

## 目 录

概 述.....	1
1 总 则.....	4
1.1 编制依据.....	4
1.1.1 环境保护法律法规.....	4
1.1.2 部门规章、文件.....	5
1.1.3 地方性法规和规章.....	6
1.1.4 相关导则及技术规范.....	7
1.1.5 有关文件及引用资料.....	8
1.2 评价目的及原则.....	8
1.2.1 评价目的.....	8
1.2.2 评价原则.....	9
1.3 评价时段.....	9
1.4 评价工作等级及评价范围.....	9
1.4.1 生态环境.....	9
1.4.2 地下水环境.....	10
1.4.3 地表水环境.....	11
1.4.4 声环境.....	12
1.4.5 环境风险.....	12
1.4.6 大气环境.....	13
1.5 评价因子与评价标准.....	15
1.5.1 评价因子.....	15
1.5.2 评价标准.....	16
1.7 环境保护目标.....	22
2 项目概况与工程分析.....	25
2.1 项目地理位置及对外交通.....	25
2.2 现有工程概况及存在的环境问题.....	25
2.2.1 现有工程环保手续情况.....	25
2.2.2 小坝磷矿山工程概况及“三废”治理情况.....	26
2.2.4 矿山开采过程中存在的主要环境问题及处置措施.....	28

2.3 采矿技改项目工程概况.....	29
2.3.1 基本情况.....	29
2.3.2 矿区开采范围、开采顺序.....	29
2.3.3 矿石资源量.....	31
2.3.4 矿床地质特征.....	34
2.3.5 采矿方法.....	36
2.3.6 开拓运输系统.....	41
2.3.7 矿山通风系统.....	45
2.3.8 矿井排水系统.....	46
2.3.9 矿井供水系统.....	47
2.3.10 矿井压风系统.....	47
2.3.11 矿井辅助设施.....	错误! 未定义书签。
2.3.11 矿井辅助设施.....	49
2.4 充填设施.....	50
2.4.1 充填方案的确定.....	51
2.4.2 项目充填材料来源及性质.....	51
2.4.3 充填体强度要求.....	55
2.4.4 充填工作制度及充填材料配比.....	57
2.4.4 充填能力.....	58
2.4.5 充填工艺.....	59
2.4.6 充填设备及管线布置.....	61
2.5 公用及辅助设施.....	62
2.5.1 供电.....	62
2.5.2 给排水.....	64
2.5.3 供暖工程.....	67
2.5.4 行政生活区.....	错误! 未定义书签。
2.5.5 储存运输运输.....	67
2.6 项目组成.....	69
2.7 总图工程量.....	73
2.8 主要技术经济指标.....	73

2.9 物料平衡.....	76
2.10 工程分析.....	79
2.10.1 矿山总体生产工艺流程.....	79
2.10.2 生产工艺及产排污情况.....	80
2.10.3 项目施工期主要污染源、污染物.....	81
2.10.4 营运期主要污染源及污染物产生量.....	84
2.10.5 生态影响因素及防治措施.....	93
2.10.6 本项目建成后污染物排放汇总.....	94
2.10.7 污染物排放“三本账”分析.....	95
2.11 依托厂区生产设备及其基础设施可行性分析.....	96
3 环境现状调查与评价.....	99
3.1 自然环境现状调查.....	99
3.1.1 地理位置及交通.....	99
3.1.2 地形地貌.....	99
3.1.3 矿区地质构造及地震.....	100
3.1.4 气候与气象.....	102
3.1.5 水文特征.....	103
3.1.6 土壤、植被和矿产资源.....	108
3.2 社会环境现状调查.....	108
3.3 环境质量现状调查与评价.....	109
3.3.1 地表水环境质量现状调查与评价.....	109
3.3.2 地下水环境质量现状调查与评价.....	116
3.3.3 污水处理设施现状调查与评价.....	120
3.3.4 环境空气质量现状调查与评价.....	123
3.3.5 声环境质量现状调查与评价.....	128
3.3.6 土壤环境质量现状调查与评价.....	130
3.3.7 生态环境质量现状调查与评价.....	133
3.3.8 土壤侵蚀现状.....	135
3.4 矿区周边污染概况及污染源调查.....	137
4 与相关政策、规划符合性及选址合理性分析.....	138

4.1 项目建设与相关政策及规划相容性分析.....	138
4.1.1 与国家产业政策符合性分析.....	138
4.1.3 与相关规划符合性分析.....	138
4.1.4 与《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》相符性分析.....	139
4.1.5 与《矿山地质环境保护规定（2016 修订）》符合性分析.....	140
4.1.6 与《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）符合性分析.....	140
4.1.7 与《全国生态环境保护纲要》符合性分析.....	141
4.1.8 与《贵州省主体功能区规划》符合性分析.....	142
4.1.9 与《省人民政府关于印发〈贵州省生态保护红线管理暂行办法〉的通知》的相符性分析.....	143
4.2 项目场地选址可行性和环境合理性分析.....	144
4.2.1 工业场地选址环境可行性分析.....	144
4.2.2 工业场地平面布置的合理性分析.....	144
5 环境影响预测与评价.....	148
5.1 施工期环境影响分析.....	148
5.1.1 声环境影响分析.....	148
5.1.2 环境空气影响分析.....	149
5.1.3 水环境影响分析.....	152
5.1.4 固体废物影响分析.....	153
5.1.5 生态影响分析.....	153
5.1.6 施工期环境管理.....	154
5.2 运营期环境影响预测与评价.....	154
5.2.1 地表水环境影响分析.....	154
5.2.2 大气环境影响预测与评价.....	156
5.2.3 地下水环境影响分析.....	159
5.2.4 噪声环境影响评价.....	163
5.2.5 生态环境影响评价.....	错误！未定义书签。
5.3 服务期满后的环境影响.....	168

5.3.1 服务期满后的环境影响.....	168
5.3.2 小结.....	169
6 环境风险影响评价.....	170
6.1 评价目的.....	170
6.2 评价重点.....	170
6.3 环境风险识别.....	170
6.3.1 物质危险性及生产系统危险性识别.....	170
6.3.2 环境风险类型及危害分析.....	170
6.4 事故风险分析.....	173
6.4.1 炸药及爆破器材运输风险分析.....	173
6.4.2 炸药及爆破器材储存风险分析.....	173
6.4.3 采矿诱发地质灾害影响分析.....	173
6.5 环境风险防范对策.....	174
6.5.1 炸药临时存放及运输风险防范对策.....	174
6.5.2 地质灾害风险防范对策.....	175
6.5.3 井下开采的事故风险及预防.....	175
6.5.4 井下火灾及防治.....	176
6.5.5 井巷冒顶片帮事故及预防.....	177
6.5.6 污水外排事故及预防.....	177
6.6 环境风险应急预案.....	177
6.6.1 应急预案要点.....	177
6.6.2 环境风险应急管理机构.....	178
6.6.3 应急机构职责.....	178
6.7 风险评价小结.....	179
7 污染防治措施及其技术、经济可行性分析.....	180
7.1 施工期污染防治措施评述.....	180
7.1.1 施工期污染防治措施评述.....	180
7.1.2 施工期生态保护措施评述.....	180
7.2 运营期污染防治措施评述.....	180
7.2.1 大气污染治理措施评述.....	180
7.2.2 水污染防治措施评述.....	181

7.2.3 地下水环境保护措施评述.....	183
7.2.4 噪声污染治理措施.....	183
7.2.5 固体废物污染防治措施评述.....	185
7.2.6 开采期生态保护措施.....	186
7.2.7 服务期满后的环境保护措施.....	187
7.2.8 污染防治措施小结.....	189
7.2.9 项目环保设施及投资估算.....	189
<b>8 循环经济分析、清洁生产评价与总量控制.....</b>	<b>191</b>
<b>8.1 循环经济分析.....</b>	<b>191</b>
8.1.1 矿井水综合利用方案.....	191
8.1.2 废石的综合利用.....	192
<b>8.2 清洁生产评价.....</b>	<b>192</b>
8.2.1 清洁生产指标体系.....	192
8.2.2 清洁生产评价.....	193
8.2.3 进一步实现清洁生产的途径.....	196
<b>8.3 污染物排放总量控制.....</b>	<b>196</b>
8.3.1 污染物总量控制原则和控制目标.....	196
8.3.2 污染物排放总量指标计算值.....	196
<b>9 环境管理与监测计划.....</b>	<b>198</b>
<b>9.1 环境管理.....</b>	<b>198</b>
9.1.1 环境管理的目的和意义.....	198
9.1.2 环境管理机构.....	198
9.1.3 施工期环境管理.....	199
9.1.4 营运期环境管理.....	200
<b>9.2 环境监测计划.....</b>	<b>201</b>
9.2.1 环境监测机构与设备配置.....	201
9.2.2 环境监测计划.....	201
<b>9.3 排污口规范化管理.....</b>	<b>203</b>
9.3.1 排污口规范化管理的基本原则.....	203
9.3.2 排污口的技术要求.....	203

9.3.3 排污口立标和建档.....	203
9.4 环境监理.....	204
9.5 环保措施验收清单.....	206
10 环境经济损益分析.....	207
10.1 项目社会效益分析.....	207
10.2 经济效益分析.....	207
10.3 环境经济损益分析.....	207
10.4 生态效益分析.....	208
11 结论与建议.....	209
11.1 结论.....	209
11.1.1 项目概况.....	209
11.1.2 与相关产业政策及规划符合性分析.....	209
11.1.3 评价区环境现状.....	211
11.1.4 建设项目的环境影响及措施分析.....	212
11.1.5 环境风险分析.....	215
11.1.6 总量控制.....	216
11.1.7 公众意见采纳情况.....	217
11.1.8 环境经济损益分析及环保投资.....	217
11.1.9 环境管理与监测计划.....	217
11.1.10 评价总结论.....	218
11.2 建议.....	218

## 附表

- 附表1 建设项目环评审批基础信息表
- 附表2 环境保护措施一览表
- 附表3 环保设施投资一览表
- 附表4 环保设施验收一览表
- 附表5 施工期环境工程监理一览表

附表 6 建设项目大气环境影响评价自查表

附表 7 建设项目废水污染物排放信息表

附表 8 建设项目地表水环境影响评价自查表

## 附 件

附件 1 项目备案文件

附件 2 项目环境影响评价委托书

附件 3 项目环境现状监测报告

附件 4 福泉市环境保护局《关于对贵州省福泉磷矿小坝磷矿山技改项目环境影响评价报告书的批复》福环保审【2016】7号

附件 5 贵州省福泉磷矿小坝磷矿山技改项目竣工环境保护验收结论

附件 6 福泉市水务局《关于贵州省福泉磷矿小坝磷矿山（整合）水土保持方案的批复》福水务复【2015】35号

附件 7 贵州省福泉磷矿小坝磷矿山地质环境保护与治理恢复方案证明

附件 8 采矿许可证

附件 9 排污许可证

附件 10 尾矿固体废物性质鉴别

附件 11 《CH 半水磷石膏新型充填胶凝材料及膏体充填工业化试验研究技术评审报告》

附件 12 CH 半水磷石膏胶凝材料固体废物性质鉴别

附件 13 贵州省矿产资源总体规划（2016-2020 年）环境影响报告书的审查意见



## 概 述

### 一、项目概况

贵州省福泉磷矿有限责任公司（以下简称福泉磷矿）小坝磷矿山位于福泉市城区340°方位，直距约30公里，行政区划属道坪镇所辖。矿区地理坐标：东经107°21'54"~107°22'24"，北纬26°56'46"~26°57'35"。区内有公路通行，小坝矿山至牛场镇15km，牛场镇经福泉市至马场坪镇37km，与贵新高速公路相接，交通方便。

福泉磷矿小坝磷矿山小坝磷矿山现有生产能力为50万t/a，采用三个独立的系统进行开采，分为1、2、3号井，其中1号井开采规模为15万t/a、2号井开采规模为15万t/a、3号井开采规模为20万t/a。小坝磷矿山井下生产复杂、管理混乱且安全可靠差。现各井筒、各独立井边界、工业场地压覆矿产较多，原井下开采方法主要以空场法为主，矿柱损失量大，矿石回收率低，井下生产主要以凿岩机、改装拖拉机等小型采掘运输设备为主，生产能力低，劳动强度大。为了保证福泉磷矿小坝磷矿山每年能够供应满足川恒集团生产所需的磷矿石资源，就必须对现有的生产系统进行改造、完善。

福泉磷矿小坝磷矿山技术改造项目将原有3个开采系统，产能不变，主要采用充填法采矿和大型机械化设备作业，实现机械化、自动化、智能化，有利于实现矿山的可持续发展和绿色矿山的建设，有助于企业树立“绿水青山就是金山银山”的发展理念，促进矿区生态文明，共建美丽中国。

### 二、项目特点

(1) 本项目为小坝磷矿山技术改造项目，采用尾砂胶结充填、CH半水磷石膏胶结充填。胶结充填体的强度足够大，能在回采中起到间柱作用，可以有效回采矿柱，大幅降低损失率和贫化率，提高资源的利用率。

(2) 尾砂胶结充填体、CH半水磷石膏胶结充填体可有效控制地应力集中显现，控制岩层移动，为深部中段回采提供安全作业环境的同时，保证地表的安全性。

(3) 本项目是在现有地下采矿工程的基础上进行建设，施工期主要建设内容为主井井筒延深、风井的延深及井下开拓巷道的掘进等。施工期主要施工活动位于地下，生产期主要生产活动也位于地下。

### 三、环境评价的工作过程

依据《建设项目环境保护管理条例》和《中华人民共和国环境影响评价法》的规定，并根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》，本项目环评类别为编制环境影响报告书。为此，福泉磷矿委托贵州人文资源开发有限公司承担福泉磷矿小坝磷矿山技术改造项目环境影响评价工作。

接受委托后，我单位立即组成了项目组，按照评价工作程序开展项目环境影响评价工作通过对项目矿山及各场地踏勘，对推荐的厂址方案、开拓运输方案和工业场地布置方案进行调查、研究，在对当地的环境特征、环境条件进行调查，对项目工程内容进行分析的基础上，依据项目建设与生产中排放污染物种类、数量及排污方式，确定本项目环境影响评价的评价等级、评价因子、评价范围、评价标准、评价内容及评价工作重点，明确了主要保护目标，制定了环境现状监测方案，并根据技术导则规定的环境影响评价及预测方法，分析和评价项目建设对环境及生态的影响，并提出保护环境质量和生态恢复措施及污染防治对策，编制本项目的环境影响报告书。

在报告书编制过程中，得到瓮安县、福泉市、黔南州环境保护局有关部门的大力支持和帮助，在此深表感谢！

#### 四、关注的环境问题

本项目关注的主要环境问题有运营期地下开采矿坑涌水对水环境的影响，地下开采排风、矿石堆存和装运、废石装载及堆存、对外运输对环境空气的影响，设备噪声对声环境的影响，废石地下充填对环境的影响，矿山开采对生态环境的影响，还有项目存在的环境风险及其他有关的其他环境问题。

#### 五、环境影响评价结论

贵州省福泉磷矿小坝磷矿山技术改造项目的建设符合国家的矿产资源开发规划、国家产业政策和环保政策，项目选址符合当地相关规划；在污染防治措施等“三同时”措施实施后，项目的废气、废水、噪声等污染物均可以实现达标排放，固体废弃物处理处置措施合理可行，项目对生态环境的影响在可接受范围内；根据预测结果，项目达标排放的废气、噪声等污染物对周围环境的贡献值不大，不会因此而影响区域现有的环境功能要求；同时，本项目的建设实施不仅避免了尾矿堆存占用土地、形成安全隐患、造成生态环境破坏等问题，并且实现固体废物的再利用，对当地生态环境保护和生态文明建设起到较大的积极作用。

本项目的建设得到了大多数公众和单位团体的支持,同时建议在项目实施过程中应采取必要的环境保护措施,确保废气及其它污染物达标排放,消除当地群众及团体的疑虑。福泉磷矿具有完善的环境管理机构,本项目制定了具体的环境监测计划,项目建设做到了社会效益和环境效益的统一。因此,从环境保护的角度上分析,本建设项目是可行的。

# 1 总 则

## 1.1 编制依据

### 1.1.1 环境保护法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订），2015.1.1；
- (2) 《中华人民共和国大气污染防治法》（修订），2016.1.1；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（修改），2018.1.1；
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（修正），2016.11.7；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，1996.10.29；
- (6) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（修改），2012.7.1；
- (7) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2016.9.1；
- (8) 《中华人民共和国土地管理法》（修改），2004.8.28；
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》（修订），2011.3.1；
- (10) 《中华人民共和国矿产资源法》(第二次修正)，2009.8.27；
- (11) 《基本农田保护条例》，1998.12.27；
- (12) 《土地复垦条例》，2011.3.5；
- (13) 国务院国发(2000)38号《全国生态环境保护纲要》，2000.11；
- (14) 国务院令 第 682 号《建设项目环境保护管理条例》（修改），2017.10.1；
- (15) 国务院国发【2005】28号《国务院关于全面整顿和规范矿产资源开发秩序的通知》，2005.8.18；
- (16) 国务院国发【2011】35号《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》，2011.10.17；
- (17) 国务院国发【2012】2号《国务院关于进一步促进贵州经济社会又好又快发展的若干意见》，2012.1.12；
- (18) 国务院国发【2013】37号《大气污染防治行动计划》，2013.9.10；
- (19) 国务院国发【2015】17号《水污染防治行动计划》，2015.4.2；
- (20) 国务院国发【2016】31号《土壤污染防治行动计划》，2016.5.28；
- (21) 国务院国发【2016】65号《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划

通知》，2016.11.24；

(22) 中共中央国务院中发【2016】65号《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》，2017.2.6。

### 1.1.2 部门规章、文件

(1) 中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第21号《产业结构调整指导目录(2013年修改)》，2013.5.1；

(2) 国家环保总局 环发【2004】24号《关于加强资源开发生态环境保护监管工作的意见》，2004.2；

(3) 国家环保总局 环发【2005】109号关于发布《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》的通知，2005.10.14；

(4) 国土资源部、国家发改委、环保总局等七部委 国土资发〔2006〕225号《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》，2006.9.30

(5) 环境保护部 环发【2011】150号《关于加强西部地区环境影响评价工作的通知》，2011.12.29；

(6) 环境保护部 环发【2012】77号《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，2012.7.3；

(7) 环境保护部 环发【2012】98号《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，2012.8.7；

(8) 环境保护部办 环办【2012】134号《关于进一步加强环境保护信息公开工作的通知》，2012.10.30；

(9) 生态环境部部令 第1号《建设项目环境影响评价分类管理名录》（修改），2018.4.28；

(10) 环境保护部 环发【2015】162号《关于印发<建设项目环境影响评价信息公开机制方案>的通知》，2015.12.10；

(11) 环发【2012】77号《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，2012.7.3；

(12) 环境保护部 公告 2017年第43号《建设项目危险废物环境影响评价指南》，2017.10.1

(13) 环境保护部 环发【2015】4 号关于印发《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》的通知，2015.1.8；

(14) 国土资源部、财政部、环保部等六部委 国土资规（2017）4 号《关于加快建设绿色矿山的实施意见》，2017.3.22。

(15) 环境保护部办公厅 环办【2014】30 号《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》，2014-03-25；

(16) 环境保护部令 第 34 号《突发环境事件应急管理办法》，2015-05-06。

### 1.1.3 地方性法规和规章

(1) 《贵州省环境保护条例》，2009-03-26；

(2) 贵州省人民政府 黔府函【2015】30 号“省人民政府关于《贵州省水环境功能区划》有关问题”的批复，2015-02-10；

(3) 《贵州省环境保护条例》，2009.3.26；

(4) 《贵州省大气污染防治条例》，2016.9.1；

(5) 《贵州省水污染防治条例》，2018.2.1；

(6) 《贵州省环境噪声污染防治条例》，2018.1.1；

(7) 《贵州省基本农田保护条例》，1997.12.27；

(8) 《贵州省生态功能区划》，2005.5；

(9) 《贵州省生态保护红线管理暂行办法》，2016.12.31；

(10) 贵州省人民政府 黔府发【2018】16 号《省人民政府关于发布贵州省生态保护红线的通知》，2018.6.29；

(11) 贵州省环保厅 黔环函【2012】184 号《关于进一步加强环境影响评价工作的通知》，2012.8.28；

(12) 贵州省人民政府办公厅 黔府办发【2007】38 号《贵州省矿山环境治理恢复保证金管理暂行办法》，2007 年 5 月 21 日；

(13) 贵州省人民政府 黔府发【2016】327 号《贵州省人民政府关于贵州省“十三五”环境保护规划的批复》，2016.12.18；

(14) 贵州省环境保护局 黔环通【2007】86 号《关于落实科学发展观切实加强矿产资源开发环境保护构建和谐矿山的通知》，2007 年 7 月 27 日；

(15) 贵州省人民政府黔府发【2015】39号《省人民政府关于印发贵州省水污染防治行动计划工作方案的通知》，2015.12.30;

(16) 贵州省人民政府黔府发【2014】13号《贵州省人民政府关于印发贵州省大气污染防治行动计划实施方案的通知》，2014.5.6;

(17) 贵州省人民政府黔府发【2016】31号《省人民政府关于印发贵州省土壤污染防治工作方案的通知》，2016.12.26;

(18) 贵州省环保局《贵州省环境空气质量功能区区划报告》，2001.12;

(19) 《福泉市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要（2016-2020）》，2016-03-01。

#### 1.1.4 相关导则及技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ/T2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169—2018）；
- (8) 《生态环境状况评价技术规范》（HJ 192—2015）；
- (9) 《水污染物排放总量监测技术规范》（HJ/T92-2002）；
- (10) 《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433—2008）；
- (11) 《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434—2008）；
- (12) 《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范》（HJ651—2013）；
- (13) 《水污染治理工程技术导则》（HJ/T 2015—2012）；
- (14) 《大气污染治理工程技术导则》（HJ 2000—2010）；
- (15) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034—2013）；
- (16) 《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ 2035—2013）；
- (17) 《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）；
- (18) 《废矿物油回收利用污染控制技术规范》（HJ 607-2011）。

### 1.1.5 有关文件及引用资料

- (1) 福泉市工信局项目备案证明，2019-2-1（附件1）；
- (2) 项目环境影响评价委托书，2018-12（附件2）；
- (3) 中蓝连海设计研究院有限公司《贵州省福泉磷矿小坝磷矿山技术改造项目可行性研究报告》，2019-1；
- (4) 贵州昊华安全环保技术有限公司“GZHHHJ012(2019)”《贵州省福泉磷矿小坝磷矿山技术改造项目环境现状监测报告》（附件3）2019-3；
- (5) 福泉市环境保护局《关于对贵州省福泉磷矿小坝磷矿山技改项目环境影响评价报告书的批复》，福环保审【2016】7号（附件4）；
- (6) 贵州省福泉磷矿小坝磷矿山技改项目竣工环境保护验收结论（附件5）；
- (7) 贵州省地质矿产勘查开发局一一五地质大队月《贵州省福泉磷矿小坝磷矿山资源储量核实报告》，2017年1月；
- (8) 贵州省有色金属和核工业地质勘查局七总队《贵州省福泉磷矿小坝磷矿山专项水文地质调查报告》，2017年9月；
- (9) 福泉市水务局《关于贵州省福泉磷矿小坝磷矿山（整合）水土保持方案的批复》福水务复【2015】35号（附件6）；
- (10) 贵州金杉土地资源勘查跨发有限公司《于贵州省福泉磷矿小坝磷矿山地质环境保护与治理恢复方案》2010-7。
- (11) 黔南国土资源局《贵州省福泉小坝磷矿山地质环境保护与治理恢复方案备案证明》黔南国土资环【2010】118号（附件7）

## 1.2 评价目的及原则

### 1.2.1 评价目的

在对项目工程特征、环境现状进行详细分析的基础上，根据国家和地方的有关法律法规、发展规划，分析本项目建设是否符合国家、地方的产业政策及相关规划，生产工艺过程是否符合清洁生产和环境保护政策；对项目建成后可能造成的污染和生态环境影响的范围和程度进行预测评价；分析项目排放的各类污染物是否达标排放、是否满足总量控制与环境功能区的要求；对设计拟采取的环境保护措施进行评价，在此基础上提出技术上可靠、针对性和可操作性强、经济和布局上合理的最佳污染防治方案和生态环境



影响的减缓、恢复、补偿措施；从环境保护和生态恢复的角度论证项目建设的可行性，为管理部门决策、工程设计和环境管理提供科学依据。

### 1.2.2 评价原则

(1) 以国家及地方环境保护法律法规、产业政策、区域发展和环境功能区划为依据，以预防为主、防治结合、清洁生产、全过程控制的现代环境管理和循环经济理念为指导，以建设绿色生态矿区为目的，以环境影响评价技术导则为准则，密切结合项目工程特点和所在区域的环境特征，科学、客观、公正的对建设项目进行环境影响评价。

(2) 该项目为小坝磷矿山地下开采项目，矿井涌水以及采空沉陷引起的生态破坏是本项目的环境影响重要特征，且其影响延续时间长、涉及范围广。因此，本次评价基本原则为：突出重点、点面结合、远粗近细。

(3) 以“清洁生产、达标排放、总量控制”为重点，对各环境要素的影响进行分析、预测和评价，对环境保护措施进行技术经济可行性论证，并提出相应的防治措施；以采矿工艺和地表沉陷为主线进行生态评价，结合当地的实际情况提出矿区生态综合整治的方案，将本矿区建设成环境友好型矿区。

(4) 环评报告书的编制力求条理清楚、论据充分、重点突出、内容全面、客观地反映实际情况，评价结论科学准确，环保对策实用可行、可操作性强，从而使本次评价真正起到为项目审批、环境管理、工程建设服务的作用。

### 1.3 评价时段

根据矿山采掘工程的时序特点，矿山划为施工期、营运期及闭矿期，评价对矿山施工期、营运期及闭矿期分别评价，以营运期评价为主。

### 1.4 评价工作等级及评价范围

#### 1.4.1 生态环境

##### 1、评价等级

福泉磷矿小坝磷矿山矿区面积：0.7295km<sup>2</sup>，开采标高为+1392~+1000m，本项目位于福泉磷矿小坝磷矿山范围内的技术改造项目，不新增占地，且所在区域不属于生态敏感地区，无珍稀濒危物种，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)，本项目生态评价工作等级确定为三级。《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)

生态影响评价工作等级划分表见表 1.4-1。

表1.4-1 生态影响评价工作等级划分表

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

## 2、评价范围

小坝磷矿山矿区范围外延 1000m，评价范围  $8.5196\text{km}^2$ 。

## 1.4.2 地下水环境

### 1、评价等级

#### (1) 建设项目分类

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610—2011）附录 A 地下水环境影响评价行业分类表“J 非金属矿采选及制品制造”为 I 类建设项目。

#### (2) 地下水环境敏感程度分级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)表 1 地下水环境敏感程度分级表见表 1.4-2。

表1.4-2 地下水环境敏感程度分级

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

注：①“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。

②根据导则以上术语解释如下。集中式饮用水源：进入进入和输水管网送到用户的且具有一定供水规模（供水人口一般不小于 1000 人）的现有、备用和规划的地下水饮用水源；分散式饮用水源：供水小于一定规模（供水人口一般小于 1000 人）的地下水饮用水源。

项目所在区域不属于集中式饮用水水源保护区或其保护区以外的补给径流区、不属于热水、矿泉水、温泉等特殊地下水源保护区、也不属于补给径流区，同时项目占地为规划的工业建设用地。因此判定项目场地地下水敏感程度为不敏感。

### (3) 等级划分

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）表2“建设项目地下水环境影响评价工作等级划分表”见表1.4-3。

表1.4-3 地下水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

综上所述，通过表1.4-3可知本项目地下水影响评价等级为二级。

## 2、评价范围

结合评价区域水文情况，项目评价范围为一个水文地质单元。

### 1.4.3 地表水环境

#### 1、评价等级

项目建成后，正常情况下，采矿区地下正常涌水量 3235m<sup>3</sup>/d，其中采矿井下生产用水量为 400m<sup>3</sup>/d，充填站生产用水 300m<sup>3</sup>/d，机修、地面防尘等用水 13.5m<sup>3</sup>/d，项目员工 188 人，生活用水 18.8m<sup>3</sup>/d，未预见水量 146.46m<sup>3</sup>/d，故本项目废水排放量 2356.24m<sup>3</sup>/d。

项目废水主要污染物与现有工程一样为：TP、SS、氟化物。

本项目为地下开采项目属于水污染影响型建设项目根据《环境影响评价技术导则地面水环境》(HJ/T2.3-2018)第 5.2 条表 1 水污染影响型建设项目评价等级判定，本项目地表水环境影响评价工作等级确定结果见表 1.4-4。

表 1.4-4 地表水环境评价工作等级判定表

影响类型	排放方式	废水排放量 Q (m <sup>3</sup> /d)	水污染当量数 W	评价等级
水污染影响型	直接排放	2346.24	SS 当量数	三级 B
			总磷当量数	
			水污染当量数合计	

根据《环境影响评价技术导则 地面水环境》(HJ/T2.3-2018)的评价等级确定，本项

目采矿涌水处理依托现有小坝磷矿废水排放口排放废水，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放，确定本次地表水评价工作等级为三级 B。

## 2、评价范围

阿罗河，小坝磷矿山 1 号井排污口上游 500m 至新桥磷矿山 2 号井排污口上游河段，长 5.0 km；英坪小河，源头至小坝磷矿山 3 号井排污口下游 3800m 河段，长 4.5km，且满足污染物排放达标的范围。

### 1.4.4 声环境

#### 1、评价等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），结合项目周边场地环境特性，场址区域声环境属 2 类区，技改项目对评价区内敏感目标噪声级增量在 5dB(A)以下，确定评价工作等级为二级，确定依据见表 1.4-5。

表 1.4-5 声环境评价工作等级确定依据

依据要素	确定依据	评价等级
项目所处的声环境功能区	2 类区	二级
预计敏感目标噪声增高量	3dB (A) ~5dB (A)	

#### 2、评价范围

场地厂界外 200m、运矿道路中心两侧各 200m 范围。

### 1.4.5 环境风险

#### 1、环境风险潜势分析

①本项目生产、使用、储存过程中不涉及《建设项目环境风险评价导则》（HJ/T 169-2018）附录 B 中的危险物质及附录 C 中的行业，故本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P4。

②本项目周边 500m 范围内人口总数小于 500 人，大气环境环境敏感程度为 E3（环境低度敏感区）；

③项目生产废水经处理达标后排入附近域阿罗河，阿罗河地表水域环境功能为 III 类，但 10km 范围内无地表水环境敏感目标，故本项目地表水环境敏感为 E2 环境中度敏感区。

④本项目不涉及地下水环境敏感目标区，地下水渗透系数  $1.215 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，故地下

水环境敏感为 E2 环境中度敏感区。

根据《建设项目环境风险评价导则》（HJ/T 169-2018）的建设项目环境风险潜势分析见表 1.4-6。

表 1.4-6 建设项目环境风险潜势分析

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV <sup>+</sup>	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

注：IV<sup>+</sup>为极高环境风险。

## 2、评价等级

根据《建设项目环境风险评价导则》（HJ/T 169-2018）环境风险评价工作级别划分依据见表 1.4-7，评价确定环境风险评价等级为三级。

本项目是磷矿山开采技改项目，项目的环境风险主要为矿山开采诱发地质灾害、项目排土场溃坝等的风险。

表 1.4-7 环境风险评价工作级别划分

环境风险潜势	IV <sup>+</sup> 、IV	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 <sup>a</sup>

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

## 2、评价范围

阿罗河，小坝磷矿山 1 号井排污口上游 500m 至新桥磷矿山 2 号井排污口上游河段，长 5.0 km；英坪小河，源头至小坝磷矿山 3 号井排污口下游 3800m 河段，长 4.5km，且满足污染物排放达标的范围。

## 1.4.6 大气环境

### 1、评价等级

本项目主要大气污染源为储矿场、原矿转载、装卸过程中产生的扬尘，运输过程中产生的粉尘及矿山通风排放废气等无组织排放污染源和充填系统水泥入仓产生的有组织排放粉尘。矿山通风排放废气浓度较低，一般 5~10mg/m<sup>3</sup>。本项目评价等级按矿井储矿场产生的粉尘污染物进行估算确定，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》

(HJ2.2-2018)中最大地面空气质量浓度占标率  $P_i$  的定义及第  $i$  个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10% 时所对应的最远距离  $D_{10\%}$ 。根据推荐模型 AERSCREEN 计算污染物的下风向轴线浓度, 并计算相应浓度占标率, 项目污染源参数调查清单见表 1.4-7 和 1.4-8, 估算模型参数见表 1.4-9, 评价等级计算结果见表 1.4-10, 评价等级判别见表 1.4-11。

$$P_i = (C_i / C_{0i}) \times 100\%$$

式中:  $P_i$ —第  $i$  个污染物的最大地面空气质量浓度占标率, %;

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

$C_{0i}$ —第  $i$  个污染物的环境空气质量浓度标准,  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

表 1.4-7 面源参数清单

名称	面源海拔高度	面源长	面源宽	面源有效排放高度	年排放小时数	排放工况	污染物排放速率 (g/s)
	m			m			m
1 号井堆矿场	1244.211	20	10	2	7920	正常	0.0056
细砂堆场	1253.31	20	20	2	7920	正常	0.0067
改性 CH 半水磷石膏中转场	1253.31	20	15	2	7920	正常	0.0056
采矿通风	1259.948	50	48	5	7920	正常	0.00386

表 1.4-8 点源参数表

编号	名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度 m	排气筒高度 m	排气筒出口内径 m	烟气流速 m/s	烟气温度 $^{\circ}\text{C}$	年排放小时数 /h	排放工况	污染物排放速率 (kg/h)
		x	y								颗粒物
1	水泥仓			1253.31	15	0.5	0.71	常温	7920	正常	0.00103

表 1.4-9 估算模型参数

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数 (城市选项时)	
	最高环境温度/ $^{\circ}\text{C}$	34.4
	最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$	-9.2
	土地利用类型	阔叶林
	区域湿度条件	湿润区
是否考虑地形	考虑地形	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/m	
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	
	岸线方向/ $\text{O}$	

表 1.4-10 环境空气等级计算

大气污染源名称		1号井堆矿场	细砂堆场	改性CH半水磷石膏中转场	采矿通风	水泥仓
污染源类型		面源	面源	面源	面源	点源
污染因子		TSP	TSP	TSP	TSP	TSP
计算结果	最大浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	78.697	59.241	63.241	12.244	12.116
	最大地面浓度距离m	11	11	11	25	26
大气评价等级划分依据	一级: $P_{\text{max}} \geq 10\%$	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)				
	二级: $1\% \leq P_{\text{max}} < 10\%$					
	三级: $P_{\text{max}} < 1\%$					
本项目	最大浓度占标率%	8.744	6.582	7.027	1.36	1.36
评价等级		二级	二级	二级	二级	二级
项目最终评价等级		二级				

表 1.4-10 大气评价等级判别表

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

采用估算模式计算粉尘  $P_{\text{max}} = 8.744\%$  大于 1%，小于 10%，故根据表 1.4-9 大气评价等级判别项目环境空气影响评价工作等级为二级。

## 2、评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 评价范围为边长  $5\text{km} \times 5\text{km} = 25\text{km}^2$  的方形范围。

## 1.5 评价因子与评价标准

### 1.5.1 评价因子

根据区域环境对本项目建设的制约因素分析以及本项目不同时段对环境的影响分析，经过筛选，确定本项目的主要评价因子见表 1.5-1。

表 1.5-1 项目环境影响评价因子

环境要素	现状评价因子	预测/影响评价因子	总量控制因子
环境空气	二氧化硫 ( $\text{SO}_2$ )、二氧化氮 ( $\text{NO}_2$ )、CO、 $\text{O}_3$ 、颗粒物 $\text{PM}_{10}$ 、颗粒物 $\text{PM}_{2.5}$ 、TSP	TSP	/
地表水环境	pH、SS、COD、高锰酸盐指数、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、F <sup>-</sup> 、TP、溶解性总磷、As、石油类	$\text{NH}_3\text{-N}$ 、COD、F <sup>-</sup> 、TP	$\text{NH}_3\text{-N}$ 、COD、TP

地下水环境	pH、硬度、溶解性固体、耗氧量、NH <sub>3</sub> -N、F <sup>-</sup> 、TP、As、细菌总数、总大肠菌群	氟化物、总磷及地下水水位和水质变化情况	/
声环境	等效连续声级 L <sub>Aeq</sub>	等效连续声级 L <sub>Aeq</sub>	/
固体废物	废弃土石	井下废石、污泥、废机油	/
生态环境	1) 土地利用：土地利用构成、分布等； 2) 植被：植被类型、组成、分布等； 3) 动植物资源：评价区主要野生动植物种类、分布等； 4) 土壤：土壤类型、理化特性、养分含量等； 5) 土壤侵蚀：土壤侵蚀类型、侵蚀程度等； 6) 农作物：农作物种类、分布、产量等。	1) 评价区耕地、林地受影响面积； 2) 评价区植被生物量变化情况； 4) 土地与农业结构变化趋势。 5) 地面建筑物受破坏等级。	/
环境风险	地质灾害	地质灾害、污废水事故排放	/

## 1.5.2 评价标准

### 1.5.2.1 环境质量标准

#### (1) 环境空气质量标准

本项目评价区域属于二类区，执行二级浓度限值，环境空气质量标准具体见表 1.5-2。

表 1.5-2 环境空气质量标准

标准名称及级(类)别	污染物项目	平均时间	浓度限值	单位
《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级	二氧化硫 (SO <sub>2</sub> )	年平均	60	μg/m <sup>3</sup>
		24 小时平均	150	
		1 小时平均	500	
	氮氧化物 (NO <sub>2</sub> )	年平均	40	
		24 小时平均	80	
		1 小时平均	200	
	CO	24 小时平均	4	mg/m <sup>3</sup>
		1 小时平均	10	
	O <sub>3</sub>	日最大 8 小时平均	160	μg/m <sup>3</sup>
		1 小时平均	200	
	TSP	年平均	200	μg/m <sup>3</sup>
		24 小时平均	300	
颗粒物 PM <sub>10</sub>	年平均	70		
	24 小时平均	150		
颗粒物 PM <sub>2.5</sub>	年平均	35	μg/m <sup>3</sup>	



		24 小时平均	75	
--	--	---------	----	--

## (2) 地表水环境质量标准

本项目附近地表水体为阿罗河，阿罗河从小坝磷矿山西面 600m 经过，小坝磷矿山南部排水通过隧洞引至阿罗河排放，最终进入岩坑河。根据贵州省水环境功能区划，阿罗河水体水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，具体标准限值见表 1.5-3。

表 1.5-3 地表水环境质量标准

标准名称及级(类)别	污染物项目	标准值（限值）	单位
《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类	pH 值	6~9	无量纲
	化学需氧量 (COD <sub>Cr</sub> )	≤20	mg/L
	五日生化需氧量 (BOD <sub>5</sub> )	≤4	
	高锰酸盐指数	≤6	
	悬浮物 (SS)	≤25 <sup>①</sup>	
	氨氮 (NH <sub>3</sub> -N)	≤1.0	
	总磷 (以 P 计)	≤0.2	
	氟化物 (以 F <sup>-</sup> 计)	≤1.0	
	石油类	≤0.05	
	砷 (As)	≤0.05	

注：①SS 采用日本水质标准值：25mg/L。

## (3) 地下水环境质量标准

项目区域地下水水质执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，具体标准限值见表 1.5-4。

表 1.5-4 地下水环境质量标准

标准名称及级(类)别	污染物项目	标准值	单位
《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类	pH	6.5~8.5	无量纲
	总硬度	≤450	mg/L
	耗氧量	≤3.0	
	氨氮	≤0.5	
	溶解性总固体	≤1000	
	砷 (As)	≤0.01	

标准名称及级(类)别	污染物项目	标准值	单位
	氟化物	≤1.0	
	总磷（以 P 计）	≤0.2 <sup>①</sup>	
	细菌总数	≤100	个/mL
	总大肠菌群	≤3.0	个/L

注：①参照 GB3838-2002 III类水质标准限值。

#### （4）声环境质量标准

建设项目福泉磷矿白岩矿区小坝磷矿山位于贵州省瓮安县银盏镇，所在区域为工业居住混杂区，属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类声环境功能区。根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类区环境噪声限值见表 1.5-5。

表 1.5-5 环境噪声限值

标准名称及级(类)别	污染物项目	时段		单位
		昼间	夜间	
《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 2类	等效连续声级 (L <sub>Aeq</sub> )	60	50	dB(A)

#### （5）土壤环境质量

本项目执行评价区内土壤主要功能以工业用地、农业用地为主，执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）和《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）。

表 1.5-6 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目） 单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
1	砷	7440-38-2	20	60	120	140
2	镉	7440-43-9	20	65	47	172
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0	5.7	30	78
4	铜	7440-50-8	2000	18000	8000	36000
5	铅	7439-92-1	400	800	800	2500
6	汞	7439-97-6	8	38	33	82
7	镍	7440-02-0	150	900	600	2000

表 1.5-7 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目） 单位：mg/kg

序号	污染物项目①②		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	10	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	水田	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

注：①重金属和类金属砷均按元素总量计；②对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。

表 1.5-8 农用地土壤污染风险管制值（基本项目） 单位：mg/kg

序号	污染物项目	风险管制值
----	-------	-------

		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	1.5	2.0	3.0	4.0
2	汞	2.0	2.5	4.0	6.0
3	砷	200	150	120	100
4	铅	400	500	700	1000
5	铬	800	850	1000	1300

### 1.5.2.2 污染物排放标准

#### (1) 废气污染物

本项目主要大气污染源为储矿场、原矿转载、装卸过程中产生的扬尘，运输过程中产生的粉尘及矿山通风排放废气等无组织排放粉尘，执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的二级标准及无组织排放监控浓度限值；本项目生产所用的胶结料（水泥）用散装水泥罐车通过公路运输到场区内，用气泵打入圆筒料仓内，由于受气流冲击，料仓中的粉状原辅料可从料仓顶气孔排至大气中。由于本项目料仓高度约 15m 以上，经布袋除尘器处理后的粉尘直接排放，可视为有组织排放。水泥仓排放的废气执行《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）最大排放浓度（20mg/m<sup>3</sup>）的要求。

#### (2) 废水污染物

本项目主要工程为采矿工程，在正常生产过程中产生的废水为井下涌水。根据福泉磷矿对现有矿井涌水水质调查可知，井下涌水水质较好，各项指标均优于《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中表 4 中一级排放标准。井下涌水排到小坝磷矿山地面现有生产废水处理站处理后，再泵送至生产高位水池，回用 720m<sup>3</sup>/d 作项目防尘和井下充填用水。回用率达 28%，1880m<sup>3</sup>/d 外排。

#### (3) 噪声污染

项目施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；运营期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区排放限值。

#### (4) 固体废物

本项目产生的一般工业固废主要是采矿过程中产生的剥离废石。其中建设期产生的废石量为 14.1 万 m<sup>3</sup>，用于平整工业场地；生产期采矿过程中产生的废石产生量为 6 万 m<sup>3</sup>/a，充填到井下采空区，不出井。

本项目劳动定员 131 人，由公司内部调动，不新增员工，无新增生活垃圾。

福泉磷矿小坝磷矿山技术改造项目生产过程中产生的危险废物主要是维修机械设

备产生的废机油。机修废机油属于危险废物，执行《危险废物贮存污染控制标准》GB 18597-2001 及 2013 年修改单标准。

本项目污染物排放标准详见表 1.5-7。

表 1.5-7 污染物排放标准

环境要素	标准号	标准名称	污染因子	浓度单位	排放限值
大气	GB16297-1996	大气污染物综合排放标准	颗粒物	mg/m <sup>3</sup>	周界外10m处空气中最高允许浓度1.0
	GB4915-2013	水泥工业大气污染物排放标准	颗粒物	mg/m <sup>3</sup>	20（有组织）
废水	GB8978-1996	《污水综合排放标准》表4中一级标准	pH	/	6~9
			SS	mg/L	70
			COD	mg/L	100
			氨氮	mg/L	15
			BOD <sub>5</sub>	mg/L	20
			TP	mg/L	0.5
			氟化物	mg/L	10
噪声	GB12523-2011	《建筑施工场界环境噪声排放标准》	施工场界噪声	dB(A)	昼间70
				dB(A)	夜间55
	GB12348-2008	《工业企业厂界环境噪声排放标准》2类	厂界噪声	dB(A)	昼间60
				dB(A)	夜间50
固体废物	GB18597-2001及2013年修改单	危险废物贮存污染控制标准	废机油	废物类别HW08废矿物油	

本项目是资源开发项目，根据环境影响识别，其对环境的影响主要为对生态环境、环境空气影响和水环境的影响。

本评价重点为：

- (1) 工程分析；
- (2) 生态环境的破坏与恢复分析、生产废水综合利用分析；
- (3) 污染防治措施。

## 1.7 环境保护目标

评价区周围没有国家和地方政府建立的自然保护区、风景名胜区和需要保护的名胜古迹、文物等。本项目保护目标主要有：项目场地附近居民点的环境空气、声与水环境；矿区内可能受采矿影响的村庄、河流、耕地、生态环境等。评价范围内主要环境保护目标名称、基本情况与项目的关系见表 1.7-1 及保护目标图 1.7-1。

表 1.7-1 项目环境保护目标一览表

编号	项目	保护目标	目标特征	位置	受影响因素	达到的目标或要求
一		受地下开采、地表沉陷影响的保护目标				
1	生态	评价区内土地（耕地、植物资源）	分布于矿区内的耕地、林地的植被。	矿区、工业场地等场地范围内	受地下开采及地表沉陷影响生物量降低（施工期和运营期影响）	矿区范围内农田生产力不降低，植物正常生长
		评价区内蛇类、蛙类	—	分布于评价区	动物生境受到破坏	评价区范围内蛇类蛙类正常生长
2	地面设施	工业场地、进场道路	—	矿区中部及评价区内	受地表沉陷的影响，建（构）筑物可能产生开裂、倒塌等破坏	不受地表沉陷影响
3	地表水	阿罗河，小坝磷矿山 1 号井排污口上游 200m 至新桥磷矿山 2 号井排污口上游河段，长 5.0 km；英坪小河，源头至小坝磷矿山 3 号井排污口下游 3800m 河段，长 4.5km。	Ⅲ类水体	排污口	可能受开采沉陷影响产生漏失	保护其不受开采影响
4	地下水	评价范围内同一地下水地质单元 5 个泉点	Ⅲ类水体	评价范围	含水层水位下降、水资源损失、井泉可能漏失	矿井水资源化利用，受影响的饮用井泉需采取补充措施
5		矿区及评价范围内地下水含水层	寒武系下统明心寺组和牛蹄组隔水层、震旦系上统灯影组溶蚀裂隙含水层（Zb2）、震旦系上统陡山沱组含水层（Zb1）、前震旦系下统南沱组和板溪群隔水层（Za + Pt2）。	场区范围及周边		
二		受污染影响的保护目标				
1	地表水	阿罗河	1 号井排污接纳水体		水质可能受排污影	保持原有水质不恶

		英坪小河	2、3号井排污受纳水体		响	化,达《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准
2	地下水	评价范围内同一地下水地质单元6个泉点	非饮用水	评价范围	可能受开采影响及水质可能受影响	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类
3		矿区及评价范围内地下水含水层	寒武系下统明心寺组和牛蹄组隔水层、震旦系上统灯影组溶蚀裂隙含水层(Zb2)、震旦系上统陡山沱组含水层(Zb1)、前震旦系下统南沱组和板溪群隔水层(Za+Pt2)。	场区范围及周边		
4	环境空气及声环境	团坡	32户,136人	矿区外N侧200m	可能受采场、运输噪声影响可能受矿山开采及工业场地生产粉尘影响和可能受采场、运输噪声影响	声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类,环境空气执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级
5		新龙坝	30户,105人	矿区外NE侧952m		
6		马田	8户,28人	矿区外NNE侧968m		
7		榜上	20户,70人	矿区外NNW侧136m		
8		小坝	16户,56人	矿区内NW侧		
9		新湾	28户,128人	矿区外W侧100m		
10		桅杆坪	53户,186人	矿区外N侧762m		
11	后寨	20户,70人	矿区内E侧			



## 2 项目概况与工程分析

### 2.1 项目地理位置及对外交通

福泉磷矿小坝磷矿山位于福泉市城区 340° 方位，直距约 30 公里，行政区划属道坪镇所辖。矿区地理极值坐标：东经 107° 21' 54" ~107° 22' 24" ，北纬 26° 56' 46" ~26° 57' 35" 。区内有公路通行，小坝矿山至牛场镇 15km，牛场镇经福泉市至马场坪镇 37km，与贵新高速公路相接，交通方便，详见图 2.1-1。

福泉市地理区位优势，是大西南出海的主要通道和华东、中南地区通往大西南的咽喉要道，位于沪（上海）昆（昆明）、兰（兰州）海（海口）、武（武隆）马（马场坪）三条高速和湘黔铁路交通线上，距龙洞堡国际机场仅 80 余 km、距凯里黄平机场仅 60km、距瓮安江界河码头 30km。大西南出海通道贵新高等级公路及株洲至六盘水铁路复线贯穿市境。

铁路：马场坪经瓮安、遵义、至四川泸州的铁路贯穿市境南北，并在沿线设有 3 个车站（福泉北站、龙昌、牛场）；湘黔铁路设福泉站。

公路：沪昆高速、道新高速、210 国道、205 省道、306 省道和县道、乡道及矿烟经济道共计 162 条，基本形成了以贯穿市境南北的马瓮公路为主动脉的公路网络。

矿区北 40km 有乌江，余庆构皮滩至思南可季节性通航 60t 级船只，从思南至龚滩可常年通航 100t 级船只。国家发改委已同意把乌江通航与 11 级梯级开发进行同步建设。乌江通航后，水运能力将大大增加。

### 2.2 现有工程概况及存在的环境问题

#### 2.2.1 现有工程环保手续情况

贵州省福泉磷矿有限公司始建于 1972 年，公司前身为贵州省福泉磷矿。2008 年贵州省国土资源厅《发黔关于印南州磷矿、锌矿、硫铁矿、重晶石矿整合方案的函》（黔国土资函〔2008〕238 号）文件精神，福泉磷矿原后寨矿、大坡槽矿、龙安矿、轿顶山矿整合为贵州省福泉磷矿小坝磷矿山和贵州省福泉磷矿新桥磷矿山。

小坝磷矿山由大坡槽矿山和后寨矿整合而成，并于 2015 年对整合后的小坝磷矿山进行技改，福泉市环境保护局 2016 年 3 月 21 日对该技改项目进行了批复（详见附件 4）

表 2.2-1 福泉磷矿矿山项目环保手续一览表

项目名称	现状生产能力	环保手续
贵州省福泉磷矿小坝磷矿 山技改项目	50万吨/年	福环保审【2016】7号

## 2.2.2 小坝磷矿工程概况及“三废”治理情况

### 1、矿山范围

小坝磷矿山的采矿权范围由7个拐点坐标圈定，矿区面积0.7295km<sup>2</sup>，开采标高为+1392~+1000米。具体见表2.2-2。

表 2.2-2 小坝磷矿矿区范围拐点坐标表

坐标 编号	坐标值（西安 80 坐标）	
	X	Y
1	2983323.265	36437278.971
2	2983283.268	36436881.968
3	2982697.262	36437014.967
4	2982083.528	36437050.570
5	2981813.256	36437223.968
6	2981853.258	36737686.969
7	2982739.261	36437483.970
矿区面积 0.7295km <sup>2</sup> ，开采标高：+1392m+1000m		

### 2、工程概况

小坝磷矿现有工程生产情况见表2.2-3。

表2.2-2 小坝磷矿现有工程生产情况一览表

序号	项目	主要内容
1	矿山建设规模	生产规模50万t/a，其中1号井15万t/a，服务年限49.3a，2号井15万t/a，服务年限49.2a，3号井20万t/a，服务年限37.8a。
2	矿山开拓方式	1号井采用斜井、斜坡道联合开拓，2号井采用斜坡道开拓方式，3号井采用平硐—斜坡道开拓方式。
3	井筒数目	1号井主斜井、回风斜井，2号井主斜坡道、回风斜井，3号井主平硐、回风平硐，共6个井筒。
4	采矿方法	1号井采用分段凿岩、分段出矿采矿法进行采矿，2号井采用分段无底柱房柱采矿法，3号井采用分段空场采矿法及无底柱分段崩落法。
5	场地占地面积	总占地2.6619hm <sup>2</sup> 。
6	地面建（构）筑物总面积	工业建（构）筑物、公共及居住建筑总面积3288m <sup>2</sup> 。
7	劳动人员劳动制度	劳动人员144人（1号井65人，2号井37人，3号井42人）；年工

	作日330天，三班8小时制。
--	----------------

目前小坝磷矿山经技改后现已具备50万t/a采矿能力，矿区给排水、供电、通讯、机电汽修设施、公路交通、生活区等均与其相匹配，工业设施完善。

### 3、“三废”治理情况

#### (1) 废水

##### ①生产废水

生产矿井水、地面磷矿废水和雨水经过沟渠收集后进入福泉磷矿小坝磷矿山自建的生产废水处理站处理达标后外排。

矿部及各矿井工业场地实行雨污分流。矿坑废水经过调节池、搅拌池、絮凝反应池、二沉池处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4一级标准要求，出水部分回用地面防尘及消防用水，其余外排；各矿井矿部生活污水和机修废水（经隔油处理后）统一排入污水收集管网进入地埋式一体化污水处理设施达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4一级标准要求；工业场地淋滤水经各淋滤水收集池收集后进入矿坑水处理站处理；轮胎清洗废水经沉淀池沉淀后回用，不外排。

##### ②生活污水

小坝磷矿山建有3套生活污水处理站，采用地埋式生活污水处理装置，处理规模为29.18m<sup>3</sup>/d，其中1号井生活污水处理站处理规模15.27m<sup>3</sup>/d，2号井生活污水处理站处理规模2.97m<sup>3</sup>/d，3号井生活污水处理站处理规模10.94m<sup>3</sup>/d。处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后用于场地绿化或洒水抑尘。

#### (2) 废渣

①矿山开采废石：全部充填于井下采空区。

②废弃矿灯：由矿灯生产企业回收。

③废机油：目前暂存于油桶内，用于设备润滑。

④生活垃圾：工业场地职工产生的生活垃圾设置垃圾桶收集，配备垃圾车定时清运生活垃圾，垃圾集中收集后送至当地环卫部门指定场地集中处置。

#### (3) 废气、粉尘

主要为工业场地内的堆矿场、废石场产生的扬尘，磷矿储、装、运过程及废矿石运输等产生的粉尘、爆破废气和汽车运输过程排放的汽车尾气。

矿物储、装、运过程采取喷雾洒水防尘、加强绿化等措施，降低扬尘对周围环境空气的影响。

#### (4) 噪声

采选生产中的机械、交通噪声，工作场所采用工作人员佩戴防护耳罩和设立隔音操作间，起到了良好的隔音作用。

小坝磷矿山现有工程的平面布置见图 2.2-1。

### 2.2.4 矿山开采过程中存在的主要环境问题及处置措施

目前小坝磷矿山仍在开采，开采过程中产生的废气、废水、废石等对周围环境的影响均得到了有效地治理，存在的主要环境问题见下：

#### (1) 废机油

目前小坝磷矿山各矿段产生的废机油暂存于油桶内，用于设备润滑。废机油为危险废物，应存放于专用的危废暂存间内。危废暂存间应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改清单的要求建设，并设置相应标志标牌、加强安全管理，建立台账记录管理。当达到一定量时，定期交有资质的单位处置。

#### (2) 矿区内地质灾害情况

目前小坝磷矿山存在的主要生态问题为矿山开采对生态的破坏，矿区内地质灾害情况主要为滑坡、潜在崩塌、泥石流的可能。

福泉磷矿 2019 年 2 月其公司自行确定的矿权范围 5 个地质灾害观测站，8 个观测点开展了地质灾害防御自查。情况如下：

①小坝高家山 1 号点（X2983073.540；Y36437046.069；高度 1229.636）、2 号点（X2983043.908；Y36437050.997；高度 1229.850）两个观察点分别在 2 月 10 日、18 日出现塌陷，其中 1 号点塌陷半径为 15m，高 12m 的锥形体，2 号点塌陷直径 5.6m，高 14m 锥形体，并将原便道跨断。

塌陷原因：两个监测点均为以前采空区回填后未充填紧密造成；

措施：对塌陷区域设置了警戒线和告知公示牌，防止人及其他动物进入，并对塌陷区进行封堵。

②其他道坪镇英坪村后寨组大坡槽原明山采矿区域、道坪镇英坪村格山榔组矿区公路监测点无明显变化，不会对过往人员、车辆造成伤害和井下生产构成直接威胁；并根据观测点坐标与井下施工现场对照，地灾点的现场对矿山井下开采无明显影响。

## 2.3 采矿技改项目工程概况

### 2.3.1 基本情况

(1) 项目名称：贵州省福泉磷矿小坝磷矿山技术改造项目

(2) 行业类别：B1020 化学矿开采

(3) 建设性质：改扩建

(4) 建设地点：福泉市道坪镇

(5) 建设单位：贵州省福泉磷矿有限公司

(6) 项目总投资：项目总投资 12420 万元，环保投资 468.6 万元。

(7) 建设内容及规模：通过地下开采福泉磷矿小坝矿山，开采标高为+1392~+1000 米，建设一条年产 50 万吨采矿生产线，新建一座年充填规模 17.5 万 m<sup>3</sup> 的充填站。工业场地、开拓系统、通风系统、废物处理和循环水利用等配套附属设施基本利用福泉磷矿小坝磷矿山原有工程及其配套设施。

(8) 产品方案：产品为原矿，品位 22.8%，块度≤250mm。原矿作为商品直接销售或自用。

(9) 项目劳动定员及工作制度：项目定员188人，由福泉磷矿小坝磷矿内部调配，不新增员工；年工作日330d，每天3班，每班8h。

(10) 服务年限：12a

(11) 可研编制单位：中蓝长化工程科技有限公司

(12) 其他：本次项目为小坝磷矿山技术改造项目，不设生活区。

### 2.3.2 矿区开采范围、开采顺序

#### 2.3.2.1 开采范围与开采方式

(1) 开采范围

福泉磷矿小坝磷矿山的采矿权范围由 7 个拐点坐标圈定，具体见表 2.2-2。矿区面积 0.7295km<sup>2</sup>，开采标高为+1392~+1000 米。

矿区范围内包括 I~V 共 5 个矿块。

I 矿块：分布于矿区南部，北界为 F384，南界为 F1 斜切，深部为 F353 切断，矿块走向长 800m，宽 270~460m，分布标高 750~1347m。矿层走向近南北，倾角 40~50°，南端变缓为 20°。矿层厚度平均为 12.06m，P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 含量平均为 26.33%。

II 矿块：由 F353 逆冲叠复在 I 矿块之上，南、北界与 I 矿块相同，3+150 勘探线以

南至 3+150 勘探线。矿块走向长 880m，宽 280~600m，分布标高 807~1356m。矿层走向近南北，矿层倾角为 40~50°，3 勘探线以北 1000m 标高以下 70~75°。矿层厚度平均为 13.46m。P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 含量平均为 22.17%。

III 矿块：矿层出露于后寨、双碑坟一带，北南分别为 F454 及 F386 限制，深部为 F351 切削而尖灭。矿块走向长 640m，宽 120~185m，分布标高 1020~1304m。矿层走向近南北，倾角为 40~60°。矿层厚度平均为 12.98m，P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 含量平均为 28.65%。

