

西藏自治区昂仁县查个勒铅锌矿采选工程

环境影响报告书

(报批稿)

建设单位：西藏日喀则嘉实矿业有限公司

环评单位：湖北永业行评估咨询有限公司

二〇一八年六月



Blank lined area for text or notes.



**STATE OF TEXAS
COMMISSION ON BIODIVERSITY**

Year	Month	Activity	Location	Notes	Page
2000	Jan	Meeting	Austin	Initial meeting	1
2000	Feb	Meeting	Austin	Second meeting	2
2000	Mar	Meeting	Austin	Third meeting	3
2000	Apr	Meeting	Austin	Fourth meeting	4
2000	May	Meeting	Austin	Fifth meeting	5
2000	Jun	Meeting	Austin	Sixth meeting	6
2000	Jul	Meeting	Austin	Seventh meeting	7
2000	Aug	Meeting	Austin	Eighth meeting	8
2000	Sep	Meeting	Austin	Ninth meeting	9
2000	Oct	Meeting	Austin	Tenth meeting	10
2000	Nov	Meeting	Austin	Eleventh meeting	11
2000	Dec	Meeting	Austin	Twelfth meeting	12
2001	Jan	Meeting	Austin	Thirteenth meeting	13
2001	Feb	Meeting	Austin	Fourteenth meeting	14
2001	Mar	Meeting	Austin	Fifteenth meeting	15
2001	Apr	Meeting	Austin	Sixteenth meeting	16
2001	May	Meeting	Austin	Seventeenth meeting	17
2001	Jun	Meeting	Austin	Eighteenth meeting	18
2001	Jul	Meeting	Austin	Nineteenth meeting	19
2001	Aug	Meeting	Austin	Twentieth meeting	20
2001	Sep	Meeting	Austin	Twenty-first meeting	21
2001	Oct	Meeting	Austin	Twenty-second meeting	22
2001	Nov	Meeting	Austin	Twenty-third meeting	23
2001	Dec	Meeting	Austin	Twenty-fourth meeting	24
2002	Jan	Meeting	Austin	Twenty-fifth meeting	25
2002	Feb	Meeting	Austin	Twenty-sixth meeting	26
2002	Mar	Meeting	Austin	Twenty-seventh meeting	27
2002	Apr	Meeting	Austin	Twenty-eighth meeting	28
2002	May	Meeting	Austin	Twenty-ninth meeting	29
2002	Jun	Meeting	Austin	Thirtieth meeting	30
2002	Jul	Meeting	Austin	Thirty-first meeting	31
2002	Aug	Meeting	Austin	Thirty-second meeting	32
2002	Sep	Meeting	Austin	Thirty-third meeting	33
2002	Oct	Meeting	Austin	Thirty-fourth meeting	34
2002	Nov	Meeting	Austin	Thirty-fifth meeting	35
2002	Dec	Meeting	Austin	Thirty-sixth meeting	36
2003	Jan	Meeting	Austin	Thirty-seventh meeting	37
2003	Feb	Meeting	Austin	Thirty-eighth meeting	38
2003	Mar	Meeting	Austin	Thirty-ninth meeting	39
2003	Apr	Meeting	Austin	Fortieth meeting	40
2003	May	Meeting	Austin	Forty-first meeting	41
2003	Jun	Meeting	Austin	Forty-second meeting	42
2003	Jul	Meeting	Austin	Forty-third meeting	43
2003	Aug	Meeting	Austin	Forty-fourth meeting	44
2003	Sep	Meeting	Austin	Forty-fifth meeting	45
2003	Oct	Meeting	Austin	Forty-sixth meeting	46
2003	Nov	Meeting	Austin	Forty-seventh meeting	47
2003	Dec	Meeting	Austin	Forty-eighth meeting	48
2004	Jan	Meeting	Austin	Forty-ninth meeting	49
2004	Feb	Meeting	Austin	Fiftieth meeting	50
2004	Mar	Meeting	Austin	Fifty-first meeting	51
2004	Apr	Meeting	Austin	Fifty-second meeting	52
2004	May	Meeting	Austin	Fifty-third meeting	53
2004	Jun	Meeting	Austin	Fifty-fourth meeting	54
2004	Jul	Meeting	Austin	Fifty-fifth meeting	55
2004	Aug	Meeting	Austin	Fifty-sixth meeting	56
2004	Sep	Meeting	Austin	Fifty-seventh meeting	57
2004	Oct	Meeting	Austin	Fifty-eighth meeting	58
2004	Nov	Meeting	Austin	Fifty-ninth meeting	59
2004	Dec	Meeting	Austin	Sixtieth meeting	60

目录

概 述.....	1
1 总则.....	5
1.1 编制依据.....	5
1.1.1 法律.....	5
1.1.2 行政法规和部门规章.....	5
1.1.3 地方性法规及行政规章.....	7
1.1.4 导则及技术规范.....	8
1.1.5 相关规划.....	8
1.1.6 建设项目技术相关文件.....	8
1.2 评价对象和目的.....	11
1.2.1 评价对象.....	11
1.2.2 评价目的.....	11
1.3 评价因子.....	11
1.4 评价标准.....	12
1.4.1 环境质量标准.....	12
1.4.2 污染物排放标准.....	12
1.5 评价工作等级.....	15
1.5.1 生态环境.....	15
1.5.2 地表水环境.....	15
1.5.3 地下水环境.....	16
1.5.4 环境空气.....	17
1.5.5 声环境.....	17
1.5.6 环境风险.....	18
1.6 评价范围.....	19
1.6.1 生态环境.....	19
1.6.2 地表水环境.....	19
1.6.3 地下水环境.....	19
1.6.4 大气环境.....	19
1.6.5 声环境.....	20
1.6.6 环境风险.....	20
1.7 评价时段.....	20
1.8 环境敏感点及环境保护目标.....	20
1.8.1 环境敏感点.....	20
1.8.2 环境保护目标.....	21
2 建设项目工程分析.....	22
2.1 企业概况.....	22
2.2 工程概况.....	22
2.2.1 工程基本情况.....	22
2.2.2 地理位置及交通.....	22
2.3 矿区资源概况.....	23

2.3.1 矿区地质勘查历史及前期环保履行情况.....	23
2.3.2 矿区范围.....	30
2.3.3 地质资源与储量.....	31
2.3.4 矿区开采技术条件.....	36
2.4 矿山开采设计方案.....	37
2.4.1 开采.....	37
2.4.2 开拓.....	40
2.4.3 矿山运输系统.....	44
2.4.4 矿山通风系统.....	45
2.4.5 矿山供电系统.....	45
2.4.6 矿山供暖系统.....	46
2.4.7 矿山压气及供水系统.....	46
2.4.8 排水系统.....	47
2.4.9 辅助设置.....	48
2.4.10 基建工程量及基建进度计划.....	48
2.4.11 采矿进度计划.....	48
2.4.12 主要采掘设备.....	49
2.4.13 主要材料消耗指标.....	49
2.5 选矿厂工艺.....	50
2.5.1 概况.....	50
2.5.2 原矿.....	50
2.5.3 选矿实验.....	52
2.5.4 工艺流程及指标.....	52
2.5.5 生产能力及工作制度.....	55
2.5.6 主要工艺设备.....	55
2.5.7 主要原辅材料.....	57
2.5.8 设备配置与厂房布置.....	60
2.5.9 辅助设施.....	60
2.6 尾矿库设施.....	62
2.6.1 基础资料.....	62
2.6.2 尾矿库.....	62
2.6.3 尾矿库坝.....	64
2.6.4 尾矿库排洪设施.....	72
2.6.5 库区防渗.....	74
2.6.6 尾矿输送.....	74
2.6.7 回水系统.....	76
2.6.8 坝体观测设施.....	77
2.6.9 施工要求.....	80
2.7 总图运输.....	82
2.7.1 总体布置.....	82
2.7.2 总平面布置方案.....	82
2.7.3 企业运输.....	84

2.8 主要技术经济指标.....	85
2.9 项目组成情况.....	86
2.10 产业政策、规划及选址符合性分析.....	90
2.10.1 产业政策及相关政策符合性分析.....	90
2.10.2 工程总体布置合理性分析.....	97
2.10.3 选矿厂布置合理性分析.....	99
2.10.4 废石场选址合理性.....	99
2.10.5 尾矿库选址合理性.....	101
2.11 工程分析.....	104
2.11.1 工艺流程.....	104
2.11.2 相关平衡.....	109
2.11.3 废石、尾矿性质鉴定.....	114
2.11.4 环境影响因素识别.....	119
2.11.5 污染源强核算.....	121
3 环境现状调查与评价.....	132
3.1 自然环境概况.....	132
3.1.1 地理位置.....	132
3.1.2 地形地貌.....	132
3.1.3 气象特征.....	133
3.1.4 地质.....	135
3.1.5 水文地质.....	141
3.1.6 土壤.....	142
3.1.7 植被.....	143
3.1.8 动物.....	143
3.2 环境保护目标调查.....	143
3.3 环境质量现状评价.....	144
3.3.1 土壤环境现状调查与评价.....	144
3.3.2 地表水环境现状调查与评价.....	146
3.3.3 地下水环境质量现状调查与评价.....	152
3.3.4 环境空气质量现状调查与评价.....	158
3.3.5 声环境质量现状调查与评价.....	162
4 生态环境影响分析.....	165
4.1 生态环境影响评价内容和方法.....	165
4.1.1 植物.....	165
4.1.2 植被.....	165
4.1.3 动物.....	170
4.1.4 生态系统及景观.....	170
4.2 生态环境现状调查与评价.....	171
4.2.1 工程与《西藏自治区生态功能区划》关系.....	171
4.2.2 评价区土地利用现状评价.....	172
4.2.3 维管植物物种多样性现状.....	173
4.2.4 评价区植被.....	176

4.2.5 脊椎动物资源现状.....	177
4.2.6 生态系统类型.....	184
4.2.7 区域生态环境质量及主要问题.....	185
4.2.8 生态现状评价结论.....	187
4.3 生态环境影响评价.....	188
4.3.1 工程占地对土地利用结构影响分析.....	188
4.3.2 对水土流失影响分析.....	189
4.3.3 对生态功能区影响分析.....	194
4.3.4 对植物资源影响分析.....	195
4.3.5 对植被影响分析.....	195
4.3.6 对野生动物影响分析.....	196
4.3.7 对景观格局影响分析.....	197
4.3.8 对生态系统影响分析.....	199
4.3.9 地表变形影响分析.....	200
4.3.10 重金属在土壤中的累计影响预测.....	200
4.3.11 服务期满后生态环境影响分析.....	201
4.3.12 综合评价.....	202
4.4 生态环境影响保护措施.....	203
4.4.1 施工期生态环境保护措施.....	203
4.4.2 运行期生态环境保护措施.....	207
4.4.3 闭矿期生态保护及恢复措施.....	209
4.4.4 生态恢复阶段实施进度表.....	210
4.5 水土保持措施.....	211
4.5.1 水土流失防治责任范围.....	211
4.5.2 水土流失防治分区.....	212
4.5.3 水土保持措施.....	212
4.5.4 水土保持措施治理效果预测.....	216
5 地下水环境影响预测与评价.....	218
5.1 地下水保护目标.....	218
5.2 地下水环境影响识别.....	219
5.2.1.评价时段.....	219
5.2.2.施工期环境影响识别及评价因子.....	219
5.2.3.运营期环境影响识别及评价因子.....	220
5.3 地下水环境现状.....	222
5.3.1 水文地质条件.....	222
5.3.2 工程区水文地质条件.....	225
5.3.3 环境水文地质调查.....	231
5.3.4 地下水开发利用现状.....	231
5.3.5 评价区地下水污染源调查.....	231
5.4 地下水环境影响预测与评价.....	232
5.4.1 预测因子.....	232
5.4.2 矿区地下水环境影响预测与评价.....	232

5.4.3 选厂、废石场及尾矿库地下水环境影响预测与评价.....	235
5.5 地下水环境保护措施及对策.....	269
5.5.1 项目区地下水环境保护措施.....	269
5.5.3 地下水环境监控措施.....	276
5.5.4 风险事故应急响应.....	278
5.5.5 防止事故污染物向环境转移防范措施.....	280
5.5.6 土壤和地下水污染治理措施.....	280
5.6 地下水环保投资估算.....	283
5.7 评价结论与建议.....	284
5.7.1 结论.....	284
5.7.2.建议.....	285
6 环境影响预测与评价.....	286
6.1 施工期环境影响评价.....	286
6.1.1 拟建工程施工概况.....	286
6.1.2 施工期地表水环境影响分析.....	287
6.1.3 施工期环境空气影响分析.....	288
6.1.4 施工期声环境影响预测及分析.....	289
6.1.5 施工期固体废物环境影响分析.....	291
6.2 运行期环境影响预测与评价.....	291
6.2.1 运行期地表水环境影响分析.....	291
6.2.2 运行期环境空气影响分析.....	296
6.2.3 运行期声环境影响预测及评价.....	301
6.2.4 运行期固体废物环境影响分析.....	306
6.2.5 土壤环境影响分析.....	308
6.2.6 景观影响分析.....	308
6.3 闭矿期影响分析.....	309
6.3.1 闭矿期矿山环境影响分析.....	309
6.3.2 闭矿期选厂环境影响分析.....	310
7 环境风险分析.....	312
7.1 环境风险识别.....	312
7.1.1 原辅材料风险识别.....	312
7.1.2 炸药库风险识别.....	312
7.1.3 尾矿库风险识别.....	313
7.1.4 油库风险识别.....	313
7.1.5 废石场风险识别.....	314
7.2 环境风险源项分析及风险评价等级.....	314
7.2.1 环境风险源项分析.....	314
7.2.2 风险评价等级.....	314
7.2.3 主要危险源周边环境.....	314
7.3 源项分析.....	315
7.3.1 炸药库环境风险分析.....	315
7.3.2 爆炸事故风险因素.....	315

7.3.3 废石场风险因素.....	316
7.3.4 尾矿库溃坝诱发因素.....	317
7.3.5 尾矿管线泄露事故因素分析.....	318
7.4 后果分析.....	319
7.4.1 尾矿库溃坝风险分析.....	319
7.4.2 尾矿库渗漏风险分析.....	326
7.4.3 尾矿库泥石流风险分析.....	326
7.4.4 炸药库环境风险分析.....	327
7.4.5 油库环境风险分析.....	327
7.4.6 废石场环境风险分析.....	329
7.4.7 尾矿管线泄漏风险分析.....	330
7.5 环境风险防范措施.....	330
7.5.1 尾矿库事故防范措施.....	330
7.5.2 炸药库和危化药剂环境风险防范措施.....	333
7.5.3 尾矿库防渗措施.....	335
7.5.4 尾矿库地质灾害防范措施.....	336
7.5.5 油库风险防范措施.....	336
7.5.6 废石场风险防范措施.....	336
7.5.7 尾矿输送管线泄漏防范措施.....	337
7.6 应急预案.....	339
7.6.1 组织机构及职责.....	339
7.6.2 应急预案内容.....	339
7.6.3 应急预案执行.....	342
7.6.4 社会救援.....	342
7.7 小结与建议.....	342
8 环境保护措施及其经济技术论证.....	344
8.1 施工期环境保护对策措施.....	344
8.1.1 施工期大气污染防治对策措施.....	344
8.1.2 施工期污废水处理措施.....	345
8.1.3 施工期噪声防治措施.....	345
8.1.4 施工期固废处理处置措施.....	346
8.2 运行期环境保护对策措施.....	346
8.2.1 废水处理措施.....	346
8.2.2 废气防治措施.....	348
8.2.3 噪声防治措施.....	349
8.2.4 固体废物处置措施.....	351
8.3 闭矿期环境保护措施.....	354
8.3.1 闭矿期环境保护措施.....	354
8.3.2 闭矿期土地复垦.....	355
8.4 土壤环境保护措施.....	360
8.5 景观影响的减缓措施.....	360
8.6 环境保护组织管理措施.....	361

9	环境影响经济损益分析.....	363
9.1	成本分析.....	363
9.1.1	工程环保投资估算.....	363
9.1.2	环境损失分析.....	364
9.2	环境经济效益分析.....	365
9.2.1	社会效益分析.....	365
9.2.2	经济效益分析.....	365
9.2.3	环境效益分析.....	365
10	环境管理与环境监测.....	367
10.1	环境管理.....	367
10.1.1	环境管理目标.....	367
10.1.2	环境管理体系及职责.....	367
10.1.3	环境管理制度与环境管理计划.....	369
10.2	环境监测计划.....	370
10.2.1	监测方案.....	370
10.2.2	监测经费概算.....	371
10.2.3	排污口规范化设置.....	371
10.2.4	竣工环境保护验收一览表.....	372
10.3	环境监理.....	373
10.3.1	环境监理机构设置方式.....	373
10.3.2	环境监理范围、方法及措施效果.....	373
10.3.2	环保监理程序实施方式和内容.....	374
11	环境影响评价结论.....	376
11.1	结论.....	376
11.1.1	项目概况.....	376
11.1.2	产业政策符合性.....	376
11.1.3	规划符合性和选址合理性.....	376
11.1.4	环境质量现状.....	376
11.1.5	环境影响预测.....	377
11.1.6	环境风险评价结论.....	380
11.1.7	环保措施有效性及其技术经济分析.....	380
11.1.8	公众参与.....	381
11.1.9	结论.....	381
11.2	要求和建议.....	381

矿区现状图片

附图 1 项目地理位置图

附图 2 项目区外环境关系图

附图 3 运输线路外环境关系图

附图 4 评价范围图

附图 5 项目区地形地貌图

附图 6 工程区生态功能区划示意图

附图 7 项目总平面布置图

附图 8 采矿场总平面布置图

附图 9 选矿厂平面布置图

附图 10 尾矿库平面布置图

附图 11 尾矿库初期坝最大横断面

附图 12 初期坝纵断面图

附图 13 后期坝横剖面图

附图 14 尾矿库排渗系统图

附图 15 尾矿坝下游坡面图

附图 16 尾矿库容积-曲线图

附图 17 排水管涵剖面图

附图 18 选场-尾矿输送管线图

附图 19 现状监测布点图

附图 20 项目区土地利用现状解译图

附图 21 项目区植被分布解译图

附图 22 项目区水土流失现状解译图

附图 23 项目区水文地质图

附图 24 项目水土保持措施示意图

附图 25 项目分区防渗图

附图 26 地下水监测布点示意图

附图 27 钻孔柱状图

附图 28 地下水监测布点与钻孔位置图

附件

- 附件 1: 委托书
- 附件 2: 营业执照
- 附件 3: 矿区划定范围
- 附件 4: 预核准审查登记表
- 附件 5: 工信厅文件
- 附件 6: 开发利用方案评审意见书
- 附件 7: 申报表
- 附件 8: 勘探环保验收意见
- 附件 9: 执行标准
- 附件 10: 环境监测报告
- 附件 11: 三级政府证明文件
- 附件 12: 水土保持方案批复
- 附件 13: 矿山地质环境保护与恢复治理方案评审表
- 附件 14: 安评备案表
- 附件 15: 土地复垦审查意见
- 附件 16: 公示截图

附 表

- 附表一 工程各项环境保护措施实施计划进度表
- 附表二 三同时一览表
- 附表二 环境保护审批登记表

概述

一、项目由来

我国有色金属资源中，铅锌是优势资源之一，铅锌资源丰富。我国铅锌矿的平均品位高于世界平均品位，且矿石中有锌高、铅低特点，而且矿石共伴生有价成分较多，非常适合市场需求，在国际市场上具有较强竞争力。铅、锌作为我国国民经济的重要基础原材料，与国内生产总值一直保持着高度相关性，在国民经济中的地位十分重要，铅锌行业与 GDP 的相关系数 0.98~1.02。2012 年中国铅储量为 1400 万 t，仅次于澳大利亚，居世界第二位，占世界的比例为 16%；锌储量 4300 万 t，仅次于澳大利亚，居世界第二位，占世界的比例约为 17%。过去几年来国内铅锌行业无论产量还是消费量都得到快速增长，中国已成为全球最大铅锌生产国和消费国。然而，国内铅锌精矿产量无法满足冶炼需求，每年大约三分之一的原料供给依赖进口。铅锌冶炼行业的发展仍将受到原料供应的制约，同时铅锌价格和加工费的波动也在很大程度上影响着铅锌企业的利润。原料供应及铅锌价格走势成为铅锌企业最为关注的问题之一，也是影响铅锌行业未来发展的重要因素。

查个勒矿区铅锌矿为西藏日喀则嘉实矿业有限公司的下属矿山，日喀则嘉实矿业有限公司为西藏华钰矿业股份有限公司控股公司。2003 年 6 月，西藏地勘局区调大队（“西藏地质矿产勘查开发局区域地质调查大队”的简称）已取得本矿的探矿权，一直探矿至 2013 年 1 月。之后，探矿权人由西藏地勘局区调大队变更为西藏日喀则嘉实矿业有限公司，勘查阶段由详查变更为勘探，并于 2013 年 12 月提交了《西藏自治区昂仁县查个勒矿区铅锌矿勘探报告》。目前，勘探工作已经结束，根据现已查明的资源量，日喀则嘉实矿业有限公司计划对该矿山进行开发。查个勒铅锌矿隶属西藏自治区日喀则昂仁县如莎乡管辖，其地理坐标为东经 86°13'45"~86°15'15"，北纬 30°16'00"~30°17'00"，划定矿区面积约 1.83km²。

本工程的实施，不但可以促进地区资源开发，还可以进一步增加地方的财政收入，解决部分劳动力就业，提高人民生活水平，对当地社会经济发展有积极作用。但工程的建设，难免会对周围环境产生影响，为考查建设项目对环境的影响，按照国务院第 253 号令《建设项目环境保护管理条例》以及《中华人民共和国环境影响评价法》的要求，本项目必须开展环境影响评价工作。为此，

西藏日喀则嘉实矿业有限公司委托我公司承担该项目的环境影响评价任务。我单位接受委托后，组织有关技术人员多次考察踏勘了工程现场，进行了资料收集和工程分析。按照有关环保法规和“环评导则”等技术规范的要求，在工程所在地环境现状调查评价、工程环境影响预测评价、工程环保对策措施论证的基础上，编制完成了《西藏自治区昂仁县查个勒铅锌矿采选工程环境影响报告书》。结合专家组的意见，对报告进行了修改，现上报审批。

二、项目特点

本工程为铅锌矿采选项目，建设性质为新建，建设规模为40万t/a(2000t/d)，矿区面积为1.83km²。设计采用地下开采、平硐开拓、自卸汽车运输方案，开采顺序为从5785m中段向5505m中段开采，中段高度40m。采矿方法采用分段空场法、浅孔留矿法和房柱采矿法，矿区所采矿石直接进入配套选矿厂洗选；选矿工艺流程为：三段一闭路破碎筛分—两段闭路磨矿—采用优先浮选先一粗三精三扫选铅—选铅尾矿再一粗三精三扫选锌；铅、锌精矿采用压滤脱水，尾矿直接泵送至尾矿库堆存，精矿滤液及尾矿澄清回水返回选厂循环利用。

三、环境影响评价工作程序

环境影响评价程序大体分为三个阶段：

第一阶段为准备阶段，主要工作资料初步收集分析，进行初步的工程分析和现场踏勘，筛选重点评价项目，确定各单项的评价等级；

第二阶段为正式工作阶段，主要进行现场监测、工程分析、通过一定的方法进行环境影响预测和评价环境影响；

第三阶段为报告书编制阶段，主要工作为汇总、分析第二阶段所得到的各种资料、数据，得出结论，完成环境影响报告书的编制。环评工作程序见图1-1。

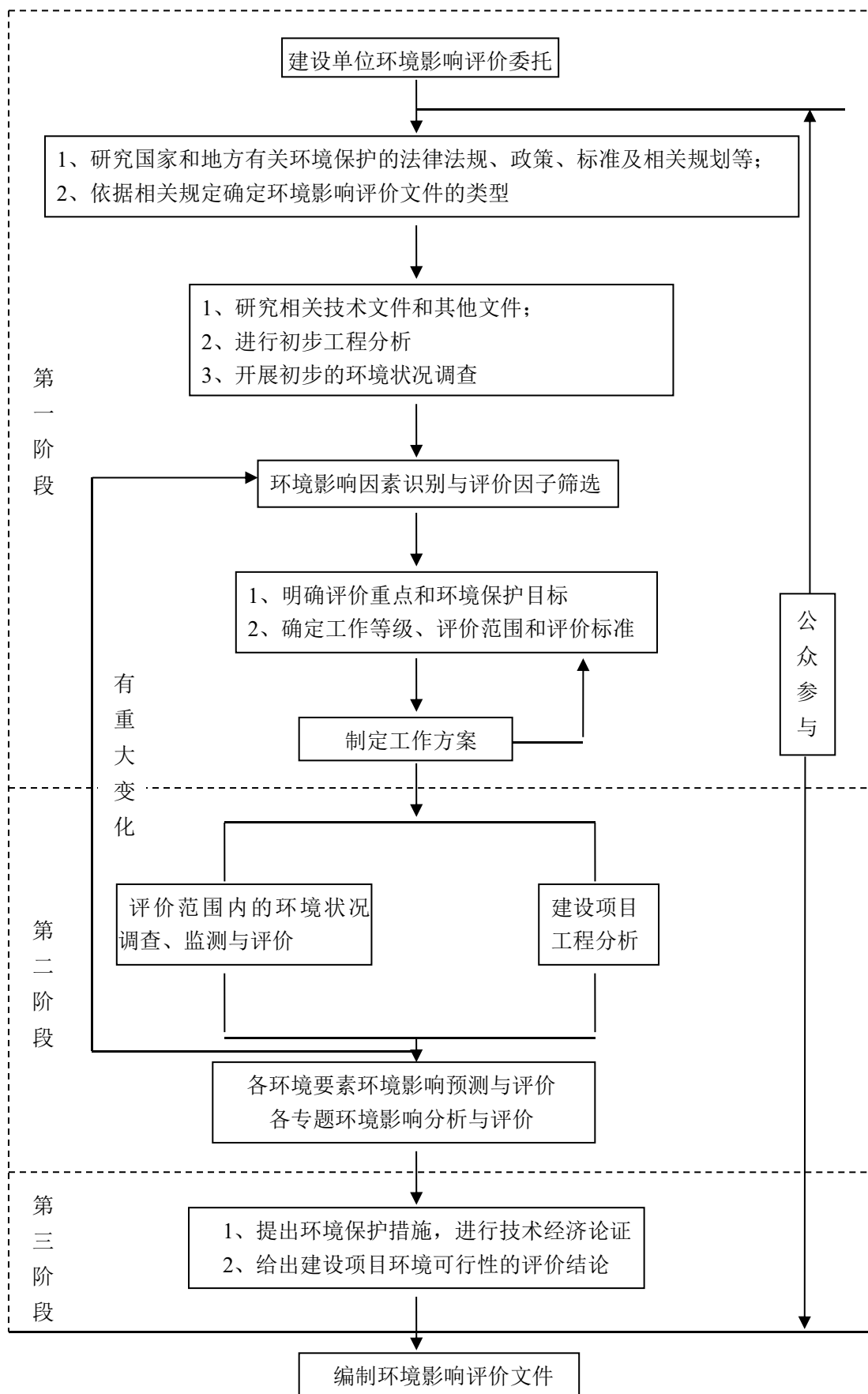


图 1-1 环评工程程序流程图

四、关注的主要环境问题

评价根据项目特点及区域环境特征，重点关注本项目的环境问题为：

- (1) 本项目排放的各类污染物是否达标排放、是否满足总量控制的要求；
- (2) 各项污染防治措施及生态环境减缓、恢复、补偿措施是否具有可靠性、针对性和可操作性；
- (3) 项目建设是否符合国家的产业政策和发展规划要求；
- (4) 生产工艺水平是否符合清洁生产和环境保护政策的要求。

五、评价结论

本项目符合国家产业政策，贯彻了清洁生产原则。对各污染源采取的环保措施合理有效，技术可行，污染物能实现达标排放，满足总量控制要求，对评价区域环境质量的影响较小，环境风险水平可接受。因此，本评价认为，在该项目建设过程中有效落实各项目环境保护设施及其它措施，并充分考虑环评提出的建议后，从环境保护角度分析，该项目的建设可行。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2016年9月1日；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2016年1月1日；
- (4) 《中华人民共和国水法》，2002年10月1日；
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》，2008年6月1日；
- (6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，1997年3月1日；
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2016年11月修订；
- (8) 《中华人民共和国水土保持法》，2011年3月1日；
- (9) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2004年8月28日；
- (10) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012年7月1日；
- (11) 《中华人民共和国矿产资源法》，1997年1月1日；
- (12) 《中华人民共和国土地管理法》，2004年8月28日；
- (13) 《中华人民共和国节约能源法》，2008年4月1日；
- (14) 《中华人民共和国循环经济促进法》，2008年8月29日；
- (15) 《中华人民共和国矿山安全法》，2009年8月27日修正；
- (16) 《中华人民共和国安全生产法》，2014年12月1日。

1.1.2 行政法规和部门规章

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第682号，2017年10月；
- (2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，国家环境保护部令第44号，2017年9月1日施行；
- (3) 《产业结构调整指导目录（2011年本）》（修正），国家发展和改革委员会第9号令，2013年5月1日施行；
- (4) 《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》，国发[2005]39号，2005年12月3日；
- (5) 《关于进一步加强环境影响评价管理工作的通知》，原国家环境保护总局51号公告，2006年9月12日；

(6) 《环境保护部审批环境影响评价文件的建设项目目录(2015年本)》，环境保护部公告第17号，2015年3月13日；

(7) 《国务院关于全面整顿和规范矿产资源开发秩序的通知》，国发[2005]28号，2005年8月18日；

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

(9) 《全国生态环境保护纲要》，国发[2000]38号，2000年11月26日；

(10) 《国家重点生态功能保护区规划纲要》，环发[2007]165号，2007年10月30日；

(11) 《全国生态脆弱区保护规划纲要》，环发[2008]92号，2008年9月27日；

(12) 《土地复垦条例》，国务院令 第592号，2011年3月5日；

(13) 《关于涉及水土保持方案的环境影响报告书有关审批问题的通知》，原国家环保总局，环发[2002]129号，2002年9月17日；

(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见的通知》，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) 《国务院关于重金属污染防治“十二五”规划的批复》，中华人民共和国办公厅 国函[2012]13号；

(17) 《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；

(18) 《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；

(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，2012年8月8日；

(20) 《尾矿库安全监督管理规定》，国家安全生产监督管理总局令 第38号，2011年5月4日；

(21) 《关于印发<尾矿库环境应急管理工作指南(试行)>的通知》，环办[2015]48号，2015年5月19日；

(22) 国家安全监管总局等七部门《关于印发深入开展尾矿库综合治理行动方案的通知》(安监总管一〔2013〕58号)2013.5;

(23) 《尾矿库安全监督管理规定》(2011年5月4日国家安全生产监督管理总局第38号令);

(24) 关于印发《金属尾矿综合利用专项规划(2010-2015)》(工信部联规[2010]174号);

(25) 《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);

(26) 《环境保护公众参与办法》，部令第35号，2015年9月1日;

(27) 《建设项目环境影响评价政府信息公开指南(试行)》，环办[2013]103号，2013年11月14日;

(28) 《铅锌行业规范条件(2015)》，工信部，2015第20号。

1.1.3 地方性法规及行政规章

(1) 《西藏自治区环境保护条例》(2013年7月25日修订);

(2) 《西藏自治区实施〈中华人民共和国土地管理法〉办法》(1999.11.26);

(3) 《西藏自治区实施〈中华人民共和国水法〉办法》(2004.6.9);

(4) 《西藏自治区实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》(2013.7.25);

(5) 《西藏自治区实施〈中华人民共和国草原法〉办法》(2007.3.1);

(6) 《西藏自治区实施〈中华人民共和国野生动物保护法〉办法》(2002.2);

(7) 《西藏自治区矿产资源管理条例》(2002.2.20);

(8) 《西藏自治区地质环境管理条例》(2003.5.1);

(9) 《西藏自治区饮用水水源环境保护管理办法》(2005.1.1);

(10) 《西藏自治区人民政府关于划分水土流失重点防治的公告》(1999.4.22);

(11) 《西藏自治区生态功能区划综合报告》(2006.6);

(12) 《西藏自治区矿产资源总体规划》(2016-2020);

(13) 《西藏自治区矿产资源勘查开发监督管理办法》(2013.7.25);

(14) 《西藏自治区生态环境保护监督管理办法》(2013.7.25);

(15) 《关于加强建设项目环境影响评价工作中公众参与活动的通知》，西藏自治区环境保护厅，藏环发[2012]303号。

1.1.4 导则及技术规范

- (1) 《环境影响评价技术导则—总纲》（HJ2.1—2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2—2008）；
- (3) 《环境影响评价技术导则—地面水环境》（HJ/T2.3—93）；
- (4) 《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610—2016）；
- (5) 《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4—2009）；
- (6) 《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19—2011）；
- (7) 《生态环境状况评价技术规范（试行）》（HJ/T192-2006）；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）；
- (9) 《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）；
- (10) 《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）；
- (11) 《危险废物鉴别技术规范》（HJ/T298-2007）。

1.1.5 相关规划

- (1) 《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》；
- (2) 《全国主体功能区划》（国发[2010]46号）；
- (3) 《全国生态功能区划》（环境保护部、中国科学院，2008年8月）；
- (4) 《有色金属工业十三五发展规划》（工信部，2016年10月）；
- (5) 《西藏自治区“十三五”时期国民经济和社会发展规划纲要》；
- (6) 《西藏生态安全屏障保护与建设规划（2008-2030年）》。
- (7) 《西藏自治区生态环境功能区划》（西藏自治区环保局2005年11月）；
- (8) 《西藏自治区矿产资源总体规划（2016-2020）》；
- (9) 《西藏自治区主体功能区划》。

1.1.6 建设项目技术相关文件

- (1) 《环境影响评价工作委托书》；
- (2) 《西藏自治区建设项目环境保护申报表》；
- (3) 《企业法人营业执照》；
- (4) 《西藏矿山采选冶项目预核准审查登记表》；

(5) 西藏自治区国土资源厅矿产资源开发登记文件《划定矿区范围批复》，藏划矿字[2014]0003 号；

(6) 《<西藏自治区昂仁县查个勒矿区铅锌矿勘探报告>矿产资源储量评审意见书》，藏矿储评字[2013]140 号；

(7) 《西藏自治区昂仁县查个勒铅锌矿矿产资源开发利用方案》山西中条山工程设计研究有限公司，2014.6；

(8) 西藏自治区土地矿权交易和资源储量评估中心《<西藏自治区昂仁县查个勒铅锌矿矿产资源开发利用方案>评审意见书》，藏矿开评字[2014]05 号；

(9) 《西藏自治区昂仁县查个勒铅锌矿 40 万吨/年采选工程可行性研究报告》，四川省冶金设计研究院，2014.3；

(10) 西藏自治区工业和信息化厅文件《<关于印发西藏自治区昂仁县查个勒铅锌矿 40 万吨/年采选工程可行性研究报告>专家审查意见的函》，藏工信函[2014]194 号；

(11) 《西藏昂仁县查个勒铅锌矿采选工程（地下开采工程）安全预评估报告》，江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心，2014.9.1；

(12) 西藏自治区安全生产监督管理局《非煤矿山建设项目安全预评价报告申请备案表》，备案号 2014011；

(13) 《西藏昂仁县查个勒铅锌矿采选工程（新建尾矿库）安全预评估报告》，江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心，2014.9.1；

(14) 西藏自治区安全生产监督管理局文件《非煤矿山建设项目安全预评价报告申请备案表》，备案号 2014013；

(15) 《西藏自治区昂仁县查个勒铅锌矿 40 万吨/年采选工程水资源论证报告书》，西藏自治区水文水资源勘测局拉萨水文水资源分局，2014.9；

(16) 西藏自治区水利厅文件《<关于西藏自治区昂仁县查个勒铅锌矿 40 万吨/年采选工程水资源论证报告书>审查意见》，藏水政[2014]28 号；

(17) 《西藏自治区昂仁县查个勒铅锌矿采选工程水土保持方案报告书》，中煤科工集团重庆设计研究院有限公司，2014.10.26；

(18) 西藏自治区水利厅文件《<关于西藏自治区昂仁县查个勒铅锌矿采选工程水土保持方案报告书>的复函》，藏水保[2014]86 号；

(19) 《西藏自治区昂仁县查个勒铅锌矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》，四川省地质工程集团公司拉萨分公司，2014.8；

(20) 西藏自治区国土资源厅《矿山地质环境保护与恢复治理方案评审表》，藏国土资地环方案[2014]10号；

(21) 《西藏昂仁县查个勒铅锌矿采选工程土地复垦方案报告书》，中煤科工集团重庆设计研究院有限公司，2014.10；

(22) 《<西藏昂仁县查个勒铅锌矿采选工程土地复垦方案报告书>审查意见》，西藏自治区国土资源厅，2014.11.3；

(23) 《西藏昂仁县查个勒铅锌矿选矿厂及尾矿库建设用地地质灾害危险性评估》，四川省地质工程集团公司拉萨分公司，2014.6；

(24) 《<西藏昂仁县查个勒铅锌矿选矿厂及尾矿库建设用地地质灾害危险性评估>审查意见》，西藏自治区国土资源厅，2014.6；

(25) 《西藏自治区昂仁县查个勒矿区铅锌矿水工环报告》，西藏地勘局水文工程地质公司，2014.9；

(26) 西藏日喀则昂仁县查个勒铅锌矿采矿工程监测报告（水、空气、噪声），四川省地质工程勘察院环境工程中心，川勘院环监（2013）第ZH005号；

(27) 西藏日喀则昂仁县查个勒铅锌矿采矿工程监测报告（地下水、土壤），四川省地质工程勘察院环境工程中心，川勘院环监（2014）第XZH032号；

(28) 西藏日喀则昂仁县查个勒铅锌矿检测报告（地表水），西藏自治区水环境监测中心，（藏水检）字（2014-06）号；

(29) 西藏日喀则嘉实矿业有限公司废石浸出实验，西藏自治区地质矿产勘查开发局中心实验室，20159090、20159056号；

(30) 关于同意昂仁县查个勒铅锌矿纳入自治区“十三五”相关规划的复函（藏工信函2015-186号）；

(31) 西藏自治区昂仁县查个勒铅锌矿40万吨/年采矿工程初步设计安全专篇，山西中条山工程设计研究有限公司，2015.7；

(32) 西藏自治区昂仁县查个勒矿区铅锌矿选厂尾矿库工程安全专篇，山东黄金集团烟台设计研究工程有限公司，2015.8；

(33) 关于昂仁县查个勒铅锌矿采选工程环境影响评价执行标准的批复，日喀则市环保局，日环审[2016]328号；

(34) 西藏日喀则嘉实矿业有限公司提供的其他资料；

1.2 评价对象和目的

环境影响评价作为建设项目环境保护管理的一项制度，根本目的是贯彻“保护环境”的基本国策，认真执行“以防为主，防治结合”的环境管理方针。根据《中华人民共和国环境影响评价法》之规定，为加强建设项目环境保护管理，严格控制新的污染，保护和改善环境，本工程必须开展环境影响评价工作。

1.2.1 评价对象

本次评价对象包括采矿工程、选矿厂工程、尾矿库工程、废石场工程等。

1.2.2 评价目的

(1) 通过对项目工程区域进行现场调查、监测和资料分析，掌握评价区域的自然环境、社会环境、环境功能区划及环境质量状况等；

(2) 从环境保护角度分析论证项目选址，同时兼顾经济和社会环境，论证工程总体方案的合理性；

(3) 通过工程分析和监测资料，查清建设项目的污染源、污染物及排放量；按“清洁生产”的要求，对工程采用的工艺、设备、物耗、能耗等环节进行分析；

(4) 通过分析和计算，预测主要污染物排放对周围环境的影响程度，判断其是否满足排放标准、环境质量和总量控制要求；

(5) 根据项目对环境的影响程度，从技术、经济角度分析工程采用的环保措施的有效性，提出切实可行的环保对策措施，使项目对环境造成的不利影响降低到最小程度，达到项目建设和环境保护协调发展的目的；

(6) 通过公众参与，让附近民众参与到项目建设的环保论证中来，使项目建设及环境影响评价更加民主、科学；引导公众参与到项目建设前期、施工期及服务期的环境保护监督中，并在一定程度上起到宣传国家有关环保法规和政策的作用；

(7) 从环境保护角度论证建设项目的可行性，为主管部门决策和工程的建设及运营提供科学依据。

1.3 评价因子

通过工程污染分析及评价因素的识别，确定评价因子。

表 1.3-1 评价因子

环境要素	现状评价因子	预测评价因子
生态环境	土地占用、水土流失，动植物种类、数量等	土地占用、水土流失等
空气	PM ₁₀ 、TSP、SO ₂ 、NO ₂	TSP
地面水	pH、溶解氧、高锰酸盐指数、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、砷、汞、镉、六价铬、铅、氟化物、石油类、挥发酚	COD _{Cr} 、氨氮
地下水	pH 值、总硬度、挥发性酚、氨氮、高锰酸盐指数、氟化物、镉、砷、汞、铁、锰、六价铬、色度、臭和味、硫酸盐、氯化物、铜、锌、硝酸盐、亚硝酸、氰化物、碘化物、硒、铅	矿井涌水量、氟化物、锌
固体废物	工业固废、生活垃圾	工业固废、生活垃圾
噪声	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级
土壤环境	pH、砷、铜、锌、铅、镉、汞、总铬	——

1.4 评价标准

本评价执行日喀则市环境保护局《关于昂仁县查个勒铅锌矿采选工程环境影响评价执行标准的批复》中所要求的标准。

1.4.1 环境质量标准

- (1) 《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）III类标准；
- (2) 《地下水质量标准》（GB/T14848—93）III类标准；
- (3) 《环境空气质量标准》（GB3095—2012）二级标准
- (4) 《声环境质量标准》（GB3096—2008）2类区域标准；
- (5) 《土壤环境质量标准》（GB15618—1995）三级标准；
- (6) 生态环境质量执行《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）二级标准，及《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）。

1.4.2 污染物排放标准

- (1) 生活污水污染物排放执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的一级标准；生产废水污染物排放执行《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）中的相应标准；
- (2) 大气污染物排放执行《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）中的相应标准；
- (3) 施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准；开采期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中相对于厂界外环境2类功能区的标准；

(4) 固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及标准修改单(环境保护部公告2013年第36号),以及《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007)。

(5) 生态环境影响或破坏控制标准

生态环境以不危害区域内濒危珍稀动植物和不破坏当地生态系统完整性为标准;水土流失以不改变土壤侵蚀类型为标准,土壤侵蚀标准采用《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)。

表 1.4-1 评价所采用的标准及标准限值

序号	名称	采用标准	标准限值	备注
1	地表水环境	GB3838-2002 III类	pH: 6~9 COD: ≤20mg/L 硫化物: ≤0.2mg/L 挥发酚: ≤0.005mg/L 石油类: ≤0.05mg/L Pb: ≤0.05mg/L Cr ⁶⁺ : ≤0.05mg/L Cd: ≤0.005mg/L SS: ≤30mg/L 氨氮: ≤1.0mg/L 氟化物: ≤1.0mg/L 氰化物: ≤0.2mg/L Cu: ≤1.0mg/L Zn: ≤1.0mg/L As: ≤0.05mg/L Hg: ≤0.0001mg/L	SS执行《地表水资源质量标准》(SL63-94)的三级标准
2	地下水环境	GB/T14848-93 III类	pH: 6.5~8.5 高锰酸盐指数: ≤3.0mg/L 氨氮: ≤0.2mg/L 硫酸盐: ≤250mg/L 总硬度: ≤450mg/L Pb: ≤0.05mg/L As: ≤0.05mg/L Cr ⁶⁺ : ≤0.05mg/L 色度: ≤15 臭和味无 硝酸盐: ≤20mg/L 氰化物: ≤0.05mg/L Cu: ≤1.0mg/L Zn: ≤1.0mg/L Cd: ≤0.01mg/L Hg: ≤0.001mg/L 浑浊度≤3 总大肠菌群≤3.0个/L	
3	大气环境	GB3095-2012 二级	SO ₂ : 1小时均值≤0.50mg/m ³ 日均值≤0.15mg/m ³ NO ₂ : 1小时均值≤0.2mg/m ³ 日均值≤0.08mg/m ³ TSP: 日均值≤0.15mg/m ³	
4	声环境	GB3096-2008 2类	昼间≤60dB 夜间≤50dB	
5	土壤环境	GB15618-1995 三级	Pb: ≤500mg/kg Cu: ≤400mg/kg Cr: ≤400mg/kg Hg: ≤1.5mg/kg Zn: ≤500mg/kg Cd: ≤1.5mg/kg As: ≤40mg/kg	
6	水污染物	车间废水排放执行 GB25466-2010	总铅: ≤0.5mg/L 总汞: ≤0.03mg/L 总镍: ≤0.5mg/L 总镉: ≤0.05mg/L 总砷: ≤0.3mg/L 总铬: ≤1.5mg/L	生产废水禁止排放

			六价铬: ≤0.5mg/L	
		生活污水执行GB8978-1996一级标准	pH: 6~9 BOD ₅ : ≤30mg/L SS: ≤70mg/L COD: ≤100mg/L	
7	大气污染物	GB25466—2010	TSP	车间或生产设施排气筒 ≤80mg/m ³ 企业边界外最高浓度限值 ≤1.0mg/m ³
8	厂界噪声	GB12348—2008 2类	昼间≤60dB 夜间≤50dB	
9	固体废物	GB5085.3—2007	Cu 浸出液: ≤100mg/L Zn 浸出液: ≤100mg/L Pb 浸出液: ≤5.0mg/L Cd 浸出液: ≤1.0mg/L Cr 浸出液: ≤15mg/L Cr ⁶⁺ 浸出液: ≤5mg/L As 浸出液: ≤5.0mg/L Hg 浸出液: ≤0.1mg/L Be 浸出液: ≤0.02mg/L Ba 浸出液: ≤100mg/L Ni 浸出液: ≤5mg/L Ag 浸出液: ≤5mg/L Se 浸出液: ≤1mg/L CN ⁻ 浸出液: ≤5mg/L 无机氟化物: ≤100mg/L	废石: 第 I 类一般工业固体废物 尾矿: 第 II 类一般工业固体废物

表 1.4-2 土壤侵蚀类型划分标准

类型	级别	侵蚀模数 (t/km ² ·a)	平均流失厚度
I	微度侵蚀 (无明显侵蚀)	<200, <1500, <1000	<0.15, <0.37, <0.74
II	轻度侵蚀	200, 500, 1000~2500	0.15, 0.37, 0.74~1.9
III	中毒侵蚀	2500~5000	1.9~3.7
IV	强度侵蚀	5000~8000	3.7~5.9
V	极强度侵蚀	8000~15000	5.9~11.1
VI	剧烈侵蚀	>15000	>11.1

表 1.4-3 开发建设项目水土流失防治标准

指标	数值 (%)
扰动土地整治率 (%)	≥95
水土流失总治理度 (%)	≥85
土壤流失控制比 (%)	≥0.8
拦渣滤 (%)	≥88
林草覆盖率 (%)	≥20
植被恢复系数 (%)	≥92

1.5 评价工作等级

建设项目环境影响评价工作等级的划分，是根据建设项目可能对环境造成的影响程度和范围，以及项目所在区域的环境敏感程度所确定的。结合本项目所在地区环境现状以及工程生态破坏程度及外排污染源强，确定本项工程各环境要素的评价工作等级。

1.5.1 生态环境

工程所在区域不涉及自然保护区、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。

工程的建设和正常运营对工程所在地生态环境、水和土地的理化性质有一定的影响，但主要集中在采矿工业场地、选矿工业场地和尾矿库。本项目建成投产后占用土地的使用功能将发生变化，由未开发荒草地开发成为具有较高经济效益的工业用地，工程占地范围 1.83km²，工程占地范围≤2km²且工程占地长度明显远小于 50km。

根据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19—2011）判断，生态环境影响评价工作等级确定为三级。鉴于本项目采选工程建设会导致占地区域土地利用类型明显改变，评价等级应上调一级，故本项目生态影响评价等级应为二级。

表 1.5-1 生态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）面积		
	面积≥20km ² 或长度≥100km	面积 2-20km ² 或长度 50-100km	面积≤2km ² 或长度≤50km
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
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 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			

1.5.2 地表水环境

本项目产生的污废水主要有：矿坑涌水、选矿废水、生活污水。

矿坑涌水：工程矿坑最大涌水量为 460m³/d；废水水质复杂程度为中等，经沉淀池处理后作为采矿区生产用水。

选矿废水：选矿厂废水量为 5123.38m³/d，废水水质复杂程度为复杂，环评

拟通过自然澄清、回水池沉淀处理后循环利用，实现选矿废水零排放。

生活污水：项目生活污水量为 53.72m³/d，水质简单；食堂废水经隔油池处理后与其它生活污水汇合，经化粪池收集后定期浇灌周边草地。综上所述，矿山污废水采取以上措施后，废水实现“零排放”。

矿区地表水环境为矿区北侧的季节性河流社拉曲。根据水文观测资料，社拉曲一般在每年 4~11 月有水，12 月到次年 3 月断流，流水期约 8 个月。在流水期流量一般 30~150L/S，季雨时节可达 413L/S，水质类型属 SO₄-Ca 型，pH 值 7.80~8.00，矿化度 281.02~422.09mg/L，属弱碱性低矿化变淡水，水质清澈、透明、无味，水质良好，可作为生活饮用水和工业供水水源。

社拉曲属小河，地表水体执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类水域水质标准，根据《环境影响评价技术导则》（HJ/T2.3-93）确定，本工程的地表水环境影响评价工作等级为三级。

1.5.3 地下水环境

本项目属于新建工程，建设项目内容主要包括采矿区、选矿厂、废石场和尾矿库区以及配套设施。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》

（HJ610-2016）评价等级划分依据，废石场、尾矿库为 I 类项目，选矿厂为 II 类项目，其他为 III 类项目。详见表 1.5-2。

表 1.5-2 评价工作等级分级表

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

本项目矿区周边人口稀少，周边没有村民居住，只有在夏季从事牧业的藏族牧民迁至放牧，不存在在建、备用或应急水源地准保护区等集中式饮用水水源；也不存在国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区；也没有分散式居民饮用水水源；不存在特殊地下水资源等。

评价区内有 3 处泉水，分别位于矿区北侧（QS01）、中部（QS04）和东北部（QS03），属季节性泉，且不具备饮用功能，不为地下水环境敏感点。这三处泉水与选矿厂、废石场及尾矿库区之间无水力联系，周边无任何工况企业，居民居住点等，不存在人工开采地下水，项目区敏感程度为“不敏感”。

据此，项目废石场、尾矿库地下水评价等级应为二级，选矿厂评价和项目

其他场地评价等级为三级。

1.5.4 环境空气

本工程产生的大气污染物主要来源于以下几个方面：

- (1) 矿区爆破、凿岩等过程产生的井下废气；
- (2) 矿石及废石装卸、堆置、运输产生的二次扬尘；
- (3) 选矿作业中给矿、破碎、传送、尾矿堆置等产生的粉尘和扬尘；
- (4) 矿山采选作业使用机械产生的燃油尾气。

表 1.5-3 环境空气评价等级计算

污染物	P _{max} (%)	判断值	计算等级
原矿堆场粉尘	9.41	三级	三级
粗碎段粉尘	0.12	三级	
中、细碎段粉尘	0.43	三级	
筛分粉尘	0.19	三级	

表 1.5-4 环境空气评价工作等级判据

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	P _{max} ≥ 80%，且 D10% ≥ 5km
二级	其他
三级	P _{max} ≤ 10%或 D10% < 污染源距厂界最近距离

根据初步工程分析结果及大气估算模式预测数据，拟建项目 P_{max} 计算结果见表 1.5-3。《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2008）中评价等级判据见表 1.5-4。拟建项目各污染因子 P_{max} 均小于 10%，因此，确定评价等级为三级。

1.5.5 声环境

本工程产生的噪声影响主要为各种采选矿设备机械产生的机械噪声及运输车辆的交通噪声以及爆破噪声。

本项目所在区域声环境质量属于 2 类区，执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）2 类标准，项目建成后噪声级增加在 3-5dB(A)之间，项目与周边声环境敏感点相距 5km 以上，不会对当地居民产生影响。因此，根据《环境影响评价技术导则》（HJ2.4—2009）有关判据划分（见表 1.5-5），本项目声环境影响评价工作等级为二级。

表 1.5-5 声环境影响评价工作等级判据

项目	声环境功能区	项目建设前后声环境质量变化程度	受噪声影响人口数量变化	评价等级

指标	2类区	敏感目标噪声级增加量在3-5dB(A)之间	受影响人口数量变化不大	二级
----	-----	-----------------------	-------------	----

1.5.6 环境风险

本项目矿山不在井下贮存炸药，拟新建一个炸药库、火工材料库。炸药库炸药最大存贮量为20t；矿区新建25m³柴油罐、汽油罐各1个，作为矿区储油设施。评价按照《重大危险源辨识》（GB18218—2009）进行计算，计算分析结果见表1.4-6。

$$\frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \geq 1$$

式中， q_1, q_2, \dots, q_n 为每种危险物质实际存在量，t；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n 为与各危险物质相对应的生产场所或贮存区的临界量，t。

表 1.5-6 重大危险源辨识表

物料名称	危险性	临界储量(t)	实际储量(t)	q/Q	是否重大危险源	是否易制毒化学品
汽油	易燃	200	15	0.075	否	否
柴油	易燃	5000	17	0.0034		否
炸药	易爆	50	20	0.4		否

从表1.5-6可知，项目所涉及原料均不构成重大危险源，因此，项目不构成重大危险源。且项目矿井不存在瓦斯及自燃，矿井水文地质条件简单，矿井不属于有冲击地压危险的矿井，因此本项目矿井不构成重大危险源。

本项目尾矿库位于选厂西南侧，为四等库。根据尾矿库容和坝高均不属于重大危险源。

参照《建设项目环境风险评价技术导则》4.2.3.1评价工作级别表1要求，由于项目不构成重大危险源，因此本环境风险评价划分为二级。评价等级划分见表1.5-7。

表 1.5-7 风险评价等级划分表

分类情况	剧毒危险性物质	一般毒性危险性物质	可燃、易燃危险性物质	爆炸危险性物质
重大危险源	一	二	一	一
非重大危险源	二	二	二	二
环境敏感地区	一	一	一	一

1.6 评价范围

本次工程是在探矿基础上进行的建设。由于探矿阶段已经建设了如莎乡至矿区的道路，因此本工程部包括外部的运输道路。此外，结合项目区的用电情况，项目区拟建的输变电路工程纳入到电网建设工程中，不在本次工程范围内，故不纳入本次评价范围。

1.6.1 生态环境

根据评价工作等级要求、项目特征和项目区周围环境特征，根据《环境影响评价技术导则-生态环境》（HJ1902011）要求，本项目生态环境影响主要集中在采矿工业场地、选矿工业场地及尾矿库方面，以划定矿区边界为基础，并考虑矿区外环境情况，以山脊为界，确定生态环境评价区域，评价范围为19.95km²。

1.6.2 地表水环境

受工程影响的地表水体为矿区北侧的社拉曲。由于项目取水量仅占社拉曲水资源量的0.46%，所占比重小，损耗量小；同时考虑项目设计生产废水回用，生活污水用于绿化后对社拉曲的实际影响，结合项目区与地表水体的位置关系，确定本项目地表水环境影响评价范围为：

社拉曲：矿区上游500m，下游至社拉曲与尾矿库下游交汇处1000m，评价河段长8km。

1.6.3 地下水环境

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）的要求，结合本项目周边的区域地质条件、水文地质条件、地形地貌特征和地下水保护目标，为了查清地下水环境的基本状况，确定本项目调查及评价范围。考虑本项目的选矿厂、废石场及尾矿库与矿区均属在一个水文地质单元内，故本次划定的评价范围将包括矿区、选矿厂、废石场以及尾矿库。划定的评价范围如下：

东侧以地表分水岭为界，东侧以地表分水岭为界，并一直向西北方向延伸至社拉曲上游，北侧及西侧以社拉曲河流为界，南侧以社拉曲支流为界，并向东方延伸至与东侧地表分水岭相接，调查及评价区域面积28.2km²。

1.6.4 大气环境

根据项目评价等级、地形特征和周边敏感点分布情况，确定大气环境影响评价

范围以采矿场和选矿场工业场地区域为中心半径 2.5km 的圆形区域；并重点关注采矿、选矿工业场地周边 500m 范围，运矿、废石运输道路两侧 200m 范围。

1.6.5 声环境

评价范围以采矿、选矿工业场地四周边界往外 200m 范围以及运输道路沿线 200m 范围。

1.6.6 环境风险

根据本项目特点和《建设项目环境评价评价技术导则》的要求，矿区的大气风险影响评价范围是以炸药库为中心，半径为 3.0km 的圆形区域以及尾矿库下游 1km。

1.7 评价时段

评价时段分为施工期、运营期及服务期满后三个阶段。

1.8 环境敏感点及环境保护目标

1.8.1 环境敏感点

1.8.1.1 矿区周边敏感点

矿区位于昂仁县县城北西，距县城直距 143km，地势偏远，平均海拔为 5600m 以上，空气稀薄，植被主要以高山草甸为主。根据现场调查，拟建项目评价范围内不涉及自然保护区、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、重要水生生物的天然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等重要生态敏感区。评价范围内无居民居住。经现场踏勘，拟建项目矿区范围内无地表水体，在矿区北侧约 300m 处有一季节性河流——社拉曲。

根据调查，下游 10km 范围内无居民取用水点，也不涉及饮用水源保护区。

1.8.1.2 运输道路沿线敏感点

矿山开采的矿石全部运送至选厂进行加工，加工后的矿精粉经现有道路外运，运输路线为：由矿区场外道路起，沿现有道路行驶至如莎乡政府，再沿现有道路行驶至省道 206。

运输沿线主要涉及的敏感目标为：纳那村（位于矿山西南侧，相距约 19km，该村有 10 户约 60 人，运输道路北侧，距离 15 米）、如莎乡政府所在地（道路

北侧，100米，人数约90人）。

1.8.2 环境保护目标

(1) 环境空气：施工期和服务期间使周边环境空气不受污染，环境空气质量维持现状，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

(2) 地表水环境：矿山服务期无生产废水外排，生活污水经处理收集后用于浇灌周边草地，不排入河流。满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类水质标准。

(3) 声环境：矿山服务期的噪声不改变周边区域声环境区划，区域声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。

(4) 生态环境：采取有效措施保护矿区地表生态环境，减少水土流失，恢复破坏的植被，完善景观建设。

(5) 地下水环境：保护矿区影响范围内地下水环境，使周边地下水环境满足《地下水质量标准》（GB/T14848—93）III类标准。

表 1.8-1 本项目主要环境保护目标

环境要素	保护目标	对象/数量	影响因素	方向/距离,m	功能
环境空气	生态系统	评价区	工业粉尘	/	二类功能区
地表水	社拉曲	水质	取用地表水 采场、尾矿库汛期排洪	采场北侧 300m; 尾矿库西北 1.17km; 选厂北侧 200m	地表水III类 水质
地下水	社拉曲及河谷第四系含水层和基岩裂隙水中的构造裂隙含水层	水位水质	废水渗漏、取用地表、地下水	场地四周	地下水 III 类 水质
环境空气、声环境	纳那村	60 人	交通噪声	运输道路沿线，N， 15m	2 类功能区
	如莎乡政府	90 人		运输道路沿线，N， 100m	
生态环境	土地资源	土壤	压占土地、运输	矿区	不破坏生态 完整性
	草地植被	植被多样性	压占	矿区周边	
	野生动物	栖息活动	爆破，振动和设备运转	矿区周边	

2 建设项目工程分析

2.1 企业概况

建设单位：西藏日喀则嘉实矿业有限公司

单位地址：昂仁县伟色路

法人代表：李立斌

经济类型：有限责任公司

注册资金：5000 万元

经营范围：主要从事铅、锌、铁等矿产品的开采、加工、销售及矿产品的销售；选矿加工、实验等。

查个勒矿区铅锌矿为西藏日喀则嘉实矿业有限公司的下属矿山，日喀则嘉实矿业有限公司为西藏华钰矿业股份有限公司控股公司。西藏华钰矿业股份有限公司始建于 2002 年，注册资金 4.68 亿元。主营铅、锌、铜等有色金属的开采、加工、销售；金、银矿的探矿；固体矿产勘察业务，具有固体矿产勘查乙级资质；选矿实验；化工产品（不含危化品）、建材贸易。

2.2 工程概况

2.2.1 工程基本情况

项目名称：西藏自治区昂仁县查个勒铅锌矿采选工程

建设地点：西藏自治区日喀则昂仁县如莎乡

建设性质：新建

矿区面积：1.83km²

项目规模：40 万吨/年，2000 吨/日；

产品规模：铅精矿 11760.00t/a，品位 76.33%、锌精矿 26280.00t/a，品位 56.47%；

劳动定员：矿区总劳动定员 316 人，其中生产工人 303 人，管理人员 13 人；

工作制度：年工作 200 天，每天 3 班，每班工作 8 小时；

服务年限：17 年（含基建期 2 年）

投资估算：工程总投资为 26575 万元

2.2.2 地理位置及交通

西藏自治区昂仁县查个勒矿区铅锌矿采选工程位于西藏自治区日喀则昂仁

县如莎乡，其地理坐标为东经 86°13'45"~86°15'15"，北纬 30°16'00"~30°17'00"。矿区位于昂仁县县城北西，与措勤县接壤，距昂仁县县城直距 143km。

矿区西侧主要公路是 22 道班—措勤的 209 省道，直距 60km，运距 80km，南侧是 318 国道，直距 82km，运距 160km。矿区与日喀则运距约 550km，与拉萨运距约 840km。有乡村简易公路可至勘探区外围，各种车辆可直接进入勘探区，通行条件较好。

2.3 矿区资源概况

2.3.1 矿区地质勘查历史及前期环保履行情况

查个勒矿区铅锌矿为西藏日喀则嘉实矿业有限公司的下属矿山，为新建矿山，目前正处于探矿阶段，历史上未进行过开发利用。

2003 年 6 月，西藏地勘局区调大队（“西藏地质矿产勘查开发局区域地质调查大队”的简称）已取得本矿的探矿权，一直探矿至 2013 年 1 月，勘查阶段包括预查、普查和详查。之后，探矿权人由西藏地勘局区调大队变更为西藏日喀则嘉实矿业有限公司，勘查阶段由详查变更为勘探，勘查矿种由铜铅锌矿变更为铅锌矿，并于 2013 年 12 月提交了《西藏自治区昂仁县查个勒矿区铅锌矿勘探报告》。

2.3.1.1 预查工作

西藏地勘局区调大队于 2005 年对该矿区开展了铜铅锌矿预查工作，在预查工作中，通过较详细的地质观察、追索及少量的剖面测制和探槽揭露，对区内矿（化）体的地表地质特征、矿化蚀变类型、成因、找矿前景等有了初步认识和了解，且提供了可供普查的矿化潜力较大地区。主要工作量见表 2.3-1。

表 2.3-1 查个勒矿区铅锌矿预查完成工作量一览表

序号	工作项目	比例尺	完成量	单位	备注
1	地质草测	1:10000	20	km ²	
2	土壤测量	1:10000	2.1	km ²	
3	探槽工程		750	m ³	
4	化学简项分析样		120	件	
5	光谱分析样		45	件	
6	土壤样		110	件	
7	光（薄）片样		23	件	
8	现场快速分析		150	件	
9	陈列样		5	件	

2.3.1.2 普查工作

根据预查工作成果，西藏地勘局区调大队于 2006~2007 年在该区开展了铜铅锌矿普查工作，主要工作量见表 2.3-2。

表 2.3-2 查个勒矿区铅锌矿普查完成工作量一览表

序号	工作项目	比例尺	完成工作量			单位	备注
			2006 年	2007 年	合计		
1	地质草测	1:5000	2.37		2.37	km ²	
2	地质简测	1:2000	2.13		2.13	km ²	
3	地形草测	1:2000	2.13		2.13	km ²	
4	地化综合剖面测量	1:1000	1928	454	2382	m	
5	路线追索			10	10	km	主要针对区内矿（化）体及含矿转石的分布特征追索
6	外围地质踏勘			40	40	km ²	
7	探槽工程		1301.5	3408	4709.5	m ³	探槽总长度 1773.3m
8	平硐工程		180	837.1	1017.1	m	
9	化学简项分析样		173	679	852	件	
10	化学组合多项分析样		11	22	33	件	累计由 221 件化学简项分析样组成
11	光谱分析样		72	15	87	件	
12	（光）薄片样		27	19	46	件	
13	小体重样		4	26	30	件	
14	水化学分析样			3	3	件	
15	物相分析样			4	4	件	
16	小实验样			1	1	件	
17	外检分析样			25	25	件	
18	陈列样				若干	件	

通过普查，取得的主要地质成果如下：

（1）大致了解了矿区主要矿（化）体分布区的地形地貌特征，对其微地貌特征变化、坡度变化等有了进一步了解。

（2）大致了解了矿区所处的区域构造位置、区域地质特征、区域地球化学特征及矿产特征。

（3）初步查明了矿区地层、岩浆岩的分布特征及构造格局，大致掌握了区内地层、岩浆岩、构造与矿体形成的关系，对区内控矿、成矿因素有了初步了解。

（4）初步掌握了区内矿（化）体的分布规律及范围，赋存位置及围岩地质

特征。通过少量工程工作，大致查明了区内部分主矿（化）体的分布、规模、产状、延伸情况。

（5）初步了解了区内岩矿石的类型、结构、构造、矿物组合特征及化学成分特征，对矿（化）体的成因类型有了初步了解，确立了找矿标志。

（6）通过普查，共发现具有一定规模及品位特征的铅锌矿（化）体或铜铅锌矿（化）体 14 条，铜钼矿（化）体 1 处，取得了较好的找矿效果。根据样品分析结果，对其主矿产进行了资源量计算，对其伴生矿产进行了概略的综合评价并计算了资源量。

（7）根据普查收集的地质、矿产资料，进行了可行性概略评价，提出下一步工作建议。

普查工作累计投入经费 611.68 万元。

2.3.1.3 详查工作

根据普查工作成果，西藏地质调查院于 2008~2010 年，在该区开展了铅锌矿详查工作。详查完成实物工作量完成情况详见表 2.3-3。

表 2.3-3 查个勒矿区铅锌矿详查设计及完成实物工作量一览表

序号	工作项目	设计实物工作量			完成实物工作量			单位
		2008 年	2009 年	合计	2008 年	2009 年	合计	
1	1/5000 地质测量				2.15		2.15	km ²
2	1/2000 地质测量	4.0		4.0	2.35		2.35	km ²
3	1/2000 地形测量	4.0		4.0	4.0		4.0	km ²
4	1/1000 地质剖面测量				1.615		1.615	km
5	1/1000 地化综合剖面测量				0.225	0.425	0.65	km
6	1/5000 矿区水文地质调查				4.45		4.45	km ²
7	1/5000 矿区工程地质调查				4.45		4.45	km ²
8	探槽工程	1500		1500		76.5	76.5	m ³
9	平洞工程	1270	870	2140	156.6		156.6	m
10	钻探工程	5056	1479	6535	2543.04	3560.6	6103.64	m
11	基本化学分析样品	1500	400	1900	416	423	839	件
12	定量光谱分析样品				15	18	33	件
13	组合分析样品				3	10	13	件
14	物相分析样品				26		26	件

序号	工作项目	设计实物工作量			完成实物工作量			单位
		2008年	2009年	合计	2008年	2009年	合计	
15	光薄片鉴定样品	20	10	30	39	10	49	件
16	小体重样品					22	22	件
17	水化学样品		10	10	5		5	件
18	物理试验样品					7	7	件
19	陈列样品						若干	件

通过详查工作，取得的主要工作成果如下：

(1) 通过地形测量，基本了解了矿区主要矿（化）体分布区的地形地貌特征、微地貌及坡度变化等特征，掌握了矿区水系、冲沟、冰川的分布情况。

(2) 通过相关资料分析，大致了解了矿区的区域成矿地质背景、区域构造位置、区域地质特征及矿区区域地球化学特征、矿产特征。

(3) 通过对矿区的地质调查，基本查明了区内岩浆岩的类型、规模、形态、产状及与区内矿产的关系，区内的主要构造格局、构造性质、产状、构造控矿因素、矿化富集的构造条件、以及成矿后构造的破坏影响程度，区内与成矿有关的变质、蚀变特征及区内矿化的关系。

(4) 通过对矿区各类探矿工程的系统取样，基本查明了区内主要矿体—Ⅷ、Ⅹ号矿体的规模、形态、产状、厚度及品位变化情况，对Ⅷ号矿体的连续性、沿走向的延伸、沿倾向的延深有了了解和控制。对矿体中夹石、顶底板岩性的分布情况，矿体的氧化特征、发育程度、范围、深度，矿石中有益、有害伴生矿产的组合及含量特征，矿石矿物、脉石矿物的组合特征，矿石的可选性能、做了分析与了解，对其矿石资源量及主要矿产金属资源量进行了计算，对其伴生矿产作了初步的综合评价并计算了资源量。

(5) 基本查明了矿区含水层、隔水层、构造破碎带、风化带等水文地质特征、发育程度和分布，地下水的补给、径流和排泄。对矿床充水的因素、影响有了大致评价，对矿区及外围的水文地质特征、水质类型、供水水源的水量有了基本了解。

(6) 通过工程地质调查，初步划分了矿区工程地质岩组，通过对区内主要岩体的力学性能测试，对其稳定性作了初步评价，初步确定了矿区工程地质条

件复杂程度。

(7) 根据相关资料，初步分析了可能的自然地质灾害对矿山生产的影响，预测了矿山开采对矿区环境、生态可能产生的影响，并提出了相关预防措施和建议。

(8) 根据详查相关资料，对矿区进行了可行性概略研究，对矿区矿床的工业价值作了初步评价。

(9) 详查报告于 2012 年 9 月 4 日通过西藏自治区土地矿业权交易和资源储量评审中心评审（藏矿储评字 [2012] 80 号），并对矿区Ⅷ、Ⅹ号矿体计算的资源量进行备案，共获得 332+333+334 铅锌矿石资源量 1488.63 万 t，矿石包括工业矿石和低品位矿石，工业矿石资源量 1121.47 万 t，累计铅锌金属资源量 576281t，其中铅金属资源量 227020t，锌金属资源量 349261t。低品位矿石资源量 367.16 万 t，累计铅锌金属资源量 49959t，其中铅金属资源量 7993t（由于其品位未达工业要求，按伴生矿产计），锌金属资源量 41966t。

(10) 查个勒矿区详查工作期间，累计投入经费 1002.6 万元。

2.3.1.4 勘探工作

勘探工作始于 2013 年 1 月，同年 12 月底结束，工作时间 1 年。

勘探工作是由西藏日喀则嘉实矿业有限公司在原有详查阶段工作上进行加密工程施工，因此利用工作量部分是以往普查及详查工作量（见表 2.3-4），主要利用矿山已有地形、地质测量，各类剖面测制，水、工、环地质调查，探槽、平硐、钻探等探矿工程。勘探工作具体实施方案设计实物工作量及完成情况详见表 2.3-4。

表 2.3-4 勘探阶段利用以往工作量情况

序号	工作项目	单位	工作量	备注
1	1:5000 地质测量	km ²	2.15	详查阶段
2	1:2000 地质测量	km ²	2.35	详查阶段
3	1:2000 地形测量	km ²	4.0	详查阶段
4	1:1000 地质剖面测量	km	1.615	详查阶段
5	1:1000 地化综合剖面测量	km	0.65	详查阶段
6	1:5000 矿区水工环地质调查	km ²	4.45	详查阶段

序号	工作项目	单位	工作量	备注
7	探槽工程	m ³	4786	普查阶段
8	平硐工程	m	421.8	普查阶段
9	钻探工程	m	6103.64	详查阶段 31 个钻孔

表 2.3-5 勘探设计及完成主要实物工作量一览表

序号	工作项目	设计实物工作量	完成实物工作量	单位	备注
1	1/2000 地质修测	2.35	2.35	km ²	
2	1/2000 矿区水文地质调查	3.5	3.5	km ²	
3	1/2000 矿区工程地质调查	3.5	3.5	km ²	
4	1/2000 矿区环境地质调查	3.5	3.5	km ²	
5	1/2000 矿区水文地质剖面测量	4.2	3.7	km	
6	水文地质钻探	185	207.00	m	含抽水试验 2 次、注水试验 4 次
7	渗水试验		2	次	
8	水文地质与工程地质编录	2000	2012.12	m	
9	探槽工程	500	661.59	m ³	
10	钻探工程	3771	4315.49	件	
11	基本化学分析样品	600	883	件	
12	组合分析样品	20	15	件	
13	物相分析样品	20	10	件	
14	光薄片鉴定样品	20	13	件	
15	小体重样品	30	26	件	
16	水化学样品	4	5	件	
17	物理试验样品	12	12	件	
18	土壤样	1	1		
19	实验室流程试验样	1	1	件	
20	陈列样品		7	件	

通过勘探工作，取得的主要工作成果如下：

1) 进一步了解了矿区地质、矿产特征

(1) 通过对矿区进一步的地质调查，详细划分了与成矿有关的地层，研究了矿区岩性和组合特征及其与成矿的时空关系。详细查明了区内岩浆岩的类型、规模、形态、产状及与区内矿产的关系，区内的主要构造性质、规模、形态、产状、分布规律、构造控矿因素、矿化富集的构造条件、以及成矿后构造的破坏影响程度，区内与成矿有关的变质、蚀变特征及区内矿化的关系。

(2) 通过对矿区原Ⅷ、Ⅹ号矿体加密取样工程控制，确定原Ⅷ、Ⅹ号矿为

同一矿体（统一编号为Ⅷ号矿体），通过加密工程，进一步了解了该矿体的规模、形态、产状、厚度及品位变化情况，对该矿体的连续性、沿走向的延伸、沿倾向的延深有了进一步的了解和控制。更详细了解了矿体中夹石、顶底板岩性的分布情况，矿体的氧化特征、发育程度、范围、深度，矿石中有益、有害伴生矿产的组合及含量特征，矿石矿物、脉石矿物的组合特征，矿石的可选性能等特征。

（3）通过专项水工环地质调查，划分了矿床水文地质、工程地质类型，确定了水文地质、工程地质条件复杂程度；详细调查了矿区内的有关环境地质现象、地表水和地下水的质质量，对矿床开采前的地质环境质量做出了评价。

（4）对矿区铅锌主矿种进行了试验室流程试验，取得了得较好的分选指标。

2) 提交了详实的地质、矿产成果资料

通过对矿区Ⅷ号矿体的资源量计算，提交 331+332 铅锌矿石资源量 624.67 万 t，金属资源量 45.33 万 t，银金属资源量 42.36t。矿区铅锌金属资源量达中型规模。

勘探工作期间，累计投入经费 673.72 万元。

2.3.1.5 前期环保履行情况

（1）西藏自治区地勘局区调大队于 2007 年 5 月委托环评单位编制完成了《西藏日喀则昂仁县查个勒铅锌矿普查环境保护工作方案》，自治区环境保护厅经过审查后进行了批复（〔2007〕0006 号）；

（2）西藏自治区地勘局区调大队于 2009 年 7 月委托环评单位编制完成了《西藏日喀则昂仁县查个勒铅锌矿详查环境保护工作方案》，自治区环境保护厅经过审查后进行了批复（〔2009〕0066 号）；

（3）西藏日喀则嘉实矿业有限公司于 2013 年 4 月委托环评单位编制完成了《西藏日喀则地区昂仁县查个勒铅锌矿勘探环境影响报告表》，自治区环境保护厅以藏环审[2013]158 号对该项目进行了批复。

（4）2014 年 7 月 9 日，日喀则环保局以日地环[2014]89 号，出具该项目勘探阶段的环保验收意见。

2.3.1.6 探矿阶段环保措施

环评技术人员对矿山进行了现场踏勘，工程已采取的环保措施如下：

(1) 业主对探矿阶段探槽按照环评人员要求进行回填，并进行压实平整，开挖土石方得到合理处置，减轻了生态破坏程度，并有效减缓了水土流失和景观影响；

(2) 业主对探矿阶段的钻孔进行封孔并标录，大部分钻井平台已按照环评人员要求进行平整，并进行迹地清理，有效减缓了水土流失和景观影响；

(3) 工程修建了旱厕，避免了粪便和生活污水直接排放污染环境，措施有效；

(4) 探矿阶段已在道路一侧修建了排洪沟，对雨季地表径流进行疏排，有效减缓水土流失，措施有效；

(5) 工程阶段，严格按照当地公安的要求，建设了规范的炸药库，后期开采阶段可直接利用。

(6) 在营地附近修筑了简易垃圾池，施工结束后进行了填埋。

2.3.1.7 项目区现状

1) 矿山道路

外部修筑 4 米宽砂石如莎乡到矿区乡村公路 40 公里，公路桥 2 座（8 米跨度）。

矿区内部修筑了长 2km、宽 3.5m 的探矿道路。

2) 矿山探矿平硐

已施工 4 个平硐，即 5705 平硐 87.3 米、5825 平硐 20 米、5745 平硐 94.1 米、5785 平硐 66.1 米，合计 267.5 米。平硐内目前没有硐内集水。

3) 炸药库

位于采矿区西北面，距离运矿道路 258 米，员工临时生活区 850 米，布置 20 吨炸药库和 20 万发雷管库各一座，中间又防爆土墙间隔，详见项目总平面布置图。总占地面积 6130m²。

4) 员工生活区

建筑面积 40×20=800m²。满足 40 人的住宿需求和物资的存放。

上述既有的设施及道路均在本次开采阶段利用。

2.3.2 矿区范围

西藏日喀则嘉实矿业有限公司于 2014 年 4 月 29 日获得由西藏自治区国土资源厅颁发的《划定矿区范围批复》（藏划矿字【2014】0003 号），划定矿区

面积 1.83km²，矿区开采深度由 5860m 至 5260m。划定矿区范围预留期为 10 年（至 2023 年 12 月 1 日），划定的矿区范围由 4 个拐点坐标圈定，见表 2.3-6。

表 2.3-6 划定矿区范围拐点坐标 （1980 西安坐标系）

点号	X	Y
1	3351744.17	29426400.00
2	3351744.17	29428000.00
3	3350600.00	29428000.00
4	3350600.00	29426400.00
划定矿区范围面积：1.83km ²		

2.3.3 地质资源与储量

2.3.3.1 矿床地质特征

该矿床属于受构造控制的中温构造热液充填型多金属矿床，矿体的产出与二叠统下拉组（P_{2x}）地层及其构造破碎带密切相关。

根据查个勒矿区勘探工作，在区内共圈定了具有一定规模及品位特征的铅锌矿（化）体共 13 条，铜钼矿（化）体 1 处。其中，Ⅷ号铅锌矿体规模最大，是矿区内主要可利用矿体。各矿体属矽卡岩矿床成因类型。铜钼矿体与上述铅锌矿体分布区相距较远，产于矿区南西侧的花岗斑岩之中，矿石矿物不均匀分布于岩石裂隙之中，该铜钼矿体属斑岩型矿床成因类型。

1) 矿体特征

(1) Ⅷ号铅锌矿体

Ⅷ号铅锌矿体矿体产于矿区中部-北东部，总体呈北东-南西向展布，南西段北西展布。矿体严格受 F₂、F₇ 断裂控制，主要产于断裂上盘，部分锌或铜锌矿石产于构造破碎带中，矿体出露标高 5598~5862m，控制标高 5260~5860m。矿体沿走向延伸已有工程控制为 1058m，最大推深 590m，厚度 0.16~23.37m，平均厚 5.81m，厚度变化系数 88.12%。倾向 310~340°，倾角 38~55°，平均产状为 325°∠42°。根据勘探线剖面特征及野外观察，矿体中上部倾角相对较大，下部相对平缓。矿体沿走向和倾向都很连续，具分枝、复合，膨大、变窄、膨大的特征，矿体中含部分夹石，夹石一般呈脉状夹于矿层之中。根据铜矿工程控制情况，夹石厚度不等，一般 2.52~17.69m 不等，夹石均为角岩。

矿体中金属矿物主要为方铅矿、闪锌矿，局部位置可见少量的黄铜矿、次生的孔雀石、铜蓝、蓝铜矿等。矿石中主矿种品位为：Pb：0.03~23.43%，平均为 2.86%，品位变化系数为 78.93%；Zn：0.05~16.79%，平均为 4.40%，品位变

化系数为 49.37%。根据工程控制情况及样品分析结果，矿体中含铜矿石仅局部富集，一般为不均匀共生于铅锌矿石之中，或分布于铅锌矿体底板，铜金属含量达边界品位的矿层厚度一般 0.5~2m，最大厚度 4.04m（ZK0404 号钻孔），Cu 金属品位一般 0.20~1.00%，Cu 最高金属品位 1.91%。

VIII号矿体顶板围岩为角岩、灰岩、构造角砾岩、变石英（杂）砂岩等。矿石中伴生组分银的含量较高，矿石中银品位一般 0.01~68g/t，平均品位 6.78g/t，变化系数分别是 113.28%达到了伴生矿产工业品位要求。

（2）X、IV号铜钼矿（化）体

铜钼矿（化）体分布于矿区西南角，产于花岗斑岩岩株之中。铜钼矿化主要表现为黄铜矿化和辉钼矿化，矿化主要发育于⑩号花岗斑岩岩体之中，斑岩体出露标高 5698~5764m。根据在辉钼矿化发育地段钻孔工程的控制情况，矿化向深部有较明显的变好趋势。

（3）其它小规模矿体

其它小规模矿体特征见表 2.3-7。

表 2.3-7 查个勒矿区小规模矿体特征一览表

矿(化)体编号	矿体位置	赋矿岩石	形态	控矿工程	规模	产状	矿石矿物	脉石矿物	围岩
I	矿区北西部, 出露标高 5618-5644m。	角岩	脉状	TC ₉ TC ₁₃	长:80m 探:20m 厚 5.47—7.52m 平均厚 6.5m	310°—320° ∠45°—60°	方铅矿 闪锌矿	透辉石、绿帘石、黝帘石、绿泥石、石英、热液石英脉	角岩、含碳钙质板岩、灰岩
II	矿区北西部, 邻 I 号矿体南侧。出露标高 5634-5643m。	角岩	脉状	TC ₉	长:40m 探:10m 厚 4.01m	320° ∠45°	方铅矿 闪锌矿	透辉石、绿帘石、黝帘石	角岩、含碳钙质板岩、灰岩
III	矿区北西部 I II 号矿体南东侧, 构造破碎带下盘。出露标高 5620-5635m。	角岩	脉状	TC ₂	长:40m 探:10m 厚 2.13m	340° ∠75°	方铅矿 闪锌矿	透辉石、绿帘石、绿泥石、绢云母、高岭土化	角岩、含碳钙质板岩、灰岩
VI	矿区北部, 产于花岗斑岩内接触带。出露标高 5646-5665m。	强蚀变花岗斑岩	脉状	05TC ₅	长:40m 推探:10m 厚 1.98m	110° ∠80°	方铅矿 闪锌矿	长石、石英、绿帘石、绿泥石、云母	强蚀变花岗斑岩
VII	矿区北部, 紧邻 VI 号矿体东侧。出露标高 5626-5664m。	角岩	脉状	05TC ₅ 06TC ₃	长:80m 推探:20m 厚 14.52—18.69m, 平均厚 16.61m	80°—135° ∠72°—80°	方铅矿、闪锌矿、黄铁矿、黄铜矿、孔雀石	绿帘石、黝帘石、透辉石、长石、石英、方解石、绿泥石	角岩、含碳钙质板岩
IX	矿区北东部, VIII 号矿体东侧。出露标高 5562-5572 m。	变石英杂砂岩	脉状	Dc341 Dc342	长:65m 推探:15m 厚 8m	70° ∠45°	黄铁矿、黄铜矿、方铅矿、闪锌矿、孔雀石	长石、石英、云母、绿帘石、绿泥石	石英杂砂岩
XI	矿区中部, XIII 号矿体南东, 构	角岩、	脉	TC ₂₂	长:40m	30° ∠50°	方铅矿	透辉石、绿帘石、绿	角岩、构造

矿(化)体编号	矿体位置	赋矿岩石	形态	控矿工程	规模	产状	矿石矿物	脉石矿物	围岩
	造破碎带中。出露标高5844-5866m。	构造角砾	状		推探:10m 厚 1.26m		闪锌矿	泥石、方解石、绢云母、高岭土	角砾岩
XII	矿区南东部。出露标高5626-5646m。	石英杂砂岩	脉状	Dc455	长:60m 推探:15m 厚 5m		黄铁矿、黄铜矿、方铅矿、闪锌矿、孔雀石	长石、石英、云母、绿帘石、绿泥石	石英杂砂岩
XIII	矿区南东部, X号矿体西侧出露标高 5632-5649m。	石英杂砂岩, 板岩	脉状	Dc427 Dc439	长:50m 推探:12m 厚 0.3-0.5m		黄铁矿、黄铜矿、方铅矿、闪锌矿、孔雀石	长石、石英、云母、绿帘石、绿泥石	石英杂砂岩
VIII-1	矿区中部, 隐伏矿体, VIII号矿体上盘, 出露标高 5580-5600m。	角岩	脉状	ZK0703 ZK1104 ZK1105	长:80m 推探:20m 厚 2.00-2.80 平均厚 2.4m	据勘探线推测 产状: 330° - 350° ∠25° - 35°	方铅矿、闪锌矿、黄铁矿	帘石、黝帘石、透辉石、长石、石英、方解石、绿泥石	角岩、含碳钙质板岩
VIII-2	矿区中部, 隐伏矿体, VIII-1 矿体上盘, 标高 5625m。	角岩	脉状	ZK0703	长:40m 推探:20 厚 11.87m	据勘探线推测 产状: 330° - 350° ∠30° - 35°	方铅矿、闪锌矿、黄铁矿	帘石、黝帘石、透辉石、长石、石英、方解石、绿泥石	角岩、含碳钙质板岩
VIII-3	矿区中部, 隐伏矿体, VIII-1 矿体上盘, 标高 5440m。	角岩	脉状	ZK1106	长:40m 推探:20 厚 8.20 m	据勘探线推测 产状: 330° - 350° ∠30° - 35°	方铅矿、闪锌矿、黄铁矿	帘石、黝帘石、透辉石、长石、石英、方解石、绿泥石	角岩、含碳钙质板岩

2.3.3.2 矿石特征

(1) 矿物成分

矿区矿石中主要矿石矿物为方铅矿、闪锌矿，个别矿体（Ⅷ矿体）及矿体局部地段分布黄铜矿。次要矿石矿物为黄铁矿、磁铁矿、磁黄铁矿等，次生矿石矿物主要有孔雀石、铜蓝、蓝铜矿、白铅矿、铅矾、菱锌矿、硅锌矿、褐铁矿等。矿石中贵金属银及稀散元素镓、铊含量多有较好显示。脉石矿物主要有透辉石、绿帘石、黝帘石、绿泥石、长石、石英、萤石、黄铁甲矾、白钛石、碳酸盐、石墨等。

(2) 主要有用组分含量

矿石中主要有用组分为铅、锌，个别矿体（Ⅷ矿体）及矿体的局部地段含铜。其中铅主要为方铅矿（ PbS ），在地表氧化带主要是白铅矿（ $PbCO_3$ ）和铅矾（ $PbSO_4$ ），矿石中铅金属含量 0.00~38.15%，不同矿体中平均金属含量差别不大。锌主要为闪锌矿（ ZnS ），在地表氧化带主要是菱锌矿（ $ZnCO_3$ ），矿石中锌金属含量 0.001~23.20%，不同矿体中平均金属含量差别不大。铜矿石在个别矿体（Ⅷ矿体）及矿体的局部地段富集，呈脉状、透镜状单独产出或分布于铅、锌矿石之中，矿石矿物主要为黄铜矿（ $CuFeS_2$ ），极少量铜蓝（ CuS ），铜盐主要有孔雀石、蓝铜矿、胆矾。矿石中铜含量 0.13~16.18%，含量差别较大。

2.3.3.3 资源储量

(1) 资源储量

根据西藏自治区土地矿权交易和资源储量评审中心藏矿储评字[2013]140号《〈西藏自治区昂仁县查个勒矿区铅锌矿勘探报告〉矿产资源评审意见书》的评审结果：查个勒矿区Ⅷ号矿体估算探明的、控制的内蕴经济资源量（331+332）：铅锌矿石量 624.67 万 t，其中探明的内蕴经济资源量（331）矿石资源量 498.66 万 t，所占比例 79.83%，控制的内蕴经济资源量（332）矿石资源量 126.02 万 t，所占比例 20.17%。铅锌金属量 453347t，其中探明的内蕴经济资源量（331）366182t，所占比例 80.77%，控制的内蕴经济资源量（332）87165t，所占比例 19.23%。

其中，铅金属量 178751t，平均品位 2.86%，包括：探明的内蕴经济资源量（331）146337t，平均品位 2.94%，所占比例 81.87%；控制的内蕴经济资源量（332）32414t，平均品位 2.57%，所占比例 18.13%。

锌金属量 274596t，平均品位 4.40%，包括：探明的内蕴经济资源量（331）219845t，平均品位 4.41%，所占比例 80.06%；控制的内蕴经济资源量（332）54751t，平均品位 4.35%，所占比例 19.94%。

伴生有用组分银金属量 42362kg，平均品位 6.78g/t，其中探明的内蕴经济资源量（331）34421kg，平均品位 6.90g/t，所占比例 81.25%；控制的内蕴经济资源量（332）7942kg，平均品位 6.30g/t，所占比例 18.75%。矿体资源量估算结果见表 2.3-8。

表 2.3-8 VIII号矿体资源储量结果表

矿体编号	资源量类别	矿石资源量	Pb		Zn		Ag	
			%	t	%	t	g/t	kg
VIII	331	4986553	2.94	146337	4.41	219845	6.90	34421
	332	1260154	2.57	32414	4.35	54751	6.30	7942
	331+332	6246708	2.86	178751	4.40	274596	6.78	42362
	合计铅锌矿石资源量 6246708t，铅锌金属资源量 453347t，银金属资源量 42362kg							

(2) 设计利用资源量估算结果

根据藏矿储评字[2013]140号《〈西藏自治区昂仁县查个勒矿区铅锌矿勘探报告〉矿产资源评审意见书》评审认定的资源量，经本次设计估算，设计利用矿区（331+332）矿石资源量为 602.30 万 t，金属量：铅为 175212t，平均品位 2.91%；锌为 262790t，平均品位 4.36%；伴生银为 42819kg，平均品位 7.11g/t。核算误差为 0.5%，符合设计规范规定，矿区资源量比较可靠。

设计范围内中段资源量见表 2.3-9。

表 2.3-9 设计范围各中段圈定矿山量及金属量

中段	矿石量 (t)	品位 (%)			金属量		
		Pb	Zn	Ag10-6)	Pb (t)	Zn (t)	Ag (kg)
5785m	309891.78	3.925	4.892	10.116	12163.25	15159.91	3134.87
5745m	662622.08	3.474	4.885	5.539	23019.49	32369.09	3670.26
5705m	766332.11	2.906	3.983	4.484	22269.61	30523.01	3436.23
5665m	726397.67	2.416	3.709	4.766	17549.77	26942.09	3462.01
5625m	1154590.11	2.825	4.185	6.525	32617.17	48319.60	7533.70
5585m	1087033.18	3.03	4.571	9.021	32937.11	49688.29	9806.13
5545m	821589.21	2.659	4.558	9.421	21846.06	37448.04	7740.19
5505m	494578.71	2.59	4.517	8.16	12809.59	22340.12	4035.76
合计	6023034.85	2.909	4.363	7.109	175212.05	262790.15	42819.15

2.3.4 矿区开采技术条件

2.3.4.1 工程地质条件

矿区矿石和围岩为较坚硬的层状、块岩类，岩组结构较简单，但各类岩体

结构面较发育，风化带厚度较大，影响岩体稳定，矿区的工程地质类型属于开采技术条件中等（Ⅱ），以冻土和边坡稳定为主要工程地质问题的矿床；工程地质勘探类型属第三类、工程地质复杂程度属中等。

矿区处于极高山区，地貌类型中等复杂，未见活动断裂，地应力以小能量、阶段性或长期缓慢性方式释放，属地壳基本稳定区，不存在发生强震的地质构造条件。

综合评价，矿区工程地质条件属中等类型程度。

2.3.4.2 地质环境条件

矿区远离居民点，附近无国家级、省级生态保护区、旅游风景区、厂矿企业及农田，人烟稀少，无人为污染及人为地质灾害，无重大地质灾害史，有利于矿山建设。

区内地表水体主要为社拉曲，水质良好，多数指标满足地表水Ⅰ、Ⅱ类标准。地下水水质适合农业和工业用水。

矿石和废石化学成分基本稳定，有害元素含量很低，矿体开采后不会构成对地质环境污染。

由于构造作用，矿区内岩石稳定性较差，岩层产状变化大，软弱夹层较多，同时由于矿区植被稀少，松散堆积物发育，因此在雨季或冰川融化时矿区局部地段会有小面积的滑坡、塌陷等不良工程地质问题。

2.3.4.3 水文地质条件

矿区在区域水文地质上地处措勤藏布南东侧三级支流—社拉曲南东边界部位，位于措勤藏布水系源头地带。

矿区地形起伏较大，地势总体南高北低，海拔一般在5400m以上，最高点位于矿区中部小山头，高程5930m，最低处位于矿区北西角西沟沟口，海拔5330m。矿体基本分布于矿区中北部两宽缓山脊所控制的北向陡缓山坡相间地带，这两个山脊为矿体分布区的一级地表水分水岭。使降水分别顺坡向矿区北部山麓径流排泄汇入社拉曲、向东西两侧山坡排向东沟和西沟。仅极少量降水能入渗补给冻结层。

2.4 矿山开采设计方案

2.4.1 开采

2.4.1.1 开采方式

根据开发利用方案可知，Ⅷ号矿体主要产于 F2、F7 断层上盘，出露标高 5598~5862m，控制标高 5380~5862m。矿体沿走向延伸 1058m，最大推深 590m，厚度 0.16~23.37m，平均厚 5.81m，厚度变化系数 88.12%。矿体脉状产出，沿断层波状起伏，曲折延伸，总体倾向北西，同时向北东侧伏，并出露地表。矿体西端 15~23 勘探线之间（走向长约 160m），埋藏较浅，矿体稍厚，存在着露天的可能。经过露天开采境界圈定，最大可采深度约 50m，可采露天范围小，采矿量小，另外还增加剥离工程及设备投资，同时所投入的设备和上山公路等大部分不能被转入地下开采时所利用，经济、技术方案比较均不合理。另外，露天开采对环境的影响较大。基于以上的原因，本工程确定Ⅷ号矿体全部采用地下开采方式，其余矿体不进行开发。

2.4.1.2 开采方法

（1）方法选择

根据矿体的形态、产状等赋存情况，通过技术经济比较，设计选择房柱法、浅孔留矿法和分段空场法作为矿山Ⅷ号矿体不同位置的采矿方法。

分段空场法适宜开采矿体条件：缓倾斜矿体及倾斜矿体，矿体厚度大于 6m 以上，矿体顶板围岩要求中等稳固以上岩体。根据地质专业进行统计，采用分段空场法开采的矿体矿量约占总矿量的 16%。

浅孔留矿法适宜开采矿体条件：矿体倾角大于岩石自然堆积角（一般应 $\geq 50^\circ$ ），矿体厚度小于 6m 以下的薄矿体，矿体及顶板围岩要求中等稳固以上岩体。根据地质专业进行统计，采用浅孔留矿法开采的矿体矿量约占总矿量的 18%。

房柱法适宜开采矿体条件：水平及缓倾斜矿体（一般 $\leq 45^\circ$ ），矿体厚度小于 15m，矿体顶板围岩要求中等稳固以上岩体。矿体厚度超过 8m 以上可采用中深孔凿岩作业。根据地质专业进行统计，采用房柱法开采的矿体矿量约占总矿量的 66%。

（2）采切系统

1) 矿块布置

分段空场法：每 50m 布置一个矿块，矿块长 50m，矿块高即中段高 40m，矿块划分三个分段开采，分段高 12~14m。

浅孔留矿法：每 50m 布置一个矿块，矿块长 50m，矿块高即中段高 40m。

开采自下而上直接回采。

房柱采矿法：每 50m 布置一个采区，采区长 50m，中段高 40m，划为两个分段开采，分段高 20m，每个分段采区分 4 个矿块开采，矿块长 35~45m，矿房宽 11m。

2) 采切系统

分段空场法采切系统：包括有出矿联络道、出矿进路、矿房回风斜天井、凿岩巷道、分支溜井、切割天井及切割道。出矿联络巷道 3.2m×3.2m，喷射 150mm 混凝土支护；出矿进路 3.2m×3.2m；矿房回风斜天井 2m×2m；凿岩巷道 3.0m×3.0m；分支溜井 2m×2m；切割天井 2m×2m；切割道 3.0m×3.0m。采切比 101.75m³/kt。

浅孔留矿法采切系统：包括有出矿进路、矿房人行斜天井、矿房人行联络道、拉底巷道。出矿进路 3.2m×3.2m；矿房回风斜天井 2m×2m；矿房人行联络道 2.0m×2.0m；拉底巷道 3.0m×2.8m。采切比 40m³/kt。

房柱采矿法采切系统：包括有出矿联络道、出矿进路、切割上山、切割平巷、人行天井、人行斜井、分段溜井和中段溜井。出矿联络道 4.3m×4.7m；出矿进路 3.2m×3.2m；切割上山 2.0m×2.0m；切割平巷 2.0m×2.0m；人行天井 2.0m×2.0m；人行斜井 2.0m×2.0m；分段溜井 2.0m×2.0m；中段溜井 2.5m×2.5m。采切比 117m³/kt。

(3) 回采工艺

1) 分段空场法

无轨设备经中段运输巷道、采区斜坡道、出矿联络巷道和出矿进路，到达凿岩巷道。在凿岩巷道内利用 Simba1250 凿岩台车钻上向扇形中深孔，孔径 55~65mm，最小抵抗线为 1.6~1.8m，孔距 1.8~2.0m，孔深小于 20m，利用 BQ-100 装药器装药。采用非电雷管~导爆管起爆方式，以凿岩巷道为自由面，一次爆破 4 排炮孔，微差爆破方式落矿。在矿块内以分段为单元进行凿岩、爆破和出矿，沿矿块长度向溜矿井方向推进，出矿设备选用 ST2D 型铲运机。每米崩矿量 5.2t，采下的矿石经格筛进入中段溜井，由中段溜井下方的 7.5kW 振动放矿机直接放入 12t 自卸汽车中。每台振动放矿机的班放矿效率达 583t。

2) 浅孔留矿法

采用自下而上分层回采，在每一个分层中进行崩矿、通风、局部放矿、平

场及松石处理作业。分层高度 2~2.5m，回采工作面采用梯段布置，梯段高度取 1.2~2m。回采凿岩采用 YT-28 凿岩机打 5°~8°的水平炮孔，崩矿量为 1.6t/m。每次放炮后，利用 ST2D 型铲运机通过出矿进路运出拉底巷道内 30%的崩矿量；待矿块内矿石全部崩落后，利用铲运机运出全部矿石量。

3) 房柱采矿法

采用 YT-28 凿岩机回采作业，炮孔孔径为 36~44mm，孔深 1.5~2.0m，排距 0.8m，孔距 0.7m。崩矿量为 1.6t/m。矿体厚度大于 5.0m 时，在留矿堆上打眼，回采工作面保持 2.0~2.5m 的空间高度。出矿方式采用电耙出矿，电机功率 30kW。每个矿块分为 2 个分段回采，上分段崩落矿石利用电耙耙至分段溜井，在分段溜井下部利用 7.5kW 振动放矿机直接放入 12t 自卸汽车中；下分段崩落矿石利用下分段电耙耙至出矿进路中，利用 ST2D 型铲运机转运至下部中段溜井。

2.4.1.3 开采范围

采矿范围内开采对象为Ⅷ号矿体（铜钼矿体与采矿范围相距较远；其余 12 条矿体虽在采矿范围之内，由于矿体较小，延伸较短，故不对其进行开采），开采标高：5825m~5505m，开采高度 320m。5825m~5860m 之间矿体作为损失处理，5505m 标高以下矿体在矿山生产末期，通过生产探矿后，与新控制的深部矿体一起考虑进行开发。

2.4.1.4 开采年限

矿区铅锌矿石资源量 6246708t，铅锌金属资源量 453347t，银金属资源量 42362kg，根据《矿产资源储量规模划分标准》，矿区铅、锌资源储量规模达到中型矿床规模。拟建项目矿山为 40 万 t/a 的矿山生产规模，矿山平均回采率为 90%，平均贫化率为 9%，则矿山服务年限为 15a，满足合理服务年限要求。

2.4.2 开拓

2.4.2.1 开拓运输方式

根据矿区自然地形条件和矿体赋存特征看，Ⅷ矿体大部分可利用平硐开采。经过开拓工程布置，本次开采最低水平矿体距离地表硐口不足 340m，上部平硐开口位置紧靠矿体。基于以上条件开拓方式不进行比较，直接选择平硐开拓方式。

2.4.2.2 开拓运输方案

1) 中段高度

根据矿体赋存条件、采矿方法，以及铲运机的最优运矿距离等，设计确定中段高度为 40m，开采范围内中段划分为：5825m 回风平硐、5785m 运输平硐、5745m 运输平硐、5705m 运输平硐、5665m 运输平硐、5625m 运输平硐、5585m 运输平硐、5545m 运输平硐和 5505m 运输平硐 8 个中段，其中 5825m 回风平硐为首采区回风中段。5785m 中段回采结束后，风机安装于 5785m 运输平硐东部硐口，作为 5785m~5505m 标高矿体开采的回风平硐。

基建中段为 5825m 回风平硐、5785m 运输平硐和 5745m 运输平硐，各中段通过中段回风井连通。

2) 各中段巷道简述

5825m 回风平硐：位于Ⅷ号矿体下盘岩石内，为 5785m 中段的回风平硐。设计在 5825m 中段东硐口安装节能风机，西硐口附近安装两正、两反风门，同时作为矿山的的一个安全出口。西硐口坐标为 $X=3350839.647$ ， $Y=29426986.980$ ，硐口标高为 $Z=5825.00$ ；东硐口坐标为 $X=3350964.467$ ， $Y=29427297.777$ ，硐口标高为 $Z=5825.00$ 。净断面为宽 4.3m、高 4.7m 的三心拱断面，巷道内采用喷射 150mm 厚的混凝土支护。

5785m 运输平硐：位于Ⅷ号矿体下盘岩石内，为 5785m 中段的运输平硐，作为矿山的进风巷道，主要用于运输矿石、废石、材料、设备和人员，同时作为矿山的的一个安全出口。待本中段回采结束后，在东硐口安装永久节能风机，西硐口附近安装两正、两反风门，作为 5785m 标高以下矿体开采的回风平硐。西硐口坐标为 $X=3350920.460$ ， $Y=29426929.634$ ，硐口标高为 $Z=5785.00$ ；东硐口坐标为 $X=3351061.270$ ， $Y=29427369.439$ ，硐口标高为 $Z=5785.00$ 。净断面为宽 4.3m、高 4.7m 的三心拱断面，巷道内采用喷射 150mm 厚的混凝土支护。

5745m 运输平硐：位于Ⅷ号矿体下盘岩石内，为 5745m 中段的运输平硐，作为矿山的进风巷道，主要用于运输矿石、废石、材料、设备和人员，同时作为矿山的的一个安全出口。西硐口坐标为 $X=3350988.832$ ， $Y=29426891.431$ ，硐口标高为 $Z=5745.00$ ；东硐口坐标为 $X=3351102.416$ ， $Y=29427474.175$ ，硐口标高为 $Z=5745.00$ 。净断面为宽 4.3m、高 4.7m 的三心拱断面，巷道内采用喷射 150mm 厚的混凝土支护。

5705m 运输平硐：位于Ⅷ号矿体下盘岩石内，为 5705m 中段的运输平硐，作为矿山的进风巷道，主要用于运输矿石、废石、材料、设备和人员，同时作

为矿山的的一个安全出口。西硐口坐标为 $X=3351042.542$, $Y=29426891.432$, 硐口标高为 $Z=5705.00$; 东硐口坐标为 $X=3351197.365$, $Y=29427527.673$, 硐口标高为 $Z=5705.00$ 。净断面为宽 4.3m、高 4.7m 的三心拱断面, 巷道内采用喷射 150mm 厚的混凝土支护。

5665m 运输平硐: 位于Ⅷ号矿体下盘岩石内, 为 5665m 中段的运输平硐, 作为矿山的进风巷道, 主要用于运输矿石、废石、材料、设备和人员, 同时作为矿山的的一个安全出口。西硐口坐标为 $X=3351153.898$, $Y=29426924.172$, 硐口标高为 $Z=5665.00$; 东硐口坐标为 $X=3351308.608$, $Y=29427585.505$, 硐口标高为 $Z=5665.00$ 。净断面为宽 4.3m、高 4.7m 的三心拱断面, 巷道内采用喷射 150mm 厚的混凝土支护。

5625m 运输平硐: 位于Ⅷ号矿体下盘岩石内, 为 5625m 中段的运输平硐, 作为矿山的进风巷道, 主要用于运输矿石、废石、材料、设备和人员, 同时作为矿山的的一个安全出口。西硐口坐标为 $X=3351292.094$, $Y=29426906.762$, 硐口标高为 $Z=5625.00$; 东硐口坐标为 $X=3351418.511$, $Y=29427619.457$, 硐口标高为 $Z=5625.00$ 。净断面为宽 4.3m、高 4.7m 的三心拱断面, 巷道内采用喷射 150mm 厚的混凝土支护。

5585m 运输平硐: 位于Ⅷ号矿体下盘岩石内, 为 5585m 中段的运输平硐, 作为矿山的进风巷道, 主要用于运输矿石、废石、材料、设备和人员, 同时作为矿山的的一个安全出口。西硐口坐标为 $X=3351395.001$, $Y=29426887.356$, 硐口标高为 $Z=5585.00$; 东硐口坐标为 $X=3351474.140$, $Y=29427682.701$, 硐口标高为 $Z=5585.00$ 。净断面为宽 4.3m、高 4.7m 的三心拱断面, 巷道内采用喷射 150mm 厚的混凝土支护。

5545m 运输平硐: 位于Ⅷ号矿体下盘岩石内, 为 5545m 中段的运输平硐, 作为矿山的进风巷道, 主要用于运输矿石、废石、材料、设备和人员, 同时作为矿山的的一个安全出口。西硐口坐标为 $X=3351495.960$, $Y=29426932.002$, 硐口标高为 $Z=5545.00$; 东硐口坐标为 $X=3351434.427$, $Y=29427796.361$, 硐口标高为 $Z=5545.00$ 。净断面为宽 4.3m、高 4.7m 的三心拱断面, 巷道内采用喷射 150mm 厚的混凝土支护。

5505m 运输平硐: 位于Ⅷ号矿体下盘岩石内, 为 5505m 中段的运输平硐, 作为矿山的进风巷道, 主要用于运输矿石、废石、材料、设备和人员, 同时作

为矿山的的一个安全出口。西硐口坐标为 $X=3351594.877$ ， $Y=29426999.496$ ，硐口标高为 $Z=5505.00$ ；东硐口坐标为 $X=3351502.974$ ， $Y=29427886.732$ ，硐口标高为 $Z=5505.00$ 。净断面为宽 4.3m、高 4.7m 的三心拱断面，巷道内采用喷射 150mm 厚的混凝土支护。

3) 中段运输

矿山采用平硐开拓方式，通过技术、经济比较，设计运输设备采用 12t 自卸汽车，出矿设备采用 ST2D 柴油铲运机。各中段矿、废石采用 ST2D 柴油铲运机运至采场溜井，在溜井下部通过 7.5KW 振放机放入 12t 自卸汽车，由自卸汽车分别运至选厂和废石场。

2.4.2.3 开采顺序

矿区Ⅷ号矿体总的开采顺序为从 5785m 中段向 5505m 中段开采，即中段之间从上往下开采；中段内沿矿体走向由东北向西南方向后退式开采。

2.4.2.4 首采地段

设计选择 5785m 中段和 5745m 中段作为首采区段，两个中段同时开采。首采段圈定矿石量 93.59 万 t，可开采 2.5a。

首采段开采结束，向下依次由 5705m 和 5665m 中段采至 5545m 中段和 5505m 中段。

2.4.2.5 采空区回填

1) 采空区回填工程意义

采用有利于生态环境保护先进的生产技术和工艺对查个勒矿区采空区进行回填不仅对保护查个勒高海拔寒区地质生态环境具有重要意义，符合国家“绿色矿山”产业政策，而且对我国高海拔寒区矿产资源的高效、安全、经济、环保开发具有极其重要的示范推动作用。

(1) 可以实现采空区矿柱资源的安全二次回收，大大提高资源采矿回收率及降低采矿贫化率，增加可观的经济效益的同时可延长矿山服务年限；

(2) 减少废石堆存和运输成本，降低环境污染，实现绿色开采；

(3) 有效的控制地压活动及地表沉降，阻止岩层大规模移动，增强矿井安全系数；

(4) 符合国家产业规划走无废害开采之路的政策，促进我国西部地区生态环境的保护。

2) 充填工艺

根据查个勒矿区矿体赋存状态和顶底板稳定程度，设计院选用房柱法、分段空场法、留矿法等大空场采矿法都可以进行采空区嗣后充填。它的实质是利用井下掘进废石作为充填骨料，充填于采场或采空区，通过浇筑水泥砂浆填充块石间隙将其胶结成一个整体，以控制矿山地压、防止地表塌陷。

具体工艺：浅孔留矿法、分段空场法在矿房顶柱每隔 12m-15m 设置一个充填井；矿房回采结束后，将矿房底部出矿口采用混凝土封堵，然后利用出矿联络巷道和出矿进路实施废石（来源于开采废石）充填工作，充填顺序由矿房两端逐步向空区中央充填，直至整个空场充满。

浅孔房柱法利用矿房顶部切割平巷向切割上山入口向下充填，充填顺序由矿房一端逐步向另一端充填，直至整个空场充满。

由于采用 2m³ 铲运机比较灵活，采掘生产的废石直接充入采空区。

为了提高回采率，设计考虑回收部分连续矿柱，其余矿柱均留作永久性矿柱支撑顶板，不回收。

采空区利用掘进废石进行部分充填，然后将其作密闭处理，同时留有必要的通气口与外界联通，一旦空区顶板大规模冒落产生空气冲击波时，可经由透地表通气口排气，保证井下安全。

3) 充填量

基建期产出废石实方量：7.04 万 m³，生产期产出废石实方量：6.45 万 m³，矿山总服务年限内产出废石量合计 17.54 万 m³。

查个勒铅锌矿比重 3.20 吨/m³，生产期每年生产矿石 40 万吨，产生近 12.5 万 m³ 的采空区，因此生产期所掘进废石量完全能全部利用。

4) 充填时序

矿山开拓基建期两年和开采期第一年所产生废石排到排土场，开采期第二年开始掘进产生废石通过无轨运输充填到采空区，达到废石不外排。

2.4.3 矿山运输系统

根据开发利用方案，项目开采矿体距离选矿厂约 1.6km，所处地形为高山地形，地形陡峭、高差大。矿山至选厂采用汽车运输方案。

坑内运输方案结合地表运输方式，直接选择无轨运输方式，减少坑内与地表转运环节，节省运营费及投资，同时避免了地表的破坏。

运输设备选用 12t 公路卡车。各中段矿、废石采用 ST2D 柴油铲运机运至采场溜井，在溜井下部通过 7.5KW 振放机放入 12t 自卸汽车，由自卸汽车分别运至选厂和废石场。

2.4.4 矿山通风系统

根据开发利用方案，结合开拓系统及矿体走向长度，拟采用专用回风平硐集中通风系统，进、回风井采用对角式布置，机械抽出式通风方式，运输平硐进风、回风平硐回风。

分段空场法：新鲜风流经运输平硐→出矿进路→工作面，冲洗工作面的污风→回风天井→上中段运输平硐（回风平硐）→地表。

留矿法：新鲜风流经运输平硐→出矿进路→人行通风天井→工作面，冲洗工作面的污风→人行通风天井→上中段运输平硐（回风平硐）→地表。

房柱法：新鲜风流经运输平硐→出矿进路→人行通风天井→切割上山→工作面，冲洗工作面的污风→切割上山→上中段运输平硐（回风平硐）→地表。

2.4.5 矿山供电系统

1) 昂仁县电网现状

昂仁县现有彻朗、日吾其、达居 3 座地方小水电站，总装机容量 0.151 万 KW，均为孤立运行。昂仁县现有光伏电站 15 座，总装机容量 220KW，矿区所在如沙乡光伏电站装机容量 10KW，满足乡政府照明都困难。

昂仁县电网现有 35KV 及以上变电站 5 座，变电总容量 19MVA，其中有昂仁 110KV 变电站，距矿区最近的是桑桑 35KV 变电站。

2) 项目用电

采矿作业区的主要用电系统包括井下通风系统、供压气系统。矿山用电设备总装机容量 1132kW，总工作负荷 904kW，有功功率 419.2kW，无功功率 167.6kvar，年耗电量 2010kWh。选矿厂的主要用电系统包括破碎系统、磨浮系统、压滤系统、供排水系统等，用电设备总装机容量 7325kW，总工作负荷 6575kW，有功功率 5410kW，无功功率 2760kvar，年耗电量 18359040kWh。

3) 配套用电设施建设

根据采区负荷分布，在地面工业场地建一 300KW 柴油发电机站和 10KV 总配电室，总配电室双回进线，一路取自选厂网电，一路取自柴油发电机站，单母线分段型式，选用 KYN28-12 中置型高压开关柜，分别向工业场地、风机房、

5785 中段、5745 中段、5705 中段变配电所供电。

在选矿厂建 35/10kV 总降变电站一座，1 路 35kV 进线，35kV、10KV 母线均采用单母线接线；按生产流程、车间、工段设车间变电所，每个车间变电所设一台变压器；选矿厂 35/10kV 变配电室负责 10kV 磨机及配电变压器的供电。

保安电源为柴油发电站，选择柴油发电机 DY800C 800kW 400VAC 2 台。发电站总发电能力为 1600kW，发电能力裕量 20%，以满足紧急情况下的供电（通风与照明）安全需求。

4) 与当地电网衔接

自治区电力建设主管部门“十三五”拟规划建设一条 35kV 的供电线路，线路将从矿区附近通过，预计可在 2018 年建成使用。矿山从该供电线路上“T”接一条支线作为矿区的供电电源。矿区内部设置一座（35/10kV）变电站，再由变电站引出长 18km 的 10kV 线路分别向选矿作业区和采矿作业区供电。

2.4.6 矿山供暖系统

本工程采暖系统为低温热水地板辐射采暖，供暖热媒采用低温热水，供水温度不宜超过 60℃，供回水温差不宜大于 10℃，热水温度为 35~45℃。供暖平面热指标为 50~70W/m²，供暖热负荷为 200kW。由太阳能集中供给，当太阳能源不足时，均利用电热水锅炉加热。

2.4.7 矿山压气及供水系统

(1) 压气系统

全矿总耗风量为 179.19m³/min，设计选用 5 台 LGY31-36/8-B 型移动螺杆空压机。排气量 36m³/min，排气压力 0.8MPa，柴油机功率 298kW。

(2) 供水系统

项目采矿场生产用水全部采用矿坑涌水（采矿场海拔较高，且与选厂距离较近，采场不设生活设施）。选矿厂生产、生活均从社拉曲取水，同时将厂区东侧山坡的冰雪融水作为生活备用水源（勘查阶段生活取水水源），其取水水源属于地表水。

1) 采矿场生产取水

采矿厂生产用水全部利用矿坑涌水，在各平硐硐口设置沉淀池，矿坑涌水经平硐排水沟自流至沉淀池，经沉淀池处理后，由生产水泵房打入生产高位水池（V=250m³，H=5665m），泵房设置在 5665 平硐口，供采场生产用水。

2) 选矿厂生产取水

选矿厂生产用水首先利用矿坑涌水，不足部分利用地表水，该地表水取水口位于社拉曲上游，地理位置：东经 86°11'37.59"、北纬 30°16'50.79"，上距选厂 1.2km，取水口标高约 5226m，取水口断面以上集水面积 57.2km²。取水方式由取水泵房从河边集水池抽取地表水，输送至选厂高位水池（V=2000m³，H=5340m），由配水管向各车间供水。

3) 选矿厂生活取水

生活取水口位于选厂附近的社拉曲，地理位置：东经 86°13'4.26"、北纬 30°17'28.16"，取水口标高 5300m，取水口断面以上集水面积 41.8km²。取水方式为傍河打井，在社拉曲河边上打两座管井（一用一备），通过泵站输送到选厂附近山坡上的生活高位水池（V=100m³，H=5330m），再自流送至各用水点。

2.4.8 排水系统

(1) 采矿场生产废水

采场生产废水为地面工业场地机修废（污）水和矿坑涌水。矿坑涌水各中段均为平硐开拓，自流排水，各井口设 40m³ 沉淀池，井内废水经沉淀处理后，用水泵打入采场供生产用水，多余水量用 $\phi 219 \times 10\text{mm}$ 管道经 1.9km 自流到选矿厂高位水池，做为选矿生产用水，达到矿坑涌水不外排；机修废（污）水经隔油、沉淀处理后作为运输道路降尘用水，在正常工况下无外排生产废水。

