0.00	10.81	3.85	52.66	10.16	21.75
冬季	0.00	14.54	4.44	35.00	13.80	31.90

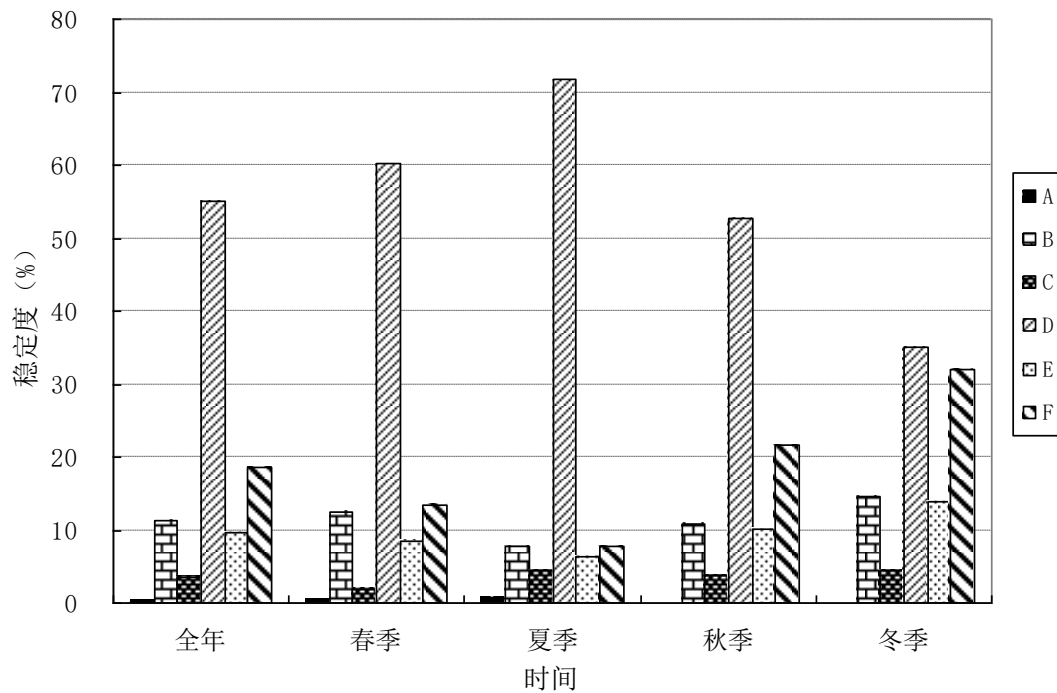


图 7-7 各季及全年稳定度出现频率结果比较

7.2.2 大气影响分析

选厂运营期废气主要为原矿堆场粉尘，破碎、筛分粉尘，尾矿库扬尘，选厂厂区有组织排放粉尘和无组织排放粉尘以及浮选工序有组织有机废气和无组织有机废气。

7.2.2.1 大气环境影响预测

（1）预测因子

TSP、PM₁₀、非甲烷总烃。

（2）预测源强

根据工程分析，项目各污染源排放参数情况见表 7.2-5。

表 7.2-5 项目污染源正常和非正常排放参数一览表

污染源	污染源排放参数				污染物	排放速率（kg/h）	
	风量 (m ³ /h)	排气筒 高度 m	内径 m	温度 ℃		正常工 况	非正常 工况
粗破碎粉尘，1#排气筒	10000	15	0.6	25	颗粒物 (PM ₁₀)	0.92	46.15
中细破碎粉尘，2#排气筒	80000	20	1.7	25	颗粒物 (PM ₁₀)	5.82	290.77
筛分粉尘，3#排气筒	30000	15	1.0	25	颗粒物 (PM ₁₀)	1.94	96.92
浮选废气，4#排气筒	50000	15	1.2	25	非甲烷总 烃	4.29	10.73
原矿堆场无组织排放粉尘	/	141×95×8			颗粒物 (TSP)	2.44	/
选厂厂区无组织排放粉尘	/	180×35×12			颗粒物 (TSP)	16.36	/
尾矿库无组织排放粉尘	/	350×100×2			颗粒物 (TSP)	0.076	/
选厂无组织排放非甲烷 总烃	/	97×79×10			非甲烷总 烃	1.19	/

（3）预测模式

①根据项目区域近二十年地面气象统计（2000-2019 年），墨竹工卡县多年静风频率（风速<0.2m/s）15.6%。

②基准年内存在风速≤0.5m/s 的持续时间不超过 72h。

③根据 AERSCREEN 估算结果判定，项目预测范围为以项目厂址为中心区域，边长 25km×25km 区域。

因此，按照以上确定本项目预测模型采用 AERMOD 模型

（4）模型主要设置参数

①地表参数

本项目 3km 范围内土地利用类型主要为牧草地。

将地面分扇区数设置为 1，为 0~360°扇区，地表类型定义为草地（aermet 通用地表类型）。根据扇区所对应的地表类型生成地表参数。

AERMET 通用地表湿度根据《中国干湿地区分布图》选取中等湿度气候（半干旱），粗糙度按照 AERMET 通用地表类型选取，地面时间周期按月选取。

各月季节按照温度划分法确定。温度划分法是指平均气温在 10~22℃之间时为春秋季节，平均气温稳定在 22℃以上时为夏季，平均气温从 22℃降到 10℃是秋季，平均气温稳定在 10℃以下时则为冬季。

表 7.2-6 地表参数信息

序号	扇区	时段	温度（℃）	季节	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0~360	一月	-5.14	冬季	0.6	1.5	0.001
2	0~360	二月	-1.11	冬季	0.6	1.5	0.001
3	0~360	三月	2.53	冬季	0.6	1.5	0.001
4	0~360	四月	7.15	冬季	0.6	1.5	0.001
5	0~360	五月	11.94	春季	0.18	0.4	0.05
6	0~360	六月	16.29	春季	0.18	0.4	0.05
7	0~360	七月	13.11	秋季	0.2	1	0.01
8	0~360	八月	13.06	秋季	0.2	1	0.01
9	0~360	九月	10.96	秋季	0.2	1	0.01
10	0~360	十月	6.88	冬季	0.6	1.5	0.001
11	0~360	十一月	3.28	冬季	0.6	1.5	0.001
12	0~360	十二月	-2.94	冬季	0.6	1.5	0.001

②建筑物下洗

如果烟囱实际高度小于根据周围建筑物高度计算的最佳工程方案（GEP）烟囱高度时，且位于 GEP 的 5L 影响区域内时，则要考虑建筑物下洗情况。

$$GEP_{\text{烟囱高度}} = H + 1.5L$$

式中：H——从烟囱基座地面到建筑物顶部的垂直高度，m；

L——建筑物高度（BH）或建筑物投影宽度（PBW）的较小者，m。

表 7.2-7 建筑物下洗判定信息

烟囱实际高度 (m)	烟囱基座地面到建筑物顶部的垂直高度 H (m)	L 值确定			GEP (m)	5L (m)
		建筑物高度 BH (m)	建筑物投影宽度 PBW (m)	L (m)		
20	12	12	24	12	25.25	70

本项目烟囱实际高度（20m）小于根据主厂房高度（12m）计算的最佳工程方案（GEP）烟囱高度（25.25m），且位于 GEP 的 5L（70m）影响区域内，因此，大气预测中需要要考虑主厂房建筑物下洗影响。

表 7.2-8 建筑物下洗参数

建筑物名称	建筑物位置			建筑物基本参数					建筑物角点	
	X	Y	区域	基座高程	高度	宽度	方位	顶点个数	横坐标	中坐标
磨浮车间	3308661	16395431	38	4503	15.1	79	0°	4	-77	-47
									-49	105
									91	70
									69	-79

③颗粒物干沉降和湿沉降

预测不考虑颗粒物干沉降和湿沉降。

（4）评价标准

颗粒物（以 TSP 评价）执行 GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准，即 $0.3\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率计算按日均浓度的三倍值，即 $0.9\text{mg}/\text{m}^3$ 进行计算。颗粒物（以 PM_{10} 评价）执行 GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准，即 $0.15\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率计算按日均浓度的三倍值，即 $0.45\text{mg}/\text{m}^3$ 进行计算。

（5）预测结果及评价

①正常排放工况下最大落地浓度

正常排放时，各污染物最大小时落地浓度预测结果见表。

表 7.2-9 正常排放工况下污染物最大小时落地浓度预测结果

污染源	污染物	距源距离 (m)	最大落地浓度 (mg/m^3)	最大浓度占标率 (%)
粗破碎粉尘，1#排气筒	颗粒物 (PM_{10})	170	0.0212	4.71
中细破碎粉尘，2#排气筒	颗粒物 (PM_{10})	240	0.0715	15.89
筛分粉尘，3#排气筒	颗粒物 (PM_{10})	170	0.0447	9.93
浮选工序，4#排气筒	非甲烷总烃	203	0.0393	1.96
原矿堆场无组织排放粉尘	颗粒物 (TSP)	105	0.109	12.11

污染源	污染物	距源距离 (m)	最大落地浓度 (mg/m ³)	最大浓度占标率 (%)
选矿厂区无组织排放粉尘	颗粒物 (TSP)	95	0.831	92.36
尾矿库无组织排放粉尘	颗粒物 (TSP)	176	0.00459	0.51
选矿厂区无组织排放非甲烷总烃	非甲烷总烃	81	0.0559	2.8

由上表可知，在污染源正常排放工况下，污染物最大落地浓度中，各排气筒排放的污染物最大落地浓度占标率最大值 92.36%。

(6) 非正常排放预测

表 7.2-10 非正常工况下估算模式计算结果一览表

污染源	污染物	距源距离 (m)	最大落地浓度 (mg/m ³)	最大浓度占标率 (%)
粗破碎粉尘，1#排气筒	颗粒物 (PM ₁₀)	170	1.06	235.56
中细破碎粉尘，2#排气筒	颗粒物 (PM ₁₀)	240	3.57	793.33
筛分粉尘，3#排气筒	颗粒物 (PM ₁₀)	170	2.23	495.56
浮选工序，4#排气筒	非甲烷总烃	203	0.0982	4.91

由上表可知，在非正常排放情况下，1#、2#、3#排气筒废气污染源最大落地浓度超标。因此生产过程中应加强设备维护和检修，保持最佳运行状态，避免非正常排放发生。

(7) 厂界污染物浓度预测

将原矿堆场、选矿厂区、尾矿库分别作为无组织排放源强，厂界为拟建项目占地范围的厂界。

表 7.2-11 各无组织排放车间距离企业边界的距离

无组织排放点	与企业各厂界最近距离，m			
	东厂界	西厂界	南厂界	北厂界
原矿堆场	380	449	5	547
选矿厂区颗粒物	342	292	68	408
尾矿库	26	26	223	26
选矿厂区非甲烷总烃	342	292	68	408

厂界各污染物浓度预测结果见表 7.2-12。

表 7.2-12 企业边界无组织排放浓度值 单位：mg/m³

车间	污染物	企业边界	边界浓度	无组织排放监控浓度限值	是否达标
原矿堆场	颗粒物	东厂界	0.3023	1	达标
		西厂界	0.3142	1	达标

		南厂界	0.01615	1	达标
		北厂界	0.2996	1	达标
选矿厂 厂界	颗粒物	东厂界	0.8265	1	达标
		西厂界	0.8177	1	达标
		南厂界	0.4712	1	达标
		北厂界	0.788	1	达标
尾矿 库	颗粒物	东厂界	0.5918	1	达标
		西厂界	0.5918	1	达标
		南厂界	0.9748	1	达标
		北厂界	0.5918	1	达标
选矿 厂界	非甲烷总烃	东厂界	3.2198	4	达标
		西厂界	2.4258	4	达标
		南厂界	2.9557	4	达标
		北厂界	2.1066	4	达标

根据表 7.2-12 可知，本项目各厂界的颗粒物浓度均能满足 GB25467-2010《铜、镍、钴工业污染物排放标准》标准中对无组织排放监控浓度限值的要求。

7.2.2.2 环境空气影响评价结论

（1）本项目废气污染物排放浓度满足 GB25467-2010《铜、镍、钴工业污染物排放标准》中表 5 新建企业大气污染物排放标准，项目环境影响符合环境功能区划。

（2）根据 AERMOD 模型计算结果，本项目新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 100%。

（3）本项目新增污染源正常排放下污染物年均浓度贡献值的最大占标率均小于 30%。

（4）考虑在建拟建源，并叠加环境质量现状浓度之后，主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均浓度均符合环境质量标准要求。

综上所述，项目环境影响可接受。

项目大气环境影响评价自查表详见下表 7.2-13。

表 7.2-13 项目大气环境评价自查表

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	≥20000t/a□	500~2000t/a□		小于 500t/a□		
	评价因子	基本污染物（ ）， 其他污染物（TSP、PM ₁₀ 、非甲烷总烃）			包括二次 PM _{2.5} □ 不包括二次 PM _{2.5} √		
评价标准	评价标准	国家标准√	地方标准□		附录 D□	其他标准□	
现状评价	环境功能区	一类区□	二类区√		一类区和二类区□		
	评价基准年	（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√ 本项目非正常排放源√ 现有污染源□		拟替代的污染源□	其他在建、拟建项目污染源□	区域污染源□	
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD√	ADMS□	AUSTAL2000□	EDMS/AEDT□	CALPUFF□	网格模型□ 其他□
	预测范围	边长≥50km□		边长 5~50km√			边长=5km□
	预测因子	预测因子（TSP、Pb）				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（1）h	C _{非正常} 占标率≤100%□			C _{非正常} 占标率>100%√	
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标√				C _{叠加} 不达标□	
区域环境质量的整体变化情况	k≤-20%□				k>-20%□		
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（TSP、PM ₁₀ 、非甲烷总烃）			有组织废气监测√ 无组织废气监测√	无监测□	
	环境质量检测	监测因子：（TSP、PM ₁₀ 、非甲烷总烃）			监测点位数（1）	无监测□	
评价结论	环境影响	可以接受√ 不可接受□					
	大气环境防护距离	距厂界最远（775）m					
	污染源年排放量	SO ₂ ：（ ）t/a	NO _x ：（ ）t/a	颗粒物：（42.3）t/a		VOCs：（25.74）t/a	
注：“□”为勾选项，填“√”；“（ ）”为内容填写项							

7.3 运营期声环境影响分析

7.3.1 噪声源

项目实施后全厂噪声污染源主要为破碎机、球磨机、筛分机、浮选机等设备动力噪声。各高噪声设备距厂区边界最近距离见表 7.3-1。

表 7.3-1 各噪声设备距厂界最近距离

声源位置	噪声源名称	源强 dB (A)	项目厂界			
			东厂界	西厂界	南厂界	北厂界
破碎车间	振动给料机	95	19	107	40	155
	破碎机	95	33	92	73	127
	振动筛	90	86	36	67	123
磨矿车间	球磨机	90	77	47	114	73
	分级机	90	69	51	131	55
	浮选机	75	70	37	153	34
	过滤机	75	52	75	76	107
除尘系统	多台风机	90	50	88	80	107

7.3.2 预测模式

(1) 户外声传播衰减基本公式

户外声传播衰减包括几何发散（Adiv）、大气吸收（Aatm）、地面效应（Agr）、屏障屏蔽（Abar）、其他多方面效应（Amisc）引起的衰减。根据声源声功率级或靠近声源某一参考位置处的已知声级（如实测得到的）、户外声传播衰减，计算距离声源较远处的预测点的声级，用下式计算：

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

(2) 点声源的几何发散衰减

无指向性点声源几何发散衰减的基本公式是：

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

公式中第二项表示了点声源的几何发散衰减：

$$A_{div} = 20\lg(r/r_0)$$

预测结果及达标分析

本项目设备噪声经减振、建筑隔声、消音等降噪措施后，再经距离衰减，厂界处噪声值预测结果见下表。因各声环境保护目标距离噪声源均大于 200m，因此不

再对声环境保护目标进行预测。厂界预测结果见表 7.3-2。

表 7.3-2 预测点环境噪声预测结果 单位：dB（A）

噪声源	采取措施后 厂房外	统计量	东厂界	西厂界	南厂界	北厂界
粗破碎室	80	距离 m	19	107	40	155
		影响值 dB（A）	54.4	39.4	48.0	36.2
中细破碎室	75	距离 m	33	92	73	127
		影响值 dB（A）	44.6	35.7	37.7	32.9
筛分室	75	距离 m	86	36	67	123
		影响值 dB（A）	36.3	43.9	38.5	33.2
磨矿车间	75	距离 m	77	47	114	73
		影响值 dB（A）	37.3	41.6	33.9	37.7
浮选车间	60	距离 m	69	51	131	55
		影响值 dB（A）	23.2	25.8	17.7	25.2
除尘系统	70	距离 m	50	75	80	107
		影响值 dB（A）	36.0	32.5	31.9	29.4
各噪声源叠加影响，昼间			55.02	47.26	49.03	41.75

由上表预测结果可以看出，项目实施后厂区各噪声源昼间对各厂界噪声贡献值分别可满足 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类排放限值要求，即昼间 60dB。东厂界夜间超标约 5.02dB（A），根据调查，项目周边无集中居民、学校等敏感点，故选矿厂噪声不会对当地居民产生影响。

因此，本项目在采取噪声防治措施后，运行期产生的噪声对周围声环境影响较小，能够为环境所接受。

7.4 运营期固体废物环境影响分析

本项目运营期固体废物主要为选矿产生的尾矿、除尘灰，设备保养产生的废机油、废油桶、空压设备产生的油水混合物、化验室废药剂以及生活垃圾。

7.4.1 一般工业固废

本项目选矿尾矿量为 496.506 万 t/a，根据尾矿性质鉴定分析，尾矿属于第 I 类一般工业固体废物，堆放于尾矿库。

布袋除尘器收集的粉尘含有用的金属成分，全部回用于生产。

源于原材料及成品在拆包及包装过程中产生的废包装材料，新建一般固废暂存

间分类暂存，并交废品回收公司处置。

本项目新建一座污水处理站，委托专业的清掏公司进行清掏，清掏后交环卫部门收运、处置。

7.4.2 危险废物

本项目运营过程中设备的运行维护保养会产生废机油、废润滑油、化验室废药剂、油水混合物、隔油池浮油、废活性炭、废抹布手套及废油桶。在选厂新建一处危险废物暂存间，用作分类存放危险废物。定期交有危险废物资质单位分类收运、处置，实行危险废物联单制度和危险废物台账管理。

为了防止固体废物对环境的污染，工程需采取一定的保护措施，充分考虑各类固体废物的综合利用问题。本项目设置危险废物暂存间，产生的危险废物在危险废物暂存间临时存放时，必须做好防渗、防水等措施，其收集储存、运输、处置过程均必须按照 GB18597-2001《危险废物贮存污染控制标准》的要求进行设计建造，避免发生事故污染。一般工业固体废物在其收集储存、运输、处置过程均必须符合 GB18599-2020《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》相关要求，避免发生事故污染。

7.5 运营期土壤环境影响分析

7.5.1 区域土壤环境

根据西藏第一次土壤普查资料，西藏土壤分为高山土纲、半淋溶土纲、淋溶土纲、铁铝土纲、半水成土纲、水成土纲、盐碱土纲、人为土纲、初育土纲等 9 个土纲。各土纲又细分为 28 个土类，67 个亚类，362 个土属，2236 个土种。在不同的土类中，以高山草原土、高山草甸土、高山寒漠土、亚高山草甸土面积为最大，依次为 74375.3 万亩，28095.38 万亩，21272.92 万亩，14198.03 万亩。4 个土类的面积共计 137941.63 万亩，占全区总土壤类型面积（不含水域居民点）79.87%。土类面积最小的是灌淤土和水稻土，分别只有 1.3 万亩和 2.2 万亩。

西藏土壤的分布，既有水平地带性的特点，又有垂直地带性的特点，而且两者紧密结合，形成高原土壤分布的特殊表现形式，现分别简述之。

（1）土壤的水平地带分布

西藏地域辽阔，横跨东经近 20 个经度，北纬 10 个纬度。土壤的水平分布既受

经、纬度的影响，又受地势高度和距海远近的影响。从藏东南的察隅河谷到西部的阿里高原，降水由多到少，温度由高到低，气候带由湿润，半湿润向半干旱、干旱过渡，依次分布着砖红壤、黄壤、黄棕壤地带—褐土、棕壤地带—山地灌丛草原土地带—亚高山草甸土、亚高山草原土地带—高山草原土、高山草甸土地带—高山寒漠土地带。

喜马拉雅山南侧的察隅、墨脱、陈塘、樟木等；也，基带土壤是黄壤、黄棕壤，建谱土类为棕壤、暗棕壤，高山上部出现亚高山草甸土。横断山脉地区及林芝大部分地区，河流切割剧烈，山高谷深，河谷海拔多在 2500 米以上，来自印度洋的暖湿气流开始减弱，其基带土类多为针阔叶混交林下发育的棕壤，建谱土类为暗棕壤，高山上部分布着亚高山草甸土、亚高山草原土、高山寒漠土。在昌都、丁青，边巴等县的高原山地内，因海拔升高，基带土壤则为暗棕壤，其上为亚高山草甸土或高山草甸土。在“三江”流域的谷地，气候干热形成褐土、灰褐土，构成特殊的基带土壤类型。阿里、那曲、日喀则西部的高原面上，气候极端干旱，已无森林分布，只有耐干旱的红柳林，土壤带谱结构简单，全部为高山土壤类型。

（2）土壤的垂直地带分布

随着海拔高度的变化，水热条件和土壤带谱也发生相应变化。藏东南河流深切，山地与河谷高差悬殊，土壤带谱类型多达 5~8 个。藏西北地区，处于高原面上，山地与河谷高差小，土壤带谱比较单纯，一般只有 2~5 个土壤类型。由于山地分别处于热带、亚热带、温带、寒带不同的气候带中，温度条件不同，湿润程度也不同，土壤垂直带谱类型与结构也不同。根据这些差别，西藏可分为季风性（湿润、半湿润）与大陆性（半干旱，干旱）两类不同的土壤垂直带谱系统。