IV 矿块：北界为 F386，南界为 F384，矿块走向长 820m，宽 240~460m，分布标高 770~1312m。矿层走向近南北倾角为 45~60°，0 勘探线以北深部变陡为 70~75°。矿层厚度平均为 14.96m。P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 含量平均为 28.65%。

V 矿块：由 F353 将深部矿层逆掩在 IV 矿块之上的一个隐伏矿体，分布于 F384 至 F386 之间，向下延伸在 800m 标高以下。矿块走向长 750m，宽 70~270m，分布标高 800~1300m。矿层走向近南北，倾角为 55~65°。矿层厚度平均为 10.55m。P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 含量平均为 28.65%。

本次项目开采范围为采矿权范围内深度 1000m 水平以上的 I 号矿体、II 号矿体、III 号矿体、IV 号矿体、V 号矿体。

#### (2) 开采方式：

小坝矿山浅部覆盖层较薄的地方已经被露天开采，剩余大部分矿体都属于覆盖层厚、埋藏深，不适合采用露天开采，因此，设计确定采用地下开采方式。

#### 2.3.2.2 开采顺序及首采地段

根据开拓运输系统布置和采矿工艺的要求，确定开采顺序为：从下往上开采，按盘区生产能力验证单中段生产可满足矿山 50 万 t/a 生产要求，先回采下中段，采用充填采矿法开采，下中段回采充填完毕且充填体达到设计强度后回采上一中段，首采中段为 1000m 中段。

当一个中段内存在两层矿时，充填系统建成前先采上层矿，后采下层矿，防止下层矿开采影响上层矿分段巷道的安全。当充填系统建成后改为先采下层矿，然后及时充填采空区，待充填体固结后再回采上层矿。

中段内以 F384 断层为界限为界划分为南区和北区，每个采区按照从矿体两端向中

央后退式回采。

### 2.3.3 矿石资源量

#### 2.3.3.1 工业指标

根据国土资源部关于印发《固体矿产资源储量核实报告编写规定》的通知；国土资源发〔2007〕26号的要求；涉及向国家缴纳价款的资源储量核实按一般工业指标估算资源量。所以严格按照中华人民共和国《磷矿地质勘查规范》（DZ/T0209-2002）的一般工业指标估算资源量。指标如下：

（1）矿石品级划分标准：

I 级品： $P_2O_5 \geq 30\%$ ；

II 级品： $24\% \leq P_2O_5 < 30\%$ ；

III 级品： $15\% \leq P_2O_5 < 24\%$ 。

（2）边界品位：12%；

（3）最低工业品位：15%；

（4）最低可采厚度：1m；

（5）夹石剔除厚度：1m。

#### 2.3.3.2 小坝磷矿山资源量

贵州省地矿局一一五地质大队受贵州省福泉磷矿有限公司委托于 2017 年 1 月提交的《贵州省福泉磷矿小坝磷矿山资源储量核实报告》。该核实报告核实小坝磷矿山划定矿区范围内 331+332+333 磷矿保有资源量为 21178.34 万 t。小坝磷矿山资源量见表 2.3-2。

表 2.3-2 小坝磷矿山资源储量核实报告提交的资源量

资源储量 类别	矿石量	品位
	(万 t)	(%)
111b	757.67	24.99
122b	633.32	22.78
333	129.95	25.16
111b+122b	1390.99	23.98
111b+122b+333	1520.94	24.08

### 2.3.3.3 项目资源量

项目开采范围是小坝矿段的0~9勘探线,开采范围内设计利用的资源量,见表2.3-3。

表 2.3-3 项目设计利用的资源量

中段 (m)	资源储量	矿石量	品位
	类别	(万 t)	(%)
1300	111b	81.30	29.77
	122b		
	333		
	111b+122b	81.30	29.77
	111b+122b+333	81.30	29.77
1250	111b	165.95	25.46
	122b	19.87	22.22
	333	0.51	27.68
	111b+122b	185.81	25.11
	111b+122b+333	186.32	25.12
1200	111b	138.94	27.02
	122b	49.62	23.46
	333	6.45	27.68
	111b+122b	188.55	26.08
	111b+122b+333	195.00	26.14
1150	111b	112.93	24.15
	122b	51.96	22.36
	333	3.91	27.68
	111b+122b	164.89	23.58
	111b+122b+333	168.79	23.68
1100	111b	136.74	23.03
	122b	42.58	20.52
	333	11.27	27.68
	111b+122b	179.32	22.44



	111b+122b+333	190.59	22.75
1050	111b	96.01	21.75
	122b	147.69	22.58
	333	7.59	27.14
	111b+122b	243.71	22.26
	111b+122b+333	251.30	22.40
1000	111b	25.80	22.08
	122b	321.61	23.17
	333	40.13	23.26
	111b+122b	347.41	23.09
	111b+122b+333	387.53	23.11
合计	111b	757.67	24.99
	122b	633.32	22.78
	333	69.85	25.08
	111b+122b	1390.99	23.98
	111b+122b+333	1460.84	24.04

本项目开采范围内资源量为 1460.84 万 t，平均品位 24.04%。

### 2.3.3.4 项目生产能力及服务年限

#### (1) 生产能力

根据盘区昼夜生产能力及有效盘区数进行验算矿山生产能力为 50 万 t/a。见表 2.3-4。

按中段布置的有效矿块数计算矿山生产能力，见公式。

$$A = \frac{NqKEt}{1 - Z}$$

式中：A—矿山生产能力（万 t/a）；

N—可布置有效矿块数个；

q—矿块生产能力 650t~700 t/d，综合生产能力 690 t/d，其中上向分段胶结充填法 650t，分段空场嗣后充填法 700t/d；

K—矿块利用系数 0.66；

E—地质影响系数 0.9~1；

t—年工作天数 330d;

Z—副产矿石率（平均）8.8%。

按以上方法计算矿山原矿生产能力见表 2.3-4。

表 2.3-4 中段生产能力计算表

中段 标高 (m)	中段有 效长度 (m)	中段有效盘 区数 (个)	盘区 利用 系数	可同时 回采 矿块数 (个)	副产矿 石率 (%)	矿块日 生产能力 (t/d)	中段生产能力(万 t/a)		
							采场	副产	合计
1250	1500	5.0	0	0	8.8	690	0	0	0
1200	1500	5.0	0	0	8.8	690	0	0	0
1150	1500	5.0	0.66	3	8.8	690	68.31	10.53	78.8
1100	1500	5.0	0.66	3	8.8	690	68.31	10.53	78.8
1050	1500	5.0	0.66	3	8.8	690	68.31	10.53	78.8
1000	1500	5.0	0.66	3	8.8	690	68.31	10.53	78.8

从表 2.3-4 可知，该矿山设计开采范围各中段的生产能力为 68.31 万 t/a 以上，达到设计规模 50 万 t/a 的要求，因此，矿山规模确定为 50 万 t/a。

## (2) 服务年限

据贵州省一一五地质大队 2017 年 1 月提交的《贵州省福泉磷矿小坝磷矿山资源储量核实报告》1000m 以上资源储量为 1460.84 万 t，其中约由 341.5 万 t 矿处在原有采空区范围内或靠近采空区，暂时无法进行回收。矿山原有开拓工程很多布置在矿体内或矿体顶板，为了确保主要开拓工程的安全性，原来预留了大量保安矿柱，其中 0-1 线保安矿柱 146.1 万 t，3-5 线保安矿柱 163.57 万 t，5-7 线保安矿柱 91.98 万 t，7-9 线保安矿柱 68.35 万 t。

设计利用的资源储量 649.34 万 t，按照：111b 和 122b 级别地质影响系数 1，333 级别地质影响系数 0.8，计算设计可采储量约为 640.24 万 t。按照充填采矿法回采率 95%，贫化率 5% 计算采出矿量 628.95 万 t，因此矿山服务年限为 12 年。

## 2.3.4 矿床地质特征

### 2.3.4.1 矿层特征

矿层展布受构造制约，呈单斜产出，倾向北东 70° 至南东 110°，倾角上缓下陡，一般 45~60°，受断层影响，矿层横向上呈叠瓦状排列，走向上错列；纵断层一方面破

坏了矿体的连续性，另一方面增大了矿体的面积。

b 层矿的厚度变化范围 3.28~26.27m，平均为 12.99m。P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 含量变化范围 15.00~39.22%，平均为 23.96%。矿体受 F384、F386、F351、F352、F353 破坏，把小坝矿段矿体分隔为 8 个矿块，其中矿区仅包括 I~V 5 个矿块。

I 矿块：分布于矿区南部，矿层出露于石笋冲一带，北界为 F384，南界为 F1 斜切，深部为 F353 切断，矿块走向长 800m，宽 270~460m，分布标高 750~1347m。矿层厚度 2.98~19.58m，平均为 12.06m。P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 含量 20.59~39.22%，平均为 26.33%。

II 矿块：由 F353 逆冲叠复在 I 矿块之上，南、北界与 I 矿块相同，矿块走向长 880m，宽 280~600m，分布标高 807~1356m。矿层走向近南北，矿层倾角为 40~50°，3 勘探线以北 1000m 标高以下 70~75°。矿层厚度 0.95~25.95m，平均为 13.46m。P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 含量 15.00~31.52%，平均为 22.17%。

III 矿块：矿层出露于后寨、双碑坟一带，北南分别为 F454 及 F386 限制，深部为 F351 切削而尖灭。矿块走向长 640m，宽 120~185m，分布标高 1020~1304m。矿层走向近南北，倾角为 40~60°。矿层厚度 4.05~21.20m，平均为 12.98m。P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 含量 20.87%~37.85%，平均为 28.65%。

IV 矿块：北界为 F386，南界为 F384，由 F351 逆冲叠复在 III 矿块之上，F454 以南 F351 断距变小而逐渐消失。矿块走向长 820m，宽 240~460m，分布标高 770~1312m。矿层走向近南北，F454 造成局部走向偏转 30~40°，倾角为 45~60°，0 勘探线以北深部变陡为 70~75°。矿层厚度 0.72~22.78m，平均为 14.96m。P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 含量 20.87~37.85%，平均为 28.65%。

V 矿块：由 F353 将深部矿层逆掩在 IV 矿块之上的一个隐伏矿体，分布于 F384 至 F386 之间，向下延伸在 800m 标高以下。矿块走向长 750m，宽 70~270m，分布标高 800~1300m。矿层走向近南北，倾角为 55~65°。矿层厚度 1.23~15.29m，平均为 10.55m。P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 含量 20.87%~37.85%，平均为 28.65%。

#### 2.3.4.2 矿石质量特征

##### (1) 矿物组成

矿石矿物碳氟磷灰石分为非晶质、隐晶质、层纤状、柱粒状磷灰石四种。

脉石矿物为自生矿物、外屑矿物两种。自生矿物以白云石、石英、玉髓为主，其次有粘土、有机质、褐铁矿。外屑矿物主要有石英、硅质岩屑、重矿物岩屑。

## (2) 矿石结构、构造

矿石结构：凝胶结构、球粒、内屑碎结构。

矿石构造：主要有团块状、厚层状构造

## (3) 矿石类型

矿石自然类型：团块状砂屑白云质磷块岩、砂屑白云质磷块岩。

矿石工业类型：属钙镁质磷矿。

## (4) 矿石的化学组分

矿石的化学组分见表 2.3-5。

表 2.3-5 b 层矿磷矿石主要化学组分表

矿段名称	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	CaO	MgO	H·P	SiO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
小坝矿段	23.96	43.08	8.30	4.74	4.38	18.17	0.31	0.25

### 2.3.4.3 顶底板及夹石

矿层顶板：矿层顶板为 Zb2-1，由含磷质砂屑白云岩、含磷硅质白云岩组成。

矿层底板：矿层的底板为 Zb1-3，由含磷团块硅质岩组成。本段顶部普遍有厚约 0~2m 含磷块岩富集段，P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 含量 5%~10%。

矿体夹石：矿体内 b 层矿中含量有大于 1m 的夹石。II 矿块 7+150 至 5+150 勘探线间，夹石长 300m，宽 140m。P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 含量 2.51%~9.49%，平均为 6.95%。

### 2.3.5 采矿方法

#### 2.3.5.1 开采技术条件

矿层顶板为 Zb2-1，由含磷质砂屑白云岩、含磷硅质白云岩组成，矿层顶板标志明显，界线清晰，接触面平直，P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 品位一般为 1~5%，局部达 5.99~10.26%，为含磷白云岩。

矿层的底板为 Zb1-3，由含磷团块硅质岩组成。本段顶部普遍有厚约 0~2m 含磷块岩富集段，P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 品位为 5%~10%。

矿区包括 I~V 5 个矿块。

I 矿块：矿层走向近南北，倾角为 40~50°，矿层厚度平均为 12.06m。

II 矿块：矿层走向近南北，倾角为 40~50°，矿层厚度平均为 13.46m。

III 矿块：矿层走向近南北，倾角为 40~60°，矿层厚度平均为 12.98m。

IV矿块：矿层走向近南北，倾角为 $45\sim 60^\circ$ ，矿层厚度平均为14.96m。

V矿块：矿层走向近南北，倾角为 $55\sim 65^\circ$ ，矿层厚度平均为10.55m。

### 2.3.5.2 采矿方法选择

小坝磷矿周边有多家不同单位的矿权，且距离较近；矿区周边有主要道路和运输胶带设施，总之多方面原因都不允许地面出现塌陷，因此，必须采用防止地面塌陷的胶结充填采矿法进行回采。

根据矿床的开采技术条件，推荐采用上向分段充填采矿法和分段空场嗣后充填采矿法。根据矿体产状和矿体及顶板稳固情况，当矿体倾角大于 $40^\circ$ 且顶板稳固性好的时候选用分段空场嗣后充填采矿法。

上向分段充填采矿方法见图2.3-1，分段空场嗣后充填采矿方法见图2.3-2。

### 2.3.5.3 开采顺序

开采顺序从下往上开采。中段内以F384断层为界限为界划分为南区和北区，每个采区按照从矿体两端向中央后退式回采。

### 2.3.5.4 回采工艺

#### 1、矿块构成要素

上向分段充填采矿法和分段空场嗣后充填采矿法盘区构成要素基本相同。

- a) 阶段高度：50m；
- b) 分段高度：15m（个别分段20m）；
- c) 盘区长度：150m；
- d) 矿房（柱）宽度：30m。
- e) 矿块宽度：矿体厚度；

盘区的结构参数可根据现场揭露围岩的稳定性，和生产经验进行适当调整，详见采矿方法图2.3-1和2.3-2。

#### 2、采准切割

盘区内采切工程主要有：盘区斜坡道、斜坡道石门、出矿巷道、分段平巷、脉内凿岩巷道、充填管线兼回风井、出矿联络巷道和切割天井等。

盘区沿走向布置，长度150m盘区内沿走向每隔30m划分成为一个矿房，每个矿块布置一条充填管线兼回风井。盘区分段高度15m，每个中段划分三个分段，在矿体底板共布置4条分段巷道，矿体内布置4条脉内凿岩巷道，分段巷道与脉内凿岩巷道之间通过出矿巷道相连。

每两个盘区布置一条盘区斜坡道，每条分段巷道通过石门巷道与盘区斜坡道相连，通过溜井联络道与盘区溜井连通。

采场采切巷道掘进使用掘进台车或 YT-28 型凿岩机钻凿浅孔，孔径 36-42mm，采用乳化炸药，人工装药，导爆管起爆。

经计算两种采矿方法综合采切比 5.64m(75.7m<sup>3</sup>)/kt，其中采准比 5.19m(73.2m<sup>3</sup>)/kt，切割比 0.45m(2.5m<sup>3</sup>)/kt。

### 3、回采工作

#### ①上向分段充填采矿法

在脉内凿岩巷道内，以切割天井为自由面布置扇形中深孔，进行爆破落矿，后退式回采，爆下矿石由铲运机通过脉内凿岩巷道、出矿巷道装到中段运输巷道内的汽车上。

矿房的一个分段回采完毕后及时充填，分段之间先回采下分段，下分段矿房回采完成后且充填体强度可满足铲运机运行时在进行上一分段矿房的回采。

#### ②分段空场嗣后充填采矿法

在脉内凿岩巷道内，以切割天井为自由面布置扇形中深孔，进行爆破落矿，后退式回采，爆下矿石落至最底下一个脉内凿岩巷道水平，由铲运机通过出矿巷道装到中段运输巷道内的汽车上。中段矿房回采完毕后及时充填。

采场回采用中深孔凿岩台车或 YGZ-90 型凿岩机打扇形孔，孔深一般 12~26m。采用乳化炸药，人工装药，导爆管起爆。采场回采爆破从采场的一端开始，进行后退式回采，每次回采爆破 1~2 排。

### 2.3.5.5 主要采矿设备

由于矿体规模较大，回采工艺对采掘设备的性能、效率、可靠性都有很高要求，这直接关系到生产安全和矿石的损失、贫化。因此，本项目以使用大型无轨液压采掘设备为基础。

从设备的性能、效率和可靠性来看，对于主要设备，包括凿岩台车、装药台车、锚杆台车等对矿山生产能力有直接影响的设备，本项目以进口设备为主。其他设备，如局部扇风机等，采用国产设备。

根据矿山生产规模，结合两种开采技术方案，

采矿主要设备详见表 2.3-5。

### 2.3.5.6 采掘材料消耗量

回采、掘进主要材料消耗见表 2.3-6。

表 2.3-6 回采、掘进主要材料消耗

序号	成本项目	单位	单耗	年耗量
一	原辅材料			
1	炸药	kg	0.54	270631
2	非电雷管	发	0.43	213884
3	导爆管	m	10.53	5262745
4	钎子钢	kg	0.10	51734
5	合金片	g	2.01	1004825
6	水泥	t	0.072	35969
7	砂子	t	0.002	1022
8	碎石	t	0.003	1431
9	锚杆 (2.0m, $\Phi 16$ )	根	0.045	22492
10	轮胎	个	0.0002	80
11	钢筋网	kg	0.12	61342
12	机油	kg	0.010	5183
13	废石	t	0.025	12650
14	干尾砂	t	0.025	12650

表 2.3-5 主要采矿设备一览表

序号	设备名称	型号	单位	总数量	同时工作	备用	主要技术参数	备注
1	浅孔凿岩机	YT28	台	22	8	14	凿岩耗气量: ≤52 L/S; 钻孔直径: 34-42mm	利用原有
2	中深孔凿岩机	YGZ-90	台	4	2	2	凿岩耗气量: ≤52 L/S; 钻孔直径: 34-42mm	
3	浅孔掘进凿岩台车	HT81	台	1	1		电机功率 55kw; 钻孔直径: 38-68mm	新增
4	中深孔采矿凿岩台车	XTDL-1	台	1	1		电机功率 55kw; 钻孔直径: 32-68mm	新增
5	井下铲运机	3m <sup>3</sup> 铲运机	台	3	2	1	柴油机功率150kw, 载重量6t。	利用原有 2 台新增 1 台
6	电动扒渣机	LDZ160	台	3	2	1	电机功率55kw; 能力120m <sup>3</sup> /h	新增
7	井下汽车	TLK301	台	6	3	3	载重 20t	利用原有
8	多功能服务台车	衡阳重机	套	1	1			配人车、油车、材料车、检修车等
9	固定式液压破碎机	GTP30Z	台	1	1			溜井井口破碎新增
10	移动液压破碎机	AYS-1100	台	1	1		功率 30kw,	采场大块破碎新增
11	气动锚杆机	MQT-130/2.8	台	4	2	2	耗气量 4.5m <sup>3</sup> /min ,最大推力 8KN	利用原有
12	湿式喷浆机	Z-5	台	4	2	2	能力5m <sup>3</sup> /h	利用原有
13	探水钻	ZLJ—250	台	1	1		钻孔直径φ89 , 钻孔深度200M	利用原有
14	探水钻机	ZDY750	台	1	1		钻孔直径φ50 , 钻孔深度150M	利用原有
15	矿用轴流式局部通风机	YBT42-2	台	3	2	1	风量110-180m <sup>3</sup> /s	利用原有
16	矿用局部通风机	FBKD60-4-№9	台	3	2	1	功率: 11KW; 风量m <sup>3</sup> /min: 132~210	利用原有
17	矿用局部通风机	JK58-2NO.4	台	3	2	1	功率: 15KW; 风量m <sup>3</sup> /min: 820~560	利用原有



## 2.3.6 开拓运输系统

### 2.3.6.1 地表移动范围的圈定

小坝磷矿山原来采用空场采矿法，地面已经形成部分移动破坏范围，项目设计时按照上、下盘  $65^\circ$ 、端部为  $70^\circ$  圈定了 1050m 中段的错动范围，错动范围内的所有住户必须搬出，不准在现有移动范围地区内新建任何建、构筑物。矿山应设立专门的机构和专职人员负责地压管理，一旦出现异常情况，及时预报并采取有效措施；移动范围应设有明显标志或栅栏，未经批准人员不得入内。根据实际情况制定专门的地质灾害处理方案，防止对深部矿体开采造成不利影响。

本项目采用充填采矿法，1000m 中段不会出现采空区大面积长时间暴露的问题，虽然不能完全阻止矿体围岩变形，但是不会产生由于采空区大面积崩落而引起地面塌陷的情况。

为了确保矿区范围地表建、构筑物的安全，项目设计中参考类似矿山按照传统移动角圈定一个监测范围，对矿山开采有可能引起地面移动的区域进行重点监测监控。通过参考类似矿山的岩体移动资料，根据矿岩分布状况、地质构造等情况，并考虑采空区充填处理，确定矿山开采岩石移动角选取为：确定上盘岩体移动角  $70^\circ$ ，端部取  $65^\circ$ ，矿体为缓倾斜矿体，矿体倾角即为下盘岩体的移动角来推测移动范围。

### 2.3.6.2 开拓运输方案

矿山目前分三个区域进行开采分别采用胶带斜井开拓和斜坡道开拓，随着开采深度的增加，斜坡道运输距离逐渐增大，运输成本增加。根据目前矿山开采情况，设计拟定两种可能的开拓运输方案：方案一斜井+斜坡道联合开拓运输方案，方案二胶带斜井延深方案。

方案一：斜井+斜坡道联合开拓运输方案。充分利用现有 1#井胶带斜井运输系统，将现有斜坡道向下延深。井下开采的矿石经中段运输巷道和主斜坡道运到斜井底部的溜井卸矿硐室，通过溜井装载到胶带上，由主斜井运输到地面堆场。

方案二：胶带斜井延深方案。在现有斜井底部新掘进一条盲斜井，盲斜井底部至 1000m 中段。深部开采的矿石通过中段巷道运输至主溜井，矿石先通过盲斜井内胶带运输至 1174m 转运站，再转运到现有 1#主斜井的胶带上，通过 1#主胶带斜井运到地面。

通过对两个方案的环境经济技术比较，详见表 2.3-8。

表 2.3-8 小坝矿开拓运输方案比较表

序号	项目名称	单位	方案一	方案二	备注
一	说明		斜井+斜坡道联合开拓运输方案	胶带斜井延深开拓运输方案	
二	工程技术参数				
	井筒长度	m		696	斜井倾角 14 度
	井筒断面	m <sup>2</sup>		12.6	3.5m×3.3m
	工程量	m <sup>3</sup>		8769.6	
三	提升运输设备				
	斜井胶带运输机			B=800,Ø1000, L=700	
	电机功率	kw		400	
	汽车	辆	4		
四	运输距离	m	1740	700	
	人员	人/天	12	6	
五	费用				
	井巷费用	万元	0	702	
	设备费用	万元	140	350	
	合计	万元	140	1052	
		差额		912	
六	运输成本	万元/年	165.6	55	
				-110.6	
		优点	投资省，建设快。 运输灵活。	矿石运输成本低、 自动化程度高， 井下作业环境好， 安全性高。	
		缺点	汽车运输成本高， 井下卡车污染大，井下作业 环境差，通风要求高。 运输汽车多管理复杂。	投资大、建设时间长。	

从表 2.3-8 可知，方案二增加工程量较多，污染较大且延长了整改竣工验收时间，因此本项目开拓运输方案为：胶带斜井+辅助斜坡道开拓运输方案。

利用原 1#井开采系统的胶带斜井作为主斜井负责运输矿石。井下采出的矿石先通过汽车运输至 1174m 主溜井卸矿，然后通过溜井底部装矿机，装载到皮带上运输到井口。皮带斜井井口标高 1244m。

利用原 3#井开采系统的平硐+斜坡道作为辅助斜坡道，负责人员、材料和设备进出井下，兼做南部进风井和安全出口。

1000m 生产中段各盘区采场开采的矿石先通过铲运机装入汽车，然后由汽车运输运至主溜井，在主溜井井口破碎后（液压破碎锤）后由胶带斜井提升到地面原矿仓，掘进

开拓采切工程产生的废石通过汽车运输至采空区。

原 1#井开采系统的斜坡道延深至 1000m 标高后向南掘进，与原 3#井开采系统的 1007.99m 巷道端部连通，形成新系统的 1000m 中段运输巷道。在 1000m 中段北端设排水系统，井下涌水自流到水仓通过管缆斜井排到地面。

原 1#井开采系统的 1058m 分层巷道，向南掘进与原 3#井开采系统的巷道北端 1050.75m 标高连通，形成新系统的 1050m 总回风中段。

新形成的 1050m 总回风中段通过回风斜井与原 2#井开采系统的 1110m 分层巷道连通，从而经 2#井开采系统的斜坡道通往地面。回风斜井底部标高约为 1052.77m，上部标高约为 1111.87m。回风斜井内设人行梯子间，兼做回风井和安全出口。

### 2.3.6.3 中段高度及标高

本矿为陡倾斜矿体，矿体倾角  $40\sim 65^\circ$ ，根据选用的采矿方法和设备，确定中段高度为 50m，中段划分如下：1150m、1100m 中段、1050m 中段、1000m 中段；其中 1050m 中段、1000m 中段为基建中段。

### 2.3.6.4 主要开拓工程

#### (1) 主斜井（利用原 1#井系统）

井口坐标：X=2983285.183，Y=36437216.299，Z=+1244.211m，方位角  $58.86^\circ$ 。

利用原 1#井开采系统的胶带斜井作为胶带主斜井负责运输矿石。通过对胶带运输机的改造实现胶带斜井提升能力 50 万 t/a。胶带斜井宽度 3.5m，斜井倾角  $21.5^\circ$ ，长度为 215m。井下采出的矿石先通过汽车运输至 1174m 主溜井卸矿，然后通过溜井底部装矿机，装载到皮带上运输到井口。

#### (2) 总回风井（利用原 2#井系统）

井口坐标为：X=2982636.288，Y=36437408.903，Z=+159.948m，方位角  $68.915^\circ$ 。

矿山采用两翼对角式通风系统，在 2#井主斜坡道硐口设通风机作为主回风井，北翼从皮带斜井和斜坡道进入井下，南翼从 3#井平硐+斜坡道进入井下，污风通过 2#井斜坡道抽出地面。

#### (3) 辅助斜坡道（原 3#井系统）

硐口坐标为：X=2982082.926，Y=36437055.339，Z=+1243.25m。

利用 3#井开采系统的平硐+斜坡道作为副井、负责人员、材料和设备进出井下，可作为少部分汽车运输矿石的出口，兼做南区进风井和安全出口。斜坡道净宽 4.8m、净高 3.8m，净断面积为  $15.66\text{m}^2$ ，斜坡道斜长 3076m，转弯半径  $R=25\text{m}$ ，平均坡度 12.5%，

路面铺设 300mm 厚混凝土。

#### (4) 中段及主要硐室

中段运输巷道布置矿体底板，净断面  $15.43\text{m}^2$ ，主要采用锚喷网支护，支护厚度 100mm，局部通过断层的地段采用钢筋混凝土支护，必要的时候增加型钢支架。基建期基建 2 个中段：+1000m 中段、+1050m 中段，其中 1050m 中段为回风中段。

根据需要在+1000m 中段适当位置处设水泵房及中央变电硐室、采区变电所、井下避灾硐室及其它辅助硐室。

开拓系统平面布置见图 2.3-3。

### 2.3.6.5 矿石、废石运输系统

#### 1、运输量

项目设计开采贵州省福泉磷矿小坝磷矿山+1392~+1000 米的矿体；矿石体重  $2.59\text{t}/\text{m}^3$ ，矿石松散系数 1.816，安息角平均值 38，矿石最大块度 300mm；废石体重  $2.6\text{t}/\text{m}^3$ ，松散系数 1.8。

矿石运输量为 50 万吨/年，废石 2.3 万吨/年直接充填采空区。

#### 2、运输系统概述

全矿矿石均由 1#斜井胶带系统提升出地表。

采场矿石装入井下卡车运输卸入主溜井，主溜井上部设置格筛（限制块度 250mm 以内），格筛上矿石由液压碎石锤处理至 250mm 以下落入主溜井内；主溜井的矿石经溜井下部振动给矿机向主斜井胶带机给矿，然后由主斜井带式输送机运输至地表，并由地面转运胶带转运至卸料胶带，由卸料胶带卸至地面堆场，最后经铲运机装载给社会车辆，由社会车辆外运。

#### 3、运输设备

中段矿石与废石均采用无轨设备进行运输，无轨运输巷道净宽 4.6m，净高 3.7m，最大坡度小于 10%，斜坡道长度每隔 180~200m，设坡度不大于 3%、转弯半径 10m、长度不小于 20m 并能满足错车的掉头硐室，井下道路为泥结构碎石路面。选用 6 台自重 20t 的 TLK301 地下矿用汽车作为井下矿石、废石的运输设备，一般地下矿用汽车的设备完好率为 80%。

#### 4、辅助运输

利用原 3#井开采系统的平硐+斜坡道作为辅助斜坡道，负责人员、材料和设备进出井下，兼做南部进风井和安全出口。

## 2.3.7 矿山通风系统

### 2.3.7.1 通风系统及通风方式

根据矿床开拓系统，选用的通风方式为机械抽出式，通风系统为两翼对角式通风系统，在 2#井主斜坡道硐口设通风机作为主回风井，北翼从 1 号主斜井和斜坡道进入井下，南翼从平硐和斜坡道进入井下，通过中段巷道进入采区中段工作面，清洗工作面的污风经 2#井斜坡道硐口的通风机抽出地面。

通风系统示意图见图 2.3-4。

### 2.3.7.2 总通风量

#### (1) 需风量

矿山正常生产时有 2 个矿块同时开采，1 个备用回采工作面，5 个掘进工作面、1 个掘进备用工作面，井下各需风地点实际需风量为 77m<sup>3</sup>/s，具体见 2.3-8。

表 2.3-8 矿山需风量

序号	需风工作面	需风量 (m <sup>3</sup> /s)
1	回采工作面所需风量	22
2	备用回采工作面所需风量	9
3	掘进工作面所需风量	21
4	独立通风硐室所需风量	25
5	合计	77

#### (2) 通风负压

回风量及负压见表 2.3-9。

表 2.3-9 回风井的回风量及负压

	风量 Q (m <sup>3</sup> /s)	通风容易时期负压 (Pa)	通风困难时期负压 (Pa)
总回风井	77	490	926

### 2.3.7.3 通风设施

根据采区所需要风量、风压，考虑各种附加通风阻力，2 号回风斜井：选用 K-6-NO.21 型矿用对旋轴流式通风机，配用 Y355M-6 型电机，功率 160KW，电压等级 380V，转速 980r/min。电动机共设 2 台，1 台工作 1 台备用。

风机可反转返风，返风量大于正常通风量的 60%。风机配套供应扩散器、扩散塔和消声器。

通风机采用地表布置形式，值班室布置于电气控制室内。

## 2.3.8 矿井排水系统

### 2.3.8.1 矿坑涌水

矿坑充水的主要含水层为矿层直接顶板灯影组岩溶裂隙含水层，次要含水层为矿层直接底板陡山沱组岩溶裂隙含水层。矿段西侧为板溪群和南沱组构成的隔水底板，矿段东侧及南端为明心寺组和牛蹄组构成的隔水顶板。地层走向近南北，倾向东，倾角 45°~60°，预测矿坑涌水量时，西侧和东侧视为隔水边界，北端视为无限补给边界，南端视为有限补给边界。

根据贵州省有色金属和核工业地质勘查局七总队 2017 年 9 月编制的《贵州省福泉磷矿小坝磷矿山专项水文地质调查报告》，业主提供的小坝磷矿涌水量台帐，该矿一号井抽水设备为 DF100-45，泵量为 85m<sup>3</sup>/h，雨季涌水量一般为 850~1750 m<sup>3</sup>/d 之间，最大涌水量为 1970 m<sup>3</sup>/d，枯季涌水量一般为 340~850m<sup>3</sup>/d 之间，最小时为 255m<sup>3</sup>/d；二号井未见有水流出，未正式建水泵站抽排水；小坝三号井抽水设备为 TYPE3-315L-4，泵量为 120m<sup>3</sup>/h，只收集到 2017 年 8 月份资料，涌水量为 1800~2000m<sup>3</sup>/d。两口井均有三台抽水设备，但目前只有一台工作，另两台备用。

因本次资源储量估算最低标高为+1000m，采用水文地质比拟法预测矿界范围+1000m 标高矿坑涌水量，矿山在向深部开采过程中，一直在排放地下水，且一采区已形成大面积采空区，具有一定规模，因此采用一采区对整个矿区进行涌水量预算。矿井涌水量预算采用以下比拟法，其预算公式：

$$Q = Q_0 \times \sqrt{\frac{F}{F_0}} \times \sqrt{\frac{S}{S_0}}$$

式中：Q<sub>0</sub>—根据收集的矿山生产井的涌水量台帐，现矿山一采区开采实际涌水量：正常 850m<sup>3</sup>/d，雨季 1970m<sup>3</sup>/d；

F<sub>0</sub>—目前的采空区面积，为 44159m<sup>2</sup>；

S<sub>0</sub>—区内地下水位标高为 1214m，目前开采标高为 1018m，开采水位降深为 196m；

F—矿山设计开采至+1000m 标高时面积为 538593m<sup>2</sup>；

S—设计开采至+1000m 标高时水位降深为 214m；

故预算未来矿井涌水量为：

$$Q_{\text{正常}} = 850 \times (538593 \div 44159)^{0.5} \times (214/196)^{0.5} = 3235 \text{m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{最大}} = 1970 \times (538593 \div 44159)^{0.5} \times (214/196)^{0.5} = 7177 \text{m}^3/\text{d}$$

根据计算结果，矿区未来(+1000m 以上)矿坑正常涌水量为 3235 m<sup>3</sup>/d，最大涌水量为 7177m<sup>3</sup>/d。

绝大部分坑内涌水都是因为坑道开拓而使原含水层断裂后排出的地下泉水，经涌水收集系统收集后一起排出地表进入小坝磷矿山 1 号井 2 套生产废水一体化处理站处理达标后部分回用至采矿及充填系统，其余外排。

综上所述，本项目+1000m 标高矿界范围矿坑涌水量：正常 3463m<sup>3</sup>/d，最大 7405m<sup>3</sup>/d。

### 2.3.8.2 坑内排水系统

根据矿山确定的开拓系统、中段涌水量及服务年限，项目采用集中排水系统。在 1000m 水平新建水泵房及水仓。1000m 以上各中段坑内涌水汇集至 1000m 中段排水仓初步沉淀，然后由 1000m 水泵房内的排水泵经斜坡道、管缆斜井和主斜井排到地面，进入 1 号井及 3 号井生产废水处理设施处理后，出水池内水 856.2m<sup>3</sup>/d 经增压泵站加压后通过 DN150 管道输送至 800m<sup>3</sup> 采场生产高位水池，作为采场、充填站生产用水及消防用水水源，2368.8m<sup>3</sup>/d 经小坝磷矿排口外排。

### 2.3.9 矿井供水系统

(1) 采矿、掘进工作面及洗壁、喷雾的防尘用水总量为 400m<sup>3</sup>/d (17m<sup>3</sup>/h)；消防用水按井下同时只有一处用水考虑，耗水量 20L/s，消防最大耗水量为 72m<sup>3</sup>/h，用水持续时间按 3h，消防用水量为 216m<sup>3</sup>/次。

(2) 水源从 2 号斜井坑口场地新建的地面高位水池 (800 m<sup>3</sup>) 将水通过自流经 2 号斜井下井，沿管子道、联络巷、运输巷以及上山巷道布置，再经各采区上 (或下) 山支管送至采场。

(3) 2 号斜井井口高位水池池底标高为 1278m，井下生产用水点最高标高为 1100m，设备用水压力最大为 0.5MPa。

(4) 供水主管选用 DN150 无缝钢管，供水总管上加设减压阀，防止过大压力对设备造成损害。供水钢管外壁涂防腐涂料。

### 2.3.10 矿井压风系统

矿山井下凿岩主要采用液压台车和气动凿岩设备相结合的方式，需要压缩空气，因此井下主要用气分为生产用气和压风自救用气两部分。

#### 2.3.10.1 空压设备

井下生产用气量为 25m<sup>3</sup>/min，用气压力均为 0.4~0.6MPa。根据压缩空气最大耗气

量，确定利用矿山现有压缩空气压缩机。

现矿山空压机站内布置 4 台设备。空气压缩机及其附属设备的主要技术数据见表 2.3-10。

表 2.3-10 空气压缩机及其附属设备主要技术数据

序号	名称	说明		
1	空气压缩机型式	喷油螺杆式空压机		
2	空气压缩机型号	LS25S-250HAC	BLT10A -350W	Y-12/10G
3	额定排气量	31.7m <sup>3</sup> /min	20m <sup>3</sup> /min	12m <sup>3</sup> /min
4	额定排气压力	0.8MPa	0.8MPa	1MPa
5	冷却方式	风冷	风冷	风冷
6	配用电动机功率	250 KW	110KW	75KW
7	工作电压	380V	380V	380V
8	储气罐型号	Y16F30003 V=8m <sup>3</sup> ,P=0.8MPa	Y08024-36 V=2.5m <sup>3</sup> ,P=0.8MPa	C-2/0.8
9	设备状态及数量	1 台	2 台	1 台
10	压缩机站位置	1 号主斜井井口标高+1244m 附近工业场地内		
11	供气系统	采区集中供气		
12	设备布置	站内布置 4 台，其中 2 台工作 2 台备用		

### 2.3.10.2 空压站设备布置及供气管径

压缩空气采用集中供气方式，空压机房设置于 1 号主斜井硐口附近标高为+1244 处的工业场地内。1 号主斜井空压机站出来的管路沿 1 号胶带斜井布置下井，经联络巷、运输巷及运输上山布置到各中段，再由生产用气支管铺设至采场用气点，压风自救支管铺设至避灾硐室和采场。

压气主管采用直径为 $\phi 159 \times 4.5\text{mm}$  无缝钢管，工业用气和压风自救用气支管均采用直径为 $\Phi 89 \times 5\text{mm}$  的无缝钢管。

矿区的三个空压机站内的空压机满足：两空压机之间的间距不小于 2m，空压机与墙壁之间的间距不小于 1.5m，空压机站内设隔声值班室等要求。

空压机站外每台空压机均配备储气罐一个，储气罐上装设安全阀和压力表，储气罐与总管之间装设切断阀，储气罐与空压机站墙面之间的距离不小于 2.6m。在空气压缩机



组、管道及其建筑物上，采取相应的隔声、消声和吸声等降低噪声的措施。空压机站的噪声控制值应符合现行国家标准《工业企业噪声控制设计规范》GB/T 50087 和《声环境质量标准》GB 3096 的有关规定。

### 2.3.11 储存运输

## 2.3.11 矿井辅助设施

### 2.3.11.1 爆破材料设施

地下开采爆破材料主要有炸药、非电雷管、导爆管，井下爆破使用 2#岩石乳化炸药，炸药消耗量平均为 820kg/d。

本项目不需要新建炸药库，爆破所需爆破器材由当地民爆公司负责运送，多余炸药或未使用的爆破材料及时上交爆破公司。

### 2.3.11.2 井下避灾硐室

#### (1) 硐室位置

在矿山开采最低中段+1000 中段设置一个永久避难硐室。永久避难硐室为具有紧急避险功能的井下专用巷道硐室，为全矿井服务。

#### (2) 硐室规格

矿山每班工作人员最多为 58 人，其中井下工作人 43 人，地面工作人员 15 人。

考虑 1.1 的备用系数，矿山每班最大入井人数为 48 人，取整按 50 人计算。按照额定避难人数 50 人、避险时间不小于 96h，按要求留 1.2 富余系数，最大允许避灾人数为 60 人。避难硐室（生存室）净宽 3.0m，净高 2.7m，净断面 7.1m<sup>2</sup>，深 22m，现浇钢筋混凝土支护（岩层稳固时，可采用钢筋网锚喷支护）。

#### (3) 硐室基本配备

避难硐室基本配备见表 2.3-11 所示。

表 2.3-11 避难硐室基本装备表

序号	产品名称	规格型号	单位	数量	备注
1	矿用型备用电池箱	KDD 1200	套	1	
2	矿用型直流稳压电源	KDW 140/12	台	1	
3	矿用型空气循环净化装置	FBFN01.4/12	套	1	
4	矿用空调装置	ZSK-4.0/380	套	1	
5	压缩氧供气系统		套	1	
6	氧气传感器	GHY25	个	1	

序号	产品名称	规格型号	单位	数量	备注
7	一氧化碳传感器	GTH500 (B)	个	1	
8	温度传感器	GW50(A)	个	1	
9	红外二氧化氮传感器	GRG5H	个	1	
10	作业人员管理系统终端		套	1	
11	矿用红外摄像仪	SBT127/220G	台	1	
12	矿用电话		部	1	
13	自动苏生器	MZS-30	台	1~2	建议配置
14	隔绝式压缩氧自救器	ZY45	台	60	
15	隔绝式正压氧气呼吸器	HYC240	台	1~2	建议配置
16	集便器		个	1	
17	矿用防爆日光灯		个	2	
18	矿灯	KL2M (A)	个	24	
19	食品及饮用水		人	24	
20	急救箱、担架、工具箱		套	1	
21	防护密闭门		道	1	
22	密闭门		道		每端两道隔离门
24	逃生门		道	1	
说明	本表中监测监控用的一氧化碳等传感器已包含在监测监控系统中。 压风自救器和供水施救器见 6 矿山机械相关章节				

### 2.3.11.3 机修设施

机修设施主要是承担机械设备的临时故障修理、生产设备的日常维护、部分铆焊件的加工及修复工作。维修所需备品备件及生产消耗件依靠外购、外协解决。

机修设施利用总回风井（原小坝磷矿山二号井）井口地面现有的综合维修设施，不另行布置。

## 2.4 充填设施

原来矿山一直用分段空场采矿法开采，经过多年的开采，井下形成了大量采空区。由于矿井一直未对采空区进行任何处理，加之留设的部分矿房间柱不规则，随着时间延长，受地压作用和采动影响，导致原留设的矿房顶柱不足以支撑上部压力，部分矿房间柱失稳引发矿房顶柱垮塌，最终形成地面塌陷和地表山体开裂。

本项目充填站布置在矿体中部，原 2#井斜坡道工业场地东南侧 2 号井堆矿场，距离

约 90m。

### 2.4.1 充填方案的确定

随着小坝磷矿矿山开采深度的加大，地压显现愈来愈频繁，已经对采矿安全带来了极大的威胁，同时还导致矿石的回采率降低，资源损失较大，矿石的贫化率增大。因此，采用充填采矿法势在必行。

根据矿体开采技术条件和所选用的采矿工艺要求，充填方案为尾砂胶结充填和改性 CH 半水磷石膏新型充填胶凝材料充填。

充填方案主要优点为：

#### ①有效防止地质灾害的发生

通过充填井下采空区，避免地表塌陷、山体崩落，防止产生新的地质灾害隐患。

#### ②提高矿山井下开采的安全性

采用充填采矿法可避免井下形成大的采空区，避免由于采空区崩塌对开采工作造成的破坏，可为深部矿床的开采提供重要安全保障。

#### ③矿石资源得到有效利用

采用崩落法或空场法，矿石损失率达到 40%以上。采用分段充填采矿法矿石回收率可达到 80%，提高资源回收率，矿石资源可得到有效利用。

#### ④充分利用矿山固体废料，有利于矿区生态环境建设

尾矿、磷石膏的大量长期地面堆存带来资源、环境、安全和土地等诸多问题，根据国家最近刚刚发布的《金属尾矿综合利用专项规划（2010-2015）》尾砂综合利用技术正是落实科学发展观，统筹人与自然和谐发展，发展生态文明，建设资源节约型、环境友好型社会的具体表现。

目前，已有瓮福（集团）有限责任公司福泉磷矿大塘矿段矿山、瓮安县天一矿业有限公司老虎洞磷矿均采用尾矿胶结充填，贵州川恒化工股份有限公司（以下简称贵州川恒）采用改性 CH 半水磷石膏新型充填胶凝材料对公鸡山露天采坑进行充填的实际生产经验，故本项目充填方案可行。

### 2.4.2 项目充填材料来源及性质

#### （1）废石

项目生产期废石井下采切、掘进废石每年约 2.3 万 t 由铲运机或自卸汽车运输，运至采空区充填。

## (2) 尾砂胶结充填材料

### ①尾矿

矿石经过选矿或冶炼后的残余物称为尾矿。本项目尾矿选用贵州川恒选矿厂出来的尾矿浆，经汽车运输到充填站，储存在尾矿储槽内。

### ②细砂

细砂利用附近企业废石堆场通过破碎加工的-10mm 细砂的废石，汽车运输堆入简易厂房备用。

### ③胶结材料

胶结材料为水泥，水泥选用 42.5 级普通硅酸盐水泥，从水泥厂用水泥罐车拉运到矿山充填站，用高压风将水泥吹入水泥仓存放。

## (3) 改性 CH 半水磷石膏新型充填胶凝材料

改性 CH 半水磷石膏胶凝材料选用贵州川恒 CH 半水磷石膏（含水率 25%）添加碱性激发剂（俗称生石灰）后制得的 CH 半水磷石膏新型充填胶凝材料（该充填材料是贵州川恒委托北京科技大学联合开展基于 CH 半水磷石膏作为水泥替代胶凝材料的试验研究结果）以下简称改性 CH 半水磷石膏。

## 2、充填材料性质

### (1) 尾砂

#### ①主要成分

尾砂的化学成分对充填工艺和充填体质量的有着重要的影响。化学成分决定着尾砂是否可用于井下充填，及对充填体质量的影响程度。根据建设单位提供的尾矿化学成分见表 2.4-1。

表 2.4-1 尾矿化学成分（干基）一览表

%									ppm		
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	CaO	MgO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	F	SO <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	酸不溶物	As	Na	K
6.32	33.22	18.48	0.19	0.17	0.66	0.41	2.13	2.05	8	906	207

#### ②固体废物性质鉴别

尾砂固体废物性质鉴别委托贵州省产品质量监督检验院根据《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）、《无机化工产品 杂质元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》（GB/T30902-2014）、《固体废物 浸出毒性浸出方法 水平振荡法》

(HJ557-2010)、《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》进行浸出试验,浸出液检测结果详见附件 10。

根据《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001),对照《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中的最高允许排放浓度要求,评价本项目充填物料属于第 I 类一般工业固体废物。

表 2.4-2 尾砂浸出液一般工业固体废物监测结果表 单位:mg/L

序号	监测项目	测量单位	浸出液数据	污水综合排放一级标准 mg/L
1	总铜	μg/mL	未检出(检出限 0.01mg/L)	0.5
2	总锌	μg/mL	未检出(检出限 0.006mg/L)	0.1
3	总铅	μg/mL	未检出(检出限 0.05mg/L)	2.0
4	总镉	μg/mL	未检出(检出限 0.003mg/L)	0.5
5	总铬	μg/mL	未检出(检出限 0.01mg/L)	0.05
6	六价铬	μg/mL	未检出(检出限 1.0mg/L)	1.5
7	总汞	μg/mL	未检出(检出限 0.02mg/L)	1.0
8	总砷	μg/mL	未检出(检出限 0.1mg/L)	0.5
9	总镍	μg/mL	未检出(检出限 0.01mg/L)	1.5
10	总银	μg/mL	未检出(检出限 0.003mg/L)	0.5
11	氟化物	mg/L	2	10
12	磷酸盐(以 P 计)	μg/mL	未检出, 检出限 0.05μg/mL	0.5

#### (2) 改性 CH 半水磷石膏新型胶凝材料

贵州川恒公司半水法湿法磷酸工艺产生的半水磷石膏拥有独特的胶凝性能,通过碱性激发剂激发作用,半水磷石膏的自胶凝特性可以完全释放。目前,川恒公司和北科大已成功开发出基于半水磷石膏的矿山充填专用的速凝胶凝材料,强度在 0.5~9MPa 可调,凝结时间在 2h~24h 可调,完全可以满足露天采坑充填治理过程中对回填材料的要求。同时,通过改性处理,将磷石膏中的可溶磷和可溶氟转化成了难溶性物质,并进行了有效固定,是一种绿色环保型的新型充填材料。详见附件 11《CH 半水磷石膏新型充填胶凝材料及膏体充填工业化试验研究技术评审报告》)。

(1) 改性 CH 半水磷石膏新型充填胶凝材料(含水率 23%)主要成分见表 2.4-3。

表 2.4-3 CH 半水磷石膏新型充填胶凝材料成分一览表

组成	总 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	水溶性 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	总 F	水溶性 F	CaO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	MgO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SO <sub>3</sub>	其他
干基 Wt/%	0.433	0.03	0.62	0.03	40.86	0.41	4.50	1.28	0.25	42.51	9.077

#### (2) 固体废物性质鉴别

本项目充填材料改性 CH 半水磷石膏新型充填胶凝材料委托贵州省产品质量监督检

院根据《危险废物鉴别技术规范》（HJ/T300-2007）进行采样，并按照《固体废物 浸出毒性浸出方法 醋酸缓冲溶液法》（HJ/T300-2007）、《固体废物 浸出毒性浸出方法 硫酸硝酸法》（HJ/T299-2007）、《固体废物 浸出毒性浸出方法 水平振荡法》（HJ557-2010）进行浸出试验，浸出液检测结果详见附件 12 和附件 13。

根据《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》（GB5085.1-2007）以及《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）判断，本项目充填物料不属于危险废物；根据《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001），对照《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的最高允许排放浓度和 pH 限值要求，评价本项目充填物料属于第 I 类一般工业固体废物。

分析结果见表 2.4-5 和 2.4-6。

表 2.4-5 改性 CH 半水磷石膏新型充填材料浸出液危险废物鉴别监测结果表

序号	监测项目	浸出液数据	危险废物鉴别标准
1	pH（无量纲）	7.36	$\text{PH} \geq 12.5$ 或 $\leq 2.0$
2	铜（mg/L）	未检出（检出限 0.01mg/L）	5
3	锌（mg/L）	未检出（检出限 0.006mg/L）	1
4	铅（mg/L）	未检出（检出限 0.05mg/L）	100
5	镉（mg/L）	未检出（检出限 0.003mg/L）	100
6	总铬（mg/L）	未检出（检出限 0.01mg/L）	0.1
7	六价铬（mg/L）	未检出（检出限 1.0mg/L）	5
8	汞（mg/L）	未检出（检出限 0.02mg/L）	5
9	砷（mg/L）	未检出（检出限 0.1mg/L）	5
10	镍（mg/L）	未检出（检出限 0.01mg/L）	15
11	银（mg/L）	未检出（检出限 0.003mg/L）	5
12	氟化物（mg/L）	2.8	100
13	磷（以 P 计）（mg/L）	未检出，检出限 62.2 $\mu\text{g/L}$	/

注：实测数据如低于方法检出限，则以检出限加 L 表示。

表 2.4-6 改性 CH 半水磷石膏新型充填材料浸出液一般工业固体废物监测结果表

序号	监测项目	浸出液数据	污水综合排放一级标准
1	pH（无量纲）	7.36	6~9
2	铜（mg/L）	未检出（检出限 0.01mg/L）	0.5
3	锌（mg/L）	未检出（检出限 0.006mg/L）	0.1
4	铅（mg/L）	未检出（检出限 0.05mg/L）	2.0
5	镉（mg/L）	未检出（检出限 0.003mg/L）	0.5
6	总铬（mg/L）	未检出（检出限 0.01mg/L）	0.05
7	六价铬（mg/L）	未检出（检出限 1.0mg/L）	1.5
8	汞（mg/L）	未检出（检出限 0.02mg/L）	1.0
9	砷（mg/L）	未检出（检出限 0.1mg/L）	0.5
10	镍（mg/L）	未检出（检出限 0.01mg/L）	1.5
11	银（mg/L）	未检出（检出限 0.003mg/L）	0.5
12	氟化物（mg/L）	2.2	10

13	磷（以P计）（mg/L）	未检出，检出限62.2 $\mu$ g/L	0.5
注：实测数据如低于方法检出限，则以检出限加L表示。			

### 2.4.3 充填体强度要求

#### 2.4.3.1 矿山充填工业化中试试验

##### 1、充填实验

为考察 CH 半水磷石膏速凝材料制备工艺技术的可行性、充填体强度特征以及对环境的影响等，贵州川恒公司投资 600 多万元与北京科技大学在川恒公司厂内建成了一套充填能力为 15m<sup>3</sup>/a 中试充填站及其配套设施（见图 2.4-1 和图 2.2-2），开展半水磷石膏胶凝材料膏体充填的工业级中间性试验。



图 2.4-1 磷石膏制备充填站



图 2.4-2 中间试验装置充填分区

中试总充填规模约 4500t，面积 450m<sup>2</sup>，平均高度 5m，体积约 2250m<sup>3</sup>，设计充填能力为 300t/d。主充填管路总长 125m 左右，各充填分区与充填站高差 25 m 左右，充填倍线为 4-6。根据地质平面图将试验区域划分为若干个试验场地，试验分区尺寸为 10 m×5 m×5 m。



图2. 4-3充填分区采场内的流平效果



图2. 4-4充填体硬化后照片

充填过程和充填体硬化后效果见图 2.4-3 和图 2.4-4。对半工业试验进行总结发现，相对于传统水泥+尾砂充填材料，川恒半水磷石膏制得的充填材料早期强度高、流动性好、泌水率低，并且可极大的降低充填成本。

## 2、充填体质量监测

### (1) 充填体强度第三方检测

为保证充填体质量评价的公正性，请第三方监测机构（贵州昊华安全环保技术有限公司）进行充填体强度测试。半工业试验区充填完毕后第 60d，对 3#、5#和 7#试验区进行钻芯取样，现场取样过程见图 2.4-5 和图 2.4-6。



图 2.4-5 充填体现场取样



图 2.4-6 充填体现场取样

表 2.4-7 第三方监测机构强度数据结果

试验区编号	配方	抗压强度/MPa
3	二水磷石膏+CH 半水磷石膏	3.9
5	改性 CH 半水磷石膏	4.4
7	尾砂+CH 半水磷石膏	4.0

由表 2.4-8 可知，各充填区域 60d 单轴抗压强度均大于 3MPa，表明改性 CH 半水磷石膏速凝材料具有良好的耐久性能和长期强度性能，在自然环境条件下抗压强度基本稳定，不会发生太大变化。

### 2.4.3.2 充填体强度

对充填体的强度，需要综合考虑采场布置形式、回采顺序、暴露面积、暴露时间等。本项目设计采用上向分段充填采矿法和分段空场嗣后充填采矿法，首先要保证充填体在相邻矿房或矿柱回采时能自立不垮塌，其次是当充填体作为采场的底板确保人员设备在充填体上作业的安全性和可操作性。



根据类比法充填法保证相邻进路回采时充填体不垮落，充填体强度 0.5~1.0MPa；保证自行设备能正常行走充填体强度 1.0~2.0MPa，见表 2.4-8。

表 2.4-8 不同充填采矿法充填体强度选取表

充填采矿法	充填体作用	充填体强度/MPa
沿走向上向分层充填法，点柱充填法	(1) 保证自行设备正常行走； (2) 采场底部强度要求较高，为人工底柱或人工顶板	充填体表层（垫层）：1~2； 其他：0~0.5 人工底柱：4~5
上向进路充填法	(1) 保证自行设备能正常行走； (2) 相邻进路回采时充填体不垮落； (3) 第 1~2 分层强度要高	充填体表层：1~2； 其他：0.5~1 第 1、2 分层：4~5
下向进路充填法	(1) 保证在人工假顶下作业安全； (2) 相邻进路回采时充填体不垮落	假顶：4~5； 其他：1~2
壁式充填法	相邻进路回采时充填体不垮落	0~0.6
分段充填法	(1) 保证充填体有较大的自然安息角； (2) 个别作假巷时不垮落	0~1 或 2~4
间柱需用阶段充填法回采的充填体	(1) 充填体允许暴露面积大于 1500~2000 m <sup>2</sup> ； (2) 充填体在回采结束之前能自立	一般：1~2； 高阶段：1~4

设计再利用经验公式计算法对充填体自立强度要求进行验证。

其强度计算经验公式：

$$\sigma_c = \frac{0.0098 \cdot \gamma \cdot H}{3 \cdot (1 + \frac{H}{L} + \frac{B}{L})} \times \lg\left(\frac{\pi - \phi}{2 - \frac{\phi}{3}}\right)$$

计算充填体强度要求。当自立高度为一个分段高度 15m 时，取安全系数为 2.0，则充填体自立所需最低强度为 0.9MPa。

通过类比法和经验公式法计算，设计推荐胶结充填体强度 1.5MPa 以上可以满足采矿工艺的要求。

#### 2.4.4 充填工作制度及充填材料配比

##### 1、工作制度

矿山充填采用间断作业制度，充填工作制度 330d，每天 2 班，每班 6h。

##### 2、充填材料配比

###### (1) 尾砂胶结充填材料

尾砂胶结充填即尾砂胶结充填系统，充填料主要组分干尾砂、尾矿浆、水泥，水泥

为胶结剂，具体数据见表 2.4-9。

表 2.4-9 1m<sup>3</sup>尾砂胶结充填材料用量表

序号	充填料组分	每 1m <sup>3</sup> 充填料浆材料消耗量	
		数量	密度
1	水 泥	184.2kg	3.0~3.15t/m <sup>3</sup>
2	干砂	550kg	1816t/m <sup>3</sup>
3	尾矿浆（浓度 55%）	1076kg	1544t/m <sup>3</sup>

#### (2) 改性 CH 半水磷石膏新型充填胶凝材料

根据贵州川恒化工股份公司室内充填试验结果（见附件 11《CH 半水磷石膏新型充填胶凝材料及膏体充填工业化试验研究技术评审报告》），充填地下采空区时，充填材料配比为碱性激发剂/CH 半水磷石膏=1:50、充填浓度为 69%，其硬化体强度可达 2MPa（28d）。按 69%料浆浓度计算 1m<sup>3</sup> 充填料浆材料用量见表 2.4-10。

表 2.4-10 1m<sup>3</sup>改性 CH 半水磷石膏新型充填胶凝材料用量表

配比	充填料浆材料用量(kg/m <sup>3</sup> )			充填料浆比重 (kg/m <sup>3</sup> )
	水	CH半水磷石膏（含水率18%）	碱性激发剂	
2%	270.84	1396.84	22.32	1690.00

#### 2.4.4 充填能力

按照采矿规模 50 万 t/a，计算充填系统规模 19.3 万 m<sup>3</sup>/年。平均每天充填量为 584.85m<sup>3</sup>/天（48.74m<sup>3</sup>/h）。

充填工作不均匀系数，取 1.5，充填系统能力 1.5×48.74=73.11，取 80 m<sup>3</sup>/h，故充填系统管道额定流量约为 80m<sup>3</sup>/h。

充填材料料优先考虑采用废石、尾砂，不足部分考虑采用 CH 半水磷石膏。

##### (1) 废石

项目生产期产生废石每年约 2.3 万 t 由铲运机或自卸汽车运输，运至采空区充填，充填体积按废石体重 2.6t/m<sup>3</sup> 计，废石每年充填量 8846.15m<sup>3</sup>，每天 26.81m<sup>3</sup>。