(2) 选矿厂生产废水

选厂生产废水经过滤、沉淀处理后，一部分废水进入回水高位水池，实现厂内循环使用；一部分排入尾矿库，经尾矿库澄清后回用生产中，在正常工况下无外排生产废水。为杜绝尾矿水对下游的污染，在坝后设置一处回水池（规格：B×L×H=20m×10m×3m，600m³），用于收集坝体渗水，在坝后集水池处设一回水泵房，建筑面积 B×L=9×12m²，内置两台回水泵，由回水泵扬送回选厂高位回水池。

厂前循环水主要为铅锌精矿浓密溢流、过滤滤液水，循环水量为 323.12m³/d，在浓缩池旁设置低位沉淀池，浓密过滤废水首先自流到低位沉淀池，然后由泵加压输送至高位回水池（V=2×1000m³），供选矿车间循环使用。

选矿厂初期雨水：依据《有色金属工业环境保护工程设计规范》（GB50988-2014），结合项目特点，本次收集雨水的面积为 21200.3m²，

$$V_y = 1.2F \cdot I \cdot 10^{-3}$$

式中：

$$V_y = \frac{Q}{I} \times \frac{L}{1000} \times \frac{H}{1000} \times \frac{1}{1000}$$

计算结果为 $V_y=254.4\text{m}^3/\text{次}$

项目区应该设置 318.5m^3 的雨水收集池（规格为 $7\text{m} \times 7\text{m} \times 6.5\text{m}$ ）。

(3) 生活污水

生活污水为生活区和办公区的污水，生活污水总量 $53.72\text{m}^3/\text{d}$ 。食堂排水经隔油池处理后与生活污水汇合经化粪池处理后浇灌草场，不外排。项目区由于海拔较高，细菌的培养和生存很困难，拟采用旱厕，员工生活污水经化粪池收集处理后用于周边绿化用水。

采取上述措施后，项目运行期无污废水排放。

2.4.9 辅助设置

2.4.9.1 爆破器材库

矿山所需炸药均外购，故库存炸药不能超过半年的用量，设计爆破材料库库容为：20t，可满足矿山 4.5 个月的用量。

设计沿 5342m 标高，现有西部道路西南南面，距离运矿道路 258m 位置布置炸药库、雷管库和值班室，供矿山生产使用。

2.4.9.2 修理设施

设计考虑在地表设小型综合修理间，主要承担井下开采设备及运输设备的日常维护和小修工作。所有设备的大修和所有机械备件，生产消耗件以及铸钢、铸铁件的加工件、锻件依靠社会力量解决。

2.4.10 基建工程量及基建进度计划

矿山基建工程量为 70411.57m^3 ，支护量为 4921.23m^3 。其中开拓工程量为 48753.42m^3 ，支护量为 4348.23m^3 ；采切工程量为 21658.15m^3 ，支护量为 573m^3 。

为加快基建进度，设计将 5825m 平硐（浅孔凿岩机掘进）、5785m 平硐（台车掘进）和 5745m 平硐（浅孔凿岩机掘进）同时进行施工。

设计按平硐台车掘进 $80\text{m}/\text{月}$ 、平硐浅孔凿岩机掘进 $60\text{m}/\text{月}$ 、硐室 $500\text{m}^3/\text{月}$ 、中段回风井 $50\text{m}/\text{月}$ 、溜井 $50\text{m}/\text{月}$ 、采切工程 $1500\text{m}^3/\text{月}$ 的掘进速度进行安排。

2.4.11 采矿进度计划

矿山设计、施工前期准备工作 0.5 年。基建期 2 年，第 3 年投产，投产即达产，达产后稳产 14 年，第 15 年减产，服务年限 17 年（含基建期 2 年）。

2.4.12 主要采掘设备

结合开发利用方案，矿山主要设备如下表所示：

表 2.4-1 项目采矿作业主要设备一览表

序号	设备名称	规格型号	型号	功率 (kw)	台数	备注
1	主扇风机	DK-10-No32		900	2	1 备
2	水泵	D25-30×9		37	2	1 备
3	空压机		60m ³	350	3	
4	储气罐	10m ³ /1Mp			5	
5	掘进台车	B00mer281		63	1	
6	中深孔台车	Simba1250		65	2	
7	凿岩机	YT-28			22	
8	电耙			30	4	1 备
9	振动放矿机			7.5	6	
10	局扇			5.5	15	
11	自卸汽车	12t			11	
12	柴油铲运机	ST2D	2m ³		6	2 备
13	柴油铲运机		0.75m ³		4	
14	混凝土喷射机	HPH6		7.5	1	
15	装药器	BQ-100			2	
16	搅拌机	JG250		7.5	1	
17	砂轮机	M3030A		3	4	
18	电焊机				4	
19	装载机	ZL50			1	
20	皮卡车		0.5t		2	
21	班车				1	20-30 座
22	越野车				2	
23	材料车				1	水泥等材料
24	油罐车	10t-15t			1	
25	卧式油罐	30m ³			2	
26	油泵	YBYQ100-15-0.75		0.75	4	
27	医用氧气罐				20	
28	医疗氧仓				1	

2.4.13 主要材料消耗指标

表 2.4-2 采矿作业主要材料消耗表（40 万 t/a）

序号	项 目	单位	单耗/t	日耗	年耗
1	乳化炸药	kg	0.58	1160	232000
2	非电雷管	个	0.19	380	76000

序号	项 目	单位	单耗/t	日耗	年耗
3	导爆管	m	0.18	360	63000
4	润滑油	kg	0.065	30	5980
5	液压油	L	0.015	28.2	5632
6	柴油	L	0.4	800	160000

2.5 选厂工艺

2.5.1 概况

选厂选址为紧临采矿场西北偏西的山坡上，运距约 1.6km；尾矿库位于选厂西南方向的一处沟谷内，运距约 2.4km。

选厂设计规模：2000t/d；

年工作时间 200d；

服务年限：15a；

产品方案：铅精矿 11760.00t/a，品位 76.33%；铅精矿含银品位 208.3g/t，2449.61kg。锌精矿 26280.00t/a，品位 56.47%；

设计的选矿工艺流程为：三段一闭路破碎筛分—两段闭路磨矿—采用优先浮选先一粗三精三扫选铅—选铅尾矿再一粗三精三扫选锌；

铅、锌精矿采用压滤脱水，尾矿直接泵送至尾矿库堆存，精矿滤液及尾矿澄清回水返回选厂循环利用。

2.5.2 原矿

2.5.2.1 矿石类型及其在矿床中的分布情况

选厂处理矿石的工业类型主要为多金属硫化物铅锌矿石，矿石氧化程度低。矿石自然类型为原生矿矿化组合类型，基本可分为方铅矿化、闪锌矿化组合，方铅矿化、闪锌矿化、黄铜矿化、黄铁矿化组合，闪锌矿化、黄铜矿化、黄铁矿化组合，辉钼矿化一般单独形成，局部可见与黄铜矿化、黄铁矿化共生。次生孔雀石化、蓝铜矿化、铜蓝。

2.5.2.2 矿石的工艺矿物学特征

1) 原矿分析结果

原矿 X 荧光半定量光谱分析结果见表 2.5-1，原矿化学多元素分析结果见表 2.5-2，原矿样铅、锌、银物相分析结果见表 2.5-3。

表 2.5-1 原矿 X 荧光半定量光谱分析结果

项 目	Pb	Zn	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	K ₂ O
含量 (%)	4.04	6.02	0.13	5.11	5.62	35.35	0.85

项 目	V ₂ O ₅	Cr ₂ O ₃	Mn	Fe	NiO	As ₂ O ₃	Zr O
含量 (%)	0.03	0.027	3.79	10.21	0.002	0.014	0.007
项 目	BaO	C	Ti O ₂	CaO	S	Sb	HgS
含量 (%)	0.003	0.873	0.47	10.55	2.67	0.002	0.001

表 2.5-2 原矿化学多元素分析结果

元素名称	Pb	Zn	S	Fe	Au(g/t)	Ag(g/t)	CaF ₂	C	CaO	MgO	Na ₂ O
含量(%)	2.65	3.97	3.27	6.85	0.03	4.9	4.73	0.93	7.23	3.57	0.035
元素名称	TiO ₂	Mo	Sn	Ge	Ga	Al ₂ O ₃	Sr	Tl	Cu	SiO ₂	Hg
含量(%)	0.71	<0.001	0.09	0.0006	0.001	4.61	0.0013	0.001	0.003	34.09	0.00013
元素名称	As										
含量(%)	0.0002										

表 2.5-3 原矿样铅、锌、银物相分析结果

铅物相	相别	铅矾中 Pb	白铅矿中 Pb	方铅矿中 Pb	砷铅矿中 Pb	铁铅矿中 Pb	总铅
	含量 (%)	0.07	0.13	3.10	0.06	0.04	3.40
	占有率	2.06	3.82	91.18	1.76	1.18	100.0
锌物相	相别	硫酸锌中 Zn	硫化锌中 Zn	锌的总氧化物中 Zn	锌铁尖晶石中 Zn	异极矿与硅锌矿中 Zn	总锌
	含量 (%)	0.06	3.54	0.14	0.06	0.05	3.85
	占有率	1.56	91.95	3.64	1.56	1.29	100.0
银物相	相别	自然银	硫化银	氯化银	铁锰矿物中银	脉石中银	合计
	含量 (g/t)	3.5	1.1	0.1	0.1	0.1	4.9
	占有率	71.43	22.45	2.04	2.04	2.04	100.00

2) 矿石的结构

(1)它形粒状结构：方铅矿、闪锌矿、磁铁矿多呈它形粒状、细脉状产出。这种结构是该原矿石的典型结构特征。

(2)交代结构：方铅矿被次生硫化物部分交代，形成围绕方铅矿的交代边，由于这种交代矿物多以极细粒为主，这给选矿回收增加了难度。

(3)鳞片变晶结构：为石墨的典型结构形式。鳞片状石墨分布在闪锌矿的周边，磨矿时应充分保证闪锌矿物解离，因石墨可浮性好，否则在优先浮铅工艺中，时会夹杂上浮到铅精矿中，从而导致铅精矿中含锌升高。

(4)筛状变晶结构：磁铁矿的一种结构形式，磁铁矿形成过程中包裹了大量的脉石矿物。证明了磁铁矿的形成温度高、速度快。

(5)碎粒结构：闪锌矿和方铅矿被后期动力破坏变细，自然矿石晶粒似乎遭到破坏蚀变成，给矿产资源开发利用和选矿回收提出了更高的技术要求。

(6)填隙结构：方铅矿、闪锌矿充填于破碎带，因存在磁铁矿固溶体而形成

的结构形式。因而常见有方铅矿、闪锌矿充填于磁铁矿、黄铁矿或与脉石矿物形成的裂隙。

3) 矿石的构造

(1)脉状构造：方铅矿分布于构造裂隙之中，成细脉状。

(2)团块状构造：闪锌矿、方铅矿集合体成团块状集合体，团块内金属矿物粒度比较粗。一般在 0.1mm 以上，最大可达 1mm。

(3)星散浸染状构造：闪锌矿、方铅矿、磁铁矿多数以星散浸染状存在，粒度大小不一。

4) 矿石的物质组成

本矿石呈灰黑—浅灰色。矿物成份较简单，矿石中金属矿物含量约占 15%，金属矿物主要有：方铅矿、闪锌矿、磁铁矿、黄铁矿、褐铁矿等；脉石矿物含量约占 85%，主要有石英、透辉石、绿泥石、硅灰石，其次有：方解石、锆石以及少量绢云母，长石及石英，碳质物，绿帘石等。次生矿物有褐铁矿等氧化铁质矿物。

5) 矿石物理性质

原矿密度：3.09t/m³

矿石松散系数：1.55

矿石硬度：中等硬度

矿石自然安息角：37°~41°

2.5.3 选矿实验

湖南有色金属研究院于 2013 年承担了“西藏自治区昂仁县查个勒铅锌矿”的小型流程试验研究工作。旨在通过选矿工艺流程试验，确定科学、实用、经济的选矿工艺流程与选矿开发利用方案。

试验矿样采自西藏自治区昂仁县查个勒矿区，为详查平硐和钻孔综合样。根据矿区详查及样品分析结果，试验矿样具有较好的代表性。

2.5.4 工艺流程及指标

2.5.4.1 设计规模和产品方案

选矿厂设计规模：2000t/d；

产品方案：铅精矿 11760.00t/a，品位 76.33%；铅精矿含银品位 208.3g/t，2449.61kg。 锌精矿 26280.00t/a，品位 56.47%。

2.5.4.2 工艺流程

根据矿石性质研究及实验结果表明：本次设计采用浮选的工艺流程，综合考虑工业生产的波动性和适应性，经过设计技术人员反复讨论，确定优先浮铅，浮铅工艺为一粗三精三扫流程，得到铅精矿产品。浮铅尾矿浮锌，浮锌工艺为一粗三精三扫流程，得到锌精矿产品。

碎磨：由于选矿厂设计规模是 2000 吨/日选矿厂，根据现场实际生产的情况，考虑到查个勒铅锌矿特殊的地理位置、内外部交通运输条件，按照多碎少磨、节约能耗的原则，为保证最终破碎产品粒度小于 12mm，设计推荐采用三段一闭路破碎筛分流程。给矿粒度 $\leq 500\text{mm}$ ，产品粒度控制在 12mm 以下。

浮选：采用优先浮选铅、选铅尾矿再浮锌。

脱水：铅精矿和锌精矿采用隔膜压滤脱水流程，精矿含水 $\leq 10\%$ ；尾矿泵送至尾矿库。

设计工艺流程见图 2.5-1。

2.5.4.3 设计工业指标

根据开发利用方案，项目的选矿工艺指标见表 2.5-4。

表 2.5-4 选矿工艺指标

产品名称	产率 (%)	品位 (%)			回收率 (%)		
		Pb	Zn	Ag (g/t)	Pb	Zn	Ag
铅精矿	3.38	72.00	1.70	175.00	92.00	1.45	91.50
锌精矿	6.64	1.00	55.00	2.00	2.51	92.00	2.05
尾矿	89.98	0.16	0.29	0.46	5.49	6.55	6.45
原矿	100.00	2.65	3.97	6.47	100.00	100.00	100.00

2.5.5 生产能力及工作制度

依据矿区实际外部环境特征要求，选矿厂设计规模为处理原矿 2000t/d， 40×10^4 t/a。选矿厂年工作 200d。

2.5.6 主要工艺设备

本项目采用主要选矿工艺设备如下：

表 2.5-5 项目选矿作业主要设备一览表

序号	作业名称	设备名称及规格	数量	电机功率 (kw/台)	备注
一	碎矿车间				
1	重型板式给矿机	GBZ120-6	1	22	
2	粗碎	PVE750×1050颚式破碎机	1	90	
3	中碎	PYYZ-300圆锥破碎机	1	160	
4	细碎	PYY-300圆锥破碎机	1	210	
5	1#皮带运输机	B=1000mm,L=38.70+14.89, $\alpha = 15.5^\circ + 8^\circ$	1	45.0	
6	2#皮带运输机	B=800mm,L=47.52m, $\alpha = 15.5^\circ$	1	30	
7	3#皮带运输机	B=800mm,L=43.61m, $\alpha = 15.5^\circ$	1	30.0	
8	4#皮带运输机	B=800mm,L=8.930m, $\alpha = 0^\circ$	1	5.5	
9	5#皮带运输机	B=800mm,L=7.630m, $\alpha = 0^\circ$	1	5.5	
10	6#皮带运输机	B=800mm,L=55.59m, $\alpha = 14.91^\circ$	1	30.0	
11	筛分	2YKR2570圆振动筛	1	45	
12	可逆皮带	B=800mm, L=9.32m, $\alpha = 3^\circ$	1	5.5+2.2×2	可逆皮带
13	卸矿小车	B=800mm, L=39.85m, $\alpha = 0^\circ$	1	18.5+2.2×2	卸矿小车
14	高压辊磨	DHLG60×90	1	200×2	高压辊磨
15	细碎排矿运输皮带	B=800mm, L=18.85m, $\alpha = 4.6^\circ$	1	15	细碎排矿运输皮带
16	带倾角皮带	B=800mm, L=2.5+18.85+1.5m, $\alpha = 0^\circ + 50^\circ + 0^\circ$	1	30	带倾角皮带
17	吊钩起重机	QD-10t		7.5×2+5.5×2	

二	磨矿车间				
1	皮带喂料机	500×1000	4	1.5×4	二用二备
2	皮带运输机	B=650mm, L=22.75m, α=9.5°	1	15	
3	一段磨矿	Φ3.6×6.0湿式格子型球磨机	1	1600	
4	螺旋分级(加长1.5米)	2FG-30 Φ 3000高堰式双螺旋分级机	1	55×2	
5	旋流器分级	Φ 500×4	1组		
6	砂泵	8/6E-AH(杨程30米)	2	110×2	一用一备
7	搅拌桶	Φ 3500	4	37×4	
8	浮选	SF-16	40	55×16+45×24	
9	双梁门式起重机	30/10t	1	22×2+7.5×2	间隙式使用
10	吊钩起重机(浮选用)	QD-10t	1	7.5×2+5.5×2	间隙式使用
三	精尾车间				
1	铅精矿搅拌桶	Φ 4.0m	2	22×2	
2	锌精矿搅拌桶	Φ 4.0m	2	18.5×2	
3	铅精矿过滤机	隔膜压滤机(315m ²)	2	28×2	一用一备
4	锌精矿过滤机	隔膜压滤机(315m ²)	2	28×2	一用一备
5	铅锌精矿砂泵	2/1.1.5B-AH(CRZ 传动)	4	15×4	二用二备
6	尾砂泵	200ZJ-85(杨程110米、流量400m ³)	2	350×2	一用一备
7	吊钩起重机	QD-5t	2	5.5×2×2	间隙式使用
8	电动葫芦	LP-2t	1	3.5×2	间隙式使用
9	抓斗起重机	QZ5~20t	2	(55×2+11×2)×2	间隙式使用
四	取水泵房				
1	清水泵	300QJ-350-90(杨程90米、流量350m ³)	2	40×2	一用一备
2	吊钩桥式起重机	QD-5t	1	5.5×2	间隙式使用
五	配药车间				
1	配药搅拌桶	Φ 2000×2000	6	7.5×6	其中1个作防腐处理
2	药剂自动输送泵	25PNJF 扬程35米	6	3.0×12	六用六备
3	自动给药机	全自动智能给药系统	1	25	
4	吊钩起重机	QD-3t	1	3.0×2	间隙式使用

5	电动葫芦	QD-3t	1	3.0×2	间隙式使用
六	制氧车间				
1	机器运行	KOBF-400型富氧装置	2	380	一用一备
七	石灰乳车间				
1	球磨机	Φ 1.2×1.2m 湿式格子型球磨机	1	37	
2	螺旋分级(加长1.5米)	FLG- φ 750高堰式螺旋分级机	1	3	
3	摆式给矿机	400×400	1	1.5	
4	给料皮带	B=500mm, L=9.75m, α=7.5°	1	7.5	
5	石灰乳搅拌槽		1	15×2	
八	维修车间				
1	30车床		1	15	
2	台钻		1	5.5	
3	500t 压力机		1	30	
4	吊钩起重机(浮选用)	QD-10t	1	7.5×2+5.5×2	间隙式使用

2.5.7 主要原辅材料

表 2.5-6 选矿作业主要药剂消耗表

药剂名称	单耗(g/t)	年耗 (t/a)
硫酸锌	1700	680
亚硫酸钠	620	248
石灰	6000	2400
丁铵黑药	155	62
25#黑药	240	96
丁基黄药	187.5	75
戊基黄药	187.5	75
2#油	65	26
硫酸铜	1500	600

主要浮选药剂介绍:

① 硫酸铜

外文名: copper sulfata。

化学式: CuSO₄

管制类型: 不管制。

储存: 密封保存。

健康危害: 该品对胃肠道有强烈刺激作用, 误服引起恶心、呕吐、口内有铜性味、胃烧灼感。严重者有腹绞痛、呕血、黑便。可造成严重肾损害和溶血, 出现黄疸、贫血、肝大、血红蛋白尿、急性肾功能衰竭。对眼和皮肤

有刺激性。长期接触可发生接触性皮炎和鼻、眼刺激，并出现胃肠道症状。

燃爆危险：该品不燃，有毒，具刺激性。

泄漏应急处理：隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防毒服。用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。若大量泄漏，收集回收或运至废物处理场所处置。

储存注意事项：储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。保持容器密封。应与酸类、碱类、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。

② 硫酸锌

无色或白色结晶、颗粒或粉末。无气味。味涩。在干燥空气中风化，280℃失去全部结晶水，500℃以上分解。1g溶于0.6ml水、2.5ml甘油，不溶于乙醇。水溶液对石蕊呈酸性，pH约4.5。含1分子结晶水的较不易结块。相对密度1.97。熔点100℃。最小致死量（大鼠，经口）2200mg/kg。有刺激性。用于制造立德粉，并用作媒染剂、收敛剂、木材防腐剂等。

健康危害：该品对眼有中等度刺激性，对皮肤无刺激性。误服可引起恶心、呕吐、腹痛、腹泻等急性胃肠炎症状，严重时发生脱水、休克，甚至可致死亡。

燃爆危险：该品不燃，具刺激性。

泄漏应急处理：隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘口罩，穿一般作业工作服，不要直接接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，小心扫起，收集运至废物处理场所处置。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。

储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。防止阳光直射。包装密封。应与氧化剂分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。

运输注意事项：起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。车辆运输完毕应进行彻底清扫。公路运输时要按规定路线行驶。

③ 2号浮选

主要用途是：做选矿中的起泡剂，试用于浮选金、铜、铅、锌、钼、锑、

镍、银等有色金属的硫化矿和氧化矿以及磷灰石、石墨、滑石等非金属矿时作起泡剂。

④ 亚硫酸钠

管制类型：不管制

理化性质：亚硫酸钠在空气中易风化并氧化为硫酸钠。在 150℃时失去结晶水。再热则熔化为硫化钠与硫酸钠的混合物。无水物的密度 2.633。比水合物氧化缓慢得多，在干燥空气中无变化。受热分解而生成硫化钠和硫酸钠，与强酸接触分解成相应的盐类而放出二氧化硫。亚硫酸钠还原性极强，可以还原铜离子为亚铜离子（亚硫酸根可以和亚铜离子生成配合物而稳定），也可以还原磷钨酸等弱氧化剂。亚硫酸钠及其氢盐在实验室可以用于清除醚类物质的过氧化物（加入少量水，微热搅拌反应后分液，醚层用生石灰干燥，用于一些要求不高的反应）。

健康危害：对眼睛、皮肤、粘膜有刺激作用。

环境危害：对环境有危害，对水体可造成污染。

燃爆危险：该品不燃，具刺激性。

用途：用于碲和铈的微量分析测定和显影液的配制、还原剂、人造纤维稳定剂、织物漂白剂、照相显影剂、染漂脱氧剂、香料和染料还原剂、造纸木质素脱除剂、普通分析试剂和光敏电阻材料等。

泄漏应急处理：隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防毒服。避免扬尘，小心扫起，置于袋中转移至安全场所。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。若大量泄漏，用塑料布、帆布覆盖。收集回收或运至废物处理场所处置。

运输注意事项：起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与酸类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。车辆运输完毕应进行彻底清扫。

储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房，远离火种、热源，应与酸类等分开存放，切忌混储。不宜久存，储区应备有合适的材料收容泄漏物。

操作注意事项：密闭操作，加强通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩，戴化学安全防护眼镜，穿防毒物渗透工作服，戴橡胶手套，避免产生粉尘，避免与酸类接触，搬运时轻装轻卸，防止包装破损，配备泄漏应急处理设备，倒空的容器可能

残留有害物。

⑤ 丁铵黑药

二丁基二硫代磷酸铵结构式： $(C_4H_9O)_2PSSNH_4$ ；白色粉状固体，溶于水，无臭，在空气中潮解，无刺激性气味。丁铵黑药是有色金属矿石的优良捕收剂兼起泡剂。对铜、铅、银及活化了了的锌的硫化矿以及难选多金属矿有特殊的分选效果。它在弱碱性矿浆中对黄铁矿和磁黄铁矿的捕收性能较弱，而对方铅矿的捕收能力较强。

2.5.8 设备配置与厂房布置

2.5.8.1 选矿厂的组成

根据设计确定的工艺流程、设计规模及厂区地形和运输条件，选矿厂由以下三个车间组成：

1) 破碎车间

由原矿堆场、原矿仓、粗碎室、中细碎室及筛分室组成。

2) 磨浮车间

由粉矿仓、磨矿间、浮选间组成。

3) 脱水车间

由精矿浓缩间、精矿产滤间及精矿仓组成。

2.5.8.2 厂房配置方案

厂房布置本着满足生产要求，节省基建投资、降低经营成本原则。充分利用山坡自然地形，各建筑物相对集中，车间内部设备配置力求合理紧凑，尽量减少占地面积。

1) 破碎车间：原矿仓及粗碎室沿山坡纵向布置，紧靠原矿堆场的下方，便于铲运机向破碎厂原矿仓运送原矿。中细碎室沿山坡纵向布置在粗碎室下方，便于矿石的运输。筛分室与中细碎室同等高线横向布置。

2) 磨浮车间：磨浮车间按流程顺序沿山坡纵向布置，有利于矿浆自流和分配。磨矿分级及浮选依据地形分别设置在不同跨内，减少压力输送、节省能源，减少占地面积。

3) 脱水车间：脱水车间位于磨浮车间下方，便于浮选精矿自流进入浓缩池，浓缩后的精矿同样能自流进入精矿产滤车间。

2.5.9 辅助设施

2.5.9.1 矿仓容量和贮存时间

为调节原矿运输和选矿厂，以及破碎车间与主厂房之间的正常生产，考虑到精矿的运输条件，设计中设置了原矿堆场、原矿仓、粉矿仓及精矿仓。

表 2.5-7 矿仓容量及贮存时间表

地点	矿仓容量	贮存时间
原矿堆场	6 万吨	30 天
原矿仓	90m ³	1.5 小时
粉矿仓	1800m ³	36 小时
铅精矿仓	900m ³	30 天
锌精矿仓	1800m ³	25 天

2.5.9.2 药剂贮存、制备和添加

1) 药剂贮存：为保证选厂正常生产，除在厂房内设有药剂临时存放场地外，还新建有一间 162m² 的药剂仓库，可贮存选矿厂使用的各种药剂约 1 个月的时间。

2) 药剂制备和添加：在磨矿跨和浮选跨之间设置药剂制备及给药平台。2#油、水玻璃采用原液添加。硫酸锌、硫酸铜、乙基黄药、丁基黄药均先采用Φ2000×2000 药剂搅拌槽制备，制备好的药剂自流至贮药槽储存，再由贮药槽向自动加药机供药，最终通过自动加药机向浮选各个加药点自动加药。从药剂制备到药剂添加完全实现自流。

3) 石灰乳制备：石灰存储及制备在专有厂房进行，在石灰乳制备间制备好的石灰乳，用泵送自动加药平台搅拌桶，然后分别添加至磨矿选别车间各个使用石灰乳的用药点。

2.5.9.3 试验室、化验室技术检查站

在选厂附近新建试样加工室及化验室，试样加工、化验室由破碎间、试样加工处理间、付样间、监测室、分析室、天平室等组成。化验室承担选矿厂日常生产样、地质样及流程考查样的化验分析，并兼管矿山的环境监测工作。化验室为每日三班工作制。本次设计在磨浮作业及脱水作业采用人工取样。

2.5.9.4 检修设施

为利于设备维护、检修，保证正常生产，各厂房内设有相应的起重设备及必要的检修场地，各生产车间都设有不同型号的检修起重设备。

2.6 尾矿库设施

2.6.1 基础资料

- (1) 选矿厂生产规模：40×10⁴t/a
- (2) 选矿厂工作制度：200d/a、3班/d、8h/班
- (3) 尾矿产率：88.12%
- (4) 尾矿颗粒组成及平均粒径为：0.074mm
- (5) 矿浆浓度：22%
- (6) 尾矿粒度：-200目占70%
- (7) 尾矿堆积干容重：1.36t/m³
- (8) 年排尾矿量：25.918×10⁴m³/a
- (9) 尾矿排出口标高：5317m
- (10) 需尾矿库服务年限：15年

2.6.2 尾矿库

2.6.2.1 尾矿库概况

尾矿库场地位于西藏日喀则地区昂仁县如莎乡，矿区西南方向2.4km处的山谷，山谷呈西南-东北走向，高差5200m-5430m。距离尾矿库建设项目所在地周围无常住牧民，下游距离最近的村庄（那纳村）约20km。

2.6.2.2 尾矿库库容及标高

本次设计根据库区1:1000地形图，对库容进行了量算，库容计算结果见下表。

表 2.6-1 库容计算表（一）

标高(m)	高差(m)	面积(m ²)	相对库容(m ³)	总库容(m ³)	有效库容(m ³)	服务年限(a)	上升速度(m/a)
5273	0	273.6358	0	0	0	0.00	
5275	2	2558.5152	2832.151	2832.151	1416.0755	0.01	321.17
5277	2	6205.9565	8764.4717	11596.6227	5798.31135	0.03	103.78
5279	2	11235.6	17441.5565	29038.1792	14519.0896	0.06	52.15
5281	2	18500.1385	29735.7385	58773.9177	29386.95885	0.13	30.59
5283	2	26716.2238	45216.3623	103990.28	51995.14	0.23	20.12
5285	2	35609.5193	62325.7431	166316.0231	83158.01155	0.37	14.59
5287	2	45241.9713	80851.4906	247167.5137	123583.7569	0.54	11.25
5289	2	56274.9961	101516.9674	348684.4811	174342.2406	0.77	8.96
5291	2	61642.9642	117917.9603	466602.4414	256631.3428	1.13	7.01
5293	2	69356.1343	130999.0985	597601.5399	358560.9239	1.58	5.79

5295	2	76919.5788	146275.7131	743877.253	483520.2145	2.13	4.78
5297	2	85019.7323	161939.3111	905816.5641	634071.5949	2.79	4.01
5299	2	93589.4269	178609.1592	1084425.723	813319.2925	3.58	3.40
5301	2	102772.6	196362.0269	1280787.75	1024630.2	4.51	2.90
5303	2	112783.0117	215555.6117	1496343.362	1197074.69	5.26	2.64
5305	2	124655.2226	237438.2343	1733781.596	1387025.277	6.10	2.39
5307	2	136927.0757	261582.2983	1995363.895	1596291.116	7.02	2.17
5309	2	150290.4008	287217.4765	2282581.371	1826065.097	8.03	1.98
5311	2	163669.0919	313959.4927	2596540.864	2077232.691	9.13	1.81
5313	2	177572.9986	341242.0905	2937782.954	2350226.363	10.34	1.67
5315	2	192320.8575	369893.8561	3307676.81	2646141.448	11.64	1.54
5317	2	208923.1889	401244.0464	3708920.857	2967136.685	13.05	1.42
5319	2	227384.8761	436308.065	4145228.922	3316183.137	14.58	1.30
5321	2	247810.7574	475195.6335	4620424.555	3696339.644	16.25	1.20

选厂尾矿产量为 2000t/d，尾矿产率：88.12%；工作制度 200d/a，尾矿堆积干容重 1.36t/m³，年需要有效库容为：25.918×10⁴m³。

以总外坡 1: 5.0 的坡度堆筑后期坝，最终堆筑标高 5321.00m 计算，该尾矿库形成的总库容为 462.04×10⁴m³。考虑库容利用系数，库内尾砂放坡，调洪库容等因素，可提供有效库容约 369.63×10⁴m³，该尾矿库可以满足该选厂 15 年生产需要。

2.6.2.3 尾矿库等别

按《选厂尾矿设施设计规范》ZBJ—90 规定，尾矿库各使用期的设计等别应根据该期的总库容和总坝高分别确定，取其等级高者作为设计等级。当按坝高确定的等级与按库容确定的等级相差二等以上时，按最高等级降一级；尾矿库失事将使下游重要城镇、工矿企业或铁路干线遭受严重灾害者，其设计等别可提高一等作为尾矿库的设计等级。本尾矿库设计，考虑坝高与库容量二方面条件，初期坝高 H_初=18m（5271.00m~5289.00m），一期终期堆积坝坝顶标高 5321.00m，H_堆=32m（5289.00m~5321.00m），总坝高 H_总=H_初+H_堆=18+32=50m，相应总库容量 V_总=462.04×10⁴m³。

表 2.6-2 尾矿库等别

等 别	全库容 V (万 m ³)	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

依据上表，按坝高 50m，库容量 462.04×10⁴m³，尾矿库等别为四等库，

主要构筑物为四级，次要及临时构筑物为五级。

2.6.3 尾矿库坝

2.6.3.1 初期坝

根据尾矿坝的使用要求以及运行特点，结合坝址工程地质、地形及当地筑坝材料的条件再考虑环保方面的要求，坝型为碾压土石坝坝型。

初期坝坝顶标高为 5289.00m，坝基处最低点标高 5271.00m，坝轴线处最大坝高 18m（不计清基），坝顶宽 5m，坝顶长 350m（未包括与两岸山体结合槽的长度 1.6m）。上游边坡铺设碎石、砾砂、无纺土工布（单位面积质量 $M \geq 500\text{g/m}^2$ 、抗拉强度 $T \geq 12\text{kN/m}$ 、纵横强度比为 $2/3 \sim 3/2$ ）做成尾矿渗滤水堆石反滤体。堆石反滤体内埋设 1 根 $\Phi 145\text{mm}$ 导渗超高分子量聚乙烯管（梅花钻孔，外包滤布）。在尾矿坝底设置 $\Phi 145\text{mm}$ 导渗超高分子量聚乙烯管（4 根，出口设闸阀），一端深入到堆石反滤体，将尾矿渗水集中导排往坝外回水池。土石坝与堆石反滤体之间设置 500mm 粘土斜心墙垫层及两布一膜两层（幅宽 7.00m，规格 300g/1.5mm/300g，断裂强力 32 KN/m，CBR 顶破 2.0 KN，撕破 0.5KN，耐静水 1.0MPa，垂直渗透系数 $1.2 \times 10^{-12}\text{cm/s}$ ），膜上下设置垫层。防渗膜及土工布反滤层严格施工，避免坝体出现渗漏尾矿浑水的现象发生。坝体内边坡坡度为 1:2.0，外边坡坡度为 1:2.0。在 5272m 标高设毛石棱体，顶宽 2m，内边坡坡度为 1:2.0，外边坡坡度为 1:2.0。土石坝与干砌毛石棱体内坡之间铺无纺土工布反滤层，上下铺设砂垫层。坝边排水沟断面尺寸 B 上（下） $\times H = 1.0$ （0.5） $\times 0.8\text{m}^2$ 。库区底部设置导渗盲沟 1 条，并与初期坝内坡脚的反滤体相连。导渗盲沟长度为 50m，倒梯形上口宽 4m，下口宽 2m，外包滤布。导渗盲沟内设置 $\Phi 145\text{mm}$ 导渗超高分子量聚乙烯管，梅花钻孔，外包滤布。

初期坝内边坡采用干砌块（砾）石护坡；外边坡采用干砌块（砾）石或人字网格护坡。

初期坝坝外坡设纵、横向排水沟形成排水沟网格，断面尺寸 $B \times H = 0.4 \times 0.4\text{m}^2$ ，壁厚 30cm，采用浆砌石砌筑（或预制砼板，厚 100mm）。纵向排水沟设在马道内侧，横向排水沟从坝顶至坝脚，每隔 20m 设一条，纵、横排水沟互相连通。初期坝的坝顶坡向坝外坡，坡度 1%，便于坝顶排水。初期坝与山坡设边坡排水沟，断面尺寸底宽（b） \times 顶宽（a） \times 深（H） $= 0.5\text{m} \times 1.0\text{m}$

×0.8m。排水沟从坝顶至坝脚并与各纵、横排水沟相连，将坝面及两岸山坡雨水导出坝外。

初期坝坝体两端与两侧山体之间各设深 0.8m 的坝肩结合槽，以利于坝体的稳定。结合槽顶宽 2m，底宽 4m。初期坝外坡角处设截渗齿墙 $B \times L \times H = 1m \times 45m \times 4m$ 砼 C25。

初期坝外坡角处设回水池 $B \times L \times H = 20m \times 10m \times 3m$ 水工 C25 混凝土。

初期坝在建设时，应首先对坝基岸坡处清基，即清除砂质粉土及松散碎石等不可持力层。

初期坝黏土主要来源于库内土层开挖，该库内的砂质黏土层厚度约 5m，经过筛分后可直接进行利用，所需的土方为 $4200m^3$ ，库内开挖可提供约 28 万 m^3 。

2.6.3.2 后期坝结构

后期坝采用尾矿粗砂及废石混合上游法堆筑子坝，子坝外部再采用土石料护坡，每次堆积高度 2m，分层碾压，尾矿在坝前均匀排放，保持坝体协调上升，以便增强坝体的稳定性。每年汛期之前必须提前筑好子坝，确保所需的调洪库容。

沿初期坝坝顶向库内平移 5m 后再堆筑后期坝，以增强坝体的稳定性。后期坝以 1: 5.0 的总坡度堆筑，子坝的上升高度为 2.0m，子坝坡度为 1: 3.0，坝顶宽度为 4.0m。

后期坝设计最终坝顶标高 5321.00m，后期堆积坝高度 32m，初期坝高 18m，设计总坝高 50m。

后期坝坝外坡亦设纵、横排水沟，纵向排水沟设在每个子坝坝顶外侧；横向排水沟从坝顶到坝脚，每隔 40m 设一条，纵、横排水沟互相连通，以保护坝面不受雨水充蚀。纵、横向排水沟的断面尺寸 $B \times H = 0.4m \times 0.4m$ ，壁厚 30cm，采用浆砌石砌筑（或预制砼板，厚 100mm）。

尾矿坝排渗：为了使坝前尾矿尽快排水固结，降低后期坝的浸润线，提高坝体强度，增强初期坝的稳定性。在初期坝标高 5289.00m、5295.00m、5301.00m、5207.00m、5213.00m 平台做水平尼龙滤（白钢）网 100 目 PE 排渗管，长 56m，水平 PVC 排水管间距 20m，敷设坡度 2%。在尾矿堆积坝马道内侧埋设测压钢管，以观测坝体浸润线。

为满足坝体安全及调洪要求，应保证正常最小干滩长度不小于 150m（汛期，暴雨时 1-3 天，最小干滩长度不小于 56 m，最小安全超高不小于 1.29m）。

2.6.3.3 排渗设施

在尾矿坝前设置排渗盲沟（一条平行坝轴线，一条垂直坝轴线 50m）与坝内坡反滤层相连。尾矿坝内坡设置土工布反滤层及防水层，渗水通过盲沟及坝底排渗管导出坝外，进入坝下游回水池，通过回水泵返回选厂重新利用。

地下水的防渗措施为截渗齿墙，截渗齿墙深入地下 3m，将渗滤水截挡在齿墙前，通过导管导出下游回水池。具体见排渗系统图。

2.6.3.4 筑坝要求

筑坝土石料部分从库区内挖取，部分来自采矿废石及河床中采取。执行《土石坝工程施工及验收规范》。

初期坝为碾压式土石坝（严禁采用湿陷性黄土及泥岩筑坝），清除坝基及坝基的杂填土、覆盖土等不可持力层，建议清基深度到基岩持力层。可从库区内采土料及从外运入石料，逐层碾压（15t~20t 振动碾压），每层上料厚度 500mm，干容重 r 要接近于最优含水量（在施工前矿方应先做土石料的土工击实试验，要求筑坝土石料最优含水量时的干容重不小于 1.75，压实度为 96%）。碾压后坝体自外坡角起逐层加铺加筋层，每隔 $\Delta h=2.0m$ 厚加铺一层 TGSG-40 \times 40 型塑料土工格栅，以增加坝体整体性、上下层咬合及抗剪切等性能，从而大幅度提高坝坡抗滑安全稳定系数。

清基深度要大于该地区冻土深度，施工时可根据开挖情况做适当调整。

筑坝材料为库后端的坡积层土，填筑坝体时，要求采用 20t 振动碾对其分层进行反复碾压，分层厚度约 0.5m，碾压后需满足坝体的相对密度不小于 0.92。并经检测确认合格后方可施工上一层，否则需继续碾压，如此反复，直至堆筑至最终顶高。反滤层上铺土工膜时接头要缝合牢固，铺设时土工膜在纵、横向均要有一定折叠，避免撑破。

土工膜的铺设过程中需注意：保证铺设垫层面平整，不允许出现凸出及凹陷的部位；排出铺设工作范围内的所有积水；铺设前需进行复检，质量必须合格；土工膜铺设时力求平顺，松紧适度，不得绷拉过紧；作业人员不得穿硬底皮鞋及带钉的鞋子。

2.6.3.5 尾矿堆积坝的稳定边坡系数

尾砂堆积坝的稳定边坡系数的确定应考虑尾矿库长期运行、洪水位运行时，考虑可能产生的渗流压力情况下，堆积坝体处于饱和或半饱和状态下的稳定边坡角，且该初期坝为透水坝可视为透水地基，根据《尾矿设施设计参考资料》确定坝坡应满足下式要求：

$$\text{由 } \tan \alpha = 1/m \leq \gamma_f \tan \phi / K \gamma_b$$

$$\text{得 } m \geq K \gamma_b / \gamma_f \tan \phi$$

m ——稳定边坡系数；

α ——稳定边坡角；

K ——安全系数，三等库（洪水运行）为 1.1；

γ_f ——尾矿浮容重；

γ_b ——尾矿饱和容重；

ϕ ——尾矿砂内摩擦角，（饱和状态时）；

经计算得 $m \geq 4.94$ ，即考虑堆积坝处于饱和状态下受到的稳定渗透压力时，设计确定尾砂堆积坝的稳定边坡系数取 $m = 5.0$ 。

2.6.3.6 安全超高计算

坝顶超高计算

根据《碾压式土石坝设计规范》（SL274-2001）的规定，坝顶在水库静水位以上的超高按下式确定：

$$y = R + e + A$$

式中：

y —坝顶超高， m ；

R —最大波浪在坝坡上的爬高， m ；

e —最大风壅水面高度， m ；

A —安全加高， m 。大坝为4级建筑物，正常运用情况取0.5m。

坝顶高程等于水库静水位与坝顶超高之和。

波浪平均波高和平均波周期采用莆田实验站公式：

$$\frac{gh_m}{v_0^2} = 0.13th \left[0.7 \left(\frac{gH_m}{v_0^2} \right)^{0.7} \right] th \left\{ \frac{0.0018(gD/v_0^2)^{0.45}}{0.13th \left[0.7 \left(\frac{gH_m}{v_0^2} \right)^{0.7} \right]} \right\}$$

$$\frac{gT_m}{v_0} = 13.9 \left(\frac{gh_m}{v_0^2} \right)^{0.5}$$

式中：

- h—平均波高， m；
- T_m—平均波周期， s；
- W—计算风速， m/s；
- D—风区长度， m；
- H_m—水域平均水深， m；
- g—重力加速度， 10³kg/m³。

平均波长公式：

$$L_m = \frac{gT_m^2}{2\pi} \operatorname{th} \frac{2\pi H}{L_m}$$

风壅水面高度采用公式：

$$e = \frac{Kv_0^2 D}{2gH_m} \cos \beta$$

式中：

- e—计算点处的风壅水面高度， m；
- D—风区长度， m；
- K—结合摩阻系数；
- H—坝迎水面前水深， m；
- β—计算风向与坝轴线法线夹角， (°)。

平均波高在单坡上的平均波浪爬高公式：

$$R_m = \frac{K_\Delta K_W}{\sqrt{1+m^2}} \sqrt{h_m L_m}$$

式中：

- R_m—平均波浪爬高， m；
- K_Δ—斜坡的糙率渗透性系数， 查表A.1.12-1取值；
- K_w—经验系数， 查表A1.12-2取值。

尾矿库走向为西-东走向山谷， 坝体位于库区西侧， 水域处于库区东侧， 整个尾矿库三面环山， 受风壅影响较小。

表 2.6-3 坝顶超高计算成果表

计算波长 L(m)	风浪爬高 R(m)	风壅水面高 e(m)	安全加高 A(m)	计算堤顶超高 Y(m)
-----------	-----------	------------	-----------	-------------

1.920	0.287	0.00046	0.5	0.79
-------	-------	---------	-----	------

经过计算，坝体超高计算值为 0.5m。抗震设防烈度为 7 度，根据《水工建筑物抗震设计规范》(SL203-97)及《尾矿库安全技术规程》(AQ2006-2005)中 5.3.12 规定：地震壅浪可根据抗震设防烈度和水深确定，可采用 0.5-1.5m；地震区土石坝的安全超高应包括最小安全超高值（本工程取 0.5m）、波浪爬高（本工程计算 0.287m）、最大风壅水面高（本工程计算 0.00046m）、地震涌浪高度（本工程取最小值 0.5m）四项之和，计算值 1.29m。根据尾砂物理性质所冲积滩面坡度为 22%，四等别尾矿库最小干滩长度 50m，形成最小安全超高为 1.15m，两者取最高标准，本工程设计安全超高最终取 1.29m。

2.6.3.7 尾砂冲积坡度计算

$$i=0.1C^{1/3}(d_{50}VB/Q)^{1/6}$$

式中：i——尾砂平均冲积坡度；

d_{50} ——尾砂中值粒径，0.000074m；

C——矿浆稠度（固液比），0.28；

V——尾矿不冲流速，一般取 0.15~0.3m/s；

B——冲击宽度（可取放矿宽度），10m；

Q——矿浆流量，8596.8m³/d=0.0995m³/s；

经计算，i=0.021~0.023，取 i=2%。

2.6.3.8 尾矿澄清距离计算

在尾矿放矿水力冲积过程中，细粒尾矿需在水中停留一定时间沉淀而澄清尾矿水，其澄清距离包括水下沉积坡水平投影距离和水下沟底水平投影距离：

$$L=L_1+L_2$$

$$L_1=0.03h(V_t/u_c)^2$$

$$L_2=H/I$$

式中：L——澄清距离，m；

L_1 ——水下沉积坡水平投影距离，m；

h——滩上水流厚度，m（取 0.08）

V_t ——滩上水流流速，m/s（取 0.15）

u_c ——沉积颗粒平均粒径的沉降速度，m/s（取 1.25×10^{-3} ）

L_2 ——水下沟底水平投影距离，m

H——澄清水深，m（取 2.5m）

I——沟底坡度，（取 0.055）

计算得： $L_1=34.56\text{m}$ ， $L_2=45.45\text{m}$ ， $L=80.02\text{m}$ 。

2.6.3.9 尾矿排放与筑坝

（1）尾矿排放与筑坝，包括岸坡清理、尾矿排放、坝体堆筑、坝面维护和质量检测等环节，必须严格按设计要求和作业计划精心施工。要有影像记录。

（2）尾矿坝滩顶高程必须满足生产、防汛、冬季冰下放矿和回水要求。尾矿坝堆积坡比不得陡于设计规定。

（3）每一期堆积坝充填作业之前必须进行岸坡处理，将树木、树根、废石及其他有害构筑物全部清除。若遇有泉眼、水井、地道或洞穴等，应作妥善处理。清除杂物不得就地堆积，应运到库外。在沉积滩内不得埋有块石、废管件、支架及混凝土管墩等杂物。

岸坡清理应作隐蔽工程记录(包括影像记录)，经主管技术人员检查合格后方可充填筑坝。

（4）上游式筑坝法，应于坝前均匀放矿，维持坝体均匀上升，不得任意在库后或一侧岸坡放矿（修子坝后移放矿管时除外）。应做到：

a) 粗粒尾矿沉积于坝前，细粒尾矿排至库内，在沉积滩范围内不允许有大面积矿泥沉积；

b) 坝顶及沉积滩面应均匀平整，沉积滩长度及滩顶最低高程必须满足防洪设计要求；

c) 矿浆排放不得冲刷初期坝和子坝，严禁矿浆沿子坝内坡趾流动冲刷坝体；

d) 放矿时应有专人管理，不得离岗。

（5）坝体较长时应采用分段交替作业，使坝体均匀上升，应避免滩面出现侧坡、扇形坡或细粒尾矿大量集中沉积于某端或某侧。

（6）为保护初期坝上游坡及反滤层免受尾矿浆冲刷，应采用多管小流量的放矿方式，以利尽快形成滩面，并采用导流槽或软管将矿浆引至远离坝顶处排放。

(7) 冰冻期、事故期或由某种原因确需长期集中放矿时，不得出现影响后续堆积坝体稳定的不利因素。

(8) 用尾矿堆积坝时，不得将细粒尾矿排至尾矿堆积坝前，以免影响尾矿堆积坝的稳定性。

(9) 尾矿滩面及下游坡面上不得有积水坑。

(10) 坝外坡面维护工作应按设计要求进行，或视具体情况选用以下维护措施：

- a) 坡面修筑人字沟或网状排水沟；
- b) 坡面植草或灌木类植物；
- c) 采用碎石、废石或山坡土覆盖坝坡。

(11) 每期子坝堆筑完毕，应进行质量检查，检查记录需经主管技术人员签字后存档备查。主要检查内容：

- a) 子坝剖面尺寸，长度、轴线位置及边坡坡比；
- b) 新筑子坝的坝顶及内坡趾滩面高程、库内水位；
- c) 尾矿筑坝质量。

(12) 当坝坡出现冲沟时，应以土石及时分层夯实填平，并增设排水沟。

(13) 坝体出现裂缝，应通过表面观测和挖深坑、槽探，查明裂缝的部位、宽度、长度、深度、错距、走向等，分析裂缝的深度，可选用以下处理措施：

a) 对于缝深小于 5m 的裂缝可采用开挖回填法处理。开挖深度应比裂缝尽头深 0.3~0.5m，开挖长度应比缝端扩展约 2m。回填土料宜与原土料相同，回填时要求分层夯实。

b) 对于较深的裂缝可采用灌浆法处理或上部开挖回填、下部灌浆的方法处理。灌浆的浆液可采用纯粘土浆或粘土水泥浆，浆液浓度为 30~50%。

(14) 坝体出现滑坡，可采取以下处理措施：

- a) 下游坡压后戡加固坝体，后戡宜采用堆石料堆筑；
- b) 放缓坝坡；
- c) 降低坝体浸润线。

(15) 坝体出现塌坑，应及时查明其成因，进行处理。对于沉陷塌坑，应进行回填夯实处理；对于管涌塌坑，应首先处理管涌后再进行回填。

2.6.3.10 上游挡水坝

在库区上游挡水坝按终期一次性建成，挡水坝为碾压土石坝，坝顶标高 5326.00m，顶宽 4m，坝高 3m，坝长 130m（未包括与两岸山体结合槽的长度 1.6m）。坝上游边坡为 1: 2.0，下游边坡为 1: 2.0。坝体上下游面 300mm 粘土垫层及 1200g/m² 两布一膜两层防渗，防止坝体渗漏和冲刷。挡水坝可将上游洪水拦截并导入排水涵管，排往库区下游。

2.6.3.11 防护措施

由于该尾矿库距离选厂和山区公路较近，所以安全防护措施是必要的。在尾矿库外围适当位置设有 h=1200mm 的防护栏，悬挂警示标志。并在附近设有值班房，派专人进行看守，以防止人、畜误入尾矿库内。在尾矿坝适当位置设置宽 900mm 的踏步，并有踏步扶手。

2.6.4 尾矿库排洪设施

2.6.4.1 防洪标准

根据《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）；本次设计尾矿库相应防洪标准为四级，尾矿库相应防洪标准为：初期 30~50 年一遇洪水，中、后期为 100~200 年一遇洪水。

该尾矿库所在沟谷全汇水面积约为：F=4.4km²。

2.6.4.2 洪水计算

两个计算结果取最大值，该尾矿库最大洪峰流量为 $Q_p=51.55\text{m}^3/\text{s}$ ，24 小时洪水总量为 405834m³。

2.6.4.3 排洪系统

排水构筑物是为了排泄尾矿库汇水面积内形成洪水及尾矿澄清水而设立的，排水构筑物断面尺寸受尾矿库调蓄后的泄洪量控制。

本次设计尾矿库为四等库，1#、2#排水井及连接排水井的排水涵管按 200 年一遇洪水考虑。

根据水文计算结果，结合该尾矿库的地形条件，本次设计尾矿库的排水系统为两套排水系统，库区汇水面积的雨洪水及尾矿澄清水均由库区底部排水系统排出。尾矿库上游山坡雨洪水由上游挡水坝拦截，通过排水涵管排出库外。库区上游山坡终期标高位置设置截洪沟，做到清污分流。

（1）正常尾矿澄清水及库区洪水的排洪系统

库区排洪系统采用排水井—排水涵管—回水池的排洪方案，该系统是尾

矿库工程排洪系统比较常用的泄洪方式，适用于库区工程地质条件较好，岩石坚硬、覆盖层较浅、汇水面积较大的条件。

整个排水系统由排水井~排水涵管构成。

库区内尾矿澄清水和洪水可通过排水井，经排水涵管进入回水池，再由回水泵返回选厂重新利用。

库区排水设施：采用排水井-排水涵管系统排水。

在尾矿库尾设置排水井，排水井为钢筋混凝土框架结构，井径 4.5m，排水井共 2 座，1#排水井高度为 18m，2#排水井高度为 21m。排水井用排水涵管连接，排水涵管为钢筋混凝土结构，直径 2.4m，平均坡度 $i=4.6\%$ ，总长约 $L=1026m$ 。

排水井、排水涵管的基础均必须座落在基岩上，1#排水井的第一进水口标高为 5285.39m，2#排水井的第一进水口标高为 5302.39m，随尾砂堆积不断升高，用预制混凝土砌块封堵。排水涵管末端接回水池，出口底标高为 5266.76m。回水池为 C25 钢筋混凝土结构，集水池抗渗等级 P6，水池断面尺寸 $B \times L \times H=20 \times 10 \times 3m$ 。回水池旁设回水泵房，将尾矿渗滤水及库区内雨洪水打回选厂（或库区）循环利用。

（2）库区上游洪水的排洪系统

库区顶端 5323 标高处的窄口处设置挡水坝，涵管入口处设置拦沙坎，拦沙坎高于涵管口底标高 0.5m，防止泥沙进入涵管内。排水涵管和井口顶部设置围栏，防止杂物滚落至井内堵塞涵管，同时也防止人员坠入井内。

由于尾矿库北侧山体较陡且汇水面积较小，所以仅在库区南侧设置一条截洪沟，沟长 1900m，将库区上游洪水直接导出库外，做到清污分流。

截洪沟断面尺寸：顶宽 2.0×底宽 1.0×深度 1.0m，由浆砌石砌筑。

2.6.4.4 导排设施

根据工地勘资料数据，地下水埋深 8m，在建设过程中清基厚度为 2.4m，且库区内未发现任何不良地质情况，因此库区暂不设计地下水导排。

2.6.4.5 调洪演算

调洪演算是对于洪水过程线概化为三角形，把排水过程线近似看作直线的简单情况，根据尾矿库的不同坝高时，在满足最小安全超高，最小干滩长度的情况下，对应的调洪库容不同，得出相应的所需泄洪量，取其最大值。

计算公式如下：

$$q=Q_p (1-V_t/W_{24p})$$

式中：q—所需排水构筑物的泄流量， m^3/s ；

Q_p —设计频率为P的洪峰流量， m^3/s ；

V_t —某坝高时的调洪库容， m^3 ；

W_{24p} —历时24小时的洪水总量， m^3 。

表 2.6-4 调洪演算结果表

时间	洪水频率(%)	坝顶标高(m)	死水位(m)	洪峰流量(m^3/s)	安全超高(m)	干滩长(m)	最大下泄流量(m^3/s)
初期	2.0	5289.00	5286.7	37.66	1.29	56	32.77
中期	1.0	5305.00	5301.0	45.30	1.29	56	9.35
后期	0.5	5321.00	5312.8	51.55	2.29	56	---

该库区所产生最大下泄流量为初期，后期库区形成的调洪库容能容纳汛期时产生的洪水总量，故不需考虑泄流。排洪设施只需满足该库区初期排洪即可。即：当坝顶标高5289.00m时，库内所需排水系统最大泄洪流量为 $q=32.77m^3/s$ 。

2.6.5 库区防渗

为保证不污染地下水体和库内水不渗透到地下，设计对库区作全面防渗处理，考虑工程量较大，可以分期铺设防渗。

防渗材料采用 $1200g/m^2$ 两布一膜两层（幅宽7.00m，规格300g/1.5mm/300g，断裂强力32KN/m，CBR顶破2.0KN，撕破0.5KN，耐静水1.0MPa，垂直渗透系数 $1.2 \times 10^{-12}cm/s$ ）。

对该尾矿库库底进行平整之后，施工应严格按照设计及防渗膜的工艺要求铺设土工防渗膜，上下铺设垫层。保证库区防渗质量，尾矿水不污染地下水体。库区上游山坡终期标高位置设置截洪沟，做到清污分流。尾矿输送到尾矿库库边进行均匀分散放矿。

2.6.6 尾矿输送

在选厂附近建一尾矿泵站，建筑面积 $B \times L=9 \times 12m^2$ 。选用2台渣浆泵，尾矿输送管道采用超高分子聚乙烯管（外加保温材料），单长 $L_{单}=2400m$ ，总长 $L_{总}=4800m$ （一用一备），输送到尾矿库坝头均匀放矿。

2.6.6.1 尾矿输送数据

根据矿方提供的资料，结合实际地形条件，经过方案比较，尾矿输送系统确定为压力输送方案，尾矿浆从选厂用砂泵扬送至尾矿库。

- (1) 两地距离：2400m。
- (2) 尾矿出口标高：5317.00m，
- (3) 初期坝标高：5289.00m，
- (4) 堆积终期坝标高：5321.00m；
- (5) 尾矿真比重：2.65t/m³，堆比重：1.36t/m³，
- (6) 平均粒径：0.074mm，
- (7) 矿浆浓度：22%，
- (8) 矿浆流量：288.07m³/h = 0.08m³/s。

2.6.6.2 临界管径的确定

经查表计算得临界管径为 $D_c=0.266m$ 。

2.6.6.3 水力坡降的确定

经计算结果，水力坡降 $I=0.0152$ 。

2.6.6.4 砂泵的选择

1、输送矿浆所需的总扬程

经计算，输送矿浆所需的总扬程为 $P_k=386kPa$ （38.6m）。

2、矿浆泵的总扬程及砂泵的选择

选用 150ZJA-I-A58 渣浆泵，每台泵清水扬程为 565kPa（56.5m）。

在尾矿排出口处设 1 级砂泵站（设计选厂时一并考虑），选用 2 台 200ZJA-I-A85 渣浆泵（一台生产，一台备用）。其主要性能为：流量 350m³/h，清水扬程为 56.5m，转速 980r/min，气蚀余量 2.9，效率 58.5%。配套电机功率为 350kw（考虑在海拔 5000 米以上高原使用，因此选用高原型电机功率为 350kw）。

输送管道采用内径 DN325 超高分子聚乙烯管，管子的承压能力为公称压力 1.25MPa，壁厚 18.2mm，管长 $L_{单}=3100m$ ，为了降低投资成本，备用管采用 DN325 无缝钢管，总长 $L_{总}=3100m$ 。

2.6.6.5 砂泵站

在尾矿排出口处设 1 座砂泵站，泵房尺寸长为 12.5m，宽 4.5m。

2.6.6.6 砂泵池

砂泵池建在泵房外面，其净尺寸长 6m（分两格），宽 1.5m，高 1.5 m，可容 7 分钟的扬送矿浆量，材质为钢筋砼（或 8mm 厚的 A₃ 钢板焊制）。砂泵池配有上下用的斜梯，在矿浆池顶部留有溢流管，底部留有放矿管阀。在砂泵池顶、砂泵房内需安装供冲洗水管，水源来自选厂内的水泵供水（选厂设计统一考虑）。

2.6.6.7 砂泵站通讯照明设施

泵站应设置固定联系电话，岗位工作人员应有通讯器材，砂泵池配置液面指示器，在砂泵站内及矿浆池上设置照明设施。

2.6.6.8 管道布置

管道敷设根据实际地形，不要形成“V”形管段，以防管道堵塞。选厂尾矿出口与初期坝顶直线距离 2400m，敷设管道长约 3100m。沿山坡地面布置，坡度不小于 1%。敷设管道至尾矿坝顶，并沿坝轴向从右坝肩延长至左坝肩不到 10m 处，尾矿坝顶至放矿口，采用 DN150 的铠装胶管或塑料管 30 根作为放矿支管，间距 10m，可以在坝前不同位置交替分散放矿。支管设置手动闸阀。生产中根据现场情况调整。

选矿厂排出的尾矿浆由砂泵扬送至尾矿库，随着尾砂坝的堆高，管道向库内延伸。

2.6.7 回水系统

为满足环保要求，同时保证企业生产的正常进行，选矿厂排出尾矿浆进入尾矿库后，其尾矿水除滞留于尾矿内及蒸发损失外，余者经过沉淀后全部通过回水系统返回选矿厂循环使用。

根据前面计算尾砂矿浆流量为 288.07m³/h，矿浆浓度按 22%，水占 78%，水量为 224.69m³/h，考虑蒸发，孔隙水等因素，回水流量为 134.82m³/h，查《建筑给水排水设计手册》当管径为 219mm 时，水流速为 1.5m/s，每 1000 米水头损失 19.07m。

经计算回水系统扬程为

- ① 全程水头损失 $17.52 \times 3 = 52.56\text{m}$
- ② 另外算得、弯头、阀门、伸缩节扬程损失约 20m；
- ③ 扬送绝对高差约 70m

共计扬程：53+20+70=143m。

因此选用水泵扬程为 170m，拟定配备两台 150D-30×6 型清水泵（设变频），一用一备，其主要性能为：流量 155m³/h，清水扬程为 184.2m，转速 1480r/min，配套电机功率为 132kw，气蚀余量 3.5，效率 77%。

在尾矿库的回水池上设一回水泵房建筑面积 B×L=6×12m²（暂定），回水管路选用一组超高分子聚乙烯管，内径 D=219mm，公称压力 1.56MPa，壁厚 13.5mm，管长 L_单=3100m，配电由选厂统一考虑。

回水池规格：B×L×H=20×10×3m，600m³。

尾矿澄清水及坝体渗水亦进入坝下回水池，由回水泵扬送返回选厂生产高位水池，实现污水循环利用。

2.6.8 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。本尾矿库的等别为四等库，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。《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。为了及时掌握尾矿设施各部分构筑物的运行情况，必须完善观测设施，并加强观测。为此，施工中要埋设必要的观测设备。坝体观测主要包括：变形观测、库水位观测及库下游地下水观测。由于本次设计为库区全防渗，所以浸润线观测只考虑后期坝浸润线观测。

1、变形观测

变形观测是为了及时掌握尾矿坝的变形情况，了解坝体有无滑坡和破坏的趋势，以便采取措施，确保尾矿坝的稳定和安全。

1) 变形观测设施

变形观测设施包括观测标点、工作基点和起测基点。

(1) 观测标点

观测标点埋设于坝体表层，用以检测坝的变形量。

① 标点布置

标点布置选择在最大坝高的断面、工程地质变化较大地段的断面等处。

本次设计根据初期坝的实际情况，在坝顶外缘及毛石棱体外缘共设 2 排观测标点。该尾矿库设三个观测断面，在每侧的最大坝高处布设一断面，另两断面根据实际情况布置在工程地质变化较大地段。在每个观测横断面上，坝顶外缘、坝脚外 15m 范围内地面上布置观测标点。每排标点延长线的两端山体上增设工作基点和起测基点。

② 标点结构与埋设

观测标点由底板、立柱和标点头三部分组成。

(2) 工作基点

工作基点为实施水平变形测量的基点。在坝端两岸每一纵排标点之延长线上各布置一点，要求设在不受坝体变形影响，不受外来机械破坏又便于观测的地方，其标高宜接近观测标点的标高。

(3) 起测基点

起测基点为实施垂直变形测量的起点或终点，在每一排纵标点之两岸山体上各设一点，其标高大致接近。

为了引测和校测起测基点的高程，尾矿坝附近应有不少于 3 个水准基点，并连结成观测网。

在观测设备设置时，应先作好两岸工作基点和起测基点，然后根据两端工作基点连线控制每个观测标点之埋设位置，使标点上十字线之纵线（平行于坝轴线方向的线）偏差不大于 10mm。标点上供测垂直位移的标点头应位于左上方。

2) 观测方法

(1) 水平变形观测

水平变形观测采用视准线法，以 2 个工作基点之连线（视准线）为基准，分别测量该纵排各观测标点的水平位移量。在工作基点 A 的支承托架上安放经纬仪，后视工作基点 B，照准后视站标，固定视准线，然后用标点站标或测钎测读观测标点与视准线之偏移距离，倒转镜筒重对后视，再测读一次，正、倒镜各一次为一个测回，每一测点应进行二个测回，两测回误差不大于 5mm，取其平均值作为该点观测结果。

(2) 垂直变形观测

垂直变形观测用水准仪，据起测基点的标高观测标点的标高变化。按水准

测量程序及方法往返测量一次，测站和转点数目尽量少，前后视距离应相等，并不超过 50m，往返测量闭合差不超过 $\pm 2.8(n) 0.5\text{mm}$ （中型），n 为测站数。

3) 观测时间

尾矿坝投入运行初期每月观测一次。当坝体水平、垂直变形量已基本稳定后（变化有规律）可减为每季或半年一次。

当遇有地震、暴雨或久雨；库内水位超过最高水位、渗透情况严重或变形量显著增大时应增加测次。

2、浸润线观测观测

浸润线观测：坝体内浸润线的位置变化情况，直接影响坝体的稳定程度，对于坝体安全非常重要。

(1) 目的

为了解坝体内浸润线的位置和变化情况，以判定坝体运行是否正常和稳定，确保安全。

(2) 测点布置

观测横断面 3 个。尾矿后坝断面上布置 3 个测点，即后期坝顶上游边缘，标高 5347.00m。

(3) 观测设备

采用测压管观测，即采用 $\phi 80\text{mm}$ 钢管或塑料管，将下底端封闭。在封闭端管壁上钻孔，孔径 $\phi 5\text{mm}$ ，孔纵距 50mm，每周 4 孔梅花布孔，钻孔段长 400mm，钻孔段外包扎两层 150 号铜丝布，两层麻袋布。测压管顶端安装通气的管口保护盖。测压管的埋设，其管底标高应低于设计最低浸润线 2m。测取管中水位标高与坝上游库水位连线即为浸润线。

观测管内水位的仪器有测深钟，电测水位计、压气 U 形管，示数水位器及遥测水位计等。电测水位计利用水的浮力将导电的浮子托起接通电路的原理制成，有测头、指示器和吊尺等。观测时将测头放入测管内，至指示器有反应后，测读测水管管口数值，再计算管内水位标高。

(4) 观测时间

平均每月观测一次，遇有上游水位超过正常高水位或经常高水位及坝体异常时应增加测次。

3、库内水位观测

按《选矿厂尾矿设施设计规范》2BJ1-90 第 4.3.13 条“库内排（洪）水设施附近（排水井）选择适当位置设置清晰醒目的水位观测标尺（水尺）标明正常运行水位和洪水水位。”

4、库下游地下水观测

按《选矿厂尾矿设施设计规范》规定，在尾矿坝坝趾附近（下游约 15m）选择适当位置设置 1 个观测井，对尾矿库下游地下水进行控制和监测。

根据《尾矿库安全监测技术规范》（AQ2030-2010）要求：“一等、二等、三等尾矿库应安装在线监测系统，四等尾矿库宜安装在线监测系统”。由于该尾矿库级别为四等，设计推荐矿山采用尾矿库在线自动监测系统、报警装置和通讯设备以后，在良好的生产安全管理下，直观掌握坝体的实时动态，进行综合评价，预警预报。

2.6.9 施工要求

执行《碾压式土石坝施工技术规范》及《尾矿设施施工及验收规程》。

初期坝整修施工前，清除坝基的表土等不可持力层，清基深度到稍密碎石层（约 2.4m），采用采矿废石回填碾压（承载力不小于 180kPa）。

上坝土石料应分层填筑、分层碾压，每层填筑厚度及碾压遍数由现场试验确定，要求压实后的土石干容重不小于 1.75。

堆石体的质量要求：

堆石中小于 2cm 的碎石不超过 5%，小于 20cm 的小块石不超过 25%，石料的抗压强度要求大于 45Mpa，筑坝石料的莫氏硬度不低于 3，软化系数不低于 0.8~0.9。堆石中小于 5mm 的颗粒含量不应超过 5%，上坝石料应分层填筑分层碾压，要求压实后的堆石孔隙率 n 不大于 30%

土石的质量及添筑质量要求：

用于尾矿坝坝体的土石料要求压实度应为 96%，干容重 r 要接近于最优含水量 13.7~13.5%，最大干密度 $1.84\text{g}/\text{cm}^3$ ，执行《碾压土石坝施工规范》。上坝土石料应分层填筑分层碾压，每次上料厚度 500mm，用 15t 机械碾压。

浆砌石工程施工要求：

排水沟等采用浆砌石（砾石）砌筑，要求排水沟每隔 20m 设置一道施工伸缩缝，挡水坝沿纵向每隔 8m 设置一沉降缝，特殊地段根据地段情况进行加

密，缝宽 2cm 填筑沥青麻丝或沥青木丝板。

砌筑材料：M10 水泥砂浆、MU40 毛石（砾石），M10 水泥砂浆勾缝，勾缝不大于 3cm。

(1) 砌体基础清除表土及杂填土，回填以 C15 素混凝土。

(2) 石料从采石场运来后，应将软弱边角敲去，并冲洗干净，在砌筑前石料应成饱和面干状态，表面粗糙，以利于灰浆结合。

(3) 基底开砌之前应使基岩面湿润，然后敷设一层水泥砂浆或混凝土垫层，随即砌入合格石料，并摇动使之沉入砂浆或混凝土中。

(4) 砌体应先敷浆（即座浆），后砌石，再灌浆，并用插钎捣实，使灰浆饱和。

(5) 石料放置平稳后，再用锤子敲击，待竖缝灌满浆后，再在缝隙间塞填片状块石，稍加敲击达到缝隙满浆和结合紧密的要求。

(6) 砌体灰缝应相互错开，避免形成通缝，块石砌筑要密实。

(7) 若长时间停砌时期，砌石表面应作特殊处理（表面凿毛，清除已松动砌体并冲洗干净），以利新老砌体结合。

(8) 浆砌石体及混凝土工程在施工中要洒水养护，保证施工质量。冬、雨季施工时要采取措施防雨、保温。

无纺土工布的搭接缝制长度不小于 15cm，土工布嵌入清基线以下至少 0.5m，两侧填碎石并夯实。坝顶的土工布务必锚固好，施工时避免土工布在阳光下曝晒，降低强度。

在坝体上游坝坡利用碎石、粗砂、土工布作好反滤，严格施工，避免坝体出现渗漏尾矿浑水的现象发生。

1200g/m² 两布一膜两层（幅宽 7.00m，规格 300g/1.5mm/300g，断裂强力 32 KN/m，CBR 顶破 2.0KN，撕破 0.5KN，耐静水 1.0MPa，垂直渗透系数 $1.2 \times 10^{-12} \text{cm/s}$ ）的搭接缝制长度不小于 15cm，防渗膜下设 0.3m 厚黏土垫层，并人工夯实或机械碾压。库区周边的土工膜务必锚固好，嵌入清基线以下至少 1.0m，施工时避免土工膜在阳光下曝晒，降低强度。要由专业技术人员施工，确保施工的工程质量，两膜结合推荐焊接施工。

在坝体上游坝坡及库区底部利用防渗膜作好防渗，严格施工，避免坝体出现渗漏尾矿浑水的现象发生。

下游尾矿坝的毛石棱体为干砌块石。

靠近下游坝趾处及坝体底部尽量用较大的石块，以增强坝体的稳定性。

2.7 总图运输

2.7.1 总体布置

根据生产工艺要求和地形、地势、地质及运输条件、将企业划为采矿场、坑口工业场地、选矿厂、尾矿库、矿区联络公路、辅助生产设施、炸药库、矿山生活办公区等八个功能区。

2.7.2 总平面布置方案

根据项目矿区的工艺要求和主体功能划分，大致可以分为以下三个区域：采矿作业区、选矿作业区和尾矿堆放区。

(1) 采矿作业区

采矿作业区主要包括：地下采场、采矿工业场地、坑口工业场地、矿区道路、废石场、沉淀池及高位水池、炸药库。

采矿工业场地：由坑口变电所、备用柴油发电机房、空压机房、材料库和备件库等辅助设施组成，位于开采区域西北侧，布置在 5505 坑口工业场地西侧、场地标高 5635m，占地面积 0.78hm²。

坑口工业场地：设置 5825m~5505m 坑口工业场地。总占地约 0.18hm²，9 个场地均设置东口和西口，西口离主工业场地较近，用于出矿，东口用作进风和安全出口。

废石场：

废石场位于采场西侧，距采场直距约计 400m 的山坡上。废石场废石堆存系数按照如下公式进行计算，最终确定为 1.3。

$$K=K_1 \div K_2 \times K_3$$

其中：K₁—废石松散系数，K₁=1.5

K₂—废石沉降系数，K₂=1.2

K₃—废石场库容富裕系数，K₃=1.04

基建期产出废石实方量：7.04 万 m³，需要废石堆存库容为：

V₁=7.04×1.3=9.15 万 m³；生产期产出废石实方量：6.45 万 m³，需要废石堆存库容为：V₂=6.45×1.3=8.39 万 m³；矿山总服务年限内产出废石量合计 17.54 万 m³。

根据现场建筑材料调查，部分废石用于道路路基铺设及坑口工业场地填筑，所用废石约计 4.27 万 m³。最终所需废石堆存库容约计 13.27 万 m³。

① 废石场设计参数

- 1) 设计段高：10m；
- 2) 设计段数：2 段（5620m、5630m）；
- 3) 设计堆排总高：20m（5610m-5630m）；
- 4) 分段安全平台设计宽度：10；
- 5) 分段边坡坡角：35°；
- 6) 废石场总高平均坡面角：26.82°；
- 7) 占用库容：13.27 万 m³<设计库容 18.20 万 m³；
- 8) 占地面积：2.81hm²；
- 9) 堆排指标：6.47m³/m²。

② 废石堆放工艺及方式

废石场按作业平台分：为从下到上，多台阶覆盖式堆排工艺，同时采用推土机配合作业；按作业面分：为从里到外，从上到下，覆盖式堆排工艺，同时采用推土机配合作业。

③ 废石场安全设计措施

废石场可能出现排弃物滑动塌方、泥石流等危害。为防止以上危害，必须采取以下预防措施：

1) 在废石场两侧设截洪沟，拦截洪水对废石场的破坏。按 50 年一遇的要求设防，100 年一遇校核，截洪沟过水断面暂按 B×H=1.0m×1.0m 考虑，待收到当地水文资料定后进行复核；

2) 在废石场下游设置多级拦石坝，降低暴雨期间废石堆部分滑移形成泥石流灾害对下游的危害程度；

3) 对场地底基，持力层以上松软土层，堆排废石之前，进行清除或作固结处理。

4) 设置监测系统，以监测各个工作平台的变化以监测各个工作平台的变化；

5) 在排弃物下方滚石危险范围设立安全警示，禁止人员、设备进入；

沉淀池和高位水池：各中段均为平硐开拓，自流排水，各井口设 40m³ 沉

淀池，井内废水经沉淀处理后，用水泵打入采场供生产用水。

炸药库：占地面积 6130m²，建筑面积 260m²，布置于采矿工业场地西北侧、选矿厂东侧，距离运矿道路 258m。

(2) 选矿作业区

选矿厂位于矿区西侧，与坑口工业场地直距约计 1.7km。主要包括原矿堆放场、选矿车间（含破碎、浮选、存储等）、供电、机电维修、生活区等。

原矿堆场：位于采矿区西北侧，建筑面积 10710m²，用对堆存铅锌原矿。

选矿厂车间：布置于采矿场西侧，直距约 1.7km。选矿厂的原矿堆场、原矿仓及破碎室、浮选、粉矿仓按工艺流程及高差要求，由南向北依次竖向布置在缓坡地带。各工艺车间均有道路与外界相通。

生活区：建筑面积 1631.2m²，位于选厂西侧；设有食堂、住房、办公区等生活福利设施。

(3) 尾矿库

位于选厂西南侧 2.4km 处，占地 48.07hm²，可提供有效库容约 462.04 万 m³，服务年限可达 15 年，能满足方案服务期内尾矿的堆放要求。

2.7.3 企业运输

2.7.3.1 运输量

矿石运输，地下开采运量 40 万 t/a 矿石，选用 12t 自卸汽车运至选矿厂；废石运输：每年平均运量 2.4 万 t/a，直接运至废石场；采矿生产耗材运输：运输量 7.3t/a，由企业外委社会运力运输。

2.7.3.2 道路技术条件

- 1) 公路路桥荷载等级：汽车—20 级；
- 2) 公路等级：矿山三级；
- 3) 道路类型：乡村型；
- 4) 路面结构类型：泥结碎石路面；
- 5) 设计道路总长 4.37km；
- 6) 道路线形设计技术条件
 - (1) 路幅结构：1.00m—7.00m—0.50m；
 - (2) 路面结构：废石基层+泥结碎石面层+石屑磨耗层；
 - (3) 最小平曲线半径 $R \geq 15m$ ，极限最小平曲线半径 $R \geq 9m$ ；

- (4) 设计最大纵坡 $\leq 8\%$ ，一般 $\leq 6\%$ ；
- (5) 车速： $V \leq 20\text{km/h}$
- (6) 会车视距： $\geq 60\text{m}$ ；
- (7) 停车视距： $\geq 30\text{m}$ ；
- (8) 坡长限制：当纵坡 $i > 5\sim 6\%$ 时，坡长 $\leq 600\text{m}$ ；当纵坡 $i > 6\sim 7\%$ 时，坡长 $\leq 400\text{m}$ ；当纵坡 $i > 7\sim 8\%$ 时，坡长 $\leq 250\text{m}$ （ 300m ）；

2.8 主要技术经济指标

工程综合技术经济指标详见表 2.8-1。

表 2.8-1 工程综合技术经济指标一览表

序号	指标名称	单位	数量	备注
一	地质			
1	矿床类型			
	矿床工业类型			矽卡岩型
	矿床勘探类型			第Ⅲ勘探类型
2	地质储量	万 t	624.67	331+332
	平均品位			
	Pb	%	2.86	
	Zn	%	4.40	
	Ag	g/t	6.78	
3	设计利用资源量	万 t	602.30	
	平均品位			
	Pb	%	2.91	
	Zn	%	4.36	
	Ag	g/t	7.11	
4	矿体特征			Ⅷ号矿体
	赋存标高	m	5380~5862	
	平均倾向	°	325	
	平均倾角	°	42	
5	水文地质条件			简单
6	工程地质条件			中等
7	矿岩物理力学性质			
	矿石体重	t/m ³	3.25	
	岩石体重	t/m ³	2.80	
二	采矿			
1	生产规模	万 t/a	40	
	出矿平均品位			
	Pb	%	2.65	
	Zn	%	3.97	
2	Ag	g/t	6.47	
	采出矿量	万 t	595.68	
3	开拓方式			平硐开拓
4	采矿方法			分段空场法、房柱法、浅孔留矿法
5	贫化率	%	9	

序号	指标名称	单位	数量	备注
6	损失率	%	10	
7	施工期	a	2	
8	设计项目服务年限	a	15	
9	工作制度	d/a	200	
		班/d	3	
		h/班	8	
三	生产用水			
	日用水量	m ³	410	
四	供电			
1	设备总装机容量	kW	10977.5	
2	同时工作容量	kW	9294.5	
3	年均耗电量	万 kwh	2605.48	
五	劳动定员及工资			
1	全部定员	人	316	
	其中：生产人员	人	303	
	管理人员	人	13	
2	工资总额	万元/a	3173	含 444.22 万元福利费
3	劳动生产率			
	采矿全员	t/人·a	1320.13	
	企业全员	t/人·a	1146.13	
六	投资与资金来源	万元		
1	项目总投资		26575	
1.1	其中：建设投资		24411	
1.2	施工期利息		1138	
1.3	铺底流动资金		1027	
2	资金来源			
2.1	建设投资：		24411	
			7323.3	企业自筹
			17087.7	银行贷款
2.2	流动资金：		3422	
			1026.6	企业自筹
			2395.4	银行贷款
七	成本与费用			
1	总成本费用	万元/a	16328	
2	经营成本	万元/a	14677	
3	采矿制造成本	元/t 矿	126.75	
4	选矿制造成本	元/t 矿	134.20	
八	销售收入、税金及利润	万元/a		
1	销售收入		23549	
2	增值税		3142	
3	销售税金及附加		714	
4	利润总额		6506	
5	税后净利润		4880	

2.9 项目组成情况

本次新建工程包括采矿、选矿及尾矿工程，废石场、炸药库、矿区供配电系统、供水管网系统、员工办公生活区、矿区内部道路等。评价分为两部

分（采矿工程和选矿工程）分别介绍项目组成，本项目采矿工程组成情况详见表 2.9-1，选矿工程组成详见表 2.9-2。

表 2.9-1 项目采矿工程组成情况一览表

工程类别	单项工程	主要工程内容	备注
主体工程	开拓运输方案	开拓运输系统推荐采用平硐开拓，无轨运输	采矿规模 2000t/d，平硐开拓方式，采矿方法有分段空场法、浅孔留矿法和房柱采矿法
	回风平硐	5825m 回风平硐，设置东西 2 个平硐，长 167.5m，净断面 18.9m ² (高 4.7m，宽 4.3m)	该平硐为探矿阶段既有平硐，利用
	运输平硐	分别为 5785m 运输平硐、5745m 运输平硐、5705m 运输平硐、5665m 运输平硐、5625m 运输平硐、5585m 运输平硐、5545m 运输平硐和 5505m 运输平硐 8 个中段，均设置东西 2 个平硐。净断面 18.9m ² (高 4.7m，宽 4.3m)。 其中 5785m 运输平硐长 246.5m、5745m 运输平硐长 112m、5705m 运输平硐长 80m、5665m 运输平硐长 114m、5625m 运输平硐长 90m、5585m 运输平硐长 87m、5545m 运输平硐长 138m、5545m 运输平硐长 138m、5505m 运输平硐长 565m	5705 平硐、5745 平硐、5785 平硐 3 个平硐为探矿阶段既有平硐，利用
辅助工程	充填工程	运行期第二年开始，废石不出平硐口，利用出矿联络巷道和出矿进路实施废石直接回填	/
	坑内运输	矿山采用铲运机、溜矿井、平硐运输方式。通过技术、经济比较，设计平硐运输设备采用 12t 自卸汽车，出矿设备采用 ST2D 柴油铲运机。各中段内的矿、废石采用铲运机运至中段矿、废石溜井，在溜井下部通过 7.5kW 的振动放矿机装入 12t 自卸汽车运至地表原矿堆场和排渣场。	/
	井下通风	采用机械抽出式通风方式。中段运输平硐进风、专用回风平硐集中回风的单翼对角式通风系统。	/
	采矿工业场地	由坑口变电所、备用柴油发电机房、空压机房、材料库和备件库等辅助设施组成，位于开采区域西北侧，布置在 5505 坑口工业场地西侧、场地标高 5635m，占地面积 0.78hm ² 。其中：油库设置一个 20m ³ 汽油罐，一个 20m ³ 柴油罐，位于采矿工业场地东北侧，地面硬化，环氧树脂防渗方式；材料库，建筑面积 324m ² ，用于储存材料；备件库建筑面积 135m ² ，用于零部件堆存	/
	炸药库	设计沿 5342m 标高，现有西部道路西南南面，距离运矿道路 258m 位置布置炸药库、雷管库和值班室，供矿山生产使用。设计存储量为 20t。占地面积 6130m ² ，建筑面积 260m ² ，布置于采矿工业场地西北侧、选矿厂东侧，距离运矿道路 258m。	利用探矿阶段炸药库
	废石场	废石场位于采场西侧，布置于 5475m 平硐西口西侧下方一小型沟谷内，占地面积约 2.81hm ² ，库容为 18.2 万 m ³ ，废石场下游修建一长约 55m 的拦石坝，坝顶标高 5598m，高约 2m。用于拦挡废石	新建
	坑口工业场地	布置在 5505 坑口工业场地西侧、场地标高 5635m，总占地约 0.18hm ² ，9 个场地均设置东口和西口，西口离主工业场地较近，用于出矿，东口用作进风和安全出口	新建

工程类别	单项工程	主要工程内容	备注
公用工程	供水	设计在 5665m 标高建一座 250m ³ 的生产高位水池和一座 200m ³ 的消防高位水池，水源来自井下涌水和井下排出的生产废水，经沉淀后利用 D25-30/9 离心泵送至高位水池。	新建
	排水	矿坑涌水各中段均为平硐开拓，自流排水，各井口设 40m ³ 沉淀池，井内废水经沉淀处理后，用水泵打入采场供生产用水	新建
	供电	基建期采用柴油发电机进行供电。运行期作为备用电源 运行期在地面工业场地建设一座 10KV 总配电室，总配电室双回进线，取自选厂网电，单母线分段型式，选用 KYN28-12 中置型高压开关柜，分别向工业场地、风机房、5785 中段、5745 中段、5705 中段变配电所供电	新建
	供暖	由太阳能集中供给，当太阳能不足时，均利用电热水锅炉加热	新建
	供气	5 台 LGY31-36/8-B 型移动螺杆空压机、1 台 C-10/0.8 的储气罐为采场供风	新建
环保工程	废水	平硐涌水利用各平硐口的沉淀池收集处置，共设置 9 个沉淀池，40m ³ ，规格为 4m*5m*2m；各井口设置 40m ³ 沉淀池，井内废水经沉淀处理后，用水泵打入采场供生产用水	
		采矿场地设置一套油水分离器，用于含油废水处置，规格为 20m ³	
	废气	采用洒水降尘、平硐加强通风等措施	
	噪声	低噪声设备、减震等措施	
固废	基建期和第一年废石进入废石场，第二年废石直接进行回填，生活垃圾利用矿部建设垃圾填埋点进行填埋处置		

表 2.9-2 项目选矿工程组成一览表

工程类别	工程	建设内容或规模	备注	
主体工程	选矿生产车间	新建一条日处理铅锌矿 2000t 能力选矿生产线；主要建筑物及构筑物包括：破碎车间，建筑面积 288m ² ；筛分车间，建筑面积 126m ² ；磨矿车间 1152m ² ；控制中心及给药平台，建筑面积 336m ² ；浮选车间 2016m ² ；精矿脱水车间，建筑面积 600m ² ；制氧车间，建筑面积 175m ²		
	尾矿库	初期坝	位于选厂西南侧 2.4km 处，占地 48.07hm ² ，可提供有效库容约 462.02 万 m ³ ，服务年限可达 15 年，能满足服务期内尾矿的堆放要求。 初期坝坝顶标高为 5289.00m，坝基处最低点标高 5271.00m，坝轴线处最大坝高 18m（不计清基），坝顶宽 5m，坝顶长 350m。	为保证尾矿库安全，设计布置有初期坝、后期坝、库底及边坡防渗系统、防护措施、排洪系统
		后期坝	后期坝设计最终坝顶标高 5321.00m，后期堆积坝高度 32m，每级坝体高度 2m，16 级子坝。初期坝高 18m，设计总坝高 50m。	
	防渗系统	防渗材料采用 1200g/m ² 两布一膜两层（幅宽 7.00m，规格 300g/1.5mm/300g，垂直渗透系数 1.2*10 ⁻¹² cm/s）		
	排洪系统	采用排水井-排水涵管系统排水。 在尾矿库尾设置排水井，排水井为钢筋混凝土框架结构，井径 4.5m，排水井共 2 座，1#排水井高度为 18m，2#排水井高度为 21m。排水井用排水涵管连接，排水涵管为		

			钢筋混凝土结构，直径 2.4m，总长约 L=1026m。 库区顶端 5323 标高处的窄口处设置挡水坝，涵管入口处设置拦沙坎，拦沙坎高于涵管口底标高 0.5m，防止泥沙进入涵管内。 在库区南侧设置一条截洪沟，沟长 1900m，将库区上游洪水直接导出库外。截洪沟断面尺寸：顶宽 2.0×底宽 1.0×深度 1.0m，由浆砌石砌筑。	
		尾矿输送系统	尾矿输送管道采用超高分子聚乙烯管（外加保温材料），单长 L _单 =2400m，总长 L _总 =4800m（一用一备）	
辅助工程	化验室		位于浮选车间东北侧，建筑面积 187.5m ²	用于选矿药剂的配备
	石灰乳制备间		位于粉矿仓东侧，建筑面积 124.8m ²	用于制备石灰乳
	机修车间		位于浮选车间东侧，建筑面积 360m ²	用于机械设备大型维修，采矿区设有简单机械维修间
	尾矿泵站		位于精矿仓西侧，建筑面积 72m ²	用于将选矿后的尾矿浆输送到尾矿库
	回水泵站		位于尾矿矿坝下游，回水池旁，建筑面积 50m ²	用于选矿废水的回用
	变电所		建筑面积 625m ²	用于矿区供配电
贮运工程	原矿堆场		建筑面积 10710m ² ，位于采矿区西北侧	用于堆场铅、锌原矿
	精矿产品堆场		位于精矿压滤间北侧，建筑面积 3500m ²	用于堆存铅、锌精矿
	石灰堆场		位于原矿堆场西侧，面积 1800m ²	
公用工程		选矿厂供电	在选矿厂建 35/10kV 总降变电站一座，1 路 35kV 进线，35kV、10KV 母线均采用单母线接线；按生产流程、车间、工段设车间变电所，每个车间变电所设一台变压器；选矿厂 35/10kV 变配电室负责 10kV 磨机及配电变压器的供电。	
	选矿厂供水	生产用水	取水口位于社拉曲上游，上距选厂 1.2km。由取水泵房从河边集水池抽取地表水，输送至选厂高位水池（V=2000m ³ ），由配水管向各车间供水。	选厂工业用水高位水池设于原矿堆场南侧，标高 5340m 生活高位水池，位于工业用水高位水池旁，表高 5330m
		生活用水	取水口位于选厂北侧社拉曲，取水方式为傍河打井，在社拉曲河边上打两座管井（一用一备），通过泵站输送到选厂附近山坡上的生活高位水池（V=100m ³ ），再自流送至各用水点。	
	选矿厂排水	选矿厂生产废水经过滤、沉淀池处理后，一部分废水进入高位水池，实现厂内循环使用；一部分排入尾矿库，经尾矿库澄清后回用生产中，在正常工况下无外排生产废水。为杜绝尾矿水对下游的污染，在坝后设置一处回水池（B×L×H=20m×15m×2m=600m ³ ），用于收集坝体渗水，并修建事故池（B×L×H=20m×15m×2m=600m ³ ），在坝后处设一回水泵房，建筑面积，内置两台回水泵，由回水泵扬送回选厂高位水池。		

	选矿区生活污水	生活污水为生活区和办公区的污水，生活污水产生总量 53.7m ³ /d。食堂排水经隔油池处理后与生活污水汇合经化粪池处理后浇灌草地，不外排	
	员工生活办公区	宿舍建筑面积 1 栋 895.05m ² ，办公楼 1 栋 741.15m ² ，位于选厂北侧；设有食堂、住房、办公区等生活福利设施；在探矿阶段的生活区基础上进一步扩建	采矿场与选矿厂公用此生活区，采矿场与选矿厂较近，故不单独设置生活区
环保工程	生活污水处理设施	利用化粪池收集处理	
	隔油池	用于预处理食堂污水，2m ³	
	回水池	坝下设置 1 个，用于沉淀选厂生产废水，并回用于选矿	规格： B×L×H=20m×10m×3m
	事故池	紧邻回水池设置 1 个，用于尾矿浆事故收集	规格： B×L×H=20m×10m×3m
	废气处理设施	密闭，设置袋式除尘器	除尘效率约≥99.9%
	雨水收集池	用于收集雨水，设置1个为318.5m ³	规格为 B×L×H=7m×7m×6.5m

2.10 产业政策、规划及选址符合性分析

2.10.1 产业政策及相关政策符合性分析

2.10.1.1 产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录》（2011 年本）（2013 年修正）（2011 年 3 月 27 日国家发展改革委第 9 号令公布）之规定，涉及采、选矿的鼓励类、限制类和淘汰类分别为：（一）鼓励类：（1）有色金属现有矿山接替资源勘探开发，（2）紧缺资源的深部及难采矿床开采。（二）限制类：新建、扩建钨、钼、锡、锑及稀土矿开采、冶炼项目以及氧化锑、铅锡焊料生产项目。（三）淘汰类：矿石处理量 50 万吨/年以下的轻稀土矿山开发项目；1500 吨（REO）/年以下的离子型稀土矿山开发项目（2013），2000 吨（REO）/年以下的稀土分离项目。

根据矿石资源量分析，本项目查个勒矿区铅多金属矿山规模为中型，矿石主要成分为铅、锌以及伴生元素银，其中铅锌银属于鼓励类项目，而本项目属于中型矿床，其主要开采的铅、锌也是国家鼓励开采的品种，银只是伴生矿种，符合国家及自治区“抓大放小”，集约经营和矿床整装勘查整体开发的要求。

根据工业和信息化部制定的《产业转移指导目录（2012 年本）》中第五章第一节西部地区工业发展导向指出：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。第二节西藏自治区优先承接发展的产业章节中指出：有色金属矿开发利用为优先发展的产业。本项目为铅多金属矿的开采工程，符合工业和信息化部制定的《产业转移指导目录（2012 年本）》中的相关条款。

因此，本项目的建设符合国家相关产业政策的要求。

2.10.1.2 《铅锌行业规范条件（2015）》符合性分析

中华人民共和国工业和信息化部 2015 年第 20 号公告《铅锌行业规范条件（2015）》，该规范条件规定新建中型铅锌矿山最低生产建设规模不得低于单体矿 30 万吨/年（1000 吨/日）。本项目生产规模为 2000 吨/天，年开采矿石 40 万吨，服务年限为 15 年。

根据工信部公告《铅锌行业规范条件（2015）》，对本工程逐条进行准入条件对比分析，见表 2.10-1。

表 2.10-1 行业规范分析表

铅锌行业规范条件		本工程
企业布局及生产规模	新建小型铅锌矿山规模不得低于单体矿 10 万吨/年（300 吨/日），服务年限应在 10 年以上，中型矿山单体矿规模应大于 30 万吨/年（1000 吨/日）。采用浮选工艺的矿山企业其矿石处理能力应不小于矿山开采能力。	本项目生产规模为 2000 吨/天，年开采矿石 40 万吨，服务年限为 15 年；采用浮选法选矿工艺，设计生产规模为日处理铅锌矿 2000t。
质量工艺和装备	新建及改造的铅锌矿山、冶炼项目必须符合国家产业政策、本地区土地利用总体规划、矿产资源规划、主体功能区规划、重金属污染防治规划和行业发展规划等要求。	结合本矿山特征及开采技术条件，对于薄矿体（厚度<5m），设计推荐采用浅孔留矿法。对于中厚矿体（厚度≥5m），设计推荐采用分段空场法、浅孔留矿法、房柱法，本项目采矿方法根据矿体厚度分别设计，采矿方法较为先进。
能源消耗	新建、改造及现有铅锌矿山地下开采综合能耗须低于 6.3 千克标准煤/吨矿、露采矿山铅锌矿综合能耗低于 1.3 千克标准煤/吨矿。铅锌选矿综合能耗须低于 7 千克标准煤/吨矿。矿石耗用电量须低于 40 千瓦时/吨。	本项目不使用煤炭，主要能源为电力，核算的结果满足要求

资源综合利用	铅锌矿山开采回采率、选矿回收率和综合利用率等三项指标应符合国土资源部颁布的《关于铁、铜、铅、锌、稀土、钾盐和萤石等矿产资源合理开发利用“三率”最低指标要求（试行）的公告》（2013年第21号）中的相关要求。现有选矿企业废水循环利用率应达到80%及以上，新建及改造选矿企业废水循环利用率应达到85%及以上。	项目选矿废水全部循环利用，不外排，利用率达100%，满足要求。
环境保护	矿山采选污染物排放要符合国家《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）中相关要求、《<铅、锌工业污染物排放标准>（GB25466-2010）修改单》尾矿渣、冶炼渣、冶炼飞灰等固体废弃物必须按照国家固体废物和危险废物管理的要求进行无害化处理或交由有资质的单位处理。	根据尾矿浸出毒性试验报告，项目产生的尾矿属于一般固废，尾矿全部堆存于专设的尾矿库；工程生产过程中89.9%的生产废水循环使用，不外排
安全生产与职业病防治	铅锌矿山、冶炼企业建设项目必须符合《安全生产法》、《职业病防治法》等法律法规规定；铅锌矿山企业要依照《安全生产许可证条例》（国务院令 第397号）等有关规定，依法取得安全生产许可证后方可从事生产活动。	本项目已经进行了安全预评价，详见备案表；本项目为非煤矿山安全标准化企业，符合要求。
规范管理	新建和改造铅锌矿山项目必须符合上述准入条件。铅锌矿山项目的投资管理、土地供应、环境影响评价等手续必须按照准入条件的规定办理，融资手续应当符合产业政策和准入条件的规定。建设单位必须按照国家环保总局有关分级审批的规定报批环境影响报告书。	本项目已取得西藏工信厅预核准，项目符合该准入条件和产业政策，且严格按照分级审批规定在自治区环境保护厅进行申报和审批。

通过以上分析可知，本项目矿山开采工程相关设计内容符合《铅锌行业规范条件》中企业布局及规模和外部条件、工业和装备、能源消耗、环境保护、安全生产与职业危害、监督管理等方面相关要求，故本项目符合《铅锌行业规范条件》。

2.10.1.3 与《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》符合性分析

根据《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》，其相关内容与本项目符合性分析见表 2.10-2。

表 2.10-2 与《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》符合性分析对照表

序号	相关规定	本项目情况	符合性分析
1	禁止在依法划定的自然保护区（核心区、缓冲区）、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、重要湖泊周边、文物古迹所在地、地质遗迹保护区、基本农田保护区等区域内采矿。	本项目不涉及自然保护区（核心区、缓冲区）、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、重要湖泊、文物古迹所在地、地质遗迹保护区、基本农田保护区等。	符合
2	禁止在地质灾害危险区开采矿产资源。	本项目不属于地质灾害危险区。	符合

序号	相关规定	本项目情况	符合性分析
3	禁止土法采、选冶金矿和土法冶炼汞、砷、铅、锌、焦、硫、钒等矿产资源开发活动。	本项目为铅锌矿地下开采，开采工艺先进成熟。	符合
4	禁止新建对生态环境产生不可恢复利用的、产生破坏性影响的矿产资源开发项目。	项目占地主要为工矿用地和少量高山草甸，生态环境可通过种植高山草甸恢复为原有利用状态。	符合
5	生态功能保护区内的开采活动必须符合当地的环境功能区规划，并按规定进行控制性开采，开采活动不得影响本功能区内的主导生态功能。	本项目建设符合《西藏自治区生态环境功能区划》中所处生态功能区发展与保护方向。	符合
6	限制在生态功能保护区和自然保护区（过渡区）内开采矿产资源。	本项目不涉及生态功能保护区和自然保护区（过渡区）。	符合
7	限制在地质灾害易发区、水土流失严重区域等生态脆弱区内开采矿产资源。	本项目不在地质灾害易发区、水土流失严重区，但项目区属于生态脆弱区，采取相关防治措施后，不会对环境产生大的影响	符合
8	矿产资源开发应符合国家产业政策要求，选址、布局应符合所在地的区域发展规划。	符合国家产业政策及区域规划要求。	符合

根据以上分析结果可知，本项目开采技术、生态环境保护、污染防治技术基本符合《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》中相关要求。

2.10.1.4 项目与规划符合性分析

(1) 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》（2008-2015年）中明确规划了西藏矿产资源开发利用的方向和开发利用的区域布局。重点开发优势、特色矿种，主要包含：铜、铬、铅、锌、岩金、富铁、盐湖硼锂、水泥灰岩、地热、矿泉水等。

矿产资源开发重点推进“三区一线”，“一江两河”、藏东、班-怒带和青藏铁路沿线（西藏境内）优势矿产资源。

本项目主要矿种为铅锌，属于重点开发的矿种；位于日喀则地区昂仁县，属于可开发的区域。

因此，本项目符合西藏自治区矿产资源总体规划。

(2) 与《西藏自治区“十二五”时期环境保护和生态建设规划》的符合性分析

根据《西藏自治区“十二五”时期环境保护和生态建设规划》，“十二五”期间西藏自治区环境保护的核心：就是进一步加强环境保护和生态建设。

污染物总量减排，构建西藏生态安全屏障。

西藏“十二五”环保规划与本项目相关的目标：所有工业企业污染物达标排放；大江大河及其主要支流源头区生态系统退化势头、重要河谷区人为沙化趋势和生物多样性受损状况基本得到遏制，受损林草生态系统得到有效修复，森林覆盖率不断提高。

西藏十二五环保规划与本项目相关的重点任务：

加强大江大河源头区、湿地、草原、天然林保护。采取生物和人工措施，实施生态系统功能恢复工程，增强江河源头区涵养水源、保持水土等能力，促进区域生态功能恢复。

努力遏制土地沙化和水土流失趋势。以水土流失治理、小型水利水保工程修建以及易灾地区生态环境综合整治为突破口，采取小流域综合治理、坡耕地整治和生态修复相结合的措施，实施水土保持工程，使重点地区水土流失基本得到控制，生态环境明显改善。

有效节约利用资源能源。严格限制高耗能企业发展，鼓励推广应用节能环保的新工艺、新技术、新设备、新材料。重点抓好工业、建筑、交通、运输等领域节能，扎实推进节能、节水、节地、节材工作。

不断强化污染防治和辐射环境管理。加大重金属污染防治力度，在重点区域和重点防控行业、重点企业和主要矿区开展土壤、水体重金属污染治理，使重金属污染得到控制，重点防控区域环境质量有效改善。

结合项目分析可知，通过加强相关环境保护措施，本项目矿坑涌水优先用于矿山生产中各用水工序，不能完全综合利用部分建设污水处理站处理达标后可作为绿化用水，废气污染物均能实现达标排放，固体废物尽量做到回填采空区。既对资源进行了综合利用，又达到了减少重金属排放，保护环境的目的。因此，项目的建设与项目实施过程中采取的环境保护措施与西藏“十二五”环保规划相协调。

(3) 与《西藏自治区重金属污染综合防治“十二五”规划》的符合性分析

根据《西藏自治区重金属污染综合防治“十二五”规划》，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在金属矿产采选业（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。

本项目属于铅锌矿选矿行业,外排粉尘、废水中涉及的重金属污染物主要为铅,并含有微量汞、镉、铬和类金属砷,属于西藏自治区重金属污染综合防治“十二五”规划中确定的五种重点防控重金属污染物。

本项目位于昂仁县,不属于规划重点区域。项目区域同样也不属于西藏自治区的重要生态功能区和因重金属污染导致环境质量不能稳定达标的区域,因此不属于该规划中禁止建设类。

本工程为新建项目,属于规划的重点行业。本项目矿坑涌水优先用于矿山生产中各用水工序,不能完全综合利用部分建设污水处理站处理达标后可用作绿化用水,生产废水全部综合利用不外排;外排粉尘中含有微量铅,对主要含重金属的粉尘污染源采取一系列洒水降尘措施,确保粉尘得到有效治理;但环评报告采用除尘效率高达99.9%的布袋除尘器进行除尘,然后通过排气筒进行有组织排放,大大降低重金属污染物排放总量。开采期采矿弃渣用于回填矿区采空区,不外排。通过以上废水、废气、固废污染防治措施,以上含有重金属的污染物得到妥善处置,在此前提下本项目属于允许实施的项目。

综上所述,项目建设符合《西藏自治区重金属污染综合防治“十二五”规划》。

(4) 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》,本项目位于土壤保持生态功能区(IV_{1.4}),具体生态功能区划分布见附图。

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。

根据矿山生态环境保护的相关要求，结合本项目所处生态功能分区发展保护方向与对策，建设单位已委托相关资质单位编写了专门的水土保持方案、土地复垦方案，目前已通过水利厅、国土资源厅的审查，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。

以上两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，符合符合该生态功能分区的发展与保护方向，本项目矿山采用地下开采方式，可有效避免对矿区表层植被的破坏，以上措施可实现对项目地的适度开发，采取积极措施，促进植被恢复，遏制土地沙化、退化的生态发展和保护目标。

通过以上分析可知，本项目工程建设与制定的相关生态保护措施与生态功能区发展与保护方向相符。

(5) 与《西藏自治区主体功能区规划》符合性分析

根据《西藏自治区主体功能区规划》中昂仁县开发管理原则：认真落实国家基本农田保护制度，对全部基本农田按禁止开发的要求进行管理，确保耕地红线不动摇。严格实施土地利用总体规划，对耕地保有量、基本农田面积进行总量控制。基本农田一经划定，原则上不得调整，严格控制各类非农建设占用基本农田。积极开展土地开发整治，实现占补平衡，在数量平衡的基础上更加注重质量平衡，增加有效耕地面积，保障全区耕地面积和质量动态平衡。

项目用地类型为裸体和其它草地，未占用基本农田保护区，符合规划要求。

2.10.1.5 规划部门意见

根据《国务院关于投资体制改革的决定》，西藏自治区人民政府结合当地实际，制定了《西藏自治区企业投资项目核准暂行办法》，根据该核准办法，本项目属于《西藏自治区人民政府核准的投资项目目录》（2007年本）中第四类“原材料”中的“有色金属”类。本项目取得了西藏自治区工信厅的预核准（见附件），形成以下预核准意见：经研究，该项目符合国家产业政策、行业准入条件，项目建设已征得地方政府和有关部门同意。该项目建设可有

效利用矿产资源开发，促进企业和地方经济发展，同意对该项目予以预核准，请该项目单位据此认真开展各项前期论证工作。

此外，自治区工信厅出局了《关于同意昂仁县查个勒铅锌矿纳入自治区“十三五”相关规划的复函(藏工信函 2015-186 号)》，将该项目纳入《西藏自治区“十三五”工业发展总体规划》及《西藏自治区国家级有色金属产业发展规划中》，予以重点支持。

2.10.1.6 与重金属污染综合防治“十二五”规划的符合性

国务院批复《重金属污染综合防治“十二五”规划》，规划要求，重金属污染防治目标到 2015 年建立起比较完善的重金属污染防治体系、事故应急体系和环境与健康风险评估体系，解决一批损害群众健康的突出问题；进一步优化重金属相关产业结构，基本遏制住突发性重金属污染事件高发态势；重点区域重点重金属污染物排放量比 2007 年减少 15%，非重点区域重点重金属污染物排放量不超过 2007 年水平，重金属污染得到有效控制。《重金属污染综合防治“十二五”规划》与本项目相关的要求如表 2.10-3 所示。

表 2.10-3 与《重金属污染综合防治“十二五”规划》符合性分析

《重金属污染综合防治“十二五”规划》		本项目	符合性
规划目标	到 2015 年，重点防控区主要重金属污染物排放量比 2007 年降低 15%，重点防控区环境质量有所好转，使重金属污染得到有效控制。	本项目不在重点防控区	符合
提高准入门槛	制定和完善重点防控行业市场准入条件。新建或者改建的项目必须符合环保、节能、资源管理等方面的法律、法规，符合国家产业政策和规划要求，符合土地利用总体规划、土地供应政策和产业用地标准的规定，并依法办理相关手续。	本项目符合环保、节能、资源管理等方面的法律、法规，符合国家产业政策和规划要求，也符合土地利用总体规划要求	符合
	重点防控区要执行严格的环境准入政策。重点防控区禁止新建、改建、扩建增加重金属污染物排放的项目。	本项目为新建项目，会排放少量的重金属，但不在重点防控区	符合

2.10.2 工程总体布置合理性分析

2.10.2.1 总体布置合理性分析

本项目为采选项目，将在施工期和运行期产生大量的废石，故选择废石场进行堆放。本项目废石场位于采场西侧，距采场直距约计 400m 的山坡上，废石场呈凹形山谷，占地约 2.81hm²，废石设计堆排总高为 20m（5610m-5630m），设计库容为 18.20 万 m³。

拟选废石场所在区域地质结构稳定，无泥石流、滑坡等地质灾害，地表植被主要为高山草甸。根据将本项目废石场与《开发建设项目水土保持技术规范》（GB 50433-2008）中弃废石场选址约束性规定分析，本项目废石场堆存标高低于主体工程工业场地标高，废石场下游 500m 范围内无居民点及溪沟河流，因此认为该废石场建设不影响周边公共设施、工业企业、居民点的安全；本项目废石场不涉及河道，不在对基础设施、人民群众生命财产安全及行洪安全有重大影响区域。经过以上分析，废石场选址不与《开发建设项目水土保持技术规范》（GB 50433-2008）相违背，项目废石场选址合理。

2.10.2.2 总平面布置合理性分析

工程建设场地分三大区域：采矿作业区、选矿作业区、尾矿堆放区。根据第 2 章节总平面布置方案，并结合现场踏勘调查分析，本工程的总平面布置具有如下特点：

（1）根据选矿厂生产的使用要求，整个厂区密切结合场地的地形条件和交通运输、动力供应、水源等状况，因地制宜地布置选矿系统生产车间、尾矿库，力求总平面紧凑、节约用地。

（2）厂区竖向布置采用台阶式场地整平方式，按工艺要求，道路的纵坡限制，对厂区平整，选矿厂原矿堆场标高定为 5335.00m，主厂房场地标高定为 5313.00m，根据工艺流程依次布置原矿堆场、破碎、球磨、浮选、脱水车间，力求达到工艺流畅，物流短捷，以减少动力消耗，降低生产成本，满足工艺流程，力求各工序间输出输入距离最短，运输方便。

（3）其他辅助设施按照使用距离的远近排列，办公室、宿舍、食堂等集中布置，远离生产车间，远离噪音。同时考虑到将生产和辅助项目分开，便于管理。

（4）尾矿库地形地质条件较好，尾矿库位于选厂西南侧约 2.4km，距离选矿车间较远，采用自流方式输送尾矿至尾矿库。

（5）主要产尘源堆矿场和破碎站设置在工程选矿区工业场地南侧，生活区位于选厂北侧，可有效减轻扬尘、粉尘对生活区的影响。

（6）高位水池设在工程区最高处，可实现自流供水；回水沉淀池、回水泵房、应急沉淀池均设置在尾矿库下面，通过水泵抽至高位水池，布置合理，兼顾工程回水利用的需要和环保需要。

(7) 工程集中布置山体傍山地带，在满足生产、安全、卫生的基础上，结合环境保护和水土保持要求，做到了破坏最小化，生态环境最小化。

综上所述，本项目采矿工业场地、选矿作业区、尾矿堆放区的总平面布置是基本合理的。

2.10.3 选矿厂布置合理性分析

(1) 该项目建设已获昂仁县县人民政府批准，其选址符合项目所在地总体规划。

(2) 本工程的建设不涉及自然保护区、生态功能保护区、风景名胜区及其它需要特殊保护的区域。该选址不占用农田。

(3) 拟建厂址位于社拉曲南岸，经水资源论证，可满足选厂生产用水需要。

(4) 厂址所在区域内无其它工业污染源存在，人为活动相对不频繁，环境质量现状良好，本项目建设无重要制约性环境因素。

(5) 拟建场地内地形较为开阔，自然条件有利于废气的扩散。无不良地质作用，在区域地质构造上，历史上从未发生过强烈地震，从地壳稳定性来看应为稳定区。

(6) 厂址处有地下水可供生活用，因此本项目生活用水也可得到保证，远离居民点及饮用水源保护区，且项目建设不会对选矿厂周围的生活用水造成影响。

(7) 厂址处具有较好的地形优势，厂址靠山，可充分利用地形高差布置原矿堆场、生产车间及尾矿库，减少了动力机械的使用，从选矿技术和运营成本而言，是设置选矿厂的理想场所。

2.10.4 废石场选址合理性

2.10.4.1 废石属性

结合本项目 3.3.1 章节的描述，本项目产生的废石按照第 I 类一般工业固体废物进行处置。

2.10.4.2 I 类场厂址选择的环保要求

本项目产生的废石为一般工业固体废物，根据《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) 有关规定，一般工业固体废物选址应符合以下要求：

(1) 所选场址应符合当地城乡建设规划总体规划要求。

(2) 应选在工业区和居民集中区主导风向下风侧，厂界距居民集中区 500m 以外。

(3) 应选在满足承载力要求的地基上，以避免地基下沉的影响，特别是不均匀或局部下沉的影响。

(4) 应避免断层、断层破碎带、溶洞区，以及天然滑坡或泥石流影响区。

(5) 禁止选在江河、湖泊、水库最高水位线以下的滩地和洪泛区。

(6) 禁止选在自然保护区、风景名胜区和需要特别保护的区域。

(7) 应优先选用废弃的采矿坑、塌陷区。

根据《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) 的基本要求，对工程拟选的废石场选址分析，见表 2.10-4。

表 2.10-4 废石场场址对比分析

选址原则	选址分析	结论
所选场址应符合当地城乡建设总体规划要求	废石场不在昂仁县城镇总体规划范围内	符合
应依据环境影响评价结论确定场址的位置及其与周围人群的距离，并经具有审批权的环境保护行政主管部门批准，并可作为规划控制的依据。	废石场边界距离最近的居民集中区 5km 以上	符合
应选在满足承载力要求的地基上，以避免地基下沉的影响，特别是不均匀或局部下沉的影响	矿区全系统出露残、坡积、冲积砂砾层，该类地层一般稳定，可满足小型废石场承载力要求	符合
应避免断层、断层破碎带、溶洞区，以及天然滑坡或泥石流影响区	依据矿山地质环境保护与恢复治理方案，矿区不属于断层、断层破碎带、溶洞区，废石场区域未发现天然滑坡或泥石流影响区	符合
禁止选在江河、湖泊、水库最高水位线以下的滩地和洪泛区	不属于社拉曲的滩地和洪泛区	符合
禁止选在自然保护区、风景名胜区和需要特别保护的区域	矿区内无自然保护区、风景名胜区和文物古迹等	符合

根据区域地表地形条件，废石场选择在 5475m 平硐西硐口的西侧、下方一小型沟谷内，无滑坡、危岩崩塌等不良地质条件，沿 5630m 标高堆放。在废石场下游修建一长约 55m 的拦石坝，坝顶标高 5598m，高约 2m。废石场容量约 18.2 万 m³，能够满足要求。

由表 2.10.4-1 可知，项目废石场选址符合《一般工业固体废物贮存处置场污染控制标准》(GB18599-2001) 及修改清单(公告 2013 年第 36 号)中的相关要求；环境影响方面，通过采取周边设置截排水沟道、堆积面平整、洒水、砾石覆盖，外围建设挡渣墙等措施，场地堆积环境影响较小，废石场地

选址合理。

2.10.5 尾矿库选址合理性

(1) 与《选矿厂尾矿设施设计规范》符合性分析

本次环评结合《选矿厂尾矿设施设计规范》的要求对尾矿库选址的合理性进行对比分析，对比分析见表 2.10-5。

表 2.10-5 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	本项目相关情况	检查结果
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	尾矿库周围无工矿企业、大型水源地、水产基地和大型居民区。	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。	尾矿库周边无居民区	符合
3	不迁或少迁村庄	不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	周边无全国和省重点保护的名胜古迹	符合
5	不宜位于有开采价值的矿床上面	库区下面无开采价值的矿床	符合
6	汇水面积小，有足够库容和初、终期库长	该尾矿库总汇水面积 4.4km ² ，总库容 462.04 万 m ³ ，相对较大，服务年限 15a，汇水面积较小。	符合
7	筑坝工程最小，生产管理方便	该项目为傍山型尾矿库，采取库内开挖后，筑坝工程量相对较小	符合
8	工程、水文地质条件好	根据工程地勘，勘察深度内地下水埋藏较深，水文地质条件较好；拟建场地内地形较平坦，无不良地质作用，为稳定场地，工程地质条件较好	符合
9	尾矿输送距离短，能自流或扬程小	尾矿库与选矿厂之间距离约 2.4km，尾矿能自流进入尾矿库。	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，库区周边无环境敏感点。因此，本工程的尾矿库选址符合规范要求。

(2) 尾矿库库址比选分析

工程设计选择两个尾矿库库址：①拟建选厂西北侧 1800m 处尾矿库库址，②拟建选厂西南侧 2400m 处尾矿库库址。

根据可研报告进行技术经济比较，尾矿库库址方案详细参数比较见表 2.10-6。

表 2.10-6 尾矿库库址方案比较表

序号	方案名称	拟建选厂西北侧 1.8km 处尾矿库	拟建选厂西南侧 2.4km 处尾矿库
1	纵坡比	地势北高南低，坡度稍陡，	地势东高西低，坡度

		平均纵坡比 i=0.075	较缓，平均纵坡比 i=0.05
2	占地面积（亩）	504	721
3	汇水面积（km ² ）	8.5	4.4
4	尾矿坝高(H)m	59	51
5	初期坝(L×H)m	227×16	350×18
6	尾矿坝工程量（×10 ⁴ m ³ ）	12.04	6.83
7	输送距离 km	1800	2400
8	尾矿库等级	四级	四级
9	有效库容（×10 ⁴ m ³ ）	413.9	462.04
10	服务年限（年）	18.2	17.8
11	尾矿坝投资（万元）	361.2	204.9
12	排水设施投资（万元）	12.1	13.6
13	输送及回水设施投资（万元）	54	72
14	桥架辅助设施（万元）	70	/