①季风性带谱系统

主要分布在藏东南及喜马拉雅山南侧地区，它又细分为热带湿润、亚热带湿润、温带半湿润和亚寒带半湿润四种结构类型。在该系统中，森林土壤和高寒的草甸土类是垂直带谱的主要构成，特别是热带、亚热带湿润型带谱结构中，灰化暗棕壤分布较广，同时亚高山林灌草甸土和亚高山灌丛草甸土的发育与分布都甚于高山草甸土，高山寒漠土分布高限也较低。

②大陆性带谱系统

分布在西藏全境的绝大部分地区，以高寒草原土类和漠土类为主，没有森林土

壤，高寒草甸土类的发育也受限制，而高山寒漠土的分布更广，上限也更高，充分反映了成土条件高寒干燥的特征。大陆性带谱系统又细分为：

A 温带半干旱型分布在“一江两河”地区，河谷基带土壤为山地灌丛草原土，上接亚高山草原土、亚高山草甸土、高山草甸土、寒漠土等。

B 温带干旱型分布在阿里南部山地，基带土壤为亚高山漠土，上接亚高山草原土、高山草原土及高山寒漠土。

C 亚寒带半干旱型分布在藏北高原面上，基带土壤为高山草原土，除南部与东南部稍湿润的山地接高山草甸土外，大多数接高山寒漠土。

D 寒带干旱型分布在西藏西北高原上，它以高山漠土为基带，上接高山荒漠草原土、高山寒漠土。

根据《青藏高原土壤区划》（高以信，李明森.山地研究，1995，13(4)，203-211），青藏高原可划分出 10 个土壤地带，29 个区。本项目所在区域位于IV₂那曲河源宽谷潜育土、寒冻毡土土区。

7.5.2 区域土地利用

西藏自治区拥有宜农耕地 680.57 万亩，约占全区土地总面积的 0.42%；净耕地面积 523.43 万亩，约占全区土地总面积的 0.31%；牧草地 96934.8 万亩，约占全区土地总面积的 56.72%。林地 10716 万亩，约占全区土地总面积的 6.27%。居民及工矿用地 50.45 万亩，约占全区土地总面积的 0.03%；交通用地 32.92 万亩，约占全区土地总面积的 0.02%；水域 8291.96 万亩，约占全区土地总面积的 4.85%；未利用土地 54354.8 万亩，约占全区土地总面积的 31.8%。

西藏自治区土地以牧草地和尚未利用的面积最大，合计占全区土地总面积的 88.52%，再依次是林地、水域、耕地、居民点及工矿用地、交通用地。耕地、牧草地、林地等合计面积占全区土地总面积的 63.3%。西藏现有的粮食作物、果树、蔬菜、茶叶、青饲料等种植业用地均属耕种土壤范畴。耕种土壤面积最大的是日喀则市，占全区耕种土壤面积的 37.79%；其次是昌都市，占 19.86%。山南市和拉萨市的耕种土壤面积基本相近，分别占 15.65%和 15.48%；林芝市占全区耕种土壤的 8.65%；那曲市和阿里地区耕种土壤面积较小，分别占 1.99%和 0.58%。全区 74 个县有耕种土壤分布的占 62 个，为总数的 84%。

根据调查，目前本项目帮达浦沟下游为中凯矿业，帮达浦沟上游为金和矿业。

项目周边为农村用地。

7.5.3 建设项目影响识别

本项目土壤影响为污染影响型，影响途径见表 7.5-1。污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别见表 7.5-2。

表 7.5-1 项目土壤影响途径

不同时期	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直渗入	其他
运营期	√		√	

表 7.5-2 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程	污染物指标	特征因子	备注
排气筒	破碎、浮选工艺产生的废气	TSP、PM ₁₀ 、非甲烷总烃、粉尘中所含重金属	粉尘中所含重金属、非甲烷总烃	连续、正常
污水处理站	处理生活污水	pH、COD、BOD ₅ 、氨氮和 SS	COD、氨氮	事故
药剂库	柴油、煤油、2号油等	石油类	石油类	事故
尾矿库、回水池、雨水池等	尾矿废水、尾矿库渗水、初期雨水、地坪冲洗废水等	COD、氨氮、总氮、镉、铅、砷	COD、氨氮、总氮、镉、铅、砷	事故

7.5.4 大气沉降途径土壤环境影响预测

7.5.4.1 正常状况下土壤环境影响分析

(1) 预测评价范围

本项目属于需要考虑大气沉降影响的行业，土壤环境评价范围为占地范围内全部区域，占地范围外 2.6km 的区域，评价范围面积约 22.08km²。

(2) 预测评价时段

重点预测时段为项目运营期，运营期设计为 14.59 年。

项目运营期，有机废气吸附装置、粉尘净化设施正常运行时，对周围土壤环境的影响。

(3) 预测与评价因子

选取有土壤环境质量标准的评价因子作为预测因子。

预测因子：Pb、Cu、Ni、Zn。

(4) 预测评价标准

项目用地范围外土壤环境执行 GB15618-2018《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》表 1 筛选值和表 3 管制值。

表 7.5-3 土壤环境评价表

项目		pH<5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
风险筛选值					
镉	其他	0.3	0.3	0.3	0.6
汞	其他	1.3	1.8	2.4	3.4
砷	其他	40	40	30	25
铅	其他	70	90	120	170
铬	其他	150	150	200	250
铜	其他	50	50	100	100
镍		60	70	100	190
锌		200	200	250	300
风险管制值					
镉		1.5	2.0	3.0	4.0
汞		2.0	2.5	4.0	6.0
砷		200	150	120	100
铅		400	500	700	1000
铬		800	850	1000	1300

（5）预测与评价方法

考虑最不利情况，本项目排放的粉尘中含有 Pb、Zn、Cu、Ni 等污染物全部随大气沉降在影响评价范围内，且不考虑输出量。即 Pb、Zn、Cu、Ni 等污染物年排放量即为 IS（预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量）。

预测方法参考附录 E，如下。

①单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

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

式中：ΔS—单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

I_s—预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

L_s—预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出量，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量，g；

ρ_b—表层土壤容重，kg/m³，按 723kg/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，设计运行 14.59a。

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，如下式：

$$S=S_b+\Delta S$$

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。

（6）大气沉降影响预测结果及影响深度分析

表 7.5-4 大气沉降影响预测结果

项目	单位	Pb	Zn	Cu	Ni
n	年	14.59			
容重	kg/m ³	723			
A	m ²	22080000			
D	m	0.2			
年排放量	t/a	0.0049	0.006	0.317	0.00049
I _s	g	4.9E+03	6E+03	3.17E+05	4.9E+02
ΔS	g/kg	7.67E-05	9.405E-05	4.973E-03	7.687E-06
ΔS	mg/kg	0.0767	0.09405	4.973	0.007687
S _b	mg/kg	66	170.85	59	16.5
S	mg/kg	66.0767	170.94405	63.973	16.507687
标准值	mg/kg	120	250	100	100

注：年排放量为有组织 and 无组织粉尘排放总量与原矿化学含量相乘。

根据预测结果，项目运行 14.59 年，项目用地范围外周围土壤中主要污染因子低于 GB15618-2018《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》表 1 农用地土壤污染风险筛选值。

本项目周围土壤主要为牧草地，参照 GB15618-2018《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》，当土壤中污染物含量等于或者低于风险筛选值时，对于土壤生态环境的风险低，一般情况下可以忽略。

7.5.4.2 非正常状况下土壤环境影响分析

非正常状况下，项目在设备检修、污染物排放控制措施达不到应有效率或不能正常运行、工艺设备运转异常等情况下，污染物排放浓度大于正常排放情况，增大

污染物在土壤中的赋存和累计，进而对土壤环境产生直接或间接的影响。工程运行过程中应严格做好大气污染防治措施，做好环保设施的检测及检修，将非正常状况下污染物的环境风险事故降低到最低程度。

7.5.4.3 地面漫流途径土壤环境影响预测

项目选厂厂区可能产生地面漫流的有车间地坪冲洗水、初期雨水。

厂区建设应对地面进行硬化，并建设完善的截排水设施及雨水排水系统，厂区经雨污分流、清污分流后，雨水收集后排至尾矿库，车间地坪冲洗废水经收集后回用于浮选工序。

按上述要求，在建设完善的排水设施及雨水排水系统后，项目可全面防控污水发生地面漫流，防止进入土壤环境。因此，污染物经地面漫流途径对土壤影响较小。

7.5.4.5 垂直入渗途径土壤环境影响预测

项目建设可能由垂直入渗途径对土壤环境产生污染的构筑物有污水处理站、回水池、尾矿库等。项目危险废物暂存间、药剂库、尾矿库、回水池等进行重点防渗处理。

本项目参照相关技术标准要求，根据场地特性和项目特征，制定分区防渗措施。对于地下及半地下工程构筑物采取重点防渗措施，对于可能发生物料和污染物泄露的地上构筑物采取一般防渗措施，其他区域按建筑要求做地面硬化处理。因此，在全面落实分区防渗措施的情况下，污染物的垂直入渗对土壤环境影响较小。

7.5.5 小结

项目厂区建设完善的环保设施及处置措施，能有效防控污染物进入土壤环境，项目在严格做好大气污染防治设施及地面分区防渗措施的建设，采取必要的检修、监测、管理措施条件下，工程建设对土壤的影响较小。

表 7.5-5 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□；生态影响型□；两种兼有√	
	土地利用类型	建设用地□；农用地□；未利用地√	土地利用类型图
	占地规模	选厂占地面积为14.15hm ² ，尾矿库占地面积171.58hm ²	
	敏感目标信息	最近敏感目标（项目周边牧草地）	
	影响途径	大气沉降√；地表漫流√；垂直入渗√；地下水□；其他（）	
	全部污染物	COD、氨氮、SS、重金属	

	特征因子	重金属（Pb、Cu、Zn、Zi）				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类□；II类□；III类√；IV类□				
	敏感程度	敏感□；较敏感√；不敏感□				
评价工作等级		一级□；二级□；三级√				
现状调查内容	资料收集	a) □；b) □；c) □；d) □				
	理化特性	土壤含盐量、pH				同附录C
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	4	6	0~0.2m	
		柱状样点数	3	0	0~0.5m、 0.5~1.5m、 1.5~3.0m	
现状监测因子	GB36600-2018中45项、GB15618-2018中8项					
现状评价	评价因子	同现状监测因子				
	评价标准	GB15618√；GB36600√；表 D.1□；表 D.2□；其他（）				
	现状评价结论	监测均达标，满足相关标准及要求				
影响预测	预测因子	重金属（Pb、Cu、Zn、Zi）				
	预测方法	附录 E√；附录 F□；其他（定性描述）				
	预测分析内容	影响范围（占地范围内全部区域，占地范围外2.6km的区域） 影响程度（较小）				
	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	GB36600-2018中45项		3年开展一次	
信息公开指标	土壤环境跟踪监测达标情况					
评价结论		可接受				
注1：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。						
注2：需要分别开展土壤环境影响评级工作，分别填写自查表。						

7.6 运营期地下水影响分析

7.6.1 运营期环境影响识别及评价因子

运营期本工程对地下水环境的影响主要来自尾矿库尾矿滤液对地下水水质的影响。

正常情况下，尾矿库按相应的标准做好防渗措施后，不会对地下水环境造成影响，但在事故状态下或非正常工况下，防渗膜出现破损或不进行防渗，则污水出现

大量渗漏，将会对地下水环境造成较大的影响。

7.6.2 正常工况地下水影响预测与评价

7.6.2.1 厂区正常工况下地下水环境影响预测评价

选矿厂的选矿工艺为闭路循环供水，除每天随尾矿排入尾矿库的废水外，无有害废水排放。废水中各类废水通过管道送至场区污水处理区进行处理，选矿厂地面及构筑物严格执行相关标准进行防渗，正常工况下废水不会通出现渗漏进入地下水含水层导致地下水污染。

7.6.2.2 尾矿库正常工况下地下水环境影响预测评价

尾矿库为新建傍山型尾矿库，库址选择在选矿厂帮达浦沟下游。该尾矿库采用上游式尾砂筑坝法筑坝工艺。初期坝坝长 532m，坝高 45m，坝顶宽 5m，上下游坝坡均为 1:2.0，坝体分上游干砌石护坡区（厚 0.5m）、土工布、砂砾保护层（1.0m）、堆石区、下游护坡（厚 0.5m）等组成，采用 15t 振动碾分层碾压，最终坝高 130.0m。

为防止库内的尾矿水渗漏污染环境，库底防渗结构（从下往上）依次为：①地下水导排系统—300mm 厚细砂，内含地下水导排盲沟，具体做法从下往上依次为 600g/m² 长丝无纺土工布、HDPE 导排花管、导排卵石、600g/m² 长丝无纺土工布（包裹卵石后缝合）；②地基处理系统—300mm 厚粘土平整、压实基础（压实度≥93%）；③防渗屏障系统—400g/m² 无纺土工布；1.5mm 厚 HDPE 光面土工膜；600g/m² 长丝无纺土工布。边坡防渗结构（从下往上）依次为：①地基处理系统—平整压实的基础（压实度≥90%）；4800g/m² GCL 钠基膨润土垫；②防渗屏障系统—400g/m² 无纺土工布；1.5mm 厚 HDPE 单糙面土工膜；600g/m² 长丝无纺土工布。

库外排洪系统采用右岸排洪隧洞方案，将库外清水引出库外排往拉萨河。在南侧设置截水沟，使南侧汇水面雨水通过截排水沟收集后排入下游河道；库内排洪系统通过框架式排水井、整体式现浇排水管和右岸库内排洪隧洞系统将尾矿污水及库区汇水面积雨洪季节产生的洪水下泄至坝体下游回水池内，然后经回水泵房返回选厂高位水池供选厂循环使用。

为增加选矿回水利用率，减少新水用量，在满足选矿工艺用水水质要求的前提下，尾矿库澄清水循环利用，在库内澄清区采用设置浮船泵站进行回水，将尾矿水加压送至选矿厂区回水池，供选矿厂生产循环使用。正常情况下尾矿库渗滤液不会对地下水环境造成影响。

7.6.3 运营期非正常工况下地下水环境影响预测与评价

由前述分析可知，工程运营期正常工况对地下水基本没有影响，非正常工况则主要是尾矿库及选厂选厂用水循环系统非正常渗漏对地下水水质的影响。

为了充分预测可能对地下水的影响，本次地下水污染选取选厂回水池渗漏和尾矿库防渗膜破裂渗漏两种情景，按最不利条件考虑，预测中不考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应，将其作为保守物质看待，各项参数只按保守型污染质考虑，即只考虑运移过程中的对流、弥散作用。主要基于以下理由：

（1）从最不利条件考虑，假设污染质在运移中不与含水层介质发生反应，只按保守型污染物质来计算，不考虑生化反应对污染物的降解和减少，从而使预测结果的影响更大，以此为基础采取的防治措施更安全。

（2）污染物在地下水中的运移非常复杂，影响因素除对流、弥散作用以外，还存在物理、化学、微生物等作用，这些作用常常会使污染浓度衰减。目前国际上对这些作用参数的准确获取还存在困难。

（3）在国际上有很多用保守型污染物作为模拟因子的环境质量评价的成功实例，保守型考虑符合工程设计思想。

7.6.3.1 地下水污染预测模型

本次评价工作为二级评价，且水文地质条件简单，故对选厂回水池渗漏和尾矿库防渗膜破裂渗漏采用解析法进行预测。

选厂回水池及尾矿库预测采用连续点源一维稳定流动二维水动力弥散模型，数学模型表示为：

$$C(x, y, t) = \frac{m_t}{4\pi M n \sqrt{D_L D_T}} e^{\frac{xu}{2D_L}} [2K_0(\beta) - W(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta)]$$

$$\beta = \sqrt{\frac{u^2 x^2}{4D_L^2} + \frac{u^2 y^2}{4D_L D_T}}$$

式中： x, y —计算点处的位置坐标；

t —时间，d；

$C(x, y, t)$ — t 时刻 x, y 处的示踪剂质量浓度， mg/L ；

M —承压含水层厚度，m；

m_t —单位时间注入示踪剂的质量，kg/d；

u —水流速度，m/d；

n —有效孔隙度，量纲为 1；

D_L —纵向弥散系数， m^2/d ；

D_r —横向 y 方向的弥散系数， m^2/d ；

π —圆周率；

$K_0(\beta)$ —第二类零阶修正贝塞尔函数；

$W\left(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta\right)$ —第一类越流系统井函数。

7.6.3.2 选矿厂回水池非正常工况下地下水环境影响预测评价

（1）预测情景

选厂回水池主要是用于储存循环水，若选厂回水池防渗层失效或出现漫顶事故，则事故下泄露的选矿介质等将持续进入地下水，并对浅层地下水水质造成影响。水池的规格为：500m³，总尺寸 10m×10m×5m，评价以底面破损 5%考虑则破损面积为 5m²。

选厂回水池破损面积相对较小，为便于计算，将该面积上的面源污染概化为以选厂生产高位回水池中心为泄露点的相同污染源强的点源污染。

（2）预测源强

若选矿厂回水池底部中央防渗层出现 5%面积的的破损，尾矿库渗滤液通过裂口渗入地下水中，源强宜用达西公式计算。达西定理计算的源强公式为：

$$Q = A \times K \times J$$

式中：Q—入渗量，m³/d；

A—面积，5m²；

K—选厂生产高位回水池岩层渗透系数，选厂生产高位回水池出露地层主要为侏罗系下—中统海相灰岩，取 0.887m/d；

J—水力梯度，取 1。

根据以上公式，入渗量为 4.435m³/d。

选矿废水根据工程分析，总镉、总铅、总砷污染物浓度分别为 0.045mg/L、0.18mg/L 和 0.029mg/L，均没有超过地下水Ⅲ类水质标准。

表 7.6-1 渗滤液水质预测

预测因子		污染物类型		
		镉	铅	砷
标准值 (mg/L)	Ⅲ类地下水水质标准	1	0.05	0.05
检出限 (mg/L)		0.05	0.001	0.007
污染物浓度 (mg/L)		0.045	0.18	0.029
渗漏量 (m³/d)	以防渗层破损5%考虑	4.435		
污染物泄流量 (g/d)		3.761	0.164	0.692

(3) 预测参数

项目区地层由第四系与侏罗系下—中统海相灰岩 (J₁₋₂) 组成，回水池位于基岩，即第二潜水含水层侏罗系下—中统海相灰岩 (J₁₋₂)，评价以此进行预测。

①渗透系数

选厂回水池出露地层主要为侏罗系下—中统海相灰岩，根据岩土工程勘察及现场水文地质试验等结果，取 0.887m/d。

(2) 含水层厚度

侏罗系下—中统海相灰岩 (J₁₋₂) 属于项目区第二潜水含水层，控制的含水层最大厚度为 39.80m。

(3) 地下水流速及流向

采用水动力学断面法计算地下水流速：

$$V=KI; u=V/n$$

式中，I 为断面间的水力坡度；K 为断面间平均渗透系数 (m/d)；n 为含水层的孔隙率；V 为渗透速度 (m/d)；u 为实际流速 (m/d)。

根据现场调查，根据项目区地形地貌和地下水流向，确定水力坡度 I 为 0.2，有效孔隙度 n 为 0.10。按上述公式进行计算，最终确定选厂生产高位回水池地下水流速为 1.77m/d。

