

安徽省青阳县陈家冲矿区大阳山矿段 整合矿区冶金用白云岩、熔剂用灰岩矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：青阳县春宏矿业有限公司

2024年1月



安徽省青阳县陈家冲矿区大阳山矿段 整合矿区冶金用白云岩、熔剂用灰岩矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：青阳县春宏矿业有限公司

法人代表：王汝辉

总工程师：张太照



编制单位：安徽金联地矿科技有限公司

总经理：闵远峰

总工程师：吴海东

项目负责人：李志松

编写人员：李志松、严腾腾、汤 明

制图人员：李志松、汤 明、严腾腾



修改意见 吴志伟 2024.1.25

陈少林 吴志伟 王锦伟
黄新

目 录

前 言	1
一、任务的由来	1
二、编制目的与任务	1
三、编制依据	2
四、方案适用年限	5
五、编制工作概况	8
第一章 矿山基本情况	14
一、矿山简介	14
二、矿区范围及拐点坐标	14
三、矿山开发利用方案概述	19
四、矿山开采	26
五、相邻矿山分布及开采情况	28
第二章 矿山基本信息	30
一、矿区自然地理	30
二、矿区地质环境背景	32
三、矿区社会经济概况	50
四、矿区土地利用现状	51
五、矿山及周边人类重大工程活动	52
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	53
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	60
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	60
二、矿山地质环境影响评估	60
三、矿山土地损毁预测与评估	78
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	83
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	94
一、矿山地质环境治理可行性分析	94
二、矿区土地复垦可行性分析	96
三、水土资源平衡分析	104
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	110

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防	110
二、矿山地质灾害治理	113
三、矿区土地复垦	121
四、含水层破坏修复	132
五、水土环境污染修复	133
六、矿山地质环境监测	134
七、矿区土地复垦监测和管护	135
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	139
一、总体工作部署	139
二、阶段实施计划	140
第七章 经费估算与进度安排	144
一、经费估算依据	144
二、矿山地质环境治理工程经费估算	150
三、土地复垦工程经费估算	154
四、总费用汇总与年度安排	160
第八章 保障措施与效益分析	164
一、组织保障措施	164
二、技术保障措施	164
三、资金保障措施	166
四、监管保障措施	169
五、效益分析	170
六、公众参与	173
第九章 结论与建议	178
一、结论	178
二、建议	181

前 言

一、任务的由来

2023 年 11 月 6 日，经池州市自然资源和规划局同意，青阳县自然资源局延续了青阳县春宏矿业有限公司采矿许可证，开采面积***km²，生产规模***万吨/年，有效期自 2023 年 11 月 6 日至 2024 年 11 月 6 日。目前采矿权范围内仅进行生态修复工作，无开采活动。

“安徽省青阳县陈家冲矿区太阳山矿段整合矿区冶金用白云岩、熔剂用灰岩矿”（以下简称“整合矿区”）是由青阳县春宏矿业为主体，对“安徽省青阳县陈家冲金、石灰岩及白云岩矿勘探（探矿权保留）”探矿权与“青阳县春宏矿业有限公司”采矿权进行矿产资源整合。2023 年 11 月，池州安远社会经济咨询服务有限公司提交了《青阳县春宏矿业有限公司冶金用白云岩、熔剂用灰岩矿矿产资源开发利用方案》，划定的整合矿区采矿权范围为*** km²，设计生产规模***万吨/年。由于矿山开采范围及生产规模均发生较大变化，按照《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦工作方案编报有关工作的通知》（国土资[2016]21 号）中有关规定，需重新申请采矿许可证。为此需编制《安徽省青阳县陈家冲矿区太阳山矿段整合区冶金用白云岩、熔剂用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称“矿山地质环境保护与土地复垦方案”）。2023 年 11 月青阳县春宏矿业有限公司委托安徽金联地矿科技有限公司“矿山地质环境保护与土地复垦方案”。

二、编制目的与任务

（一）目的

本方案编制目的是为合理开发利用矿产资源，最大限度减少矿山建设及生产活动造成的矿山地质环境问题及地质灾害，改善矿山地质环境和生态环境，促进矿山地质环境问题治理工作的规范化；预防和治理整合矿区在建设生产过程中产生的地质灾害及土地损毁，保护矿区生态环境，贯彻落实“谁损毁、谁复垦”的土地复垦原则，落实地质环境保护与土地复垦义务人的地质环境保护与土地复垦责任，及时消除地质灾害隐患、复垦损毁土地，也为政府行政主管部门

门对矿山地质环境的监督管理提供依据，确保矿山地质环境保护与土地复垦工作落到实处，为建设资源节约、环境友好型的绿色矿山服务。

（二）任务

1、开展矿山地质环境调查，查明矿山地质环境条件，逐一查明矿山地质环境问题和矿山地质灾害。

2、对矿山地质环境现状和已有的地质环境问题进行现状评估和土地类型现状调查评估，根据采矿工程初步设计预测矿业活动可能引发矿山地质灾害类型和土地损毁程度进行预测分析，在现状评估及预测评估的基础上，进行矿山地质环境保护与土地复垦分区。

3、确定矿山地质环境保护与土地复垦可行性分析，确定治理工程目标、任务，技术措施。编制矿山地质灾害治理、土地复垦、含水层破坏修复、水土环境污染修复、矿山地质环境监测、矿区土地复垦监测和管护工程设计方案。