尾矿库两种方案优缺点比较见表 2.10-7。

表 2.10-7 方案优缺点比较表

方案	优点	缺点
方案一	1.距离选厂较近； 2.坝体长度较短。	1.汇水面积较大，排洪设施投资较大； 2.库容相对较小，服务年限较短； 3.扬程相对较高，生产电耗较大； 4.沟底纵较大，生产中造成坝体上升速度较快； 5.坝体工程量较大，建造成本较高； 6.处在选厂北侧，干沙扬尘易对选厂造成污染； 7.与选厂横跨河道，需用桥架输送，增加输送成本。
方案二	1.汇水面积较小，排洪设施投资较低； 2.库容相对较大，服务年限较长； 3.扬程相对较低，降低泵送成本； 4.沟底纵较平缓，坝体上升速度较慢，易于干滩的形成，尾矿库稳定性较高； 5.坝体工程量较小；建造成本较低； 6.处在选厂西南侧，不会造成环境污染；	1.距离选厂较远，输送成本较高； 2.需确认该库址不存在压矿问题。

通过上述两库址技术经济比较，并经现场踏查，考虑到该尾矿库工程总体投资较少，施工简单及管理方便等方面因素，与业主沟通，选择“选厂西南侧 2400m 处尾矿库”方案作为尾矿库库址。

(2) 尾矿库防渗系统合理性分析

本项目尾矿不属于危险废物，本工程尾矿属于第Ⅱ类一般工业固体废物。选矿厂尾矿库的选址、设计、修建、管理按照第Ⅱ类一般工业固体废物进行尾矿处置。为保证不污染地下水体和库内水不渗透到地下，设计对库区作全面防渗处理，得到了较好的处理，不会对下游水环境造成较大影响，因此，本工程尾矿库防渗系统较为合理。

(3) 尾矿库防洪系统合理性分析

尾矿库的等级为四等，库内汇水面积 4.4km²。根据查个勒铅锌矿可行性研究报告，因缺乏水文资料及相关尾矿库工勘报告，本次设计尾矿库的排水设施暂定为：排水井-排水涵管。

排水井-管系统尺寸：1#、2#排水井内径 2.0m，井高 20m，用直径 1.5m 的排水涵管连接，排水涵管长 800m，坡度不小于 5%，将洪水排至坝下回水池，由回水泵扬送回选厂，实现污水零排放。

在库区周边设置截洪沟，在非暴雨季节起到清污分流的作用。截洪沟为矩形明渠，采用浆砌石外包 C20 混凝土防渗，截洪沟断面尺寸：顶宽 2.0×底宽 1.0×高度 1.0m 最大水深 0.8m，由浆砌石砌筑，厚度 300m。

该尾矿库库内排水井-管系统泄流能力在没有考虑截洪沟分流作用的情况下仍可满足 200 年一遇洪水排洪要求。

综合以上分析结论可知，本项目尾矿库的选址、设计、修建、管理等应按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）中关于第Ⅱ类一般工业固体废物堆放场所要求的Ⅱ类场之要求进行。如尾矿库按照设计指标、内容实施防渗、防洪措施，确保尾矿库不发生渗漏和溃坝事故的前提下，该尾矿库选址是合理的。

(4) 尾矿库库容合理性分析

根据物料平衡分析，本项目日处理矿石达到 2000t/d，全年共处理原矿 40 万吨，尾矿产率 89.98%，尾矿堆积干容重 1.55t/m³，年需要有效库容为 23.22 万 m³。以最终滩面标高 5321.00m 计算，该尾矿库可提供有效库容约 462.04 万 m³，设计服务年限为 15 年。由此可知，本项目尾矿库库容大小合适，服务

年限较为合理，有利于进行尾矿库安全防控。

综合以上分析结论可知，本项目尾矿库的选址、设计、修建、管理等应按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）中关于第Ⅱ类一般工业固体废物堆放场所要求的Ⅱ类场之要求进行。如尾矿库按照设计指标、内容实施防渗、防洪措施，确保尾矿库不发生渗漏和溃坝事故的前提下，该尾矿库选址是合理的。

2.11 工程分析

2.11.1 工艺流程

2.11.1.1 采矿场工艺流程

本矿山为地下开采，选择房柱法、浅孔留矿法和分段空场法作为矿体不同位置的采矿方法。项目矿山开采过程及产排污环节见图 2.11-1。

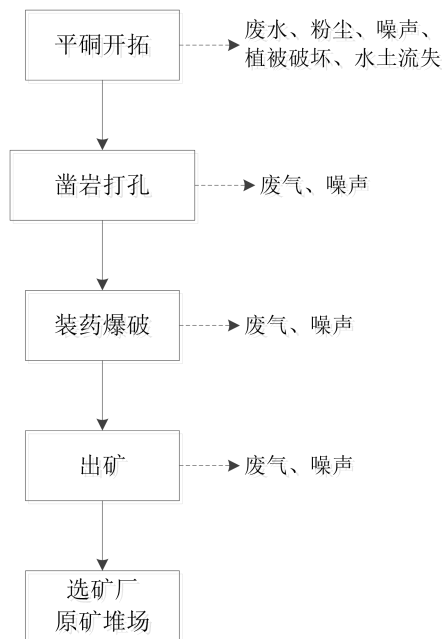


图 2.11-1 采矿工艺流程及产污环节示意图

开采方法简述：

① 分段空场法：适用于缓倾斜矿体及倾斜矿体，矿体厚度大于 6m 以上，矿体顶板围岩要求中等稳固以上岩体，矿体顶板围岩要求中等稳固以上岩体。每 50m 布置一个矿块，矿块长 50m，矿块高即中段高 40m，矿块划分三个分段开采，分段高 12~14m。无轨设备经中段运输巷道、采区斜坡道、出矿联络巷道和出矿进路，到达凿岩巷道。在凿岩巷道内利用 Simba1250 凿岩台车钻

上向扇形中深孔，孔径 55~65mm，最小抵抗线为 1.6~1.8m，孔距 1.8~2.0m，孔深小于 20m，利用 BQ-100 装药器装药。采用非电雷管~导爆管起爆方式，以凿岩巷道为自由面，一次爆破 4 排炮孔，微差爆破方式落矿。矿块内以分段为单元进行凿岩、爆破和出矿，沿矿块长度向溜矿井方向推进，出矿设备选用 ST2D 型铲运机。每米崩矿量 5.2t，采下的矿石经格筛进入中段溜井，由中段溜井下方的 7.5kW 振动放矿机直接放入 12t 自卸汽车中。

② 浅孔留矿法：适用于矿体倾角大于岩石自然堆积角（一般应 $\geq 50^\circ$ ），矿体厚度小于 6m 以下的薄矿体，矿体及顶板围岩要求中等稳固以上岩体。本矿井每 50m 布置一个矿块，矿块长 50m，矿块高即中段高 40m。采用自下而上分层回采，在每一个分层中进行崩矿、通风、局部放矿、平场及松石处理作业。分层高度 2~2.5m，回采工作面采用梯段布置，梯段高度取 1.2~2m。

③ 房柱采矿法：适宜开采水平及缓倾斜矿体（一般 $\leq 45^\circ$ ），矿体厚度小于 15m，矿体顶板围岩要求中等稳固以上岩体。本矿井每 50m 布置一个采区，采区长 50m，中段高 40m，划为两个分段开采，分段高 20m。采用钻爆方式采矿。每个矿块分为 2 个分段回采，上分段崩落矿石利用电耙耙至分段溜井，在分段溜井下部利用 7.5kW 振动放矿机直接放入 12t 自卸汽车中；下分段崩落矿石利用下分段电耙耙至出矿进路中，利用 ST2D 型铲运机转运至下部中段溜井。

2.11.1.2 选矿厂工艺流程

本项目选矿工艺分为磨碎工序和浮选工序。磨碎工序采用三段一闭路破碎筛分流程。浮选工序采用优先浮选方法进行选矿，即优先浮铅，浮铅工艺为一粗三精三扫流程，得到铅精矿产品；浮铅尾矿浮锌，浮锌工艺为一粗三精三扫流程，得到锌精矿产品。

(1) 选矿工艺流程及产污环节见表 2.11-2。

表 2.11-2 选矿工艺产污环节节点统计表

序号	产污环节点	污染物
1	破碎作业	噪声、粉尘
2	筛分作业	噪声、粉尘
3	球磨	噪声
4	浮选	固体废物、废水
5	浮选精矿沉淀	废水
6	尾矿浓缩	固体废物、废水

(2) 磨碎工序工艺流程

磨碎工序工艺流程及产排污环节见图 2.11-3。

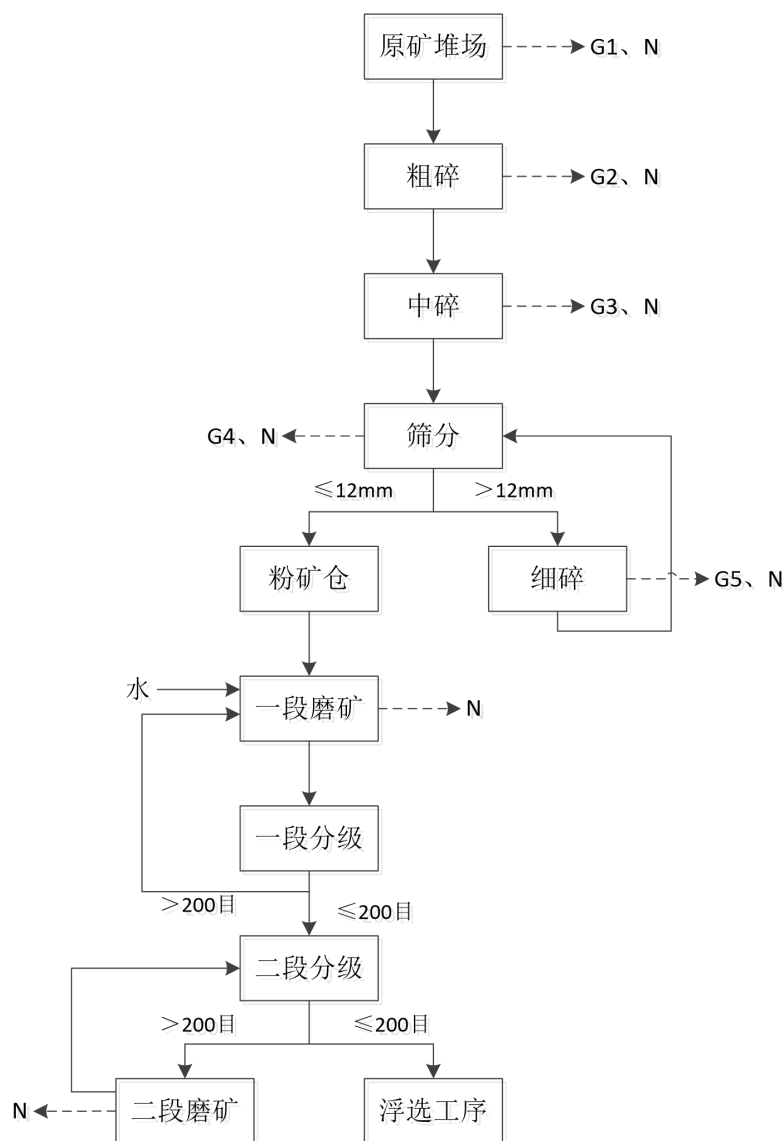


图 2.11-3 磨碎工序工艺流程及产污环节示意图

磨碎工序工艺流程简述：

① 破碎：采用三段一闭路破碎筛分。原矿堆场来的原矿（ $\leq 500\text{mm}$ ）先经 C100 颚式破碎机粗碎，送 GP100SC 圆锥破碎机和 HP300 圆锥破碎机进行破碎，中间通过筛分和皮带运输，最终矿石粒径 $\leq 12\text{mm}$ 的矿石（约占 60%）直接进入粉矿仓，粒径 $> 12\text{mm}$ 的矿石进入圆锥破碎机中进一步细碎后返回圆振动筛进行筛分。

② 磨矿：采用两段一闭路磨矿。粉矿仓中的矿石首先进入格子型球磨机进行一段磨矿，排出的矿浆由高堰式双螺旋分级机进行一段分级，溢流 ≤ 200 目（约

占 55%) 的矿浆直接进入水力旋流器组进行二段分级, >200 目的矿浆返回至一段磨矿; 二段分级后溢流≤200 目(约占 85%) 的矿浆自流到浮选车间, >200 目的矿浆进入溢流型球磨机进行二段磨矿。

(3) 浮选工序工艺流程

浮选工序工艺流程及产排污环节见图 2.11-4。

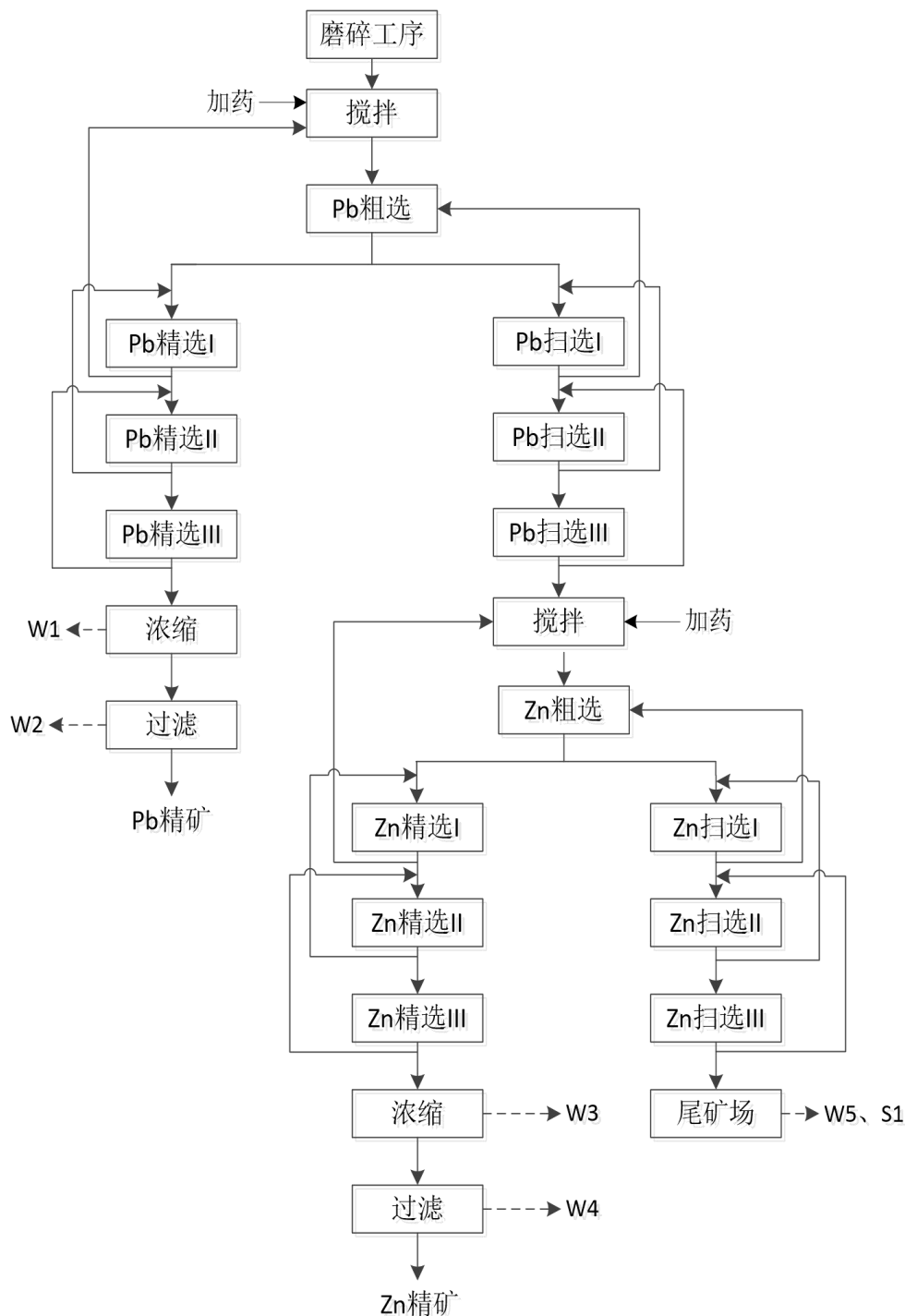


图 2.11-4 浮选工艺流程及产污环节示意图

浮选工序工艺流程简述:

① Pb 浮选工序

从磨碎工序溢流出的合格矿浆自流进入铅搅拌槽，经加药、搅拌调浆后进入 pb 粗选，经 pb 粗选后的泡沫状的矿浆依次进入 pb 精选 I、pb 精选 II、pb 精选 III，经三次精选得到合格的 pb 精矿浆经浓缩压滤后得到合格的 pb 精矿。

pb 精选 I 的底流返回铅搅拌槽，pb 精选 II、pb 精选 III 的底流分别返回上一级 pb 精选，构成闭路循环。

经粗选后的含锌矿浆进入三级 pb 扫选，三级 pb 扫选后的含锌矿浆进入 Zn 浮选工序。

Pb 扫选 I 的底流返回 pb 粗选，pb 扫选 II、pb 扫选 III 的底流分别返回上一级 pb 扫选，构成闭路循环。

② Zn 浮选工序

从三级 pb 扫选后的含锌矿浆进入锌搅拌槽，经加药、搅拌调浆后进入 Zn 粗选，经 Zn 粗选后的泡沫状的矿浆依次进入 Zn 精选 I、Zn 精选 II、Zn 精选 III，经三次精选得到合格的 Zn 精矿浆经浓缩压滤后得到合格的 Zn 精矿。

Zn 精选 I 的底流返回铅搅拌槽，Zn 精选 II、Zn 精选 III 的底流分别返回上一级 Zn 精选，构成闭路循环。

经粗选后的尾矿矿浆进入三级 Zn 扫选，三级 Zn 扫选后的尾矿矿浆经尾矿浓缩池浓缩后送入尾矿库。

Zn 扫选 I 的底流返回 Zn 粗选，Zn 扫选 II、Zn 扫选 III 的底流分别返回上一级 Zn 扫选，构成闭路循环。

产污环节：主要是 Pb、Zn 浮选产生的废水（选铅浓缩废水 W1、选铅压滤废水 W2；选锌浓缩废水 W3、选锌压滤废水 W4、尾矿库废水 W5）及尾矿 S1。

2.11.1.3 铅锌矿物质浮选特性

方铅矿（PbS）：表面具有疏水性，未氧化的方铅矿很易浮选。黄药或黑药是方铅矿的典型的捕收剂，黄药在方铅矿表面发生化学吸附，白药和乙硫氮也是常用捕收剂，其中丁铵黑药对方铅矿有选择性捕收作用。硫化钠对方铅矿的可浮性很敏感，过量硫离子的存在可抑制方铅矿的浮选；二氧化硫、亚硫酸及其盐类、石灰、硫酸锌或与其它药剂配合可以抑制方铅矿的浮选。

闪锌矿（ZnS）：高锰酸钾浓度低时与闪锌矿表面活化膜及表面晶格离子反应生成的金属羟基化合物起抑制作用并使黄药脱附，浓度高时则在矿物表面发

生氧化还原反应生成大量元素硫。硫酸锌、硫代硫酸盐等都可以抑制闪锌矿的浮选。

2.11.2 相关平衡

2.11.2.1 水平衡

本项目采矿场生产用水全部来自矿坑涌水，选矿厂用水取自社拉曲和采矿场矿坑涌水。采矿场、选矿厂水平衡见图 2.11-1、2.11-2。

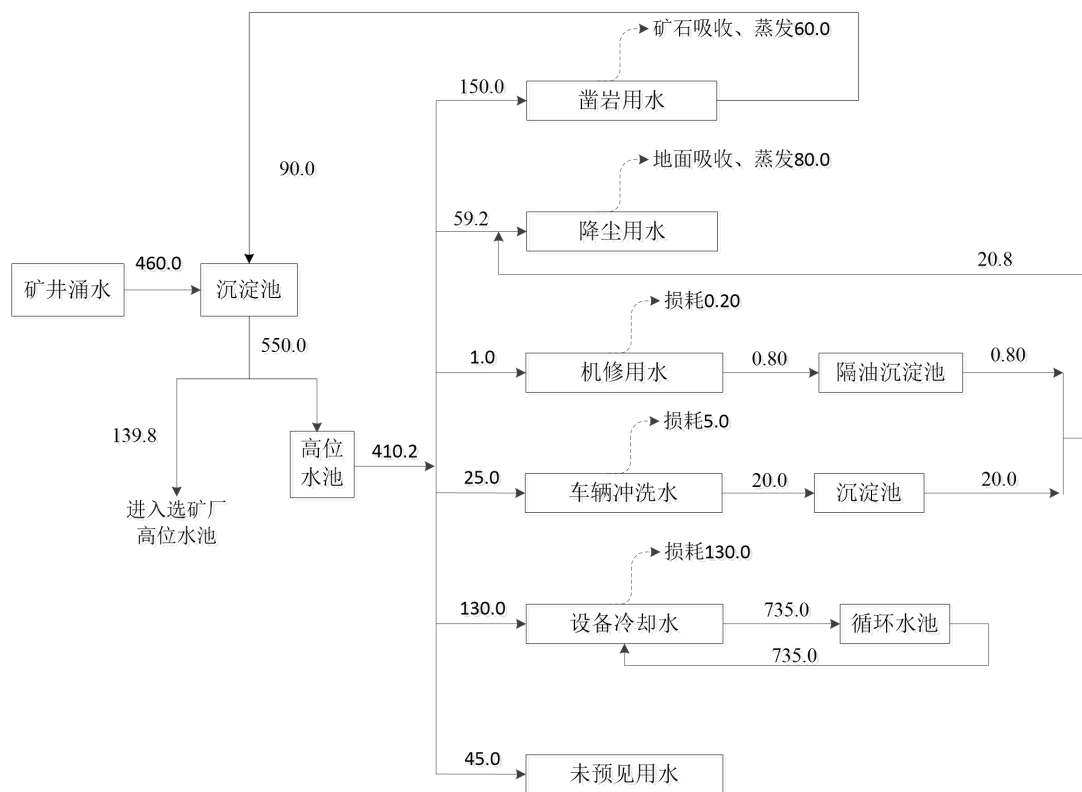


图 2.11-1 采矿场水量平衡图 (单位: m³/d)

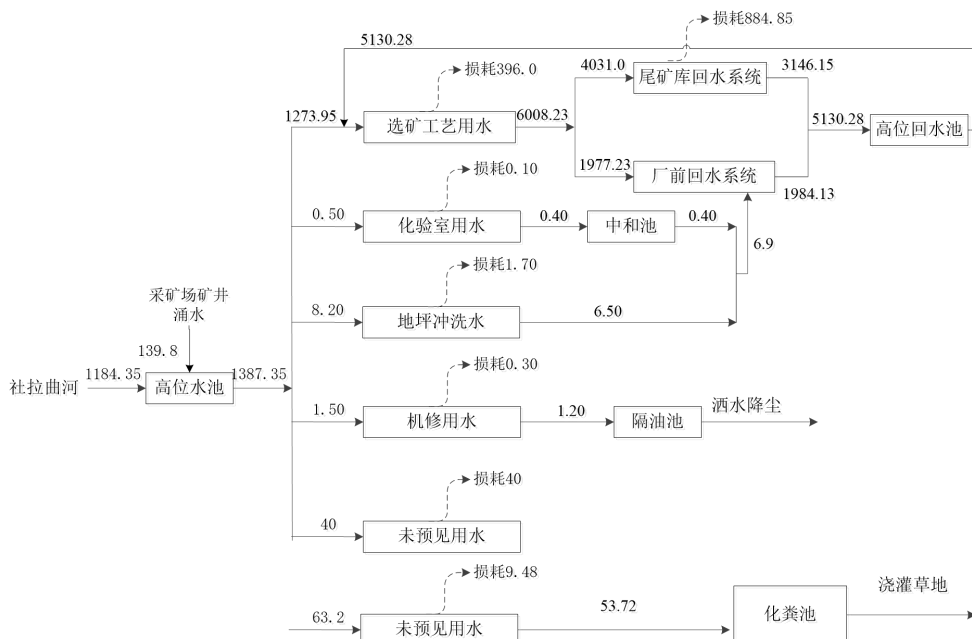


图 2.11-2 选矿厂水量平衡图 (单位: m³/d)

2.11.2.2 主要元素及重金属平衡

(1) 矿石成分中主要金属平衡分析

本工程原矿主要化学多元素分析结果见表 2.5-2, 作为本项目作为重金属污染物平衡分析的依据数据。

(2) 精矿中主要金属平衡分析

新建选厂的铅、锌、硫、镉、汞及砷属于 5 大重金属, 因此, 本项目主要考虑五大重金属的元素平衡。

主要物料衡算依据见表 2.11-3。

表 2.11-3 本项目选矿厂物料平衡表

产品名称	产率 (%)	总量 t/d	品位(%)			回收率(%)		
			Pb	Zn	Ag (g/t)	Pb	Zn	Ag
原矿	100.00	2000	2.65	3.97	6.47	100.00	100.00	100.00
铅精矿	3.38	67.6	72.00	1.70	175.00	91.84	1.45	91.50
锌精矿	6.64	132.8	1.00	55.00	2.00	2.51	92.00	2.05
尾矿	89.98	1799.6	0.17	0.29	0.46	5.65	6.55	6.45

表 2.11-4 铅精矿产品多元素分析结果表 %

元素	Pb	Zn	Ag (g/t)	Au (g/t)	Fe	Cu
含量	72	1.7	110.2	0.04	2.77	0.08
元素	Sn	S	CaF ₂	MgO	Al ₂ O ₃	As
含量	0.22	16.58	2.10	0.22	0.27	0.000017
元素	Hg	Ge				
含量	0.000006	0.00026				

表 2.11-5 锌精矿产品多元素分析结果表 %

元素	Pb	Zn	Ag (g/t)	Au (g/t)	Fe	Cu
含量	1	54.99	1.2	0.04	3.68	0.07
元素	Sn	S	CaF ₂	MgO	SiO ₂	As
含量	0.21	32.85	1.10	0.13	3.21	0.0008
元素	Hg	Ge				
含量	0.0003	0.005				

表 2.11-6 浮选尾矿产品多元素分析结果表 %

元素	Pb	Zn	Ag(g/t)	Au(g/t)	Fe	Sn	S	CaF ₂
含量	0.21	0.24	0.3	0.03	7.29	0.07	0.56	5.11
元素	CaO	As	SiO ₂	MgO	Al ₂ O ₃	MnO	K ₂ O	Cu
含量	6.79	0.00001	40.73	3.92	4.67	1.85	0.17	0.03
元素	Hg	Ge						
含量	0.000.1	0.0002						

(3) 重金属流向分析

本项目重金属流向主要为矿粉、尾矿、废气排放（有组织和无组织排放）。
 本项目无废水外排，风险情况下，尾矿库安全超高已经满足洪水标准下洪水库容要求，尾矿库没有泄洪水外排，因此，本项目没有废水重金属排出。

(4) 主要元素平衡表

表 2.11-7 铅元素平衡表

投入					产出				
项目	物料量 (t/a)	入选物料品位 (%)	铅金属量 (t)	所占比例 (%)	项目	物料量 (t/a)	产出物料品位 (%)	铅金属量 (t/a)	所占比例 (%)
原矿	400000	2.65	10600	100	铅精矿	13520	72	9734.4	91.84
					锌精矿	26560	1	265.6	2.51
					尾矿	359907.74	0.1666	599.7	5.65
					尾矿扬尘	10.8	0.1666	0.018	0
					破碎粉尘	1.46	2.65	0.012	0
小计	400000		10600		小计	400000		10600	100

表 2.11-8 锌元素平衡表

投入					产出				
项目	物料量 (t/a)	入选物料品位 (%)	锌金属量 (t)	所占比例 (%)	项目	物料量 (t/a)	产出物料品位 (%)	铅金属量 (t/a)	所占比例 (%)
原矿	400000	3.97	15880	100	铅精矿	13520	1.7	229.84	1.45
					锌精矿	26560	54.99	14606.	91.98

								34	
					尾矿	359907.74	0.29	1043.73	6.57
					尾矿扬尘	10.8	0.29	0.031	0
					破碎粉尘	1.46	3.97	0.058	0
小计	400000		15880		小计	400000		15880	100

表 2.11-9 镉元素平衡表

投入					产出				
项目	物料量 (t/a)	入选物料品位 (%)	镉金属量 (t)	所占比例 (%)	项目	物料量 (t/a)	产出物料品位 (%)	铅金属量 (t/a)	所占比例 (%)
原矿	400000	0.0006	2.4	100	铅精矿	13520	0.000026	0.352	14.67
					锌精矿	26560	0.005	1.328	55.33
					尾矿	359907.74	0.0002	0.72	30
					尾矿扬尘	10.8	0.0002	0	0
					破碎粉尘	1.46	0.0006	0	0
小计	400000		2.4		小计	400000		2.4	100

表 2.11-10 汞元素平衡表

投入					产出				
项目	物料量 (t/a)	入选物料品位 (%)	汞金属量 (t)	所占比例 (%)	项目	物料量 (t/a)	产出物料品位 (%)	铅金属量 (t/a)	所占比例 (%)
原矿	400000	0.00013	0.52	100	铅精矿	13520	0.000006	0.08	15.38
					锌精矿	26560	0.0003	0.08	15.38
					尾矿	359907.74	0.0001	0.36	69.24
					尾矿扬尘	10.8	0.0001	0	0
					破碎粉尘	1.46	0.00013	0	0
小计	400000		0.52		小计	400000		0.52	100

表 2.11-11 砷元素平衡表

投入					产出				
项目	物料量 (t/a)	入选物料品位	砷金属量 (t)	所占比例	项目	物料量 (t/a)	产出物料品位	铅金属量 (t/a)	所占比例 (%)

		(%)		(%)			(%)		
原矿	400000	0.0002	0.8	100	铅精矿	13520	0.000017	0.23	28.75
					锌精矿	26560	0.0008	0.21	26.25
					尾矿	359907.74	0.00001	0.36	45
					尾矿扬尘	10.8	0.0002	0	0
					破碎粉尘	1.46	0.0002	0	0
小计	400000		0.8		小计	400000		0.8	100

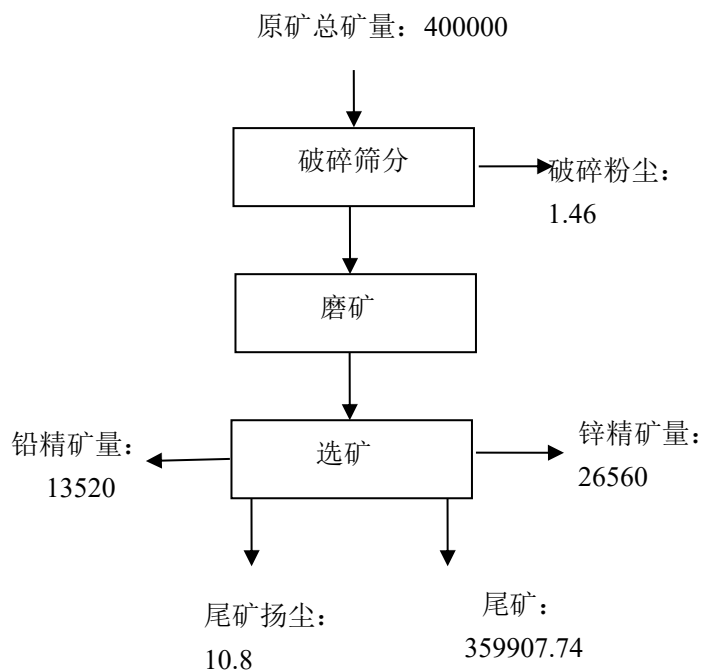


图 2.11-3 工程物料平衡图（单位：t/a）

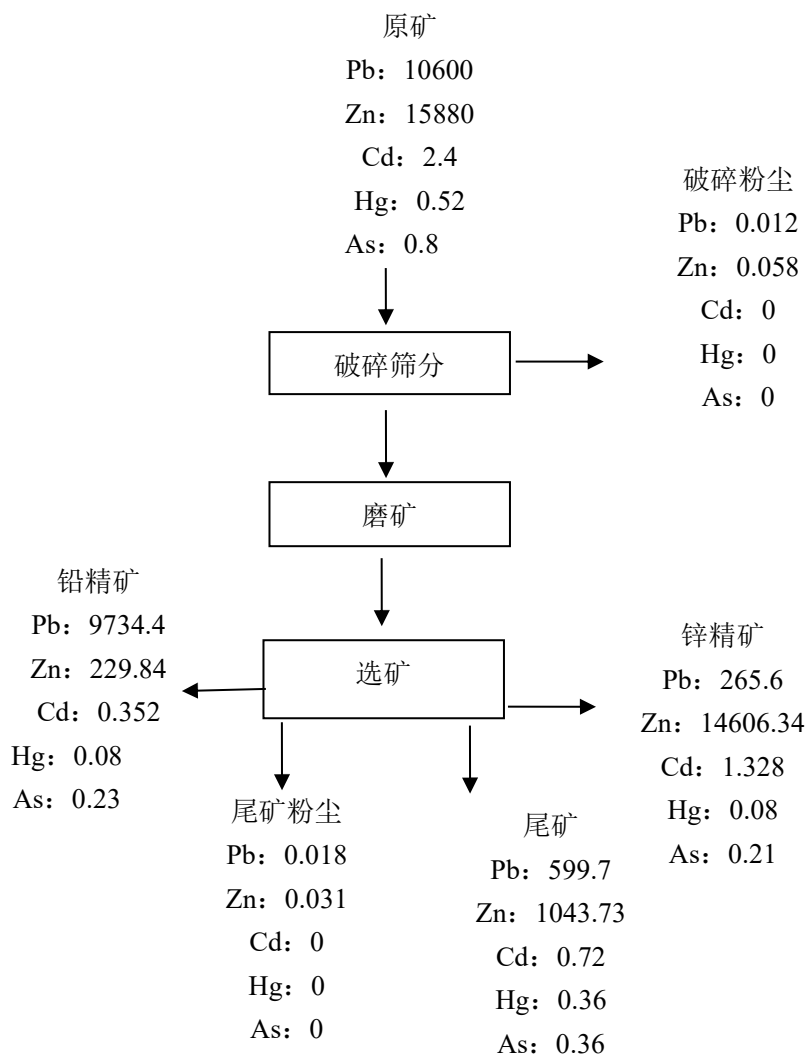


图 2.11-4 主要元素及重金属平衡图 (单位: t/a)

2.11.3 废石、尾矿性质鉴定

2.11.3.1 废石性质鉴定

(1) 废石浸出毒性的鉴定

① 样品采集

为了解本项目所产生废石的浸出毒性和工业特性，本次环评在现有矿区内，按照 HJ/T298 中的采样规定，在 5705 平硐、5745 平硐和 5785 平硐扣各采集一个废石样，委托监测单位对其危险性进行鉴别。

② 浸出毒性试验及分析方法

按照《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007) 中规定的方法进行酸浸实验并对浸出液进行测定。

③ 检测因子

铜、锌、镉、铅、六价铬、汞、铍、钡、镍、银、砷、硒、镍、氟化物、氰化物、烷基汞共 16 个项目。

④ 检测及鉴定结果

根据四川核工业防护测试院和自治区地质矿产勘查开发局中心实验室提供的《废石浸出毒性鉴别检验报告》，分析结果见表 2.11-12。

表 2.11-12 采矿废石浸出试验结果

检测因子	检测值 (mg/L)			GB5085.3-2007 浓度限值 mg/L	超标率
	废石 1	废石 2	废石 3		
	硫酸硝酸法				
铜	0.00049	0.00116	<0.000065	100	0
铅	0.000053	0.000096	0.00046	5	0
锌	0.00182	0.002	0.01325	100	0
总铬	0.0006	0.00063	0.01515	15	0
铬(六价)	<0.004	<0.004	<0.004	5	0
镍	0.00237	0.00582	0.00353	5	0
镉	0.000055	0.000064	0.000062	1	0
砷	<0.0004	<0.0004	<0.00002	5	0
汞	<0.00005	<0.00005	0.00005	0.1	0
钡	0.0646	0.0223	0.00976	100	0
铍	<0.00002	<0.00002	<0.000093	0.02	0
硒	<0.0004	<0.0004	0.00157	1	0
银	<0.000005	<0.000005	0.0023	5	0
无机氟化物	0.7	0.58	<0.1	100	0
氰化物	<0.001	<0.001	<0.002	5	0
烷基汞	未检出	未检出	未检出	不得检出	0

根据《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007)中的规定,固体废物浸出液中任何一种危害成分含量超过其浓度限值,则判定该固体废物是具有浸出毒性特性的危险废物。根据对本项目矿区废石的浸出液检测结果来看,各检测因子均未超过 GB5085.3-2007 中规定的浓度限值。因此,可判定本项目废石不属于危险废物,是一般工业固体废物。

(2) 一般工业固体废物类别鉴定

① 浸出试验及分析方法

为了明确本项目废石属于第 I 类一般工业固体废物还是第 II 类一般工业固体废物,本次环评对废石按《固体废物浸出毒性浸出方法 水平振荡法》(HJ557-2010)规定的浸出方法进行浸出试验,并按《污水综合排放标准》

(GB8978-1996)中规定的检测方法对浸出液进行测定。

② 检测项目

pH、铜、锌、镉、铅、六价铬、汞、铍、钡、镍、银、砷、硒、镍、氟化物、氰化物共 16 个项目。

③ 检测及鉴定结果

根据四川核工业防护测试院和自治区地质矿产勘查开发局中心实验室提供的《废石浸出毒性鉴别检验报告》，分析结果见表 2.11-13。

表 2.11-13 废石浸出液检测结果一览表

检测因子	检测值 (mg/L)			GB8978-1996 最高允许排放浓度 mg/L	超标率
	废石 1	废石 2	废石 3		
	水平振荡法				
pH	7.25	7.96	8.16	6~9	0
铜	0.0026	0.00394	0.0006	2.0	0
铅	0.0134	0.0111	<0.00005	1.0	0
锌	0.0198	0.0114	0.00244	2.0	0
总铬	0.00056	0.00142	0.00034	1.5	0
铬(六价)	<0.004	<0.004	<0.004	0.5	0
镍	0.00031	0.0004	0.00497	1.0	0
镉	0.00189	0.0012	0.000066	0.1	0
砷	<0.00002	<0.00002	<0.0004	0.5	0
汞	0.000026	0.000017	<0.00005	0.05	0
钡	0.00406	0.00432	0.0105	/	0
铍	0.000072	0.00014	<0.00002	0.005	0
硒	0.0019	0.00142	<0.0004	0.5	0
银	0.00052	0.00084	<0.000005	0.5	0
F ⁻	<0.1	<0.1	0.46	20	0
CN ⁻	<0.002	<0.002	/	1.0	0

根据《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)中的规定,对于一般工业固体废物,按照 GB5086 中规定的方法进行浸出试验而获得的浸出液中,任何一种污染物的浓度均未超过 GB8978 的最高允许浓度,且 pH 值在 6-9 之间的一般工业固体废物为第 I 类一般工业固体废物,否则为第 II 类一般工业固体废物。

根据对本项目废石浸出液的检测结果来看,其各项检测指标均未超过 GB8978 中的最高允许浓度,且其 pH 在 6-9 之间,因此,本项目废石属于第 I 类一般工业固体废物。

2.11.3.2 尾矿性质鉴定

(1) 尾矿浸出毒性的鉴定

① 样品采集

为了解本项目所产生尾矿的浸出毒性和工业特性，本次环评利用选矿实验尾矿，按照 HJ/T298 中的采样规定，委托监测单位对其危险性进行鉴别。

② 浸出毒性试验及分析方法

按照《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）中规定的方法进行酸浸实验并对浸出液进行测定。

③ 检测因子

铜、锌、镉、铅、六价铬、汞、铍、钡、镍、银、砷、硒、镍、氟化物、氰化物、烷基汞共 16 个项目。

④ 检测及鉴定结果

根据四川核工业防护测试院提供的《浸出毒性鉴别检验报告》，本项目选矿实验尾矿鉴别结果见表 2.11-14。

表 2.11-14 选矿实验尾矿浸出毒性鉴别结果

检测因子	检测值 (mg/L)		GB5085.3-2007 浓度限值 mg/L	超标率
	选矿实验尾矿 1	选矿实验尾矿 2		
	硫酸硝酸法			
铜	0.00175	0.00685	100	0
铅	0.00076	0.00213	5	0
锌	0.273	10.3	100	0
总铬	0.00059	0.00141	15	0
铬(六价)	<0.004	<0.004	5	0
镍	0.0105	0.0851	5	0
镉	0.00059	0.00141	1	0
砷	<0.0842	<0.0942	5	0
汞	<0.00005	<0.00005	0.1	0
钡	0.00106	0.053	100	0
铍	<0.00002	0.00032	0.02	0
硒	<0.0004	<0.0004	1	0
银	0.00021	0.000024	5	0
无机氟化物	0.80	0.67	100	0
氰化物	<0.001	<0.001	5	0
烷基汞	未检出	未检出	不得检出	0

根据《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）中的规定，

固体废物浸出液中任何一种危害成分含量超过其浓度限值，则判定该固体废物是具有浸出毒性特性的危险废物。根据对本项目选矿实验尾矿的浸出液检测结果来看，各检测因子均未超过 GB5085.3-2007 中规定的浓度限值。因此，可判定本项目废石不属于危险废物，是一般工业固体废物。

(2) 一般工业固体废物类别鉴定

① 浸出试验及分析方法

为了明确本项目选矿实验尾矿属于第 I 类一般工业固体废物还是第 II 类一般工业固体废物，本次环评对选矿实验尾矿按《固体废物浸出毒性浸出方法 水平振荡法》（HJ557-2010）规定的浸出方法进行浸出试验，并按《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中规定的检测方法对浸出液进行测定。

② 检测项目

pH、铜、锌、镉、铅、六价铬、汞、铍、钡、镍、银、砷、硒、镍、氟化物共 15 个项目。

③ 检测及鉴定结果

根据四川核工业防护测试院提供的《浸出毒性鉴别检验报告》，分析结果见表 2.11-15。

表 2.11-15 选矿实验尾矿浸出液检测结果一览表

检测因子	检测值 (mg/L)	GB8978-1996 最高允许排放浓度 mg/L	超标率
	选矿实验尾矿 3		
	水平振荡法		
pH	9.08	6~9	超标
铜	0.00248	2.0	0
铅	0.00021	1.0	0
锌	0.0408	2.0	0
总铬	0.00752	1.5	0
铬(六价)	<0.004	0.5	0
镍	0.00525	1.0	0
镉	0.00016	0.1	0
砷	0.0709	0.5	0
汞	<0.00005	0.05	0
钡	0.00865	/	0
铍	<0.00002	0.005	0
硒	<0.0004	0.5	0

银	0.000025	0.5	0
F ⁻	<0.44	20	0

根据《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）中的规定，对于一般工业固体废物，按照 GB5086 中规定的方法进行浸出试验而获得的浸出液中，任何一种污染物的浓度均未超过 GB8978 的最高允许浓度，且 pH 值在 6-9 之间的一般工业固体废物为第 I 类一般工业固体废物，否则为第 II 类一般工业固体废物。

根据对本项目选矿实验尾矿浸出液的检测结果来看，pH 在 6-9 之外，其余各项检测指标均未超过 GB8978 中的最高允许浓度，因此，本项目尾矿属于第 II 类一般工业固体废物。

2.11.4 环境影响因素识别

(1) 工程建设对环境影响因素识别

① 对自然环境的影响

矿山开采过程中，不可避免地造成一定的环境污染和生态环境的破坏。开采过程中，随着井下采掘面扩大、井下巷道的延伸，可能出现地表变形、增加滑坡、泥石流产生的可能性，加剧区域水土流失及植被破坏。但采取完善的生态防护措施后，开采过程中的水土流失可得到有效控制，并且对矿山占地实施还草和复耕措施后，其保持水土功能将逐渐恢复，区域生态环境将得到改善。

② 对社会环境的影响

工程劳动定员 316 人，故工程的建设将提供较多就业机会，对解决部分剩余劳动力，提高牧民的收入和发展地区经济具有一定的拉动作用，社会有利影响大于不利影响。

③ 环境污染

矿山生产、生活污水对地表水环境将产生一定的污染；矿山采、选、装、运粉尘、机械燃油废气、爆破废气、食堂油烟将在一定程度上污染大气；设备噪声对周边声环境的污染。但污染程度属轻度。

程建设对环境要素的影响及影响性质分别见表 2.11-16、表 2.11-17。

表 2.11-16 工程建设对环境要素影响分析

环境要素		影响分析		
		有利影响	不利影响	综合影响
自然	地表水水文		-1	-1

环境	地下水水文		-1	-1
	矿产资源		-2	-2
	地形、地貌		-1	-1
生态环境	野生动物		-1	-1
	植被		-1	-1
	景观		-1	-1
	水土流失		-2	-2
环境质量	地表水环境质量		-1	-1
	环境空气质量		-2	-2
	声环境质量		-2	-2
社会环境	交通运输		-1	-1
	社会经济	+3		+3
	人民生活质量	+2		+2
	就业	+2		+2

注：表中“+”、“-”分别表示有利影响和不利影响，“1、2、3”分别表示影响程度大、中、小。

表 2.11-17 工程建设对环境要素影响性质

时段	环境要素 \ 影响性质	短期影响	长期影响	可逆影响	不可逆影响	直接影响	间接影响
	地表水水文	◆		◆			◆
施工期	地形、地貌		◆		◆	◆	
	植被资源		◆	◆		◆	
	土地利用		◆	◆		◆	
	水土流失		◆	◆		◆	
	地表水水质	◆		◆		◆	
	环境空气质量	◆		◆		◆	
	声环境质量	◆		◆		◆	
服务期	地表水水文		◆		◆		◆
	地下水水文		◆		◆	◆	
	矿产资源		◆		◆	◆	
	地形、地貌		◆		◆	◆	
	植被资源		◆	◆		◆	
	土地利用		◆	◆		◆	
	地表水水质		◆	◆		◆	
	环境空气质量		◆	◆		◆	
	声环境质量		◆	◆		◆	
闭矿期	地形、地貌		◆		◆		◆
	植被资源		◆	◆			◆
	土地利用		◆	◆			◆

注：表中“◆”表示相关联。

由表 2.11-16 可知，拟建项目建设和生产将带动当地经济增长，对矿产资源

的开发利用就业、人民生活质量的改善是有利的，但其他环境影响多为负面因素。同样，项目对周围环境产生的影响多数为长期但可逆的影响。只要在开发利用过程中做好对周围环境的保护和恢复工作，对周围环境破坏小。

2.11.5 污染源强核算

2.11.5.1 施工期污染源

(1) 废水

项目施工期废水主要是施工场地废水及生活污水。

施工场地废水主要是施工机械冲洗废水等，主要污染物为 SS，废水量很小，在施工场地内设置沉淀池，废水经沉淀处理后用于场地洒水降尘，不外排。

本项目施工期为 2 年，施工高峰人数为 100 人，则施工人员生活污水量约 6.0m³/d，主要污染物为 COD、SS、氨氮、动植物油，经旱厕收集后用于周边草场浇灌。

(2) 废气

项目施工期废气主要是施工场地扬尘、运输机械扬尘及施工机械尾气等，都是对局部地区有污染，且采矿场及选矿厂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。

本项目施工期间采用柴油发电机供电，施工期间年耗柴 300t，根据发电机运行污染物排放系数为：SO₂3.52g/L，CO29.35g/L，铅化物 1.696g/L。则项目发电机年产生 SO₂1.056t/a，CO 8.805t/a，铅化物 0.5088t/a。

(3) 噪声

项目施工期噪声主要为施工机械、运输车辆等产生的噪声，具体见表 2.11-18。

表 2.11-18 采矿场施工噪声源强 单位：dB (A)

序号	声源名称	噪声级	备注
1	搅拌机	~80	间歇、移动
2	装载机	~90	间歇、移动
3	推土机	~85	间歇、移动
4	挖掘机	~95	间歇、移动
5	风钻	~105	连续
6	综合加工噪声	~95	间歇
7	载重汽车	85~95	间歇、移动

本项目施工场地周边无集中居民、学校等敏感点，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。

(4) 固体废弃物

项目施工期产生的固体废弃物主要为土石方、表土及生活垃圾。

① 土石方

本项目施工期土石方主要包括井巷及巷道施工、场地平整产生的土石方。挖方约 248932m³，回填 180846m³，内部调配 96820m³；废弃方 68086m³ 运入废石场处置。

② 表土

本项目所处地区裸岩石砾地较多，天然牧草地可剥离表土较少。施工期表土剥离量为 23590m³，表土剥离及利用情况见表 2.11-19。

表 2.11-19 表土剥离及利用情况一览表

工程区	表土剥离	表土利用情况		
	剥离量 (m ³)	利用 (m ³)	临时堆存点	用途
尾矿库	23590	23590	尾矿库西侧	用于后期尾矿库封场绿化覆土回填

③ 生活垃圾

本项目施工期 2 年，则生活垃圾量约 30t。统一收集后就近填埋。

2.11.5.2 采矿场开采期污染源

(1) 废水

采矿场开采期废水主要包括矿坑废水、凿岩降尘废水、机修废水、车辆冲洗废水、降尘废水及空压机冷却水。

① 矿坑废水

根据矿区地表水出露情况及地下水的赋存规律，本区矿坑的主要充水因素为第四系孔隙潜水、基岩风化裂隙水和构造裂隙水，由矿床上部向下渗入矿坑。

矿区在地貌上位于许如错西侧特柱一污卡拉一亚样康日山体西坡，地表自然排水条件好。冻结层下基岩风化带裂隙水及基岩脉状裂隙水是矿坑充水的主要来源。预测矿坑涌水主要发生在风化裂隙集中或与基岩脉状裂隙交汇带范围内。

设计据 2013 年的观测资料，施工的平硐内仅在当地气温相对较高的 6~9 月有地下水流出，但仅在硐口有少量地下水渗出，流量为 1.56~2.35m³/d，此后的绝大部分时间干枯。可以看出，矿区内地层赋存有一定量的地下水，地下水的

水量自上部向下逐渐增大。

矿坑地下水涌水量采用大井法预测，因开采区在最低侵蚀基准面之上，不存在地表水体通过断裂破碎带进入矿坑内，而断裂破碎带的渗透性虽然比风化裂隙水相对要好，但破碎带厚度很小，对矿井的涌水量影响较微弱，在矿坑涌水量预测时可忽略。

经预测，矿坑涌水量为 $460\text{m}^3/\text{d}$ 。主要污染物为 SS、Pb、Zn、As、Cd、Cu 等，在各平硐口附近设沉淀池。涌水经各平硐自流出坑口，再经坑口排水沟自流至沉淀池内，经沉淀处理后大部分抽入采矿场高位水池，用作采矿生产用水，少量进入选矿厂高位水池，用作选矿生产用水。

② 凿岩降尘废水

采矿场生产过程中湿式凿岩用水量约为 $150\text{m}^3/\text{d}$ ，部分被蒸发和被矿石吸收（约 40%），废水量约 $90\text{m}^3/\text{d}$ ，与矿坑废水一起进入沉淀池处理后抽入高位水池，循环使用。

③ 机修废水

机修用水量约为 $1.0\text{m}^3/\text{d}$ ，废水量约 $0.8\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 SS、石油类，经隔油沉淀池处理后用于工业场地、道路等洒水降尘和绿化，不外排。

④ 车辆冲洗废水

车辆冲洗用水量约为 $25\text{m}^3/\text{d}$ ，废水量为 $20\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染为 SS，含少量石油类，经沉淀池处理后用于工业场地、道路等洒水降尘，不外排。

⑤ 降尘废水

本项目工业场地、道路等降尘用水量约 $80\text{m}^3/\text{d}$ ，经地面吸收或蒸发进入大气环境，无废水排放。

⑥ 设备冷却水

设备冷却水用量约 $865\text{m}^3/\text{d}$ ，经循环水池收集后循环利用，不外排。

⑦ 原矿堆场淋溶水

经现场调查了解，矿区所在地降水主要集中在 6-9 月，雨季 6~9 月降水量 279.7mm 。由于矿区开采期间将会有大量的废石堆放，受降雨淋溶或沟谷内间歇性流水的长期溶解洗脱，将会有一定的溶解浸出液产生。

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（m³/d）；

I—日平均降水量（mm），本次评价取 1.92mm/d（昂仁县 6、7、8、9 月日均降雨量）；

A—堆场面积（m²），取原矿堆场、废石临时堆场总占地面积 28100m²；

C—渗出系数，取 0.5。

根据当地气象资料，本工程原矿堆场内产生的淋滤水平均为 26.98m³/d。堆场淋滤水除含有 SS 外，还含有极少量重金属。该部分废水排入沉淀池后全部循环使用，回用于采矿工业场地坑内湿式作业生产，不外排。

（2）废气

采矿场开采期废气主要是井下凿岩、爆破等产生的废气、汽车运输产生的扬尘、装卸扬尘、废石场扬尘等。

① 井下凿岩、爆破废气

采矿场采用地下开采方式，粉尘产生量较小。

在开采过程中规范施工，减少井下空气的含尘量；采用湿式作业，在建井和生产过程中均应采用湿式凿岩；落矿、出矿时采取喷雾洒水；定期对井下巷道进行清扫，防止积尘过多。采取以上措施，可有效降低粉尘排放量。

② 运输扬尘

本项目坑内运输采用无轨运输，坑外采用公路运输。矿石、废石采用铲运机运至采矿场溜井，在溜井下部通过振放机放入自卸汽车内，由自卸汽车分别运至选矿厂和废石场。坑外公路运输会有扬尘产生，计算公式如下：

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

$$Q = \sum Q_i$$

式中：Q_i---每辆汽车行驶扬尘量（kg/km·辆）；

V---汽车速度，15km/h；

W---车辆载重，12t/辆；

P---路面灰尘覆盖率，0.18kg/m²；

Q---汽车运输总扬尘量，（kg/a）。

经计算，运输扬尘总产生量约 0.08t/d（16.07t/a）。运输过程中进行洒水降尘，对运输车辆进行遮盖，并对运输车辆冲洗。采取以上措施后，可降低运输扬尘污染。

③ 装卸扬尘

装卸扬尘量采用清华大学装卸扬尘公式计算：

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

式中：Q——装卸扬尘，g/次；

U——风速，2m/s；

W——物料湿度，取1%；

M——车辆吨位，12t；

H——装卸高度，1.5m。

根据矿石产量，矿山扩建后采装量为40万t/a，经计算，拟建项目采装扬尘量为2.41t/a。本评价要求在采装时对矿石采取洒水防尘措施后扬尘量减少80%以上，则采装扬尘排放量为0.428t/a。

④ 废石场扬尘

废石场扬尘量采用北京环科院堆场扬尘估算公式估算。

$$Q = 11.7 \times U^{2.45} \times S^{0.345} \times e^{-0.5w}$$

式中：Q——起尘浓度，mg/s；

U——地面平均风速，m/s；取2m/s，

S——堆场表面积，m²，取28100m²

w——堆料的含水率，%，废石、原矿可取1.5%。

根据以上计算可知，年粉尘产生量为17.86t/a。经洒水抑尘后扬尘量减少80%，则废石场扬尘排放量为3.57t/a。

(3) 噪声

采矿场开采期噪声主要来源于凿岩机、空压机、通风机等设备动力噪声，其中凿岩机、混凝土喷射机、爆破等在地下矿井内，对地表声环境影响较小，本次评价不予分析评价。仅对地面声源进行分析，噪声源强为90~95dB(A)。采矿场主要噪声源强见表2.11-20。

表 2.11-20 采矿场主要噪声源强 单位：dB(A)

序号	声源名称	声源位置	数量	噪声级	备注
1	搅拌机	坑口工业场地	1台	~90	间歇、移动
2	空压机	空压机房	3台	~95	连续、移动
3	风机	坑口工业场地	2台(1台备用)	~90	连续、移动

(4) 固体废弃物

采矿场开采期固体废物主要为废石。

本项目开采期废石量 445t/d (8.9 万 t/a)。根据可研报告, 开采期第一年的废石堆存在废石场; 开采期第二年开始产生的废石不出硐口, 用于回填; 采区闭坑时, 利用废石场堆存的废石进行必要的采坑回填。

2.11.5.3 选矿厂运行期污染源

(1) 废水

选矿厂运行期废水主要为生产废水和生活污水。

① 生产废水

生产废水主要包括选矿工艺废水 (选铅浓缩废水 W1、选铅压滤废水 W2; 选锌浓缩废水 W3、选锌压滤废水 W4、尾矿库废水 W5)、化验室废水、地坪冲洗水及机修废水。

选矿工艺废水: 选矿工艺废水主要包括精矿浓缩压滤废水、尾矿澄清水。选矿废水总量约 5648.84m³/d。其中, 一部分厂前回水利用, 回用量 323.12m³/d; 一部分进入尾矿库, 尾矿库回水 5325.72m³/d。由于西藏同类铅锌选矿厂较多, 本项目类比西藏斯弄多铅锌矿选矿厂选矿废水, 主要污染物浓度分别为: pH: 10.0~11.7, SS: 150~200mg/L, COD: 200mg/L, 石油类: 1.5mg/L, Cu:0.13mg/L, Pb: 0.33mg/L, Zn: 0.14mg/L, As: 0.15mg/L。

化验室废水: 化验室废水量约 0.4m³/d, 经中和池处理后回用于生产, 不外排。

地坪冲洗水: 选矿厂各车间地面冲洗产生的冲洗废水量约 6.5m³/d, 主要污染物为 SS, 经沉淀后回用于生产, 不外排。

机修废水: 机修用水量约为 1.5m³/d, 机修废水量约 1.2m³/d, 主要污染物为 SS、石油类, 经隔油池处理后用于洒水降尘, 不外排。

② 生活污水

本项目生活污水主要来自选矿厂生活区。本项目劳动定员 316 人, 人均用水量按 200L/d 计, 则生活用水量为 63.2m³/d, 污水产生量按用水量的 85%计, 则生活污水量约 53.72m³/d, 主要污染物浓度为 COD 400mg/L、SS 300mg/L、氨氮 30mg/L、动植物油 50mg/L。粪便水经过化粪池处理、食堂废水经隔油池处理后与其它生活污水汇合经化粪池处理后作为绿化用水。

(2) 废气

本项目磨矿采用水磨，故矿石在磨矿及后续工段为湿式矿浆，不会产生粉尘；尾矿含水率较高，干滩面积小，粉尘产生量少。因此选矿厂运行期废气主要为原矿堆场粉尘及破碎、筛分粉尘。

① 原矿堆场粉尘

原矿堆场主要堆放采矿场来的原矿，呈块状，粒径约 500mm，且含有水分，同时堆场平均风速小于 2.0m/s，在风里作用下不易产生扬尘。经分析，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 2.88t/a。

为降低原矿堆场粉尘对环境空气的影响，本评价要求对原矿堆场设置挡墙（高 2m），顶部安装顶棚，且原矿装卸过程中采取洒水抑尘，同时降低卸料高度。堆场粉尘的处理效率为 70%，则无组织粉尘排放量为 0.86t/a。

② 磨碎工序粉尘

a、破碎过程中产生的粉尘（G2、G3、G5）

本项目粗碎年破碎总量 40 万 t/a，中碎年破碎总量 40 万 t/a，细碎年破碎总量 16 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、第二次、第三次破碎起尘量为 0.75kg/t 原料，经计算，破碎过程粉尘产生量约为 520t/a。

b、筛分过程产生的粉尘（G4）

本项目筛分总量为 56 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，破碎过程粉尘产生量约为 140t/a。

选矿厂运行期废气产生及排放情况见表 2.11-21。

表 2.11-21 选矿厂运行期废气产生及排放情况一览表

污染源	污染物	废气量 m ³ /h	治理前			治理后			排放形式	治理措施
			产生浓度 mg/m ³	产生速率 kg/h	产生量 t/a	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放量 t/a		
原矿堆场	粉尘	/	/	0.8	2.88	/	0.24	0.86	无组织	设置挡墙，顶部安装顶棚；采取洒水抑尘，同时降低卸料高度；粉尘的处理效率为 70%
粗碎	粉尘	3000	6940	27.78	100	6.3	0.02	0.09	有组织	密闭，设置袋式除尘器，除尘效率约

										≥99.9%
中碎	粉尘	3000	41600	83.33	300	37.5	0.05	0.27	有组织	密闭,设置袋式除尘器,除尘效率约≥99.9%
细碎	粉尘		16600	33.33	120	15.0	0.02	0.11	有组织	
筛分	粉尘	3000	9700	38.89	140	8.8	0.03	0.13	有组织	密闭,设置袋式除尘器,除尘效率约≥99.9%

③ 尾矿库无组织扬尘

尾矿库的大气污染物是由于风力作用产生的尾砂扬尘。尾矿库采用多管放矿，尾矿库内尾砂大部分处于水封状态下，无扬尘产生，当有尾砂裸露在水面之上，尾砂在含水率低且大风条件下，会产生风力影响扬尘，而且所在地区降雨较少，扬尘产生几率较高。

主要来源于尾矿库干滩过程中产生的扬尘。选矿作业每年产生约 36 万吨尾砂将用砂浆泵送去尾矿库，尾矿库干坡段风蚀易产生扬尘。扬尘排放因子根据经验数据取 0.03kg/贮存吨，则粉尘量计算结果为：360000×0.03=10.8t/a。

(3) 噪声

选矿厂运行期噪声主要来源于破碎机、球磨机等设备动力噪声。源强在 75~95dB (A) 内，选矿厂主要噪声源强见表 2.11-22:

表 2.11-22 选矿厂主要噪声源强 单位: dB (A)

声源位置	声源名称	数量	噪声级	备注
破碎车间	破碎机	3 台	~95	
	筛分机	1 台	~90	
磨矿车间	球磨机	2 台	~90	
	分级机	2 台	~90	
浮选车间	浮选机	50 台	~75	
浓缩车间	浓缩机	2 台	~75	1 用 1 备
过滤车间	过滤机	3 台	~75	2 用 1 备

(4) 固体废弃物

选矿厂运行期固体废物主要是选矿产生的尾矿、除尘灰及生活垃圾。

① 尾矿

本项目选矿厂规模为 2000t/d (40 万 t/a)，尾矿产率 89.98%，则尾矿量为 35.99 万 t/a。根据尾矿性质鉴定分析，本项目尾矿属于第 II 类一般工业固体废物，堆放于尾矿库。

② 除尘灰

除尘器截留的粉尘量约为 659.4t/a，含有用的金属成分，全部回用于生产中选矿工序，不外排。

③ 生活垃圾

本项目劳动定员 316 人，生活垃圾产生量 0.5kg/人·d 计，则生活垃圾产生量为 0.16t/d (31.6t/a)。统一收集后就近填埋。

2.11.5.4 污染物产生及排放汇总

本项目采矿场及选矿厂主要污染物产排情况见表 2.11-23。

表 2.11-23 采矿场及选矿厂主要污染物产排情况汇总表

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)	排放量 (t/a)		
采 矿 场	废水	矿坑废水 9.2 万 m ³ /a	SS、Pb、 Zn、As、 Cd、Cu 等	/	/	/	/	经沉淀处理后， 大部分抽入采矿 场高位水池循环 使用，少量进入 选矿厂
		机修废水 0.016 万 m ³ /a	SS	300	0.048	/	/	经隔油沉淀池处 理后用于工业 场地洒水降尘
			石油类	200	0.032	/	/	
	车辆冲洗 废水 0.40 万 m ³ /a	SS	400	1.6	/	/		
	废气	井下凿岩、 爆破废气	粉尘	/	少量	/	少量	湿式凿岩，出矿 时喷雾洒水
运输扬尘		扬尘	/	16.07	/	3.34	道路硬化，洒水 降尘，定期冲洗 车辆	

		装卸扬尘	扬尘	/	2.41	/	0.428	采装时对矿石采取洒水防尘措施后扬尘量减少80%
		废石场扬尘	扬尘	/	17.86	/	3.57	经洒水抑尘后扬尘量减少80%
	噪声	设备噪声	噪声	80~95dB(A)		/	/	选用低噪声设备,合理布局,采取隔声、消声、基础减振等措施
	固废	废石	废石	/	8.9万	/	/	废石场
选矿厂	废水	选矿工艺废水 102.47万m ³ /a	SS	150	156.37	/	/	收集后全部回收循环利用,不外排
			COD	200	208.50	/	/	
			石油类	1.5	1.56	/	/	
			Pb	0.33	0.344	/	/	
			Zn	0.14	0.146	/	/	
			Cu	0.13	0.136	/	/	
			As	0.15	0.156	/	/	
		化验室废水 0.008万m ³ /a	pH	/	/	/	/	
		地坪冲洗水 0.13万m ³ /a	SS	400	0.52	/	/	
		机修废水 0.024万m ³ /a	SS	300	0.072	/	/	经隔油池处理后用于场地洒水降尘,不外排
			石油类	200	0.048	/	/	
		生活污水 1.07万m ³ /a	COD	450	4.83	/	/	经化粪池处理后浇灌草地,不外排
			SS	300	3.22	/	/	
			氨氮	30	0.322	/	/	
	动植物油		50	0.537	/	/		
废气	原料堆场	无组织	粉尘	/	2.88	/	0.86	顶部安装顶棚;采取洒水抑尘
		粗碎	粉尘	6940	100	6.3	0.09	集气罩+袋式除尘器,处理后经15m排气筒排放
		中碎	粉尘	41600	300	37.5	0.27	
		细碎	粉尘	16600	120	15.0	0.11	
		筛分	粉尘	9700	140	8.8	0.13	
		尾矿	扬尘	/	10.8	/	10.8	

	噪声	设备噪声	噪声	75~95dB (A)		/	/	选用低噪声设备，合理布局，采取隔声、消声、基础减振等措施
	固废	尾矿	尾矿	/	35.99 万	/	0	堆放于尾矿库
		除尘器	除尘灰	/	659.4	/	0	全部回用于生产，不外排
		生活垃圾	生活垃圾	/	31.6	/	31.6	统一收集后就近填埋

3 环境现状调查与评价

3.1 自然环境概况

3.1.1 地理位置

昂仁县隶属日喀则市，位于日喀则西偏北，雅鲁藏布江上游，冈底斯山脉中脊线上，东经 87.14°-87.75°，北纬 29.17°-31°之间。东邻谢通门县和拉孜县两县，西接措勤和萨嘎两县，南靠聂拉木和定日两县，北依申扎县。拉（孜）普（兰）公路（219 国道）横贯境域南部。县域平均海拔 4513m，总面积 3.96 万平方公里，占日喀则市总面积的 21.78%。

查个勒铅锌矿采选工程位于日喀则地区昂仁县如萨乡纳那村境内，扎日南木错——措勤藏布上游右岸一级支流社拉曲流域内，矿区地理位置：86°13'45"~86°15'15"、北纬 30°16'00"~30°17'00"。项目区地理位置见附图。

3.1.2 地形地貌

昂仁县地处西藏西南部、日喀则地区中北部、冈底斯山脉中段、雅鲁藏布江上游。北部属达果藏布、玉察藏布内陆河流，地势较高，以山地为主，平均海拔 5500m 左右；南部属雅鲁藏布江流域，地势略低，地势较平坦、开阔，属河谷区，平均海拔 3800m 左右。全县平均海拔 4380m，最高海拔 6209m（扎沃峰），相对高差较大，是一个多山高原县。地势北高南低，属中一高山地貌。根据其地形特征可划分为山地和河谷两大地貌单元。

矿区地处冈底斯山脉西段北麓，羌塘高原南部，地势总体南高北低，中部高，两侧低，北部低缓，南部高陡。海拔一般在 5400m 以上，最高点位于矿区中部小山头，高程 5930m，最低处位于矿区北西角西沟沟口，海拔 5330m，相对高差一般 300~400m，最大高差 600m。地形坡度一般 15~25°，局部有 30°~40°陡坡。微地貌以缓山脊与陡缓山坡相间为主，冲沟不发育，无明显阶地、陡崖和冲洪积扇分布。

矿区地处藏西湖盆区中的许如错西侧特柱—污卡拉—亚样康日山体西坡，属高山河谷地带，矿区北侧附近河谷海拔在 5430m 以上，南侧为海拔 5936m 以上高山，该区平均海拔 5600m 以上。

矿区南侧为特柱—污卡拉—亚样康日山体，山体呈近南北走向，延伸约 30km，山体海拔一般在 5800m~6000m 以上。山地地形坡度较大，山体上部多

被冰雪覆盖，发育现代冰川，山腰至坡脚一带多发育冰斗、角锋等冰蚀地貌。沟谷内堆积较多冰碛物，沟床断面呈不规则“U”字形，谷地内以河床及其两侧的冰碛垅、冰碛平台、冰碛凹地组成，地势相对较平缓。斜坡上覆盖少量残坡积物，其余大部分基岩裸露，斜坡坡面稀疏发育有短小冲沟，其沟床陡倾。

选矿厂和尾矿库调查区内地形起伏较大，地势大体南高北低，最高处（调查区东南角）海拔 5900m，最低处（调查区北西端）海拔 5200m，最大相对高差 700m。调查区内由砂岩、板岩组成的山顶一般呈尖顶，冲沟相对较发育，山坡一般呈凹形，山脊呈鞍状，棱角较明显。由钙质板岩夹灰岩组成的山顶一般呈浑圆状，冲沟相对较少，山坡一般呈凸形，山脊相对较宽缓，棱角不明显。

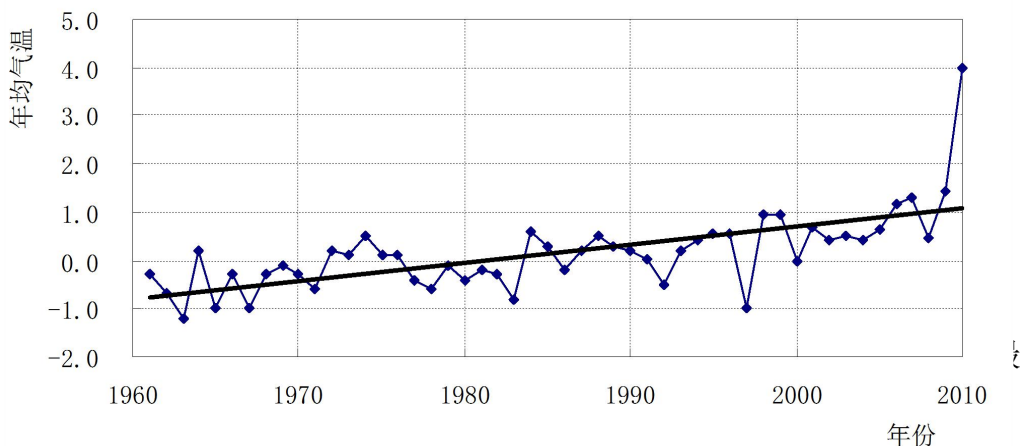
3.1.3 气象特征

项目所在区域位于西藏羌塘高原内陆区南部，属高原亚寒带羌塘半干旱气候，因受海拔高度影响和高空风带控制，冬季干燥寒冷多风；夏季随西风带北移，在印度洋孟加拉湾暖湿气流影响下，形成降水天气，且雨量比较集中，一般出现在 7~8 月份。本地区的气候特征为：日照时间长，太阳辐射强，日气温变幅明显，降水时空分布不均，日蒸发量较大。

社拉曲——措勤藏布无气象站点，羌塘高原内陆区南部区域建有改则、申扎、班戈气象站，经比对气象、气候、海拔、地理等条件，故本次采用申扎气象站实测资料进行分析。申扎气象站为国家基本气象站，1960 年设站，目前已收集 50 余年的气象数据，资料连续，可靠性高。

(1) 气温

根据对申扎气象气温资料统计，多年平均气温 0.2℃，极端最高气温的 25.1℃（1998 年），极端最低气温 -31.1℃（1966 年），极端温差达 56.2℃。图 4-1 显示，年平均气温变化不大，最大年均气温 4.0℃（2010 年）、最小年均气温 -1.2℃（1963 年），年平均气温总体呈上升的趋势。



年内气温过程见表 3.1-1。

表 3.1-1 申扎气象站逐月气温统计表 单位：℃

月份 项目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均	-9.9	-8.2	-4.6	-0.4	3.9	8.6	9.7	8.9	6.7	0.6	-5.5	-8.7
最高	-5.1	-4.7	-1.5	1.9	7.6	11.3	12.0	10.4	8.1	3.7	-1.6	-5.6
最低	-14.9	-11.7	-7.3	-2.3	1.2	6.6	8.3	7.6	5.2	-2.5	-8.8	-12.1

申扎气象站海拔约 4672m，本项目区海拔约 5300m，从海拔与气温关系分析，建设项目所在地的气温低于上述气温值。

(2) 降水

根据对申扎气象站 1961~2010 年的单站降水资料统计，多年平均年降水量为 311.8mm，最大年降水量出现在 1980 年为 485.7mm，最小为 1972 年的 182.2mm，最大最小年降水的比值约 2.7 倍。多年平均最大 24h 降水量 21.4mm，实测最大 24h 降水量 29.7mm（1996 年）；多年平均最大三日降水量 34mm，实测最大三日降水量 52.4mm（1996 年）。

降水量的年内分配极不均匀，从多年平均月降水量分布（见表 3.1-2）可以看出，降水主要集中在 6~9 月，该 4 个月降水量 279.7mm，占全年降水总量的 89.7%左右，其中 7~8 月降水量 184.7mm，占全年降水总量的 59.2%左右。11 月至 3 月降水量稀少，主要为固态降水，仅占全年的 1.7%。

表 3.1-2 申扎气象站逐月降水量统计表

月份 项目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均(mm)	0.8	0.9	1.4	4.1	15.4	46.3	87.8	96.9	48.7	7.4	1.2	0.9

最大月 (mm)	4.8	5.9	10.0	14.7	66.9	153.4	195.8	195.7	137.3	31.3	5.8	6.8
最小月 (mm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	24.6	32.6	3.0	0.0	0.0	0.0

(3) 蒸发

羌塘内陆区南部降水少、湿度小、风速大，但常年气温偏低，封冻时间长，其蒸发强度不大，小于雅鲁藏布江中游中段区域。根据申扎气象站 1961~2010 年的 20cm 蒸发皿的观测数据统计，多年平均年蒸发量为 2084.4mm，最大年蒸发量 2482.1mm（1972 年），最小年蒸发量 1736.7mm（2008 年）。

水面蒸发量月分配过程与气温、降水稍有不同。每年的 11 月至次年的 3 月，平均气温恒定在 0℃ 以下，大地封冻、水体结冰，水面蒸发变成冰面散发，蒸发量明显减少，1 月和 12 月份蒸发量最小。5~6 月气温回升，雨季一般尚未到来，空气湿度小，加之风速大，故 5 月份蒸发量最大，6 月份次之。7~8 月温度最高，但降水也大部分集中在此段，空气湿度大、风速低，期间蒸发量小于 5~6 月。蒸发量年内变化相对降水较小，最大月蒸发量 259.5mm、最小月蒸发量 106.6mm，相差 2.4 倍。

(4) 其他气象要素

项目所在地日照充足，辐射强，风速大，多年平均日照小时数约 3000h 左右，无绝对无霜期，矿区为多年冻土区，据工程可研报告描述，冻结深度一般为 30~100m。常见的自然灾害主要有风、沙、旱、雪、霜灾等。

3.1.4 地质

3.1.4.1 区域地质

根据青藏高原浅层地壳结构特征，矿区属冈底斯—念青唐古拉板片，位于冈底斯陆缘火山—岩浆弧（II₁）和念青唐古拉弧背断隆（II₂）二个次级构造单元的结合部位。根据 1/100 万区域地质资料，矿区区域构造上属冈底斯构造带南亚带，其构造形迹主要表现为断裂。

一、地层

根据 1/25 万措麦区幅区域地质资料，区域范围内地层较单一，主要包括下二叠统拉嘎组（P₁l）、昂杰组（P₁a），中二叠统下拉组（P₂x），古新统典中组（E₁d），始新统年波组（E₂n）、帕那组（E₂p），渐新统日贡拉组（E₃r）。

分述如下：

下二叠统拉嘎组（P_{1l}）：少量分布于区域范围内北西、南西部及北东角一带。其岩性主要有含砾杂砂岩、含砾板岩、砂岩、含砾板岩夹滑踏岩块及冰川漂砾。

下二叠统昂杰组（P_{1a}）：主要分布于东、西两侧，在区内中部及北西角有少量分布。其岩性主要有变质复成分砾岩、砂岩、板岩、夹玄武岩、凝灰岩等。

中二叠统下拉组（P_{2x}）：主要分布于东、西两侧，有少量分布于区内中部及北西角。其岩性主要有杂砂岩、粉砂质泥板岩、微晶灰岩、硅质板岩等。

古新统典中组（E_{1d}）：较少量分布于区内南东部。其岩性主要是流纹质晶屑熔结凝灰岩、凝灰岩、英安质晶屑熔结凝灰岩，底部砾岩。

始新统年波组（E_{2n}）：区内大面积分布。其岩性主要有流纹质及英安质熔结凝灰岩、凝灰岩夹流纹岩、英安岩、安山岩、石英粗面岩，底部砾岩、砂岩。

始新统帕拉组（E_{2p}）：主要分布于区内中南部。其岩性主要有流纹质及英安质熔结凝灰岩、凝灰岩、英安岩，底部砾岩。

渐新统日贡拉组（E_{3r}）：少量分布于区内北部。其岩性主要是中一厚层状复成分砾岩，杂砂岩、粉砂岩夹灰岩、安山岩、熔结凝灰岩、凝灰熔岩。

第四系（Q）：区域内第四系较发育，主要分布于南北向张性断裂所形成的断陷盆地、沟谷及其两侧山麓地段，一般受负地形地貌及水系格局控制，呈条带状或不规则树枝状分布。据 1/25 万措麦区幅区域地质资料，区内第四系可分为中更新统（Qp²）、晚更新统（Qp³）和全新统（Qh）。其中中更新统（Qp²）岩性主要有湖积物、冲洪积物，晚更新统（Qp³）岩性主要有湖积物、冲洪积物、洪积物、坡洪积物、冰川堆积物等，全新统（Qh）主要由冲积物、湖积物、冲洪积物、冲湖积物、洪积物、坡洪积物、残坡洪积物、沼泽堆积物等组成。另外，在区内中部呈北北东向展布的高海拔地段，有大面积的冰川覆盖。

二、构造

区域内构造发育，构造形迹主要表现为断裂。根据展布特征，可分为东西或近东西向断裂，北东或北西向断裂，南北向断裂。

东西或近东西向断裂：多表现为陡倾逆断层，具有规模大和多次活动的特征。

北东或北西向断裂：属与东西向或近东西向斜交的一组共轭断裂，一般规模较小，形态平直，多表现为扭性和压扭性特征，常将地层切割为菱形块或三角形块。

南北向断裂：主要是区内沿当雄错—许如错—安觉错一带近南北向展布的一组张性断裂，该组断裂主要由两条南北向展布的倾向相向的活动断裂组成，曲折延伸，穿越不同的地层构造单元并控制断陷盆地、断块山地、第四系堆积物的发育与分布。

三、岩浆岩

(一) 侵入岩

区域范围内侵入岩较发育，具明显的沿南北向构造带串珠状分布的特征。侵入岩属晚侏罗世和始新世、中新世。其中晚侏罗世侵入岩主要分布于许如错北部，岩性为邦重拉单元（ δOJ_3B ）的深灰色石英闪长岩，哦玛北单元（ $\gamma \delta J_3E$ ）的浅灰色中细粒角闪黑云母花岗闪长岩，佐革单元（ $\eta \gamma J_3Z$ ）的浅灰白色中细粒、细粒黑云二长花岗岩，洛顶单元（ $\eta \gamma J_3L$ ）的肉红色中细粒少斑黑云二长花岗岩，舍拉单元（ $\eta \gamma J_3S$ ）的肉红色粗中粒似斑状黑云二长花岗岩。始新世侵入岩出露于区域内北部、南部及东部，岩性主要包括嘎尔单元（ $\gamma \delta \pi E_2G$ ）的花岗闪长斑岩，灯垌单元（ $\gamma \pi E_2Dj$ ）的花岗斑岩，郭模俄约单元（ $\eta \gamma E_2Gm$ ）的肉红色中细粒少斑黑云二长花岗岩，犛弄南单元（ $\eta \gamma E_2J$ ）的灰白色中细粒（二长）花岗岩。中新世侵入岩少量在坡孜错西部出露，岩性为孔隆单元（ τN_1K ）的黑云辉石粗面岩。区内各侵入岩均以岩株形式产出，另外在区内可见少量的酸性及基性岩脉，其中酸性岩脉岩性主要有花岗岩、花岗闪长岩、花岗斑岩、英安斑岩、花岗闪长斑岩，基性岩脉岩性主要有辉长辉绿岩及云煌岩。

(二) 喷出岩

区域内火山活动极为强烈，火山喷出物在区域范围内大面积分布，赋存于始新统的年波组（ E_{2n} ）及帕那组（ E_{2p} ）中，其岩性主要为中酸性火山熔岩及火岩碎屑岩，是冈底斯陆缘火山—岩浆弧的组成部分。

3.1.4.2 矿区地质

查个勒矿区位于冈底斯—念青唐古拉板片南缘，其次级构造单元—冈底斯

陆缘火山—岩浆弧（II₁），以大面积火山喷发和中酸性岩浆侵入为特征。地层区划属冈底斯—腾冲地层区之隆格尔—南木林地层分区，东边以念青唐古拉山前大断裂为界（当雄—羊八井断裂），北接永珠—嘉黎构造带，南边为雅鲁藏布江缝合带。区域内褶皱、断裂构造较为发育，岩浆活动和岩浆岩分布广泛。

1) 矿区地层：

(1) 中二叠统下拉组一段（P_{2x}¹）

分布于区内最南端，大部分被冰川覆盖，仅在矿区中部山脊最南端少量可见，出露面积 0.01 平方公里，未见底，倾向 226°，倾角 58°，其岩性均为绿灰色千枚岩，具滑感，裂隙发育。

(2) 中二叠统下拉组二段（P_{2x}²）

分布于区内南东，南部及西部一带，出露面积 1.16 平方公里，厚度 479.58m，倾向 36~90°，倾角 42~70°，其岩性主要为石英杂砂岩、石英砂岩及板岩，二者集中分布，或互层产出。

(3) 中二叠统下拉组三段（P_{2x}³）

分布于区内北侧，在南东侧与下伏一段地层呈断层接触，在北侧及西侧呈整合接触。出露面积 0.53km²，未见顶，倾向 340°~62°，倾角 30°~67°，矿区内主要以含碳钙质板岩夹灰岩形式产出，仅在北部有少量灰岩集中分布。

该段地层是矿区主要的赋矿层位，矿区 I、II、III、VI、VII、VIII、XI、VIII—1、VIII—2、VIII—3 号矿体均赋存于该段地层之中。矿体主要赋存与该段地层下部与中二叠统下拉组二段（P_{2x}²）上部的接触部位，特别是区内规模最大的 VIII—3 矿体及其上盘的 VIII—1、VIII—2 号矿体，均赋存于 2 个岩性段之间的硅钙面上。

(4) 始新统帕那组（E_{2p}）

少量分布于区内南西侧，呈角度不整合于中二叠统下拉组（P_{2x}）之上，出露面积 0.18km²，占矿区总面积的 4.14%。其岩性均为灰—灰白色、绿灰色流纹质含火山角砾凝灰质熔岩。

(5) 第四系（Q）

区内第四系发育，分布面积 1.66km²，占矿区总面积的 37.20%。其类型主要包括冰积物、冲洪积物、残坡积物。其中冰积物最为发育。在矿区南部高海拔分水岭地带，冰川非常发育，覆盖面积大。

2) 矿区构造

区内构造发育，主要表现为断层，矿区断层构造特征见表 3.1-3。

表 3.1-3 查个勒矿区断裂构造特征表

构造编号 (名称)	产状	主要特征	与矿产的关系	性质
F ₁	350° ∠50°	北东—南西向展布，地表长约 130 米，形成宽 10—20 米的构造破碎带，破碎带中成份为构造角砾及砂土、角砾大小不等，多在 1—10 厘米间，岩性为角岩及灰岩。	破碎带中方铅矿化、闪锌矿化发育，次生孔雀石化、蓝铜矿化局部可见，III 号铅锌矿体产于破碎带下盘与围岩的接触部位，构造为成矿构造。	不明
F ₂	315° — 340° ∠43° — 58°	北东—南西向展布，地表长 1300 余米，形成数米—几十米的构造破碎带，破碎带由构造角砾及砂土组成，角砾成分为角岩、石英（杂）砂岩、板岩等。断层在地表曲折延伸，断面波状起伏。	区内主要的成矿构造，区内规模最大的铅锌矿体（VIII 号矿体）分布于破碎带上盘（北西侧）及部分破碎带中。	逆断层
F ₃	310° ∠70°	北东—南西向展布，推长约 80 米，形成数米宽的构造破碎带。	破碎带中褐铁矿化较强。	不明
F ₇	35° —45° ∠35° — 60°	北西—南东向展布，推长 400 米，层间破碎特征明显，地表形成 2-数米宽的构造破碎带，由构造角砾及砂土组成，部份地段角砾岩发育，摩擦痕迹明显。	区内主要的成矿构造，VIII 号铅锌矿体南西侧分布于破碎带上盘（北东侧）及部分破碎带中。	逆断层
F ₆ 、F ₈ 、F ₉ 、 F ₁₀ 、F ₁₁ 、F ₁₂ 、 F ₁₃ 、F ₁₄ 、F ₁₅ 、 F ₁₆ 、F ₁₇ 、F ₁₉	20° —45° ∠30° — 60°	北西—南东向展布，除 F ₈ 、F ₉ 推长 600 米，F ₁₂ 大于 400 米），其他断层规模都比较小，一般几十—200 米，层间破碎特征明显，地表形成 1-数米宽的构造破碎带，各破碎带大致平行，由构造角砾及砂土组成，部份地段角砾岩发育，摩擦痕迹明显。	各断层中褐铁矿化普遍发育，XV 号铅锌矿体分布于 F ₄ 破碎带中，F ₁₀ 、F ₁₂ 、F ₁₃ 、F ₁₆ 、F ₁₇ 中见闪锌矿化、方铅矿化、黄铁矿化、黄铜矿化、孔雀石化等矿化。	逆断层
F ₂₀	80° ∠46° —50°	近分布于矿区南西侧的花岗斑岩之中，南北向展布，地表形成二十余米宽的破碎带，具较明显的负地形特征	黄铁矿化、褐铁矿化发育，部分位置孔雀石化、辉钼矿化发育。	不明

区内地表断层形迹多表现为数米—二十余米的构造破碎带和不很明显的负地形特征，断层两侧的岩石多表现为强烈破碎、碎裂岩化、糜棱岩化，岩层强烈变形，产状凌乱等特征。

根据区内总体构造格局及规模、产状特征分析，区内构造均属区域构造的小规模次级构造。构造明显控制了区内矿（化）体的展布特征，矿化蚀变在构造破碎带中或其傍侧尤为发育，地表已发现的铜、铅、锌矿（化）体也多分布于构造破碎带中或其傍侧，以及构造张性裂隙和节理中，特别是区内地表规模最大的Ⅷ号铅锌矿体，其产出状态、延伸等完全受控于 F2、F7 断层。另外，南西侧的铜钼矿化也明显集中分布于破碎带及其两侧。

3) 岩浆活动与岩浆岩

矿区内岩浆活动及岩浆岩非常发育，主要表现为酸性浅成侵入岩和流纹质含火山角砾凝灰质熔岩。

浅成侵入岩一般呈岩株或岩脉产出，无明显分布规律，岩性均为斜长花岗岩，与区内矿化及蚀变关系密切。火山喷出物主要分布于西南角，赋存于始新统帕那组（E_{2p}）地层之中。

4) 变质岩

区内变质岩主要分布于中二叠统下拉组（P_{2x}）地层之中，部分产于断裂构造中，侵入岩与围岩的内外接触带，主要有区域变质岩、动力变质岩、热接触变质岩等。部分分布于矿体围岩及岩体接触带，主要包括钙铁辉石矽卡岩及钙铝榴石矽卡岩。

5) 矿化与蚀变

矿区内矿化主要分布于角岩分布区、构造破碎带、部分石英（杂）砂岩及侵入岩体与围岩的接触带、部分侵入岩体之中，矿化类型主要有黄铁矿化、赤铁矿化、磁铁矿化、方铅矿化、闪锌矿化、黄铜矿化、辉钼矿化，次生矿化主要是褐铁矿化、孔雀石化、蓝铜矿化。其中黄铁矿化在整个矿区中最为常见，次生褐铁矿化在矿区中最为发育。

矿区内构造活动频繁，火山-岩浆活动发育，围岩蚀变强烈、类型丰富。在矿（化）体分布地段，与矿化关系密切的蚀变主要有硅化、绿帘石化、黝帘石化、透辉石化、石榴石化、绢云母化、碳酸盐化、方解石化等，具有较明显的中温热液蚀变组合特征。

3.1.4.3 工程地质

矿区属沉积岩地区，出露的地区主要包括中二叠统下拉组（P_{2x}）及部分始

新统帕那组（E_{2p}），另有部分侵入岩分布。按岩矿石类型，力学性质，主要工程地质问题出现层位等工程地质特征，可将区内岩体划分为三类，即松散、软弱堆积层岩类、块状岩类、层状岩类。

3.1.4.4 地震

根据 1/400 万《中国地震烈度区划图》、《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001），该区地震烈度为Ⅶ度区，地震动峰值加速度值为 0.2g，地震动反应谱特征周期为 0.40s。

3.1.5 水文地质

矿区在区域水文地质上地处措勤藏布南东侧三级支流—社拉曲南东边界部位，位于措勤藏布水系源头地带。

矿区地形起伏较大，地势总体南高北低，海拔一般在 5400m 以上，最高点位于矿区中部小山头，高程 5930m，最低处位于矿区北西角西沟沟口，海拔 5330m，相对高差一般 300~400m，最大高差 600m。地形坡度一般 15°~25°，局部有 30°~40°陡坡。微地貌以缓山脊与陡缓山坡相间为主，冲沟不发育，无明显阶地、陡崖和冲洪积扇分布。矿体基本分布于矿区中北部两宽缓山脊所控制的北向陡缓山坡相间地带，这两个山脊为矿体分布区的一级地表水分水岭。使降水分别顺坡向矿区北部山麓径流排泄汇入社拉曲、向东西两侧山坡排向东沟和西沟。仅极少量降水能入渗补给冻结层。

（1）地下水

区域范围内属极高寒的高原中高山地区，地形切割中等，为多年冻土区，冻结深度一般为 30~100m，地下水补给条件差。本次勘查的Ⅷ号矿体处于海拔 5430m 以上的高山地带，发育常年冻土，存在多年冻结层，第四系松散堆积区常年冻结层一般在 8~20m。基岩区常年冻结层一般在 5~50m。按多年冻土区地下水类型划分标准，矿区内地下水类型可分为冻结层上水和冻结层下水。

1) 冻结层上水：主要为第四系松散堆积层，包括季节融化层水与河融区水两类。

季节融化层水赋存于第四系松散堆积层多年冻土的季节融化层中，厚度一般在 1~5m。主要接受大气降水、冰雪融水及冻结层融水补给。

河融区水分布于矿区东西两侧的沟谷低洼地带，呈狭长带状，范围不大。地下水主要赋存在第四系松散孔隙之中，主要受河流地表水、大气降水补给，

当融区贯通时，还接受冻结层下基岩裂隙水补给，相态及动态相对稳定。

2) 冻结层下水

赋存于多年冻结层之下，主要包括基岩裂隙水和基岩裂隙脉状水。主要接受地表水、冻结层融水和基岩裂隙水系补给，一般不具承压性质，地下水呈脉状。矿区基岩裂隙脉状富水性弱，一般不具明显的流水现象，仅在雨季时节部分破碎带有少量渗流，泉流量小于 0.1L/s。

(2) 地表水

区内主要分布有 3 条地表水流，分别为位于矿区北侧的社拉曲、矿区东沟和西沟，矿区东西两侧河谷的地表水由南向北径流汇入社拉曲，河床纵坡度在 5°~12°间，具山区径流特征，汇水面积约 12km²。河流属季节性流水，一般在每年 6~9 月有水，10 月到次年 5 月断流，根据水文观测资料，在流水期流量一般 30~150L/s，季雨时节可达 413L/s，水质类型属 SO₄-Ca 型，pH 值 7.80~8.00，矿化度 281.02~422.09mg/L，属弱碱性低矿化变淡水，水质清澈、透明、无味。

东沟溪水呈南北向展布于矿区东侧沟谷地带，沟长约 3.25km，沟谷宽 10~20m，纵坡降 8°~15°，流向向北，汇水面积约 2km²。除降水时段，主要接受沟顶冰雪融水和两侧坡面冻结层上水季节性融化补给，月流量变化大。流量 0~56.52L/s，水质类型为 SO₄-HCO₃-Ca。

西沟溪水总体呈北西向展布于矿区西侧沟谷地带，沟长约 3.5km，沟谷宽 10~50m，纵坡降 5°~20°，流向为北西向，汇水面积约 3.2km²。除降水时段，主要接受沟顶冰雪融水和两侧坡面冻结层上水季节性融化补给，月流量日流量变化大。流量 0~56.52L/s，水质类型为 SO₄-HCO₃-Ca。

综上所述，矿区的矿床是以裂隙含水层充水为主，属水文地质条件简单的矿床。

3.1.6 土壤

昂仁县土壤类型主要有：灌丛草原土、风沙土、亚高山草原土、亚高山荒漠土、高山草原土，局部地势低洼及排水不畅处则发育着草甸土。由于地理形成期短，土壤发育历史不长，加上地貌，气候、成土母质、植被、水文方面的影响，故土壤发育呈幼年性、机质分解差，碳酸盐含量高、盐碱性重等。普遍表现出风化不深，粘粒含量低(8~25%)，土体松散、土层浅，粗骨性强，侵蚀严重，因而耐牧性差的特点。

工程区土壤主要为高山草甸土，是高山亚寒带半干旱草原植被下形成的土壤。在中国，分布于羌塘高原东南部、冈底斯山和定日以西喜马拉雅山北侧的前山带及长江河源准平原化高原面上。所在地形为宽谷、湖盆周围的丘陵山地、古冰碛平台、湖成阶地。成土过程表现为，腐殖质积累和冻融作用减弱，钙化作用出现。整个剖面分化较差，通体富含砾石。土表有附着黑色壳状地衣的薄结皮和粗砂石砾，表层草根较少；腐殖质层厚约 5-20cm，暗棕色或浅棕色，粒状一团块状结构；钙积层不太明显；在砾石背面常具石灰薄膜。有机质含量 1.5-3.0%，C/N 为 7-10，胡敏酸与富里酸之比值 0.5 左右。土壤 pH 值 8.0 左右。粘土矿物以水云母为主，其次为高岭石、蒙脱石和蛭石。多作纯牧业用地。

3.1.7 植被

昂仁县地带性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，生态脆弱。有林地面积 3.5 万亩，草地可利用面积为 2753.44 万亩。植物种类多见沙地植被有白洋草、披碱草、紫花针茅、沙蒿、锦鸡儿、沙生槐、小白蒿等植物。昂仁县常见的主要树种有爬地松、桓树、杨树、贝母、党参、雪莲花、胡黄连、当归、车前子、紫苑等约 50 种，这些药材产量高，既是常用的中草药，同时也是有特殊风格和用途的藏药的重要成份，不仅可满足地区需要，还可供应西藏和其它省区，有的还畅销国外。

本项目区内植被稀少，主要为草地，植被覆盖度约为 15%。

3.1.8 动物

昂仁县有哺乳动物 53 种，鸟类 200 余种，爬行动物 6 种，两栖类 1 种。家养动物主要有牦牛、犏牛、马、驴、山羊、绵羊、猪、鸡等。这些动物大多是原始品种，长期以来自然选择起主导作用，适应高原环境，具有较高的经济价值和科学研究价值。

3.2 环境保护目标调查

矿区位于昂仁县县城北西，距县城直距 143km，地势偏远，平均海拔为 5600m 以上，空气稀薄，植被主要以高山草甸为主。根据现场调查，拟建项目评价范围内不涉及自然保护区、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、重要水生生物的天然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等重要生态敏感区。评价范围内无居民居住。经现场踏勘，拟

建项目矿区范围内无地表水体，在矿区北侧约 300m 处有一季节性河流——社拉曲。根据调查，下游 10km 范围内无居民取用水点，也不涉及饮用水源保护区。

矿山开采的矿石全部运送至选厂进行加工，加工后的矿精粉经现有道路外运，运输路线为：由矿区场外道路起，沿现有道路行驶至如莎乡政府，再沿现有道路行驶至省道 206。运输沿线主要涉及的敏感目标为：纳那村（位于矿山西南侧，相距约 19km，该村有 10 户约 60 人，运输道路北侧，距离 15 米）、如莎乡政府所在地（道路北侧，100 米，人数约 90 人）。具体保护目标调查一览表详见表 1.8-1。

3.3 环境质量现状评价

本次环评对工程所在地区环境质量现状进行了调查，了解建设项目所在地的自然环境、社会环境概况，并通过对区域地表水、地下水、大气、声、土壤环境质量进行现状监测，对建设项目所在地的环境质量现状进行了评价，分析是否满足环境质量标准的要求。主要为拟建工程建设提供当地的环境背景基础资料；为工程环境影响预测与评价，以及地区主要污染物的总量控制与环境管理工作提供基础数据。

3.3.1 土壤环境现状调查与评价

为调查了解工程区土壤环境质量现状，本次评价委托四川省地质工程勘察院环境工程中心于 2014 年 5 月 4 日对项目区进行了土壤环境监测，并于 2014 年 5 月 20 日完成了监测报告。本次环评以此监测报告为依据，对项目所在地区的土壤环境质量状况作出评价。

3.3.1.1 监测点位布设

本次评价于 2014 年 5 月 4 日在项目区设置土壤环境现状调查共布设 4 个点位，分别是采矿区内、采矿区外、尾矿库内、尾矿库外。监测点布设见表 3.3-1。

表 3.3-1 土壤环境质量现状监测布点设置表

编号	点位名称	点位坐标	功能
1	采矿区内	东经：86 度 14 分 39.46 秒 北纬：30 度 17 分 11.63 秒	现状值
2	采矿区外	东经：86 度 13 分 39.13 秒 北纬：30 度 17 分 27.19 秒	现状值
3	尾矿库内	东经：86 度 12 分 16.32 秒 北纬：30 度 16 分 22.53 秒	现状值

4	尾矿库外	东经：86 度 11 分 58.2 秒 北纬：30 度 16 分 48.67 秒	现状值
---	------	---	-----

3.3.1.2 监测时间、频次及方法

2014 年 5 月 4 日四川省地质工程勘察院环境工程中心组织技术人员对本项目土壤进行采样；监测频次为 1 次；监测方法为采取扰动土样 6kg，取样深度 0.2m。精选土样 500g，在不超过 40℃ 的恒温箱中干燥后，剔除石子、植物根系等异物，用木棒碾压土团，过 2mm 筛，用四分法缩取土样 500g，然后按相关规定要求进行分析测试。

3.3.1.3 监测项目及监测结果

根据本项目污染特性与项目所在地的土壤环境特征，环评对土壤环境质量现状监测的项目为：土壤中 pH、铜、铅、锌、砷、镉、总铬、汞、镍的含量，共 9 项指标。监测成果详见表 3.3-2。

表 3.3-2 土壤环境现状监测成果统计表 单位：mg/kg

项目	pH	铅	铜	锌	砷	镉	铬	汞	镍
1#采矿区内检测值	7.80	62.3	32.4	129	29.5	0.15	46.6	0.13	25.2
2#采矿区外检测值	7.80	60.4	31.2	127	28.8	0.16	47.1	0.13	24.9
3#尾矿库内检测值	7.80	48.3	24.0	114	23.1	0.14	43.0	0.15	21.1
4#尾矿库外检测值	7.80	46.9	23.2	112	24.4	0.13	42.2	0.15	22.4

3.3.1.4 评价标准与评价方法

本次环评土壤环境质量执行三级标准，该标准为保障农业生产、维护人体健康的土壤限制值。

土壤环境质量现状评价采用单项指数法，其具体评价模式为：

$$P_i = C_i / C_{oi}$$

式中： P_i ——环境土壤质量评价因子 i 的评价指数；

C_i ——环境土壤质量评价因子 i 的实测浓度值（ mg/m^3 ）；

C_{oi} ——环境土壤质量评价因子 i 的评价标准限值（ mg/m^3 ）。

3.3.1.5 评价结论

根据上述评价方法对监测结果进行分析计算得出各项评价因子的标准指数见 3.3-3。

表 3.3-3 土壤环境质量现状评价结果

项目	铅	铜	锌	砷	镉	铬	汞	镍
1#土壤样标准指数	0.1246	0.081	0.258	0.74	0.15	0.156	0.087	0.126
2#土壤样标准指数	0.1208	0.0803	0.254	0.72	0.16	0.157	0.087	0.125
3#土壤样标准指数	0.0966	0.03	0.228	0.58	0.14	0.143	0.1	0.106
4#土壤样标准指数	0.938	0.058	0.224	0.61	0.13	0.14	0.1	0.112

从表 3.3-3 可以看出，4 个监测点位各标准指数均小于 1，能够满足《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）三级标准要求。

3.3.2 地表水环境现状调查与评价

为调查了解工程区项目区北侧社拉曲地表水环境质量现状，本次评价委托四川省地质工程勘察院环境工程中心于 2013 年 10 月 14、15 日对项目区进行了地表水环境监测，并于 2013 年 11 月 3 日完成了监测报告。本次环评以此监测报告为依据，对项目所在地区的地表水环境质量状况作出评价。

3.3.2.1 监测断面布设

本次评价共设四个监测断面，分别是采矿区上游 500m 处、采矿区下游 1000m 处、尾矿库上游 500m 处、尾矿库下游 1000m 处，具体布设详见表 4.3-4。

表 4.3-4 地表水环境现状监测断面设置情况

点位名称	监测时间	点位坐标
1#采矿区上游 500m	2013 年 10 月 14 日	东经：86 度 14 分 35.92 秒
	2013 年 10 月 15 日	北纬：30 度 17 分 32.88 秒
2#采矿区下游 1000m	2013 年 10 月 14 日	东经：86 度 13 分 5.35 秒
	2013 年 10 月 15 日	北纬：30 度 17 分 29.53 秒
3#尾矿库上游 500m	2013 年 10 月 14 日	东经：86 度 12 分 41.90 秒
	2013 年 10 月 15 日	北纬：30 度 17 分 12.46 秒
4#尾矿库下游 1000m	2013 年 10 月 14 日	东经：86 度 12 分 0.07 秒
	2013 年 10 月 15 日	北纬：30 度 17 分 5.39 秒

3.3.2.2 监测项目

根据本工程污染物排放特征以及区域水环境特点，拟选定水质现状监测因子：PH、COD、石油类、硫化物、氟化物、挥发酚、氰化物、SS、铜、铅、锌、镉、砷、汞、六价铬共 15 项。

3.3.2.3 监测时间和频率

四川省地质工程勘察院环境工程中心于 2013 年 10 月 14 日—15 日对区域地表水现状进行了监测。

监测频率为连续监测两天，每天监测 1 次。

3.3.2.4 监测分析方法

四川省地质工程勘察院环境工程中心于 2013 年 11 月 3 日出具了地表水监测报告。监测与分析方法按《环境监测技术规范》（水和废水部分）以及“环评导则”技术要求和《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中选配的方法进行。

3.3.2.5 监测结果

根据监测报告，项目地表水环境质量现状监测结果详见表 3.3-5。

表 3.3-5 地表水环境质量现状监测结果一览表

点位名称	监测项目	单位	监测结果
1#采矿区上游 500m 2013 年 10 月 14 日	pH	无量纲	7.5
	COD	mg/L	8
	石油类	mg/L	0.02L
	硫化物	mg/L	0.02L
	SS	mg/L	28
	氟化物	mg/L	0.04
	挥发酚	mg/L	0.002L
	氰化物	mg/L	0.004L
	铜	mg/L	0.001L
	铅	mg/L	0.001L
	锌	mg/L	0.05L
	镉	mg/L	0.0001L
	砷	mg/L	0.0005L
	汞	mg/L	0.00001L
	六价铬	mg/L	0.004L
2#采矿区下游 1000m 2013 年 10 月 14 日	pH	无量纲	7.4
	COD	mg/L	6
	石油类	mg/L	0.02L
	硫化物	mg/L	0.02L
	SS	mg/L	21L
	氟化物	mg/L	0.06
	挥发酚	mg/L	0.002L
	氰化物	mg/L	0.004L
	铜	mg/L	0.001L
	铅	mg/L	0.001L
	锌	mg/L	0.05L
	镉	mg/L	0.0001L
砷	mg/L	0.0005L	

	汞	mg/L	0.00001L	
	六价铬	mg/L	0.004L	
3#尾矿库上游 500m 2013 年 10 月 14 日	pH	无量纲	7.5	
	COD	mg/L	6	
	石油类	mg/L	0.02L	
	硫化物	mg/L	0.02L	
	SS	mg/L	24	
	氟化物	mg/L	0.05	
	挥发酚	mg/L	0.002L	
	氰化物	mg/L	0.004L	
	铜	mg/L	0.001L	
	铅	mg/L	0.001L	
	锌	mg/L	0.05L	
	镉	mg/L	0.0001L	
	砷	mg/L	0.0005L	
	汞	mg/L	0.00001L	
	六价铬	mg/L	0.004L	
	4#尾矿库下游 1000m 2013 年 10 月 14 日	pH	无量纲	7.6
		COD	mg/L	8
石油类		mg/L	0.02L	
硫化物		mg/L	0.02L	
SS		mg/L	28	
氟化物		mg/L	0.07	
挥发酚		mg/L	0.002L	
氰化物		mg/L	0.004L	
铜		mg/L	0.001L	
铅		mg/L	0.001L	
锌		mg/L	0.05L	
镉		mg/L	0.0001L	
砷		mg/L	0.0005L	
汞		mg/L	0.00001L	
六价铬		mg/L	0.004L	
1#采矿区上游 500m 2013 年 10 月 15 日		pH	无量纲	7.5
		COD	mg/L	10
	石油类	mg/L	0.02L	
	硫化物	mg/L	0.02L	
	SS	mg/L	23	
	氟化物	mg/L	0.05	
	挥发酚	mg/L	0.002L	
	氰化物	mg/L	0.004L	
	铜	mg/L	0.001L	

	铅	mg/L	0.001L
	锌	mg/L	0.05L
	镉	mg/L	0.0001L
	砷	mg/L	0.0005L
	汞	mg/L	0.00001L
	六价铬	mg/L	0.004L
2#采矿区下游 1000m 2013 年 10 月 15 日	pH	无量纲	7.5
	COD	mg/L	8
	石油类	mg/L	0.02L
	硫化物	mg/L	0.02L
	SS	mg/L	20
	氟化物	mg/L	0.04
	挥发酚	mg/L	0.002L
	氰化物	mg/L	0.004L
	铜	mg/L	0.001L
	铅	mg/L	0.001L
	锌	mg/L	0.05L
	镉	mg/L	0.0001L
	砷	mg/L	0.0005L
	汞	mg/L	0.00001L
六价铬	mg/L	0.004L	
3#尾矿库上游 500m 2013 年 10 月 15 日	pH	无量纲	7.6
	COD	mg/L	11
	石油类	mg/L	0.02L
	硫化物	mg/L	0.02L
	SS	mg/L	22
	氟化物	mg/L	0.07
	挥发酚	mg/L	0.002L
	氰化物	mg/L	0.004L
	铜	mg/L	0.001L
	铅	mg/L	0.001L
	锌	mg/L	0.05L
	镉	mg/L	0.0001L
	砷	mg/L	0.0005L
	汞	mg/L	0.00001L
六价铬	mg/L	0.004L	
4#尾矿库下游 500m 2013 年 10 月 15 日	pH	无量纲	7.6
	COD	mg/L	10
	石油类	mg/L	0.02L
	硫化物	mg/L	0.02L
	SS	mg/L	24

	氟化物	mg/L	0.04
	挥发酚	mg/L	0.002L
	氰化物	mg/L	0.004L
	铜	mg/L	0.001L
	铅	mg/L	0.001L
	锌	mg/L	0.05L
	镉	mg/L	0.0001L
	砷	mg/L	0.0005L
	汞	mg/L	0.00001L
	六价铬	mg/L	0.004L

注：表中 L 表示标志位。当该项目监测结果低于方法检出限时，报所使用方法的检出限值，并加标志 L。

3.3.2.6 评价标准及方法

本次环评地表水环境质量现状评价标准，执行《地表水环境质量标准》（GB38383-2002）中的III类水域水质标准。评价因子具体执行的评价标准限值见表 3.3-6。

表 3.3-6 地表水环境质量标准 单位：mg/L（pH 无量纲）

序号	水质因子	标准限值	标准来源
1	pH	6~9	GB3838—2002III类
2	SS	30	SL63-94 三级标准
3	COD	20	GB3838—2002III类
4	硫化物	0.2	
5	氟化物	1.0	
6	挥发酚	0.005	
7	氰化物	0.2	
8	石油类	0.05	
9	铜	1.0	
10	铅	0.05	
11	锌	1.0	
12	铬（六价）	0.05	
13	砷	0.05	
14	镉	0.005	
15	汞	0.0001	

评价方法采用单项水质指数法，评价模式选用标准指数计算式，即：

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

式中：S_{ij}——单项水质参数 i 在 j 点的标准指数；

C_{ij}——污染物 i 在监测点 j 的实测浓度（mg/L）；

C_{si} ——水质参数 i 的地表水环境质量标准 (mg/L)。

pH 的标准指数为:

$$S_{pH_j} = \frac{(7.0 - pH_j)}{(7.0 - pH_{sd})} \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH_j} = \frac{(pH_j - 7.0)}{(pH_{su} - 7.0)} \quad pH_j > 7.0$$

式中: S_{pH_j} ——单项水质参数 pH 在 j 点的标准指数;

pH_j ——水质参数 pH 在 j 点的实测值;

pH_{sd} 、 pH_{su} ——水质标准中规定的 pH 下限或上限值。

3.3.2.7 评价结论

对监测的水质因子进行评价, 得出项目所在区域地表水各水质现状监测断面处的各项水质评价因子的标准指数见 3.3-7、表 3.3-8。

表 3.3-7 14 日各监测断面水质标准指数评价成果统计表

监测项目	1#断面	2#断面	3#断面	4#断面
	S_i	S_i	S_i	S_i
pH	0.25	0.20	0.25	0.30
SS	0.93	0.70	0.80	0.93
COD	0.40	0.30	0.30	0.40
硫化物	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
氟化物	0.04	0.06	0.05	0.07
挥发酚	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40
氰化物	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
石油类	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40
铜	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
铅	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
锌	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
六价铬	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08
砷	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
镉	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
汞	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10

表 3.3-8 15 日各监测断面水质标准指数评价成果统计表

监测项目	1#断面	2#断面	3#断面	4#断面
	S_i	S_i	S_i	S_i
pH	0.25	0.25	0.30	0.30
SS	0.33	0.67	0.73	0.80

COD	0.50	0.40	0.55	0.50
硫化物	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
氟化物	0.05	0.04	0.07	0.04
挥发酚	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40
氰化物	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
石油类	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40
铜	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
铅	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
锌	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
六价铬	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08
砷	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
镉	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
汞	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10

由上表可知，工程所在区域的4个监测断面上所有水质因子标准指数均小于1。总而言之，工程区地表水环境水质指标能满足《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）中III类标准，水域功能达到III类水域功能要求。

3.3.3 地下水环境质量现状调查与评价

为调查了解工程区项目区地下水环境质量现状，本次评价委托四川省地质工程勘察院环境工程中心于2013年10月14、15日和2014年5月3、4日对项目区进行了地下水环境监测，并分别于2013年11月3日和2014年5月20日完成了监测报告。本次环评以此监测报告为依据，对项目所在地区的地下水环境质量状况作出评价。

3.3.3.1 监测点布设

为了解项目区地下水环境质量现状，在矿区、选矿厂及尾矿库区各布设了1个地下水水质监测点，并搜集了项目区水文地质勘察时的地下水水质监测资料。具体监测点情况见表3.3-9。

表 3.3-9 地下水环境现状监测点位设置情况

监测点位名称	监测时间	点位坐标	备注
矿区内泉水 SD	2013年10月14日~15日	E: 86°13'36.93" N: 30°17'24.80"	代表区域地下水环境质量现状值
选矿厂钻孔	2014年5月3日~4日	E: 86°13'29.38" N: 30°17'21.77"	
尾矿库内钻孔	2014年5月3日~4日	E: 86°12'4.58" N: 30°16'19.29"	
矿区北侧泉水 QS01	—	—	
矿区内水文勘探孔 ZH0406	—	—	

3.3.3.2 监测项目

根据本工程污染物排放特征以及区域地下水环境特点，已选定地下水水质现状监测因子：色度、浑浊度、臭和味、肉眼可见物、pH 值、总硬度、铁、锰、铜、锌、挥发性酚、氨氮、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、碘化物、氟化物、氰化物、硝酸盐、亚硝酸、砷、硒、汞、铬(六价)、镉、铅等 26 个水质因子。

3.3.3.3 监测时间和频率

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中的要求，在枯水期对所有地下水环境质量现状监测点进行一次取样监测。除搜集项目区水文地质勘察时的地下水水质监测资料外，其余监测点位均是每天监测 1 次，连续取样监测两天。

3.3.3.4 监测方法

本次监测项目的监测方法、方法来源、使用仪器及检出限见表 3.3-10。

表 3.3-10 水质监测方法、方法来源及检出限

项目	监测方法	方法来源	检出限(mg/L)
色度	稀释倍数法	GB/T11901989	4
悬浮物	重量法	GB11901-1989	4
pH	玻璃电极法	GB6920-1986	/
总硬度	EDTA 滴定法	GB7477—1987	5
挥发酚	4-氨基安替比林分光光度法	HJ503—2009	0.002
硝酸盐氮	酚二磺酸光度法	GB7480-87	0.02
亚硝酸盐氮	N-(1-萘基)-乙二胺光度法	GB7493-87	0.003
氨氮	纳氏试剂分光光度法	HJ535-2009	0.025
砷	原子荧光法	《水和废水监测分析方法》第四版	0.0005
汞	原子荧光法	《水和废水监测分析方法》第四版	0.00009
铁	原子吸收分光光度法	GB7475—1987	0.03
锰	原子吸收分光光度法	GB7475—1987	0.01
铅	石墨炉原子吸收法	《水和废水监测分析方法》第四版	0.001
镉	石墨炉原子吸收分光光度法	《水和废水监测分析方法》第四版	0.0001
六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法	GB7467—1987	0.004
高锰酸盐指数	酸性高锰酸钾法	GB11892—89	0.5

氟化物	离子选择电极法	GB7484—1987	0.02
锌	原子吸收分光光度法	GB7475—1987	0.05
铜	电感耦合等离子发射光谱法	EPA6010b	0.004
硫酸盐	铬酸钡分光光度法	HJ/T342-2007	8
氯化物	硝酸银滴定法	GB11896-89	10
氰化物	容量法和分光光度法	HJ 484-2009	0.004
硒	原子荧光法	《水和废水监测分析方法》第四版	0.007

3.3.3.5 监测结果

除其中 QS01 和 ZK0406 的水质监测资料是由国土资源部拉萨矿产资源监督检测中心检测外，其余水质监测点是由业主委托了四川省地质工程勘察院环境工程中心进行了现场采样和化学监测分析。根据监测报告，各监测点位的地下水水质监测结果见表 3.3-11。

表 3.3-11 地下水监测结果 单位：mg/L, PH 无量纲

监测项目	监测点位	监测时间		
		2013 年 10 月 14 日	2013 年 10 月 15 日	
pH	矿区泉水 SD	7.8	7.7	
总硬度		433	424	
挥发酚		0.002L	0.002L	
氨氮		0.027	0.026	
高锰酸盐指数		0.8	0.9	
氟化物		0.03	0.04	
镉		0.0002	0.0003	
砷		0.0007	0.0008	
汞		0.00001L	0.00001L	
铁		0.03	0.03	
锰		0.01	0.02	
六价铬		0.004L	0.004L	
监测项目		选矿厂水文钻孔		尾矿库内水文钻孔
	2014 年 5 月 3 日	2014 年 5 月 3 日	2014 年 5 月 3 日	2014 年 5 月 3 日
pH	7.77	7.73	7.83	7.82
总硬度	422	418	412	409
挥发酚	0.003L	0.003L	0.002L	0.002L
氨氮	0.029	0.028	0.025	0.027
高锰酸盐指数	1.12	1.13	1.11	1.15
氟化物	0.25	0.24	0.24	0.26
镉	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005