##### (2) 尾砂胶结充填

贵州川恒尾矿产量约 30 万吨/年，考虑 10 万吨/年（303t/d）用于小坝磷矿山充填。充填时考虑地面流失系数 1.02 和井下流失系数 1.03，则每日尾矿浆充填体积见下：

①充填 1m<sup>3</sup> 采空区尾矿浆用量：1076×1.05=1129.8kg

②每日尾矿浆充填体积： $303 \div 1129.8 \times 10^3 = 268.22\text{m}^3$

(3) 改性 CH 半水磷石膏充填胶凝材料

贵州川恒 CH 半水磷石膏产量约 80 万吨/年 (2424.24t/d)，每日采空区经废石及尾矿浆充填后还剩  $289.82\text{m}^3$ ，则每日改性 CH 半水磷石膏充填胶凝材料用量见下：

①充填  $1\text{m}^3$  采空区 CH 半水磷石膏用量  $1419.16 \times 1.05 = 1490.12\text{kg}$

②每日采空区充填 CH 半水磷石膏用量： $289.82 \times 1490.12 \div 10^3 = 431.87\text{t/d}$ 。

项目充填站充填能力见表 2.4-11。

表 2.4-11 充填能力计算表

序号	项目名称	单位	采矿规模 50 万 t/a	
			尾砂胶结部分	磷石膏胶结部分
1	年生产能力	$10^4/\text{a}$	50	
2	矿石密度	$\text{t}/\text{m}^3$	2.59	2.59
3	尾矿浆/磷石膏体重	$\text{t}/\text{m}^3$	1.076	1.397
4	充填料浆重量浓度	%	71	69
5	充填料浆密度	$\text{t}/\text{m}^3$	1.8108	1.69
6	1 立方米砂浆物料用量			
7	水	$\text{kg}/\text{m}^3$	/	270.84
7.1	水泥	$\text{kg}/\text{m}^3$	184.2	/
7.2	尾矿浆/磷石膏	$\text{kg}/\text{m}^3$	1076	1396.4
7.3	细砂	$\text{kg}/\text{m}^3$	550	/
7.4	碱性激发剂	$\text{kg}/\text{m}^3$	/	22.32
8	充填工作制度			
8.1	年	d	330	330
8.2	日	班	2	2
8.3	班	h	6	6

### 2.4.5 充填工艺

本项目工艺混合、搅拌过程，为物理反应，无化学反应。

#### 1、充填工艺

外运来的散装细砂卸载入堆场内，然后经计量胶带机运输至搅拌机上方的骨料料斗内，与水泥和尾矿浆一起搅拌制成充填料浆，再经充填泵通过输送管道泵送到待充采场。

#### 2、充填站主要包括以下几个部分：

##### ①细砂输送

细砂从半封闭式堆场通过皮带运输(B=800mm)至充填站的料仓，料仓容积设计为约  $60\text{m}^3$ ，料仓下采用带式输送机向搅拌器给料。

胶带采用带宽 B=800mm 的 EP300 聚脂胶带，运行速度  $V=1.6\text{m/s}$ ，配用电动机功率 30kW。

### ②尾矿浆给料线

尾矿浆汽车运输至充填站尾矿浆储罐内，然后经渣浆泵用管道输送至充填站的充填料搅拌槽内。尾矿浆储罐初步容积为  $2500\text{m}^3$ ，顶部布置有搅拌器，配用电动机功率  $200\text{kW}$ 。

转浆泵从矿浆贮槽吸入矿浆输送到充填站搅拌楼内搅拌系统内。转浆泵选用  $6/4\text{D-AH}$  渣浆泵 2 台，1 台工作，1 台备用，转浆泵露天布置。转浆泵采用变频调速装置调速。转浆泵由充填站控制室和就地的启动-停止按钮进行控制。

### ③改性 CH 半水磷石膏给料线

添加碱性加激发剂（俗称生石灰）后制得的改性 CH 半水磷石膏从贵州川恒汽车运输至充填站改性 CH 半水磷石膏中转场。

为了避免雨水冲刷半水磷石膏对环境造成潜在影响，中转场上部应架设临时棚顶作为防雨措施，同时底部采用高强度防渗水泥砂浆铺设作为防渗措施。

需要充填时，改性 CH 半水磷石膏通过上料皮带进入搅拌机内，同时水计量装置向搅拌机供水，搅拌均匀后，搅拌机底部打开，物料进入位于搅拌机下部的缓存斗，再通过管道自流输送至充填区域充填。

### ④水泥给料线

充填站设置有水泥仓，散装水泥运输车通过吹灰管将水泥卸入仓内。根据充填要求，将适量水泥通过双管螺旋输送机加入搅拌系统的双轴螺旋搅拌机内。水泥仓考虑  $2\sim 3\text{d}$  的用量，初步容积为  $200\text{m}^3$ ，水泥仓 2 个。

水泥仓顶设置有除尘器、雷达料位计及检查孔。仓底安装有  $\phi 250\times 2500$  双管螺旋输送机。充填时打开双管螺旋输送机的闸板阀，开启双管输送机即可向搅拌器添加水泥，双管螺旋电机采用变频调速，通过改变电机输入频率可改变双管螺旋输送机转速进而改变水泥的输送量，满足充填配比要求。

### ⑤调浆供水线

当充填料浆浓度过高时，须向搅拌机供给适当的水以对充填料浆浓度进行调节，系统设置供水管线。供水线上安装有电磁流量计、电动调节阀及手动阀，调水量由电磁流量计检测，电动调节阀调节。

### ⑥制备及泵送

根据充填管道系统情况，初步选用 1 充填泵（不设备用泵），额定流量  $Q=80\text{m}^3/\text{h}$ ，额定泵压  $10\text{MPa}$ ，配用电动机  $160\text{kW}\times 2$ 。

水泥、干尾砂及尾矿浆、改性 CH 半水磷石膏经各自的供料线按设计配比供给  $\phi 2500$

×2500 高浓度搅拌机内进行混合，制成胶结充填料，再由充填泵经充填管网泵送至采空区进行充填。测量管上安装有电磁流量计及浓度计，以对充填料浆流量及浓度进行检测。

充填站工艺流程见图 2.4-7。

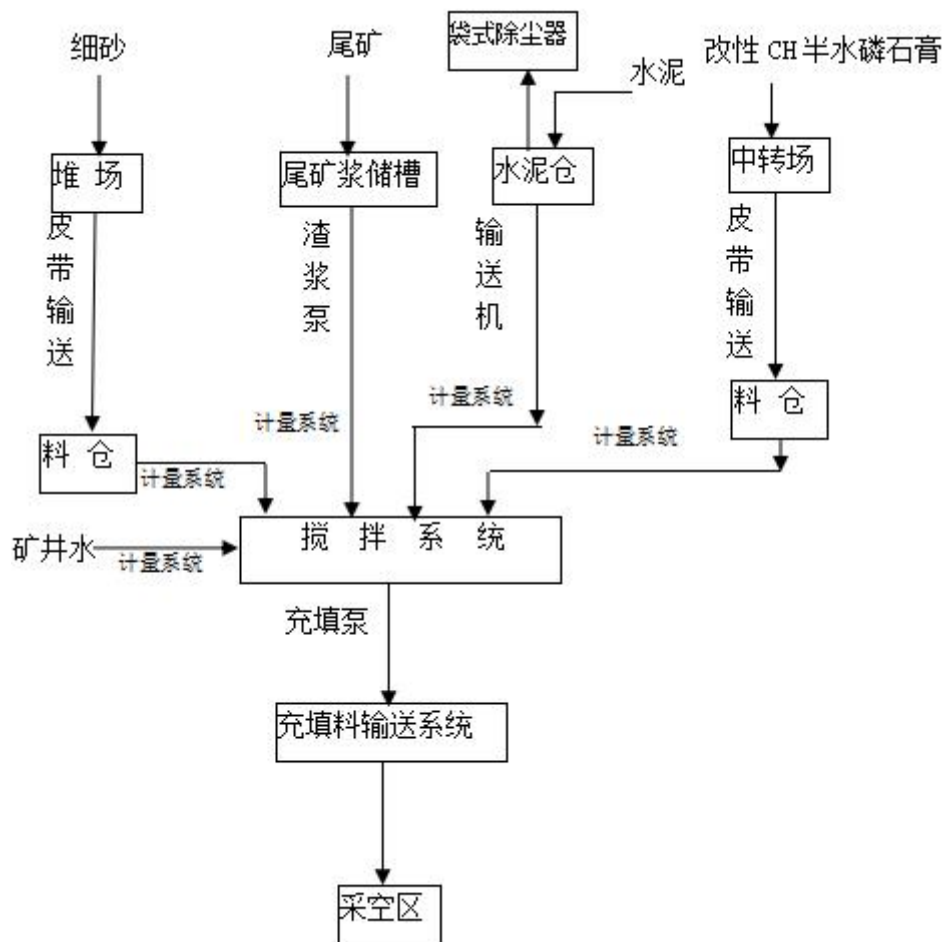


图 2.4-7 充填站工艺流程图

## 2.4.6 充填设备及管线布置

充填站主要工艺设备技术参数详见表 2.4-12。

表 2.4-12 充填站主要工艺设备技术参数

序号	名称	规格及型号	单位	数量	备注
1	圆盘给料机	5.5kW	台	1	
2	带式输送机	B=800,L=35m,	条	1	
3	尾矿浆储罐	V=2500m <sup>3</sup>	个	1	
4	渣浆泵	6/4D-AH	台	2	一开一备
5	水泥仓	V=200m <sup>3</sup>	个	2	
6	微粉秤	LSC300-1000	台	4	

7	充填料搅拌槽	∅ 2500×2500	个	1	带搅拌器
8	充填泵	Q=80m <sup>3</sup> /h, Pn=10MPa	台	1	变频调节
9	搅拌机	JS2000, 2×37kW	台	1	
10	布袋除尘器	HDQ64LB	台	2	
11	细砂料仓	Φ3m×5.4m	个	1	
12	改性 CH 半水磷石膏料仓	料仓有效容积: V=11.06m <sup>3</sup> , 料仓有效容量: Q=9.95T	个	1	
13	水泵	MD25-30×5	台	2	

充填管线由充填站沿地表敷设，经回风斜井入坑，再经生产中段至待充填采空区。

充填主管道选用∅ 219×(10+8) 无缝钢管。

充填系统见图 2.4-8。

## 2.5 公用及辅助设施

本项目为原有矿山的技改工程，现有采矿工业场地及采矿辅助设施、办公设施、公共设施均能够满足矿山生产需要。

### 2.5.1 供电

福泉磷矿小坝磷矿山，开采标高+1392m~+1000m。矿区供配电范围：地面空压站、井下排水泵站、通风机房以及井下 1000m 中段等的供配电设计

#### 1、供电电源

本矿区位于贵州省黔南州福泉市道坪镇，从距离小坝矿区约 6km 处道坪 35/10kV 变电站，引出一回 10kV 架空线路 LGJ-3×240 至矿区，该 35kV 变电站电源引自福泉市 110kV 变电站；另外，再由距离小坝矿区约 3.5km 的谷龙 35/10kV 变电站架设一回 10kV 供电线路 LGJ-3×240 作为第二路电源，形成双电源，该 35kV 变电站电源引自福泉市 110kV 变电站；满足本矿区供电可靠性的需求。

本项目依托现有小坝磷矿的电源。

#### 2、用电负荷

项目主要用电负荷为井下排水、地采、胶带运输机、通风、空压机及辅助设施，其中井下排水泵、通风机为一级负荷，通风机、空压机、井下采矿、安全避险“六大系统”供电及照明为二级负荷，地面其他辅助用电设备负荷等级为三级负荷。井下排水泵为高压用电设备，电压等级为 1.14kV，其余用电设备均为低压负荷，地面设备电压等级为 380V，井下设备电压等级为 380V。

装机总容量约为 4311kW，工作总容量约为 3591kW，用电设备总台数约为 53 台，

工作的台数约为 41 台，其中最大的电动机用电功率为 500kW，电压等级为 1.14kV。按需要系数法计算，折算至 10kV 侧的计算负荷（补偿后）如下：

有功功率： $P_{js}=2373\text{kW}$

无功功率： $Q_{js}=987\text{kvar}$ （无功补偿后）

视在功率： $S_{js}=2598\text{kVA}$

功率因数： $\text{COS } \psi =0.92$

项目电力负荷见表 2.5-1。

表 2.5-1 电力负荷计算表

序号	受电设备名称	设备功率 kW		$\text{COS } \Phi$	计算负荷			年耗电量 k-kWh	备注
		总的	工作的		有功功率 kW	无功功率 kvar	视在功率 kVA		
	小坝地采负荷								
1	井下用电设备	509	405		223	49	228	1324	0.38kV
2	+1000m 中段排水泵	2000	1500		975	604	1147	2352	0.38kV
3	空压机	657	582		422	138	443	2505	0.38kV
4	主通风机	320	320		218	35	221	1296	0.38kV
5	尾矿充填泵站	825	784		536	161	559	3181	0.38kV
6	折合 10kV 侧等效负荷合计	4311	3591	0.92	2374	987	2598	10658	

项目年耗电量：1065.8 万 kWh，单位矿石耗电量为 21.316kWh/t。

### 3、供电方案

根据矿区电网情况、用电设备电压等级、负荷等级、负荷容量及负荷分布情况，在地面设 10kV 总变配电所一座、空压站 10/0.4kV 变电所一座、通风机房 10/0.4kV 变电所一座、井下设 10kV 中央变电所一座、10/0.4kV 采区变电所三座。

10kV 总变配电所设主斜井工业场地，两回 10kV 电源进线，一回引自道坪镇 35kV 变电站 10kV 侧出线，另一回引自谷龙 35kV 变电站 10kV 侧出线。本变配电所 10kV 侧的电气主接线为单母线分段，10kV 不同母线段以放射式方式分别向空压站变电所、通风机房变电所、井下 10kV 中央变电所供配电。

空压站设 10/0.4kV 变电所一座，内设 10/0.4kV 变压器一台，变压器容量、型号规格为 S11-M-800/10 D, yn11 800kVA 10/0.4kV，为空压机等低压设备配电。10kV 进线引自地面 10kV 总变配电所。

通风机房设一座通风机房变电所，内设 10/0.4kV 变压器一台，变压器容量、型号规

格为 S11-M-630/10 D, yn11 630kVA 10/0.4kV, 为通风机等低压设备配电。两回 10 kV 电源进线分别引自地面 10kV 总变配电所的 I、II 段母线。

在井下+1000m 水泵房（位于北区）附设一座井下 10kV 中央变电所，设 11 台 10kV 开关柜，主接线为单母线，为井下排水泵房（北区）、及 1#~3#采区变电所供配电。井下排水泵房设变电所一座（与中央变电所合建），内设 10/1.14kV 变压器两台，变压器容量、型号规格为 KSG10-2000/10 10/0.4kV Y, d11, 为井下排水泵提供电源。另设矿用一般型变压器 KSG10-100/10 10/0.4kV Y, d11 一台，为水泵房的其他低压设备供电。两回 ZR-YJV32-10kV 3X120 高压进线电缆引自地面 10kV 总变配电所的不同母线段。

井下 10/0.4kV 采区变电所，共 3 座，每座额定容量均为 400kVA，选用矿用 KSG-400/10 Y, d11 400kVA 10/0.4kV，其中 1#~3#采区变电所，采用链式供电，电缆进线，10kV 电源进线引自井下 10kV 中央变电所。采区变电所以放射式方式向 380V 配电点及用电设备供电，供电半径约为 250 米。

## 2.5.2 给排水

### 2.5.2.1 给水

#### （1）井下涌水量、矿山用水量

项目矿井正常涌水量(+1000m 以上)3235 m<sup>3</sup>/d，经沉淀处理后部分回用于井下生产、充填站生产用水和矿区、周边道路及绿化浇洒，多余的水外排。

#### ①生产用水

采矿生产用水主要是凿岩机湿式凿岩和爆堆降尘等用水，每天生产用水量为 400 m<sup>3</sup>/d，全部采用井下涌水；本项目建成后年需要充填料 19.3 万 m<sup>3</sup>，耗水量 300m<sup>3</sup>/d；消防用水按井下同时只有一处用水考虑，耗水量 20L/s，消防最大耗水量为 72m<sup>3</sup>/h，用水持续时间按 3h，用水量为 216m<sup>3</sup>/h。

#### ②生活用水

本项目劳动定员 188 人，不新增。小坝磷矿生活用水量有已有的自来水管网提供。，按照 100L/人·d 的用水标准计算，每天生活用水量为 18.8m<sup>3</sup>。

生活饮用水采用外运饮用桶装水。

#### （2）供水水源及供水系统

#### ①供水水源

小坝磷矿现有水源位于现有三采区主井口附近，采用井下涌水作为采场生产用水及



消防用水的水源，且现在 3 号井、1 号井已建成井下排水一体化处理装置各 1 套及出水池各 1 座。

新建增压泵站一座，平面尺寸为 8m×6m，梁高 5m，位于现有 1 号井井下涌水一体化处理装置的出水池附近。泵站内设一组增压泵：80LG50-20×3 两台，一用一备（ $Q=50\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=60\text{m}$ ， $N=15\text{kW}$ ），现有出水池内水经增压泵站加压后通过 DN150 管道输送至 800 $\text{m}^3$  采场生产高位水池，池底标高 1278m，作为采场、充填站生产用水及消防用水水源。

## ②供水系统

### a) 生产给水系统

设计新建 800  $\text{m}^3$  采场生产高位水池一座，平面尺寸直径 16.5m，池深 4.1m，池底标高为 1278m。主要为采场井下、充填站生产用水，由采场生产高位水池经 DN150 管道自流至采场井下及充填站等各用水点。

### b) 消防给水系统

采矿工业场地同一时间内的火灾次数为一次，火灾延续时间 3 小时，消防用水贮存在采场生产高位水池内。消防给水管网布置成枝状，与生产给水管道系统合并，管径为 DN150，室外消火栓采用地上式消火栓，其保护半径不超过 150m，间距不超过 120m。

### c) 生活给水系统

厂区生活用水主要为办公楼的生活、淋浴、食堂用水，生活给水接自厂区原有的自来水给水系统。

### d) 空压机房循环水系统

空压机需循环冷却水，水量为 288 $\text{m}^3/\text{d}$ （12 $\text{m}^3/\text{h}$ ），冷却温差约  $\Delta t=10^\circ\text{C}$ 。冷却水经设备后，利用余压进冷却塔，冷却后的水进入循环水池，由循环水泵扬送至设备循环使用。水泵出水管上设超级磁王水处理器。

## ③管线敷设

矿区内的生产、消防给水管道采用无缝钢管，焊接或法兰连接；生活给水管道采用 PE 给水管，热熔连接；增压泵站至高位水池的输水管道采用无缝钢管，焊接或法兰连接。管道采用埋设方式，与建筑物或道路中心线平行敷设，并尽量减少与其他管道的交叉。管道的埋设深度，根据土壤的冰冻深度、外部荷载、管材强度与其他管道交叉等因素确定。

埋地钢管采用环氧煤沥青漆四油一布防腐。

### (3) 矿井涌水处理工艺

小坝磷矿现有 1 号井、3 号井一体化污水处理装置采用的工艺为：调节池+搅拌池（石灰乳）+絮凝反应池（PAC+PAM）+二沉池+过滤，污水经处理达到 GB8978—1996《污水综合排放标准》一级标准（TP 达到 GB3838—2002 III类水质标准）后，除部分回用]

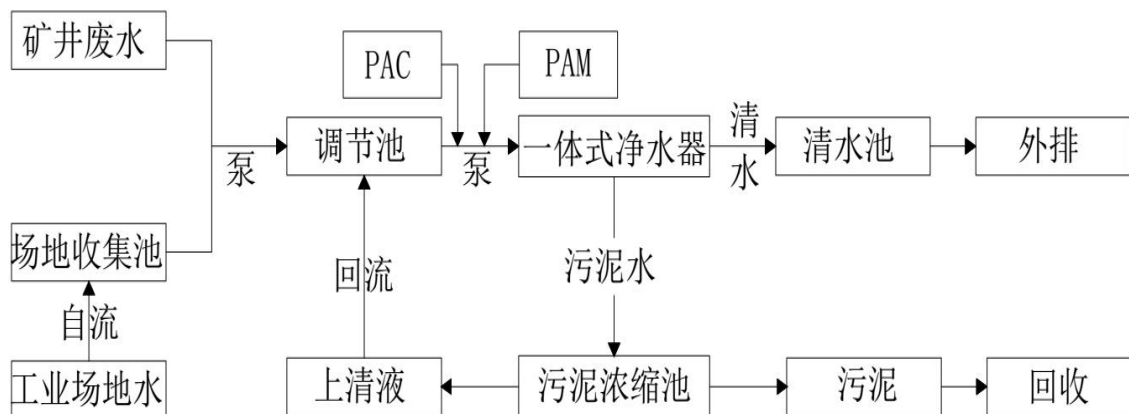


图 2.5-1 矿井水处理工艺流程图

#### 2.5.2.2 排水

采用集中排水方式，利用现有的 1 号井、3 号井生产废水一体化处理装置处理达标后进入新建的 800 m<sup>3</sup> 采场生产高位水池，经 DN150 管道自流至采场井下及充填站等各用水点，其余经 1 号井工业场地涵管向北排入阿罗河。

##### (1) 生产废水

项目各用水点生产用后剩余的井下涌水，一部分用于矿区道路及绿化浇洒，一部分采用洒水车运至矿区周围，用于沿山公路洒水及公路两侧绿化浇洒。

##### (2) 雨水

项目工业场地采用雨污分流制。雨水经雨水沟或利用自然地形排放。

##### (3) 生活污水

项目生活污水经生活污水收集管网排入小坝磷矿现有的 1 号井、2 号井、3 号井的地理式一体化污水处理设备处理达标后用于场区绿化或防尘用水。

小坝磷矿生活污水处理设施采用“A<sup>2</sup>/O”处理工艺，项目各场地生活污水（食堂污水经隔油处理，洗浴废水经过格栅、过滤处理）和机修废水（经隔油处理后）统一排入污水收集管网进入地理式一体化污水处理设备处理达到 GB8978—1996《污水综合排放标准》一级标准（TP 达到 GB3838—2002 III类水质标准）后用于场区绿化或洒水抑尘。

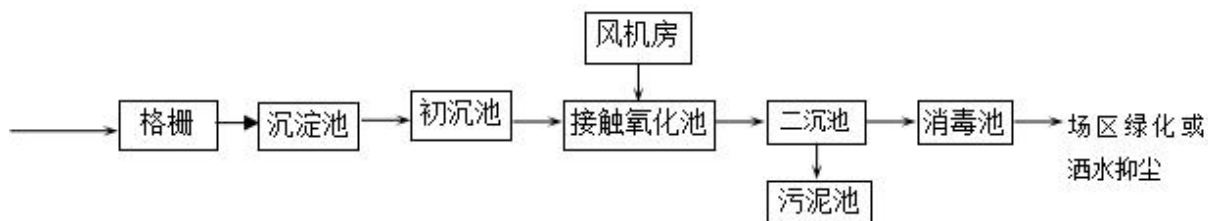


图 2.5-2 生活污水处理工艺流程图

#### (4) 消防废水

消防废水收集进入现有的 1 号井井下排水一体化处理装置处理达标后回用于生产，不外排。

目前小坝磷矿山生产废水处理设施处理前后水质见 3.3.3 章节“污水处理设施现状调查与评价”。

本项目建成后用水量及排水量详见表 2.5-2，水平衡见图 2.9-4。

表 2.5-2 项目用排水量表

序号	用水项目	用水时间 h	用水标准	日用水量 m <sup>3</sup> /d	排水系数	排水量 m <sup>3</sup> /d	排水去向	备注
1	生活用水	24	100L/人·d	18.8	0.8	0		场区绿化或洒水抑尘
2	坑内凿岩及防尘洒水	16.67		400	0.8	0		
3	充填站用水			355.19	0.8	55.19	矿井涌水收集系统	充填渗滤液及洗管水
4	机修用水			1.5	0.8	0		
5	未预计水量			151.33		0		按 2+3+4 和的 20% 计
6	消防用水	3	20L/s	216	0.8	172.8	阿罗河	补水时间按 48h 计
7	合计			926.82				不含消防用水
8								

#### 2.5.3 供暖工程

本项目无供暖需要，不设供暖工程。

#### 2.5.4 行政生活区

本项目不设职工宿舍，充填站设置办公楼，但采矿办公楼、食堂均依托原有工程。

#### 2.5.5 储存运输运输

### 2.5.5.1 道路

贵州省福泉小坝磷矿位于福泉市城区 340° 方位，直距约 30 公里，行政区划属道坪镇所辖。区内有公路通行，小坝矿山至牛场镇 15km，牛场镇经福泉市至马场坪镇 37km，与贵新高速公路相接，交通便利。

#### (1) 现有道路

外部连接小坝磷矿采矿工业场地及充填站已有道路，道路路基宽 7.5m，路面宽 6.5m，纵坡基本满足要求，不需要建设。

#### (2) 充填站内部道路

充填站地内部道路主要道路均采用水泥混凝土路面，路基宽 7.5m，路面宽 6.5m，道路内缘转弯半径最小 9m，次要道路路基宽 4.5m，路面宽 3.5m。

进场道路采用分离式设计，东侧为材料产品运输道路，西侧为人员进出道路，避免人货交通混合。

### 2.5.5.2 外部运输

生产、生活所需材料采用汽车运输，运输车辆考虑委托社会运力，本项目不再另行配车。

#### (1) 运输量

矿山外部运输量主要为各种建设和生产材料的运入和原矿的运出，项目 1 号井年运输量 807874.93 吨/年，运入 307874.93 吨/年，运出矿石 500000 吨/年，废石 0 运输量。具体见表 2.5-3。

表 2.5-3 外部运输量表

序号	名称	单位	数量	起讫点	运输方式	备注
一	运入					
1	钎钢	t/a	51	厂外一采矿工业场地	汽车	
2	炸药	t/a	27	厂外一采矿工业场地	汽车	
3	非电雷管	t/a	2 (21 万发)	厂外一采矿工业场地	汽车	
4	导爆线	t/a	80 (614 万 m)	厂外一采矿工业场地	汽车	
5	金属网	t/a	61	厂外一采矿工业场地	汽车	
6	合金片	t/a	1	厂外一采矿工业场地	汽车	
7	柴油	t/a	129	厂外一采矿工业场地	汽车	
8	锚杆	t/a	20	厂外一采矿工业场地	汽车	
9	轮胎	t/a	8 (80 个)	厂外一采矿工业场地	汽车	
10	机油	t/a	5	厂外一采矿工业场地	汽车	
11	水泥	t/a	16302	厂外一充填站	汽车	
12	细砂	t/a	48681.93	厂外一充填站	汽车	
13	尾矿	t/a	99990	厂外一充填站	汽车	
14	改性 CH 半水	t/a	142517	厂外一充填站	汽车	

序号	名称	单位	数量	起讫点	运输方式	备注
	磷石膏					
	合计		307874.93			
二	运出					
1	原矿	万 t/a	50000	采矿工业场地-厂外	汽车	
	合计	万 t/a	50000			

### (2) 运输方式

本项目外部运输均依靠社会运输力量。

### 2.5.5.3 内部运输

矿山内部运输量主要为原矿和废石在采场的运输，具体见表 2.5-4。

表 2.5-4 内部运输量表

序号	名称	单位	数量	起讫点	运输方式
1	原矿	万 t/a	50	地下一1#主胶带斜井工业场地	胶带
2	废石	万 t/a	2.3	地下一地下采空区	汽车运输。
3	合计	万 t/a	52.3		

### 2.5.5.4 储存系统

利用原 1#井主井口矿石堆场堆存矿石，堆矿场面积 200m<sup>2</sup>，大约能堆放 10 天的采矿量（最大堆存量 15152t）。

## 2.6 项目组成

综上，小坝磷矿山技术改造项目为地下开采矿山，由主体工程、储运工程、公辅工程和环保工程组成。工程主体内容包括：矿山开拓、井下采掘及运输设备、矿机、电气、给排水、通风、机修、总图运输、行政福利等。

主体工程在现有基础上技改，部分公辅机环保工程依托现有工程填平补齐。具体见表 2.6-1。

表 2.6-1 项目组成一览表

工程项目	项目组成	建设内容及规模	建设进度
主体工程	主井	主斜井工业场地布置在矿体东北部，为利用原有 1#井开拓系统的主斜井井口场地，井口标高 1244m。 井口坐标：X=2983285.183，Y=36437216.299，Z=+1244.211m，方位角 58.86°。	依托现有 1 号井系统
	开拓系统 总回风井	用于井下回风。 布置在矿体东侧中部，该场地为利用原有 2#井开采系统的主斜坡道硐口工业场地。本次在斜坡道硐口设通风机作为总回风井，井口设通风机。 矿山采用两翼对角式通风系统，在 2#井主斜坡道硐口设通风机作为主回风井，北翼从皮带斜井和斜坡道进入井下，南翼从 3#井平硐+斜坡道进入井下，污风通过 2#井斜坡道抽出地面。 井口坐标为：X=2982636.288，Y=36437408.903，	依托现有 2 号井系统

工程项目	项目组成	建设内容及规模	建设进度
		Z=+159.948m, 方位角 68.915°。	
	辅助斜坡道	<p>布置在矿体西侧南部, 该场地为利用原有 3#井开采系统的平硐工业场地。</p> <p>井口坐标为: X=2982082.926, Y=36437055.339, Z=+1243.25m</p> <p>负责人员、材料和设备进出井下, 兼做南部进风井和安全出口。硐口标高 1243m 左右。设在矿区南部靠近 23#勘探线, 硐口坐标为: X=2988003.00, Y=437984.770, Z=1150m, 斜坡道方位角为 120°。</p> <p>辅助斜坡道是负责人员、材料和设备进出井下, 兼做南部进风井和安全出口。</p>	依托现有 3#井开采系统的平硐工业场地。
	中段	<p>基建期基建 2 个中段: +1000m 中段、+1050m 中段, 其中 1050m 中段为回风中段。</p> <p>①1000m 生产中段: 各盘区采场开采的矿石先通过铲运机装入汽车, 然后由汽车运输运至主溜井, 在主溜井井口破碎后(液压破碎锤)后由胶带斜井提升到地面原矿仓, 掘进开拓采切工程产生的废石通过汽车运输至采空区。</p> <p>②1000m 中段运输巷道: 由原 1#井开采系统的斜坡道延深至 1000m 标高后向南掘进, 与原 3#井开采系统的 1007.99m 巷道端部连通, 形成的新系统。在 1000m 中段北端设排水系统, 井下涌水自流到水仓通过管缆斜井排到地面。</p> <p>③1050m 总回风中段: 原 1#井开采系统的 1058m 分层巷道, 向南掘进与原 3#井开采系统的巷道北端 1050.75m 标高连通, 形成新系统的 1050m 总回风中段。</p> <p>新形成的 1050m 总回风中段通过回风斜井与原 2#井开采系统的 1110m 分层巷道连通, 从而经 2#井开采系统的斜坡道通往地面。回风斜井底部标高约为 1052.77m, 上部标高约为 1111.87m。回风斜井内设人行梯子间, 兼做回风井和安全出口。</p> <p>④中段运输巷道布置矿体底板, 净断面 15.43m<sup>2</sup>, 主要采用锚喷网支护, 支护厚度 100mm, 局部通过断层的地段采用钢筋混凝土支护, 必要的时候增加型钢支架。</p> <p>⑤根据需要在+1000m 中段适当位置处设水泵房及中央变电硐室、采区变电所、井下避灾硐室及其它辅助硐室。</p>	新建
	主要硐室	在+1000m 中段适当位置处设水泵房及中央变电硐室、采区变电所、井下避灾硐室及其它辅助硐室。	
	工业场地	主要包括: 主斜井工业场地、总回风井场地、辅助斜坡道工业场地和充填站工业场地四部分组成。	依托现有的 1 号井、2 号井、3 号井现有工业场地
	充填系统	<p>充填工业场地布置在矿体中部, 原 2#井斜坡道工业场地东南侧, 距离约 90m。</p> <p>设 2 套充填系统, 1 套为尾砂胶结充填系统, 1 套为改性 CH 半水磷石膏充填系统。</p> <p>尾砂、改性 CH 半水磷石膏来源贵州川恒, 汽车运输, 充填的胶结料主要采用水泥。</p>	未建

工程项目	项目组成	建设内容及规模	建设进度
		充填系统规模 19.3 万 m <sup>3</sup> /年，占地 399m <sup>2</sup> 。	
辅助工程	主斜井胶带提升	利用原 1#井开采系统的胶带斜井作为胶带主斜井负责运输矿石。 胶带斜井提升能力 50 万 t/a。胶带斜井宽度 3.5m，斜井倾角 21.5°，长度为 215m。	依托
	中段矿石与废石运输	中段矿石与废石均采用无轨设备进行运输，无轨运输巷道净宽 4.6m，净高 3.7m，最大坡度小于 10%，斜坡道长度每隔 180~200m，设坡度不大于 3%、转弯半径 10m、长度不小于 20m 并能满足错车的掉头硐室，井下道路为泥结构碎石路面。	依托
	原矿运输道路	利用现有运输道路运输。区内有公路通行，小坝矿山至牛场镇 15km，牛场镇经福泉市至马场坪镇 37km，与贵新高速公路相接，交通便利。	依托
	场外交通	利用小坝磷矿现有原矿运输道路及联系道路，均采用水泥混凝土路面，面宽 9m，道路长度 8.66km。	
	原矿堆场	利用原 1#井主井口矿石堆场堆存矿石，大约能堆放 10 天的采矿量（最大堆存量 15152t），占地面积 200m <sup>2</sup> 。	依托
	硐口值班室	位于 1 号井工业场地内，1 层，占地面积 90m <sup>2</sup> 。	未建
	通风机房（含配电）	设置在 2#井主斜坡道硐口。 总占地面积 134m <sup>2</sup> ，通风机房占地 80m <sup>2</sup> ，配电室占地 54m <sup>2</sup> 。	未建
公用工程	供电	电源依托道坪 35/10kV 变电站，引出一回 10kV 架空线路 LGJ-3×240 至矿区。 新建 10kV 总变配电所设在主斜井工业场地，以放射式方式分别向空压站变电所、通风机房变电所、井下 10kV 中央变电所供配电。 新建空压站设 10/0.4kV 变电所一座，内设 10/0.4kV 变压器一台；新建通风机房设一座通风机房变电所，内设 10/0.4kV 变压器一台；新建在井下+1000m 水泵房（位于北区）附设一座井下 10kV 中央变电所，设 11 台 10kV 开关柜。	依托/未建
	供水	利用已建小坝高位水池池内调节水量 218m <sup>3</sup> ，满足本次工程一次班间生产、生活储水量，可作为生产、生活用水水源；池内消防水量 432m <sup>3</sup> ，满足本次工程消防储水量，可作为消防用水水源。	依托
	空压机组（含配电）	空压机房设置于 1 号主斜井硐口附近标高为+1244 处的工业场地内。矿山井下所需压缩空气通过空压机组进入井下，再由中段送至井下各生产盘区、避灾硐室以及各个用气点。 依托现有小坝磷矿四台压缩机设备，新建空压机组及其压气主管。 总占地面积 324m <sup>2</sup> 。	依托/未建
	排水	采矿工业场地采用雨污分流制，场内排水沿公路、边坡脚、挡土墙下布置，排水沟断面为矩形，工业场地排水沟汇集后排出场外。 充填站场地采用雨污分流制，场内排水沿公路、边坡脚、挡土墙下布置，经排水沟汇集后排出场外。	依托
	供热	本项目职工上下班均由班车接送，故不设生活锅炉，办公室取暖采用电能。	依托/未建
	燃料	本项目柴油依托小坝磷矿已有的柴油贮罐区，占地面积 299m <sup>2</sup> ，设置桶装油间、站房、加油棚等。	依托

工程项目	项目组成	建设内容及规模	建设进度	
		日常储量 10t。		
行政福利设施	办公生活区	行政办公室、食堂等均依托现有小坝磷矿山办公生活设施，不新建。员工上下班有交通车接送，不住宿。	依托	
环保工程	废水	采矿生活污水	采矿生活污水分别经 1 号井、2 号井、3 号井现有的化粪池（容积 5m <sup>3</sup> ）预处理后，排入小坝磷矿 1 号井、2 号井、3 号井现有的一体化污水处理设施。处理规模分别是：15.27m <sup>3</sup> /d，2.97m <sup>3</sup> /d，10.94m <sup>3</sup> /d。	依托
		矿井水	依托小坝磷矿 1 号井、3 号井现有的生产废水处理设施处理。处理规模分别是：100m <sup>3</sup> /d，190m <sup>3</sup> /d。	依托
		采矿工业场地淋滤水	依托 1 号井、2 号井、3 号井现有的淋滤水收集池及其边沟。1 号井工业场地淋滤水收集池容 40m <sup>3</sup> ，淋滤水收集边沟长 240m；2 号井工业场地淋滤水收集池容 80m <sup>3</sup> ，淋滤水收集边沟长 180m；3 号井工业场地淋滤水收集池容 60m <sup>3</sup> ，淋滤水收集边沟长 350m。	依托
		充填系统废水	充填过程中产生的废水主要是充填溢流水及冲洗管道的冲洗水，自流至充填站回水池，再经回水泵扬送至充填站回水高位水池，然后自流至充填站调浆和冲洗使用，不外排。 充填站生活污水处理依托小坝磷矿 2 号井现有的一体化污水处理设施。	未建
	废气	采矿凿岩粉尘	采用湿式凿岩机，坑内洒水除尘等措施后，除尘效率 96%。	未建
		原矿堆场粉尘 装卸粉尘	设置半封闭式厂房，设置喷雾洒水设备 1 套。	未建
			运输道路粉尘	洒水抑尘，配置洒水车 1 辆。
		食堂油烟	食堂厨房设置油烟净化装置 1 套，油烟去除效率大于 60%	依托
		固体废物	井下废石	基建时期废石量为 6.4 万，生产时期每年产生的废石量 2.3 万 m <sup>3</sup> 。 基建时期废石用于回填工业场地，多余的废石与生产期采掘废石一起回填采空区。
	生产废水处理站污泥		回填采空区。	依托
	生活污水处理装置污泥		交由当地环卫部门统一处置。	
	废机油		采用桶装收集后，在小坝磷矿山维修车间设置危废暂存间集中贮存，暂存间需采取防雨设施，地坪必须采取防渗措施，并委托交由有资质单位进行回收处置。	未建
	噪	通风机、压	严格设备选型，选用低噪声的设备；设备采取厂房隔声、消声、	未建



工程项目	项目组成		建设内容及规模	建设进度
	声	缩机、泵类等设备	减震等降噪措施；加强汽车保养，文明驾驶，不乱鸣笛，控制车速等措施。	

## 2.7 总图工程量

本项目主斜井工业场地、总回风井场地、辅助斜坡道工业场地为利用现有，只有充填工业场地为新建工业场地。

充填工业场地位于总回风井即原 2 号井开采系统的主斜坡道硐口工业场地东南方向，约 90m 处，该场地主要建构筑物有充填装置、储槽、卸料矿仓、堆场等。主要工程量表见表 2.7-1 所示。

表 2.7-1 充填工业场地工程量

序号	工程名称	单位	数量	备注
1	厂内道路及铺砌	m <sup>2</sup>	2500	24cm 混凝土面层、10 cm 碎石基层、30cm 手摆片石底基层
2	排水明沟	m	100	M5 砂浆砌 Mu25 片石，0.8m <sup>3</sup> /m
3	截水沟	m	100	M5 砂浆砌 Mu25 片石，1.2m <sup>3</sup> /m
4	土方及挡墙			
4.1	场地平整土石方	m <sup>3</sup>	13200	
4.1.1	挖方	m <sup>3</sup>	6000	1238 平台挖 2m，土：石=8:2
4.1.2	场地填方	m <sup>3</sup>	7200	1242 平台填 1m
5	挡土墙	m <sup>3</sup>	3000	M7.5 砂浆砌 Mu30 片石
6	排水管涵	m	30	Φ 600 钢筋混凝土管
7	拆迁	工棚	1 个	具体见总平面图
		电线杆	1 个	考虑此部分费用
8	厂外道路	m <sup>2</sup>	1000	泥结碎石路面

## 2.8 主要技术经济指标

项目主要技术经济指标见表 2.8-1。

表 2.3-20 项目技术经济指标

序号	指标名称	单位	数量	备注
----	------	----	----	----

序号	指标名称	单位	数量	备注
一	地 质			
1	矿石储量及品位			
1.1	设计范围内资源储量			
1.1.1	111b 储量	万 t	757.67	
	品位(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	%	24.99	
1.1.2	122b 储量	万 t	633.32	
	品位(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	%	22.78	
1.1.3	333	万 t	69.85	
	品位(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	%	25.08	
1.1.3	111b+122b	万 t	1390.99	
	品位(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	%	23.98	
1.1.3	111b+122b+333	万 t	<b>1460.84</b>	
	品位(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	%	24.04	
二	采矿			
1	设计规模	万 t/a	50	
2	开拓方式	斜井+斜坡道联合开拓		
3	采矿方法		上向分段充填采矿法	分段空场嗣后充填采矿法
4	盘区生产能力	t/d	650	700
5	同时生产盘区数	个	1	1
6	采切比	m/kt	4.01	6.05
		m <sup>3</sup> /kt	50.8	81.9
7	采准比	m/kt	3.56	5.6
		m <sup>3</sup> /kt	49	79.2
8	切割比	m/kt	0.45	0.45
		m <sup>3</sup> /kt	1.8	2.7
9	采矿贫化率	%	5	5
10	采矿损失率	%	5	5
11	副产矿石率	%	6.5	9.4
12	中段高度	m	50	
	同时工作中段数	个	1	
	平均出矿品位:	%	22.8	
	出矿块度	mm	≤250	
13	三级矿量的保有期限			
	开拓矿量	a	4.6	229 万 t
	采准矿量	a	1	50 万 t
18	备采矿量	月	5	20 万 t
19	井巷基建工程量	km	5.17	8.27

序号	指标名称	单位	数量	备注
	其中：开拓工程	km	2.42	4.6 万 m <sup>3</sup>
	采切工程	km	2.75	3.67
21	基建时间	年	2	
22	基建副产量矿石	万 t	4.9	
23	矿山服务年限	a	12	
<b>三</b>	<b>供电</b>			
1	全矿设备总安装容量	kW	4311	
2	设备总工作容量	kW	3591	
3	采矿年耗电量	kW·h	7477000	
4	单位矿石耗电量	kW·h/t	14.954	
<b>四</b>	<b>供水</b>			
1	总用水量			
	其中：采场总用水量	m <sup>3</sup> /d	413.5	
	充填站用水量	m <sup>3</sup> /d	300	
	未可预见水量	m <sup>3</sup> /d	146.46	
	生活用水量	m <sup>3</sup> /d	18.8	
<b>五</b>	<b>总图运输</b>			
1	年运输量	t	807874.93	
	其中：运入量	t	307874.93	
	运出量	t	500000	
<b>六</b>	<b>工作制度及劳动定员</b>			
1	工作制度	一年 330 天，每天 3 班，每班 8 小时		
2	企业在册职工总数	人	188	
	其中：生产人员	人	180	
	管理人员	人	8	
3	采矿全员劳动生产率（原矿）	t/人.a	2659.57	
4	采矿生产人员劳动生产率（原矿）	t/人.a	2777.78	
<b>七</b>	<b>项目总投资及资金筹措</b>			
1	项目总投资	万元	12420	
1.1	建设投资	万元	10432	
1.2	建设期利息	万元	178	
1.3	流动资金	万元	922	
2	项目报批总投资	万元	12420	
	其中：铺底流动资金	万元	277	
<b>八</b>	<b>成本费用</b>			
1	采矿单位生产成本	元/t	109.56	
2	年平均总成本费用	万元	7043	
3	年平均经营成本	万元	6006	
<b>九</b>	<b>销售收入、税金</b>			正常年

序号	指标名称	单位	数量	备注
1	年均营业收入	万元	17990	15042.74
2	年均税金及附加	万元	1260.12	1289.56
<b>十</b>	<b>盈利能力指标</b>			
1	总投资收益率	%	6.85	
2	资本金净利润率	%	12.14	
3	所得税前项目财务内部收益率	%	12.96	
4	所得税前项目财务净现值	万元	1592	ic=10%
5	所得税前项目投资回收期	年	7.23	含建设期 1 年
6	所得税后项目财务内部收益率	%	10.57	
7	所得税后项目财务净现值	万元	874	ic=10%
8	所得税后项目投资回收期	年	5.85	含建设期 1 年

## 2.9 物料平衡

### 2.9.1 采矿物料平衡分析

本技改目年开采磷矿石 50 万吨，开采的矿石均由 1#井胶带系统提升出地表。

采场矿石装入井下卡车运输卸入主溜井，主溜井上部设置格筛（限制块度 250mm 以内），格筛上矿石由液压碎石锤处理至 250mm 以下落入主溜井内；主溜井的矿石经溜井下部振动给矿机向主斜井胶带机给矿，然后由主斜井带式输送机运输至地表，并由地面转运胶带转运至卸料胶带，由卸料胶带卸至地面堆场，最后经铲运机装载给社会车辆，由社会车辆外运。

废石年产生量为 2.3 万 t（废石平均体重按 2.6t/m<sup>3</sup> 计），生产期矿井废石全部用于井下采空区填充。本项目采矿物料平衡见表 2.9-1，图 2.9-1。

表 2.9-1 采矿物料平衡表

序号	工段名称	输入		产出		
		原料名称	耗量, t/a	产物名称	产量, t/a	去向
1	矿体开采	矿体磷矿	502275.5576	矿石(产品)	500000	外运
2		炸药	27.06	废石(地下)	23000	回填采空区
3				G1	1.098	无组织排放
4				G2	1.488	无组织排放
5				NOx	0.0076	无组织排放
				CO	0.024	无组织排放
		合计	523002.6176	合计	523002.6176	

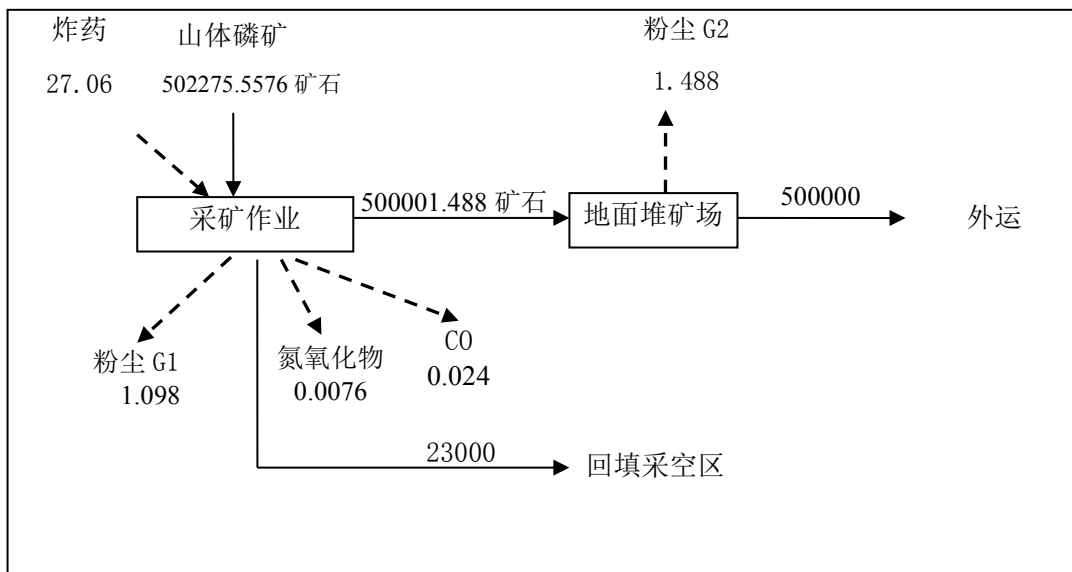


图 2.9-1 项目采矿物料平衡图 (单位: t/a)

### 2.9.2 充填站物料平衡分析

根据矿体开采技术条件和所选用的采矿工艺要求,本项目充填物料为采矿产生的废石、尾砂胶结充填和改性 CH 半水磷石膏新型充填胶凝材料充填。

#### (1) 尾砂胶结充填物料平衡分析

尾砂胶结充填物料主要是尾矿渣、细砂、水泥。物料平衡分析见表 2.9-2 和图 2.9-2。

表 2.9-2 尾砂胶结充填物料采矿矿石量平衡表 (单位 t/a)

序号	工段名称	输入		产出		
		原料名称	耗量	产物名称	产量	去向
1	尾砂胶结充填	尾矿浆(浓度 55%)	99990	堆场粉尘	0.19	无组织排放
2		水泥	16302	水泥仓袋式除尘器排放的粉尘	0.0815	无组织排放
3		细砂	48681.93	中转场粉尘	0.16	无组织排放
4	改性 CH 半水磷石膏新型充填胶凝材料	改性 CH 半水磷石膏	142517	充填溢流水、洗管水	18212.7	收集回搅拌系统
5	矿井涌水		99000	充填物料	388277.7985	回填采空区
6	合计		406490.93	合计	406490.93	

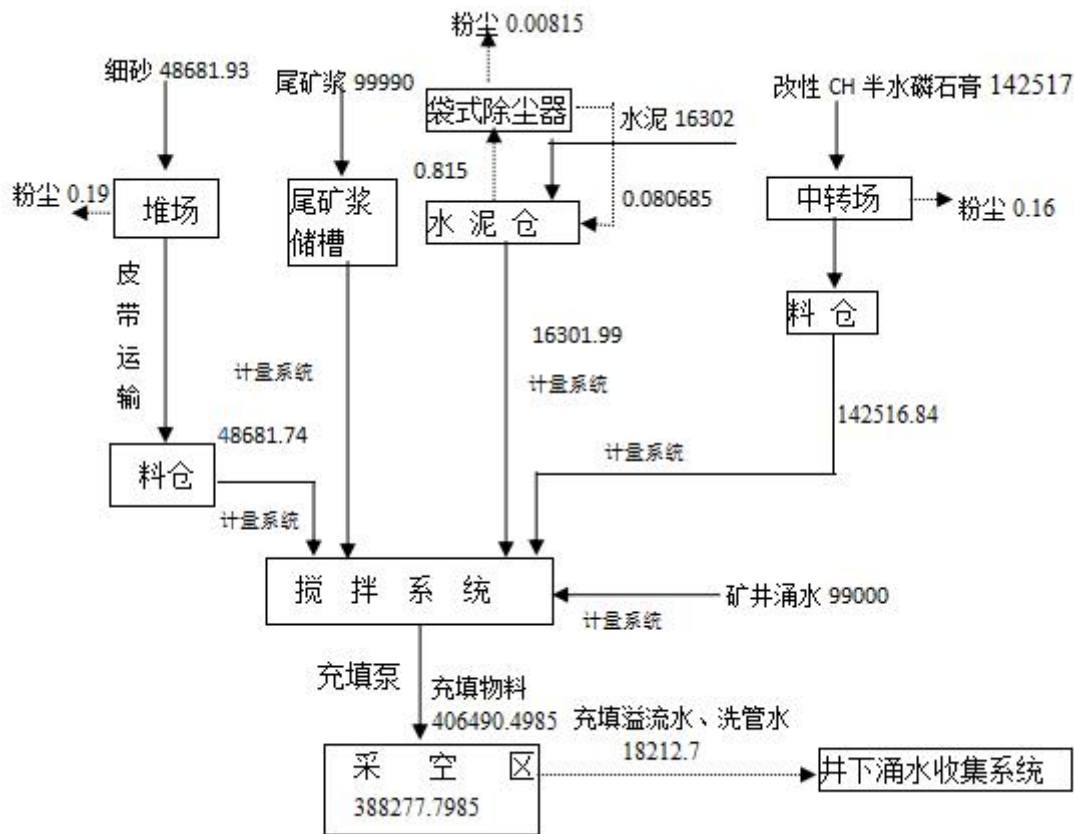


图 2.9-2 充填站物料平衡图 (单位: t/a)

### 2.9.3 磷平衡

本项目磷平衡见表 2.9-3，图 2.9-3。

表 2.9-3 项目磷元素平衡表

输入量				输出量				
序号	名称	单位	数量	序号	名称	单位	数量	百分比%
1	矿层	t/a	51374.72	1	产品原矿	t/a	49117.5	95.03
2	尾矿浆 (55%)	t/a	41.87	2	采矿粉尘	t/a	0.25	0.00048
3	改性 CH 半水磷石膏	t/a	269	3	堆矿粉尘	t/a	0.22	0.00047
4				4	充填物料	t/a	310.87	0.60
5				5	废石	t/a	2256.75	4.37
6	合计	t/a	51685.59	6	合计	t/a	51685.59	100

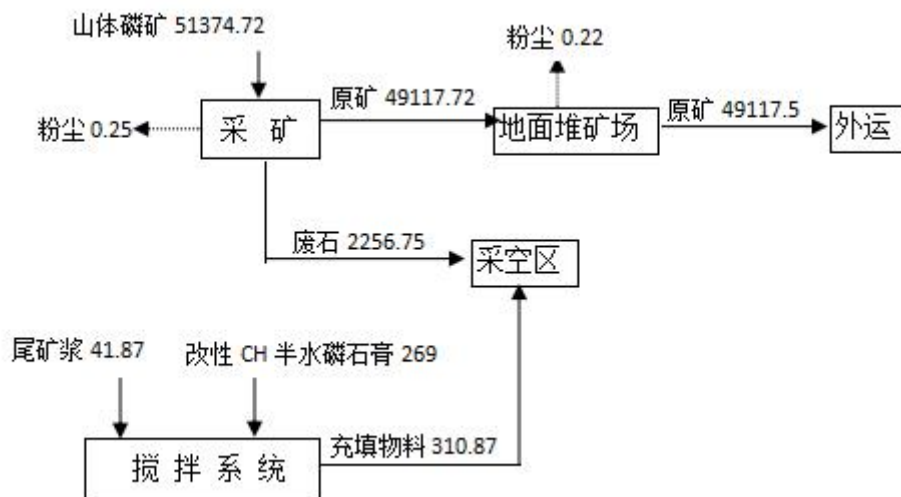


图 2.9-3 项目磷元素平衡图 (单位: t/a)

### 2.9.4 水平衡

项目生产用水取自矿坑涌水，主要用于采矿凿岩、爆破抑尘用水，充填用水等；生活用水依托现有小坝磷矿已有的自来水管网。项目用排水量详见 2.5.2 章节供排水中的表 2.5-2，项目水平衡见图 2.9-4。

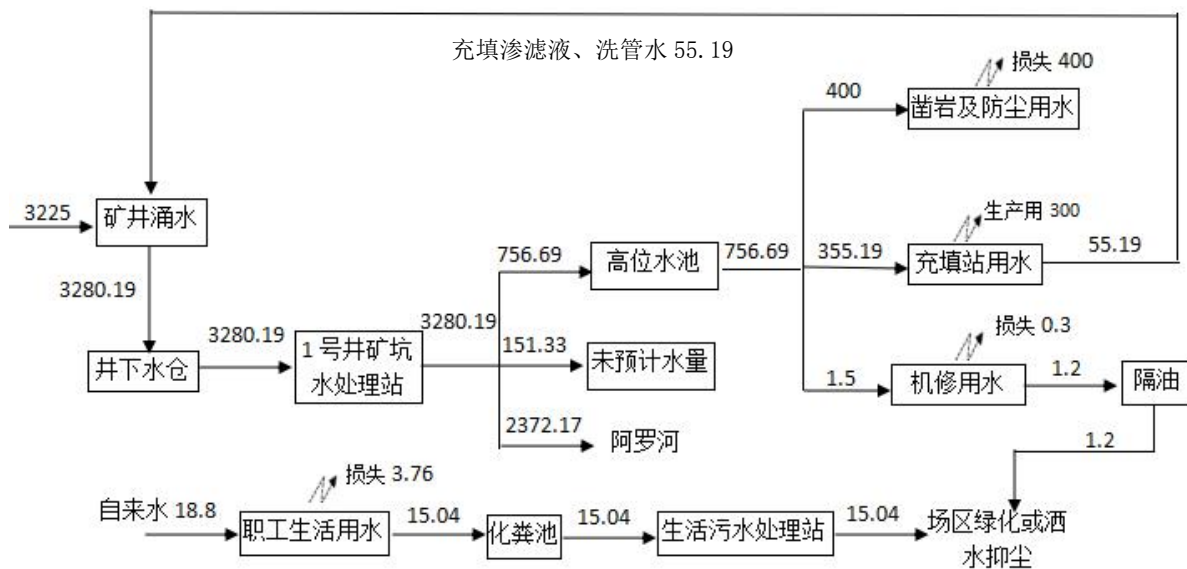


图 2.9-4 项目水平衡图 (单位: m³/h)

## 2.10 工程分析

### 2.10.1 矿山总体生产工艺流程

本项目总体生产工艺流程主要为将矿石从井下提升到地面，矿石送至堆矿场，废石回填采空区，不出地面；采空区采用尾砂胶结充填和改性 CH 半水磷石膏新型充填胶凝材料充填。项目总体生产工艺流程见图 2.10-1。

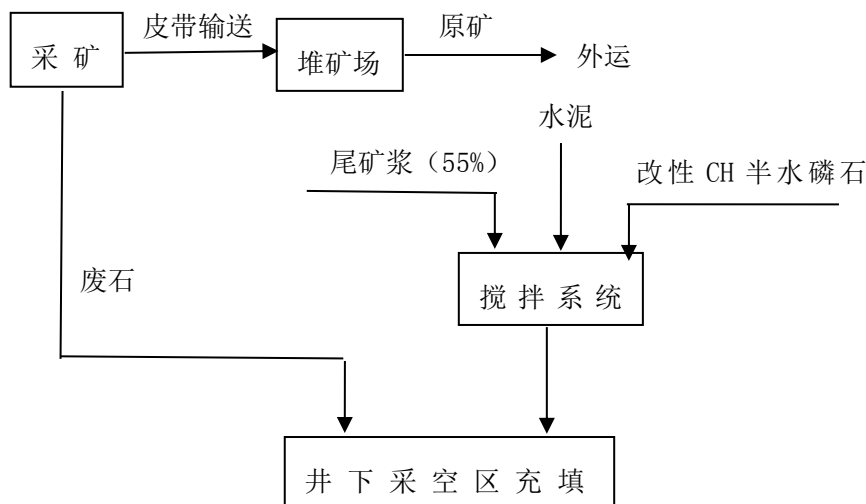


图 2.10-1 项目总体生产工艺流程

## 2.10.2 生产工艺及产排污情况

### 2.10.2.1 采矿工艺

项目采矿工艺流程主要污染物发生点位见图 2.10-2 和表 2.10-1。

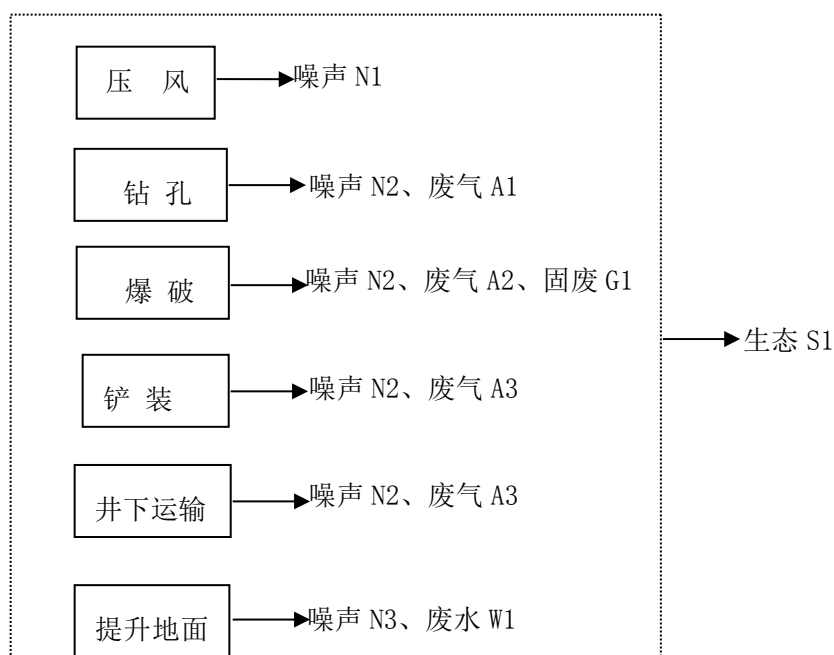


图 2.10-2 采矿工艺污染物产污节点图分析

表 2.10-1 采矿工艺污染源分析

编号	污染源	产污分析
W	废水	W1 井下生产产生的井下涌水，经生产废水处理达标后，部分回用，其余外排；
A	废气	A1 井下钻孔产生的粉尘，通过洒水进行抑尘；