④弥散系数

参考《低渗透性多孔介质室内弥散实验及弥散度求解研究》(曹恩伟，刘仍阳，常大海，董贵明)，确定侏罗系下—中统海相灰岩 (J₁₋₂) 含水层的纵向弥散度。同

时根据经验公式，横向弥散系数 $D_T = 0.1D_L$ 。

经过计算，回水池纵向弥散系数为 $6.5\text{m}^2/\text{d}$ ，横向弥散系数为 $0.65\text{m}^2/\text{d}$ 。

（4）预测结果分析

①总镉

预测结果表明，在选厂回水池防渗层出现破损的情况下：

在选厂回水池渗漏 30 天后，按照 III 类地下水水质标准，无区域超标；按监测方法检出限，影响距离为下游 22.8m。

在选厂回水池渗漏 100 天后，按照 III 类地下水水质标准，无区域超标；按监测方法检出限，影响距离为下游 24.7m。

在选厂回水池渗漏 365 天后，按照 III 类地下水水质标准，无区域超标；按监测方法检出限，影响距离为下游 25.2m。

在选厂回水池渗漏 1000 天后，按照 III 类地下水水质标准，无区域超标；按监测方法检出限，影响距离为下游 25.4m。

从预测结果来看，污染物总镉事故渗漏对地下水影响不大。原因主要两个方面，一是选矿废水中总镉浓度低于 III 类地下水水质标准，二是含水层厚度较大。

具体的模拟结果如表 7.6-2，图 7-8~图 7-11。

表 7.6-2 总镉污染的超标范围和运移距离汇总表

预测时间	最大超标距离（m）	最大影响距离（m）
渗漏30天	/	22.8
渗漏100天	/	24.7
渗漏365天	/	25.2
渗漏1000天	/	25.4

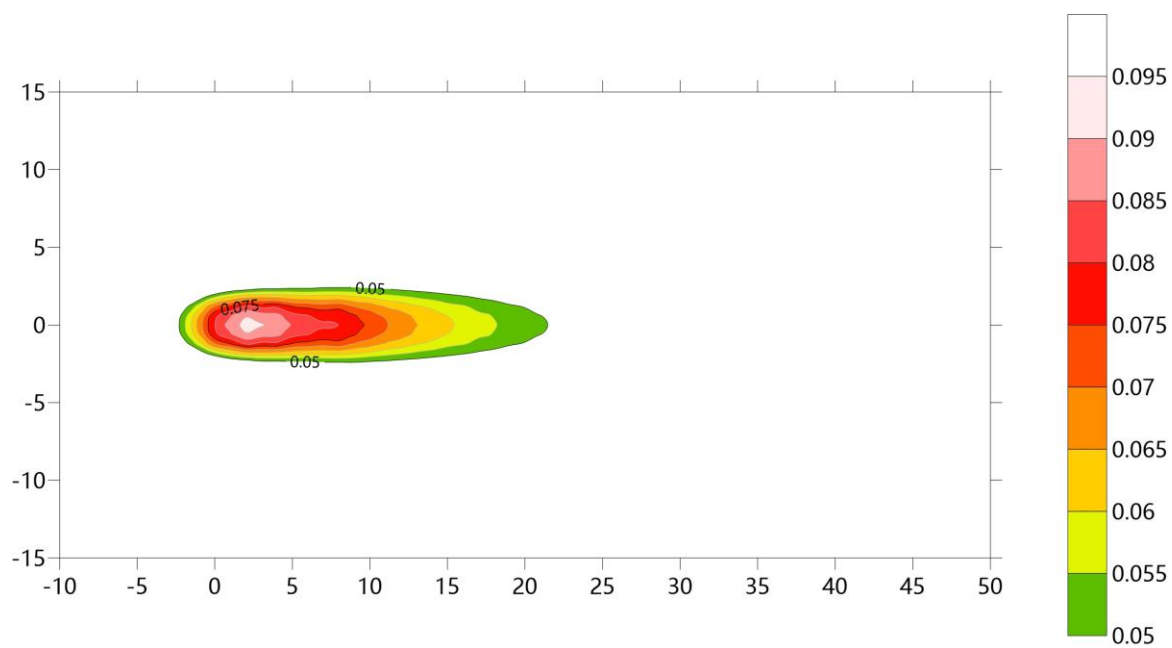


图 7-8 渗漏 30 天后，总镉超标范围和运移距离

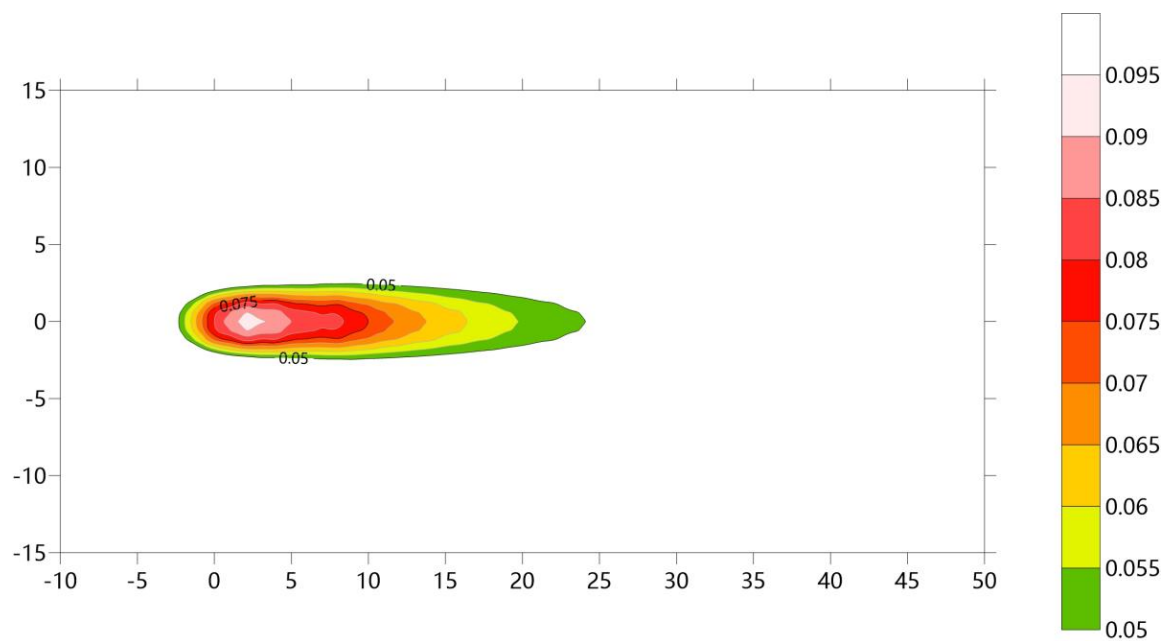


图 7-9 渗漏 100 天后，总镉超标范围和运移距离

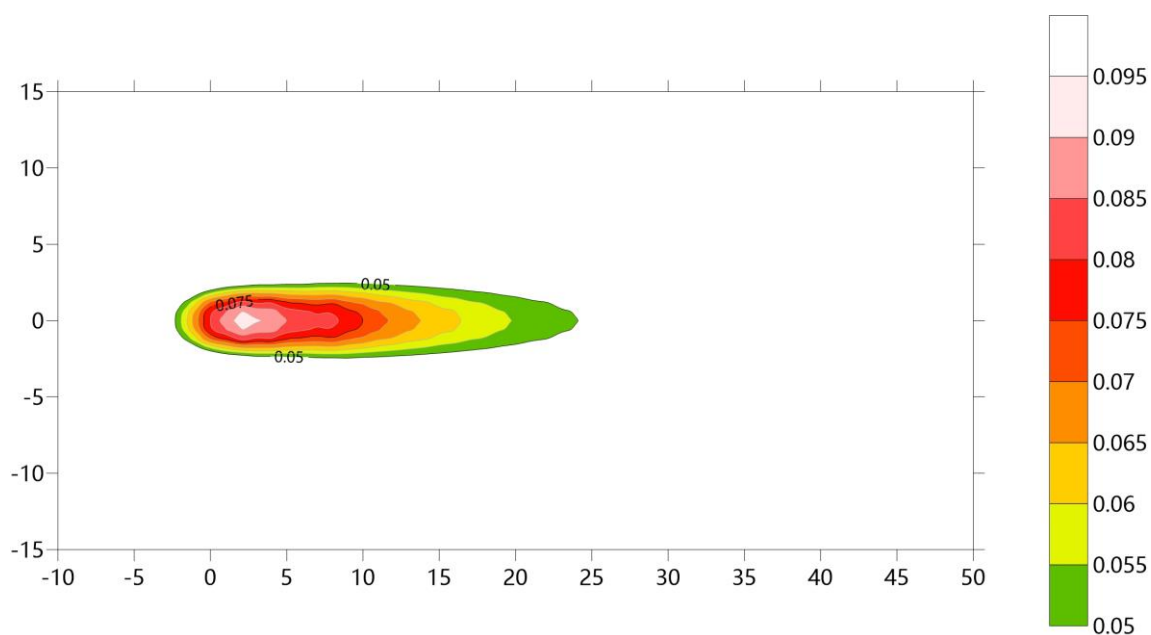


图 7-10 渗漏 365 天后，总镉超标范围和运移距离

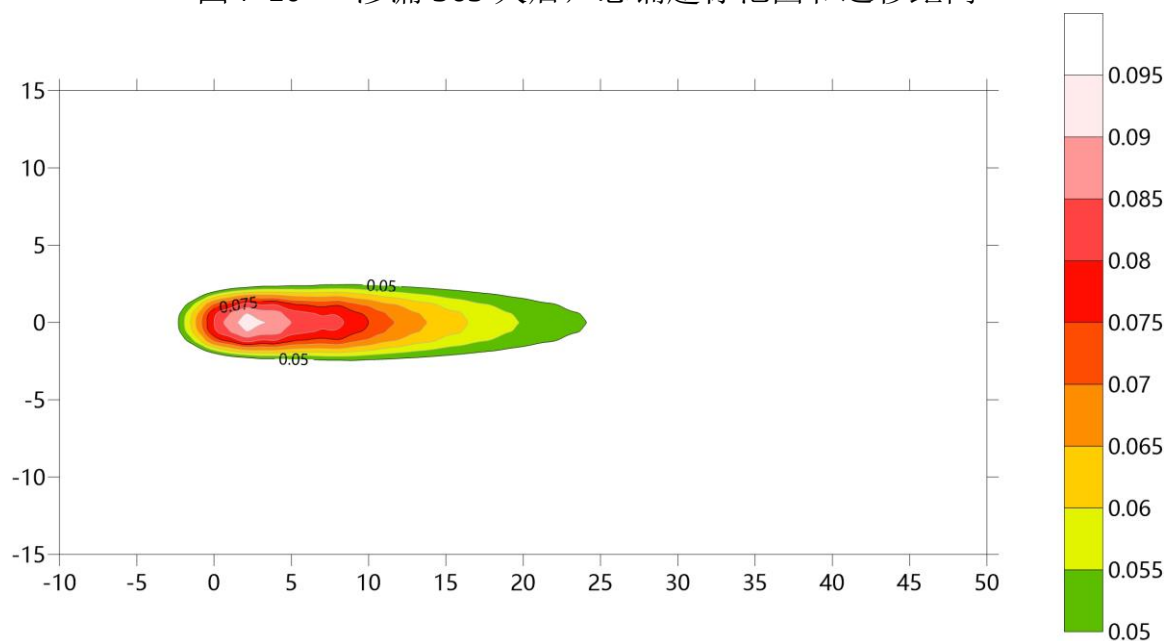


图 7-11 渗漏 1000 天后，总镉超标范围和运移距离

②总铅

预测结果表明，在选厂回水池防渗层出现破损的情况下：

在选厂回水池渗漏 30 天后，按照 III 类地下水水质标准，无区域超标；按监测方法检出限，影响距离为下游 46m。

在选厂回水池渗漏 100 天后，按照 III 类地下水水质标准，无区域超标；按监测方法检出限，影响距离为下游 101m。

在选厂回水池渗漏 365 天后，按照 III 类地下水水质标准，无区域超标；按监

测方法检出限，影响距离为下游 103m。

在选厂回水池渗漏 1000 天后，按照 III 类地下水水质标准，无区域超标；按监测方法检出限，影响距离为下游 105m。

从预测结果来看，污染物总铅事故渗漏对地下水影响不大。原因主要两个方面，一是选矿废水中总铅浓度就低于 III 类地下水水质标准，二是含水层厚度较大。

具体的模拟结果如表 7.6-3，图 7-12~图 7-15。

表 7.6-3 总铅污染的超标范围和运移距离汇总表

预测时间	最大超标距离（m）	最大影响距离（m）
渗漏30天	/	46
渗漏100天	/	101
渗漏365天	/	103
渗漏1000天	/	105

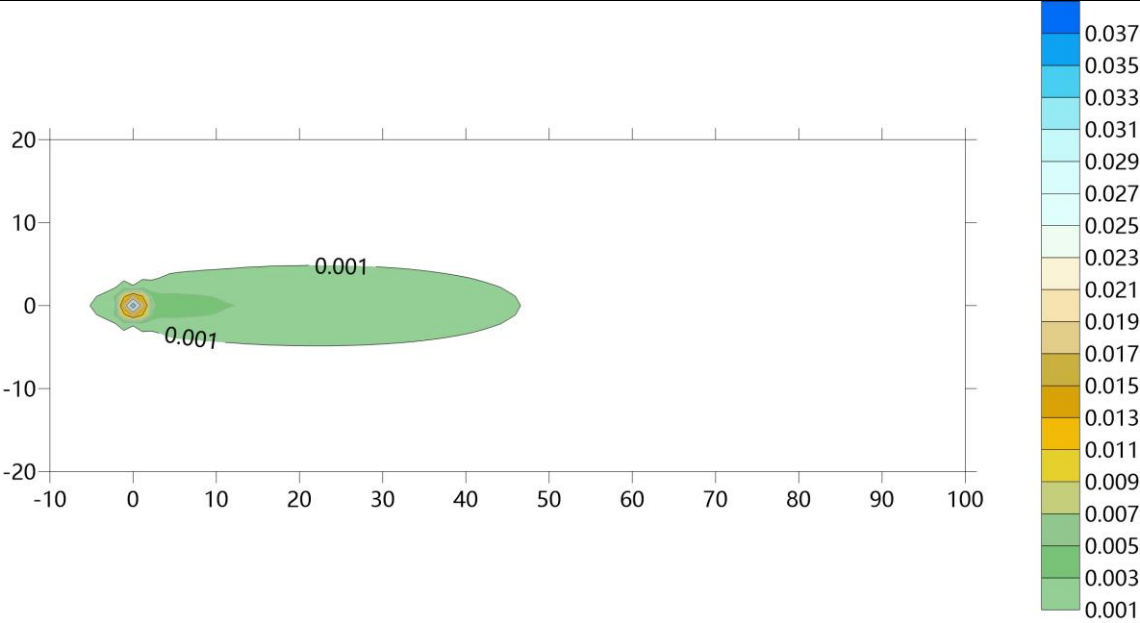


图 7-12 渗漏 30 天后，总铅超标范围和运移距离

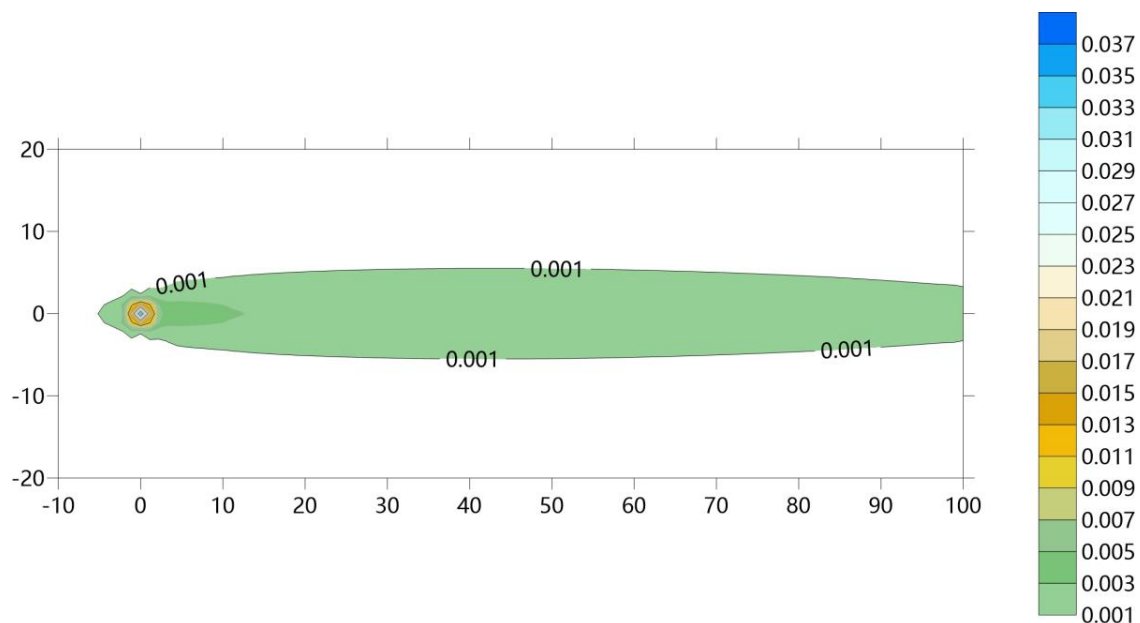


图 7-13 渗漏 100 天后，总铅超标范围和运移距离

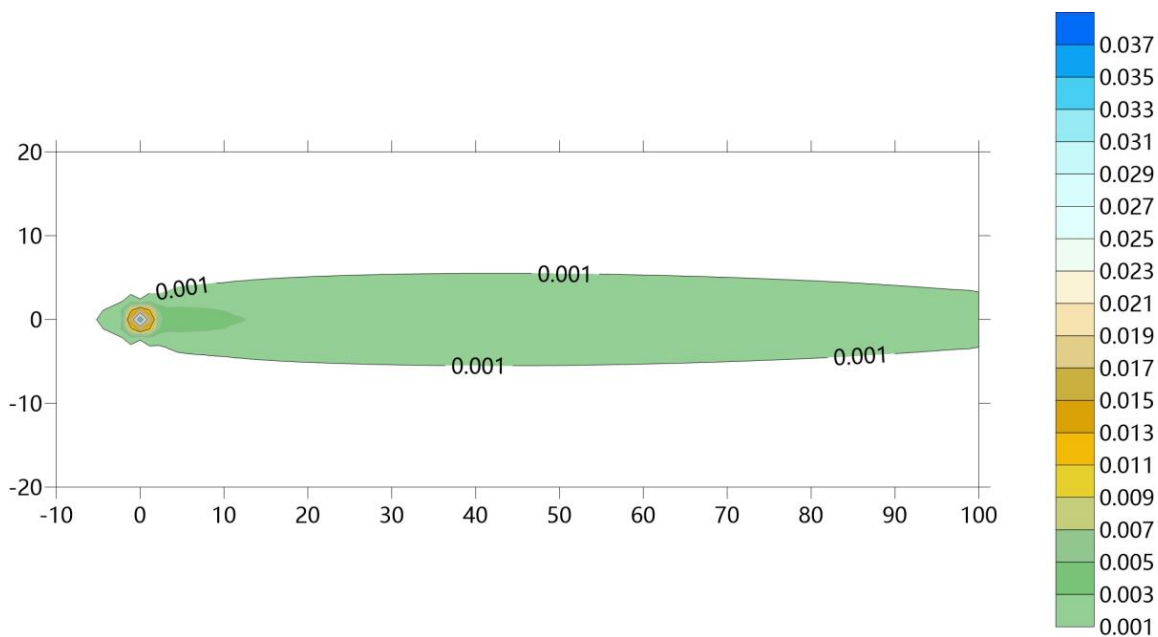


图 7-14 渗漏 365 天后，总铅超标范围和运移距离

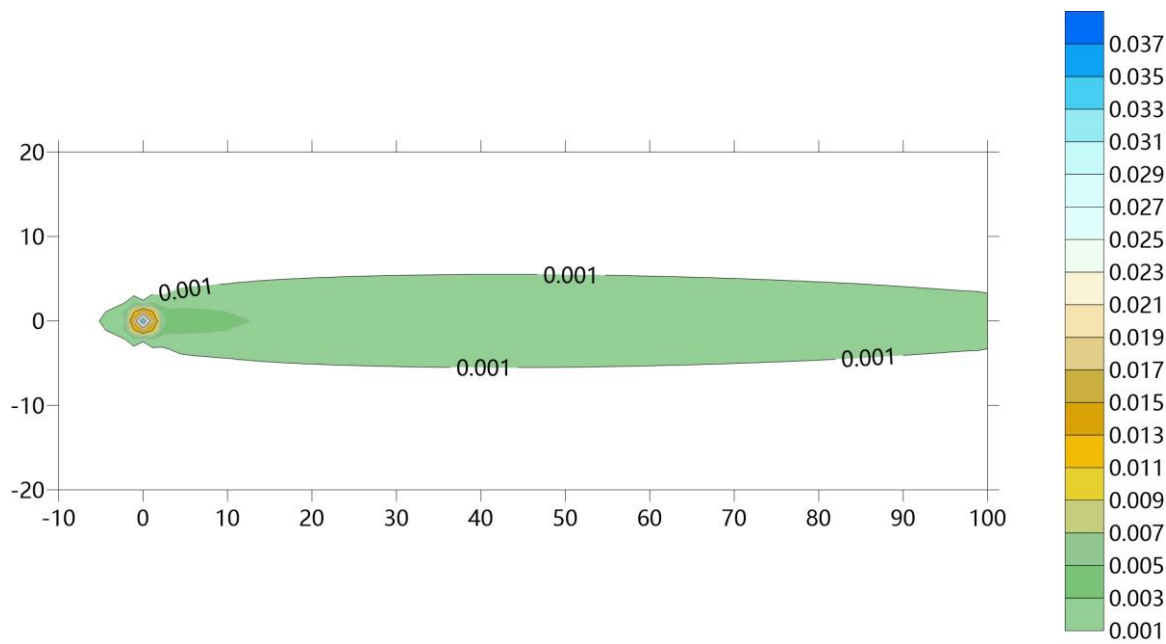


图 7-15 渗漏 1000 天后，总铅超标范围和运移距离

③总砷

预测结果表明，在选厂回水池防渗层出现破损的情况下：

在选厂回水池渗漏 30 天后，按照 III 类地下水水质标准，影响距离为下游 1.3m；按监测方法检出限，影响距离为下游 32m。

在选厂回水池渗漏 100 天后，按照 III 类地下水水质标准，影响距离为下游 1.5m；按监测方法检出限，影响距离为下游 42m。

在选厂回水池渗漏 365 天后，按照 III 类地下水水质标准，影响距离为下游 1.5m；按监测方法检出限，影响距离为下游 43m。

在选厂回水池渗漏 1000 天后，按照 III 类地下水水质标准，影响距离为下游 1.5m；按监测方法检出限，影响距离为下游 44m。

从预测结果来看，污染物总砷事故渗漏对地下水有一定影响，但影响范围极其有限。原因主要三个方面，一是选矿废水中总砷浓度不高，仅为 III 类地下水水质标准的 3 倍，二是渗漏量小，三是含水层厚度较大。