铅	0.002	0.003	0.004	0.004
锌	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
砷	0.0009	0.001	0.0011	0.0012
铁	0.03	0.02	0.03	0.03
锰	0.02	0.03	0.03	0.02
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
监测项目	监测点位			
		QS01	ZK0406	
色 (度)		<5	<5	
嗅和味		无	无	
肉眼可见物		无	无	
pH		8.27	7.71	
总硬度(以CaCO ₃ 计)(mg/L)		639.34	1201.7	
硫酸盐(mg/L)		530.14	973.75	
氯化物(mg/L)		7.99	120.56	
铁(Fe)(mg/L)		<0.06	<0.063	
锰(Mn)(mg/L)		0.00024	0.23	
铜(Cu)(mg/L)		0.0012	0.0014	
锌(Zn)(mg/L)		<0.000041	0.11	
挥发性酚类(以苯酚)(mg/L)		<0.002	<0.002	
硝酸盐(以N计)(mg/L)		5.62	1.89	
亚硝酸盐(以N计)(mg/L)		<0.002	<0.002	
氨氮(NH ₄)(mg/L)		<0.04	<0.04	
氟化物(mg/L)		0.14	0.12	
碘化物(mg/L)		<0.00025	<0.00025	
氰化物(mg/L)		<0.002	<0.002	
汞(Hg)(mg/L)		<0.000060	<0.000002	
砷(As)(mg/L)		0.000034	0.00131	
硒(Se)(mg/L)		0.0027	0.044	
镉(Cd)(mg/L)		0.00008	0.00011	
铬(六价)(Cr ⁶⁺)(mg/L)		<0.004	<0.004	
铅(Pb)(mg/L)		0.000025	0.0063	

注：L表示低于检出限。

3.3.3.6 评价标准

本项目的地下水水质评价标准执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-1993）中的III类水域标准限值进行标准，其标准值详见表 3.3-12。

表 3.3-12 标准全称、标准号及具体执行标准

标准全称	标准号	执行的具体标准	
地下水质量标准	GB/T	色 (度)	15

(Ⅲ类)	14848-93	嗅和味	无
		浑浊度	3
		肉眼可见物	无
		pH	6.5-8.5
		总硬度	450 mg/L
		硫酸盐	250 mg/L
		氯化物	250 mg/L
		铁	0.3 mg/L
		锰	0.1 mg/L
		铜	1.0 mg/L
		锌	1.0 mg/L
		挥发性酚类	0.002 mg/L
		高锰酸盐指数	3.0 mg/L
		硝酸盐	20 mg/L
		亚硝酸盐	0.02 mg/L
		氨氮	0.2 mg/L
		氟化物	1.0 mg/L
		碘化物	0.2 mg/L
		氰化物	0.05 mg/L
		汞	0.001 mg/L
		砷	0.05 mg/L
		硒	0.01mg/L
		镉	0.01 mg/L
铬	0.05 mg/L		
铅	0.05 mg/L		

3.3.3.7 评价方法

采用单项污染标准指数评价法，其计算公式如下：

$$S_i = \frac{C_i}{C_{Si}}$$

式中：

S_j —— i 污染物的单项污染指数；

C_j —— i 污染物的实测浓度（mg/L）；

C_{Si} ——地下水中 i 污染物的标准值（mg/L）。

$S_j > 1$ 表明该水质参数超过了规定的水质标准，已经不能满足使用要求。

pH 因子标准指数为：

$$S_{pH_j} = \frac{(7.0 - pH_j)}{(7.0 - pH_{sd})} \quad (pH_j \leq 7.0)$$

$$S_{pH_j} = \frac{(pH_j - 7.0)}{(pH_{su} - 7.0)} \quad (pH_j > 7.0)$$

式中： S_{pH_j} —pH 在 j 断面处的标准指数；

pH_j —pH 在 j 断面处监测值；

pH_{sd} —地下水水质标准中规定的 pH 下限值；

pH_{su} —地下水水质标准中规定的 pH 上限值。

3.3.3.8 评价结果

根据上述单项标准指数计算公式和相应地下水环境质量评价标准值，对地下水监测断面各污染物的单项污染物指数计算结果载入表 3.3-13。

表 3.3-13 地下水环境现状单因子指数 (S_i) 表

监测项目	监测点位	监测时间		
		2013 年 10 月 14 日	2013 年 10 月 15 日	
pH	矿区泉水 SD	0.53	0.47	
总硬度		0.96	0.94	
挥发酚		<1	<1	
氨氮		0.14	0.13	
高锰酸盐指数		0.27	0.30	
氟化物		0.03	0.04	
镉		0.02	0.03	
砷		0.01	0.02	
汞		<1	<1	
铁		0.10	0.10	
锰		0.10	0.20	
六价铬		<1	<1	
监测项目	监测结果			
	选矿厂水文钻孔		尾矿库内水文钻孔	
	2014 年 5 月 3 日	2014 年 5 月 3 日	5 月 4 日	5 月 4 日
pH	0.51	0.49	0.55	0.55
总硬度	0.94	0.93	0.92	0.91
挥发酚	<1	<1	<1	<1
氨氮	0.15	0.14	0.13	0.14
高锰酸盐指数	0.37	0.38	0.37	0.38
氟化物	0.25	0.24	0.24	0.26
镉	0.05	0.05	0.05	0.05

铅	0.04	0.06	0.08	0.08
锌	<1	<1	<1	<1
砷	0.02	0.02	0.02	0.02
铁	0.10	0.07	0.10	0.10
锰	0.20	0.30	0.30	0.20
六价铬	<1	<1	<1	<1
监测项目	监测点位			
	QS01	ZK0406		
色(度)	<1	<1		
嗅和味	<1	<1		
肉眼可见物	<1	<1		
pH	0.85	0.47		
总硬度(以 CaCO ₃ 计)(mg/L)	1.42	2.67		
硫酸盐(mg/L)	2.12	3.90		
氯化物(mg/L)	0.03	0.48		
铁(Fe)(mg/L)	<1	<1		
锰(Mn)(mg/L)	0	2.30		
铜(Cu)(mg/L)	0	0		
锌(Zn)(mg/L)	<1	0.11		
挥发性酚类(以苯酚)(mg/L)	<1	<1		
硝酸盐(以 N 计)(mg/L)	0.28	0.09		
亚硝酸盐(以 N 计)(mg/L)	<1	<1		
氨氮(NH ₄)(mg/L)	<1	<1		
氟化物(mg/L)	0.14	0.12		
碘化物(mg/L)	<1	<1		
氰化物(mg/L)	<1	<1		
汞(Hg)(mg/L)	<1	<1		
砷(As)(mg/L)	0	0.03		
硒(Se)(mg/L)	0.27	4.40		
镉(Cd)(mg/L)	0.01	0.01		
铬(六价)(Cr ⁶⁺)(mg/L)	<1	<1		
铅(Pb)(mg/L)	0	0.13		

由表 3.3-14 可以看出,除做查个勒矿区水文地质勘察时选取的监测项目总硬度和硫酸盐超标外,其余各监测点位所有监测项目均低于《地下水质量标准》(GB/T14848-93)中III类标准限值,没有超标。总硬度和硫酸盐超标,主要原因与当地岩石和土壤有关,属于本底值超标。

3.3.4 环境空气质量现状调查与评价

为调查了解工程区环境空气质量现状,本次评价委托四川省地质工程勘察院环境工程中心于 2013 年 10 月对项目区进行了环境空气监测。

3.3.4.1 监测点位布设

根据项目区现状，环境空气现状调查监测点位共布设三处，分别为选取采矿区、选矿厂上游 500m、选矿厂下游 1000m。具体监测点位见表 3.3-14。

表 3.3-14 大气环境质量现状监测点设置情况

点位名称	点位坐标
采矿区	东经：86 度 13 分 35.68 秒 北纬：30 度 17 分 24.42 秒
选矿厂上游 500m	东经：86 度 13 分 11.88 秒 北纬：30 度 17 分 24.17 秒
选矿厂下游 1000m	东经：86 度 12 分 42.42 秒 北纬：30 度 17 分 13.93 秒

3.3.4.2 监测项目

监测项目为：TSP、SO₂、NO₂

3.3.4.3 监测时间和频率

四川省地质工程勘察院环境工程中心于 2013 年 10 月对项目区进行了环境空气监测。

3.3.4.4 监测方法

对大气环境质量现状监测采集的样品，按照《环境空气质量标准》（GB3095—2012）选配的方法，并严格执行《环境监测技术规范》（大气部分）的分析质量控制要求，进行监测成果分析。

3.3.4.5 监测结果

按有关技术规范要求，进行分析统计后，大气环境质量现状调查成果列于表 3.3-15。

表 3.3-15 调查点位现状监测成果统计表 单位：mg/m³

点位名称	监测日期	TSP（日均值）	SO ₂ （小时均值）	NO ₂ （小时均值）
采矿区	2013.10.14	0.0426	0.020L	0.012L
			0.020L	0.012L
			0.020L	0.012L
			0.020L	0.012L
	2013.10.15	0.0487	0.020L	0.012L
			0.020L	0.012L
			0.020L	0.012L
			0.020L	0.012L
选矿厂上游	2013.10.14	0.0414	0.020L	0.012L

500m			0.020L	0.012L
			0.020L	0.012L
			0.020L	0.012L
	2013.10.15	0.0480	0.020L	0.012L
			0.020L	0.012L
			0.020L	0.012L
			0.020L	0.012L
选矿厂下游 1000m	2013.10.14	0.0432	0.020L	0.012L
			0.020L	0.012L
			0.020L	0.012L
			0.020L	0.012L
	2013.10.15	0.0474	0.020L	0.012L
			0.020L	0.012L
			0.020L	0.012L
			0.020L	0.012L

注：表中 L 表示标志位。当该项目监测结果低于方法检出限时，报所使用方法的检出限值，并加标志 L。

3.3.4.6 评价标准及方法

本次环评大气环境质量现状评价的标准执行《环境空气质量标准》（GB3095—2012）中的二级标准，评价标准具体取自详见表 3.3-16。

表 3.3-16 环境空气质量评价标准限值 单位：mg/m³

浓度 污染物	浓度限值（二级标准）		
	1 小时平均浓度	日平均浓度	年平均浓度
SO ₂	0.5	0.15	0.06
NO ₂	0.2	0.08	0.04
TSP	/	0.30	0.20

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

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

式中：C_i 为某种污染物的平均实测浓度；

C_{0i} 为某污染物国家浓度评价标准；

I_i 为某污染物的单因子污染指数，>1 为超标。

3.3.4.7 评价结论

表 3.3-17 SO₂ 小时浓度监测结果及超标情况

序号	监测点名称	样品数	小时浓度范围 (mg/Nm ³)	等标指数范围	平均浓度 (mg/N)	等标指数均值	超标情况			最高污染日
							超标日数	超标率 (%)	最大超标倍数	

)		m ³)					
1	采矿区	4	0.020L	--	0.020L	--	0	0	0	--
2	选矿厂上游500m	4	0.020L	--	0.020L	--	0	0	0	--
3	选矿厂下游1000m	4	0.020L	--	0.020L	--	0	0	0	--
总计	3个	12	0.020L	--	0.020L	--	0	0		--

表 3.3-18 NO₂ 小时浓度监测结果及超标情况

序号	监测点名称	样品数	小时浓度范围 (mg/Nm ³)	等标指数范围	平均浓度 (mg/Nm ³)	等标指数均值	超标情况			最高污染日
							超标日数	超标率 (%)	最大超标倍数	
1	采矿区	4	0.012L	--	0.012L	--	0	0	0	--
2	选矿厂上游500m	4	0.012L	--	0.012L	--	0	0	0	--
3	选矿厂下游1000m	4	0.012L	--	0.012L	--	0	0	0	--
总计	3个	12	0.012L	--	0.012L	--	0	0		--

表 3.3-19 TSP 日均浓度监测结果及超标情况

序号	监测点名称	样品数	日均浓度范围 (mg/Nm ³)	等标指数范围	平均浓度 (mg/Nm ³)	等标指数均值	超标情况		
							超标日数	超标率 (%)	最大超标倍数
1	采矿区	2	0.0426~0.0487	0.284~0.325	0.0456	0.3	0	0	0
2	选矿厂上游500m	2	0.0414~0.048	0.276~0.32	0.0447	0.298	0	0	0
3	选矿厂下游1000m	2	0.0432~0.0474	0.288~0.316	0.0453	0.3	0	0	0
总计	3个	6	0.0414~0.0487	0.276~0.325			0	0	

根据评价结果：在选取采矿区、选矿厂上下游大气现状监测点处 SO₂、NO₂ 均未检出，TSP 日平均质量指数均小于 1。均满足《环境空气质量标准》

(GB3095-2012) 中二级标准要求。

3.3.5 声环境质量现状调查与评价

为调查了解工程区声环境质量现状，本次评价委托四川省地质工程勘察院环境工程中心于 2013 年 10 月 14、15 日对项目区进行了声环境监测，并于 2013 年 11 月 3 日完成了监测报告。本次环评以此监测报告为依据，对项目所在地区的声环境质量状况作出评价。

3.3.5.1 监测点位布设

根据项目区现状，环境声环境质量现状调查监测点位共布设八处，分别选取采矿区四侧、选矿厂四侧。具体监测点位见表 3.3-20。

表 3.3-20 声环境质量现状监测点设置情况

点位名称		监测时间	点位坐标
采矿区	东侧	2013 年 10 月 14 日	东经：86 度 13 分 35.68 秒
		2013 年 10 月 15 日	北纬：30 度 17 分 24.42 秒
	南侧	2013 年 10 月 14 日	东经：86 度 13 分 41.68 秒
		2013 年 10 月 15 日	北纬：30 度 17 分 29.42 秒
	西侧	2013 年 10 月 14 日	东经：86 度 13 分 39.33 秒
		2013 年 10 月 15 日	北纬：30 度 17 分 19.77 秒
	北侧	2013 年 10 月 14 日	东经：86 度 13 分 22.67 秒
		2013 年 10 月 15 日	北纬：30 度 17 分 18.56 秒
选矿厂	东侧	2013 年 10 月 14 日	东经：86 度 12 分 44.81 秒
		2013 年 10 月 15 日	北纬：30 度 17 分 24.42 秒
	南侧	2013 年 10 月 14 日	东经：86 度 12 分 47.52 秒
		2013 年 10 月 15 日	北纬：30 度 17 分 13.86 秒
	西侧	2013 年 10 月 14 日	东经：86 度 12 分 44.79 秒
		2013 年 10 月 15 日	北纬：30 度 17 分 14.86 秒
	北侧	2013 年 10 月 14 日	东经：86 度 12 分 38.87 秒
		2013 年 10 月 15 日	北纬：30 度 17 分 13.80 秒

3.3.5.2 监测项目

等效连续 A 声级 L_{eq} 。

3.3.5.3 监测时间和频率

四川省地质工程勘察院环境工程中心于 2013 年 10 月 14、15 日对项目区进行了声环境监测。

监测频率为每天昼间、夜间各一次，每次 10 分钟，连续监测 2 天。

3.3.5.4 监测方法

监测方法及数据统计，按标准规范执行，即按《声环境质量标准》（GB3096—2008）进行测量。

3.3.5.5 监测结果

本次环评噪声环境质量现状监测的成果，详见表 3.3-21。

表 3.3-21 噪声现状监测成果统计表

点位名称		监测时间	监测结果（昼间）	监测结果（夜间）
采矿区	东侧	2013 年 10 月 14 日	40	40
		2013 年 10 月 15 日	41	41
	南侧	2013 年 10 月 14 日	40	40
		2013 年 10 月 15 日	41	41
	西侧	2013 年 10 月 14 日	42	40
		2013 年 10 月 15 日	41	41
	北侧	2013 年 10 月 14 日	41	40
		2013 年 10 月 15 日	40	40
选矿厂	东侧	2013 年 10 月 14 日	40	41
		2013 年 10 月 15 日	41	40
	南侧	2013 年 10 月 14 日	40	40
		2013 年 10 月 15 日	41	41
	西侧	2013 年 10 月 14 日	40	40
		2013 年 10 月 15 日	40	40
	北侧	2013 年 10 月 14 日	40	40
		2013 年 10 月 15 日	41	40

3.3.5.6 评价标准

执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）中的 2 类功能区标准。具体执行标准限值见表 3.3-22。

表 3.3-22 噪声环境评价标准限值

标准来源	标准类别	昼间	夜间
《声环境质量标准》GB3096—2008	2	60	50

3.3.5.7 声环境质量现状评价

根据昼间和夜间监测值，执行的声功能区，各监测点的监测值均满足声功能区要求。声环境背景好。

3.3.5.8 评价结论

采矿区四侧、选矿厂四侧，共八处监测点位声学环境质量现状昼夜间均达标，区域声学环境质量现状良好，能够达到《声环境质量标准》（GB3096—2008）中的 2 类声环境功能区的要求。

综上所述，项目区土壤、地表水、地下水、大气、声环境质量现状良好，有较大环境容量，利于项目建设。

4 生态环境影响分析

4.1 生态环境影响评价内容和方法

4.1.1 植物

本次调查采用了野外实地调查、资料收集相结合的方法。野外实地调查采取线路调查法、样方调查法为主，辅以询问法进行现场观察与记录。评价区植物种类的调查仅调查维管植物，即蕨类植物和种子植物（包括裸子植物和被子植物）。详细记录评价区内分布的植物种类。对现场能确认的物种，记录种名、分布的海拔、生境和盖度等。对现场不能准确确定的物种，采集标本，根据《中国植物志》、《西藏植物志》等志书对其鉴定。最后，将样地内出现的物种与样地外沿途记录的物种汇总，得到评价区的维管植物名录。

根据《国家重点保护野生植物名录》（第一批，1999）、《西藏第一批自治区重点野生植物名录》（2009）和国家对名木古树的相关规定，调查记录评价区内的国家和地方重点保护野生植物和古树名树；记录内容包括保护物种的名称、级别、胸径、高度、GPS 位置、海拔等。

4.1.2 植被

为评价项目影响区域内植物群落种类组成概况，针对不同类型植物群落分别设置典型样地，反映群落物种组成和结构特征。并根据不同群落类型，以及群落本身的边界大小，确定调查样方面积。评价区群落样方面积设置为：草丛群落为 1m×1m。由于评价区域内植被较为单一，以草甸为主，本次野外调查拟设置样方 4 个。评价区典型植物群落样方设置及调查概况见表 4.1-1、4.1-2、4.1-3、4.1-4。

对于典型植物群落样方调查，采用群落样方垂直分层法，逐个调查记录，调查内容主要包括：

草本层：群落中高度 $h \leq 5\text{m}$ （幼林高度 $h \leq 3\text{m}$ ）的草本植物，测定记录所有种类的种名、高度（m）、盖度（%）和株数等。

环境因子：记测地理位置、海拔高程（m）、坡向、坡度、坡位、坡形和小生境等。

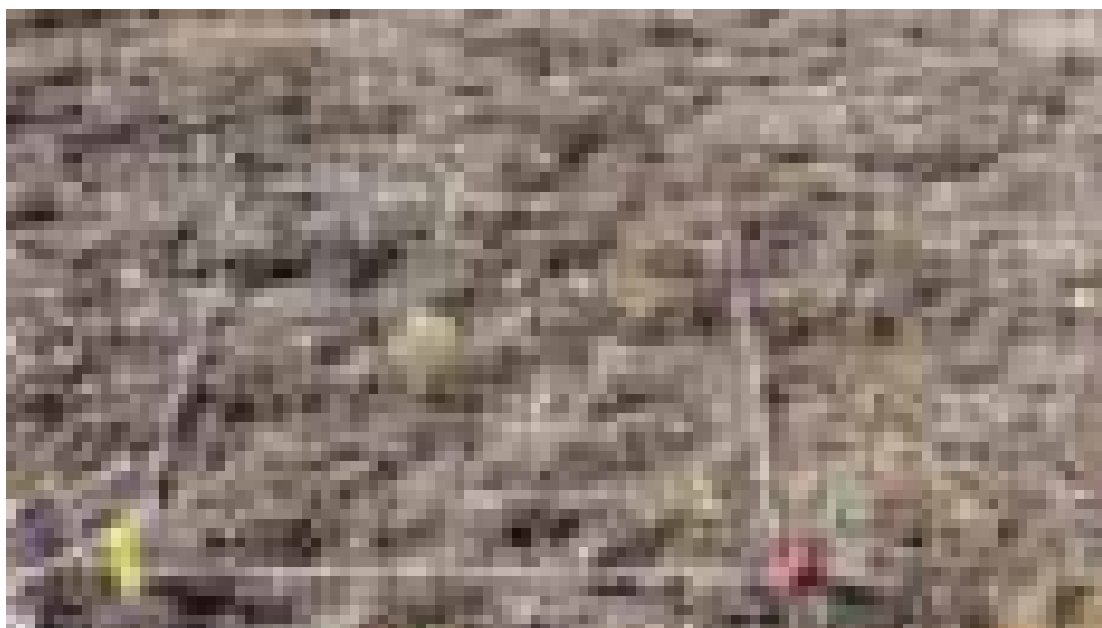
同时，在调查区域内进行 GPS 地面类型取样：GPS 样点是卫星遥感影像判读各种景观类型的基础，根据卫片判读的植被与土地利用类型初图，现场核实

判读的正误率，并对每个 GPS 取样点作如下记录：（1）以 GPS 读取被测点的海拔和经纬度；（2）记录样点植被类型，以群系为单位；（3）记录样地优势植物情况；

在传统分类的基础上，结合卫片和 3S 技术对沿线植被进行分类和面积测算。根据分辨率为 10m 的评价区域卫星遥感影像资料，结合现场调查和群落样地调查，采用 GPS、RS 和 GIS 相结合的地理信息技术，进行地面类型的数字化判读，统计评价区范围各植被类型面积、数量等。

表 4.1-1 1#样地调查记录表

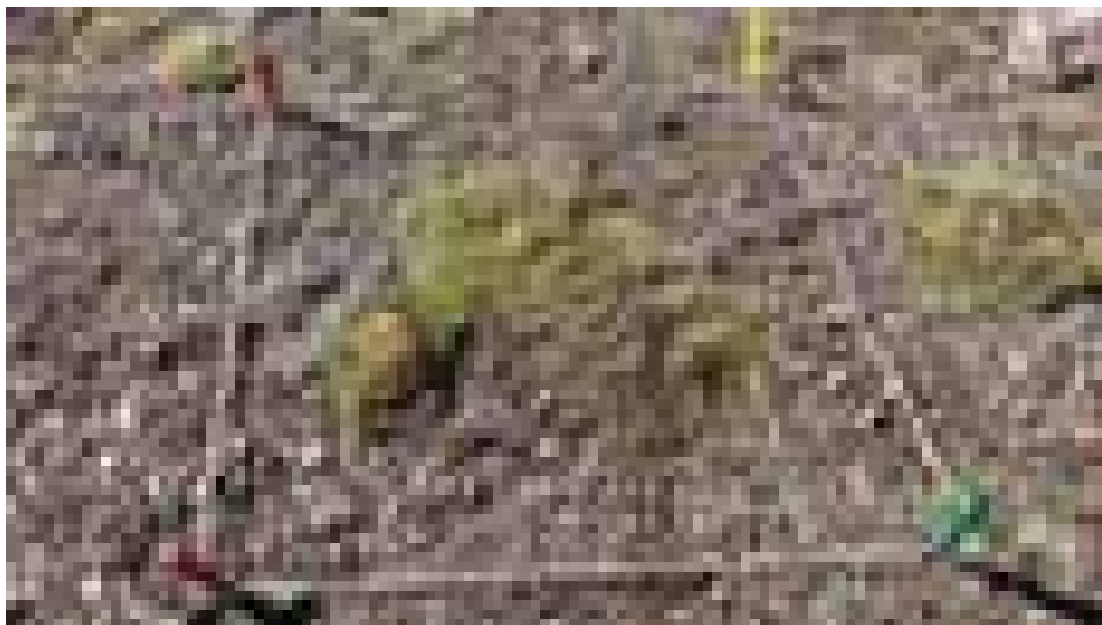
群系名称	小叶金露梅灌丛	样方面积:	1m×1m	样地号:	1#	
位置: 采矿区		海拔:	5399m	地貌	山体	
经纬度 GPS	N30°17'10.43", E86°14'33.08"					
坡向:	阴坡	坡度:	斜坡	坡位:	中	
总盖度:	95%	群落高:	35cm	土壤:	棕壤	
主要层优势种:	小叶金露梅					
群落外貌特征:	群落结构较简单, 褐色					
群落结构及物种						
层	物种	拉丁名	株数/ 多度	株高 (cm)	冠幅 (cm ²)	层盖度 (%)
草本层	小叶金露梅	<i>Potentilla parvifolia</i> Fisch.	Cop ²	35		95%
	膜苞雪莲	<i>Saussurea bracteata</i> Decne.	2	10		
	独一味	<i>Lamiophlomis rotata</i> (Benth.) Kudo	2			
	淡黄香青	<i>Anaphalis flavescens</i> Hand. -Mazz.	SP	18		
	紫花针茅	<i>Stipa purpurea</i> Griseb.	SP	15		



小叶金露梅灌丛（样方1）

表 4.1-2 Y2# 野外样地调查记录表

群系名称:	垫状雪灵芝草甸	样方面积:	1m×1m	样地号:	2#	
位置: 采矿区		海拔:	5353m	地貌	山体	
经纬度 GPS	N30°17'19.36", E86°14'26.43"					
坡向:	阴坡	坡度:	平坡	坡位:	上	
总盖度:	50%	群落高:	10 cm	土壤:	棕壤	
主要层优势种:	垫状雪灵芝					
群落外貌特征:	群落淡黄绿色					
群落结构及物种						
层	物种	拉丁名	株数/ 多度	株高 (cm)	冠幅 (cm ²)	层盖度 (%)
草本层	垫状雪灵芝	<i>Arenaria pulvinata</i> Edgew.	Cop ²	5		50%
	高山嵩草	<i>Kobresia pygmaea</i> C. B. Clarke	Cop ¹	8		
	云雾龙胆	<i>Gentiana nubigena</i> Edgew.	2	4		
	中亚早熟禾	<i>Poa litwinowiana</i> Ovcz.	SP	10		



垫状雪灵芝草甸（样方 2）

表 4.1-3 Y3# 野外样地调查记录表

群系名称:	高山嵩草草甸	样方面积:	1m×1m	样地号:	Y3#	
位置: 选矿厂		海拔:	5310m	地貌	山体	
经纬度 GPS	N30°17'19.95", E86°13'22.45"					
坡向:	阴坡	坡度:	斜坡	坡位:	上	
总盖度:	95%	群落高:	10 cm	土壤:	棕壤	
主要层优势种:	高山嵩草					
群落外貌特征:	群落结构较简单, 墨绿色					
群落结构及物种						
层	物种	拉丁名	株数/ 多度	株高 (cm)	冠幅 (cm ²)	层盖度 (%)
草本层	高山嵩草	<i>Kobresia duthiei</i> C. B. Clarke	Cop ³	10		95%
	矮生嵩草	<i>Kobresia humilis</i> (C. A. Mey. ex Trautv.) Sergiev	Cop ¹	8		
	毛果委陵菜	<i>Potentilla eriocarpa</i> Wall. ex Lehm.	Cop ²	8		
	圆穗蓼	<i>Polygonum macrophyllum</i> D. D	Cop ¹	10		



高山嵩草草甸（样方3）

表 4.1-4 Y4# 野外样地调查记录表

群系名称:	小早熟禾草甸	样方面积:	1m×1m	样地号:	Y4#	
位置:	尾矿库	海拔:	4116m	地貌:	山体	
经纬度 GPS	N30°16'24.49", E86°12'6.74"					
坡向:	阳坡	坡度:	斜坡	坡位:	脊	
总盖度:	70%	群落高:	15cm	土壤:	棕壤	
主要层优势种:	小早熟禾					
群落外貌特征:	斑块状分布, 绿色					
群落结构及物种						
层	物种	拉丁名	株数/ 多度	株高 (cm)	冠幅 (cm ²)	层盖度 (%)
草本层	小早熟禾	<i>Poa parvissima</i> Kuo ex D. F. Cui	Cop ²	15		
	高山嵩草	<i>Kobresia pygmaea</i> C. B. Clarke	Cop ²	10		
	青藏薹草	<i>Carex moorcroftii</i> Falc. ex Boott	SP ¹	15		
	垫状点地梅	<i>Androsace tapete</i> Maxim.	SP	6		



小早熟禾草甸（样方 4）

4.1.3 动物

陆生脊椎动物的调查主要包括以下三个过程：

查阅文献资料：查阅以往的调查资料，主要参考资料包括《西藏哺乳类》、《西藏鸟类志》、《西藏自治区动物志》和《中国动物志》等，该方法主要适合两栖、爬行和部分鸟类、兽类物种资源调查，获得评价区内陆生脊椎动物的基本组成情况。

走访调查：通过走访项目所在地林业局、评价区范围内及其周边附近的村民，对照动物图鉴向他们核实曾经所见动物种类、数量、时间、地点等信息。该方法主要针对兽类物种资源的调查。

实地调查：采用样线法进行观察和记录。

4.1.4 生态系统及景观

景观生态系统的质量现状由生态评价范围内的自然环境、各种生物以及人类社会之间复杂的相互作用来决定。景观生态学方法通过两个方面评价生态环境质量状况：一是空间结构分析，二是功能与稳定性分析。空间结构分析认为景观是由拼块、模地和廊道组成，其中，拼块的表征主要是多样性指数和优势度指数。景观功能和稳定性分析包括组成因子的生态适宜性分析、生物的恢复能力分析等。其主要的计算方法与公式有：

1) 景观优势度指数 (Do)

$$D_o = \frac{1}{2} \times [(R_d + R_f) / 2 + L_p] \times 100\%$$

式中， $R_d = (\text{拼块 } i \text{ 的数目} / \text{拼块总数}) \times 100\%$

$R_f = (\text{拼块 } i \text{ 出现的样方数} / \text{总样方数}) \times 100\%$

$L_p = (\text{拼块 } i \text{ 的面积} / \text{样地总面积}) \times 100\%$

2) 生态环境质量 (EQ, 即功能与稳定性)

$$EQ = \sum_{i=1}^n A_i / N$$

式中， A_i 为各类型的环境质量指标，这里选用四项指标 ($N=4$)，即：

A1=土地生态适宜性 (以土地的生态适宜性大小给分，分阈值 0~100)；

A2=植被覆盖度 (以土地实际覆盖度为权值，值阈按实际覆盖度除以 100 计；)

A3=抗退化能力赋值 (群落抗退化能力强时赋值 100，较强者赋值 60，一般水平赋值 40，一般一下赋值 0)；

A4=恢复能力赋值 (群落恢复能力强赋值 100，较强赋值 60，一般水平赋值 40，一般一下赋值 0)；

EQ 值划分标准及相应生态级别：

EQ 值	100~70	69~50	49~30	29~10	9~0
生态级别	I	II	III	IV	V

评价方法采用专家评分法分别给分计算。

4.2 生态环境现状调查与评价

4.2.1 工程与《西藏自治区生态功能区划》关系

根据《西藏自治区生态功能区划》：工程沿线属于羌塘高原亚寒带半干旱草原生态区—南羌塘高寒草原生态亚区—冈底斯山北翼山地牧业适度发展和土壤保持与水源涵养生态功能区。

地处西藏中部冈底斯山脉北翼，东起班戈县，西止仲巴县，包括班戈、申扎、昂仁、萨嘎、仲巴等县的一部分，总面积 16520.14km²。区内主要生态系统类型为高寒草原生态系统。此外，在海拔 5200m 以上依次为高山垫状植被带和高山砾石稀疏植物带。区内水土流失和土地荒漠化敏感性程度较高，土壤侵蚀具有水力侵蚀和融冻侵蚀综合作用特点。

生态功能定位为山地牧业适度发展和水源涵养区。增强水源涵养功能，加

大自然保护区的建设和管理力度，适度发展生态旅游。适当发展以轮牧和舍饲相结合的畜牧业，建设部分高质量的人工草场。

4.2.2 评价区土地利用现状评价

4.2.2.1 评价区土壤状况

工程区土壤主要为高山草甸土，是高山亚寒带半干旱草原植被下形成的土壤。在中国，分布于羌塘高原东南部、冈底斯山和定日以西喜马拉雅山北侧的前山带及长江河源准平原化高原面上。成土过程表现为，腐殖质积累和冻融作用减弱，钙化作用出现。土表有附着黑色壳状地衣的薄结皮和粗砂石砾，表层草根较少，腐殖质层厚约 5-20cm，钙积层不太明显。有机质含量 1.5-3.0%，C/N 为 7-10，胡敏酸与富里酸之比值 0.5 左右。土壤 pH 值 8.0 左右，多作纯牧业用地。

4.2.2.2 评价区水土流失现状

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（水利部办公厅办水保[2013]188号），西藏自治区昂仁县查个勒矿区铅锌矿采选工程所在的昂仁县属于雅鲁藏布江中下游国家级水土流失重点预防区。根据《西藏自治区水土保持规划》（1998年）和西藏自治区人民政府《关于划分水土流失重点防治区的公告》（1999），项目区属于西藏自治区水土流失重点治理区。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区容许土壤流失量为 500t/km².a。

项目区地处高海拔山区，根据遥感资料，水土流失类型主要是水力侵蚀和冻融侵蚀为主，侵蚀强度以微度、轻度、中度为主，侵蚀形式主要为面蚀。矿区内荒漠发育，地形较陡，植被覆盖率较低，总体固土能力较低，汛期水土流失较严重。

通过对项目区进行详细调查，结合技术资料对水土流失因子进行详细分析，并参照《土壤侵蚀分类分级标准》的土壤侵蚀强度分级标准和面蚀分级指标，对项目区各地块水土流失强度进行划分的基础上，确定不同地块的侵蚀模数背景值。

项目区土壤侵蚀模数分析详见表 4.2-1。

4.2-1 项目区水土流失现状分析表

序号	地类	面积 (hm ²)	地形坡度 (°)	植被覆盖 度 (%)	侵蚀强度	平均侵蚀模数 (t/km ² .a)
1	天然牧草地	25.22	8—15	<30	轻度	4000
2	天然牧草地	3.27	15—25	<30	中度	6000
3	裸岩石砾地	29.4	8—15	/	中度	4500
4	裸岩石砾地	3.73	15—25	/	中度	7000
5	合计/均值	61.62	/	/	中度	4526

根据项目建设区不同地块的侵蚀模数背景值，确定项目建设区原地貌土壤侵蚀模数平均值为 4526t/km².a，属中度侵蚀为主的区域。项目区除草地等自然植被以外没有任何水土保持措施，水土流失问题主要是降水、冻融等对土壤的侵蚀。

4.2.2.3 评价区土地利用现状评价

根据查个勒铅锌矿水土保持方案，昂仁县林地面积 3.5 万亩，草地可利用面积为 2753.44 万亩，植物种类多见沙地植被有披碱草、紫花针茅、沙蒿、小白蒿等植物。根据土地利用类型遥感信息解译，土地类型包括天然牧草地、灌木林地、河流水面、公路用地和裸地等 5 种类型。项目区土地利用现状如表 4.2-2 所示，详见附图。

表 4.2-2 项目区土地利用现状一览表

类型	面积 (km ²)	比例 (%)
043 其它草地	16.97	85.05
116 内陆滩涂	2.18	10.92
127 裸地	0.51	2.57
119 冰川及永久积雪	0.29	1.46

4.2.3 维管植物物种多样性现状

4.2.3.1 植物区系组成

经查阅资料和现场调查，评价区共有维管植物 65 种，隶属于 20 科、41 属。其中，裸子植物 1 科 1 属 1 种，被子植物 19 科、40 属、64 种（表 4.2-3）。就生长型而言，草本 46 种。这与评价区地处青藏高原高海拔的地理位置较吻合，植物区系以温带性质为主。

表 4.2-3 评价区维管植物名录

序号	种名	科名	拉丁科名	学名	生长型	数据来源
1	山蓼	蓼科	Polygonaceae	<i>Oxyria digyna</i> (L.) Hill	草本	调查
2	珠芽蓼	蓼科	Polygonaceae	<i>Polygonum viviparum</i> L.	草本	调查

3	圆穗蓼	蓼科	Polygonaceae	<i>Polygonum macrophyllum</i> D. Don	草本	调查
4	密穗蓼	蓼科	Polygonaceae	<i>Polygonum affine</i> D. Don	草本	调查
5	长梗蓼	蓼科	Polygonaceae	<i>Polygonum calostachyum</i> Diels	草本	调查
6	卵果大黄	蓼科	Polygonaceae	<i>Rheum moorcroftianum</i> Royle	草本	调查
7	头序大黄	蓼科	Polygonaceae	<i>Rheum globulosum</i> Gage	草本	调查
8	垫状点地梅	报春花科	Primulaceae	<i>Androsace tapete</i> Maxim.	草本	调查
9	垫状金露梅	蔷薇科	Rosaceae	<i>Potentilla fruticosa</i> L. var. <i>pumida</i> Hook. f.	灌木	调查
10	小叶金露梅	蔷薇科	Rosaceae	<i>Potentilla parvifolia</i> Fisch.	灌木	调查
11	二裂委陵菜	蔷薇科	Rosaceae	<i>Potentilla bifurca</i> L.	草本	调查
12	毛果委陵菜	蔷薇科	Rosaceae	<i>Potentilla eriocarpa</i> Wall. ex Lehm.	草本	调查
13	狼毒	瑞香科	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia fischeriana</i> Steud.	草本	调查
14	藏芥	十字花科	Cruciferae	<i>Hedinia tibetica</i> (Thoms.) Ostenf.	草本	调查
15	高茎葶苈	十字花科	Cruciferae	<i>Draba elata</i> Hook. f. et Thoms.	草本	文献
16	垫状雪灵芝	石竹科	Caryophyllaceae	<i>Arenaria pulvinata</i> Edgew.	草本	调查
17	山居雪灵芝	石竹科	Caryophyllaceae	<i>Arenaria edgeworthiana</i> Majumdar	草本	调查
18	草甸马先蒿	玄参科	Scrophulariaceae	<i>Pedicularis roylei</i> Maxim.	草本	调查
19	球花马先蒿	玄参科	Scrophulariaceae	<i>Pedicularis globifera</i> Hk. f.	草本	调查
20	藓状马先蒿	玄参科	Scrophulariaceae	<i>Pedicularis muscoides</i> Li	草本	调查
21	大花绿绒蒿	罂粟科	Paperaceae	<i>Meconopsis grandis</i> Prain	草本	调查
22	多刺绿绒蒿	玄参科	Paperaceae	<i>Meconopsis horridula</i> Hook. f. et Thoms.	草本	调查
23	独一味	唇形科	Labiatae	<i>Lamiophlomis rotata</i> (Benth.) Kudo	草本	调查

24	少花棘豆	豆科	Leguminosae	<i>Oxytropis paucifloira</i> Bunge	草本	调查
25	冰川棘豆	豆科	Leguminosae	<i>Oxytropis glacialis</i> Benth. ex Bunge	草本	调查
27	膜苞雪莲	菊科	Compositae	<i>Saussurea bracteata</i> Decne.	草本	调查
28	肿柄雪莲	菊科	Compositae	<i>Saussurea conica</i> C. B. Clarke	草本	调查
29	星状雪兔子	菊科	Compositae	<i>Saussurea stella</i> Maxim.	草本	调查
30	云状雪兔子	菊科	Compositae	<i>Saussurea aster</i> Hemsl.	草本	调查
31	半卧狗娃花	菊科	Compositae	<i>Heteropappus semiprostratus</i> Griens.	草本	调查
32	弱小火绒草	菊科	Compositae	<i>Leontopodium pusillum</i> (Beauv.) Hand. -Mazz.	草本	调查
33	淡黄香青	菊科	Compositae	<i>Anaphalis flavescens</i> Hand. -Mazz.	草本	调查
34	糙野青茅	禾本科	Gramineae	<i>Deyeuxia scabrescens</i> (Griseb.) Munro ex Duthie	草本	调查
35	三蕊草	禾本科	Gramineae	<i>Sinochasea trigyna</i> Keng	草本	调查
36	赖草	禾本科	Gramineae	<i>Leymus secalinus</i> (Georgi) Tzvel.	草本	调查
37	小早熟禾	禾本科	Gramineae	<i>Poa parvissima</i> Kuo ex D. F. Cui	草本	调查
38	中亚早熟禾	禾本科	Gramineae	<i>Poa litwinowiana</i> Ovcz.	草本	调查
39	冷地早熟禾	禾本科	Gramineae	<i>Poa crymophila</i> Keng ex C. Ling	草本	调查
40	紫花针茅	禾本科	Gramineae	<i>Stipa purpurea</i> Griseb.	草本	调查
41	粗壮嵩草	莎草科	Cyperaceae	<i>Kobresia robusta</i> Maxim.	草本	调查
42	藏西嵩草	莎草科	Cyperaceae	<i>Kobresia deasyi</i> C. B. Clarke	草本	调查
43	矮生嵩草	莎草科	Cyperaceae	<i>Kobresia humilis</i> (C. A. Mey. ex Trautv.) Sergiev	草本	调查
44	高山嵩草	莎草科	Cyperaceae	<i>Kobresia pygmaea</i> C. B. Clarke	草本	调查
45	窄叶薹草	莎草科	Cyperaceae	<i>Carex montis-everestii</i> Kukenth.	草本	文献

46	青藏薹草	莎草科	Cyperaceae	<i>Carex moorcroftii</i> Falc. ex Boott	草本	调查
----	------	-----	------------	---	----	----

文献：《中国植物志》、《西藏植物志》、CNKI 数据库内关于昂仁县维管植物调查文章。

4.2.3.2 评价区国家重点保护野生植物、古树名木

依据国务院 1999 年发布的《重点保护野生植物名录（第一批）》和《西藏第一批自治区重点野生植物名录》（2009），评价区内没有国家及地方重点保护植物和名木古树分布。

4.2.4 评价区植被

4.2.4.1 植被分区及特点

依据《西藏植被》分区原则，评价区植被区划属于：亚热带植被地带，东亚热带常绿阔叶林地区，藏南河谷亚高山灌丛草原区，雅鲁藏布江中游谷地亚高山灌丛、草原亚区，昂仁-桑桑小区。

本小区北以冈底斯山主脊为界，南至雅鲁藏布江与多雄藏布直接的分水岭，包括整个多雄藏布流域。河谷海拔约 4000-4500m；但地势比较开阔，河谷较宽坦，形成大的平坝。山地相对高度不大，坡较缓，但绝对高度一般都在 5000m 以上。气候寒冷、干燥，是雅鲁藏布江中游谷地亚高山灌丛草原亚区内最寒冷最干旱的一个小区。

本小区植被组合特点：海拔 4400m 以下的亚高山带，主要为白草-蒿属群落，局部地方有锦鸡儿灌丛；在 4500m 以上的阳坡，出现有以小球花蒿、紫花针茅、寡穗茅等组成的高山草原，并与香柏灌丛交错分布；在阴坡，高山灌丛已经消失，全为高山草甸所覆盖。此外，在昂仁错湖滨、桑桑宽谷等地市低洼地区，常大片地分布于生长密集的藏北嵩草沼泽草甸。

4.2.4.2 植被类型

根据《西藏植被》，结合实地样方调查结果，评价区内植被可分为 2 个植被型、4 个群系。

（1）灌丛植被

评价区海拔 5000m 以下地区局部分布有以绢毛蔷薇（*R. sericea*）、垫状金露梅（*P. fruticosa* var. *pumida*）为优势种的亚高山灌丛，植被盖度约 60%，群落高 1.5-2.5m。伴生种有坚硬黄耆（*A. rigidulus*）、硬叶柳（*Salix sclerophylla*）、

独一味 (*L.rotata*)、狼毒 (*E.fischeriana*)、长梗秦艽 (*G.waltonii*) 等。

(2) 草甸植被

草甸植被是评价区内分布较广的植被类型，评价区主要分布在海拔 4600-5800m 之间。群落外面淡黄绿色，植株矮小，高度 8cm 左右，总盖度 50-90%。主要优势物种为小早熟禾 (*P.parvissima*)、高山嵩草 (*K.pygmaea*)、垫状雪灵芝 (*A.pulvinata*)、紫花针茅 (*S.purpurea*) 等。

4.2.4.3 植被分布规律

评价区范围相对较小，水平分布上，植被分布没有大的差异。在阴坡地势平缓河谷、冲积扇地带主要分布有沼泽草甸。而向阳山坡则分布耐干旱贫瘠的灌丛和草丛。在垂直分布上，海拔约 4000-4900m 之间向阳山坡，主要植被类型有灌丛和草甸；海拔 5000m 以上，以草甸为优势植被类型。项目区植被分布情况详见下表及附图。

表 4.2-4 项目区植被分布情况一览表

植被类型	面积 (km ²)	比例 (%)
风毛菊+垂穗披碱草+异针茅草甸	12.35	61.90
蒿草+鸢尾+青藏龙胆草甸	4.62	23.15
无植被区域	2.98	14.95

4.2.5 脊椎动物资源现状

4.2.5.1 爬行类野生动物资源现状

(1) 物种组成

评价区内有爬行动 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，经常活动在灌丛下面，路边石缝中。

表 4.2-5 工程评价区爬行类野生动物名录

中文名	拉丁名	区系	保护等级	数据来源
爬行纲	Reptilia			
有鳞目	Squamata			
鬣蜥科	Agamidae			
鬣蜥属	Agama			

喜山鬣蜥	<i>Agama himalayana sacra</i>	古北界		文献
------	-------------------------------	-----	--	----

文献：《中国动物志》、《西藏动物志》、CNKI 数据库内关于昂仁县脊椎动物调查文章。

4.2.5.2 鸟类资源现状调查与评价

(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*)，反嘴鸻科鸟类如鸻嘴鸻。

(*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*)。

表 4.2-6 工程评价区鸟类野生动物名录

中文名	拉丁种名	居留型	区系	保护等级	数据来源
一、隼形目	Falconiformes				
(一) 鹰科	Accipitridae				
1、兀鹫属	<i>Gyps</i>				
1) 高山兀鹫	<i>Gyps himalayensis</i>	繁殖鸟	古北界	国家 II 级	文献
二、鸡形目	Galliformes				
(二) 雉科	Phasianidae				

2、山鹑属	<i>Perdix</i>				
2) 高原山鹑	<i>Perdix hodgsoniae</i>	繁殖鸟	古北界		文献
三、鸻形目	Charadriiformes				
(三) 鸻科	Charadriidae				
3、鸻属	<i>Charadrius</i>				
3) 蒙古沙鸻	<i>Charadrius mongolus</i>		古北界		文献
(四) 鹞科	Scolopacidae				
4、鹞属	<i>Tringa</i>				
4) 红脚鹞	<i>Tringa totanus</i>	繁殖鸟	古北界		文献
(五) 反嘴鹞科	Recurvirostridae				
5、嘴鹞属	<i>ibidorhyncha</i>				
5) 鹞嘴鹞	<i>Ibidorhyncha struthersii</i>	繁殖鸟	古北界		文献
四、鸽形目	Columbiformes				
(六) 沙鸡科	Pteroclididae				
6、沙鸡属	<i>Syrrhaptes</i>				
6) 西藏毛腿沙鸡	<i>Syrrhaptes tibetanus</i>		古北界		文献
五、鸱形目	Cuculiformes				
(七) 杜鹃科	Cuculidae				
7、杜鹃属	<i>Cuculus</i>				
7) 大杜鹃	<i>Cuculus canorus</i>	繁殖鸟	古北界		文献
六、雨燕目	Apodiformes				
(八) 雨燕科	Apodidae				
8、雨燕属	<i>Apus</i>				
8) 白腰雨燕喜 马拉雅亚种	<i>Apus pacificus leuconyx</i>	繁殖鸟	古北界		调查
七、雀形目	Passeriformes				
(九) 鹛科	Motacillidae				
9、鹛属	<i>Anthus</i>				
9) 粉红胸鹛	<i>Anthus roseatus Blyth</i>	繁殖鸟	古北界		文献
(十) 鸦科	Corvidae				
10、鸦属	<i>Corvus</i>				
10) 秃鼻乌鸦	<i>Corvus frugilegus</i>	繁殖鸟	古北界		文献
11) 寒鸦	<i>Corvus monedula</i>	繁殖鸟	古北界		调查

文献：《中国动物志》、《西藏动物志》、CNKI 数据库内关于昂仁县脊椎动物调查文章。

4.2.5.3 兽类野生动物资源现状调查与评价

(1) 物种组成

通过野外实地调查和访问,评价区有 5 目 6 科 8 属 9 种(名录详见表 5.2-7)。

(2) 区系组成

在动物地理区划上，全为古北界种类。

(3) 生态类型

根据评价区植被分布的特点，结合兽类的生活习性，生态类型为高山草甸型，主要活动种类为灰鼠兔（*Ochotona roylei*）、喜马拉雅旱獭（*Marmota himalayana*）。根据文献及访问周边居民，在社拉曲北侧偶见藏野驴（*Equus kiang Moorcroft*）、狼（*Canis lupus Linnaeus*）、藏原羚（*Procapra picticaudata Hodgson*）、岩羊（*Pseudois nayaur*）、藏狐（*Vulpes ferrilata Hodgson*）等。

表 4.2-7 工程评价区兽类野生动物名录

中文名	拉丁名	区系	保护级别	数据来源
兔形目	Lagomorpha			
鼠兔科	Ochotonidae			
鼠兔属	<i>Ochotona</i>			
灰鼠兔	<i>Ochotona roylei</i>	古北种		文献
黑唇鼠兔	<i>Ochotona curzoniae</i> (Hodgson)	古北种		文献
兔科	Leporidae			
兔属	<i>Lepus</i>			
高原兔	<i>Lepus oiostolus</i>	古北种		文献
啮齿目	Rodentia			
松鼠科	Sciuridae			
旱獭属	<i>Marmota</i>			
喜马拉雅旱獭	<i>Marmota himalayana</i>	古北种		调查
奇蹄目	Perissodactyla			
马科	Equidae			
马属	<i>Equus</i>			
藏野驴	<i>Equus kiang Moorcroft</i>	古北种	I	访问、文献
偶蹄目	Artiodactyla			
洞角科	Bovidae			
岩羊属	<i>Pseudois</i>			
岩羊	<i>Pseudois nayaur</i>	古北种	II	访问、文献
原羚属	<i>Procapra</i>			
藏原羚	<i>Procapra picticaudata</i> Hodgson	古北种	II	访问、文献
食肉目	Carnivora			
犬科	Canidae			
犬属	<i>Canis</i>			
狼	<i>Canis lupus</i> Linnaeus	古北种	II	访问、文献
狐属	<i>Vulpes</i>			

藏狐	<i>Vulpes ferrilata</i> Hodgson	古北种	访问、文献
----	---------------------------------	-----	-------

文献:《中国动物志》、《西藏动物志》、CNKI 数据库内关于昂仁县脊椎动物调查文章。

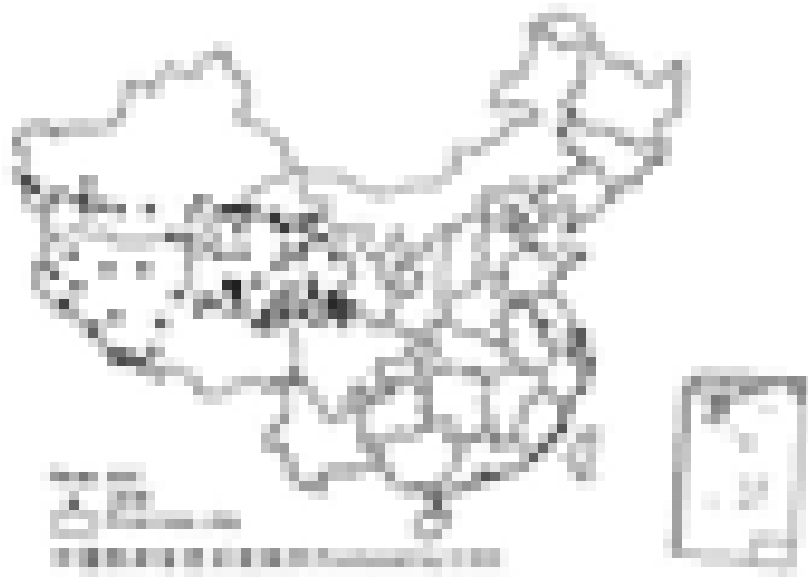
4.2.5.5 野生重点保护动物

现场调查未发现珍稀、重点保护的野生动物及活动踪迹。根据以往调查结果,评价区及周边范围是国家II级保护动物高山秃鹫 (*G.himalayensis*)、狼 (*Canis lupus* Linnaeus)、岩羊 (*P. nayaur*)、藏原羚 (*P. picticaudata* Hodgson) 和国家I级保护动物藏野驴 (*E. kiang*) 的分布区。该保护种类的习性见表 4.2-8。

表 4.2-8 工程评价区重点保护野生动物一览表

中文名 拉丁名	保护 等级	分布区等	图片
高山兀鹫 <i>Accipitri dae himalaye nsis</i>	国家 II 级	栖息于高山或高原地区,常在高原草地、荒漠和岩石地带活动,或是在高空翱翔,或是成群地栖息在地势或岩石上,有时也出现在雪线上空中。1~4 月份繁殖,多筑巢在悬崖边缘上,繁殖期多在海拔 2000m 以上至 6000m 的山地,冬季有时也下到山脚地带活动。	
狼 <i>Canis lupus</i> Lin naeus	国家 二级 保护 动物	狼的适应性很强,其栖息范围包括草原等。在海拔 2800—5200m 范围内还能见到狼的活动。在喜马拉雅山北麓、珠穆朗玛峰北坡等地,其活动海拔高度可到 5400m。根据矿山人员反映,在社拉曲偶见	
藏野驴 <i>Equus kiang</i>	国家 一级 保护 动物	生活于高寒荒漠地带,夏季到海拔 5000 多米的高山上生活,冬季则到海拔较低的地方。好集群生活,善长奔跑,警惕性高。喜欢吃茅草、苔草和蒿类。在于旱的环境中会找到合适的地方用蹄刨坑挖出水来饮用,还可以供藏羚等有蹄类动物饮水。根据矿山人员反映,在社拉曲偶见	

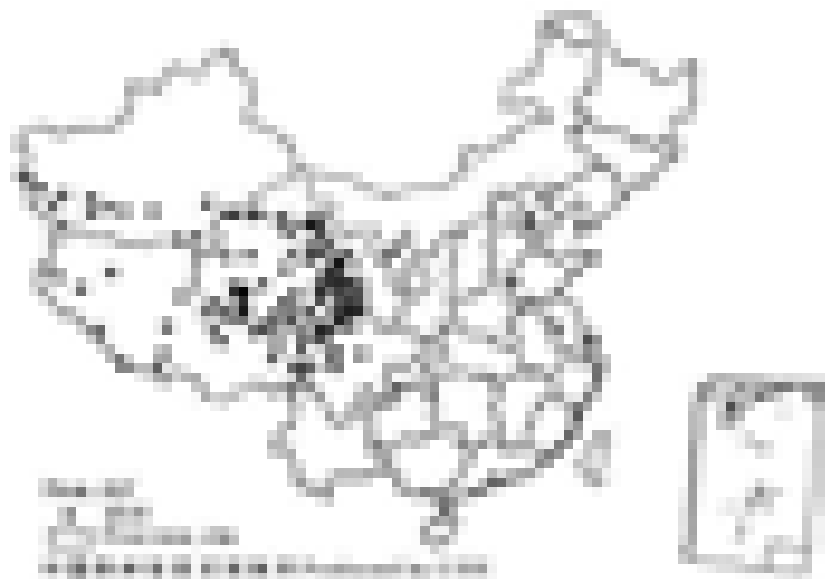
<p>岩羊 <i>Pseudois nayaur</i></p>	<p>国家二级保护动物</p>	<p>是典型的高山动物，栖息在4000-5500m的林线以上高原、丘原和高山裸岩与山谷间的草甸。无固定兽径和栖息场所。它们在悬崖峭壁只要有一脚之棱，便能攀登上去。一跳可达2、3米，若从高处向下更能纵身一跃10多米而不致摔伤。据猎人说，它的大角在跳跃时起着保护的作用。碰上岩石时角先接触，起到缓冲作用，使身体不致摔伤。喜群居，很少独栖，雌雄携幼大小常数十只，多者在百只以上，终年一起生活。雄雌性比约为1:5，但在夏季年老的雄，常离群独栖，有时雄羊还单独结群。以青草和各种灌丛枝叶为食。冬季啃食枯草。它们还常到固定的地点饮水，但到寒冷季节也可舔食冰雪。冬季发情交配，次年6、7月产仔，每年通常只产1仔。主要天敌是雪豹、豺、狼，以及秃鹫和金雕等大型猛禽。</p> <p>经现场调查，另在采矿区约6km见有岩羊有活动。</p>	
<p>藏原羚 <i>Procapra picticaudata</i> Hodgson</p>	<p>国家二级保护动物</p>	<p>它是典型的高山寒漠动物，栖息于海拔5000m以下的高山草甸、亚高山草原草甸及高山荒漠地带。在水源充足的河谷、平缓山地和起伏不大的阶地内可见其活动。藏原羚营群居生活，通常3-5只成群，冬季可集成约20只左右的较大群。听觉发达，嗅觉不灵敏。机警敏捷，善于快速奔驰，受惊后迅速飞奔，逃到一定距离后即停下回头张望，然后又继续，如此反复，直至危险消除方停息。藏原羚以禾本科、莎草科等为食。晨昏活动。成兽年底至次年初发情交配，次年5-7月产仔，每胎1仔，偶2仔。狼、豺、猞猁是藏原羚的主要天敌。</p> <p>经现场调查，采矿区域西北侧4Km见有藏原羚有活动。</p>	



藏野驴在国内的分布图



狼在我国分布图



藏原羚在我国的分布



岩羊在我国分布

4.2.6 生态系统类型

生态系统是指在一定时空范围内，由生物群落中的一切有机体与其环境组成的具有一定结构和功能的综合统一体。生态系统都是由两部分组成的，包括生物部分（如生产者、消费者和还原者）和非生物部分（如各种物理和化学因子），两个部分的组成成分之间通过物质循环、能量流动以及信息传递相互影响、相互依存，形成一个统一的整体。生态系统多样性分析是在陆生动植物生态调查、分析评价的基础上，运用生态学原理进行的由此及彼、由表及里、由局部到整体的综合研究过程。进行生态系统分析主要是为了深入认识生态系统的内在本质和外表征，明确区域主要生态环境问题，认识评价区域不同生态系统之间和各生态因子间的相互关系，分析区域资源优势，以及生态环境与社会经济的相互联系等等，从而为进一步的评价工作奠定基础。

4.2.6.1 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。

4.2.6.2 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

拟建项目矿区范围内无地表水体，在矿区北侧约 300m 处有一水体——社拉曲。社拉曲为季节性河流，一般在每年 6~9 月有水，10 月到次年 5 月断流，在流水期流量一般 30~150L/s。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。

4.2.6.3 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。

4.2.7 区域生态环境质量及主要问题

4.2.7.1 生态环境现状质量综合评价

根据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19—2011）以及《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）和国家与地方的其他法律和法规中的要求，本项目组结合评价区周围生态环境现状，建立了查个勒铅锌矿采选工程的总体生态环境质量评价体系。该生态环境质量评价体系是利用某一指标的客观实测值或估算值与该指标在生态环境中的主观环境质量评价（分为优良、良好、中、差四级）间的经验公式建立而成的，并根据拟建项目生态环境效应和特尔菲法来确定各指标的权重。评价体系中编号 1~4 为现场调查与图件分析获得，其他来自收集资料。

（1）综合评价方法

综合评价结果在单因子评价基础上，用加权平均法进行生态环境的综合评价，生态环境质量现状评价采用加权求和法，计算公式为

$$I = \sum_{i=1}^n W_i I_i$$

式中 I 为生态环境质量评价综合分值，n 为指标个数， W_i 为各指标权重值， I_i 为各指标的评分分值。

为判断生态环境质量优劣，将生态环境质量总指数分为优良、良、中、较差四个等级，见表 4.2-9。

表 4.2-9 生态环境评价体系及指标

编号	评价指标	等级				权重值
		优良(1)	良(0.75)	中(0.5)	较差(0.25)	
1	自然植被覆盖率 (%)	>75	55~75	30~55	<30	0.16
2	珍稀植物 (种)	国家级	省级	地方级	无	0.11
3	珍稀动物 (种)	国家级	省级	地方级	无	0.11
4	鱼类 (种/流域)	>7	5~7	1~5	0	0.11
5	景观 (影响)	轻微	较轻微	一般	较严重	0.24
6	土地利用 (%)	>80	65~80	50~65	<50	0.09
7	土地垦殖率 (%)	<6	6~8	8~10	>10	0.09
8	土地侵蚀率 (%)	<20	20~35	35~50	>50	0.09

表 4.2-10 生态环境质量评价等级

等级	优良	良	一般	较差
记分	>0.75	0.75~0.5	0.5~0.25	<0.25

（2）生态环境现状综合评价

根据建立的铅锌矿生态环境评价体系，将调整的数据整理，综合评价得分为 0.81（结果见表 4.2-11），综合评价等级为一般。

表 4.2-11 生态环境质量评价等级

评价指标	自然植被覆盖率 (%)	珍稀植物(种)	珍稀动物(种)	鱼类(种/流域)	景观(影响)	土地利用(率(%))	土地垦殖(率(%))	土地侵蚀(率(%))	综合评价得分
评价结果	0.08	0	0.11	0	0.11	0.09	0.045	0.045	0.48

4.2.7.2 生态环境现状质量存在的问题

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，沿线景观受到破坏。

4.2.8 生态现状评价结论

(1) 根据《西藏自治区生态功能区划》：工程沿线属于羌塘高原亚寒带半干旱草原生态区—南羌塘高寒草原生态亚区—冈底斯山北翼山地牧业适度发展和土壤保持与水源涵养生态功能区。

(2) 工程区土壤主要为高山草甸土，是高山亚寒带半干旱草原植被下形成的土壤。评价区水土流失类型主要是水力侵蚀和冻融侵蚀为主，侵蚀强度以微、轻度、中度为主，侵蚀形式主要为面蚀。

(3) 经查阅资料和现场调查，评价区共有维管植物 65 种，隶属于 20 科、41 属。依据国务院 1999 年发布的《重点保护野生植物名录（第一批）》和《西藏第一批自治区重点野生植物名录》（2009），评价区没有国家及地方重点保护植物和名木古树分布。

(4) 依据《西藏植被》分区原则，评价区植被区划属于亚热带植被地带，东亚热带常绿阔叶林地区，藏南河谷亚高山灌丛草原区，雅鲁藏布江中游谷地亚高山灌丛、草原亚区，昂仁-桑桑小区。评价区内植被可分为 2 个植被型、4 个群系，以草甸为优势植被类型。

(5) 评价区共有脊椎动物 11 目 16 科 16 属 16 种。其中，两栖类 2 目 2 科 2 属 2 种；爬行类 1 目 1 科 1 属 1 种；鸟类 7 目 10 科 10 属 11 种；兽类 5 目 6 科

8 属 9 种；从区系成分来看，以古北界种类为主。评价区分布有国家 II 级保护动物高山秃鹫（*G. himalayensis*）、狼（*Canis lupus Linnaeus*）、岩羊（*Pseudois nayaur*）、藏原羚（*Procapra picticaudata Hodgson*）和国家 I 级保护动物藏野驴（*Equus kiang*）。

（6）工程评价区生态环境质量一般，主要影响因素是位于海拔较高的青藏高原，受气候寒冷、干旱、降雨量少、蒸发强等自然因素影响。

4.3 生态环境影响评价

矿山采选工程对生态环境影响主要发生在施工期和运营期，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）在剥离建设过程中，地表植被被破坏，植被生物量损失；同时地表扰动将产生土壤侵蚀，在降雨冲刷等外力作用下，会引起大量的水土流失。
- （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）场地平整、开挖等建设活动，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。

4.3.1 工程占地对土地利用结构影响分析

项目建设内容包括工业场地、选矿厂、废石场、尾矿库、运输道路、管线工程等。本项目在施工过程中由于施工的强度、施工的范围而不同程度的造成了周边生态环境的不同程度影响。工程占地面积、类型、性质见下表 4.3-1。

表 4.3-1 工程占地情况一览表 单位：hm²

名称		占地类型		植被类型	占地性质
		其他草地	裸地		
工业场地	主工业场地	0.78		草甸	永久占地
	炸药库		0.14	/	永久占地
	坑口工业场地		0.18	/	永久占地
	选矿厂	3.21	1.17	草甸	永久占地
道路工程		0.69	2.84	草甸	永久占地
废石场			2.81	/	永久占地
尾矿库		23.59	24.48	草甸	永久占地

输送管道工程区	提水泵站	0.01		草甸	永久占地
	高位水池		0.02	/	永久占地
	输水管线	0.2	0.3	草甸	永久占地
	尾矿输送系统		0.49	/	永久占地
	尾矿库回水系统		0.39	/	永久占地
输电工程	变电站	0.01	0.01	草甸	永久占地
	输电线路		0.01	/	永久占地
施工便道			0.29	/	临时占地
合计		28.49	33.13		

由上表可以看出，工程总占地面积61.62 hm²，其中永久占地面积61.33hm²，临时占地面积0.29hm²。共造成地表植被直接破坏面积约28.49hm²，占地类型其他草地（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），占评价区总面积的15.56%。

总体来讲，项目将造成土地资源结构及原有土地利用性质发生变化，草地有所减少，施工期生物生产力平均水平有所降低。但从整体范围来看，因工程永久占地及施工临时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。因此，本项目占地符合国家土地利用相关政策，占地合理。

4.3.2 对水土流失影响分析

4.2.3.1 预测范围及时段

1、预测范围

本项目为建设生产类生产项目，水土流失预测的范围为本项目水土保持方案服务期内各防治区的扰动面积。

根据本项目的特点，本次预测将项目区划分为工业场地区、道路工程区、尾矿库区、废石场区、输送管道工程区、输电线路工程区、施工便道区等7个预测单元进行水土流失预测。

2、预测时段

本项目为建设生产类项目，根据《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008），开发建设项目可能产生的水土流失量按施工准备期、施工期和自然恢复期3个时段进行预测。

由于项目区属于高原亚寒带干旱气候区，通过对区域内降雨、土壤以及自

然植物生长状况的调查,当地植被达到稳定生长期发挥水土保持功能至少需要3年时间,因此自然恢复期确定为3年。详见下表4.3-2。

表 4.3-2 水土流失预测时段一览表

序号	预测单元	预测时段 (a)	
		施工期	自然恢复期
1	工业场地区	2.0	3
2	道路工程	2.0	3
3	废石场	2.0	3
4	尾矿库	0.5	0
5	输送管道工程	2.0	3
6	输电线路工程	2.0	3
7	施工便道工程	2.0	3

4.2.3.2 预测内容及方法

1、预测内容

水土流失预测主要包括以下5个内容:

- (1) 项目建设过程中扰动地表面积的预测;
- (2) 项目建设损坏具有水土保持功能的地表的预测;
- (3) 弃土弃渣量的预测;
- (4) 可能产生水土流失总量的预测;
- (5) 可能造成水土流失危害的分析。

2、预测方法

(1) 扰动原地貌、破坏土地和植被面积的预测

采用实地调查和图面直接量测相结合的方法进行。即利用项目区总平面布置图,结合实地分区抽样调查,计算确定扰动地貌的面积、占压土地面积,统计损坏的植被面积。

(2) 损坏水土保持设施面积和数量的预测

采用实地调查和用图纸相结合的方法进行。首先采用实地调查法获得土地利用现状,然后根据主体工程施工总布置图对照测算本项目可能损坏的水土保持设施面积的情况。

(3) 弃土、弃石、弃渣量的预测

通过查阅项目工程的相关设计资料,根据施工工艺、土石方平衡分析确定各时段、各分区的弃土弃石量。

(4) 水土流失面积的预测

项目受扰动的区域均为水土流失区，其面积结合扰动原地貌的面积确定。本项目的水土流失面积包括项目区现有水土流失面积、施工改变地貌形态、土壤结构和破坏地表植被后造成的加速流失面积，以及施工过程中挖填、堆置不当造成的水土流失面积。

(5) 可能产生水土流失总量的预测

本工程可能造成水土流失量的预测方法采用分析法综合确定计算参数，分别对不同部位或区域、不同时段可能造成水土流失量进行预测。计算公式如下：

$$W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times M_{ji} \times T_{ji})$$

$$\Delta W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times \Delta M_{ji} \times T_{ji})$$

式中：W——土壤流失量，t；

ΔW——新增土壤流失量，t；

F_{ji}——某时段某单元的预测面积，km²；

M_{ji}——某时段某单元的土壤侵蚀模数，t/km².a；

ΔM_{ji}——某时段某单元的新增土壤侵蚀模数，t/km².a；

T_{ji}——某时段某单元的预测时间，a；

i——预测单元，i=1、2、3、……、n；

j——预测时段，j=1、2，指施工期、自然恢复期。

4.2.3.3 预测参数

1、原地貌土壤侵蚀模数背景值

根据项目区水土流失现状分析，项目区土壤侵蚀强度以中度流失为主，平均侵蚀模数为 4526t/(km².a)。

2、扰动后地理土壤侵蚀模数的确定

根据调查分析，结合技术资料对水土流失因子进行综合分析，并参照《土壤侵蚀分类分级标准》对项目区原生水土流失进行判定，确定工程在施工期（含施工准备期）和自然恢复期的土壤侵蚀模数，本项目各单元扰动后土壤侵蚀模数具体见表 4.3-3。

表 4.3-3 各单元扰动后土壤侵蚀模数表

序	预测单元	土壤侵蚀模	施工期土壤侵	自然恢复期土壤侵蚀模数(t/km ² .a)
---	------	-------	--------	-----------------------------------

号		数背景值 (t/km ² .a)	蚀模数 (t/km ² .a)	第 1 年	第 2 年	第 3 年
1	工业场地区	5379	8200	6000	5750	5600
2	道路工程	5886	8700	6300	5500	5100
3	废石场	5500	7400	6000	5800	5400
4	尾矿库	4995	7400	6000	5500	5000
5	输送管道工程区	5883	7200	6300	6120	5910
6	输电线路工程	5333	7200	5500	5300	5000
7	施工便道	5625	8700	6500	6100	5700

4.2.3.4 水土流失预测结果

1、扰动地表面积

本项目施工扰动地表过程主要发生在施工期，施工扰动原地貌、土石方开挖、回填、利用料临时堆放等，使原地表土壤、植被遭到破坏，增加了裸露面积，表土的抗蚀能力减弱，加剧了区域内的水土流失。

根据对本项目的实地调查并结合设计图纸测量，工程防治责任范围内均有建设活动，将扰动地表总面积为 61.62hm²。

表 4.3-4 扰动地表面积表

工程占地	扰动地表类型 (hm ²)		小计 (hm ²)
	天然牧草地	裸岩石砾地	
永久占地	28.49	32.84	61.33
临时占地	0.00	0.29	0.29
合计	28.49	33.13	61.62

2、损坏水土保持设施面积和数量

经分析调查，工程建设范围内损坏具有水土保持功能的地表主要为天然牧草地、裸岩石砾地等 61.62hm²，无固定观测设施和坡改梯、蓄（排、引）水拦沙等小型水利设施.和水土保持专项设施。

表 4.3-5 项目损坏具有水土保持功能的地表面积表

工程区	水土保持设施面积 (hm ²)		合计
	天然牧草地	裸岩石砾地	
工业场地区	3.99	1.49	5.48
道路工程	0.69	2.84	3.53
废石场	0	2.81	2.81
尾矿库	23.59	24.48	48.07
输送管道工程区	0.21	1.2	1.41
输电工程	0.01	0.02	0.03
施工便道	0	0.29	0.29
合计	28.49	33.13	61.62

3、工程弃渣量

(1) 基建弃渣

本项目土建挖方 272522m³（含表土剥离 23590m³），回填 204436m³（含表土回填 23590m³）；内部调配 121500m³；废弃方 68086m³ 运入废石场处置。

表 4.3-6 工程施工期弃渣量汇总表单位：m³

工程区	永久弃方	
	弃方量	处理方式
工业场地	68086	运往废石场堆放
道路工程	0	
尾矿库	0	
废石场	0	
输送管道工程	0	
输电线路工程	0	
施工便道	0	
合计	68086	

(2) 项目生产废石

本项目运行期废弃土石方量为 80000m³，全部运入废石场处置。

4、可能造成水土流失量

本项目水土流失预测结果见表 4.3-7。

表 4.3-7 项目水土流失预测结果表 单位：t

序号	预测单	预测时段	土壤侵蚀背景值	扰动后侵蚀模	侵蚀面积 hm ²	侵蚀时间 a	背景流失量	预测流失量	新增流失量	
1	工业场地地区	施工期	4485	8200	5.48	2	491.6	898.7	407.1	
		自然恢复期	第 1 年	4485	6000	0.17	1	7.6	10.2	2.6
			第 2 年	4485	5750	0.17	1	7.6	9.8	2.1
			第 3 年	4485	5600	0.17	1	7.6	9.5	1.9
		小结								413.7
2	道路工程	施工期	4601	8700	3.53	2	324.8	614.2	289.4	
		自然恢复期	第 1 年	4601	6300	1.06	1	48.9	67.0	18.1
			第 2 年	4601	5500	1.06	1	48.9	58.5	9.6
			第 3 年	4601	5100	1.06	1	48.9	54.2	5.3
		小结								322.4
3	废石场	施工期	4825	7400	2.81	0.5	67.8	104.0	36.2	
		自然恢复期	第 1 年	4825	6000	2.81	1	135.6	168.6	33.0
			第 2 年	4825	5800	2.81	1	135.6	163.0	27.4
			第 3 年	4825	5400	2.81	1	135.6	151.7	16.2
		小结								112.8
4	尾	施工期	4493	7400	48.07	2	4319.4	7114.4	2795.0	

	自然恢复期	第1年	4493	6000	0.00	1	0.0	0.0	0.0	
		第2年	4493	5500	0.00	1	0.0	0.0	0.0	
		第3年	4493	5000	0.00	1	0.0	0.0	0.0	
		小结							2795.0	
5	输送管道工程	施工期	4940	7200	1.41	2	139.3	203.0	63.7	
		自然恢复期	第1年	4940	6300	1.41	1	69.7	88.8	19.2
			第2年	4940	6120	1.41	1	69.7	86.3	16.6
			第3年	4940	5910	1.41	1	69.7	83.3	13.7
小结							113.2			
6	输电线路工程	施工期	5167	7200	0.03	2	3.1	4.3	1.2	
		自然恢复期	第1年	5167	5500	0.03	1	1.6	1.7	0.1
			第2年	5167	5300	0.03	1	1.6	1.6	0.0
			第3年	5167	5000	0.03	1	1.6	1.5	0.0
小结							1.4			
7	施工便道	施工期	5000	8700	0.29	2	29.0	50.5	21.5	
		自然恢复期	第1年	5000	6500	0.29	1	14.5	18.9	4.4
			第2年	5000	6100	0.29	1	14.5	17.7	3.2
			第3年	5000	5700	0.29	1	14.5	16.5	2.0
小结							31.0			
合计	合计	施工期					5375.0	8989.1	3614.1	
		自然恢复期	第1年					277.8	355.1	77.3
			第2年					277.8	336.8	55.8
			第3年					277.8	316.8	40.3
小结					6208.5	9997.8	3787.4			

表 4.3-8 本项目水土流失预测结果汇总

序号	预测单元	新增水土流失量 (t)			新增水土流失量比例	
		施工期	自然恢复期	小计	施工期	自然恢复期
1	工业场地区	407.1	6.6	413.7	98%	2%
2	道路工程	289.4	32.9	322.4	90%	10%
3	废石场	36.2	76.6	112.8	32%	68%
4	尾矿库	2795.0	0.0	2795.0	100%	0%
5	输送管道工程区	63.7	49.5	113.2	56%	44%
6	输电线路工程	1.2	0.1	1.4	90%	10%
7	施工便道	21.5	9.6	31.0	69%	31%
合计		3614.1	173.3	3787.4	95%	5%

根据表 4.3-7 和表 4.3-8 可知，本项目施工期新增土壤侵蚀量为 3614.1t，自然恢复期新增土壤侵蚀量为 173.3t，共 3787.4t。

4.3.3 对生态功能区影响分析

根据《西藏自治区生态功能区划》：工程沿线属于冈底斯山北翼山地牧业适度发展和土壤保持与水源涵养生态功能区。区内水土流失和土地荒漠化敏感性程度较高，土壤侵蚀具有水力侵蚀和融冻侵蚀综合作用特点。该区生态功能

定位为山地牧业适度发展和水源涵养区。增强水源涵养功能，适度发展生态旅游，适当发展以轮牧和舍饲相结合的畜牧业，建设部分高质量的人工草场。

评价区植被以草甸为主，项目建设共造成天然牧草地直接破坏面积约28.49hm²，占评价区总面积的15.56%，占昂仁县牧草地面积的0.0014%（昂仁县天然牧草地面积28635889.7亩）。因此，工程建设对天然牧草地影响较小，对区域水源涵养和水土流失影响较小。工业场地、废石场、尾矿库、道路工程和管线工程在施工期，应剥离表层土草皮并妥善保存，施工结束后回用于矿区植被恢复。对于成活率低的回用草皮或未被覆盖的裸地，撒播草籽，提供植被生长和覆盖率。

4.3.4 对植物资源影响分析

4.3.4.1 施工期对植物资源影响分析

工程建设永久占地面积61.33hm²，临时占地面积0.29hm²，占地类型主要为天然牧草地和裸地，其中占用天然牧草地面积28.49hm²，裸地面积33.13hm²。

项目占地区域涉及物种主要为组成高寒草甸的草本植物，垫状点地梅

（*Androsace tapete*）、狼毒（*Euphorbia fischeriana*）、草甸马先蒿（*Pedicularis roylei*）等，共计32种，不涉及珍稀濒危种及重点保护植物。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。施工结束及闭矿后，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。

4.3.4.2 营运期对植物资源影响分析

矿山采选工程中，对植物资源的影响主要来自外来物种的影响。运输工程材料车辆进出工程区时，将会有意无意的将外来物种带进该区域。而外来物种中会有一些数量的入侵植物，入侵植物是一种生命力强、分布广、易繁殖、对本土物种危害较大的一种有害生物。外来物种侵入定植后，将形成单优种群落，抑制本地物种生长，最终破坏区域的生物多样性和生态环境。

4.3.4.3 对国家和地方重点保护植物的影响

经现场调查和文献查阅，评价区不涉及国家和地方重点保护植物。

4.3.5 对植被影响分析

施工期采矿区、选矿厂及工业场地、废石场、尾矿库等施工过程将会破坏原地表植被，造成一定的生物量损失。本工程占地61.62hm²，永久占地为

61.33hm²，临时占地为 0.29hm²。工程占地类型主要为天然牧草地（28.49hm²）和裸地（33.13hm²），植被类型主要是高寒草甸。

评价采用 GIS 技术将工程平面布置与植被类型图进行叠加处理，植被类型生物量参照中国科学院植物研究所关于西藏植被的生物量及本区植被生长状况的估算结果见表 4.3-9。本项目建设造成生物量损失约 84.04t/a，不会使评价区生态功能发生较大变化。

运营期对植被的主要影响在于施工机械燃油废气、矿山开采和运输车辆扬尘会降落到评价区及周边植物叶片表面，影响物种的光合作用。

表 4.3-9 工程占地生物量损失估算表

名称		植被类型	扰动植被面积 (hm ²)	平均生物量 (g/m ²)	损失生物量 (t)
工业场地	主工业场地	草甸	0.78	295	2.30
	炸药库	裸地	/	/	/
	坑口工业场地	裸地	/	/	/
	选矿厂	草甸	3.21	295	9.46
道路工程		草甸	0.69	295	2.03
废石场		裸地	/	/	/
尾矿库		草甸	23.59	295	69.59
输送管道工程区	提水泵站	草甸	0.01	295	0.02
	高位水池	裸地	/	/	/
	输水管线	草甸	0.2	295	0.59
	尾矿输送系统	裸地	/	/	/
	尾矿库回水系统	裸地	/	/	/
输电工程	变电站	草甸	0.01	295	0.02
	输电线路	裸地	/	/	/
施工便道		裸地	/	/	/
合计			28.49	295	84.04

工程建设完工后选矿厂及尾矿库将采取绿化措施，此时区域植被和生态环境会得到逐步改善，不会造成较大的水土流失，评价区域内的生态功能不会发生较大改变。

综上所述，落实生态保护及植被恢复措施的基础上，本项目对生态系统影响不大。

4.3.6 对野生动物影响分析

4.3.6.1 施工及运营期对野生动物影响分析

通过现场调查和咨询矿山工作人员，工程所占区域内野生动物种类较少，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。

施工期对野生动物影响来自如下两方面，采矿区、选矿厂及工业场地、废石场、尾矿库等施工占地会破坏原地表植被，这就可能影响动物的栖息或取食；施工机械、人员活动和爆破施工将会惊吓、干扰附近野生动物的活动。闭矿后，采取植被恢复措施，恢复其生境，对野生动物影响较小。因此，本工程建设对工程区域野生动物种群和数量不会产生较大影响。

4.3.6.2 对国家和地方重点保护野生动物的影响

现场调查未发现珍稀、重点保护的野生动物及活动踪迹。根据以往调查结果及对周边居民访问情况，评价区及周边范围是国家II级保护动物高山秃鹫

（*G.himalayensis*）、狼（*C.lupus Linnaeus*）、岩羊（*P.nayaur*）、藏原羚（*P.picticaudata Hodgson*）和国家I级保护动物藏野驴（*E.kiang*）的分布区。

高山秃鹫（*G.himalayensis*）常栖息于高山或高原地区，常在高原草地、荒漠和岩石地带活动，或是在高空翱翔，或是成群地栖息在地势或岩石上，有时也出现在雪线上空中。评价区植被覆盖率低，高山秃鹫栖息的可能性不大。施工噪音和人员活动可能会干扰飞翔活动，但其分布广、活动范围大、适应性强，施工对其影响不大。

根据矿山人员反映，在社拉曲偶见在海拔 2800—5200m 范围内还能见到狼的活动。岩羊、藏原羚和藏野驴在勘探区域西北侧 4km，距施工点约 7Km，另在勘探区范围南侧约 3km，距施工点约 6km 偶见有活动。项目对其影响主要在施工期，为施工噪声、人员活动影响其栖息。这些保护动物对人类活动非常敏感，会迁徙至其他适生的环境。矿区周边人烟稀少，为以上保护动物因施工期的迁徙提供了条件。闭矿后，施工活动结束，对保护动物的影响即消失。因此对保护动物影响不会太大。

4.3.7 对景观格局影响分析

4.3.7.1 施工期对景观格局影响分析

施工期采矿区、选矿厂、工业场地、废石场、尾矿库、道路、管道等将占用土地，占地类型主要为天然牧草地（28.49hm²）和裸地（33.13hm²）。就土地

利用性质而言，天然牧草地和裸地将变为采矿用地。斑块的工矿景观对原有生态类型进行切割，使区域内景观破碎度增大，工矿景观在区域内的作用开始明显，致使评价区域景观异质性增加。施工剥离地表植被和土壤，开挖面与周围景观差异较大，在视觉上带来较大的冲击。此外，大风天气会产生扬尘，雨季会导致水土流失的产生，也给景观带来负面影响。

废石场布置于平硐西口西侧下方一小型沟谷内，占地面积约 2.81hm²，库容为 18.2 万 m³，堆高约 6.48m。由于堆高较低，且位于沟谷内，施工结束后采取工程和植物措施，对景观影响较小。

从宏观上看，项目工矿景观的加入对整个评价区现有景观格局影响较小，局部斑块的改变不会引起整体景观格局和功能的改变，系统的稳定性和协调性受此变动影响较小。从局部景观构造上看，新增的工矿景观相对集中，对整体景观的破碎度影响不是很大，对于景观内部功能的发挥阻碍作用较小，斑块之间继续保持着较高的连通行。

因此，本项目施工期建设不会对所在地整体区域景观生态格局与功能产生较大影响。

4.3.7.2 运营期对景观格局影响分析

项目运营期主体工程已经建成，道路、管道、施工便道、工业场地、废石场等占地区域已采取工程和植物措施进行植被恢复。对景观的影响主要集中在采矿场和尾矿库。

(1) 采矿场

项目采用地下开采方式，运营期对景观的影响主要来自开采导致地表沉陷及坑口与周边景观的不协调性。矿区内矿体较坚硬，岩心完整，多呈长柱状，节理、裂隙发育程度相对较低，其稳定性较好。矿区未见活动断裂，滑坡、危岩崩塌等不良地质现象，不存在发生强震的地质构造条件。矿山开采过程中边开采边将废石回填采空区，减少岩石移动和地面塌陷，使整个矿区地表塌陷变形的可能性较小。因此，对景观影响较小。

(2) 尾矿库

随着尾砂的堆积占压，尾矿库内土壤和植被被进一步破坏，尾矿库区将形成人工堆积山，改变原有地形地貌，对景观产生一定影响。尾矿库建设中将布设库底防渗、集排液设施，修筑周边截洪水沟道、坝前集液池，在尾矿库堆存

中采用阶状分层碾压堆存，尾矿库达到服役期后覆土种草覆盖。采取以上措施后，对景观影响较小。

4.3.8 对生态系统影响分析

4.3.8.1 恢复稳定性分析

工程对评价区生物生产力的影响主要来自工程占压、扰动原地貌、土地和植被，从而使评价区内的平均生物生产力降低。由于本工程因施工及开采占压和扰动的土地面积相对较小，且主要为植被生长稀疏的灌草地，因此，评价区内因工程运行造成的生物生产力变化很小，总体上生物生产力仍处于原有水平，对评价区景观生态体系恢复稳定性的影响很小，评价区内自然体系可以承受。

4.3.8.2 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方式将发生一定变化，主要为部分荒草地转变为工业用地，其他区域土壤相对均较贫瘠，物种多样性不高，因此，评价区内陆生生物生境基本维持原状，物种数目不存在减少的可能，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

由于工程影响区域面积均很小，尽管工程会一定程度地增加人工引进拼块的面积，但拼块变化很小，基本不改变各类拼块总体异质化程度，对评价区景观生态体系的阻抗稳定性影响极小。

4.3.8.3 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。植物通过花粉流仍能进行基因交流，种子生产和种子库更新等过程也不会被打断，因此，现有植物群落的物种组成不会因此发生改变，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。项目建设征占的天然牧草地面积相对较小，对其生态效能影响不大。

施工结束及闭矿后，将采取工程和植物措施进行植被恢复，施工迹地将融入自然景观，达到工程与自然环境相协调的目的。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，本工程不会导致物种的丧失，对天然植被、物种影响很小，景观异质化程度总体上改变也很小，人工引进拼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。

4.3.9 地表变形影响分析

矿区矿石和围岩为较坚硬的层状、块岩类，岩组结构较简单，矿体围岩为角岩、灰岩、构造角砾岩、变石英（杂）砂岩等，一般情况下岩石稳固性中等，部分节理、构造发育地段岩石破碎，稳固性差。矿区内矿体较坚硬，岩心完整，多呈长柱状，节理、裂隙发育程度相对较低，其稳定性较好。矿区未见活动断裂，滑坡、危岩崩塌等不良地质现象。地应力以小能量、阶段性或长期缓慢性方式释放，属地壳基本稳定区，不存在发生强震的地质构造条件。

本矿山为地下开采，采取房柱法、浅孔留矿法和分段空场法作为矿体不同位置的采矿方法。采用空场法开采，随着时间的推移，采空区可能会引起地面塌陷。矿山开采过程中边开采边将废石回填采空区，减少岩石移动和地面塌陷，使整个矿区地表塌陷变形的可能性较小。

4.3.10 重金属在土壤中的累计影响预测

本项目重金属污染土壤的主要传输途径为含重金属粉尘通过自然沉降和雨水进入土壤环境，因此项目重金属累积入土壤预测过程如下：

(1) 预测模式及参数的选取

预测模式采用土壤中污染物累积模式，其模式为：

$$W_n = RK (1 - K^n) / (1 - K)$$

式中：R—污染物的年输入量，mg/kg；

n—施用年数；

K—污染物在土壤中年残留率，%。

参数确定：区域土壤背景值采用土壤环境质量现状监测值；据研究，重金属在土壤中一般不易被自然淋溶迁移，残余率常在90%左右，本评价取90%。

(2) 土壤环境预测条件

本次环评选取大气评价区域内年均落地浓度最大值所在网络进行预测，其重金属污染物年输入量见表 4.3-10。

表 4.3-10 本项目粉尘重金属年均贡献量 (单位: mg/kg)

最大地面网格浓度	Pb
	1.92×10^{-4}

(3) 土壤环境影响预测结果及评价

本次评价考虑累积时间分别为 1a, 5a, 10a, 15a, 20a。各重金属对土壤环境的贡献值预测结果见表 4.3-11。

表 4.3-11 落地浓度极大值网格内土壤重金属输入量累积值 (单位: mg/kg)

项目	Pb
第 1 年	0.000173
第 5 年有组织	0.000708
第 10 年有组织	0.001129
第 15 年有组织	0.00137
第 20 年有组织	0.00152
GB15618-1995(二级)	250

在叠加土壤监测背景值 (表层土) 后各点位的叠加值见表 4.3-12。

表 4.3-12 落地浓度极大值网格内土壤重金属预测值 (单位: mg/kg)

项目	Pb
第 1 年	62.300173
第 5 年有组织	62.300708
第 10 年有组织	62.301129
第 15 年有组织	62.30137
背景值 (最大值)	62.3
GB15618-1995(二级)	250

由表 4.3-12 的计算结果可得出如下结论:项目通过粉尘中重金属排放途径排放出的 Pb 重金属, 大气评价范围内处于落地浓度极大值网格点土壤环境产生的重金属累积污染影响在未来 15 年内满足《土壤环境质量标准》二级标准要求。而其他网格的输入量均小于该网格的输入量, 因此, 本评价认为大气评价范围内土壤重金属累积污染影响在未来 15 年内均处于《土壤环境质量标准》二级标准范围内。

4.3.11 服务期满后生态环境影响分析

本项目矿山闭矿后, 矿山开采、运输等生产活动随即停止, 采选工业场地、

废石场、尾矿库等对自然环境各要素的影响趋于减缓甚至消失。主要环境影响在于矿山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。建设单位已委托相应资质单位编制了土地复垦方案，目前已通过国土资源厅的审查。在落实该土地复垦方案提出的各项土地复垦措施后，矿山生态环境将得到逐步恢复和改善。

4.3.12 综合评价

工程对区域生态环境的影响主要是因为部分土地利用情况和植被分布情况的变化造成。但由于工程影响范围有限，对区域内各类拼块构成和优势度不产生明显影响，各类环境资源拼块的模地地位不会发生变化，因此，本工程运行对区域生态体系的完整性没有显著影响，在陆续实施植被恢复、水土流失防治等生态保护措施后，生态影响可得到有效减免。

(1) 施工期生态影响

本工程建设会对评价区生态环境产生一定不利影响。施工期影响行为主要表现在工程永久占地和临时占地布设及其施工活动，其影响因素主要是土地利用类型、水土流失、自然植被及植物物种、动物、景观环境等。就占地类型而言，主要占用天然牧草地（28.49hm²）和裸地（33.13hm²），未占用基本农田或耕地等土地生产力较高的土地。项目开发建设对整个评价区内土地利用结构影响较小，不会时期发生较大的变化。项目施工期新增土壤侵蚀量为3614.1t，施工期结束后，随着采选工业区植被的恢复，土壤侵蚀量也逐渐减小。项目建设造成生物量损失约27.73t，对当地植被覆盖面积不会产生明显影响，不会使评价区生态功能发生较大变化。施工机械、人员活动和爆破施工将会惊吓、干扰附近野生动物的活动。项目工矿景观的加入将改变原有景观格局，但新增工矿景观分布相对集中，因而对于整体景观斑块的破碎度影响不是很大，对于景观内部功能的发挥阻碍作用较小，不会对项目所在地整体区域的景观生态格局与功能产生较大影响。

(2) 运营期生态影响

运营期生态环境影响主要来自地下开采和尾矿库弃渣对景观的影响及外来物种对生物多样性的影响。运输工程材料车辆进出评价区时，可能会带入外来物种，从而造成对本地生物多样性的影响。

项目采用地下开采方式，对景观的影响主要来自地表可能发生沉陷对景观

及物种多样性的影响。矿区内矿体岩心完整、较坚硬，其稳定性较好。矿山开采过程中边开采边将废石回填采空区，减少岩石移动和地面塌陷，使整个矿区地表塌陷变形的可能性较小。因此，对景观及生态影响较小。

（3）服务期满后对生态影响

服务期满后，各工业场地对于地表的扰动将结束。对施工迹地采取工程和植物措施后，将减缓工程建设对生态的影响。

（4）对敏感保护目标的影响

经调查核实，评价区不涉及自然保护区、风景名胜区、基本农田等环境敏感区域，无居民居住，没有国家及地方保护植物。

现场调查未发现珍稀、重点保护的野生动物及活动踪迹。根据以往调查结果，评价区及周边范围分布有国家Ⅱ级保护动物高山秃鹫（*G. himalayensis*）、狼（*Canis lupus Linnaeus*）、岩羊（*Pseudois nayaur*）、藏原羚（*Procapra picticaudata Hodgson*）和国家Ⅰ级保护动物藏野驴（*Equus kiang*）。施工噪音和人员活动可能会干扰其活动，但其分布广、活动范围大、适应性强，施工和运行不会造成数量减少，对其造成的影响较小。

（5）在落实水土保持方案和土地复垦方案及本环评提出的各项生态环境保护措施基础上，本项目符合《西藏自治区生态功能区划》的相关要求，不会对当地主导生态功能造成明显不利影响。

4.4 生态环境影响保护措施

4.4.1 施工期生态环境保护措施

4.4.1.1 土壤环境保护措施

（1）生活污水经化粪池处理后浇灌草场。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）结合项目区的生态特点，依据当地植被特征，本次环评要求对尾矿库区域约 23.59hm² 的植被进行表土剥离，剥离量为 23590m³，剥离厚的表土集中堆存在尾矿库下游，用于后期植被恢复。

上述措施能有效控制采矿过程中对土壤环境的影响，技术经济可行。

4.4.1.2 水土流失防治措施

针对施工过程中扰动和破坏地表方式多种多样，水土流失强度及治理难度

各异的特点，对水土流失的防治可采用如下措施：

(1) 矿山总图布置合理，尽可能减少永久占地，场地竖向设计应充分考虑地下，尽量采取“移挖做填”，“挖填平衡”，减少弃土弃渣。

(2) 各施工场地施工时，在各开挖场地周围应采取临时拦挡措施。挖方及时回填，不能立即回填的，堆放在指定场所，并做好临时防挡措施。

(3) 在场地施工、矿山开拓时，将原有表土有序地挖起，收集到表土专用堆存区堆放，并对表土堆存区周围采用土袋防护或废石堆砌进行围挡，堆土表面采用密目网进行遮盖或临时绿化措施防止水土流失。

(4) 地貌施工过程中，要避免在大风暴雨天气进行作业。对于施工扰动区，施工完毕，要及时清理，以防止发生新的土壤侵蚀。

(5) 对于施工过程中产生的废气土石，不得随意裸露弃置，避免遇雨引起水土流失。

(6) 对现场施工人员加强水土保持法制宣传，有关部门应积极主动，加强水土保持执法管理，将其纳入依法办事的轨道上来。对施工人员进行培训和教育，自觉保持水土，保护植被，宣传保护生态环境。

(7) 施工期间应划定施工活动范围，严格控制和管理运输车辆及重型机械的运行范围，不得离开运输道路及随意行驶，由专人负责，以防破坏土壤和植被，引发新的水土流失。

4.4.1.3 植被与植物保护措施

(1) 避免措施

施工布置时对一些生活设施、施工生产及各种加工厂等的选址应避免生产力相对较高的区域，施工活动要严格限制在征地区域内进行，施工车辆尽量走固定路线。

(2) 消减措施

在天然牧草地施工时，施工活动要保证在征地范围内进行，施工便道及临时占地要尽量缩小范围。减少对天然牧草地的占用，临时占地优先选用裸地。加大宣传力度，对外来物种的危害以及传播途径向施工人员进行宣传。

(3) 恢复与补偿措施

植被恢复和补偿措施是主要的植物保护措施。施工结束后，及时采取工程措施和植物措施对废石场、临时用地应做好植被恢复。除考虑选择“适地适草”

原则，在布局上还应考虑多种植物的交错分布，提高植物种类的多样性，增加抗病害能力，从而提高生态系统自身的稳定性。另外植物物种的选择应经过严格检疫，防止引入病害。

(4) 管理措施

工程建设施工期、运行期都应进行生态环境的监控或调查。在施工过程中若发现有重点保护对象，及时上报主管部门，采取相应保护措施。

4.4.1.4 野生动物保护措施

(1) 避免与消减措施

提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物。

野生鸟类和兽类大多是晨昏外出觅食，正午休息。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划，并力求避免在晨昏和正午爆破施工。

施工期间加强废石场防护，加强施工人员的各类卫生管理，避免生活污水的直接排放，减少水体污染，最大限度保护动物生境。

(2) 恢复与补偿措施

对于临时占用的天然牧草地，施工结束后及时采取工程措施和植物措施对进行植被恢复，有利于动物适应新的生境。

(3) 管理措施

从保护生态与环境的角度出发，建议本工程开发建设前，尽量做好施工规划前期工作；施工期间加强弃渣场防护，加强施工人员生活污水排放管理，减少水体污染；做好工程完工后生态的恢复工作，以尽量减少植被破坏及对水土流失的不利影响。

(4) 重点保护动物保护措施

1) 做好野生动物保护宣传和管理：向施工人员宣传野生动物保护法，并重点宣传评价区保护动物。提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。

2) 优化施工布局和施工方案。为降低施工噪声对保护动物栖息的影响，应选择低噪声设备。鉴于主要保护对象活动于矿区南北侧及社拉曲，施工场地、高噪声设备布设在矿区东西侧。

3) 优选施工时间，冬季 12~1 月份是藏原羚、岩羊、藏野驴交配时间，夏

季6~7月是产仔时间。同时，这些保护动物晨昏活动。因此，施工单位应在施工前与当地的野生动物保护主管部门协商，协商最佳施工时间和施工方案，避开对野生动物繁殖的影响。

4) 加强施工期的环境监理，在可能的情况下聘请当地环保部门和林业部门的管理人员对施工进行监督，整个施工过程注意加强联系，汇报施工进度，主动接受主管部门的监督。对于发现的受伤、病弱、饥饿、受困的动物，要积极的采取救护措施。

5) 在评价范围内进行动物监测，重点监测对象是5种保护动物，了解他们的种群、迁徙路线、栖息地、繁殖季节、食物来源等内容，以便用于指导施工及运营期的保护工作。

4.4.1.5 景观影响减缓措施

本矿山开采区的各类作业对自然景观会产生一定的影响，导致工程景观与自然风貌不相协调。但由于本矿山所在区域由于地形、地势、气候等自然条件原因，自然景观较为单一；加之本工程采用地下开采方式，对自然景观的影响主要集中在井场、硐口、原矿堆场等区域，影响范围较为有限，从目前情况来看，本矿山原开采活动破坏了原始的纯自然景观，一定程度上缓解了本项目实施产生的对景观的影响。但考虑到工程区的生态脆弱性，特提出相应的景观影响减缓措施：

(1) 首先，要进行相应投入，遵循“谁破坏，谁治理”的原则，在开采期间每年对开采迹地进行平整和尽可能地恢复。

(2) 各硐口平台严禁弃渣，且不得随意扩大硐口平台范围和乱堆乱弃；根据情况做好工作平台边坡防护，防止边坡失稳，尤其在雨季特别注意造成滑坡、泥石流等地质灾害，防止对矿区下游居民、生态环境的危害。

(3) 每年加强工业场地、运输道路等绿化区域的植被维护保养，保障植被存活率。

(4) 开采期间，作业人员产生的生活垃圾及生活污水经旱厕收集，用于草场农肥，妥善进行无害化处理，严禁随意乱丢乱放，严禁出现矿区内污水横流，污染当地地表水体的情况出现。

(5) 鉴于昂仁县生态环境，应严格规范开采范围，教育矿区工作人员，严禁猎杀动物，保护植被，杜绝一切扩大危害自然景观的活动，保护高原生态环

境。

(6) 矿区应严格控制规范施工范围和采矿活动, 严格按照开采方案的设计范围进行开采。加强矿区工作人员的宣传教育工作, 提高矿区工作人员的环保意识, 并在开采后期积极开展迹地的生态恢复工作。

(7) 在开采后期及矿山服役期满后, 应积极开展迹地恢复工作, 通过采取拆除构筑物、迹地平整、绿化等有效保持水土和改善生态景观。

评价认为, 上述措施可以有效控制和减缓工程建设及运行产生的景观的破坏。

4.4.2 运行期生态环境保护措施

4.4.2.1 总体生态保护措施

(1) 合理进行采矿施工布置, 精心组织施工管理, 严格将工程开采范围控制在划定的土地范围内。在矿山采挖过程中, 做到“边开采, 边治理”, 尽量减小和有效控制对采矿区生态环境的影响范围和程度。

(2) 合理安排开采计划和作业时间, 优化开采方案, 开挖的土石方用于矿区的地面平整、修筑护坡及矿山道路维护以及回填采空区, 尽量减少废弃土石方的堆放。开挖的土石临时堆放应做好挡护和排水措施, 有效控制场区周围的水土流失。

(3) 开采期间尽量减少对矿山区域内植被的破坏, 对在植被覆盖度相对较高区域进行的相关作业, 应预先剥离表层植毡层和土壤, 并养护在施工期采矿场地未能进行生态恢复的区域, 以备矿区进行场地生态恢复时重新覆盖在表面, 尽快恢复其生态原貌, 由于开采期间扰动地表面积及区域难以确定, 不能从量上加以严格控制, 矿山相关环保负责人应积极落实以上生态恢复方案, 具体操作方法按照本环评对施工期的指导方式实施。

(4) 加强对运矿道路的维护和修整, 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, 相关技术指标见水土保持专章对运矿道路的措施论述。

(5) 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。

(6) 严格限定各种矿山机械和运矿车辆行驶路线，不得随意下道行驶、碾压草皮，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。

(7) 加强矿山工作人员的教育管理，明确环境保护要求，尽量采用清洁能源，不得采伐当地灌丛植被等作燃料，严禁捕猎野生动物。

4.4.2.2 采矿工业场地的生态恢复措施

开采期严禁随意设置工业场地，扩大工业场地范围。主要加强各平硐口工作平台、矿石堆场、生活区等的防护和排水措施，减少地表裸露和水土流失。

4.4.2.3 废石处置措施

根据可研确定的采矿工艺及采空区处理废石，运行期第一年废石进入废石场，第二年产生的废石直接不出平硐，可直接进行回填。运行期内废石回填可减少本矿区由于弃渣处置不当造成的地质灾害和水土流失，在堆存过程中应限制堆高，采取截排水措施，减少水土流失和地质灾害隐患。

4.4.2.4 运输道路沿线区域生态环境保护措施

(1) 对运矿道路施工造成的影响破坏需采取相应的植被恢复和景观恢复措施。根据沿线主要景观生态类型及其群落特征，对高山草甸应采取工程措施结合植被恢复措施的方法予以恢复重建。

(2) 加强运输道路的日常维护，保持边坡稳定、排水顺畅，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。

(3) 对矿区内运输道路边坡每年定期进行绿化维护，采取植被补偿恢复措施。

(4) 加强教育，严格规定行车路线，限制人为活动范围，尽量减少运输过程对地表植被的影响破坏。

(5) 对外运输过程中，严禁超高超载，做好遮盖措施，并加强道路的日常洒水措施，控制车辆道路扬尘对沿线植被和景观的影响。

4.4.2.5 开采期野生动物保护对策措施

(1) 加强职工野生动物保护宣传教育工作，严禁捕猎野生动物。

(2) 生产过程中，加强设备的维护和管理；使用先进爆破技术，控制爆破频次，控制高噪声作业，减轻对野生动物的栖息的影响。

采取上述措施后，本工程活动的生态环境影响可控制在有限时间及范围

内，措施经济技术可行。

4.4.3 闭矿期生态保护及恢复措施

采矿业是造成土地严重破坏的行业之一，它不仅破坏了环境景观，而且在一定程度上破坏了生态平衡。本工程服务期限为15年，当服务期满之后，矿山失去了开采的功能。因此，在矿山服务期满之后，本着“谁开发、谁保护”的原则，本工程矿山必须做好善后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，提出以下矿山闭矿期生态保护与恢复措施。

1、矿山开采后期（第16年后）应积极进行迹地恢复，由于区域气候条件恶劣，因此，矿区的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、随着开采工程的结束，对已经结束开采的矿硐（主平硐）进行永久封堵，封堵采用采矿弃渣中大块料，避免人员和牲畜闯入，并作好硐口边坡防护，硐口有通道的主平硐，将其通道进行回填，防止崩塌、滑坡等发生。

3、工程结束后，对硐口工业场地进行平整，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。

4、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。

5、废石场：废石场应按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599—2001）及修改单（2013年6月8日）中第I类一般工业固体废物废石场关闭与封场要求，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。在废石场周围设置标志物，注明关闭或封场时间，以及使用该土地时注意事项，并在废石场周围设置围栏，防止牧民放牧进入。

6、尾矿库

尾矿库进入退役期后，除按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制

标准》（GB18599—2001）及修改单（2013年6月8日）中第Ⅱ类场地的要求进行关闭与封场外，还应满足《尾矿库安全监督管理规定》、《尾矿库安全技术规程》等相关管理及技术标准要求，具体措施包括：

（1）尾矿库在闭库前必须进行安全现状评价，根据评价结果，委托有资质的单位进行闭库设计。

（2）闭库工程结束后，按《尾矿设施施工及验收规程》和其他有关规程申请验收，验收合格后，方可闭库。

（3）关闭或封场前，必须编制关闭或封场计划，报请所在地县级以上环境保护行政主管部门核准，并采取污染防治措施。

（4）闭库时，表面坡度一般不超过33%。标高每升高3~5m，需建造一个台阶。台阶应有不少于1m的宽度、2%~3%的坡度和能经受暴雨冲刷的强度。为利于恢复植被，表面应覆一层不小于30cm的天然土壤。复垦绿化，宜选用生产快、根集性强、萌芽力强、根系发达、抗风沙、固沙力强，对有毒有害污染物抗性强，耐干旱瘠薄的灌木和地被植物。在种植设计上宜采取乔、灌、草相结合的方法。与当地生长树种相同的树种，增加种植密度，扩大绿化覆盖率。闭库后尾矿库复垦绿化系数不得低于原沟道一带的绿化覆盖率。

（5）闭库后应设置标志物，注明关闭或封场时间，以及使用该土地时应注意的事项。

（6）闭库后的尾矿库，必须做好坝体及排洪设施的维护。未经论证和批准，不得储水蓄洪。严禁在尾矿坝和库内乱采、滥挖、修建违章建筑和进行违章作业。

（7）经批准闭库的尾矿库重新启用或移作他用时，必须按照《尾矿库安全管理规程》的规定进行技术论证、工程设计、安全评价，并经安全部门批准。

（8）对尾矿库进行回采利用的，必须严格按照批准的设计规划在库内进行回采、排沙和排水，不得影响尾矿库和原排洪设施的安全。严禁在尾矿库区域和排洪设施附近直接挖沙取土。

（9）尾矿库再利用生产完成后，应按《尾矿库安全监督管理规定》的要求，重新进行闭库。

4.4.4 生态恢复阶段实施进度表

拟建项目生态恢复进度安排见表4.4-1。

表 4.4-1 生态恢复进度表

生态恢复规划区	恢复时段	面积 (hm ²)	生态恢复进度 (年)
采矿区 (主工业场地、炸药库、坑口工业场地、废石场)	施工期、运营期	1.1	第 1 年~第 3 年
选矿厂	施工期	2.81	第 1 年~第 2 年
	运营期、服务期满后		第 2 年~第 17 年
尾矿库	施工期、运营期	23.59	第 1 年~第 17 年

4.5 水土保持措施

4.5.1 水土流失防治责任范围

4.5.1.1 项目建设区

项目建设区指建设单位永久征地、临时征占地、租用地和管辖使用土地的范围。本项目建设区包括工业场地区、道路工程区、废石场区、尾矿库区、输送管道工程区、输电线路工程区、施工便道区，占地面积共计 61.62hm²。

4.5.1.2 直接影响区

本项目地表开发建设活动直接影响区共 20.06hm²，各地面工程区直接影响区计算结果详见表 4.5-1。

表 4.5-1 工程直接影响区统计表

序号	工程区	直接影响区 (hm ²)
1	采矿场地	1.09
2	道路工程	3.44
3	废石场	0.61
4	尾矿库	8.76
5	输送管道工程区	5.32
6	输电工程	0.43
7	施工便道	0.41
合计		20.06

4.5.1.3 防治责任范围

本项目的水土流失防治责任范围共 81.68hm²，其中项目建设区 61.62hm²，直接影响 20.06hm²。工程水土流失防治责任范围统计见表 4.5-2，防治责任范围图见附图。

表 4.5-2 项目防治责任范围面积表 单位: hm²

工程区	项目建设区(hm ²)	直接影响区(hm ²)	防治责任面积(hm ²)
工业场地防治区	5.48	1.09	6.57
道路工程防治区	3.53	3.44	6.97

废石场防治区	2.81	0.61	3.42
尾矿库防治区	48.07	8.76	56.83
输送管道工程防治区	1.41	5.32	6.73
输电工程路防治区	0.03	0.43	0.46
施工便道防治区	0.29	0.41	0.70
合计	61.62	20.06	81.68

4.5.2 水土流失防治分区

结合主体工程布局、设计和施工的特点以及本项目的防治责任范围，划分本项目的水土流失防治分区。水土流失防治分区详见表 4.5-3。

表 4.5-3 项目水土流失防治分区表 单位：hm²

一级防治区	二级防治区	防治责任面积	建设区	影响区
工业场地防治区	主工业场地	0.93	0.78	0.15
	炸药库	0.17	0.14	0.03
	坑口工业场地	0.22	0.18	0.04
	选矿厂	5.25	4.38	0.87
	小计	6.57	5.48	1.09
道路工程防治区		6.97	3.53	3.44
废石场		3.42	2.81	0.61
尾矿库		56.83	48.07	8.76
输送管道工程防治区	提水泵站防治区	0.04	0.01	0.03
	高位水池防治区	0.06	0.02	0.04
	输水管线防治区	1.90	0.5	1.40
	尾矿输送系统	2.42	0.49	1.93
	尾矿库回水系统	2.32	0.39	1.93
	小计	6.73	1.41	5.32
输电工程防治区	变电站防治区	0.04	0.02	0.02
	输电工程路防治区	0.42	0.01	0.41
	小计	0.46	0.03	0.43
施工便道防治区		0.70	0.29	0.41
合计		81.68	61.62	20.06

4.5.3 水土保持措施

4.5.3.1 主工业场地防治区

主工业场地水土保持措施详见表 4.5-4。

表 4.5-4 主工业场地水土保持措施

分类	具体措施
工程措施	1、表土剥离及表土利用：对可剥离的表土全部进行剥离，共计剥离表土 780m ³ 。其中 480m ³ 堆存于主工业场地区，后期用作主工业场地绿化土回填；30m ³ 表土运至炸药库堆放，后期用作炸药库绿化土回填；270m ³ 表土运至废石场堆放，后期用作废石场绿化覆土回填。

	2、沉砂池：主体工程在平整前，在场周修建截水沟，在主工业场地平场完毕后场地修建排水沟，但未设置沉砂池。为防止雨水冲刷场地产生的水土流失，在排水沟末端设置砖砌临时沉砂池，主工业场地防治区在排水沟末端共设置 2 座沉砂池。
临时措施	1、挖方边坡临时苫盖：下雨时采用密目网对挖方边坡进行临时苫盖，根据统计需密目网 1000m ² 。
	2、填方边坡临时拦挡：在填方边坡下游采用临时编织土袋拦挡对填方边坡进行临时拦挡，根据统计需临时编织土袋拦挡 250m。
	3、表土临时堆放防护措施：在堆渣体四周采用草袋装土作临时拦护措施，在堆体表面采用密目网进行苫盖防止雨水对堆体冲刷产生的水土流失。工业场地表土临时堆放场地选在主体工业场地内材料场内，平均堆高 3m，占地面积为 160m ² 。经估算，共需修建草袋装土挡墙 55m，用密目网 280m ² 。
	4、工程区边界铁丝围栏：为防止施工活动扰动到占地范围外产生新的水土流失，方案设计在生产生活设施边界设置铁丝围栏进行拦挡。经估算，主工业场地防治区共需边界铁丝围栏 326m。

4.5.3.2 炸药库防治区

炸药库水土保持措施详见表 4.5-5。炸药库水土保持措施布置图详见附图 9。

表 4.5-5 炸药库水土保持措施

分类	具体措施
工程措施	1、表土剥离及表土利用：炸药库占地范围内无可剥离的表土，需从主工业场地调运 30m ³ 表土堆放至此，用作炸药库后期绿化表土回填利用。
临时措施	1、挖方边坡临时苫盖：下雨时采用密目网对挖方边坡进行临时苫盖，根据统计需密目网 100m ² 。
	2、填方边坡临时拦挡：在填方边坡下游采用临时编织土袋拦挡对填方边坡进行临时拦挡，根据统计需临时编织土袋拦挡 15m。
	3、表土临时堆放防护措施：工业场地表土临时堆放场地选在炸药库东北角平地内，平均堆高 3m，占地面积为 10m ² 。经估算，共需修建草袋装土挡墙 10m，用密目网 40m ² 。

4.5.3.3 坑口工业场地防治区

坑口工业场地水土保持措施详见表 4.5-6。

表 4.5-6 坑口工业场水土保持措施

分类	具体措施
工程措施	/
临时措施	1、硐口边坡临时苫盖：下雨时采用密目网对挖方边坡进行临时苫盖，18 个坑口工业场地共需密目网 1800m ² 。
	2、硐口临时拦挡：在硐口下游采用临时编织土袋拦挡进行临时拦挡，根据统计，18 个坑口工业场地共需临时编织土袋拦挡 360m。

4.5.3.4 选矿厂防治区

选矿厂水土保持措施详见表 4.5-7。

表 4.5-7 选矿厂水土保持措施

分类	具体措施
工程措施	1、表土剥离及表土利用：对选矿厂内占用天然牧草地原有腐殖质层苫盖部分进行表土剥离，剥离表土量为 3210m ³ ，其中 2640m ³ 表土堆放于选矿厂内空地上，用作选矿厂后期绿化土回填利用；570m ³ 表土运至废石场堆放，后期用作废石场绿化覆土回填。
临时措施	1、挖方边坡临时苫盖：下雨时采用密目网对挖方边坡进行临时苫盖，根据统计需密目网 500m ² 。
	2、填方边坡临时拦挡：在填方边坡下游采用临时编织土袋拦挡对填方边坡进行临时拦挡，根据统计需临时编织土袋拦挡 100m。
	3、表土临时堆放防护措施：选矿厂表土临时堆放场地选在场区空地内，占地面积为 880m ² 。经估算，共需修建草袋装土挡墙 176m，密目网 900m ² 。
	4、工程区边界铁丝围栏：为防止施工活动扰动到占地范围外产生新的水土流失，方案设计在生产生活设施边界设置铁丝围栏进行拦挡。经估算，主工业场地防治区共需边界铁丝围栏 1670m。

4.5.3.5 道路工程防治区

道路工程水土保持措施详见表 4.5-8。

表 4.5-8 道路工程水土保持措施

分类	具体措施
工程措施	1、表土剥离及表土利用：道路工程区旁侧需要进行绿化恢复，绿化面积 1.06hm ² ，表土需土量为 3189m ³ ，剥离表土平均厚度为 0.10m，可剥离表土量为 690m ³ ，本方案设计从尾矿库调运 2499m ³ 表土堆放至此，用作道路工程后期绿化表土回填利用。
植物措施	在道路路基施工完毕后对路基边坡采用直播种草恢复植被，恢复植被 1.06hm ² ，植草前进行土地整治，土地整治面积为 1.06hm ² 。
临时措施	1、挖方边坡临时苫盖：下雨时采用密目网对挖方边坡进行临时苫盖，根据统计需密目网 1000m ² 。
	2、填方边坡临时拦挡：在填方边坡下游采用临时编织土袋拦挡对填方边坡进行临时拦挡，根据统计需临时编织土袋拦挡 800m。
	3、表土临时堆放防护措施：表土临时堆放场地选择在道路工程的后期绿化区域内，占地面积为 1063m ² ，共分为 10 处。经估算，共需修建草袋装土挡墙 2130m，密目网 1100m ² 。
	4、工程区边界铁丝围栏：为防止施工活动扰动到占地范围外产生新的水土流失，方案设计在生产生活设施边界设置铁丝围栏进行拦挡。经估算，主工业场地防治区共需边界铁丝围栏 1670m。

4.5.3.6 废石场防治区

废石场水土保持措施详见表 4.5-9。

表 4.5-9 废石场水土保持措施

分类	具体措施
工程措施	<p>废石场截排水措施：废石场采用明、暗结合的排水系统。在废石场周边设截水沟，由于废石场顶部和下游自然沟道高差较大，截水沟接坡底急流池，急流池末端设消力池，然后经沉砂池排入自然排水沟道。在废石场东北侧修建截水沟 486m、急流消力池 2 座。</p> <p>对于废石场内部降水，利用废石场废石堆体具有空隙大，渗透性强，降水多渗透至废石场底部的特点，在废石场底部设置导渗盲沟 250m，导渗盲沟采用矩形，断面 B·H=1.50m×1.50m，充填大块岩石，外包双层土工布。将废石场内部降水汇流排入废石场下游，经沉淀池沉淀后排入附近沟道</p> <p>经估算，废石场共需修建截水沟 486m，盲沟 250m，急流消力池 2 座、沉砂池 1 座。</p>
植物措施	<p>剥离表土在废石场封场覆土前存放时间较长，因此对表土存放场采用植播种草的措施，以增加地表植被覆盖，减少雨水直接溅蚀。因废石场在封场时才进行植被恢复，废石场服务期远大于本项目的服务期，因此本方案不进行废石场的绿化设计和表土利用。表土防护预计需植草防护 3692m²，在直播种草前进行土地整治，需土地整治 3692m²。</p>
临时措施	<p>1、挖方边坡临时苫盖：在基建施工期将在废石场下游修建挡渣坝，在废石场周围修建截排水沟，在其施工过程中对临时堆积的材料和废弃岩土采用苫盖措施。经估算，工程共需要密目网苫盖 200m²。</p>