		A2 井下爆破产生的 CO、NO <sub>x</sub> 等无组织废气，通过风井外排； A3 井下铲装、运输产生的粉尘，通过洒水进行抑尘。
N	噪声	N1 地面空压机产生的噪声； N2 井下钻孔、爆破、铲装、运输等产生噪声，在井下对外界影响不大； N3 主井提升时，主斜井胶带机等产生的噪声。
G	固废	G1 井下生产产生的废石，全部用作采空区充填料，不运出地面。
S	生态	S21 井下开采造成的地面错动。

2.10.2.2 充填工艺

项目充填工艺流程主要污染物发生点位见图 2.10-3，表 2.10-2。

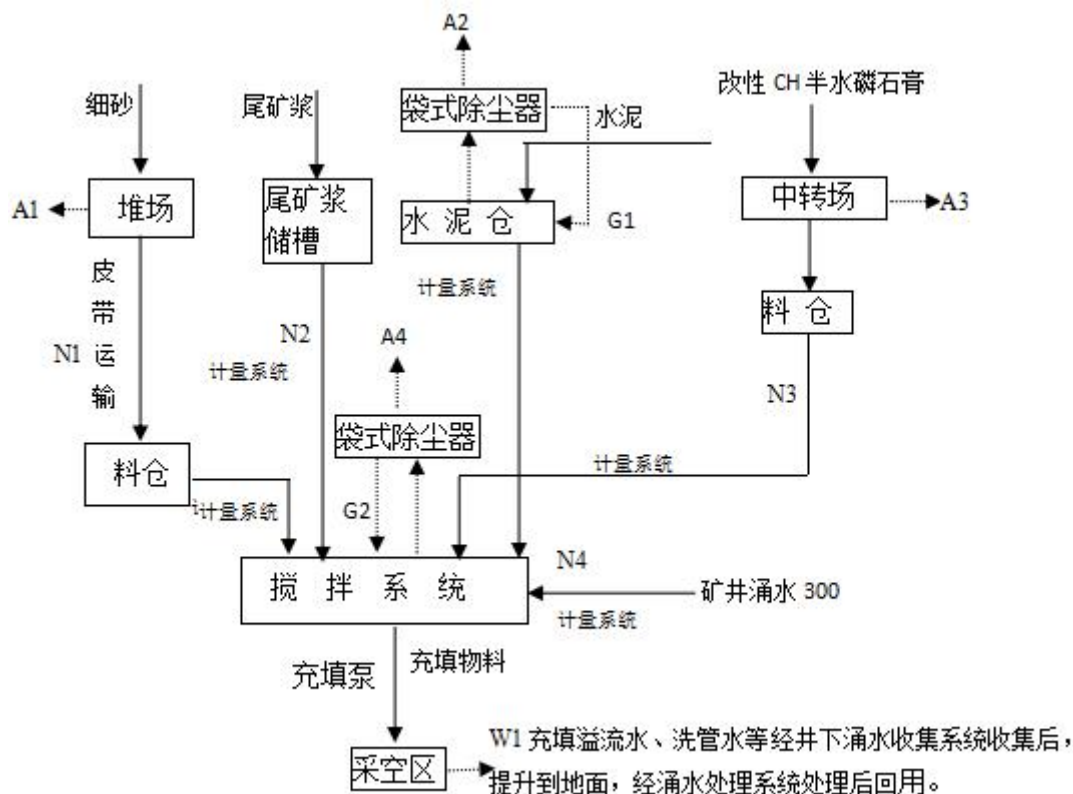


图 2.10-3 充填工艺污染物产污节点图分析

表 2.10-2 充填工艺污染源分析

编号	污染源	产污分析
A	废气	A1 细砂堆场产生的粉尘，使用防风抑尘网。 A2 水泥仓产生的粉尘，使用袋式除尘器。 A3 改性半水磷石膏中转场产生的粉尘，使用半封闭式结构。 A4 充填站搅拌粉尘，使用除尘器除尘。
W	废水	W1 混合充填体到井下充填后产生的溢流水、洗管水，经井下涌水收集系统收集后，提升到地面，经涌水处理系统处理后回用。
N	噪声	N1~4 充填、搅拌、输送产生的噪声。
G	固废	G1 水泥仓袋式除尘器收集后的粉尘回用至水泥仓；G2 搅拌系统袋式除尘器收集后的粉尘回用至搅拌系统。

2.10.3 项目施工期主要污染源、污染物

本项目施工期工艺流程见图 2.10-4。

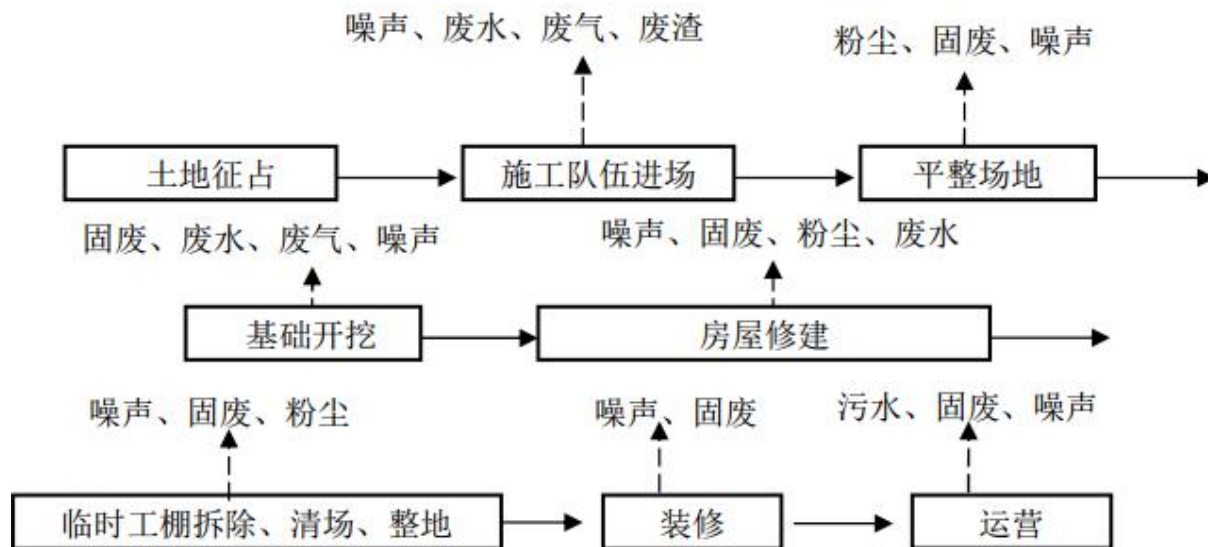


图 2.10-4 项目施工过程排污及环境影响示意图

## (1) 空气环境

该项目施工过程中的土地开挖、平整、运土、覆土等过程可能产生扬尘，工程原材料（水泥、砂石）以及弃土、弃石渣的运输、堆放、搅拌过程产生的扬尘、泥土的抛洒等对周围大气环境的影响，可采取湿润喷洒、封闭运输以及清扫车轮泥土等措施，降低影响。施工期间工程汽车排放尾气会对周围大气环境产生影响。

## (2) 声环境

振捣机、挖掘机、载重汽车等施工机械声强 90~103dB(A)，施工过程对周围环境有一定影响，因此，在施工设备必须符合国家规定噪声标准的前提下，要加强管理和合理安排高噪设备施工时段，遵守有关管理部门规定的施工时间，可降低其噪声影响。

项目施工期主要噪声源及其噪声级情况见表 2.10-3。

表 2.10-3 项目施工期主要噪声源情况

序号	声源	噪声级 dB(A)	备注
1	振捣机	93	距声源 1m
2	电机	103	距声源 1m
3	挖掘机	90	距声源 1m
4	装载机	90	距声源 1m
5	振动压路机	90	距声源 1m
6	自卸卡车	85	距声源 7.5m

### (3) 水环境

生产废水：本项目施工废水主要包括施工车辆、设备的冲洗水、场地冲洗水、泥浆废水等，其产生量小，废水量约为  $4\text{m}^3/\text{d}$ ，这些废水的特点是悬浮物较高，约为  $1000\text{mg/L}$ ，施工废水通过沉淀池（设置沉淀池 1 个  $10\text{m}^3$ ）澄清后回用不外排。在采取措施后，对地表水环境的影响较小。

生活污水：本项目施工工程量小，施工期短，施工人员人数约 15 人左右，施工人员用水量按  $50\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$  计，排放系数按 85% 计，用水量为  $0.75\text{m}^3/\text{d}$ （污水量为  $0.64\text{m}^3/\text{d}$ ）。根据类比调查，废水水质为：COD  $200\text{mg/L}$ ，BOD<sub>5</sub>  $150\text{mg/L}$ ，SS  $200\text{mg/L}$ ，NH<sub>3</sub>-N  $25\text{mg/L}$ 。

施工场地不设置施工营地，依托小坝磷矿已有的生活设施进行处理。

### (4) 固体废物

本项目建设期产生的固体废物主要有地面设施建设开挖临时转运的土石方、建筑垃圾、施工人员生活垃圾等。

本项目施工期工业场地开挖土石方量约  $6.4\text{万 m}^3$ 。施工期场地产生的表土单独堆存，用于以后工业场地绿化覆土；其余土石方采取以上措施后，施工期土石方对环境的影响较小。

本项目井下开拓工程掘进时，会产生掘进废石，掘进废石产生量约为  $6.4\text{万 m}^3$ ，掘进废石全部用于场地、道路平整及井下采空区充填。地面场地施工过程中将排放少量建筑垃圾和生活垃圾，建筑垃圾主要是废弃的碎砖、石、砼块等和各类包装箱、纸等，产生量较少。废弃碎砖、石、砼块等一般作为地基的填筑料，各类包装箱、纸一般有专人负责收集分类存放，统一运往废品收购站进行回收利用。

生活垃圾：施工人员人数约 15 人左右，施工人员生活垃圾产生量按  $0.5\text{kg}/\text{人}\cdot\text{d}$  计，则施工人员产生的生活垃圾为  $7.5\text{kg}/\text{d}$ 。使用垃圾桶集中统一收集后，及时清运到当地垃圾处置场处置，减轻对环境的影响。

### (5) 生态环境

工程占地全部为矿区现有用地，不改变土地利用方式。本项目场地全部依托现有，项目建设内容主要包括主井井筒延深、风井延深及井下开拓、充填站建设等工程。采矿施工活动位于井下，不需进行场地平整、压实破坏工程用地上的植被，造成人为水土流失加重的情况。

充填站施工过程中地表开挖扰动、表土的临时堆放、弃土弃渣的堆放、建筑材料的

堆放等，可能改变地表形态和土壤结构、破坏植被、引起水土流失、破坏和影响环境。

施工期产生的环境影响是局部的、暂时的，只要加强管理，文明施工，可将其降到最小程度，并在工程结束时采取恢复措施，减轻施工对环境造成的影响。

## 2. 10. 4 营运期主要污染源及污染物产生量

### 2. 10. 4. 1 水污染源及设计处理措施

#### (1) 工业场地生活污水

生活污水设施利用小坝磷矿现有的 1 号井、2 号井、3 号井地理式生活污水处理装置，处理规模分别为 15.27m<sup>3</sup>/d、2.97m<sup>3</sup>/d、10.94m<sup>3</sup>/d、处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 一级标准后用于场区绿化或洒水抑尘，不外排。

本项目定员 188 人，由小坝磷矿内部调配不新增员工，故不新增生活污水。

#### (2) 矿坑涌水

##### ①井下涌水量

根据计算结果，矿区未来(+1000m 以上)矿坑正常涌水量为 3235m<sup>3</sup>/d，最大涌水量为 7177m<sup>3</sup>/d。

绝大部分坑内涌水都是因为坑道开拓而使原含水层断裂后排出的地下泉水，经涌水收集系统收集后一起排出地表，进入小坝磷矿 1 号井和 3 号井生产废水处理站处理达标后部分回用至采矿及充填系统，其余外排。

##### ②井下涌水水质

地下涌水中污染物的组成和含量与地质构造、相邻岩层的成分、开采强度、采矿方式、采矿深度等多种因素有关。

矿井涌水水质详见 3.3.3 污水处理设施现状调查与评价，从对小坝磷矿现有生产废水处理设施监测结果可知，矿井涌水中的污染物主要是是 COD。

表 2. 10-4 矿井水水质监测结果

序号	监测项目	单位	1 号井	3 号井	地表水环境质量标准 (GB3838-2002) ) III类标准	超标情况	污水综合排放标准 (GB8978-1996) 一级标准	超标情况
1	pH	无量纲	8.31	8.33	6~9	达标	6~9	达标
2	SS	mg/L	12.00	13.33	25	达标	70	达标
3	COD	mg/L	49.77	76.47	20	超标	100	达标
4	NH <sub>3</sub> -N	mg/L	0.11	0.43	1	达标	15	达标
5	F <sup>-</sup>	mg/L	0.28	0.17	1	达标	10	达标
6	TP	mg/L	0.109	0.15	0.2	达标	0.5	达标

### ③排水方案

1号井、3号井一体化生产废水处理设施处理规模分别为100m<sup>3</sup>/h，190m<sup>3</sup>/h，采用的工艺为：调节池+搅拌池（石灰乳）+絮凝反应池（PAC）+二沉池+过滤。

本项目矿坑涌水依托小坝磷矿现有1号井一体化生产废水处理设施，并将3号井一体化生产废水处理设施搬至1号井同时处理项目生产废水，处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后回用908.02m<sup>3</sup>/d用作防尘洒水及井下充填用水等，回用率达28.16%，2372.17m<sup>3</sup>/d外排。

小坝磷矿排水途径为：通过隧洞排向阿罗河，最终进入岩坑河。

#### （3）充填站废水

本项目设有1个充填站，充填材料分别为全尾砂胶结充填站和改性CH半水磷石膏充填。

充填站充填材料拌和用水355.19m<sup>3</sup>/d，产生充填溢流水及洗管用水55.19m<sup>3</sup>/d，经井下涌水收集系统收集后，提升到地面，经涌水处理系统处理后回用，不外排。

#### （4）机修废水

机修用水1.5t/d，经蒸发损耗后产生废水1.2t/d依托小坝磷矿现有机修废水隔油池处理后，用于矿区道路、沿山道路降尘及绿化浇洒。

项目生产运营期废水污染源、污染防治措施与污染物产、排情况见表2.10-5。

表2.10-5 废水产生及排放情况一览表

种类	污染物名称	产生情况t/a		处理措施	排放情况		削减量t/a	
井下涌水	废水量	t/a	865842.05	采用一体化生产废水处理设施，处理工艺：调节池+搅拌池（石灰乳）+絮凝反应池（PAC+PAM）+二沉池+过滤，处理达标后908.02t/d回用于充填系统和采矿系统用水，其余外排至阿罗河。	865842.05		865842.05	
	pH	无量纲			无量纲			
	SS	浓度mg/L				浓度mg/L		
		产生量t/a				产生量t/a		
	COD	浓度mg/L				浓度mg/L		
		产生量t/a				产生量t/a		
	NH <sub>3</sub> -N	浓度mg/L				浓度mg/L		
		产生量t/a				产生量t/a		
	F <sup>-</sup>	浓度mg/L				浓度mg/L		
		产生量t/a				产生量t/a		
	TP	浓度mg/L				浓度mg/L		
		产生量t/a				产生量t/a		

	As	浓度 mg/L			浓度 mg/L		
		产生量t/a			产生量t/a		
	石油类	浓度 mg/L			浓度 mg/L		
		产生量t/a			产生量t/a		
充填站 废水	废水量	t/a	18212.7	充填溢流水及洗管用水经井下涌水收集系统收集后，提升到地面，经涌水处理系统处理后回用，不外排。	t/a	0	0
	SS	浓度 mg/L	100		浓度 mg/L	70	/
		产生量t/a	1.82		产生量t/a	/	0
机修废 水	废水量	t/a	396	依托小坝磷矿现有机修废水隔油池处理后，用于矿区道路、沿山道路降尘及绿化浇洒。	t/a	0	0
	SS	浓度 mg/L	100		浓度 mg/L	70	/
		产生量t/a	0.0396		产生量t/a	/	0
	石油类	浓度 mg/L	20		浓度 mg/L	10	
产生量t/a		0.00792	产生量t/a	/	0		

注：矿井涌水按 365 天/年计算，其余按照 330 天/年计算。

#### 2.10.4.2 大气污染源及处理措施

小坝磷矿山现有工程和本次技改均不设置燃煤锅炉，均采用电热水器供热。矿山技改完成后的大气污染物主要有：采矿通风粉尘、爆破废气、原矿堆场扬尘、装卸扬尘、运输扬尘、机械及机动车产生的尾气及充填系统水泥仓废气等。

##### (1) 装卸扬尘

装卸扬尘采用公式：

$$Q = 0.03v^{1.8} \cdot H^{1.23} \cdot e^{-0.23w}$$

式中：Q—矿石装卸起尘量，kg/t；

v—风速，m/s（取 2.1m/s）；

W—含水率，取 8%；

H—装卸高度，取 2m。

通过计算装卸扬尘量  $Q=0.26\text{kg/t}$ ，装卸点设置堆矿场内，堆矿场设置半封闭式堆场，装卸点按环评要求采取洒水抑尘、控制装卸高度措施后，降尘率约为 90%~95%，本项目矿石装车扬尘量为 6.5t/a，排放粉尘浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB6297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值。

将此公式用于其它物料时，还应考虑物料中细粒部分比例及比重差异，进行适当修正。煤属于易碎性矿石，磷矿石中等硬度，根据原矿粒度特征曲线（参见《选矿设计手册》），煤中细粒量与磷矿石中细粒量之比取 2:1。小于 0.1mm 不同比重颗粒的等降比

表达如下:

$$e_0 = \frac{d_1}{d_2} = \sqrt{\frac{\delta_2 - \Delta}{\delta_1 - \Delta}}$$

煤的比重取 1.35, 根据地质报告, 该矿区磷矿石平均比重为 2.59t/m<sup>3</sup>,  $\Delta$ 为空气比重, 可忽略,  $e_0=0.7$ 。堆场喷水雾降尘措施可一并归入大气降雨修正系数。综合上述各种因素, 由上式可以计算在全年作业时间及气象条件下, 在采取喷水雾降尘措施后, 降尘率约为 95%, 拟建工程磷矿堆场装卸作业时产生的无组织排放量约为 0.23t/a。

## (2) 堆场扬尘

环评类比采用下列公式计算:

$$Q_m = 11.7 \times U^{2.45} \times S^{0.345} \times e^{-0.5\omega} \times e^{-0.55 \times (W-0.07)}$$

式中:  $Q_m$ —堆场起尘量, mg/s;

$U$ —风速;

$S$ —堆场表面积, 堆矿场取 200m<sup>2</sup>, 细砂堆场取 100m<sup>2</sup>, 改性 CH 半水磷石膏中转场取 180m<sup>2</sup>;

$\omega$ —空气相对湿度, 取 82%;

$W$ —物料湿度, %。

### ①1 号井堆矿场扬尘

经计算, 堆矿场起尘量约 8.43t/a, 根据相关实验, 风速是堆场起尘量影响较大的因素, 因此, 环评要求采取半封闭式堆场, 可降低风速对堆场起尘的影响, 同时采取洒水抑尘的措施后, 降尘率约为 95%~98%, 本项目堆矿场扬尘量为 0.16t/a, 排放粉尘浓度满足《大气污染物综合排放标准》(GB6297-1996)表 2 无组织排放监控浓度限值。

### ②细砂堆场扬尘

经计算, 细砂堆场及改性 CH 半水磷石膏中转场起尘量约 9.61t/a, 根据相关实验, 风速是堆场起尘量影响较大的因素, 因此, 环评要求采取半封闭式堆场, 可降低风速对堆场起尘的影响, 同时采取洒水抑尘的措施后, 降尘率约为 95%~98%, 本项目细砂及改性 CH 半水磷石膏堆场扬尘量为 0.19t/a, 排放粉尘浓度满足《大气污染物综合排放标准》(GB6297-1996)表 2 无组织排放监控浓度限值。

### ③改性 CH 半水磷石膏中转场扬尘

经计算, 改性 CH 半水磷石膏中转场起尘量约 8.13t/a, 根据相关实验, 风速是堆场起尘量影响较大的因素, 因此, 环评要求采取半封闭式堆场, 可降低风速对堆场起尘的

影响，同时采取洒水抑尘的措施后，降尘率约为 95%~98%，本项目细砂及改性 CH 半水磷石膏堆场扬尘量为 0.16t/a，排放粉尘浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB6297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值。

#### （3）胶结料（水泥）入仓工序产生的粉尘

本项目生产所用的胶结料（水泥）用散装水泥罐车通过公路运输到场区内，用气泵打入圆筒料仓内，由于受气流冲击，料仓中的粉状原辅料可从料仓顶气孔排至大气中。本项目共设置 2 个圆筒料仓，每个料仓容积 200m<sup>3</sup>。类比同类企业可知，粉尘产生量占胶结料用量的 0.005%，料仓入仓工序粉尘产生量为 0.815t。建设单位在每个料仓顶气孔处配套安装一套脉冲袋式除尘器处理产生的粉尘，且圆筒仓与加料设备密封连接，避免粉尘外溢，该布袋除尘器处理效率为 99%，除尘器风量为 5000m<sup>3</sup>/h。由于本项目料仓高度约 15m 以上，经布袋除尘器处理后的粉尘直接排放，可视为有组织排放。经计算后，原料入仓工序经处理后粉尘排放量 0.00815t/a、排放浓度为 0.2058mg/m<sup>3</sup>，排放速率为 1.029g/h，能够满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）最大排放浓度（20mg/m<sup>3</sup>）要求，对周围环境影响小。

#### （4）充填站搅拌废气

充填站为尾砂胶结、改性 CH 半水磷石膏胶结充填，在罐车向细料仓采用气力供料及搅拌桶搅拌过程中，小粒径颗粒物会飘散形成粉尘，主要为有组织粉尘排放。根据业主提供资料，本项目搅拌机采用封闭式，另外，搅拌机盖上安装有加压水泵，将水通过喷嘴向搅拌机内喷注，可有效地覆盖内部粉尘飞扬和及时清洗内壁。因此项目搅拌工序产生的粉尘量较小。

#### （5）运输扬尘

自卸式载重汽车转运矿石的过程中产生一定的道路扬尘，其产生强度与路面种类、季节干湿以及汽车运行速度等因素有关，根据有关资料统计约为 12.5g/s，小时排尘量为 45kg，因尘源不固定，乃属线源污染。由运输而造成的空气的含尘量无法定量计算，据国外测定资料，当运矿汽车以 4m/s 速度运行时，汽车路面空气中的粉尘时约为 10~15mg/m<sup>3</sup>。环评要求采用洒水车对矿区道路路面进行洒水抑尘，加盖篷布和控制装载量等措施控制扬尘产生。

#### （6）采矿通风粉尘

采矿过程的含尘气体主要来自采矿的凿岩、爆破、铲装等作业过程。在抑尘方面，采取湿式凿岩；爆破堆喷雾洒水、定期巷壁清洗；矿石、废石溜井口喷雾除尘、加强通风等措施，从产尘源头加强控制以达到抑尘的目的。类比其他采矿企业的状况，当采取上述措施控制后，



矿山井下空气中的粉尘浓度可降到  $0.05\sim 1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，平均浓度在  $0.5\text{mg}/\text{m}^3$  以下，抑尘处理后的井下外排废气以及岗位空气质量符合国家规定的排放标准。

全矿总通风量为  $77\text{m}^3/\text{s}$ ，以最大浓度  $0.0385\text{g}/\text{s}$  计，则从风井排出的粉尘总量  $1.098\text{t}/\text{a}$ 。

#### (7) 爆破废气

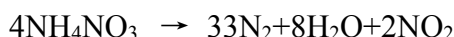
拟建工程所用铵油炸药主要化学成份为硝酸铵 ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ )，其成份为： $\text{NH}_4\text{NO}_3$ 89.85%、复合油 4.7%、木粉 5.2%，炸药年总用量为  $27\text{t}/\text{a}$ 。硝酸铵为无色或白色结晶，无臭有强烈苦味，在空气中潮解，由于硝酸铵易潮解而失效，往往将其混在有机溶剂中，制成防水型浆状炸药，供雨季使用， $400^\circ\text{C}$  时可爆炸生成水和氮氧化物，其中主要为二氧化氮。

在爆破工序中采用电雷管引爆。为提高爆破效率及安全性，采用多排微差爆破法，并控制爆破安全距离。

爆破过程的化学反应方程式如下：



在迅速加热到  $400\sim 500^\circ\text{C}$  时，放热反应，发生热分解：



由反应式可见，工业炸药爆炸后将主要产生  $\text{N}_2$ 、 $\text{NO}_2$  和水蒸汽，其中有害气体  $\text{NO}_2$  的产生量较小。针对不同的炸药品种，其爆炸过程中产生的有害气体含量均有严格的规定。如乳化炸药执行的产品质量标准《乳化炸药》，其中规定产品爆炸后在雷管引爆下，硝酸铵在瞬时分解并产生大量的热和一氧化二氮等气体，从而产生了爆炸（爆破）现象。

本项目爆破产生的废气污染物主要为  $\text{NO}_x$ 、 $\text{CO}$ ，属于无组织排放。项目炸药用量为  $81.82\text{kg}/\text{d}$  ( $27\text{t}/\text{a}$ )。每公斤硝酸炸药可产生  $0.28\text{g}/\text{kg}$  的氮氧化物气体， $0.9\text{g}/\text{kg}$  的  $\text{CO}$ ，则  $\text{NO}_x$  的产生量约为  $0.0076\text{t}/\text{a}$ ， $\text{CO}$  的产生量约为  $0.024\text{t}/\text{a}$ 。

本项目井下通风量约为  $77\text{m}^3/\text{s}$ ，日排气量约为  $665.28$  万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，估算浓度  $\text{NO}_x$  约为  $0.00346\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $\text{CO}$  约为  $0.011\text{mg}/\text{m}^3$ 。

环评建议爆破作业应合理安排爆破时间，尽量在下班期间，夜间禁止爆破作业，爆破时所有人员必须撤离至爆破安全警戒线以外；井下爆破废气可对爆破堆喷雾洒水，加强机械通风等措施。

#### (8) 矿、废石皮带廊转运扬尘

本项目采矿系统废石不出地面，直接充填于采空区，原矿及充填物料细砂、改性

CH 半水磷石膏运输均采用皮带廊进行。项目皮带廊采用密闭式，粉尘不会外泄，并且原矿、细砂的粒度较大，起尘量较低，因此主要在转运处设置洒水喷淋设施，降低粉尘产生量即可。

#### (9) 机械及机动车尾气

工业场地使用装载机、自卸式载重汽车等以柴油机为动力的工程机械，工程机械运行产生的燃油废气，将使矿区内空气产生一定污染。环评要求建设单位须购置符合《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》

（GB20891-2014）污染物排放限值要求的工程机械。在采取相应的措施后，采掘设备及运输设备排放的污染物较少，且较为分散，并具有一定流动性，加之项目所处区域为农村地区，污染物较易扩散稀释，不会形成局部区域的污染，采场工程机械排放废气对评价区环境空气质量不会形成明显的污染影响。

本项目工业场地均不设锅炉，且生活食堂设施依托现有小坝磷矿，不设置；项目运矿胶带采取封闭运输的方式，故对周围大气环境影响较小。故在矿物储、装、运过程采取喷雾洒水防尘、加强绿化等措施，可以降低扬尘对周围环境空气的影响。

项目生产运营期，废气污染源、污染防治措施与污染物产、排情况见表 2.10-6。

表 2.10-6 废气污染源、污染防治措施与污染物产、排情况一览表

序号	污染源种类		原始产生情况		污染防治措施	处理后排放情况		排放方式	排放去向
	污染源	污染物	浓度 mg/m <sup>3</sup>	产生量 t/a		浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放量 t/a		
1	矿石运输	粉尘	—	少量	道路洒水抑尘，加盖篷布和控制装载量。	—	少量	无组织排放	环境空气
2	装卸扬尘	粉尘	—	4.55	在半封闭式堆场内装卸，降低装卸高度，喷雾洒水抑尘。	周界外浓度<1.0	0.23	无组织排放	环境空气
3	1号井堆矿场扬尘	粉尘	—	8.43	采取半封闭式堆场，喷雾洒水抑尘。	周界外浓度<1.0	0.16	无组织排放	环境空气
4	细砂堆场扬尘	粉尘	—	9.61		周界外浓度<1.0	0.19	无组织排放	环境空气
5	改性CH半水磷石膏中转场扬尘	粉尘	—	8.13		周界外浓度<1.0	0.16	无组织排放	环境空气

6	采矿通风废气	粉尘	0.5	1.098	加强矿井通风	周界外浓度<1.0	1.098	无组织排放	环境空气
7	胶结料(水泥)入仓工序产生的粉尘	粉尘	20.58	0.815	安装气箱式脉冲袋式除尘器	0.2058	0.00815	有组织排放,高15米,直径0.5米	环境空气
8	充填站搅拌废气	粉尘	—	少量	搅拌机采用封闭式,搅拌机盖上安装有加压水泵,将水通过喷嘴向搅拌机内喷注,可有效地覆盖内部粉尘飞扬和及时清洗内壁。	周界外浓度<1.0	少量	无组织排放	环境空气
9	爆破废气	NO <sub>2</sub>	0.0035	0.0076	稀释扩散	0.0035	0.0076	无组织排放	环境空气
		CO	0.011	0.024		0.011	0.024	无组织排放	
10	机械及机动车尾气	CO、HC、NO <sub>x</sub>	—	少量	采用符合(GB20891-2014)污染物排放限值要求的工程机械。	—	少量	无组织排放	环境空气
11	矿、废石皮带廊转运扬尘	粉尘	—	少量	采取密闭式皮带廊。	周界外浓度<1.0	少量	无组织排放	环境空气

#### 2. 10. 4. 3 噪声源及控制措施

主要噪声源有：爆破、凿岩机、空压机、风井、水泵、绞车、运输车辆等产生的噪声。

项目 3~5 天爆破一次，由于一次起爆的炸药量较多，产生较大的爆破声响而形成噪声，据同类矿山的测定，距爆破源 100m 处的噪声声压级为 90dB(A)。爆破在昼间进行，夜间不爆破。

矿山在生产过程中所产生的噪声，大多超过我国颁布的《工业企业噪声卫生标准》，将污染周围的环境，危及作业人员及附近居民的身体健康，应采取适当的防噪、降噪措施。

设计考虑对噪声源进行综合治理，除尽量选用低噪声机电设备外，对于高噪声设备主要采取消声、吸声、隔声、减振等常规噪声治理措施。预计消声器消声量 20~25dB (A)，吸声结构吸声量 4~10dB (A)，隔声罩隔声量 10~20 dB (A)，隔声屏隔声

量 7~12dB (A)，隔声间隔声量 20~25dB (A)，阻尼降噪量 10~20dB (A)。

项目生产运营期主要噪声污染源及治理措施见表 2.10-7。

表 2.10-7 噪声产生、排情况及防治措施与一览表

环境要素	污染物种类		污染源特征	原始产生情况	污染防治措施	处理后排放情况	排放去向
	污染源	污染物		dB(A)		排放量	
噪声	通风机	噪声	稳态噪声、非稳态噪声	95	安装消声器	达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类	自然环境 注：距声源距离 1m
	水泵	噪声		85	安装消声器		
	钻机	噪声		90~100	选用低噪声设备		
	运输车辆	噪声		80~90	避免夜间运输		
	搅拌机	噪声		75~95	构筑物隔声、安装隔声罩、基础减震等		

#### 2.10.4.4 固体废物及处置

本项目运营过程中产生的固体废弃物主要包括采掘产生的废石、废钢材及矿井水处理站污泥、机修固废。

##### (1) 废石

项目采矿过程中废石产生量为 2.3 万 t/a，回填至井下采空区，不出井。

##### (2) 废钢材

主要是井巷开拓、采矿作业时，切割、加工过程产生的废弃钢材，产生量约 6t/a，废钢材经收集后，可卖至废物回收中心回收利用。

##### (3) 污泥

矿井水地面环保处理站产生的污泥量约 2130t/a，回填至采空区。

##### (4) 除尘灰

本项目的除尘灰主要为充填系统水泥仓除尘器式及搅拌系统袋式除尘器收集的灰尘，共计约 0.80685t/a，全部返回各自工艺流程，不外排。

##### (5) 机修固废

机修固废主要是项目机械设备设施的维修过程和油库产生的废机油、含油抹布等，产生量约 5t/a，属《国家危险废物名录 2016》中的 HW08（废矿物油与含矿物油废物）应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 年修改单进行收集、贮存管理，加强机械设备及变压器等的维护管理，防止机油的跑、冒、滴、漏。环评建议项目废机油应采用槽罐或桶装（加盖）收集，在小坝磷矿机修车间设置危废暂存间贮

存（面积 10m<sup>2</sup>），暂存间需采取防雨设施，地坪必须采取防渗措施，定期委托有资质的单位进行回收处置。

#### （6）生活垃圾

本项目是技改项目，不新增员工，故无生活垃圾产生。

项目生产运营期间，固体废物排放情况及处置利用措施见表 2.11-8。

表 2.10-8 项目固体废物排放及处置利用措施

序号	污染物种类		污染源特征	原始产生情况	污染防治措施	处理后排放情况	排放去向
	污染源	污染物					
1	井下开采	采矿废石	一般固废	2.3万t/a	回填至井下采空区，不出井。	0	回填于采空区
2	井巷开拓、采矿作业	废钢材	废钢材	6t/a	可卖至废物回收中心回收利用	0	废物回收中心回收利用
3	矿井水地面环保处理站	污泥	一般固废	2130t/a	运至小坝原有翁章沟废石场场堆放，废石场四周修建截洪沟；场地四周绿化，洒水降尘。	0	回填于采空区
4	工业场地	机修废机油、含油抹布	危险废物	5t/a	设置专用容器（加盖）和危险废物暂存间进行贮存（设于小坝磷矿机修车间内），定期委托有资质的单位处置。	0	委托有资质的单位处置
5	充填站水泥仓袋式除尘器	除尘灰	一般固废	0.815t/a	回用于生产，不外排	0	回用

## 2.10.5 生态影响因素及防治措施

### 2.10.5.1 运营期生态环境的影响因素、途径

本项目为技改项目，现有工业场地均为原有工业场地，不新增占地。运营期的生态环境影响主要是采矿区。

采矿区内地表错动范围内的土地存在错动的可能性，将导致地形地貌有轻微的变形，并对地表植被造成破坏；本项目采矿为充填采矿法，很大程度上避免了采矿区内的地表变形。

## 2.10.5.2 项目服务期满后对生态环境的影响因素、途径

服务期满后的矿山对周围生态环境的影响将不再持续，而是在业已形成的扰动与破坏基础上逐步走向生态环境的恢复过程。需要做好后期的地表错动范围监测和植被监测。

## 2.10.6 本项目建成后污染物排放汇总

本项目建成后污染物排放情况见表 2.10-9。

表 2.10-9 项目污染物排放情况一览表

类别	污染源名称	主要污染物	产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> ) (mg/L)	产生量 (t/a)	排放量 (t/a)	污染防治措施	削减量 (t/a)
大气污 染物	矿石运输	粉尘	—	少量	少量	道路洒水抑尘，加盖篷布和控制装载量。	少量
	装卸扬尘	粉尘	—	4.55	0.23	在半封闭式堆场内装卸，降低装卸高度，喷雾洒水抑尘。	-4.32
	1号井堆矿场扬尘	粉尘	—	8.43	0.16	采取半封闭式堆场，喷雾洒水抑尘。	-8.27
	细砂堆场扬尘	粉尘	—	9.61	0.19		-9.42
	改性 CH 半水磷石膏中转场扬尘	粉尘	—	8.13	0.16		-7.97
	采矿通风废气	粉尘	0.5	1.098	1.098	加强矿井通风。	0
	胶结料（水泥）入仓工序产生的粉尘	粉尘	20.58	0.815	0.00815	安装气箱式脉冲袋式除尘器。	-0.80685
	充填站搅拌废气	粉尘	—	少量	少量	搅拌机采用封闭式，搅拌机盖上安装有加压水泵，将水通过喷嘴向搅拌机内喷注，可有效地覆盖内部粉尘飞扬和及时清洗内壁。	少量
	爆破废气	NO <sub>2</sub>	0.0035	0.0076	0.0076	稀释扩散。	0
		CO	0.011	0.024	0.024		0
	机械及机动车尾气	CO、HC、NO <sub>x</sub>	—	少量	少量	采用符合（GB20891-2014）污染物排放限值要求的工程机械。	少量
矿、废石皮带廊转运扬尘	粉尘	—	少量	少量	采取密闭式皮带廊。	少量	
废水	井下涌水	废水量	/	1180775	865842.05	井下涌水经收集后排入涌水处理系统处理达标后，一部分用于采矿、充填用水，其余排入阿罗河。	
		pH	无量纲	8.33	/		
		SS	13.33	15.74	5.48		
		COD	76.47	90.29	6.165		
		NH <sub>3</sub> -N	0.43	0.508	0.0996		

类别	污染源名称	主要污染物	产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> ) (mg/L)	产生量 (t/a)	排放量 (t/a)	污染防治措施	削减量 (t/a)
		F	0.28	0.33	0.234	充填溢流水及洗管用水经井下涌水收集系统收集后,提升到地面,经涌水处理系统处理后回用,不外排。	
		TP	0.15	0.177	0.173		
	充填站废水	废水量	/	18212.7	0		-18212.7
		SS	100	1.82	0		-1.82
	机修废水	废水量	/	396	0		-396
		SS	100	0.0396	0		-0.0396
石油类		20	0.00792	0	-0.00792		
固废	井下开采	采矿废石		2.3万	0	回填至井下采空区,不出井。	-2.3万
	井巷开拓、采矿作业	废钢材		6	0	可卖至废物回收中心回收利用。	-6
	矿井水一体化污水处理站	污泥		2130	0	压滤后,充填回采空区。	-2130
	工业场地	机修废机油、含油抹布		5	0	设置专用容器(加盖)和危险废物暂存间进行贮存(设于小坝磷矿机修车间内),定期委托有资质的单位处置	-5
	充填站水泥仓袋式除尘器	除尘灰		6.336	0	回用于生产,不外排	-6.336
噪声	通风机	噪声		95	75~78	安装消声器	-17
	水泵	噪声		85	68~78	安装消声器	-7
	钻机	噪声		90~100	75~78	选用低噪声设备	-22
	运输车辆	噪声		80~90	65~70	避免夜间运输	-20
	搅拌机	噪声		75~95	75~78	构筑物隔声、安装隔声罩、基础减震等	-17
	空压机	噪声		95~105	75~80		-25

### 2.10.7 污染物排放“三本账”分析

技改前后主要污染物变化情况见表 2.10-10。

表 2.10-10 技改工程污染物排放“三本帐”一览表 单位 t/a

种类	污染物	现有排放量*	本项目			以新带老削减量④	排放总量⑤	排放增减量⑥	总量指标⑦	
			产生量①	削减量②	排放量③					
废水	矿井涌水	823404.9 6	118077 5	314932.9 5	865842 .05	823404.9 6	865842.0 5	+42437. 09		
			COD	6.171	90.29	84.125	6.165	6.171	6.165	-0.006
		NH <sub>3</sub> -N	0.1	0.508	0.4084	0.1	0.1	0.102	0	0.102
		SS	6.36	15.74	10.26	5.48	6.36	5.48	-0.88	
		F	0.19	0.33	0.096	0.234	0.19	0.234	-0.044	
		TP	0.176	0.177	0.004	0.173	0.176	0.173	-0.003	0.176

	充填站废水	废水量	0	18212.7	-18212.7	0				
		SS	0	1.82	-1.82	0				
	生活污水	废水量	0	0	0	0				
		机修废水	废水量	0	396	-396	0			
			SS	0	0.0396	-0.0396	0			
			石油类	0	0.00792	-0.00792	0			
废气	无组织	粉尘	1.84	31.818	-30.787	1.84	-30.787	1.84	0	0
		NOx	0.0076	0.0076	0	0.0076	0	0.0076	0	0
		CO	0.024	0.024	0	0.024	0	0.024	0	0
	有组织	粉尘	/	0.815	-0.80685	0.00815	0	0.00815	+0.00815	0.00815
固废	一般工业固废	废石	0	20000	-20000	0	0	0	0	0
		废钢材	0	6	-6	0	0	0	0	0
		生产废水处理站污泥	0	2130	-2130	0	0	0	0	0
		生活污水处理站污泥	0	0	0	0	0	0	0	0
		除尘灰	0	0.80685	-0.80685	0	0	0	0	0
	危险废物	机修废机油、含油抹布	0	5	-5	0	0	0	0	0
		生活垃圾	0	0	0	0	0	0	0	0

注：\*现有排放量取自建设单位统计的小坝磷矿生产废水处理设施 2018 年 7 月至 12 月在线监测数据平均值。

排放增减量⑥=本项目排放量③-以新带老削减量④；当总量为零时，排放总量⑤=现有排放量\*-以新带老削减量④+本项目排放量③

## 2.11 依托厂区生产设备及其基础设施可行性分析

本项目是福泉磷矿现有小坝磷矿的改扩建项目，部分生产及公共辅助设施将依托小坝磷矿已建设施。

本项目依托小坝磷矿现有的生产及公共辅助设施情况见表 2.11-1。

表 2.11-1 项目依托小坝磷矿基本情况表

基础设施		小坝磷矿	本项目	依托可行性
供排水	供水	1. 小坝磷矿生产水源位于现有三采区主井口附近，采用井下涌水作为采场生产用水及消防用水的水源，已建成井下排水一体化处理装置 1 套及出水池 1 座。 2. 小坝磷矿生活水源采用当地自来水供水管网。	1. 本项目设计采用井下涌水作为采场生产用水、充填站生产用水及消防用水的水源；生活设施利用现有自来水管网供水。 2. 本项目拟在充填工业场地（原 2#井斜坡道工业场地东南侧），新建增压泵	可行



			站一座，平面尺寸为8m×6m，梁高5m。	
生活污水处理设备	<p>1. 生活区污水分别经小坝磷矿已有的1号井、2号井、3号井生活污水收集管网收集，再经化粪池预处理后，分别排入小坝矿段1号井、2号井、3号井一体化污水处理设施处理达标后，用于场区绿化或洒水降尘，不外排。</p> <p>2. 小坝磷矿生活污水处理设施采用“A2/O”处理工艺，项目各场地生活污水（食堂污水经隔油处理，洗浴废水经过格栅、过滤处理）和机修废水（经隔油处理后）统一排入污水收集管网进入地埋式一体化污水处理设备处理达到GB8978—1996《污水综合排放标准》一级标准（TP达到GB3838—2002 III类水质标准）后用于场区绿化或洒水抑尘。</p>		本项目不新增人员，均为瓮福磷矿小坝矿段现有人员。	可行
矿井涌水	<p>1. 小坝磷矿矿坑涌水经1号井、3号井一体化处理装置处理后水量水质满足生产、消防要求。</p> <p>生产废水处理设施处理规模分别为100m<sup>3</sup>/h、190m<sup>3</sup>/h。</p> <p>2. 处理工艺为采用调节池+搅拌池（石灰乳）+絮凝反应池（PAC）+二沉池+过滤处理工艺。</p> <p>3. 一体化处理装置外排口设有在线监测，监测内容为：水量、PH、总磷、氟化物COD、氨氮。</p> <p>4. 根据福泉磷矿提供的2017年7月~12月在线监测1号井及3号井一体化化装置排口流量为2255.904m<sup>3</sup>/d，尚有4704m<sup>3</sup>/d的余量。</p>		<p>1. 本项目矿井涌水经现有经1号井、3号井一体化处理装置处理达标后，908.02m<sup>3</sup>/d用于采矿及充填系统生产用水等，其余2372.17m<sup>3</sup>/d经小坝磷矿排污口，外排。</p> <p>2. 外排量2372.17m<sup>3</sup>/d小于小坝磷矿现有一体化处理装置处理4704m<sup>3</sup>/d的余量。</p>	可行
压缩空气	小坝磷矿现有螺杆式空压机共4台，均为风冷式，总排气量为82m <sup>3</sup> /min。		<p>1. 本项目井下生产用气量为25m<sup>3</sup>/min，用气压力均为0.4~0.6MPa。利用小坝磷矿现有的4台压缩机空气压缩机及其附属的储气罐、电机等设备。</p> <p>2. 新建空压机站及其供气管路。压缩机站设置位置：1号主斜井井口标高</p>	可行

			+1244m 附近工业场地内；站内布置 4 台，其中 2 台工作 2 台备用；采用集中供气系统，1 号主斜井空压机站出来的管路沿 1 号胶带斜井布置下井，经联络巷、运输巷及运输上山布置到各中段，再由生产用气支管铺设至采场用气点，压风自救支管铺设至避灾硐室和采场。	
	供电	从距离小坝矿区约 6km 处道坪 35/10kV 变电站，引出一回 10kV 架空线路 LGJ-3×240 至矿区，再由距离小坝矿区约 3.5km 的谷龙 35/10kV 变电站架设一回 10kV 供电线路 LGJ-3×240 作为第二路电源，形成双电源满足本矿区供电可靠性的需求。	1. 本项目装机总容量约为 4311kW，工作总容量约为 3591kW，用电设备总台数约为 53 台，工作的台数约为 41 台，其中最大的电动机用电功率为 500kW，电压等级为 1.14kV。 2. 新建：在地面设 10kV 总变配电所一座、空压站 10/0.4kV 变电所一座、通风机房 10/0.4kV 变电所一座、井下设 10kV 中央变电所一座、10/0.4kV 采区变电所三座。	可行
储运设施	进场道路	公路长 8.66km，路基宽 7.5m，路面宽 6.5m，为水泥混凝土路面。	不新建	可行
	原矿运输道路	现有矿山公路为水泥混凝土路面，路基宽 7.5m，路面宽 6.5m。道路内缘转弯半径最小 9m，次要道路路基宽 4.5m，路面宽 3.5m。	在现有原矿运输道路的基础上进行改造不新建。	可行
	进场道路	进场道路采用分离式设计，东侧为材料产品运输道路，西侧为人员进出道路，避免人货交通混合。	在现有原矿运输道路的基础上进行改造不新建。	可行

由上表可见，目前小坝磷矿供水、供电、储运等公用辅助设施，废水、固废等环保设施已配套建成并运行，能满足本项目生产运行依托的需要。

## 3 环境现状调查与评价

### 3.1 自然环境现状调查

#### 3.1.1 地理位置及交通

贵州省福泉磷矿有限责任公司小坝磷矿山位于福泉市城区 340° 方位，直距约 30 公里，行政区划属福泉市道坪镇所辖。矿区地理极值坐标：东经 107°21'54"~107°22'24"，北纬 26°56'46"~26°57'35"。区内有公路通行，小坝矿山至瓮安县城 17km，至牛场镇 15km，牛场镇经福泉市至马场坪镇 37km，与贵新高速公路相接，交通方便。

福泉市地理区位优势，是大西南出海的主要通道和华东、中南地区通往大西南的咽喉要道，位于沪（上海）昆（昆明）、兰（兰州）海（海口）、武（武隆）马（马场坪）三条高速和湘黔铁路交通线上，距龙洞堡国际机场仅 80 余 km、距凯里黄平机场仅 60km、距瓮安江界河码头 30km。大西南出海通道贵新高等级公路及株洲至六盘水铁路复线贯穿市境。

铁路：马场坪经瓮安、遵义、至四川泸州的铁路贯穿市境南北，并在沿线设有 3 个车站（福泉北站、龙昌、牛场）；湘黔铁路设福泉站。

公路：沪昆高速、道新高速、210 国道、205 省道、306 省道和县道、乡道及矿烟经济道共计 162 条，基本形成了以贯穿市境南北的马瓮公路为主动脉的公路网络。

矿区北 40km 有乌江，余庆构皮滩至思南可季节性通航 60t 级船只，从思南至龚滩可常年通航 100t 级船只。国家发改委已同意把乌江通航与 11 级梯级开发进行同步建设。乌江通航后，水运能力将大大增加。

贵州省福泉磷矿小坝磷矿山距福泉至瓮安 205 省道 12km，距瓮（安）马（场坪）高速牛场收费站 14km，有运矿道路直通 205 省道，矿区内各井有公路相通，交通较为方便。

项目地理位置详见图 3.1-1

#### 3.1.2 地形地貌

本区地貌受构造、岩性及新构造运动控制。地貌成因以构造剥蚀为主，次为岩溶地貌和构造侵蚀地貌类型。山脉走向和沟谷展布与主体构造线一致，呈北北东向。按地貌特征，自东向西可分为五个部分：

瓮安—平定营谷地：地面标高 1070m~1228m，南高北低，地势开阔平缓，瓮安河

纵贯其间，相对高差 50~100m，由岩溶洼地和小山头组成，相当于盆地平桥亚期夷平面。

平寨—罗尾塘分水岭地带：位于矿区东侧。地面标高 1250~1410m，南高北低，地势坦荡，略显波状起伏，相对高差 50m 左右，相当于山盆地扎佐亚期夷平面。从白岩老顶至轿顶山有一条北北东向鱼脊状分水岭，标高 1394~1545m，系大娄山期夷平面的残留部分。

岩根河—英坪溪谷地：白岩和高坪矿区即位于此谷地内。谷底标高 1000~1250m，山岭标高 1280~1395m，相对高差 150~300m。相当于山盆地平桥亚期夷平面。

太文—建中夷平面：位于矿区西侧，地面标高 1300~1360m，西高东低，地势开阔坦荡，呈波状起伏，由浑圆山头及岩溶洼地组成，相对高差 50~80m，相当于山盆地扎佐亚期夷平面。

清水河沿岸深切中山：位于矿区西南方，清水河呈深切峡谷，标高 700m 左右，两岸山岭标高 1231~1405m，相对高差 500~700m。

福泉磷矿小坝磷矿地处云贵高原东部中、低山地带，矿区呈南北向长垣状展布，长约 1.5km，宽 0.5km；矿区周围为海拔 1205.44~1353.50m，最高点位于矿区中部偏西的福泉磷矿采区以西的无名山头，海拔 1353.50m，最低点位于矿区南部的低洼地段，最低海拔为 1205.44；调查区属中山侵蚀、剥蚀型地貌，标高一般 1250-1350m，相对高差一般为 100m，最大相对高差 148.06m。

### 3.1.3 矿区地质构造及地震

#### 3.1.3.1 矿区地层

##### (1) 地层

小坝磷矿出露地层从老到新有前震旦系板溪群 (Pt2b)，震旦系南沱组 (Nh2n)、陡山沱组 (Z1ds)、灯影组 (Z2dy)，寒武系牛蹄塘组 (C1n)、明心寺组 (C1m) 和第四系 (Q)。

前震旦系板溪群 (Pt2b) 为褐灰色、灰色中厚层状凝灰质变余砂岩，夹灰绿色凝灰质水云母粘土岩，出露厚度大于 190m，与上伏地层呈假整合接触关系。

震旦系南沱组 (Nh2n) 上部为灰绿色、紫红色含砂质水云母粘土岩、含砾水云母粘土岩；下部为灰、灰绿色冰碛砾岩，厚 0m~17.49m，一般 7.3m，与上伏地层呈假整合接触关系。

震旦系陡山沱组 (Z1ds) 分四段 (由下自上: Z1ds1、Z1ds2、Z1ds3、Z1ds4)。

第一段 (Z1ds1) 为浅灰色、肉红色中厚层状细至微粒白云岩, 厚 1.08m~15.47m, 平均厚 8.70m; 第二段 (Z1ds2) 为灰、深灰色薄板状砂泥质磷块岩, 厚 0~35.90m, 平均厚 24.03m; 第三段 (Z1ds3) 为浅灰色细粒中厚层状含磷白云岩, 局部为磷质团块硅质岩, 以顶部居多, 厚 0.36m~13.17m。平均厚 6.20m; 第四段 (Z1ds4) 上部为浅灰、深灰色碎屑状白云岩磷块岩, 下部为黑色致密块状及泥质磷块岩, 厚 16.48m~32.18m, 平均厚 26.52m。

震旦系灯影组 (Z2dy) 分三段 (由下自上: Z2dy1、Z2dy2、Z2dy3), 第一段 (Z2dy1) 为浅灰、灰白色中厚层至薄层状白云岩, 厚度为 18.88~58.22m, 平均 39.18m; 第二段 (Z2dy2) 为浅灰色硅质团块白云岩、硅质白云岩、硅质岩及白云岩, 厚度为 1.28~37.6m, 平均 12.02m; 第三段 (Z2dy3) 下部为浅灰、灰白色中厚层至薄层状白云岩, 厚度不详; 中部为浅灰色硅质团块白云岩、硅质白云岩、硅质岩及白云岩, 层厚为 59.92~69.91m, 平均 63.38m; 中上部为浅灰、深灰色薄层至中厚层状白云岩, 厚度为 12.08~60.13m, 平均 26.45m, 上部为灰、浅灰色中厚层状白云岩、微粒至细粒白云岩, 厚度为 65.31~97.08m, 平均 67.81m。寒武系明心寺组 (C1m) 为灰绿、灰黄色粉沙质粘土岩, 夹中厚层状泥质粉砂岩、钙质粉砂岩, 厚度大于 300m; 牛蹄塘组 (C1n) 为黑色炭质页岩、粘土质页岩及粉沙质粘土岩夹粘土质粉砂岩, 11.68~25.99m, 平均厚 19.01m。

第四系 (Q) 主要由残坡积及少量洪积物组成, 岩性为粉砂质粘土, 含白云岩碎块, 厚 0m~22.43m。

### 3.1.3.2 构造

小坝磷矿山位于北北东向高坪背斜东翼、倾向南东, 呈 S 形斜列。矿山内断裂发育程度在不同构造部位差异很大, 主断层以小坝矿段 F27 及小坝矿山 F353、F360、F363、F381 为代表。由主断裂带往西至 F1, 发育规模较小的逆冲断层, 以小坝磷矿 F351、F353 为代表, F351 位于矿段西侧, F353 位于 F351 东 150m~200m, 纵贯矿段南、往南为 F1 所切, 往北延至新桥矿段。断层走向近南北, 东倾 50~60°, 局部达 70°, 对矿体开采影响较大。各断层特征见表 3.1-1。小坝磷矿环境地质见图 3.1-2。

表 3.1-1 小坝磷矿山矿区主要断层性质一览表

断层编号	断层性质	所在矿区位置	发育规模	产状 (度)	断距 (m)	对矿层破坏程度
------	------	--------	------	--------	--------	---------

			(km)	倾向	倾角		
F351	逆断层	矿山西侧	长度>1.5	东	50~60°	垂直断距 10~100	较大
F353	正断层	矿山东部	长度>3.5	东	75~85°	垂直断距 40~80	较大

### 3.1.3.3 地震

根据国家质量监督局颁布的《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015), 调查区地震动峰值加速度为 0.05g, 地震动反应谱特征周期为 0.35S。地震基本烈度为 VI 度, 区内无活动性断裂通过, 区域稳定性良好。

### 3.1.4 气候与气象

小坝矿山距瓮安县较近, 瓮安县多年年平均气温 13.7℃, 极端最高气温 34.4℃, 极端最低气温 -9.2℃。多年极端最高气压 912.1Hpa (1978 年), 极端最低气压 873.5Hpa (1980 年), 多年年平均气压 892.0Hpa。

评价区地处贵州省高原中部, 属亚热带季风湿润气候区, 区内气候温和, 雨量充沛, 山地立体气候明显, 垂直差异大于水平差异。北部地区乌江两岸一带, 气候温热少雨, 无霜期长, 日照强; 南部地区, 气候温凉多雨, 无霜期短, 多雪凝; 中部浅丘地带, 气候温和, 无霜期 260~270 天。

评价区静风频率较高, 全年平均为 30%; 全年主导风为 S 风, 次主导风为 N 风, 冬季主要为静风和 N、NNE 风, 春、秋季主导风为静风和 S 风, 夏季主导风为 S 风。历年最大风速 18m/s, 多年年平均风速 2.1m/s。

年平均降雨量 1110.5mm, 最丰年 (1999 年) 降雨量 1504.1mm, 最枯年 (1966 年) 707.0mm, 降雨量时空分布不均匀, 多集中在 5 月至 8 月, 11 月至次年 3 月为枯水季节。多年一日最大降雨量 146.0mm (1967 年 6 月 17 日), 多年平均蒸发量 1162.2mm, 多年年平均相对湿度 83%。

主要气象要素见表 3.1-3。

表 3.1-3 主要气象因素

序号	自然、气象要素	单位	数值
1	极端最高气温	℃	34.4
2	极端最低气温	℃	-9.2
3	多年平均气温	℃	13.7
4	平均降水量	mm	1110.5
5	一日最大降水量	mm	146.0

6	相对湿度	%	83
8	无霜期	天	260-270
9	全年主导风向		S
10	次主导风向		N
11	年均风速	m/s	2.1
12	最大风速	m/s	18
13	静风频率	%	30
14	年平均大气压	KPa	89.20

瓮安县风玫瑰见图 3.1-2。

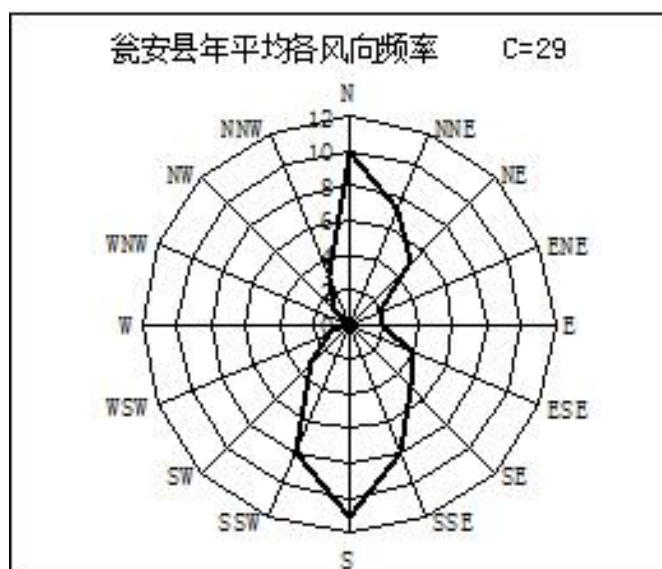


图 3.1-2 瓮安县风玫瑰图 (静风=29%)

### 3.1.5 水文特征

#### 3.1.5.1 地表水

评价区地处长江流域乌江水系岩坑河上游阿罗河支流和冷水河上游高坪河支流分水岭地带。北部阿罗河发源于大山槽，总体上由南向北径流 12.3km 后在大竹林汇入岩坑河，最终汇入乌江。