具体的模拟结果如表 7.6-4，图 7-16~图 7-19。

表 7.6-4 总砷污染的超标范围和运移距离汇总表

预测时间	最大超标距离（m）	最大影响距离（m）
渗漏30天	1.3	32
渗漏100天	1.5	42

渗漏365天	1.5	43
渗漏1000天	1.5	44

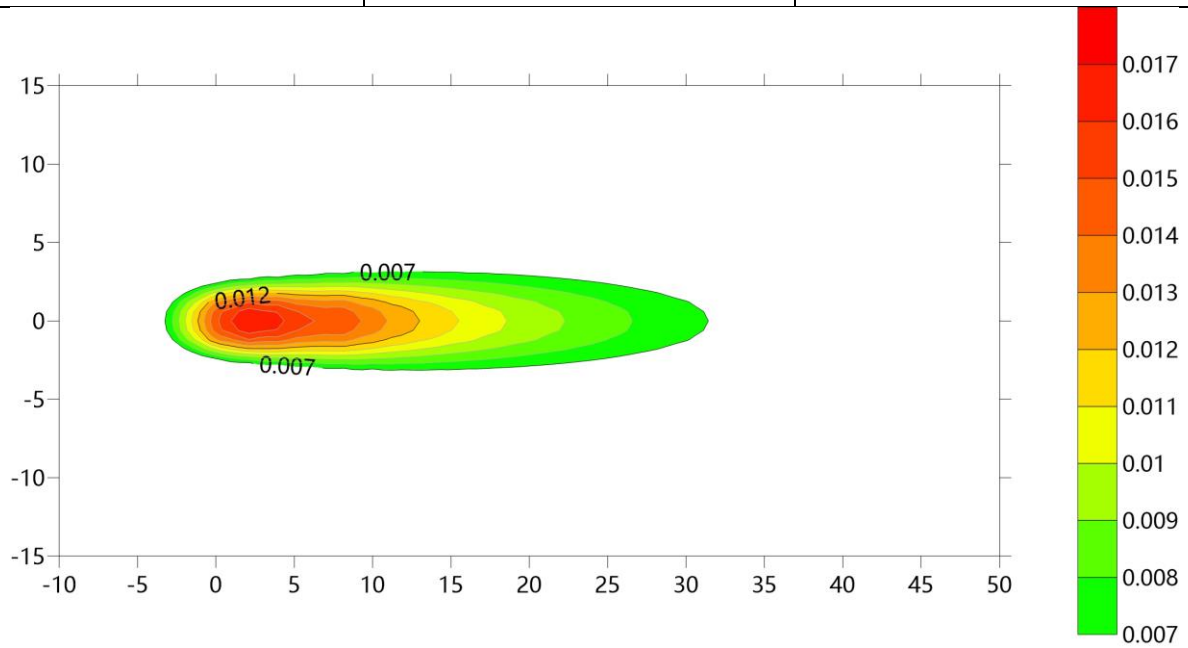


图 7-16 渗漏 30 天后，总砷超标范围和运移距离

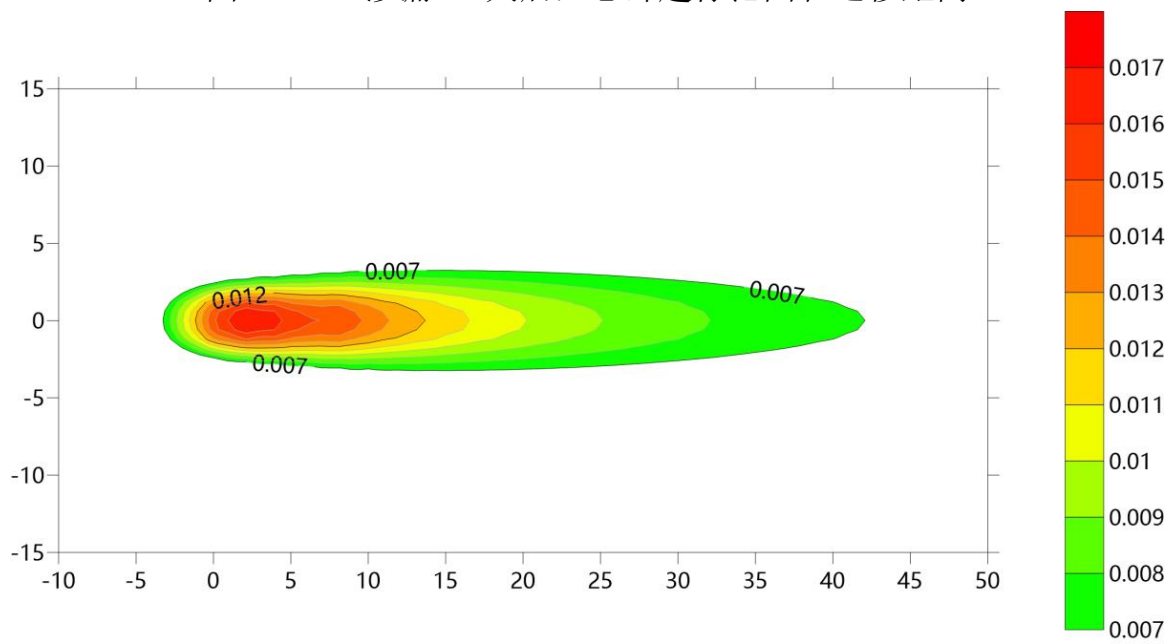


图 7-17 渗漏 100 天后，总砷超标范围和运移距离

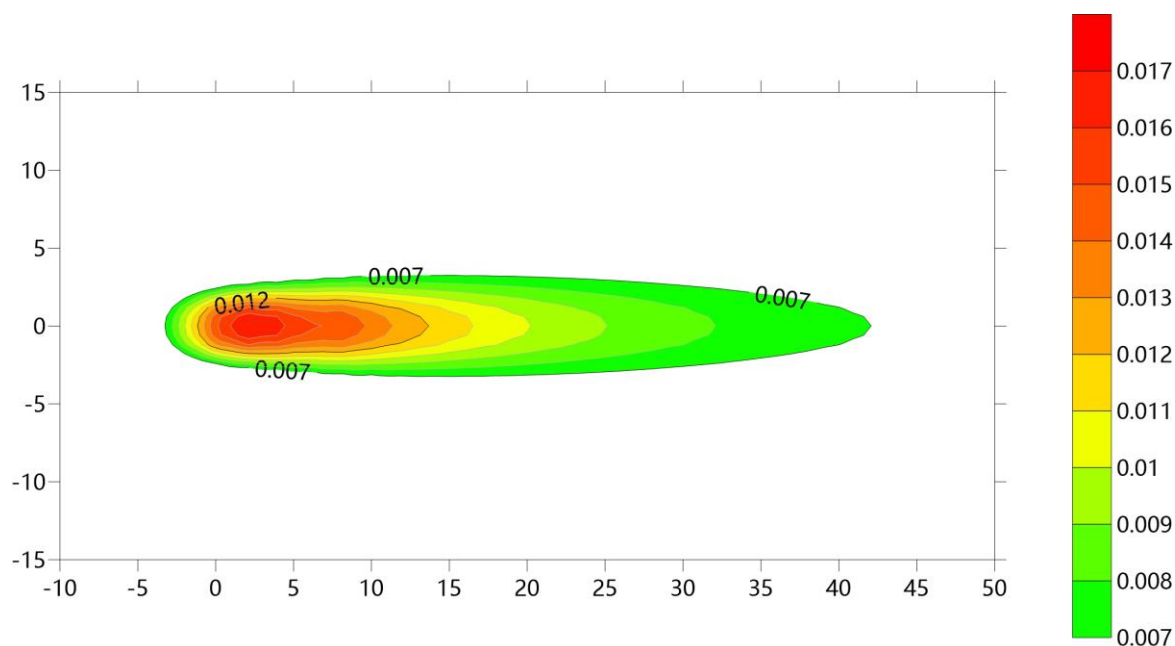


图 7-18 渗漏 365 天后，总砷超标范围和运移距离

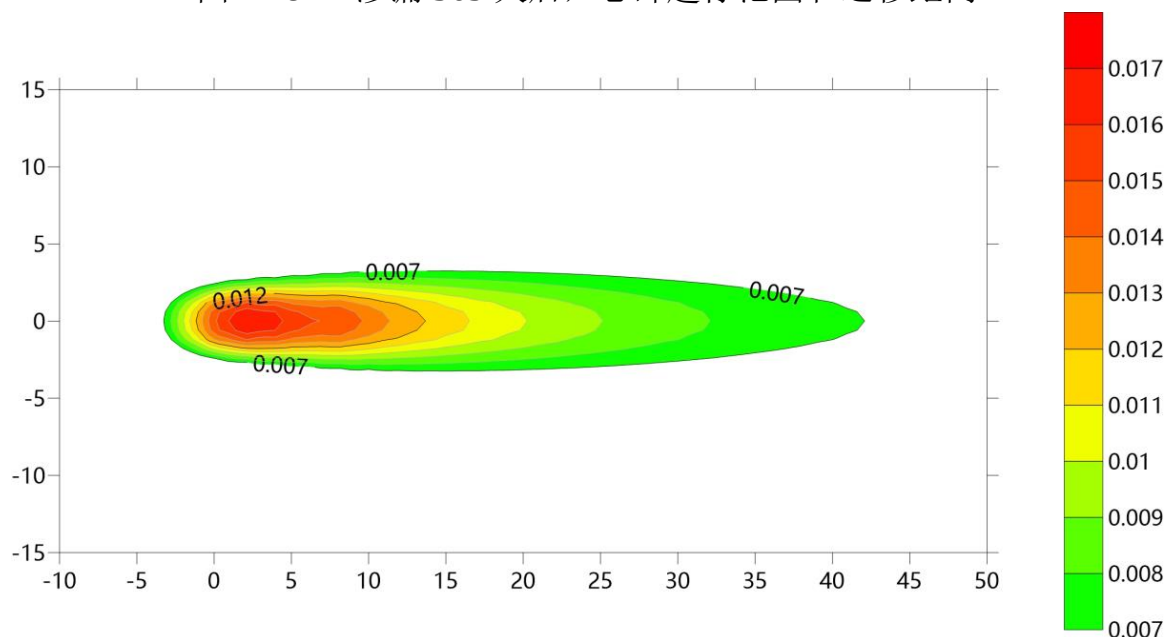


图 7-19 渗漏 1000 天后，总砷超标范围和运移距离

7.6.4 尾矿库非正常工况下地下水环境影响预测评价

(1) 预测情景

工程设计资料提出将严格按照规范实施防渗措施，但尾矿库尾矿库渗滤液在储存过程中可能发生事故渗漏，例如尾矿库底部渗层失效、边坡防渗层失效等。如不能及时清理，事故下渗漏的渗滤液废水会持续进入地下水，并对浅层地下水水质造成影响。为定量评价可能的地下水影响，选取预测情景为：尾矿库人工防渗层底部中央出现 10m² 的破损，渗滤液通过裂口渗入地下水中。

根据现场调查，尾矿库位于较为平坦的河岸阶地处，出露地层主要为第四系冲洪积。

防渗层破损面积相对固废处置场总面积来说较小，为便于计算，将该面积上的面源污染概化为以选厂生产高位回水池中心为泄露点的相同污染源强的点源污染。

（2）污染源强

若尾矿库底部中央防渗层出现 100m² 面积的破损，渗滤液通过裂口渗入地下水中，源强宜用达西公式计算。达西定理计算的源强公式为：

$$Q = A \times K \times J$$

式中：Q—入渗量，m³/d；

A—面积，10m²；

K—取尾矿库第四系渗透系数，80m/d；

J—水力梯度，取 0.15。

选矿废水根据工程分析，总镉、总铅、总砷污染物浓度分别为 0.045mg/L、0.18mg/L 和 0.029mg/L，锌、铅均没有超过地下水Ⅲ类水质标准，砷超过了地下水Ⅲ类水质标准。

表 7.6-5 渗滤液水质预测

预测因子		污染物类型		
		锌	铅	砷
标准值（mg/L）	Ⅲ类地下水水质标准	1	0.05	0.05
检出限（mg/L）		0.05	0.001	0.007
污染物浓度（mg/L）		0.045	0.18	0.029
渗漏量（m ³ /d）	以防渗层破损5%考虑	120		
污染物泄流量（g/d）		101.760	4.440	18.720

（3）预测参数

项目区地层由第四系与侏罗系下—中统海相灰岩（J₁₋₂）组成，尾矿库主要位于河谷阶地，出露地层主要为第四系，评价以此进行预测。

①渗透系数

尾矿库出露地层主要为第四系全新统冲洪积，根据岩土工程勘察及现场水文地质试验等结果，取 80m/d。

②含水层厚度

根据岩土工程勘察及现场水文地质试验等结果，含水层最大厚度为 3.0m。

③地下水流速及流向

采用水动力学断面法计算地下水流速：

$$V=KI; \quad u=V/n$$

式中，I 为断面间的水力坡度；K 为断面间平均渗透系数（m/d）；n 为含水层的孔隙率；V 为渗透速度（m/d）；u 为实际流速（m/d）。

根据现场调查，根据项目区地形地貌和地下水流向，确定水力坡度 I 为 0.15，有效孔隙度 n 为 0.30。按上述公式进行计算，最终确定选厂生产高位回水池地下水流速为 40m/d。

④弥散系数

参考《渭河河漫滩宏观弥散度计算》（张小筱，李修成）的弥散度，确定含水层的纵向弥散度。根据经验公式，横向弥散系数 $D_T = 0.1D_L$ 。

经过计算，厂址纵向弥散系数为 10.0m²/d，横向弥散系数 1.0m²/d。

（4）预测结果分析

预测结果表明，在尾矿库防渗层出现破损的情况下：

①总镉

预测结果表明，在尾矿库防渗层出现破损的情况下：

在尾矿库渗漏 10 天后，按照 III 类地下水水质标准，无区域超标；按监测方法检出限，影响距离为下游 410m。

在尾矿库渗漏 30 天后，按照 III 类地下水水质标准，无区域超标；按监测方法检出限，影响距离为下游 1200m。

在尾矿库渗漏 100 天后，按照 III 类地下水水质标准，无区域超标；按监测方法检出限，影响距离为下游 3980m，已经达到帮达浦沟地下水排泄点。

从预测结果来看，由于第四系渗透系数大，地下水流速快，尾矿库事故渗漏总镉扩散速度非常快，影响区域大，主要为地下水水流下游方向。但由于选矿废水中总镉浓度自身就低于 III 类地下水水质标准，对地下水水质影响不大。

具体的模拟结果如表 7.6-7，图 7-20~图 7-22。

表 7.6-7 总镉污染的超标范围和运移距离汇总表

预测时间	最大超标距离（m）	最大影响距离（m）
渗漏10天	/	410
渗漏30天	/	1200
渗漏100天	/	帮达浦沟地下水排泄点

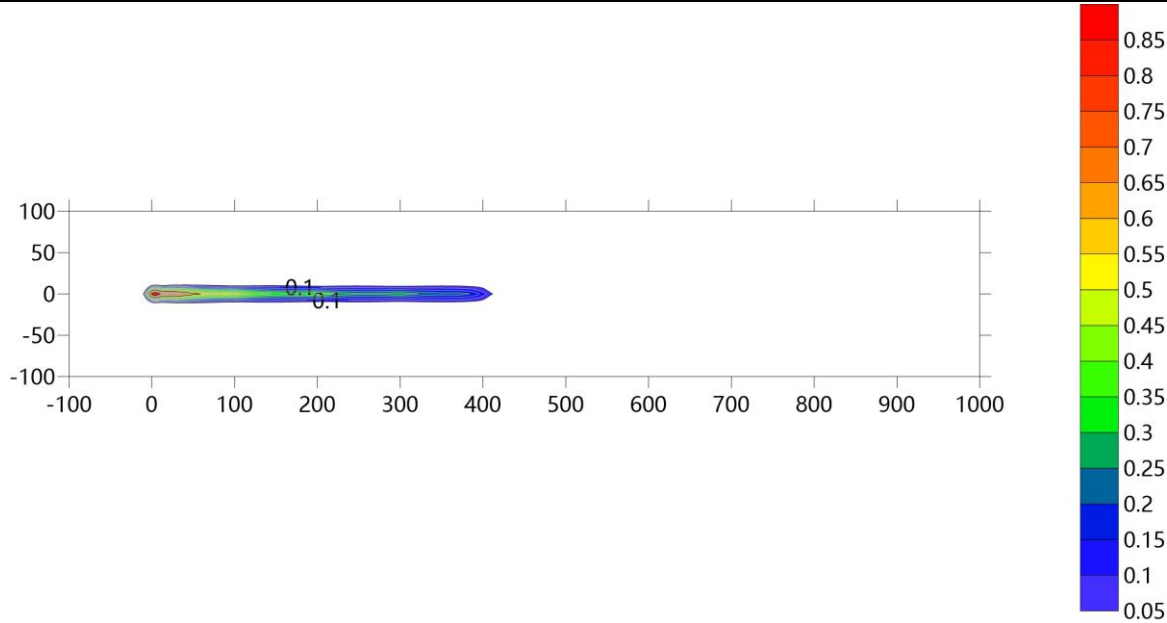


图 7-20 渗漏 10 天后，总镉超标范围和运移距离

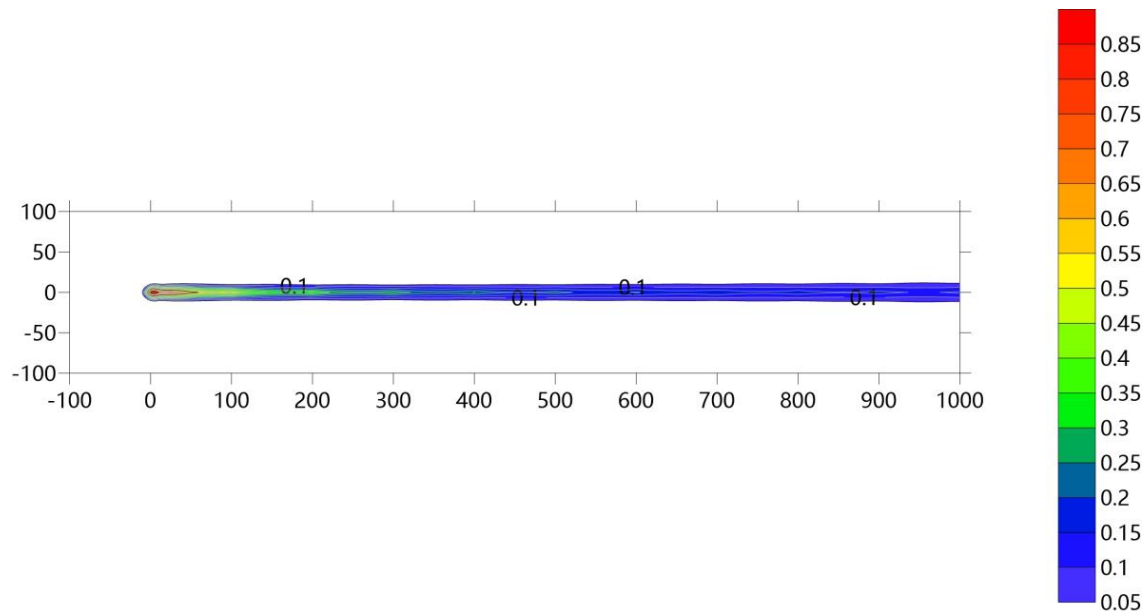


图 7-21 渗漏 30 天后，总镉超标范围和运移距离

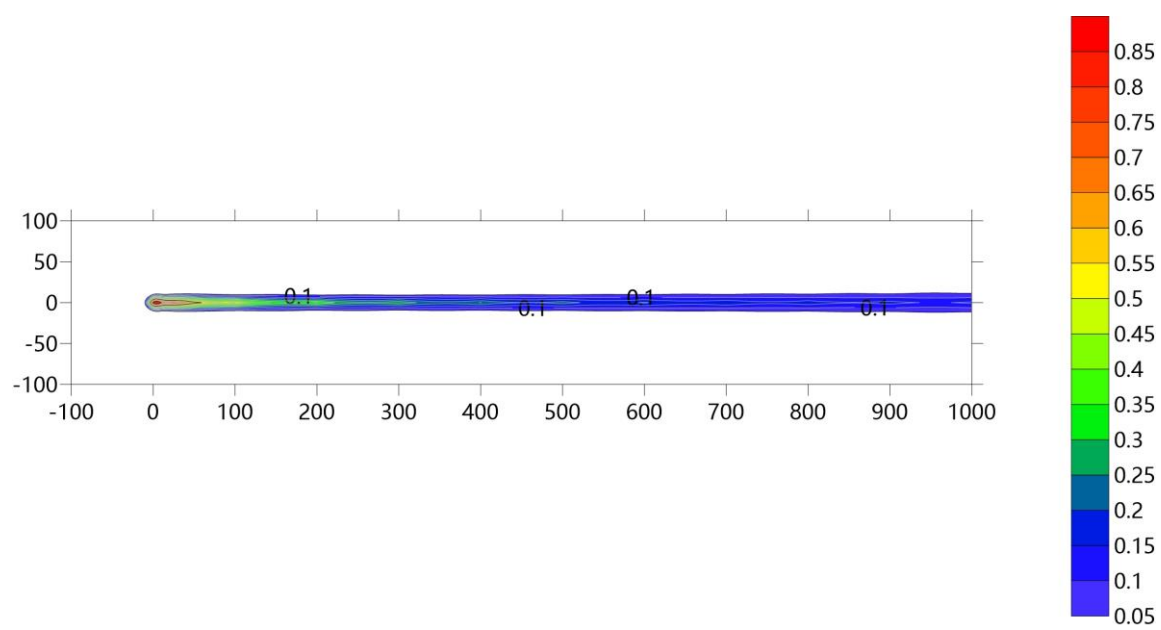


图 7-22 渗漏 100 天后，总镉超标范围和运移距离

②总铅

预测结果表明，在尾矿库防渗层出现破损的情况下：

在尾矿库渗漏 10 天后，按照 III 类地下水水质标准，无区域超标；按监测方法检出限，影响距离超过 1300m，已经达到帮达浦沟地下水排泄点。

在尾矿库渗漏 30 天后，按照 III 类地下水水质标准，无区域超标；按监测方法检出限，影响距离超过 1300m，已经达到帮达浦沟地下水排泄点。

在尾矿库渗漏 100 天后，按照 III 类地下水水质标准，无区域超标；按监测方法检出限，影响距离超过 1300m，已经达到帮达浦沟地下水排泄点。

从预测结果来看，由于第四系渗透系数大，地下水流速快，尾矿库事故渗漏总铅扩散速度非常快，影响区域大，主要为地下水水流下游方向。但由于选矿废水中总铅浓度自身就低于 III 类地下水水质标准，对地下水水质影响不大。

具体的模拟结果如表 7.6-8，图 7-23~图 7-25。

表 7.6-8 总铅污染的超标范围和运移距离汇总表

预测时间	最大超标距离（m）	最大影响距离（m）
渗漏 10 天	/	帮达浦沟地下水排泄点
渗漏 30 天	/	帮达浦沟地下水排泄点
渗漏 100 天	/	帮达浦沟地下水排泄点