4.5.3.7 尾矿库防治区

尾矿库水土保持措施详见表 4.5-10。

表 4.5-10 尾矿库水土保持措施

分类	具体措施
工程措施	<p>1、表土剥离及表土利用：对尾矿库内的天然牧草地全部进行表土剥离，共计剥离表土 23590m³。其中 2499 m³ 表土运至道路工程两旁绿化空地堆放并回填利用；剩余 21091m³ 表土运至废石场堆放并用作废石场后期绿化土回填。</p>
临时措施	<p>1、基坑开挖临时苫盖：下雨时采用密目网对基坑边坡进行临时苫盖，根据统计需密目网 1000m²。</p> <p>2、尾矿库大坝施工临时拦挡：在尾矿库大坝下游采用临时编织土袋拦挡对填方边坡进行临时拦挡，根据统计需临时编织土袋拦挡 100m。</p>

4.5.3.8 输送管道工程防治区

输送管道工程水土保持措施详见表 4.5-11。

表 4.5-11 输送管道工程水土保持措施

分类	具体措施
供水工程防治区	<p>1、高位水池：高位水池防治区水土流失集中在基坑开挖过程中，为防止雨水对基坑边坡冲刷产生的水土流失，在下雨时采用密目网对基坑坡面和回填方进行临时苫盖。根据计算需密目网面积为 50m²。</p> <p>2、输水管线：输水管线占用天然牧草地 0.2hm²，本方案设计对尾矿库内的天然牧草地全部进行表土剥离，剥离表土平均厚度为 0.10m，共计剥离表土 200m³，剥离的表土运至废石场进行堆放并回填利用。</p>

	3、提水泵站：提水泵站占用天然牧草地 0.01hm ² ，剥离表土平均厚度为 0.10m，共计剥离表土 10m ³ ，剥离的表土运至废石场进行堆放并回填利用。在提水泵站周边设截水沟，截水沟长 15m。在下雨时采用密目网对基坑坡面和回填方进行临时苫盖。根据计算需密目网面积为 50m ² 。
尾矿输送防治区	1、选厂泵站：选厂泵站占地面积较小，水土流失主要发生在基础开挖和回填过程中。在泵站周边设截水沟，截水沟长 45m；在下雨时采用密目网对基坑坡面和回填方进行临时苫盖。根据计算需密目网面积为 80m ² 。
	2、尾矿输送管道：为防止尾矿输送管廊开挖方堆放产生新的水土流失，对堆体采用密目网进行临时苫盖，需密目网 2500m ² 。
尾矿库回水系统	1、尾矿库泵站：尾矿库泵站占地面积较小，水土流失主要发生在基础开挖和回填过程中。在泵站周边设截水沟，截水沟长 50m；在下雨时采用密目网对基坑坡面和回填方进行临时苫盖。根据计算需密目网面积为 75m ² 。
	2、回水管道：为防止回水管道管廊开挖方堆放产生新的水土流失，对堆体采用密目网进行临时苫盖，需密目网 2300m ² 。

4.5.3.9 输电工程防治区

输电工程水土保持措施详见表 4.5-12。

表 4.5-12 输电工程水土保持措施

分类	具体措施
工程措施	1、表土剥离及表土利用：变电站占用天然牧草地 0.01hm ² ，剥离表土平均厚度为 0.10m，共计剥离表土 10m ³ ，剥离的表土运至废石场进行堆放并回填利用。
临时措施	1、施工开挖方临时苫盖措施：下雨时采用密目网对基坑边坡进行临时苫盖，根据统计需密目网 500m ² 。

4.5.3.10 施工便道区

施工便道水土保持措施详见表 4.5-13，施工便道区水土保持措施详见附图。

表 4.5-13 施工便道水土保持措施

分类	具体措施
临时措施	1、临时边沟措施：对施工便道一侧修建临时排水边沟，将雨水顺畅地引入附近的沟道。设计边沟选用梯形断面，断面尺寸为底宽 0.3m，顶宽 0.7m，深 0.4m 的土质排水沟，全线施工场地共修建临时排水沟长 535m。
	2、边坡临时苫盖措施：施工便道需修建临时排水沟 535m、采用密目网 1200m ² 。

4.5.4 水土保持措施治理效果预测

水土保持方案工程措施面积 5.79hm²，植物措施面积 4.92hm²，水土保持防治措施设计，采取临时防护措施有效的控制施工期间产生的水土流失；按照施工进度安排，施工迹地废弃后及时采取拦挡、表土回填、压实等工程措施进行防治，从而有效遏制因工程建设造成的水土流失，随着项目区人为扰动因素的停止和水土保持逐步发挥作用，工程扰动区域土壤侵蚀强度逐渐趋于稳定达到

预期治理目标。采取措施后，项目区减少水土流失量 4312t，本水保方案实施后平均土壤侵蚀模数降至 550t/km²·a，土壤流失控制比为 0.91。

表 4.5-14 水保方案实施后减少水土流失量计算表

项目区	建设区面积 (hm ²)	扰动后土壤侵蚀模数 t/km ² ·a	侵蚀时间 a	容许土壤侵蚀模数 t/km ² ·a	采取措施后侵蚀模数 t/km ² ·a	减少水土流失量 t	土壤流失控制比
工业场地区	5.48	8200	1	500	550	419	0.91
道路工程	3.53	8700	1	500	550	288	0.91
尾矿库	48.07	7400	1	500	550	3293	0.91
废石场	2.81	7400	1	500	550	192	0.91
输送管道工程	1.41	7200	1	500	550	94	0.91
输电线路工程	0.03	7200	1	500	550	2	0.91
施工便道	0.29	8700	1	500	550	24	0.91
合计/均值	61.62			500	550	4312	0.91

5 地下水环境影响预测与评价

5.1 地下水保护目标

2015年5月评价人员通过对项目现场进行实地勘察，对评价区内的水文地质条件和地下水环境敏感目标进行了详细调查：在整个地下水评价区域内，评价区周边人口稀少，无永久性居民，只有在夏季从事牧业的藏族牧民迁至放牧，夏季牧民放牧时不在评价区内开采地下水用作生产生活用水，其生产生活用水来自社拉曲及其附近支沟的地表水体。但评价区内出露有3处泉水，分别位于矿区北侧（QS01）、中部（QS04）和东北部（QS03），属季节性泉，在雨季时泉水流量较小，在非雨季时泉水出现断流。考虑泉水在雨季流量较小，而在非雨季无流量，与当地地下水水力联系不密切。加之这3处泉水不为当地居民的生产生活用水，故本次地下水环境影响评价不将其定为地下水环境保护目标，而本次评价的地下水环境保护目标为当地地下水，即达到不影响当地地下水环境的目的。

评价区内泉点的基本情况见表 5.1-1，分布位置见图 5.1-1。

表 5.1-1 评价区内泉点情况一览表

编号	泉水类型	流量	与工程关系	备注
QS01	下降裂隙泉	雨季达到最大流量 6.83l/s，非雨季断流	矿区边界外	均为季节性泉水，没有供水功能，故不划为地下水保护目标
QS03	下降裂隙泉		开采区上部	
QS04	下降裂隙泉		开采区上部	

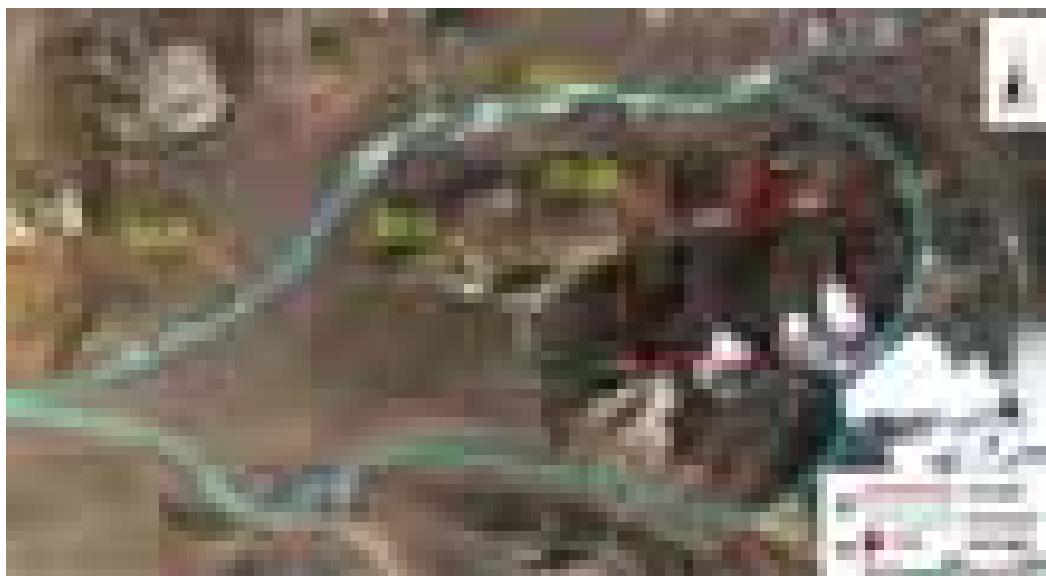


图 5.1-1 评价区内泉点分布位置图

5.2.地下水环境影响识别

5.2.1.评价时段

施工期和运营期。

5.2.2.施工期环境影响识别及评价因子

施工期本工程对地下水环境的主要影响包括：①矿区采矿巷道施工改变地下水原有流场；②选矿厂建设过程中可能对地下水流场有影响；③施工生活区施工人员生活污水、生产废水对地下水水质的影响。

(1) 矿区采矿通道施工改变地下水原有流场分析

本项目在施工前期探矿阶段有较多探矿巷道，这些巷道因没有进行防渗和衬砌而产生较大涌水量，改变地下水流向，干扰了地下水流场。施工期原有探矿巷道继续保留。根据矿区水文地质条件分析，新设计的主采矿巷道将主要穿透二叠系中统下拉组三段（ P_2x^3 ）及二段（ P_2x^2 ）裂隙含水层，施工期主采矿巷道的开挖将破坏原有地下水含水系统，产生涌水。施工前期的探矿巷道的保留和施工期主采矿巷道的开挖均改变原有地下水流场，一定程度上降低了巷道上方含水层地下水水位，长期排水可能使上方水资源量减少，泉水流量枯竭，从而影响居民用水。

(2) 选矿厂建设过程中影响地下水流场分析

根据《西藏日喀则嘉实矿业有限公司西藏自治区昂仁县查个勒矿区铅锌矿水工环报告》，选矿厂一带及其两侧山体地下水有第四系松散岩类孔隙水、基

岩裂隙水两种。而第四系松散岩类孔隙水主要接受大气降水及斜坡基岩风化带裂隙水渗出补给，由于地处斜坡，松散坡积层透水性一般，具备地下水储存条件，在含水层接受补给形成短暂地下水后多数就近分散排泄或向下渗流，在沟谷地带溢出，含水层富水性弱，没有稳定地下水分布。根据水工环报告，选厂的地下水位一般 15m，尾矿库的地下水位约在 8m。

(3) 施工人员生活污水、生产废水影响地下水水质分析

施工生产废水主要来源于工程机械冲洗废水、拌合废水、机修废水、建、构筑物的养护、冲洗、打磨废水、清洗道路废水，施工废水产生量经施工期水平衡分析核算为 5.3m³/d。经类比调查分析，该类废水含大量泥砂等，悬浮物浓度较高，pH 值呈弱碱性，并带有少量油污。施工废水水质为 SS: 400~1000mg/L，污水经旱厕收集处理后。

生活污水主要含 COD_{Cr}、BOD₅、NH₃-N 和 SS 等污染物质，生活污水产生量约为 4m³/d，主要污染物浓度分别为 BOD₅:220mg/L、COD_{Cr}:500mg/L、NH₃-N:25mg/L，施工营地设有旱厕，经防渗旱厕处理后污染物浓度分别为 120mg/L、250mg/L、15mg/L。生活污水执行清污分流处置措施，其中 3.2m³/d 清水用于场区洒水降尘，约 0.8m³/d 污水利用旱厕收集后集中清运用于浇灌草场，污水均不外排。

本期工程在施工场地设置简易隔油池、旱厕，应做好防渗措施。施工机械维修过程中产生的油污水应予以收集，统一焚烧处理。

拟建工程施工期间主要环境影响见表 5.2-1。

表 5.2-1 施工期主要环境影响因素

环境要素	产生影响的主要内容	主要影响因素
地下水环境	施工人员生活废水、施工生产废水等入渗	COD、SS、氨氮、石油类
地下水流场	采矿通道施工发生涌水	地下水流场、地下水水位

5.2.3.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源于①矿区采矿活动造成疏干矿区地下水，影响地下水流场；②生产废水对地下水水质的影响；③生活污水对地下水水质的影响。

(1) 矿区采矿影响地下水流场

施工前期的探矿巷道和施工期新建的采矿巷道在运营期均继续保留，地下采矿活动会导致矿区的水文地质条件和地下水流场发生变化。在开采过程中也

难免会接近和揭露或者破坏到某些含水层。当含水层被破坏时，水力平衡也无法继续保持，在压力的作用下，地下水体会以多种形式向巷道和工作面涌入，地下水的持续排水使巷道上方地下水流失，造成地下水水位下降，影响地下水流场，疏干排水将改变当地地下水资源，可能使地下水上游方向的泉水流量枯竭，从而影响居民用水。同时，矿坑涌水中存在溶解性矿物，随意排放会污染周边水体。

(2) 生产废水对下水质的影响

运营期生产废水主要包括矿井废水、选矿废水、废石场淋滤水、精矿池浓密溢流水、尾矿库淋滤水、回水池废水等，废水中的主要污染物为 SS、COD_{Cr}、石油类、F⁻及少量 Pb、Cu、Zn、As 等重金属。

矿坑涌水若不加以收集，并集中处理，随意排放会影响周边地下水环境，本项目采用将矿坑涌水加以沉淀处理并回用于采矿用水。选矿废水主要来自矿浆输送、尾矿浓缩处理等生产过程，并有部分设备冷却水、水封水，还有少量冲洗地坪废水，精矿、尾矿浓缩过滤的生产废水和大部分冲洗地坪废水中的污染物是悬浮物，整个生产过程中，废水做到循环利用。废石场矿山废石露天堆放，岩石从地下还原环境转化为氧化状态，在长期风化作用下，岩石破碎使矿物内部矿物晶体分解游离，迁移能力增强，从而通过淋滤作用随降雨入渗地下水含水层，可能造成对地下水的污染。尾矿废水，其尾矿废水中主要含有 pH、F⁻、Pb、Zn、Cu、Cd、As、Hg、Cr 等元素，尾矿在降水淋滤作用下释放有害物质并进入地下含水层中，如尾矿库不采取相应措施，则尾矿废水可能对地下水环境造成一定影响。

(3) 生活污水对地下水质的影响

根据运行期水平衡分析，项目产生生活污水 50.6m³/d，主要污染物浓度分别为 BOD₅:220mg/L、COD_{Cr}:500mg/L、NH₃-N:25mg/L，其余生活污水通过化粪池进行收集，并经过一元化污水处理设施进行处理达标后，回用于场地内绿化、浇灌草地等，正常情况下不会对地下水水质造成影响。

综上所述，本项目在运营阶段对地下水影响的主要方面为采矿坑道开挖影响地下水流场，尾矿库、废石场渗漏和非正常状况下污水的泄露污染地下水水质。

各个阶段地下水环境影响识别见表 5.2-2。

表 5.2-2 地下水环境影响识别矩阵

水环境指 标及环境 水文地质 问题	建设 行为	地下水水质与水温					地下水水位									
		常规 指 标 污 染	重 金 属 污 染	有 机 污 染	放 射 性 污 染	热 污 染	冷 污 染	区 域 水 位 下 降	水 资 源 衰 竭	泉 流 量 衰 减	地 面 沉 降 塌 陷	土壤次生			咸 水 入 侵	海 水 倒 灌
												荒 漠 化	盐 渍 化	沼 泽 化		
建设 阶段	矿区	-1S						-2L		-2L						
	选矿厂	-1S						-1S								
	尾矿库	-1S														
	废石场	-1S														
	回水池	-1S														
	施工生 活区	-1S														
运 行 阶 段	矿区							-2L		-2L						
	选矿厂	-1L														
	尾矿库	-2L														
	废石场	-2L														
	回水池	-2L														
服 务 期 满	矿区							-1L								
	选矿厂	-1L														
	尾矿库	-2L														
	废石场	-2L														
	回水池	-2L														

注：（1）施工生活区包括：采矿工业场地施工生活区、选矿厂施工生活区、废石场施工生活区和尾矿库施工生活区

（2）+ / -表示有利 / 不利影响；L / S表示长期 / 暂时影响；1、2、3表示轻、中、重度影响

5.3 地下水环境现状

5.3.1 水文地质条件

5.3.1.1 矿区所处水文地质单元

查个勒矿区在区域水文地质上地处措勤藏布南东侧三级支流—社拉曲南东侧，位于措勤藏布水系源头地带，措勤藏布是扎日南错最大的支流之一。该区地下水与地表水基本一致。

该区地形坡度相对较陡，切割较为强烈，沟谷发育密集且纵向坡降大，岩溶不发育，主要以基岩裂隙水为主，地下水与地表水分水岭基本一致，地下水径流途径短，呈分散排泄特征，各沟谷为地下水的主要排泄区，水文地质边界条件简单，构成一般山丘区以碎屑岩、块状岩类碳酸盐岩裂隙含水为主的水文地质特征。

根据该查个勒矿区所处的地貌单元位置，该区北侧以措勤藏布三级支流——社拉曲源头沟谷为界，南侧以山顶分水岭（冰川）为界，东西两侧分别以社拉曲及其支沟为界构成了补、径、排条件相对独立的次级小的水文地质单元。

5.3.1.2. 矿区所处水文地质单元内地下水类型及富水性

根据《西藏自治区昂仁县查个勒矿区铅锌矿详查报告》中的水文地质成果反映：矿区海拔高，为多年冻结区，冻结深度一般大于 30 米。海拔越高，冻结越深。冻结层岩性包括第四系松散堆积物及部分浅部基岩，形成较稳定的隔水盖层。冻结层下含水层主要是石英（杂）砂岩、花岗斑岩、凝灰质熔岩等硬脆性岩石裂隙及构造破碎带。区内隔水层为千枚岩及板岩类岩石。

矿区地下水主要为第四系孔隙水和基岩裂隙水，潜水面埋深受地形地貌控制，在河谷及低洼区埋藏较浅，其埋深一般小于 10 米，在斜坡及分水岭地区埋藏较深，一般大于 15 米。根据钻孔简易水文观测，最大埋深 185 米。按多年冻土区地下水类型划分标准，矿区内地下水类型可划分为冻结层上水与冻结层下水两大类。

（1）冻结层上水

含水层主要为第四系松散堆积层。包括季节融化层地下水与河融地表水两类。

1) 河融地表水

分布于矿区东西两侧的沟谷低洼地带，呈狭长带状，范围不大。地下水主要赋存在第四系松散孔隙之中，主要受河流地表水、大气降水补给，当融区贯通时，还接受冻结层下基岩裂隙水补给，相态及动态相对稳定。

根据采取的水样分析报告，地下水水质类型为 $\text{SO}_4\text{-Ca.Mg}$ 型水，pH 值 7.70，矿化度 141.52mg/L，系低矿化度淡水，水质清澈、透明、无味。

2) 季节融化层地下水

赋存于第四系松散堆积层多年冻土的季节融化层中，厚度一般在 1-5 米。

矿区第四系覆盖层分布范围广，其岩性主要是粘土、砂、岩石碎块、砾石等，因此该地下水属第四系松散孔隙水，岩层渗透性强，主要接受大气降水、冰雪融水及冻结层融水补给。地下水多出露在沟谷和坡麓等地势低洼地带，具分散排泄的特点，分布区与补给区基本一致，地下水相态与动态均不稳定，在每年春、秋时节泉流量小，夏季泉流量最大，10月初逐渐冰冻断流，第二年5月开始解冻。

(2) 冻结层下水

冻结层下水主要包括基岩裂隙水和基岩裂隙带状水。

1) 基岩裂隙水

基岩裂隙水含水层岩性主要是石英（杂）砂岩、花岗斑岩。受构造作用，岩体中构造裂隙发育，受高山寒冻物理风化作用影响，基岩存在厚度不等的风化带，根据钻孔资料，其风化深度 19.90—84.82 米。地下水赋存在网状裂隙之中，构成基岩裂隙含水层。地下水受大气降水及上覆冻结层融水补给，在沟谷侵蚀基准面附近分散排泄，动态较稳定。

该裂隙水富水性极弱，在其排泄区很少见到明显的泉眼，其排泄多是以微弱渗流的方式排泄。

2) 基岩裂隙带状水

埋藏在与构造作用有关的构造裂隙和破碎带中，矿区构造发育，构造破碎带宽几十厘米—二十余米不等。构造破碎带构成贯通地下水和地表水的运移通道和富集空间，主要接受地表水、冻结层融水和基岩裂隙水系补给，一般不具承压性质，地下水呈脉状。

矿区基岩裂隙带状富水性弱，一般不具明显的流水现象。在雨季时节部分破碎带见有少量渗流，泉流量小于 0.1L/S。

5.3.1.3 地下水的补给、径流、排泄

地下水的补给主要是大气降水和冰雪融水及冻结层融化水，在河谷低洼地段的第四系松散堆积区其补给水还包括河谷地表水。区内第四系松散堆积物发育，受内外动力地质作用，特别是寒冻物理风化作用，地表基岩岩石破碎，裂隙发育，大气降水、冰雪融水、冻结层融化水、河湖水下渗形成第四系孔隙水

和基岩裂隙水，第四系孔隙水和基岩裂水，在接受补给后，在重力作用下，沿第四系松散堆积层孔隙及岩石裂隙形成地下径流，其中基岩裂隙水一部分直接注入沟谷，一部分补给第四系松散堆积物，形成第四系孔隙水。另外，裂隙水在运移过程中，局部地带由于地形、岩性变化，同时经侵蚀、切割或局部受阻，使地下水出露地表，形成泉水排泄至地表，形成地表水。第四系孔隙水大部分直接注入沟谷，形成地表水，少部分以蒸发形式排泄。

地下水流向与坡向相一致，潜水面水力坡度与地表地形坡度基本一致。

5.3.2 工程区水文地质条件

5.3.2.1 地下水类型及其富水性

因该矿区多年冻土发育，按多年冻土区地下水类型划分标准，区域内地下水可分为冻结层上水和冻结层下水。根据矿区冻结层上水和冻结层下水所处的地形地貌、地层岩性、地下水埋藏条件、含水介质、水动力特征等地下水赋存条件将工程区内地下水划分为第四系松散岩类孔隙含水岩组、基岩裂隙含水岩组和碳酸盐岩类溶隙裂隙含水岩组三种类型。

(1) 第四系松散岩类孔隙含水岩组

1) 冻结层上水

赋存于多年冻结层之上，根据本次勘查，第四系松散堆积区常年冻结层一般在8—20m。基岩区常年冻结层一般在5—50m。南侧冰川融水及夏季大气降水仅在其表面流经，仅对10m以上的表层岩土孔隙、裂隙水具有补给作用，但因该区地势陡峭，而且径流途径短，加之下部为多年冻结层为相对隔水层，对矿体周边的冻结层下水形不成有效补给。

矿区内主要赋存在沟谷及斜坡表层的第四系松散堆积层中，沟谷内以冰碛碎石、角砾土为主，分布相对较广，是主要含水层。沟谷地带内的冲洪积块碎石土层、冰碛泥砾层为地下水的汇集地带，赋存松散层孔隙潜水，因地层内泥质含量较高，其孔隙度较差，地层渗透性弱，富水性较差。其水质类型 $\text{SO}_4\cdot\text{HCO}_3$ -Ca型水，pH值8.16，矿化度145.42mg/l。

斜坡上以残坡积碎石为主，角砾土堆积较少，仅有少量孔隙水赋存。因这一区域地势较高，为透水而不含水地层，仅在降雨季节有大气降水入渗，并很快向下方渗流补给基岩裂隙水，或向地表水体排泄，在10月下旬其包气带内的水体可形成冻结水，翌年5月逐步解冻。在8月中旬进行渗水试验，获得冻结

层上水（纵向）渗透系数为 0.89~1.14m/d。

从冻结层上水的渗透系数来看，在矿区的西北部所选定的选矿厂和尾矿库位置均在社拉曲的左岸，该范围内均为第四系冻结层上水的分布区。

2) 冻结层下水

赋存于多年冻结层之下，其中：第四系松散堆积区一般在 20m 以下，基岩区一般在 50m 以下。含水层主要包括中二叠统下拉组（ P_{2x^2} 和 P_{2x^3} ）杂砂岩、粉沙质泥板岩、灰岩、板岩，始新统（ E_{2p} ）火山熔岩及火山碎屑岩、砂岩，是矿区主要的基岩裂隙含水层。主要表现为裂隙水，补给、径流、排泄条件差。该类地下水流动性差、矿化度高，是本矿区主要研究的对象。在 ZK0406 水文地质钻孔中的水样水质检测出矿化度高达 1887.21mg/L。

矿区内主要赋存在沟谷的第四系松散堆积层中多年冻结层下，埋藏深度大于 20 米，沟谷内以冰碛碎石、角砾土为主，分布相对较多，是主要含水层之一。因该层地下水与冻结层下基岩裂隙水相连，可对矿区形成有效补给。限于本次工作性质，未对该层地下水进行深入勘查工作。

3) 拟建选厂和尾矿库水文地质特征

拟建选厂和尾矿库位于矿区西南部即社拉曲流域中游平坦地段，主要在第四系孔隙水的分布区，在此地段开展了拟建选厂和尾矿库的工程地质勘察工作和土工试验。根据上述水文地质单元划分原则，为第四系松散岩类孔隙含水岩组的冻结层上水和冻结层下水地段，各类水文地质参数基本与矿区一致，渗透系数为 0.89~1.14m/d。

（2）基岩裂隙含水岩组

1) 碎屑岩类基岩裂隙含水岩组

含水岩组由上二叠统下拉组（ P_{2x^2} ）石英砂岩和板岩夹层、互层组成，含水空间以岩石内的孔隙为主，其次为地层内的构造裂隙。地下水补给来源主要为远距离裂隙水和上部冻结层融水，补给、径流、排泄条件差。该类地下水流动性差、矿化度高，是本矿区主要研究的对象。在水文地质钻孔 ZK0406 中的水样水质检测出矿化度达 1887.21mg/L。根据现场抽水试验，渗透系数为 0.12m/d，透水性中等，富水性弱。

2) 块状岩类基岩裂隙含水岩组

分布于矿体部外围，含水层由花岗斑岩与角岩组成。该套岩体呈中厚—巨

厚层整体结构，仅表层在长期的内外营力作用下裂隙比较发育，向下部其裂隙发育程度逐渐减弱。地下水补给来源主要为远距离裂隙水和上部冻结层融水，补给、径流、排泄条件差。因此补给地下水的时间短，其富水性极弱。

(3) 碳酸盐岩类溶隙裂隙含水岩组

主要分布在矿体周边范围，含水岩组由中二叠统下拉组（P₂x³）的灰岩、板岩夹层、互层，以及少量大理岩组成，呈近东西向展布。受次级构造和地质外营力作用影响，裂隙、节理比较发育，基岩较破碎，含水空间主要为风化带孔隙、构造裂隙，断裂带。孔隙、裂隙局部分被钙铁质充填交结，连通性一般，为地下水的提供了较有利的空间，是地下水的主要聚集地带，但因其补给条与排汇条件较差，地下水流动较缓慢，故多为贮存体，使其矿化度高。地下水补给来源主要为远距离裂隙水和上部冻结层融水，补给、径流、排泄条件差。根据邻区资料，该含水层水量小于 100m³/d，富水性弱。

5.3.2.2. 地下水动态变化特征

矿区内地下水动态变化与大气降水关联性差，不同地下水类型地下水动态变化幅度存在较大差异。

矿区地下水以第四系松散堆积层孔隙水和基岩构造裂隙水为主，地下水埋深受地形地貌条件控制。根据钻孔揭露：冻结层上第四系松散堆积层主要分布在该冰碛沟谷内，厚度一般 20m~50m，而在钻孔 ZK0304 孔处揭露 25m 厚，一般地下水位埋深在 10m~20m，更多的区域不能形成稳定的地下水位；冻结层下水多具潜水性质，局部有承压水性质，基岩风化裂隙水、构造裂隙水位埋深一般 35.00m-185.00m，个别钻孔出现干孔，反映出该区地下水具有冻结层下基岩风化裂隙水、构造裂隙水的补给、径流、排泄特征，以及与地表水和冻结层上水之间的特征差异。

根据水文地质报告，采矿区的地下水位一般集中在 35.00m-185.00m，选厂的地下水位一般 15m，尾矿库的地下水位约在 8m。

根据勘查过程中观测的冻结层下水等水位线图见图 5.3-1。

表 5.3-1 钻孔静止水位一览表

钻孔	埋深(米)	水位标高(米)	孔口标高(米)
ZK0004	92.96	5549.477	5642.437
ZK0703	151.12	5535.884	5687.004
ZK0303	28.00	5650.513	5678.513

ZK0003	68.69	5608.512	5677.202
ZK0005	77.30	5526.064	5603.364
ZK1504	14.14	5658.035	5672.175
ZK0704	88.32	5572.471	5660.791
ZK0705	120.94	5504.797	5625.737
ZK1105	55.76	5561.389	5617.149
ZK1107	109.6	5713.141	5822.741
ZK2301	62.8	5753.216	5816.016
ZK1507	108.0	5714.741	5822.779
ZK1901	67.65	5749.652	5817.307
ZK1903	25.3	5698.578	5723.878
ZK0405	134.75	5495.779	5630.529
ZK0803	162.04	5503.242	5665.282
ZK0305	66.25	5699.240	5765.490
ZK0706	78.25	5698.983	5777.233
ZK2003	153.16	5446.378	5599.538
ZK0804	139.23	5503.355	5642.585
ZK1603	150.58	5482.691	5633.271
ZK0406	89.00	5509.009	5598.009
ZK0001	86.00	5640.245	5726.245
ZK0002	94.00	5615.154	5709.154
ZK0301	85.00	5666.228	5751.228
ZK0401	61.00	5649.864	5710.864
ZK0402	74.30	5623.910	5698.21
ZK0404	114.5	5548.611	5663.111
ZK0701	157.50	5596.880	5754.38
ZK0702	114.00	5612.820	5726.82
ZK0801			5690.55
ZK0802	71.00	5613.101	5684.101
ZK1201	41.80	5613.654	5655.454
ZK1202	117.50	5538.555	5656.055
ZK1204	35.00	5609.900	5644.90
ZK1601	63.00	5553.185	5616.185
ZK1602	97.00	5525.71	5622.71
ZK2001			5578.53
ZK2002			5585.195
ZK0302	67.20	5653.567	5720.767
ZK0304	18.00	5617.810	5635.81
ZK0306	76.50	5506.362	5582.862
ZK0806	56.50	5528.464	5584.964
ZK1101	156.20	5608.919	5765.119
ZK1102	87.50	5623.870	5711.37

ZK1104	67.50	5578.484	5645.984
ZK1106	116.00	5464.266	5580.266
ZK1501	117.5	5651.615	5769.115
ZK1502	113.70	5602.377	5716.077
ZK1506	185.00	5435.676	5620.679
ZK2006	95.00	5524.910	5619.91
ZK2401	56.30	5496.442	5552.742
ZK2801	18.50	5502.728	5521.228

根据长期水文观测：地下水接受大气降水、上侧松散岩类孔隙水及冰雪融水补给，在沟谷侵蚀基准面附近分散排泄，动态变化较大，从矿区内基岩泉水的动态观测资料可以看出，风化带基岩裂隙水动态曲线为单锋型，泉水流量随降雨的变化十分明显，雨季流量较大，最大流量为 6.83l/s，而枯水期则冰冻干涸，见图 5.3-1~5.3-2。

基岩风化带裂隙含水层水质类型简单。据水质分析资料，含水层地下水水质类型为 $\text{SO}_4\cdot\text{HCO}_3^- \sim \text{Ca}\cdot\text{Mg}$ 型水，pH 值 7.71~8.27，矿化度 936.64mg/l~1887.21 mg/l。

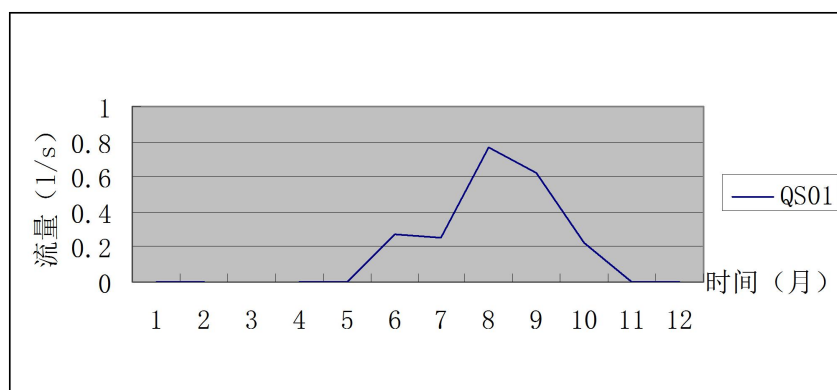


图 5.3-1 矿区内 QS01 泉水月流量动态曲线图

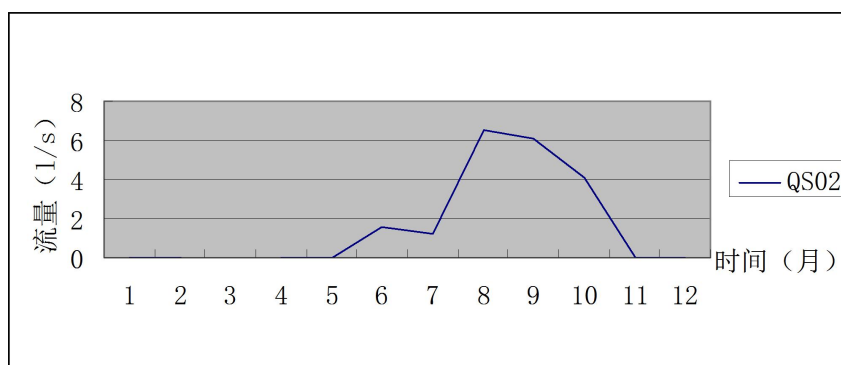


图 5.3-2 矿区内 QS02 泉水月流量动态曲线图

5.3.2.3 地下水补给、径流与排泄

以Ⅷ矿体为主的矿体分布地处矿区中部两山脊控制的北向坡的山坡内，地层总体向北东、北方向陡倾，矿体向北西方向陡倾，矿体产状与控矿断层 F_2 产状基本一致，在地表出露边界未越过该两条山脊线，所以地下水补给区与地貌分区基本一致。矿体南、西、东三面以地表分水岭为界，北至社拉曲河床。南、西、东三面地下水补给区边界为山体的山脊，形成自然分水岭，并形成相对独立的次级水文地质单元。所以，以Ⅷ矿体为主的矿体分布在地处矿区地下水总体由两侧分水岭向北部冲沟方向径流排泄。加之该区有多年冻结层存在，导致矿区东西冲沟中的地表水侧向补给矿床的水量极少。所以，Ⅷ矿体分布区地下水补给主要为大气降水。

本次勘查的Ⅷ号矿体处于海拔 5430m 以上的高山地带，发育常年冻土，存在多年冻结层，第四系松散堆积区常年冻结层一般在 8-20m。基岩区常年冻结层一般在 5-50m。

多年冻结层上水受大气降水及冰川融水的补给，矿区南侧冰川融水及夏季大气降水仅在其表面径流，仅对 10m 以上的表层岩土孔隙、裂隙水具有补给作用，但因该区地势陡峭，而且径流途径短，加之下部为多年冻结层为相对隔水层，北侧社拉曲为排泄基准面，冻结层上水顺地形向北侧社拉曲排泄。

冻结层下基岩裂隙地下水埋藏条件、含水介质、水动力特征等地下水赋存条件将矿区内冻结层下基岩裂隙地下水划分碎屑岩类孔隙裂隙水、块状岩类裂隙孔隙水和碳酸盐岩裂隙溶隙水。含水岩组由上二叠统下拉组 (P_2x^3) 灰岩、板岩互层或夹层组成、中二叠统下拉组 (P_2x^2) 石英砂岩及板岩互层组成，始新统帕那组 (E_{2p}) 流纹质含火山角砾凝灰质熔岩组成。含水空间以地层内的构造裂隙为主，岩石内的风化裂隙为次。由于构造裂隙、断层破碎带等含水空间自地表向深部逐渐减弱，至微风化带，裂隙基本呈闭合状，因此，矿区内的地下水含水层主要为第四系松散层、基岩强风化层和弱风化层，其下部则基本上为隔水层。构成破碎带延伸的深度则相对较大，其分布范围内均构成地下水的良好通道和贮水地带。

地下水补给来源主要为远距离裂隙水和上部冻土融化水，受多年冻结层的覆盖，径流条件差，局部有承压性质，总体上顺裂隙分布和地势向北径流，在基岩裂隙集中处排泄地表形成泉水。该类地下水流动性差、矿化度高，是本矿区

主要研究的对象。在 ZK0406 水文地质钻孔中水样水质检测出矿化度高达 1887.21mg/L。总之，由于该区范围内属高寒地区，降水量少，加之厚大的冻结层形成了良好的隔水盖层，因此，区域内地下水补给条件差，而且径流途径短，地下水分布区与补给区基本一致，沟谷为主要排泄区，地下水补给、径流、排泄条件相对较为简单。

因此，Ⅷ号矿体地下水的主要补给来源主要为外围冻结层下基岩裂隙水及冻结层融水。地下水、地表水交替条件差，互补强度弱为矿区显著的水文地质特征之一。

5.3.3 环境水文地质调查

本工程区域地下水在运移过程中，溶滤周围环境中的可溶岩物质，形成与环境相适应的物理化学系统。区内山地与河谷高差悬殊，谷地地形坦荡，地势低洼，地下水补给、径排泄条件好，水循环交替快。根据 2013 年 10 月和 2014 年 5 月对矿区范围内地下水分别进行取样化验，结果表明该区地下水矿化度总体较低，水的硬度较低。

根据调查访问，当地居民健康状况良好，并未出现地方病等与地下水相关的原生环境水文地质问题。

5.3.4 地下水开发利用现状

据现场走访调查，矿区周边人口稀少，无永久性居民，只有在夏季从事牧业的藏族牧民迁至放牧，夏季牧民放牧时不在项目区内开采地下水用作生产生活用水，其生产生活用水来自社拉曲及其附近支沟的地表水体，所以，项目区没有开发利用地下水资源。

另外，矿区出露三处泉水，分别位于矿区北侧（QS01）、中部（QS04）和东北部（QS03），属季节性泉，仅在雨季泉水才有流量，流量均较小；在非雨季泉水出现断流。

综上所述，在总体上而言，评价区内现状地下水开发利用程度特别低，几乎是不存在开采地下水资源。

5.3.5 评价区地下水污染源调查

1. 工业污染源

项目周边无任何其他工厂企业，故项目周边不存在其他工业污染源。

2.生活污染源

项目周边生活污染源主要来自牧民临时居住区，主要的污染物为生活垃圾、粪便，生活垃圾产生量小，产生污染较小。由于渗透到地下的生活污染物量很少，不会对地下水水质造成影响。从地下水水质现状监测结果来看，该区域地下水满足《地下水质量标准》的III类水质要求。

3.农业污染源

评价区内沟谷纵横，河流水系发育，但项目区内处在高原地区，没有耕地，主要的农业污染源是放牧的牲畜产生的排泄物下渗到地下水，对地下水有一定影响。

5.4 地下水环境影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目废石场、尾矿库地下水评价等级应为二级，选矿厂评价等级为三级，项目其他场地评价等级为三级。在水文地质条件复杂时应采用数值法，水文地质条件简单时可采用解析法进行地下水预测分析与评价。考虑到本项目评价区内的水文地质条件简单，可采用解析法进行地下水预测分析与评价。

5.4.1 预测因子

矿区：矿井涌水量。

按照污染物类型，可将浸出实验主要成分分为重金属污染物及一般污染物两类并进行分析，最终在重金属类别中选取浓度最大的 Zn、环境影响恶略的 Pb 作为本项目特征因子，在一般污染物类别中通过标准指数排序法选取 F 作为特征因子。

5.4.2 矿区地下水环境影响预测与评价

分析可知矿区对地下水影响的主要是矿坑开挖使地下水流失，长期地下水排水将降低地下水水位，可能使矿区地下水上游方向泉水枯竭，从而影响居民用水。由于矿坑的涌水贯穿于项目的整个建设阶段和运营阶段，故将两个阶段作统一预测与评价。

（1）矿坑涌水量预测条件

VIII号矿体位于许如错西侧特柱—污卡拉—亚样康日山体西坡。矿体呈不规

则断续分枝脉状，产于灰岩和板岩、砂岩界线附近断层中并穿越岩性界面，主矿体周围有断裂构造分布，与主矿体平行或沿灰岩层面及裂隙面产出，矿体严格受于控于 F_2 断层，主要产于 F_2 断层上盘，部分锌或铜锌矿石产于构造破碎带中，矿体脉状产出，沿断层波状起伏，曲折延伸，产状变化较大，出露标高 5598-5862 米。根据工程控制情况，矿体沿走向延伸 1058 米，最大推深 590 米（80 米勘探间距二分之一尖推），厚度 0.16-23.37 米，平均厚 5.81 米，厚度变化系数 88.12%。产状变化较大，一般 $310^\circ-340^\circ \angle 38^\circ-55^\circ$ ，平均产状 $325^\circ \angle 42^\circ$ 。

矿区内探明矿体出露标高 5598—5862 米。拟采用硐采方案，开采区初步确定为本次勘探区，东西长约 1058m，最大推深 590 米，面积约 0.8km²。最低开采水平为 5590m。

矿区在地貌上位于许如错西侧特柱—污卡拉—亚样康日山体西坡，地表自然排水条件良好。冻结层下基岩风化带裂隙水及基岩脉状裂隙水是矿坑充水的主要来源。预测矿坑涌水主要发生在风化裂隙集中或与基岩脉状裂隙交汇带范围内。

据 2013 年的观测资料，矿区所施工的平硐仅在当地气温相对较高的 6-9 月有地下水流出，但仅在硐口有少量地下水外渗，流量为 1.56-2.35m³/d，其它时间均未见到外渗。可以看出，矿区内地层赋存有一定量的地下水，地下水的水量自上部向下逐渐增大。

矿体分布高程在 5598m 以上，根据开采方案，最低开采标高为 5590m，而矿区内的侵蚀基准面海拔高程为 5430m，VIII 号矿体基本上位于当地侵蚀基准面之上。因此，矿坑充水水源主要为基岩风化裂隙水、基岩脉状裂隙水，以及汛期溪沟水的渗入。矿区内第四系冰碛层下部的冰体在气温升高时虽然会发生融化，但其融化速度较慢，对地下水的影响可忽略不计。随着开采深度的加大，地下水的补给范围也在逐步加大，矿坑涌水量也会逐步增大，在含水层的下界面（地表以下 100.00-150.00m）处矿坑涌水量为最大，此后随着开采部位进入未风化基岩后，受裂隙闭合或充填、裂隙发育率降低的影响，预测矿坑涌水量增加较小。

（2）矿坑涌水量预测过程及结果

矿坑地下水涌水量分别采用大井法和解析法对风化裂隙水涌水量进行预测。因开采区在最低侵蚀基准面之上，不存在地表水体通过断裂破碎带进入矿坑内，而断裂破碎带的渗透性虽然比风化裂隙水相对要好，但破碎带厚度很小，对矿井的涌水量影响较微弱，因此，在矿坑涌水量预测时，可忽略基岩脉状裂隙水的影响。

1) 大井法

根据矿区水文地质边界条件，开采区矿坑周边均为供水边界；根据钻孔简易水文地质观测及钻孔注水试验结果，基岩风化带裂隙水为潜水性质，含水层呈均质无限分布，矿坑远离地表水体，远离隔水边界。可将井巷系统概化为一口大井，其涌水量可采用如下公式进行计算：

$$Q = \frac{4\pi KmS}{R_c} \quad (4-1)$$

$$\text{其中： } R_c = 2 \ln \frac{R_0}{\gamma_0}$$

因地下水为潜水，按 $2mS = H^2 - h_0^2 = (2H - S)S$ 对公式 (4-1) 进行转换。

式中：

Q —矿坑涌水量 (m^3/d)；

K —含水层渗透系数 (m/d)，根据钻孔抽水试验，基岩风化带渗透系数为 $0.12\text{m}/\text{d}$ ；

S —疏干的含水层厚度，取含水层厚度 19.26m ；

γ_0 —引用半径 (m)， $\gamma_0 = \eta \frac{a+b}{4} = 507.4\text{m}$ 。首采区矿坑呈矩形， a 边长 980m ， b

边长 740m ， η 取 1.18 ，则 γ_0 为 507.4m ；

R_0 —引用影响半径 (m)；矿坑所在含水层为基岩风化带裂隙含水层，近于均质分布，根据钻孔抽水试验，影响半径 (R) 取经验值 180m ， $R_0 = R + \gamma_0 = 180 + 507.4 = 687.4\text{m}$ ；

H —抽水前潜水层厚度 (m)。根据钻孔简易水文观测资料，基岩风化带底界深度在地表下 1.80m — 97.7m 间，底界面平均深度 59.5m ，含水层平均水位埋深 40.24m ，则潜水的平均厚度为 19.26m 。

经过计算，基岩风化带裂隙水在矿坑内涌水量 Q 为 $460\text{m}^3/\text{d}$ 。

2) 解析法

采用裘布依法预测基岩风化带裂隙水在坑道内的的涌水量。

根据矿区水文地质边界条件，开采区位于查个勒沟左岸分水岭与沟床之间，为斜坡地带，可将含水层概化为一均质含水层；开采方式为硐采，硐采模型可概化为顺斜坡延伸的洞室；东侧的查个勒沟床由透水性较差的冰碛泥砾构成，加上地表水流量小，通过冰碛层补给基岩风化裂隙水的量很小，预测中可忽略河水对矿坑涌水量的影响。根据钻孔简易水文地质观测及勘探资料，基岩风化带裂隙水性质为潜水。矿坑涌水量计算公式如下：

$$Q = BK \frac{H^2 - h^2}{2R}$$

$$R = 2(H - h)\sqrt{KH}$$

式中：

Q —矿坑涌水量（ m^3/d ）；

K —含水层渗透系数（ m/d ），基岩风化带渗透系数为 $0.12m/d$ ；

H —潜水层厚度（ m ），为 $19.26m$ ；

h —水位下降曲线在硐室边境况上的高度（ m ），此处取硐室的高度 $3m$ ；

R —涌水影响半径（ m ），按上述公式 4-3 进行计算，影响半径为 $49.44m$ ；

B —硐室通过含水层中的长度，近似取矿体的分布长度，取值为 $980m$ ；

经过计算，基岩风化带裂隙水的矿坑涌水量 Q 为 $430.55m^3/d$ 。

根据上述分析，矿井涌水量主要为基岩风化裂隙水，整个开采系统在当地侵蚀基准面之上，常年地表水体对矿井无影响，而季节性的查个勒溪沟水受地层影响入渗补给基岩裂隙水的量也比较小。通过“大井法”预测的矿井涌水量为 $460m^3/d$ ，采用解析法预测的矿坑涌水量为 $430.55m^3/d$ ，二者吻合性好，说明计算结果具有较高的代表性和可靠性（表 3-2）。因开采方式以硐采为主，雨季地表径流对矿坑的直接影响小，其主要是通过影响地下水的补给量间接影响矿坑的涌水规模，这种影响方式已在上述的评价方法中进行了综合考虑。

本次环评取大值 $460m^3/d$ 。

5.4.3 选厂、废石场及尾矿库地下水环境影响预测与评价

5.4.3.1 施工期地下水影响预测与评价

选矿厂、废石场及尾矿库区施工期时主要是在地表施工，基本无地下作业，

故选矿厂、废石场及尾矿库区施工期的地下水污染源包括施工人员生活污水和施工生产污水。

生活污水：项目施工期的生活污水主要含 COD_{Cr} 、 BOD_5 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 等污染物质，生活污水产生量约 $4\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物浓度分别为 $\text{BOD}_5:220\text{mg/L}$ 、 $\text{COD}_{\text{Cr}}:500\text{mg/L}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N}:25\text{mg/L}$ ，经防渗旱厕处理后污染物浓度分别为 120mg/L 、 250mg/L 、 15mg/L 。生活污水执行清污分流处置措施，其中 $3.2\text{m}^3/\text{d}$ 清水用于场区洒水降尘，约 $0.8\text{m}^3/\text{d}$ 污水利用旱厕收集后集中清运用于浇灌草场。

施工生产废水：主要来自施工工程的冲洗水、施工机械的冲洗水等，数量变化较大，主要污染物为 SS、石油类。

在施工场地设置简易隔油池、旱厕（隔油池、旱厕根据相关规范的要求采取防渗措施），对施工队伍居住地的食堂、浴室及粪便污水收集后，用于灌溉，不外排。施工机械维修过程中产生的油污水应予以收集，隔油处理后回用。对于项目管线施工的清管废水、试压废水沉淀后水质较好，可回用于周边绿化，不外排。

综上所述，项目施工期的生活污水、生产废水在做到防渗措施的基础上对地下水环境的影响很小。

5.4.3.2 运营期地下水影响预测与评价

(1) 正常工况下地下水环境影响预测评价

1、选矿厂正常工况下地下水环境影响预测评价

按照项目可行性研究报告及选矿厂其他设计资料，本项目的原材料主要为大块矿物，生产运输过程中将产生一定量的粉尘；粉尘产生的主要场所为：原矿堆场、破碎车间、筛分车间、磨浮车间、浓缩车间、脱水车间、精矿仓、及厂区运输道路。针对本项目产生粉尘的性质，采取的控制措施为：在厂区道路及相关生产作业区安装除尘设施，定期洒水除尘；并安排专人定期清扫厂区道路；为职工配置防尘口罩、防护服等；在厂区入口处安装高压水阀，对带泥较重的出入车辆轮胎进行清洗，正常工况下不会通过粉尘排放导致地下水污染。

选矿厂的排水主要分为选矿厂外截洪、生活用水排水和工业用水排放三部分。为减少选厂西侧及南面的洪水对选厂构成威胁，在西侧及南面设 $0.8\times 0.8\text{m}$

浆砌石截洪沟，截洪沟由东向西，在选厂的西南角再由南向北穿过公路排向社拉曲河道。选矿厂局部汇水由沿厂房道路、挡墙、围墙等布置的明排水沟排至厂区外的溪沟内，排水沟断面采用矩形断面，净断面尺寸为 $B \times H = 0.3\text{m} \times 0.4\text{m}$ ，采用 C20 砼现浇，底及侧壁厚 200mm。生活用水采用雨污合流制， $0.4 \times 0.4\text{m}$ 混凝土明沟上加盖钢筋混凝土盖板，经化粪池处理后排入厂区。厂区内工业用水排放采用雨污合流制， $0.4 \times 0.4\text{m}$ 混凝土明沟上加盖钢筋混凝土盖板，选矿生产排水为工艺设备及地坪冲洗排水，此废水进入集水池后，用泵抽进入尾砂池，再经过加压泵进入尾矿库内。机修等排水除少量含油废水经隔油池处理，化验室少量含酸、碱废水经中和处理后外排，无其它生产废水外排。选厂的尾矿从浮选车间直接通过泵站送入尾矿库堆存。正常工况下管道不会发生渗漏，污水不会进入地下对地下水造成污染。

通过以上分析可以看出，选矿厂在正常运行工况下，不会对地下水环境质量造成显著影响。

2、尾矿库正常工况下地下水环境影响预测评价

尾矿库位于选厂西南侧 2400m 处，为一凹形山谷。该尾矿库属于山谷型尾矿库，地势东高西低，坡度较缓，平均纵坡比 $i=0.05$ 。根据水文地质条件，库区汇水面积较小，为 4.4km^2 ，山洪量较小。因此，按照尾矿库设计方案，正常工况下，尾矿废水在尾矿库进行自然沉淀、澄清之后，通过管道运输至尾矿库下游回水池，回水池规格： $B \times L \times H = 20\text{m} \times 10\text{m} \times 3\text{m}$ ，再有回水泵送至选矿厂高位水池进行重复利用，实现尾矿废水不外排。

尾矿库排洪系统分截水沟排洪及库内排洪，库区上游排洪采用拦洪截水沟排洪，库内排洪采用排水井-排水涵管方式排洪。在库区周边设置的截洪沟，在非暴雨季节可起到清污分流的作用，截洪沟为矩形明渠，采用浆砌石外包 C20 混凝土防渗，顶宽 $2.0 \times$ 底宽 $1.0 \times$ 高度 1.0m ，最大水深 0.8m 。

排水井为钢筋混凝土框架结构，井径 4.5m ，排水井共 2 座，1#排水井高度为 18m ，2#排水井高度为 21m 。排水井用排水涵管连接，排水涵管为钢筋混凝土结构，直径 2.4m ，平均坡度 $i=4.6\%$ ，总长约 $L=1026\text{m}$ 。将洪水排至坝下回水池，由回水泵扬送回选厂，实现污水零排放。库区防洪标准为初期 50 年一遇，中后期为 200 年一遇，正常情况下尾矿库内废水及排洪措施中的雨水不会对地

下水环境造成影响。

根据对本项目对选矿实验产生的尾矿浸出实验结果表明，实验尾矿属Ⅱ类工业固体废物。Ⅱ类工业固体废物贮存、处置场要求当天然基础层的渗透系数大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 时，应采用天然或人工材料构筑防渗层，防渗层的厚度应相当于渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 和厚度 1.5m 的粘土的防渗性能。正常工况下，尾矿库通过铺设人工防渗层，使渗透系数大于 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，大气降雨及尾矿渣淋滤液，不会通过地表渗入地下污染地下水水质。

3、废石场正常工况下地下水环境影响预测评价

根据可研，废石场位于开采区西侧，距采场直线距离约 400m 的山坡上，占地面积小。根据水文地质条件分析，废石场汇水面积较小，山洪量较小。因此，按照废石场设计方案，正常工况下，废石淋滤液在废石场内进行自然沉淀、澄清之后，通过排水沟引至选矿厂高位水池进行重复利用，实现废石淋滤液不外排。

废石场排洪系统分截水沟排洪及场地内排洪，场地上游及四周排洪采用拦洪截水沟排洪，库内排洪在沟谷采用滤水盲沟，断面尺寸 $B \times H = 1.5\text{m} \times 1.5\text{m}$ ，在废石场两侧布设截洪沟，拦截洪水对废石场的破坏，截洪沟过水断面尺寸按 $B \times H = 1.0\text{m} \times 1.0\text{m}$ 。废石场防洪标准为 50 年一遇，校核标准为 100 年一遇，正常情况下废石场内废水及排洪措施中的雨水不会对地下水环境造成影响。

根据对本项目对废石进行浸出实验结果表明，废石属Ⅰ类一般工业固体废物。Ⅰ类工业固体废物处置场周边设置导流渠，构筑堤、坝、挡土墙防止渗滤液的流失，设置渗滤液集排水设施，大气降雨及废石淋滤液，不会通过地表渗入地下污染地下水水质。

(2) 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，选矿厂、废石场及尾矿库区运营期对地下水的影响主要是选矿厂、废石场及尾矿库区对地下水水质的影响。

为了采取较严格的污染防治措施，本次地下水污染按最不利条件预测，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。

1. 地下水污染预测模型

1) 地下水流模型

地下水运动基本微分方程为:

$$\frac{\partial}{\partial x} \left(K_{xx} \frac{\partial H}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(K_{yy} \frac{\partial H}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(K_{zz} \frac{\partial H}{\partial z} \right) - \omega = S_s \frac{\partial h}{\partial t}$$

模型的初始条件和边界条件:

$$H(x, y, z, t)|_{t=t_0} = H_0(x, y, z, t_0)$$

$$H(x, y, z, t)|_{\Gamma_1} = H_1(x, y, z, t) \quad t \geq 0$$

$$\text{或 } T \frac{\partial H}{\partial n} |_{\Gamma_2} = -q(x, y, z, t) \quad t \geq 0, (x, y, z) \in \Gamma_2$$

H —水头, m;

K —渗透系数, m/d;

$H(x, y, z, t)$ —边界水头值, m;

n —边界 Γ_2 的外法线方向;

q —边界上的单宽流量;

T —边界处含水层导水系数 (m³/d);

S_s —储水系数;

Γ_1 、 Γ_2 —分别为研究区的一类和二类边界。

2) 地下水溶质运移模型

求解上述模型需用数值法，由于本次评价工作为二级评价，水文地质资料简单，故对选矿厂和尾矿库采用解析法进行预测。

选矿厂高位水池及尾矿库坝下回水池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：

$$C(x, y, t) = \frac{m_i}{4\pi Mn\sqrt{D_L D_T}} e^{\frac{xu}{2D_L}} [2K_0(\beta) - W(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta)]$$

$$\beta = \sqrt{\frac{u^2 x^2}{4D_L^2} + \frac{u^2 y^2}{4D_L D_T}}$$

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_i —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_T —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。

尾矿库预测采用分区预测法，即把尾矿库分成若干个小区，每个小区对下游预测点的影响看成是连续点源的浓度的叠加，则第 j 小区对 i 预测点的浓度贡献值可用修正后的连续点源一维稳定流动二维扩散公式，即

$$C_j(x_i, y_i, t) = \frac{m_{i,j}}{4\pi Mn\sqrt{D_L D_T}} e^{\frac{|x_i - x_j|u}{2D_L}} [2K_0(\beta) - W(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta)]$$

$$\beta = \sqrt{\frac{u^2(x_i - x_j)^2}{4D_L^2} + \frac{u^2(y_i - y_j)^2}{4D_L D_T}}$$

$$C(x_i, y_i, t) = \sum_{j=1}^N C_j(x_i, y_i, t)$$

式中： x_i, y_i —计算点处的位置坐标；

x_j, y_j —第 j 小区中心点坐标；

t —时间，d；

$C(x_i, y_i, t)$ — t 时刻 x_i, y_i 处的示踪剂浓度， mg/L ；

$C_j(x_i, y_i, t)$ —第 j 小区 t 时刻对 x_i, y_i 处的浓度贡献值， mg/L ；

N —尾矿库区的分区个数；

M —承压含水层厚度，m；

$m_{i,j}$ —第 j 小区单位时间注入示踪剂的质量，g/d；

u —水流速度， m/d ；

n —有效孔隙度，无量纲；

D_L —纵向弥散系数， m^2/d ；

D_T —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。

2、选矿厂非正常工况下地下水环境影响预测评价

(1) 预测情景

选厂的高位水池部分是尾矿库生产废水的回用水，如若高位水池防渗层失效，事故下泄露的尾矿下渗废水持续进入地下水，并对浅层地下水水质造成影响。假设高位水池底部出现了 1% 面积的破损，按上述参数确定源强。

(2) 预测方法

选矿厂设置 2 个高位水池，用于回收尾矿废水，水池的规格为： $B \times L \times H = 20\text{m} \times 10\text{m} \times 10\text{m}$ ，则破损面积为 20m^2 （1%面积的破损），破损面积较小，为便于计算将该面积上的面源污染概化为以高位水池中心为泄露点的相同污染源强的点源污染。

（3）预测参数

① 渗透系数

根据岩土工程勘察及现场试验结果，确定选矿厂区渗透系数为 0.12m/d 。

② 含水层厚度

选矿厂区场内含水层为风化裂隙水，确定含水层厚度 M 为 12.96m 。

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，选矿厂位于地势较为平坦的山坡上，故取地下水走向为沿山体走向，即地下水总体流向为自东南向西北流。根据调查，确定水力坡度 I 为 0.4142 ，有效孔隙度 n 为 0.08 。按上述公式进行计算，最终确定选矿厂地下水流速为 0.625m/d 。

④ 弥散系数

类比 gelhar L.W 在“A critical review of data on field-scale dispersion in aquifers”一文中的弥散度，确定含水层的纵向弥散度。选矿厂场地内纵向弥散度类比情况见表 5.4-1。

表 5.4-1 选矿厂区弥散度类比取值表

类比项	Fried, Lyons, France (sanitary landfill)[1975]	选矿厂含水层
含水层岩性	冲积砂、砾石、粘土层	碎石、粘土层
含水层厚度（m）	20	12.96
地下水流速（m/d）	5.0	0.625

水力传导系数 (m/s)	—	—
有效孔隙率%	—	8
纵向弥散度 (m)	15	9

纵向弥散系数： $D_L = ua_L$ ， a_L 为纵向弥散度。

根据经验公式，横向弥散系数 $D_T = 0.1D_L$ 。

经过计算，选矿厂纵向弥散系数为 $5.625\text{m}^2/\text{d}$ ，横向弥散系数为 $0.5625\text{m}^2/\text{d}$ 。

⑤ 污染源强

若高位水池底部中央防渗层出现 1%面积的破损，尾矿废水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， m^3/d ；

A —面积， m^2 ；

K —取选矿厂岩层渗透系数， m/d ；

J —水力梯度，取 1。

根据以上公式，取预测指标 F^- 、 Zn 、 Pb 污染物浓度分别为 $0.8\text{mg}/\text{L}$ 、 $10.3\text{mg}/\text{L}$ 和 $0.00213\text{mg}/\text{L}$ ，推算出入渗量分别为 $1.92\text{g}/\text{d}$ 、 $24.72\text{g}/\text{d}$ 、 $0.005\text{g}/\text{d}$ 。

(4) 预测结果分析

根据预测，高位水池中部出现 1%面积的破损，预测结果如下：

①高位水池发生渗漏后， F^- 需 720 天到达北侧社拉曲河边，在 1500 天 F^- 浓度从零增至最大值 $0.033\text{mg}/\text{L}$ ，之后污染物浓度不随时间变化。预测的 F^- 浓度满足地下水质量 III 类水质标准限制要求 ($\text{F}^- < 1.0\text{mg}/\text{L}$)，污染物浓度与时间的关系曲线见图 5.4-1。

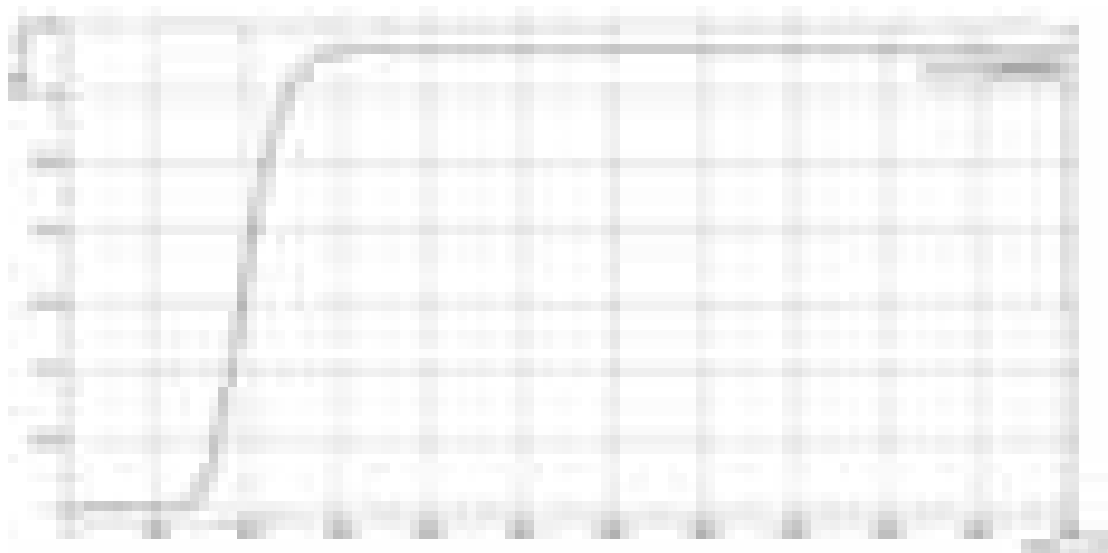


图 5.4-1 北侧社拉曲河边 F 浓度随时间变化曲线

②高位水池发生渗漏后，Zn 需 720 天到达北侧社拉曲河边，在 1500 天 Zn 浓度从零增至最大值 0.43mg/L，之后污染物浓度不随时间变化。预测的 Zn 浓度满足地下水质量Ⅲ类水质标准限制要求（Zn<1.0mg/L），污染物浓度与时间的关系曲线见图 5.4-2。

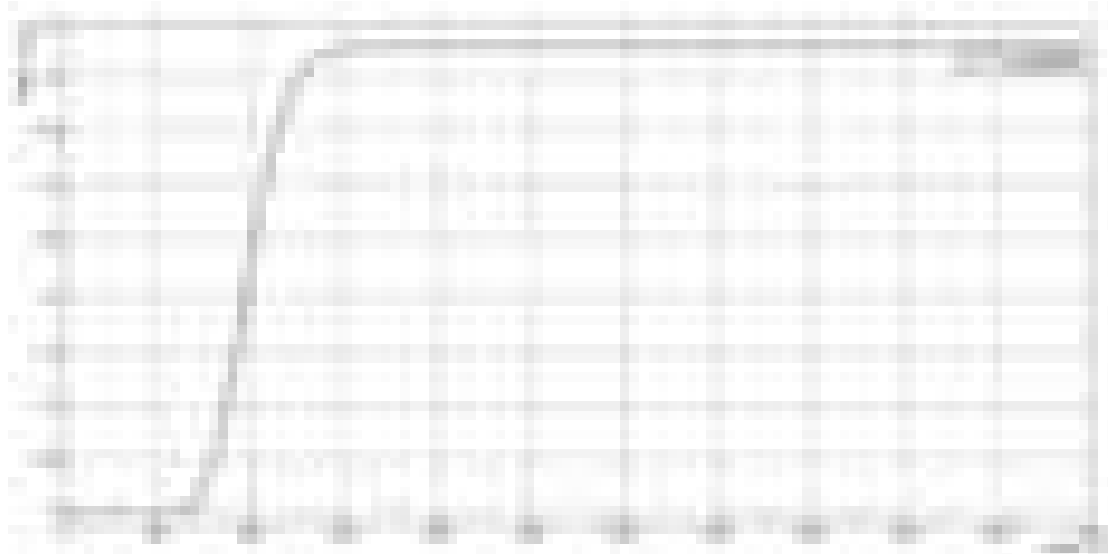


图 5.4-2 北侧社拉曲河边 Zn 浓度随时间变化曲线

③高位水池发生渗漏后，Pb 需 810 天到达北侧社拉曲河边，在 1610 天 Pb 浓度从零增至最大值 0.034mg/L，之后污染物浓度不随时间变化。预测的 Pb 浓度满足地下水质量Ⅲ类水质标准限制要求（Pb<0.05mg/L），污染物浓度与时间的关系曲线见图 5.4-3。

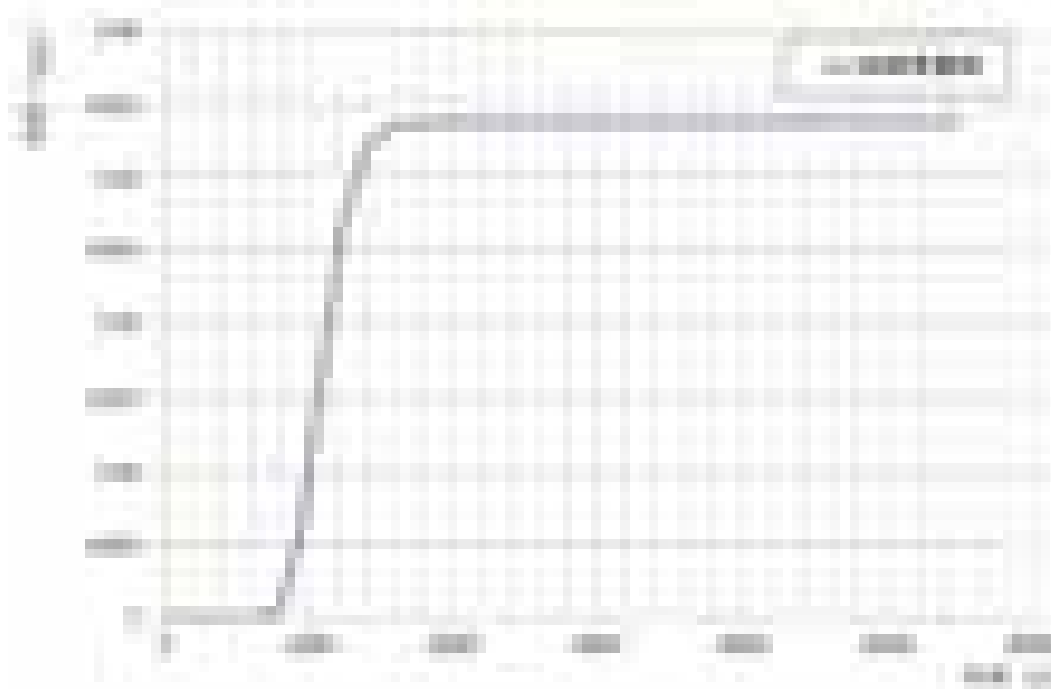


图 5.4-3 北侧社拉曲河边 Pb 浓度随时间变化曲线

④高位水池发生渗漏后，为了解选矿厂废水泄露对下游不同位置的地下水环境影响程度大小，本次对高位水池下游 50m 和 200m 位置进行预测。通过预测结果表明，预测下游 50m 位置时，F 和 Zn 在 12 天就到达相应位置，在 200 天 F 和 Zn 的浓度分别从零增加至 0.118mg/L 和 1.5mg/L，之后污染物浓度不随时间变化，在此条件下的 F 浓度满足地下水质量 III 类水质标准限制要求（ $F < 1.0\text{mg/L}$ ），Zn 浓度超过地下水质量 III 类水质标准限制要求（ $Zn < 1.0\text{mg/L}$ ），超标倍数为 1.5 倍，Pb 在下游 50m 处浓度达到最大值时仍小于检出精度（ 0.001mg/L ），可视为对地下水水质不产生影响；预测下游 200m 位置时，F 和 Zn 在 150 天就到达相应位置，在 600 天 F 和 Zn 的浓度分别从零增加至 0.06mg/L 和 0.78mg/L，之后污染物浓度不随时间变化，Pb 在下游 200m 处浓度达到最大值时仍小于检出精度（ 0.001mg/L ），可视为对地下水水质不产生影响。预测的 F 和 Zn 浓度满足地下水质量 III 类水质标准限制要求（ $F < 1.0\text{mg/L}$ ， $Zn < 1.0\text{mg/L}$ ）。高位水池下游 50m 污染物浓度与时间的关系曲线见图 5.4-4~6；高位水池下游 200m 污染物浓度与时间的关系曲线见图 5.4-7~9。

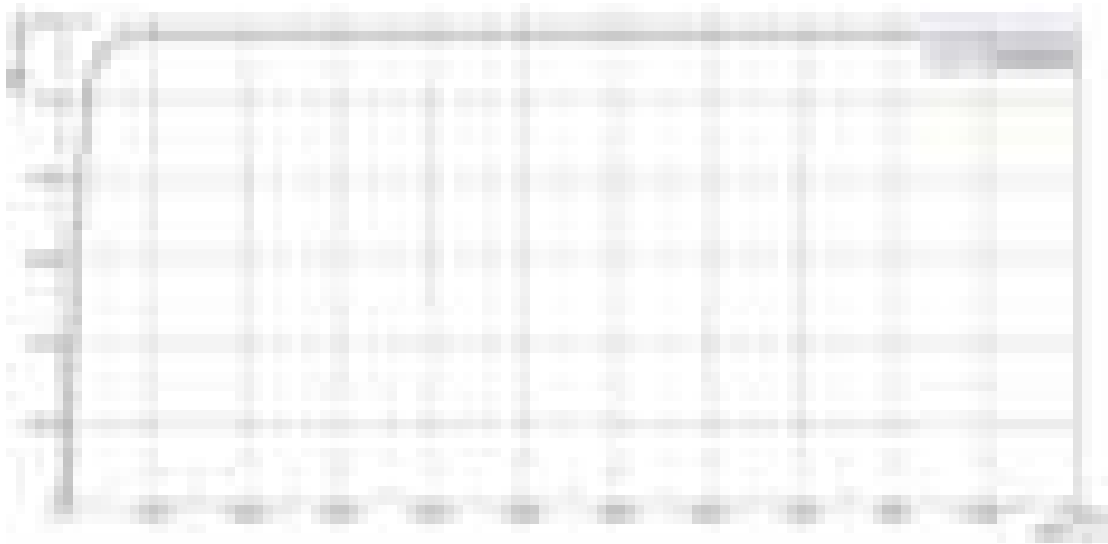


图 5.4-4 下游 50m 位置 F 浓度随时间变化曲线

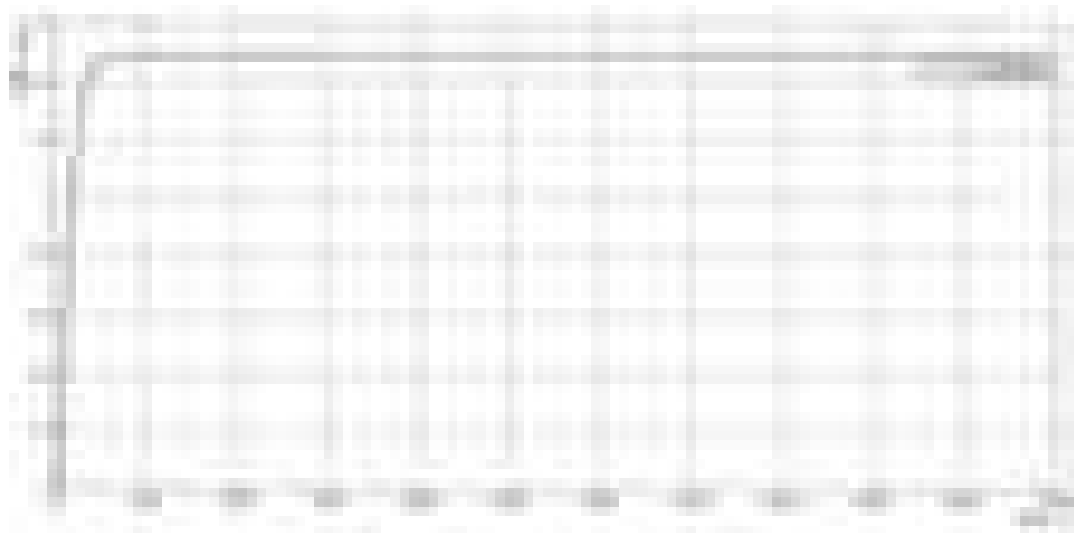


图 5.4-5 下游 50m 位置 Zn 浓度随时间变化曲线

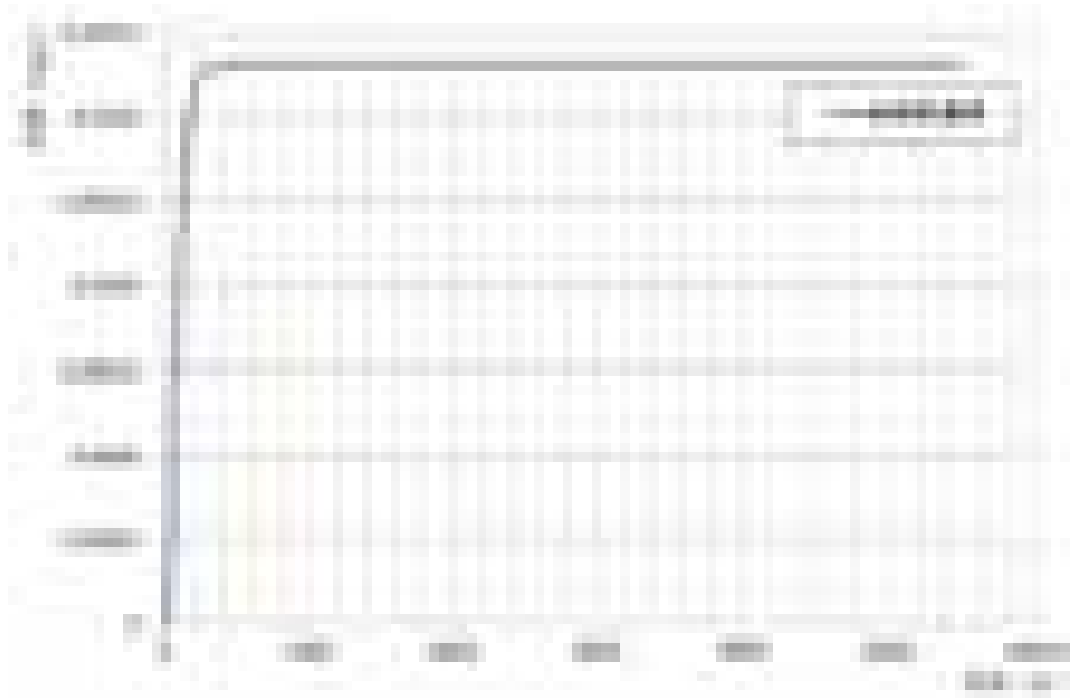


图 5.4-6 下游 50m 位置 Pb 浓度随时间变化曲线



图 5.4-7 下游 200m 位置 F 浓度随时间变化曲线

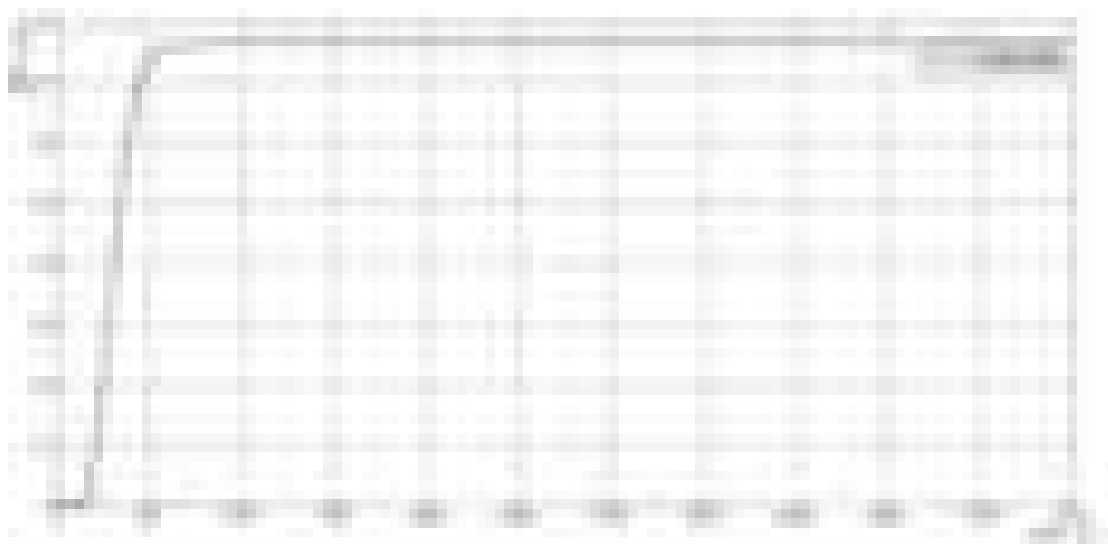


图 5.4-8 下游 200m 位置 Zn 浓度随时间变化曲线

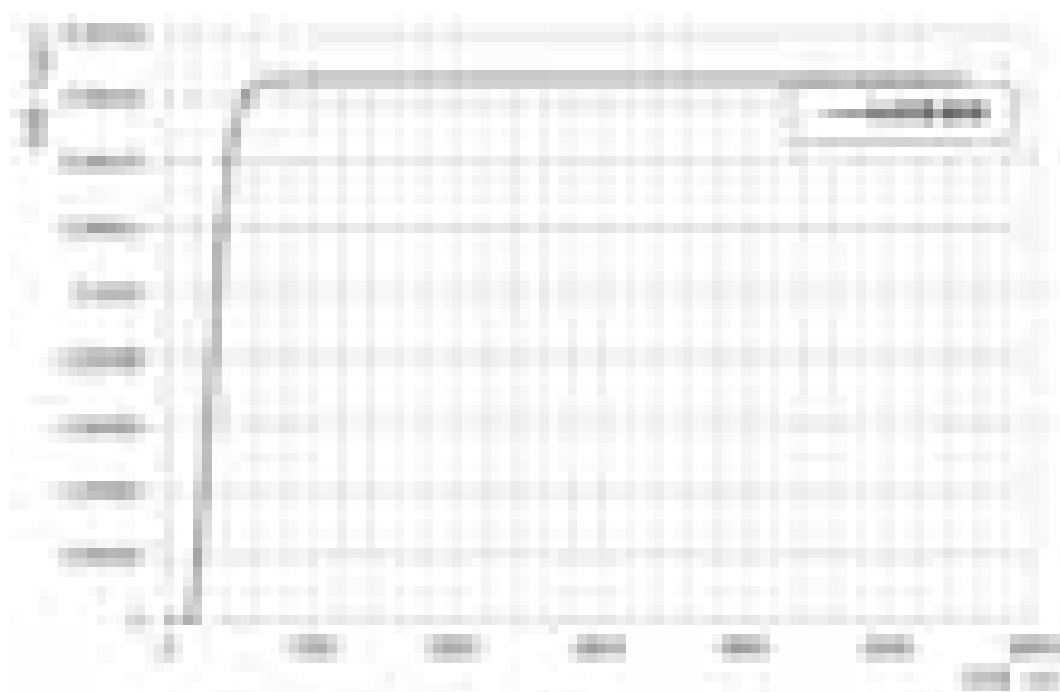


图 5.4-9 下游 200m 位置 Pb 浓度随时间变化曲线

3、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

尾矿在运输及储存过程中有可能发生事故泄漏，例如尾矿库底未设置人工防渗层、防渗层失效及坝下回水池渗漏失效等。如若不能及时清理，事故下泄漏的尾矿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，选取如下情景进行预测评价：

①尾矿库不设置人工防渗层，尾矿直接堆放在天然地层上，尾矿废水通过天然地层进入浅层含水层；

②尾矿库设置了人工防渗层，但在尾矿库初期坝附近，即分区①处的人工防渗层出现 100m² 的破损，尾矿废水通过裂口渗入地下水中；

③尾矿库坝下游回水池出现 5% 面积长期渗漏，尾矿库下游回水池规格为 B×L×H=20m×11m×2m，尾矿废水通过裂口进入浅层含水层。

(2) 预测方法

情景①下尾矿库区预测采用分区预测法，即将尾矿库区分为若干个区，将每个区的面源污染概化至每个区中心点的相同污染源强的点源污染，最后将每个区相同时间的污染物量进行累加得到总污染物量。

情景②和③情况下尾矿库区采用采用连续点源一维稳定流动二维水动力弥散模型进行预测。

(3) 进行情景①和②情况下尾矿库地下水环境影响预测评价

①预测分区

将尾矿库区分为 4 个区，具体分区见图 5.4-10，表 5.4-2。

表 5.4-2 尾矿库预测分区表

分区编号	1	2	分区编号	3	4
分区面积 (m ²)	127344	150787	分区面积 (m ²)	105965	96571

②参数的确定

a. 渗透系数

根据岩土工程勘察及现场试验结果，确定尾矿库 4 个分区的渗透系数分别为 0.12m/d、0.107m/d、0.142m/d、0.158m/d，其中预测情景②和情景③下的渗透系数采用尾矿库分区①的渗透系数。

b. 含水层厚度

尾矿库区场内第四系含少量孔隙潜水，下伏白垩系下统拉康组 (K₁l) 泥页岩，比较完整，是较好的隔水层。确定尾矿库含水层为孔隙潜水含水层，含水层厚度 M 为 12.96m。

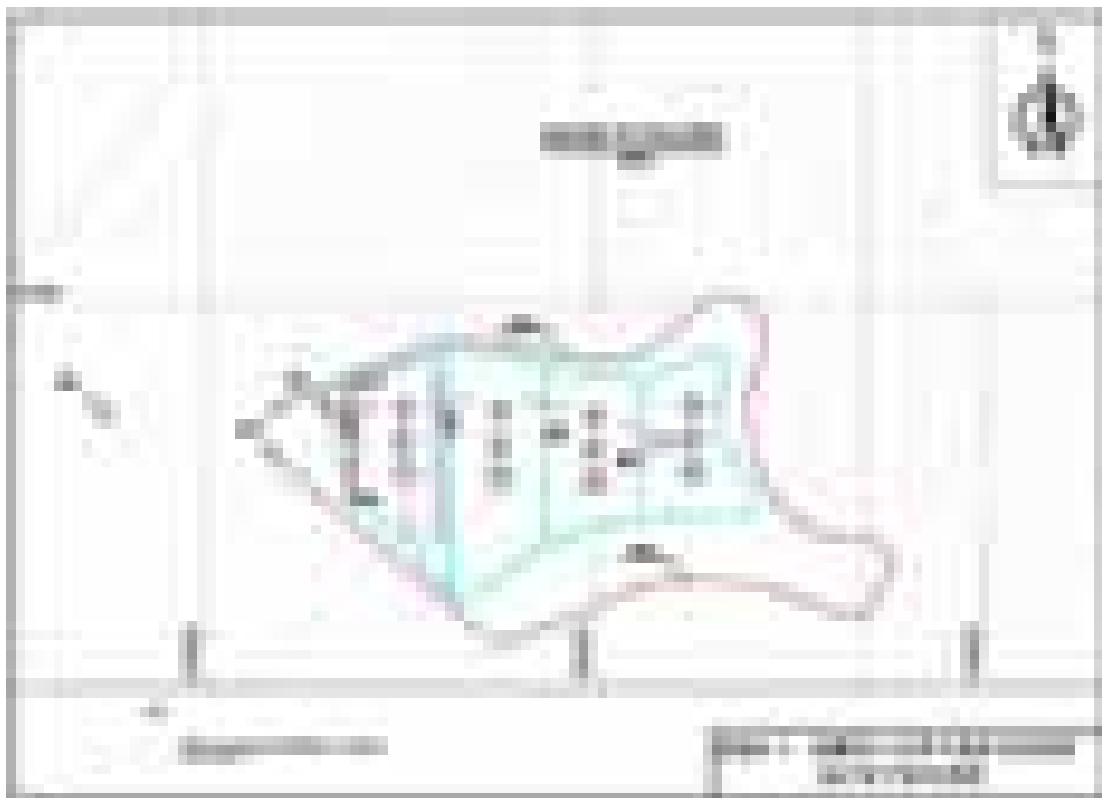


图 5.4-10 尾矿库区预测分区图

c.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）。

根据调查，确定水力坡度 I 为 0.4142-0.4386，有效孔隙度为 0.08。通过计算，确定尾矿库分①号区域地下水流速为 0.625m/d，②号区域地下水流速为 0.554m/d，③号区域地下水流速为 0.735m/d；④号区域地下水流速为 0.866m/d。

d.弥散系数

类比 gelhar L.W 在“A critical review of data on field-scale dispersion in aquifers”一文中的弥散度，确定尾矿库分区①中的含水层的纵向弥散度为 9m。

纵向弥散系数： $D_L = ua_L$ 。

根据经验公式，横向弥散系数 $D_T = 0.1D_L$ 。

则分区①纵向弥散系数为 5.625m²/d，横向弥散系数为 0.5625m²/d。

同理类比得各个分区弥散系数，见表 5.4-3。

表 5.4-3 各分区弥散系数表

分区编号	α_L	D_L	D_T
1	9.0	5.625	0.5625
2	10.2	5.651	0.5651
3	6.7	4.924	0.4924
4	7.5	6.495	0.6495

e.污染源强

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）5.3.2 节建设项目可能导致地下水污染的特征因子应根据建设项目污废水成分、液体物料成分、固废浸出液成分等确定。本项目为铅锌矿采选项目，根据项目特征因子按照选矿实验尾矿的浸出实验主要成分进行确定。按照污染物类型，可将浸出实验主要成分分为重金属污染物及一般污染物两类并进行分析，最终在重金属类别中选取浓度最大的 Zn、环境影响恶略的 Pb 作为本项目特征因子，在一般污染物类别中通过标准指数排序法选取 F 作为特征因子，并通过预测结果对建设项目地下水环境影响进行评价，从而得出科学的结论。浸出实验主要成分中其它指标环境影响较低，本次预测不考虑。

因此，取 F、Zn、Pb 预测指标污染物浓度分别为 0.8mg/L、10.3mg/L、0.00213mg/L。

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，m²；

K—取灰场的平均渗透系数，m/d；

J—水力梯度，取 1；

根据以上公式，得出两种预测场景下尾矿废水中 F、Pb 和 Zn 渗漏量见表 5.4-4。

表 5.4-4 尾矿库渗漏源强统计表

分区编号	预测场景							
	尾矿库内不设防渗层				尾矿库区初期坝人工防渗出现 100 m ² 破损			
	渗漏面积 (m ²)	渗漏速率 m _t (kg/d)			渗漏面积 (m ²)	渗漏速率 m _t (g/d)		
F		Zn	Pb	F		Zn	Pb	
1	127344	12.22	157.4	0.033	100	9.6	123.6	0.026
2	150787	12.91	166.18	0.034	0	0	0	0

3	105965	12.04	154.98	0.032	0	0	0	0
4	96571	12.21	157.16	0.033	0	0	0	0
污染物浓度(mg/L)	F-0.8mg/L、Zn 10.3mg/L、Pb 0.00213mg/L			F-0.8mg/L、Zn 10.3mg/L、Pb 0.00213mg/L				

③预测结果分析

a. 情景①尾矿库区不设置人工防渗层情况

a) F⁻

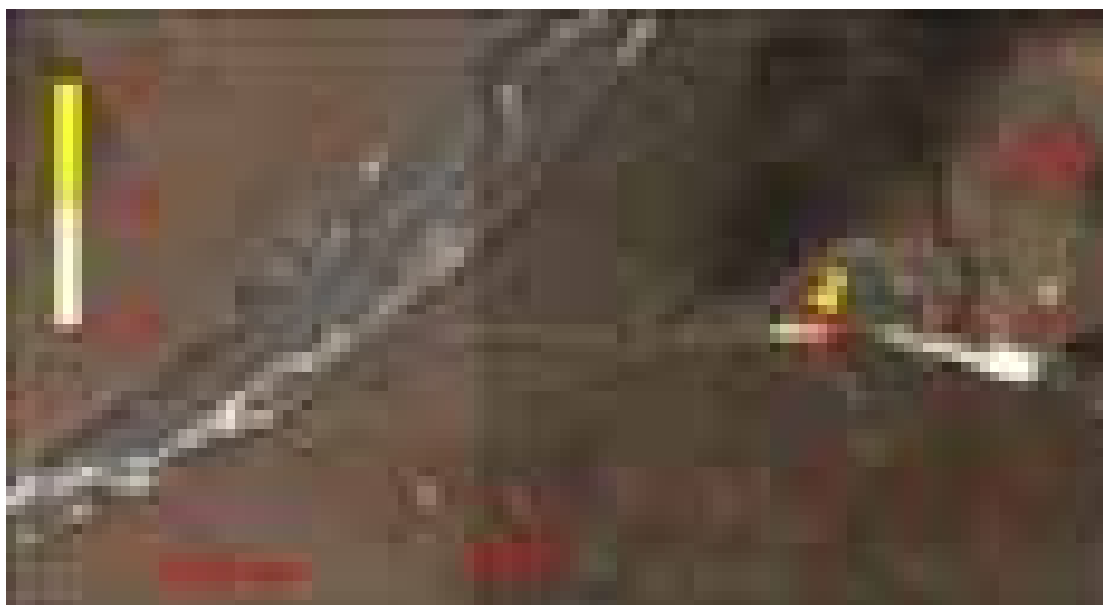


图 5.4-11 情景①污染物 F-连续泄漏 100 天浓度分布预测结果



图 5.4-12 情景①污染物 F-连续泄漏 1000 天浓度分布预测结果

注：根据现状监测结果取 F-本底值为 0.25mg/L，检测精度为 0.01mg/L，因此预测结果大于 0.26mg/L 的面积为影响范围，大于水质标准 1.0mg/L 的面积为超标范围。

根据预测结果，情景①条件下连续泄漏 100 天时污染物 F-影响范围为

9217.27m²，超标范围 1924.21 m²；连续泄漏 1000 天时污染物 F 影响范围为 132613.55m²，超标范围 19459.61 m²。泄漏时间大于 1000 天时，污染物继续向下游扩散，直至到达社拉曲河，因此对社拉曲河及尾矿坝回水池下游支流处污染物浓度变化趋势进行预测，见图 5.4-13~5.4-14。

根据预测，若尾矿库不设置人工防渗层，尾矿废水中污染物 F 需 1936 天到达社拉曲河边，4886 天污染物浓度增至最大值 508.31mg/L，预测 F 浓度超标 508.31 倍，之后污染物浓度不随时间变化；尾矿废水中污染物 F 需 187 天到达尾矿坝回水池下游社拉曲支流，1286 天污染物浓度增至最大值 1020.31mg/L，预测 F 浓度超标 1020.31 倍，之后污染物浓度不随时间变化。



图 5.4-13 社拉曲河流 F 浓度随时间变化曲线

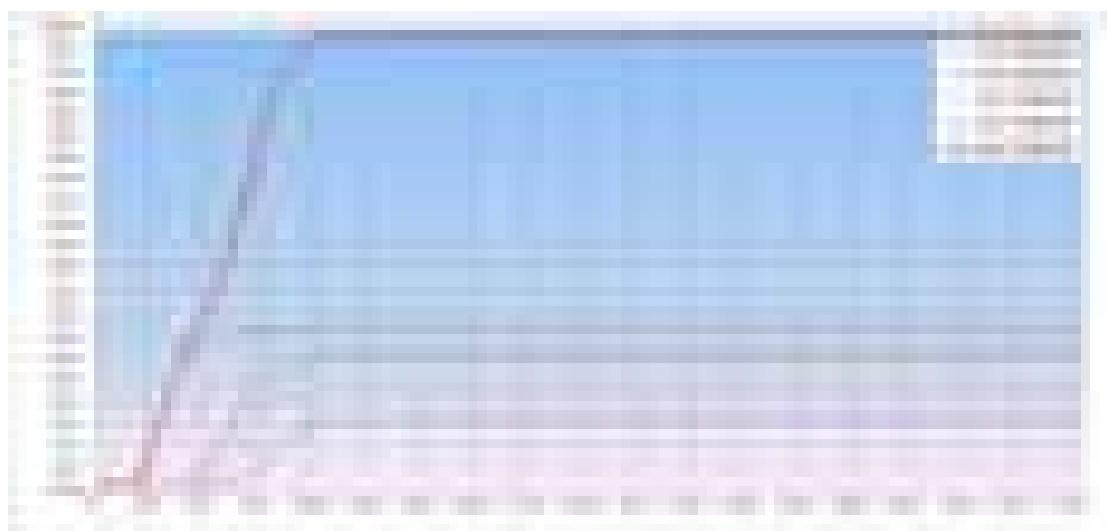


图 5.4-14 尾矿库回水池下游社拉曲支流 F 浓度随时间变化曲线

b) Zn

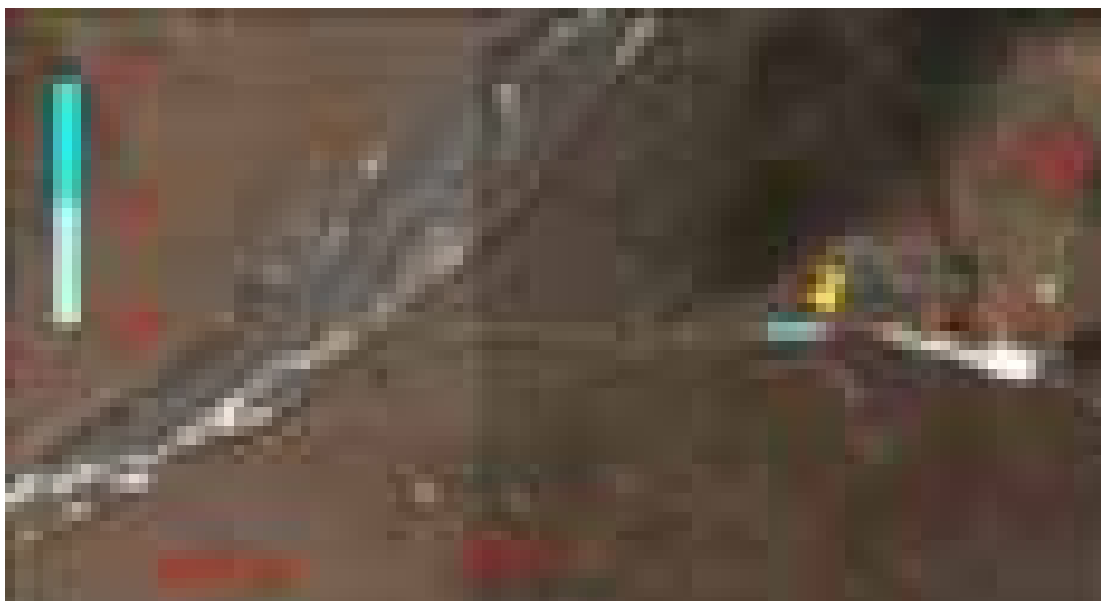


图 5.4-15 情景①污染物 Zn 连续泄漏 100 天浓度分布预测结果



图 5.4-16 情景①污染物 Zn 连续泄漏 1000 天浓度分布预测结果

注：根据现状监测结果取 Zn 本底值为 0mg/L，检出限为 0.05mg/L，因此预测结果大于 0.05mg/L 的面积为影响范围，大于水质标准 1.0mg/L 的面积为超标范围。

根据预测结果，情景①条件下连续泄漏 100 天时污染物 Zn 影响范围为 11112.60m²，超标范围 5529.76 m²；连续泄漏 1000 天时污染物 Zn 影响范围为 153552.54m²，超标范围 85206.35 m²。泄漏时间大于 1000 天时，污染物继续向下游扩散，直至到达社拉曲河，因此对社拉曲河及尾矿坝回水池下游支流处污染物浓度变化趋势进行预测，见图 5.4-17~5.4-18。

预测污染物 Zn 需 1771 天到达社拉曲河边，4074 天污染物浓度增至最大值 6663.81mg/L，预测 Zn 浓度超标 6663.81 倍，之后污染物浓度不随时间变化；

污染物 Zn 需 156 天尾矿坝回水池下游社拉曲支流，1360 天污染物浓度增至最大值 13471.38mg/L，预测 Zn 浓度超标 13471.38 倍，之后污染物浓度不随时间变化。

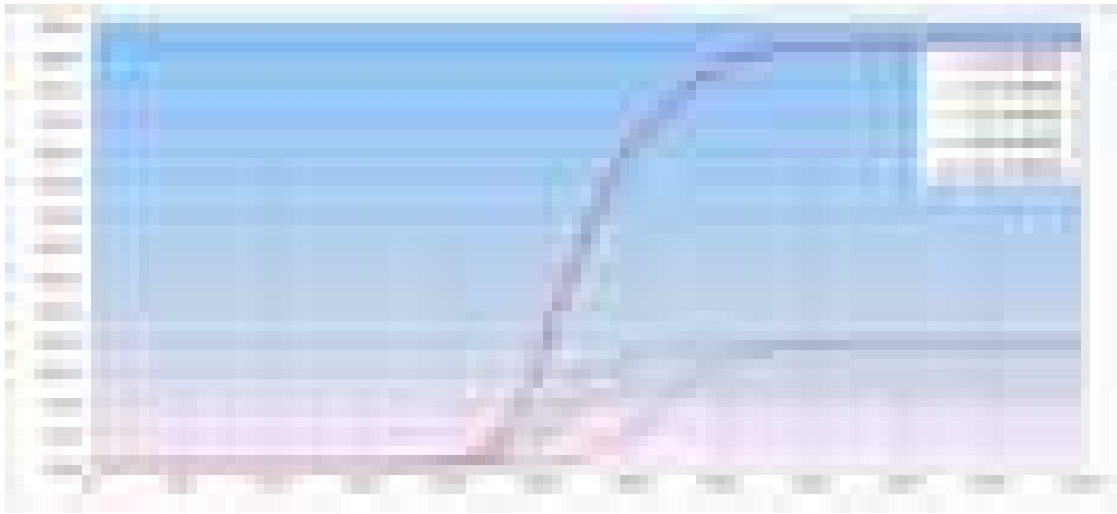


图 5.4-17 社拉曲河流 Zn 浓度随时间变化曲线

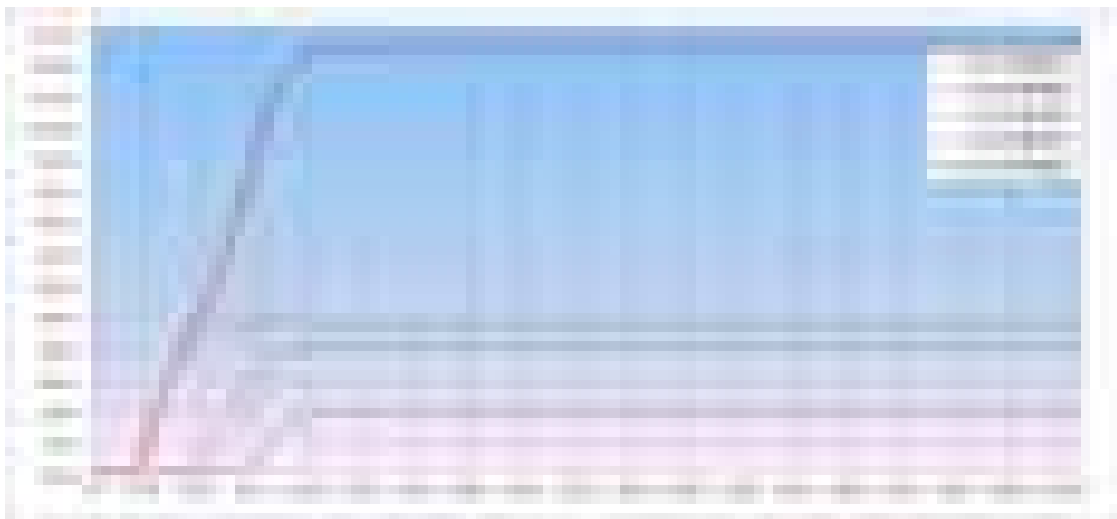


图 5.4-18 尾矿库回水池下游社拉曲支流 Zn 浓度随时间变化曲线

c) Pb



图 5.4-19 情景①污染物 Pb 连续泄漏 100 天浓度分布预测结果



图 5.4-20 情景①污染物 Pb 连续泄漏 1000 天浓度分布预测结果

注：根据现状监测结果取 Pb 本底值为 0.004mg/L，检测精度为 0.001mg/L。

根据预测结果，情景①条件下连续泄漏 100 天时污染物 Pb 影响范围为 2932.64m²；连续泄漏 1000 天时污染物 Pb 影响范围为 43605.02m²。地下水中 Pb 本底值为 0.004mg/L，污染物 Pb 浓度为 0.00213mg/L，即地下水中 Pb 最大浓度均小于水质标准 0.05mg/L，因此泄漏发生后污染物 Pb 浓度均不超标。泄漏时间大于 1000 天时，污染物继续向下游扩散，直至到达社拉曲河，因此对社拉曲河及尾矿坝回水池下游支流处污染物浓度变化趋势进行预测，见图 5.4-21~5.4-22。

根据预测，若尾矿库不设置人工防渗层，尾矿废水中污染物 Pb 需 2050 天

到达社拉曲河边，3110天污染物浓度增至最大值0.0016mg/L，和本底值0.004mg/L叠加后仍低于水质标准，之后污染物浓度不随时间变化；尾矿废水中污染物Pb需190天到达尾矿坝回水池下游社拉曲支流，720天污染物浓度增至最大值0.0044mg/L，和本底值0.004mg/L叠加后仍低于水质标准，之后污染物浓度不随时间变化。

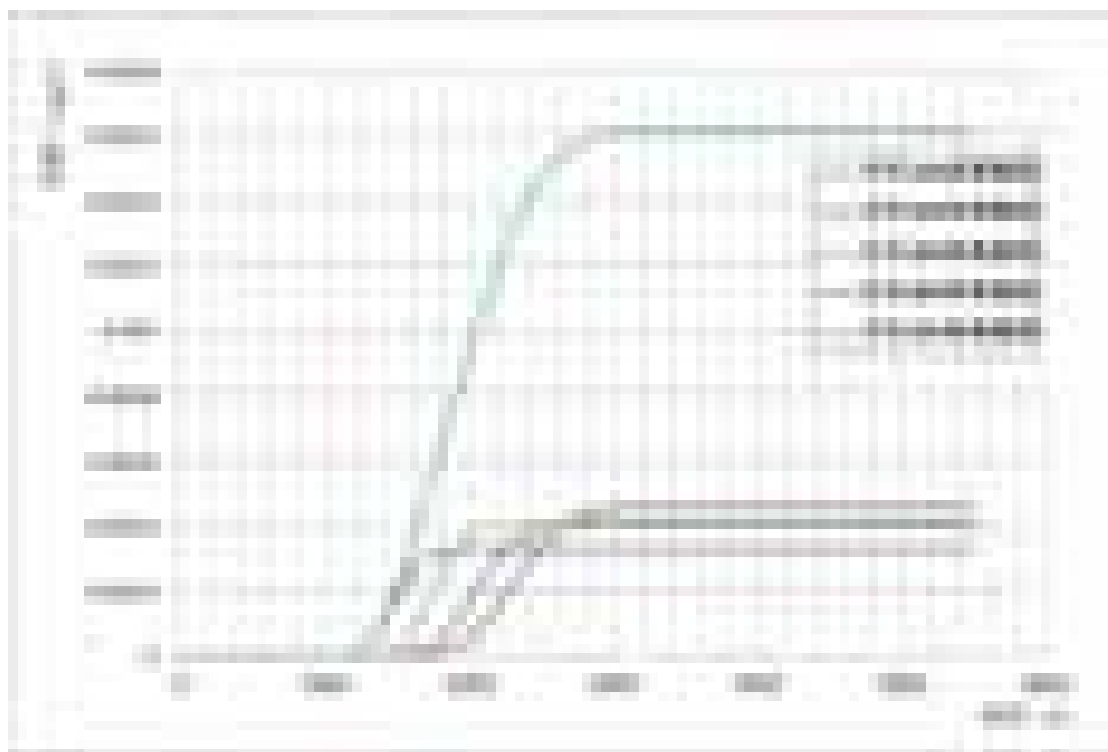


图 5.4-21 社拉曲河流 Pb 浓度随时间变化曲线

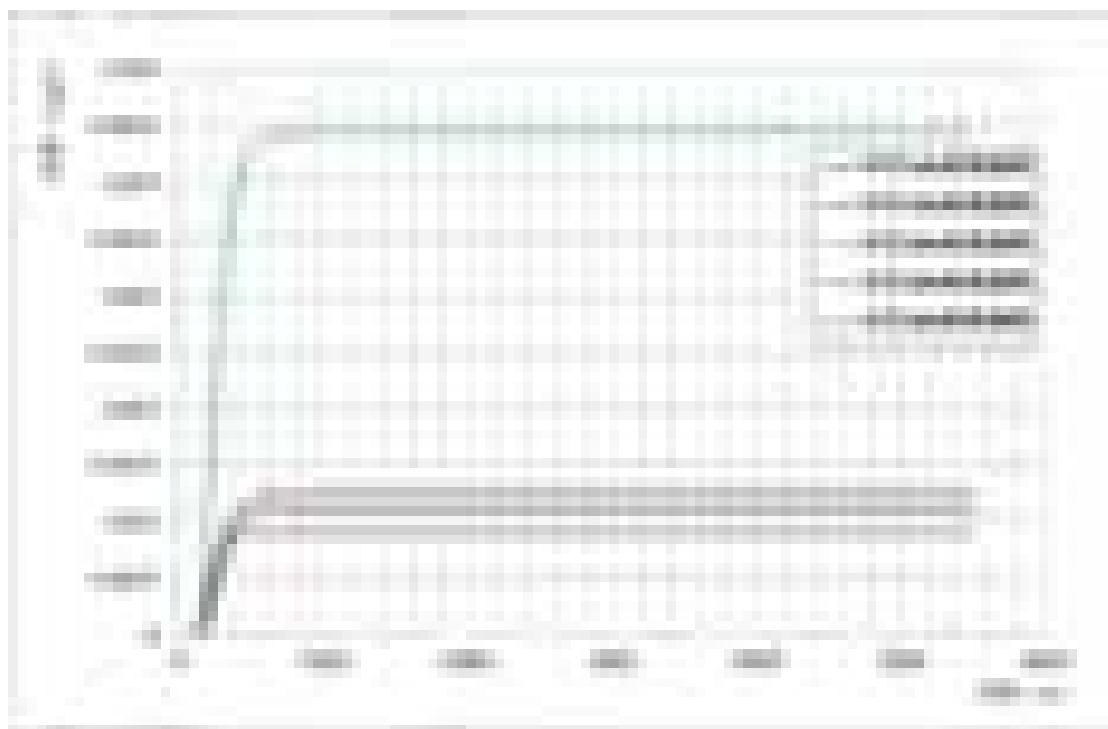


图 5.4-22 尾矿库回水池下游社拉曲支流 Pb 浓度随时间变化曲线

b. 情景②尾矿库区初期坝人工防渗中部出现 100 m² 破损

尾矿库内设置人工防渗层，但施工时由于操作不当，造成初期坝附近的防渗层出现 100m² 的破损，尾矿废水及淋滤液通过破损处大量、长时间下渗进入地下。预测结果如下：

a) F⁻

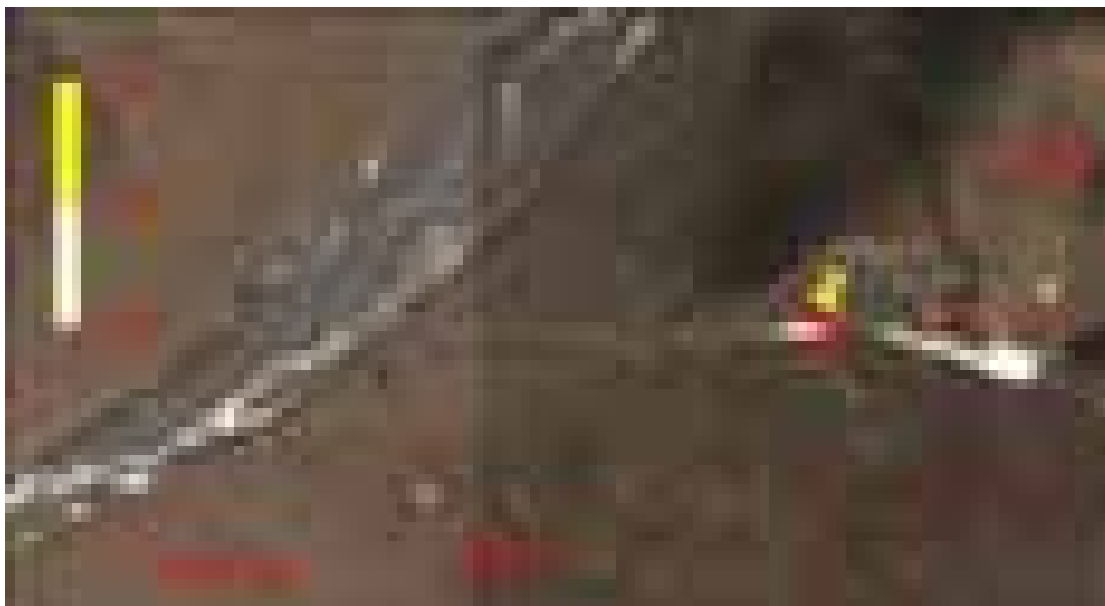


图 5.4-23 情景②污染物 F-连续泄漏 100 天浓度分布预测结果



图 5.4-24 情景②污染物 F-连续泄漏 1000 天浓度分布预测结果

根据预测结果，情景②条件下连续泄漏 100 天时污染物 F-影响范围为 6354.24m²，超标范围 147.06 m²；连续泄漏 1000 天时污染物 F-影响范围为

89205.95m²，超标范围 75.78 m²。泄漏时间大于 1000 天时，污染物继续向下游扩散，直至到达社拉曲河，因此对社拉曲河及尾矿坝回水池下游支流处污染物浓度变化趋势进行预测，见图 5.4-25-5.4-26。

人工防渗层出现 100 m² 破损后，F⁻ 需 1750 天到达西侧社拉曲河边，在 3200 天 F⁻ 浓度从零增至最大值 0.114mg/L，之后污染物浓度不随时间变化。预测的 F⁻ 浓度满足地下水质量 III 类水质标准限制要求（F⁻ < 1.0mg/L），污染物浓度与时间的关系曲线见图 5.4-25。通过预测结果表明，F⁻ 在 94 天就到达坝下的社拉曲支流，在 591 天时 F⁻ 浓度从零增加至 0.362mg/L，之后污染物浓度不随时间变化，在此条件下的 F⁻ 浓度满足地下水质量 III 类水质标准限制要求（F⁻ < 1.0mg/L），见图 5.4-26。

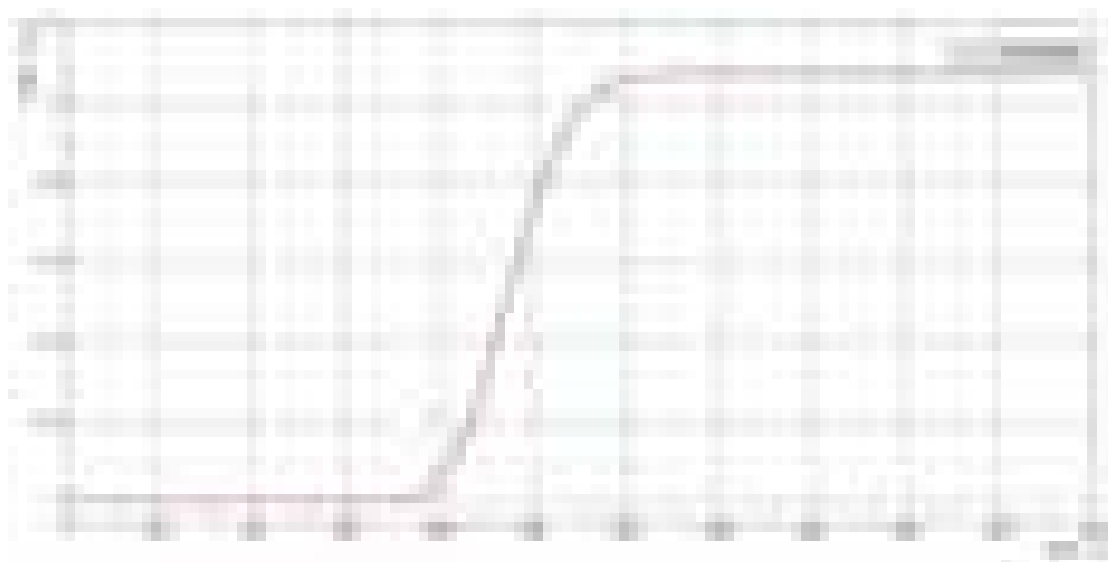


图 5.4-25 西侧社拉曲河边 F⁻ 浓度随时间变化曲线

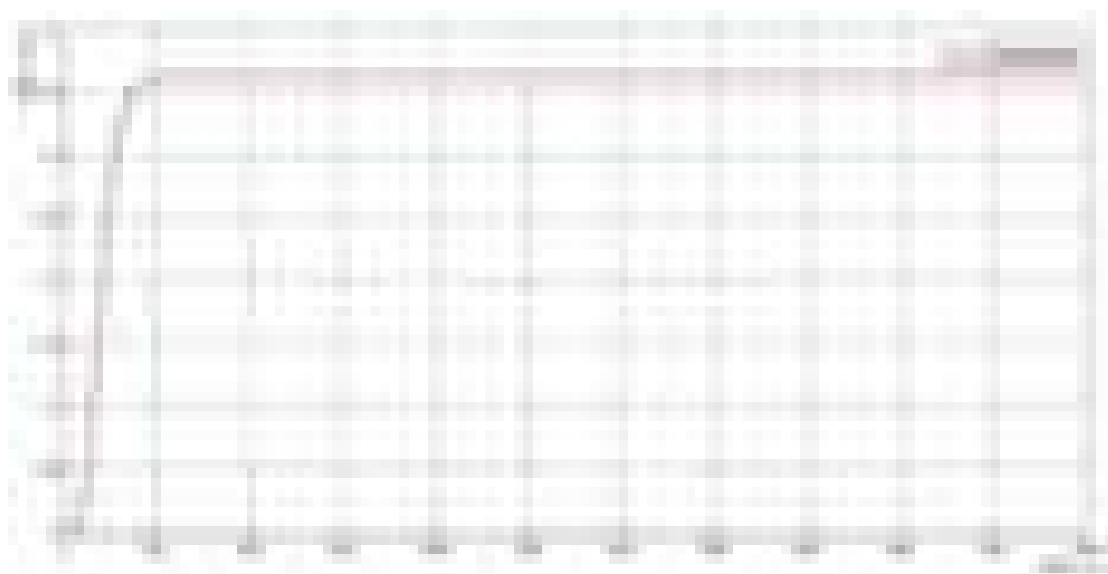


图 5.4-26 尾矿库坝址下的社拉曲支流 F-浓度随时间变化曲线

b) Zn



图 5.4-27 情景 2 污染物 Zn 连续泄漏 100 天浓度分布预测结果



图 5.4-28 情景 2 污染物 Zn 连续泄漏 1000 天浓度分布预测结果

根据预测结果，情景 2 条件下连续泄漏 100 天时污染物 Zn 影响范围为 7816.74m²，超标范围 2788.41 m²；连续泄漏 1000 天时污染物 Zn 影响范围为 110047.48m²，超标范围 40583.22m²。泄漏时间大于 1000 天时，污染物继续向下游扩散，直至到达社拉曲河，因此对社拉曲河及尾矿坝回水池下游支流处污染物浓度变化趋势进行预测，见图 5.4-29~5.4-30。