阿罗河最大流量 164L/s，最小流量 0.5L/s。南部英坪小河（流经高坪镇后称高坪河）发源于英坪，总体上由北向南径流汇入冷水河，最终汇入乌江。矿区东部拦坳田小溪发源于磨刀石，总体上往北流在马田附近转向西流称马田小河，在桅杆坪附近汇入阿罗河。

阿罗河（又称泉飞河），为岩坑河支流之一，发源于高坪乡磨刀石和大山槽两小溪流在桅杆坪地方汇流而成，经泉飞乡的谷龙、龚山寨、地心至大竹林与大弯河汇合进入

岩坑河，河长 4.7km，河床坡降基本均匀，有自然落差 104m。阿罗河主要功能为灌溉，最小流量  $0.169\text{m}^3/\text{s}$ ，最大流量  $4.89\text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均流量  $0.55\text{m}^3/\text{s}$ ，流域面积  $44\text{km}^2$ ，执行 GB3838-2002《地表水环境质量标准》III类。阿罗河自然状态下沿途接受大气降水通过地表径流的短暂补给和河谷两侧泉的补给，其动态主要受降雨量控制，表现为降暴雨后 2~4 小时河水径流量迅速增加、水质因含泥砂量增加而变浊，降雨结束后数小时河水径流量迅速减小，2~3 天左右恢复正常。因附近区域采矿活动影响，井泉多枯竭，阿罗河除接受大气降水补给外，主要接受不稳定的矿坑排水补给，在不考虑大气降水的情况下，动态特征主要受矿坑排水影响。

岩坑河发源于福泉市的上翁拉，主要流经道坪镇、平定营镇、和玉华乡，总长约 40km，下游进入马颈河，与瓮安河汇合后汇入乌江，属长江水系。岩坑河功能主要为灌溉，最小流量  $0.237\text{m}^3/\text{s}$ ，最大流量  $41.252\text{m}^3/\text{s}$ ，年平均流量  $0.997\text{m}^3/\text{s}$ 。

项目水系见图 3.1-3。

#### 3.1.5.2 区域水文地质概况

区内地下水主要分布有碳酸盐岩溶水、基岩裂隙水、部分为第四系孔隙水。碳酸盐岩溶水分布于裸露及半裸露岩溶山区，泉水流量大；裂隙水为大气降水渗入风化裂隙、构造裂隙而形成，泉水流量小。

本内最低排水基准面为阿罗河，其流出矿段处标高 1169m，可视为矿区最低排泄基准面，也为当地最低侵蚀基准面。

地下水赋存条件与规律严格受岩性、构造、地貌及大气降水控制，它们相互依存，互相制约，又互为一体，共同决定地下水赋存状态。而根据岩性组合和地下水赋存条件，将地下水分为松散岩类孔隙水、碳酸盐岩类岩溶水和基岩裂隙水三大类。其中碳酸盐岩类岩溶水根据所夹碎屑岩的多少分为碳酸盐岩裂隙溶洞水、碳酸盐岩夹碎屑岩裂隙溶洞水和碎屑岩夹碳酸盐岩溶洞裂隙水三个亚类。地层富水性根据枯季迳流模数、钻孔单位涌水量、泉水一般流量划分为强、中、弱三级。

项目区域水文地质见图 3.1-4。

#### 3.1.5.3 矿区水文地质

##### 1、含水层与隔水层

地层富水性与岩性、构造、地形、地貌等因素有关，其中岩性对地层的富水性起主导作用，各地层富水性及对矿井充水影响情况如下：

##### (1) 第四系(Q)孔隙含水层



厚度 0~10m,零星分布于山坡及地势低洼处,主要为冲积、坡积成因的棕黄色含砂质粘土及粘土。含水性差,具透水性,一般不含水。

#### (2) 寒武系下统明心寺组 ( $\in 1m$ ) 相对隔水层

主要岩性为灰绿色、黄绿色粉砂质粘土岩、钙质粉砂岩夹泥质粉砂岩,厚度大于 300m。在矿段内背斜两翼出露。泉水最大涌水量为 1.688 升/秒。最小涌水量 0.007 升/秒。该层补给条件较差,富水性弱,主要以裂隙渗透补给为主。综合分析认为该层距离矿床较远,对矿床充水的可能性较小。

#### (3) 寒武系下统牛蹄塘组 ( $\in 1n$ ) 相对隔水层

主要岩性为黑、灰黑色炭质页岩、粘土质页岩、粉砂质粘土岩组成。其底部赋存一薄层透镜状、似层状磷块岩,并含钼、镍、钒等多金属矿。厚度为 16~25m,地表调查中未见泉水点出露。

综合分析认为该层补给条件较差,富水性弱,可视为相对隔水层。

#### (4) 震旦系上统灯影组 (Z2dn) 岩溶含水层

为矿层直接顶板,也是矿床主要充水含水层。为灰色中厚层-厚层细晶白云岩,硅化白云岩,含较多藻体,厚 204.05~233.95m,是区内主要的含水岩组,含岩溶裂隙水,富水性中等至强。

该含水岩组在矿区内出露的面积广,溶孔、晶洞等细小溶蚀裂隙普遍发育,较大的溶蚀裂隙和溶洞局部发育,渗透系数一般值为  $K=0.0105-1.0659m/d$ ; 单位涌水量  $q=0.0014-0.917 L/s \cdot m$ 。地下水化学类型为  $HCO_3-Ca \cdot Mg$  型。该层地表调查中出露泉水最大涌水量 61.59 升/秒, S343 最小泉涌量为 0.112 升/秒,由此可看出该层富水性不均一的特点。该层补给条件较好,富水性中等至强。

#### (5) 震旦系下统陡山沱组(Z1d)—裂隙含水层

为含矿系,主要为砂岩、磷矿层和含磷砂砾岩等,厚 16.18-73.67m。磷矿层赋存于矿系顶部。该层主要含基岩裂隙水,富水性弱。

#### (6) 南华系上统南沱组 (Za) —相对隔水层

该层在矿段内未出露,隐伏于深部。经前期勘探工程深部揭露主要由冰塌角砾岩及冰水沉积物之粉砂质,厚度 0~5.51m,富水性弱,可视为相对隔水层。

## 2、地下水的补给、迳流、排泄条件

### (1) 补给条件

矿区地下水主要接受大气降水的补给。雨季流量增大,枯季则相反。地下水以泉或

分散流形式补给溪沟，各含水层无直接的水力联系，且地下水动态变化显著，周期性较明显，并具滞后现象。大部分大气降水转化为地表水，排入矿区内各溪沟。少部份降水渗入浅部风化裂隙带，补给地下水。由于受地形切割，其迳流途径甚短，常在地形适宜处即以井、泉的形式排出地表，表现出“就地补给、就地排泄”的特点。

### (2) 径流、排泄条件

灯影组含水层在接受大气降水补给后，地下水主要运移和赋存于溶蚀裂隙和溶洞中。地下水水动力性质绝大部分属岩溶裂隙潜水，个别地段因 F353 局部阻水形成承压水。地下水主要沿细小裂隙及孔隙渗透，局部地段沿溶蚀裂隙或溶洞运移。地下水主要由南向北径流。

## 3、断层对矿床充水的影响

### (1) 含水层

矿层顶板灯影组溶蚀裂隙含水层 (Zb2)，富水性中等—强，是矿床充水的主要含水层。陡山沱组含水层 (Zb1) 含磷岩系，富水性弱，是矿坑充水的次要含水层。

### (2) 大气降水

灯影组及陡山沱组在区内基岩裸露较广，基本能直接承受大气降水的渗入补给，大气降水是另一充水水源。此外，矿段内存在 3 个露天坑在未充填前，直接接受大气降水的补给。

### (3) 断层

断层发育较多，走向北西及走向近东西向两组断层是主要导水通道，尤其是与走向近南北的冲断层交接处，是矿坑充水的主要部位。其中，F351、F352、F353、F381、F382、F384、F454 断层两侧裂隙密集带富水性和导水性比较强；F388、F404、F455 导水性比较强；F1 断层破碎带具有相对的阻水性能。未来矿山开采时，遇到断层及其破碎带时，必须注意其是否具有富水性和导水性，避免出现突水。

### (4) 岩溶

区内岩溶较为发育，多分布于沟谷两侧、断层破碎带和可溶岩地表分水岭附近。区内的地表岩溶溶洞、溶穴、隐伏的裂隙性溶洞与岩溶裂隙，大多发育于浅层水的基准面标高 1124m 以上，这部分不构成充水因素。岩溶裂隙中的微裂隙发育较为普遍，是大气降水补给地下水的主要通道，亦是矿坑充水的重要通道。

## 4、小坝磷矿矿井涌水量

### (1) 矿井涌水量相关因素及规律

①根据本区地貌，第四系特点，大气降水是地下水的主要来源，泉水涌水量的变化与大气降水有着非常密切的联系，一般情况下，雨季时涌水量增大，枯季时涌水量变小。可以预料，坑道内不同季节涌水量的变化与大气降雨有一定的关系。若开采过程中，采空塌陷范围延伸至地表，大气降水会通过导水裂隙带直接进入矿坑使矿井的涌水量增大。

#### (2) 地表水对矿床充水的影响：

①矿区北部外围的阿罗河，最低河床标高为+1139m（最低侵蚀基准面标高），因距离矿区开采范围较远，导水裂隙带对阿罗河无影响，阿罗河河水对矿井充水的可能性小。。

②矿区内冲沟水、溪沟水、可能沿构造破碎带、风化裂隙或采矿裂隙渗入或突入矿井，为矿井浅部开采的直接充水水源，地表水随季度变化较大，洪水期可能向矿坑涌水，因此要加强雨季防水工作。

#### (3) 地下水对矿床充水的影响：

上覆地层：上覆地层灯影组白云岩属岩溶裂隙强含水层，直接上覆于矿系，采动形成导水裂隙带的最大高度为 40.59m，导水裂隙带直接进行灯影组。采动形成的导水裂隙沟通上覆含水层与矿井水力联系，上覆含水层成为矿井的充水水源，对矿井开采影响较大。

#### (4) 构造断裂对矿床充水的影响：

矿区范围发育有 36 条断层，断层破碎带均沟通了矿系，因此破碎带沟通地表水地下水进入矿系的，有对矿井造成涌水、透水、突水的可能。因此，矿山建设以及生产中，必须做好对隐伏断层的探放水工作。

### 2、矿坑涌水量预算的方法，依据及结果

#### (1) 矿井(+1000m 以上)开采期涌水量预算

因本次资源储量估算最低标高为+1000m，故本次采用水文地质比拟法预测扩界范围+1000m 标高矿坑涌水量，矿山在向深部开采过程中，一直在排放地下水，且一采区已形成大面积采空区，具一定规模，因此采用一采区对整个矿区进行涌水量预算。矿井涌水量预算采用以下比拟法，其预算公式：

$$Q = Q_0 \times \sqrt{\frac{F}{F_0}} \times \sqrt{\frac{S}{S_0}}$$

式中：

Q0—根据收集的矿山生产井的涌水量台帐，现矿山一采区开采实际涌水量：正常850m<sup>3</sup>/d，雨季1970m<sup>3</sup>/d；

F0—目前的采空区面积，为44159m<sup>2</sup>；

S0—区内地下水位标高为1214m，目前开采标高为1018m，开采水位降深为196m；

F—矿山设计开采至+1000m标高时面积为538593m<sup>2</sup>；

S—设计开采至+1000m标高时水位降深为214m；

根据上式计算本项目预算未来矿井涌水量为：

$$Q(\text{正常})=850 \times (538593 \div 44159) \times 0.5 \times (214/196) \times 0.5=3235\text{m}^3/\text{d}$$

$$Q(\text{最大})=1970 \times (538593 \div 44159) \times 0.5 \times (214/196) \times 0.5=7177\text{m}^3/\text{d}$$

根据计算结果，矿区未来(+1000m以上)矿坑正常涌水量为3235 m<sup>3</sup>/d，最大涌水量为7177m<sup>3</sup>/d。

小坝磷矿山水文地质见图3.1-4。

### 3.1.6 土壤、植被和矿产资源

#### (1) 土壤

评价区属于黔中山原丘陵宽谷盆地黄壤和石灰土区中东部。受地形、地貌、成土母质、气候、植被和人为因素的影响，评价区土壤主要为黄壤和石灰土。石灰土分布于评价区内碳酸盐岩地层出露范围，黄壤分布于评价区内的碎屑岩系地层出露范围，耕作土壤主要为黄泥田和黄泥土。

#### (2) 植被

拟建项目区域属于I中亚热带常绿阔叶林亚带—IA.贵州高原湿润性常绿阔叶林地带—IA(4)黔中石灰岩山原常绿栎林常绿落叶混交林与马尾松林地区—IA(4)b 贵阳安顺石灰岩山原常绿栎林常绿落叶混交林及石灰岩植被小区。人工植被有玉—油一年两熟旱地作物组合和稻—油一年两熟水田作物组合。

#### (3) 动物

矿区内未发现大型野生动物，无野生动物迁徙通道、栖息地和主要觅食地，动物主要为小型兽类、爬行类以及各种鸟类、昆虫等。

## 3.2 社会环境现状调查

小坝磷矿山1号井工业场地北东侧200m范围内有团坡32户村民，1号井工业场地北东侧200m范围内有后寨20户村民，其余方向200m范围内无村民居住，其余工业场

地、风井场地周围 200m 范围内无村民居住。

小坝磷矿山矿区及附近村寨(评价范围内)人口分布情况见表 3.2-1。本项目充分利用原有场地，场地内均无村民居住。

表 3.2-1 小坝磷矿山及附近村寨（评价范围内）人口情况

乡镇	NO	村寨	户数	人口	与矿山关系
团坡村	1	团坡	32	136	评价范围内，东侧矿区外
	2	后寨	20	75	评价范围内，东侧矿区外
新龙坝村	3	马田	8	28	评价范围内，东侧矿区外
	4	新龙坝	30	105	评价范围内，矿区内南部
小坝村	5	榜上	20	70	评价范围内，矿区外西部
	6	小坝	16	56	评价范围内，矿区外西部
新湾	7	拦马拗	23	81	评价范围内，矿区外西部
	8	新湾	28	98	评价范围内，南侧矿区外
英坪村	9	饺子坪	36	126	评价范围内，矿区外南部
	10	英坪	50	175	评价范围内，矿区外北部
桅杆坪	11	桅杆坪	53	186	评价范围内，矿区外北侧

### 3.3 环境质量现状调查与评价

为了解评价区域的环境质量现状，建设单位委托贵州昊华技术有限公司福对项目所在地现状进行监测，监测期间，小坝磷矿生产正常。

监测报告见附件3，监测点位见图3.3-1

#### 3.3.1 地表水环境质量现状调查与评价

##### 3.3.1.1 排水分区

根据矿区地质地形图及本项目工程特点，采场的排水采用雨污分流制。雨水排水利用雨水沟或采场周围地形，就近排至邻近天然沟谷中；坑内涌水经井下水仓初步沉淀后排出坑口，进入小坝磷矿 1 号井生产废水处理装置全部处理达标后，部分经增压泵站加压后通过 DN150 管道输送至采场生产高位水池（容积 800m<sup>3</sup>），供供采矿、掘进作业面和巷道洗壁、喷雾防尘用水，以及充填站用水，多余的井下涌水经小坝磷矿山排放口排放至阿罗河，最后进入岩坑河。

##### 3.3.1.2 区域河流水系及水体现状调查

###### 1、区域河流水系功能要求

评价区最大的地表水体为岩坑河，为乌江二级支流。矿段矿段内地表无大的地表水体，仅有辣菜冲及南堡沟两条溪流，小坝矿区外西面阿罗河由南向北流过，最后汇入岩坑河。

本项目事故工况下废水排入阿罗河，最终汇入岩坑河。根据《贵州省水环境功能区》（2015），阿罗河、岩坑河为Ⅲ类水体，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。

## 2、区域水污染源

本项目地处长江流域乌江水系岩坑河上游阿罗河支流和冷水河上游高坪河支流分水岭地带。北部阿罗河发源于大山槽，总体上由南向北径流 12.3km 后在大竹林汇入岩坑河，最终汇入乌江。

岩坑河干流河段分布有瓮安磷矿、瓮安县磷化公司、瓮安大信北斗山磷矿和平峰矿业有限公司等工矿企业，流域内存在工业污染、乡镇生活污染和农村农药化肥污染。

### （1）工业污染源

#### ①企业生产及排污概况

岩坑河上游瓮安县境内的工业污染源分布在玉华乡岩坑河流域两岸，目前正在开采运行的有福泉磷矿、瓮安磷矿、瓮安县磷化公司、瓮安大信北斗山磷矿、平峰矿业有限公司和翁福（集团）有限责任公司 5 家企业，共有 14 个磷矿采矿点。根据《瓮安县杜仲河上游污染源调查报告》统计，上述工业污染源年排放废水约 260 万吨，均为磷矿采废水。

### （2）农业污染源

岩坑河沿河两岸分布有大量耕地，汛期洪水夹带泥沙等杂物，混同残留的化肥和农药进入水体，会对水质产生一定不利影响。

### （3）生活污染源

生活污染源主要涉及上述工矿企业及沿河村镇人员产生的居民生活污水和生活垃圾，工矿企业建有生活污水处理设施处理达标后排放，部分村寨污水采用旱厕处理，经天然发酵后用于菜地或农田浇灌，且乡镇村寨周围分布有冲沟和凹地，对污水有一定的净化作用，部分污水未经处理直接排入河流，对水环境影响产生一定影响。

## 3.3.1.3 地表水环境现状监测

### （1）监测断面设置

监测断面布置情况见表 3.3-1，监测点位置详见图 3.3-1。

表 3.3-1 地表水监测断面布置一览表

编号		监测断面或监测点位	备注
阿罗河	W1	阿罗河榜上断面，小坝磷矿山 1 号井排污口上游 500 米	背景断面
	W2	阿罗河桅杆坪断面，福泉磷矿矿部排污口上游 50 米	背景断面
	W3	阿罗河小坝磷矿山 1 号井排污口下游 500 米	控制断面
	W4	阿罗河小坝磷矿山 1 号井排污口下游 2000 米	消减断面
英坪小河	W5	英坪小河嘎啦坡断面小坝磷矿山 3 号井排污口下游 2000 米	消减断面
	W6	英坪小河湾子断面小坝磷矿山 3 号井排污口下游 3800 米	消减断面

### (2) 监测项目

根据本项目废水的特点，并按照《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）的要求，水环境质量现状监测评价选取 pH、SS、COD、高锰酸盐指数、NH<sub>3</sub>-N、F<sup>-</sup>、总磷、As、石油类共 9 项，同时测定水温、流速、流量。

(3) 监测单位：贵州昊华工程技术有限公司

(4) 监测时间：2019 年 3 月 6 日~3 月 8 日，连续 3 天，每天 1 次。

### 3.3.1.4 地表水环境质量现状评价

#### 1、评价方法

采用单因子标准指数法进行现状评价，其计算公式如下：

$$Si = Ci / Csi$$

式中：Si — 第 i 个水质因子的标准指数，量纲为一；

Ci — 第 i 个水质因子的监测质量浓度值，mg/L；

Csi — 第 i 个水质因子的标准质量浓度值，mg/L。

pH 值的标准指数计算公式：

$$SpH_j = (7.0 - pH_j) / (7.0 - pH_{sd}) \quad pH_j \leq 7.0$$

$$SpH_j = (pH_j - 7.0) / (pH_{su} - 7.0) \quad pH_j > 7.0$$

式中：SpH<sub>j</sub> — pH 值的标准指数，量纲为一；

pH<sub>j</sub> — pH 监测值；

pH<sub>sd</sub> — 评价标准的下限值；

pH<sub>su</sub> — 评价标准的上限值。

水质参数的标准指数大于 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。

## 2、评价标准

《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 III 类水质标准限值。其中，SS 参照《地表水资源质量标准》（SL63-94）三级标准。

## 3、评价结果

地表水环境质量现状监测及评价结果统计见表 3.3-2。

从表 3.3-2 可知：

本次共设置 6 个地表水监测断面，监测 pH、SS、COD、高锰酸盐指数、BOD<sub>5</sub>、NH<sub>3</sub>-N、F<sup>-</sup>、总磷、As、石油类共 10 个项目。W1、W2、W4 断面中总磷均超标，最大超标率分别为 134%、148.5%、215%，最大超标倍数分别为 0.34、0.485、1.15；W3、W5、W6 断面均未超标。可见阿罗河中超标项目是总磷。

总磷超标原因为阿罗河上游企业寥观皇矿井、黔龙矿井、安龙矿井、兴福选矿厂、安倍公司选矿厂等企业以及民间的无序开采排放的生产生活污水排放对阿罗河水质产生了影响。

英坪小河符合地表水 III 类水质标准，说明该河段水环境有一定的容量。



表 3.3-2 地表水环境质量现状监测及评价统计

评价因子	项目	W1 断面	W2 断面	W3 断面	W4 断面	W5 断面	W6 断面
pH	监测值	8.26~8.32	8.24~8.36	8.28~8.36	8.82~8.87	8.84~8.91	8.78~8.83
	标准指数	0.63~0.66	0.62~0.68	0.64~0.68	0.41~0.44	0.42~0.46	0.39~0.42
	平均值/mg/L	8.29	8.29	8.33	8.85	8.87	8.81
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0
	标准值	6~9					
CODCr	监测值/mg/L	7.1~7.7	8.3~8.8	5.2~5.8	6.3~6.6	5.4~6.2	7.5~7.8
	平均值/mg/L	7.33	8.57	5.57	6.47	5.83	7.63
	标准指数	0.36~0.39	0.42~0.44	0.26~0.29	0.32~0.33	0.27~0.31	0.38~0.39
	最大超标倍数						
	标准值/mg/L	≤20					
高锰酸盐指数	监测值/mg/L	0.5L	0.86~1.04	0.61~0.78	1.35~1.56	0.5L	0.5L
	平均值/mg/L	0.5	0.96	0.70	1.46	0.5	0.5
	标准指数	0.083	0.14~0.17	0.10~0.13	0.23~0.26	0.083	0.083
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0
	标准值/mg/L	≤6					
BOD <sub>5</sub>	监测值/mg/L	0.93~0.95	0.93~0.98	0.82~0.87	0.93~0.99	0.84~0.96	1~1.05
	平均值/mg/L	0.94	0.96	0.85	0.96	0.89	1.02
	标准指数	0.23~0.24	0.23~0.25	0.21~0.22	0.23~0.25	0.21~0.24	0.25~0.26
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0
	标准值/mg/L	≤4					
氨氮	监测值/mg/L	0.34~0.36	0.13~0.16	0.39~0.42	0.61~0.65	0.17~0.21	0.13~0.16
	平均值/mg/L	0.35	0.15	0.41	0.64	0.20	0.15
	标准指数	0.34~0.36	0.13~0.16	0.39~0.42	0.61~0.65	0.17~0.21	0.13~0.16

	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0
	标准值/mg/L	≤1.0					
总磷	监测值/mg/L	0.261~0.268	0.231~0.297	0.089~0.095	0.422~0.43	0.054~0.057	0.079~0.085
	平均值/mg/L	0.26	0.27	0.09	0.426	0.05	0.08
	标准指数	1.305~1.34	1.16~1.485	0.445~0.475	2.11~2.15	0.27~0.285	0.395~0.425
	最大超标倍数	<b>0.34</b>	<b>0.485</b>	0	<b>1.15</b>	0	0
	标准值/mg/L	≤0.2					
氟化物	监测值/mg/L	0.25~0.29	0.25~0.29	0.29~0.32	0.25~0.28	0.2~0.23	0.19~0.21
	平均值/mg/L	0.27	0.27	0.30	0.27	0.21	0.20
	标准指数	0.25~0.29	0.25~0.29	0.29~0.32	0.25~0.28	0.2~0.23	0.19~0.21
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0
	标准值/mg/L	≤1.0					
砷	监测值/μg/L	7.4~8	6.3~8.3	21.2~25.3	5.6~9	7~8.4	6.1~7.6
	平均值/μg/L	7.67	7.27	23.73	7.70	7.90	7.03
	标准指数	0.148~0.16	0.13~0.17	0.42~0.51	0.112~0.18	0.14~0.17	0.12~0.15
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0
	标准值/μg/L	≤50					
SS	监测值/mg/L	11~15	10~15	17~21	15~22	10~14	17~21
	平均值/mg/L	13.33	12.33	19	18.67	11.67	19
	标准指数	0.44~0.6	0.4~0.6	0.68~0.84	0.6~0.88	0.4~0.56	0.68~0.84
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	
	标准值/mg/L	≤25					
石油类	监测值/mg/L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L
	平均值/mg/L	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
	标准指数	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6

	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0
	标准值/mg/L	≤0.05					
水温	℃	16.3	16.8	16.4	16	17.1	16.77
流速	m/s	0.3	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3
流量	m <sup>3</sup> /s	0.048	0.26	0.12	0.48	0.96	0.12

注：检测结果小于最低检出限时，以“检出限+L”表示。

### 3.3.2 地下水环境质量现状调查与评价

#### 3.3.2.1 地下水环境现状监测

##### (1) 地下水监测点

本次评价选择评价区内的5个井/泉点进行环境现状监测，地下水监测点见表3.4-3和图3.4-1环境现状监测布点图。

表 3.3-3 地下水监测断面布置情况

编号	监测点	监测位置	功能
Q1	团坡泉点	小坝磷矿山 1 号井工业场地矿界 E 侧 100 米	现状分析
Q2	隔山郎	小坝磷矿山 2 号井工业场地矿界 SE 侧 72 米	现状分析
Q3	饺子坪	小坝磷矿山 3 号井工业场地矿界 SE 侧 62 米	现状分析
Q4	拦马坳	小坝磷矿山 3 号井工业场地矿界 NWN 侧 52 米	现状分析
Q5	桅杆坪	小坝磷矿山 1 号井工业场地矿界 N 侧 450 米	现状分析

##### (2) 地下水监测项目

pH 值、悬浮物、化学需氧量、高锰酸盐指数、BOD<sub>5</sub>、氟化物、砷、总磷、NH<sub>3</sub>-N、石油类等，同步测定流量、流速、水温等参数。

##### (3) 监测单位

贵州昊华工程技术有限公司

##### (4) 监测时间及频率

地下水监测时间为 2019 年 3 月 6 日~3 月 8 日，每天对泉点采样一次。

##### (5) 监测分析方法

水样的采集、保存按《地下水环境监测技术规范》进行。

##### (6) 监测结果

本次环评地下水水质现状监测结果见表 3.3-4。

#### 3.3.3.2 地下水环境质量现状评价

(1) 评价方法：采用标准指数法进行评价。

评价公式：

$$P_{ij} = \frac{C_i}{C_{0i}}$$

$P_{ij} \leq 1$  为符合标准， $P_{ij} > 1$  为超标， $P_{ij}$  为单项评价指标；

$C_i$  为本次实测值； $C_{0i}$  为评价标准值。

pH 的标准指数用下式计算：

$$SpH_j = (7.0 - pH_j) / (7.0 - pH_{sd}) \quad pH_j \leq 7.0$$

$$SpH_j = (pH_j - 7.0) / (pH_{su} - 7.0) \quad pH_j > 7.0$$

式中： $SpH_j$  — pH 值的标准指数，量纲为一；

$pH_j$  — 第 j 点 pH 值的实测值；

$pH_{sd}$  — 评价标准的下限值；

$pH_{su}$  — 评价标准的上限值。

#### (1) 评价标准

对地下水各监测点水质采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准作为地下水的评价标准。

#### (2) 评价结果

评价结果见表 3.3-5。

表 3.3-4 地下水现状监测结果 单位: mg/L, pH 除外

监测点	监测项目	pH	耗氧量	总硬度	NH <sub>3</sub> -N	氟化物	TP	砷 μg/L	溶解性总 固体	汞 μg/L	六价铬	铜	锌	铁	锰	细菌总 数	总大肠 菌群
	监测时间																
Q1	2019.3.6	9.07	0.5L	95.3	0.03	0.11	0.037	0.7	481	0.59	0.004L	0.302	0.05L	0.11	0.026	624	230
	2019.3.7	8.91	0.5L	96.2	0.05	0.09	0.041	1.4	487	0.54	0.004L	0.278	0.05L	0.105	0.025		
	2019.3.8	8.89	0.5L	98.4	0.04	0.12	0.044	0.8	446	0.55	0.004L	0.335	0.05L	0.098	0.023		
	平均值	8.96	0.5	96.63	0.04	0.11	0.04	0.97	471.33	0.56	0.004	0.31	0.05	0.10	0.02	624	230
Q2	2019.3.6	8.37	0.5L	126.4	0.36	0.75	0.05	9.4	524	0.95	0.004L	0.086	0.05L	0.03L	0.023	848	230
	2019.3.7	8.41	0.5L	131.7	0.31	0.78	0.055	9.3	493	0.96	0.004L	0.076	0.05L	0.03L	0.046		
	2019.3.8	8.47	0.5L	135.1	0.34	0.73	0.049	8.9	516	0.94	0.004L	0.11	0.05L	0.03L	0.048		
	平均值	8.42	0.5	131.07	0.34	0.75	0.05	9.2	511	0.95	0.004	0.09	0.05	0.03	0.04	848	230
Q3	2019.3.6	8.67	0.5L	163.2	0.03	0.1	0.01L	0.7	495	0.65	0.004L	0.05L	0.05L	0.23	0.01L	412	2
	2019.3.7	8.7	0.5L	171.3	0.04	0.12	0.01L	0.8	433	0.62	0.004L	0.05L	0.05L	0.215	0.011		
	2019.3.8	8.5	0.5L	167.5	0.05	0.09	0.01L	0.7	429	0.63	0.004L	0.056	0.05L	0.225	0.041		
	平均值	8.62	0.5	167.33	0.04	0.10	0.01	0.73	452.33	0.63	0.004	0.06	0.05	0.22	0.03	608	170
Q4	2019.3.6	8.64	2.3	155.2	0.27	0.22	0.088	2.4	514	0.74	0.004L	0.49	0.096	0.03L	0.039		
	2019.3.7	8.67	2.17	151.3	0.29	0.23	0.09	2.5	525	0.74	0.004L	0.51	0.095	0.03L	0.032		
	2019.3.8	8.48	2.29	148.7	0.27	0.2	0.084	2.3	540	0.63	0.004L	0.52	0.102	0.03L	0.043		
	平均值	8.60	2.25	151.73	0.28	0.22	0.09	2.40	526.33	0.70	0.004	0.51	0.10	0.03	0.04	608	170
Q5	2019.3.6	8.35	0.5L	96.3	0.14	0.18	0.03	1.1	534	0.63	0.004L	0.05L	0.05L	0.245	0.016	438	170
	2019.3.7	8.37	0.5L	92.4	0.15	0.19	0.034	0.9	491	0.58	0.004L	0.053	0.05L	0.225	0.01L		
	2019.3.8	8.22	0.5L	91.7	0.14	0.17	0.032	1.1	512	0.63	0.004L	0.05L	0.05L	0.21	0.016		
	平均值	8.31	0.5	93.47	0.14	0.18	0.03	1.03	512.33	0.61	0.004	0.05	0.05	0.23	0.02	438	170

注：低于方法检出限的检验结果，用“方法检出限+L”表示。

表 3.3-5 地下水环境评价结果统计表 单位: mg/L (pH 除外)

项目	标准值	(Q1) 团坡泉点			(Q2) 隔山郎			(Q3) 饺子坪		
		平均值	标准指数	超标率%	平均值	标准指数	超标率%	平均值	标准指数	超标率%
PH	6.5~8.5	8.96	0.64	0	8.42	0.28	0	8.62	0.41	0
总硬度	450	96.63	0.21	0	131.07	0.29	0	167.33	0.37	0
氨氮	0.5	0.04	0.08	0	0.34	0.67	0	0.04	0.08	0
耗氧量	3	0.50	0.17	0	0.50	0.17	0	0.50	0.17	0
溶解性总固体	1000	471.33	0.47	0	511.00	0.51	0	452.33	0.45	0
氟化物	1	0.11	0.11	0	0.75	0.75	0	0.10	0.10	0
砷 (µg/L)	10	0.97	0.10	0	9.2	0.92	0	0.73	0.07	0
汞 (µg/L)	1	0.56	0.56	0	0.95	0.95	0	0.63	0.63	0
六价铬	0.05	0.00	0.08	0	0.04	0.80	0	0.00	0.08	0
铜	1	0.31	0.31	0	0.09	0.09	0	0.06	0.06	0
锌	1	0.05	0.05	0	0.05	0.05	0	0.05	0.05	0
铁	0.3	0.10	0.35	0	0.03	0.10	0	0.22	0.74	0
锰	0.1	0.02	0.25	0	0.04	0.39	0	0.03	0.26	0
TP	0.2	0.04	0.20	0	0.05	0.26	0	0.01	0.05	0
细菌总数	100	624.00	<b>6.24</b>	100	848.00	8.48	100	412	<b>4.12</b>	100
总大肠菌群	3	230.00	<b>76.67</b>	100	230	76.67	100	2	<b>0.67</b>	0

续表 3.3-5 地下水环境评价结果统计表 单位: mg/L (pH 除外)

项目	标准值	(Q4) 拦马坳			(Q5) 桅杆坪		
		平均值	标准指数	超标率%	平均值	标准指数	超标率%
PH	6.5~8.5	8.60	0.4	0	8.31	0.21	0
总硬度	450	151.73	0.34	0	93.47	0.21	0
氨氮	0.5	0.28	0.55	0	0.14	0.29	0
耗氧量	3	2.25	0.75	0	0.50	0.17	0
溶解性总固体	1000	526.33	0.53	0	512.33	0.51	0
氟化物	1	0.22	0.22	0	0.18	0.18	0
砷 (μg/L)	10	2.40	0.24	0	1.03	0.10	0
汞 (μg/L)	1	0.70	0.70	0	0.61	0.61	0
六价铬	0.05	0.00	0.08	0	0.00	0.08	0
铜	1	0.51	0.51	0	0.05	0.05	0
锌	1	0.10	0.10	0	0.05	0.05	0
铁	0.3	0.03	0.10	0	0.23	0.76	0
锰	0.1	0.04	0.38	0	0.02	0.16	0
TP	0.2	0.09	0.44	0	0.03	0.16	0
细菌总数	100	608.00	<b>6.08</b>	0	438	<b>4.38</b>	0
总大肠菌群	3	170.00	<b>56.67</b>	0	170	<b>56.67</b>	0

注: ①参照 GB3838-2002 III类水质标准限值; ②低于检出限数据在计算平均值时均按检出限计算。

评价结果表明:

Q1、Q2、Q4、Q5 泉点水质监测项目中细菌总数、总大肠菌群项目均超标, 标准指数都大于 1, 超标率均为 100%; Q3 泉点中各项指标均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准要求。Q1、Q2、Q4、Q5 泉点细菌总数、总大肠菌群超标原因主要是附近居民生活污水未进行收集处理导致泉点受到生活污染源的影响。

### 3.3.3 污水处理设施现状调查与评价

#### 3.3.3.1 监测布点与监测项目

##### (1) 污水处理设施监测点



本次评价选择项目现有工程评价区内的污水处理设施进出口进行环境现状监测，监测点见表3.3-6。

表 3.3-6 污水处理设施监测点

编号	监测位置	备注
F1	小坝一号井生产污水处理站进出口	福泉磷矿于 2017 年 7 月至今在小坝磷矿山生产废水污水处理设施设置在线监测系统，并与环保部门联网。监测项目：PH、TP、氟化物、SS、流量。
F2	小坝一号井生产污水处理站出口	
F3	小坝三号井生产污水处理站进口	
F4	小坝三号井生产污水处理站出口	

(2) 监测项目

pH 值、悬浮物、化学需氧量、氟化物、NH<sub>3</sub>-N、总磷同步测定流量等。

(3) 监测单位

贵州昊华工程技术有限公司

(4) 监测时间

2019 年 3 月 6 日~3 月 8 日，每天采样一次。

(5) 监测结果

本次环评地下水水质现状监测结果见表 3.3-7。

### 3.3.3.2 污水处理设施现状评价

(1) 评价方法：采用标准指数法进行评价。

评价公式：

$$P_{ij} = \frac{C_i}{C_{0i}}$$

$P_{ij} \leq 1$  为符合标准， $P_{ij} > 1$  为超标， $P_{ij}$  为单项评价指标；

$C_i$  为本次实测值； $C_{0i}$  为评价标准值。

pH 的标准指数用下式计算：

$$SpH_j = (7.0 - pH_j) / (7.0 - pH_{sd}) \quad pH_j \leq 7.0$$

$$SpH_j = (pH_j - 7.0) / (pH_{su} - 7.0) \quad pH_j > 7.0$$

式中： $SpH_j$  — pH 值的标准指数，量纲为一；

$pH_j$  — 第 j 点 pH 值的实测值；

$pH_{sd}$  — 评价标准的下限值；

$pH_{su}$  — 评价标准的上限值。

## (3) 评价标准

采用《污水综合排放标准》（GB8978—1996）一级（表1、表4）作为评价标准，TP执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类。

## (4) 评价结果

评价结果见表3.3-7。

表3.3-7 污水处理设施现状监测及评价结果一览表

评价因子	项目	小坝一号井生产废水处理站		小坝三号井生产废水处理站	
		进口	出口	进口	出口
pH	监测值/mg/L	8.26~8.36	8.28~8.37	8.29~8.36	8.15~8.4
	平均值/mg/L	8.31	8.33	8.33	8.28
	标准指数	0.63~0.68	0.64~0.685	0.645~0.68	0.575~0.7
	最大超标倍数	0	0	0	0
	标准值/mg/L	6~9			
悬浮物	监测值/mg/L	9~15	5~8	11~16	5~8
	平均值/mg/L	12.00	6.33	13.33	6.33
	标准指数	0.13~0.21	0.07~0.11	0.157~0.229	0.07~0.114
	最大超标倍数	0	0	0	0
	标准值/mg/L	≤70			
化学需氧量	监测值/mg/L	49.2~50.4	30.1~32.9	74.7~78.8	33.3~34.1
	平均值/mg/L	49.77	31.5	76.47	33.70
	标准指数	0.492~0.504	0.301~0.329	0.747~0.788	0.333~0.341
	最大超标倍数	0	0	0	0
	标准值/mg/L	≤100			
氟化物	监测值/mg/L	0.27~0.29	0.26~0.28	0.15~0.19	0.13~0.17
	平均值/mg/L	0.28	0.27	0.17	0.15
	标准指数	0.027~0.029	0.026~0.028	0.015~0.019	0.013~0.017
	最大超标倍数	0	0	0	0
	标准值/mg/L	≤10			
总磷	监测值/mg/L	0.107~0.112	0.038~0.047	0.152~0.157	0.076~0.079
	平均值/mg/L	0.109	0.04	0.15	0.08
	标准指数	0.547	0.19~0.235	0.75~0.785	0.38~0.395
	最大超标倍数	0	0	0	0
	标准值/mg/L*	≤0.2			
NH <sub>3</sub> -N	监测值/mg/L	0.107~0.112	0.107~0.112	0.42~0.44	0.26~0.3
	平均值/mg/L	0.11	0.11	0.43	0.28
	标准指数	0.0071~0.0075	0.0071~0.0075	0.028~0.029	0.017~0.02
	最大超标倍数	0	0	0	0

	标准值/mg/L	≤15			
流速 (m/s)	0.9	0.8	0.8	0.8	0.9
流量 (m <sup>3</sup> /s)	0.14	0.12	0.16	0.16	0.13

评价结果表明：小坝磷矿山现有污水处理设施排放污水全部达标，且排放的总磷达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

### 3.3.4 环境空气质量现状调查与评价

#### 3.3.4.1 区域达标判定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2—2018）的要求，调查项目所在区域环境质量达标情况。

小坝磷矿山行政区划属贵州省福泉市道坪镇管辖，地理坐标：东经107°21'54"~107°22'24"，北纬26°56'46"~26°57'35"。矿山至瓮安县城17km，至福泉市30km。本项目较靠近瓮安县城，区域达标判定数据采用瓮安人民政府网站公布的城市环境空气污染指数监测统计月报告中的数据。详见表3.3-8。

表3.3-8 瓮安县城城市环境空气污染指数监测统计数据 单位：(mg/m<sup>3</sup>)

监测时间	SO <sub>2</sub>	CO	PM <sub>10</sub>	O <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	PM <sub>2.5</sub>	备注
1、2017年12月							
最小值	0.007	0.1	0.025	0.016	0.010	0.012	2017年12月瓮安县空气自动站有效监测30天，空气质量为优（I级）11天，空气质量为良（II级）19天，空气质量达标率为：100%。
最大值	0.041	1.1	0.124	0.133	0.031	0.070	
平均值	0.020	0.7	0.063	0.073	0.018	0.032	
2、2018年1月							
最小值	0.003	0.6	0.021	0.019	0.006	0.010	2018年1月瓮安县空气自动站有效监测30天，空气质量为优（I级）17天，空气质量为良（II级）13天，空气质量达标率为：100%。
最大值	0.068	2.3	0.107	0.089	0.035	0.070	
平均值	0.021	1.1	0.052	0.049	0.017	0.028	
3、2018年2月							
最小值	0.009	0.7	0.025	0.052	0.006	0.012	2018年2月瓮安县空气自动站有效监测28天，空气质量为优（I级）7天，空气质量为良（II级）21天，空气质量达标率为：100%。
最大值	0.050	1.5	0.133	0.101	0.032	0.069	
平均值	0.023	1.0	0.073	0.077	0.015	0.038	

4、2018年3月							
最小值	0.002	0.5	0.025	0.027	0.009	0.010	2018年3月瓮安县空气自动站有效监测31天,空气质量为优(I级)10天,空气质量为良(II级)21天,空气质量达标率为:100%。
最大值	0.053	1.5	0.122	0.130	0.032	0.066	
平均值	0.016	1.0	0.060	0.085	0.017	0.029	
5、2018年4月							
最小值	0.001	0.4	0.020	0.044	0.005	0.010	2018年4月瓮安县空气自动站有效监测30天,空气质量为优(I级)10天,空气质量为良(II级)18天,空气质量达标率为:100%。
最大值	0.023	1.8	0.101	0.131	0.021	0.042	
平均值	0.010	0.8	0.060	0.097	0.013	0.022	
6、2018年5月							
最小值	0.002	0.1	0.028	0.068	0.006	0.010	2018年5月瓮安县空气自动站有效监测29天,空气质量为优(I级)11天,空气质量为良(II级)18天,空气质量达标率为:100%。
最大值	0.037	1.5	0.082	0.130	0.018	0.032	
平均值	0.012	0.6	0.049	0.100	0.011	0.017	
7、2018年6月							
最小值	0.002	0.2	0.020	0.049	0.004	0.009	2018年6月瓮安县空气自动站有效监测30天,空气质量为优(I级)16天,空气质量为良(II级)14天,空气质量达标率为:100%。
最大值	0.019	1.1	0.069	0.146	0.018	0.024	
平均值	0.009	0.6	0.044	0.090	0.010	0.015	
8、2018年7月							
最小值	0.004	0.1	0.025	0.011	0.008	0.010	2018年7月瓮安县空气自动站有效监测30天,空气质量为优(I级)19天,空气质量为良(II级)11天,空气质量达标率为:100%。
最大值	0.018	1.4	0.078	0.115	0.020	0.026	
平均值	0.011	0.4	0.041	0.081	0.012	0.014	
9、2018年8月							
最小值	0.001	0.400	0.022	0.050	0.007	0.010	2018年8月瓮安县空气自动站有效监测29天,空气质量为优(I级)19天,空气质量为良(II级)10天,空气质量达标率为:100%。
最大值	0.026	1.400	0.098	0.140	0.020	0.049	
平均值	0.007	0.719	0.048	0.085	0.013	0.017	

10、2018年9月							
最小值	0.001	0.3	0.019	0.033	0.008	0.010	2018年9月瓮安县空气自动站有效监测29天,空气质量为优(I级)21天,空气质量为良(II级)8天,空气质量达标率为:100%。
最大值	0.013	1	0.058	0.130	0.019	0.021	
平均值	0.007	0.7	0.038	0.077	0.012	0.015	
11、2018年10月							
最小值	0.001	0.4	0.021	0.040	0.010	0.010	2018年10月瓮安县空气自动站有效监测31天,空气质量为优(I级)20天,空气质量为良(II级)11天,空气质量达标率为:100%。
最大值	0.043	1.2	0.064	0.127	0.027	0.028	
平均值	0.007	0.8	0.039	0.082	0.017	0.013	
12、2018年11月							
最小值	0.003	0.2	0.019	0.030	0.011	0.010	2018年11月瓮安县空气自动站有效监测30天,空气质量为优(I级)22天,空气质量为良(II级)8天,空气质量达标率为:100%。
最大值	0.032	1.4	0.077	0.134	0.036	0.051	
平均值	0.011	0.8	0.040	0.065	0.020	0.020	

从表 3.3-8 可知,项目区域瓮安县 2017 年 12 月至 2018 年 11 月评价基准年内环境空气质量评价指标 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、O<sub>3</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>均达标,故本项目所在区域城市环境空气质量达标。

### 3.3.4.2 环境空气质量现状监测

#### (1) 监测点位

监测布点以近 20 年统计的全年主导风 S 风向为轴向,在厂址及主导方向下风向 5km 范围内设置 3 个监测点位。监测布点情况见表 3.3-9。

表 3.3-9 大气环境监测布点

编号	监测点名称	相对项目方位	距厂区中心位置(m)	目的
G1	小坝磷矿山 1 号井工业场地	/	矿界内	环境空气
G2	小坝磷矿山 2 号井工业场地	/	矿界内	环境空气
G3	小坝磷矿山 3 号井工业场地	/	矿界内	环境空气
G4	拦马坳	SW	矿界外西部 278m	环境空气

#### (2) 监测项目

SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、TSP、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>24小时平均浓度, O<sub>3</sub>日最大8小时平均浓度, SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO 1小时平均浓度,同时测定气温、风速、气压、风向。

### (3) 监测时间和频次

环境现状监测时间为2019年3月6日至12月日。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，进行1期监测，监测天数为7d，取值时间、采样频率、监测分析方法按规范执行(小时浓度监测值每天至少取得02、08、14、20时的4个小时监测值，日平均质量浓度符合GB3095-2012对数据的有效性规定)。

#### 3.3.3.2 环境空气质量现状评价

##### (1) 评价方法和标准

①评价标准：评价标准见表3.3-10。

表3.3-10 《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准(单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 标态)

项目 标准	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO	O <sub>3</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	TSP
小时浓度	500	200	10	200	-	-	-
日均浓度	150	80	4	160*	150	75	300

注：\*O<sub>3</sub>为日最大8小时平均。

②评价方法：采用单因子指数法。

环境空气质量现状评价采用用单因子标准指数法：

$$I_{ij} = \frac{C_{ij}}{C_{is}}$$

式中： $I_{ij}$ —环境空气参数*i*在*j*测点的标准指数， $I_{ij} \geq 1$ 为超标，否则为未超标；

$C_{ij}$ —环境空气参数*i*在*j*测点监测值( $\text{mg}/\text{m}^3$ )；

$C_{is}$ —环境空气参数*i*的环境质量标准值( $\text{mg}/\text{m}^3$ )。

当 $I_i \geq 1$ 时为超标， $I_i < 1$ 时为未超标。

##### (2) 评价结果分析

环境空气质量现状监测结果统计见表3.3-11。

表3.3-11 环境空气质量现状监测结果统计表(日平均浓度 $\text{mg}/\text{m}^3$ )

监测点	污染物	日期	浓度范围	平均值	标准值	标准指数	超标率(%)	超标倍数
G1 小坝 磷矿 山1 号井 工业 场地	SO <sub>2</sub>	2019.3.6~3.12	0.039~0.049	0.0451	0.15	0.3	0	0
	NO <sub>2</sub>	2019.3.6~3.12	0.034~0.057	0.0449	0.08	0.56	0	0
	CO	2019.3.6~3.12	0.3L~0.6	0.5	4	0.125	0	0
	O <sub>3</sub>	2019.3.6~3.12	0.01L	0.01	0.16	0.0625	0	0
	PM <sub>2.5</sub>	2019.3.6~3.12	0.029~0.057	0.0414	0.075	0.552	0	0
	PM <sub>10</sub>	2019.3.6~3.12	0.048~0.081	0.0641	0.15	0.427	0	0
	TSP	2019.3.6~3.12	0.087~0.112	0.0984	0.3	0.328	0	0

G2 小坝 磷矿 山2 号井 工业 场地	SO <sub>2</sub>	2019.3.6~3.12	0.037~0.051	0.042	0.15	0.28	0	0
	NO <sub>2</sub>	2019.3.6~3.12	0.026~0.036	0.0294	0.08	0.368	0	0
	CO	2019.3.6~3.12	0.3L~0.6	0.483	4	0.125	0	0
	O <sub>3</sub>	2019.3.6~3.12	0.01L	0.01	0.16	0.0625	0	0
	PM <sub>2.5</sub>	2019.3.6~3.12	0.026~0.042	0.0327	0.075	0.436	0	0
	PM <sub>10</sub>	2019.3.6~3.12	0.06~0.084	0.0703	0.15	0.469	0	0
	TSP	2019.3.6~3.12	0.08~0.098	0.089	0.3	0.297	0	0
G3 小坝 磷矿 山3 号井 工业 场地	SO <sub>2</sub>	2019.3.6~3.12	0.034~0.048	0.0414	0.15	0.276	0	0
	NO <sub>2</sub>	2019.3.6~3.12	0.021~0.031	0.0263	0.08	0.329	0	0
	CO	2019.3.6~3.12	0.3L~0.6	0.5	4	0.125	0	0
	O <sub>3</sub>	2019.3.6~3.12	0.01L	0.01	0.16	0.0625	0	0
	PM <sub>2.5</sub>	2019.3.6~3.12	0.019~0.04	0.0303	0.075	0.404	0	0
	PM <sub>10</sub>	2019.3.6~3.12	0.041~0.081	0.056	0.15	0.373	0	0
	TSP	2019.3.6~3.12	0.083~0.096	0.09	0.3	0.3	0	0
G4 拦 马 坳	SO <sub>2</sub>	2019.3.6~3.12	0.037~0.049	0.043	0.15	0.287	0	0
	NO <sub>2</sub>	2019.3.6~3.12	0.019~0.033	0.0276	0.08	0.345	0	0
	CO	2019.3.6~3.12	0.3L~0.6	0.48	4	0.12	0	0
	O <sub>3</sub>	2019.3.6~3.12	0.01L	0.01	0.16	0.0625	0	0
	PM <sub>2.5</sub>	2019.3.6~3.12	0.018~0.029	0.0239	0.075	0.319	0	0
	PM <sub>10</sub>	2019.3.6~3.12	0.051~0.068	0.06	0.15	0.4	0	0
	TSP	2019.3.6~3.12	0.077~0.105	0.0924	0.3	0.308	0	0

注：\*O<sub>3</sub>为日最大8小时平均。

表 3.3-12 环境空气质量现状监测结果统计表（小时平均浓度 mg/m<sup>3</sup>）

监测点	污染物	日期	监测最大值	标准值	标准指数	超标率 (%)	超标倍数
G1 小坝 磷矿山1 号井工业 场地	SO <sub>2</sub>	2019.3.6~3.12	0.076	0.5	0.152	0	0
	NO <sub>2</sub>	2019.3.6~3.12	0.045	0.2	0.225	0	0
	CO	2019.3.6~3.12	0.6	10	0.06	0	0
	O <sub>3</sub>	2019.3.6~3.12	0.01L	0.2	0.05	0	0
G2 小坝 磷矿山2 号井工业 场地	SO <sub>2</sub>	2019.3.6~3.12	0.062	0.5	0.124	0	0
	NO <sub>2</sub>	2019.3.6~3.12	0.048	0.2	0.24	0	0
	CO	2019.3.6~3.12	0.6	10	0.06	0	0
	O <sub>3</sub>	2019.3.6~3.12	0.01L	0.2	0.05	0	0
G3 小坝 磷矿山3 号井工业 场地	SO <sub>2</sub>	2019.3.6~3.12	0.053	0.5	0.106	0	0
	NO <sub>2</sub>	2019.3.6~3.12	0.039	0.2	0.195	0	0
	CO	2019.3.6~3.12	0.6	10	0.06	0	0
	O <sub>3</sub>	2019.3.6~3.12	0.01L	0.2	0.05	0	0
G4 拦马 坳	SO <sub>2</sub>	2019.3.6~3.12	0.057	0.5	0.114	0	0
	NO <sub>2</sub>	2019.3.6~3.12	0.039	0.2	0.195	0	0
	CO	2019.3.6~3.12	0.6	10	0.06	0	0
	O <sub>3</sub>	2019.3.6~3.12	0.01L	0.2	0.05	0	0

环境空气现状评价表明，项目布设的4个监测点SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、O<sub>3</sub>、TSP、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>日平均浓度值均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，NO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>、CO、O<sub>3</sub>小时平均浓度值均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。说

明评价区环境空气质量现状良好，具有一定的环境容量。

### 3.3.5 声环境质量现状调查与评价

#### 3.3.5.1 声环境现状监测

##### (1) 声环境现状

项目位于福泉市道坪镇。项目所处区域噪声源主要为福泉磷矿小坝磷矿山采矿区及运作时产生的生产噪声等。

##### (2) 声环境质量现状监测

##### ① 监测点位

项目场界周边及敏感点布设具体见表3.3-13及监测布点图3.3-1。

表 3.3-13 声环境监测点位一览表

监测点编号		监测位置	功能
运矿道路	DLN1	马田居民点，矿区至牛场运矿道路旁	环境噪声
	DLN2	团坡居民点，靠近小坝磷矿山运矿道路旁	环境噪声
小坝磷矿山	XBN1	小坝磷矿山 1 号井工业场地北侧厂界外 1m	场界噪声
	XBN2	小坝磷矿山 1 号井工业场地西侧厂界外 1m	场界噪声
	XBN3	小坝磷矿山 1 号井工业场地南侧厂界外 1m	场界噪声
	XBN4	小坝磷矿山 1 号井工业场地东侧厂界外 1m	场界噪声
	XBN5	小坝磷矿山 1 号井回风斜井井口南侧 5m	场界噪声
	XBN6	小坝磷矿山 2 号井工业场地北侧厂界外 1m	场界噪声
	XBN7	小坝磷矿山 2 号井工业场地西侧厂界外 1m	场界噪声
	XBN8	小坝磷矿山 2 号井工业场地南侧厂界外 1m	场界噪声
	XBN9	小坝磷矿山 2 号井工业场地东侧厂界外 1m	场界噪声
	XBN10	小坝磷矿山 2 号井回风斜井井口南侧 5m	场界噪声
	XBN11	小坝磷矿山 3 号井工业场地北侧厂界外 1m	场界噪声
	XBN12	小坝磷矿山 3 号井工业场地西侧厂界外 1m	场界噪声
	XBN13	小坝磷矿山 3 号井工业场地南侧厂界外 1m	场界噪声
	XBN14	小坝磷矿山 3 号井工业场地东侧厂界外 1m	场界噪声



	XBN15	小坝磷矿山 3 号井回风平硐通风口北侧 5m	场界噪声
--	-------	------------------------	------

## ②监测项目

等效连续 A 声级 LAeq(昼间 Ld、夜间 Ln)。

## ③监测时间和频次

环境现状监测时间为2019年3月6日至7日监测区域声环境质量，监测时间2天。每个测点昼、夜各1次。

## ④监测方法

声环境功能区噪声参照 GB3096-2008《声环境质量标准》附录B等有关规定，监测区域昼、夜间区域环境噪声。

## 3.3.5.2 声环境质量现状评价

本项目项目区域环境噪声监测结果及评价见表3.3-14。

表3.3-14 项目噪声监测结果 单位：LAeq

编号	噪声测点	3月6日		3月7日		两日最大值		评价标准	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
DLN1	马田居民点，矿区至牛场运矿道路旁	52.1	47.8	52	48	52.1	48	75	55
DLN2	团坡居民点，靠近小坝磷矿山运矿道路旁	52.1	48.7	52	45.4	52.1	48.7	75	55
XBN1	小坝磷矿山 1 号井工业场地北侧厂界外 1m	48.8	43.9	48.4	44.9	48.4	44.9	60	50
XBN2	小坝磷矿山 1 号井工业场地西侧厂界外 1m	48.8	43.6	48.8	46.1	48.8	43.6	60	50
XBN3	小坝磷矿山 1 号井工业场地南侧厂界外 1m	48.8	44.4	48.8	45.8	48.8	44.4	60	50
XBN4	小坝磷矿山 1 号井工业场地东侧厂界外 1m	48.9	44.9	49.4	44.3	49.4	44.9	60	50
XBN5	小坝磷矿山 1 号井回风斜井井口南侧 5m	50.1	45.0	49	45.4	50.1	45.0	60	50
XBN6	小坝磷矿山 2 号井工业场地北侧厂界外 1m	49.6	45.6	49.2	44.7	49.6	45.6	60	50
XBN7	小坝磷矿山 2 号井工业场地西侧厂界外 1m	48.5	44.8	49.4	45.4	49.4	45.4	60	50
XBN8	小坝磷矿山 2 号井工业场地南侧厂界外 1m	49.4	40.8	48.9	44.4	49.4	44.4	60	50
XBN9	小坝磷矿山 2 号井工业场地东侧厂界外 1m	48.7	43.5	49.2	44.9	49.2	44.9	60	50

XBN10	小坝磷矿山2号井回风斜井井口南侧5m	57.7	45.4	55.5	42.9	57.7	45.4	60	50
XBN11	小坝磷矿山3号井工业场地北侧厂界外1m	47.5	43.9	49.8	45.7	49.8	45.7	60	50
XBN12	小坝磷矿山3号井工业场地西侧厂界外1m	49.8	45.7	48.6	45.3	49.8	45.7	60	50
XBN13	小坝磷矿山3号井工业场地南侧厂界外1m	48.9	43.9	52.4	44	52.4	44	60	50
XBN14	小坝磷矿山3号井工业场地东侧厂界外1m	49.5	44.1	49.8	44.7	49.8	44.7	60	50
XBN15	小坝磷矿山3号井回风平硐通风口北侧5m	48.9	44.4	49.6	45	49.6	45	60	50

根据监测统计结果,采用标准直接比较法对评价区声环境质量现状进行评价。以昼夜等效声级作为评价量。小坝矿段周围区域环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准。由表3.3-14可知,矿区周界昼间和夜间监测值达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准。评价区声环境质量现状较好。

### 3.3.6 土壤环境质量现状调查与评价

#### 3.3.6.1 土壤环境现状调查

##### (1) 监测布点

贵州昊华工程技术有限公司于2018年3月6日对矿区5个土壤监测点进行了采样检测,采样点布设见表3.3-15及图3.3-1。

表 3.3-15 项目土壤监测点一览表

编号	监测点位	位置及方位	土壤类型	土壤取样方式
T1	小坝磷矿山1号井工业场地	/	建设用地	采样点按照10cm深度采样。
T2	小坝磷矿山2号井工业场地	/	建设用地	
T3	小坝磷矿山3号井工业场地	/	建设用地	
T4	拦马坳	小坝磷矿山西侧矿区外	农用地	采样点按照10cm深度采样。
T5	新湾	小坝磷矿山西侧矿区外	农用地	

##### (3) 监测项目

农用地监测项目:PH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、锌、镍;