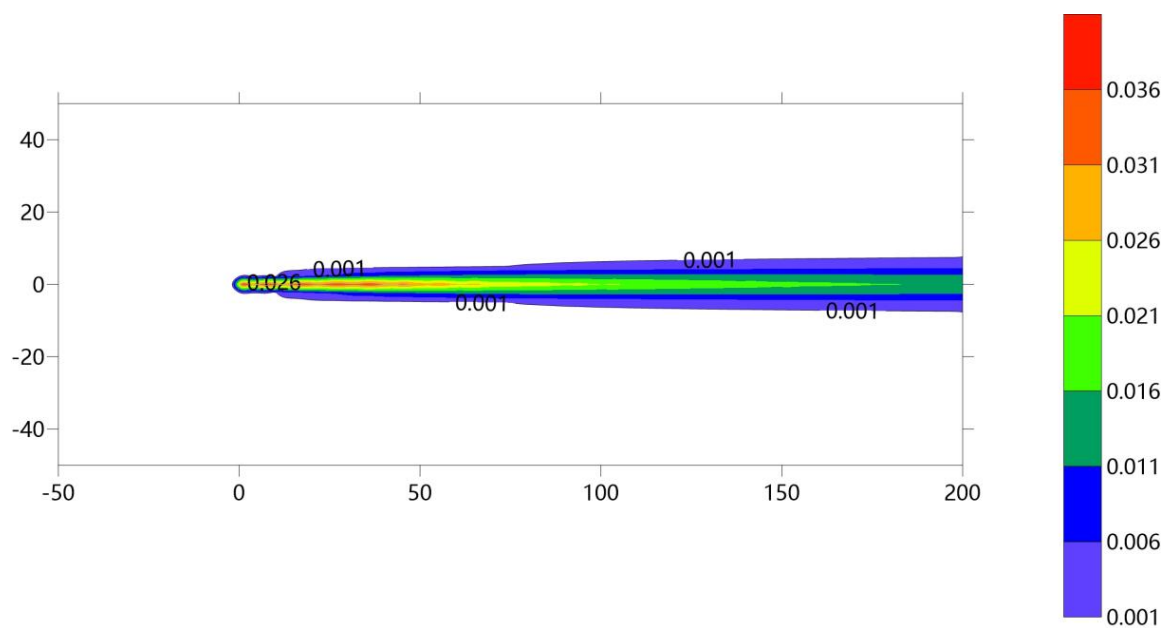


图 7-23 渗漏 10 天后，总铅超标范围和运移距离

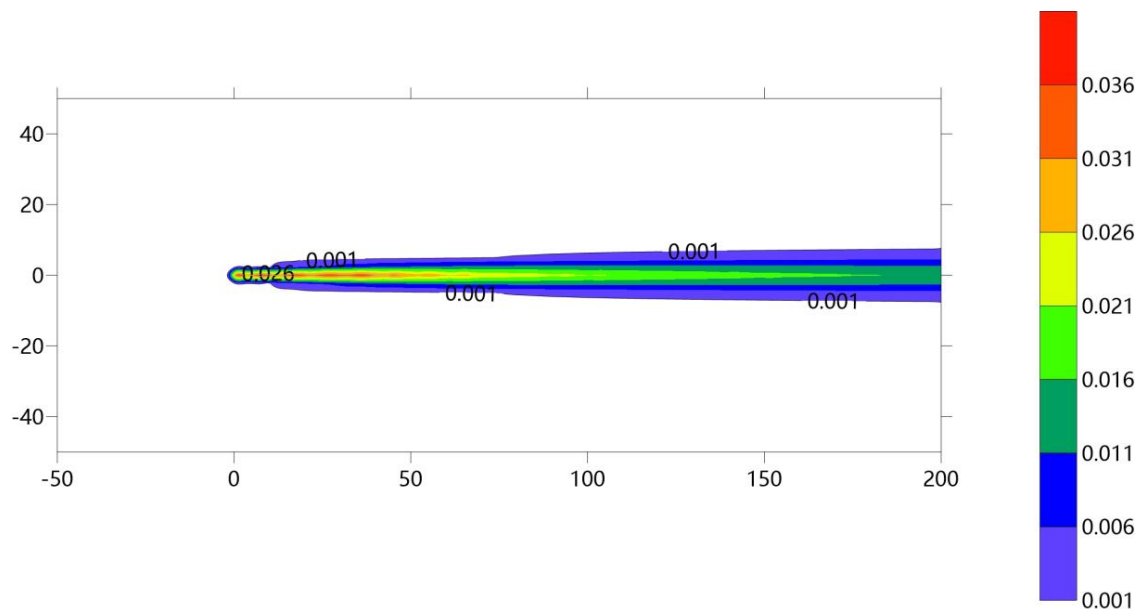


图 7-24 渗漏 30 天后，总铅超标范围和运移距离

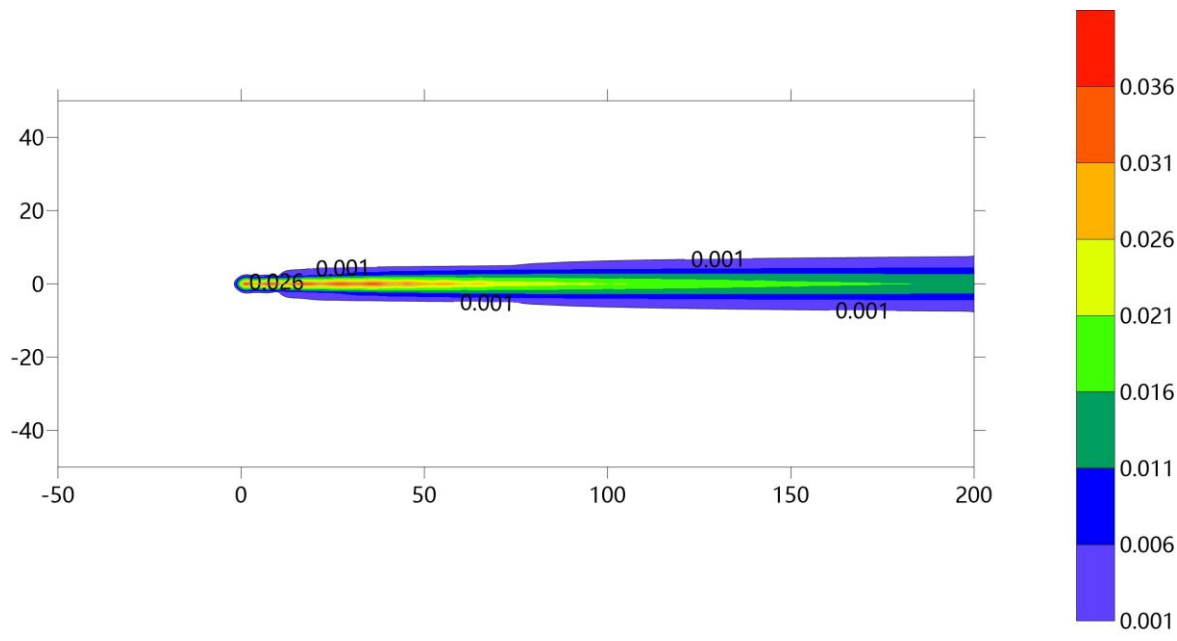


图 7-25 渗漏 100 天后，总铅超标范围和运移距离

②总砷

预测结果表明，在选厂生产高位回水池防渗层出现破损的情况下：

在尾矿库渗漏 10 天后，按照 III 类地下水水质标准，影响距离为下游 1.3m；按监测方法检出限，影响距离为下游 32m。

在尾矿库渗漏 30 天后，按照 III 类地下水水质标准，影响距离为下游 1.5m；按监测方法检出限，影响距离为下游 42m。

在尾矿库渗漏 100 天后，按照 III 类地下水水质标准，影响距离为下游 1.5m；按监测方法检出限，影响距离为下游 43m。

从预测结果来看，污染物总砷事故渗漏对地下水有较大影响，由于第四系渗透系数大，地下水流速快，尾矿库事故渗漏总砷扩散速度非常快，影响区域大，主要为地下水水流下游方向，并将在渗漏 30d 以上后，进一步向帮达浦沟排泄，污染地表水水质。

具体的模拟结果如表 7.6-9，图 7-26~图 7-28。

表 7.6-9 总砷污染的超标范围和运移距离汇总表

预测时间	最大超标距离（m）	最大影响距离（m）
渗漏 10 天	335	420
渗漏 30 天	345	1200
渗漏 100 天	350	帮达浦沟地下水排泄点

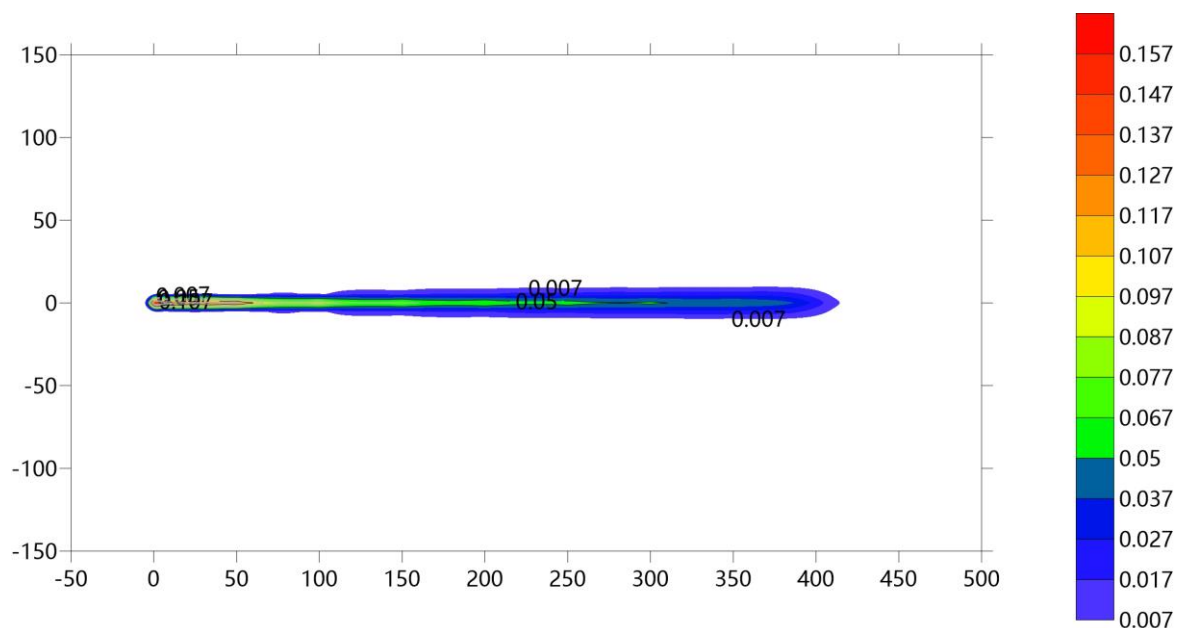


图 7-26 渗漏 10 天后，总砷超标范围和运移距离

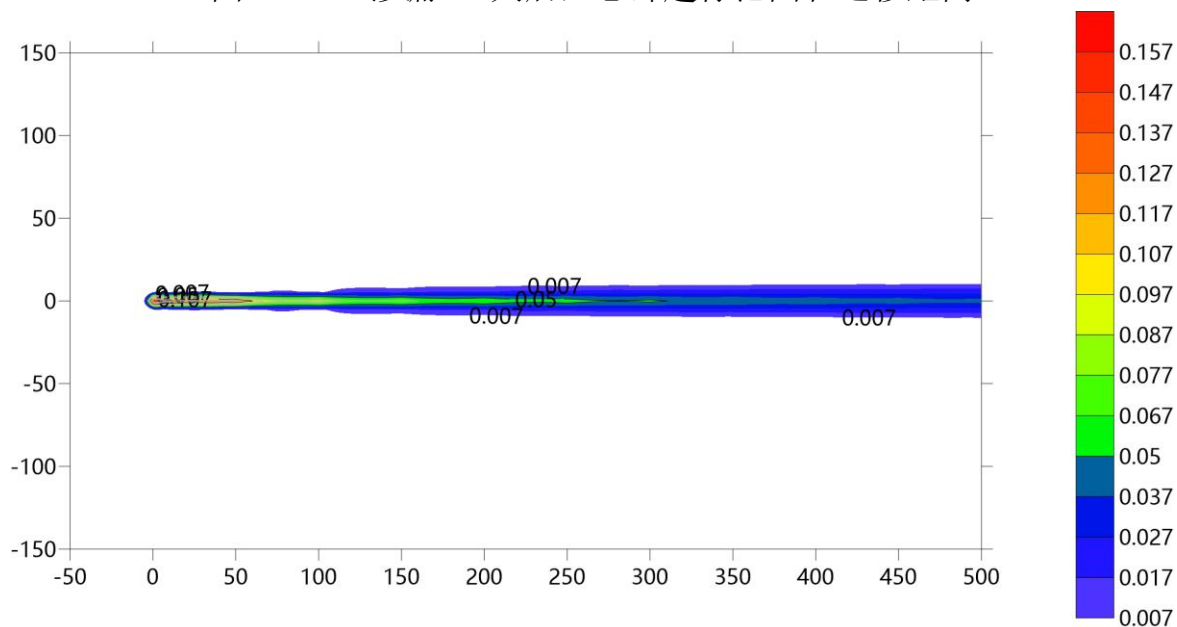


图 7-27 渗漏 30 天后，总砷超标范围和运移距离

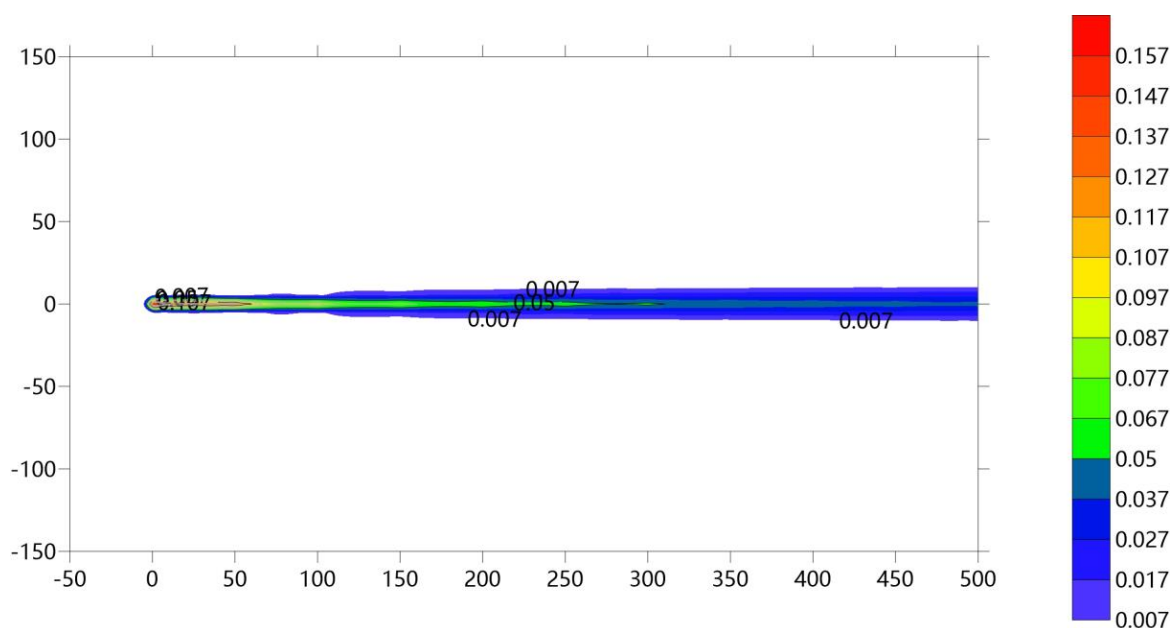


图 7-28 渗漏 100 天后，总砷超标范围和运移距离

7.7 环境风险评价

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险有害因素，建设项目运行期间可能产生的突发事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有互有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急减缓措施，以使建设项目的事故率、损失和环境影响降低到可接受的水平。

7.7.1 选矿厂风险源识别

7.7.1.1 原辅材料风险识别

本项目生产过程中的主要辅料，依据《危险化学品名录》（2015 版），及其物质本身的危险性、毒理性指标和毒性等级分类，并考虑其燃烧爆炸性，进行识别。项目主要涉及的物质有石灰、OSN43、2#油、柴油、煤油、DY08 等，根据各物质的易燃易爆性、毒理性分析（表 2.6-6）。其中柴油、煤油，属于 HJ169-2018《建设项目环境风险评价技术导则》、HJ941-2018《企业突发环境事件风险分级方法》中列明的危险物质。

7.7.1.2 风险潜势初判

（1）环境风险潜势划分

根据项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事

故情形下环境影响途径，对项目潜在环境危害程度进行概化分析，环境风险潜势划分见表 7.7-1。

表 7.7-1 环境风险潜势划分一览表

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

注：IV+为极高环境风险

（2）危险物质及工艺系数危险性（P）分级

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；当存在多种危险物质时，按下式计算物质总量与其临界量比值 Q：

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

式中：q1，q2...qn——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q1，Q2...Qn——每种危险物质的临界量，t。

当 Q<1，该项目环境风险潜势为 I；

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

根据 HJ169-2018《建设项目环境风险评价技术导则》表 B.1 中所列物质，本项目涉及危险废物列入表 B.1 的、其临界量按表 B.1 中临界量选取，未列入表 B.1 的、其临界量按表 B.2 中推荐临界量选取，详见表 7.7-2。

表 7.7-2 其他危险物质临界量推荐值一览表

序号	物质	推荐临界量（t）
1	健康危险急性毒性物质（类别 1）	5
2	健康危险急性毒性物质（类别 2、类别 3）	50
3	危害水环境物质（急性毒性类别 1）	100

注：健康危害急性毒性物质分类见 GB30000.18，危害水环境物质见 GB30000.28。该类物质临界量参考欧盟《赛维索指令III》（2012/18/EU）

根据 HJ941-2018《企业突发环境事件风险分级方法》附录 A 突发环境事件风险物质及临界清单，“第八部分 其他类物质及污染物 油类物质（矿物油类，如石油、汽油、柴油等；生物柴油等）临界量为 2500 吨”。

危险物质储存量和临界量详见 7.7-3。

表 7.7-3 危险物质储存量及临界量一览表

物质名称	CAS 号	储存方式	储存量 (t)	临界量 (t)	qi/Qi
柴油	68334-30-5	170kg/桶	11.9	2500	0.00476
煤油	8008-20-6	170kg/桶	51	2500	0.0204
2#油	/	170kg/桶	28.9	2500	0.01156
小计					0.03672

由表 7.7-3 可知，本项目环境风险潜势为I。

7.7.1.3 生产设施环境风险识别

在柴油、煤油、2#油、OSN43、DY08 主要使用流程为：购买物料→储存间→搅拌槽→浮选设备→尾矿，生产中产生的选矿废水循环使用，不排放。因此，工程系统中存在的潜在危险可能会因设备管道泄漏、装置场所设置不合理、人为因素发生故障等。

项目生产过程中潜在的风险事故类型见表 7.7-4。

表 7.7-4 项目生产过程潜在环境风险事故类型

序号	生产过程	危险物质	发生形式	产生原因	可能的后果
1	浮选	柴油、煤油、2#油、OSN43、DY08	泄漏	设备管道破裂、料桶泄漏、给料机故障	火灾、爆炸、中毒、水污染等
2	储存	柴油、煤油、2#油	泄露、爆炸	油品储存不当	火灾、爆炸

7.7.1.4 评价等级

选矿厂评价工作等级划分详见表 7.7-5。

表 7.7-5 评价工作等级划分一览表

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析

故本项目选矿厂环境风险潜势为I，故进行简单分析。

7.7.2 尾矿库风险识别

7.7.2.1 尾矿库重大危险源辨识

根据尾矿库重大危险源辨识（征求意见稿），满足下列三个条件之一者，即为金属非金属矿山尾矿库重大危险源。

（1）全库容 1000 万 m^3 以上或坝高 60m 以上的尾矿库，即一、二、三等尾矿库。

（2）一旦发生最大程度的溃坝事故，可能造成下游居民死亡 50 人以上的尾矿

库。

（3）一旦发生失事，将会对下游的城镇、工矿企业、交通运输及其他重要设施造成严重危害，或有毒有害物质会大面积扩散的尾矿库。

本项目尾矿库采用上游式尾砂筑坝法筑坝工艺。初期坝坝长 532m，坝高 45m，坝顶宽 5m，上下游坝坡均为 1: 2.0，坝体分上游干砌石护坡区（厚 0.5m）、土工布、砂砾保护层（1.0m）、堆石区、下游护坡（厚 0.5m）等组成，采用 15t 振动碾分层碾压，最终坝高 130.0m，总库容 6243.55 万 m³，有效库容 4994.84 万 m³，可满足选矿厂尾矿堆存，尾矿库服务年限 14.59a。根据“邦达普尾矿库安全预评价”，尾矿库属于重大危险源。

7.7.2.2 尾矿库重大危险源的风险因素

（1）尾矿库垮坝等风险

尾矿库运行管理不当，可能会发生尾矿坝垮塌事故，导致尾砂和选矿废水外流，污染下游环境。

（2）尾矿库漫顶风险

因洪水及排水系统引起的事故风险。

（3）尾矿库滑坡风险

尾矿坝坝体及坝基稳定性不足引起的事故。

（4）尾矿库裂缝风险

尾矿坝开裂引入的对地下水及周边地表水体产生污染。

（5）尾矿输送系统破裂

本项目尾矿通过管道压力输送至尾矿库，当管道发生破裂时将对沿线地表水、地下水环境产生污染。

表 7.7-6 尾矿库工程主要风险源及事故类型

风险源	潜在事故类型	危害程度
尾矿库	暴雨等条件下，尾矿库不按设计要求堆存可能发生尾矿坝垮塌环境风险	影响面较大
尾矿输送系统	尾矿输送自流槽或管道破裂，发生泄漏的环境风险。	影响面小
选矿厂	生产设施破裂，发生泄露的环境风险	影响面小

7.7.2.2 尾矿库环境风险预判

根据 HJ740-2015《尾矿库环境风险评估技术导则》中附录 A《尾矿库环境风

险预判表》，本项目属于“IV₁₋₁₈ 拉萨河上游水源涵养与生物多样性保护生态功能区”，其所在生态大区为青藏高寒生态大区，生态区为藏南山原宽谷温带半干旱生态区，生态亚区为雅鲁藏布江中游谷地灌丛草原生态亚区。因此，本项目应列入重点环境监管尾矿库。

7.7.2.3 尾矿库风险等级划分

针对新建尾矿库，利用层次分析法，从尾矿库的环境危害性（H）、周边环境敏感性（S）、控制机制可靠性（R）三方面进行评分，采用环境风险等级划分模型，将重点环境监管尾矿库环境风险划分为重大、较大、一般三个等级，并按规则进行环境风险等级表征。

（1）环境危害性（H）

表 7.7-7 项目尾矿库环境危害性（H）等别划分指标

指标项目				本项目	本项目评分
类型	类型	矿种类型/固体废物类型/尾矿（或尾矿水）成分类型		涉及矿种有铅、镉、砷	48
性质	特征污染物指标浓度情况	浓度倍数情况	pH 值	10.54~11.25	6
			指标最高浓度倍数	有指标浓度倍数为 10 倍及以上	14
		浓度倍数 3 倍及以上指标项数：化学需氧量、总磷、铅			4
规模	现状库容			新建尾矿库	12
合 计					84