人工防渗层出现 100 m² 破损后，Zn 需 1570 天到达西侧社拉曲河边，在 3200 天 Zn 浓度从零增至最大值 1.395mg/L，之后污染物浓度不随时间变化。预测的

Zn 浓度不满足地下水质量Ⅲ类水质标准限制要求 ($Zn < 1.0\text{mg/L}$)，超标倍数为 1.395 倍，污染物浓度与时间的关系曲线见图 5.4-29。通过预测结果表明，Zn 在 94 天就到达坝下的社拉曲支流，在 591 天时 Zn 的浓度从零增加至 4.7mg/L ，之后污染物浓度不随时间变化，在此条件下的 Zn 浓度超过地下水质量Ⅲ类水质标准限制要求 ($Zn < 1.0\text{mg/L}$)，超标倍数为 4.7 倍，需对坝址下的社拉曲支流做好相应的措施；尾矿库坝址下的社拉曲支流中污染物浓度与时间的关系曲线见图 5.4-30。

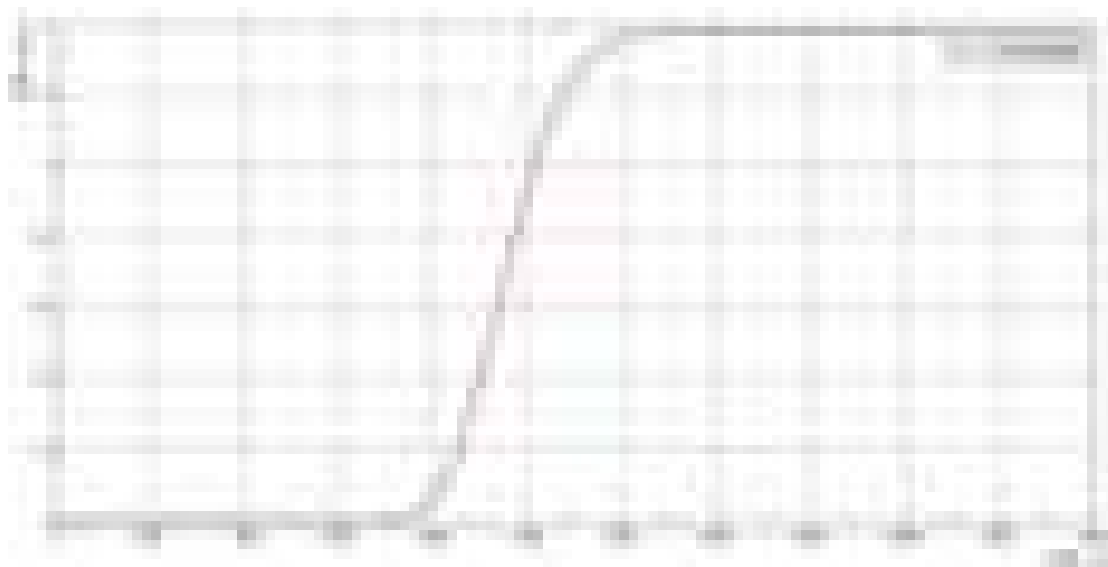


图 5.4-29 西侧社拉曲河边 Zn 浓度随时间变化曲线

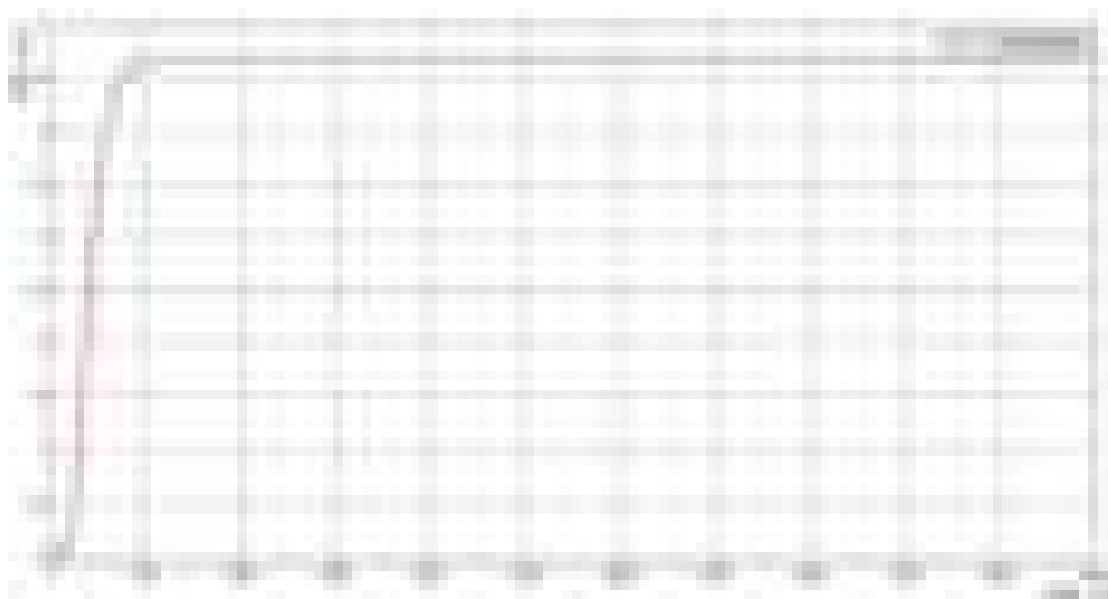


图 5.4-30 尾矿库坝址下的社拉曲支流 Zn 浓度随时间变化曲线

c) Pb



图 5.4-31 情景②污染物 Pb 连续泄漏 100 天浓度分布预测结果



图 5.4-32 情景②污染物 Pb 连续泄漏 1000 天浓度分布预测结果

根据预测结果，情景②条件下连续泄漏 100 天时污染物 Pb 影响范围为 710.37m^2 ；连续泄漏 1000 天时污染物 Pb 影响范围为 2134.95m^2 。泄漏时间大于 1000 天时，污染物继续向下游扩散，直至到达社拉曲河，因此对社拉曲河及尾矿坝回水池下游支流处污染物浓度变化趋势进行预测，见图 5.4-33~5.4-34。

根据预测，若尾矿库不设置人工防渗层，尾矿废水中污染物 Pb 浓度达到最大值 0.00032mg/L 时仍低于检出值，也就是说在到达尾矿坝回水池下游社拉曲支流时低于检出值，可视为无影响；尾矿废水中污染物 Pb 浓度达到最大值 0.00089mg/L 时仍低于检出值，也就是说在到达尾矿坝回水池下游社拉曲支流时低于检出值，可视为无影响。

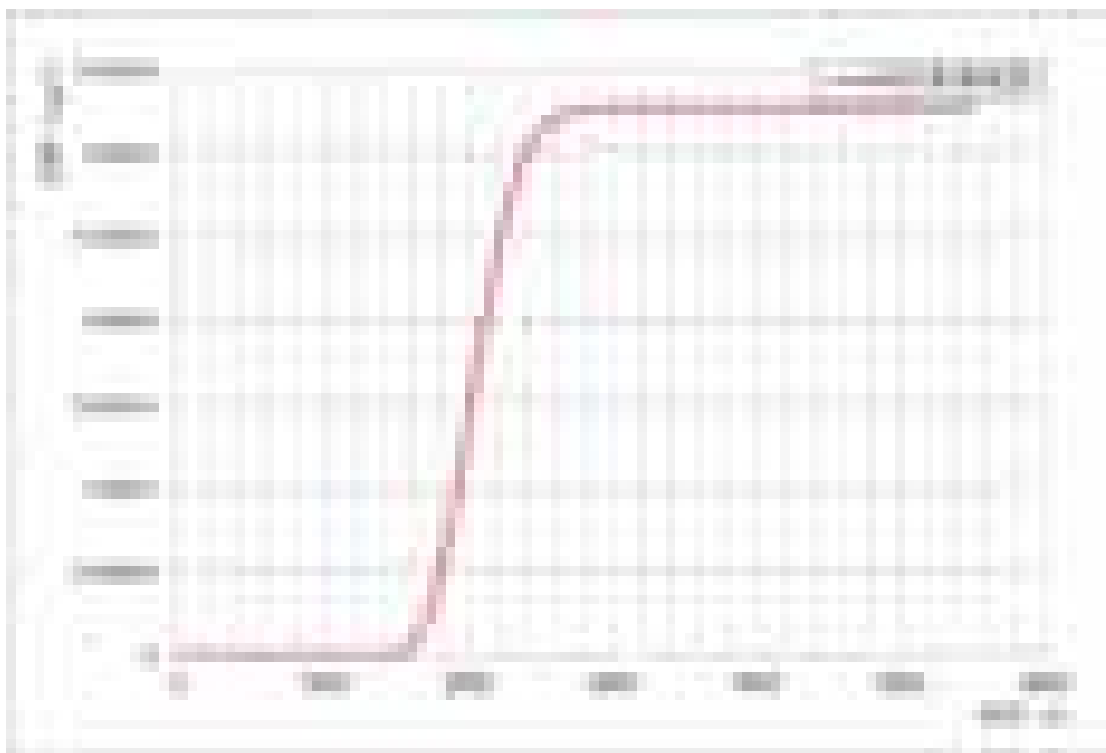


图 5.4-33 社拉曲河流 F-浓度随时间变化曲线

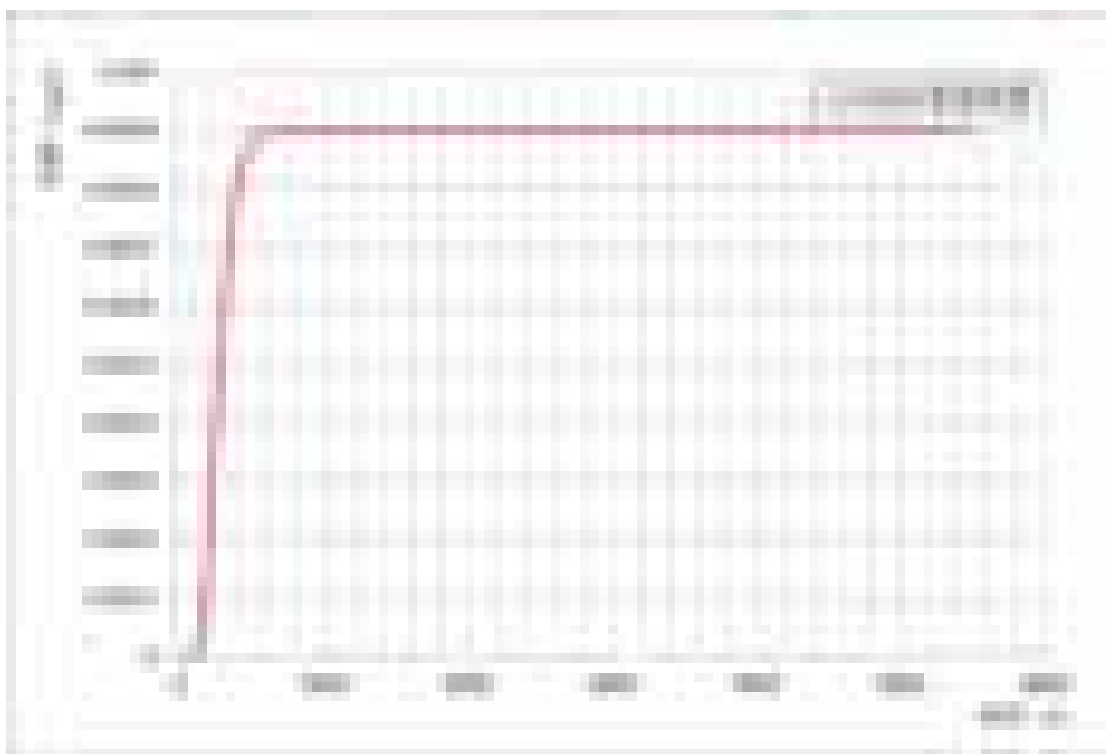


图 5.4-34 尾矿库回水池下游社拉曲支流 F-浓度随时间变化曲线

c. 情景③情况下尾矿库地下水环境影响预测评价

①参数确定

a. 各项地质参数

由于尾矿库回水池位于尾矿坝下游，故各项地质参数取分区①的地质参数，

具体见表 5.4-5。

表 5.4-5 回水池各项地质参数表

渗透系数 (m/d)	含水层厚度 (m)	地下水流速 (m/d)	弥散系数 (m ² /d)	
			纵向弥散系数	横向弥散系数
0.12	12.96	0.625	5.625	0.5625

b. 污染源强

尾矿库坝下回水池 5%面积长期渗漏，尾矿废水通过裂口进入浅层含水层。由尾矿库设计资料，坝下回水池规格：B×L×H=20m×10m×3m，底部总面积为 200m²，则发生渗漏的面积为 10m²，取预测指标 F⁻、Zn 和 Pb 的污染物浓度分别为 0.8mg/L、10.3mg/L 和 0.00213mg/L，根据前述达西公式可推算处 F⁻和 Zn 的渗漏速率分别为 0.96g/d、12.36g/d 和 0.002556g/d。

② 预测结果分析

a) F⁻

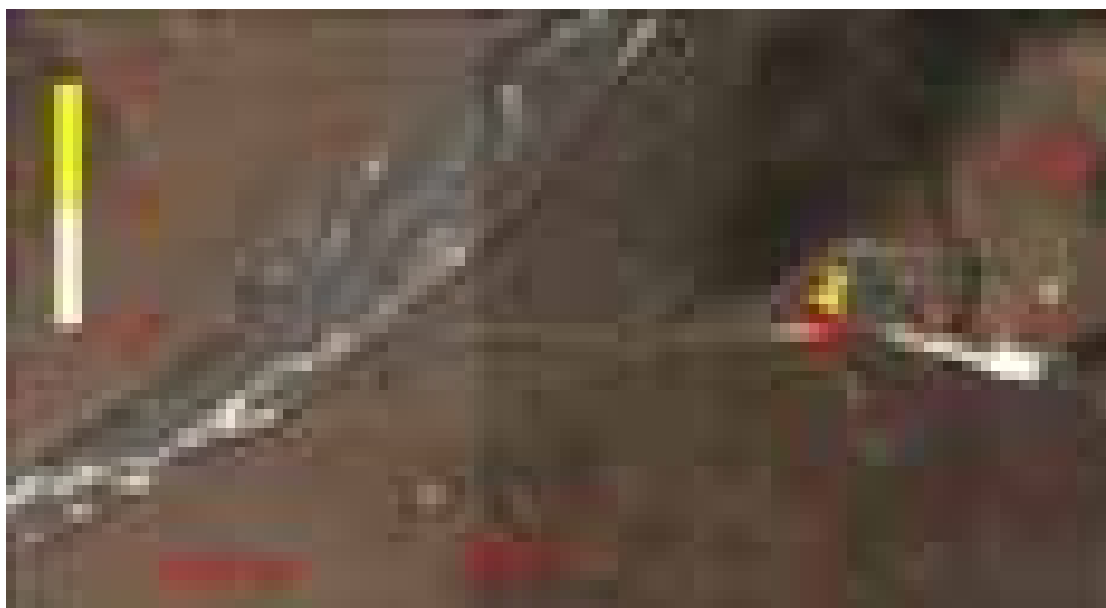


图 5.4-35 情景③污染物 F⁻连续泄漏 100 天浓度分布预测结果



图 5.4-36 情景③污染物 F-连续泄漏 1000 天浓度分布预测结果

根据预测结果，情景③条件下连续泄漏 100 天时污染物 F 影响范围为 2411.44m²，超标范围 0.10m²；连续泄漏 1000 天时污染物 F 影响范围为 33826.21m²，超标范围 1.5m²。泄漏时间大于 1000 天时，污染物继续向下游扩散，直至到达社拉曲河，因此对社拉曲河处污染物浓度变化趋势进行预测。尾矿库下游回水池底部防渗层出现 5% 泄漏后，F 需 1510 天到达西侧社拉曲河边，在 2750 天 F 浓度从零增至最大值 0.0117mg/L，之后污染物浓度不随时间变化。预测的 F 浓度满足地下水质量 III 类水质标准限制要求（F < 1.0mg/L），污染物浓度与时间的关系曲线见图 5.4-37。

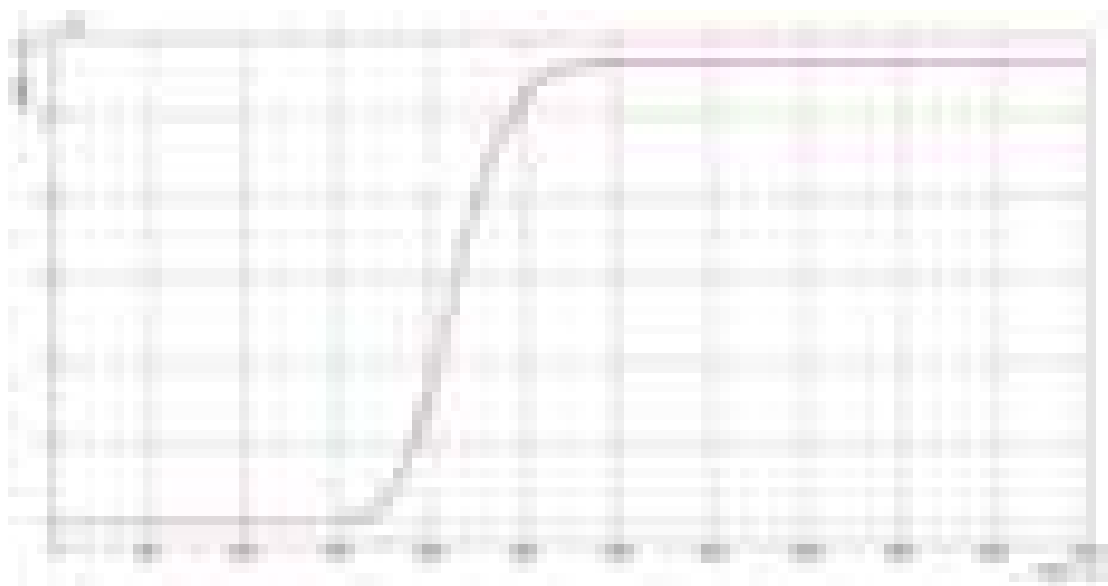


图 5.4-37 西侧社拉曲河边 F-浓度随时间变化曲线

b) Zn



图 5.4-38 情景③污染物 Zn 连续泄漏 100 天浓度分布预测结果



图 5.4-39 情景③污染物 Zn 连续泄漏 1000 天浓度分布预测结果

根据预测结果，情景③条件下连续泄漏 100 天时污染物 Zn 影响范围为 3863.07m^2 ，超标范围 159.64m^2 ；连续泄漏 1000 天时污染物 Zn 影响范围为 57889.37m^2 ，超标范围 391.67m^2 。泄漏时间大于 1000 天时，污染物继续向下游扩散，直至到达社拉曲河。尾矿库下游回水池底部防渗层出现 5% 泄漏后，污染物 Zn 需 1510 天到达西侧社拉曲河边，在 2750 天 Zn 浓度从零增至最大值 0.1495mg/L ，之后污染物浓度不随时间变化。预测的 Zn 浓度满足地下水质量 III 类水质标准限制要求 ($\text{Zn} < 1.0\text{mg/L}$)，污染物浓度与时间的关系曲线见图 5.4-40。

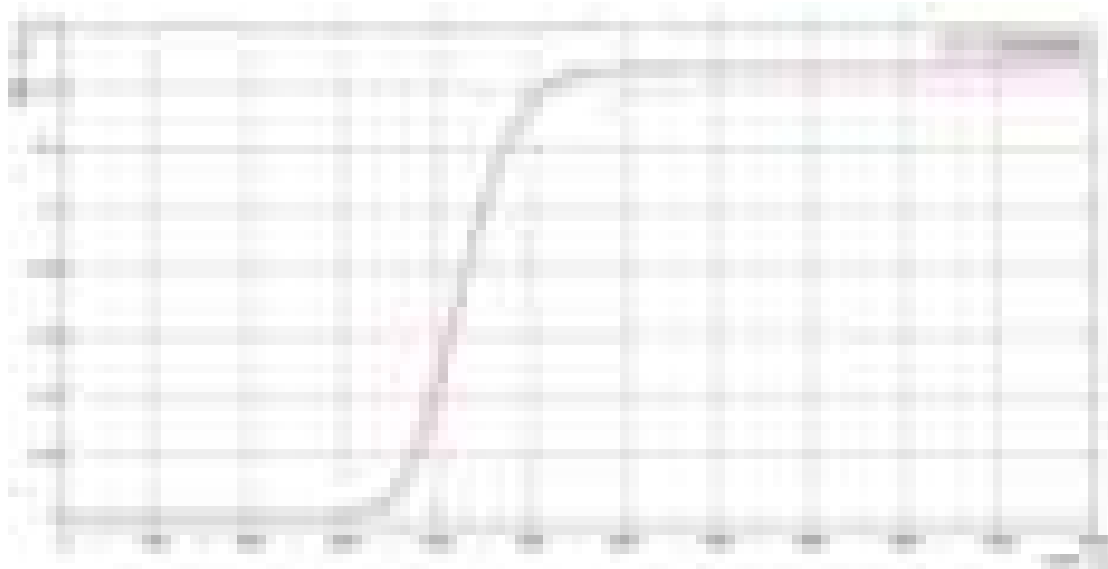


图 5.4-40 西侧社拉曲河边 Zn 浓度随时间变化曲线

c) Pb

根据计算结果,情景③条件下 100d 时污染物 Pb 最大运移距离不超过 0.5m,原因是源强浓度较低,对地下水环境影响较小。

4.选矿厂非正常工况下地下水环境影响预测评价

由于本项目选矿厂和尾矿库特征因子一样,浓度一致,所以以尾矿库的预测作为最恶劣影响,以此类比选矿厂的污染情景,本次评价工作不对选矿厂进行单独预测。

经过与尾矿库预测数据的对比,选矿厂只有采取可靠、有效的防渗措施,才能减小建设项目对地下水可能造成的污染。

5.废石场非正常工况下地下水环境影响预测评价

按采矿要求,本项目设计 1 个废石场,位于采矿场西侧,距离采场直线距离约 400m 山坡上。废石场主要服务基建期和生产期第一年开采矿体产生的废石。废石场位于二叠系中统下拉组 (P_{2x}) 地层,废石场场地无断层通过。在废石场周围设置截洪沟,拦截洪水流入废石场。谭思佳等人对广东酸雨区某铅锌矿尾矿及废石 Pb、Zn 释放规律进行了实验研究,结果表明酸度对废石中 Zn 的浸出影响不明显,强酸对尾矿中 Zn 的浸出影响较大。酸度越强,重金属的浸出浓度越高。本项目所在地不属于酸雨区,地表水和地下水的 pH 值均大于 8.0,呈弱碱性,因此降雨较难造成废石中的重金属浸出。但废石中还含有一定有害元素,经过风化及大气降水的长期淋溶作用,形成碱性水及离解出各种有害元素,有可能导致土壤、地表水及地下水的污染。

由于废石场四周设有截洪沟，仅有废石场库区范围内的降水进入废石场对废石产生淋滤，但这个量很小，且由于蒸发作用和废石本身的吸收，小雨或短时中雨时不会产生淋溶水，只有在降雨量较大，并有一定持续时间时，才产生废石淋溶水，形成地表径流，并携带微量溶解物和悬浮物微粒渗入地下水，因此对地下水水质的影响很小。废石场地处第四系坡积物碎石地带，包气带带渗透性较大，淋滤液很容易渗入地下，对此应进行人工防渗处理，避免或减小对地下水的污染。

由前述，由于本项目废石属于第 I 类一般工业固废，故本项目废石场属第 I 类一般工业固体废物堆放场，浸溶淋滤液的 pH 值较大为 8.16，且浸溶液中 Pb、Zn 的浓度均超过《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）中一级水质浓度标准值，属于污染物。废石场面积为 2.81hm²，可采用《环境影响评价技术导则——地下水环境》（HJ610-2016）附录 D 推荐的固体废物填埋场废水入渗量计算公式估算降水淋滤渗入到地下的污水量。公式为：

$$Q_0 = \alpha \cdot P \cdot F \cdot 10^{-3}$$

其中， Q_0 为入渗量，m³/a； α 为降水入渗补给系数； P 为多年平均降水量(mm)，为 220mm； F 为废石场渗水面积(m²)，即废石场占地面积 2.81hm²。

降雨入渗补给系数受多个因子的影响，包括区域降雨量、区域降雨强度、区域蒸发量、废石场封场后表层覆盖层的渗透系数及厚度、废石场防渗层厚度及渗透系数，以及废石场的管理因素也会影响到淋滤水的渗漏量。由于降雨入渗补给系数的影响因子过多，很难用数学公式来定量确定，因此一般采用经验值。根据邻近区域《1:20 万区域水文地质普查报告 日喀则》及以往经验，废石场区降水入渗系数 α 取 0.15（偏大估计）。

由上述公式计算在无防渗措施下废石场降雨淋滤污水总量 $Q_0 = 927.3 \text{ m}^3/\text{a}$ 或 $2.54 \text{ m}^3/\text{d}$ ，假设这些量不经蒸发、废石堆吸收而全部渗入地下，则渗入到地下的 F 和 Zn 的量分别为 741.84g/a 和 9551.19g/a 或者 2.03g/d 或 26.16g/d。可见渗入量少，如果考虑淋滤液的蒸发和废石堆的吸收以，则入渗量将更少。综上，可见废石场淋滤液对地下水环境影响甚微。

5.4.3.3 矿浆输送管道及回水管道地下水环境影响分析

选矿厂及尾矿库涉及的管道有：尾矿库回水池至高位水池的管道、补充新鲜用水管道、过滤车间至尾矿库的管道等。根据项目实际建设情况，管道采用

地面明铺方式。

在正常工况下，管道都采用全封闭状态，不存在跑冒滴漏，不会污染地下水；发生风险事故时，管道泄露矿浆或废水可能污染地下水。应通过定期对管路进行检修、维护等方式，确保其正常运行，防止因为管道的磨损、破坏导致尾矿浆、废水漏失污染地下水。

5.4.3.4 服务期满后地下水影响预测与评价

废石场及尾矿库工程服务期满后，主要涉及到废石场及尾矿库的关闭与封场期的环境保护。关闭与封库期要严格执行《一般工业固体废物贮存、处置标准》（GB 18599-2001）中的要求，按照国家相关规范要求，做好废石场及尾矿库表面的防渗措施，以防止降水渗入废石场及尾矿库并渗入地下污染地下水的环境风险。

为防止固体废物直接暴露和雨水渗入堆体内，封场时表面应覆土二层，第一层为阻隔层，覆 20cm~45cm 厚的山坡土压实，防止雨水渗入固体废物堆体内；第二层为覆盖层，覆天然土壤，以利植物生长，其厚度视栽种植物种类而定。并设置雨水外排系统，降低尾矿库区域雨水的入渗量。

关闭或封库时，表面坡度一般不超过 33%。标高每升高 3m~5m，需建造一个台阶。台阶应有不小于 1m 的宽度，2%~3%的坡度和能经受暴雨冲刷的强度。关闭或封库后，仍需继续维护管理，直到稳定为止。以防止覆土层下沉、开裂，导致渗滤液量增加，防止一般工业固体废物堆体失稳而造成滑坡等事故。封库后，渗滤液及其处理后的排放水的监测系统应继续正常运转，直至水质稳定为止。地下水监测系统应继续维持正常运转。

只有采取了以上合理可行的措施，服务期满后尾矿库不会对周边地下水环境造成大的影响。

5.5 地下水环境保护措施及对策

5.5.1 项目区地下水环境保护措施

5.5.1.1 地下水环境保护措施的原则

本项目为矿山开发建设项目，正常工况下，矿坑长期排水会对地下水环境造成一定影响；选矿生产废水除有少量渗漏及蒸发损失外，其余的循环再利用；

生活污水经过处理达标后外排不会对地下水造成影响；尾矿库在做到防渗基础上，淋滤液不会对地下水环境造成影响。但尾矿的输送与堆存过程中，会不可避免的发生泄漏（含跑、冒、滴、漏），如不采取合理的防治措施，则污染物有可能渗入地下水，从而影响地下水环境。尤其是在非正常工况或者事故状态下，如管道破裂、尾矿库防渗层破损等情况下，污染物和废水会渗入地下，对地下水造成污染。

针对项目可能发生的地下水污染，本项目地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。

（1）源头控制措施

主要包括对矿坑、埋地管道、库区、废石场及选矿厂污水处理构筑物等区域采取相应措施，从源头控制可能影响地下水环境的区域。例如：对矿坑采取堵水措施，重视尾矿库的防渗处理，回水管线采用明敷等。

（2）分区防治措施

主要包括尾矿库、废石场、选矿厂以及埋地管道的污染防治措施，即在污染严重的区域进行人工局部防渗，防止污染物渗入地下，污染地下水。采取分区防渗的原则，包括重点污染防治区、一般污染防治区和非污染区。

（3）污染监控体系

实施覆盖项目区的地下水污染监控系统，包括建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备、科学、合理设置地下水污染监控井，及时发现污染、及时控制。

（4）应急响应措施

包括一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。

5.5.1.2 施工期地下水环境保护措施

项目施工期的地下水污染源包括施工人员生活排水、施工生产排水以及各工段清管、试压水。拟采取的地下水环境保护措施主要有以下几方面：

（1）施工人员临时居住点生活垃圾集中堆放，由施工车辆送至指定地点生活垃圾填埋点进行处理，防止生活垃圾污染地下水。

(2) 施工期间临时居住点的生活污水、施工机械和运输车辆的清洗水等应经过隔油池沉淀和旱厕收集处理后主要用于洒水降尘及附近草地灌溉用水。

(3) 严格管理施工机械，严禁油料泄漏和倾倒废油料。施工中，对于施工时搅拌混凝土产生的泥浆水，建议在施工现场设置简易的沉淀池，将泥浆水进行沉淀处理后回用于道路抑尘等，严禁将泥浆水直接排入水体。

(4) 项目管线施工的清管废水、试压废水沉淀后水质较好，沉淀后可重复利用，也可直接排入沿线沟渠或作为农灌用水、站内绿化用水。

(5) 各类施工材料应有防雨遮雨设施，工程废料要及时运走。

5.5.1.3 运营期地下水环境保护措施

(1) 污染源控制措施

本项目将选择先进、成熟、可靠的技术对产生的生产废水、废石淋滤液及尾矿废水进行合理的治理与回用，以尽可能从源头上减少污染物的排放。需严格按照国家相关规范要求，对埋地管道、废石场、尾矿库区及厂区废水处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降低到最低程度；优化排水系统设计，生产废水采用预处理后通过管线送至选矿厂重复利用，初期雨污通过排洪管排至库外。管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染。本项目尾矿输送管线较短，尾矿管采用明敷，最大限度避免管道泄漏造成地下水污染，正常情况下不会影响地下水环境。

尾矿库、废石场设计、运行管理、关闭与封场等方面要严格执行《一般工业固体废物贮存、处置标准》(GB 18599-2001)中的要求，按照国家相关规范要求，做好尾矿库防渗措施，以防止和降低尾矿废水，以及在雨季形成的尾矿淋滤液和废石淋滤液渗入地下污染地下水的环境风险。

工程在运营期可能对地下水产生影响，主要来源于生产过程中产生的选矿废水及生活污水。

1. 生产废水治理措施

(1) 措施简介

本项目选矿废水采取二级沉淀法进行处理后回用，选矿产生的各种废水进

入尾矿库，利用库区的巨大面积进行自然沉淀，再流至回水沉淀池进行二级沉淀进行进一步的净化，经过以上处理后的水返回生产再利用，运用该废水处理工艺，本选矿厂完全有条件实现废水零排放。

尾矿浆由选矿车间出来通过管道自流排入尾矿库，在尾矿库内进行自然沉淀，尾矿库沉淀水经坝底排渗管进入回水沉淀池沉淀后，通过水泵抽回高位水池。具体工艺流程见图 5.5-1。

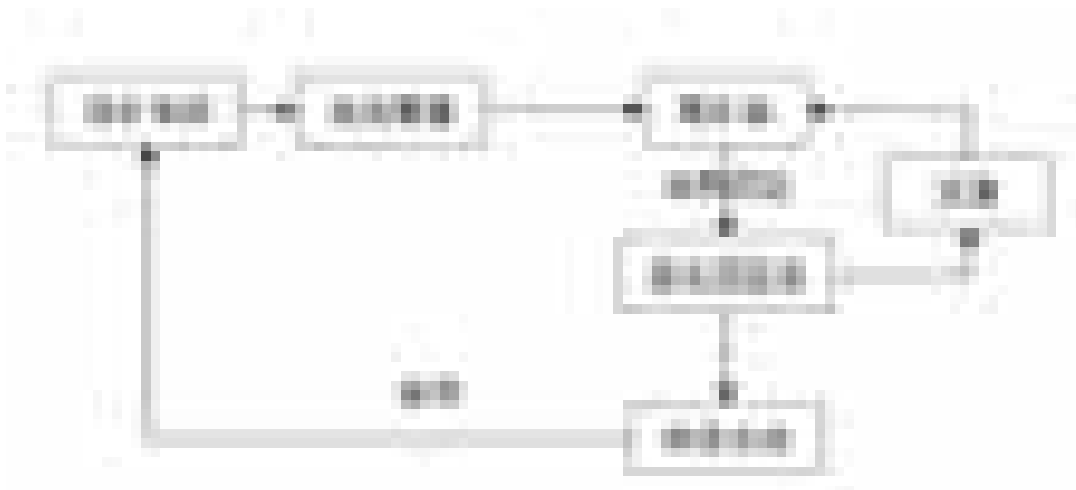


图 5.5-1 选矿废水处理工艺流程图

(2) 处理工艺可行性

将废水打入尾矿库中，充分利用尾矿库面积大的自然条件，使废水中悬浮物自然沉降，并使易分解的物质自然氧化降解。这种方法简单易行，目前国内外、西藏同类选矿厂仍在普遍使用。尾矿水经沉淀后可直接用于生产，使含固体悬浮物的废水澄清后循环利用，以节约新用水量，减少对环境的污染。因此本项目采用沉淀法对选矿废水进行净化处理后再回用是合理可行的。该工艺具有简单易行、水质适应性强、不需要添加药剂、操作管理方便、成本低等优点，适合本项目的实际情况，经济技术合理可行，措施能够保证本项目选矿生产用水的供应和确保实现废水禁排。

2.生活废水治理措施

项目生活污水用于浇灌周边草地之用，为传统的生活污水治理方法，这种污水治理方法不仅治理了项目的生活污水，同时也使得“三废”得到了充分利用。

(1) 分区防渗措施

针对项目区可能泄漏（渗漏）污染物的污染区地面进行防渗处理，并及时

地将泄漏（渗漏）的污染物收集起来进行处理，可有效防治污染物渗入地下影响地下水水质。参照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）制定防渗措施。

1) 选矿厂

为防止选矿厂废水下渗污染地下水，厂区应采取分区防渗措施：①主选区（原矿堆场、破碎车间、球磨车间、浮选车间、回水沉淀池等）要求采用抗渗等级不低于 P2 级的抗渗混凝土（渗透系数约为 $0.2 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，混凝土厚度不低于 20cm）；②除主厂区以外的其余部分地面（化验间、配药房等）采用抗渗等级不低于 P1 级的混凝土（渗透系数约为 $0.4 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，混凝土厚度不低于 20cm）硬化地面；③厂区高位水池采用抗渗等级不低于 P8 级（渗透系数约为 $0.26 \times 10^{-8} \text{cm/s}$ ，钢筋混凝土厚度不低于 20cm）。

2) 尾矿库区

拟建项目尾矿库为重点污染防控区。尾矿库中污染物主要为尾矿废水和淋滤液，通过减少尾矿废水的产生量可以显著减少渗入地下水中污染物的量。另外，还需通过减少入库的雨水量，或者加快库区内尾矿废水的循环利用，可以从源头上减少进入地下水中污染物的量。

拟建项目尾矿废水中含有选矿的微量药剂，选矿生产废水的 pH 值为 6 左右，在输送时会加入少量的生石灰，使其呈中性，不具有腐蚀性。根据尾矿浸出实验，本项目尾矿淋滤液中的 pH 含量不满足排放标准。所以，该库的尾矿废水不能外排。为不使尾矿废水外排，配套建设了尾矿废水回水管线，可把尾矿废水汇集后用泵抽至至选矿厂上游的高位水池循环利用。

拟建项目尾矿渣中不含危险废物，按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）对尾矿库进行防渗处理。同时，还应建立安全可靠的尾矿库废水的排水与处理工程，并配套建设尾矿库安全监测措施。具体防渗措施如下：

1) 设置库外排水、排洪系统

为减少进入库区的雨水量，在尾矿库范围外，修建排洪沟，将山坡汇水通过排洪沟排到附近溪沟，不进入尾矿库。结合尾矿库的特点，库区内设排洪竖井、排水盲沟，将尾矿库的废水收集到回水池后，用泵抽至高位水池回用。

2) 设尾矿库内排水系统

按照设计方案,需要在尾矿库内布设排水井和排渗管,以减少雨季时库内的降水量,从源头上降低污水下渗污染地下水的可能。

3) 尾矿库防渗措施

根据岩土勘测报告,尾矿库主要以第四系残坡积物为主。尾矿库区域内渗透系数大于 10^{-7}cm/s ,为满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB 18599—2001)要求,在尾矿库区域内需做防渗处理措施,使其渗透系数不大于 10^{-7}cm/s 。

为安全起见,为防止尾矿库内的废水不向库底和边坡渗漏,设计对库区作全面防渗处理,本工程具体防渗系统设计方案如下:

防渗材料采用 1200g/m^2 两布一膜(幅宽 7.00m,规格 $300\text{g}/1.5\text{mm}/300\text{g}$,断裂强力 32KN/m , CBR 顶破 2.0KN , 撕破 0.5KN ,耐静水 1.0MPa ,垂直渗透系数 $1.2 \times 10^{-12}\text{cm/s}$)。

具体做法:先将沟底杂物及覆土等料清理干净,清基深度 2.4m,夯实平整后,下铺 1200g/m^2 两布一膜。边坡防渗可根据生产周期和堆积高度分期分段敷设。为防止上坡面土工膜滑落,在山坡处作 $400\text{mm} \times 600\text{mm}$ 钢筋混凝土座台。

4) 尾矿坝防渗措施

为保障尾矿坝不漏水,迎水面铺设 1200g/m^2 两布一膜进行保护。

(3) 废石场区

根据前述废石场地下水环境影响分析,为防止雨水径流进入废石场内,避免渗滤液量增加,废石场周边应设置导流渠,并设计渗滤液集排水设施,构筑堤、坝、挡土墙等设施。

(4) 回水池及高位水池防渗措施

对回水池、高位水池采取的防渗措施:混凝土池体采用防渗钢筋混凝土,池体内表面涂刷水泥基渗透结晶型防渗涂料(渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-12}\text{cm/s}$),防渗结构见图 5.5-2。

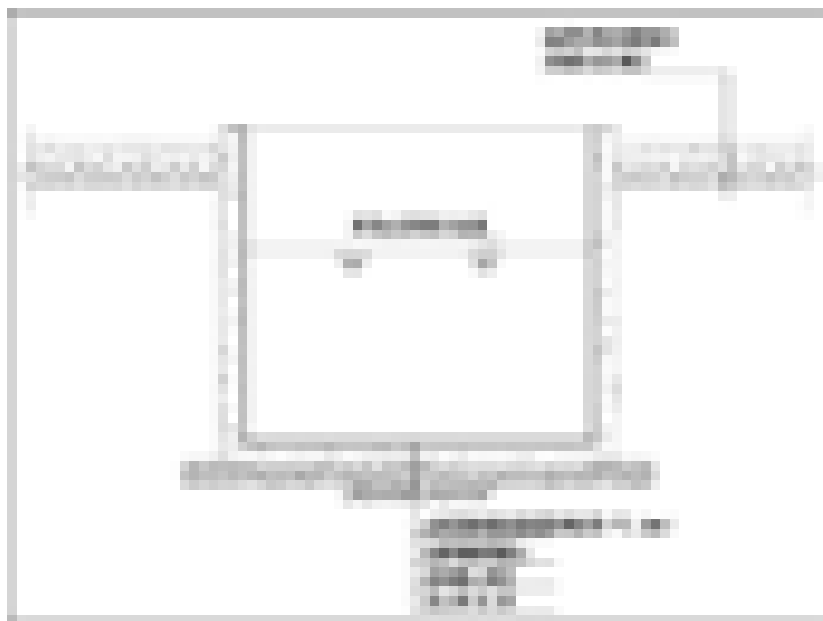


图 5.5-2 回水池及高位水池防渗结构示意图

(5) 尾矿输送及回水管线区地下水措施

1) 在沿线低洼处设置尾矿输送及回水管线事故池，管线一旦爆裂，及时收集溢出尾砂，并及时处理。

2) 加强管线沿线的巡查和日常管理。一旦出现爆管现场，首先停止尾矿输送，从源头上切断污染源，再到现场清理溢出的尾砂；对于跑冒滴漏，加强管线沿线的巡查。

表 5.5-1 项目分区防渗表

序号	区域	部位	防治分区
1	选矿厂	①主选区（原矿堆场、破碎车间、球磨车间、浮选车间、回水沉淀池等） ②除主厂区以外的其余部分地面（化验间、配药房等） ③厂区高位水池	一般
2	尾矿库区	①库区 ②尾矿坝迎水面 ③上游面与坝体接触处	重点
3	回水池、高位水池	①池体 ②池体内表面	重点
4	炸药库地面	①雷管库 ②炸药库地面	一般

5.5.1.5 服务期满后地下水环境保护措施

(1) 根据《防治尾矿库污染环境管理规定》，尾矿库封场期禁止任何单位

和个人在尾矿设施上任意挖掘、垦殖、放牧、建筑及其它可能造成污染危害的行为；尾矿贮存设施停止使用后必须进行处置，保证坝体安全，不污染环境，消除污染事故隐患。

(2) 建议在封场时表面覆土二层，第一层为阻隔层，覆 20~45cm 厚的粘土，并压实，防止雨水渗入固体废物堆体内；第二层为覆盖层，覆天然土壤，以利植物生长。

(3) 封场时，表面坡度不超过 33%。标高每身高 3~5m，须建造一个台阶。台阶应有不小于 1m 的宽度、2~3%的坡度能经受暴雨冲刷坝体的强度。

(4) 环评要求封场系统加强防渗设计，在土壤层下设置导流排水层和防渗层，最大程度减少封场后雨水的进入。

(5) 封场时，环评要求将尾矿库内的澄清水用作淋滤废水，不外排，并对库区（含澄清水池）进行植被恢复。

(6) 封场后仍继续维护管理，直到稳定为止。防止防渗层和覆土层下沉、开裂，致使下渗液量增加，防止尾矿渣堆体失稳造成滑坡等事故。

(7) 封场后，应设置醒目标志，注明关闭或封场时间，以及使用该土地时应注意的事项。

5.5.3 地下水环境监控措施

5.5.3.1 地下水监测计划

为了及时准确掌握项目区及下游地区地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化，本项目拟建立覆盖项目区的地下水长期监控系统，包括科学、合理地设置地下水污染监控井，建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，以便及时发现并及时控制。

目前尚没有针对建设项目地下水环境监测的法律法规或规程规范，本项目地下水环境监测主要参考《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008），结合研究区含水层系统和地下水径流系统特征，考虑潜在污染源、环境保护目标等因素，并结合预测结果来布置地下水监测点。

5.5.3.2.地下水监测原则

地下水监测将遵循以下原则：

(1) 重点污染防治区加密监测原则；

- (2) 以浅层地下水监测为主的原则；
- (3) 矿坑地下水水量监测为主，工作面地下水监测为辅；
- (4) 水质监测以矿坑排水、选矿废水、尾矿库和废石场渗漏液为主；
- (5) 水质监测项目以特征污染物为主，适当考虑常规污染物；
- (6) 兼顾项目区边界原则；
- (7) 水质监测项目参照《地下水质量标准》相关要求和潜在污染源特征污染因子确定，各监测井可依据监测目的不同适当增加和减少监测项目。厂安全环保部门设立地下水动态监测小组，专人负责监测或者委托专业的机构分析。

5.5.3.3 监测井布置

依据上述监测原则，结合工程布置及研究区水文地质条件，由于采矿场及废石场海拔较高，无法采集地下水，因此不设置地下水监测井。在选矿厂布设 1 眼地下水监测井（XC1，污染监视监测，位于生活区北侧 50m；由于选厂上游位置较高，地下水位较少，不在选厂上游布置）；在尾矿库区布设 4 眼地下水水质监测井（上游 WK1，作为背景监测值，位于尾矿库坝址上游 30m；尾矿坝下游 WK2[工程已经考虑的监测井，位于坝址下游 30m]、WK3[坝址下游 50m]，作为污染监视监测井和 WK4[坝址下游 100m]，作为污染监视监测井），主体工程建设的观测井可作为建设项目场地跟踪监测。

地下水监测井点位详见图 5.5-3，监测频率及监测因子等见表 5.5-1。

表 5.5-1 工程区地下水监测计划

工程区	监测点	监测位置	监测目的	监测因子	监测频率
废石场、选矿厂及尾矿库	WK1	尾矿库上游 30m	监测尾矿库上游背景值	pH、Zn、铅、Hg、Cu、Fe、Mn、硫酸盐、高锰酸盐指数、总硬度、硝酸盐、亚硝酸盐、砷、氟化物	每季度监测 1 次
	WK2	尾矿坝下游 30m	监测尾矿库废水泄漏对地下水的影 响		
	WK3	尾矿坝下游 50m			
	WK4	尾矿坝下游 100m			
	XC1	选厂生活区北侧 50m	监测废水对附近地下水扩散影 响		

5.5.3.4 监测井布置合理性分析

在地下水监测井布设过程中，总共按照地下水环评导则设置了 5 个监测井。

在尾矿库地下水上游方向，设置一个地下水监测井，作为背景断面或对照断面；然后在尾矿库坝址下游 30m、50m 和 100m，各设置 1 个地下水监测井，用以监测尾矿库渗漏与否。在选矿厂下游方向设置 1 个地下水监测点，以监测选矿厂的水池渗漏与否。

综上所述，在尾矿库上下游设置的 4 个监测井，完全可以监测尾矿库渗漏与否，发生渗漏后，是否到下游尾矿库位置；在选矿厂下游设置 1 个地下水监测点，完全可以监测选矿厂渗漏与否。所以，设置的 5 个地下水监测点数量与位置合理可行。

5.5.3.5 监测管理

为保证地下水监测有效、有序管理，须制定相关规定、明确职责，采取以下管理措施和技术措施。

(1) 管理措施

① 建设单位应委托具有监测资质的单位负责地下水监测工作，按照要求及时组织整理原始资料、监测报告的编制工作。

② 建立地下水监测数据信息管理系统，与环境管理系统相联系。

(2) 技术措施

① 按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）要求，及时上报监测数据和有关表格。

② 在日常例行监测中，一旦发现地下水水质监测数据异常，应尽快核查数据，确保数据的正确性。并将核查过的监测数据通告安全环保部门，由专人负责对数据进行分析、核实，并密切关注生产设施的运行情况，为防止地下水污染采取措施提供正确的依据。

5.5.4 风险事故应急响应

5.5.4.1. 风险应急预案

制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序地实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故对地下水的污染。针对应急工作需要，参照相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，制定地下水污染应急治理程序见图5.5-4。

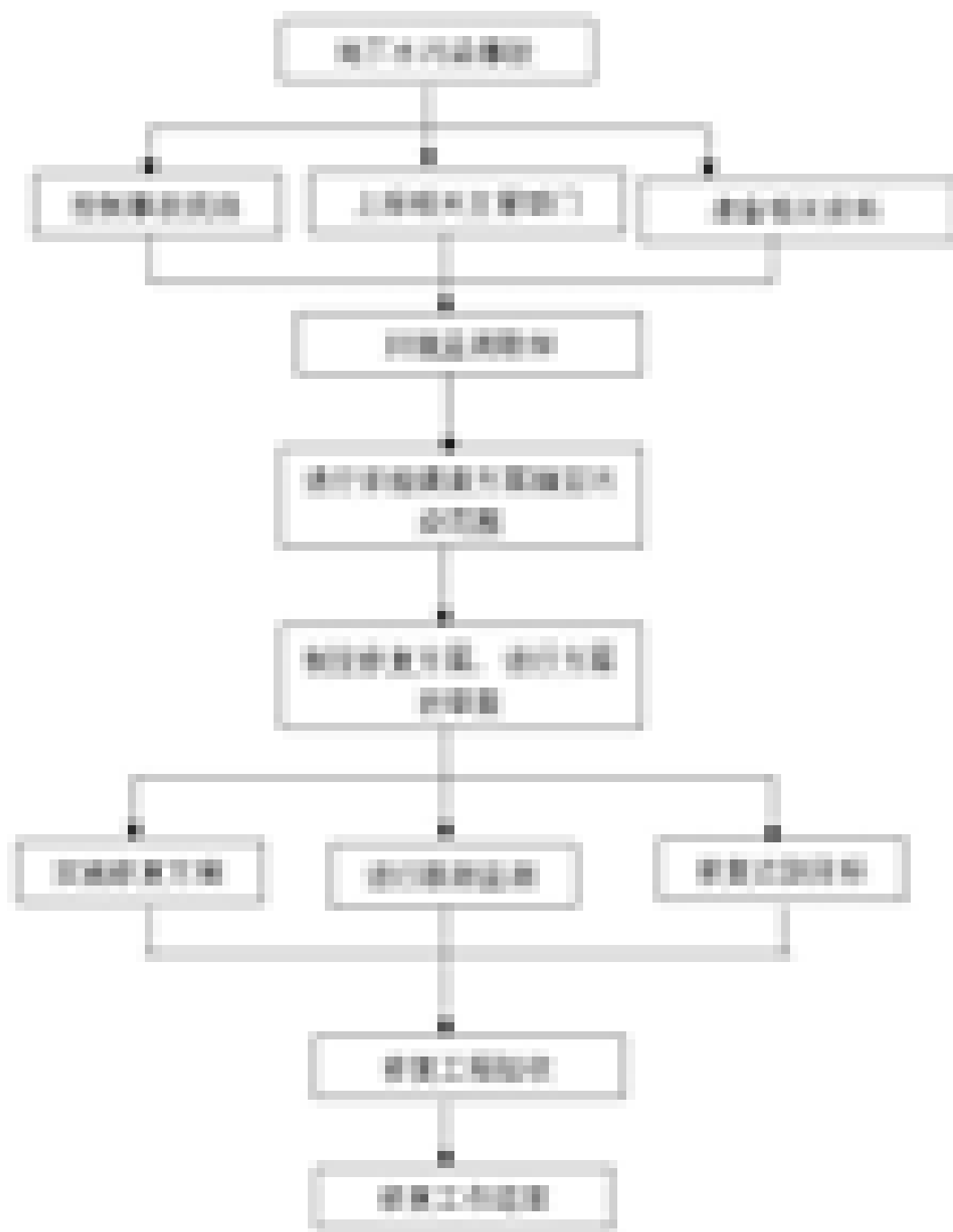


图 5.5-4 地下水污染应急治理程序框图

5.5.4.2 风险事故应急措施

无论预防工作如何周密，风险事故总是难以根本杜绝，制定风险事故应急预案的目的是要迅速而有效地将事故损失量减至最小，本项目应急预案建议如下：

(1) 事故发生后，迅速成立由当地环保局牵头、公安、交通、安全等部门参与的协调领导小组，启动应急预案，组织有关技术人员赴现场勘查、分析情况、开展监测、制定解决消除污染方案。

(2) 制定应急监测方案，确定对所受污染地段的上下游地表水、沿岸村庄饮用水源进行加密监测，密切关注污染动向，及时向协调小组通报检测结果

(3) 划定污染物可能波及的范围，在划定圈内的群众取用地下水时，要求立即停止使用，严禁人畜饮用，对附近群众用水采取集中供应，防止水污染中毒。

5.5.5 防止事故污染物向环境转移防范措施

(1) 防治事故液态污染物向环境转移防范措施

拟建项目在防止事故液态污染物向环境转移上须采取充分措施，从总体出发，建立完善的选矿废水、废石淋滤液和尾矿废水的重复利用系统，建立完善的厂区、废石场和尾矿库区的雨水排放系统（截洪沟），防止事故污水向地下水环境转移。

(2) 事故液态污染物进入环境后的消除措施

在选矿厂、尾矿库和废石场下游设置地下水水质监测井，若发现监测井水质异常（上升趋势明显，或有超过地下水Ⅲ类水质标准限制要求的趋势，采取如下措施：

① 将监测井作为抽水井，将被污染的地下水抽出，抽出的地下水用于选矿厂的补充用水，不得外排。

② 采取构筑围堤（防渗墙）或挖坑收容（截渗沟）等措施，将选矿废水池及尾矿库流出的液态污染物拦截住，用抽吸软管将被污染的地下水抽至高位水池，作为选矿厂的补充用水。

5.5.6 土壤和地下水污染治理措施

(1) 地下水污染治理技术

地下水污染治理技术归纳起来主要有：制度控制、工程控制、阻隔技术、物理修复技术、化学修复技术、地下水生物修复技术等。

1) 制度控制

因为污染的地下水对人类健康产生影响的主要途径为体表接触，挥发气体吸入，和意外摄入等。针对受污染的地下水，可以暂时停止其使用，并在污染场地边界处建立警示牌和栅栏以防止人员进入，从而有效地减少或完全杜绝人通过体表接触、意外摄入等途径受到污染物的影响。

2) 工程控制

工程控制主要立足于切断污染物和受体之间的暴露途径和控制污染物的迁移扩散。常见的工程控制措施包括地面隔离、覆盖，气体侵入控制和地下水防渗墙围堵等。

3) 阻隔技术

可采用封闭式和阻挡式两种方法。封闭式方法的具体做法是加盖和封底，彻底隔离地下水与污染物；阻挡式方法的具体做法是在污染区域的上游设置阻隔，避免污水侧向补给地下水，同时还可以在下游设置阻隔，将污染物进行堵截，从而降低对下游地下水的污染。

4) 物理修复技术

物理修复技术包括开挖处置、焚烧、固化/稳定化、热解析/热脱附、注气发、土壤气体抽提、地下水抽提处理、多相抽提和原位加热解析处理等。

5) 化学修复技术

化学修复技术主要依赖于向污染的土壤或者地下水中通过一定的工程手段加入化学药剂，利用外加药剂的化学特性与污染物反应以实现污染物的去除或者分解的目的。现在主流的化学修复技术包括化学氧化、化学还原、渗透反应墙、土壤冲洗、表面活性剂和助溶剂萃取等。

6) 地下水生物修复技术

地下水生物修复技术分为异位修复和原位修复两类。

异位生物修复处理是指通过一定方法，将地下水中的液态污染物与气态污染物抽取出来，在地面建造的处理设施内进行生物处理净化，它分为泵—处理修复和气提修复。原位生物修复是在基本不破坏土壤和地下水自然环境的条件下，将受污染的地下水原位进行修复，原位生物修复又分原位工程修复和原位自然生物修复。

① 泵—处理修复技术

采用水泵将地下水抽取出来，进行地面处理。这样既可以防止受污染的地下水向周围迁移、扩散，又可以使抽出水的地下水在地面得到合适的处理净化，然后再重新注入地下，从而减少地下水和土壤的污染程度。但是该方法却不能保证地下水尤其使土壤中的污染物能得到有效的去除。

② 气提修复技术

利用真空泵和井，在受污染区域诱导产生气流，将有机污染物蒸发，或将被吸附的溶解状态的或自由相的污染物转化为气相，抽到地面，进行收集和生物处理。

③原位工程生物修复

指采取工程措施，有目的地操作土壤和地下水中的生物过程，加快环境修复，一种途径是提供微生物生长所需要的营养，改善微生物生长的环境条件，从而大幅度提高野生微生物的数量和活性，提高其降解污染物的能力。另一种是投加实验室培养的对污染物具有特殊亲和力的微生物，使其能降解土壤和地下水中的污染物。在这种修复系统中，地下水可形成循环，有利于在土壤中的流动速率。因此，氧气和营养物能以比自然流动更快的速度输送，微生物数量和降解速率能提高很多。

④原位自然生物修复

是利用土壤和地下水原本存在的自然野生微生物降解土壤和地下水中污染物。自然生物修复过程能够降低受污染区域修复的费用。但自然生物修复并不是不采用任何行动措施，需要制定详细的计划方案。

(2) 建议的治理措施

本项目的特征污染物是重金属。重金属的主要修复方法为土壤冲洗、固化/稳定化和开挖处置。

当污染事故发生后，污染物首先会渗透到包气带，然后依据污染物的特性、岩土结构以及场地状况等因素，污染物可能渗透至含水层而污染地下水；尤其是当渗漏的污染物量非常大时，污染物将吸附会在包气带岩土中形成非水相液体，并缓慢脱附而形成一长期之污染源，对地下水水质造成长期的危害。因此，存在非水相液体的污染场地的修复，其难度高于其他场地，不易使用单一治理技术达到预期目标，往往需要采用多种修复技术组合方能奏效。

(3) 管理措施

1) 选矿厂

①车间周围修建截流沟和挡墙，防止雨水进入车间；厂区内设收集和截流沟渠，实施“清污分流”，收集废水经处理后全部回用，不外排。

②厂区上、下游设置地下水监测井，实时监测该区域地下水受污染情况。

如发现地下水污染，应及时采取必要阻隔措施，如防渗幕墙等。

③尾矿输送管道采用超高分子量聚乙烯复合管材，回水管线采用无缝钢管，敷设防渗均为地表明敷。定期对管路进行检修、维护等方式，确保其正常运行，防止因为管道的磨损、破坏导致尾矿浆、废水漏失污染地下水。

2) 尾矿坝

① 在尾矿库的上游和下游建立地下水水位和水质监控系统，适时检测防渗效果，如发现地下水污染，应及时采取必要阻隔措施，如防渗幕墙等。

② 根据《尾矿设施的操作运行维护管理》，当尾矿库面积较大，尾矿上涨速度较缓时，尾矿渣放矿应采取分片分期交替堆存的方法，以减少蒸发渗漏或作事故备用场。

③ 根据《尾矿设施的操作运行维护管理》，尾矿渣应沿坝内坡均匀沉积分散堆放，经常保持尾矿砂面露出水面一定距离以保持坝体稳定，不受水浪冲击和减少渗漏。

④ 在满足回水水质和水量要求的前提下，尽量降低库内水位，在汛期必须按照安全设计要求严格控制水位。

⑤ 设置库内浸润线的观测系统，适时观测浸润线的位置，确保坝体安全。

⑥ 为了减少库区汇水面积和进入尾矿库的大气降水，实现“清污分流”。

⑦ 加强库内澄清水池的水位观测，做好澄清水的回用计划。尽量降低澄清水池内的蓄水量。

⑧ 库区内收集的澄清水和雨水禁止外排，全部收集后回用于选厂选矿。

⑨ 每年雨季前应对截洪沟、事故池及其它防洪设施进行认真检查修缮，保持足够的调洪能力和泄洪能力，以减少进入库区的水量。

⑩ 制定环境风险应急预案，落实安全和环境风险防范措施，确保尾矿库运行不对下游地表、地下水体和生态环境造成影响。

5.6 地下水环保投资估算

本项目估算的地下水环保资金详见表5.6-1。

表5.6-1 项目地下水环保投资估算表

环境问题	环保措施	设备及设施费用 (万元)	运营费用 (万元/年)	备注

废污水	① 生活垃圾收集	1.0	1.0	已纳入生活垃圾处理费用
	② 含油生产废水，设置简易小型隔油沉淀池，澄清后洒水降尘	1.0	1.0	已纳入废水处理费用
	③ 清管废水、试压废水回用	/	5.0	
雨污分流	① 截洪沟	/	2.0	已纳入主体工程（不含运行费用）
废污水	① 厂区防渗	/	/	纳入主体工程
	② 尾矿库库区内防渗	/	/	纳入主体工程
	③ 回水池、高位水池池防渗	30.0	1.0	
	④ 回水管线、输水管线防渗（接头处跑冒滴漏）	20.0	/	
环境管理 环境监测计划	① 地下水质量监测	60.0	1.0	监测井采用新凿井
	② 地下水风险预案	2.0	/	
	③ 环境管理，环境保护宣传教育，设置标语牌、制定环境保护制度等	2.0	2.0	
维护措施	① 观测沉降直至稳定	/	2.0	
	② 覆盖粘土层	20.0	/	
	③ 雨水外排系统	10.0	/	
地下水监测	① 地下水质量监测	/	10.0	
合计		144	30	

从上表可以看出，本项目工程共投入的一次性地下水环保投资144万元；工程运行每年所需的环保费用为25万元/年。

5.7 评价结论与建议

5.7.1 结论

5.7.1.1.评价工作等级

项目废石场、尾矿库地下水评价等级为二级，选矿厂评价等级为三级，项目其他场地评价等级为三级。

5.7.1.2.水文地质条件综述

矿区、选矿厂及废石场区附近主要分布有第四系全新统坡洪积（ Q_4^{el+dl} ）碎石及下伏二叠系中统下拉组（ P_{2x} ）；尾矿库区附近主要分布有第四系全新统坡洪积（ Q_4^{dl+pl} ）碎石及下伏白垩系下统拉康组（ K_{1l} ）。按查个勒铅锌矿采矿工程、选矿厂、废石场及尾矿库地区一带及其两侧山体地下水按其埋藏条件、赋存特征大致可划分为第四系松散岩类孔隙水、基岩裂隙水两种类型。

5.7.1.3. 环境影响预测评价

地下水污染预测结果表明，本项目建设运行阶段，在正常情况下，建设项目对地下水环境没有明显的影响。

建设项目运行阶段，在非正常情况或者事故状态下，预测污染因子在泄漏点附近一定范围出现超标现象，但采取定期监测、应急响应、地下水治理等环保措施后，可以把超标范围控制在小范围内，可满足地下水环境质量要求。

5.7.1.4 地下水环境保护措施

在施工期，针对可能污染地下水的工艺环节，对生活污水、机修废水、固体废物等处理后，不会对地下水造成影响。

运行期间，对高位水池、选厂车间、回水池、回水管道及尾矿库等采取相应的防渗措施，可以避免造成地下水污染。同时，针对可能发生的事故及风险，设置共 5 个地下水水质监测井，若发生防渗层失效的情况，采取地下水污染防治应急预案，可以将损失降至最低。

服务期满后，提出观测沉降、降低雨水渗漏及监测措施等预防可能带来的地下水污染。

5.7.2. 建议

地下水污染情况调查是一项专业性很强的工作，拟建项目一旦发生地下水污染事故，应委托专业的地下水调查和修复公司调查地下水污染情况，并实施修复工作。

6 环境影响预测与评价

6.1 施工期环境影响评价

6.1.1 拟建工程施工概况

6.1.1.1 施工工程量

项目总占地面积 61.62hm²，主要由采矿工业区、选矿工业区、行政生活区、尾矿库、废石场、炸药库等主要部分组成。

施工工程主要为地面工程，包括土建工程，安装工程、给排水工程等。土建工程主要为场地平整，厂房、办公室、废石场、尾矿库筑坝、道路等建、构筑物建设，安装工程包括设备安装、电器、电缆、控制系统安装和给排水管网、尾矿库输排、回水管线等的安装。

6.1.1.2 施工工艺

(1) 井巷施工工艺

普通斜井及平硐掘进时采用风钻钻孔、火药爆破的普通施工方法进行，除主平硐和灌笼井施工废渣从井下直接运至排土场堆存。箕斗井为用主爬罐本身的驱动装置沿天井顶板铺设的导轨升降，人可立于罐上钻眼、装药，用爆破法掘进。其他井硐的废石通过井下巷道由主平硐运出，再运至排土场堆存。

(2) 地面场地及建筑施工工艺

工业场地施工主要由土建工程和设备安装工程组成。土建施工主要包括：场平——建构物基础——建构物上部结构、建筑装修——道路面层及场区零星土建收尾。

场平施工时，先对工业场地进行清理和平整，将表层土剥离并集中堆放。场平采用机械化开挖，开挖采用半挖半填形式。回填时逐层水平填筑，逐层碾压。回填采用机械和人工相结合的施工方法，将集中堆放的土石方用自卸汽车运输，挖土机回填、摊平，再用振动碾压机碾压，边缘压实辅以人工和电动冲击夯实。在场平施工时，尽量避开雨天露天施工，统筹调度土石方，防止土石方随意堆放，填方区先做好拦挡措施，基坑回填须待各构筑物结构施工完且验收合格后方可进行。

建构物基础施工时，开挖产生土石方先堆放在基坑外侧，在建构筑物基

础施工完成后及时回填，对易产生水土流失的边坡和临时堆放的土石方，应合理选择施工时间，避开雨天露天开挖，并作好临时挡护措施。

(3) 废石场排土工艺

为满足排土场后期土地复垦或绿化生态恢复需要，排渣前应将排土场表层耕植土剥离并堆放至附近的空闲地，另外其它风化物等应先清理干净，必要时将底部清挖成台阶状，以加强堆渣稳定性。同时应提前修筑好排土场的挡土墙及周边截排水沟，上述安全措施完成后方可按设计有秩序排渣。

排渣采取汽车运输、推土机辅助、分层堆存压实排放，分层高度 10~11m、堆存边坡角度不大于 35 度，平台宽度不小于 1.5m。排渣时为保证场内积水疏干，应将大块石排于底层作滤水层。

废石场平台应平整，排渣线应均衡推进，同时注意随时对陡坡段进行削坡，保证堆渣安全。

(4) 尾矿库排砂工艺

选厂尾矿浆输送暂定为压力输送。选厂尾矿浆选用 2 台渣浆泵，在选厂采用 2 台渣浆泵，通过输送管道采用超高分子聚乙烯管（外加保温材料）输送到尾矿库坝头均匀放矿。

选矿厂排出尾矿浆进入尾矿库后，尾矿砂停留于库内。其澄清水除滞留于尾矿内蒸发、渗漏损失外，余者全部通过浮船回水系统返回选矿厂循环使用。

(5) 道路工程施工工艺

矿山道路采用挖掘机和人工开挖，推土机铺平，压路机压实的施工方法。其施工工艺是：开挖路基——平整——路基填筑——铺筑砂砾石路面。

(6) 管线工程施工工艺

供水管线、尾矿库管线均沿实际地形进行地表铺设，施工工艺为线路放线——场地平整——管线铺设。

电线路采用地表线路架设，施工工艺为放线——基坑开挖——埋杆——电线架设。

6.1.2 施工期地表水环境影响分析

本项目施工期废水主要是施工生产废水、含油污水及生活污水。

(1) 施工生产废水

拟建工程施工期的施工生产废水主要来源于混凝土拌合废水，产生量约为 $5\text{m}^3/\text{d}$ ，主要含SS，可经简单沉淀处理后直接回用；沉淀池规格为 $2\times 2\times 1.5\text{m}$ ，采用土石结构。

(2) 含油污水

含油污水主要来源于施工机械的修理、维护过程及作业过程中的跑、冒、滴、漏，同时车辆及机械冲洗过程产生的废水也会含有少量石油类污染物。

车辆及机械冲洗废水产生量为 $6\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染为SS，含少量石油类，采用隔油沉淀池沉淀澄清后，用于场地洒水降尘，沉淀池规格为 $2\times 2\times 2\text{m}$ ，采用混凝土结构；机械汽修含油废水为 $1\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为石油类，设置简易小型隔油沉淀池，澄清后用于场地洒水降尘。

(3) 生活污水

施工人员办公生活污水产生量为 $6\text{m}^3/\text{d}$ ，主要来源于办公区、宿舍、浴室、食堂，生活污水执行清污分流处置措施，食堂餐饮废水及粪便污水经防渗旱厕收集后用于浇灌草场；防渗旱厕规格 10m^3 ，采用混凝土结构防渗。

采取以上措施施工期废水对地表水环境影响较小。

6.1.3 施工期环境空气影响分析

本项目在施工过程中，各种施工机械和运输车辆排放的废气、施工活动产生扬尘等都会对施工现场及周围产生一定的不利影响，产生的主要大气污染物为 NO_2 、CO、 SO_2 和粉尘，其中以粉尘污染最为严重，施工过程产生的粉尘污染主要包括：土石方开挖活动引起的扬尘、建材运输车辆产生的交通扬尘、建材堆置和施工过程产生的扬尘等。

施工过程粉尘污染不仅对施工人员的身心健康不利、而且也影响周围景观，施工活动产生扬尘污染与具体施工活动、施工区作业面积、施工方式、气候气象等因素密切相关，而且施工管理水平和相应的扬尘污染控制措施是否得当，对施工期扬尘污染的产生源强具有决定作用。施工运输车辆产生的交通扬尘发生于整个运输线，不但包括运输车辆造成扬尘，同时沿途散落的水泥、沙石、也会加重扬尘的产生。

施工阶段扬尘主要来源于施工运输车辆产生的道路扬尘和场地清理平整、挖土填方、物料装卸等环节产生的二次扬尘污染。道路扬尘污染主要在运输道

路两边扩散，最大扬尘浓度出现在道路两边，随着离开路边的距离增加浓度也逐渐递减而趋于背景值，一般条件下影响范围在路边两侧 30m 以内。

施工期是本项目对当地大气环境影响最为严重的时期，施工起尘量的多少随风力的大小、物料的干湿程度、施工方法和作业的文明程度等因素而变化，影响范围可达作业点周围 150-300m。根据相关资料，在 2.5m/s 风速情况下，下风向不同距离施工扬尘影响程度见表 6.1-1。

表 6.1-1 下风向不同距离扬尘浓度

下风向距离(m)	10	30	50	100	200
TSP 浓度(mg/m ³)	0.541	0.987	0.542	0.398	0.372

从表 6.1-1 可以看出，在风速 2.5m/s 的情况下，TSP 的最高浓度出现在下风向 30m 处，超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准中日平均浓度的 3.3 倍，下风向 200m 范围内全部处于超标状态。

本项目主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小尘粒。根据现场调查，项目区人烟稀少，不存在居民居住区等环境敏感点，加之施工区地形开阔，空气流通性好，有利于排放废气中的各项污染物的扩散，其影响范围仅为矿区局地区域，不具累积性，影响对象仅为施工人员。本项目施工时生活区建造在施工区主导风的上风向，施工中合理安排施工时间避开大风天气，对施工人员采取发放防风、防尘口罩，做好对工程施工人员的劳动保护，并对施工工区、施工道路采取洒水等降尘措施，施工废气未对人群造成卫生健康问题，同时施工废气排放具有间断性、瞬时性特点，并随着施工的结束而消失，对区域的环境空气质量影响较小。

6.1.4 施工期声环境影响预测及分析

(1) 施工设备噪声源强

拟建工程设计的施工机械较多、噪声源复杂且噪声级各异。不同的施工阶段所使用的机械不同，产生的噪声强度也会不同，作业场地比较分散，作业时间有别，仅是选矿工业场地各作业点比较集中，源强有所叠加。根据有关资料，主要施工设备噪声级见表 6.1-2。

表 6.1-2 主要建筑施工设备噪声级

序号	设备名称	距声源 10m 处平均噪声级[dB(A)]
1	挖掘机	85

2	推土机	82
3	装载机	83
4	搅拌机	81
5	振捣棒	89
6	起重机	74
7	全液压钻机	70
8	压路机	82

(2) 噪声限值及标准

施工噪声对周围地区声环境的影响，采用《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)进行评价，各阶段相应噪声限值见表 6.1-3。

表 6.1-3 不同施工阶段作业噪声限值标准

施工阶段	主要噪声源	噪声限值[dB(A)]	
		昼间	夜间
施工	推土机、挖掘机、装载机等	70	55

(3) 施工设备噪声的环境影响

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

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

其中 L_1 、 L_2 分别为距声源 r_1 、 r_2 (m) 距离处的等效 a 声级[db(a)]。

由上式可计算得出噪声值随距离增加而产生的衰减量 ΔL ，计算结果列于表 6.1-4。

表 6.1-4 噪声值随距离的衰减关系

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

以表 6.1-2 中所列噪声高的振捣棒为例，其运行噪声随距离增加而衰减后的情况如表 6.1-5 所示。

表 6.1-5 施工噪声随距离的衰减值

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

由表 6.1-5 可以看出，白天施工机械噪声影响超标区域在 100m 范围内，与本工程施工现场距离最近的居民点距拟建项目超过 5km，因此项目施工期间设备噪声对居民区无影响。但由于土石方工作量较大，动用施工机械较多，结

构装修噪声源相对集中，主要对项目的指挥部和施工人员有影响，噪声强度大的施工作业人员应注意个体防护。同时，建议控制夜间施工噪声，减少对周边环境的影响。

6.1.5 施工期固体废物环境影响分析

施工期固体废物主要是土石方、表土及生活垃圾。

本项目废弃土石方 68086m³，全部运至废石场处置；表土剥离量 23590m³，采取多处临时堆存，用于后期绿化覆土回填；生活垃圾量 30t，统一收集后进行填埋。

施工期固体废物经以上措施处理后对环境影响小。

6.2 运行期环境影响预测与评价

6.2.1 运行期地表水环境影响分析

6.2.1.1 采矿场地表水影响分析

本项目采矿场废水主要为矿井涌水、凿岩降尘废水、机修废水、车辆冲洗废水、降尘废水及空压机冷却水。

矿井涌水量约 460m³/d，经各平硐自流出坑口，再经坑口排水沟自流至沉淀池内，经沉淀处理后大部分抽入采矿场高位水池，用作采矿生产用水，少量进入选矿厂高位水池，用作选矿生产用水。

凿岩降尘废水部分被蒸发和被矿石吸收，其余废水与矿坑废水一起进入沉淀池处理后抽入高位水池，循环使用。

本项目铅锌矿的成份主要有：方铅矿、闪锌矿，局部位置可见少量的黄铜矿。次生矿石矿物为菱锌矿、白铅矿、铅矾等。伴生有铜、镉、银等元素。根据各化合物的溶度积特性，可推算出其中 298K 时各金属物的溶解度，具体情况见表 6.2-1。

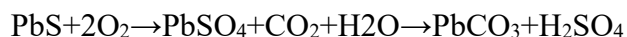
表 6.2-1 本项目铅锌矿化合物中重金属溶解度一览表

化合物		溶度积	溶解度		
化学式	俗名		mol/L	mg/L	
矿石成份	PbS	方铅矿	8×10^{-28}	2.828×10^{-14}	5.860×10^{-9}
	PbCO ₃	白铅矿	7.4×10^{-14}	2.720×10^{-7}	0.05636
	PbSO ₄	铅矾	1.6×10^{-8}	0.00012649	26.209
	ZnS	闪锌矿	2.5×10^{-22}	1.58×10^{-11}	1.005×10^{-6}

	ZnCO ₃	菱锌矿 ⁺	1.4×10 ⁻¹¹	3.741×10 ⁻⁶	0.2447
相关化合物	Pb(OH) ₂		1.2×10 ⁻¹⁵	6.694×10 ⁻¹⁶	1.3871
	Pb(OH) ₄		3.2×10 ⁻⁶⁶	2.626×10 ⁻¹⁴	5.442×10 ⁻⁹
	Zn(OH) ₂		1.2×10 ⁻¹⁷	1.442×10 ⁻⁶	0.0943
	Cu(OH) ₂		2.2×10 ⁻²⁰	1.765×10 ⁻⁷	0.0112
	CuCO ₃		1.4×10 ⁻¹⁰	1.183×10 ⁻⁵	0.7519
	CuS		6.3×10 ⁻³⁶	2.510×10 ⁻¹⁸	1.595×10 ⁻¹³
	CdS		2.5×10 ⁻²⁷	5×10 ⁻¹⁴	5.62×10 ⁻⁹
	CdCO ₃		5.2×10 ⁻¹²	2.280×10 ⁻⁶	0.2563

根据以上分析，本项目铅锌矿矿物成份中，在自然条件下，除铅矾在自然条件下，在水体中溶解度大，易造成水质污染，其余铅锌矿在自然条件下，重金属溶出浓度值较小，一般能达到《铅、锌工业污染物排放标准》(GB25466-2010)排放标准限值要求。

根据铅化合物在自然界的特征，方铅矿不稳定，在氧化带（与空气等接触段）发生相应的转化反应，生成铅矾、白铅矿（Pb[CO₃],PbO83.53%，CO₂16.47%）等次生矿物，转化顺序如下：



根据以上的铅锌矿生产特征以及溶度常数分析，PbS 和 PbSO₄ 不稳定，易在自然条件下转化为 PbCO₃ 等化合物，致使铅在水体中的溶解度小，对水环境影响不大。

机修废水、车辆冲洗废水均经隔油沉淀池处理后用于工业场地洒水降尘和绿化，不外排；设备冷却水循环利用，不外排。

因此，采矿场产生的废水对地表水环境影响较小。

6.2.1.2 选矿厂地表水影响分析

(1) 生产废水

本项目选矿厂生产废水主要是选矿工艺废水、化验室废水、地坪冲洗水及机修废水。

选矿工艺废水量为 5648.84m³/d，一部分厂前回水利用，回用量 323.12m³/d；一部分进入尾矿库，尾矿库回水 5325.72m³/d。尾矿库采用回水系统将库内澄清水输送至高位回水池（V=2000m³），供选矿厂循环使用，回水管路选用超高分

子聚乙烯管（外加保温材料）。为杜绝尾矿水对下游的污染，在坝后设置一处回水池（ $V=600\text{m}^3$ ），用于收集坝体渗水，由回水泵扬送回选厂高位回水池。

根据调查，尾矿库所在区域降水少、湿度小、风速大，但常年气温偏低，封冻时间长，其蒸发强度不大，小于雅鲁藏布江中游中段区域。申扎气象站实测多年平均蒸发量 2084.4mm （ 20cm 蒸发皿），按蒸发折算系数 0.67 计算，区域多年平均水面蒸发量约 1400mm 。经查《西藏自治区多年平均陆面蒸发量等值线图》，该区域陆面蒸发量约 100mm 。由于尾矿库中既有自由水面又有固体物质，因此尾矿库的蒸发能力介于水面蒸发量和陆面蒸发量之间，由于尾矿库所在山沟风力较大，经分析库区蒸发量为 750mm 。库区蒸发总量 $939.83\text{m}^3/\text{d}$ （ $249413\text{m}^3/\text{a}$ ）。矿浆每天带入库内的水量为 $6265.55\text{m}^3/\text{d}$ （不含库内降水量），回用水量 $5325.72\text{m}^3/\text{d}$ ，蒸发量 $939.83\text{m}^3/\text{d}$ ，在正常情况下无外排废水。

机修废水经隔油处理后用于洒水降尘，不外排。

因此，选矿厂产生的生产废水全部回用，不外排，对当地地表水环境不会产生影

（2）生活污水

本项目生活区设置于选矿厂旁，生活污水量约 $53.72\text{m}^3/\text{d}$ ，粪便水经过化粪池处理、食堂废水经隔油池处理后与其它生活污水汇合经化粪池处理后用于草地施肥，不外排。因此，生活污水对周围地表水环境不会产生影响。

（3）初期雨水

选矿厂初期雨水：根据计算，初期雨水量为 $254.4\text{m}^3/\text{次}$ ，项目区设置了 318.5m^3 的雨水收集池。收集后直接打入选厂高位水池，回用于选厂生产活动，不外排，对水环境影响小。

综上所述，本项目采矿场及选矿厂产生的污废水全部回用于生产或作为洒水降尘及绿化用水，均不外排，故对当地地表水环境影响小。

6.2.1.3 项目区取水对地表水影响分析

2014年9月，嘉实公司委托西藏自治区水文水资源局编制完成了《西藏自治区昂仁县查个勒铅锌矿40万吨/年采选工程水资源论证报告书》，2014年9月，西藏自治区水利厅以藏水政[2014]28号对本项目水资源论证报告进行了批复，详见附件。本项目取水对地表水的影响分析主要依据水资源论证报告相关内容。

一、取水方案合理性分析

1、取水水源、规模、取水地点和取水方式

建设项目选厂生产、生活取用社拉曲地表水，选矿厂生产取水口地理位置：东经 $86^{\circ}11'37.59''$ 、北纬 $30^{\circ}16'50.79''$ ，海拔 5226m，取水口断面以上集水面积 57.2km^2 ；生活取水口断面在生产取水口断面上游 1.2km 处，地理位置：东经 $86^{\circ}13'4.26''$ 、北纬 $30^{\circ}17'28.16''$ ，海拔 5300m，取水口断面以上集水面积 41.8km^2 。采场生产水源为矿坑涌水，由于缺乏抽水试验数据，本次仅简要分析。项目设计总取新水量 $862.24\text{m}^3/\text{d}$ ，取用社拉曲干流河水，分为生产、生活两个取水口。

采矿场生产用水优先全部利用矿坑涌水，矿坑涌水属自然渗出，无取水口。选厂生产、生活取用社拉曲地表水，生活取水口位于选厂附近，生产取水口位于选厂下游 1.2km 处，均采用傍河打井取水方式。

2、取水合理性分析论证

本项目的建设将充分发挥其经济优势，大大改善当地的财政状况，促进地区国民经济的可持续发展，符合《西藏自治区“十二五”时期国民经济和社会发展规划纲要》、《西藏自治区“十二五”矿产资源总体规划》和《产业结构调整指导目录》，符合西藏自治区“一产上水平、二产抓重点、三产大发展”的经济发展战略，属于国家和地方允许开采的项目，具有重要的政治意义和良好的社会效益。

二、取水对区域水资源的影响

按常理分析，从社拉曲取水可使取水口断面所在区域的水量减少，自净能力降低，进而在一定程度上减少水功能区的水环境容量。建设项目设计取用社拉曲河水规模为 $862.24\text{m}^3/\text{d}$ ，日平均取水量为 $0.01\text{m}^3/\text{s}$ 。社拉曲河口断面多年平均流量 $1.84\text{m}^3/\text{s}$ ，项目取水量仅占 0.54%，因此，项目对流域水资源量的影响甚微。

根据水资源论证分析，取水口断面在特枯水年（ $P=95\%$ ）可供水量为 $0.151\text{m}^3/\text{s}$ ，项目取水量仅占可供水量 6.6%。建设项目在 4 月~10 月取水，其中 4 月份来水量最小，在特枯水年（ $P=95\%$ ）的 4 月份取水口断面可供水量为 $0.016\text{m}^3/\text{s}$ ，建设项目在最不利的条件下取水，在满足项目取水并扣除生态基流后，尚有 $0.044\text{m}^3/\text{s}$ 的富余水量，不会造成下游河流断流。因此，本项目取水对区域水资源及水文情势影响不大。

三、矿坑涌水的影响

建设项目采用地下开采方式，矿坑涌水以大气降水、冰雪融水为主要补给源，富水程度较弱。工程设计矿体在承压含水层之上，矿坑涌水会打破该区域原来地下水的平衡状态，主要表现在矿区周围的地下水水位下降，对当地泉流造成一定的影响。

四、取水对其他用户的影响

社拉曲取水口以上区域无常住人口和游牧点，属无人区，在取水口至河口断面之间仅有纳那村，同时还分布着该村的4处游牧点。纳那村位于社拉曲的支流纳那沟内，4处游牧点位于社拉曲干流。流域内其他用户的取水需求均为人畜饮水，取水水源为出露的泉水及支沟来水，采用原始的自流和背水方式取水，需水量1.55万 m^3/a 、42.5 m^3/d 、0.0005 m^3/s ，无工业、灌溉用水需求。

社拉曲建设项目生产取水口至河口区间支流众多，大部分位于左岸，其中较大支流有已知曲、莫马勒沟、纳那沟。6月13日10:30时，西藏水文局实测已知曲河口流量约0.11 m^3/s ，在莫马勒沟河口下游的社拉曲断面（纳那村上游约9.7km）实测流量约1.34 m^3/s ，同日12时社拉曲生产取水口断面实测流量0.362 m^3/s ，两地相差8.7km，水量增加了3.7倍。

综上分析，社拉曲下游及支沟水量较大，流域内其他用户取水量很小，支沟水量完全满足人畜饮水需求。因此，建设项目的取水对其它用户和河流生态的影响较小。

五、取水对区域水资源的影响

建设项目设计用水过程采用较先进的节水措施和生产废水、生活污水处理等措施，提高了水的利用效率，尾矿库实行“零”排放，生产废水全部循环利用；生活污水经处理后浇洒绿地，不外排。下游其他用户的人畜饮水水源为出露的泉水及支沟来水，且社拉曲河道比降大，水体自净能力较强，因此，建设项目取水对项目区河段水质的影响较小。

本项目运营过程中浓密机溢流水直接返回生产系统，尾矿滤液经沉淀处理后，返回生产系统循环使用，实现零排放。食堂产生的餐饮废水经隔油沉淀池处理后，与宿舍产生的生活污水一起排入化粪池，用于浇灌周边草地，不会对地表水体产生影响。环评要求建设单位要制定科学、严格的规章制度，加强管理，必须保证污水的正常收集和处理，从而保证本项目污水不外排。

6.2.2 运行期环境空气影响分析

6.2.2.1 采矿场环境空气影响分析

采矿场开采期废气主要是井下凿岩、爆破等产生的废气、汽车运输产生的扬尘、装卸扬尘、废石场扬尘等。

采矿场采用地下开采方式，粉尘产生量较小。在开采过程中规范施工，减少井下空气的含尘量；采用湿式作业，在建井和生产过程中均应采用湿式凿岩；落矿、出矿时采取喷雾洒水；定期对井下巷道进行清扫，防止积尘过多。采取以上措施，可有效降低粉尘排放量。

本项目坑内运输采用无轨运输，坑外采用公路运输。公路运输在干旱、多风的季节容易产生扬尘，运输扬尘总产生量约 16.07t/a。在运输过程中进行洒水降尘，对运输车辆进行遮盖，并对运输车辆冲洗。采取以上措施后，可降低运输扬尘 80%排放量，实际排放 3.34t/a。装卸扬尘产生量为 2.41t/a。本评价要求在采装时对矿石采取洒水防尘措施后扬尘量减少 80%以上，则采装扬尘排放量为 0.428t/a。废石场年粉尘产生量为 17.86t/a。经洒水抑尘后扬尘量减少 80%，则废石场扬尘排放量为 3.57t/a。

矿石运输道路均在矿区范围内，到选矿厂之间由简易矿山道路连接，运输路线较短，并且在运矿道路两侧无村庄分布，路面为砂石路面建设，矿区洒水车定时对运输道路洒水降尘，可抑尘约 70%，减少粉尘对环境的影响。

根据现场调查，采矿场范围内无集中居民、学校等敏感点，因此不会对敏感产生影响，采取上述措施后，采矿场开采期产生的废气对周围环境空气影响较小。

6.2.2.2 选矿厂环境空气影响分析

选矿厂运行期废气主要为原矿堆场粉尘及破碎、筛分粉尘、尾矿库扬尘。

(1) 预测内容

① 预测因子：TSP

② 预测范围：选矿厂工业场地区域为中心半径 2.5km 区域

③ 预测内容：对有组织排放和无组织排放的粉尘进行预测和评价。

④ 预测模式：本项目大气环境评价等级为三级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ/T2.2-2008），本评价直接以估算模式的计算结果作为预测分析的依据。采用 HJ2.2-2008 推荐的 SCREEN3 估算模式对拟选矿厂大气污

污染源污染物浓度进行预测。

(1) 源强参数

选矿厂有组织、无组织排放源强预测参数见表 6.2-2、6.2-3。

表 6.2-2 选矿厂有组织排放源强预测参数一览表

排放源	污染物名称	风量 Nm ³ /h	几何高度 m	出口内径 m	排放速率 kg/h	年排放小时 数 h	排放工况
粗碎	粉尘	3000	15	0.3	0.02	3600	正常工况
中碎、细碎	粉尘	3000	15	0.3	0.07	3600	正常工况
筛分	粉尘	3000	15	0.3	0.03	3600	正常工况

表 6.2-3 选矿厂无组织排放源强预测参数一览表

排放源	污染物名称	面源长度 m	面源宽度 m	面源有效高度 m	排放速率 kg/h
原矿堆场	粉尘	92	40	8	0.24

(3) 预测结果及分析

① 有组织排放大气污染物预测结果及分析

有组织排放大气污染物预测结果见表 6.2-4。

表 6.2-4 估算模式预测有组织粉尘浓度扩散结果

距离中心下风向距离 D (m)	粗碎		中碎、细碎		筛分	
	落地浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	落地浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)	落地浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)
100	0.00086	0.10	0.00300	0.33	0.00129	0.14
200	0.00103	0.11	0.00360	0.4	0.00154	0.17
262	0.00111	0.12	0.00389	0.43	0.00167	0.19
300	0.00108	0.12	0.00379	0.42	0.00162	0.18
400	0.00092	0.10	0.00323	0.36	0.00139	0.15
500	0.00098	0.11	0.00344	0.38	0.00147	0.16
600	0.00103	0.11	0.00362	0.4	0.00155	0.17
700	0.00101	0.11	0.00354	0.39	0.00152	0.17
800	0.00095	0.11	0.00334	0.37	0.00143	0.16
900	0.00090	0.10	0.00317	0.35	0.00136	0.15
1000	0.00092	0.10	0.00320	0.36	0.00137	0.15
1200	0.00088	0.10	0.00308	0.34	0.00132	0.15
1400	0.00082	0.09	0.00286	0.32	0.00123	0.14
1600	0.00075	0.08	0.00262	0.29	0.00113	0.12
1800	0.00068	0.08	0.00240	0.27	0.00103	0.11
2000	0.00062	0.07	0.00219	0.24	0.00094	0.1
2500	0.00050	0.06	0.00176	0.2	0.00075	0.08

最大落地浓度 (mg/m ³)	0.00111	0.00389	0.00167
最大落地浓度占标率 (%)	0.12	0.43	0.19
最大落地浓度相应距离	262	262	262

由表 6.2-4 可知, TSP 的 1 小时最大落地浓度为 0.00111~0.00389mg/m³, 最大单个污染源源强 (中碎、细碎车间) 的最大落地浓度为 0.00389mg/m³, 其占标率为 0.43%, 远小于 10%。因此, 项目有组织排放污染源在正常排放工况下, 对周边大气环境影响较小, 未造成各环境敏感目标环境空气质量超标。

② 选矿厂无组织排放大气污染物预测结果及分析

无组织排放大气污染物预测结果见表 6.2-5。

表 6.2-5 估算模式预测无组织粉尘浓度扩散结果

距离中心下风向距离 D (m)	粉尘 (TSP)	
	落地浓度 (mg/m ³)	占标率 (%)
100	0.08070	8.97
200	0.08332	9.26
223	0.08471	9.41
300	0.07846	8.72
400	0.08167	9.07
500	0.07377	8.2
600	0.06380	7.09
700	0.05464	6.07
800	0.04716	5.24
900	0.04102	4.56
1000	0.03602	4
1200	0.02855	3.17
1400	0.02324	2.58
1600	0.01937	2.15
1800	0.01642	1.82
2000	0.01416	1.57
2500	0.01044	1.16
最大落地浓度 (mg/m ³)	0.08471	
最大落地浓度占标率 (%)	9.41	
最大落地浓度相应距离	223	

由表 6.2-5 可知, 原矿堆场无组织粉尘 (TSP) 的最大落地浓度占标率为 9.41%, 最大落地浓度为 0.08471mg/m³, 出现在距源中心 223m 的位置。

通过对无组织排放大气污染物的预测结果表明, 粉尘无组织排放在各场界

监控点处的排放浓度均可达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中颗粒物无组织排放限值要求。此外，产尘点高度较低，主导风下风向地势高，扩散量有限，对周边区域环境空气质量影响甚微。因此，选矿厂运行期若按照环保要求进行降尘、防尘，本区域内大气污染的影响很小，不会改变当地的环境空气质量的功能区划。

③ 尾矿库扬尘分析

尾矿库对环境空气影响的是尾矿砂的风蚀扬尘，扬尘主要来自于尾矿库干滩扬尘。尾矿产生扬尘的必要条件是含水量低，风速大。

由于尾矿库干滩的尾矿颗粒较细，在排放溢流时堆积的尾矿砂将产生毛细上升现象，使表面尾矿砂的含水量有所增加，从而抑制了风蚀扬尘现象的出现。但在停止排尾矿时，大风季节尾矿库沉积滩面表层的尾矿砂含水量将急剧下降，为风蚀扬尘提供了起尘条件。根据有关尾矿扬尘资料统计，干滩面下风向 100m 范围 TSP 浓度最大超标 3.35 倍，最大影响半径为 200m。本环评通过类比同类尾矿砂的风洞试验，确定尾矿砂起动风速为 5.9m/s，不同风速下的输沙量见表 6.2-6。试验时尾矿砂含水 3.56%，具有一般尾矿粉的代表性。

表 6.2-6 不同风速下的输沙量

风速 (m/s)	6	8	10	12	15
输沙量 (kg/m·h)	0.01	5.20	19.84	44.0	97.7

根据不同风速下的输沙量和本地区年大风发生的小时数以及尾矿库的积沙周边长度，就可计算出尾矿库年扬尘量。由于类比资料的限制，本次环评选用风速为 10m/s 时的输送量，以近似反应典型气象条件下尾矿库扬尘产生量，其输沙量 19.84kg/(m·h)，计算出该尾矿库扬尘产生量为 10.8t/a。在大风天气下，由于库区受自西向东河谷风的影响，尾矿库扬尘一旦产生，将对库区东侧 200m 范围的空气产生一定不利影响，由于项目周边无居民点，对周围环境影响不大。

工程采用矿浆分散均匀放矿，保持其滩面的湿润面积起尘量小，对环境的影响小。对停止排放尾矿产生的干滩面，采用喷水湿润干滩面来控制粉尘飞扬。类比调查表明，对干滩面采取喷水，能够起到明显的抑尘作用，在采取上述措施后尾矿库扬尘对周围大气环境影响小。

(4) 环境保护距离

① 大气防护距离

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(JH 2.2-2008)推荐的大气环境防护距离模式来计算无组织源的大气环境防护距离。

经过计算原矿堆场、尾矿库外均无超标点,即不需设置大气环境防护距离。

② 卫生防护距离

本项目存在无组织排放源,应根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T13201-91)中规定的各类工业企业卫生防护距离计算公式,计算无组织污染源的卫生防护距离:

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

式中: C_m ——标准浓度限值, mg/m^3 ;

L ——工业企业所需卫生防护距离, m ;

r ——有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径, m ;

A 、 B 、 C 、 D ——卫生防护距离计算参数。 A 、 B 、 C 、 D ——卫生防护距离计算系数,根据矿山所在地区近五年平均风速及企业大气污染源构成类别查取;这里 $A=400$, $B=0.01$, $C=1.85$, $D=0.78$;

表 6.2-7 卫生防护距离计算系数

计算系数	工业企业所在地区近五年平均风速 (m/s)	卫生防护距离 L.m								
		L≤1000			1000<L≤2000			L>2000		
		工业企业大气污染源构成类别								
		I	II	III	I	II	III	I	II	III
A	<2	400	400	400	400	400	400	80	80	80
	2~4	700	470	350	700	470	350	380	250	190
	>4	530	350	260	530	350	260	290	190	140
B	<2	0.01			0.0015			0.015		
	>2	0.021			0.036			0.036		
C	<2	1.85			1.79			1.79		
	>2	1.85			1.77			1.77		
D	<2	0.78			0.78			0.57		
	>2	0.84			0.84			0.76		

计算结果见表 6.2-8。

表 6.2-8 卫生防护距离计算结果

排放源	污染物	排放量 (kg/h)	计算距离 L (m)	提级后距离 (m)
废石场	粉尘	0.24	10.43	50
尾矿库	粉尘	0.74	17.26	50

由表 6.2-8 整体来看，各无组织源计算确定的卫生防护距离均为 50 米，其在厂界范围内容，因此，不设置卫生防护距离。

6.2.3 运行期声环境影响预测及评价

6.2.3.1 采矿场噪声环境影响分析

① 采矿场噪声影响分析

(1) 噪声源强分析

根据工程分析可知，采矿场开采期主要噪声源为凿岩机、空压机、风机等设备动力噪声及爆破噪声，其中，凿岩机、通风机、爆破等在地下矿井内，对地表声环境影响较小，仅对地面声源进行分析，噪声源强为 80~95dB (A)。本项目采矿场主要噪声源见表 2.11-20。

(2) 预测模式及内容

采矿场噪声源比较分散，风机和空压机为连续作业，因此本环评采取利用噪声衰减模式预测单设备不同距离设备噪声，并根据其预测结果进行评价。本评价采用的预测模式如下：

$$L_r = L_{r_0} - 20 \lg (r/r_0) - \Delta L$$

式中： L_r ——评价点噪声预测值，dB (A)；

L_{r_0} ——参考点 r_0 处的声级，dB (A)；

r ——为预测点距声源距离，m；

r_0 ——为参考点距声源距离，m；

ΔL ——各种因素引起的衰减量（包括屏障、遮挡物引起的衰减量），dB (A)。

(3) 预测结果及影响分析

采矿场场界处生产设备噪声预测结果见表 6.2-9。

表 6.2-9 采矿场场界处噪声预测结果 单位：dB (A)

声源	数量	预测点至源强的距离 (m)						
		10	20	40	50	100	150	300
混凝土喷射机	1 台	60	54	48	46	40	36	30
搅拌机	1 台	70	64	58	56	50	46	40
空压机	3 台	75	69	63	61	55	51	45
风机	2 台(1 台备用)	70	64	58	56	50	46	40

根据表 6.2-9 可知, 经过距离衰减, 采矿场场界昼间 55m 外, 夜间 150m 外能噪声能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准要求。

根据调查, 项目采矿场周边无集中居民、学校等敏感点, 故采矿场噪声不会对当地居民产生影响。

② 采矿场爆破振动影响分析

评价采用《爆破安全规程》(GB 6722-2003) 中爆破振动安全允许距离公式计算振动对一般砖房影响距离。公式如下:

$$R = \frac{K \cdot Q^{1/a}}{V}$$

其中: R——爆破振动安全允许距离, m;

V——保护对象所在地质点振动安全允许速度, cm/s;

Q——炸药量, kg;

K, a——与爆破点至计算保护对象间的地形、地质条件有关的系数和衰减指数;

本次工程炸药量存储量为 20t (折合 20000kg), V 取 2.8, K 取 150, a 取 1.5, 计算结果为 385.7m。

② 爆破冲击波安全距离

评价采用《爆破安全规程》(GB 6722-2003) 中爆破冲击波安全允许距离公式计算空气冲击波对掩体内人员的最小允许距离, 公式如下:

$$R = \frac{K \cdot Q^{1/a}}{P}$$

根据计算, 爆破冲击波安全允许距离为 490m。

项目区域人口稀少, 与矿区最近的一处村庄为纳那村, 位于矿山西南侧, 相距约 19km, 该村有 10 户约 65 人。因此矿山爆破振动引起构筑物破坏及附近人群心理恐慌情况基本不存在。

矿山爆破振动经衰减后对周边环境影响小, 且振动影响随爆破结束而消失。

6.2.3.2 选矿厂噪声环境影响分析

(1) 噪声源强分析

根据工程分析可知, 选矿厂运行期噪声主要来源于破碎机、球磨机等设备动力噪声, 噪声源强为 75~100dB(A)。本项目选矿厂主要噪声源见表 2.11-11。

(2) 预测模式及内容

选矿厂噪声源主要为点声源，评价采用点声源模式预测噪声源对环境的影响，预测噪声源强取采取措施后的噪声值。

噪声户外传播声级衰减计算模式：

$$A_{div} = 20 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right)$$

式中：L——受声点的声压级，dB(A)；

L_0 ——声源源强，dB(A)；

r_0 ——声源及受声点之间的距离，m。

A_{div} 、 A_{atm} 、 A_{gr} 、 A_{bar} 、 A_{misc} ——各种衰减量，包括几何衰减、空气吸收、地面效应、屏障屏蔽、其他多方面效应引起的衰减量，dB(A)。

声压级合成模式：

$$L_{eq} = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^N 10^{0.1L_i} \right]$$

式中： L_{eq} ——预测点总声压级，dB(A)；

L_i ——第i个点声源在预测点产生的A声压级，dB(A)；

N——声源个数。

(3) 预测结果及影响分析

采矿场场界处生产设备噪声预测结果见表 6.2-10。

表 6.2-10 选矿厂厂界处噪声预测结果 单位：dB(A)

预测点位	噪声源		与厂界最近距离 (m)	贡献值 dB(A)		达标情况	
	车间	源强		昼间	夜间	昼间	夜间
西南厂界	破碎车间	89.8	72	53.7	53.7	达标	达标
	磨矿车间	81	49				
	浮选车间	85	299				
	浓缩车间	63	308				
	过滤车间	64.7	294				
东南厂界	破碎车间	89.8	94	49.9	49.9	达标	达标
	磨矿车间	81	211				
	浮选车间	85	237				
	浓缩车间	63	275				
	过滤车间	64.7	309				
东北厂界	破碎车间	89.8	117	49.7	49.7	达标	达标
	磨矿车间	81	140				

预测点位	噪声源		与厂界最近距离 (m)	贡献值 dB (A)		达标情况	
	车间	源强		昼间	夜间	昼间	夜间
	浮选车间	85	129				
	浓缩车间	63	120				
	过滤车间	64.7	134				
西北厂界	破碎车间	89.8	261	46.4	46.4	达标	达标
	磨矿车间	81	144				
	浮选车间	85	118				
	浓缩车间	63	80				
	过滤车间	64.7	46				

由表 6.2-10 可知，选矿厂运行期昼间各厂界噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准，西南厂界夜间超标约 3.7dB (A)。根据调查，选矿厂周边无集中居民、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，选矿厂运行期对周围声环境影响不大。

6.2.3.3 交通运输噪声环境影响评价

一、企业运输状况

拟建项目物料运输分外部运输与内部运输。年外部运输量为 38476t/a，其中年运入量为 436t/a，运出量为 38040t/a。内部运输量为 42.4t/a，主要为废石、采矿材料、选矿采矿等。

外部运输外委当地运输公司完成，采用汽车公路运输。外部运输主要利用现有去往省道 206 的简易碎石道路，道路长度约为 130km，连接到 S206，本项目直接利用简易碎石道路。

二、道路交通运输量及运输时间

本项目每年总运输量约 3.8 万 t，按汽车载重 20t 计，全年 200 天，每天约需要 10 辆汽车运输。按每天运输时间 8 小时计，即每小时车流量增加大型车约 1.3 辆，道路运输量不大。

交通运输时间为：昼间 9:00~12:00 和 15:00~19:00 的 8 个小时进行运输，夜间不运输。

三、声环境敏感目标

本项目主要评价运输车辆从厂外道路到省道 206 的声环境影响，道路长约 90km，沿途仅有 2 处敏感点。外运道路声环境敏感目标见如表 6.2-11。

表 6.2-11 运输沿线声环境敏感目标

保护对象	相 对 位 置	
纳拿村	现有道路中心线	北侧，15m
如莎乡		北侧，100m

四、外运道路交通噪声影响预测

(1) 预测模式

交通噪声影响预测采用《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ/T2.4—2009)推荐的修正模式进行预测,预测条件为:车型为大型车;车辆行驶速度设定为30km/h;按运输道路纵断面坡度为0.5%情况进行预测。

预测公式如下:

$$L_{eq}(h)_i = (L_{0E})_i + 10 \lg \left(\frac{N_i}{v_i T} \right) + 10 \lg \left(\frac{7.5}{r} \right) + 10 \lg \left(\frac{\Psi_1 + \Psi_2}{\pi} \right) + \Delta L - 16$$

式中: $L_{eq}(h)_i$ —第*i*类车的小时等效声级, dB(A);

$(L_{0E})_i$ —第*i*类车速度为 V_i , 水平距离为7.5米处的能量平均A声级,

dB(A); 大型车, 平均A 声级 L_L 按照下式计算: $L_L = 77.2 + 0.18 V_i$;

N_i —昼间, 夜间通过某预测点的第*i*类车平均小时车流量, 辆/h;

r —从车道中心线到预测点的距离, m;

V_i —第*i*类车的平均车速, km/h;

T —计算等效声级的时间, 1h;

Ψ_1 、 Ψ_2 —预测点到有限长路段两端的张角 (rad 弧度);

ΔL —由其它因素引起的修正量, dB(A), 由于是土路, 这里直取坡度修正量。公路纵坡修正量 ΔL 坡度可按下式计算: 大型车 $\Delta L_{\text{坡度}} = 98 * \beta$ dB。

(2) 预测方案

在进行外运道路噪声预测时, 按运输天外运时间8小时, 每小时最大车流量1.3辆, 车速20km/h, 进行噪声预测分析。

(3) 预测结果

外部道路交通噪声预测结果见表6.2-12。

表 6.2-12 外运道路交通噪声预测结果表 单位: dB(A)

距离(m)	20	30	40	50	60
预测影响值	49.68	46.98	45.72	44.75	43.95

由表 6.2-12 可知, 对照《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类标准限值(昼间 60dB)的要求可以看出, 昼间运输在 10m 外能达到 2类标准限值。纳那村居民点最近距离道路 15m, 如莎乡的居民敏感点在道路北侧约 100m。因此,

在生产期时，道路的昼间声环境质量能够达到 2 类标准限制（昼间 60dB）的要求。

6.2.4 运行期固体废物环境影响分析

6.2.4.1 固体废物来源及产生量

本项目运营期产生的固体废物主要有：采矿过程产生的废石、选厂尾矿、选矿厂收尘灰（泥）和生活垃圾。根据可研报告提供的资料和工程分析结果，本项目运营期固体废物种类、产生量及处理处置方式见表 6.2-13。

表 6.2-13 本项目运营期固体废物产生及处理处置方式一览表

序号	种类	产生位置	数量 (万 t/a)	处置去向	备注
1	采矿废石	采矿场	8.9	第一年产生的废石堆存在 废石场	第 I 类一般工 业固体废物
				第二年开始产生的废石直 接回填	
2	选厂尾矿	选厂	35.99	集中堆放在尾矿库	第 II 类一般工 业固体废物
3	收尘灰	选厂	0.06594	返回选矿生产工艺	
工业固体废物小计（基建期除外）			276.407		
4	生活垃圾	工作人员	0.0316	收集后填埋处置	

6.2.4.2 固体废物性质

根据工程分析，采矿废石属于第 I 类一般工业固体废物；尾矿属于第 II 类一般工业固体废物。

6.2.4.3 固体废物处置情况

1、废石处置

基建期：本项目施工期土石方主要包括井巷及巷道施工、场地平整产生的土石方。挖方约 248932m³，回填 180846m³，内部调配 96820m³；废弃方 68086m³ 运入废石场处置。

开采期：本项目产生的废石除第一年堆存在废石场外，第二年开始产生的废石直接进行回填，不外排。

2、尾矿处置

尾矿产生量为 35.99 万 t/a，尾矿属于第 II 类一般工业固体废物，堆放于尾矿库。

3、除尘灰

除尘器截留的粉尘量约为 659.4t/a，含有用的金属成分，全部回用于生产中选矿工序，不外排。

4、生活垃圾

本项目劳动定员 316 人，生活垃圾产生量 0.5kg/人·d 计，则生活垃圾产生量为 0.16t/d（31.6t/a）。统一收集后就近填埋。

6.2.4.4 固体废物影响分析

1、废石场影响分析

根据毒性和腐蚀性鉴别试验表明，采矿废石属于第 I 类一般工业固体废物。在堆置过程中，在汛期降雨堆场处于淋溶情况下，淋溶水用于洒水降尘，不会对当地地表水、地下水和土壤环境造成不利的影晌。

废石堆置达到设计标高后，按环评、复垦和水保设计，实施全面复垦工程，在被扰动和破坏的开采区域，对废石场因地制宜恢复成裸地，将废石堆置产生的对周围环境负面影响减小至最低。

2、尾矿库影响分析

(1) 对大气环境影响分析

尾矿采用湿式排放方式，现场为多管均匀分散放矿，在保持滩面湿润情况下不会产生扬尘。当地风速较大，空气湿度较低，在经过一段自然风干后才会产尘。尾矿堆场项目区下游 5km 内没有村庄、居民，最近距离居民区在 19km，可见尾矿库扬尘对当地大气环境造成影响很小。在风速较大季节，可采用库水喷淋降尘措施。

(2) 对地表水环境影响分析

尾矿在选矿厂以泵送到尾矿库，库水澄清后全部返回选矿厂使用，没有废水外排。而且，尾矿毒性鉴别试验结果表明，尾矿为 II 类一般固废，但重金属浓度不高，不会造成重金属大的污染。

为了防止尾矿浆对环境的污染，设计在尾矿总砂泵站矿浆管线较低处设事故池 600m³，总尾砂泵站跑冒的矿浆和尾矿输送管线事故放矿矿浆可以有组织的排放到事故池中可有效拦截风险下的尾矿水。

本项目在库区周边设截洪沟，使库区上游雨、洪水不进入库区。截洪沟泄水能力满足排洪要求，尾矿库对地表水的影响小。

该尾矿库位于社拉曲西侧，主坝距社拉曲 1.17km。该坝稳定性计算结果显

示该库在正常运行、洪水运行和特殊运行状态下是稳定的，但毕竟尾矿库在后期运行中为四等库，库区为社拉曲的上游河段，防止尾矿库任何风险溃绝是项目运行的头等重要大事。运行中必须确保尾矿库正常，杜绝任何事故隐患，确保库区环境安全。

3、生活垃圾

开采期生活垃圾主要由工作人员产生。工作人员合计 316 人。生活垃圾产生量按 0.5kg/人.d 计，则生活区生活垃圾产生量为 160kg/d。若生活垃圾不能得到及时清理，则可能污染当地自然水体及土壤，使周围环境恶化，容易引发传染病，影响矿区工作人员的身体健康。同时由于工程地处高原，生态环境脆弱，其污染不容忽视。但由于生活区的垃圾产生量较少，可在矿区的矿部西侧集中垃圾填埋点进行填埋；可降低生活垃圾对环境的影响。

6.2.5 土壤环境影响分析

本项目在运行过程中的原矿堆存、尾矿堆存、尾矿库渗漏、选矿废水事故排放、作业粉尘等，均可能导致土壤中重金属的富集，对区域土壤环境造成污染。尤其选矿废水、尾矿若不能得到妥善处置，由于其中含有的铜、铅、锌、镉等重金属元素，会以直排废水或渗滤液的形式在土壤中扩散迁移，可能在一定程度上增加工程区及下游区域土壤中的重金属含量，形成污染影响。

根据土壤环境质量现状监测结果，工程区土壤中除砷外其余因子均达到二级标准要求，土壤环境质量现状良好。类比同类工程和有关资料分析，工程运行后土壤中重金属含量较背景值一般均有所增加，且普遍以总镉和总砷最为突出，主要是由于镉和砷在土壤中残留性较强造成。而这种增加往往导致对区域植物、动物、农作物的影响，造成重金属元素在动植物体内的富集，危害动植物生长和人群健康。

为控制项目运行对土壤环境的污染影响，在工程运行过程中，要加强区域土壤环境的保护，尽量减少工程运行所带来的土壤中重金属含量的增加。本工程必须积极采取相应的污染防治措施，只有严格实施选矿废水循环利用、尾矿库防渗防溢流、堆矿场防渗、精矿池、废水沉淀池等采用混凝土防渗措施，土壤环境影响才能得到有效的控制。

6.2.6 景观影响分析

矿山开采将不可避免地破坏自然景观，改变原生地形地貌。根据同类项目类比调查，矿山开采对自然景观造成的破坏和改变较大，并且难以恢复。开采活动将在一定程度上破坏区域生态景观的协调性、自然性，如平硐、工业场地、道路等和草地、河流在色彩、形态的对比较为强烈，引起的视觉污染较大，繁忙的开采活动会破坏高原原有的静谧。结合本工程采矿特点分析可知，本工程矿山开采为地下开采，主要为井下作业，开采活动对景观的影响仅集中在采矿工业场地、平硐工作平台、选矿厂、尾矿库、道路等处。

结合矿区周边外环境关系，与矿区最近的一处村庄为纳那村，位于矿山西南侧，相距约 19km，距离较远，对村庄居民景观影响较小；矿区周边范围内无自然和人文景观，不是风景旅游区，没有省道、国道从矿区附近通过。因此项目的建设对该区自然景观的视觉效果影响较小。

矿山至开采中后期，部分裸露地面按水保方案要求恢复植被，降低对景观的影响。闭矿后按照土地复垦的有关要求，对全部裸露地面进行覆土恢复植被，景观可以基本恢复。因此，本项目对景观影响较小。

6.3 闭矿期影响分析

6.3.1 闭矿期矿山环境影响分析

本项目矿山闭矿后，矿山开采、运输等生产活动随即停止，对自然环境各要素的影响趋于减缓甚至消失。闭矿期环境影响主要表现在以下方面：

(1) 随着矿产资源的开采完毕，与之相关的矿产开采、加工和利用的各产污设备也将完成其服务功能，因此这些产污环节也将减弱或消失，如地面污水、设备噪声、废石等的环境影响都将消除。

(2) 矿井关闭后，应对占用的土地进行恢复其原有功能，如平整后覆土复垦或绿化。之后，所贮存的固体废弃物的性质趋于稳定，对环境的不利影响将逐步消失。

(3) 开采完毕后应先对其平硐口进行封堵，避免人和动物误入造成危险。

(4) 矿井闭矿期的主要环境问题集中在社会环境方面，矿井生产受资源条件及行业特点的限制，仍存在着产业结构单一、资源依赖程度高的劣势，因此矿井报废期会出现职工收入锐减，人员失业等一系列社会环境问题。

6.3.2 闭矿期选厂环境影响分析

(1) 退役期主要为尾矿库堆放表面风蚀产生的扬尘，对尾矿库堆放采取同时平整、砾石压覆，可有效防治尾矿库产生扬尘，对环境的影响较小。

(2) 尾矿库建设过程中按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599—2001)及修改单(2013年6月8日)中第Ⅱ类一般工业固体废物贮存、处置的要求设置截排水、集排水、防渗设施，退役期在尾矿库平整、砾石压覆以恢复自然生态环境。

退役期，废弃的工业场地地上建筑物实施拆除，进行填埋处理，对各场区和专用道路进行就地恢复，土地平整，砾石覆盖，设置围栏，以恢复自然景观。

在一系列的环境恢复工作以后，几年时间内自然恢复，选矿区及周边环境会得到极大的改善，而选矿产生的污染物也已被清除，退役期对环境的影响很小。

(3) 选厂服务期满后，主要涉及到选厂关闭后场地的环境保护。在各选矿装置关闭和拆除后，除了厂址区地表可能存在的面源污染外，不再存在大型污染源对地下水的影响；而在场地原有地面不被破坏的情况下，面源污染物对地下水的影响极小。另外，随着场地转化为其它性质用地，地表土层可能会被开挖运走，原有的面源污染物也会被一并转移，面源污染物对本场地的影响进一步降低。

因此，选厂服务期满后，无论场地用地性质如何转化，都不会对建设场地地下水产生明显影响。

尾矿库服务期满后，主要涉及到关闭与封场期的环境保护。关闭与封场期要严格执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599—2001)及修改单(2013年6月8日)中的要求，按照国家相关规范要求，做好尾矿库防渗措施，以防止和降低尾矿废水和初期雨水渗入地下污染地下水的环境风险。

加强封场后的防雨措施。封场后如果防雨措施不到位，雨水将持续渗透进入尾矿内，并携带淋溶出的污染物进入地下水中。在封场时为防止固体废物直接暴露和雨水渗入堆体内，表面应采取天然砾石压覆，表面撒播草籽以恢复自然生态环境，表面坡度控制在33%之内。

封场后，企业定期对渗滤液收集系统维护，保证渗滤液集排水系统正常运行，并定期对经收集后的渗滤液进行监测，保证水质稳定达到《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599—2001)及修改单(2013年6月

8日)中相应的浓度限值要求,关闭或封场后,仍需继续维护管理,直到稳定为止。地下水监测系统应继续维持正常运转。以防止覆盖层下沉、开裂,致使渗滤液量增加,防止一般工业固体废物堆体失稳而造成滑坡等事故。

只要采取了以上合理可行的措施,退役期满后尾矿库不会对周边地下水环境产生明显的有害影响。

(4)服务期满后,本项目废弃的工业场地地上建筑物实施拆除,尾矿库进行封场,清除固体废物,修复、平整场地。进行工程稳固性处理,恢复原来地形、地貌,消除阻碍洪流畅顺的障碍物,消除潜在的诱发水土流失及泥石流等地质灾害产生的因素。