建设用地监测项目:镉、汞、铅、砷、铬、铜、镍。

(4) 每个点位均采1个表土样品,采样深度10cm,采集土量1kg左右。

(5) 测量方法：按《土壤环境监测技术规范》、《环境监测技术规范》执行。

(6) 监测结果

监测结果见表 3.3-16。

### 3.3.6.2 土壤环境质量现状评价

(1) 评价项目：pH、镉、铬、铬（六价）、汞、砷、铅、铜、锌、镍。

(2) 评价方法

采用标准指数法进行评价。公式见下。

$$P_i = C_i/S_i$$

式中： $P_i$ —土壤中污染物  $i$  的单项污染指数；

$C_i$ —土壤中污染物  $i$  的实测数据，mg/kg；

$S_i$ —污染物  $i$  的土壤环境质量标准值，mg/kg。

(3) 评价标准

执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）其他农用地风险筛选值标准和《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）第二类用地筛选值标准。

(4) 评价结果

现状监测及评价结果由表 3.3-16、3.3-17 可知，本项目所监测的 5 个土壤监测点，小坝磷矿 1 号井工业场地（T1）、2 号井工业场地（T2）、3 号井工业场地（T3）工所有监测指标均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）第二类用地筛选值标准；拦马坳（T4）、新湾（T5）所有监测指标均能满足《土壤环境质量 建设用地农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618—2018）二级标准要求。

表 3.3-16 建设用地土壤环境现状监测及评价结果 单位: mg/kg

项目	第二类用地 筛选值	小坝磷矿山1号井工业场地 (T1)			小坝磷矿山2号井工业场地 (T2)			小坝磷矿山3号井工业场地 (T3)		
		监测值	标准指数	是否达标	监测值	标准指数	是否达标	监测值	标准指数	是否达标
PH	/	6.27	/	/	7.17	/	/	9.19	/	/
砷	60	16.27	0.27	达标	12.42	0.207	达标	11.74	0.196	0.196
镉	65	0.144	0.0022	达标	0.186	0.003	达标	0.181	0.003	0.003
总铬*	150/200/250	83.8	0.559	达标	60.2	0.301	达标	53.4	0.214	0.214
铜	18000	43.1	0.00239	达标	29.5	0.002	达标	47.8	0.003	0.003
铅	800	40.2	0.05	达标	56.8	0.071	达标	34.3	0.043	0.043
汞	38	1.97	0.052	达标	3.46	0.091	达标	4.21	0.111	0.111
镍	900	74.3	0.083	达标	81.3	0.090	达标	59.7	0.066	0.066
点位达标情况		达标			达标			达标		

注: ①/表示不涉及;

②\*总铬:《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)中六价铬分析方法中没有标准编号,故暂用《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)中的总铬替代。当PH值 $\leq$ 6.5时,总铬为150mg/kg,当PH值6.5~7.5时,总铬为200mg/kg,当PH值 $>$ 7.5时,总铬为250mg/kg。

续表 3.3-17 农用地土壤环境现状监测及评价结果 单位: mg/kg ( pH 除外)

监测点 因子	风险筛选值				(T4) 拦马坳			(T5) 新湾		
					监测值	标准指数	达标情况	监测值	标准指数	达标情况
PH	≤5.5	5.5~6.5	6.5~7.5	>7.5	6.72	/	/	7.15	/	/
砷	40	40	30	25	8.66	0.29	达标	7.28	0.24	达标
镉	0.3	0.3	0.3	0.6	0.134	0.45	达标	0.197	0.66	达标
铬	150	150	200	250	46.2	0.23	达标	74.1	0.37	达标
铜	50	50	100	100	28.9	0.29	达标	47.8	0.48	达标
铅	70	90	120	170	31.2	0.26	达标	42.8	0.36	达标
汞	1.3	1.8	2.4	3.4	2.31	0.96	达标	2.04	0.85	达标
镍	60	70	100	190	89.6	0.896	达标	55.4	0.554	达标
锌	200	200	250	300	112.5	0.45	达标	109.4	0.44	达标
点位达标情况					达标			达标		

### 3.3.7 生态环境质量现状调查与评价

#### 3.3.7.1 基础信息获取过程

矿区生态调查主要采取实地调查和访问相结合形式,调查掌握项目区内自然生态环境的基本情况,通过访问调查,了解区域生态环境现状以及近几年各种因素的变化、水土流失严重程度、生态环境建设的规划与设想等。同时,利用1:10000地形图和国土部门提供的土地利用现状图、DEM数据(ASTERGDEM 30m)、Google Earth高分影像等资料,在实地调查的基础上,利用ArcGIS等软件绘制出评价区植被现状分布图、土壤侵蚀现状图以及土地利用现状图等相关生态图件。

#### 3.3.7.2 土地利用现状

拟建项目属于改扩建项目,各工业场地均利用原有项目占地:主斜井工业场地利用原1#井工业场地;总回风井工业场地利用原2#井斜坡道工业场地;辅助斜坡道工业场地利用原3#平硐+辅助斜坡道工业场地,充填站利用2号井的堆矿场现有选矿场内空闲土地进行建设,不新增占地。

其中土地利用情况详见表3.3-18及土地利用情况见图3.3-2。

表 3.3-18 小坝磷矿周边土地利用现状表

土地利用类型	小坝磷矿评价范围		小坝磷矿	
	面积(hm <sup>2</sup> )	百分比(%)	面积(hm <sup>2</sup> )	百分比(%)
水田	6.13	1.76		
旱地	78.41	22.54	24.28	33.28
有林地	22.87	6.58	6.36	8.72
灌木林地	41.38	11.90	1.25	1.71
草地	69.47	19.97	12.92	17.71
水域	1.28	0.37		
建设用地	128.31	36.89	28.15	38.58
合计	347.86	100.00	72.95	100.00

### 3.3.3.2 植被资源现状

根据《贵州植被》的划分，评价区域内植被区划属于贵州高原湿润性常绿阔叶林地带的黔中灰岩山原常绿栎林常绿落叶混交林与马尾松林地区，为贵阳、安顺灰岩山原常绿栎林、常绿落叶混交林及石灰岩植被小区。评价区受人类活动的长期影响，原生植被破坏严重，被次生植被（乔木、灌木、灌草等）和人工植被（农田植被、人工林等）所代替，植被类型分布特点如下：

#### ①次生植被为主

地带性植被是中亚热带常绿阔叶林，原有常绿阔叶林早已破坏，已经演替为常绿针叶林。评价区内主要为次生常绿针叶林与阔叶混交林，绝大部分区域其主要树种为马尾松（*Pinus massoniana* Lamb）、杉木（*Cunninghamia lanceolata* (Lamb.) Hook.）、栓皮栎（*Quercus variabilis*）、麻栎（*Q.acutissima*）等次生林；其中灰岩发育地段广泛分布的南天竹灌丛（*Nandina domestica*）和小果蔷薇（*Rosa cymosa* Tratt.）、火棘（*Pyracantha fortuneana*）等为主的藤刺灌丛及以白茅（*Imperata cylindrica* (Linn.) Beauv.）、芒（*Miscanthus sinensis*）、野古草（*Arundinella hirta*）等为主的灌草植被。

#### ②农田植被

评价区内居民分布较少，农耕地以分布在灌溉水源较为充足的河谷附近的水田为主，旱地多为当地农民自己由灌木林地及草地开垦的旱地。

根据卫星图解译数据，本项目区及评价范围内植被类型统计情况见表3.3-19，评价区区域植被现状图见图3.3-3。

表 3.3-19 小坝磷矿植被类型所占的比例

植被类型	小坝磷矿评价范围		小坝磷矿	
	面积(hm <sup>2</sup> )	百分比(%)	面积(hm <sup>2</sup> )	百分比(%)
马尾松、杉木群系	10.75	3.09	2.45	3.36
栓皮栎、麻栎群系	12.12	3.48	3.91	5.36
小果蔷薇、火棘群系	41.38	11.90	1.25	1.71
白茅、芒、野古草群系	69.47	19.97	12.92	17.71
水稻、油菜为主的作物组合	6.13	1.76		
玉米、油菜为主的作物组合	78.41	22.54	24.28	33.28
水域	1.28	0.37		
建设用地	128.31	36.89	28.15	38.58
合计	347.86	100.00	72.95	100.00

从表 3.3-19 可以看出：

小坝磷矿评价范围内建设用地面积 128.31hm<sup>2</sup>，占比 36.89%，农作物面积 84.54 hm<sup>2</sup>，占比 24.3%，水域覆盖率 0.37%，植被覆盖率 38.44%；小坝磷矿建设用地面积 28.15hm<sup>2</sup>，占比 38.58%。

### 3.3.8 土壤侵蚀现状

#### 3.3.8.1 土壤

土壤是具有肥力特性能生长植物的陆地疏松表层和可更新的自然资源，是不同地下影响下光、热、水、空气和动植物长时间综合作用于成土母岩的结果，是农业最根本的生产资料和农业现代化的基础，评价区内广泛分布的是黄壤，石灰土有零星分布。其中穿岩矿段废石场内主要为黄壤。

本地区的黄壤由第四纪红色粘土母质及砂岩、砂页岩、泥页岩等风化物发育而来，在成长过程中，受潮湿湿润气候的影响，矿质元素被淋溶，铁、铝富集，并发生水化作用，使土壤呈现深浅不同的黄色，一般土质较厚，具有明显的发育层次，质地或粘或砂，酸碱度在 4~6.5 之间，盐基饱和度低，养分含量不高，缺磷钾。但经开垦或森林砍伐后，

有机质矿化作用较快，土壤冲刷，侵蚀强烈，水、土、肥流失严重，一般黄壤荒山、草地或旱作土肥力都较低，土层也较浅。该土壤适宜松、杉、茶等树种生长，旱作土宜种玉米、油菜、烤烟等作物。

石灰土类是由石灰岩、泥质灰岩、白云岩及白云质灰岩的风化物发育而来，此类土壤一般土层较浅，质地粘重，盐基饱和度高。因土体含钙丰富，全剖面有不同的石灰反应，土壤酸碱度多呈碱性或中性，有机质含量一般较同一地区内的地带性土壤高，其表层疏松，结构良好，但土层浅薄，保水性差，不耐旱，海拔700m以下的地方适宜生长白茅、刺枣、棕竹等，海拔在700-1400m之间适宜生长黄连、柏、山胡椒、刺梨、马桑、乌桕等。旱作土适宜种植玉米、高粱、烤烟等。

### 3.3.8.2 土壤侵蚀现状

#### (1) 土壤侵蚀现状

通过详细调查，评价区水土流失属水力侵蚀，以面蚀为主，由于区域内山高坡陡，部分地区存在重力侵蚀，多发生在 $>25^\circ$ 坡耕地，根据遥感卫星监测图片解译，按照国家《土壤侵蚀分类分级标准（SL 190-96）》土壤水蚀强度分级指标见表 3.3-20，将评价区内土壤侵蚀划分为 4 个等级。项目区土壤侵蚀现状见表 3.3-21 和图 3.3-4。

表 3.3-20 土壤侵蚀强度分级指标

侵蚀等级	侵蚀模数 ( $t/km^2 \cdot a$ )
微度侵蚀	$<500$
轻度侵蚀	500~2500
中度侵蚀	2500~5000
强度侵蚀	5000~8000
极强度侵蚀	8000~15000
剧烈侵蚀	$>15000$

表 3.3-21 小坝矿段土壤侵蚀现状表

土壤侵蚀强度	小坝磷矿评价范围		小坝磷矿	
	面积( $hm^2$ )	百分比(%)	面积( $hm^2$ )	百分比(%)
微度侵蚀	114.08	32.79	26.29	36.04
轻度侵蚀	61.47	17.67	14.20	19.46



中度侵蚀	153.30	44.07	28.52	39.10
强烈侵蚀	19.00	5.46	3.94	5.41
合计	347.86	100.00	72.95	100.00

由表 3.3-21 可见，评价区内中度侵蚀占评价区总面积达 44.07%，可见评价区域水土流失以中度为主。

总体来看，评价区内的侵蚀特点如下：中度以上的土壤侵蚀多发生在植被覆盖差的草坡、坡度较大的耕地及河谷地带，强度零星分布于评价区内。

## (2) 水土流失的原因

水土流失的主要成因分为自然因素和人为因素。

### ①自然因素

造成水土流失的自然因素主要有降雨、地形地貌、植被、地质、土壤等因素。

降雨：降雨历时短，强度大，多年平均降雨量 1000-1150mm。

地形地貌：项目区周围以中山为主，比降大，山高坡陡，坡面长，地面径流汇集速度快，冲刷力强，为加剧水土流失提供了条件。

土壤：项目区周围的土层薄，一旦流失，则基岩裸露，难以形成土壤，变成难利用地，同时，裸露岩坡的流速加快，导致产生新的水土流失。

### ②人为因素

由于种种历史原因，有些群众对水土保持工作认识不足，只顾眼前经济利益，不顾长远生态效益，毁林开荒、乱挖乱采、开山取石、乱砍滥伐、弃土废渣乱堆乱放的现象依然存在，存在重开发、轻治理的观念，于是在开发建设和生产活动中无论是单位或个人都有忽视水土保持措施意识，因而造成新的水土流失和破坏情况特别严重。开山、采石、打砂、制砖等容易造成新的水土流失。采矿、排土和弃渣导致山体塌陷、下滑是造成新的水土流失的主要成因，瓮安县磷矿丰富，采矿点遍布县境内各个地方。

## 3.4 矿区周边污染概况及污染源调查

小坝磷矿山 1 号井北侧有福泉磷矿新桥磷矿山、小坝磷矿山 2、3 号井南侧有翁福磷矿，矿山开采废石堆存对生态环境产生一定影响，污、废水外排对水环境有一定影响，矿山开采、矿石运输产生粉尘对环境空气有一定影响，矿石运输噪声对声环境有一定的影响。小坝矿区破碎站东侧为瓮福黄磷厂，矿区周边有少量村寨。

## 4 与相关政策、规划符合性及选址合理性分析

### 4.1 项目建设与相关政策及规划相容性分析

#### 4.1.1 与国家产业政策符合性分析

对照《产业结构调整指导目录(2011年本)》(2013年修正),福泉磷矿小坝磷矿山技术改造项目开采规模为50万t/a,建设项目不属于限制类和淘汰类项目。是符合《产业结构调整指导目录(2011年本)》(2013年修正)要求的。项目属于第一类鼓励类第三十八项环境保护与资源节约综合利用中第1小项“矿山生态环境恢复工程”,符合国家产业政策。

#### 4.1.2 贵州省磷矿采选行业准入条件符合性分析

贵州省经贸委、省发展改革委、省国土资源厅等三部门联合下发的《贵州省磷矿采选行业准入条件》(2007发布)中要求“在开阳洋水矿区、瓮福矿区和织金矿区新建磷矿山的设计生产规模必须达到50万吨/年以上,其余区域必须达到10万吨/年以上。”和“地下采矿回采率大于67%”,本项目位于瓮福矿区,生产能力50万t/a,采矿回采率(地下开采)为90%,达到《贵州省磷矿采选行业准入条件》要求。

因此,本项目建设符合贵州省磷矿采选行业准入条件。

#### 4.1.3 与相关规划符合性分析

##### 1、与《全国矿产资源规划》(2016-2020)符合性分析

《全国矿产资源规划》(2016-2020)第四章“坚持协调发展优化矿产开发保护格局”第二节“推动资源开发与产业发展相协调”中“三、推进非金属矿产合理开发利用(一)保障磷硫钾矿产供给。建设滇中、贵州开阳—瓮福、湖北宜兴保等磷矿资源基地,发展先进采选技术,加强中低品位矿利用,磷矿石开采总量保持1.5亿吨/年左右,保障磷复肥供应能力.....”。

本项目开采矿段为规划的福泉磷矿矿山,符合《全国矿产资源规划》(2016-2020)。

##### 2、与《贵州省矿产资源规划》(2016-2020)符合性分析

《贵州省矿产资源规划》(2016-2020)第七章“矿业转型升级与绿色发展”第一节“调整矿产资源开发利用结构”中“十三五”期间主要矿产开发准入条件中磷矿最低

开采规模磷矿集中区（开阳洋水矿区、瓮福矿区）磷矿集中区（开阳洋水矿区、瓮福矿区）最低开采规模 50 万吨/年。

本项目磷矿开采规模为 50 万吨/年，符合贵州省磷矿采选行业准入条件。同时，于 2017 年 8 月 1 日原国家环境保护部对《贵州省矿产资源总体规划（2016-2020 年）环境影响报告书》进行批复。

### 3、与《瓮安县城总体规划》（2012-2030）的符合性分析

根据《瓮安县城总体规划》（2012-2030）本项目不属于瓮安城市规划区；且根据《瓮安县城总体规划》（2012-2030）第五章“发展战略与区域协调”中“.....区域协调结合磷矿资源开发利用，积极协调瓮（安）福（泉）磷煤电一体化发展，促进瓮（安）福（泉）同城化建设，以高标准的配套服务形成贵州磷矿资源带上的纽带，链接福泉与开阳.....”本项目是福泉磷矿白岩矿区小坝磷矿山的改扩建项目，符合《瓮安县城总体规划》（2012-2030）第五章“发展战略与区域协调”中的“磷矿资源开发利用”。

### 4、与《福泉市城市总体规划》（2012-2030）的符合性分析

《福泉市城市总体规划》（2012-2030）中提到：“建设瓮安—福泉磷煤电一体化基地，积极发展精细磷化工，提高磷矿资源和磷产业的深加工和附加值；大力发展循环经济，综合开发利用磷、煤资源和伴生资源，循环利用废弃资源，实现清洁生产，提高磷、煤资源的利用效率。把福泉-瓮安磷煤电一体化基地建设成为黔中经济区中参与国家及国际竞争的重要平台和基本单位、国家重要的磷煤电一体化循环经济工业基地、高效磷复肥和基础化工原料以及精细化工产品生产和出口基地。”等。本项目是福泉磷矿小坝磷矿的改扩建项目，符合《福泉市城市总体规划》（2012-2030）要求。

## 4.1.4 与《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》相符性分析

《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发〔2005〕109号）中与本项目有关的禁止矿产资源开发活动：

- （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。
- （2）禁止在铁路、国道、省道两侧的直观可视范围内进行露天开采。
- （3）禁止在地质灾害危险区开采矿产资源。

根据现场调查及相关资料，福泉磷矿白岩矿区小坝磷矿山范围不位于自然保护区及风景名胜、森林公园范围内，矿区范围内及周边也无文物古迹、基本农田保护区；不在路、国道、省道两侧的直观可视范围内；亦未在地质灾害危险区。

#### 4.1.5 与《矿山地质环境保护规定（2016 修订）》符合性分析

《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号）于 2016 年 1 月 5 日国土资源部第 1 次部务会议进行了修订并公布（国土资源部令 64 号）。该规定是为保护矿山地质环境，减少矿产资源勘查开采活动造成的矿山地质环境破坏，保护人民生命和财产安全，促进矿产资源的合理开发利用和经济社会、资源环境的协调发展而制订。根据该规定第十二条 采矿权申请人申请办理采矿许可证时，应当编制矿山地质环境保护与治理恢复方案，报有批准权的国土资源行政主管部门批准。本矿山已委托贵州省地矿建设工程有限公司编制《贵州省福泉磷矿白岩矿区小坝磷矿山矿山地质环境保护与治理恢复方案》，并取得了国土资源行政主管部门批准。建设单位只要严格按照地质环境保护与恢复治理方案的要求对矿山地质环境保护与治理恢复工程进行设计和施工，并依照国家有关规定，缴存矿山地质环境治本矿山的建设与《矿山地质环境保护规定（2016 修订）》是相符的。

#### 4.1.6 与《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）符合性分析

本项目与《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）相符性分析详见表 4.1-1。

表 4.1-1 矿山与《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》相符性分析

序号	规范要求	本项目	结论
1	4.1 禁止在依法划定的自然保护区、风景名胜、森林公园、饮用水水源保护区、文物古迹所在地、地质遗迹保护区、基本农田保护区等重要生态保护地以及其他法律法规规定的禁采区域内采矿。禁止在重要道路、航道两侧及重要生态环境敏感目标可视范围内进行对景观破坏明显的露天开采。	本项目不在自然保护区、风景名胜等生态保护地以及其他法律法规规定的禁采区域内。 不在重要道路、航道两侧及重要生态敏感目标可视范围内。	符合
2	4.2 矿产资源开发活动应符合国家和区域主体功能区规划、生态功能区划、生态环境保护规划的要求，采取有效预防和保护措施，避免或减轻矿产资源开发活动造成	本项目符合国家和区域主体功能区规划、生态功能区划、生态环境保护规划的要求，并采取了有效的预防和保	符合

	的生态破坏和环境污染。	护措施。	
3	4.3 坚持“预防为主、防治结合、过程控制”的原则，将矿山生态环境保护与恢复治理贯穿矿产资源开采的全过程。根据矿山生态环境保护与恢复治理的重点任务，合理确定矿山生态保护与恢复治理分区，优化矿区生产与生活空间格局。采用新技术、新方法、新工艺提高矿山生态环境保护与恢复治理水平。	本矿山编制了《贵州省福泉磷矿小坝磷矿山矿山地质环境保护与治理恢复方案》，并严格按照方案采取环境保护与恢复治理措施。	符合
4	4.4 所有矿山企业均应对照本标准各项要求，编制实施矿山生态环境保护与恢复治理方案。		符合
5	恢复治理后的各类场地应实现：安全稳定，对人类和动植物不造成威胁；对周边环境不产生污染；与周边自然环境和景观相协调；恢复土地基本功能，因地制宜实现土地可持续利用；区域整体生态功能得到保护和恢复。	矿山在闭矿后将严格按照《贵州省福泉磷矿小坝磷矿山矿山地质环境保护与治理恢复方案》的要求对矿区进行恢复治理。	符合

根据表 4.1-1 分析，本矿山与《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）是相符的。

#### 4.1.7 与《全国生态环境保护纲要》符合性分析

根据《全国生态环境保护纲要》第十六条：矿产资源开发利用的生态环境保护。严禁在生态功能保护区、自然保护区、风景名胜区、森林公园内采矿。严禁在崩塌滑坡危险区、泥石流易发区和易导致自然景观破坏的区域采石、采砂、取土。矿产资源开发利用必须严格规划管理，开发应选取有利于生态环境保护的工期、区域和方式，把开发活动对生态环境的破坏减少到最低限度。矿产资源开发必须防止次生地质灾害，在沿江、沿河、沿湖、沿库、沿海地区开采矿产资源，必须落实生态环境保护措施，尽量避免和减少对生态环境的破坏。已造成破坏的，开发者必须限期恢复。已停止采矿或关闭的矿山、坑口，必须及时做好土地复垦。

本矿山不在生态功能保护区、自然保护区、风景名胜区、森林公园等生态敏感区内；不在崩塌滑坡危险区、泥石流易发区和易导致自然景观破坏的区域；本矿山在开发过程中严格按照《贵州省福泉磷矿白岩矿区小坝磷矿山矿山地质环境保护与治理恢复方案》、《瓮福（集团）有限责任公司福泉磷矿二期接替矿山小坝磷矿山项目土地复垦方案报告

书》及本环评报告提出的相关措施后，本矿山的建设与《全国生态环境保护纲要》是相符的。

#### 4.1.8 与《贵州省主体功能区规划》符合性分析

根据《贵州省主体功能区划》，贵州省主体功能区划分为重点开发、限制开发和禁止开发区域三类。贵州省主体功能区划分见表 4.1-2。

表 4.1-2 贵州省主体功能区划分一览表

序号	分区	划分
1	重点开发区域	具有一定经济基础、资源环境承载能力较强、发展潜力较大聚集人口和经济条件较好，从而应该重点进行工业化城镇化开发的城市化地区。我省划为省级重点开发区域的共 8 个县级行政单元，同时还包括划为国家农产品主产区县（市、区）中的中心城区、县城关镇和部分重点建制镇。
2	限制开发区域	重点生态功能区生态系统脆弱、生态系统重要，资源环境承载力低，是不具备大规模高强度工业化城镇化开发条件的地区。我省省级层面的限制开发区域只有重点生态功能区。我省划为重点生态功能区的共有 12 个县级行政单元。
3	禁止开发区域	依法设立的的省级和市（州）级自然保护区、省级风景名胜区、省级森林公园、省级地质公园、国家重点文物保护单位、重要水源地保护区、国家重要湿地、国家湿地公园、国家级和省级水产种质资源保护区等，点状分布于重点开发区域和限制开发区域。

根据《贵州省主体功能区划》划分，本项目位于国家重点开发区域，不处于贵州省重点生态功能区内，不处于贵州省禁止开发区域。

依据《贵州省主体功能区划》第五篇保障措施—第九章区域政策—第八节环境政策：重点开发区域要结合环境容量，实行严格的污染物排放总量控制指标，较大幅度减少污染物排放量。要按照国内先进水平，根据环境容量逐步提高产业准入环境标准。要积极推进排污权制度改革，合理控制排污许可证发放，制定合理的排污权有偿取得价格，鼓励新建项目通过排污权交易获得排污权。重点开发区域注重从源头上控制污染，凡依法应进行环境影响评价的重点流域、区域开发和行业发展规划以及建设项目，必须严格履行环境影响评价制度。建设项目要加强环境风险防范。开发区和重化工业集中地区要按照循环经济的要求进行规划、建设和改造；要合理开发和科学配置水资源，控制水资源开发利用程度，在加强节水的同时，限制排入河湖的污染物总量，保护好水资源和水环境。加强大气污染防治，实施城市环境空气质量达标；规范危险废物管理；严格落实

危险化学品环境管理登记制度。

福泉磷矿委托我单位开展环境影响评价，根据评价要求，加强了环境风险防范措施；矿井涌水部分回用于井下防尘洒水及工业场地防尘洒水，部分依托小坝磷矿山原有生产废水处理设施处理达标后排放；大气污染物采取了有效可行的污染防治措施；目前福泉磷矿废机油等危险废物用油桶密闭收集后用于设备润滑。本次环评要求福泉磷矿按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及2013年修改单的要求建设危废暂存间暂存至一定量后，委托有资质的单位进行处置，同时，设置台帐进行管理。

综上，本项目经采取污染防治措施后，与《贵州省主体功能区区划》是相符的。

#### 4.1.9 与《省人民政府关于印发〈贵州省生态保护红线管理暂行办法〉的通知》的相符性分析

根据《省人民政府关于印发〈贵州省生态保护红线管理暂行办法〉的通知》黔府发[2016]32号，贵州省人民政府对贵州省划定了生态保护红线，即对重点生态功能区、生态环境敏感区和脆弱区等划定了管控边界。生态保护红线区包括禁止开发区、集中连片优质耕地、公益林地、生态敏感区和生态脆弱区及其他具有重要生态保护价值的区域。

本项目与“三线一单”符合性分析见表4.1-3。

表 4.1-3 “三线一单”符合性

内容	符合性分析	整改措施建议
生态保护红线	本项目涉及区域不含饮用水源地、自然保护区等生态保护目标，符合生态保护红线要求。	/
资源利用上线	本项目运营过程中消耗一定量的电量、水等资源，项目资源消耗量相对区域资源利用总量较少，符合资源利用上限要求。	/
环境质量底线	<p>本项目附近地表水环境、声环境质量、大气环境基本能够满足相应的标准要求；本项目为福泉磷矿小坝磷矿山改扩建项目，交通运输、供排水、供电等公用工程依托原小坝磷矿山，不新建；开拓运输方案为：胶带斜井+辅助斜坡道开拓运输方案；基建期废石通过井下汽车及原1采区胶带斜井运至地表废石堆场，生产期废石井下采切、掘进废石由铲运机或自卸汽车运输，运至采空区充填，不运出地面；维护设备产生的废机油新建危废暂存间贮存，并委托有资质的单位进行处置；矿井涌水部分回用于井下防尘洒水及工业场地防尘洒水，部分依托小坝磷矿山原有生产废水处理设施处理达标后排放。</p> <p>项目排放污染物对周围环境影响很小，符合环境质量底线要求。</p>	/
负面清单	本项目位于不在该功能区的负面清单内	/

#### 4.1.10 与《贵州省生态功能区划》符合性分析

根据《贵州生态功能区划》，项目所在区域为中部湿润亚热带喀斯特脆弱生态区。区域属于喀斯特地貌，石漠化敏感，生态系统脆弱性较高，需要保护水源涵养、土壤保持、生物多样性等重要生态功能，故本项目生态环境保护应以水土保持为目标。由于本项目地面工程施工等将会局部加重该地区的水土流失，建议建设单位应尽快完成水保方案的编制工作，并严格按照《水保方案》及批复要求实施水土保持措施，则本项目的建设符合区域生态建设规划。

### 4.2 项目场地选址可行性和环境合理性分析

#### 4.2.1 工业场地选址环境可行性分析

本次小坝磷矿山矿山技改项目主要目的是对矿山现有生产系统进行改造，地面开采及辅助生产系统本着环节简单、实用、紧凑、节约投资及充分利用地形地貌的原则进行集中布置，工业场地主要利用原有厂址。

本工程厂址主要由主斜井工业场地、总回风井场地、辅助斜坡道工业场地和充填站工业场地四部分组成。其中仅充填站工业场地为新建工业场地。其中充填工业场地布置在矿体中部，原2#井斜坡道工业场地东南侧，距离约90m。

其他辅助设施如办公楼、宿舍、生产废水/生活污水处理设施等均利用现有设施，不新增占地。

各工业场地、风井场地对外交通方便，场地污、废水集中收集外排容易，且地面工艺布置较为顺畅，有利于资源与能源节约。

根据本次环评对各工业场地、风井场地场界及周围敏感点的噪声监测结果，项目各工业场地、风井场地场界噪声均达到GB12348—2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》2类标准要求，未对声环境敏感点及周围声环境产生明显影响。本次技改充分利用原有占地，减少了因土地占用对当地农业生产的影响，也不对当地植被造成影响。

#### 4.2.2 工业场地平面布置的合理性分析

##### 4.2.2.1 总体布置

###### 1、总体布置原则

(1) 矿区在选择建设场地时，应把滑坡、塌方、泥石流、滚石等安全因素放在首位。

(2) 在总图布置上，坚持安全为主的原则，避免在有可能发生山崩、滑坡、滚石



危害的地方建厂或设置建（构）筑物。工业场地及地面设施位置的选择应注意地形、地质条件。并充分考虑地下开采引起的地表开裂、陷落、滚石、山崩、泥石流、洪水等可能造成的影响。

（3）建构筑物布置满足消防防火规范，充分利用原有地形高差，减少能耗，节约用地。

（4）重视环境保护，尽量减少工程对周边环境的影响。

## 2、总体布置

本项目工业场地包括为主斜井工业场地、充填站工业场地、总回风井工业场地、辅助斜坡道工业场地以及福泉磷矿矿部等场地。

采矿部分主要由主斜井工业场地、总回风井场地、辅助斜坡道工业场地和充填工业场地四部分组成。其中充填工业场地为新建工业场地，主斜井工业场地、总回风井场地、辅助斜坡道工业场地为利用原有。

### （1）主斜井工业场地

主斜井工业场地布置在矿体东北部，为利用原有 1#井开拓系统的主斜井井口场地，井口标高 1244m。

### （2）充填工业场地

根据福泉磷矿有限公司的小坝磷矿山矿权范围内资源的赋存特点,及现有设施布置现状,充填工业场地布置在矿体中部,原 2#井斜坡道工业场地东南侧,距离约 90m。该充填场地土地已征,充填线路距离最短,且该场地标高 1251m,大部分采矿采空硐室充填可以实现自流。

充填所需矿浆选矿厂通过管道输送至充填场地 1255m 平台矿浆储槽,充填所需矿渣由矿区北面主斜井硐口附近堆渣场地由汽车运至充填场地。

### （3）总回风井场地

总回风井场地布置在矿体东侧中部,该场地为利用原有 2#井开采系统的主斜坡道硐口工业场地。本次在斜坡道硐口设通风机作为总回风井。

### （4）辅助斜坡道工业场地

辅助斜坡道工业场地布置在矿体西侧南部,该场地为利用原有 3#井开采系统的平硐工业场地。硐口标高 1243m 左右。

### （5）其他公用工程及辅助设施

采矿水源利用采矿过程中地下水,井下水先由主斜井排到地面环保处理站,经环保

处理后自流到集水池，通过加压泵站输送至采矿工业场地高位水池；电源由业主负责输送至工业场地界区内；采矿掘进产生的废石运至井下采空区进行充填，不出井。采矿所需炸药由专门民爆公司专门配送，不设炸药库。

其他辅助设施如办公楼、宿舍等均利用现有设施。

#### 4.2.2.1 总平面布置

##### 1、总平面布置原则

总平面布置遵循以下原则：

(1) 根据生产工艺流程、场地现状进行布置，使物料运输顺畅，尽可能利旧减少拆除；

(2) 结合地形布置，减少征地和土石方工程量；

(3) 符合安全、卫生、环境保护等有关要求，符合当地规划要求。

##### 2、总平面布置

本项目充填工业场地为新建工业场地，主斜井工业场地、总回风井场地、辅助斜坡道工业场地为利用原有。

小坝磷矿山现有工程平面布置见图 2.2-1。

充填工业场地位于总回风井工业场地东南方向，约 90m 处，该场地主要建构物有充填装置、储槽、卸料矿仓、堆场等。

主要工程量表见表 7-1 所示。

表 4.2-1 充填工业场地

序号	工程名称	单位	数量	备注
1	厂内道路及铺砌	m <sup>2</sup>	2500	24cm 混凝土面层、10 cm 碎石基层、30cm 手摆片石底基层
2	排水明沟	m	100	M5 砂浆砌 Mu25 片石，0.8m <sup>3</sup> /m
3	截水沟	m	100	M5 砂浆砌 Mu25 片石，1.2m <sup>3</sup> /m
4	土方及挡墙			
4.1	场地平整土石方	m <sup>3</sup>	13200	
4.1.1	挖方	m <sup>3</sup>	6000	1238 平台挖 2m，土：石=8:2
4.1.2	场地填方	m <sup>3</sup>	7200	1242 平台填 1m
5	挡土墙	m <sup>3</sup>	3000	M7.5 砂浆砌 Mu30 片石

6	排水管涵	m	30	Φ 600 钢筋混凝土管
7	拆迁	工棚	1 个	具体见总平面图
7.1		电线杆	1 个	考虑此部分费用
8	厂外道路	m <sup>2</sup>	1000	泥结碎石路面

### 3、竖向布置

根据工艺条件，地形现状该场地竖向布置采用台阶式布置，+1251m 平台布置充填装置，+1255m 平台布置尾矿储槽、卸料矿仓和堆场。

场地平整充分考虑到工艺流程需要，并满足不小于 5‰的排水坡度要求。场地挖方边坡一般根据岩石性质放坡，边坡岩石破碎的进行浆砌片石护坡以确保边坡的稳定性。对边坡较高的，底部设挡土墙，上部采用浆砌片石骨架内捶面处理护坡。填方地段边坡按 1:1.5 放坡，浆砌片石绿化护坡，以美化矿区环境。

厂区内以自然排水方式为主，辅以明沟排水，采用浆砌片石明沟，断面形式为矩形，底宽 0.4 m，水沟纵坡不小于 5‰。

为保证场地稳定安全，避免雨水冲刷，场地外围沿山体设置截水沟。

本项目总平面布置见图 4.2-1，开拓系统平面布置见图 2.3-3，通风系统平面布置见图 2.3-4，充填站平面布置见图 4.2-2。

综上所述，本项目总平面布置合理。

## 5 环境影响预测与评价

### 5.1 施工期环境影响分析

本项目为技改项目，矿山利用原有的工业场地，在现有公辅及环保工程的基础上进行填平补齐。主要工程项目为：主斜井工业场地、总回风井工业场地、辅助斜坡道工业场地和充填站工业场地四部分组成。

井下改造部分施工场地主要位于井下，地表主要进行物料堆放、混凝土搅拌输送等工作；充填站施工期的主要内容是充填设备的安装、水泥仓顶布置袋式除尘器等各环保措施的建设等。

项目建设施工期不需新占土地，不存在新的植被破坏，不会引起大的水土流失问题。故施工期造成的环境影响主要有：废水、扬尘、噪声、固体废物、生态（水土流失）等，若不妥善处理将会产生环境影响。

#### 5.1.1 声环境影响分析

##### (1) 施工期噪声源

施工期噪声污染源主要是建构筑物基础、结构施工和设备安装阶段的施工机械，主要包括混凝土搅拌机、振捣机、电锯、吊车、切割机等，多为点声源，噪声源强在 74.5dB~106dB。

##### (2) 施工期声环境影响评价

施工机械设备的运转将影响施工场地周围声环境质量，不同施工设备类型、数量及位置均不固定，声源无指向特性。将各点声源处于半自由声场考虑，评价预测距各噪声源在不同距离处的噪声影响值，计算模式如下，计算结果见表 5.1-1。

$$L_{A(r)} = L_{AW} - 20 \lg r - 8$$

式中：  $L_{A(r)}$ —距离声源  $r$  处的 A 声级，dB(A)；

$L_{AW}$ —A 声功率级，dB(A)；

$r$ —预测点距离声源的距离，m。

表 5.1-1 施工机械噪声影响预测结果

施工阶段	主要设备	$L_{AW}$ (dB(A))	10m	30m	60m	120m	240m

基础和结构施工	混凝土搅拌机	74.5	46.5	37	30.9	24.9	18.9
	振捣机	96	68	58.5	52.4	46.4	40.4
	电锯	106	78	68.5	62.4	56.4	50.4
设备安装	吊车	88	60	50.5	44.4	38.4	32.4
	切割机	100	72	62.5	56.4	50.4	44.4

根据预测结果分析：

(1) 基础施工阶段：昼间，距主要噪声设备 10m 处噪声值基本可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间噪声限值 75dB(A)的要求；夜间，30m 处噪声值可满足要求。

(2) 结构施工阶段：昼间，距主要噪声设备 10m 处噪声值基本可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间噪声限值 75dB(A)的要求；夜间，10m 处仅搅拌机噪声可满足要求，其它设备噪声均超标，30m 处振捣机噪声超标 3.5dB(A)、电锯噪声超标 13.5dB(A)，120m 处主要设备噪声基本可满足要求。

(3) 设备安装阶段：昼间，10m 处主要设备噪声均符合标准要求；夜间，至 120m 处可满足要求。

施工期噪声设备大部分处于室外，根据上述分析，结构施工和设备安装均对场界噪声影响较大，特别是夜间噪声影响距离可达 240m 左右。施工期噪声的影响是不可避免的，但也是暂时的，施工结束后就可恢复正常。为减轻噪声污染影响，建议施工期采取以下噪声污染防治措施：

①施工设备必须采用先进合理施工机械，属低噪声设备，并定期保养、维护，合理选择施工方法、施工场界，在施工过程中，减少对环境敏感点的影响程度。

②加强施工管理，合理组织施工，高声级的施工设备尽可能不同时使用，施工时间应尽量安排在白天，夜间不施工。

③施工单位应加强施工机械的检查、维修和保养，避免因机械故障运行而产生非正常的噪声污染。

④除上述施工机械产生的噪声外，施工过程各种运输车辆的运行，还将会引起敏感点噪声级的增加。因此，应加强对运输车辆的管理，尽量压缩厂区汽车数量和密度，控制汽车鸣笛。

### 5.1.2 环境空气影响分析

## (1) 道路运输扬尘

施工扬尘的产生与影响是有时间性的，它随着施工的开始而自行消失。在整个施工期间，产生扬尘的作业主要有土地开挖、回填、道路浇注、建材运输、露天堆放、装卸和搅拌等过程，如遇干旱无雨季节，在大风时，施工扬尘将更严重。

据有关调查显示，施工工地的扬尘主要是由运输车辆行驶产生，与道路路面及车辆行驶速度有关，约占扬尘总量的60%。在完全干燥情况下，可按经验公式计算：

$$Q = 0.123 \times \left( \frac{v}{5} \right) \left( \frac{W}{6.8} \right)^{0.85} \left( \frac{P}{0.5} \right)^{0.75}$$

式中：Q—汽车行驶的扬尘，kg/km·辆；

v—汽车速度，km/h；

W—汽车载重量，t；

P—道路表面粉尘量，kg/m<sup>2</sup>

一辆载重5t的卡车，通过一段长度为500m的路面时，不同表面清洁程度，不同行驶速度情况下产生的扬尘量如表5.1-2所示。

表 5.1-2 卡车不同行驶速度情况下产生的扬尘量

车速 (km/h)	P (kg/m <sup>2</sup> )					
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
5	0.051056	0.085865	0.116382	0.144408	0.170715	0.287108
10	0.102112	0.171731	0.232764	0.288815	0.341431	0.574216
15	0.153167	0.257596	0.349146	0.433223	0.512146	0.861323
25	0.255279	0.429326	0.58191	0.722038	0.853577	1.435539

由上表可见，在同样路面清洁情况下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面清洁度越差，则扬尘量越大。另外，施工扬尘的另一种重要产生方式是建筑材料的露天堆放的搅拌作业，这类扬尘的主要特点是受到作业时风速大小的影响显著。根据类比调查，在一般气象条件下，平均风速2.5m/s 的情况时，施工场地内 TSP 浓度为上风向对照点的1.5~2.0倍。施工扬尘的影响范围为其下风向150m。有围栏施工时，施工扬尘相对无围栏时有明显改善，当风速小于2.5m/s时，可能影响距离缩短40%。

为了尽可能减少施工扬尘对周围的影响，应实施标准化施工。由于建筑材料的堆放引起的扬尘，在施工场地建筑材料堆放地必须采取篷布遮盖，避免扬尘的产生。另外，避免建筑材料露天堆放和保证一定的含水率及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手

段。工程应对施工场区进行洒水。特别是在夏季天气干燥时，施工单位特别要加强施工组织管理，以及对运输白灰、水泥、土方及施工垃圾等易产生扬尘的车辆、物料要采取严密遮盖，避免沿途撒漏，同时对工地出入口道路及车辆通过的地方定时洒水，将会大大减少扬尘的产生。

### (2) 堆场扬尘

施工期扬尘的另一个主要原因是露天堆场和裸露场地的风力扬尘。由于施工需要，一些建筑材料需露天堆放，一些施工作业点表层土壤需人工开挖且临时堆放，在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘，其扬尘量可按堆场起尘的经验公式计算：

$$Q = 2.1(V_{50} - V_0)^3 e^{-1.023W}$$

式中：Q—起尘量，kg/t·a；

$V_{50}$ —距地面50m处风速，m/s；

$V_0$ —起尘风速，m/s；

W—尘粒的含水率，%。

起尘风速与粒径和含水率有关。因此，减少露天堆放和保证一定的含水率及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。施工场地、施工道路的扬尘可用洒水和清扫措施予以防治。如果只洒水清扫，可使扬尘量减少70~80%，如果清扫后洒水，抑尘效率能达到90%以上。有关试验表明，在施工场地每天洒水抑尘4~5次，其扬尘的污染距离可缩小20~50m范围。

粉尘在空气中的扩散稀释与风速等气象条件有关，也与粉尘本身的沉降速度有关。以土为例，不同粒径的尘粒的沉降速度见表5.1-3。

表5.1-3 不同粒径的尘粒的沉降速度

序号	粉尘粒径 ( $\mu\text{m}$ )	10	20	30	40	50	60	70
1	沉降速度 (m/s)	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
2	粉尘粒径 ( $\mu\text{m}$ )	80	90	100	150	200	250	350
3	沉降速度 (m/s)	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
4	粉尘粒径 ( $\mu\text{m}$ )	450	550	650	750	850	950	1050
5	沉降速度 (m/s)	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

### (3) 施工扬尘

一般气象条件下，施工场内施工扬尘对大气的污染范围主要集中在工地围墙外150m内，未采取任何防护措施的情况下，扬尘下风向0~50m为较重污染带，50~100m为污

染带，100~200m 为轻污染带，200m 以外对空气影响甚微。

#### (4) 施工机械和汽车尾气

各种施工车辆在燃油时会产生SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、烃类等大气污染物，但这些污染源较分散，污染物排放量很少，且为间断排放，对施工区域及运输线路沿线的空气环境影响不大。尾气中所含的有害物质主要有CO、THC、NO<sub>2</sub>等，但这些污染源较分散且为流动性，污染物排放量不大，表现为间歇性特征，影响是短期和局部的，施工结束影响也随之消失，这类废气对大气环境的影响比较小，同时施工单位必须使用污染物排放符合国家标准的运输车辆，加强车辆的保养，使车辆处于良好的工作状态，严禁使用报废车辆，以减少施工车辆尾气对周围环境的影响。

### 5.1.3 水环境影响分析

#### (1) 施工废水

施工期混凝土主要使用商品混凝土，基本不排放废水。施工废水主要来自于施工机械设备的维修、清洗产生的少量废水，其成分主要是石油类污染物。

对于施工期间的车辆与设备冲洗废水等废水，建议在施工场地修建临时废水收集渠道与沉砂池，以引流施工场地内的污废水，经沉淀、隔油等措施处理后，回用于施工场地洒水等环节；此外，本项目施工期间，施工场地地表灰尘较多，初期暴雨径流中的污染负荷将会增大，对汇流水体形成一定的负面影响，但影响时间不长，建设单位可采取措施控制地表灰尘积累，施工单位应严格执行相关环境管理规定，对地面水的排放进行组织设计，严禁乱排、乱流污染道路、环境。

通过采取以上措施，本项目施工过程中产生的施工废水不会对项目所在区域阿罗河的水质产生影响。

#### (2) 施工生活污水

施工期生活污水主要来自施工人员日常用水，施工人员预计约20人，人均生活用水量按100L/人·d 计，排污系数按80%计，生活污水排放量为1.6t/d，该部分污水若不经统一收集处理直接排放，将会对阿罗河水质产生污染。

施工期在场区不设置施工营地，施工人员借用原矿区的生活设施解决食宿问题，生活污水排放依托现有的排污设施，不会对环境造成污染影响。因此，施工期产生的生活污水对阿罗河水质影响较小。



项目施工期废水主要来自土建施工混凝土搅拌和养护废水，主要含高浓度悬浮物、泥沙、砂石等。可通过在场地内合理设置导排水沟和临时沉淀池等简易水处理构筑物，将废水汇集沉淀处理后回用。

采取措施后，施工废水可做到回用不外排，对水环境影响很小。

#### 5.1.4 固体废物影响分析

本项目建设期产生的固体废物主要有地面设施建设开挖临时转运的土石方、建筑垃圾、施工人员生活垃圾等。

##### (1) 废石

本项目施工期充填站建设、开拓运输系统开挖土石方及掘进废石产生量约 6.4 万 m<sup>3</sup>。施工期场地产生的表土单独堆存，用于以后工业场地绿化覆土；其他废石统一进行临时堆存，临时堆场四周选用编织土袋做临时挡墙，简易排水沟排除土堆内外水流，待后期建设过程中全部用于回填露天采坑、场地及道路平整。采取以上措施后，采场剥离土石对环境的影响较小。

##### (2) 建筑垃圾和生活垃圾

建筑垃圾主要是废弃的碎砖、石、砼块等和各类包装箱、纸等，产生量较少。废弃碎砖、石、砼块等一般作为地基的填筑料，各类包装箱、纸一般有专人负责收集分类存放，统一运往废品收购站进行回收利用，因此，施工期的施工建筑垃圾对环境产生的影响较小。

建设期生活垃圾主要包括废弃的各种生活用品以及饮食垃圾，若不及时处理，对施工区环境卫生将产生不利影响。施工人员人数约 20 人左右，施工人员生活垃圾产生量按 0.5kg/人·d 计，则施工人员产生的生活垃圾为 10kg/d。若不及时清运处理，则会腐烂变质、滋生苍蝇蚊虫、产生恶臭、传染疾病，从而给周围环境和作业人员健康带来不利影响。

环评要求施工单位在工业场地主要建筑物及作业场所处设置垃圾桶并指派专人负责施工区生活垃圾的收集及转运工作，生活垃圾不得随意丢弃，收集的生活垃圾应及时交当地环卫部门进行处理。

#### 5.1.5 生态影响分析

##### (1) 对植被的影响

本项目为技改项目。项目建设用地位于现有矿区范围内，不需新征土地，采矿工业

场地，充填站场地施工临时占地为现有场地，属于荒地，施工过程中不存在占地范围内地表植被破坏的问题，但改变土地原有使用功能，产生扬尘或局部的水土流失；材料堆放等产生扬尘，对矿区生态环境产生一定的不利影响。

### (2) 对野生动物的影响

本项目地面设施利用现有，且小坝磷矿山生产废水及生活污水处理设施已建成，对不满足需要的局部进行改造，项目区域受人类活动的影响，大型野生动物已绝迹，区内动物为常见的小型动物，不存在珍稀濒危物种，项目施工人员活动、机械噪声等对周围野生动物的影响不大。总之，本项目施工期对生态环境的影响较小。

总之，施工期间对环境的不利影响，是暂时的、阶段性的和局部的，只主要建设单位在施工过程中加强管理，施工过程中采取必要的防护措施，且所造成的各种不利影响持续时间较短，影响程度较轻，随工程施工结束，各种不利影响将随之终止或逐步改善和恢复。

## 5.1.6 施工期环境管理

在施工期间，建设单位和施工单位应相互合作，共同担负起施工期的环境管理，并由施工单位建立相应环境管理机构，其主要职责在于组织和实施施工过程中的“三同时”和污染防治，监督和检查各个施工单元的环境保护措施落实情况，加强对施工期环境管理的指导，尽量避免施工期各类活动对环境的影响，促进项目施工的顺利进行。

## 5.2 运营期环境影响预测与评价

### 5.2.1 地表水环境影响分析

#### 5.2.1.1 矿山正常情况下废水污染源及处置措施

##### (1) 矿坑涌水

坑内涌水从主井坑口排出，矿区未来(+1000m 以上)井下正常涌水量涌水量为 3235 m<sup>3</sup>/d，绝大部分坑内涌水都是因为坑道开拓而使原含水层断裂后排出的地下泉水，凿岩废水所占比例极小，正常时仅 0.6-0.7%，污染物产生浓度低，主要含有少量无机悬浮颗粒，经井下水仓初步沉淀后排出坑口，进入小坝磷矿 1 号井、3 号井一体化污水处理装置全部处理达标后，出水池内水约 908.02m<sup>3</sup>/d 经增压泵站加压后通过 DN150 管道输送至采场生产高位水池（容积 800m<sup>3</sup>），作为采矿井下生产用水即凿岩用水、爆破后除尘洒水及井下消防用水和充填站管道冲洗用水等，其余 2372.17m<sup>3</sup>/d 外排。

本项目矿坑涌水根据 3.3.3 “污水处理设施现状 m<sup>3</sup>/d 调查与评价” 章节表 3.3-7 污水

处理设施现状监测及评价结果一览表可知，生产废水处理站处理后的矿坑排水水质：pH 值为 8.28~8.33，SS 5~16mg/L、TP 0.04~0.08mg/L、氟化物 0.15~0.27mg/L，氨氮 0.107~0.44mg/L，COD 30.1~78.8mg/L 均小于《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准的要求，TP 满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准的要求；同时根据福泉磷矿提供的小坝磷矿 1 号井及 3 号井生产废水处理站 2018 年 7 月至 12 月份的水质水量统计数据：废水排放量 26.11L/S（2255.904m<sup>3</sup>/d），PH 7.65，COD2.04mg/L，氨氮 1.11mg/L，SS 6.33mg/L、氟化物 0.23mg/L、TP 0.15mg/L 均小于《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准的要求，TP 满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准的要求。

因此小坝磷矿矿坑涌水外排不会对阿罗河造成不利影响。

## （2）雨水

工业场地采用雨污分流制。雨水经雨水沟或利用自然地形排放。

## （3）生活污水

本项目不新增员工，故无生活污水排放。

### 5.2.1.2 矿山非正常情况下废水污染源及处置措施

非正常工况主要是停产、检修、暴雨情况下井下涌水可能引起的环境污染。

污废水事故排放时，项目矿井涌水不经处理，经工业场地排入水沟，自流排入地表水体，受纳水体为阿罗河，按《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水体进行评价。

矿井涌水主要来自顶板含岩溶裂隙水，主要污染物为 pH、SS、TP、氟化物。根据本项目环境现状生产废水处理装置进水的监测数据最大值作为本次预测的数据来源，见表 5.2-1。

表 5.2-1 项目污水污染物浓度参数表（非正常工况） 单位：mg/L

评价指标	PH	SS	TP	氟化物	排水量（m <sup>3</sup> /d）
非正常工况排放	8.4	16	0.157	0.29	2372.17
《地表水环境质量标准》 （GB3838-2002）III类标准	6~9	≤30	≤0.2	≤1.0	/
标准指数	0.47	0.53	0.79	0.76	/
超/达标情况	达标	达标	达标	达标	/

从以上结果表明：项目在非正常工况下不会影响阿罗河的水体功能。

### 5.2.1.3 地表水环境影响评价小结

本项目井下涌水经现有1号井、3号井生产废水一体化处理装置处理达标后，一部分作为采矿井下生产用水即凿岩用水、爆破后除尘洒水及井下消防用水和充填站配料及冲洗管道用水等，其余外排。

生活污水依托现有的生活污水处理装置处理后，全部用于场区绿化或洒水抑尘。

## 5.2.2 大气环境影响预测与评价

### 5.2.2.1 大气污染源源强及措施

#### 1、污染源强

本项目主要大气污染源为储矿场、原矿转载、装卸过程中产生的扬尘，运输过程中产生的粉尘及矿山通风排放废气等无组织排放污染源和充填系统水泥入仓产生的有组织排放粉尘。无组织面源及有组织点源排放情况见表5.2-1和5.2-2。

表 5.2-1 面源参数清单

名称	面源海拔高度	面源长	面源宽	面源有效排放高度	年排放小时数	排放工况	污染物排放速率
	m			m			m
1号井堆矿场	1244.211	20	10	2	7920	正常	颗粒物 0.0056
细砂堆场	1253.31	20	20	2	7920	正常	0.0067
改性CH半水磷石膏中转场	1253.31	20	15	2	7920	正常	0.0056
采矿通风	1259.948	50	48	5	7920	正常	0.0386

表 5.2-2 点源参数表

编号	名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度m	排气筒高度m	排气筒出口内径m	烟气流速m/s	烟气温度℃	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率
		x	y								(kg/h)
1	水泥仓			1253.31	15	0.5	0.71	常温	7920	正常	颗粒物 0.00103

#### 2、预测结果

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）及1.4.6大气环境评价等级章节可知，本项目大气评价等级为二级。采用估算模式对项目大气污染源排放的污染物进行预测，本项目占标率最大的是1号井堆矿场含尘废气，预测结果见表5.2-3。

表 5.2-3 主要污染源估算模型计算结果表

污染物	1号井堆矿场含尘废气粉尘（TSP）（无组织）				
下风向距	预测质量浓	占标率/%	下风向距离/m	预测质量浓度/	占标率/%

离/m	度/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	
1	58.482	6.4980	2000	0.057	0.0064
11	78.697	8.7441	2100	0.054	0.0060
25	37.358	4.1509	2200	0.050	0.0056
50	12.694	1.4104	2300	0.047	0.0053
75	6.689	0.7432	2400	0.045	0.0050
100	4.273	0.4748	2500	0.042	0.0047
150	2.302	0.2557	2600	0.040	0.0044
200	1.499	0.1666	2700	0.038	0.0042
250	1.079	0.1199	2800	0.036	0.0040
300	0.829	0.0921	2900	0.034	0.0038
350	0.663	0.0737	3000	0.033	0.0037
400	0.548	0.0609	3199.99	0.030	0.0033
450	0.463	0.0514	3300	0.029	0.0032
500	0.399	0.0443	3400	0.028	0.0031
550	0.348	0.0387	3500	0.027	0.0030
600	0.308	0.0342	3600	0.026	0.0028
699.99	0.248	0.0275	3700	0.025	0.0000
800	0.205	0.0228	3800	0.024	0.0000
900	0.174	0.0194	3900	0.023	0.0000
1000	0.150	0.0167	4000	0.022	0.0000
1100	0.132	0.0146	4100	0.021	0.0000
1200	0.117	0.0130	4200	0.021	0.0000
1300	0.104	0.0116	4300	0.020	0.0000
1400	0.094	0.0105	4400	0.019	0.0000
1500	0.086	0.0095	4500	0.019	0.0000
1600	0.078	0.0087	4600	0.018	0.0000
1700	0.072	0.0080	4700	0.018	0.0000
1800	0.066	0.0074	4900	0.017	0.0000
1899.99	0.062	0.0069	5000	0.016	0.0000
下风向最大质量浓度及占标率/%	78.697 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	8.7441%			
D10%最远距离/m	11				

由表8.5-3可见，最大落地浓度出现在1号井堆矿场下风向11m处，浓度占标率为8.7441%。下风向均可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，AERSCREEN模式已考虑了最不利的气象条件，因此，在落实环评及设计所提出的环保

措施后，根据利用现状监测最大值（ $0.112\text{mg}/\text{m}^3$ ）叠加最大落地浓度值（ $78.697\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）为 $0.19\text{mg}/\text{m}^3$ ，可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。说明工业场地颗粒物排放对周边的各居民点环境空气影响很小。

### （3）大气防护距离

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，对于项目厂界浓度满足，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境防护区域，以确保大气防护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。本项目厂界浓度 $0.19\text{mg}/\text{m}^3$ ，小于大气污染物厂界浓度限值 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，同时也小于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准大气环境质量浓度限值 $300\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，故本评价不设置大气防护距离。

## 5.2.2.2 非正常情况下废气污染源及防治措施

### （1）事故及非正常工况污染物排放原因

本工程事故及非正常工况大气排放源主要原因是除尘系统供电故障等造成除尘器直排。具体如下：除尘器运行不正常造成的，除尘效率未达到设计水平。设备故障导致除尘器不工作，由于管理方面原因，未按规定周期进行维修保养造成除尘器漏风，导致除尘器负压减小除尘效率降低。

### （2）事故及非正常污染物排放强度估算

发生事故后，充填站应立即停产，正常情况下不会对环境造成严重影响。本评价按最不利情况考虑，采取1小时进行污染物事故排放强度估算。

事故及非正常工况排放污染物源强详见5.2-4。

表 5.2-4 事故及非正常工况大气污染物排放量

除尘器	事故原因	非正常工况及事故状态			标准 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	超标率 (%)
		除尘效率 (%)	污染物名称	排放浓度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )		
水泥仓	设备故障等	0	粉尘	20.58	20	102.9

注：短时间以1小时考虑，标准采用《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）水泥仓及其他通风设施。

从表5.2-4可知，本项目充填站水泥仓除尘器在事故及非正常排放情况下，粉尘超标，因此，必须要杜绝此类现象的发生。

## 5.2.2.3 大气环境影响评价小结

（1）通过上述预测分析可见，本项目采取相应的抑尘及控制污染物排放措施后，

正常工况下，排放的污染物对黄家的影响较小，不会改变区域大气环境现状功能；充填站水泥仓除尘器在事故及非正常排放情况下，粉尘超率为 102.9%，对环境空气造成影响。

(2) 本项目不需设置大气环境防护距离。

### 5.2.3 地下水环境影响分析

地下水环境影响主要对井下涌水抽排引起的降落漏斗范围、降深等进行预测评价，另外，分析对地下水水质的影响。

#### 5.2.3.1 评价区水文地质条件

矿区位于矿区地处长江流域乌江水系，矿区西部外围一条河流经过一阿罗河，从南往北径流，经过矿区东部。另在矿区南部及外围见有两个小水塘，水塘规模均不大。阿罗河属常年性地表水体，流量随季节变化明显，根据以往调查资料，流量 177~2499L/S，其流出矿段处标高 1169m，为当地最低排泄基准面和矿区最低侵蚀基准面。

区内地下水主要分布有碳酸盐岩溶水、基岩裂隙水、部分为第四系孔隙水。碳酸盐岩溶水分布于裸露及半裸露岩溶山区，泉水流量大；裂隙水为大气降水渗入风化裂隙、构造裂隙而形成，泉水流量小。

#### 5.2.3.2 地下水环境预测

##### 1、对地下水水质的预测影响分析

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目属于化学矿采选，属于地下水环境影响评价 I 类建设项目，本项目主要污染为**矿井水**。