从上表可见，本项目尾矿库环境危害性得分为 84 分，属于 H1 等别。

（2）周边环境敏感性（S）

表 7.7-8 本项目尾矿库周边环境敏感性（S）等别划分指标

指标项目				本项目	本项目评分
下游涉及的 跨界情况	涉及跨界类型			不涉及	0
	涉及跨界距离			不涉及	0
周边环境风险受体情况				本项目属于“IV ₁₋₁₈ 拉萨河上游水源涵养与生物多样性保护生态功能区”	54
周边环境功能类别情况	水环境	下游水体	地表水	地表水为Ⅲ类水体	9
		地下水		地下水为三类	6
	土壤环境			三类	1
	大气环境			二类	1.5
合 计					71.5

从上表可见，本项目尾矿库周边环境敏感性得分为 71.5 分，属于 S1 等别。

（3）控制机制可靠性（R）

表 7.7-9 本项目尾矿库控制机制可靠性（R）等别划分指标

指标项目				本项目评分	
基本情况	堆存	堆存种类		0	
		堆存方式		1	
		坝体透水情况		1	
	输送	输送方式		1	
		输送量		1	
		输送距离		0.75	
	回水	回水方式		0	
		回水量		0.25	
		回水距离		0.5	
	防洪	库外截洪设施		0	
		库内排洪设施		0	
自然条件	是否处于按《地质灾害危险性评估技术要求（试行）》评定为“危害性中等”或“危害性大”的区域，或者处于地质灾害易灾区、岩溶（喀斯特）地貌区。			0	
生产安全情况	尾矿库安全度等别			0	
环境保护情况	环保审批	是否通过“三同时”验收		0	
	污染防治	水排放情况		0	
		防流失情况		0	
		防渗漏情况		0	
		防扬散情况		0	
	环境应急	环境应急设施	事故应急池建设情况		0
			输送系统环境应急设施建设情况		0
			回水系统环境应急设施建设情况		0
		环境应急预案			6.5
		环境应急资源			2
		环境监测预警与日常检查	监测预警		2
			日常检查		2
		环境安全隐患排查与治理	环境安全隐患排查		3
			环境安全隐患治理		2.5
	环境违法与环境	近三年来是否存在环境违法行为或与周边存			0

	纠纷情况	在环境纠纷	
历史事件情况	近三年来发生事故或事件情况（包括安全和环境方面）	事件等级	0
		事件次数	0
合 计			23.5

从上表可见，本项目尾矿库控制机制可靠性得分为 23.5 分，属于 R3 等别。

（4）环境风险等级划分

综合尾矿库环境危害性（H）、周边环境敏感性（S）、控制机制可靠性（R）三方面的等别，对照尾矿库环境风险等级划分矩阵，将尾矿库环境风险划分为重大、较大、一般三个等级。对照下表，本次新建尾矿库环境风险等级为较大（H1S1R3）。

表 7.7-10 尾矿库环境风险等级划分矩阵

情形			环境风险等级
环境危害性（H）	周边环境敏感性（S）	控制机制可靠性（R）	
H1	S1	R1	重大
		R2	较大
		R3	较大

7.7.2.4 危险物质及工艺系统危险性（P）等级

根据 HJ169-2018《建设项目环境风险评价技术导则》规定，计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在 HJ169-2018《建设项目环境风险评价技术导则》附录 B 中对应临界量的比值 Q。对比分析，本项目尾矿库储存的尾矿及库水污水不属于其附录 B 中的危险物质。项目不涉及生产，无危险工艺。

7.7.2.5 环境敏感程度（E）分级

（1）大气环境敏感程度

依据环境敏感目标环境敏感性及其人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，本项目大气环境敏感程度见下表。

表 7.7-11 建设项目环境风险潜势划分

分级	大气环境敏感性	本项目
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人	本项目尾矿库周边 5km 范围内少量村庄，总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公	

	等机构总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人	500 人。因此，大气环境敏感程度为 E3。
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人	

（2）地表水环境敏感程度

地表水环境敏感程度按下表判断。

表 7.7-12 建设项目地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征	本项目
F1	排放点进入地表水水域环境功能为 II 类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的	一般情况下尾矿库水不外排。风险事故情况下排入邦铺达沟，属于 III 类水域。因此，地表水环境敏感性为 F2。
F2	排放点进入地表水水域环境功能为 III 类及以上，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的	
F3	以上地区之外的其他地区	

表 7.7-13 建设项目地表水环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标	本项目
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质单可能达到最大水平距离的两倍范围内，有如下的一类或多类环境风险受体：集中式地表水自来水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式自来水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍惜濒危野生动物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化的自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中区；海洋特别保护区，海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域	事故状态下危险物质排放点下游 10km 范围内有类型 1 包括的敏感保护目标。因此，本项目地表水环境敏感目标分级为 S1。
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下的一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区，具有重要经济价值的海洋生物生存区域	
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标	

表 7.7-14 建设项目地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水环境功能敏感性			本项目
	F1	F2	F3	
S1	E1	E1	E2	本项目地表水环境敏感目标分级为 S1 级别、地表水环境敏感性为 F2。因此，地表水环境敏感程度为 E1 级别
S2	E1	E2	E3	
S3	E1	E2	E3	

（3）地下水环境敏感程度

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

表 7.7-15 建设项目地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征	本项目
G1	集中式自来水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的自来水水源）准保护区；除集中式自来水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区。如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区	本项目周边饮用水水源为山泉水，地下水环境敏感程度为“G3”。
G2	集中式自来水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的自来水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区取得集中式自来水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式自来水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 a	
G3	上述地区之外的其他地区	

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

表 7.7-16 建设项目包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能	本项目
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定	项目场地包气带厚度大于 1m，分布连续稳定，且单层厚度 $\geq 1m$ 。包气带垂向渗透系数约 $4.05E-4 cm/s \geq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$ ，综上判定评价区包气带防污性能为“D1”。
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6} cm/s \leq K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$, 且分布连续、稳定	
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件	

Mb：岩土层单层厚度 K：渗透系数

表 7.7-17 建设项目地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地表水环境功能敏感性			本项目
	G1	G2	G3	
D1	E1	E1	E2	本项目地下水环境功能敏感性为 G3 级别、包气带防污性能分级为 D2 级别。因此本项目地表水环境敏感程度为 E3 级别
D2	E1	E2	E3	
D3	E1	E2	E3	

7.7.2.6 尾矿库环境风险等级的划分

根据 HJ169-2018《建设项目环境风险评价技术导则》的规定，环境风险评价定级按照环境风险划分为一级、二级、三级，其定级按照下表进行：

表 7.7-18 风险评价工作等级

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a
a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明，见附录 A				

综上所述，根据 HJ169-2018《建设项目环境风险评价技术导则》规定，本项目环境风险潜势等级为II，环境风险评价等级为三级，其中大气环境风险、地下水环境风险评价工作等级为简单分析、地表水环境风险评价工作等级为三级。

本评价根据各个环境要素及项目环境风险潜势综合等级情况，按导则要求确定评价等级及工作内容见下表：

表 7.7-19 本项目各环节要素及项目综合环境风险评价等级划分情况

环境要素	大气环境	地表水环境	地下水环境	综合评价等级
环境风险评价等级	简单分析 a	三级	简单分析 a	三级
工作内容	简单分析说明	选择适用的数值方法预测地表水环境风险，给出风险事故情形下可能造成的影响范围与程度	简单分析说明	-

7.7.2.7 安全预评价结论

根据北京国信安科技有限公司出具的《西藏天仁矿业有限公司西藏拉萨墨竹工卡县邦铺矿山钼（铜）矿 20000t/d 选厂一期邦达普尾矿库项目安全预评价报告》，得出的结论如下：

（1）库址单元

一期邦达普尾矿库的汇水面积大，主河槽长度长、平均纵坡大，坝体高、库容大，对坝体的稳定性和排洪设施的要求高，要提高坝体和排洪设施的可靠性，保证尾矿库运行的安全。

一期邦达普尾矿库区上、下游的环境较复杂，影响尾矿库安全的因素多。下步设计时要将上游的挡水坝、废石场和低品位原矿堆场等纳入安全监测范围，充分考虑下游的尾矿库、废水处理站等，统筹考虑库区的安全。

一期邦达普尾矿库排洪系统将洪水排往中凯矿业股份有限公司尾矿库的下游，在上游拦截了沟内洪水，减少了中凯矿业股份有限公司尾矿库的排洪压力，对下游尾矿库的安全是有利的。但一期邦达普尾矿坝若发生溃坝将造成下游尾矿库的连带损失。

尾矿库坝址处地形地貌有利于终期坝的修建，挡水坝、初期坝及终期坝地质均

存在坝基渗漏和绕坝渗漏的问题。

针对上述问题，本次评价提出了相应的安全对策措施建议，设计在对存在问题修改完善后，提高尾矿库的本质安全性，矿山企业在做好尾矿库的运行管理前提下，尾矿库是安全可靠的，对下游的安全影响可以降低到能够接受的范围内。该尾矿库选址可行。

（2）尾矿坝单元

①通过进行尾矿坝渗流稳定计算和坝体稳定性计算分析，在设计筑坝条件下，浸润线离坝表面距离较大，大于尾矿堆积坝下游坡浸润线的最小埋深 5m，符合安全规程的要求；按照瑞典圆弧法和毕肖普法计算的安全系数均大于规程规定的最小安全系数值，尾矿坝的稳定安全系数符合规范的规定。

②一期邦达普尾矿库尾矿粒度+0.074mm 占 33%，尾矿的平均粒径 0.0449mm，尾砂粒度偏细。应对尾砂堆积筑坝作进一步实验，完善尾砂筑坝方案。

③对于尾矿坝基、坝肩的厚度较大覆盖层，侏罗系泥质粉砂岩、凝灰岩等较软质岩类基岩，破碎基岩，第四系残坡积物，尤其是终期坝左坝肩下伏的韧性剪切破碎带等，在设计时要针对绕坝渗流的危险因素采取相应控制措施。

④从尾矿库的可研报告中未看到尾矿坝体的防渗设计，可研报告未说明尾矿坝是防渗还是透水坝，西藏自治区目前的尾矿坝大多是不透水的防渗坝体，建议本尾矿坝设计成不透水的防渗坝体，下步设计时应补充详尽的防渗设计方案。

（3）排洪系统单元

①排洪系统岩土工程评价结果：库内排水隧洞洞身段主要为中～微风化石英砂岩，围岩稳定性较差。建议隧洞支护后采用钢筋混凝土衬砌，衬砌厚度不小于 30cm。

库外排水隧洞隧洞出口处岩石裸露，地形坡度较缓，成洞条件较差，需要进行钢筋混凝土衬砌。

②洪水校核计算小结：本评价报告采用了常用的经验公式洪水计算进行校核比较。由计算结果可知，采用经验公式进行洪水计算的校核结果与可研报告的计算结果一致。

③调洪演算校核结果较可研报告的设计要小，请设计单位在下步设计时要重新进行洪水总量的计算和调洪演算，避免计算失误。

④通过尾矿库排水构筑物水力计算校核，可研报告提出的库内、外排洪隧洞排

水构筑物设计能够满足排洪的要求。

⑤由于库外排水隧道总长 3432.6m，工程量大，建议对库外排水隧洞排洪设计方案进一步优化。

⑥由于邦达普支沟主河槽长度长、平均纵坡大，尾矿库的汇水面积大，遇到急降暴雨，河床洪水量大，建议设计要适当提高尾矿库排洪系统的排洪能力，增大泄洪量。

（4）尾矿库监测设施单元

尾矿库监测设施设计方案法规符合性评价单元共列出检查项目 8 项，6 项可研报告未见提及相关内容或设计的不全面。针对本单元的评价结果提出的安全对策措施及建议详见第 6 章。

（5）其他单元

根据预先危险性分析，尾矿库管理缺陷危险等级都在Ⅲ-Ⅳ级，企业对尾矿库的管理要严格按照国家制定的法规、规章、技术标准执行，并且建立健全技术档案。

尾矿库其他配套设施齐全，值班室宜避开坝体下游设置。

（6）应重视的安全对策措施建议

①对库区内曲定村和扎西岗村 73 户居民，采取搬迁措施。

②一期帮达普尾矿库的上游约 870m 处为库外排洪系统的挡水坝，上游选矿厂旁有 1#截流回水池及其挡水坝。若上游的这些挡水构筑物在洪水时发生坍塌、溃坝，会造成对一期帮达普尾矿坝的突然洪水冲击，或者引起水面浪涌，对一期帮达普尾矿坝的稳定造成威胁，引发溃坝；上游的废石场和低品位原矿堆场，在降雨及洪水的影响下若产生泥石流、坍塌、滑坡等，将造成上游的土石突然大量涌入尾矿库区，对一期帮达普尾矿坝的稳定造成威胁；对上游的挡水构筑物、废石场和低品位原矿堆场等要充分重视，保证其建设施工质量，并将上游的挡水构筑物、废石场和低品位原矿堆场纳入尾矿库的监测系统中，加强监测和日常维护管理。

③挡水坝、初期坝及终期坝坝基地层透水性较强，挡水坝、初期坝及终期坝均存在坝基渗漏和绕坝渗漏的问题，对此需采取相应的防渗措施。

④尾矿坝左坝肩、右坝肩基础稳定性相对较差，应进行地基处理，在设计施工时必须处理好坝肩渗漏和与地基衔接问题。

⑤三等以上尾矿库应当安装在线监测系统。一期帮达普尾矿库为二等库，建议

下一步设计时进行在线监测系统的设计。

⑥由于邦达普支沟主河槽长度长、平均纵坡大，尾矿库的汇水面积大，遇到急降暴雨，河床洪水量大，建议设计要适当提高尾矿库排洪系统的排洪能力，增大泄洪量。

（7）结论

评价组认为四川省冶金设计研究院编制的《西藏天仁矿业有限公司西藏拉萨墨竹工卡县邦铺矿山钼(铜)矿选厂一期邦达普尾矿库项目可行性研究报告》基本符合规范要求。在充分考虑各种因素的基础上补充完善尾矿库方案后，要保证各项安全技术措施落实到位，就可以将各危险、有害因素发生的概率控制在最低限度内，对下游的安全影响可以降低到能够接受的范围内，保证一期邦达普尾矿库施工和后续生产能够符合安全生产法律、法规的要求。该尾矿库方案在安全上是可行的。

7.7.3 事故案例调查

根据尾矿库实际发生事故的统计资料分析，尾矿库事故中几乎占 1/3 的是由于洪水原因所造成的，其中包括泄洪能力不足，超标洪水、排洪设施损坏或淤堵等；其次坝基渗漏事故约占 1/5 强，其中运行前 5 年发生事故的约占 1/3，而其中运行第一年发生事故的约占一半；排洪设施事故多发生在投入运行后的第一年的约占 1/3，其中大半发生在汛期泄流时，其他事故中包括坝坡失稳以及地震液化等。

7.7.3.1 因洪水而发生的事故

（1）美国布法罗河煤泥库

该库位于美国西弗吉尼亚州的布法罗河上，该库由三座相连的小库组成，下游库坝高 45m、顶宽 152m、坝长 365m，坝材为煤矸石、低质煤、页岩、砂岩等。

在下游坝上游 180m 及 364m 处又用煤矸石新建两座新坝，新坝坝高 13m、顶宽 146m、坝长 167m，库内设有直径 610mm 排水管，以控制上游库内水位。自 1972 年 2 月 23 日起，连续降雨三天，23 日雨量达 94mm，致库内水位急剧上涨，水位高于坝顶标高 2m，上游坝体出现纵向裂缝，继而坝坡产生大滑动。塌滑体挤压第二库(中库)，致造成第二库(中库)内泥浆涌起而越过坝顶，高达 4m 进入下游库区，致泥浆流冲开下游坝体宽度 15m、深达 7m 的缺口，使上游库内 $4.8 \times 10^5 \text{m}^3$ 煤泥废水在 15 分钟内全部泄空，3 小时内泄流距离 24km，达到布法罗河口。

布法罗河煤泥库溃坝事故，造成 125 人死亡、4000 多人无家可归，并冲毁桥

梁 9 座、一段公路、经济损失达 6200 多万美元。

（2）岢美山尾矿库

该库位于我国江西省赣州地区，因尾矿库泄洪能力不足，1960 年 8 月 27 日，洪水漫顶造成溃坝。该库初期坝坝高 17 m、宽度 3 m、坝长 198 m、相应库容 $5.0 \times 10^5 \text{m}^3$ ，库内设有直径 1.6m 的排水管、上部为 $0.5\text{m} \times 0.6\text{m}$ 双格排水斜槽。

溃坝之前已连续降雨 16 小时，雨量达 136mm，库内已是汪洋一片，排水斜槽盖板已被泥沙覆盖，泄流不足，导致洪水漫顶、坝体溃决，冲走土方 $4 \times 10^4 \text{m}^3$ ，尾矿 $3 \times 10^4 \text{m}^3$ ，近千亩田地受害。

（3）牛角垅尾矿库

该库位于湖南省郴州地区，为一山谷型尾矿库。初期坝坝高 16m、坝顶宽度 3m、坝长 92m。后期坝采用上游法水力冲填坝，尾矿堆积坝坝高 41.5m、库容 $150 \times 10^4 \text{m}^3$ 。库内设有断面为 $1.2 \text{m} \times 1.9 \text{m}$ 的排水沟及涵洞、长度约 570m，库尾还设有断面为 $4\text{m} \times 2.9\text{m}$ 、长度 222.7m 的截洪沟，将库区洪水排入东河。

溃坝前该库已堆尾矿约 $110 \times 10^4 \text{m}^3$ ，溃坝前连降暴雨，雨量达到 429.8mm，属于数百年不遇之特大洪水(郴州地区最大降水量为 180mm)，1985 年 8 月 25 日由于洪水超标，加之暴雨时大量泥石流下泄，上游洪水越过截水沟进入尾矿库，超标洪水致尾矿库水位上涨，造成洪水漫顶冲垮坝体近 60m 长的缺口，致高达 23m 的尾矿堆积坝全部冲溃，尾矿流失量达 $100 \times 10^4 \text{t}$ 左右。本次超标洪水灾害造成 49 人死亡，冲毁房屋 39 栋，输电、通讯线路被毁近 8km，公路损坏 7.3km，直接经济损失达 1300 多万元。

类似洪水漫顶溃坝事故实例还有：银山铅锌矿尾矿坝于 1962 年 7 月 2 日，因洪水造成初期坝决口溃坝，致部分尾矿泄漏造成环境污染，所幸未造成人员伤亡；新冶铜矿龙角山尾矿坝于 1994 年 7 月 12 日，因发生超标洪水，造成洪水漫顶导致溃坝，本次事故造成 26 人死亡、2 人失踪和重大经济损失。

7.7.3.2 因坝体失稳而发生的事故

（1）火谷都尾矿库坝体失稳事故

该库位于我国云南省红河州境内，为一个自然封闭地形。它位于个旧市城区以北 6km，西南与火谷都车站相邻，东部高于个旧一开远公路约 100m，水平距离 160m，北邻松树脑村，再向北即为乍甸泉出水口，高于该泉 300m，周围山峦起伏、

地势陡峻。库区有两个垭口，北面垭口底部标高 1625m，东部垭口底部标高 1615m，设计最终坝顶标高 1650m，东部垭口建主坝，待尾矿升高后，再以副坝封闭北部垭口。

该库位于溶岩不甚发育地区，周边有少许溶洞，主坝位于库区东部垭口处。原设计为土石混合坝(图 3)，因工程量大分两期施工。第一期工程为土坝，坝高 18m，坝底标高 1615m，坝顶标高 1633m，内坡为 1:2.5~1:2，外坡为 1:2，相应库容 475×104m³，土方量 12×10104m³。第二期工程为土石混合坝，坝高 35m，坝顶标高 1650m，相应库容 1275×104m³，土方量 32×10104m³，石方量 18×10104m³。第一期土坝工程施工质量良好，实际施工坝高降低了 5.5m，坝顶标高为 1627.5m，相应减少土方工程量 9×104m³，相应库容量为 325×104m³。生产运行中，坝体情况良好，未发现异常现象。

按原设计意图在第一期工程投入运行后，即应着手进行尾矿堆筑坝体试验工作，若不能实现利用尾矿堆筑坝体，则应按原设计进行二期工程建设。

该库于 1958 年 8 月投入运行，至 1959 年底，库内水位已达 1624.3m，距坝顶相差 3.2m，库容将近满库，此时尚未进行第二期工程施工。

为了维持生产，于 1960 年全年，生产单位组织人员在坝内坡上分 5 层填筑了一座临时小坝，共加高了 6.7 m、坝顶标高为 1634.2m，如图 4 所示。筑坝与生产放矿同时进行(边生产边放矿)，大部分填土没有很好夯实，筑坝质量很差。

1960 年 12 月，临时小坝外坡发生漏水，在降低水位进行抢险时又发生了滑坡事故。经研究将二期工程的土石混合坝坝型改为土坝，坝顶标高 1639.5m，并将坝体边坡改陡至内坡 1:1.5，外坡 1:(1.5~1.75)，以维持生产。

第二期筑坝工程施工质量理应按第一期工程的质量要求进行工程施工，至于第二期坝体能否堆筑在临时小坝坝体之上以减少筑坝工程量，必须等待工程地质勘察做出结论后再行决定。

1961 年 3 月第二期工程坝体已施工至 1625m 标高，但筑坝速度(坝体增高)落后于库内水位上升速度。为了维持生产并减少筑坝工程量，在没有进行工程地质勘察情况下，即决定将第二期工程部分坝体压在临时小坝上，同时提出进一步查明工程地质情况和尾矿沉积情况后，再决定第二期工程坝体采取前进(全部压在临时小坝上)方案或后退(只压临时小坝 1/3)方案。1961 年 5 月，在未进行工程地质勘察的情

况下，决定将第二期工程坝体全部压在临时小坝上，且坝体增高 4.5m，即坝顶标高为 1644m，土坝内坡为 1:1.5，外坡分别为 1:1.5、1:1.6、1:1.75。