随着对工业场地、尾矿库等采取水土流失治理工程措施,本项目区建设占地在服务期满后生态环境将由业已形成的扰动与破坏基础上逐步走向恢复过程。

7 环境风险分析

环境风险评价是对项目建设和运行期间发生的可预测突发事件（一般不包括认为破坏及自然灾害），所造成的对人身安全与环境的影响和损害，提出防范、应急与减缓措施。环境风险评价针对爆炸物品存放、运输、使用以及矿山开采，弃渣、表土堆存过程中，发生突发性灾难或地质灾害事故时所造成的环境风险进行评价，并提出必要的防范、应急与减缓措施，使建设项目事故率达到可接受水平，损失和环境影响达到最小。

查个勒铅锌矿项目主要工程包括采、选工业场地、尾矿库、废石场和炸药库等。环境风险主要来源有尾矿库溃坝风险、废石场边坡滑塌及泥石流，炸药库储存引发爆炸。环境风险事故将对当地植被与生态环境造成破坏性影响。

在极端降雨等多种不利条件下，尾矿库存在一定的溃坝风险。危险品库爆破器材保存不当等也存在易燃易爆风险。本次环境风险分析针对上述内容进行论证、分析重大风险源及其严重后果，重在给出风险防范措施及应急预案。

7.1 环境风险识别

风险识别包括生产设施风险识别和生产过程所涉及物质风险识别。根据本项目特点，评价主要对项目所使用的原辅材料、炸药库、尾矿库及废石场进行风险识别。

7.1.1 原辅材料风险识别

根据项目分析，本项目所使用的原辅材料包括矿石、浮选药剂等，根据工艺流程分析，本选矿工业场地所使用的原辅材料包括硫酸锌、亚硫酸钠、硫酸铜、丁胺黑药、25号黑药、2号油、石灰、混合黄药，均不具危险性，因此，不属于重大危险源。

7.1.2 炸药库风险识别

炸药库位于采矿工业场地北侧、选矿厂东侧，场地标高为5346m，距离运矿道路258m，其位置与其他工业、民用建筑的距离符合相关的要求。炸药库占地面积6130m²，炸药库包括炸药室、雷管库等。

依据《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号及《重大危险源辨识》（GB18218-2009）对民用爆破器材名称及临界量的规定，工业炸药储存区的临界量为50t，本项目炸药库最大储量为20t；根据《金属非金属矿山重大危险源辨识》分析，本项目矿山不在井下贮存炸药，

矿山水文地质条件中等，不存在瓦斯及有毒有害气体涌出，不存在自燃和冲击地压可能性。因此，本项目炸药库不属于重大危险源。

7.1.3 尾矿库风险识别

7.1.3.1 尾矿库

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 $1000 \times 10^4 \text{m}^3$ 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。

尾矿库位于选厂西南侧 2400m 处，为一凹形山谷。该尾矿库属于山谷型尾矿库，地势东高西低，坡度较缓，库区汇水面积 4.4km^2 。尾矿库为四等库，初期坝坝高 18m。尾矿库下游最近居民为纳那村，距离尾矿库约 20km，该村有 10 户约 65 人。由于该村距离尾矿库较远，尾矿库发生溃坝风险时，不会对居民造成死亡。

根据现场踏勘，尾矿坝下游近距离内无城镇居民区，无工矿企业及其他重要设施，即使尾矿库失事，不会造成重大危害，且其有毒有害物质不会大面积扩散。

根据以上分析，该尾矿库不属于重大危险源。

7.1.3.2 尾矿管线

从选厂至尾矿库采用管线运输，输送管线长约 3100m，在运行过程中，尾矿管线存在着泄漏和破裂的风险。

7.1.4 油库风险识别

矿区新建 25m^3 柴油罐、汽油罐各 1 个，作为矿区储油设施。根据《建设项目环境风险评价技术导则》和《重大危险源辨识》（GB18218—2009），对所涉及的危险物质的危险性、储量、易制毒进行识别，具体见表 7.1-1。

表 7.1-1 重大危险源识别表

物料名称	危险性	临界储量 (t)	实际储量 (t)	q/Q	是否重大危险源	是否易制毒化学 品

汽油	易燃	200	15	0.075	否	否
柴油	易燃	5000	17	0.0034		否

根据上表分析，项目油库区汽油、柴油均不构成重大危险源。

7.1.5 废石场风险识别

废石场滑坡是由于斜坡上的废弃土石，受雨水冲刷、地下水活动、地震及人工切坡等因素影响，在重力作用下，沿着一定的软弱面或者软弱带，整体地或者分散地顺坡向下滑动的自然现象。

矿山每年将产生的废石，如遇暴雨冲击或地震仍可能会引发滑坡事故。

7.2 环境风险源项分析及风险评价等级

7.2.1 环境风险源项分析

事故源项主要来自炸药库和尾矿库带来的环境风险。工程风险源项详见表 7.2-1。

表 7.2-1 工程风险源项

序号	发生事故对象	事故类别	事故原因	环境影响
1	炸药库	爆炸等	设计、储存、管理不善、明火等	作业工人、土壤等
2	尾矿库	溃坝、渗漏、泥石流等	洪水暴雨、地质不明	水体及土壤
3	废石场	滑坡、泥石流等	暴雨等	土壤

7.2.2 风险评价等级

根据以上风险识别可知，本项目炸药库、尾矿库均不属于重大危险源，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169—2004）中关于风险评价级别的确定依据，本次环境风险评价工作等级确定为二级。

7.2.3 主要危险源周边环境

（1）尾矿库周边环境保护目标

根据现场调查，尾矿库周边 5km 范围内没有居民村镇，尾矿坝体下方向正对社拉曲，初期坝距离河道约 1.17km，社拉曲水质为地表水 III 类标准。

输送管线主要沿着山体布设，沿线无环境保护目标。

因此，尾矿库周边的最主要环境保护目标为社拉曲水体和项目区草地生态环境。

（2）危险品库周边环境保护目标

本项目设置地面危险品库一座，占地面积 6130m²，建筑面积 260m²，布置

于采矿工业场地西北侧、选矿厂东侧，距离运矿道路 258m。危险品库主要存放爆破器材。

7.3 源项分析

7.3.1 炸药库环境风险分析

炸药库储存、运输和使用过程中起火、燃烧和爆炸都有引起火灾的环境风险，从而对当地植被与生态环境造成破坏性的影响。因此，项目实施过程中危险品库设计与使用应严格执行《爆破安全规程》（GB6722-2003）、《民用爆破器材工程设计安全规范》（GB50089-2007）及其它相关国家法律、法规、标准等。根据《爆破安全规程》（GB6722-2003）规定，危险品主要存放爆破器材，库址至小型工矿企业围墙或 100~200 户住户村庄边缘的距离不小于表 7.3-1 的规定。危险品库至其他保护对象的允许距离，应先确定各个保护对象的防护等级系数并以规定的系数乘以规定的距离来确定。由于本项目位于采矿工业场地西北方向的半山腰中，充分考虑了山体遮挡，距离采矿工业场地 1km 以上，位于安全允许距离以外（大于表 10.3-1 中的最大安全距离），爆炸风险对采矿工业场地无影响。项目区周边 5km 范围内无村庄等环境敏感点，选址符合设计规范要求，较为合理。

表 7.3-1 危险品库至村庄（100~200 户）边缘的安全允许距离

存药量 (t)	≤200 >150	≤150 >100	≤100 >50	≤50 >30	≤30 >20	≤20 >10	≤10 >5	≤5
安全允许距离 (m)	1000	900	800	700	600	500	400	300
当危险建筑物紧靠 20~30m 高的山脚下布置，山的坡度为 10~25°，爆破器材库与山背后建筑物之间的距离，与平坦地形相比，可适当减小 10~30%。								

表 7.3-2 各种保护地形的防护等级系数

被保护对象	防护等级系数
≤10 户的零散住户	0.5
10 户~50 户的零散住户	0.6
50 户~100 户的村庄	0.8
100 户~200 户的村庄，小型工矿企业的围墙	1.0
乡镇的规划边缘	1.2
县城的规划边缘，大、中型工矿企业的围墙	2.0
大于 10 万人的城市规划边缘	3.0

7.3.2 爆炸事故风险因素

风险事故发生的不可预见性、引发事故因素的复杂性以及污染物排放的差异性，导致统计风险事故的概率及事故危害的量化难度较大。由于目前国内尚无矿山行业事故风险资料，因此，本次采矿炸药爆破风险事故概率值依据《环境风险评价实用技术与方法》中的国外统计数据，即美国采矿和采石行业典型事故发生概率 $6.2 \times 10^{-5}/a$ 。

据调查资料加油站及桶装油库造成环境影响的燃烧爆炸事故率 $< 1 \times 10^{-5}$ 。

7.3.3 废石场风险因素

根据废石场的排放工艺，采用预先危险性分析方法对废石场存在危险因素进行评价分析。

表 7.3-1 废石场预先危险性分析

存在的危险因素	引发事故的原因	导致事故后果	危险等级	预防措施
滑坡与坍塌、高处坠落、车辆伤害、泥石流、滚石	1) 拟建废石场堆积高度较高，排弃作业时违反规程造成坡面较陡；2) 废石场堆积坡角、分层高度等参数设计不合理；3) 未对废石场工程地质不良地段采取妥善处理措施；4) 废石场周围未修筑可靠的截洪和排水设施；5) 废石场堆排废石过程中未形成反坡，废石场平台上未修筑排水沟；6) 卸土时，汽车高速倒车；7) 在废石场边缘，推土机沿平行坡顶线方向推土；8) 在同一地段进行卸车与推土作业时，设备之间未保持足够的安全距离；9) 恶劣天气时，进行排土作业。	1) 废石场发生滑坡、泥石流，造成人员伤亡或财产损失并影响生产；2) 车辆伤害（如废石汽车撞人、撞车、坠毁）；3) 发生高处坠落事故，导致人员伤亡，设备损坏。	滑坡与坍塌等级较高为 III，其他危险较低为 II。	1) 遵守相关规程进行废石作业；2) 按要求设计废石场堆积坡角、分层高度等参数；3) 对废石场工程地质不良地段采取妥善处理措施；4) 废石场周围应修筑可靠的截洪和排水设施；5) 废石场平台形成反坡，废石场平台上修筑排水沟；6) 卸土时，汽车倒车速度不应超过规程值；7) 在废石场边缘，推土机沿不应平行坡顶线方向推土；8) 在同一地段进行卸车与推土作业时，设备之间应保持足够的安全距离。

(1) 滑坡与坍塌

废石场对其地基产生的压力较大。若废石场地基载荷能力不能满足承载要求，地基变形、沉降，则可能导致废石场发生滑坡与坍塌。

(2) 泥石流

泥石流的形成同时具备三个条件：短时间内有大量的水源；丰富的松散物质；陡峻便于集水、集物的沟谷地形地貌。

1) 废石场区水源条件：废石场周边设有截洪沟且有排洪设施，正常情况下废石场外部基本没有汇水，因此，废石场外部洪水对于废石场的安全稳定性影响较小，形成泥石流的水源条件不充足。

2) 物质条件：排弃的物料（岩土）松散，可构成泥石流形成的物质条件。

3) 地形地貌条件：废石场经过平整没有大规模冲沟，不能使泥石流迅猛直泄，不具备形成泥石流的地形地貌条件。

根据上述分析本项目临时废石场形成泥石流的三个必要条件不同时具备，产生泥石流的可能性不大。

为了避免局部废石工作面推进太快，边坡失稳，在整个废石线上，严格按照设计堆排、分层碾压，注意分区间歇式作业，以便让新排弃的岩土有充分的时间沉降和压实。

7.3.4 尾矿库溃坝诱发因素

拟建尾矿库为湿式上游法放矿。尾矿库为四等库。作为矿山排放、贮存尾矿的重要工程设施，是直接涉及生产能否正常进行的重要工业设施。

为确保尾矿渗滤液不对地下水影响，尾矿库采用防渗。尾矿库排洪系统出口通至回水池，将库内流出的水返至选厂回用。

正常生产情况下，尾矿库可以做到安全运行。但在选址、设计、生产运行中出现重大失误、管理异常情况下，尾矿库事故风险因素上升，导致灾害性的风险事故发生。

根据该项目尾矿库运行风险的分析，尾矿库失事形式包括：洪水漫顶、坝坡失稳、渗流破坏、结构破坏、严寒低温以及地震液化等。依据荷兰统计堤坝决口风险概率值 1×10^{-7} 作为本项目尾矿库溃坝风险分析管理值。

(1) 洪水漫顶

尾矿库为湿式排放的尾矿库，尾矿库汇水面积为 4.4km^2 ，该尾矿库最主要的危险因素之一是洪水漫顶。主要原因有 3 类，一是尾矿库防洪能力不足，包括调洪库容不足，排洪设施断面过小或损毁、堵塞；二是遭遇超过设防标准以上洪水；三是管理及应急措施不足。

(2) 坝坡失稳

造成坝坡失稳的原因主要包括坝体自身的原因、外部原因及人为原因等。坝体自身原因包括未设排渗设施，导致浸润线过高；堆积速度过快，未有效固结而失稳；基础软弱，坝体过度沉陷。外部原因主要是暴雨和泥石流等。人为原因则是施工质量差、管理不完善等因素。

（3）渗流破坏

渗流破坏包括坝体集中渗漏和坝基集中渗漏 2 种类型。

坝体集中渗漏主要是坝体存在渗漏通道或实际渗透坡降大于坝体抗渗能力；坝基集中渗漏，是尾矿库施工阶段未按照规范操作，导致坝基防渗性能不足，致防渗措施失效。

（4）结构破坏

结构破坏主要包括坝体结构产生裂缝或者排洪沟构筑物结构遭到破坏。

（5）严寒低温

尾矿库所属地区为羌塘地区，冻土层深度一般在 1.5m 左右。低温可导致堆积坝冻结，形成冻土。冻土会造成尾矿冻结时冻胀、融化时土体融陷，进而给尾矿库安全带来一系列问题。包括：坝体浸润线升高；坝体稳定性降低；降低抗渗强度；破坏建、构筑物；调洪库容相应减小；低温伤害等等。

（6）地震液化

发生较大级别的地震是地震液化形成的主要原因，其后果可以造成尾矿坝严重损坏，严重时会造成滑坡和垮坝等事故。

7.3.5 尾矿管线泄露事故因素分析

查个勒铅锌矿尾矿输送管线采用超高分子聚乙烯管（外加保温材料）。根据现场调查，虽然采取上述措施在一定程度上降低了尾矿泄漏的风险，但输送管线较长且当地冬季气候寒冷，若发生管线堵塞、地质灾害、人为破坏等事故时，尾矿管线破裂，尾矿浆将会泄漏并可能影响外部环境，影响单元包括地表水、土壤、地下水和生态环境。

通过对国内外输送管线工程发生事故的类比调查，本工程可能发生的事风险类型主要有有人为因素造成的管线损坏事故和非人为因素造成的管线破裂事故两种。

（1）人为管线损坏事故

在尾矿输送管线附近施工或建筑时，挖掘或伤及管线，造成管线破裂泄漏，

严重时尾矿输送中断。

另外还有个别人为蓄意破坏，偷盗管线及附属设施的部件等，均可引起管线破裂，引发尾矿输送管线泄漏。

(2) 自然因素造成的管线破裂

自然因素也有可能对尾矿输送管线造成损坏泄漏。

7.4 后果分析

7.4.1 尾矿库溃坝风险分析

(1) 尾矿库风险性分析

根据有关项目尾矿库安监分析、对尾矿库危险有害因素辨识，尾矿库坝主要危险有害因素及详细的针对预防措施见表 7.4-1。

表 7.4-1 尾矿库坝体主要危险有害因素辨识

危害因素	细类	机理	诱导因素	预防措施
洪水漫顶	尾矿库抵抗洪水能力不满足设计或标准要求	现状抵抗洪水能力不够	1.遭遇超标准洪水；2.水文系列增加，导致设计洪水增大；3.洪水标准提高；4.汛期前，尾矿库未留出足够的调洪库容。	汛期前，进行调洪演算，确保滩长和安全超高；对排洪设施进行检查、维修和疏浚，确保排洪设施畅通；汛期必须满足设计对库内水位控制的要求。
		外因导致安全超高或最小安全滩长不足	1.原滩顶已经发生较大沉降；2.风浪过大，超过设计标准；3.滩顶发生局部滑坡，涌浪翻过滩顶。	运行过程中，时刻确保安全超高符合要求；加大滩顶监测力度，发现异常，及时处理。
	排洪设施不能安全下泄洪水	排洪设施泄洪能力不足	1.水文系列延长导致设计洪水变化；2.设计的排洪设施排洪能力不足；3.排洪设施自身不安全，不能排出设计泄量；4.如按设计流量排洪，下游社会经济损失、环境污染严重。	汛期前，进行调洪演算，确保滩长和安全超高；对排洪设施进行检查和维护，确保排洪设施畅通；在满足回水水质和水量要求前提下，尽量降低库内水位。
		排洪设施操作失灵	1.排水井或排水管管理不当；2.人工操作无法进行。	加强对排洪设施的管理，定期进行检查和维护；配置船等必要工具。
	排洪管路堵塞	1.长期或集中降雨使岸坡、截洪沟软弱部位饱和，强度降低，滑坡、堵塞排洪线路；2.排洪管堵塞，减少过水断面。	雨期加大对截洪沟等排洪设施检查力度，出现滑坡等异常情况，及时疏通；定期对库区树木砍伐并运走，保证排水管排洪畅通	
其他	管理及应急措施不足	1.汛前超蓄；2.日常隐患排查和整改严重不足；3.无有效的事故应急措施，加大漫顶危害程度。	汛期严格按照规范和作业规程进行管理，确保滩长和安全超高；建立隐患排查治理反馈制度；及时修订应急预案，并按照要求进行演练。	
坝坡	整体失	库水下泄引	1.漫顶冲刷下游坝脚，坝体整体抗滑动能力降低；2.坝体与	汛期前，对排洪设施进行检查和维护，确保排洪设施畅通；确保滩长和安全超

危害因素	细类	机理	诱导因素	预防措施	
失稳	稳	起失稳	坝基结合处发生渗流破坏,降低抗滑能力; 3.岸坡与坝体结合部位松动,降低抗滑能力。	高; 严格按照设计要求设置排渗盲沟; 岸坡结合部位按照设计要求就行夯实。	
		洪水和地震荷载作用下整体失稳	1.长期降水使得尾砂饱和,抗剪能力降低; 2.库水位抬升,坝体饱和区扩大; 3.出现纵向裂缝,减小了阻滑力; 4.裂缝进水,加大了推力; 5.坝坡过陡; 6.新老结合面质量差; 7.地震导致荷载增大明显,大于阻滑力。	汛期确保有足够的滩长; 严格按照设计要求施工排渗盲沟,必要时,经论证,加设排渗设施,确保浸润线埋深; 设置立体式坝面排水沟,确保坝面排水畅通; 严格按照设计坡比进行施工; 严格按照设计和规范要求进行筑坝。	
	局部滑坡	浅层滑坡	1.坝体下游坡局部荷载增加; 2.雨水或其他原因导致局部尾砂饱和度增加,抗剪强度降低; 3.局部下游坡度过陡,滑动力大于阻滑力; 4.局部横向或纵向裂缝导致该部位滑动; 5.地震荷载作用。	严格按照设计坡比进行筑坝; 严格按照设计要求施工排渗盲沟,必要时,经论证,加设排渗设施,确保浸润线埋深; 设置立体式坝面排水沟,确保坝面排水畅通; 坝体出现裂缝,及时进行处理; 震后加强检查,必要时采取压坡等工程措施。	
		深层滑坡	1.库水位抬高,引起浸润线抬升迅速,在下游坡某部位出溢; 2.纵向裂缝产生,导致沿纵向裂缝面和沿下游软弱部位滑动; 3.初级坝施工质量差或其它人为因素; 4.地震荷载作用。	严格按照规范和设计要求进行排尾、排洪、排渗,确保尾矿库滩长和浸润线埋深; 定期对坝体裂缝情况进行检查,出现异常,及时与设计单位联系,尽早采取工程措施; 震后加强检查,必要时采取压坡等工程措施。	
	渗流破坏	坝体集中渗漏	坝体存在渗漏通道	1.坝体不均匀沉降大,从滩面到下游坡形成贯通的横向裂缝; 2.尾砂填筑过程存在贯通的近水平向薄弱层; 3.雨水冲刷坝坡,导致渗漏通道。	坝前均匀放矿,维持坝体均匀上升; 坡面修筑人字沟或网状排水沟。
			实际渗透坡降大于坝体抗渗能力	1.库内水位超过设计汛限制水位; 2.强降雨使得浸润线迅速抬升; 3.地震作用下浸润线迅速抬升; 4.设计坝体内部排渗系统淤堵失效; 5.尾矿放矿不均匀,存在水平向透水层。	汛期必须满足设计对库内水位控制的要求; 坡面修筑人字沟或网状排水沟; 日常运行过程中,确保滩长和浸润线埋深; 定期对排渗系统进行检查和维护; 坝体浸润线超过控制线,应经安全技术论证增设或更新排渗设施; 坝前均匀放矿,维持坝体均匀上升。
坝基集中渗漏		坝基处理不当	1.仅清除覆盖层表层浮土,直接填筑坝体; 2.坝基及和两岸结合面未做截渗处理,或截渗措施失效; 3.河谷和两岸砂卵石层未截断; 4.坝下大断层和破碎带未处理或处理不当; 5.浸润线抬升,坝基处渗透坡降增大。	每期子坝堆筑前必须进行岸坡处理,将树木、树根、草皮、废石、坟墓及其他有害构筑物全部清除; 严格按照设计和规范要求做好坝体与岸坡结合处的防渗措施; 按设计要求做好库区防渗系统; 当坝体浸润线超过控制线,应经安全技术论证增设或更新排渗设施。	

危害因素	细类	机理	诱导因素	预防措施
	尾矿坝裂缝	横向裂缝	1.干缩；2.坝体填筑质量差；3.两坝端岸坡过陡，不均匀沉降严重；4.两岸坡和坝下原状黄土未做任何处理，如预湿陷；5.地震荷载作用。	坝前均匀放矿，维持坝体均匀上升；严格按照设计和规范要求堆筑子坝；严格按照设计要求对岸坡进行削坡处理；震后加强检查，出现异常及时处理。
		纵向裂缝	1.干裂；2.坝体填筑质量差；3.两岸坡和坝下原状黄土未做任何处理，如预湿陷；4.下游坡陡，安全系数不够；5.地震荷载作用。	坝前均匀放矿，维持坝体均匀上升；严格按照设计和规范要求堆筑子坝；严格按照设计要求对岸坡进行削坡处理；严格按照设计坡度进行筑坝；震后加强检查，出现异常及时处理。
		水平裂缝	放矿存在水平向透水层	坝前均匀放矿，维持坝体均匀上升。
结构破坏	排洪构筑物结构破坏	结构破坏导致功能失效	1.设计、施工不符合设计或规范要求，运行过程结构破坏；2.疏忽构筑物的日常检查、维修工作，导致漏砂、漂杂物沉积并堵塞进、出水管；3.废弃的排水构筑物未能处理；4.负重、锈蚀等因素导致排水管破损、断裂、垮塌；5.地形、地质条件导致构筑物变形、沉降，无法发挥正常功能。	尾矿库运行过程中，应严格按照设计要求对排水井进行施工；定期对排洪设施进行检查、维修和疏浚，确保排洪设施畅通；严格按照设计水位要求，对排水井进行封堵，确保排洪畅通；尾矿库运行期间，加大对排排水管的检查，出现异常情况，及时进行加固处理。
严寒低温	坝体遭到破坏	浸润线升高	表层冻土在气温升高时，因冻结的冰融化，润湿原表层冻结层尾砂，导致堆积坝 3.5m 深度范围内潮湿	冰冻期前低水位运行
		稳定性降低	冰冻土层的存在，提升了浸润线，降低坝体稳定性	加大坝面的排渗工作，疏通排渗管
	尾矿库危害	抗渗强度降低	尾砂冻结时，水结成冰，导致体积膨胀，尾砂空隙胀大。冻土融化后尾砂的渗透性差，水不能及时下渗，容易形成流土或管涌。	冻土全部融化后再恢复坝前放矿
		建构筑物遭到破坏	土体在冻结时土中的水冻结成冰，与周围迁移来的水冻结产生体积膨胀，使排水管隆起、脱节甚至裂缝	应在冰冻期对建构筑物进行全面检查，发现问题及时采取措施，必要时采取相应的工程措施
		调洪库容减小	冬季放矿时，调洪库容计算不包括冰冻层所占库容	库容设计时，通过计算预留该部分库容

从表 7.4-1 危险性分析结果可以看出，尾矿库在设施及其管理失误下，也存在洪水漫顶、坝坡失稳、渗流破坏、结构破坏以及严寒低温危害对坝体危害等环境风险。其中，排洪设施泄洪能力不足、排洪构筑物结构破坏、安全超高及最小安全滩长同时不足、洪水和地震荷载作用下坝体失稳、实际渗透坡降大于

坝体抗渗能力、尾矿坝裂缝、严寒低温导致坝体稳定性降低、管理及应急措施不足等七类极易造成尾矿库溃坝。为此，设计施工必须按照《尾矿设施设计规范》、《尾矿库安全技术规程》和《尾矿库安全监督管理规定》的要求进行设计、施工和运行管理，从源头确保尾矿库各阶段符合规范、规程要求，规避溃坝风险。

(2) 尾矿库溃坝影响计算

建设单位于 2014 年 10 月委托江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心西藏分公司编制了《西藏昂仁县查个勒铅锌矿采选工程（新建尾矿库）安全预评价》，本次评价主要引用安全预评价中对尾矿库溃坝的分析。

1) 设定风险发生条件

为预防极端风险情况下，出现坝体溃决事故，本章节根据前人对此类事故总结分析，类比估算西沟尾矿库风险预警分析和风险事故防范，最大限度减小风险发生几率。

拟建尾矿库风险溃坝最不利条件设定为：尾矿满库容贮存，坝顶标高 5321m；在汛期，当库内水位超过报警线且水量还在持续增加，此时库内井管通道泄水量远小于同期降水量；在报警装置报警后采取必要的防范措施（切断尾矿输送、全部回水泵满负荷运行）后，暴雨雨量持续增加。

2) 尾矿库风险事故预测分析

由于尾矿库所处地形地貌条件、尾矿岩性、粒径差异、排放方式、排泄洪水构筑条件、坝体构筑、运行管理等多方面存在重大差别，库区实际情况比较复杂，目前缺乏溃坝因素研究与模拟实验，没有成熟的数学模型可应用于风险预测。本项目风险评估仅根据近年来尾矿库事故分析结果，进行类比趋势预测分析。本风险评估重在预防和应急预防风险发生。

对后期坝体溃坝决口长度 b 计算：

$$b = k(W/2B^{1/2}H)^{1/2}$$

式中： b —溃坝决口平均宽度（m）；

W —溃坝时可泄库容量（万 m^3 ）；

B —溃坝时沿坝前水面宽度或坝顶长度（m）；

H —溃坝时水头或溃坝时坝前水深（m）；

k —与坝体土质有关的系数，对粘土 k 值约为 0.65，壤土 k 值

约为 1.3，取 $k=0.85$ 。

$$b = k(W1/2B1/2H)1/2=20m$$

经计算，坝体最大溃坝决口长度为 20m。

坝的溃坝形式有瞬时溃和逐渐溃，溃坝形式主要决定于坝型、基础及溃坝原因。本次计算为安全计考虑可能的最不利情况，坝体按瞬时溃坝计算。

坝体溃坝前假定下游水深为 0.5m，因 $h2/H0=0.1111 < 0.1384$ ，坝址下有水流为急流，坝址处最大流量：

$$Q = Bh_c v_c = \frac{8}{27} \sqrt{g} B H_0^{3/2}$$

式中：B—溃坝决口宽度。

$$Q=177.06m^3/s$$

坝下游村庄位置溃坝最大流量计算：

$$Q_{LM} = \frac{1}{\gamma_{饱和}} \frac{W}{\frac{Q_M}{vK} + \frac{L}{vK}}$$

式中： Q_{LM} —当溃坝最大流量演进至距坝址为 L 处时，在该处出现的最大流量；

W—水库溃坝时的库容；

Q_M —坝址处的溃坝最大流量；

V—河道洪水期断面最大平均流速，一般山区可采用 3.0~5.0 m/s，半山区可用 2.0~3.0 m/s；

K—经验系数，山区 $K=1.1\sim 1.5$ ，半山区 $K=1.0$ 。

计算距坝址 500m 下游处：

$$Q_{LM} = \frac{1}{\gamma_{饱和}} \frac{W}{\frac{Q_M}{vK} + \frac{L}{vK}} = 124.13m^3/s$$

计算距坝址 1000m 下游处：

$$Q_{LM} = \frac{1}{\gamma_{饱和}} \frac{W}{\frac{Q_M}{vK} + \frac{L}{vK}} = 92m^3/s$$

溃坝洪水的传播波速在坝址附近最大，距坝址愈远，波速消减愈快。对于坝址下游峰值一般到达的较快，峰后流量下降比峰前缓慢，流量过程概化为三角形。

计算求得溃坝流量到下游 500m 处的尾砂最大沉积深度为 1.63m，到下游 1000m 处的尾砂最大沉积深度为 0.56m。

由于区内无人烟，库区内既无村庄，也无草场，故不存在浸没问题，下游最近居民点纳那村距离尾矿库约 20km，所以该尾矿坝对下游居民不会造成大的损失。

此外，尾矿库溃坝还会对地下水、土壤、植被等造成影响。

(3) 对地下水的影响

尾矿库发生溃坝，会使库内堆积的尾矿砂进入下游泄洪沟内，影响泄洪，当淤积时间较长时，尾砂中的重金属成份会渗入地下，恶化地下水。尾矿库事故排放发生后如立即采取补救措施，对附近地下水无显著影响，多次事故排放可能会使附近地下水水质恶化。由于本项目尾矿渣属于 II 类一般工业固体废弃物，其产生的尾矿渣淋溶液对地下水环境影响较小，但由于在生产中添加选矿药剂，同时尾矿中含有重金属，溃坝可能对尾矿库下游潜层地下水水质造成污染。

(4) 对土壤、植被和人体健康的影响

由于尾矿砂堆存在草地上，如淤积时间较长，尾砂中的重金属成份会渗入地下，会恶化占地内土壤环境，尾砂长期堆存在地表对植被的生长也会产生一定的阻碍作用；含有重金属的废水进入草场，重金属在土壤和牧草中累积，会造成牧草生物量降低。

(5) 对土地利用的影响

尾矿库主坝发生溃坝后，尾砂将覆盖位于主坝西北侧的大量的草地，使草地收到完全的破坏，造成土地利用类型转变为废弃地，将造成草地资源的大量损失。

(6) 对公路的影响

主坝溃坝后将导致尾矿库西北侧的矿山道路被尾矿淹没，导致公路隔断，无法使用。

(7) 对地表水的影响分析

1) 社拉曲河流风险分析

拟建项目尾矿库在超过 500 年洪水重现期 ($P=0.2\%$) 和 1000 年洪水重现期 ($P=0.1\%$) 的防洪设计标准情况下，库内安全超高下库容将不能存放超过洪水

设计标准下的入库洪水总量，将可能外泄泄洪水。

本次评价根据项目可研设计 P=0.1%情况下最大泄洪量作为下限，估算了超过洪水标准的入库洪水泄洪情况下，估算河流自然沉降条件下悬浮物对社拉曲的影响。预测采用河流完全混合水质模型计算，公式如下：

$$c = \frac{c_p Q_p + c_E Q_E}{Q_p + Q_E}$$

式中：c—河流水中污染物浓度，mg/L。

c_p —河流来水的水质浓度，mg/L；

Q_p —河流流量，m³/s；

c_E —废水排放污染物浓度，mg/L；

Q_E —废水排水量，m³/s。

据分析结果见表 7.4-2，全部结果均低于《地表水环境质量标准》中Ⅲ类水质标准。超过洪水标准条件下，尾矿库外泄水与河水完全混合后，对多布库尔河水水质影响在环境可以承载范围内。计算结果见表 7.4-2。

表 7.4-2 河流 SS 浓度变化情况表 单位：mg/L

混合距离	9km
混合后浓度	24.1

由表 7.4-2 可知，混合物进入河流随着向下流的运移，SS 浓度呈逐渐下降的趋势，在下游 9km 以下河段 SS 浓度的分布逐渐趋向稳定，最高达到 24.1mg/L。

根据《地表水资源质量标准》中悬浮物二级标准（≤25 mg/L），本项目溃坝后雨水与尾矿水混合物进入河流，影响河段长度为流经 9km 社拉曲河水水质。

2) 对社拉曲水质影响风险分析

鉴于本项目为铅锌选矿工艺，原矿伴生含微量重金属成分矿物并使用少量药剂。本项目选矿时使用少量选矿药剂，选矿废水入库后，在暴雨情况下，雨水与溃坝后的尾矿水混合，尾矿水会被进一步稀释，混合水中污染物浓度会更低。因此，尾矿中重金属和少量药剂对社拉曲河水水质影响在可接受的环境影响范围内。

3) 对社拉曲下游影响分析

根据表 7.4-2，溃坝后 SS 对社拉曲有明显影响的河段长度约 9km，因此溃

坝尾矿细泥混合雨水入河后，尾矿水与河水混合后 SS 增加，影响一定长度河段水质。

本评价认为，尾矿库发生主坝溃坝事故将造成尾砂下泄，将会破坏主坝下游的草地，淹没西北公路，对社拉曲河流产生一定的影响。

评价认为，建设单位应严格按照国家有关规定对尾矿坝进行勘察、设计和施工；应按照《尾矿库安全管理规定》进行尾矿库的安全管理；贯彻执行国家有关尾矿库安全生产的方针、政策、法规及技术规范；确保该尾矿库不溃坝。编制环境安全应急预案，应对项目可能产生的各类突发性环境污染事件以及生态破坏事故。

7.4.2 尾矿库渗漏风险分析

本项目尾矿砂属于 II 类一般工业固体废弃物。但是由于矿石中含有重金属成分且选矿药剂含有少量毒性，如果尾矿库不设防渗层或防渗层的建设不符合要求，又或者运行中防渗层破裂，均可能会导致选矿废水渗入地下，发生事故排放，如补救措施及时充分，对地下水影响较小，但如果长时间渗漏排放则会使附近地下水水质恶化，甚至导致个别指标超过《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III 类标准要求。

尾矿冲填作业之前，必须进行库区内岸坡处理。岸坡处理应做隐蔽工程记录，根据工地勘资料数据，地下水埋深 8.1 米，而我们在建过程中清基厚度为 2.4 米，且库区内未发现任何不良地质情况，因此库区暂不设计地下水导排，如在施工过程中如遇泉眼、水井、地道或洞穴等不良地质情况，立即采取永久性有效措施进行封堵处理，并要求业主记下保留施工资料，并经主管技术人员检查合格后方可施工冲填。

7.4.3 尾矿库泥石流风险分析

（1）泥石流地质灾害现状分析

根据《昂仁县查个勒铅锌矿选矿厂及尾矿库建设用地地质灾害危险性评估报告》结论，项目区不在崩塌、滑坡危险区，尾矿库北部有一处轻度易发泥石流。尾矿库区现状地质发育程度低，现状地质灾害类型为泥石流，调查区内未发现滑坡、崩塌等其它地质灾害。从泥石流沟谷形态及有关地质环境条件分析，结合泥石流特征，该泥石流为季节性沟谷泥石流，属轻度易发泥石流；从泥石流堆积区形态以及总体物源量分析，该泥石流活动总体处于发展期，发育规模

小，属轻度易发泥石流，泥石流地质灾害危险性小。

通过采取坝体、护坡、排水沟等措施后，可以防治泥石流的发生。

(2) 尾矿库溃坝引发泥石流灾害分析

据尾矿库初步设计方案，在尾矿库下游坝附近规划有集水池、回水泵房、环保监测井及值班房等建筑物，尾矿坝溃坝引发的泥石流将直接对集水池、回水泵房、环保监测井等建筑物造成破坏，预测尾矿库溃坝引发泥石流灾害对集水池、回水泵房、环保监测井的危险性大、危害性大，但只要在设计时严格按照相关规范、标准设防及尾矿坝安全性及稳定性分析评价设计，在施工中严格按照设计要求施工，在日常维护及尾矿坝稳定性监测过程中严格按照设计要求执行，可确保尾矿坝安全运行。

(3) 尾矿库溃坝引发泥石流灾害对下游居民点的危险性分析

尾矿库溃坝引发泥石流灾害，社拉曲下游下游居民点将是其主要受灾对象。据尾矿库初步设计方案，按最不利的坝体按瞬时溃坝进行了溃坝波及范围演算，其结果为溃坝流量到下游 500m 处的尾砂最大沉积深度为 1.63m，到下游 1000m 处的尾砂最大沉积深度为 0.56m。由于社拉曲下游数千米内无固定居民点，库区为荒漠带，也无草场，故不存在浸没问题。所以该尾矿坝对下游居民不会造成大的损失。尾矿库溃坝引发泥石流灾害对下游居民点的危险性小、危害性小。

7.4.4 炸药库环境风险分析

炸药爆炸将会导致人员伤亡、设施破坏及引发环境污染等严重后果。由于职工生活区、工业场地及采矿区远离炸药库，如果发生爆炸，不会有大量人员伤亡，但炸药库值班人员可能会受到爆炸冲击波的伤害；爆炸可能会损毁部分周边生产设施；爆炸有可能引发崩塌、滑坡等地质灾害，对人员和设备带来安全隐患；爆炸风险释放出大量的能量，在局部产生大量含高浓度烟尘、CO、NO_x等污染物的烟气，其含有的污染物将会对附近环境空气产生一定的污染影响。

7.4.5 油库环境风险分析

根据风险识别结果，本项目汽油、柴油均不构成重大危险源。评价范围为源点周边 3km，风险评价范围内无学校、医院、集中居住区等风险评价范围内敏感点。

根据本项目特点并调研国内同类型项目的事故类型，矿区油罐主要风险事故可以分为油品溢出与泄漏、火灾与爆炸两大类。

(1) 储油罐事故泄漏对环境的影响

储油罐的事故泄漏主要指自然灾害以及人为因素造成的汽油泄漏对环境的影响，如震、交通事故等因素。溢油或泄漏风险事故中，往往是由于部件损坏以及操作不当引起的。溢出和泄漏的油品不仅污染周边土壤以及影响农作物正常生长，而且可能会对地表水和地下水水质造成污染；而一旦发生大面积的油品泄漏污染后，其造成的环境影响在短时间内将难以消除。

① 对地表水的影响

泄漏或渗漏的油品若进入社拉曲，会造成社拉曲的污染。油品进入河流后，由于有机物烃类物质难溶于水，大部分上浮在水层表面，首先造成对河流的景观破坏，产生严重的刺鼻气味；其次油膜使空气与水隔离，造成水中溶解氧浓度降低，逐渐形成死水，致使水中生物死亡；再次，燃料油的主要成分是 C4~C9 的烃类、芳烃类、醇酮类以及卤代烃类有机物，一旦进入水环境，由于可生化性差，可能造成被污染水体长时间得不到净化。

拟建项目储油罐与北侧社拉曲之间有山体阻隔，在储油罐四周修建有围堰，罐底基础及围堰采用了防渗处理，油品泄漏后，可及时对油品进行收集处理，不会造成社拉曲水质污染。

② 对土壤环境的影响

油品渗漏进入土壤层后，使土壤层中吸附大量的燃料油，在土壤团粒中形成膜网结构，环境中的空气难以进入土壤颗粒中，从而造成植物生物的死亡。为防止油品泄漏对土壤造成污染，储罐区基础采用了防渗处理，油罐周边场地也进行了硬化处理，预计油料泄漏对土壤造成污染风险的可能性较小。

综上所述，一般情况下储油罐发生泄漏风险的事故概率较低，且即使发生泄漏事故后在应急反应时间内的泄漏量很少。在及时采取控制措施后，预计不会对土壤、地表水和地下水造成大的污染威胁。只有在发生地震、爆炸等重大事故的情况下，油品全部泄漏进入环境，才可能对环境造成毁灭性灾难，但出现这种大面积、污染严重的泄漏事故概率一般很低。

(2) 汽油中毒影响分析

汽油为无色烃类混合物，为麻醉性物质，对人体的毒性影响主要表现为：急性中毒、吸入性肺炎、慢性中毒。汽油毒性资料见表 7.3-3。

表 7.3-3 汽油毒性一览表

序号	浓度 (g/m ³)	接触时间	毒性反应
1	0.6-1.6	7h	头痛、咽喉不适、咳嗽及粘膜刺激等症状
2	3.2-3.9	1h	鼻及咽喉刺激症状
3	9.5-11.5	1h	明显的粘膜刺激、并有兴奋感
4	10-20	0.5-1h	有急性中毒症状
5	25-30	0.5-1h	有生命危险
6	38-49	0.5-1h	可引起死亡

根据上表，汽油毒性危害与汽油毒性浓度和接触时间有关。在低浓度环境中（0.6~1.6g/m³），人体长期接触可能会导致咽喉不适、粘膜刺激等呼吸系统不适感，长时间的持续大量吸入可能导致轻微的吸入性肺炎。只有当人体长时间吸入极高浓度汽油后可能引起突然的意识丧失，反射性呼吸停止而死亡。

根据拟建项目特点，由于本项目储油罐仅为矿区机械设备供油，非供油时间段内，油罐周边基本无工作人员。当油罐完全破裂时油品会瞬间泄漏，当油罐附近有工作人员在场有可能造成汽油急性中毒，但罐体本身完全破裂的可能性较小，且除卸油时其余时间油罐区人员逗留时间短，因此，由于油罐破裂造成的急性中毒事件发生的可能性。

综上分析，拟建项目发生汽油急性中毒和慢性中毒的危险性较小，因吸入性中毒引起生命危险的可能性更小。

（3）火灾爆炸事故

本项目油库火灾除具备一般火灾的共性外，还具有油品易燃烧和油气混合气易爆炸的特殊性，油罐的火灾与爆炸事故。

油品泄露和存在明火是油库发生火灾爆炸事故的主要原因。柴油和汽油具有易燃性，若泄漏事故，由于汽油粘度较低，流动扩散性较强，泄漏很快向四周渗透或扩散，如遇明火将引发火灾事故。汽油燃烧后蒸汽压升高、体积膨胀，若容器罐装过满或储存密闭容器中，会导致油罐膨胀，甚至爆炸引起火灾。

7.4.6 废石场环境风险分析

废石场最大的风险主要为滑坡、泥石流，由于松散固体大规模错动、滑移，对环境造成破坏性的危害。大雨期间废石场集雨区面积过大，暴雨时造成挡渣坝溃解，危及下游居民生产生活安全。

本项目废石场布置于 5475m 平硐西口西侧下方一小型沟谷内，距采场直距

约 400m 的山坡上，占地面积约 2.81hm²，库容为 18.20 万 m³。矿山排入废石场废石为 14.81 万 m³，其他区域调入表土 2.21 万 m³ 至废石场，用作废石场后期封场绿化，在方案服务期内废石场共计堆放废弃方量为 17.02 万 m³，小于废石场库容，该废石场能满足服务年限内排放需求。

一旦废石场垮塌，泥沙将沿着该坡地下泄，其下泄砂石仅限于沟谷下游近距离，选厂位于废石场的西北侧，直距废石场约 1km，因此采区废石场垮塌对下游选厂不会造成大的环境风险，废石场修建拦渣坝和截排水沟，防止废石场垮塌。废石场下游 500m 范围内无居民点及溪沟河流，因此认为该废石场建设不影响周边公共设施、工业企业、居民点的安全；本项目废石场不涉及河道，不在对基础设施、人民群众生命财产安全及行洪安全有重大影响区域。

7.4.7 尾矿管线泄漏风险分析

据调查，矿浆输送管线和回水管线发生泄漏事故时，一般最多半小时内切断尾矿浆或回水输送，即可停机处理使废水停止泄漏。由此可估算出尾矿输送管线一次泄漏量约 175m³/0.5h，回水管线一次泄漏量约 77.5m³/0.5h。管线分布在草地，由于泄漏量不大，尾矿水不含污染物对草地影响较小。

尾矿输送管线及回水管线最低点均在桩号 K3+036 处，因此，在该点线路附近设置 600m³ 事故池一座，以便于尾矿管事故时，尾矿浆放空用，防止矿浆跑冒滴漏事故进入河道污染水体。

7.5 环境风险防范措施

7.5.1 尾矿库事故防范措施

7.5.1.1 设计提出的防范措施

尾矿库的设计严格按照《尾矿库安全监督管理规定》和《尾矿库安全技术规程》的要求进行设计。

(1) 总体要求

- ① 按设计要求填筑初期坝、库底排渗褥垫、建设排洪系统等构筑物。
- ② 按要求坝顶放矿，保持尾矿沉积滩均匀上升。
- ③ 按要求堆筑子坝，并埋设排渗管。
- ④ 按设计要求控制库水位，不允许尾矿库高水位运行。
- ⑤ 按要求控制尾矿库浸润线埋深，避免堆积坝坡面沼泽化。
- ⑥ 保证尾矿库各项监测设施不失效，日常监测反馈及时，出现异常情况实

时反馈专业机构处理。

⑦ 规范尾矿库日常管理，专人持证上岗，日常尾矿库管理操作有记录，可追溯。

⑧ 企业应编制应急预案，准备应急工具及物资，并定期演练，保证出现险情时能及时、有效的处置。

(2) 尾矿库防洪

库区排洪系统采用排水井—排水涵管—回水池的排洪方案，该系统是尾矿库工程排洪系统比较常用的泄洪方式，适用于库区工程地质条件较好，岩石坚硬、覆盖层较浅、汇水面积较大的条件。

整个排水系统由排水井~排水涵管构成。

库区内尾矿澄清水和洪水可通过排水井，经排水涵管进入回水池，再由回水泵返回选厂重新利用。

库区排水设施：采用排水井-排水涵管系统排水。

在尾矿库尾设置排水井，排水井为钢筋混凝土框架结构，井径 4.5m，排水井共 2 座，1#排水井高度为 18m，2#排水井高度为 21m。排水井用排水涵管连接，排水涵管为钢筋混凝土结构，直径 2.4m，平均坡度 $i=4.6\%$ ，总长约 $L=1026m$ 。

排水井、排水涵管的基础均必须座落在基岩上，1#排水井的第一进水口标高为 5285.39m，2#排水井的第一进水口标高为 5302.39m，随尾砂堆积不断升高，用预制混凝土砌块封堵。排水涵管末端接回水池，出口底标高为 5266.76m。回水池为 C25 钢筋混凝土结构，集水池抗渗等级 P6，水池断面尺寸 $B \times L \times H=20 \times 10 \times 3m$ 。回水池旁设回水泵房，将尾矿渗滤水及库区内雨洪水打回选厂循环利用。

在库区南侧设置一条截洪沟，沟长 1900m，将库区上游洪水直接导出库外，做到清污分流。截洪沟断面尺寸：顶宽 2.0×底宽 1.0×高度 1.0m 最大水深 0.8m，由浆砌石砌筑，厚度 300m。

(3) 尾矿库监测与管理

① 库区设尾矿管理站，配备值班人员、设专用固定电话、通讯设施及照明设施等。

② 在库区周围设置安全警示标志，人员活动频繁地段设置围栏。

③ 按要求坝顶放矿，保持尾矿沉积滩均匀上升。

- ④ 按要求堆筑子坝，并埋设排渗管。
- ⑤ 按设计要求控制库水位，不允许尾矿库高水位运行。
- ⑥ 按要求控制尾矿库浸润线埋深，避免堆积坝坡面沼泽化。
- ⑦ 建立、健全安全生产管理制度，加强对生产管理人员的安全教育、培训，专人持证上岗，日常尾矿库管理操作有记录，可追溯使用。
- ⑧ 制定事故应急救援预案，建立应急救援组织，并配备必要的应急救援器材和设备。

(4) 尾矿库的防震管理措施

尾矿库的抗震应贯彻预防为主方针。当接到震情预报时，应根据实际情况做出防震、抗震计划和安排。按照设计文件要求进行尾矿库抗震检查，根据检查结果，采取预防措施。做好人员组织、物质、交通、通讯、照明、报警、抢险和救护等各项抗震准备工作。严格控制库水位，确保抗震设计要求的安全滩长，满足地震条件下坝体稳定的要求。震前应注意库区内岸坡的稳定性，防止滑坡，破坏尾矿设施。

7.5.1.2 环境保护建议的防范措施

(1) 尾矿库设计、施工、运行、管理等各阶段，必须严格按照国家安全设计及管理法律、法规和设计规范进行。

(2) 尾矿库回水严格按照设计规范进行，确保达到设计回水率；回水管线、泵站确保通畅。

(3) 对尾矿库及输送管线，按照运行管理规范定期巡检，发现渗流、管涌、坝体位移、沉降、库水位异常等隐患时，必须及时妥善处置，将隐患消灭在萌芽期。

(4) 在尾矿输送站建设事故池一座，容积 600m³，可承接事故下尾矿浆约 3 小时的矿浆量。

(5) 应对尾矿库上下游设置的地下水监测井、和库内水质以及库区周围地表水进行定期的监测，发现异常现象时，及时采取处置措施，确保水源不被污染。

(6) 运营期局部事故及输送管线跑、冒、滴、漏水引入事故池回收处理。

(7) 发生溃坝风险后，为减轻对尾矿库下游的环境影响，应及时组织人员

进行堵截、疏导，清理下泄尾砂，清淤减少尾矿水进入河道。

(8) 对完成堆筑的尾矿库边坡，完成一级及时覆土、选择当地乡土草灌品种建立植被，加固边坡，防止水土流失，而且可防止冬春季严重的风蚀扬砂。

(9) 尾矿库运行后坚持每年定期对其进行全面检查测试，发现问题及时解决。

(10) 对尾矿库周围的有关人员开展尾矿库污染防治教育，让其认识到尾矿库可能存在的环境安全隐患以及防治措施，学会如何避险和防范尾矿库事故，共同维护尾矿库安全、环保设施。

(11) 准备好实际可行的车间、厂区、流域三级事故防控系统，始终保持最佳备用状态，一旦需要时，可发挥最大容积作用。

(12) 日常运营管理要严格按照规范，建立完善的管理制度，制定详细、完备的各单元应急预案，并定期演练。

(13) 建立一支专业的尾矿库运行维护管理队伍。尾矿库运行、操作和管理要按管理规范 and 操作规程。职责分明，按章作业。对尾矿设施运行中出现的为题要及时整治。

(14) 制定防范尾矿设施发生重大环境安全事故的应急预案和人力、物力的准备，并定期演练，以防事故发生时措手不及，造成重大损失。尾矿库运行操作管理人员应定期进行专门培训，不断提高其操作能力和管理水平，以适应运行管理工作和预防处治事故的需要。

综上所述，对尾矿库进行规范建设和科学管理，进一步降低风险事故发生的可能性，确保环境安全，降低风险事故损失。

7.5.2 炸药库和危化药剂环境风险防范措施

7.5.2.1 炸药库风险防范措施

1、为防止滑坡发生时造成危害，企业应严格按照《金属非金属矿山排土场安全生产规则》聘请专业部门对废石场进行合理设计，建设和操作。

2、运营期废石集中排放，在场地下游修筑相应的挡渣墙，上游建设导流渠。

3、根据废石产生情况，逐步对废石场进行土地整治复垦。

4、排弃作业结束时，须圈定危险范围，并设立警戒标志。

7.5.2.2 药剂风险防范措施

爆破材料是开采过程中的主要危险品，建设单位应高度重视，从运输、储存、使用各个环节加强管理，防患于未然。为防止爆破材料爆炸等事故，本次提出如下防范措施及应急措施：

(1) 防火风险事故措施

① 危险品库均采用非可燃性材料建筑，室内（外）应有醒目的防火标志和防火注意事项，并配备干粉灭火器及其它灭火器材。

② 危险品库的设计、爆破器材的运输和存放严格执行国标《爆破安全规程》（GB6722-2003）及有关规程、规定。硐室有单独的通风风流，按要求设防火门、防爆门。

③ 根据实际情况，在爆破器材库设井下消防水管系统。

④ 禁止用火炉或明火加热井下空气，或用明火烘烤井口冻结的管道。井下禁止使用电炉和灯泡防潮、烘烤和采暖。

⑤ 矿井防火灾计划应每年编制，并报主管部门批准。防火灾计划，应根据采掘计划、通风系统和安全出口的变动情况及时修改。矿井防火灾计划应包括：防火措施、撤出人员和抢救遇难人员的行动路线、扑灭火灾的措施、调度风流的措施、各级人员的职责等。

⑥ 矿山应规定专门的火灾信号，并应做到发生火灾时，能通知工作地点所有人员及时撤离危险区。安装在井口及井下人员集中地点的信号，应声光兼备。

⑦ 矿井发生火灾时，主扇是否继续运转或反风，应根据防火计划和当时的具体情况，由主管矿长决定。

⑧ 矿山应成立兼职消防队，配备消防器材，并且定期进行演练。上述列出了井下消防工作的一些主要事项，矿山具体应按照《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2006）和其它有关安全规程、规范及上述事项执行。

⑨ 井下无轨设备均需自带灭火器。斜坡道及辅助斜坡道距离长，每隔 300m 设有固定电话，如有问题可立即通知调度进行处理。在斜坡道及辅助斜坡道内设消防水管，每隔 50m 设一个阀门并接出一段水管；井下无轨设备维修硐室也应配备灭火器材。

⑩ 消防严格执行《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2006）中有关“防火和灭火”的各项内容。

(2) 风险事故防范措施

① 进一步强化爆破器材管理、运输、储存和使用等项管理制度，严格限制超规模储存。

② 爆破材料库址的设计必须符合安全规程的有关规定，要有防静电、防雷电、防震动措施。

③ 所有接触爆炸材料的人员，必须穿抗静电衣服。

(3) 事故风险应急措施

为确保爆破材料一旦发生爆炸事故能及时扑救，采取以下应急措施：

① 爆破材料危险品库必须设置专职管理人员，24小时值班和通信联络畅通，划定一定警界范围，严格限制无关人员靠近。

② 矿方消防、救护大队增加必要的消防车辆和人员，以保证发生事故时能投入足够的消防车辆和人员进行扑救。

③ 一旦发生爆炸事故后，应立即切断电源，并立即向上级消防及安全部门报告，以便及时组织力量进行抢险；迅速疏散、转移事故地点附近的人员，设置警戒线，禁止无关人员进入，以保障人民生命安全。

④ 加强矿方职工教育，正确使用爆炸材料，并使职工了解发生爆炸后相关知识及应急措施。

7.5.3 尾矿库防渗措施

尾矿库防渗材料采用 1200g/m² 两布一膜（幅宽 7.00m，规格 300g/0.6mm/300g，断裂强力 32 KN/m，CBR 顶破 2.0 KN，撕破 0.5KN，耐静水 1.0MPa，垂直渗透系数 1.2×10^{-12} cm/s）。具体做法：先将沟底杂物及覆土等料清理干净，清基深度 0.2m，夯实平整后，下铺两布一膜。边坡防渗膜可根据生产周期和堆积高度分期分段敷设。为防止上坡面土工膜滑落，在山坡处作 400mm × 600mm 钢筋混凝土座台。

通过对尾矿库防渗规范施工、加强管理可使发生尾矿库渗漏的可能性降到最低，在尾矿库下游建监控井，定期监测，发现异常时及时采取措施，可有效降低渗漏产生的影响。

根据《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013），一般要求地下水位深度不小于 2m，该规范从地下水影响防渗结构安全角度出发，采用地下水深度不应小于 1.0m。根据尾矿库区域的工勘，尾矿库清基为 2.4m，而目前该区域的地下水的深度为 8m，底部距离地下水的水位为 5.6m，故从目前的工勘来看，不需要

设置地下水导排系统。

7.5.4 尾矿库地质灾害防范措施

根据项目地质灾害评估报告，针对泥石流的形成特征，及形成区沟道特征，可采用在拟建场地区上游修建多级拦石挡墙的措施、尾矿库上坝及左右坝肩修建截洪沟的措施，予以防治。拦砂坝可拦蓄泥石流物质，截洪沟可导流泥石流水源，从而防止对尾矿库坝体的危害。

将尾矿库溃坝引发地质灾害作为防治重点，防治措施主要针对尾矿库设计、施工和监理，并进行尾矿库安全运行加强管理。另外，业主应制定相对应的防灾预案，并对下游区域的居民进行防灾知识宣传，提高居民的防灾减灾意识；加强尾矿库的稳定性监测，对监测数据进行实时处理，及时发出预警。

7.5.5 油库风险防范措施

根据分析，对本项目可能出现的风险事故提出相应的风险防范措施。主要措施如下：

(1) 项目油品采用卧式油罐储存，油罐区四周修围堰，为砖混结构，做有防渗处理，主要是防止油品泄漏时，有足够容积的围堤收集泄漏的油品。防渗材料采用环氧树脂。

储油罐和围堰建议采用密封设计，设置排气孔通向地面。即使油品泄漏后，通过排气孔流向地面的油品量也很小，油品泄露对地表水和地下水影响较小。

(2) 储油罐卸油时避免应避免因计量失误使罐内液位过高造成冒油。

(3) 定期对油品储存、输送、加油环节的设备、管道等进行检修、维护和保养，同时检查油罐输油管。

(4) 配备灭火器、移动式水泵、医用急救包等，对矿区工作人员进行消防培训、油罐周边设立禁止吸烟、禁止打手机的警示牌，严格禁止明火、电焊、电割，采矿作业因远离储油罐，加油软管设拉断截止阀；加强员工的安全技术培训，提高安全防范意识。

(5) 由于主体设计不细，下步宜设计为有棚、不小于 25m³ 的围堰，且应参照民用加油站的要求，进行防火、防爆措施。

(6) 项目周边构筑物与油罐的距离必须严格满足规定的防火距离要求。

7.5.6 废石场风险防范措施

废石场可能出现排弃物滑动塌方、泥石流等危害。为防止以上危害，必须

采取以下预防措施：

(1) 在废石场两侧设截洪沟，拦截洪水对废石场的破坏。按 50 年一遇的要求设防，100 年一遇校核，截洪沟过水断面暂按 $B \times H = 1.0 \times 1.0\text{m}$ 考虑，待收到当地水文资料定后进行复核；

(2) 在废石场下游设置多级拦石坝，降低暴雨期间废石堆部分滑移形成泥石流灾害对下游的危害程度；

(3) 对场地地基，持力层以上松软土层，堆排废石之前，进行清除或作固结处理。

(4) 设置监测系统，以监测各个工作平台的变化以监测各个工作平台的变化；

(5) 在排弃物下方滚石危险范围设立安全警示，禁止人员、设备进入；

(6) 废石场排满后，进行复垦等工作。

7.5.7 尾矿输送管线泄漏防范措施

(1) 尾矿浆输送管线采用耐磨材料，在弯头和法兰连接处增加管材厚度。

(2) 尾矿管路设置止回阀，在最低点修事故池 600m^3 一座，防止尾矿浆进入河段。

(3) 加强对加压泵站的运行安全管理，建立健全生产安全规章制度，泵站设置超压保护装置和必要的检测仪表。

(4) 对操作人员进行技术培训，严格操作规程，严禁违章作业。集中收集渗漏液妥善处理。经常对各类阀门、水泵、水管进行检查和维修，以保证其严密性和灵活性。

(5) 操作人员应该经常注意观察输送压力变化情况，压力下降则有可能表明管线的泄漏，立即采取处理措施。安装压力输送自动切断装置，对穿越河流的敏感地段的管道应定期检查。

(6) 管线支墩进行防冲、抗冲处理，保持管线的稳定性，在管线地段内设有标志，不可挖土采石。

(7) 建立健全管线巡视制度，设置自动报警系统。管线应固定专人分班巡视检查，发现立即组织抢修。如发现渗漏应及时处理，将矿浆放至事故池，并调查事故影响范围，对农业生产造成损失的，应按国家有关规定进行经济赔偿。安排专人巡查。

(8) 输送管线发生泄漏事故时一般在半小时内即可实现停机处理, 由此可估算出尾矿输送管线一次泄漏量约 175m^3 , 回水管线一次泄漏量约 $77.5\text{m}^3/\text{d}$ 。在回水池附近设置事故池一座 600m^3 事故池, 用于收集事故状况下2h泄漏的尾砂。

事故池多设在比事故尾矿出口低的地方, 以使事故矿浆能自流入池。事故池的容积较小, 一般按2~3次事故的尾矿排出量确定。每次事故尾矿应及时清除, 使事故池经常处于待用状态。依据项目区地形, 在尾矿库破裂的情况下, 开启事故池控制阀, 可将尾矿收集到事故池。结合本项目实际情况, 在事故状态下为了避免尾矿浆泄漏, 必须修建事故池, 且容积根据计算结果应设置2级, 总容积为 600m^3 。

评价认为, 采取上述措施后, 尾矿泄漏不会对周围环境造成明显不利影响。

7.5.8 建立“三级”防控体系

(1) 车间响应系统

车间根据尾矿库的具体情况, 应设置可接纳1~2h正常工况下的尾矿浆产生量的设施, 例如, 事故池、储槽、围堰等, 作为承接风险事故量的风险容积。车间应建立尾矿风险事故排放输送应急切断响应系统, 应有立即切换尾矿风险输送矿浆到车间内风险容积的应急响应系统, 应在1~2h内解决风险事故问题, 防止风险事故尾矿量泄出车间。

(2) 厂区响应系统

即二级防控, 要求以厂区整体为单元, 按污染物最大泄露量设置事故应急池。

矿山选矿厂区应建立选厂排放尾矿的风险事故池, 应与尾矿库风险排放量相适应的库容或容积, 根据尾矿排放浓度和事故延迟时间, 应贮备3h矿浆量容积, 约 600m^3 , 可以接纳尾矿输送系统在切断设施响应后, 仍然继续放矿的尾矿浆流出总量的容积, 建议初步设计中应提供此事故容积的场地或设施, 以防止风险事故尾矿量泄出厂区。

(3) 流域响应系统

流域响应系统即第三级防控。

风险溃坝情况下, 库区出口西部有大面积沟谷, 可以容纳较大的尾矿浆。三级防控系统, 可有效减缓、降低风险溃坝事故的破坏作用, 为应急处理风险

赢得时间，将可大幅度减少风险事故损失。

但是，风险溃坝事故下，尾矿砂浆对河流的破坏显著，影响将持续多年。因此，项目应从生产源头杜绝尾矿库溃坝事故发生。加强尾矿库的正常管理，把事故可能的隐患解决在萌芽状态。在风险发生时，应尽可能将事故影响控制在车间和厂区内，避免尾矿浆对河流的污染和对流域造成危害。

7.6 应急预案

为应对项目建设期和运行期可能发生的各类突发环境污染事件，以及风险破坏事故，建设单位应编制环境安全应急预案，为确保生产设施运行和确保社拉曲流域安全，应制定有相应的风险事故应急预案。

7.6.1 组织机构及职责

建设单位应设制专门机构负责项目建设及运营期的环境安全。其职责包括：

(1) 负责统一协调突发环境事件的应对工作，负责应急统一指挥，同时还负责与外界保持紧密联系，将事态的发展向外部的支持保障机构发出信号，并及时将反馈信息应用于事故应急的领导和指挥当中。

(2) 保证应对事故的各项资源，包括建立企业救援队，并与社会可利用资源建立长期合作关系；当建设单位内部资源不足、不能应对环境事故，需要区域内其他部门增援时，由建设单位的环境安全管理部门提出增援请求。

(3) 在事故处理终止或者处理过程中，要向公众及时、准确地发布反映环境安全事故的信息，引导正确的舆论导向，对社会和公众负责。

7.6.2 应急预案内容

建设单位应对可能发生的环境事故，分别编制应急预案。

编制的应急预案应包括：尾矿库事故灾难应急预案、危险品库爆炸事故应急预案、加油站、油库油品泄露、临时废石场事故应急预案等。

其中尾矿库应急预案，应根据环境保护部《尾矿库环境应急管理工作指南（试行）》（环办[2010]138号）和国家安全生产监督管理总局《尾矿库事故灾难应急预案》（安监总应急〔2007〕109号），并结合拟建项目实际情况编制。

从应急工作程序上，可以分为预防预警、环境应急准备、应急响应、应急处置、应急终止后的环境管理五步骤。编制的环境事故应急预案应对以下内容进行细化，并明确各项工作的责任人。

(1) 预防预警

预防与预警是处理环境安全突发事件的必要前提。包括建设项目环境风险隐患管理、建立动态数据库、环境风险隐患评估、建立预警体系、建立联动机制等内容。在风险源建设的选址，应考虑风险源周边有利于建设的环境应急处置设施。

加强尾矿库动态管理数据库建设，包括：尾矿库及周边环境概况、尾矿库建设情况：初期坝及堆积坝质量；尾矿库运行中，坝体在线监测结果、变化；库水位、安全超高与干滩长度达标情况；库区渗流及变化；尾矿排放状况、冬、春季尾矿排放冻融变化；汛期坝体水土流失情况、堆积坝覆土复垦工程质量、环境应急管理、针对尾矿库等风险源进行风险隐患排查，及时处理隐患等。

设置各类预警监测体系，对各风险源进行环境监测，预警和防范风险事故的发生。建立预警体系，当环境水质数值异常、污染源排放污染物监测指标异常、视频监控系统显示重点污染源设施运行和排放异常、监测因子达到预警和应急响应分级标准时，报请企业上级和地方政府启动相应等级的预警与应急预案。

建设单位在各级环保行政主管部门及当地政府的统一领导下，加强与安全监管、水利、国土、公安等有关部门的沟通，建立健全应急长效联动机制。

（2）环境应急准备

1）应急预案的编制

应急预案应当对风险源运行过程中存在的危险因素和易发生的事故种类进行分析，确定组织机构和职责，对突发环境事件的预防与预警、应急响应、应急保障和终止等内容作出规定，并重点分析尾矿库运行期间和闭库过程中的环境风险防范措施和现场处置办法。

2）预案评审与应急演练

企业应当聘请专家对环境应急预案进行评审，并根据专家意见对应急预案进行修订。

加强企业员工的教育和培训，提高环境风险隐患防范意识，组织开展环境应急演练，并针对演练中的不足适时修订环境应急预案。

3）应急能力建设

主要包括环境风险隐患防范措施；应急设施（设备）；应急物资；应急通讯系统；应急救援队伍建设；企业应急预案与地方政府和相关管理部门应急预

案的衔接情况；其他相关情况。

4) 尾矿库建立三级防控体系。

5) 建立健全环境应急保障体系，建立健全各专业环境应急队伍。应急专家在发生尾矿库突发环境事件后要及时到位，为指挥决策提供技术支持。建立和完善环境风险物资保障，包括通信保障、防护保障、物资保障。

(3) 应急响应

1) 制定分级响应机制，按照突发环境事件的预警分级确定应急响应级别。

2) 启动应急响应程序，按规定程序迅速启动突发环境事件应急预案；成立应急工作指挥部、现场指挥部，随时掌握应急工作进展情况和事态发展情况；召集专家技术人员分析情况，研究应对措施，为应急指挥工作提供技术支持；协调组织应急救援队伍和专家赶赴事发地参加、指导现场的应急指挥工作。

3) 进行信息报送与处理，按照国家有关规定，明确信息报告时限、内容、方式和发布程序。

4) 指挥与协调，在突发环境事件发生后，应急指挥部立即启动应急预案，派出应急救援队伍和有关人员赶赴事发现场，做好应急处置工作。

(4) 应急处置

突发环境事件发生后，建设单位应立即启动应急响应，执行应急预案，实施先期处置。会同到达的救援队伍确定警戒区和事故控制具体方案，布置救援任务，在救援过程中要佩戴好个人防护用品，并设定警示标志。处置方法包括抢险、疏散、转移以及救援工作结束等环节。应急处置中还应包括应急监测、信息的及时通报与发布、应急终止等。

(5) 应急终止后的环境管理

突发环境事件终止后，企业在各级政府的领导下，做好尾矿库突发环境事件应急终止后的环境管理工作。主要包括：

- 1) 环境应急过程评价；
- 2) 环境污染事故原因、事故损失调查；
- 3) 对遭受污染的生态环境进行补偿和恢复；
- 4) 编制尾矿库突发环境事件应急总结报告；
- 5) 修订应急预案；
- 6) 评估尾矿库污染事故的中长期环境影响。

7.6.3 应急预案执行

为确保应急预案有效实施，建设单位应设置应急指挥部，并设置分支执行机构，指挥部下设管理办公室负责。办公室应对机构进行经常性的应急监督检查、应急救援常识教育，落实岗位责任制。

(1) 规章制度

检查制度：每季度由各企业应急指挥部结合生产安全工作，建立24小时值班制度，检查应急救援工作情况，发现问题及时处理。

(2) 执行体系

应急指挥部接到报警后，迅速通知有关部门查明事故所在位置及原因，下达应急处置的指令，同时发出警报，派出应急队，通知指挥部成员及专业救援队伍迅速赶往事故现场。各级机构要根据分工情况，确保应急救援所需物质、工具、车辆及人员在接到通知后10分钟内到达指定现场，参加救援工作，采取相关的应急措施。

7.6.4 社会救援

一旦发生重大事故，应急指挥部抢险抢救力量不足或有可能危及社会安全时，指挥部必须立即向上级通报，必要时请求社会力量援助。

社会救援应急预案应由当地政府成立事故应急领导小组组织实施，救援队伍由消防、环保、医疗、交通、通信、治安、供电、供水等专业人员组成。领导小组在接到企业上报后，及时确定应急基本程序，采取防护措施、污染事故处理处置措施、居民撤离计划和善后处理措施等。当地政府事故应急领导小组启动本区域事故应急救援预案后，企业的应急指挥部服从政府事故应急救援领导小组的指挥，协助现场应急总指挥带领企业全体应急人员进行应急救援工作。

7.7 小结与建议

(1) 小结

1) 本项目涉及的环境风险危险源为尾矿库和炸药库。

2) 尾矿库风险溃坝的影响范围主要为尾矿坝下游的区域，尾矿浆会继续下泄入社拉曲主河道，将使河水浑浊、底泥增多、悬浮物污染显著，严重威胁对面的社拉曲水体。

3) 尾矿库溃坝后，尾矿浆泄入社拉曲，尾矿浆泄入河道不会对地表水造成重金属的污染。

4)结合制定的风险事故应急预案,建立区域联合应急指挥机构和指挥系统,并进行应急演练,以控制风险损失。

(2) 建议

根据《尾矿库环境应急管理工作指南》(试行),尾矿库应急需设置三级防控体系,流域级防控措施,须和当地政府有关主管部门协调统一规划,制定可行流域控制风险方案。

8 环境保护措施及其经济技术论证

本次环评的工程环保对策措施分析，主要是根据工程环境影响预测评价结论，针对工程的主要环境影响问题，以及工程所在地的外环境条件对工程建设的制约因素，论证工程拟采取的环境污染治理对策及生态防护和恢复措施的技术经济可行性、生态保护措施和方案及污染治理方案的可靠性、生态补偿措施的有效性、环保措施管理运行的可操作性。其目的是在贯彻执行国家与地方有关环保法规的基础上，确保工程对外环境的不利影响控制在最低限度内，充分体现本工程落实环保对策措施后，社会、经济、环境效益三者的统一。工程环保对策的分析，按常规，主要采用分析论证等定性分析方法。

8.1 施工期环境保护对策措施

8.1.1 施工期大气污染物防治对策措施

(1) 合理安排施工现场，所有的砂石料等建筑材料应统一堆放、保存，尽可能减少堆场数量，并加棚布等覆盖；水泥等粉状材料运输应袋装，禁止散装，设专门的库房堆放，并具备可靠的防扬尘措施，减少搬运环节，搬运时做到轻举轻放；

(2) 开挖的土方及建筑垃圾作为绿化场地的抬高土要及时进行利用，以防因长期堆放表面干燥而起尘，对作业面和材料、建筑垃圾等堆放场地定期洒水，使其保持一定的湿度，减少扬尘量；

(3) 当出现风速过大或不利天气状况时停止施工作业，并对堆存的砂粉建筑材料进行遮盖；

(4) 建筑物料如水泥、沙石等粉状材料在运输存放中采取加盖蓬布等防风措施，严格限制运输车辆装载货物的数量；

(5) 加强施工活动的管理，尤其是加强汽车维护和运输管理，同时对物料运输过程制定管理措施，指定专人对附近的运输道路定期喷水，使其保持一定的湿度，防止道路扬尘；

(6) 谨防运输车辆装载过满，不得超出车厢板高度，并采取遮盖、密闭措施减少沿途抛洒、散落；及时清扫散落在路面上的泥土和建筑材料，定期冲洗轮胎，车辆不得带泥砂出现；

(7) 施工中应选择排放污染物稳定且达到国家规定排放标准的施工机械，使之处于良好运行状态；加强施工机械和车辆的维护和保养，避免汽、柴油的

泄露，保证进、排气系统畅通，并使用优质燃料，减少废气排放；

(8) 合理安排工期，尽可能地加快施工速度，减少施工时间，施工单位采取逐段施工方式。

8.1.2 施工期污水处理措施

(1) 施工生产废水

混凝土拌合废水，产生量约为 $5\text{m}^3/\text{d}$ ，主要含 SS，经沉淀处理后回用；沉淀池规格为 $2\times 2\times 1.5\text{m}$ ，采用土石结构。

(2) 含油污水

含油污水主要来源于施工机械的修理、维护过程及作业过程中的跑、冒、滴、漏，同时车辆及机械冲洗过程产生的废水也会含有少量石油类污染物。

车辆及机械冲洗废水产生量为 $6\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染为 SS，含少量石油类，采用隔油沉淀池沉淀澄清后，用于场地洒水降尘，沉淀池规格为 $2\text{m}\times 2\text{m}\times 2\text{m}$ ，采用混凝土结构；机械汽修含油废水为 $1\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为石油类，设置简易小型隔油沉淀池，沉淀池规格为 $1\text{m}\times 1\text{m}\times 1\text{m}$ ，澄清后用于场地洒水降尘，油渣定期收集焚烧处理。

(3) 生活污水

施工人员办公生活污水产生量为 $6\text{m}^3/\text{d}$ ，食堂餐饮废水及粪便污水经防渗旱厕收集后用于浇灌草场；防渗旱厕规格 10m^3 ，采用混凝土结构防渗。

上述措施能有效控制施工废（污）水对地表水环境的影响，技术经济可行。

8.1.3 施工期噪声防治措施

在施工期内，工程主要包括场地平整、废石场、平硐开拓、矿山道路等的建设，主要产噪声源有：湿式凿岩机、爆破、挖土机、推土机、混凝土搅拌机、车辆交通噪声等。声压级在 $71\text{dB}(\text{A})$ - $135\text{dB}(\text{A})$ 之间，特别是爆破噪声强度高，传播远，声压级为 $110\text{dB}(\text{A})$ - $135\text{dB}(\text{A})$ 。

(1) 合理进行爆破作业安排，通过加强施工组织管理，合理安排爆破时间，尽量采取相对集中爆破的方式，控制爆破频次，合理控制装药量，科学设计爆破方式；禁止在基建初期进行夜间爆破。

(2) 施工中注意选用效率高、噪声低的机械设备，并注意维修养护和正确使用，使之保持最佳工作状态和最低声级水平；可视情况给强噪声设备安装消声或隔声装置，控制施工源强，减轻其对工程区声环境质量的影响。

(3) 合理布设施工机械，尽量将产噪设备布置在远离生活区的位置，增加噪声源与声环境敏感点的距离，并禁止高噪声设备夜间（23:00-8:00）施工。

(4) 运输车辆经过沿线居民点时，应减速行驶，禁止夜间鸣笛。

(5) 对高噪声工序施工作业人员加强劳动保护，施工人员须佩戴耳塞、耳罩或防声头盔，有效减少噪声对人体的危害。

总之，施工期合理布设施工机械位置，科学安排施工时段，规范操作和维护施工机械，加强劳动保护，工程建设对噪声环境的影响能够得到有效控制。

8.1.4 施工期固废处理处置措施

(1) 本工程施工弃土石可考虑就近用于厂区场地平整和进厂道路建设路基垫料，不得随意向外倾倒渣土，以避免形成新的水土流失。

(2) 在各工业场地建设前，必须进行表土剥离。表土剥离量为 23590m³，后期用作尾矿库绿化覆土回填。

(3) 施工期产生的弃土石属 I 类一般工业固废，施工期产生的废弃土石方 68086m³，全部堆存于废石场。

(4) 在施工后期应及时撤除废弃的施工临时建筑及废弃杂物，清理施工迹地，拆除的建筑材料能回收利用的尽量回收利用，不能回收的建筑垃圾集中堆置于弃渣场，不得乱丢乱弃。

(5) 按施工期 1 年（200 天）进行计算，年产生生活垃圾 30t/a，施工期生活垃圾统一收集后进行填埋。

以上措施能使施工期固体废物得到合理有效处置，技术经济可行。

8.2 运行期环境保护对策措施

8.2.1 废水处理措施

(1) 采矿场开采废水

采矿场开采期废水主要包括矿井涌水、凿岩降尘废水、机修废水、车辆冲洗废水、降尘废水及空压机冷却水。

① 矿井涌水

根据可研报告，矿井涌水量约 460m³/d，主要污染物为 Pb、Zn、As、Cd、Hg、Cu。经平硐自流出坑口，再经坑口排水沟自流至各坑口沉淀池（容积为 40m³，规格为 4m*5m*2m）内，经沉淀处理后大部分抽入采矿场高位水池，用作采矿生产用水，少量进入选矿厂高位水池，用作选矿生产用水。

② 凿岩降尘废水

采矿场生产过程中湿式凿岩用水量约为 $150\text{m}^3/\text{d}$ ，湿式凿岩通过蒸发和被矿石吸收，其余进入矿坑废水中。

③ 机修废水

机修用水量约为 $1.0\text{m}^3/\text{d}$ ，废水量约 $0.8\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 SS、石油类，经隔油沉淀池（采矿场地设置一套油水分离器，用于含油废水处置，规格为 2m^3 ）处理后用于工业场地、道路等洒水降尘，不外排。

④ 车辆冲洗废水

车辆冲洗用水量约为 $25\text{m}^3/\text{d}$ ，废水量为 $20\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染为为 SS，含少量石油类，经沉淀池处理后用于工业场地、道路等洒水降尘和绿化，不外排。

⑤ 降尘废水

本项目工业场地、道路等降尘用水量约 $80\text{m}^3/\text{d}$ ，经地面吸收或蒸发进入大气环境，无废水排放。

⑤ 设备冷却水

设备冷却水用量约 $865\text{m}^3/\text{d}$ ，经循环水池收集后循环利用，不外排。

(2) 选矿厂污废水

选矿厂运行期废水主要为生产废水和生活污水。

① 生产废水

生产废水主要包括选矿工艺废水、化验室废水、地坪冲洗水及机修废水。

选矿工艺废水：选矿工艺废水主要包括精矿浓缩过滤废水、尾矿澄清水等。一部分厂前回水利用，直接打入选厂的高位水池；一部分进入尾矿库。尾矿库采用排水管涵回水系统将库内澄清水输送至高位回水池（ $V=2000\text{m}^3$ ），供选矿厂循环使用，回水管路选用超高分子聚乙烯管（外加保温材料）。为杜绝尾矿水对下游的污染，在坝后设置 1 处回水池（ $V=600\text{m}^3$ ，规格：

$B\times L\times H=20\text{m}\times 10\text{m}\times 3\text{m}$ ），用于收集坝体渗水，由回水泵扬送回选厂高位回水池。

选矿工艺废水经收集澄清处理后全部回用于生产，不外排。

化验室废水：化验室废水量约 $0.4\text{m}^3/\text{d}$ ，经中和池处理后回用于生产，不外排。

地坪冲洗水：选矿厂各车间地面冲洗产生的冲洗废水量约 $6.5\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 SS，经沉淀后回用于生产，不外排。

机修废水：机修用水量约为 $1.5\text{m}^3/\text{d}$ ，机修废水量约 $1.2\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 SS、石油类，经隔油池（选矿场地设置一套油水分离器，用于含油废水处理，规格为 2m^3 ）处理后厂区洒水降尘，不外排。

② 生活污水

本项目生活污水主要来自选矿厂生活区。本项目劳动定员 316 人，人均用水量按 $200\text{L}/\text{d}$ 计，则生活用水量为 $63.2\text{m}^3/\text{d}$ ，污水产生量按用水量的 85% 计，则生活污水量约 $53.72\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物浓度为 COD $400\text{mg}/\text{L}$ 、SS $300\text{mg}/\text{L}$ 、氨氮 $30\text{mg}/\text{L}$ 、动植物油 $50\text{mg}/\text{L}$ 。食堂废水经隔油池处理后与其它生活污水汇合经化粪池处理后用于草地施肥，不外排。

由于现有阶段勘探深度所限，在开采阶段应加强水文地质勘查工作，如遇到涌水增大等情况，应加强涌水水质、水量的监测。如涌水不能完全回用，应确保监测达标后外排，严禁超标外排。

综合以上分析，矿山正常生产期间，井下涌水、选矿废水和尾矿库回水、生活污水等全部利用，不排入水体，上述措施能使运行期污废水得到合理处置及综合利用，技术经济可行。

8.2.2 废气防治措施

（1）采矿场废气

采矿场开采期废气主要是井下排风粉尘、爆破废气、汽车运输产生的扬尘。

① 井下排风

采矿场采用地下开采方式，粉尘产生量较小。

在开采过程中规范施工，减少井下空气的含尘量；采用湿式作业，在建井和生产过程中均应采用湿式凿岩；落矿、出矿时采取喷雾洒水；定期对井下巷道进行清扫，防止积尘过多。采取以上措施，可有效降低粉尘排放量。

② 运输扬尘

本项目坑内运输采用无轨运输，坑外采用公路运输。矿石、废石采用铲运机运至采场溜井，在溜井下部通过振放机放入自卸汽车内，由自卸汽车分别运至选矿厂和废石场。坑外公路运输会有扬尘产生。经过敏感点时，严格限制车速。

路面定期进行洒水降尘，并对运输车辆定期冲洗。

③ 装卸扬尘

在采装时对矿石采取洒水防尘措施，并尽量降低装卸高度，减少扬尘产生量。

④ 废石场扬尘

定期洒水抑尘。

采取以上措施后，可降低采矿产生的污染物对当地大气环境的影响。经济技术可行。

(2) 选矿厂废气

选矿厂运行期废气主要为原矿堆场粉尘、磨碎工序粉尘、尾矿场扬尘。

表 8.2-1 选矿厂运行期废气治理措施览表

污染源	污染物	治理措施
原矿堆场	粉尘	设置挡墙，顶部安装顶棚；采取洒水抑尘，同时降低卸料高度；粉尘的处理效率为 70%
粗碎	粉尘	密闭，各设置 1 套袋式除尘器，处理风量为 3000m ³ /h，除尘效率约≥99.9%
中碎	粉尘	
细碎	粉尘	
筛分	粉尘	
尾矿库	粉尘	设置专门的喷淋管路，在易发扬尘的天气条件下，对干滩坡面进行喷淋，避免长时间干燥

通过对无组织排放大气污染物的预测结果表明，粉尘无组织排放在各场界监控点处的排放浓度均可达到《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）中颗粒物无组织排放限值要求。此外，产尘点高度较低，主导风下风向地势高，扩散量有限，对周边区域环境空气质量影响不大。因此，选矿厂运行期若按照环保要求进行降尘、防尘，本区域内大气污染的影响很小，不会改变当地的环境空气质量的功能区划。

① 在非汛期，在保证安全的情况下，提高库内尾矿澄清水的水位，减少尾矿干滩面积；

② 尾矿排放采用多管多点排放技术，加强管理，控制干滩面积，保持干滩具有一定的湿度。

③ 尾矿库边坡及时覆土，坝体外坡植草。

上述措施能有效控制选矿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。

8.2.3 噪声防治措施

(1) 采矿场噪声

采矿场开采期噪声主要来源于凿岩机、空压机、通风机等设备动力噪声，其中凿岩机、通风机、爆破等在地下矿井内，对地表声环境影响较小，且矿区远离居民区，加之矿区不属野生动物集中出没区，因此噪声影响极为有限。由于爆破噪声属瞬时噪声，持续时间短，而且只在白天瞬时发生，通过加强施工组织管理，合理安排爆破时间，合理设计爆破强度，可减轻平硐开挖过程中爆破噪声对周围环境的影响，根据噪声影响预测，平硐内的爆破噪声影响基本可以得到消除。针对不同噪声源采用隔声、消声、合理布局等措施治理后，可有效降低噪声。通过采取上述措施后，开采期的爆破噪声影响可以控制在较低程度和较小范围。

(2) 选矿厂噪声

1) 声源控制

声源控制是消除噪声污染以及最大限度降低噪声污染的根本途径，项目采取以下措施对噪声产生源处加以控制：

① 选用低噪声设备

选矿厂在设备选用中采用加工精度高、装配质量好、低噪声的设备。

② 隔振与减振

许多噪声是由于机械的振动而产生的，对于这种机械性噪声的治理，最常采用的方法是隔振与减振（阻尼）。对产生噪声较大的设备，与地基应避免刚性连接，采用隔振器或自行设置隔振装置来实现弹性连接；对于由金属薄板制成的空气动力机械的管道壁机器外壳，隔声罩等则应采用阻尼减振措施，其阻尼位置、种类、阻尼材料应根据实际情况设计和选择。

③ 隔音降噪措施

可根据不同的因素选择最有效的噪声控制技术，如声源的大小和形式、噪声的强度和频率范围、环境的类型和特性，在声音传播途径上控制噪声。

选矿厂在工艺流程和生产控制上提高其自动化程度，从而减少工人接触噪声的时间。在选矿厂车间内设置隔音控制室，使控制室内噪声控制在 70dB(A) 以下。破碎、筛分等强噪声场或车间采用封闭式厂房，产生噪声的车间内设置隔声值班室。同时对噪声设备进行减振处理。

对生活区、办公楼等需要相对安静的场所，采取隔音门窗，使噪声控制在 60dB (A) 以下。

控制噪声声波的传播途径，利用建筑物、构筑物来阻隔声波的传播，使厂界噪声达到国家标准。

2) 加强个人防护

除采取以上防治措施后，建设单位还应充分重视操作人员的劳动保护，为其发放特制耳塞、耳罩，并设置操作人员值班室，避免操作人员长期处于高噪声环境中，从噪声受体保护方面减轻污染。

(3) 运输噪声

1) 合理调度运输车辆作业时间，外部运输安排在昼间，禁止夜间运输；

2) 经过村庄时禁止鸣笛；

3) 加强运输车辆的维护管理，确保运输车辆在最佳工况下行驶。

评价认为，由于工程区均远离噪声敏感点，故本工程噪声影响主要集中在作业厂区内，通过采用相应的隔声、降噪、减振、个人防护等措施，噪声影响可得到有效缓解。以上噪声防治措施技术经济可行。

8.2.4 固体废物处置措施

(1) 固体废物

采矿场开采期固体废物主要为废石，废石量约 8.9 万 t/a。根据可研报告，开采期第二年需要利用废石填充采空区，利用量约为 8.9 万 t/a，即全部回填，无废石堆存。

选矿厂运行期固体废物主要是选矿产生的尾矿、除尘灰及生活垃圾。

尾矿量为 35.99 万 t/a。根据尾矿性质鉴定分析，本项目尾矿属于第 II 类一般工业固体废物，堆放于尾矿库；除尘灰产生量约 659.4t/a，全部回用于生产，不外排；生活垃圾产生量为 31.6t/a，统一收集后就近填埋。

由于项目区的生活垃圾距离村庄较远，只能就近填埋，因此在填埋过程中需考虑垃圾填埋点的防渗措施，结合垃圾填埋场的要求，该垃圾填埋场的底部和四周应采用土工膜进行防渗，防渗的要求和规格参照《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》(GB50869-2013)执行。

采取上述固废处置措施妥善处理，服务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。

(2) 管理措施

依据《中华人民共和国安全生产法》第二章第十五条“矿山建筑单位和危险

物品的生产、经营、储存单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员”的要求，设置专门的安全生产管理机构和专职安全管理人员。单位主要负责人对企业安全生产工作全面负责，遵守安全生产法和其他有关安全生产的法律法规，加强安全生产管理，建立健全安全生产责任制度，制定安全生产规章制度和操作规程，完善安全生产条件，确保安全生产。

1) 废石场运行管理环境保护要求

根据《一般工业固体废物贮存、处置场所污染控制标准》(GB18599-2001)，废石场应遵循以下运行管理要求。

① 必须经审批环境影响报告书的环境保护行政主管部门验收合格后，方可投入生产或使用。

② 废石场禁止危险废物和生活垃圾混入。本项目生活垃圾掩埋场在废石场占地范围内选取合适位置建设。

③ 建设单位应建立检查维护制度，定期检查维护坝、挡土墙、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 建设单位应建立档案制度，应将采矿区一般工业固体废物的种类和数量以及下列资料，详细记录在案，长期保存，供随时查阅。①各种设施和设备的检查维护资料。②地基下沉、坍塌、滑坡等的观测和处置资料。③渗滤液及其处理后的水污染物排放和大气污染物排放等的监测资料。

⑤ 废石场的环境保护图形标志，应按 GB15562.2 规定进行检查和维护。

⑥ 禁止 II 类一般工业固体废物混入。

2) 尾矿库运行管理环境保护要求

尾矿库安全管理必须严格按中华人民共和国国家安全生产监督管理总局令第 6 号令《尾矿库安全监督管理规定》(2006 年 6 月颁发)、中华人民共和国安全生产行业标准《尾矿库安全技术规程》(AQ 2006-2005) 及《碾压式土石坝设计规范》(SL274-2001) 的相关规定执行。

尾矿库的安全运行是选矿厂安全生产的基本，因此需重点加强尾矿库的维护管理工作，组织好尾矿堆积坝的堆坝施工、尾矿的正常排放、尾矿澄清水的回收及尾矿设施的检查检修。

1、尾矿排放应注意的问题

1) 保持均匀放矿，使尾矿沉积滩均匀上升；

2) 放矿过程中, 不能出现沿子堤上游坡脚的集中矿浆流和旋流, 以免形成冲刷。如出现这种情况, 应移动放矿口矿浆的落点, 或以尾矿堆消除此种水流;

3) 尾矿排放过程中, 应避免再沉积滩面形成大面积的细尾砂矿及矿泥层。

2、有关水的控制

水是影响尾矿库稳定和安全的關鍵性因素之一, 必须控制得当。

1) 应保证尾矿库的排洪、排水系统的畅通, 为尾矿池的水位控制创造良好的条件;

2) 尾矿池的最低水位(控制水位)应满足尾矿水澄清的要求, 在满足澄清距离要求的条件下, 尾矿池水位越低, 对尾矿库的稳定有利, 也对尾矿库的防洪有利;

3) 每年度汛前应做好尾矿库的度汛准备。

3、尾矿库的监测

为保证尾矿库的安全运行, 应制定简单易行的监测制度和操作规程, 进行定期观测和检查, 并由专人负责。检查的内容包括: 尾矿库边坡有无变形和异常; 排水构筑物是否畅通; 排渗设施的水量水质有无异常变化; 尾矿排放是否正常、有无漏矿现象, 矿浆流是否产生冲刷; 回水的水质是否符合要求等。如发现异常, 应及时处理; 如不能处理, 应立即上报, 以便进一步采取措施。

4、尾矿库的维修

每年洪水期后, 应进行一次全面检查和分析, 列出维修项目和补充措施项目, 安排维修计划, 要求按时完成。平时检查发现的问题, 应及时处理, 如填补塌坑、冲沟, 修补排水设施, 清除排水设施内的淤积物等。

5、尾矿库的安全管理

尾矿坝体安全

① 定期检查坝体位移, 当位移量变化出现突变或者有增大趋势时, 应同时设计部门查明原因, 妥善处理。

② 检查坝体有无裂缝发生, 查明裂缝范围、形态、深度、性质, 判定危害程度, 妥善处理。

尾矿库区安全

① 检查周边山体稳定性, 应详细观察周边山体有无异常和急变, 当发现有山体滑坡、塌方、泥石流等情况时, 应根据工程地质勘察报告分析周边山体发

生滑坡的危害性。

② 尾矿库内严禁违章爆破、采石和建筑。

3) 废石场及尾矿库封场共同的环境保护要求

根据《一般工业固体废物贮存、处置场所污染控制标准》(GB18599-2001), 废石场及尾矿库关闭与封场均应遵循以下环境保护要求。

①服务期满或因故不再承担新的贮存、处置任务时, 应分别予以关闭或封场。关闭或封场前, 必须编制关闭或封场计划, 报请所在地县级以上环境保护行政主管部门核准, 并采取污染防治措施。

②关闭或封场时, 表面坡度不超过 33%。标高每升高 3m-5m, 需建造一个台阶, 台阶应有不小于 1m 的宽度、2%-3%的坡度和能经受暴雨冲刷的强度。

③关闭或封场后仍需继续维护管理, 直到稳定为止。以防止覆土层下沉、开裂, 致使渗滤液量增加, 防止一般工业固体废物堆体失稳而造成滑坡等事故。

④关闭或封场后, 应设置标志物, 注明关闭或封场时间, 以及使用该土地时的注意事项。

4) 尾矿库封场的其他环境保护要求

为便于恢复植被, 关闭时表面一般应覆一层天然土壤, 其厚度视固体废物的颗粒度大小和拟种植物种类确定。

8.3 闭矿期环境保护措施

8.3.1 闭矿期环境保护措施

(1) 矿区资源全部开采完毕后, 关闭矿山必须提出矿山闭矿报告及有关采掘工程、不安全隐患、土地复垦利用、环境保护的资料, 并按照规定报请审批。

(2) 工业场地内建(构)筑物能够转为其他用途, 如: 作为永久居民房等, 予以保留; 无法利用的进行拆除。工业场地拆除过程中产生的建筑垃圾集中处理, 不得遗弃在工程占地范围内。保留开采后设置的排水设施和矿井水处理系统, 继续导排闭矿期矿井水。矿山闭矿期间应采取种植植物等复垦措施, 对永久性坡面进行稳定化处理, 防止水土流失和滑坡。

(3) 在保护自然景观的前提下, 逐步做好采矿的收尾工作。根据《西藏自治区昂仁县查个勒铅锌矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》中的要求, 进行矿山闭矿治理。

(4) 闭矿后加强矿井范围内地表地质监测, 发现有裂缝、局部塌陷区域,

应采取封堵、覆土等措施进行整治，并补种草，减轻矿井开采地表变形造成的生态破坏。

(5) 矿井预留资金，用于环保设施续运行、地表沉陷观测、矿山植被复垦等。

(6) 对闭矿期的相关手续进行资料移交。

8.3.2 闭矿期土地复垦

8.3.2.1 工程措施设计

(1) 地下采场

地下采场主要为平硐场地。其中平硐场地位于开采区北侧的坡地上，山体陡峭，坡度一般为 20~30°，对土地的破坏方式主要是在施工期和生产期的土地挖损和硐口开挖边坡可能存在的边坡崩塌及采空区可能存在的塌陷。在采矿过程中，该部分将挖损土地面积 3.27hm²，开挖深度 2~5m，根据挖损土地破坏程度评价等级标准，土地破坏程度为轻度破坏。

主要采取平硐封堵、土地整治等工程技术措施进行土地复垦。

① 平硐封堵工程

首先对开采平硐口利用废石渣进行回填，填深距离 5m，尽量填紧填实。再利用浆砌片石进行封堵闭矿，防止硐口地表塌陷和防止人畜进入洞中，对人畜生命安全造成威胁。封堵浆砌片石厚度以 1m 左右为宜。回填弃渣约 540m³，平硐封堵 180m²。

② 土地整治

采场位于标高 5860m 至 5260m 的山坡，山体陡峭，海拔高，气候寒冷干旱，地面物质组成基本为石质、石砾质，不适宜生长林草。采矿工业场地拟破坏土地土地整治主要是对采矿工业等扰动区域采取推高填低，推渣填坑、平整压实等措施进行平整，土地平整后的坡度要求小于 25°，压实度达到 0.8 以上，恢复矿山迹地自然稳定地形地貌，消除地质灾害隐患，减轻水土流失。

人工削坡及找平 1200m³，平整土方 240m²。

(2) 主工业场地

主工业场地位于开采区域西北侧，主要包括坑口服变电所、备用发电机房、空压机房、材料库等。采矿工业场地的标高为 5632m，地形相对平坦，场地平整、基础开挖、建筑物修建。炸药库位于采矿工业场地北侧，场地标高为 5346m。

根据可研报告，在采矿过程中，该部分将占用土地面积 0.92hm^2 ，开挖深度小于 2m ，土地破坏程度为轻度破坏。

土地复垦工程技术措施包括：建构物拆除和土地整治工程。

① 建构物拆除工程

对主工业场地地面构筑物 and 硬化地面进行拆除，拆除的可用建筑材料由当地老乡拉走，不能利用的建渣用于平硐回填料。设计拆除建筑物 3553m^2 ，拆除混凝土地面 3500m^2 。

② 土地整治

主工业场地拆除地面建筑物和硬化地面后，采取推高填低、推渣填坑等措施对地表进行平整整地。平整土方 560m^3 。

(3) 矿区道路

矿区道路包括进场道路和矿区内部道路。矿区公路建设对土地的扰动破坏形式主要是在路基开挖填筑中的土地挖损、弃土弃石对道路下边坡土地的压占、挖填边坡可能存在的崩塌等。根据主体工程设计资料和对项目区的现场调查，矿区公路建设将破坏土地总面积 5.53hm^2 ，土地破坏程度为轻度破坏。

矿区道路土地复垦整治工程技术措施主要是土地整治措施，具体措施内容包括边坡削坡和土地平整工程。

对探矿工程矿山道路和采矿工程矿山道路等矿区公路进行土地整治，推高填低，平整地表，确保道路边坡稳定，有利于保水保土，并与周边自然地形协调一致。

对于可进行草地复垦利用的矿区公路用地进行平整疏松地表，土地平整后的坡度要求小于 25° ，疏松土层厚度 0.2m 以上，以利于撒播种草，恢复植被。

对于不适宜草地复垦利用的矿区公路用地进行平整压实，土地平整后的坡度要求小于 35° ，以利于减轻水土流失。

设计人工削坡总量 7600m^2 ，回填表土 2499m^3 。

(4) 废石场

本工程共布置废石场 1 处。废石场对土地的破坏方式主要是在施工期拦渣坝建设中的土地挖损和压占、生产期的土地压占破坏，根据主体工程设计资料，废石场在建设使用过程中将挖损、压占破坏土地面积 2.81hm^2 。平均堆土高度为 20m ，废石场使用结束后将形成弃土弃石平台面积 2.39hm^2 、弃土弃石边坡面

0.42hm²，土地破坏程度为中度破坏。

废石场土地复垦工程具体措施内容包括废石堆平整压实工程。

对废石堆边坡和废石堆坡顶平台进行平整压实，达到废石堆边坡坡度小于25°，确保废石堆边坡稳定；坡顶平台坡度小于10°，压实度0.8，地表平缓，有利于保水保土，并与周边自然地形协调一致。设计土地平整面积2.39hm²，平整压实土方量11950m³。

(5) 选矿厂

选矿厂布置于矿区西侧的山坡阶地上，距坑口场地直线距离1.7km，地形开阔。选矿厂在施工期的场地平整、基础开挖、建筑物修建等施工过程将对土地造成的破坏，及选矿车间在生产期可能对土地造成的重金属污染，土地破坏方式主要为土地挖损和土地污染，根据工程可研资料，选矿厂建设共挖损土地面积6hm²，土地破坏程度为轻度破坏。

选矿厂土地复垦整治工程技术措施包括：建构筑物拆除、土地整治等措施。

① 建构筑物拆除工程

对选矿厂地面构筑物 and 硬化地面进行拆除，拆除的可用建筑材料由当地老乡拉走，不能利用的建渣用于平硐回填料。设计拆除建筑物20404m²，拆除混凝土地面14590m²。

② 土地整治

选矿厂拆除地面建筑物和硬化地面后，采取推高填低、推渣填坑等措施对地表进行平整整地。地面平整后，疏松地表检出石块，以备进行撒播种草。复垦为草地的土地整地后要求地表坡度小于25°，地表平缓，不留陡坎，不留坑洼，疏松土层深度大于20cm，以利于植物生长。

平整土方3054m³。回填表土量为2640m³。

(6) 尾矿库

尾矿库位于选厂西南方向2.4km处的阶地上，为山谷型尾矿库，尾矿库对土地的破坏防止主要是在施工期尾矿坝建设中的土地挖损和压占、生产期尾矿的土地压占破坏以及土地造成的污染，根据主体工程设计资料，尾矿库在建设使用过程中将挖损和压占破坏土地面积30hm²，土地破坏程度为重度破坏。

尾矿库土地复垦整治工程技术措施主要是土地整治措施。

设计平整疏松地表面积25.5hm²，均复垦为草地。回填表土23590m³。

(7) 输送管线

输送管线主要包括尾矿库输送管道、回水管线和给水管线。根据主体工程设计资料，在建设过程中将挖损破坏土地面积 1.02hm^2 ，土地破坏程度为轻度破坏。

输送管线土地整治工程技术措施主要是输送设备拆除和土地整治工程。

① 输送设备拆除

矿山开采结束后，将供水泵站和管线进行拆除，由当地老乡拉走进行再利用。可采取以物抵工的方法进行实施，不再设计工作量和进行投资估算。

② 土地整治

对设备拆除部位土地进行土地平整，共布置土地整治面积 1.02hm^2 ，设计平整土方 650m^3 。

(8) 供电工程

供电工程对土地的破坏主要为杆（塔）基修建过程中对土地的挖损破坏和临时堆土对土地的挖损破坏。根据主体工程设计资料，供电工程在建设过程中将挖损破坏土地面积 0.05hm^2 ，土地破坏程度为轻度破坏。

供电工程土地复垦工程技术措施主要是电线杆拆除和土地整治工程。

① 电线杆拆除

矿山开采结束后，将输电线路和电线杆进行拆除，由当地老乡拉走进行再利用。可采取以物抵工的方法进行实施，不再设计工作量和进行投资估算。

② 土地整治

对电杆拆除部位土地进行土地平整，共布置土地整治面积 0.05hm^2 ，设计平整土方量 160m^3 。

8.3.2.2 生物措施设计

根据土地适宜性评价，项目区生物措施只适宜撒播种草，撒播种草技术设计如下：

(1) 草种

确定造草种的基本原则是“适地适草”，以乡土草种为主，其次为经多年种植已适应环境的引进草种，根据项目区立地条件分析，选择的草种要抗旱耐寒、耐瘠薄、繁殖容易、根系发达、抗逆性强，防风固沙和保土性好，生长迅速。

项目区海拔高，气候寒冷干旱，可供选择的草种较少，根据当地植被恢复的成功经验，草种选用固沙草、披碱草，蒿草、紫花针茅等草种进行混合撒播。

(2) 设计方案

撒播种草布置在矿区道路、选矿厂、尾矿库等区域，选用固沙草、披碱草，蒿草、紫花针茅等草种进行混合撒播，每公顷用种量 180kg。

(3) 种草技术

① 整地播种：播种前清理施工迹地地表，疏松地表土层，进行 20cm 左右深的耕翻，精细整地，整平地表，有利于保土保水。

② 播种：季节以夏两季为宜，夏播要选在雨季来临和透雨后进行。大粒种子深播，小粒种子浅播。土壤墒情差的土地深播，土壤墒情好的土地浅播。土质沙性大的土地深播，土质粘重的土地浅播。播种后覆土 1-2cm，进行镇压。

③ 抚育管理：播种翌年，对缺苗断垄处进行补播，能够防止表土冲刷即达目标。确定封禁区域周边界线，在封禁区的明显地段插立封禁标志碑、牌，禁止任何人擅自在封禁区内进行割草、放牧等生产活动，确保封禁区内草种能自然生长。

8.3.2.3 工程量测算

工程区土地复垦工程包括工程措施和生物措施两部分，具体工程量见表 8.3-1。

表 8.3-1 工程数量统计表

措施类型	复垦单元	措施规模			主要工程量		
		措施名称	单位	数量	工程名称	单位	数量
工程措施	地下采场	平硐闭堵	m ²	180	M ₁₀ 浆砌石	m ³	320
					回填废石	m ³	540
		土地整治	hm ²	3.27	人工平整土方	m ²	240
					人工削坡及找平	m ³	1200
	主工业场地	建筑物拆除	m ²	3553	汽车运建渣	m ³	1065
		拆除混凝土	m ²	3500	汽车运建渣	m ³	700
		土地整治	hm ²	0.92	人工平整土方	m ²	520
	矿区道路	土地整治	hm ²	5.53	人工平整压实土方	m ²	7600
					回填覆土	m ³	2499
	废石场	土地整治	hm ²	2.39	人工平整土方	m ²	11950
	选矿厂	建筑物拆除	m ²	20404	汽车运建渣	m ³	6116
		拆除混凝土	m ²	14590	汽车运建渣	m ³	2918
尾矿库	土地整治	hm ²	6	人工平整土方	m ²	3054	
				回填覆土	m ³	2640	

		土地整治	hm ²	25.5	回填覆土	m ³	23590
	输送管线	土地整治	hm ²	1.02	人工平整土方	m ²	650
	供电工程	土地整治	hm ²	0.05	人工平整土方	m ²	160
生物措施	矿区道路	撒播种草	hm ²	1.69	草籽用量	kg	247
	选矿厂	撒播种草	hm ²	4.3	草籽用量	kg	602
	尾矿库	撒播种草	hm ²	25.5	草籽用量	kg	3570
	输送管线	撒播种草	hm ²	0.21	草籽用量	kg	38
	供电工程	撒播种草	hm ²	0.01	草籽用量	kg	18

8.4 土壤环境保护措施

(1) 采矿工艺废水、堆场淋滤水、含油废水经沉淀处理后全部回用；矿坑涌水经沉淀处理后回用于采矿和选厂，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，原矿堆场底部应铺以防渗土工布加以防渗处理，防止各种含有污染物质的废水深入土壤而造成土壤环境的污染。

(3) 落实大气污染防治措施中提到的相应措施，控制爆破、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。

上述措施能有效控制采矿过程中对土壤环境的影响，技术经济可行。

8.5 景观影响的减缓措施

本项目的各类作业对自然景观会产生一定的影响，导致工程景观与自然风貌不相协调。但由于本矿山所在区域由于地形、地势、气候等自然条件原因，自然景观较为单一；加之本工程采用地下开采方式，对自然景观的影响主要集中在硐口、选厂和尾矿库等区域，影响范围较为有限。但考虑到工程区的生态脆弱性，特提出相应的景观影响减缓措施：

(1) 首先，要进行相应投入，遵循“谁破坏，谁治理”的原则，在开采期间每年对开采迹地进行平整和尽可能地恢复。

(2) 各硐口平台严禁弃渣，且不得随意扩大硐口平台范围和乱堆乱弃；根据情况做好工作平台边坡防护，防止边坡失稳，尤其在雨季特别注意造成滑坡、

泥石流等地质灾害，防止对矿区下游居民、生态环境的危害。

(3) 每年加强工业场地、运输道路等绿化区域的植被维护保养，保障植被存活率。

(4) 开采期间，作业人员产生的生活垃圾及生活污水经旱厕收集，用于草场农肥，妥善进行无害化处理，严禁随意乱丢乱放，严禁出现矿区内污水横流，污染当地地表水体的情况出现。

(5) 鉴于西藏项目区生态环境，应严格规范开采范围，教育矿区工作人员，严禁猎杀动物，保护植被，杜绝一切扩大危害自然景观的活动，保护高原生态环境。

(6) 矿区应严格控制规范施工范围和采矿活动，严格按照开采方案的设计范围进行开采。加强工作人员的宣传教育工作，提高工作人员的环保意识，并在开采后期积极开展迹地的生态恢复工作。

(7) 在开采后期及服役期满后，应积极开展迹地恢复工作，通过采取拆除构筑物、迹地平整、绿化等有效保持水土和改善生态景观。

评价认为，上述措施可以有效控制和减缓工程建设及运行产生的景观的破坏，经济技术可行。

8.6 环境保护组织管理措施

(1) 企业应科学制定开采计划，规范采选矿工艺和方案，并根据实际运行情况进行合理优化，最大程度减小工程影响范围。

(2) 由于高原生态环境脆弱以及区域植被自然恢复过程缓慢等原因，本项目运行过程中应贯彻“保护优先，预防为主”的环保对策，严格界定和控制生产、生活活动影响范围。

(3) 对机械及物料停放场地的布设要进行系统的规划和布局，不得占用植被覆盖率相对高的区域，避开存在水土流失隐患的区域。

(4) 临时用地应在划定用地范围、明确用地数量的基础上备案，以此作为环境管理的依据，不得随意扩大。如需要扩大用地范围或另行开辟场地时，应履行变更设计程序。

(5) 矿山废石应考虑尽量实现弃渣的综合利用，可用于维护矿山到拟建选厂之间的道路；废石堆放要严格按照设计实施，不得超高、超界，矿山开采后期及时对弃渣进行平整恢复。

(6) 严格落实开采生产过程中的各项环保措施，废（污）水处理、采矿弃渣处理等应派专人运行和管理，并制定相应的操作规程和管理职责，并派专人监督执行。

(7) 加强生物多样性及生态环境保护的宣传教育，特别是针对作业人员的宣传教育和科学管理。同时，企业应要求工作人员和机械不得在工程区外随意活动和行驶，固定行车路线，禁止猎杀高原野生动物，保护高原植被和生态类型，应使用自备清洁能源。

(8) 按照《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）要求，编制专项生态恢复方案。

9 环境影响经济损益分析

环境经济损益分析是对项目的环境影响作出经济评价，重点是对有长期影响的主要环境因子作出经济损益分析。包括对环境不利和有利因子的分析。在效益分析中，考虑直接效益(经济效益)和间接效益(社会效益、环境效益)。根据项目特征，本项目可能对环境产生不利或有利影响的主要因子为噪声、生态破坏、水污染和大气污染。本章主要根据企业提供的有关资料，采用类比调查和经济分析评价等方法，对该项目的经济效益、环保投资以及环境资源损失进行简要的分析。

9.1 成本分析

本项工程的环境问题主要是对区域水环境、生态环境、自然景观、社会环境的影响问题。工程成本、工程环保投资、工程建设对自然生态环境、社会环境产生的负面效益等均纳入了成本范畴。成本范畴共分为三种类型：直接经济损失、间接经济损失和被破坏的生态资源的恢复费用，即总经济损失=资源破坏直接损失+资源破坏间接损失+被破坏资源的恢复费用。本次评价对可量化的经济损失以货币计量，不可量化的隐形经济损失定性论述。

9.1.1 工程环保投资估算

本项目估算的环保资金详见表 9.1-1。

表 9.1-1 项目环保投资估算表

环境问题		环保措施	设备及设施费用(万元)	运营费用(万元/年)
基建期	生态环境影响	①表土剥离养护	10.0	2.0
		②临时弃土场边坡防护	计入工程投资	/
		③施工迹地清理整治和植被恢复	20	/
	废污水	①设置简易沉淀池对生产废水澄清后循环利用；	1.0	1.0
	扬尘、废气	①主要产尘点采取洒水降尘措施	3.0	2.0
		②水泥、灰土、砂等粉状材料堆存地点周围设围栏，遇恶劣天气加篷布覆盖	0.3	/
	噪声	①施工人员佩戴耳塞、耳罩或防声头盔	0.2	/
	固体废物	①挖方中剥离表土堆放在临时堆土区养护。	1.5	3.0
		②生活垃圾经收集后集中运往生活垃圾填埋坑进行填埋。	2.0	1.0
	运行期	生态环境	①修建截洪沟、排水沟、护坡、挡土墙	计入工程投资
②表土剥离养护，尾矿库可进行撒播草籽			10.0	5.0
		①回水利用循环系统，包括回水管网、回水沉淀	65.0	20.0

废水	池、回水泵房、应急池等；		
	②修建厕所、化粪池，生活污水经处理后可用于厂区周边绿化；	5	2.0
	③建设沉淀池对采矿工艺废水、初期雨水、凿岩除尘废水进行回用	26.0	10.0
	④机修含油废水集中收集，设隔油池进行处置	2.0	0.5
扬尘、废气	①采矿工业场地、井下喷雾洒水设施	5.0	25.0
	②对料场定期洒水抑尘，厂区内定期清洁、洒水降尘，对厂区及附近易扬尘路段洒水	15	5
	③穿孔凿岩均采用湿式作业	计入工程投资	/
	④加强井下排风	计入工程投资	/
	⑤在破碎间的破碎机、与带机受料点处、筛分间及磨矿点处加装集气罩和布袋除尘设施，安装15m高排气筒，在选矿车间设置整体机械通风系统，屋顶设风机或轴流风机	10.0	2.0
	⑥药剂制备、给药和试验、化验等作业中，产生有害气体的设备应密闭，并在屋顶设风机或轴流风机以排除有害气体	1.5	2.0
噪声	①采取相对集中爆破的方式，控制爆破频次，科学设计爆破方式，改善爆破方法，减低爆破脉冲峰压声级，	计入工程投资	/
	②采取基础减震、厂房隔声等措施	计入工程投资	/
固体废物	①开采期产生的采矿弃渣全部堆置废石场，后期用于回填矿区采空区。	计入工程投资	100
	②生活垃圾设收集设施，定期清运至垃圾填埋坑集中填埋处置	5.0	12.0
地下水污染防治措施	沉淀池、堆矿场、尾矿库等防渗、矿坑涌水管道防渗（接头处跑冒滴漏）、事故池及防渗	144	25
环境管理环境监测计划	①环境质量监测	/	10.0
	②环境管理，环境保护宣传教育，设置标语牌、制定环境保护制度等	2.0	2.0
合计		328.5	248

从上表可以看出，本项目工程共投入的一次性环保投资（计入工程投资的不计入）328.5万元，占工程总投资的1.23%；工程运行每年所需的环保费用为248万元/年。

9.1.2 环境损失分析

(1) 项目建设占用土地，将改变原有土地利用状况和原有的生态功能，对局部生态环境及景观有一定影响；

(2) 工程开采期内产生的废水若处置不当，会对区域水环境、土壤环境产

生污染影响；

(3) 工程开采期内产生的扬尘、噪声等，会对环境产生一定不利影响；

(4) 采矿过程产生的尾矿若处置不当，可能造成水土流失和土壤中重金属富集。

总体而言，项目环境影响集中体现在开采期内，通过加强管理和采取切实有效的防治措施，可将工程对环境的不利影响降到最低，该环境损失可得到有效减免和控制。

9.2 环境经济效益分析

9.2.1 社会效益分析

(1) 本项目的建成投产，可带来一定的社会、经济效益，并增加地方财政收入，对昂仁县的社会经济发展将起到积极的促进作用。

(2) 本项目的建设，充分利用了地区优势资源，加快了昂仁县矿产资源开发利用的步伐，促进地区资源优势向经济优势转化。项目将带动地区产业结构的优化，对矿产资源的开发及综合利用创造良好的条件，发挥积极作用。

(3) 本项目投入运行后可提供 316 个劳动岗位，可解决一部分人的就业问题，增加当地农牧民收入，并可带动区域内运输业、服务业及相关产业的发展，减轻社会压力，提高居民生活质量，有利于社会稳定，具有较好的社会效益。

9.2.2 经济效益分析

本建设项目总投入资金 26575 万元，年销售收入 23549 万元，年总成本费用 16328 万元，年利润总额为 6506 万元，税后利润为 4880 万元。项目税后投资财务内部收益率为 19.36%，大于 12% 的设定基准收益率；项目财务净现值 11210 万元 ($i_c=12\%$)，大于零；投资回收期为 6.63a (税后)；本项目具有较好的财务盈利能力、足够的偿债能力和财务生存能力。项目在创造自身利润的情况下，也为国家和地方增加了税收，有力的支持的地方经济建设，对昂仁县的社会经济发展将起到积极的促进作用。

间接经济效益不可量化，主要表现为：促进该区域经济产业结构的调整，带动区域经济发展；推动技术进步，促进社会生产力提高；提供就业机会，增加农牧民收入；带动和促进沿线运输业及公共服务设施的建设和发展等。

9.2.3 环境效益分析

为了保护环境，减小工程建设对环境的影响，工程增加了一定的环境治理

和生态保护工程，投入一定的环境保护费用，其产生的环境经济效益主要是潜在和间接的，主要包括以下几个方面：

（1）减少污染物排放，保护区域环境质量。通过采取一系列的污染防治措施，可将工程建设对区域环境质量的不利影响降至最低；通过废水回用可减少废水排放量，也节约了同量的新鲜水；采用微差爆破、湿式作业等开采工艺，车辆定期清洗和洒水措施，减少了粉尘的产生量及影响。

（2）通过实施水土保持相关措施，可有效落实国家相关法律法规规定的建设项目水土流失防治义务，使整个工程建设区水土流失得到有效控制，提高抵御自然灾害的能力，避免因水土流失造成的各种危害。

综上所述，本项目的建设具有良好的社会经济效益。项目的投产使用，虽然对周围的水、大气、声环境等造成一定的影响，但建设单位只要从各方面着手，从源头控制污染物，作好污染防治措施，削减污染物排放量，在达标排放情况下，对周围环境的影响将大大减少，因此，本项目的设立从环境经济效益分析上是可行的。

10 环境管理与环境监测

10.1 环境管理

为将工程对环境产生的不利影响降到最小，应重点强化工程开采期的环境管理工作，确保“三同时”制度的实施和工程各项环保对策措施的落实，使工程投产运营后保证其经济效益、社会效益、环境效益三者有机结合。因此，必须切实建立健全的环境管理制度，以及落实环境监测计划。

10.1.1 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，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。