##### (1) 地下水污染途径分析

本项目对地下水的污染途径主要为废水收集管道、废水事故排放等废水泄露造成地下水污染。地下水污染途径一般有以下几个途径：

表 5.2-5 地下水污染途径一览表

类型	污染途径	污染来源	被污染的含水层
间歇入渗型	降雨对固体废弃物的淋滤 厂区疏干地带的淋滤和溶解 灌溉水及降水对农田的淋滤	工业和生活固体废物疏 干地带的易溶矿物	潜水
连续入渗型	渠、坑等污水的渗漏 受污染地表水的渗漏 地下排污管道的渗漏	各种污染水及化学液 体、受污染的地表污水、 各种污水	潜水

越流型	地下开采引起的层间越流 水文地质天窗的越流 经井管的越流	受污染的含水层或天然 咸水等	潜水或承压水
径流型	通过岩溶发育通道的径流 通过废水处理井的径流 盐水入侵	各种污染或被污染的地 表水各种污水	主要是潜水 潜水或承压水 潜水或承压水

本项目为矿山井下开采，根据项目开采特点，项目污染途径为间歇入渗型和连续入渗型，被污染的含水层为潜水。

#### (2) 预测范围与内容

预测范围：地下水环境影响预测的范围与现状调查范围相同，包括保护目标和环境影响的敏感区域，乃至扩展至完整的水文地质单元，以及可能与建设项目所在的水文地质单元存在直接补排的区域。由于地表水和中深层含水层间无明显的水力联系，中深层含水层和深层含水层无明显的水力联系，因此本次预测层位定为预测评价区域的潜水层。

预测内容：工程的生产运行对工业场地及附近地下水水质影响进行预测评价。

#### (3) 预测时段

本项目设计范围内可采出矿量为 628.95 万 t，按年产 50 万 t 规模计算，其服务年限约为 12 年。另据《环境影响评价技术导则（地下水环境）》（HJ610-2016）规定，预测时段应包括建设项目建设、生产运行和服务期满后三个阶段。由于施工期间产生的生活污水、施工生产废水等数量较少，并及时的进行集中处理，项目在施工期间将对下水造成轻微污染。因此本次影响预测重点是对生产运行期和服务期满后进行预测。预测时段为污染发生后 1d、10d、100d、500d、1205d（3.3a）和能反映特征因子迁移规律的其他时间节点。

#### (4) 预测因子

根据本项目污染特性，选取总磷作为地下水预测因子。

#### (5) 预测工况

正常工况：本项目矿山工业场地矿坑水依托小坝磷矿现有的 2 套生产废水一体化处理装置即原 1 号井和 3 号井生产废水一体化处理装置处理达标后部分回用于井下，部分通过穿岩洞外排口外排。

小坝磷矿生产废水一体化处理装置，采用钢筋砼结构，工业场地采取了硬化措施，满足 GB18599—2001 要求；本项目危废主要是废机油，建议在机修车间设置约 10m<sup>2</sup> 的



危废暂存间暂存后，统一收集交有资质的单位进行处置。危废暂存间要按照 GB18597—2001 相关规定对地面及裙脚采取防渗措施；本项目建设期产生的废石用于平整工业场地，采矿过程中产生的废石充填到井下采空区，不出井，故无废石场淋溶水。因此，本项目不进行正常工况情境下预测。

非正常工况一：矿坑水进入水处理系统前发生渗漏，进入地下，影响地下水环境。

#### (6) 预测数据

本项目预测数据正常工况以福泉磷矿提供的 2018 年 7 月~12 月份统计的小坝磷矿 1 号井、3 号井生产废水一体化污水处理站在线排放数据平均值为主；非正常工况以本项目现状监测的小坝磷矿 1 号井、3 号井生产废水一体化污水处理站入口数据最大值为主。

本项目正常与非正常工况下矿坑水水质见表 5.2-6。

表 5.2-6 本项目各工况下污水排放水质

排放工况	TP (mg/L)	氟化物 (mg/L)	SS (mg/L)	排水量 (m <sup>3</sup> /h)
正常工况	0.15	0.23	7.73	94
非正常工况	0.157	0.29	16	3235
《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类标准	≤0.2	≤1.0	≤30	/

#### (7) 预测结果

本项目将小坝磷矿原有的 3 个开采系统整合为 1 个开采系统，将现有生产系统进行延深、扩建、改造，产能不变，且从现有小坝磷矿的运行可见，矿井涌水处理前后特征污染物 TP、氟化物、SS 水质满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准要求，即项目矿井涌水不会对地下水水质产生影响。

### 5.2.3.3 对地下水及包气带土壤的影响分析

#### 1、工业场地跑、冒、滴、漏水下渗对地下水的影响

各工业场地内各种废水池、管道及污水处理设施等发生渗漏，将使含有较高浓度污染物的废水渗入地下而对地下水造成污染。

#### 2、生产废水下渗对包气带土壤的影响

各工业场地污废水在输送、处理过程中发生泄漏以及跑冒滴漏水沿地坪裂缝均可能进入地下，从而对包气带土壤产生影响。当污废水发生泄漏以及跑冒滴漏水沿地坪裂缝下渗时，污染物将被吸附在包气带空隙中，直至达到饱和，改变包气带的性质和纳污能力，也会改变包气带土壤环境质量。

根据表 5.2-6 可知，由于污水中 TP、氟化物、SS 水质满足《地表水环境质量标准》

(GB3838-2002) III类标准要求, 所以污废水下渗对包气带土壤环境的影响小。

#### 5.2.3.4 地下水环境保护措施与对策

地下水环境保护措施与对策按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”的原则。

##### 1、源头控制

加强对工业场地“三废”管理, 尤其是对矿坑水收集系统、处理站处理系统的运行管理, 确保污染物实现达标排放, 矿坑水尽量全部回用, 减少污废水排放量, 对矿石堆场和道路进行硬化, 矿石堆场采用棚架式结构, 加强对工业场地淋滤水的管理, 收集后用于防尘洒水或引入矿坑水处理站进行处理。

##### 2、污染防控分区

项目对地下水环境有污染影响的有矿坑水、工业场地淋滤水和废矿物油等, 对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后, 可及时发现和处理, 污染控制难易程度为易; 工业场地下伏岩土体为第四系松散岩层, 主要分布在17—23勘探线间平缓山坡上及东侧山地带, 厚2~26.24m, 包气带岩土的渗透性能为弱; 污染物类型为持久性有机物(废机油)和其他类型(总磷)。根据 HJ610—2016《环境影响评价技术导则 地下水环境》表7, 危废暂存间为重点防渗区, 原矿堆场、矿坑水处理站为一般防渗区。其中本项目危废暂存间按GB18597—2001《危险废物贮存污染控制标准》及2013 修改单的要求, 对地面及裙脚采取防渗措施等, 确保暂存期不对环境产生影响, 并满足HJ2025—2012《危险废物收集、贮存、运输技术规范》中有关危险废物收集、贮存要求; 矿坑水处理站依托小坝磷矿现有的生产废水一体化处理装置处理, 生产废水一体化处理装置处理已按要求采取防渗措施, 防渗性能等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$ ,  $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$ ; 原矿堆场属于一般防渗区, 防渗性能必须满足等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$ ,  $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$ , 或参照 GB16889 执行; 工业场地其他区域为简单防渗, 采取一般地面硬化的措施即可。

##### 3、地下水污染监控

监测目的是为了监控项目建成后的污染源及地下水环境质量状况, 防止污染事故的发生, 为环境管理提供依据。根据本项目 实际情况, 拟订监测计划。

###### (1) 监测点位:

团坡泉点、隔山郎泉点、饺子坪泉点、拦马坳泉点、桅杆坪泉点

###### (2) 监测项目 : pH、氟化物、总磷

###### (3) 地下水监测管理要求

项目应先期建设地下水以监控系统，保证监测数据的及时、连贯性，并建立监控制度，委派专人负责，制定地下水风险防范措施。

#### 4、风险事故应急响应

为了做好地下水环境保护与污染防治应急措施，最大限度避免和减轻地下水污染，企业应制定地下水风险事故应急预案。当地下水水质监测出现异常时，相关人员及时采取应急措施，迅速控制和切断污染源，对污水进行封闭、截流，将损失降至最低，同时协调相关部门做好善后工作。

#### 5.2.3.5 地下水环境影响评价小结

(1) 本项目由于施工期间产生的生活污水、施工生产废水等数量较少，并及时的进行集中处理，项目在施工期间对地下水造成的污染轻微。

(2) 工程运行后，正常生产时有可能发生渗漏，但由于项目生产废水一体化处理装置已按照GB18598、GB18599、GB50268等相关规范做好防渗，在运营期及退役后对地下水水质影响较小。

(3) 为避免事故废水渗漏对下游的地下水产生污染影响，项目业主必须按照评价报告提出的按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”的原则，加强对矿井水处理站维护及操作运行管理。

(4) 为避免工业场地污废水渗漏对下游的地下水产生污染影响，项目业主必须按照评价报告提出的污废水处理措施，设置危废暂存间（面积10m<sup>2</sup>）和工业场地淋溶水沉淀池并做好其防渗措施。

### 5.2.4 噪声环境影响评价

#### 5.2.4.1 主要噪声级源强

环境噪声是各种声源噪声传输到受声点的总和，噪声在传输过程中会受到各种因子的影响，一般有距离、空气、障碍物、地面效应、指向性、植被、反射等影响因子。

本项目为地下开采方式，生产过程中对周围环境产生噪声影响的主要是位于各地面场地内的各高噪声设备噪声对周围环境的影响，以及公路运输对沿线居民点的影响。

主要噪声源有：空压机、通风机、各种泵类、填充材料制备过程中的搅拌机、泵、运输皮带等；采矿设备维修间等产生的机械噪声、运输车辆等产生的机械噪声，主要噪声源见表5.2-8。

表5.2-8 项目主要噪声源及其防治措施

环境要素	污染物种类		污染源特征	原始产生情况	污染防治措施	处理后排放情况	排放去向
	污染源	污染物		dB(A)		排放量	
噪声	通风机	噪声	稳态噪声、非稳态噪声	95	安装消声器	≤80dB (A)	自然环境 注：距声源距离 1m
	水泵	噪声		85	安装消声器	≤80dB (A)	
	钻机	噪声		90~100	选用低噪声设备	≤70dB (A)	
	运输车辆	噪声		80~90	避免夜间运输	≤85dB (A)	
	搅拌机	噪声		75~95	构筑物隔声、安装隔声罩、基础减震等	≤80dB (A)	

#### 5.2.4.2 场界噪声影响评价

项目监测期间，1号井、2号井、3号井正常生产，噪声监测值已包含矿山设备贡献值，由3.3.5.2 声环境质量现状评价章节及本项目及表3.3-14 项目区域环境噪声监测结果可知，小坝磷矿山1号井、2号井、3号井场界噪声均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）2类标准限值要求，声环境敏感点均达到《声环境质量标准》（GB3096—2008）2类标准要求。

技改后项目噪声采取了以下防治措施：空压机置于砖混结构室内，并设置隔声门窗；绞车房置于室内，基座减振；风机置于室内；机修车间噪声置于室内。环评要求各井工业场地修建围墙、加强场地周围绿化后，项目设备噪声对声环境的影响小于现状监测值，各井噪声源对声环境影响小

#### 5.2.4.3 运输车辆噪声对道路两旁声环境的影响评价

项目噪声监测期间，小坝磷矿山1号井、2号井、3号井正常生产，总生产规模为50万吨/a，由3.3.5.2 声环境质量现状评价章节及本项目及表3.3-14 项目区域环境噪声监测结果可知，DLN1、DLN2、DLN3 监测点昼、夜间等效连续声级  $Leq$  未超过（GB3096—2008）2类标准要求。

技改后还是采取经过村寨时不鸣号，白天运输，修整路面，降低汽车速度等方法后，项目噪声对道路两旁的声环境影响小。

## 5.2.5 生态环境影响评价

### 5.2.5.1 工程占地对生态环境的影响

本项目为技改项目，项目采矿部分主要由主斜井工业场地、总回风井场地、辅助斜坡道工业场地和充填工业场地四部分组成。以上工业场地均为利用原有。

### 5.2.5.2 对植被、土壤及野生动物的影响分析

#### 1、对植被的影响

##### (1) 建设施工队植被的影响

①施工期对植被的影响主要是施工清理现场、土石方开挖、填筑、机械碾压等施工活动，损毁了工程区域原有的地貌和植被，导致地表裸露，土壤侵蚀能力降低。本项目在现有的采空系统及矿山用地范围内进行施工，基本不新占土地。

②施工期产生的粉尘落到植物叶片上，将影响植物的光合作用。

③施工期产生的建筑垃圾等若随意堆放也会压埋植被，降低占地区域内土地植被涵养水源、净化环境、保持土壤、减少侵蚀的生态服务功能。

##### (2) 项目运营中对当地植被的影响

本项目采矿作业过程位于地下，正常生产过程中不存在对地表植被的挖损及破坏，不存在压占损毁土地的问题。仙姑生产过程中排放的井下废气主要含有粉尘和炮烟，不会对周围植物产生明显影响。

### 5.2.5.3 土壤及水土流失影响分析

#### (1) 对土壤的影响分析

项目对土壤环境的影响主要发生在施工期，由于地表的开挖填压、人员践踏、车辆等设备碾压的影响，将使土壤结构发生变化，土壤养分流失，从而造成影响范围内生产力下降。

因本项目建设活动主要位于地下，对地表土壤的影响很小。

#### (2) 水土流失影响分析

本项目为地下开采技改项目，施工期主要进行主井井筒延深，风井延深及井下开拓，不新占土地，不产生新的植被破坏。运行期生产活动位于地下，项目不设废石场，不产生新的水土流失。

### 5.2.5.4 野生动物影响分析

项目施工人员的活动和机械噪声、施工期施工区域内自然植被的破坏等将会对施工区及周围一定范围内野生动物活动和栖息环境产生一定影响。爆破过程中，因振动等影

响，原来在本地栖息的动物可能改变栖息地。由于评价区内野生动物多为常见的小型动物，没有国家、省重点保护的野生动物，受工程影响的物种都是常见的、分布广、数量多的物种，损失的数量可在土地、植被环境恢复后再较短的时间内恢复。

综上，项目的施工和运营对野生动物的影响较小。

### 5.2.5.5 地质灾害影响分析

地下开采导致地面沉陷（或裂缝）是矿山生产引起的最主要的环境问题。矿山地下开挖之前，岩体处于应力平衡状态。而当地下被采空后，形成了一定的自由的空间，采空区周围岩体失去原有平衡，应力重新分布，从而引起上覆岩体的移动变形，这种移动变形逐渐向周围扩展以至达到地表，从而造成地表移动甚至宏观破坏。井下矿层开采后，形成冒落带、导水裂缝带和缓慢下沉带“三带”，使处在冒落带和导水裂缝带的地下含水层的隔水层被破坏，与被破坏的地下含水层有水力联系的地表水及水井受到影响而干涸，使农田粮食减产，影响植被。同时地面沉陷改变了矿区地面景观，使地表生态环境发生改变。

#### 1、矿体开采后的采空区稳定性判定

矿体开采后的采空区稳定性判定采用《岩溶地区公路基础设计与施工技术指南》(贵州省交通厅,2007年8月)中的溶洞顶板坍塌自行填塞洞体所需厚度的计算公式如下，计算结果见表 5.2-9。

$$H = \frac{H_0}{K - 1}$$

其中： $H_0$ —塌落前洞体最大高度，(m)；

$K$ —岩石松散系数，白云岩取 1.2。

表 5.2-9 矿体开采后采空区顶板坍塌自行填塞洞体所需厚度计算表

矿体编号	形态	赋矿标高 m	埋深 m	厚度 m	坍塌自行填塞洞体所需最大厚度 m	备注
B 矿层	似层状	+1300~+550	30~750	7.03~14.53	72.7	坍塌

由表 5.2-9 可见，b 矿层在全部开采后的顶板坍塌自行填塞洞体所需厚度大于矿体埋深，顶板坍塌高度会连通地表将会对地表建构物造成明显影响。

#### 2、可能崩落范围的确定

矿山原来采用空场采矿法，地面已经形成部分移动破坏范围，本次设计时按照上、下盘 65°、端部为 70°圈定了 1050m 中段的错动范围，错动范围内的所有住户必须搬出，

不准在现有移动范围地区内新建任何建、构筑物。矿山应设立专门的机构和专职人员负责地压管理，一旦出现异常情况，及时预报并采取有效措施；移动范围应设有明显标志或栅栏，未经批准人员不得入内。根据实际情况制定专门的地质灾害处理方案，防止对深部矿体开采造成不利影响。

本次设计采用充填采矿法，1000m 中段不会出现采空区大面积长时间暴露的问题，虽然不能完全阻止矿体围岩变形，但是不会产生由于采空区大面积崩落而引起地面塌陷的情况。

为了确保矿区范围地表建、构筑物的安全，设计中参考类似矿山按照传统移动角圈定一个监测范围，对矿山开采有可能引起地面移动的区域进行重点监测监控。通过参考类似矿山的岩体移动资料，根据矿岩分布状况、地质构造等情况，并考虑采空区充填处理，确定矿山开采岩石移动角选取为：确定上盘岩体移动角  $70^\circ$ ，端部取  $65^\circ$ ，矿体为缓倾斜矿体，矿体倾角即为下盘岩体的移动角来推测移动范围。各矿体顶板为粉砂质泥岩，底板为白云岩。矿体开采后走向移动角取  $70^\circ$ 。矿层倾角大于上山移动角时，上山移动角取矿层倾角，下山移动角取  $45^\circ$ 。

### 3、地质灾害影响评估

为提高矿石回采率和矿产资源利用率，本项目将不再采用过去的空场采矿法，而采用能够防止地面下沉的上向分段充填采矿法和分段空场嗣后充填采矿法采矿。

同时，环评建议建设单位今后将陆续对余下的采空区即新增加的采空区进行充填，发生地表移动下沉的规模及范围都是有限的。

综上所述，在所圈定的地表移动界限范围内，通过地下采空区充填及边坡整治等措施的实施，可以使项目对地质环境的影响降到最低程度。

### 5.2.5.6 生态环境保护及生态措施

(1) 加强生产及环境管理，使环保设施正常运行，严格控制粉尘的排放量，实行达标排放，减轻对生态环境的影响。

(2) 对地表开挖的表土，实行临时堆放，后期作为表土复垦。

(3) 评价区森林植被比较缺乏，森林覆盖率低，因此有必要在该区进行植树造林，提高其生态环境质量。在区内宜林荒山，若能采取植树造林与封山育林相结合的措施，将会使森林植被迅速恢复。森林面积的扩大将可以改变大气层下垫面性质，有利于大气流动、搅动，并可滞留粉尘，吸收氟化物、 $\text{SO}_2$  等有害气体，将有效发挥保护和改善环境的生态作用。

(4) 选择抗污染性较强的农作物品种，调整农作物结构，以保证农作物的产量和质量。如选用抗污染性强的蔬菜品种：马铃薯、黄瓜、黄豆、洋葱、豌豆、豇豆、菜玉米、扁豆等，调整作物搭配，增加茬口，从而形成既有抗污能力，又能高产的菜地作物结构，就可实现菜地植被的优质高产。

(5) 加强矿区绿化，在矿区周边营造抗污、吸声、耐尘，三者兼有的防护林带；在加强厂区现有绿地管理的基础上，继续绿化厂区环境，采取抗污染强的乔、灌、草和花卉相结合的绿化措施，净化区域空气，吸收粉尘，削减噪声，美化环境，其绿化面积不得低于 30%。另外，矿山服务期满后，立即对采区进行绿化，恢复植被。

#### 5.2.5.7 生态影响小结

(1) 项目对区域动植物种类和数量变化的影响不大。通过场地进行绿化后，生态系统的完整性和稳定性将逐步得到改善。

(2) 本项目的地质灾害影响为采空区地面移动、塌陷。采用能够防止地面下沉的上向分段充填采矿法和分段空场嗣后充填采矿法采矿，可以使项目对地质环境的影响降到最低程度。

### 5.3 服务期满后的环境影响

#### 5.3.1 服务期满后的环境影响

矿山服务期满后，将停止一切与采矿相关的活动，封堵井口，不会再有废气、固废、噪声等污染，不再产生及排放井下涌水。服务期满后继续对环境产生影响的因素主要为废弃工业场地地表构筑物拆除的固体废物以及生态恢复所带来的生态方面的影响。

##### 5.3.1.1 服务期满后对地表水、地下水的影

###### (1) 对地表水的影响

矿山服务期满后，矿山停止疏干作业，不再有井下涌水抽排，因此对地表水的水质不再产生影响。

###### (2) 对地下水的影响

矿山服务期满后，由于不再进行疏干排水，地下水水位将逐步升高，最终恢复至项目建设前水平。

##### 5.3.1.2 固体废弃物的影响

项目闭矿后，办公楼、食堂、宿舍等地表建筑物根据需要进行综合利用，不能再利用的提升机房及地面工业设施等进行拆除，产生的建筑垃圾可考虑用于充填历史遗留的露天采坑，或者运至城市监管部门指定地点堆存，对周边环境影响很小。



### 5.3.1.3 闭矿后生态环境影响

矿山服务期满后，主井、风井井口将封堵，并设置警示标志，工业场地将退出使用，项目对生态环境的影响将逐步减小至消退，进入地表环境治理与恢复的阶段。因此，服务期满后的矿区对周围生态环境的影响是逐步恢复生态环境的过程。

### 5.3.2 小结

服务期满后井下将不再进行疏干排水，对阿罗河的影响将消失，地下水的水位将逐步得到恢复；矿山服务期满后，项目对生态环境的影响将逐渐减小至消失，矿区周围生态环境将逐步得到恢复。

## 6 环境风险影响评价

### 6.1 评价目的

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，项目建设和运行期间可能发生的突发事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃、易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境的影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以降低项目的事故率、使产生的损失和对环境的影响达到可接受水平。

### 6.2 评价重点

环境风险评价是针对建设项目在失控情况下产生的突发性、不确定性和随机性事故灾难进行的评价，评价范围一般框定为关心的空间范围、时间长度、人群及效应。本项目为地下开采项目，地下采矿不安全因素如顶板坍塌、炸药库爆炸。本次评价针对以上风险因素作分析，以重大危险源作为评价重点。

### 6.3 环境风险识别

#### 6.3.1 物质危险性及生产系统危险性识别

本项目是磷矿山开采技改项目，在生产、使用、储存过程中不涉及《建设项目环境风险评价导则》（HJ/T 169-2018）附录 B 中的危险物质和及附录 C 中工艺系统危险性。

#### 6.3.2 环境风险类型及危害分析

矿山生产存在着较多的风险，如冒顶、片帮、水灾等，但这些风险均存在于井下，风险发生时虽然产生的危害十分严重，对地面的环境影响相对较小，这些风险属矿山安全估范畴，由专门咨询机构进行评估。

环境风险评价的重点应为对地面环境要素产生严重影响的源项。

##### （1）地压灾害（冒顶片帮）

本项目可研报告中设计的采矿方法为垂直走向的上向分段充填采矿法进行开采分段空场采矿法，采场和巷道受岩石压力的影响，都可能引起地压灾害的发生。

##### （2）中毒和窒息

引起中毒的因素主要有：爆破后形成的炮烟和其他有毒烟尘。其他有毒烟尘如：开采过程中遇到的溶洞、采空区、巷道中存在的有毒气体，火灾后产生的有毒烟流，无轨铲装、运输设备所产生的有毒有害气体等。

爆破后形成的炮烟因井下通风不畅和违章作业造成井下人员中毒是主要因素之一。发生人员中毒、窒息的原因包括：

①违章作业。如放炮后没有足够的通风时间就进入工作面作业，人员没有按要求撤离到不致发生炮烟中毒的巷道等；

②通风设计不合理。如通风设计不合理使炮烟长时间在作业人员工作区滞留，没有足够的风量稀释炮烟，设计的通风时间过短，进风口新鲜风受到污染等；

③通风系统不完善，造成井下工作面风量不足，引起中毒窒息事故的发生；

④突然遇到含有大量窒息性气体、有毒气体、粉尘的地质构造，大量窒息性气体、有毒气体、粉尘突然涌出进入到采掘工作面或其他人员作业场所，人员没有防护措施等。

### （3）火药爆炸及爆破伤害

开采过程中使用大量的炸药及其它爆破器材，炸药在井下储存、运输的过程中、井下装药和放炮的过程中、未爆炸或未爆炸完全的炸药在装卸矿岩的过程中都有发生火药爆炸及爆破伤害的可能性，可以直接造成人体的伤害和财物的破坏。

### （4）火灾

穿岩洞矿段矿物及围岩中不含硫等自燃发火物质，故产生内因火灾的可能性不大；可能产生火灾的条件体现在：井下充油型互感器、电力电容器长时间过负荷运行，产生大量热量，电气设施内部绝缘损坏，保护监测装置失效，将造成火灾；井下电气设备过负荷、短路等产生的电气火灾；炸药等爆破器材在储存、运输过程中引发火灾；无轨设备在运行中产生的火灾；明火（包括火柴、电焊、气焊等）引燃可燃物产生火灾等。

火灾产生 CO、CO<sub>2</sub> 等有毒有害气体，导致作业人员中毒窒息。

该矿山井下安设电力设施，机械设备较多，还有井口变电所、空压机房、桶装油库、爆破器材库、井下变电硐室等，故存在着火灾事故的隐患。

### （5）水灾

开采过程中有可能受到地表水、溶洞水、溶隙水、采空区积水、横向溪流和其他水体等水害的威胁。

#### I、造成水害的原因

- 1) 采掘过程中突然遇到含水的地质构造；
- 2) 爆破时揭露水体；
- 3) 钻孔时揭露水体；
- 4) 地压活动揭露水体；

- 5) 防水和排水设施设计不合理;
- 6) 防水和排水设施施工不合理;
- 7) 排水设备的供电系统出现故障;
- 8) 采掘过程违章作业;
- 9) 没有及时发现突水征兆;
- 10) 发现突水征兆后没有采取防水措施;
- 11) 发现突水征兆采取了不合适的探水、防水措施;
- 12) 采掘过程没有采取合理的疏水、导水措施, 使采空区、废弃巷道积水;
- 13) 地面水体和采掘巷道、工作面、采空区等的意外连通;
- 14) 降雨量突然加大, 造成井下涌水量突然增大。

## II、危害及破坏形式

矿井、地表水体或突然降雨都可能造成矿井水害事故, 这些事故包括:

1) 采掘工作面突水。即使突水量不大, 由于具有很强的突发性, 可能会造成人员伤亡和财产损失。

2) 采掘工作面或采空区透水。由于各种通道使采空区与储水体连通, 使大量的水体直接进入采空区, 从而形成采空区、巷道甚至矿井被淹, 可能造成大量的人员伤亡和财产损失。

3) 地表水体或突然大量降雨进入井下。通过裂隙、溶洞、废弃巷道、透水层、地表露头或与采空区、巷道、采掘工作面连通, 使大量的水体直接进入采空区再进入人员作业场所, 或直接进入作业场所, 从而形成采空区、巷道、采掘工作面甚至矿井被淹, 可能造成大量的人员伤亡和财产损失。

### (6) 容器爆炸

储气罐属压力容器, 如果管理不善、设备缺陷、安全附件(压力表、安全阀等)故障等存在压力容器爆炸的危险。一旦发生爆炸事故, 其爆炸能量在向外释放时以冲击波能量、碎片能量和容器残余变形能量三种形式表现出来。后两者消耗的能量只占爆炸能量的 3%~15%, 即大部分能量是产生的冲击波。冲击波会对周边的厂房设施造成不同程度地破坏, 造成作业人员的伤亡, 严重影响生产的正常进行。

### (7) 污废水事故排放

井下水处理后回用部分, 剩外界排。污废水事故排放主要风险: 处理设施非正常运行, 导致未处理达标的地下水排入河流, 其中的 SS、TP 影响阿罗河, 进而影响岩坑河。

## 6.4 事故风险分析

### 6.4.1 炸药及爆破器材运输风险分析

炸药及爆破器材的运输过程是本工程运行期存在的重大危险因素。运输炸药及爆破器材的车辆为流动风险源，若因管理防范不善而发生事故，如运输发生雷管炸药混装、碰撞及车辆坠落等，会造成的燃烧或爆炸。将对周边人群生命安全和财产安全带来极大危害。

### 6.4.2 炸药及爆破器材储存风险分析

本矿山采取非电毫秒微差起爆，岩矿石铵油炸药爆破，存放过程中若遇明火会引起爆炸，威胁人身安全，产生 CO、NO<sub>2</sub> 和烟尘，污染环境空气，同时也将对地表产生破坏，对周围生态环境造成影响。

本矿山由炸药及爆破材料由爆破公司按需运送至矿山，多余炸药或未使用的爆破材料及时上交爆破公司，本项目不设炸药库。井下只设临时炸药发放硐室，其单个硐室存放炸药量不超过0.9t，雷管不超过1箱，分开存放。在加强对临时炸药发放硐室的管理，严格执行操作规程及管理制度，经常检查清点炸药及其他爆破器材数目，爆破后根据现场使用数量进行清理退还，在采取措施后其风险较小。

### 6.4.3 采矿诱发地质灾害影响分析

一般地下开采项目在开采初期，由于采空面积较小，顶板以上岩层的张裂带尚未完全形成或未波及至地表，矿坑水排放亦有限，对水资源的枯竭和污染亦呈现较轻，因而，矿山地质环境受影响的程度亦会较轻，至磷矿开发中期或者是地下采空区面积达到开拓范围约 1/3 左右时，由于矿山应力状态明显改变，尤其是顶板张裂带影响至地表时，于陡崖分布区、卸荷作用较重地段，将会出现岩崩和新的危岩体，地面开裂和采空塌陷与塌洞亦会相继出现，从而使矿山地质环境条件受到破坏，地下井巷亦可能局部出现底鼓和矿柱压裂(碎)现象。为消除危岩和地面变形开裂对矿山的威胁，确保矿山开发工作能安全顺利进行，应该对此而付出一定的人力、物力和财力。矿山开发中后期和后期，由于开采面积进一步扩大，开拓范围亦会往深度和广度方向发展，矿坑水对水资源的污染当会较初期严重，并在工业磷层埋藏较浅部位，地面开裂变形的范围，有可能会扩大、加剧，矿山生态环境亦将会受到较大破坏。总之，矿山开发对矿山地质环境的影响，无论是初期、中期和后期，均主要表现为地面开裂、崩塌和采空塌陷，以及由此而引致矿山地质环境、水环境条件的变化和生态环境的破坏问题。因而，矿山环境地质问题的防

治，主要也是针对上述问题(尤其是地面开裂、崩塌问题)，从开采方法、顶板管理到生态环境的恢复等方面，采取相应的防治措施，以确保矿业开发工作能在安全、顺利的环境条件下运行。

#### (1) 地面开裂、采空塌陷和岩崩分析

此问题的发生与发展，与磷矿区一带地形坡陡、临空面发育和地质环境条件较复杂密不可分。随着磷矿资源的不断开发，采空区的面积亦将不断地扩大，在矿山应力重分配和矿坑顶板管理以及采矿方法不当的情况下，地面开裂有可能在采空区放顶后，首先出现变形开裂与采空塌陷(洞)，并引发局部岩崩的发生。

地面开裂、采空塌陷(洞)和岩崩与危岩的出现，改变了矿山区的工程地质、水文地质环境条件，使地下水的补排运移及岩体的结构与稳定条件受到破坏，从而对矿山区的工程经济活动造成不利的影响，对矿山地面设施及行人构成严重威胁。

#### (2) 水资源枯竭及矿坑突水分析

随着开发矿业工作的不断进行，矿坑水亦将不断排放，静储量将会逐渐被疏干，矿区内地下水位下降和一些泉水被逐渐疏干的现象将不可避免。与此同时，又由于岩体变形开裂问题的出现，原来各含水层间被隔水或相对隔水层分隔的问题，将不复存在，从而使矿坑水的水量明显增加，这种情况尤以顶板张裂带出现初期或中期为突出，并有可能在坑道穿越导水断层带及遇工业磷层直接顶板  $Zbd_1^3$  的岩溶发育带时，出现矿坑涌水量剧增甚至突水事故的可能性为较大。

当地下采矿工程活动引起顶板上覆直接充水，含水层的地下水径流条件和矿山应力平衡状态受到严重破坏，以致河床地段出现开裂、塌陷变形时，河水将会倒灌涌入矿坑，从而导致地表水位下降甚至枯竭，并引发严重水患事件的发生。因此，在磷矿开采过程中，必须对防止地表溪河河水倒灌问题予以高度重视，并采取预留保安矿柱等相应的防范措施。

## 6.5 环境风险防范对策

### 6.5.1 炸药临时存放及运输风险防范对策

本项目不设置炸药库，其井下临时炸药发放硐室需要注意以下管理：

#### (1) 爆破器材的贮存及库房管理

①建立出入库检查、登记制度，收存和发放民用爆炸物品必须进行登记，做到账目清楚，账物相符；

②储存的民用爆炸物品数量不得超过储存设计容量，对性质相抵触的民用爆炸物品必须分库储存，严禁在库房内存放其他物品；

③专用仓库应当指定专人管理、看护，严禁无关人员进入仓库区内，严禁在仓库区内吸烟和用火，严禁把其他容易引起燃烧、爆炸的物品带入仓库区内，严禁在库房内住宿和进行其他活动；

④民用爆炸物品丢失、被盗、被抢，应当立即报告当地公安机关。

#### (2) 爆破器材的运输

爆破器材危险品均采用公路运输方式，运输工作由供货厂家实施。

购买爆破器材的单位，应凭有效的爆破器材供销合同和申请表，向公安机关申领“爆炸物品运输证”。凭证在有效期内，按指定路线运输。

爆破器材的运输车辆应符合国家有关运输安全的技术要求；具有防盗、防火、防热、防雨、防潮和防静电等安全功能。车用帆布覆盖，并设明显的标志。在公路上运输爆破器材时，车辆必须限速行驶，前后车辆应当保持避免引起殉爆的距离。在中途停歇时，要远离建筑设施和人烟稠密的地方，并有专人看管，严禁在爆破器材附近吸烟和用火。

### 6.5.2 地质灾害风险防范对策

坑内回采，及时处理采空区；不利工程地质地段，加强地压管理、监测，及时预报。地面和井口设安全门。矿仓、溜井堵塞时，制定安全技术措施，方可处理。有防止山体滑坡和因采矿活动引起地表塌陷造成危害的预防措施。比如在矿井与老窑之间留有足够的安全隔离矿柱。矿山井巷布置留有足够的保障井上和井下安全的矿柱或者岩柱。对整个矿区较大的断层、破碎带、滑坡、泥石流的性质和规模进行详细勘查与记录，并做好警戒标志和预防措施方案。

### 6.5.3 井下开采的事故风险及预防

(1) 矿山开采时，经常会遇到各种水流入矿井、坑道，不仅影响矿井工作条件，而且还可能发生淹井事故，造成生命和财产的损失，特别是发生透水事故时，大量积水或河水灌入井巷，危害更大。

#### (2) 矿井水害的防治

因地制宜的采取疏、堵、躲、防的综合防治方法，可有效的防止或消除水患。

##### ①防水措施

地表水：开挖排水沟、防水堵漏等防止或减少降水及地表水进入矿井，对矿井附近的地表各种裂隙通道、岩溶塌陷以及可能渗水的洼地抢救无效，均应用粘土或水泥等进

行回填堵漏。

井下防水：合理进行开采布局，矿层开采顺序和井巷布置应从水文地质条件开始，井筒及井底车场应布置在地层完整不易突水处，在地表水体下部采矿时，应尽量采用房柱法或充填法，避免大跨度的崩落法等。

当矿层与含水层接触时，为了防止突水淹井事故的发生，应留设有一定宽度和一定厚度的矿柱，即防水矿柱。

为防止矿区的小溪通过裂隙渗入井下，在设计中应在矿区的相应矿段采取适当的防水措施。

当掘进坑道接近含水层、断层带或老积水区、或靠近可能存在的溶洞以及有突水、突沙、突泥的征兆，应进行超前探水。

在井巷工程施工中，必须先打探水孔，确保没有大的突然涌水后，才能进行巷道掘进。在通过矿岩稳固性较差地段时，必须及时进行支护处理，支护形式视具体情况可采用喷砼、素砼或喷锚及喷锚网进行支护，以保证生产安全。

在井巷工程施工前，尽量探明地下溶洞、暗河的位置及形态，以便采取相应的措施。

②采用疏干排水或注浆堵水方式防止地下水害。

应在各中段设置防水门，并要保证需要其正常开户，如遇水害（涌水驱气藏）时，减少造成的灾害影响。

#### 6.5.4 井下火灾及防治

(1) 矿内可燃物一旦与井下热源相遇，就可能燃烧引起火灾。井下火灾是一种威胁矿井安全的严重灾害。发生火灾时，火源附近的高温达1000℃以上，同时产生大量的一氧化碳、二氧化碳等有害气体，并随高温火烟一起流入井下各作业场所，会造成井下人员大量伤亡。

##### (2) 预防措施

妥善管理或消除引火热源是预防矿井外因火灾（外界热源）引起燃烧而采取的首要措施。应注意不能使火焰接触木料、擦拭纱布、油等可燃物，擦拭棉纱应放在专用铁桶内；禁止用投掷明火的方法来检验井巷深部的情况；焊接工作必须在没有可燃物的地点进行，或者在其周围挡上铁板并备好消防器材。

爆炸作业引起火灾的原因多半是由于火焰外窜，从而点燃了附近的可燃物。应限制装药量，以免空爆引火；炮泥及其装填质量要好，其长度不应小于孔深的一半。

爆炸用品应严格执行安全管理制度，防止意外事故的发生。炸药运输必须采用专用



的炸药车运输炸药。

应正确选择、安装和使用电力设备和电缆，正确选用电器，防止电气火灾。巷道掘进和采场爆破均采用非电起爆，除起爆为火雷管外，严禁采用电雷管或火雷管。

防火对通风系统的要求是：风流稳定、漏风量少及通风网络中的有关区段易于隔断。

对于易燃、易爆物品井下设有专门的爆破材料临时发放室，并设有水消防及其它消防设施，爆破材料发放室按规定设于回风侧，派专人保管和专人发放及专人运输。通风机可以反风，必要时有关地点设置防火门。

### 6.5.5 井巷冒顶片帮事故及预防

(1) 冒顶片帮易发生在采掘工作面。回采工作主要是上、下端头和靠近矿壁处；上、下端头由于控顶面积大，应力较集中，支护较困难，因而易发生冒顶；靠近矿壁处因矿壁片帮，支架支护不及时，受周期来压的影响，顶板破碎而产生冒顶。掘进工作面是因为放炮后巷道围岩松动，支护不及时，往往易产生冒顶和片帮。

#### (2) 加强顶板管理与巷道支护

做好巷道地压管理：合理选择井巷位置，合理确定巷道断面形状和大小，采用“锚喷”支护，正确架设支护，减小爆破对巷道稳定性的影响。

开展回采工作面的矿压观测工作，掌握矿压显现规律，在初次放顶和周围来压期间采取安全措施。回采工作面支架排列整齐，移架及时，尽量减小控顶距及控顶时间，以防止冒顶事故。

巷道掘进遇到顶板破碎时，要及时加强支护。

### 6.5.6 污水外排事故及预防

事故排水风险主要是因为矿坑涌水处理设施发生故障导致未达标的污水进入阿罗河。

风险减缓措施有：加强环保设施的管理及维护，并确保其正常运转；加强管道设施的检查维护。实行清污分流制，在工业场地污水排水沟渠出厂界设置拦水闸门，用水泵把事故水抽回调节池。

## 6.6 环境风险应急预案

### 6.6.1 应急预案要点

为防止或减缓环境风险，在制定环境风险预案时应做到以下几点：

(1) 成立有矿级领导参加的事故环境风险应急机构，建立环境风险责任制，有效的遏制环境风险事故的发生。

(2) 编制环境风险应急预案，防止事故环境风险发生或减缓其后果。

(3) 事故环境风险应急预案应报上级主管部门和环境管理部门备案，并附应急演练报告及其修改说明。

(4) 发生事故时，应及时告示周边公众以便采取防范措施，启动环境应急预案。

### 6.6.2 环境风险应急管理机构

地质灾害将直接威胁生命财产安全，因此环境风险应急预案主要针对地质灾害制定。矿区应成立地质灾害防治领导小组，由专人负责，下设办公室、矿山救护队、地灾动态观测站、通讯组、财务组、物资供应组。各项防治措施落实到具体人员，服从领导小组的统一安排，纳入风险应急机构。灾害发生时，矿方应积极配合当地政府组织抢险救灾。

### 6.6.3 应急机构职责

应急机构各部门主要职责如下：

(1) 领导小组办公室：主要负责突发地质灾害抢险救灾的组织、协调、管理和服务工作。

(2) 地灾动态观测站：主要负责现场巡视，及时报告发现的地质灾害征兆，设置警戒线，暴雨天气加强观测。

(3) 矿山救护队：负责抢险救灾，伤员医护，灾民安置及卫生防疫。

人员紧急撤离、疏散，应急计量控制、撤离组织计划 (4) 通讯组：负责通讯设施完好，保证抢险通讯畅通。

(5) 物资供应处：负责后勤保障工作，组织调配救灾物资。

(6) 财务组：负责抢险救灾所需资金。

应急预案见表6.6-1。

表6.6-1 应急预案措施

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	工业场地、环境保护目标
2	应急组织机构、人员	矿区、地区应急组织机构、人员
3	预案分级影响条件	规定预案的级别和分级影响程序
4	应急救援保障	应急设施、设备、器材
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制

6	应急环境监测、抢救、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行监测，对事故性质、参数后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。
7	应急监测、防护措施、清除泄漏措施和器材	事故现场、邻近区域、控制防火区域、控制清除污染措施及相关设施。
8	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划	事故现场、矿区邻近区域、受事故影响的区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护，医疗救护与公众健康。
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序 事故现场售后处理，恢复措施 邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
10	应急培训计划	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
11	公众教育和信息	对矿区邻近地区开展公众教育，培训和发布有关信息

### 6.7 风险评价小结

综上所述，福泉磷矿已经建立了完整的风险防范措施和应急预案，能够满足现有工程风险防范及应急需求。

本项目环境风险因素较少、发生的概率较低，在落实前面的防范措施后，本项目的环境风险水平是可接受的。

## 7 污染防治措施及其技术、经济可行性分析

### 7.1 施工期污染防治措施评述

#### 7.1.1 施工期污染防治措施评述

本项目在现有矿山基础上进行延深开采，对施工期职工生活污水利用现有设施收集后经现有生活污水处理装置处理，对含有SS及含石油类的施工废水及设备冲洗水分别采取沉淀、隔油措施后用于洒水抑尘。施工期井下涌水利用现有处理设施处理达标后部分回用于矿区及周围道路、绿化浇洒，不外排。施工期产生的废石用于场地及道路平整，施工人员生活垃圾由环卫部门统一处理。

#### 7.1.2 施工期生态保护措施评述

(1) 本项目施工期工程内容主要是主井井筒延深、风井井筒延深及井下开拓巷道的掘进，施工临时用地均为矿区现有用地，施工中不新占土地，不产生新的植被破坏。

(2) 施工中不得将临时堆放的土石方任意弃置，以免遇强降雨引起严重的水土流失。

(3) 施工中产生的废石用于场地及道路平整，为废石储存找到了场所，是当前鼓励采取的生态保护措施。

(4) 在地面施工过程中对于施工破坏区，施工完毕后，要及时平整土地，并种植适宜的植物，以防止发生新的土壤侵蚀。

(5) 优化总体布局，以减少对表土和植被的破坏。项目施工尽量将施工临时用地布置在永久占地范围内，将临时占地面积控制在最低限度。

(6) 工程进行工业场地以及施工临时占地前，应对上述场地的表层土壤进行保护，这样，可使土地带来的损失降到最低程度。在设计文件中应按照上述原则提出或细化表土剥离、堆存和保护工作，并对施工提出相应的环保要求。

### 7.2 运营期污染防治措施评述

#### 7.2.1 大气污染治理措施评述

##### 7.2.1.1 小坝磷矿现有废气处理措施评述

小坝磷矿现有废气处理措施见表7.2-1。

表7.2-1 小坝磷矿现有废气处理措施一览表

位置		污染物	废气治理措施	达标情况*
1号井	堆矿场	粉尘	设置环保防尘喷雾炮机	厂界达标

	爆破	粉尘、烟 气	采用水封爆破、爆堆洒水，加 强通风等措施	
	运输车辆扬尘	粉尘	设置轮胎清洗池。	厂界达标
2号井	堆矿场	粉尘	设置环保防尘喷雾炮机	厂界达标
	运输车辆扬尘	粉尘	设置轮胎清洗池。	厂界达标
3号井	堆矿场	粉尘	设置环保防尘喷雾炮机	厂界达标
	运输车辆扬尘	粉尘	设置轮胎清洗池。	厂界达标

根据建设单位委托贵州昊华技术有限公司在小坝磷矿正常生产情况下对项目所在地现状进行监测，小坝磷矿主要大气污染物粉尘厂界达标。

### 7.2.1.2 本项目废气污染防治措施

本项目运营期废气污染源包括：井下爆破、装卸等产生的无组织排放废气，地面堆矿场产生的含尘废气及充填站水泥入仓产生的粉尘。

本项目建成后，拟采取的降尘措施同现有，即采矿粉尘：采用水封爆破、爆堆洒水，加强通风等措施抑制爆破粉尘产生；装卸及堆场扬尘：设置半封闭式堆场，降低装卸高度，喷雾洒水抑尘等；车辆运输扬尘：车辆轮胎清洗、随时修补破损路面、车辆不超载，车厢不泄露、加盖篷布、增加至少2辆洒水车干旱季节采取路面洒水降尘；充填站水泥入仓及搅拌站废气：在水泥仓上部安装袋式除尘器，搅拌机采用封闭式，搅拌机盖上安装加压水泵，将水通过喷嘴向搅拌机内喷注，抑制内部粉尘飞扬及清洗内壁；矿石皮带运输扬尘：采用封闭式皮带廊。

采取以上措施后，可有效控制本项目粉尘排放，保证厂界无组织及有组织排放达标，是经济可行的粉尘处理方法。

### 7.2.2 水污染防治措施评述

#### 7.2.2.1 小坝磷矿现有废水处理措施评述

##### (1) 生产废水处理设施

1号井、3号井分别设置一套一体化生产废水处理设施，处理规模分别为100m<sup>3</sup>/h、190m<sup>3</sup>/h，采用石灰乳中和沉淀处理达标后回用于采矿，剩余部分外排至阿罗河。

现有井下涌水处理工艺流程见图2.5-1。

根据建设单位委托贵州昊华技术有限公司在小坝磷矿正常生产情况下对项目生产废水处理设施进行的监测可知，小坝磷矿现有生产废水经处理后能达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4一级标准（TP达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准）。

## (2) 生活污水处理设施

小坝磷矿现有1号井、2号井、3号井三套地理式一体化生活污水处理设施，处理规模分别是：15.27m<sup>3</sup>/d、2.97m<sup>3</sup>/d、10.94m<sup>3</sup>/d一共三套，采用“A<sup>2</sup>/O”处理工艺，项目各场地生活污水（食堂污水经隔油处理，洗浴废水经过格栅、过滤处理）和机修废水（经隔油处理后）统一排入污水收集管网进入地理式一体化污水处理设备处理达到 GB8978—1996《污水综合排放标准》一级标准（TP达到 GB3838—2002 III类水质标准）后用于场区绿化或洒水抑尘。

小坝磷矿生活污水处理设施处理工艺见图2.5-2。

本项目是小坝磷矿的技改项目，不新增员工，故无新增生活污水排放。

## (3) 工业场地淋滤水

小坝磷矿1号井、2号井、3号井工业场地建有淋滤水收集池及其边沟。1号井工业场地淋滤水收集池容40m<sup>3</sup>，淋滤水收集边沟长240m；2号井工业场地淋滤水收集池容80m<sup>3</sup>，淋滤水收集边沟长180m；3号井工业场地淋滤水收集池容60m<sup>3</sup>，淋滤水收集边沟长350m。场地淋滤水经收集后用作晴天洒水防尘，不外排。

### 7.2.2.2 本项目废水处理措施评述

#### (1) 本项目井下涌水处理措施

本项目矿坑涌水依托小坝磷矿现有1号井一体化生产废水处理设施，并将3号井一体化生产废水处理设施搬至1号井同时处理项目生产废水，处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后回用908.02m<sup>3</sup>/d用作防尘洒水及井下充填用水等，回用率达28.16%，2372.17m<sup>3</sup>/d外排。

#### (2) 充填站废水

本项目设有1个充填站，充填材料分别为全尾砂胶结充填站和改性CH半水磷石膏充填。

充填站充填材料拌和用水355.19m<sup>3</sup>/d，产生充填溢流水及洗管用水55.19m<sup>3</sup>/d，经井下涌水收集系统收集后，提升到地面，经涌水处理系统处理后回用，不外排。

#### (3) 充填站雨水

实行雨污分流系统。设置排水明沟100m，采用M5砂浆砌Mu25片石，0.8m<sup>3</sup>/m；截水沟100m，采用M5砂浆砌Mu25片石，1.2m<sup>3</sup>/m；挡土墙3000m<sup>3</sup>，M7.5砂浆砌Mu30片石；排水管涵30m，采用φ600钢筋混凝土管。

#### (4) 机修废水

机修用水 1.5t/d，经蒸发损耗后产生废水 1.2t/d 依托小坝磷矿现有机修废水隔油池处理后，用于矿区道路、沿山道路降尘及绿化浇洒。

### 7.2.3 地下水环境保护措施评述

#### 7.2.3.1 地下水资源影响防范措施

(1) 小坝磷矿开采后，开采区各含水层的垂向结构将发生变化，形成一定范围的区域性漏斗，改变了原有的水动力条件，使地下水的运动逐渐以垂直运动为主。为减轻地下开采对地下水资源的影响，在地下开采过程中严格实施分层开采，降低井下开采对地下水资源的损失程度。

(2) 若实际开发中造成区域地下水水位急剧下降，建设单位应及时组织水文地质专家，查找原因，针对性地制定工程防治措施和配套补救措施。

(3) 井下涌水最大限度的考虑回用，最大限度地减少新鲜水的取用量，做到节能、降耗、减排。

(4) 及时进行生态恢如采空区回填、场地绿化等，尽量扩大矿区内植被覆盖面积，发挥植被涵养水源的功能，保护地下水资源。

(5) 采取以上措施后，能够使地下水资源得到一定程度的保护。

#### 7.2.3.2 地下水水质影响防范措施

(1) 现有小坝磷矿废水收集池采取防渗措施，同时矿区采取雨污分流系统，将雨水通过自然地形或排水沟引出矿区。

(2) 对于产生的废弃物，福泉磷矿采用密闭桶装收集置于室内，但没有建设专用的危废暂存间。环评建议项目废机油应采用槽罐或桶装（加盖）收集，在小坝磷矿机修车间设置危废暂存间贮存（面积20m<sup>2</sup>），暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及2013年修改单采取防雨设施，地坪必须采取防渗措施，定期委托有资质的单位进行回收处置等的要求。

(3) 堆场采取半封闭式设置，地面厚度为15cm以上的混凝土防渗地坪，防止产生土壤及地下水污染。

(4) 对井下采空区进行充填，减少井下涌水的渗出量并改善井下涌水水质。

(5) 井下涌水处理系统已设置为地上式，设置硬化防渗地面，防止地下水产生污染。

### 7.2.4 噪声污染治理措施

本项目为小坝磷矿的技改项目，将原来独立开采的三个系统1号井、2号井、3号井

进行延深、扩建、改造、完善，故本项目采矿噪声污染治理措施与现有噪声污染治理措施一致。

#### (1) 采矿工业场地

井下生产作业设备位于井下，噪声影响的是作业工人，对外环境影响很小。采矿噪声主要控制措施：

(1) 选择噪声小的采矿生产设备；

(2) 对在高噪声环境工作的人员发放耳罩、耳塞等，加强个人的防护工作。

(3) 将空压机、盲竖井内卷扬机高噪声设备布置在室内，职工操作室及仪表控制室均设置有隔音间，操作环境的噪声值均在 65dB(A)以下。

采取上述措施后，类比其它矿山工业场地同类噪声设备厂房外的噪声实测值，大体在 75dB(A)以下。

#### (2) 风井

回风井的风机需室内独立布置，与值班间隔离，需要再风机上加装消声设施。

#### (3) 道路交通

道路交通噪声主要控制措施：

①外部运输安排在昼间，禁止夜间运输；

②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；

③道路路面硬化，控制车速15km/h以下；

④外运车辆经过村庄时禁止鸣笛。

评价认为上述噪声控制措施可行。

#### (4) 爆破振动控制措施要求

①严格控制单次爆破药量；

②要通过现场测试和长期实践来确定最优的炸药单耗；

③爆破设计时要选取比较合理的孔网参数，炮孔密集系数要尽量大于1，采用大孔距小排距爆破，减少炮孔超深，扇形中深孔孔口堵塞长度要合理,防止孔口药量集中，采用孔内间隔装药；

④尽可能选用低爆速、低威力的炸药；爆破采用微差控制爆破技术，减少一次爆破炸药量。

#### (5) 充填系统

选用低噪声设备，再经设备安装防振垫、厂房隔声、距离衰减等措施。



根据建设单位委托贵州昊华技术有限公司在小坝磷矿正常生产情况下对项目所在地现状进行的噪声监测，小坝磷矿厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准。

### 7.2.5 固体废物污染防治措施评述

#### 7.2.5.1 小坝磷矿现有固体废物处理处置措施

小坝磷矿现有固体废物主要是井下采掘废石、员工生活垃圾、生活污水处理站污泥、生产废水处理设施污泥和废机油等。

井下采掘废石、生产废水处理设施污泥回填采空区，不外排；员工生活垃圾、生活污水处理站污统一收集后较当地环卫部门指定地点处置；废机油桶装密闭收集后交由有资质的单位处置。

#### 7.2.5.2 本项目固体废物处理处置措施

本项目采矿产生的固体废物与现有工程一致，依托原有的处理处置，新增的充填站产生的固体废物主要是袋式除尘器收集的粉尘，回用于生产，不外排；其他如废机油包括采矿产生的废机油，环评建议如下：

矿山机械修理过程产生的少量废机油必须集中收集设废机油收集暂存间，暂存间需要按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及2013年修改单建设。定期委托有资质的单位清运处置，同时应建立危险废物去向台帐，并与接收单位签订协议，严格执行危险废物转移联单制度，在危险废物转移前三日内报告移出地环境保护行政主管部门，并同时于预期到达时间报告接受地环境保护行政主管部门。根据相关规定，危险废物在场内临时贮存时间不得超过一年。

上述危险固废应将其收集后存放于密封桶内，密封好，并粘帖符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）附录A所示的标签，在标签上详细标明危险废物的名称、重量、成分、特性以及发生泄漏、扩散污染事故时的应急措施和补救方法。

环评要求危险废物暂存间设置于小坝磷矿山机修车间里，占地10m<sup>2</sup>，暂存间里设置3个废机油容器（加盖）。危险废物贮存间应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求，并采取防渗措施，存放地点应满足以下要求：

- ①地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容；
- ②设施内要有安全照明设施和观察窗口；
- ③用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙；

④应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一。

## 7.2.6 开采期生态保护措施

### 7.2.6.1 废石管理

本项目采矿废石产生量为2.3万吨/年，全部用于充填井下采空区，不出井。

### 7.2.6.2 地质环境保护与恢复治理方案

(1) 小坝磷矿原井下开采方法主要以空场法为主，本项目采用采用上向分段充填采矿法和分段空场嗣后充填采矿法进行开采。

(2) 建立地面移动动态观测网，对地表进行长期动态监测，如发现异常，及时采取补救措施。

(3) 环评建议设置地下水水位及水质动态观测网，对地下水水位、水质变化进行跟踪监测，如发现异常，及时采取补救措施。

### 7.2.6.3 生态环境恢复及补偿措施

#### (1) 生物和化学措施

矿区受损土地经平整造地后肥力降低，有机质含量少，土地物理结构较差，尤其是空隙性、保水保肥能力差，缺乏植物生长必需的氮和磷以及土壤微生物。因此，应采用生物和化学措施进行土壤改良与培肥，着重从消除“有害物质”以及围绕其水、肥、气、热四大肥力要素的改良，采取相应的措施。

#### (2) 工程技术措施

通过人工措施，使退化的生态系统恢复到能进行自我维护的正常状态，使其能按照自然规律进行演替。结合受损土地的实际情况，选择合理的施工工艺，对受损土地进行复垦。对受损毁的林地的生态恢复措施有扶正受损树木以及补植死亡树木等，选择适宜性强、水土保持能力较强、生产能力较强的植物作为补栽树种，并通过合理的管护措施提高造林效率和成活率，增强系统抗逆性。

本项目生态保护与恢复措施的投资情况见表7.2-1。

表7.2-1 生态环境保护措施投资一览表

序号	项目	投资（万元）
1	工程措施	80.2
2	植物措施	40.8

合计	121.00
----	--------

#### 7.2.6.4 生态影响经济损益分析

##### (1) 生态保护投资

生态环境保护的生态部分投资为121.00万元，占总投资的1.21%。

##### (2) 生态保护经济效益

生态保护对企业的经济效益是明显的，主要体现在两个方面：一是直接经济效益；二是间接效益。直接经济效益是指通过以上生态保护措施对土地的再利用带来收益；间接经济效益是指通过生态保护措施如土地复垦实施而减少矿山的征地面积，在一定程度上起到节约成本的作用。

本项目通过生态保护措施后，大部分土地都保留原利用类型，土地生产能力有所提高；对废弃场地采取覆土、植物等措施，增加植被覆盖率。

#### 7.2.6.5 生态恢复的管理工作

##### (1) 建立健全生态恢复责任制

生态恢复是福泉磷矿今后重要的环境保护工作之一，企业领导一定要将矿区的生态恢复工作落到实处，建立相应的机构，负责生态恢复计划的落实，并接受国土资源与环境保护行政部门的监督。

##### (2) 确保生态恢复资金及时到位、足额到位

生态恢复资金要纳入企业财务计划之中，企业应建立生态恢复积累金，并依法缴纳生态补偿金。生态恢复积累金主要用于企业年度恢复之用，而生态补偿金则用于服务期满后由企业或委托单位进行生态恢复。

##### (3) 与当地的生态规划相符合

矿区要做好周围环境的绿化工作，企业应委托单位编制矿山地质环境保护与治理恢复方案、水土保持方案，使其矿山生态恢复与区域生态保护方案相符合。

#### 7.2.7 服务期满后的环境保护措施

##### 7.2.7.1 采区

矿山服务期满后，其对区域生态环境的影响已经减弱，特别是矿山停止井下疏干排水后，地下水位会逐渐恢复至原有水平。

##### 7.2.7.2 工业场地

矿山服务期满后，工业场地地表建筑物能够利用的综合利用，不能利用的拆除，地表进行复土造地后，复垦种植适合当地市场的乔、灌、草木品种。

### 7.2.7.3 运输道路

根据实际需要，需保留的予以保留，用于农耕等非工业用途；无需保留的予以复垦，进行植被恢复。

### 7.2.7.4 井巷

实施井口、通道封闭，在井口设立警示标志，注明个井口深度、直径、原使用功能、封闭时间、安全注意事项等内容。

### 7.2.7.5 服务期满后的生态恢复措施

矿山生态环境恢复采取工程治理措施和植物绿化质量措施相结合的原则，因害设防，以工程措施为主，绿化措施配合，工程措施先行，绿化措施紧跟的方法。结合矿山已采取的治理措施，本项目拟定的矿山生态环境恢复治理措施如下：