第二期工程从 1961 年 2 月开工到 1962 年 2 月完工。按原设计要求施工时每层铺土厚度 15~20cm、土料控制含水率 20% 时，相应干密度不小于 1.85t/m³。但施工中压实后坝体干密度降低为 1.7t/m³，没有规定土料上坝的含水率，并且施工与生产运行齐头并进，甚至有 4~5 个月时间，由于库内水位上升很快，不得不先堆筑土坝来维持生产，因此施工中坝体的结合面较多(较大的结合面有 6 处)。坝体的结合部位没有采取必要的处理措施，施工质量差，施工中经试验后规定每层铺土厚度为 50cm，实际铺土厚度大部分为 40~60cm，个别铺土厚度达 80cm，施工中质检大部分坝体湿密度达 1.7t/m³ 以上。在施工期间已发现临时小坝后坡有漏水现象，有一段 100m×1m×1m 的坝体(为后来的决口部位)含水较多，没有压实。在临时小坝内还存在抢险时遗留的钢轨、木杆、草席等杂物，以及临时小坝外坡长约 43m、高 5~9m 的毛石挡土墙。

第二期工程完工后不久，于 1962 年 3 月曾发现坝顶有长 84m、宽 2—3cm 的纵向裂缝一条，经过一个多月的观测，裂缝仍在发展，于 5 月将裂缝进行了开挖回填处理。

由于施工期生产与施工作业同时进行，未进行坝前排放尾矿、坝前水位较高，加之事故前 3 天下了中雨，至库内水位已达 1641.66m；1962 年 9 月 20 日曾发现坝南端及后来溃坝决口处的坝顶上各有宽 2~3mm 的裂缝两条，长度约 12m 左右；另外，在内坡距坝顶 0.8m 处(事故决口部位上)亦发现同样裂缝一条。

1962 年 9 月 26 日，在坝体中部(坝长 441m)发生溃坝，决口顶宽 113m，底宽 45m(位于 1933m 一期坝高)深约 14m，流失尾矿 330×104m³，澄清水 38×104m³，共流失尾矿及澄清水达 368×104m³。

此次溃坝事故共造成 171 人死亡、92 人受伤，造成 11 个村寨及 1 座农场被毁，近 8200 亩农田被冲毁及淹没，冲毁房屋 575 间，受灾人达 13970 人，同时还冲毁和淹没公路长达 4.5km，本次事故造成了巨大的人民生命、财产损失，是我国尾矿库事故中最为严重的一次。

产生本次溃坝事故的主要原因是：坝体边坡过陡；施工质量差，且临时小坝基础为尾矿和矿泥，自身不稳，而二期坝体又筑在临时小坝之上；坝前又未排放尾矿，

坝体完全处于饱和状态；对事故发生前已有滑坡迹象又未得到足够的重视，最终导致坝内临时小坝失稳向库内滑动，从而导致整个坝体溃决。

（2）鸿图选矿厂尾矿库溃坝事故

鸿图选矿厂位于广西壮族自治区南丹县大厂镇，是一家民营企业，设计生产规模 120t/d。1999 年建成投产，实际处理能力为 200t/d。尾矿库为山谷型，未进行正规设计，初期坝是浆砌石不透水坝，坝顶宽 4m，坝长 25.5m，地上部分高 2.2m，埋入地下约 4m，后期坝采用集中放矿上游式筑坝，后期坝总高 9m，库容 $2.74 \times 10^4 \text{m}^3$ ，尾矿库基本未设排洪设施。尾矿坝下有几户农民和铜坑矿基建队的 10 多间职工宿舍，1999 年下半年，便陆续有外地民工在此搭建工棚。

2000 年 10 月 18 日上午 9 时 50 分，尾矿库后期坝中部底层首先垮塌，随后整个后期堆积坝全面垮塌，尾砂和库内积水直冲坝下游对面山坡反弹后，再沿坝侧 20m 宽的山谷向下游冲出 700m，共冲出水 and 尾砂 $1.43 \times 10^4 \text{m}^3$ ，其中水 2700m^3 ，尾砂 $1.16 \times 10^4 \text{m}^3$ ，库内尚留存尾砂 $11.3 \times 10^4 \text{m}^3$ 。此次垮坝事故造成 28 人死亡，56 人受伤，其中铜坑矿基建队职工家属死亡 5 人，外来人员死亡 23 人，冲毁民工工棚 34 间和铜坑矿基建队的房屋 36 间，直接经济损失 340 万元。

事故的直接原因是初期坝不透水，尾矿库长期高水位运行(干滩长仅 4m)，坝体处于饱和状态，坝面沼泽化严重，造成坝体失稳。

（3）镇安金矿尾矿坝

镇安金矿位于陕西商洛市镇安县，目前选矿厂日处理量 450t。尾矿库为山谷型，原设计初期坝高 20m，后期坝采用上游法尾矿筑坝，尾矿较细，粒径小于 0.074mm 的占 90% 以上。堆积坡比 1:5，并设排渗设施。堆积高度 16m，总坝高 36m，总库容 $28 \times 10^4 \text{m}^3$ 。1993 年投入运行，在生产中改为土石料堆筑后期坝至标高 735m 时，已接近设计最终堆积标高 736m，下游坡比为 1:1.5。此后，未经论证、设计，擅自进行加高扩容，采用土石料按 1:1.5 坡比向上游推进实施了三次加高扩容工程，总坝高 50m，总库容约 $105 \times 10^4 \text{m}^3$ 。2006 年 4 月又开始进行第四次(六期坝)加高扩容，采用土石料向库内推进 10m 加筑 4m 高子坝一道，至 4 月 30 日 18 时 24 分子坝施工至最大坝高处突发坝体失稳溃决，流失尾矿浆约 $15 \times 10^4 \text{m}^3$ ，造成 17 人失踪，伤 5 人，摧毁民房 76 间，同时流失的尾矿浆还含有超标氰化物污染了环境，经采取应急措施得到控制。

7.7.3.3 因渗流破坏而发生的事故

（1）黄梅山(金山)尾矿库

该库位于安徽省马鞍山市，隶属黄梅山铁矿，该库原设计初期坝址位于金山坳公路，库区纵深 338m，尾矿坝总高 30m，库容 $240 \times 104 \text{m}^3$ ，库区汇水面积 0.25km^2 。施工中为减少占地，将初期坝址向库内推移 188m，库区纵深仅为 150m，汇水面积 0.2km^2 ，当尾矿堆积坝顶标高 50m 时，相应库容 $103 \times 104 \text{m}^3$ 。初期坝高 6m，为均质土坝，于 1980 年建成投入运行，采用上法筑坝，至发生事故时，总坝高 21.7m(至子坝顶)，库内贮存尾矿及水 $84 \times 104 \text{m}^3$ 。由于库深仅为 150m，为确保澄清水质、尾矿库内经常处于高水位运行状态，一般干滩长度仅保持在 20m 左右，达不到规范要求。

1986 年 4 月 30 日凌晨发生溃坝事故，溃坝前子坝顶部标高 45.7m(此前设计单位经核算已明确提出尾矿坝顶标高不得超过 45m)、子坝前滩面标高 44.88m(子坝高 0.82m、坝顶宽 1.2m、为松散尾矿所堆筑)、库内水位已达 44.96m(处于子坝拦水状态，并且根据此前观测记录，坝内浸润线已接近坝坡，坝体完全饱和)。由于松散尾矿堆筑的子坝的渗流破坏导致溃坝、坝顶溃决宽度 245.5m、底部溃决宽度 111m，致使库内 $84 \times 104 \text{m}^3$ 的尾矿及水大部分倾泻。下游 2km 范围内的农田及水塘均被淹没，坝下回水泵站不见踪影(仅有设备基础尚存)。本次事故造成 19 人死亡、95 人受伤，生命财产损失惨重。

造成此次溃坝的主要原因是子坝挡水，是典型的渗流破坏导致溃坝的实例。

（2）前苏联诺戈尔斯克选矿厂尾矿库

诺戈尔斯克选矿厂尾矿库初期坝为均质土坝，坝高 10m，未设排渗设施，后期尾矿堆积坝高 30m、总坝高 40m、库内水位较高、坝前尾矿干滩面较短。坝前形成不透水夹层和细矿泥沉积体，造成尾矿堆积坝体浸润线从初期坝(土坝)顶部逸出，尾矿堆积坝外坡下段较陡(坡度为 1:2)，1965 年造成尾矿堆积坝下部因发生局部严重管涌造成渗流破坏。

7.7.3.4 因排洪设施损坏发生的事故

（1）栗西沟尾矿库

栗西沟尾矿库位于陕西省华县，隶属于金堆城钼业公司。栗西沟属于黄河水系的南洛河的四级支流，栗西沟水流入麻坪河经石门河进入南洛河中。栗西沟尾矿库

汇水面积 10km²，尾矿库洪水经排洪隧洞排入邻沟中再注入麻坪河。尾矿库初期坝为透水堆石坝，坝高 40.5m，上游式筑坝，尾矿堆积坝高 124m，总坝高 164.5m，总库容 1.65×10⁸m³。尾矿库排洪系统设于库区左岸，原设计由排洪斜槽、两座排洪井、排洪涵管及排洪隧洞组成。后因排洪涵管基础存在不均匀沉陷等问题，将原设计排洪系统改为使用 3~5 年后，另外建新的排洪系统。

新排洪系统是在距排洪隧洞进口的 49.5m 处新建一座内径 3.0m 的排洪竖井，井深 46.774m，上部建一柜架式排洪塔，塔高 48m，新建系统简称为新一号井。排洪隧洞断面为宽 3.0m、高 3.72m 的城门洞型，底坡 1.25%，全长 848m，其中进口高 30m 为马蹄型明洞，隧洞中有 614m 长洞段拱顶未进行衬砌，尾矿库平面图如图 7 所示。

该库于 1983 年 10 月投入运行、排洪隧洞于 1984 年 7 月起开始排洪。随着生产运行，库内尾矿堆积逐年增高，隧洞内漏水量亦相应增大，至 1988 年 4 月 6 日漏水量已达 332.3m³/h(库内水位 1189m)。

1988 年 4 月 13 日 23 时左右在距新一号井 43~45m 处，隧洞线上(距轴约 1.5m)水面发生旋涡，水面开始下降。至 4 月 14 日凌晨 3 时 30 分左右，库内水位已下降 1m 多，库内存水已基本泄尽。此时，库面发现 1 号塌陷区，长约 26.5m、宽度 42m、深度约 27m、塌陷体约为 1.8×10⁴m³。至晚上 9 时左右又发生第二个塌陷区、长度约 14 m、宽度 27 m、深度达 48 m、塌陷体约为 1.5×10⁴m³，两塌陷体总体积达 3.3×10⁴m³。

本次隧洞塌落事故共流失尾矿及水体 136×10⁴m³，造成栗裕沟下游的栗裕沟、麻坪河、石门沟、洛河、伊洛河及黄河沿线长达 440km(跨两省一市)范围内河道受到严重污染。本次事故造成 736 亩耕地被淹没，危及树木 235 万株、水井 118 眼，冲毁桥梁 132 座(中小型)、涵洞 14 个，公路 8.9km 被毁，受损河堤长度 18km，死亡牲畜及家禽 6885 头(只)，致沿河 8800 人饮水困难，经济损失近 3000 万元。

产生这一事故的主要原因是在排洪隧洞施工中未及时处理塌落的临空区(高达 19m 多)，造成隐患。当库内堆存尾矿达到一定厚度时，临空区上部承载力失衡造成突然塌落，从而导致隧洞被破坏，造成我国尾矿库运行史上的重大污染事故。

(2) 木子沟尾矿库

该库位于陕西省华县金堆城镇，隶属于金堆城铜业公司。木子沟为文峪河支流，

文峪河直接入南洛河。

该库为峪型尾矿库，汇水面积为 5km²。初期坝为透水坝，筑坝材料为采矿废石，坝高 61m，坝长 160m，坝顶宽度 40m，内坡比 1:1.66，外坡比 1:1.68。由于坝体不均匀沉陷，曾进行了加固处理，处理后坝顶宽度 30m，外坡比调整为 1:3~3.5。尾矿后期坝采用上游法筑坝，最终堆积标高 1240.5m，尾矿堆积坝高 61.5m，总坝高 122.5m，总库容 2200×10⁴m³。

尾矿库排洪系统由排水斜槽(双格 0.8m×0.8 m、长度 50m)、涵洞(断面为 2m² 的蛋形钢筋混凝土结构，长 317.07m)及隧洞(断面为 4m²，长 604.2m)所组成。

该库于 1970 年投入运行，运行前 10 年情况基本正常。但在 1980 年底以后，先后多次发现尾矿库内沉积滩面发生塌陷，经检查发现在 3 号井与 4 号井之间涵洞产生横向断裂，裂缝呈左宽右窄、上宽下窄形状，为环向贯通裂缝，裂缝宽度最小 20 mm，最大 180mm，裂缝深度达 250mm 以上。分布钢筋全部断开，在裂缝两边各 3m 范围尚有 10 余处小裂缝，裂缝宽度 2~8mm 不等。在距大裂缝 6m 处原施工沉降缝有较大开裂(原设计缝宽 30mm，现在缝宽度已达 120mm)并在底部形成上高下低的台阶状。

经洞内衬砌封堵处理后，仍不能正常运行，在洞顶水头(从底板起标)25.67m(库内水位标高 1208m)条件下，发生呈间歇式阵发型大量泄漏尾矿，裂缝处呈喷射状泄漏，射距达 4m。再次处理后，并采取了封闭灌浆，在断裂处经聚氨酯灌浆进行固砂封闭后，基本上未再发生新的泄漏事故。

产生排洪涵洞断裂原因是基础的不均匀沉降和侧向位移所致。该处工程地质资料表明断裂地段是淤泥质亚粘土与基岩的过渡地段，且涵洞基础又置淤泥质亚粘土地基之上。本次涵洞断裂事故造成了对木子沟及文峪河的严重污染，经济损失达 450 万元。

7.7.3.5 地震液化而发生的溃坝

(1) 智利白拉奥诺尾矿坝

1928 年 10 月因附近发生持续 1 分 40 秒强地震，导致尾矿坝液化，流失尾矿达 400 多万立方，伤亡 54 人。

(2) 智利埃尔、得布雷等十二座尾矿坝 12 座尾矿坝坝高 5~35m、坡度 1:(1.43~1.75)，其中有一座坝高 15m、坡度 1:3.37。这些坝的共同特点是坝坡过陡，

尾砂过细(-200 目 90%), 浸润线较高。1965 年 3 月 28 日, 圣地亚哥以北 140km 处, 发生 7.25 级强地震, 12 座尾矿库尾矿坝瞬间液化溃坝, 其中尾矿流失最多的达 $190 \times 104 \text{m}^3$ 。失事时尾矿浆冲出决口到对面山坡上, 水头高达 8m 以上, 短时间内泥浆流下泄 12km, 造成 270 人死亡。此次事故是世界尾矿史上最严重的一次灾难性事故。

(3) 白灰埕渣库

天津碱厂白灰埕渣库因 1976 年 7 月 28 日唐山丰南大地震(震级为 7.8 级强度)而发生坝体液化溃决。

(4) 美国加费尔选厂尾矿坝

加费尔选厂尾矿坝, 于 1942 年 2 月, 因地震导致尾矿坝体液化、产生弧状大滑动而失事。

7.7.4 尾矿库环境风险应急预案

参照《尾矿库环境应急预案编制指南》制定风险事故应急预案, 在风险事故发生时, 能够及时采取有效措施将损失减至最小。应急预案主要内容见表 7.7-20。

表 7.7-20 应急预案主要内容表

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	危险目标、环境保护目标
2	应急组织机构、人员	工厂、地区应急组织机构、人员
3	预案分级影响条件	规定预案的级别和分级影响程序
4	应急救援保障	应急设施、设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保
6	应急环境监测、抢救、救援及控	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测, 对事故性
7	应急监测、防护措施、清除泄漏	事故现场、邻近区域、控制清除污染措施及相设施
8	人员紧急撤离、疏散, 撤离组织	事故现场、工厂邻近区、受事故影响的区域人员, 撤 离
9	事故应急救援关闭程序与恢复	规定应急状态终止程序 事故现场善后处理, 恢复措施
10	应急培训计划	应急计划制定后, 平时安排人员培训与演练
11	公众教育和信息	对矿区邻近地区开展公众教育, 培训和发布有关信息
12	记录和报告	设应急事故专门记录、建立档案和报告制度, 设专门
13	附件	准备并形成环境风险事故应急处理有关的附件材料

7.7.4.1 应急管理机构

成立以公司安全环保管理部门为主的应急机构, 由公司总经理担任总指挥长, 分管副总经理、安全主任、消防等部门领导担任副总指挥。负责应急救援的决策和

指挥；组织制定事故应急预案演习计划，并定期组织进行演习、评估和修改完善；负责应急救援预案体系的建设和运转。通报发布重大事故应急救援预案与处理的进展情况；协调与外部应急力量、相关政府部门等关系。

应急指挥中心下设通讯联络组、应急抢险组、应急消防组、安全保卫组、医疗救护组等。灾害发生时，矿方应积极配合当地乡镇政府抢险救灾。

7.7.4.2 应急机构职责

防灾减灾办公室及各工作组在领导小组统一领导下，履行各自工作职责，办公室及各工作任务组职责任务如下：

（1）领导小组办公室：主要负责突发性地质灾害和洪灾等抢险救灾的组织、协调、管理和服务工作。

（2）宣传动员组：负责宣传国家有关地质灾害防治管理办法；宣传各村面临的灾害形式以及防灾减灾措施；根据监测信息动员危险区居民撤离等。

（3）信息监测组：按照地质灾害防治主管部门布设的监测点和监测要求进行现场监测，并及时向领导小组报告监测结果，加强暴雨天气的观测。

（4）灾害调查组：根据监测信息，负责对险情明显区域的灾害事态、范围、成因、后果等情况进行及时调查，及时报告。

（5）人员物资疏散组：负责组织力量，动员疏散危险区内的人员和财产。疏散工作以保障生命为第一任务，必要时可采取强制疏散措施。

（6）医疗救护及卫生防疫组：负责对灾害所致的伤员和抢险救灾伤员进行紧急抢救，转移医护；负责灾区及灾民安置区卫生防疫。

（7）秩序维护组：负责维护灾区抢险的正常治安秩序，维护灾民安置区的正常生活秩序。

（8）交通运输组：负责转移安置灾民和财产所需的运输车辆准备，组织救灾物质的运输；负责灾中备毁道路的管制和灾后的修复。

（9）通讯组：负责通讯设施完好，保证抢险通讯畅通。

（10）资金筹备组：负责筹备救灾资金。

7.7.4.3 应急救援保障

配备必要的应急装备，平时作好应急装备的保管、维修和调试，保证装备处于良好的使用状态，一旦发生事故就能立即投入使用。

7.7.4.4 分级响应条件

一旦发生事故要求各专业队的负责人员在接到事故报警后能在 3~5 分钟组织好抢险人员，在 20~25 分钟内到达事故地点；抢险人员必须佩戴相应的救护器材进行施救工作；平时应做到严格组织管理，加强训练；熟悉了解各自区域内的危险因素以及应急措施；各单位的抢险人员要保持稳定。如有变动必须及时通知应急中心，并立即补充人员。

每道作业工序值班室均装备通讯专线，直接与事故应急指挥部联系，发现问题及时报告，并按要求启动紧急预案。

（1）事故报警

事故报警的及时与准确是能否及时实施急救的关键。发生事故时，现场值班人员除了积极组织自救外，必须及时将事故向有关部门报告。报警内容包括：事故单位，事故发生的时间、地点、危险物名称和数量、事故原因，事故性质、害程度、影响范围和对救援的要求等。

（2）接报

接到事故报警后，事故应急指挥部应做好以下几项工作：A、按救援程序，派出救援队伍。B、根据事故发生时间、地点、事故原因、事故性质、危害波及范围和程度，对事故可能带来的附带环境影响类型和源强进行判断并迅速采取人员撤离、疏散等减缓措施。C、保持与急救队伍的联系，并视事故状况，必要时派出后继梯队予以增援。

（4）发生事故时现场人员的行动原则

出现事故时，现场人员应尽量了解或判断事故的性质，地点与灾害程度，并迅速报告给相关人员，同时在保证人员安全前提下，尽可能利用现有的设备和工具材料等进行抢救和自救。如事故造成的危险较大，难以消除时，就应在场负责人或有经验的工人带领下，根据实际情况，选择安全路线迅速撤离危险区域。

7.7.4.5 应急抢险、救援及控制措施

- （1）及时向当地政府、“119”及当地环保、公安交警部门报警；
- （2）立即抢救受害人员，指导群众防护和撤离危险区，维护救援正常秩序；
- （3）立即将事故报告上级主管领导、生产指挥系统，各级政府和各政府职能部门加强防范措施，及时做好消防、环境监测、人员抢救、社会治安、人员疏散等

工作；

（4）抢险和消防人员到达现场后，正确分析判断突然事故发生的位置，同时组织人力对事故灾害区域进行警戒并设立警示标志，严禁无关人员入内，严格控制一切次生灾害发生的可能性；

7.7.4.6 现场措施

应制订事故现场的人员应采取的紧急补救措施。特别应包括在突发事故发生初期能采取的紧急措施，如紧急停止生产等；无关人员可沿着具有明确标志的撤离路线到达安全区；指定专人记录所有到达安全区的人员，并告知应急控制中心；控制中心指定专人核对并区分到达安全区的事故现场和现场外人员的名单；由于节日、生病和当时现场人员的变化，需根据当时的实际情况，核对并更新应急控制中心所掌握的名单；安排对现场人员进行记录，包括姓名、工作岗位、地址等，并保存在应急控制中心，还要定期更新；在事故后的适当时机，授权披露有关信息，并指定一名高级管理人员作为该信息的唯一发布者；事故处理结束后，在恢复现场的过程中应对进入现场的人员进行指导。