10.1.2 环境管理体系及职责

10.1.2.1 环境管理体系

(1) 企业外部的环境管理体系

企业外部环境管理体系见图 10.1-1。

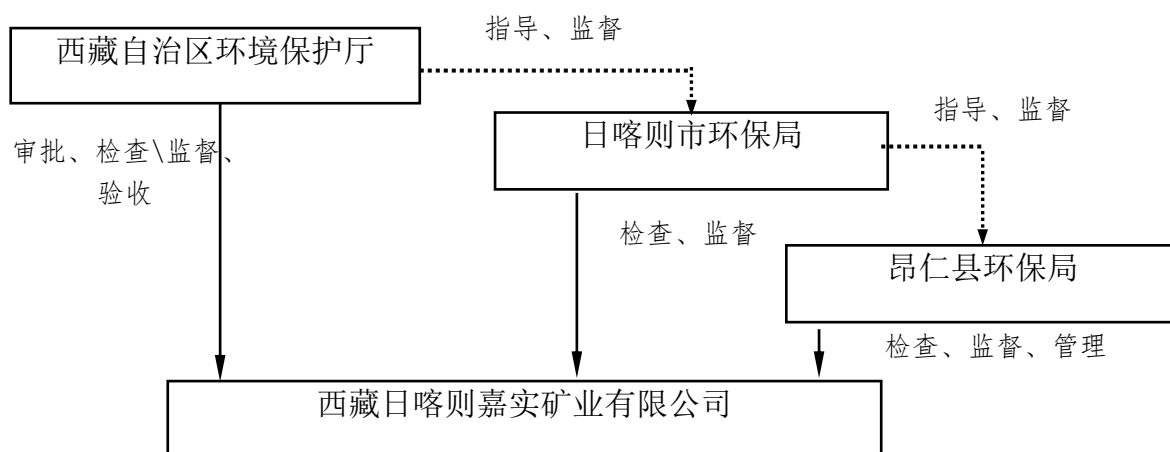


图 10.1-1 企业外部环境管理体系框图

(2) 企业内部的环境管理体系

环评规定企业建立以厂长负责制，主管生产的副厂长兼管环保工作，各职能部门各司其职的环境管理体系。设专职环保人员 1 名，负责工程环境保护工

作的日常事物，处理与工程相关的环境问题。工程应建立如下的企业环境管理网络。见图 10.1-2:

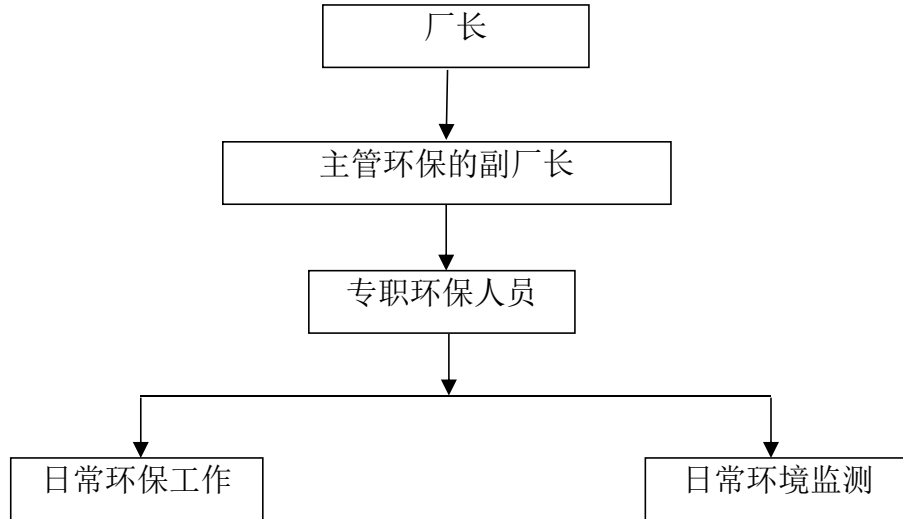


图 10.1-2 工程环境管理组织网络图

10.1.2.2 职责及任务

(1) 厂长

- 1、总体负责工程的环境保护工作，领导各级部门执行国家的环境保护政策；
- 2、负责上报和批准工程环境保护相关的规章制度；
- 3、从工程管理、人事、计划、生产等方面为环境保护工作提供支持；
- 4、从全局、长远的角度对本工程的环境保护工作提出拓展性的要求，并协调资金支持；

(2) 主管环保的副厂长

- 1、协同工作，领导和指挥实施各项环保措施，同时在环保行动的实施中担任协调、维持、评审和深化的工作；
- 2、在企业内部推广和宣传环保方案，收集员工意见和合理化建议；
- 3、监督环保措施的进度和实施情况；
- 4、负责与地方环保部门保持联系，及时了解、传达有关环保信息。

(3) 专职环保人员

- 1、具体实施各项环保措施，处理日常环保事物，保证环保设施及设备正常、高效运行，按规定进行日常的维护；；

2、做好环保设施管理工作，建立环保设施档案，保证环保设施按照设计要求运行，定期检查、定期上报，杜绝擅自拆除和闲置不用的现象发生；

3、负责企业环境保护的宣传教育工作，做好普及环境科学知识和环保法规的宣传，树立环保法制观念；

4、配合当地环境监测部门对污染物进行监测检查；

5、特殊情况、特殊问题要及时汇报，并及时进行解决。

10.1.3 环境管理制度与环境管理计划

10.1.3.1 环境管理制度

工程在健全了环境管理体制与管理机构的基础上，还必须健全环保管理规章制度，做到“有法可依、有章可循”，才能保证环保工作健康、持续的运转。各项规章制度应体现环境管理的任务、内容和准则，使环境管理的特点和要求渗透到工程的各项管理工作中。

本工程除应执行规定的相关规章制度外，应根据自身的具体情况，制定相应的环境管理制度，包括：

- (1) 环境保护管理条例；
- (2) 环境管理的经济责任制；
- (3) 环保设施管理制度；
- (4) 环境保护奖惩办法；
- (5) 环境应急预案。

10.1.3.2 环境管理计划

本环境管理计划仅从生产运行阶段和服务期满两个阶段提出相应计划。详见表 10.1-1。

表 10.1-1 各阶段环境管理工作的具体内容

各阶段	环境管理工作计划的具体内容
工程环境管理总要求	①履行“三同时”手续； ②项目投产后 3 个月内，进行环保设施竣工验收； ③生产运行阶段，定期请当地环保部门监督、检查，作好环境管理工作； ④配合环境监测机构搞好监测工作，及时交纳排污费； ⑤服务期满后，实施生态恢复工作，请当地环保部门监督、检查、验收。
生产运行阶段	①把环境管理纳入企业日常经营管理活动，企业主要领导负责实行环保责任制，指标逐级分解，做到奖罚分明； ②配合有关部门定期进行环境监测，为企业环境管理提供依据； ③建立环境保护信息反馈和群众监督制度，监察企业生产和管理活动违背环保法

	<p>规和制度的行为；</p> <p>④保持环保设施运转正常，确保环保投入资金到位；</p> <p>⑤保证选矿废水严格禁排，避免出现废水的事故排放；</p> <p>⑥建立健全各项环保设施的运行操作规则，并有效监督实施，严防跑、冒、滴、漏；</p> <p>⑦定期向环保部门汇报情况配合环保部门的监督、检查。</p> <p>⑧加强储油罐及炸药库的安全管理，防止安全事故发生。</p> <p>⑨办理排污许可证。</p>
服务期满后	<p>①落实服务期满后的各项恢复措施，保证恢复工作的进度和质量；</p> <p>②配合环保部门的监督、检查、验收。</p>

10.2 环境监测计划

环境监测是环境管理的基础，是执行环保法规、标准、判断环境质量现状和评价环保设施处理效果的重要手段，是开展环境科学研究、防止环境破坏和污染的重要依据。监测数据是环境管理的基础资料，因而企业搞好环境监测是至关重要的。进行环境监测的主要任务是检查工程运行时企业所产生的主要污染源经治理后是否达到了国家规定的排放标准，为环境管理和污染治理提供第一手资料。

10.2.1 监测方案

根据工程特性及周围环境状况，具体监测方案详见表 10.2-1。

表 10.2-1 工程环境监测方案一览表

		土壤环境	地表水	地下水	环境噪声	大气
1	监测项目	pH、Pb、Zn、Cu、Cd、As、Cr、Hg	水量、pH、悬浮物、氨氮、COD _{Cr} 、硫化物、挥发性酚、石油类、铜、铅、锌、铬（六价）、砷、镉、汞	pH、Pb、Zn、Cu、Cd、As、Cr ⁶⁺ 、Hg、Fe	Leq	PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂
2	监测点位	采矿区、选矿厂生活区西侧 50m、尾矿库西侧 100m	监测断面 I：位于生活取水口上游 500m； 监测断面 II：尾矿库与社拉曲交汇口下游 1000m；	矿坑涌水、5 个监测井	矿区选厂生活办公区	矿区选厂生活办公区
3	监测频率及要求	每年 1 次，每次取 2 个样	每年至少 2 次（平、枯水期），每次连续采样 3 天，各断面每天采 1 份水样；	每年 2 次，每次连续采样 3 天	每年 1 次，每次监测 3 天	每年 1 次，每次监测 3 天
4	监测机构	建议由具备相应资质的单位实施监测工作				

5	负责机构	西藏日喀则嘉实矿业有限公司
6	监督机构	西藏自治区环保厅、日喀则市环保局

以上监测因子仅为工程竣工环境保护验收时应做监测项目，若验收监测时各项因子达标，则后续每年常规监测可酌情减少监测因子。

10.2.2 监测经费概算

环境质量监测按国家有关收费标准收取，监测费用由建设单位支付。根据上述提出的环境监测项目和频率，依据国家和地方有关的监测收费标准测算，监测经费概算为每年 20 万元。根据工程环境监测结果编制的监测报告，送昂仁县环保局和日喀则市环保局备案。

10.2.3 排污口规范化设置

根据国家《环境保护图形标志》（GB15562.1，2-1995）的规定，针对本工程污染物排放口类别、特征，分别设置统一环保图形标志牌，应在每个排气筒附近醒目处设立图形标志牌，按要求加以标识（排气筒高度、出口内径、排放污染物种类等）。在适当位置设置便于采样、监测的采样口和采样平台并予以标示。

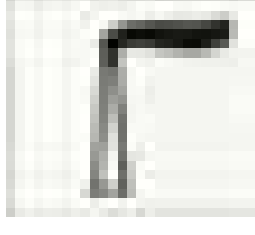
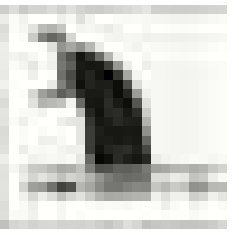
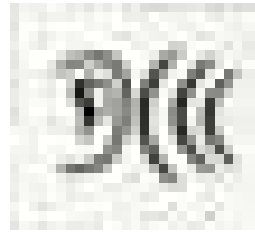
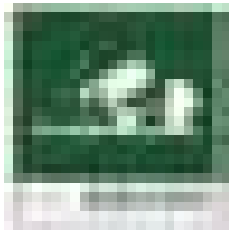
（1）污染物排污口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点的醒目处，标志牌设置高度为其上边缘距离地面约 2 米；

（2）污染物排污口和固体废物贮存处置场以设置方式标志牌为主，亦可根据实际情况设置立面或平面固定式标志牌；

（3）废水排放口应设置提示性环境保护图形标志牌；

（4）危险物品贮存、处置场，如危险品库及爆破场地应设置警告性环境保护图形标志。排污口规范化整治，应符合国家、省、市有关规定，并通过主管环保部门认证和验收。

表 10.2-2 排污口图形标志

排放口	废气排放口	废水排放口	噪声排放源	固体废物堆场
图形符号				
背景颜色	绿色			
图形颜色	白色			

10.2.4 竣工环境保护验收一览表

为了执行“三同时”制度，工程完工后，项目业主应在生产之日，向有审批权的环保行政主管部门提出竣工环境保护验收申请，同时竣工环境保护验收调查报告。竣工验收通过后，建设单位方可投产运行。

拟建项目环境保护竣工验收调查内容见表 10.2-3。

表 10.2-3 环境保护设施竣工验收一览表

序号	污染源	验收对象	验收内容	验收要求
一	大气污染源			
1	破碎筛分区	各除尘措施及排气筒和厂界无组织	对一级、二级破碎设备及筛分设备采取全密闭处理，并配套设置 1 套布袋除尘装置，破碎、筛分时产生的粉尘经除尘器处理后通过 15m 高排气筒排放	排气筒排放浓度和排放速率以及周界外浓度最高点处 TSP 浓度满足《大气污染物综合排放标准》相关要求
2	开采区	环保措施	爆破后洒水抑尘；挖掘、铲装时进行洒水抑尘	按环评、水保要求执行
3	工业广场	环保措施	设置围挡及雨棚，能够防雨淋、防扬散，料仓及其装车场地四周设喷雾洒水装置；食堂配油烟净化器	
4	运输道路	道路扬尘	场内密闭运输，对道路路基进行加固，增加排水边沟，限速行驶，车辆定期清洗，洒水抑尘	
5	表土场、弃渣场	环保措施	挡土墙、排水沟、覆盖或绿化、洒水抑尘	按环评、水保要求执行
二	水污染源			
1	生产废水	隔油池、沉淀池	废水经隔油沉淀处理后循环回用	循环回用，不外排
2	生活污水	化粪池	经处理后作为绿化用水、不外排	循环回用，不外排
3	矿区排水	截排水设施、沉砂池	设置截排水设施，沟尾端处设置沉砂池	按水保要求设置，满足生产需求

三		噪声		
1	厂界噪声	各环保措施及厂界环境噪声（等效连续 A 声级）	选用低噪声设备，合理安排爆破时间和强度，工业场地高噪声设备设专门房间，采取隔声减震等措施，夜间禁止作业，车辆行驶限速、禁鸣	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准（昼间 60dB，夜间 50dB）

10.3 环境监理

10.3.1 环境监理机构设置方式

环境监理目前有两种形式：一种是独立于主体工程监理之外的环保工程专项监理，由建设单位委托具有资质的监理单位承担；另一种是将环境监理内容纳入主体工程监理内容，由主体工程监理单位承担。建议本线路工程环境监理采用第二种方式，由主体工程监理单位承担，设立环境监理部，对施工期的环保措施执行情况进行环境保护监理。

10.3.2 环境监理范围、方法及措施效果

（1）施工期环境监理范围

本工程所在区域及工程影响区域范围，包括：采矿场、选矿厂、尾矿库等；上述范围内生产施工对周边造成环境污染和生态破坏的区域；工程运行造成环境影响所采取环保措施的区域。将施工期作为监理时段。

（2）施工期环境监理方法

采取以巡查为主，辅以必要的环境监测，在操作过程中应注意与施工期环境监测的结合。旨在通过环境监理机制，对工程建设参与者的行为进行必要的规范、约束，使环保投资发挥应有的效益，使环境保护措施落到实处，达到工程建设的环境和社会、经济效益的统一。

①建立环保监理工程师岗位职责和各项管理制度；在施工现场建立监理工作站，完善监理组织机构、人员配备、办公及实验设备安装、调试，监理站应选在重点控制工程集中，且交通方便地段。

②根据本项目环境影响报告书、水土保持方案中保护生态环境，以及治理水、气、声、渣污染治理工程措施，分析研究施工图设计的主要内容和技术要求、执行标准。

③组织现场核对，按施工组织计划及时向施工单位进行技术交底，明确施工单位所在标段的环境保护工程内容、技术要求、执行标准和施工单位环保组织管理机构、职责和工作内容。

④了解全线施工组织计划，跟踪施工进度，对重点控制工程提前介入、实施全程监理；及时分析研究施工中发生的各种环境问题，在权限规定范围内按程序进行处理。

⑤在尾矿库等重点工程施工时，应采用影像记录方式，记录尾矿库的防渗作业。

(3) 环保监理工作手段

①根据矿山开发工程的特点，环保监理采取“突出重点、分片负责”的原则，对施工中严重违反规定，对环境造成严重影响的行为，向施工单位及时发出限期整改，补救指令或报请业主发出停工指令。建议工程款结算应与环境监理结果挂钩。

②对造成严重不良后果和重大经济损失的，要分析原因、追究责任、运用经济手段或其他强制性手段进行处理。

③因监理工程师未认真履行监理职责，造成的环境问题，应按合同规定进行处理。

④定期召集监理工程师协商会议，全面掌握全线施工中存在的各种环境问题，对重大环境事件会商处理意见。

⑤经常保持与建设、设计、施工和工程监理的密切联系和配合，定期向业主报送规定的各类报表，按规定程序处理变更设计。

(4) 监理要求

①加强对施工单位的环境监理工作，以规范了施工行为，使得生态、景观环境破坏和施工过程污染物的排放得以有效地控制，以利环保部门对工程施工过程中环保监督管理。

②负责控制与主体工程质量相关的有关环保措施，对施工监理工作起到补充、监督、指导作用。

③与环保主管部门一道，贯彻和落实国家和自治区、日喀则市有关环保政策法规，充分发挥出第三方监理的作用。

10.3.2 环保监理程序实施方式和内容

(1) 环保监理工程师，按月、季度向业主送环保工程施工进度、质量控制、工程数量等报表，竣工、检验报告；

(2) 不定期的及时向业主报送施工中各种突发性环境问题及其处理情况；

(3) 与站前、站后土建工程相关的环境问题及时与工程建设监理单位相关部门协商处理；

(4) 属于设计中遗漏、错误需要变更设计的环保、水保工程，按变更类别，按程序规定分别报送业主，设计、施工单位；

(5) 及时处理业主、行业主管部门和地方主管部门执法检查中发生的环保、水保问题。

11 环境影响评价结论

11.1 结论

11.1.1 项目概况

本项目位于西藏自治区日喀则昂仁县如莎乡，矿区面积 1.83km²，采用地下开采，平硐开拓方式，采选生产规模为 40 万吨/年，2000 吨/日；铅精矿 11760.00t/a，品位 76.33%，铅精矿含银品位 208.3g/t，2449.61kg，锌精矿 26280.00t/a，品位 56.47%。矿区劳动定员 316 人，其中生产工人 303 人，管理人员 13 人，年工作 200 天，每天 3 班，每班工作 8 小时。

总投资约为 26575 万元，环保投资 328.5 万元。

11.1.2 产业政策符合性

本项目为铅锌矿的采选工程，根据国家发改委《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修正），本项目开采区新建工程符合国家鼓励类第九条第 1 款“有色金属矿山接替资源勘探及关键勘探技术开发，铜、铝、铅、锌、镍大中型矿山建设”。选矿厂的建设不属于《淘汰落后生产能力、工艺和产品的目录》（第一批、第二批、第三批）中已被淘汰的项目，也不属于国家发改委《产业结构调整指导目录》（2011 年本）（修正）中的限制和淘汰类项目，属于允许类。因此，本项目建设符合国家现行的产业政策。

11.1.3 规划符合性和选址合理性

本项目建设符合《西藏自治区矿产资源总体规划》、《铅锌行业准入条件》、《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》要求。

自治区工信厅已将该项目纳入《西藏自治区“十三五”工业发展总体规划》及《西藏自治区国家级有色金属产业发展规划中》，予以重点支持。

本项目位于日喀则昂仁县如莎乡，矿区占地主要为其他草地和裸地，评价范围内无需要特殊保护的敏感目标。根据预测，项目对区域环境影响很小，项目与周边环境相容，因此，从环保角度分析，项目选址合理。

综上所述，本项目符合相关规划，选址合理。

11.1.4 环境质量现状

根据环境质量现状监测报告可知：拟建项目所在区域的环境空气各评价因子均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，该地区环境空气质量现状较好；地表水各监测点均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）

中 III 类标准要求，评价区域内地表水水质现状良好；评价区域内各监测点噪声监测值都能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，该地区声环境质量现状较好。土壤对照《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）中的三级标准进行评价，评价结果表明，各重金属指标均达标。

11.1.5 环境影响预测

1、施工期环境影响预测及评价结论

施工期对环境的影响主要为扬尘、噪声、施工废水、水土流失。施工过程中只要严格按照建筑施工的相关规定执行，并落实本环评中提出的污染防治措施，可大幅减少对环境造成的影响。本项目在建设施工过程中妥善处理施工废水、废气、弃土后，不会对当地区域产生明显影响。

2、开采期环境影响预测及评价结论

（1）水环境影响预测评价结论

① 采矿场废水

本项目采矿场废水主要为矿井涌水、凿岩降尘废水、机修废水、车辆冲洗废水、降尘废水及空压机冷却水。其中凿岩降尘废水、降尘废水均经吸收及蒸发，无废水排放。矿井涌水量约 $460\text{m}^3/\text{d}$ ，经平硐自流出坑口，再经坑口排水沟自流至沉淀池内经沉淀处理后大部分抽入采矿场高位水池，用作采矿生产用水，少量进入选矿厂高位水池，用作选矿生产用水；机修废水、车辆冲洗废水均经隔油沉淀池处理后用于工业场地洒水降尘和绿化，不外排；设备冷却水循环利用，不外排。

因此，采矿场产生的废水对当地地表水环境产生影响非常小。

② 选矿厂生产废水

本项目选矿厂生产废水主要是选矿工艺废水、化验室废水、地坪冲洗水及机修废水。

选矿工艺废水量为 $5648.84\text{m}^3/\text{d}$ ，全部回用，严格实施禁排，将选矿厂运行期间的水环境污染危害控制到最小程度；化验室废水、地坪冲洗水均进入回水池回用。本项目在尾矿库下游设置回水池，由回水泵抽回选矿厂回用，不外排。机修废水经隔油处理后用于洒水降尘，不外排。

因此，选矿厂产生的生产废水全部回用，不外排，对当地地表水环境不会产生影响。

③ 选矿厂生活污水

生活污水量约 $53.72\text{m}^3/\text{d}$ ，粪便水经过化粪池处理、食堂废水经隔油池处理后经化粪池处理后作为绿化用水，不外排。

因此，生活污水对周围地表水环境影响很小。

(2) 大气环境影响预测评价结论

① 采矿场废气

采矿场开采期废气主要是井下排风粉尘、爆破废气、汽车运输产生的扬尘。

采矿场采用地下开采方式，粉尘产生量较小。在开采过程中规范施工，减少井下空气的含尘量；采用湿式作业，在建井和生产过程中均应采用湿式凿岩；落矿、出矿时采取喷雾洒水；定期对井下巷道进行清扫，防止积尘过多。采取以上措施，可有效降低粉尘排放量。

爆破后部分粉尘可在矿井内自然沉降，同时采取洒水、喷雾降尘，可有效降低粉尘排放量。

本项目坑内运输采用无轨运输，坑外采用公路运输。公路运输在干旱、多风的季节容易产生扬尘，运输扬尘总产生量约 16.07t/a 。对运输道路硬化，路面定期清扫，运输过程中进行洒水降尘，对运输车辆进行遮盖，并对运输车辆冲洗。采取以上措施后，可降低运输扬尘污染。

根据现场调查，采矿场范围内无集中居民、学校等敏感点，因此不会对敏感产生影响，采取上述措施后，采矿场开采期产生的废气对周围环境空气影响较小。

② 选矿厂废气

经预测，粗碎有组织粉尘（TSP）的最大落地浓度占标率为 0.12%，最大落地浓度为 $0.00111\text{mg}/\text{m}^3$ ，出现在距源中心 262m 的位置。中碎、细碎有组织粉尘（TSP）的最大落地浓度占标率为 0.43%，最大落地浓度为 $0.00389\text{mg}/\text{m}^3$ ，出现在距源中心 262m 的位置。筛分有组织粉尘（TSP）的最大落地浓度占标率为 0.12%，最大落地浓度为 $0.00111\text{mg}/\text{m}^3$ ，出现在距源中心 262m 的位置。原矿堆场无组织粉尘（TSP）的最大落地浓度占标率为 9.41%，最大落地浓度为 $0.08471\text{mg}/\text{m}^3$ ，出现在距源中心 223m 的位置。

(3) 噪声环境影响预测评价结论

①采矿场噪声

经过预测，采矿场场界昼间 55m 外，夜间 150m 外噪声能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。

根据调查，项目采矿场周边无集中居民、学校等敏感点，故采矿场噪声不会对当地居民产生影响。

②选矿厂噪声

选矿厂运行期昼间各厂界噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准，西南厂界夜间超标约 3.7dB（A）。根据调查，选矿厂周边无集中居民、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，选矿厂运行期对周围声环境影响不大。

（4）固体废物影响分析结论

① 采矿场固体废物

采矿场开采期固体废物主要为废石，废石量约 8.9 万 t/a。根据可研报告，开采期第一年的废石堆存在废石场；开采期第二年开始产生的废石不出硐口，用于回填；采区闭坑时，利用废石场堆存的废石进行必要的采坑回填。

② 选矿厂固体废物

选矿厂运行期固体废物主要是选矿产生的尾矿、除尘灰及生活垃圾。

尾矿量为 35.99 万 t/a。根据尾矿性质鉴定分析，本项目尾矿属于第 II 类一般工业固体废物，堆放于尾矿库；除尘灰产生量约 659.4t/a，全部回用于生产，不外排；生活垃圾产生量为 31.6t/a，统一收集后就近填埋。

综上所述，本项目建成后产生的固体废物全部得到合理有效处置，对周围环境影响很小。

（5）地下水环境影响评价结论

地下水污染预测结果表明，本项目建设运行阶段，在正常情况下，建设项目对地下水环境没有明显的影响。

建设项目运行阶段，在非正常情况或者事故状态下，预测污染因子在泄漏点附近一定范围出现超标现象，但采取定期监测、应急响应、地下水治理等环保措施后，可以把超标范围控制在小范围内，可满足地下水环境质量要求。

（6）土壤环境影响评价结论

本项目开采区运行过程中的原矿堆存、废水排放及矿石转运过程中的流失

等，均可能导致土壤中重金属富集，对区域土壤环境造成污染，以直排废水或尾矿渗滤液的形式在土壤中扩散迁移，可能在一定程度上增加开采区下游区域土壤中的重金属含量，形成污染影响。因此本工程必须积极采取相应的污染防治措施，严格落实废石场、尾矿库环保措施，才能将工程运行对土壤环境的不利影响减至最小程度。

(7) 生态影响分析结论

工程建设和运行对区域生态体系的影响主要由部分土地利用情况和植被分布情况的变化造成。但由于工程规模较小，影响范围极其有限，对区域内各类拼块构成和优势度不产生明显影响，各类环境资源拼块的模地地位不会发生变化，因此，本工程采开采区运行对区域生态体系的完整性没有显著影响，在采取植被恢复、水土流失防治等生态保护措施后，生态影响可得到有效减免，景观生态体系的稳定仍将维持现状。

(8) 社会环境影响分析结论

本项目的建成投产，可带来一定的社会、经济效益，并增加地方财政收入，对昂仁县的社会经济发展将起到积极的促进作用。本项目的开发，可解决一部分人的就业问题，并可带动区域内运输业、服务业及相关产业的发展，减轻社会压力，提高居民生活质量，有利于社会稳定，具有较好的社会效益。总的说来，本项目的建设，充分利用了地区优势资源，加快了昂仁县矿产资源开发利用的步伐，带动地区产业结构的优化，对矿产资源的开发及综合利用创造良好的条件，促进地区资源优势向经济优势转化。

11.1.6 环境风险评价结论

通过分析论证，本项目风险防范措施切实可行，在采取安全防范措施和监控系统以及事故应急预案后，本项目的事故风险水平将低于国内同行业的总体水平，抗风险能力较强，不会对项目所在地造成较大的危害，从环境风险的角度看，本项目是可行的。

对于本项目建议应把安全作为工作的重中之重，严防生产事故发生、杜绝重大安全和污染事故是企业生存和发展的关键。根据生产中出现的的新问题和不同的情况，应制订全面、周到、完善、切实可行的事故/风险防范措施和应急措施，并认真、落实、加强训练，以随时防范风险事故的发生。

11.1.7 环保措施有效性及其技术经济分析

项目采取的各项“三废”污染源治理措施，技术上成熟可靠，治理效果较好，操作管理和维护检修方便，运行和维护费用较低，所获得的环境效益和经济效益较好。只要建设单位在今后的生产运行中强化环境保护管理工作，尤其是做好废水和废气治理设施的管理工作，本项目所采取的环境保护措施在经济、技术上可行的。

11.1.8 公众参与

项目的公众参与进行了一次和二次公示，并发放了调查问卷。调查对象以居住、工作、生活在项目所在地周边的群众为主。从以上调查结果可见，本项目的建设得到了广大居民的支持，所有居民认为本项目的建设对其生产、工作、周围居民和当地的环境为无影响；对生活条件有所改善，大部分人都认为本项目的建设将推动地区的经济发展大部分调查者认为本项目的建设对当地经济、社会发展有利。

11.1.9 结论

本工程符合国家相关产业政策，符合西藏自治区相关规划，具有良好的经济效益、社会效益和环境效益。工程的建设在采取设计和环评要求的污染防治措施后，可实现达标排放，满足清洁生产要求，从而从源头减少了污染物的排放，污染物排放满足总量控制指标要求。本工程建设时，只要严格执行“三同时”制度和有关的环保法规，切实做好工程污染防治措施和生态保护措施的前提下，从环保角度分析，本项目的建设是可行的。

11.2 要求和建议

1、下阶段主体设计中，细化不同水平排水系统设计，平硐排水采用暗沟等形式，减少采矿活动对矿井水的污染；设计中考虑采空水平水的疏导与储存工作，将其直接由单独的收集池收集后，用于下水平的洒水防尘等。

2、建设单位应严格执行设计、环评和水保方案中的相关水土保持措施，认真落实整个矿区水土保持整治工作，保证资金到位。服务期满后尽快恢复矿区地表植被和生态景观，维护矿区生态平衡。

3、工程建设严格遵守“三同时”要求，确保环保资金到位，特别注意落实设计与环评中矿区水土保持、生态恢复与复垦等防治措施，改善矿区整体环境。

4、要求尾矿库和废石场的建设应严格按施工规范和设计要求进行施工，确保尾矿坝建设质量，杜绝因工程质量问题造成的尾矿坝溃决风险。

5、为确保尾矿库下游用水安全，建议在 6~9 月份期间将尾矿库回水池及事故池的废水及时回用于生产，严禁库（池）中大量存储水量。同时成立尾矿库管理机构，专门负责尾矿库的大坝、截（排）洪沟、上游来水与降水、矿渣堆放、回水池、回水管网、库外渗水、水位水质等监测和管理工作。

6、编制应急预案报环保部门备案，并进行定期进行演练。

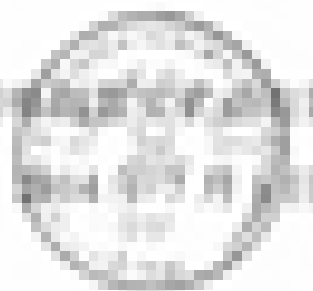
委 任 书

湖北永金行律师事务所：

我公司拟在湖北省咸宁市赤壁市实施仁益有色金属矿扩采工程项目，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》（国务院第253号令）及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令第33号）等有关法律、法规的规定，本项目应编制环境影响报告书。为保证项目建设和合法合规规定，现委托贵单位承担本项目的环评影响评价工作。

特此委托！

委托方：湖北永金行律师事务所



2024年工作总结

2024年12月31日

尊敬的领导、同事们：

回首过去的一年，我们共同经历了挑战与机遇，在领导的指导和同事们的支持下，我们取得了一系列的成绩。现将本年度工作总结如下：

一、工作完成情况
本年度，我们紧紧围绕公司战略目标，扎实推进各项工作。在项目管理、团队协作、客户沟通等方面取得了显著成效。特别是在XX项目的推进过程中，我们克服了重重困难，按时保质完成了任务，得到了客户的高度评价。

二、团队协作与沟通
团队协作是完成各项任务的关键。我们加强了部门间的沟通与协作，建立了良好的工作氛围。通过定期的会议和沟通，我们及时解决了工作中遇到的问题，提高了工作效率。

三、个人成长与学习
在工作的过程中，我不断学习和成长。通过参加各种培训和学习，我提高了自己的专业技能和综合素质。同时，我也注重与同事们的交流和学习，取长补短，共同进步。

四、存在的问题与不足
在取得成绩的同时，我们也存在一些问题和不足。例如，在某些项目的推进过程中，沟通不够及时，导致了一些不必要的延误。在未来的工作中，我们将进一步加强沟通，提高工作效率。

五、未来展望
新的一年，我们将继续秉承公司的发展理念，以更加饱满的热情和更加务实的态度，投入到工作中去。我们将不断提升自己的综合素质，为公司的发展贡献更大的力量。

感谢领导的指导和同事们的支持，祝大家新年快乐，万事如意。



姓名：_____

职位：_____

日期：_____

划定矿区范围坐标表

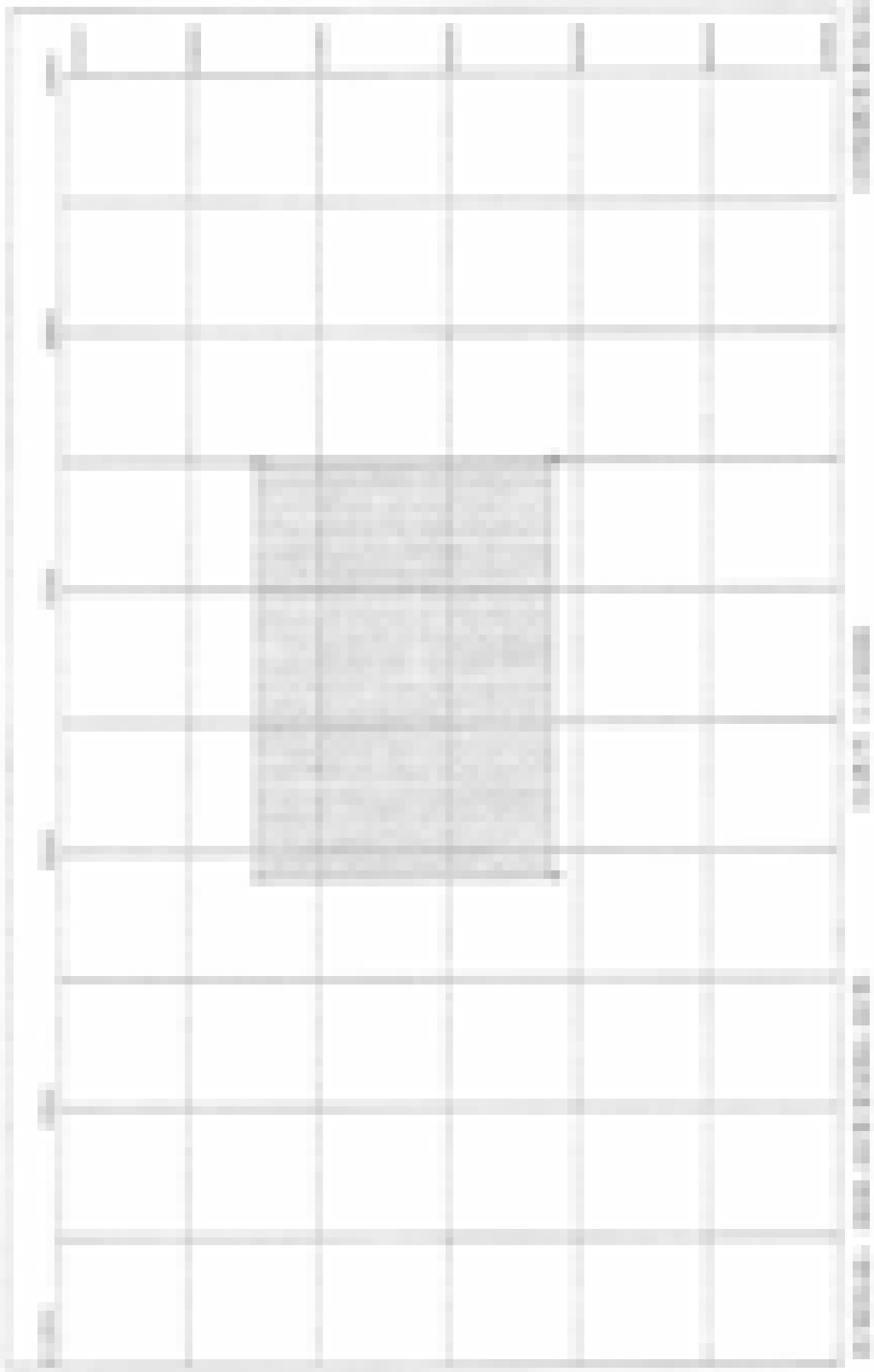
西藏日喀则地区仁布县卡勒姆铜矿

点号	东经	北纬
1	85°10'00"	29°10'00"
2	85°10'00"	29°10'00"
3	85°10'00"	29°10'00"
4	85°10'00"	29°10'00"
备注	1. 坐标单位为米	

仁布县国土资源局

图 1-1 图 1-1

PROBLEM 1: A 10x10 grid of squares.



2020年12月15日，经中共肇庆市委批准，肇庆市纪委监委对肇庆市自然资源局原党组书记、局长李永强涉嫌严重违纪违法问题进行了立案审查调查。

经查，李永强理想信念丧失，纪法意识淡薄，严重违反党的政治纪律、组织纪律、廉洁纪律、群众纪律、工作纪律和生活纪律，涉嫌严重违纪违法，且在党的十八大后不收敛、不收手，问题性质恶劣，情节严重，应予严肃处理。依据《中国共产党纪律处分条例》《中华人民共和国监察法》等有关规定，经肇庆市纪委监委报肇庆市委批准，决定对李永强予以开除党籍、开除公职处分，收缴其违纪违法所得，并将处分决定在肇庆市自然资源局网站予以公示。

李永强，男，汉族，1963年10月生，广东肇庆人，1983年12月参加工作，1991年12月加入中国共产党，曾任肇庆市自然资源局党组书记、局长。2020年12月15日被开除党籍、开除公职。

（肇庆市纪委监委网站）



来源：肇庆市纪委监委网站



西藏自治区自然资源厅

西藏自治区土地矿权交易和资源储量评审中心

《西藏自治区昂仁县查个勒铅锌矿矿产资源开发利用方案》评审意见书



《西藏自治区昂仁县查个勒铅锌矿矿产资源开发利用方案》

评审意见书

送审单位	西藏日喀则嘉实矿业有限公司
报告编制单位	山西中条山工程设计研究有限公司
报告编写人	郝龙彪 郑彬彬 王礼 王瑞琪 王文斌 李大力 王小菊 王明明 张崇喜 屈康 段兵杰 司子稳 刘世臣
报告编制日期	2014年7月
评审受理日期	2014年7月10日
评审专家组	陈富琦 何继颜 平措旺加 徐创禄 杨朝斌 刘伟 李玲 冯聪 黄卫东
评审时间	2014年7月13日
评审方式	会审

西藏自治区土地矿权交易和资源储量评审中心（以下简称“评审中心”）于 2014 年 7 月 13 日以会审方式，对《西藏自治区昂仁县查个勒铅锌矿矿产资源开发利用方案》（以下简称《方案》）进行了评审，参加会议的专家组成员名单见附表。

《方案》由山西中条山工程设计研究有限公司编制，由西藏日喀则嘉实矿业有限公司委托评审中心评审。评审中心受理该《方案》评审申请后，根据《方案》具体情况，邀请地质、矿产、采矿等方面的专家参与该《方案》的评审工作，并在评审会召开前将报告送与各位专家，明确要求他们独立、公正地就《方案》和其它有关问题发表个人意见。评审中心综合专家的意见及《方案》修改完善情况，形成以下评审意见：

一、《方案》编制概况

（一）编制人及《方案》编制的矿产资源依据

《方案》编制人为山西中条山工程设计研究有限公司，具有中华人民共和国国家住房和城乡建设部颁发的冶金行业专业甲级资质。

《方案》编制主要依据为矿产资源储量报告，包括评审中心 2013 年 12 月 8 日组织评审通过的《西藏自治区昂仁县查个勒矿区铅锌矿勘探报告》以及评审意见书（藏矿储评字[2013]140 号）。《方案》编制依据还包括相关法律、法规、重要文件及其他依据。

（二）矿区概况

1、矿区位置与交通

矿区位于昂仁县西北方向，与措勤县接壤，距昂仁县县城 340km，距西北方向的措勤县县城 170km。矿区距西侧 22 班道—措勤的 209 省道 80km，距南侧 318 国道 160km，距日喀则市约 550km，距拉萨市约 840km。有乡村简易公路可至矿区外围，各种车辆可直接进入矿区，通行条件较好。

2、探矿权登记情况

西藏日喀则嘉实矿业有限公司于 2013 年 1 月 23 日依法取得“西藏自治区昂仁县查个勒矿区铅锌矿勘探”勘查许可证，证号：T54120081002015907，面积 4.45km²。有效期限：2013 年 1 月 23 日 2015 年 1 月 25 日，发证机关：西藏自治区国土资源厅。勘查区拐点坐标如下：

- 1、E: 086°13'40.6657", N: 30°16'59.4811";
- 2、E: 086°15'10.6678", N: 30°16'59.4819";
- 3、E: 086°15'10.6678", N: 30°15'59.4810";
- 4、E: 086°13'40.6674", N: 30°15'59.4801"。

勘查面积：4.45 平方公里。

3、划定的矿区范围

该矿山为新建矿山，2014 年 4 月 29 日，西藏自治区国土资源厅同意西藏日喀则嘉实矿业有限公司申请划定的矿区范围，批复后的矿区范围拐点坐标见表 1。

表 1 矿区划定范围坐标表

拐点号	X	Y
	1980 西安坐标系	
1	3351744.17	29426400.00
2	3351744.17	29428000.00
3	3350600.00	29428000.00
4	3350600.00	29426400.00
矿区面积 1.83km ² ，开采深度为+5860m~+5260m，预留期 10 年		

4、自然地理及经济概况

矿区内水系较发育，多沼泽、地势较陡、峰峦重叠、且山体较大、冰川遍布、乱石堆积、机械破碎较强，平均海拔高度约 5500 米，相对高差一般在 200—800 米，属高原亚寒带干旱气候区，以光照充足、辐射强、冬春严寒、多风沙、无霜期短、气候干燥、少雨水等为特征。矿区年无霜期约 60 天，年降水量约 220 毫米，在雨季河流水位猛增，通行困难。矿区常见的自然灾害主

要有风、沙、旱、雪、霜灾等。

矿区周缘人口稀少，居住人口均为从事牧业的藏族牧民，养殖有牦牛、马、山羊、绵羊等牲畜。经济条件极差，经济收入主要依靠出售畜产品，农产品、生产、生活物资等缺乏，需外地供应。矿区周缘能源紧缺，生活燃料均为牛粪，照明多靠光伏发电。矿区周缘无工业，随着交通条件的改善和外来资金的投入，矿产资源的开发和利用正在蓬勃兴起。

5、矿体特征

根据《西藏自治区昂仁县查个勒矿区铅锌矿勘探报告》，在区内共圈定具有一定规模及品位特征的铅锌矿（化）体共 13 条，铜钼矿（化）体 1 处。其中，Ⅷ号铅锌矿体规模最大，是矿区内主要可利用矿体。主要矿体特征如下：

（1）Ⅷ号铅锌矿体

Ⅷ号铅锌矿体矿体产于矿区中部-北东部，总体呈北东-南西向展布，南西段北西展布。矿体严格受 F_2 、 F_7 断裂控制，主要产于断裂上盘，部分锌或铜锌矿石产于构造破碎带中，矿体出露标高 5598~5862m，控制标高 5260~5860m。矿体沿走向延伸已有工程控制为 1058m，最大推深 590m，厚度 0.16~23.37m，平均厚 5.81m，厚度变化系数 88.12%。倾向 $310\sim 340^\circ$ ，倾角 $38\sim 55^\circ$ ，平均产状为 $325^\circ\angle 42^\circ$ 。根据勘探线剖面特征及野外观察，矿体中上部倾角相对较大，下部相对平缓。矿体沿走向和倾向都很连续，具分枝、复合，膨大、变窄、膨大的特征，矿体中含部分夹石，夹石一般呈脉状夹于矿层之中。根据铜矿工程控制情况，夹石厚度不等，一般 2.52~17.69m 不等，夹石均为角岩。

矿体中金属矿物主要为方铅矿、闪锌矿，局部位置可见少量的黄铜矿、次生的孔雀石、铜蓝、蓝铜矿等。矿石中主矿种品位为：Pb：0.03~23.43%，平均为 2.86%，品位变化系数为 78.93%；Zn：0.05~

16.79%，平均为 4.40%，品位变化系数为 49.37%。根据工程控制情况及样品分析结果，矿体中含铜矿石仅局部富集，一般为不均匀共生于铅锌矿石之中，或分布于铅锌矿体底板，铜金属含量达边界品位的矿层厚度一般 0.5~2m，最大厚度 4.04m（ZK0404 号钻孔），Cu 金属品位一般 0.20~1.00%，Cu 最高金属品位 1.91%。

VIII号矿体顶板围岩为角岩、灰岩、构造角砾岩、变石英（杂）砂岩等。

矿石中 useful 伴生组分银的含量较高，矿石中银品位一般 0.01~68g/t，平均品位 6.78g/t，变化系数分别是 113.28%达到了伴生矿产工业品位要求。

（2）XIV号铜钼矿（化）体

铜钼矿（化）体分布于矿区西南角，产于花岗斑岩岩株之中。铜钼矿化主要表现为黄铜矿化和辉钼矿化，矿化主要发育于⑩号花岗斑岩岩体之中，斑岩体出露标高 5698~5764m。根据在辉钼矿化发育地段钻孔工程的控制情况，矿化向深部有较明显的变好趋势。

6、矿石质量及开采技术条件

矿石一般具粒状结构、交代结构、鳞片变晶结构、筛状变晶结构、碎粒结构，矿石构造主要为脉状构造、块状构造、条带状构造、浸染状构造。

矿区矿床以裂隙含水层充水为主，水文地质条件简单。区内构造发育，风化厚度较大，对岩体的稳定性影响较大，工程地质条件复杂程度属中等类型。矿区地质环境类型属第二类。

（三）《方案》确定的内容

1、设计开采对象：《方案》设计开采对象为查个勒矿区第 23~28 勘探线之间的VIII号铅锌矿体，开采标高 5825m~5505m，开采高度 320m。

2、设计利用资源量：设计利用矿区（331+332）矿石资源量 602.30

万吨，金属量铅 175212 吨，锌 262790 吨，伴生银 42819 千克。设计采出矿石量 595.68 万吨。

3、设计开采方式：《方案》设计开采方式为地下开采。设计选择 5785m 中段和 5745m 中段作为首采区段，两个中段同时开采。中段之间从上往下开采，中段内沿矿体走向由东北向西南方向后退式开采。

4、开拓运输方案：《方案》选择的开拓运输方案为平硐开拓运输方案。

5、生产规模及服务年限：根据矿山的资源量情况、建设条件及业主对矿山的建设计划，《方案》设计生产规模 40 万吨/年、矿山总服务年限 15 年（不含基建期）。

6、选择的采矿方法：《方案》选择房柱法、浅孔留矿法和分段空场法作为矿山Ⅷ号矿体不同位置的采矿方法。采矿回采率 90%。

7、厂址选择方案：根据查个勒矿区的工艺要求和主体功能划分，矿区矿产资源的开发利用大致分为三个区域，即采矿作业区、选矿作业区和尾矿堆放区。其中：采矿作业区由于距离选矿作业区仅 2km 左右，为了减少占地，采矿作业区所需要的办公、生活等民用建筑设施集中布置在选矿作业区内，选矿作业区最终选择在采矿作业区下游约 2km 处的一处古冲积扇面上，尾矿堆放区设在选矿作业区西南方向约 5km 的一河沟内。

8、产品方案：本矿山的最终产品为铅（含银）精矿和锌精矿。

二、《方案》评审主要依据

- 1、《西藏自治区昂仁县查个勒矿区铅锌矿勘探报告》；
- 2、《矿产资源开发利用方案编写内容要求》；
- 3、《矿产资源开发利用方案审查大纲》；
- 4、相关采矿设计规范；
- 5、相关矿产资源法律、法规。

三、《方案》评审意见

（一）主要评审意见

1、确定的开采方式为地下开采，设计选择 5785m 中段和 5745m 中段作为首采区段，两个中段同时开采。中段之间从上往下开采，中段内沿矿体走向由东北向西南方向后退式开采。选择的开采方式及首采区段符合矿区矿体实际地质特征，开采方式基本可行。

2、《方案》设计的矿床开采规模为 40 万吨/年，矿山服务年限 15 年（不含基建期），符合有色金属（铜铅锌）矿山中型建设规模的建设要求。

3、选择的开拓运输方案为平硐开拓，中段高度 40m。坑内运输直接选择无轨运输方式，减少坑内与地表转运环节，节省运营费及投资，同时避免了地表的破坏。各中段矿、废石采用 ST2D 柴油铲运机运至采场溜井，在溜井下部通过 7.5KW 振放机放入 12t 自卸汽车，由自卸汽车分别运至选厂和排土场。选择的开拓运输方式符合矿区自然地形条件和矿体赋存特征。

4、《方案》根据矿床赋存条件，设计选择房柱法、浅孔留矿法和分段空场法作为矿山Ⅷ号矿体不同位置的采矿方法基本可行。

5、根据经验及矿山的开采工艺，设计地下开采矿石采矿回采率 90%的指标基本合理。

6、推荐铅（含银）精矿和锌精矿作为矿山最终产品方案质量有保证，可满足销售要求，具有一定的市场竞争能力。

7、对矿山开采进行的初步投资估算与技术经济评价基本符合矿区及市场实际情况。

8、初步提出了矿山开采过程中的环境保护、土地复垦、水土保持、矿山安全等评价和措施。

（二）评审结论

依据国土资源部《矿产资源开发利用方案编写内容》和《矿产资

源开发利用方案审查大纲》及有关采矿设计规范等规定，同意审查通过《西藏自治区昂仁县查个勒铅锌矿矿产资源开发利用方案》。

四、存在的主要问题及建议

（一）存在的主要问题

- 1、矿区自然地理及经济概况的阐述不够。
- 2、矿区开采范围内除Ⅷ号矿体以外的其他小矿体不予开采的依据不够充分。
- 3、矿床开采技术条件的叙述偏简单；

（二）建议

- 1、补充矿区自然地理及经济概况的阐述
- 2、企业在矿山开发过程中，建议继续开展开采区域内其他小矿体及矿区南部铜钼矿体的勘查工作，进一步扩大矿区矿产资源储量，延长服务年限；
- 3、继续加强矿区水工环地质测量工作，为矿区开发利用提供支撑；
- 4、本《方案》不能代替矿山采矿设计，企业应按国家有关规定、规范，委托符合资质条件的设计单位进行矿山采矿设计工作。

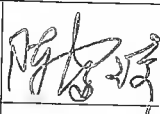

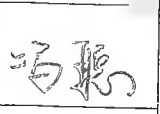




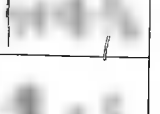

五、需要说明的问题

- 1、本中心评审该《方案》目的，是为了协助地质矿产主管部门从源头上确保矿产资源的合理开发利用，即审查《方案》在资源的开发与利用方面的合理性；
- 2、对矿山企业的安全工程设施和设计、环境影响评价（含地质灾害、地质环境影响评价）等内容，不属于本开发利用方案评审范围。

附表：《西藏自治区昂仁县查个勒铅锌矿矿产资源开发利用方案》评审专家组成员名单

《西藏自治区昂仁县查个勒铅锌矿矿产资源开发利用方案》

评审专家组成员名单

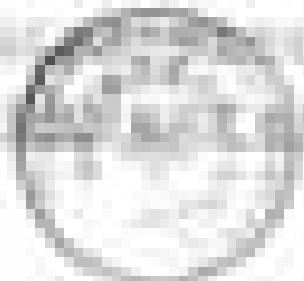
姓名		职务/职称	单 位	签名
组长	陈富琦	高级工程师	西藏自治区国土资源厅	
成员	杨朝斌	高级工程师	西藏自治区国土资源厅	
	冯 聪	高级工程师	西藏自治区国土资源厅	
	刘 伟	高级工程师	西藏自治区国土资源厅	
	平措旺加	高级工程师	西藏自治区国土资源厅	
	徐创禄	高级工程师	西藏自治区国土资源厅	
	李 玲	高级经济师	西藏自治区国土资源厅	
	何继彦	采矿工程师	西藏凯亮矿产技术有限公司	
	黄卫东	高级工程师	西藏土地矿权交易和资源储量评审中心	

2022 年 10 月 10 日

西藏青稞酒地理标志保护申请书

申请人名称：西藏自治区农牧水利厅

地址：拉萨市北京中路 100 号



西藏自治区农牧水利厅
2022 年 10 月 10 日

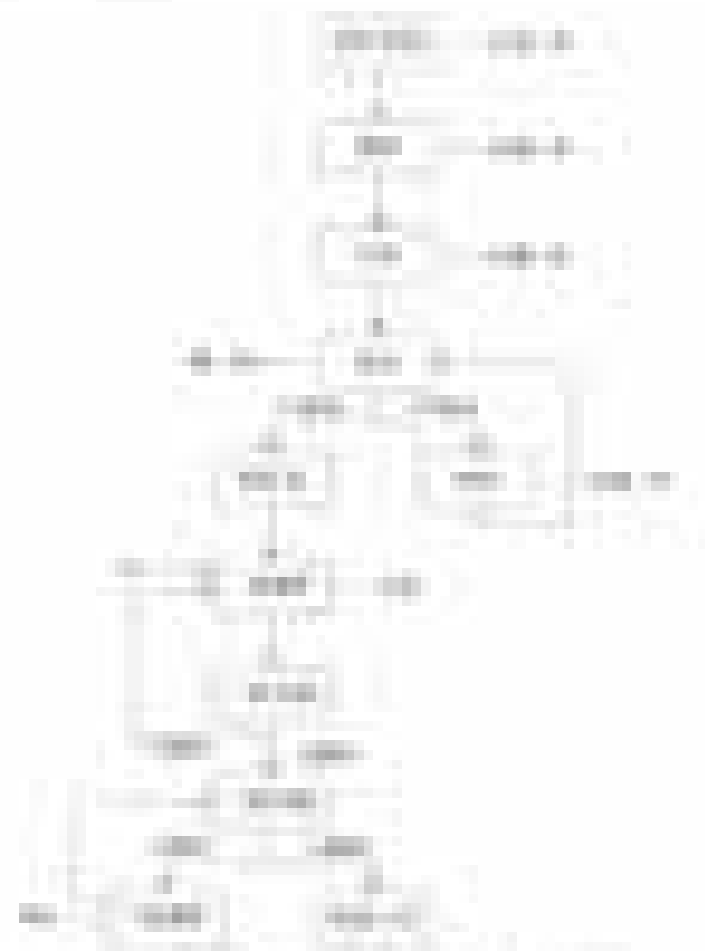


Figure 1: Organizational chart of the Department of Information Management

1. Introduction

The Department of Information Management is responsible for the development, implementation, and maintenance of information systems within the organization. It provides technical support and training to other departments.

2. Department Structure and Staffing

The Department is organized into four divisions: System Administration, Network Management, Database Administration, and User Support. Each division is headed by a division manager and consists of several staff members.

The Department Director oversees the entire department and reports to the Chief Information Officer. The four division managers report directly to the Director. The staff members are organized into teams within each division, with some cross-functional collaboration between divisions.

日喀则地区行政公署环境保护局文件

日喀则地区行政公署环境保护局文件

日喀则地区环境保护局关于“西藏日喀则地区环境保护局”挂牌成立的通知

各有关单位：

为进一步加强日喀则地区环境保护工作，经报请自治区人民政府批准，决定在日喀则地区行政公署设立环境保护局。该局的主要任务是：贯彻执行国家、自治区和地区有关环境保护的方针、政策和法律法规；制定地区环境保护规划、计划和标准；审批建设项目环境影响评价文件；监督管理工业、交通、农业、畜牧业、服务业和其他活动中产生的污染物的排放；负责自然保护区、风景名胜区、饮用水源地和其他特殊保护区域的环境保护工作；开展环境宣传教育，提高公众的环境保护意识；会同有关部门开展环境执法监督工作。该局自即日起正式挂牌成立，所有环境保护工作均由该局负责办理。此通知。



吉林吉盛矿业集团有限公司 吉林省白山市环境保护局文件

吉环行字〔2016〕1000号

关于“吉林吉盛矿业集团有限公司 环境影响报告表执行标准的批复

吉林吉盛矿业集团有限公司：

你公司提交的“吉林吉盛矿业集团有限公司”环境影响报告表所执行的执行标准、标准号、标准名称：

1、环境质量标准

①、环境空气质量标准

环境空气质量标准执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)

②、声环境质量标准

③、地下水质量标准

环境地下水质量标准执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)

④、地表水环境质量标准执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)

⑤、环境噪声排放标准执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》

1. 中國經濟發展

中國經濟發展迅速，其經濟增長率連續多年保持高位。根據世界銀行數據，中國經濟增長率在 2010 年至 2019 年之間平均為 7.9%。這主要得益於政府對基礎設施建設的大力投入，以及對外開放政策的實施。

2. 中國經濟發展特點

中國經濟發展具有幾個顯著特點：一是政府對經濟活動的強勁干預；二是對外開放政策的實施；三是經濟增長速度的持續提高。這些特點使得中國經濟在過去幾十年中取得了長足的進步。

3. 經濟問題

儘管中國經濟發展迅速，但仍面臨一些經濟問題。例如，經濟增長速度的放緩、通貨膨脹、失業率上升等。此外，中國經濟還面臨著結構性調整的挑戰，需要進一步改革和創新，以提高經濟的競爭力。

4. 經濟發展前景

儘管面臨一些挑戰，但中國經濟發展前景依然看好。隨著政府對基礎設施建設的持續投入，以及對外開放政策的進一步實施，中國經濟有望在未來幾年內保持較高的增長速度。此外，中國經濟還將進一步向高質量發展轉變，提高經濟的競爭力。

5. 經濟發展與環境

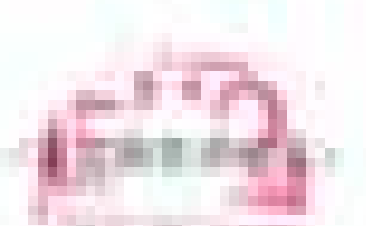
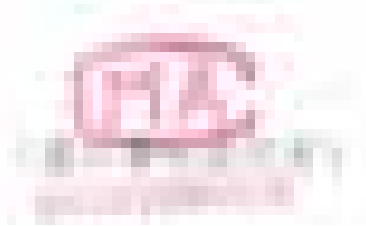
經濟發展與環境保護之間的關係日益密切。隨著經濟的快速发展，環境污染問題日益嚴重。政府已經採取了一系列措施來加強環境保護，包括加強對污染企業的監管，以及推廣清潔生產等。這些措施將有助於實現經濟發展與環境保護的雙贏。

6. 經濟發展與社會

四川轻化工大学环境工程研究中心

检测 测 报 告

报告编号: (2024) 环工研字第 001 号



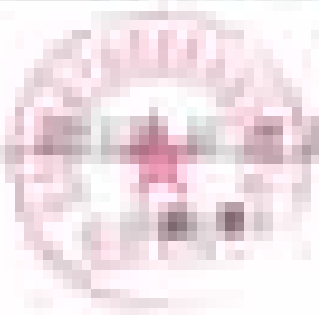
委托单位: 四川省生态环境监测总站

检测项目: 水质检测

检测地点: 四川省成都市

检测日期: 2024年10月

检测结论: 合格



論 理 學 概 論

1. 論理學とは、人間の認識の過程を考察し、その法則を明らかにする学問である。

- (1) 論理學の歴史は、古代ギリシアに始まり、中世、近世を通じて発展してきた。
- (2) 論理學は、哲学、科学、教育など幅広い分野にわたって重要な役割を果たしている。

2. 論理學の中心概念として、命題論理と集合論が挙げられる。

- (1) 命題論理は、真偽の関係を論ずるための基礎となる。
- (2) 集合論は、対象のまとまりを扱うための重要な枠組みを提供する。

命題論理

(1) 命題とは、真偽を定まることのできる文である。

(2) 命題の結合は、論理的接続詞によって行われる。

命題論理の記号

命題論理の真理値表

命題論理の演算

1. 問題の概要

問題文の要約と、重要な条件の抽出。問題の目的を明確にする。

2. 解法方針

2.1 解法方針の決定

2.2 解法方針の展開

解法方針の具体的な展開と、各ステップの論理的な説明。

2.3 解法方針の検証

解法方針の検証と、最終的な結論の導出。

2.4 解法方針のまとめ

解法方針のまとめと、重要なポイントの抽出。

2.5 解法方針の応用

解法方針の応用と、類似問題への対応策。

表 1.1 問題の概要と解法方針

項目	内容	備考	参考資料
問題文	問題文の要約		
条件	重要な条件の抽出		
解法方針	解法方針の決定		
	解法方針の展開		
	解法方針の検証		
	解法方針のまとめ		
	解法方針の応用		
結論	最終的な結論		
応用	類似問題への対応策		
まとめ	重要なポイントの抽出		

[Illegible Header]		[Illegible Header]	
[Illegible]	[Illegible]	[Illegible]	[Illegible]
[Illegible]	[Illegible]	[Illegible]	[Illegible]
[Illegible]	[Illegible]	[Illegible]	[Illegible]
[Illegible]	[Illegible]	[Illegible]	[Illegible]

[Illegible Section Header]

[Illegible]	[Illegible]	[Illegible]	[Illegible]	[Illegible]
[Illegible]	[Illegible]	[Illegible]	[Illegible]	[Illegible]
[Illegible]	[Illegible]	[Illegible]	[Illegible]	[Illegible]
[Illegible]	[Illegible]	[Illegible]	[Illegible]	[Illegible]
[Illegible]	[Illegible]	[Illegible]	[Illegible]	[Illegible]
[Illegible]	[Illegible]	[Illegible]	[Illegible]	[Illegible]
[Illegible]	[Illegible]	[Illegible]	[Illegible]	[Illegible]
[Illegible]	[Illegible]	[Illegible]	[Illegible]	[Illegible]
[Illegible]	[Illegible]	[Illegible]	[Illegible]	[Illegible]
[Illegible]	[Illegible]	[Illegible]	[Illegible]	[Illegible]

[Illegible Section Header]

[Illegible text block containing several lines of text]

[Illegible text block containing several lines of text]

[Illegible]	[Illegible]	[Illegible]	[Illegible]
[Illegible]	[Illegible]	[Illegible]	[Illegible]
[Illegible]	[Illegible]	[Illegible]	[Illegible]

2023年12月31日 资产负债表

项目	年初余额	年末余额	变动额	变动率
流动资产	1000000	1200000	200000	20%
非流动资产	800000	700000	(100000)	(12.5%)
资产总计	1800000	1900000	100000	5.56%

2.1 流动资产

2.1.1 货币资金

项目	年初余额	年末余额	变动额	变动率
库存现金	100000	120000	20000	20%
银行存款	900000	1080000	180000	20%
其他货币资金	0	0	0	0%
流动资产合计	1000000	1200000	200000	20%

2.2 非流动资产

2.2.1 固定资产

2023年12月31日 固定资产原值 1000000 元，累计折旧 300000 元，账面净值 700000 元。

2.2.2 无形资产

2023年12月31日 无形资产原值 0 元，累计摊销 0 元，账面净值 0 元。

2.2.3 长期股权投资

2023年12月31日 长期股权投资原值 0 元，累计减值准备 0 元，账面净值 0 元。

2.2.4 其他非流动资产

2023年12月31日 其他非流动资产原值 0 元，累计减值准备 0 元，账面净值 0 元。

2023年12月31日 利润表

项目	年初余额	年末余额	变动额	变动率
营业收入	1000000	1200000	200000	20%
营业成本	800000	900000	100000	12.5%
营业利润	200000	300000	100000	50%

2.3 所有者权益

2.3.1 实收资本

2023年12月31日 实收资本 1000000 元

Sl. No.	Name of the Candidate	Grade	Score	Percentage
1	ABHIRAM K	10	100	100
2	ADARSH K	10	100	100
3	ADITHYAN K	10	100	100
4	ADITHYAN K	10	100	100
5	ADITHYAN K	10	100	100
6	ADITHYAN K	10	100	100
7	ADITHYAN K	10	100	100
8	ADITHYAN K	10	100	100
9	ADITHYAN K	10	100	100
10	ADITHYAN K	10	100	100
11	ADITHYAN K	10	100	100
12	ADITHYAN K	10	100	100
13	ADITHYAN K	10	100	100
14	ADITHYAN K	10	100	100
15	ADITHYAN K	10	100	100
16	ADITHYAN K	10	100	100
17	ADITHYAN K	10	100	100
18	ADITHYAN K	10	100	100
19	ADITHYAN K	10	100	100
20	ADITHYAN K	10	100	100
21	ADITHYAN K	10	100	100
22	ADITHYAN K	10	100	100
23	ADITHYAN K	10	100	100
24	ADITHYAN K	10	100	100
25	ADITHYAN K	10	100	100
26	ADITHYAN K	10	100	100
27	ADITHYAN K	10	100	100
28	ADITHYAN K	10	100	100
29	ADITHYAN K	10	100	100
30	ADITHYAN K	10	100	100
31	ADITHYAN K	10	100	100
32	ADITHYAN K	10	100	100
33	ADITHYAN K	10	100	100
34	ADITHYAN K	10	100	100
35	ADITHYAN K	10	100	100
36	ADITHYAN K	10	100	100
37	ADITHYAN K	10	100	100
38	ADITHYAN K	10	100	100
39	ADITHYAN K	10	100	100
40	ADITHYAN K	10	100	100
41	ADITHYAN K	10	100	100
42	ADITHYAN K	10	100	100
43	ADITHYAN K	10	100	100
44	ADITHYAN K	10	100	100
45	ADITHYAN K	10	100	100
46	ADITHYAN K	10	100	100
47	ADITHYAN K	10	100	100
48	ADITHYAN K	10	100	100
49	ADITHYAN K	10	100	100
50	ADITHYAN K	10	100	100
51	ADITHYAN K	10	100	100
52	ADITHYAN K	10	100	100
53	ADITHYAN K	10	100	100
54	ADITHYAN K	10	100	100
55	ADITHYAN K	10	100	100
56	ADITHYAN K	10	100	100
57	ADITHYAN K	10	100	100
58	ADITHYAN K	10	100	100
59	ADITHYAN K	10	100	100
60	ADITHYAN K	10	100	100
61	ADITHYAN K	10	100	100
62	ADITHYAN K	10	100	100
63	ADITHYAN K	10	100	100
64	ADITHYAN K	10	100	100
65	ADITHYAN K	10	100	100
66	ADITHYAN K	10	100	100
67	ADITHYAN K	10	100	100
68	ADITHYAN K	10	100	100
69	ADITHYAN K	10	100	100
70	ADITHYAN K	10	100	100
71	ADITHYAN K	10	100	100
72	ADITHYAN K	10	100	100
73	ADITHYAN K	10	100	100
74	ADITHYAN K	10	100	100
75	ADITHYAN K	10	100	100
76	ADITHYAN K	10	100	100
77	ADITHYAN K	10	100	100
78	ADITHYAN K	10	100	100
79	ADITHYAN K	10	100	100
80	ADITHYAN K	10	100	100
81	ADITHYAN K	10	100	100
82	ADITHYAN K	10	100	100
83	ADITHYAN K	10	100	100
84	ADITHYAN K	10	100	100
85	ADITHYAN K	10	100	100
86	ADITHYAN K	10	100	100
87	ADITHYAN K	10	100	100
88	ADITHYAN K	10	100	100
89	ADITHYAN K	10	100	100
90	ADITHYAN K	10	100	100
91	ADITHYAN K	10	100	100
92	ADITHYAN K	10	100	100
93	ADITHYAN K	10	100	100
94	ADITHYAN K	10	100	100
95	ADITHYAN K	10	100	100
96	ADITHYAN K	10	100	100
97	ADITHYAN K	10	100	100
98	ADITHYAN K	10	100	100
99	ADITHYAN K	10	100	100
100	ADITHYAN K	10	100	100

Principal / Head of Institution

1. 總則

1.1 目的

[Faint text]

[Faint header text]		[Faint header text]	
[Faint header text]	[Faint header text]	[Faint header text]	[Faint header text]
[Faint text]	[Faint text]	[Faint text]	[Faint text]
		[Faint text]	[Faint text]
		[Faint text]	[Faint text]
		[Faint text]	[Faint text]
		[Faint text]	[Faint text]
		[Faint text]	[Faint text]
		[Faint text]	[Faint text]
		[Faint text]	[Faint text]
		[Faint text]	[Faint text]
		[Faint text]	[Faint text]
[Faint text]	[Faint text]	[Faint text]	[Faint text]
		[Faint text]	[Faint text]
		[Faint text]	[Faint text]
		[Faint text]	[Faint text]
		[Faint text]	[Faint text]
		[Faint text]	[Faint text]
		[Faint text]	[Faint text]
		[Faint text]	[Faint text]
		[Faint text]	[Faint text]
		[Faint text]	[Faint text]

Method	Accuracy (%)	Efficiency (s)		Robustness (%)	
		Training	Inference	Noise	Outliers
Method A	92.5	1.2	0.8	95.0	98.0
Method B	90.0	1.5	1.0	92.0	95.0
Method C	88.0	1.8	1.2	90.0	93.0
Method D	85.0	2.0	1.5	88.0	90.0
Method E	82.0	2.5	2.0	85.0	88.0
Method F	80.0	3.0	2.5	82.0	85.0
Method G	78.0	3.5	3.0	80.0	83.0
Method H	75.0	4.0	3.5	78.0	80.0
Method I	72.0	4.5	4.0	75.0	78.0
Method J	70.0	5.0	4.5	72.0	75.0
Method K	68.0	5.5	5.0	70.0	73.0
Method L	65.0	6.0	5.5	68.0	70.0
Method M	62.0	6.5	6.0	65.0	68.0
Method N	60.0	7.0	6.5	62.0	65.0
Method O	58.0	7.5	7.0	60.0	63.0
Method P	55.0	8.0	7.5	58.0	60.0
Method Q	52.0	8.5	8.0	55.0	58.0
Method R	50.0	9.0	8.5	52.0	55.0
Method S	48.0	9.5	9.0	50.0	53.0
Method T	45.0	10.0	9.5	48.0	50.0
Method U	42.0	10.5	10.0	45.0	48.0
Method V	40.0	11.0	10.5	42.0	45.0
Method W	38.0	11.5	11.0	40.0	43.0
Method X	35.0	12.0	11.5	38.0	40.0
Method Y	32.0	12.5	12.0	35.0	38.0
Method Z	30.0	13.0	12.5	32.0	35.0

3.4. Experimental Results

Table 2: Experimental results showing the performance of the proposed method compared to existing methods. The proposed method consistently outperforms the existing methods in terms of accuracy, efficiency, and robustness.

Method	Accuracy (%)	Efficiency (s)		Robustness (%)	
		Training	Inference	Noise	Outliers
Proposed	95.0	1.0	0.7	98.0	99.0
Method A	92.5	1.2	0.8	95.0	98.0
Method B	90.0	1.5	1.0	92.0	95.0
Method C	88.0	1.8	1.2	90.0	93.0
Method D	85.0	2.0	1.5	88.0	90.0
Method E	82.0	2.5	2.0	85.0	88.0
Method F	80.0	3.0	2.5	82.0	85.0
Method G	78.0	3.5	3.0	80.0	83.0
Method H	75.0	4.0	3.5	78.0	80.0
Method I	72.0	4.5	4.0	75.0	78.0
Method J	70.0	5.0	4.5	72.0	75.0
Method K	68.0	5.5	5.0	70.0	73.0
Method L	65.0	6.0	5.5	68.0	70.0
Method M	62.0	6.5	6.0	65.0	68.0
Method N	60.0	7.0	6.5	62.0	65.0
Method O	58.0	7.5	7.0	60.0	63.0
Method P	55.0	8.0	7.5	58.0	60.0
Method Q	52.0	8.5	8.0	55.0	58.0
Method R	50.0	9.0	8.5	52.0	55.0
Method S	48.0	9.5	9.0	50.0	53.0
Method T	45.0	10.0	9.5	48.0	50.0
Method U	42.0	10.5	10.0	45.0	48.0
Method V	40.0	11.0	10.5	42.0	45.0
Method W	38.0	11.5	11.0	40.0	43.0
Method X	35.0	12.0	11.5	38.0	40.0
Method Y	32.0	12.5	12.0	35.0	38.0
Method Z	30.0	13.0	12.5	32.0	35.0

Date	Particulars	Rs.	
		Paise	Cent
1900			
1901			
1902			
1903			
1904			
1905			
1906			
1907			
1908			
1909			
1910			
1911			
1912			
1913			
1914			
1915			
1916			
1917			
1918			
1919			
1920			
1921			
1922			
1923			
1924			
1925			
1926			
1927			
1928			
1929			
1930			
1931			
1932			
1933			
1934			
1935			
1936			
1937			
1938			
1939			
1940			
1941			
1942			
1943			
1944			
1945			
1946			
1947			
1948			
1949			
1950			
1951			
1952			
1953			
1954			
1955			
1956			
1957			
1958			
1959			
1960			
1961			
1962			
1963			
1964			
1965			
1966			
1967			
1968			
1969			
1970			
1971			
1972			
1973			
1974			
1975			
1976			
1977			
1978			
1979			
1980			
1981			
1982			
1983			
1984			
1985			
1986			
1987			
1988			
1989			
1990			
1991			
1992			
1993			
1994			
1995			
1996			
1997			
1998			
1999			
2000			
2001			
2002			
2003			
2004			
2005			
2006			
2007			
2008			
2009			
2010			
2011			
2012			
2013			
2014			
2015			
2016			
2017			
2018			
2019			
2020			
2021			
2022			
2023			
2024			
2025			
2026			
2027			
2028			
2029			
2030			
2031			
2032			
2033			
2034			
2035			
2036			
2037			
2038			
2039			
2040			
2041			
2042			
2043			
2044			
2045			
2046			
2047			
2048			
2049			
2050			
2051			
2052			
2053			
2054			
2055			
2056			
2057			
2058			
2059			
2060			
2061			
2062			
2063			
2064			
2065			
2066			
2067			
2068			
2069			
2070			
2071			
2072			
2073			
2074			
2075			
2076			
2077			
2078			
2079			
2080			
2081			
2082			
2083			
2084			
2085			
2086			
2087			
2088			
2089			
2090			
2091			
2092			
2093			
2094			
2095			
2096			
2097			
2098			
2099			
2100			

Total
 Rs. _____ Paise _____ Cent _____
 (Signature)
 (Date)

四川省地质工程勘察院环境工程中心

监 测 报 告

四川省地质工程勘察院环境工程中心

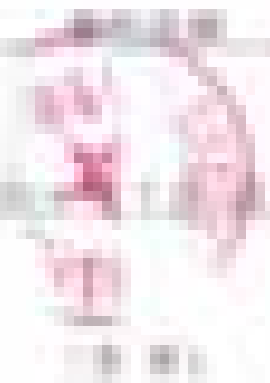


项目名称: _____
地址: _____

委托单位: _____

检测日期: _____

检测地点: _____



圖書出版說明

(一) 本書是根據教育部頒布之《中學各科教學大綱》及《中學各科教學法》編訂之，其內容如下：

(二) 本書之編訂，係根據教育部頒布之《中學各科教學大綱》及《中學各科教學法》編訂之，其內容如下：

(三) 本書之編訂，係根據教育部頒布之《中學各科教學大綱》及《中學各科教學法》編訂之，其內容如下：

(四) 本書之編訂，係根據教育部頒布之《中學各科教學大綱》及《中學各科教學法》編訂之。

(五) 本書之編訂，係根據教育部頒布之《中學各科教學大綱》及《中學各科教學法》編訂之。

圖書出版說明

(一) 本書是根據教育部頒布之《中學各科教學大綱》及《中學各科教學法》編訂之。

(二) 本書之編訂，係根據教育部頒布之《中學各科教學大綱》及《中學各科教學法》編訂之。

(三) 本書之編訂，係根據教育部頒布之《中學各科教學大綱》及《中學各科教學法》編訂之。

(四) 本書之編訂，係根據教育部頒布之《中學各科教學大綱》及《中學各科教學法》編訂之。

(五) 本書之編訂，係根據教育部頒布之《中學各科教學大綱》及《中學各科教學法》編訂之。

一、 資產負債表

本會於民國 108 年 12 月 31 日止之資產負債表如下：

二、 資產負債表

民國 108 年 12 月 31 日

單位：新台幣

資產： 負債： 權益：

資產	負債	權益	金額
現金	短期借款	資本	1000000
存放同業	應付帳款	公積金	500000
存放國外	應付利息	盈餘	200000
有價證券	其他負債	未分配盈餘	100000
不動產	其他權益		
其他資產			
合計	合計	合計	1700000

三、 資產負債表

本會於民國 108 年 12 月 31 日止之資產負債表如下：

民國 108 年 12 月 31 日

資產： 負債： 權益：

單位：新台幣

本會於民國 108 年 12 月 31 日止之資產負債表如下：

單位：新台幣

資產	負債	權益	金額
現金	短期借款	資本	1000000
存放同業	應付帳款	公積金	500000
存放國外	應付利息	盈餘	200000
有價證券	其他負債	未分配盈餘	100000
不動產	其他權益		
其他資產			
合計	合計	合計	1700000

Table 1: Summary of the data sets used in the experiments.

Dataset	Number of Samples	Number of Features	Number of Classes	Number of Epochs	Number of Layers	Number of Neurons per Layer	Number of Epochs per Layer
1	10000	1000	10	100	3	100, 100, 100	30
2	10000	1000	10	100	3	100, 100, 100	30
3	10000	1000	10	100	3	100, 100, 100	30
4	10000	1000	10	100	3	100, 100, 100	30
5	10000	1000	10	100	3	100, 100, 100	30
6	10000	1000	10	100	3	100, 100, 100	30
7	10000	1000	10	100	3	100, 100, 100	30
8	10000	1000	10	100	3	100, 100, 100	30
9	10000	1000	10	100	3	100, 100, 100	30
10	10000	1000	10	100	3	100, 100, 100	30
11	10000	1000	10	100	3	100, 100, 100	30
12	10000	1000	10	100	3	100, 100, 100	30
13	10000	1000	10	100	3	100, 100, 100	30
14	10000	1000	10	100	3	100, 100, 100	30
15	10000	1000	10	100	3	100, 100, 100	30
16	10000	1000	10	100	3	100, 100, 100	30
17	10000	1000	10	100	3	100, 100, 100	30
18	10000	1000	10	100	3	100, 100, 100	30
19	10000	1000	10	100	3	100, 100, 100	30
20	10000	1000	10	100	3	100, 100, 100	30
21	10000	1000	10	100	3	100, 100, 100	30
22	10000	1000	10	100	3	100, 100, 100	30
23	10000	1000	10	100	3	100, 100, 100	30
24	10000	1000	10	100	3	100, 100, 100	30
25	10000	1000	10	100	3	100, 100, 100	30
26	10000	1000	10	100	3	100, 100, 100	30
27	10000	1000	10	100	3	100, 100, 100	30
28	10000	1000	10	100	3	100, 100, 100	30
29	10000	1000	10	100	3	100, 100, 100	30
30	10000	1000	10	100	3	100, 100, 100	30
31	10000	1000	10	100	3	100, 100, 100	30
32	10000	1000	10	100	3	100, 100, 100	30
33	10000	1000	10	100	3	100, 100, 100	30
34	10000	1000	10	100	3	100, 100, 100	30
35	10000	1000	10	100	3	100, 100, 100	30
36	10000	1000	10	100	3	100, 100, 100	30
37	10000	1000	10	100	3	100, 100, 100	30
38	10000	1000	10	100	3	100, 100, 100	30
39	10000	1000	10	100	3	100, 100, 100	30
40	10000	1000	10	100	3	100, 100, 100	30
41	10000	1000	10	100	3	100, 100, 100	30
42	10000	1000	10	100	3	100, 100, 100	30
43	10000	1000	10	100	3	100, 100, 100	30
44	10000	1000	10	100	3	100, 100, 100	30
45	10000	1000	10	100	3	100, 100, 100	30
46	10000	1000	10	100	3	100, 100, 100	30
47	10000	1000	10	100	3	100, 100, 100	30
48	10000	1000	10	100	3	100, 100, 100	30
49	10000	1000	10	100	3	100, 100, 100	30
50	10000	1000	10	100	3	100, 100, 100	30

The data sets are divided into training and testing sets. The training sets are used to train the model, and the testing sets are used to evaluate the model's performance. The results of the experiments are shown in Table 2.



內蒙古自治區地質研究所 資源研究所 綜合中心實驗室
 Inner Mongolia Autonomous Region Geological Research Institute
 Resource Research Institute Comprehensive Center Laboratory



檢測報告
 TEST REPORT

委託單位：內蒙古地質研究所地質研究所
 Customer No.

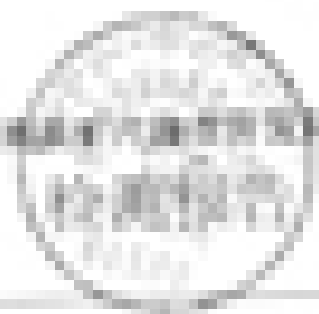
報告編號：2019090001
 Report No.

樣品名稱：鑽石
 Sample Name

報告日期：2019年09月17日
 Date of Report

檢測人：
 Approver

西醫內科及急症科門診急症留院中心實驗單



病人姓名: 20140000

醫: 0000 科: 0000

項目名稱	單位	測試項目	結果
檢驗項目	單位	檢驗結果	註
檢驗日期	2014-08-26	檢驗時間	2014-08-27
檢驗時間	溫度: 22°C	濕度: 60%	
<p>1. 檢驗項目: 1. 檢驗項目名稱 (請填寫檢驗項目名稱)</p> <p>2. 檢驗項目名稱 (請填寫檢驗項目名稱)</p>			
<p>3. 檢驗項目: 檢驗項目名稱 (請填寫檢驗項目名稱)</p>			
<p>4. 檢驗項目: 檢驗項目名稱 (請填寫檢驗項目名稱)</p>			
<p>5. 檢驗項目: 檢驗項目名稱 (請填寫檢驗項目名稱)</p>			
日期	時間: 10:00		
姓名	醫師: 張三	檢驗人	李四

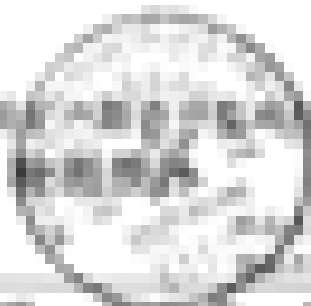
表 1 監測報告

報告編號: GHEP/2017-001

報告日期: 2017-08-18

項目名稱	地址	項目地點	地址
項目名稱	地址	項目地點	地址
起報日期	2017-08-18	起報日期	2017-08-18
起報時間	08:00 - 20:00	起報時間	08:00 - 20:00
<p>1. 項目名稱: 廣東省環境科學院 廣東省環境科學院 (GHEP/2017-001)</p> <p>2. 項目地址: 廣東省環境科學院 (GHEP/2017-001)</p>			
<p>3. 項目地點: 廣東省環境科學院 廣東省環境科學院 (GHEP/2017-001)</p>			
<p>4. 項目地址: 廣東省環境科學院 廣東省環境科學院 (GHEP/2017-001)</p>			
<p>5. 項目地點: 廣東省環境科學院 廣東省環境科學院 (GHEP/2017-001)</p>			
日期	2017-08-18		
姓名	張三	職稱	工程師

西藏自治區地質局 地質研究所 地質研究所



地質研究所 地質研究所		地質研究所	地質研究所	地質研究所	地質研究所	地質研究所	地質研究所	地質研究所	地質研究所
地質研究所	地質研究所	地質研究所	地質研究所	地質研究所	地質研究所	地質研究所	地質研究所	地質研究所	地質研究所
地質研究所	地質研究所	地質研究所	地質研究所	地質研究所	地質研究所	地質研究所	地質研究所	地質研究所	地質研究所
地質研究所	地質研究所	地質研究所	地質研究所	地質研究所	地質研究所	地質研究所	地質研究所	地質研究所	地質研究所

地質研究所





地址: (地址)

四川省核工业辐射测试研究所

检测报告

委托单位: 四川省核工业辐射测试研究所

检测项目: 四川省核工业辐射测试研究所
四川省核工业辐射测试研究所

检测日期: 2023.12.27

检测地点: 111

报告日期: 2023-12-28

注意事項

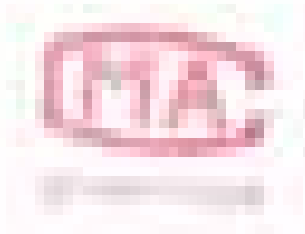
1. 關於「註冊總行事項」之類。
2. 關於「關於總行事項」之類。
3. 關於「關於總行事項」之類。
4. 關於「關於總行事項」之類。
5. 關於「關於總行事項」之類。
6. 關於「關於總行事項」之類。
7. 關於「關於總行事項」之類。
8. 關於「關於總行事項」之類。

總行：關於「關於總行事項」之類。

總行：關於「關於總行事項」之類。

總行：關於「關於總行事項」之類。

總行：關於「關於總行事項」之類。



地址：成都高新区

四川省核工业辐射检测研究院

检测报告

检测单位：四川省核工业辐射检测研究院

检测日期：2023年10月10日
检测地点：四川省核工业辐射检测研究院

样品名称：水泥、砂浆

样品数量：1组

检测日期：2023年10月10日

注意事項

1. 關於「註冊商標及商標」事項。
2. 關於「註冊商標及商標」事項。
3. 關於「註冊商標及商標」事項。
4. 關於「註冊商標及商標」事項。
5. 關於「註冊商標及商標」事項。
6. 關於「註冊商標及商標」事項。
7. 關於「註冊商標及商標」事項。

第 一 條 本 法 所 稱 之 商 標 係 指 以 圖 形 表 示 之 標 記 而 為 商 標 之 標 記 者 為 限 。

第 二 條 商 標 之 標 記 得 以 圖 形 表 示 之 標 記 為 限 。

第 三 條 商 標 之 標 記 得 以 圖 形 表 示 之 標 記 為 限 。

第 四 條 商 標 之 標 記 得 以 圖 形 表 示 之 標 記 為 限 。

2023 年 12 月 31 日 资产负债表

单位：元

行次	项目	年初余额	期末余额	年初余额	期末余额
1	流动资产				
2	货币资金				
3	应收账款				
4	预付款项				
5	其他应收款				
6	存货				
7	流动资产合计				
8	非流动资产				
9	长期股权投资				
10	固定资产				
11	无形资产				
12	非流动资产合计				
13	资产总计				
14	流动负债				
15	短期借款				
16	应付账款				
17	预收款项				
18	其他应付款				
19	流动负债合计				
20	非流动负债				
21	长期借款				
22	应付债券				
23	非流动负债合计				
24	负债合计				
25	所有者权益				
26	实收资本				
27	资本公积				
28	盈余公积				
29	未分配利润				
30	所有者权益合计				
31	负债和所有者权益总计				

编制人：张三

审核人：李四

日期：2023 年 12 月 31 日



THE UNIVERSITY OF CHICAGO
CHICAGO, ILLINOIS
OFFICE OF THE DEAN OF STUDENTS
1100 EAST 58TH STREET
CHICAGO, ILLINOIS 60637
TEL: (773) 936-3333
WWW.CHICAGOEDUCATION.EDU

MEMORANDUM



西藏自治区水利厅文件

藏水规字〔2024〕10号

西藏自治区水利厅关于在西藏自治区各水利 工程实施过程中推广应用节水技术 的指导意见

为深入贯彻落实党中央、国务院

关于节水工作的决策部署，

根据《中华人民共和国水法》《

中华人民共和国节约能源法》《

西藏自治区节约用水条例》等

法律法规，结合我区实际，

制定本指导意见。各水利

【例 1】(2013 年 10 月 26 日)

1. 基本事实

某公司 2013 年 10 月 26 日, 产成品账面余额 100000 元, 存货跌价准备余额 10000 元, 存货跌价准备计提比例为 10%。计提存货跌价准备时, 借记“资产减值损失”科目, 贷记“存货跌价准备”科目。计提存货跌价准备时, 借记“资产减值损失”科目, 贷记“存货跌价准备”科目。

2. 会计分录

计提存货跌价准备时, 借记“资产减值损失”科目, 贷记“存货跌价准备”科目。

3. 会计分录

计提存货跌价准备时, 借记“资产减值损失”科目, 贷记“存货跌价准备”科目。

4. 会计分录

计提存货跌价准备时, 借记“资产减值损失”科目, 贷记“存货跌价准备”科目。

【例 2】(2013 年 10 月 26 日)

某公司 2013 年 10 月 26 日, 产成品账面余额 100000 元, 存货跌价准备余额 10000 元, 存货跌价准备计提比例为 10%。计提存货跌价准备时, 借记“资产减值损失”科目, 贷记“存货跌价准备”科目。

【例題】下列各數中，是負數的有_____。

① -10 ② 0 ③ 10

【解】 ① 是負數，② 既不是正數，也不是負數，③ 是正數。故是負數的有①。故填：①。

【例題】下列各數中，是正數的有_____。

【解】 ① 是正數，② 既不是正數，也不是負數，③ 是負數，④ 是正數，⑤ 是正數，⑥ 是正數，⑦ 是正數，⑧ 是正數，⑨ 是正數，⑩ 是正數。故是正數的有①④⑤⑥⑦⑧⑨⑩。故填：①④⑤⑥⑦⑧⑨⑩。

【例題】下列各數中，是整數的有_____。

【解】 ① 是整數，② 是整數，③ 是整數，④ 是整數，⑤ 是整數，⑥ 是整數，⑦ 是整數，⑧ 是整數，⑨ 是整數，⑩ 是整數。故是整數的有①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩。故填：①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩。

【例題】下列各數中，是自然數的有_____。

【解】 ① 是自然數，② 是自然數，③ 是自然數，④ 是自然數，⑤ 是自然數，⑥ 是自然數，⑦ 是自然數，⑧ 是自然數，⑨ 是自然數，⑩ 是自然數。故是自然數的有①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩。故填：①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩。

【例題】下列各數中，是質數的有_____。

【解】 ① 是質數，② 是質數，③ 是質數，④ 是質數，⑤ 是質數，⑥ 是質數，⑦ 是質數，⑧ 是質數，⑨ 是質數，⑩ 是質數。故是質數的有①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩。故填：①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩。

1. 本會為辦理各項業務，特設秘書處，其職掌如下：
（一）處理會務及各項文書。
（二）管理會務及各項文書。
（三）管理會務及各項文書。

2. 本會為辦理各項業務，特設秘書處，其職掌如下：
（一）處理會務及各項文書。
（二）管理會務及各項文書。

3. 本會為辦理各項業務，特設秘書處，其職掌如下：
（一）處理會務及各項文書。
（二）管理會務及各項文書。

附錄：本會章程及各項規章制度，請參閱本會章程及各項規章制度。
（本會章程及各項規章制度，請參閱本會章程及各項規章制度。）



本會為辦理各項業務，特設秘書處，其職掌如下：
（一）處理會務及各項文書。
（二）管理會務及各項文書。
（三）管理會務及各項文書。



寧波地區環境保護與發展論壇及展覽會開幕式

開幕式暨新聞攝影 | 1992 | 10月

<p>時 間 地 點</p>	<p>1992年10月10日 寧波市展覽館</p>		
<p>主辦單位名稱</p>	<p>浙江省環境保護局</p>	<p>協 辦 單 位</p>	<p>寧波市</p>
<p>攝影者姓名</p>	<p>浙江省環境保護局 陳 勇</p>	<p>攝 影 題 目</p>	<p>開幕式</p>
<p>備 註</p>	<p>1992年10月10日，由浙江省環境保護局主辦的寧波地區環境保護與發展論壇及展覽會開幕式在寧波市展覽館舉行。開幕式由浙江省環境保護局局長陳勇主持，他首先致詞，向與會者介紹了寧波地區環境保護的現狀和發展目標。陳勇表示，寧波地區環境保護工作取得了長足的進步，但與先進地區相比仍有差距。他希望通過此次論壇和展覽會，能與各界人士加強交流，共同為寧波地區的環境保護事業貢獻力量。隨後，陳勇宣佈論壇和展覽會正式開幕。開幕式在熱烈的掌聲中圓滿結束。</p> <p>此次論壇和展覽會吸引了眾多專家學者、政府官員和企業代表參加。論壇期間，多位專家就環境保護與經濟發展的關係、環境保護的法制建設等問題進行了深入探討。展覽會則展示了寧波地區在環境保護方面取得的成就，包括環保技術、環保產品等。展覽會期間，還舉行了多場環保宣傳活動，進一步提高了公眾的環保意識。</p>		

	<p>的集中管理。在履行其职责过程中，应当接受上级党组织的监督检查，按照规定向上级党组织报告履行职责情况并接受考核，考核结果作为对其任免的重要依据。按照规定报告履行职务情况应当包括下列内容：（一）学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想的情况；（二）执行党的路线方针政策和决议的情况；（三）履行全面从严治党责任，推进党风廉政建设和反腐败斗争的情况；（四）推进全面深化改革和扩大开放创新的重大举措；（五）推进党的政治建设、基层组织建设以及做好群众工作、维护安全稳定、增进民生福祉等方面开展的重大工作；（六）按规定向上级党组织报告的重大问题和其他重要事项。</p>
第 10 条	<p>党的各级领导干部必须按照有关规定，如实报告个人有关事项。</p>
第 11 条	<p>党的各级领导干部必须按照有关规定，正确行使权力，履行职责，自觉接受监督，加强自律，自觉保持清正廉洁。</p>
第 12 条	<p>党的各级领导干部必须按照有关规定，正确行使权力，履行职责，自觉接受监督，加强自律，自觉保持清正廉洁。</p>
第 13 条	<p>党的各级领导干部必须按照有关规定，正确行使权力，履行职责，自觉接受监督，加强自律，自觉保持清正廉洁。</p>
第 14 条	<p>党的各级领导干部必须按照有关规定，正确行使权力，履行职责，自觉接受监督，加强自律，自觉保持清正廉洁。</p>
第 15 条	<p>党的各级领导干部必须按照有关规定，正确行使权力，履行职责，自觉接受监督，加强自律，自觉保持清正廉洁。</p>
第 16 条	<p>党的各级领导干部必须按照有关规定，正确行使权力，履行职责，自觉接受监督，加强自律，自觉保持清正廉洁。</p>
	<p>党的各级领导干部必须按照有关规定，正确行使权力，履行职责，自觉接受监督，加强自律，自觉保持清正廉洁。</p>

一、本行總行、分行、支行均應加強對本行各項業務的風險管理，並應根據本行各項業務的具體情況，制定相應的風險管理辦法和措施，確保本行各項業務的健康發展。

二、本行總行、分行、支行均應加強對本行各項業務的風險評估，並應根據本行各項業務的具體情況，制定相應的風險評估辦法和措施，確保本行各項業務的健康發展。

三、本行總行、分行、支行均應加強對本行各項業務的風險監測，並應根據本行各項業務的具體情況，制定相應的風險監測辦法和措施，確保本行各項業務的健康發展。

四、本行總行、分行、支行均應加強對本行各項業務的風險報告，並應根據本行各項業務的具體情況，制定相應的風險報告辦法和措施，確保本行各項業務的健康發展。

五、本行總行、分行、支行均應加強對本行各項業務的風險處置，並應根據本行各項業務的具體情況，制定相應的風險處置辦法和措施，確保本行各項業務的健康發展。

本行總行、分行、支行均應加強對本行各項業務的風險管理，並應根據本行各項業務的具體情況，制定相應的風險管理辦法和措施，確保本行各項業務的健康發展。本行總行、分行、支行均應加強對本行各項業務的風險評估，並應根據本行各項業務的具體情況，制定相應的風險評估辦法和措施，確保本行各項業務的健康發展。本行總行、分行、支行均應加強對本行各項業務的風險監測，並應根據本行各項業務的具體情況，制定相應的風險監測辦法和措施，確保本行各項業務的健康發展。本行總行、分行、支行均應加強對本行各項業務的風險報告，並應根據本行各項業務的具體情況，制定相應的風險報告辦法和措施，確保本行各項業務的健康發展。本行總行、分行、支行均應加強對本行各項業務的風險處置，並應根據本行各項業務的具體情況，制定相應的風險處置辦法和措施，確保本行各項業務的健康發展。

中國銀行總行 營業部

地址：北京中南海北大街

2004年10月10日

**中國醫藥集團股份有限公司
關於2023年半年度報告全文及摘要披露的
公告**

類別	項目	內容摘要	備註
報告全文	報告全文	報告全文	報告全文
報告摘要	報告摘要	報告摘要	報告摘要
報告全文	報告全文	報告全文	報告全文
報告摘要	報告摘要	報告摘要	報告摘要
報告全文	報告全文	報告全文	報告全文
報告摘要	報告摘要	報告摘要	報告摘要

中國醫藥集團股份有限公司

報告全文及摘要披露日期：2023年7月10日

本公司2023年半年度報告全文及摘要已在指定信息披露平台披露，請投資者注意。報告全文及摘要披露日期為2023年7月10日。報告全文及摘要披露後，本公司將繼續按照相關規定履行信息披露義務，敬請投資者關注。

中國醫藥集團股份有限公司



**《西昌市西昌市同仁堂堂个私药材行
药山地质环境保护与恢复治理方案》
环境影响报告**

序 号	图 号	图 名	图例说明	图 号
一	图 1	西昌市西昌市同仁堂堂个私药材行	西昌市西昌市	图 1
二	图 2	西昌市西昌市同仁堂堂个私药材行	西昌市西昌市	图 2
三	图 3	西昌市西昌市同仁堂堂个私药材行	西昌市西昌市	图 3
四	图 4	西昌市西昌市同仁堂堂个私药材行	西昌市西昌市	图 4
五	图 5	西昌市西昌市同仁堂堂个私药材行	西昌市西昌市	图 5
六	图 6	西昌市西昌市同仁堂堂个私药材行	西昌市西昌市	图 6
七	图 7	西昌市西昌市同仁堂堂个私药材行	西昌市西昌市	图 7
八	图 8	西昌市西昌市同仁堂堂个私药材行	西昌市西昌市	图 8
九	图 9	西昌市西昌市同仁堂堂个私药材行	西昌市西昌市	图 9
十	图 10	西昌市西昌市同仁堂堂个私药材行	西昌市西昌市	图 10

西昌市西昌市同仁堂堂个私药材行

2023年12月15日

第 123 号

关于 2023 年 12 月 15 日

在 2023 年 12 月 15 日 下午 2 时 30 分 在 2023 年 12 月 15 日

上午 10 时 30 分 在 2023 年 12 月 15 日 下午 2 时 30 分 在 2023 年 12 月 15 日

上午 10 时 30 分 在 2023 年 12 月 15 日 下午 2 时 30 分 在 2023 年 12 月 15 日

上午 10 时 30 分

上午 10 时 30 分



管理會計之基礎

成本會計之基礎

第 1 章

成本會計之定義及重要性

成本會計之分類

成本會計之重要性

成本會計之發展

成本會計之應用

成本會計之優點

成本會計之缺點

成本會計之未來發展

成本會計之結論

成本會計之重要性

成本會計之分類

成本會計之重要性

成本會計之發展

成本會計之應用

成本會計之優點

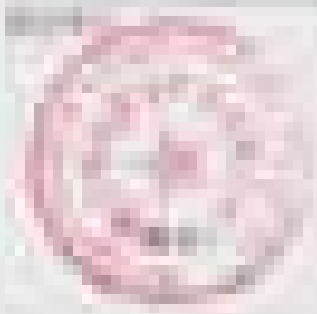
成本會計之缺點

1. 姓名

2. 性别

3. 出生年月

4. 籍贯



5. 工作单位

6. 职务

7. 职称

8. 学历

9. 学位

10. 专业

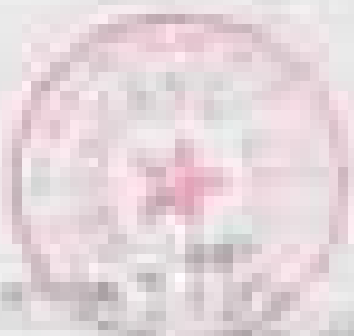
11. 外语

12. 计算机



13. 其他

14. 备注



15. 日期

16. 地点

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

DEPARTMENT OF CHEMISTRY

PHYSICAL CHEMISTRY

PHYSICAL CHEMISTRY 311: THERMODYNAMICS AND STATISTICAL MECHANICS

PHYSICAL CHEMISTRY 311: THERMODYNAMICS AND STATISTICAL MECHANICS

PHYSICAL CHEMISTRY 311: THERMODYNAMICS AND STATISTICAL MECHANICS

PHYSICAL CHEMISTRY 311: THERMODYNAMICS AND STATISTICAL MECHANICS

PHYSICAL CHEMISTRY 311: THERMODYNAMICS AND STATISTICAL MECHANICS

PHYSICAL CHEMISTRY 311: THERMODYNAMICS AND STATISTICAL MECHANICS

PHYSICAL CHEMISTRY 311: THERMODYNAMICS AND STATISTICAL MECHANICS

PHYSICAL CHEMISTRY 311: THERMODYNAMICS AND STATISTICAL MECHANICS

PHYSICAL CHEMISTRY 311: THERMODYNAMICS AND STATISTICAL MECHANICS

PHYSICAL CHEMISTRY 311: THERMODYNAMICS AND STATISTICAL MECHANICS

PHYSICAL CHEMISTRY 311: THERMODYNAMICS AND STATISTICAL MECHANICS

PHYSICAL CHEMISTRY 311: THERMODYNAMICS AND STATISTICAL MECHANICS

PHYSICAL CHEMISTRY 311: THERMODYNAMICS AND STATISTICAL MECHANICS

PHYSICAL CHEMISTRY 311: THERMODYNAMICS AND STATISTICAL MECHANICS

PHYSICAL CHEMISTRY 311: THERMODYNAMICS AND STATISTICAL MECHANICS



Handwritten text in a column, possibly a date or time.

Handwritten text in a column, possibly a name or title.

Handwritten text in a column, possibly a date or time.

Handwritten text in a column, possibly a name or title.



Handwritten text in a column, possibly a name or title.



《西藏昂仁县查个勒矿区铜锌矿采选工程土地复垦方案》审查意见

2014年10月24日，西藏自治区国土资源厅土地复垦和专家《评审报告》对《西藏昂仁县查个勒矿区铜锌矿采选工程土地复垦方案》（以下简称《方案》）进行了审查。审查组在详细编制单位汇报和查阅现场图件资料的基础上，对照《方案》结合当地实际进行了充分的讨论和审议，形成以下审查意见：

一、《方案》编制格式符合要求，内容较为齐全；调查研究深入，数据支撑方法正确；提出的土地复垦工程措施和生物措施基本可行。复垦费用由《概》算数额较充分，测算较合理。可作为指导查个勒县土地复垦工作的依据。

二、原则同意《方案》中关于西藏昂仁县查个勒矿区铜锌矿采选工程复垦土地的范围和面积；复垦目标和任务，同意《方案》中提出的土地复垦标准、工程设计和工程管护等。在具体实施过程中，要进一步加强并细化复垦工程设计，明确施工过程中的具体事项，增加方案的可行性和。

三、土地复垦费用由《概》算数额较充分为科学合理。确定复垦工程静态投资 182.69 万元，动态投资 1876.42 万元。由该单位通过一声明将土地复垦费从生产成本中列支，加大土地复垦前期投入力度，严格按照复垦工作管理制定土地复垦计划，采取有效措施确

佛羅里達州與中國訂定經貿合作協議
 以加強兩國間貿易與投資關係

編號	項目	內容	備註	日期
一、	貿易	美國出口商與中國	貿易	1980年
	投資	美國企業在中國投資	投資	1980年
	技術	美國技術在中國	技術	1980年
	教育	美國教育在中國	教育	1980年
	文化	美國文化在中國	文化	1980年

西藏自治区水利厅行政许可决定

藏水政〔2014〕28号

西藏自治区水利厅关于《西藏自治区昂仁县查个勒铅锌矿40万吨/年采选工程水资源论证报告书》的审查意见

西藏日喀则嘉实矿业有限公司：

《关于申请〈西藏自治区昂仁县查个勒铅锌矿40万吨/年采选工程水资源论证报告书〉审查的请示》（西藏嘉矿发字〔2014〕03号）文收悉。2014年8月21日我厅在拉萨组织专家对《西藏自治区昂仁县查个勒铅锌矿40万吨/年采选工程水资源论证报告书》（以下简称《报告书》）进行评审。随后编制单位西藏自治区水文水资源勘测局拉萨水文水资源分局根据与会专家意见对《报告书》进行了修改完善，并提交了《报告书》（报批稿）。现针对报批稿提出如下审查意见：

一、建设项目位于西藏自治区日喀则地区昂仁县如萨乡纳那村境内。地理坐标东经 $86^{\circ} 13' 45'' \sim 86^{\circ} 15' 15''$ 、北纬 $30^{\circ} 16' 00'' \sim 30^{\circ} 17' 00''$ 之间。建设项目设计采、选矿能力 2000t/d ，年工作日 200d ，年产铅精矿 11760t 、锌精矿 26280t ，服务年限 15 年。

二、同意建设项目水资源论证工作等级为三级。基本同意选取社拉曲全流域为分析范围；选取选厂生产取水口断面以上社拉曲流域为取水水源论证范围；选取社拉曲选矿厂断面至社拉曲出口断面之间为取退水影响论证范围。

三、建设项目采矿场取水水源以矿坑涌水为主水源，在各平硐口设置沉淀池收集矿坑涌水，通过泵站抽送至生产高位水池供采场生产用水；选矿厂生产、生活取水水源为社拉曲地表水，生产取水口地理坐标为东经 $86^{\circ} 11' 38''$ 、北纬 $30^{\circ} 16' 51''$ ，生活取水口地理坐标为东经 $86^{\circ} 13' 04''$ 、北纬 $30^{\circ} 17' 28''$ ，采用傍河打井，通过泵站抽送至生产、生活高位水池供各部门用水。

建设项目选厂生产取水口断面以上枯水年份 ($P=95\%$) 保证率下可供水量为 $0.151\text{m}^3/\text{s}$ ($13046\text{m}^3/\text{d}$)，生产期最枯月 (4 月) 可供水量 $1406\text{m}^3/\text{d}$ 。

建设项目采、选总用水量 $6727.43\text{m}^3/\text{d}$ ，其中采场生产用水量为 $440\text{m}^3/\text{d}$ 、选厂生产用水量 $6224.23\text{m}^3/\text{d}$ 、生活用水量 $63.2\text{m}^3/\text{d}$ 。项目总取水量 $1284.05\text{m}^3/\text{d}$ ，其中取新水量 $1164.05\text{m}^3/\text{d}$ (选厂生产

1100.85m³/d, 生活 63.2m³/d)、采场生产取用矿坑涌水量 120m³/d; 循环及回用水量 5443.38m³/d (采场 320m³/d、选厂 5123.38m³/d)。

根据现场调查, 建设项目取水口断面以上来水量较大, 但项目区海拔 5200m 以上, 气温很低, 11 月至来年 4 月的月平均气温均在 0℃以下, 河道冰情严重, 河面封冻, 形成冰面、冰层流水, 项目取水的 4 月和 10 月期间取水条件较差, 业主应在初设阶段对取用水设施的防冻、保温措施进行重点论证设计, 确保选厂及生活取水水源的可靠性和可行性。

建设项目采场矿坑涌水量为估算值, 采场取水水源的可靠性较低, 当矿坑涌水无法满足生产时, 建议从选厂高位水池取水。

四、建设项目采矿单位产品取水量 0.06m³/t, 精矿单位产品新水量为 5.79m³/t, 采矿生产水重复利用率为 72.7%, 选厂生产水重复利用率 80%, 全厂水重复利用率 81.7%, 人均综合用水定额 200L/d。与区内同行业相比, 主要取用水指标基本满足相关规定和标准, 取用水工艺基本合理。

五、项目采矿坑内生产废水和矿坑涌水, 经各平硐口的沉淀池沉淀收集处理后回用于生产中, 机修废水经脱油处理后用于运输道路降尘和绿化, 不外排; 选厂生产废水经过滤、沉淀处理后, 一部分在厂内循环使用, 一部分经尾矿库澄清后回用于生产, 不外排; 生活污水经处理后用于厂区绿化及周边草地施肥。建设项目退水措施基本合理。

六、《报告书》中提出的水资源保护措施及结论建议可行。业主单位在建设项目生产期间，需严格执行，加强社拉曲取水口断面水量监测及各取退水断面水质监测工作，掌握河流水量、水质变化动态，确保水生态环境安全。

七、《报告书》符合国家水利部、发改委《建设项目水资源论证管理办法》、《建设项目水资源论证导则》的要求，可作为建设项目取水许可申请审批的技术依据。

八、按有关规定，你公司需在 2 个月内填报《取水许可证登记表》报我厅审批后核发取水许可证。

九、如果该工程的取水地点、取水量、取水方式发生变化，则需重新进行水资源论证。

附件：《西藏自治区昂仁县查个勒铅锌矿 40 万吨/年采选工程水资源论证报告书》专家评审意见



附件

《西藏自治区昂仁县查个勒铅锌矿 40 万吨/年 采选工程水资源论证报告书》 专家评审意见

2014 年 8 月 21 日，西藏自治区水利厅组织专家在拉萨对《西藏自治区昂仁县查个勒铅锌矿 40 万吨/年采选工程水资源论证报告书》(以下简称《报告书》)进行了评审。参加会议的有区发改委、工信厅、环保厅、水利厅，区水文局、水电院，西藏日喀则嘉实矿业有限公司的专家、代表共 15 人(名单附后)。会议在听取了水资源论证编制单位西藏自治区水文水资源勘测局拉萨水文水资源分局对《报告书》编制内容的详细汇报后，与会专家和代表进行认真评审。现提出如下专家评审意见：

一、《报告书》对昂仁县查个勒铅锌矿 40 万吨/年采选工程的建设规模、用水合理性、退水对水环境及其他用水户的影响等进行了分析论证。符合国家水利部、发改委《建设项目水资源论证管理办法》规定和《建设项目水资源论证导则》的编制要求。

二、建设项目位于昂仁县如萨乡纳那村境内，扎日南木错一措勤藏布上游右岸一级支流社拉曲流域内。项目设计采、选矿石能

力 2000t/d，年工作日 200 天（4-10 月），矿山服务年限 15 年。

三、建设项目采场水源为矿坑涌水，选厂和生活水源均为社拉曲地表水。采、选厂总用水量 6907.43m³/d，其中采厂生产 440m³/d、选厂生产 6404.23m³/d、生活 63.2m³/d。总取水量 1464.05m³/d，其中取新水量 1344.05m³/d；取矿坑涌水量 120m³/d；循环及回用水量 5443.38m³/d。

建设项目采矿矿坑涌水和坑内生产废水经各平硐排水沟自流至沉淀池经沉淀后，由水泵打入生产高位水池（V250m³），供采场生产循环使用。

选厂生产新水由取水泵从 1.2km 的河边集水池抽取，输送至选厂生产高位水池（V2000m³），通过无缝钢管配送至各车间供水。

生活用水采用傍河打井，通过泵站将社拉曲新水输送到选厂附近山坡上的生活高位水池（V100m³），再自流至各用水点。同时将厂区东侧山坡的冰雪融水作为备用水源。

四、建设项目采场机修废水经处理后作为道路降尘和绿化用水，无外排废水；选厂生产退水经处理后一部分实现厂内循环使用，一部分经尾矿库沉淀池回用于生产，不外排；生活污水经 SEJ 型一元化污水处理装置处理后用于绿化和有机肥料。基本同意《报告书》中拟定的生活退水方案及水资源保护措施和结论建议。

五、编制单位需对《报告书》做如下修改完善：

1. 对尾矿回水系统进行论证。

2. 对采场和选矿厂原矿堆场渗水和淋滤水收集处理措施进行补充。

3. 建议对供排水系统保温防冻措施在初设阶段进行重点论证设计。

4. 对采场备用水源取水方式进行论证。

5. 建议增加生活备用水源。

6. 对《报告书》的数据、文字和表述作进一步的校核、修改。

《报告书》采用的基础资料基本可靠，技术路线正确。根据专家意见修改后，可作为审批建设项目取水许可申请的技术依据。

抄送：自治区水文水资源勘测局拉萨水文水资源分局，日喀则地区水利局，
昂仁县水利局。

西藏自治区水利厅办公室

2014年9月3日印发



附表 1 西藏自治区昂仁县查个勒矿区铅锌矿采选工程环境保护措施进度表

项目		时间	施工前期	施工期	运营期	说明
废、 污水 处理	简易沉淀池		—————	·····		用于施工期生产废水澄清后循环利用
	厕所、化粪池		—————	·····	·····	用于施工期及运营期生活污水收集和处理
	回水利用循环系统		—————		·····	用于运营期生产污水的循环利用
	沉淀池		—————		·····	采矿工艺废水、初期雨水、凿岩除尘废水进行回用
	隔油池		—————	·····	·····	用于处理机修含油废水
大气 污染 防治	料场、厂区和运输路面洒水降尘、清扫，加篷布覆盖			·····	·····	用于施工期及运营期工程扬尘处理
	选用运行状态良好的机械设备		—————	·····	·····	从机械废气污染源上进行控制
	矿石运输过程中严禁超载，并做好遮拦			·····	·····	用于减缓施工期及运营期运输扬尘
	集气罩和布袋除尘设施		—————		·····	用于处理选矿车间粉尘
生态 环境 保护	合理进行采矿施工布置，精心组织施工管理，严格将工程开采影响区控制在开采方案规定的范围内；及时清理施工迹地，有效保持水土			—————	·····	减少水土流失
	施工迹地和筑料场的迹地恢复					恢复原有生态环境
	发放环保手册，树立环境保护宣传牌		—————	·····	·····	加强施工人员及工作人员环保意识
	采矿区迹地清理及种草恢复				·····	恢复原有生态环境

附表 2 西藏自治区昂仁县查个勒矿区铅锌矿采选工程环境保护竣工验收“三同时”一览表

环境类别	污染源	治理措施	验收要求
生态环境	永久占地、临时用地生态破坏	<ol style="list-style-type: none"> 1. 严格控制矿山开采区范围,优化开采方案;每年定期进行场区开采迹地清理。 2. 矿山开采后期积极进行迹地恢复,有效保持水土和改善生态环境。 3. 作业人员生态环境保护宣传教育、宣传手册及标志牌。 4. 在矿区范围内,对裸露的地表进行植被恢复 5. 对选矿厂和尾矿库加强绿化 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 场地清理平整,无土石方堆土遗留。 2. 开采后期,迹地恢复,有一定的生物恢复措施。 3. 有无施工期环境保护宣传手册 4. 场地内种草
水环境	<ol style="list-style-type: none"> 1. 生产废水 2. 生活污水 3. 矿井涌水 4. 尾矿库废水 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 采矿区生产废水经简单沉淀处理后,回用于设备清洗或场区洒水降尘。 2. 生活区建旱厕、化粪池及污水处理设备,实行清污分流,清水可回用于洒水降尘,污水经处理后灌溉草场或洒水降尘。 3. 采矿场和选矿厂设置隔油沉淀池 4. 设置回水池和事故池 5. 选厂设置雨水收集池 6. 地下水监测井 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 各采矿坑口设置 40m³ 的沉淀池,不外排。 2. 经处理后作为绿化用水、不外排。 3. 采矿场设置 20m³ 选厂设置 2m³ 隔油沉淀池 4. 回水池和事故池各 1 个, 600m³ 5. 选厂设置雨水收集池 318.5m³ 6. 尾矿库采用两布一膜进行防渗 7. 设置 4 口
大气环境	<ol style="list-style-type: none"> 1. 破碎筛分区 2. 机械设备排放废气 3. 开采区 4. 工业广场 5. 表土场、弃渣场 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 破碎设备及筛分设备采取全密闭处理,各配套设置 1 套布袋除尘装置。 2. 选择排气污染物稳定且达到国家排放标准的机械设备。 3. 爆破采取湿棕垫覆盖爆破,爆破后洒水抑尘;挖掘、铲装时进行洒水抑尘 4. 设置围挡及雨棚,能够防雨淋、防扬散,料仓及其装车场地四周设喷雾洒水装置 5. 设置挡土墙、排水沟、洒水抑尘 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 满足《大气污染物综合排放标准》相关要求 2. 使用达到国家规定排放标准的机械设备 3. 冬季未对区域环境造成大影响 4. 围挡及雨棚、喷雾洒水装置 5. 挡土墙、排水沟、洒水抑尘
声环境	机械噪声	选用低噪声设备,合理安排爆破时间和强度,工业场地高噪声设备设专门房间,采取隔声减震等措施,夜间禁止作业,车辆行驶限速、禁鸣	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 2 类标准
固体废物	<ol style="list-style-type: none"> 1. 废石 2. 生活垃圾 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 开采期产生的采矿弃渣全部堆置排土场,后期用于回填矿区采空区。 2. 生活垃圾设收集设施,定期清运至垃圾填埋坑集中填埋处置 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 废石及时放置的指定的弃渣场。弃渣场设置挡墙等防护措施 2. 生活垃圾无乱扔乱弃现象,生活垃圾坑设置防渗措施
景观环境	项目施工及运行破坏植被	加强场区的绿化,做好迹地恢复;采矿作业区无垃圾乱仍现象	项目区迹地完全恢复;干净整洁
环境管理	施工和运行	实施环境监理	有施工期环境监理报告