#### (1) 地下开采岩移塌陷区

地下开采岩移塌陷区主要生态环境地质问题是林地占用与植被破坏、雨天水土流失、边坡滑塌等，防治措施如下：

##### ①井口防护：

矿山服务期满后，必须将矿井封闭，井口采用浆砌石封闭，减少地下水继续泄漏，防止人员进入废矿井，造成安全隐患。井口附近设置截排水沟。

##### ②岩移塌陷区

在采空区影响范围内建立监测区，布设地表沉降观测点，设立警示牌，主要采用巡视法，发现地面出现地裂缝或沉降迹象时，应采取密闭、回填、夯实等措施。

采空区根据塌陷深度，分别采取整治措施，塌陷深度达不到1米的，通过自然恢复。塌陷深度1~3米的，采取“挖洼填高”的办法，挖深部分种植耐水湿植物；填高部分复垦为林地。

##### ③边坡防护

根据边坡的具体情况，选取不同的植物护坡，如爬山虎、葛藤等爬藤类植物固坡，以避免边坡滑塌危险。

##### ④绿化

矿山运营期，应结合各种工业场地的特点，对一些空闲场地种植高低相结合的乔灌木及草地。服务期满后，逐步恢复为林地。

#### (2) 办公生活区

矿山运营期，办公生活区在运营期以美化环境为主，种植绿篱、布置花坛、草坪等。

闭矿后，除保留的建构筑物、道路之外，恢复植被。

### (3) 矿山道路

①对道路边坡及道路外侧进行绿化。道路的绿化以种植乔木为主，选择常绿、抗尘、适合本区种植的乡土树种或草种，进行多种混交栽，形成沿道路绿化带，边坡和护坡采用植草皮、洒草籽进行绿化。

②闭矿后，除根据需要保留以外的道路，其余进行全面复垦绿化。

## 7.2.8 污染防治措施小结

本项目各项环保措施实施后能够保证污染物达标排放，且技术可靠、经济可行。

## 7.2.9 项目环保设施及投资估算

项目井下涌水及生活污水处理设施全部利用现有，新增的主要是“以新带老”环保设施投资及生态恢复措施投资。项目环保投资见表7.2-2。

表7.2-2 项目环保投资一览表

序号	环保项目	投资（万元）	备注
一	水污染防治	60.00	
1	矿井涌水处理	20	1、依托小坝磷矿现有1号井一体化生产废水处理设施，并将3号井一体化生产废水处理设施搬至1号井同时处理项目生产废水。1号井及3号井一体化生产废水处理设施不新增。 2、新增3号井涌水收集系统。
2	一体化生活污水处理站（接触氧化工艺）	/	1、依托小坝磷矿现有1号井、2号井、3号井三套地埋式一体化生活污水处理设施，处理规模分别是：15.27m <sup>3</sup> /d、2.97m <sup>3</sup> /d、10.94m <sup>3</sup> /d一共三套。 2、不新增。
3	采矿工业场地淋溶水沉淀池及收集系统	/	1、依托小坝磷矿1号井、2号井、3号井工业场地已建的淋滤水收集池及其边沟。1号井工业场地淋滤水收集池容40m <sup>3</sup> ，淋滤水收集边沟长240m；2号井工业场地淋滤水收集池容80m <sup>3</sup> ，淋滤水收集边沟长180m；3号井工业场地淋滤水收集池容60m <sup>3</sup> ，淋滤水收集边沟长350m。场地淋滤水经收集后用作晴天洒水防尘，不外排。 2、不新增。
	充填站工业场地截排水沟及挡土墙	40.00	充填站工业场地新增排水明沟100m，截水沟100m，挡土墙3000m <sup>3</sup> ，排水管涵30m。
二	大气污染防治	150.00	
1	工业场地扬尘抑制（半封闭式棚架式堆矿场，堆	80.00	原矿堆场、充填站细砂及改性CH半水磷石膏堆场均采用半封闭式棚架式，地面硬化处理。新增。

	场喷雾洒水设施)		
2	运输道路扬尘控制(洒水车2辆)	20.00	
3	地下开采凿孔、爆破、装卸粉尘	/	依托现有湿式凿孔设备,采用控制爆破技术,水封炮孔爆破,喷雾洒水。
4	充填站水泥仓抑尘措施	40.00	安装2台气箱式脉冲袋式除尘器
5	皮带廊转运抑尘措施	10.00	1套洒水喷淋措施
三	噪声控制	20.00	
1	采矿空压站、通风机噪声防治	/	依托小坝磷矿现有围墙、减震垫、消音设施等。
2	充填系统搅拌机、泵、皮带运输机等	20.00	选用低噪声设备,再经设备安装防振垫、厂房隔声、距离衰减等措施。
四	固体废物	30.00	
1	机修废油暂存间	30.00	设置于小坝磷矿机修车间里,占地10m <sup>2</sup> ,暂存间里设置3个废机油容器(加盖)。地面采用防渗措施,防渗层为至少1m厚黏土层(渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s)或2mm厚高密度聚乙烯,或至少22mm厚的其他人工材料(渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s)。
2	井下涌水处理站污泥	/	依托小坝磷矿现有污泥脱水设备1套,不新增。
3	生活垃圾、生活污水处理站污泥	/	依托现有员工生活垃圾、生活污水处理站污泥收集系统,统一收集后较当地环卫部门指定地点处置,不新增。
	小计	260.00	
五	生态恢复	121.00	
1	工程及植被措施	121.00	
六	环境监测费用	20.00	
七	施工期环保措施	25.00	抑尘、废水沉淀池、隔油池等
八	小计	426.00	
九	预备费	42.6	按10%计取
	合计	468.6	
	项目总投资	12420	
	环保投资占比	%	3.77

## 8 循环经济分析、清洁生产评价与总量控制

### 8.1 循环经济分析

根据《中华人民共和国循环经济促进法》，循环经济是指在生产、流通和消费等过程中进行的减量化、再利用、资源化活动的总称，环评根据本项目特点，主要分析矿坑水、废石等资源综合利用情况。

#### 8.1.1 矿井水综合利用方案

##### (1) 矿井水处理后水质及综合利用方案

本项目处理后的矿井水水质与相关用水标准比较见表8.1-1。处理后的矿井水指标均达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4一级标准，TP达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，满足井下防尘洒水、工业用水等用水水质要求，用途广泛。

表8.1-1 处理后矿坑水水质与有关用水标准比较 单位：mg/L

项目	处理后的矿井水①	《污水综合排放标准》 (GB8978-1996)表4 一级标准	防尘洒水水质 标准②	绿化用水水质 标准③	农田灌溉水质 标准(水作、旱 作)
PH	8.15~8.4	6~9	6.5~8.5	6~9	5.5~8.5
COD	33.3~34.1	≤100	/	/	≤150、200
SS	5~8	≤70	≤150	/	≤80、100
氟化物	0.26~0.28	≤10	/	≤2.0	≤2
总磷	0.076~0.079	≤0.2*	/	/	/
氨氮	0.26~0.3	≤15	/	≤20	/

注：①处理后的矿井水采用福泉磷矿委托贵州昊华工程技术有限公司再小坝磷矿正常生产情况下为本项目进行的生产废水处理设施出口的监测结果最大值，具体见表3.3-7。

②防尘洒水水质标准引自GB16423-2006《金属非金属矿山安全规程》。

③绿化用水水质标准引自GB/T25499-2010《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》。

④\*TP执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

##### (2) 矿井水在矿山内部的复用

矿山矿井水处理达标后部分回用于井下凿岩机防尘用水、工业场地防尘绿化用水、充填站补充水等，剩余（2372.17m<sup>3</sup>/d）经小坝总排口排入项目附近地表水域阿罗河。

矿井水复用率28.16%。

##### (3) 矿井水作农田灌溉用水的可行性分析

阿罗河水环境功能为农田灌溉。根据《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》“鼓

励在干旱缺水地区，将外排矿坑水用于农林灌溉，其水质应达到相应标准要求”。本项目处理达标后的矿井水水质指标能满足《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）。

#### （4）矿井资源化利用方案

环评推荐：矿井水处理后回用于坑内凿岩及防尘用水、工业场地绿化及防尘用水、充填站补充水等。当地工业发展需要用水时，应优先利用本项目处理达标的矿坑水，进一步提高矿坑水回用率。

### 8.1.2 废石的综合利用

本项目矿山采掘废石不出井直接充填地下采空区，既可控制地表下沉，又可减少废石堆存占用土地。

## 8.2 清洁生产评价

清洁生产是对产品和产品的生产过程采取预防污染的策略来减少污染物的产生，概括地说，实行清洁生产就是进行严格的科学管理，使用清洁的原料和能源，通过运用清洁的工艺设备以及无污染或少污染的生产技术，生产清洁的产品。相对于“末端治理”而言，清洁生产是一大进步，它扬弃了“末端治理”投资高、难度大、污染转移的弊端，力求把废物消灭在产生之前，使人类步入“全面预防污染”的新阶段，清洁生产可以进一步解放社会生产力，减轻建设项目污染物处理负担，促使企业由粗放型向集约型转化，排除环境污染困扰，提高建设项目的环境可靠性，实现生产的可持续发展。

《中华人民共和国清洁生产促进法》明确指出：国家鼓励和促进清洁生产，以提高资源利用效率，减少和避免污染物的产生，保护和改善环境，保障人体健康，促进经济和社会可持续发展。

### 8.2.1 清洁生产指标体系

针对本项目的主要生产特点，结合我国磷矿矿山目前的整体技术经济条件，依照《中华人民共和国清洁生产促进法》的有关要求，对本项目清洁生产水平进行评述。

#### （1）采矿方法与产品

福泉磷矿白岩矿区小坝磷矿山地下下开采采矿方法采用上向分段充填采矿法和分段空场嗣后充填采矿法；采用中深孔凿岩爆破落矿方式；采用无轨铲运机出矿的装载方式；采空区采用尾矿胶结充填和改性CH半水磷石膏新型充填胶凝材料的充填方案。采出的矿石外运。

本项目生产工艺简单，管理方便，采矿方法属常规采矿方法。



### (1) 主要生产设备安装水平

本项目开采生产设备大部分为国产定型设备，无国家明令淘汰的设备。开拓方案为胶带斜井+辅助斜坡道，即利用原1#井开采系统的胶带斜井作为主斜井负责运输矿石。井下采出的矿石先通过汽车运输至1174m主溜井卸矿，然后通过溜井底部装矿机，装载到皮带上运输到井口。

综上所述，矿山设备装备属常规水平。

### (3) 资源利用指标

①损失率：井下开采采矿损失率5%。

②贫化率：井下开采贫化率5%。

③全员劳动生产率

本项目劳动定员188人，项目建成投产后，年矿石产量50万吨，全员劳动生产率为2659.57吨/人·a。

### (4) 废物综合利用情况

本项目矿坑正常涌水量为3235 m<sup>3</sup>/d，最大涌水量为7177m<sup>3</sup>/d。矿井涌水经处理后部分回用于坑内凿岩及防尘用水、工业场地绿化及防尘用水、充填站补充水等，其余达标外排，既节约了供水成本，又节约了水资源。采掘废石充填回采结束的采空区，不运出地面；生活垃圾送环卫部门指定的生活垃圾场处置；废矿物油最终送有资质单位处置。

## 8.2.2 清洁生产评价

目前磷矿开采行业仍无通用的清洁生产指标体系，因此本项目的清洁生产评价不能作定量的评价。本次评价采用国家环境保护总局监督管理司编制的《中国环境影响评价一培训教材》中推荐的评价方法对本项目清洁生产水平进行评价。

### 1、评价指标

原材料指标、产品指标、资源指标和污染物产生指标。

#### (1) 原材料指标

本工程采用的原材料主要有水、汽油、机油、炸药等，生产用水水源来自井下涌水，生活用水依托福泉磷矿小坝磷矿已有的自来水管网；汽油、机油、炸药等是通过外协购买。原材料指标体现在原材料的获得、毒性的大小、对生态环境的影响、可再生性以及回收利用等五个方面，本工程原材料的评价指标详见表 14.2-1。

表 8.2-1 原材料指标情况

类别	水	汽油	机油	炸药
毒性	无毒	无毒	无毒	无毒
生态影响	无	有	有	有
可回收利用性	好	低	低	无
可再生性	好	差	差	无
能源强度	低	高	高	高

本项目原材料获取较易，基本无毒，对生态环境有一定的影响，无可再生性，能源强度较高，无回收利用价值，从以上分析，五项指标中有两项较理想（原材料易得和无毒），一项中等（无回收利用价值），两项不理想（不可再生和能源强度高，对环境有一定的影响）。

### （2）产品指标

对产品的要求是清洁生产的一项重要内容，主要从销售、使用、寿命优化、报废等方面进行考核，本项目 1000m 生产中段各盘区采场开采的矿石先通过铲运机装入汽车，然后由汽车运输运至主溜井，在主溜井井口破碎后（液压破碎锤）后由胶带斜井提升到地面原矿仓，掘进开拓采切工程产生的废石通过汽车运输至采空区。即本项目产品可实现连续运输，降低能耗、节约成本。运输过程中只要严格按照本评价提出的措施执行，对环境的影响很小。本产品不存在寿命优化和报废，因此不做分析。

### （3）资源消耗指标

从清洁生产的角度出发，资源指标的高低可反映出企业生产过程中宏观上对生态系统的影响程度，在同等条件下，资源消耗量越大，对环境的影响就越大，资源指标可以有单位产品能耗、水耗、回采率、全员工效等指标表示。由于目前国内地下开采的磷矿矿山较少，没有同类型的处于国内先进水平的矿山可以相比。本项目井下开采采矿损失率5%，井下开采贫化率5%，采矿全员劳动生产率（原矿）矿井全员工效2659.57吨/人·a。

### （4）污染物产生指标

污染物指标分为三类：废水指标、废气指标和固体废弃物产生指标。

#### ①废水排放指标

本项目不新增员工，故无生活污水排放；矿井涌水部分依托小坝磷矿现有生产废水一体化处理装置处理达标后用于本项目采矿、掘进作业面和巷道洗壁、喷雾防尘用水，以及充填站用水，机修用水、绿化浇水、道路、地面降尘洒水等，其余矿井涌水排入附

近的阿罗河中。

### ②废气污染物产生指标

大气污染物主要来自矿山在剥离、穿孔、爆破、采装、运输及破碎过程中将产生大量的粉尘，以及工业场地内的堆矿场。项目采矿采取湿式凿岩，定期对巷壁清洗，矿石堆场采取喷雾洒水；在各运矿点设置喷雾洒水车降尘以抑制粉尘扩散；对于爆破粉尘，采取洒水抑尘，加强通风等措施；对于汽车运输而引起的道路扬尘，采取洒水车定时洒水防尘等措施，可有效降低粉尘对环境的影响；充填站水泥仓安装袋式除尘器，外排废气很少，对大气环境影响较小。

### ③固体废物产生指标

本项目产生的固体废物主要是矿山开采时产生的废石、废水处理产生污泥及生活垃圾等。基建时期废石量为 6.4 万 m<sup>3</sup> 回填工业场地，生产时期每年废石量 2.3 万 t，通过汽车运输充填回采结束的采空区，不运出地面；本项目不新增员工，无新增生活垃圾产生。

## 2、评价方法

采用百分制，首先对原材料指标、产品指标、资源指标和污染物产生指标按等级评分标准分别打分(见表 8.2-2 及表 8.2-3)，然后分别乘以各自权重值，最后累加得总分。通过总分值比较(见表 8.2-4)，可以基本判定建设项目整体所能达到的清洁生产水平。

表 8.2-2 原材料指标和产品指标的等级评分标准

等级	分值范围	低	中	高
等级分值	[0, 1.0]	[0, 0.30]	[0.30, 0.70]	[0.70, 1.0]

表 8.2-3 资源指标和污染物产生指标的等级评分标准

等级	分值范围	很差	较差	一般	较清洁	清洁
等级分值	[0, 1.0]	[0, 0.20]	[0.20, 0.40]	[0.40, 0.60]	[0.60, 0.80]	[0.80, 1.0]

表 8.2-4 清洁生产指标总体评价分值要求

指标分数	80	70~80	55~70	40~55	<40
评语	清洁生产	传统先进	一般	落后	淘汰

按照上述方法，本项目的清洁生产评价见表 8.2-5。

表8.2-5 本项目的清洁生产评价

评价标准	权重		等级分值	单项分值	总分值	总体评价
	分指标	权重值				
原材料指标		25			63.9	一般水平
	毒性	7	1	7		
	生态影响	6	0.4	2.4		
	可再生性	4	0.4	1.6		
	能源强度	4	0.8	3.2		
	可回收利用性	4	0.2	0.8		
产品指标		17				
	销售	3	1.0	3.0		
	使用	4	0.9	3.6		
	寿命优化	5	0.9	4.5		
	报废	5	0.6	3.0		
资源指标		29	0.7	7.7		
	能耗	11	0.5	5.0		
	水耗	10	0.7	5.6		
	其他物耗	8	0.7	5.6		
污染物产生指标		29				
	废水	10	0.8	8.0		
	废气	10	0.6	6.		
	固废	9	0.5	4.5		

由表 8.2-5 可见，本项目总体达国内清洁生产一般水平。

### 8.2.3 进一步实现清洁生产的途径

- (1) 改进生产工艺，提高回采率。
- (2) 努力减少开采活动对地表的影 响，优化工业场地设计，减少占地。
- (3) 减少废水排放量，提高废水复用率。

## 8.3 污染物排放总量控制

### 8.3.1 污染物总量控制原则和控制目标

本项目采用目标总量控制，评价单位提出的污染物排放总量指标计算值经审查后，由贵州省福泉磷矿有限公司申请，经当地环保部门批复后下达总量控制指标，业主必须按照环保部门批复的总量指标，采取相应环保措施，保证污染物总量控制目标的实现。

### 8.3.2 污染物排放总量指标计算值

- (1) 水污染物排放总量指标

福泉磷矿排污许可证中小坝磷矿总磷最大允许排放量 0.176t/a；氨氮最大允许排放

量 0.102t/a，化学需氧量最大允许排放量 6.171t/a；

本项目废水排放总量 2372.17t/d，总磷最高允许排放浓度 0.2mg/l（总磷执行《地表水质量标准》（GB3838-2002）III类，最大允许排放量 0.173t/a；氨氮最大允许排放量 0.0996t/a；COD 最大允许排放量 6.165t/a。

本项目总磷、氨氮、COD 从福泉磷矿已有总量中调剂，不申请总量指标。

### （2）环境空气污染物排放总量

本项目无组织排放的大气污染物主要为爆破、凿岩、运输、装卸、堆场等产生扬尘和粉尘，不进行总量控制。

本项目有组织排放的大气污染物主要为水泥入仓产生的粉尘，料仓高度约 15m 以上，拟在每个料仓顶气孔处配套安装一套脉冲袋式除尘器，且圆筒仓与加料设备密封连接，避免粉尘外溢，该布袋除尘器处理效率为 99%，除尘器风量为 5000m<sup>3</sup>/h。经计算，原料入仓工序经处理后粉尘排放量 0.00815t/a、排放浓度为 0.2058mg/m<sup>3</sup>，排放速率为 1.029g/h，能够满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）最大排放浓度（20mg/m<sup>3</sup>）要求，对周围环境影响小。

本项目有组织排放的颗粒物需要申请 0.00815t/a 的总量指标。

### （3）工业固体废物

本项目产生的工业固体废物主要是采矿掘进废石和维护机械设备产生的善良废机油。

采矿掘进废石全部充填于采矿区，不出地表；废机油暂存于设置在小坝磷矿机修车间的危废暂存间内，收集至一定量后，委托有资质的单位进行处置。因此，本项目产生的固体废物全部经过妥善处置，不进行总量控制。

## 9 环境管理与监测计划

### 9.1 环境管理

#### 9.1.1 环境管理的目的和意义

环境管理是协调经济、社会、环境有序发展的重要手段。环境管理就是以环境科学理论为基础，运用经济、法律、技术、行政、教育等手段去约束人类的社会经济活动，达到不超出环境容量的极限，又能满足人类日益增长的物质文化生活需要，并使经济发展与生态环境维持在相互可以接受的水平。实践证明，要解决好企业的环境问题，首先必须强化企业的环境管理，由于企业的产品产出与“三废”的排放是生产过程同时存在的两个方面，因此，企业的环境管理实质上是生产管理的主要内容之一，其目的是在发展的同时，对污染物的排放实行必要的控制，保护环境质量，以实现环境效益、社会效益、经济效益的统一。

福泉磷矿小坝磷矿山地下开采工程建成后应加强环境管理工作，按照国家的环保政策，建立环境管理制度，治理污染源，减少污染物的排放，以最大限度减少矿山生产带来的不利影响，通过实施环境管理，按照国家的环保政策，建立环境管理制度，治理污染源，减少污染物的排放，以最大限度减少生产对环境的负面影响，使企业成为清洁文明工厂。同时，高度重视土地复垦等生态环境的保护与治理，力求矿区环境与矿区生产协调发展。

#### 9.1.2 环境管理机构

##### (1) 环境管理机构

项目运行期应加强环境管理，由此，公司设有环保管理机构，要由一位企业领导专职负责环境保护工作，并配置 1~2 名具有大专以上学历和中级专业技术职称的环保专职工作人员，并将环保管理工作纳入其管理体系中，负责组织、落实、监督本企业的环境保护工作。

##### (2) 环境管理机构职责

①贯彻执行环境保护有关法规和标准，按照 GB/T24001 建立并运行环境管理体系，并获取认证。

②制定本项目的环境保护规划和管理规章制度并监督实施，包括制定各部门环境保护管理职责条例；制定环保设施及污染物排放管理监督办法；建立环境及污染源监测及

统计，“三级监控”体系管理制度；建立环保工作目标考核制度。

③根据政府及环保部门提出的环境保护要求（如总量控制指标，达标排放等），制定企业实施计划；做好项目污染物控制，确保环保设施正常运行；组织和协调环境监测工作，负责监测站的日常管理。

④建立污染源档案，定期统计本项目污染物产生及排放情况，污染防治及综合利用情况，按排污申报制度规定，定期上报当地环保行政管理部门。

⑤制定可行的应急计划，并检查执行情况，确保生产事故或污染治理设施出现故障时，不对环境造成严重污染。

⑥推广和应用环境保护先进技术和经验；组织开展环保专业技术培训和技术交流等工作。

⑦搞好环境保护宣传工作，不断提高职工的环境保护意识，并有序开展环境保护方面的知识教育及技术培训等工作。

⑧检查环境管理工作中的问题和不足，对发现的问题和不足，提出改进意见。协同当地环保行政管理部门处理好矿山施工期、运行期和闭矿期的相关环境问题，维护好公众的利益。

### 9.1.3 施工期环境管理

（1）项目占地与建设期施工应高度重视对生态环境的影响，项目建设施工用地严格限定在征地与规划临时用地范围内，严禁超范围用地。

（2）项目建设执行环境保护工程招投标制度。主体工程发包标书中应有环境工程与水土保持工程的施工要求，并列入招标合同中，合同中明确施工单位施工过程中的水土保持与环境保护责任。施工单位必须具备相应资质，承包商具有保护环境、防治水土流失的责任，对施工中造成的环境污染、以及新增水土流失，负责临时防护及治理。

（3）项目环境工程与水土保持工程实行施工监理制度，监理人员必须具有相关监理资质。施工期环境监理的具体要求是：

监理时段：从项目设计开始至项目竣工验收结束进行全过程的监理，监理可分为设计阶段和施工阶段。

监理人员：配置环境监理专业人员 1 人，专业背景为环境工程。环境工程所需的其他专业监理人员在项目工程监理人员中解决。

监理内容：环境监理的内容主要包括两部分，一是施工期环境管理，二是对环保工

程进行设计和施工期的工程监理。

监理进度与监理规划要求：环境监理的进度应当同主体工程的监理进度一致，环境监理人员同其他专业监理人员应当同时进场，在编制主体工程监理规划的同时应当同时编制环保工程监理专项监理实施细则，明确环保工程监理的要求。

(4) 项目建设必须严格执行“三同时”制度与竣工验收制度。

(5) 本工程环境保护工程与水土保持工程投资将全部纳入主体工程建设概算，并按照基本建设程序和资金需求安排，进行统一管理和使用，保证“三同时”要求的实现。

#### 9.1.4 营运期环境管理

为保证本项目各项环保设施正常有效运行和搞好项目的环境管理工作，环境管理机构负责整个项目环境管理和日常环境监测工作，公司设一名副矿长负责环保工作，环保机构和监测人员定员 2 人。

环境管理机构的职责见 9.1.2 环境管理机构。

根据本项目的具体情况，评价对建设项目的环境保护管理计划，详见表 9.1-1。

表 9.1-1 环境管理工作计划一览表

阶段	环境管理内容
企业环境 管理总要求	根据国家建设项目环境保护管理规定，认真落实各项环保手续。
	(1) 可研阶段，委托评价单位编制环境影响报告书。
	(2) 认真贯彻执行“三同时”制度。
	(3) 严把施工质量关，严格按照设计要求和施工验收规范的质量要求执行。
	(4) 生产运行中，定期进行例行监测工作，同时请当地环保部门监督、检查、协助主管部门做好环境管理工作，对不达标装置及时整顿。
	(5) 配合项目环境监测，搞好例行监测工作，及时缴纳排污费。
试生产阶段 环境管理	完善准备、最大限度减少事故发生。
	(1) 多方技术论证，完善工艺方案。
	(2) 严格施工设计监理，保证工程质量。
	(3) 建立试生产工序管理和生产情况记录卡。
	(4) 请环保部门协助试生产阶段环境管理工作，确保试生产时各项环保设施的同步运行。
生产阶段	加强环保设备运行检查，确保达产达标、力求降低排污水平。



阶段	环境管理内容
环境管理	(1) 明确专人负责厂内环境保护设施的管理。 (2) 对各项环保设施操作、维护定量考核, 建立环保设施运行档案。 (3) 合理利用能源、资源、节水、节能。 (4) 监督原矿等物料的运输和堆存过程中的环境保护工作。 (5) 定期组织污染源和厂区环境监测, 使污染物达标排放, 并符合总量控制要求。
信息反馈 和群众监督	反馈监督数据, 加强群众监督, 改进污染治理工作。
	(1) 建立奖惩制度, 保证环保设施正常运转。 (2) 归纳整理监测数据, 配合技术部门进行工艺改进。 (3) 聘请附近居民和职工为监督员, 收集附近居民和职工的意见。 (4) 配合环保部门的检查验收。

## 9.2 环境监测计划

### 9.2.1 环境监测机构与设备配置

监测是环境管理的技术手段, 以便查清污染物来源、性质、数量和分布的状况。要做到监测数据具有足够的代表性和可比性, 必须遵循统一的或标准的监测方法和具有一定的技术力量和手段。本项目环境监测委托具有资质的环境检测机构承担, 本矿的环保管理机构进行必要的协调和配合。

### 9.2.2 环境监测计划

#### (1) 大气污染源及环境空气质量监测

##### ①无组织排放监测点

监测点位: 在工业场地上主导风向上风向(南面)边缘布置参照点1个, 在主导风向下风向2~50m弧形范围内布置监控点3个。监测方法按《大气污染物无组织排放技术导则》(HJ/T 55-2000)执行。

监测项目: TSP;

监测时间: 根据需要不定期监测。

无组织废气监测计划见表9.2-1。

表 15.2-1 无组织废气监测计划表

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
项目工业场地边界南面周界外10m处1个	TSP	根据需要不定期监测	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)周界外10m处空气中
项目工业场地边界北面周界			

外 10m 处 2~50m 弧形范围内 布置 3 个			高允许浓度 1.0mg/m <sup>3</sup> 。
-------------------------------	--	--	------------------------------

### ② 有组织排放监测点

监测点位：在充填站水泥仓袋式除尘器排放口设置监测点。监测方法按《大气污染物无组织排放技术导则》（HJ/T 55-2000）执行。

监测项目：TSP；

监测时间：根据需要不定期监测。

有组织废气监测计划见表 9.2-2。

表 9.2-2 有组织废气监测计划表

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
充填站水泥仓袋式除尘器排放口	TSP	根据需要不定期监测	《《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2004）表 2 中水泥制品生产颗粒物排放浓度限值：水泥仓及其他通风设施最大排放浓度 20mg/m <sup>3</sup> 。

### ③ 敏感点环境质量监测

监测项目：PM<sub>10</sub>、TSP

布点原则：主要对工业场地周围村寨进行监测。

监测时间：一年一次。

环境质量好监测计划见表 9.2-3。

表 9.2-3 环境质量监测计划表

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准	
南堡	TSP	一年一次	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)二级标准	日平均浓度：0.3
黄家坡	PM <sub>10</sub>			日平均浓度：0.15

## (2) 水污染源及水环境质量监测

### ① 水污染源监测

监测点：矿坑水一体化处理设施的进水口、出水口

监测项目：矿坑水：pH、SS、COD、BOD<sub>5</sub>、NH<sub>3</sub>-N、石油类、TP、As、氟化物等。

监测频率：每月至少一次，并根据需要随时监测。

地表水环境监测计划及记录信息表见附表 7-5。

### ② 地下水环境质量检测

地下水水质监测点：根据评价区地下水出露状况及工业场地布置特点，在工业场地

附近和矿区范围内各布置 1 个地下水监测点，同现状监测点位。

监测项目：pH、总硬度、耗氧量、氨氮、溶解性总固体、砷、氟化物、总磷（以 P 计）、细菌总数、总大肠菌群等。同时监测地下水流量和水井高程。

监测频率：每年枯水期、丰水期各一次。

### （3）声环境质量监测

#### ①声源噪声

监测项目：声源噪声

监测布点：主要高噪声设备附近、高噪声厂房外 1m。

监测时间：每年至少 1 次，并根据需要随时监测。

#### ②环境噪声

监测项目：环境噪声、厂界噪声。

监测布点：工业场地场界、环境敏感点。

监测时间：每年至少 1 次，并根据需要随时监测。

## 9.3 排污口规范化管理

排污口是矿山投产后污染物进入环境、污染环境的通道，强化排污口管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，也是环境管理逐步实现污染物科学化、定量化的主要手段。

### 9.3.1 排污口规范化管理的基本原则

- （1）向环境排放污染物的排污口必须规范化；
- （2）根据项目的特点，应把列入总量控制指标的粉尘的作为管理的重点；
- （3）排污点应便于采样与计量监测，便于日常现场监督检查。

### 9.3.2 排污口的技术要求

- （1）排污点，按环监[1996]470 号文件要求进行规范化管理；
- （2）排污点采样点设置应按《污染源监测技术规范》要求，设置在企业污染物总排口及尾气净化设施的进出风口等处；
- （3）设置规范的便于测量污水流量流速的测流段；
- （4）污水排污口安装三角堰、矩形堰，测量槽等测流装置。

### 9.3.3 排污口立标和建档

- （1）排污口立标

废气排放点、废水排污口和固体废物堆场，应按国家《环境保护图形标志—排放口（源）》（GB15562.1—1995）和《环境保护图形标志-固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）规定，设置国家环保统一制作的环境保护图形标志牌。

排放口图形标志牌见图 9.3-1。

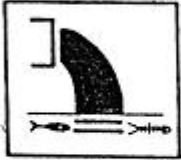



排放口	废水排放口	废气排放口	噪声源	固体废物堆场
图形符号				
背景颜色	绿色			
图形颜色	白色			

图 9.3-1 排放口图形标志

①污染物排放口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点醒目处，标志牌设置高度为其上缘距离地面高度约 2m；

②重点污染物排放口以设置立式标志牌为主，一般排污单位的污染物排放口或固体废物堆场，可根据情况设置立式或平面固定式标志牌；

③一般性污染物排放口或固体废物储存处置场设置提示性环境保护图形标志牌。

#### （2）排污口建档管理

①使用国家环保局统一印刷的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容；

②根据排污口管理档案内容要求，项目营运后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、立标情况及设施运行情况记录在案。

## 9.4 环境监理

环境监理是环境管理的重要组成部分，亦是控制和减少污染，贯彻环保“三同时”的有效手段，并贯穿于企业的整个生命周期，将施工期的环境监理计划纳入工程施工计划中。施工期环境监理主要在于环保治理设施的设计、施工和验收等方面监督检查和经费落实情况，以及施工期间临时环保治理设施的管理等方面。

运行期的环境监理主要在于工程污染治理设施的完成情况、运行情况和运行记录，

施工期结束后各类污染治理设施的检查和竣工验收,生态环境状况恢复的监督管理等内容。本工程环境监理主要内容见表 9.4-1。

表9.4-1 环境监理内容一览表

环保设施	监理内容	责任单位
项目施工阶段		
将大气污染源、水污染源、噪声源治理、水土保持措施、生态恢复方案等相关内容纳入施工合同,确保污染物治理设施的同步建设。		贵州省福泉磷矿有限公司和有关部门
水土保持措施	合理布置开采区和工业场地,减少工程建设对植被的破坏;加强场区的水土保持工作,堆渣场按先挡后弃的原则,进行边坡防护、设置截排水沟等水土保持措施,及时恢复施工迹地,对施工迹地进行乔、灌、草相结合的立体绿化,起到保持水土的目的,减少工程施工造成的水土流失。	
水环境保护措施	施工期产生的废水较少,污废水主要为施工人员产生的日常生活污水,设旱厕收集职工粪便,作为农肥使用,不外排。施工废水经沉淀池处理后全部回用不外排。	
大气环境保护措施	对矿山道路和主要运输道路是否采取了硬化处理,配备有专人进行清扫和洒水降尘物料堆场、运输道路是否采取了洒水降尘。	
声环境保护措施	(1)合理安排施工进度,尽量缩短施工场地平整和机械施工时间。 (2)加强施工机械的维护和保养,尽量选取噪声小、振动小,能耗小的先进设备。 (3)合理安排施工时间。 (4)加强车辆运输管理,车辆原材料运输及废渣运输尽量安排在白天进行,避免夜间进场影响附近居民休息。	
施工垃圾处理措施	(1)合理安排施工工序,初期开挖的土石方用于场地回填,平整工作面剥离的表土堆放在堆渣场,做覆土使用。 (2)废弃碎砖、石块等一般作为地基的填筑物,集中堆放,不得丢弃到堆渣场内。	
生活垃圾处理措施	矿区的生活垃圾集中收集,统一送往当地环卫部门处理。	
运行期		
大气环境保护措施	堆矿场设置半封闭式棚架结构,工业场地固定或移动的喷雾洒水装置、降尘装置是否按设计要求进行与主体工程进行同步建设,对矿山道路和主要运输道路是否采取了硬化处理,应设置有专人进行清扫和洒水降尘。	瓮福(集团)有限责任公司和有关部门

水环境保护措施	按环评要求与主体工程同步进行矿山工业场地、采场建设截排水沟渠、工业场地雨污分流措施、工业场地生活污水处理设施、矿井水处理设施，堆场淋溶水收集和引流装置。	
工业场隔声降噪措施	按环评要求与主体工程同步建设主要声噪声源设备的隔声降噪措施。	
固体废物处置措施	按环评要求对采矿废石采取有效处置措施，堆场规范化建设措施。	

### 9.5 环保措施验收清单

工程建成投用后，其配套建设的各类环境保护设施必须按照环保“三同时”的有关规定和要求进行验收。其工程竣工环保验收一览表见附表4。

## 10 环境经济损益分析

### 10.1 项目社会效益分析

(1) 本项目以福泉磷矿小坝磷矿山现有的设施为依托，充分利用采矿权内剩余资源，对现有生产系统进行延深、扩建、改造、完善。项目的实施为小坝磷矿山井下开采创造良好的生产条件，可以将福泉磷矿小坝磷矿山建设成安全、高效、绿色、智能的现代化矿山，增强企业市场竞争力，提高资源整合利用率等具有现实意义。

(2) 本项目的建设，可为当地提供一定的就业机会，增加当地农民收入，促进地方经济的发展。

### 10.2 经济效益分析

项目总投资12420万元，其中建设投资11432万元，流动资金988万元。可实现年销售收入17990，上缴税金1260.12万元（销售税及附加、所得税、增值税等），实现税后利润285.49万元，总投资收益率为6.85%，投资回收期6.47年。因此，本项目具有较好的经济效益。

### 10.3 环境经济损益分析

#### (1) 环保投资

在矿山开采过程中，会产生一些不利的环境影响，这些影响主要包括井下废气污染、噪声污染、地下水水位降低影响及生态影响等。为了减轻这些污染影响及生态影响，恢复生态环境，本项目环保投资468.6万元，占工程投资的3.77%。环保投资见表7.2-2。

#### (2) 环保投资产生的环境效益

本工程环保投资产生的环境效益主要体现在以下几个方面：

##### ① 保护大气环境

在井下凿岩、爆破、矿石装运等过程及充填站水泥入仓都会产生粉尘污染，如不进行治理直接排放，将会影响周围环境。另外，现有矿石临时堆场在大风天气也会产生粉尘污染。本工程为减少大气粉尘污染，投资150.00万元配置洒水车、堆矿场采用半封闭式棚架，增加喷雾洒水抑尘、袋式除尘器、对凿岩设备采取湿式捕尘等措施。这些措施均能有效控制粉尘污染。

##### ② 保护水环境

本工程设计将矿井涌水收集后依托现有生产废水一体化处理设施处理达标后用于

采矿及充填配料等，剩余部分经小坝磷矿现有排放口排放至阿罗河，最终进入岩坑河。本项目不新增员工，无生活污水，但小坝磷矿建有三套地埋式一体化生活污水处理设施用于处理生活污水，处理达标的生活污水用于场区绿化和道路洒水抑尘等，不外排；矿区采取雨污分流系统，同时在小坝磷矿机修车间设置危废暂存间贮存（面积10m<sup>2</sup>），暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及2013年修改单采取防雨设施，地坪必须采取防渗措施，定期委托有资质的单位进行回收处置等的要求。

采取以上措施后，可减少对环境的影响。

### ③保护声环境

本项目主要噪声源位于地下，可能对环境产生影响的噪声源主要是位于主井口附近的空压机。为了减少噪声对环境的影响，小坝磷矿拟在主井井口建设空压机房隔声，同时采取使用低噪声设备、消音、减震等措施减少噪声对环境的影响。

## 10.4生态效益分析

本项目服务期满后，将通过土地复垦、生态恢复措施的实施，实现生态重建，恢复矿区生态，改善矿区的生态环境。

综上所述，说明本项目建设在环境经济上是基本可行的。



## 11 结论与建议

### 11.1 结论

#### 11.1.1 项目概况

本项目为福泉磷矿小坝磷矿山技术改造项目，位于福泉市道坪镇。矿区地理坐标：东经 107°21'54"~107°22'24"，北纬 26°56'46"~26°57'35"。区内有公路通行，小坝矿山至牛场镇 15km，牛场镇经福泉市至马场坪镇 37km，与贵新高速公路相接，交通方便。

福泉磷矿小坝磷矿山小现有生产能力为 50 万 t/a，采用三个独立的系统进行开采，分为 1、2、3 号井，其中 1 号井开采规模为 15 万 t/a、2 号井开采规模为 15 万 t/a、3 号井开采规模为 20 万 t/a。现各井筒、各独立井边界、工业场地压覆矿产较多，原井下开采方法主要以空场法为主，矿柱损失量大，矿石回收率低，井下生产主要以凿岩机、改装拖拉机等小型采掘运输设备为主，生产能力低，劳动强度大。为了保证福泉磷矿小坝磷矿山每年能够供应满足川恒集团生产所需的磷矿石资源，就必须对现有的生产系统进行改造、完善。

福泉磷矿小坝磷矿山技术改造项目工程总投资为 12420 万元，环保投资 468.6 万元。在原小坝磷矿山勘探范围内，通过将原有 1 号井开采系统的斜坡道延深至 1000m 标高后向南掘进，与原 3 号井开采系统的 1007.99m 巷道端部连通，形成新系统的 1000m 中段运输巷道。在 1000m 中段北端设排水系统，井下涌水自流到水仓通过管缆斜井排到地面，同时原 1#井开采系统的 1058m 分层巷道，向南掘进与原 3#井开采系统的巷道北端 1050.75m 标高连通，形成新系统的 1050m 总回风中段；新形成的 1050m 总回风中段通过回风斜井与原 2#井开采系统的 1110m 分层巷道连通，从而经 2#井开采系统的斜坡道通往地面。即将原有的 3 个开采系统整合为 1 个开采系统，产能与原项目一样，年采矿 50 万吨，实现开采大型机械化设备作业，同时采用上向分段充填采矿法和分段空场嗣后充填采矿法，同时新增充填系统、开拓系统、通风系统等主要工程，其他供排水、供电、环保设施等公用及辅助设施依托小坝磷矿山现有装置。

#### 11.1.2 与相关产业政策及规划符合性分析

(1) 福泉磷矿小坝磷矿山技术改造项目开采规模为 50 万 t/a，不属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修正）中限制类和淘汰类项目。

(2) 根据现场调查及相关资料，福泉磷矿小坝磷矿山范围不位于自然保护区及风

景名胜区、森林公园范围内，矿区范围内及周边也无文物古迹、基本农田保护区；不在路、国道、省道两侧的直观可视范围内；亦未在地质灾害危险区开采矿产资源开采；可见该项目建设符合矿山生态环境保护与污染防治技术政策要求。

(3) 本矿山拟委托资质单位编制矿地质环境保护与恢复治理方案，并需取得国土资源行政主管部门批准。建设单位只要严格按照地质环境保护与恢复治理方案的要求对矿山地质环境保护与治理恢复工程进行设计和施工，并依照国家有关规定，缴存矿山地质环境治理恢复保证金后，本矿山的建设与《矿山地质环境保护规定》是相符的。

(4) 本矿山不在生态功能保护区、自然保护区、风景名胜区、森林公园等生态敏感区内；不在崩塌滑坡危险区、泥石流易发区和易导致自然景观破坏的区域；本矿山在开发过程中会严格按照开采方案的设计开发，并严格按照编制的矿山地质环境保护与治理恢复方案及本环评报告提出的相关措施后，本矿山的建设与《全国生态环境保护纲要》是相符的。

(5) 由于本项目地面工程施工等将会局部加重该地区的水土流失。建设单位应尽快完成水保方案的编制工作；业主严格按照《水保方案》及批复要求实施水土保持措施，则本项目的建设符合区域生态建设规划。

(6) 根据评价要求，加强了环境风险防范措施；矿井涌水依托小坝磷矿山生产废水一体化处理装置处理达标后回用于井下防尘洒水、工业场地防尘洒水及充填站生产，其余经现有排放口外排至阿罗河；大气污染物采取了有效可行的污染防治措施；危险废物由设置在机修车间的危废暂存间贮存，定期委托有资质的单位进行处置。综上，本项目经采取污染防治措施后，与《贵州省主体功能区区划》是相符的。

(7) 福泉磷矿小坝磷矿山其矿区范围及周边均未涉及世界自然遗产地、国家自然遗产地、国家自然与文化双遗产地、国家级、省级和市(州)级自然保护区、世界级、国家级和省级地质公园、国家级和省级风景名胜区、国家重要湿地、国家湿地公园、国家级和省级森林公园、千人以上集中式饮用水源保护区、国家级和省级水产种质资源保护区、集中连片优质耕地、公益林地、生态敏感区和生态脆弱等重点生态功能区、生态环境敏感区和脆弱区。即福泉磷矿小坝磷矿山不位于贵州省生态保护红线区范围内。因此，福泉磷矿小坝磷矿山矿区范围符合《贵州省生态保护红线管理暂行办法》的要求。

(9) 福泉磷矿小坝磷矿山其矿区范围不处于 《贵州省矿产资源总体规划

（2016~2020年）》的禁止开采区和限制开采区内，本项目设计开采规模为80万t/a，满足《贵州省矿产资源总体规划（2016~2020年）》准入要求。因此，本项目符合《贵州省矿产资源总体规划（2016~2020年）》。

### 11.1.3 评价区环境现状

#### （1）大气环境

环境空气现状评价表明，项目布设的4个监测点SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、O<sub>3</sub>、TSP、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>日平均浓度值均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，NO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>、CO、O<sub>3</sub>小时平均浓度值均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。说明评价区环境空气质量现状良好，具有一定的环境容量。

#### （2）水环境

①地表水：阿罗河4个监测断面的监测项目pH、SS、COD、高锰酸盐指数、BOD<sub>5</sub>、NH<sub>3</sub>-N、F<sup>-</sup>、总磷、As、石油类共10个项目：W1、W2、W4断面中总磷均超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水体标准，最大超标率分别为134%、148.5%、215%，最大超标倍数分别为0.34、0.485、1.15，其余项目均未超标。

总磷、SS超标原因为上游企业寥观皇矿井、黔龙矿井、安龙矿井、兴福选矿厂、安倍公司选矿厂等企业以及民间的无序开采排放的生产生活污水排放对阿罗河水质产生了影响。

英坪小河设2个监测断面的监测项目pH、SS、COD、高锰酸盐指数、BOD<sub>5</sub>、NH<sub>3</sub>-N、F<sup>-</sup>、总磷、As、石油类共10个项目：W5、W6各项指标均符合地表水III类水质标准。

②地下水：由地下水现状监测结果表明，Q1、Q2、Q4、Q5泉点水质监测项目中细菌总数、总大肠菌群项目均超标，标准指数都大于1，超标率均为100%；Q3泉点中各项指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求。

Q1、Q2、Q4、Q5泉点细菌总数、总大肠菌群超标原因主要是附近居民生活污水未进行收集处理导致泉点受到生活污染源的影响。

#### （3）声环境

声环境质量现状监测结果表明，项目厂界环境噪声昼间和夜间声环境现状均能达到GB3096-2008《声环境质量标准》2类标准要求，评价区声环境质量现状较好。

#### （4）土壤环境

土壤环境质量监测结果表明，项目场地及周边农用地满足均能达到《土壤环境质量

农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618—2018）二级标准和《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地的标准。

#### 11.1.4 建设项目的环境影响及措施分析

##### （1）生态影响分析及生态恢复措施

本项目工业场地周边应结合水土保持进行绿化，四周进行周边绿化，永久性道路进行路旁绿化。绿化应因地制宜，多种绿化措施并举，以保护区内原有植被为原则，合理选择实用、经济的本地绿化植物，采用常绿和落叶、乔木和灌木、速生和慢生树种、喜阳和喜阴植物等各类和乔灌草相结合的多配置方案进行。

各场地内建（构）筑物拆除、硬化表土清除、平整土地、翻耕土壤、土壤改良培肥等工程措施；按照山区土地开发整理的要求，结合项目区实际情况，利用工业场地的进场道路规划为田间道路，所以本项目不再规划田间道；本项目待复垦为林地利用方向，为保证项目区复垦林地的植物种植或移植后的健康生长，因此需要对植物进行一定的管理及管护；对不再使用的井口进行填封，并在周围竖立警示牌，提醒过往行人注意安全；由于开采所导致的山体崩塌、滑坡地带，应使用锚杆或修筑挡墙加固，确保附近村民正常的生产和生活不受影响。

##### （2）地表水环境影响分析及污染防治措施

项目定员 188 人，由福泉磷矿小坝磷矿山内部调配，不新增人员，故本项目无生活污水排放。

项目矿井涌水 3235m<sup>3</sup>/d 依托小坝磷矿山已有的生产废水一体化处理装置进行处理。生产废水一体化处理装置采用调节池+搅拌池（石灰乳）+絮凝反应池（PAC）+二沉池+过滤的工艺，处理达标后的 908.02m<sup>3</sup>/d 矿井涌水用作井下防尘洒水及充填用水等，其余 2372.17m<sup>3</sup>/d 通过隧洞排向阿罗河，最终进入岩坑河。

工业场地采用雨污分流制，工业场地的雨水经四周的截排水沟汇集后小坝磷矿原有的 1 号井、2 号井、3 号井工业场地淋滤水收集池。场地淋滤水经收集后用作晴天洒水防尘，不外排。

##### （3）地下水影响分析及污染防治措施

本项目由于施工期间产生的生活污水、施工生产废水等数量较少，并及时的进行集中处理，项目在施工期间对地下水造成的污染轻微。

##### ①地下水资源影响防范措施

a、为减轻地下开采对地下水资源的影响，在地下开采过程中严格实施分层开采，降低井下开采对地下水资源的损失程度。

b、若实际开发中造成区域地下水水位急剧下降，建设单位应及时组织水文地质专家，查找原因，针对性地制定工程防治措施和配套补救措施。

c、井下涌水最大限度的考虑回用，最大限度地减少新鲜水的取用量，做到节能、降耗、减排。

d、及时进行生态恢如采空区回填、场地绿化等，尽量扩大矿区内植被覆盖面积，发挥植被涵养水源的功能，保护地下水资源。

采取以上措施后，能够使地下水资源得到一定程度的保护。

#### ②地下水水质影响防范措施

a、现有小坝磷矿废水收集池采取防渗措施，同时矿区采取雨污分流系统，将雨水通过自然地形或排水沟引出矿区。

b、对于产生的废弃物，福泉磷矿采用密闭桶装收集置于室内，但没有建设专用的危废暂存间。环评建议项目废机油应采用槽罐或桶装（加盖）收集，在小坝磷矿机修车间设置危废暂存间贮存（面积 10m<sup>2</sup>），暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单采取防雨设施，地坪必须采取防渗措施，定期委托有资质的单位进行回收处置等的要求。

c、堆场采取半封闭式设置，地面厚度为 15cm 以上的混凝土防渗地坪，防止产生土壤及地下水污染。

d、对井下采空区进行充填，减少井下涌水的渗出量并改善井下涌水水质。井下涌水处理系统已设置为地上式，设置硬化防渗地面，防止地下水产生污染。

e 现有小坝磷矿废水收集池采取防渗措施，同时矿区采取雨污分流系统，将雨水通过自然地形或排水沟引出矿区。

#### （4）环境空气影响分析及污染防治措施

经估算模式预测，工业场地排放的颗粒物下风向均可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。AERSCREEN 模式已考虑了最不利的气象条件、地形条件等，因此，在落实环评及设计所提出的环保措施后，工业场地颗粒物排放对周边的居民点的环境空气影响较小。

环评要求工业场地原矿堆场设置半封闭棚架式堆场且装卸点设置于棚内（棚顶加

盖，场区地面进行硬化防渗处理），同时原矿堆场及产品装卸等主要产尘点采用喷雾洒水抑尘，有效控制工业场地扬尘产生及逸散；充填站水泥仓排放的粉尘通过袋式除尘器收集后排放，对大气环境影响较小；场区道路进行定期洒水，抑制路面扬尘；对出场区的汽车加强清扫，减少运输扬尘量等措施，

采取环评要求的措施后，可有效控制颗粒物对环境的污染。

#### （5）声环境影响分析及污染防治措施

在采取噪声防治措施治理后（消声、减振、隔音）噪声值显著降低，根据预测结果，工业场地及运矿公路噪声在经过环评提出的降噪措施后，对周边敏感点影响较小，工业场地厂界均能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求。

#### （6）固体废物环境影响分析及处置措施

本项目建设期产生的废石用于平整工业场地，采矿过程中产生的废石充填到井下采空区，不出井。

机械修理过程产生少量废机油（废物类别HW08）约5t/a，必须集中收集。在小坝磷矿山机修车间设废机油收集暂存间（即危险废物贮存间），暂存间10m<sup>2</sup>，需要按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）建设，并定期委托有资质的单位清运处置。

#### （7）闭矿期的环境保护措施

##### 1）工业场地

矿山服务期满后，工业场地地表建筑物能够利用的综合利用，不能利用的拆除，地表进行复土造地后，复垦种植适合当地市场的乔、灌、草木品种。

##### 2）运输道路

根据实际需要，需保留的予以保留，用于农耕等非工业用途；无需保留的予以复垦，进行植被恢复。

##### 3）井巷

实施井口、通道封闭，在井口设立警示标志，注明个井口深度、直径、原使用功能、封闭时间、安全注意事项等内容。

##### 4）服务期满后的生态恢复措施

矿山生态环境恢复采取工程治理措施和植物绿化质量措施相结合的原则，因害设防，以工程措施为主，绿化措施配合，工程措施先行，绿化措施紧跟的方法。结合矿山

已采取的治理措施，本项目拟定的矿山生态环境恢复治理措施如下：

### I、地下开采岩移塌陷区

地下开采岩移塌陷区主要生态环境地质问题是林地占用与植被破坏、雨天水土流失、边坡滑塌等，防治措施如下：

#### ①井口防护：

矿山服务期满后，必须将矿井封闭，井口采用浆砌石封闭，减少地下水继续泄漏，防止人员进入废矿井，造成安全隐患。井口附近设置截排水沟。

#### ②岩移塌陷区

在采空区影响范围内建立监测区，布设地表沉降观测点，设立警示牌，主要采用巡视法，发现地面出现地裂缝或沉降迹象时，应采取密闭、回填、夯实等措施。

采空区根据塌陷深度，分别采取整治措施，塌陷深度达不到1米的，通过自然恢复。塌陷深度1~3米的，采取“挖洼填高”的办法，挖深部分种植耐水湿植物；填高部分复垦为林地。

#### ③边坡防护

根据边坡的具体情况，选取不同的植物护坡，如爬山虎、葛藤等爬藤类植物固坡，以避免边坡滑塌危险。

#### ④绿化

矿山运营期，应结合各种工业场地的特点，对一些空闲场地种植高低相结合的乔灌木及草地。服务期满后，逐步恢复为林地。

### II、办公生活区

矿山运营期，办公生活区在运营期以美化环境为主，种植绿篱、布置花坛、草坪等。闭矿后，除保留的建构筑物、道路之外，恢复植被。

### III、矿山道路

①对道路边坡及道路外侧进行绿化。道路的绿化以种植乔木为主，选择常绿、抗尘、适合本区种植的乡土树种或草种，进行多种混交栽，形成沿道路绿化带，边坡和护坡采用植草皮、洒草籽进行绿化。

②闭矿后，除根据需要保留以外的道路，其余进行全面复垦绿化。

#### 11.1.5 环境风险分析

该项目在开采过程中潜在的风险危害主要有地面开裂、采空塌陷和岩崩，水资源枯

竭及矿坑突水，污废水事故排放，炸药爆炸等风险的影响等。

随着开采量的增加而不断增多，形成不稳定人工边坡，在暴雨季节雨水的冲刷作用下，容易形成滑坡、泥石流的可能性较大，威胁矿山人员生命及财产安全，危险性较大，危害程度较大。

矿山开采影响“移动盆地”范围内引发滑坡、崩塌、泥石流、地面塌陷、地裂缝等地质灾害的可能性大，威胁矿山施工人员生命及财产安全，危险性大，危害程度大。要求坑内回采，及时处理采空区；不利工程地质地段，加强地压管理、监测，及时预报。地面和井口设安全门。矿仓、溜井堵塞时，制定安全技术措施，方可处理。有防止山体滑坡和因采矿活动引起地表塌陷造成危害的预防措施。对整个矿区较大的断层、破碎带、滑坡、泥石流的性质和规模进行详细勘查与记录，并做好警戒标志和预防措施方案。

若项目污废水处理设施发生故障，污废水不能处理复用，污废水将全部进入项目附近地表水域阿罗河。为避免事故，环评要求地面环保处理站加强维护管理，确保其正常运转，同时为杜绝井巷冒顶片帮、井下火灾、矿井水害等安全事故建设单位应制定相关的事故应急预案，编制《安全评价报告》，并根据《安全评价报告》采取相应的安全防护措施。

#### 11.1.6 总量控制

##### (1) 水污染物排放总量指标

福泉磷矿排污许可证中小坝磷矿总磷最大允许排放量 0.176t/a；氨氮最大允许排放量 0.102t/a，化学需氧量最大允许排放量 6.171t/a；

本项目废水排放总量 2372.17t/d，总磷最高允许排放浓度 0.2mg/l（总磷执行《地表水质量标准》（GB3838-2002）III类，最大允许排放量 0.173t/a；氨氮最大允许排放量 0.0996t/a；COD 最大允许排放量 6.165t/a。

本项目福泉磷矿已有总量中调剂，不申请总量指标。

##### (2) 环境空气污染物排放总量

本项目无组织排放的大气污染物主要为爆破、凿岩、运输、装卸、堆场等产生扬尘和粉尘，不进行总量控制。

本项目有组织排放的大气污染物主要为水泥入仓产生的粉尘，料仓高度约 15m 以上，拟在每个料仓顶气孔处配套安装一套脉冲袋式除尘器，且圆筒仓与加料设备密封连接，避免粉尘外溢，该布袋除尘器处理效率为 99%，除尘器风量为 5000m<sup>3</sup>/h。经计算，



原料入仓工序经处理后粉尘排放量 0.00815t/a、排放浓度为 0.2058mg/m<sup>3</sup>，排放速率为 1.029g/h，能够满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）最大排放浓度（20mg/m<sup>3</sup>）要求，对周围环境影响小。

本项目有组织排放的颗粒物需要申请 0.00815t/a 的总量指标。

### （3）工业固体废物

本项目产生的工业固体废物主要是采矿掘进废石和维护机械设备产生的善良废机油。

采矿掘进废石全部充填于采矿区，不出地表；废机油暂存于设置在小坝磷矿机修车间的危废暂存间内，收集至一定量后，委托有资质的单位进行处置。因此，本项目产生的固体废物全部经过妥善处置，不进行总量控制。

#### 11.1.7 公众意见采纳情况

根据《中华人民共和国环境影响评价法》及《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令部令 第 4 号）等的有关规定，建设单位采取张贴公示、网上公示、报纸公示、发放调查表等形式收集公众意见。

2019 年 1 月 29 日，建设单位在贵州川恒化工股份有限公司网站进行第一次网上公参公示，告知公众项目建设概况（建设项目名称、选址选线、现有工程及其环境保护情况、建设内容等基本情况）、建设单位及环评单位的名称及联系方式、公众意见表的网络链接、提交公众意见表的方式和途径等。

建设单位承诺遵守国家相关的法律、法规，认真落实公众所提出的建议和意见，自觉接受公众及社会的舆论，要采取必要的治理措施，严格执行“三同时”，加强管理，尤其按国家标准控制污水的排放，杜绝污染事故发生，把污染物的排放降低到最低限度。同时，及时处理好与周边企业的关系，构建和谐安定的社会环境。

#### 11.1.8 环境经济损益分析及环保投资

项目总投资 12420 万元，环保工程投资 468.6 万元，环保投资占总投资的比例为 3.77%。在严格按照本报告提出的环境污染治理措施进行环境投入和严格环境管理的前提下，对区域环境质量、人群健康等的影响程度甚小，说明本项目具有较好的社会效益和经济效益，项目建设在环境经济上是基本可行的。

#### 11.1.9 环境管理与监测计划

环境管理是现代化企业管理的重要组成部分，环境明确规定了工程环境管理机构的

设置及环境管理制度和实施，制定了详细的监测计划，并明确了监测项目，建设单位应委托具有相应资质的单位定期开展环境监测工作。

### 11.1.10 评价总结论

贵州省福泉磷矿小坝磷矿山技术改造项目的建设符合国家产业政策及环保政策，项目组成、选址、布局、规模、工艺合理可行；公众无反对意见；排放总量指标落实；只要严格执行设计和环评提出的各项污染防治措施，就可将不利影响控制在环境可接受的范围内，同时还可带动地方生态建设。

从环境保护的角度而言，贵州省福泉磷矿小坝磷矿山技术改造项目的建设是可行的。

## 11.2 建议

(1) 加强员工的教育管理，使其在生产中、生活中自觉保护环境。

(2) 企业建立并运行 ISO14000 环境管理体系，通过获取认证，提高企业整体素质，树立企业形象，加强企业在矿石行业的竞争力，减少由于污染事故或违反环保法律、法规所造成的环境风险，增加企业的经济效益。

(3) 项目必须按照环评报告和批复文件要求，严格执行环保“三同时”制度。