7.7.4.7 应急培训计划

企业应每年组织对应急指挥部成员及行动关键人员进行培训，主要目的是明确各自职责。培训主要通过举办培训班和分专业等方式。

（1）培训主要针对指挥中心应急管理人员，进行报警、疏散、营救、个人防护、危险识别、事故评价、减灾措施等内容的培训。

（2）培训部门应组织职工进行《安全生产法》和应急预案的培训。进行上岗前培训和业务培训，提高工人自救互救能力。

（3）认真贯彻事故隐患排查管理制度，所有工作人员和医护人员要熟悉各种事故知识和应急预案，熟悉警报、避灾路线和救灾办法。

（4）组织开展应急宣传教育，提高相关方的应急意识，熟悉各类灾难下的应急救援程序及自救互救知识、相关避灾路线等，提高自救和避灾能力。

7.7.4.8 应急演练要求

应急预案编制单位应当建立应急演练制度，根据实际情况采取实战演练、桌面推演等方式，组织开展人员广泛参与、处置联动性强、形式多样、节约高效的应急演练，并应当有针对性地经常组织开展应急演练。

应急演练组织单位应当组织演练评估。评估的主要内容包括：演练的执行情况，预案的合理性与可操作性，指挥协调和应急联动情况，应急人员的处置情况，演练所用设备装备的适用性，对完善预案、应急准备、应急机制、应急措施等方面的意见和建议等。

在突发事件实际应对和应急演练中发现问题，及时对环境应急预案作出调整和修订。

7.7.4.9 公众教育和信息

开展公众教育、培训和发布相关有息，利用公众力量及时发现、解决潜在的问题。矿山企业应充分考虑复杂危险设施各个部分的内部关系，并制订紧急停止运行程序，这样当事故一旦发生时或必要时，可将危险设施停止运行。事故应急救援预案的演练是必不可少的，通过演习可以验证事故应急救援预案的合理性，发现与实际不符合的情况，及时进行修订和完善。

7.7.4.10 应急监测

如发生事故排放，必须立即进行应急监测，应急监测内容见表 7.7-21。

表 7.7-21 事故应急环境监测内容

项目	主要监测项目	监测点位	监测频次	应急监测设备
地表水	泄漏事故：pH、COD _{Cr} 、SS、NH ₃ -N、Pb、Zn、Cu、Cd、Cr ⁶⁺ 、As、Hg、TP、挥发酚、氟化物、氰化物、硫化物，	帮浦达沟汇入拉萨河前 100m 处，汇入口下游 1km 处	事件初始加密 1 次/2~3h，随着事件消除逐渐降低频次	设置的日常监测系统；便携式水质监测仪。
地下水	泄漏事故：pH、COD、氨氮、Pb、Zn、Cu、Cd、Cr ⁶⁺ 、As、Hg	厂区上游，厂址处及厂区下游处监控井	事件初始监测频率 1 次/12h，随着事件消除逐渐降低频次	

8 环境保护措施及其可行性论证

8.1 运营期废水污染防治措施可行性分析

8.1.1 运营废水污染防治措施

本项目选矿厂生产废水主要是选矿工艺废水、化验废水、地坪冲洗水。

（1）选矿工艺废水

废水量为 $41109.22\text{m}^3/\text{d}$ ，选矿废水排入尾矿库澄清后，通过浮船回水泵回用于生产。因此，在正常情况下无外排废水。

②化验室废水

废水量约 $0.45\text{m}^3/\text{d}$ ，经中和池处理后回用于浮选工序，不外排。

③清洁废水

各车间地面冲洗产生的清洗废水量约 $6.56\text{m}^3/\text{d}$ ，经沉淀后回用于磨矿工艺用水，不外排。

（2）生活污水

本项目劳动定员 472 人，生活污水量约 $72.22\text{m}^3/\text{d}$ ，食堂废水经隔油池处理后与其它生活污水一同经化粪池处理后作为绿化用水，不外排。

以上措施能使污废水得到合理处置及综合利用，技术经济可行。

8.2 运营期废气污染防治措施可行性分析

8.2.1 运营期废气污染防治措施

运营期废气主要为破碎、筛分工序有组织排放粉尘，选矿厂区无组织排放粉尘，原矿堆场无组织排放粉尘，尾矿库无组织排放粉尘，燃煤锅炉废气以及食堂油烟。

（1）破碎工序粉尘

本项目在粗碎室，中、细碎室，筛分室中产生粉尘量分别为 1250t/a 、 3750t/a 、 1500t/a 。在粗破碎室、中细破碎室、筛分室均设置喷雾系统洒水抑尘（粗破碎室抑尘效率 80%，中细破碎室和筛分室抑尘效率均为 70%），密闭车间自然沉降（根据粉尘粒径大小，考虑粗破碎室 75% 的粉尘自然沉降，中细破碎室和筛分室均有 65% 的粉尘自然沉降），再通过设备上方的集气罩收集（收集效率均为 90%），并配备布袋除尘系统（除尘效率 $\geq 98\%$ ）。净化后的废气由风机送至各个车间的排气筒达标

排放。

布袋除尘器收集下灰尘，经粉尘加湿机加湿后，返回至浮选工艺回收利用。

采取措施后粉尘排放浓度周界外最高点均满足 GB25467-2010《铜、镍、钴工业污染物排放标准》表 5 新建企业大气污染物排放浓度限值。采取的措施可行。

（2）选厂厂区无组织排放粉尘

本项目在粗碎室，中、细碎室，筛分室未处理的粉尘通过密闭车间通风措施逸散至车间外，扩散到大气环境中。粗碎室，中、细碎室，筛分室无组织排放的粉尘量分别为 6.25t/a、55.13t/a、18.38t/a。

（3）原矿堆场无组织排放粉尘

堆场粉尘主要为原矿卸料过程中因振动产生的粉尘，粉尘产生量为 48.76t/a。在原矿堆场设置三面围挡，顶部安装雨棚，采取洒水抑尘，同时降低卸料高度，扬尘的处理效率为 70%。则装卸扬尘无组织排放量为 14.63t/a。

（4）尾矿库无组织排放粉尘

主要来源于尾矿库干滩过程中产生的扬尘，尾矿库干滩过程产生的扬尘量取 21.04mg/s，则粉尘量计算结果为 0.67t/a。通过定期对尾矿库干滩区进行洒水控制扬尘。

选厂厂区无组织排放粉尘、原矿堆场无组织排放粉尘以及尾矿库无组织排放粉尘的浓度周界外最高点均满足 GB25467-2010《铜、镍、钴工业污染物排放标准》表 6 现有和新建企业边界大气污染物浓度限值，采取的措施可行。

（5）有机废气

本项目浮选药剂用大量的油品，具有挥发性。根据《重点行业挥发性有机物综合治理方案》中明确“实施废气分类收集处理。优先选用冷凝、吸附再生等回收技术；难以回收的，宜选用燃烧、吸附浓缩+燃烧等高效治理技术。水溶性、酸碱 VOCs 废气宜选用多级化学吸收等处理技术。恶臭类废气还应进一步加强除臭处理。”本项目从源头控制，在浮选设备处设置油气回收系统（回收率按 90%），并对浮选工艺设备上方设置集气罩收集有机废气，通过风机抽风收集废气（收集效率为 90%），收集的废气通过活性炭吸附装置（处理效率 60%）处理后通过 15m 高的 4#排气筒排放。未收集的有机废气，车间内无组织排放。

上述措施能有效控制项目产生的大气污染物对当地大气环境的影响，具备可操

作性，技术经济可行。

8.3 运营期噪声防治措施可行性分析

本项目噪声污染源主要来自破碎机、球磨机、筛分机、浮选机、风机等设备的机械及动力噪声，声级为 60~95dB（A）。

破碎机、球磨机、筛分机、浮选机选用低噪声、振动小的设备，设置在车间内，并采取在基础安装减振器来减少振动的噪声影响。布袋除尘系统的风机选用高效低噪声、低转速、高质量的风机，并设置隔声罩，车间封闭。

采取以上措施后，并综合考虑建筑隔声、厂区绿化以及距离衰减等因素，经预测，东厂界夜间超标约 5.02dB（A），但项目周边 200m 范围内无集中居民、学校等敏感点，故选矿厂噪声不会对当地居民产生影响。因此采取的治理措施可行。

8.4 运营期固体废物防治措施可行性分析

选矿厂运营期固体废物主要是选矿产生的尾矿、除尘灰、危险废物及生活垃圾。

本项目尾矿，根据尾矿性质鉴定分析，属于第I类一般工业固体废物，堆放于尾矿库；除尘灰全部回用于生产；废包装材料收集至一般工业固废暂存间，定期交由废品回收站。生活垃圾统一收集后清运至墨竹工卡县垃圾转运站交环卫部门统一处置。生产过程中产生的危险废物分类收集至危废暂存间内，定期交由有资质的外运、处置。

采取上述固废处置措施妥善处理，运营期产生的固体废物对周围环境基本无影响，处理措施技术经济可行。

8.5 地下水污染防治措施可行性分析

（1）源头控制

为了防止本期工程对地下水造成污染，结合建设项目建筑物的特点，建设时选择了先进、成熟、可靠的工艺技术和较清洁的原辅材料，并对产生的废、污水进行了合理的治理和回用，从源头上减少污染物排放；严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降低到最低程度；优化排水系统设计，工艺废水、地面冲洗废水、初期污染雨水等在厂界内收集后处理。

在截污坝下游沟底合适位置设置一定数量的降水井，一旦发现地下水水质异常情况及时通过回流系统将降水井内地下水回抽至尾矿库内。对产生的全部废污水经收集及预处理后及时综合利用；管线尽量地面铺设，做到污染物“早发现、早处理”。

针对本建设项目地下水污染防治的重点是对污染物存贮建筑物采取相应的防渗措施，并建立完善的风险应急预案、设置合理有效的监测井，加强地下水环境监测，把地下水污染控制在源头或起始阶段，防止有害物质渗入地下水中。

（2）分区防渗措施

综合地下水环境影响评价结果，确定工程项目的产污环节和场所，进行分区防渗。一般来讲，分区防渗的考虑的标准有 3 个：天然包气带的防污性能；污染物控制的难易程度；污染物特征。根据本项目的工程特点，确定项目库区、坝下、集水池、截污坝为主要产污环节及场所，同时，地下水埋深不大，包气带厚度小，污染物一旦发生泄漏，较为稳定的各类特征污染物不易被控制，同时包气带又不具有防污性能，因此考虑以下布置方案进行分区防渗。

在此将整个厂区划分为重点防渗区和简单防渗区。分区防渗平面图详见附图。

①重点防渗区

主要包括库区、坝下、集水池、截污坝；选矿厂中危险废物暂存间、回水池等。另外，还有尾矿输送管线、回水管线、污水消力池、泵站、污水通道等区域，这些地方可能产生污染物的泄露，场地及地下水极易受到污染。

②一般防渗区

主要包括车间地坪、污水处理站等。

③简单防渗区

指基本不会对地下水环境造成污染的区域。主要为清水消力池、清水通道、现有的办公生活区、供电区、通讯区等，可采取普通混凝土地面。

8.6 土壤污染防控对策及可行性

（1）选矿工艺废水经处理后全部回用，所有工业废水不外排，避免重金属等污染土壤而进入食物链。

生活污水经化粪池处理后浇灌草地。工程所在区降雨量小，严重影响植物的生长，同时因冻融影响，土质氮、磷等肥效低，生活污水处理后回用于林草地，有利

于改善土壤中植物营养成份，从而为生态恢复创造良好条件。

（2）用于废水处理的各沉淀池均采用混凝土防渗处理，堆矿场底部应铺以防渗土工布加以防渗处理，防止选矿废水以及抑尘用洒水深入土壤而造成土壤环境的污染。

（3）尾矿库采用人工合成材料防渗衬层进行防渗处理，其防渗层渗透系数 $\leq 10^{-12} \text{cm/s}$ 。防止尾矿废水深入土壤而造成土壤环境的污染。

（4）落实大气污染防治措施中提到的相应措施，控制破碎、筛分、运输等作业的粉尘及扬尘产生量，防止粉尘、扬尘到处飘落而污染土壤，进而影响动植物的生长发育。

9 环境影响经济损益分析

9.1 社会效益分析

（1）促进经济发展

项目矿区位于人员稀少且以牧业为主的高海拔地区，工业基础薄弱，经济较为落后。工程建成后可促进地方经济的发展，增加地方税收。

（2）增加就业机会，提高生活质量

本工程的建设，将使得“露天开采工程”正常生产得以延续，将给当地提供大量的就业机会，增加劳动利用率。除小部分高级管理人员和技术人员需从类似企业有实际工作经验的人员中招聘外，其它一般管理人员和操作工人都可以从当地有一定文化基础的人中招聘，通过培训后上岗，可部分解决当地就业难的问题。工程预计的工作报酬也较当地平均水平稍高，项目建成将进一步提高当地人民群众的收入水平，促进民族团结和社会稳定，具有长期深远的意义。

9.2 环境效益分析

选厂和尾矿库作为矿山开发的一个有机组成部分存在，单纯看尾矿库本身不产生经济效益，还需要投入大量的资金维护，保持其正常运行。但从矿山整体利益出发，尾矿库的建设使得选厂产生的尾矿有一个妥善的堆存场所，对于维持矿山的正常生产和可持续发展，是一项重要保障工程。在目前的技术水平条件下，矿山尚不能完全实现尾矿的井下充填和综合利用，因此设置尾矿库对矿山生产而言是不可或缺的。尾矿库的重新选址建设不仅增加了库容，解决了尾矿堆存场地选址困难的现实难题，而且从周围人群身上获得了较大的间接社会效益，并使得职工和周边人群的身心健康、区内农作物和水生动植物得到了很好的保护，对于维持矿山的正常生产和可持续发展起到了积极的作用。

另外，对于尾矿的有效堆存，也为尾矿的二次利用开发做储量准备。

9 环境管理与监测计划

9.1 环境管理

为了更好地对项目的环境保护工作进行有效的监督管理，必须明确该项目环境保护各相关机构的具体职责和分工。

9.1.1 环境管理目标

通过制定系统科学的环境管理计划，使本项工程建设和运营符合环保工程与主体工程同时设计、同时施工、同时交工验收的“三同时”制度的基本指导思想，为环境保护措施得以有计划的落实、地方环保部门对其进行监督提供依据。

通过环境管理计划，将拟建工程对环境带来的不利影响减缓到最低限度，使工程建设的社会经济效益和环境效益得以协调、持续和稳定发展。

9.1.2 环境管理任务

9.1.2.1 基建期环境管理任务

（1）业主单位的环境管理任务

业主单位在基建期将负责从施工开始至竣工验收期间的环境保护管理工作，主要内容如下：

制定基建期环境保护实施规划和管理办法；

负责招标文件和承包项目合同环保条款的编审；

制定环境保护工作年度计划；

年度环境保护工作经费的审核和安排；

监督承包商的环保措施执行情况；

组织实施业主负责的环保工作、工作措施和监测工作；

与环保和其他有关部门进行协调；

处理本企业环境污染事故和污染纠纷及向上级部门报告情况；

编写年度环境保护工作报告及上报月、季、年报表；

组织开展环境保护宣传、教育和培训。

（2）承包商的环境管理任务

承包商负责本企业和所从事的建设生产活动中的环境保护工作，包括以下内

容：

制定环境保护年度工作计划；

检查环保设施的建设进度、质量及运行、检测情况，处理实施过程中的有关问题；

核算年度环保经费的使用情况；

报告承包合同中环保条款执行情况。

9.1.2.2 运营期环境管理任务

- （1）贯彻执行国家及地方环境保护法律、法规和方针政策；
- （2）落实工程运营期环境保护措施，制定环境管理办法和制度；
- （3）负责落实运营期的环境监测，并对结果进行统计分析；
- （4）监督和管理由于周围环境变化引起的对工程的影响，并向有关部门反映，督促有关部门解决问题；
- （5）执行国家、地方和行业环保部门的环境保护要求。

9.1.3 环境管理机构设置

根据国家环境保护管理的有关规定，项目必须设立专门的环境保护机构，并至少配备一名专职环保人员，负责该项目的环境管理及对外的环保协调工作，负责落实项目的各项环保工作、防污治污措施、植树造林、保护生态、改善环境措施等工作。

9.1.4 环境管理机构职责

- （1）认真贯彻国家和地方有关环境保护的方针、政策、法规、条例，接受上级部门的工作指导、管理和各级环保机构的监督，执行环保法规，落实环境影响评价、设计与环保工作计划中的每一项环保措施；
- （2）保证环保设施的正常运转，监督和检查环保设施的运行；
- （3）组织与协调环境监测工作，建立环境监测数据库，并定期向环保主管部门汇报；
- （4）组织制定与工程相关的环保工作计划和年度实施计划，并监督执行；
- （5）逐步完善工程区的环境保护管理制度，使工程环保工作有章可循，形成制度化管理；
- （6）实施工程区内相关操作人员、管理人员的环境教育，提高环保管理人员

和工作人员的环保意识和环境法制观念。

9.2 环境监测计划

环境监测（包括污染源监测）包括施工期和运营期，是企业环境保护的重要组成部分，也是企业的一项规范化制度。通过环境监测，进行数据整理分析，建立监测档案，可为污染源治理，掌握污染物排放变化规律提供依据，为上级环保部门进行区域环境规划及管理执法提供依据。同时，环境监测也是企业实现污染物总量控制，做到清洁生产的重要保证手段之一。

9.2.1 监测机构

环境监测是环境管理的基础，是开展环境科学研究、防止环境破坏和污染的重要依据。它能及时、真实地反映企业排污现状及对环境的污染状况，有利于环保主管部门管理工作的顺利开展。本项目进行环境监测计划的主要任务是检查项目建成运行后，企业所产生的主要污染经过治理后是否达到国家规定的相应排放标准，为环境管理和污染治理提供第一手资料。

本项目建成运行后，可不单独设监测机构。在项目建成后，建设单位可定期委托社会监测机构负责监测工作。

9.2.2 施工期环境监测计划

（1）施工期废气

项目施工产生的废气是暂时的、随施工结束，产生的影响随之结束，大气监测可从简，在基建期每季度监测 1 次，按照施工期 2 年计算，总计需要 8 次。

在项目场界内及下风向各设置监测点，监测项目为 TSP、PM₁₀。

（2）施工噪声

施工过程噪声产生的影响随施工的结束而消失，在施工期监测 1 次。

主要监测选矿厂和尾矿库周界的环境噪声情况。

监测方案：按国家标准监测方法进行。

（3）施工固废

施工监理单位和企业共同监督施工过程固废的处置措施是否落实，固废是否得到有效处置。

9.2.3 运营期环境监测计划

9.2.3.1 常规监测计划

（1）污染物排放监测

①废气排放监测

无组织排放：对尾矿库、选矿厂厂界达标排放监测，监测项目包括：TSP、PM₁₀。

有组织排放：选厂 4 根排气筒污染物达标监测，监测项目包括：PM₁₀ 和非甲烷总烃。

监测频次：1 次/季度。

（2）噪声监测

监测点：尾矿库场界、选矿厂厂界。

监测项目：厂界噪声。

监测频次：每年 2 次

2、环境质量监测

（1）环境空气质量监测

邦达村居民点环境空气进行监测，监测项目为 TSP、PM₁₀。

监测频率：每年 2 次，冬夏各一次。

（2）地下水监测

每年按照枯水期、平水期和丰水期进行，每月一次，每次两天。

监测项目：pH、SS、COD、氨氮、铅、铜、银、汞、砷、镉、铬、六价铬等，同步监测水位或泉流量。

监测点位：项目现有水井，尾矿库、选矿厂。

（3）土壤环境质量监测

每年 1 期。

监测项目：pH、砷、铜、汞、镉、铅、锌、铜、总铬，共计 9 项。

监测点位：尾矿库下游草地

9.3 竣工环境保护验收工作

本项目竣工验收前必须做好和完成以下方面工作：

（1）按照本报告书提出的污染防治措施，完善本项目的环境工程设计，并针对本工程特点，重点做好项目废水处理，保证做到生产废水零排放，确保工程建成

投产后“三废”做到稳定达标排放。

(2) 补充、核准、细化环保投资概算，并要求环保投资专款专用，及时到位。

(3) 建立健全环保组织机构、各项环境管理规章制度、施工期环境监理、日常环境监测计划等环境管理档案资料。

(4) 项目污染防治设施必须与主体工程实现“三同时”，其配套的环保设施必须与主体工程同时投入运行。

项目环境保护竣工验收调查内容见下表：

表 9.3-1 环保措施竣工验收一览表

验收项目		验收内容	验收要求
大气污染防治	尾矿库	合理调度放矿，减少干滩面积，控制干滩时间；尾矿库坝体永久性平台边坡及时覆土，及时播草绿化，恢复植被；尾矿库服务期满后对库面及时复垦绿化	粉尘浓度满足 GB25467-2010
	选矿厂	车间密闭，设备上方设置喷雾系统以及集气罩，通过布袋除尘器处理后达标排放	GB25467-2010
		浮选设备上安装油气回收装置和集气罩，收集有机废气后通过活性炭吸附装置处理后达标排放	GB16297-1996
水污染防治	尾矿库澄清水	经尾矿库回水泵站输送至选矿厂回水高位水池，作为选矿工艺用水回用，不外排	全部综合利用，不外排
	地下水防渗	对尾矿库截污坝以上区域、污水收集池进行重点防渗	渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$
	选矿厂	设置污水处理站处理生活污水，用作厂区绿化	
噪声	水泵	设备基础减振、消声等	厂界噪声昼、夜达标
固废处置	尾矿废渣	全部输送至尾矿库堆存	GB18599-2020
	危险废物	暂存于选矿厂危险废物暂存间	定期交由有资质的单位收运、处置
	生活垃圾	送所在乡生活垃圾转运站处置	合理处置
环境风险应急设施	报警、监测设施、抢险救援设施、应急培训及通讯等		环境风险可接受
生态环境保护	临时用地、工业场地绿化和生态恢复		满足《土地复垦技术标准（试行）》和《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》相关要求
环境管理与监测	日常环境监测	委托监测单位进行监测	常规监测达标排放。

竣工验收清单包括：

- ①项目环评报告及环评批复；
- ②施工期环境报告及监测报告（包括隐蔽工程施工情况的汇报及图片）；
- ③验收信息公开的证明材料；
- ④验收报告；
- ⑤突发环境事件应急预案、应急预案备案等级表；
- ⑥排污许可证；
- ⑦污染防治设施设计的相关资料及管理制度；
- ⑧危废处理有关材料；
- ⑨排污口规范设置。