4、对矿山地质环境治理与土地复垦工作进行整体部署、整体预算，设计总体部署、阶段计划、近期年度计划和经费安排。

5、对矿山地质环境保护与恢复治理方案进行保障措施与效益分析。

三、编制依据

（一）法律法规

1、《中华人民共和国矿产资源法》（全国人大立法，2009年8月修订）；

2、《中华人民共和国土地管理法》（全国人大立法，2019年8月修订,2020年1月实施）；

3、《中华人民共和国环境保护法》（全国人大立法，2014年4月修订，2015年1月实施）；

4、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（全国人大立法，2020年4月修订，2020年9月实施）；

5、《中华人民共和国水土保持法》（全国人大立法，2010年12月修订，2011年3月实施）；

6、《中华人民共和国矿山安全法》（全国人大立法，2009年8月修订）；

- 7、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021年7月修订）；
- 8、《中华人民共和国基本农田保护条例》（2011年1月修订）；
- 9、《土地复垦条例》（2011年3月公布）；
- 10、《地质灾害防治条例》（2003年11月公布，2004年3月实施）；
- 11、《矿山地质环境保护规定》（2019年7月修订）；
- 12、《土地复垦条例实施办法》（2012年12月公布，2013年3月实施）；
- 13、《安徽省非煤矿山管理条例》（2015年3月公布，2015年5月实施）；
- 14、《安徽省实施<中华人民共和国土地管理法>办法》（2022年5月修订）。

（二）政策性文件

- 1、《中共中央、国务院关于进一步加强土地管理切实保护耕地的通知》，1999.04；
- 2、《国务院关于全面整顿和规范矿产资源开发秩序的通知》（国发〔2005〕28号）；
- 3、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）；
- 4、《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（国土资发〔2004〕69号）及附件“地质灾害危险性评估技术要求（试行）”；
- 5、《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资发〔2006〕225号）；
- 6、《关于进一步加强土地整理复垦开发工作的通知》（国土资发〔2008〕176号）；
- 7、《国土资源部关于贯彻实施<土地复垦条例>的通知》（国土资发〔2011〕50号）；
- 8、《关于加快建设绿色矿山的实施意见》，（国土资规〔2017〕4号）；
- 9、《关于取消矿山环境治理恢复保证金 建立矿山环境治理恢复基金的指导意见》财建〔2017〕638号；
- 10、《安徽省国土资源厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报工

作的通知》（皖国土资规[2017]2号）；

11、《关于进一步加强池州市地下开采生产和基建矿山跟进式生态修复工作的通知》（池矿治办[2021]9号）。

（三）技术标准与规范

- 1、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）；
- 2、《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031-2011）；
- 3、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）；
- 4、《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB/T 12719-2021）；
- 5、《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
- 6、《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）；
- 7、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）；
- 8、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）；
- 9、《水土保持综合治理技术规范》（GB/T 16453.1-2018）；
- 10、《地下水监测规范》（DZ/T0388-2021）；
- 11、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- 12、《土地开发整理项目预算定额标准》（财政部、国土资源部，2012年1月）；
- 13、《矿山生态环境保护与恢复治理方案（规划）编制规范（试行）》（HJ 652-2013）；
- 14、《安徽省矿山地质环境治理工程预算标准（试行）》（安徽省财政厅、安徽省国土资源厅，2019年4月）；
- 15、《安徽省在建与生产矿山生态修复管理暂行办法》（皖自然资规〔2020〕4号）；
- 16、《安徽省绿色矿山建设工作方案（2017-2025年）》（皖国土资规〔2017〕200号）；
- 17、《安徽省矿山地质环境治理恢复基金管理实施细则（试行）》（皖自然资

规〔2020〕8号）。

（四）其他相关资料

- 1、项目区 1/10000 土地利用现状图（*****、*****）（青阳县自然资源和规划局，2023 年 12 月；
- 2、《青阳县土地利用总体规划（2006-2020 年）》修（调整方案），青阳县自然资源和规划局，2023 年；
- 3、《青阳县西华镇土地利用总体规划》（调整方案），青阳县自然资源和规划局，2023 年；
- 4、《关于通利矿业公司探矿权与春宏矿业公司采矿权矿产资源整合的批复》（池自然资规函〔2022〕196 号），池州市自然资源和规划局，2022 年 5 月；
- 5、《安徽省青阳县陈家冲矿区大阳山矿段整合区冶金用白云岩、熔剂用灰岩矿勘探报告》，安徽金联地矿科技有限公司，2022 年 12 月；
- 6、《安徽省青阳县陈家冲矿区大阳山矿段整合区冶金用白云岩、熔剂用灰岩矿补充勘探报告》，安徽金联地矿科技有限公司，2023 年 12 月；
- 7、《青阳县春宏矿业有限公司冶金用白云岩、熔剂用灰岩矿矿产资源开发利用方案》，池州安远社会经济咨询服务有限公司，2023 年 12 月。

四、方案适用年限

（一）生产服务年限

本矿山为整合矿山，整合后的矿山设计生产规模为***万吨/年。

根据池州市自然资源和规划局下发储量备案文件（池自然资规储备字[2023]10 号）。截至 2023 年 12 月 31 日，露天采场境界内圈定的矿石量为 17126.74 万吨。整合后的矿山生产服务年限计算如下所示：

$$T=Q\eta(1+\rho)/A$$

式中：A——矿山生产能力，设计生产能力为***万吨/年；

Q——露天矿境界内采出资源储量，*****万吨；

η ——工业矿石回收率，设计为 95%；

ρ ——废石混入率，本设计按 2%选取；

T——矿山生产服务年限。

经计算：本矿山的生产服务年限为18.21年。矿山各台阶矿石量及服务年限见表0-1。

本方案调查评估基准日为 2023 年 12 月 31 日。

（二）方案服务年限

矿山目前已完成地质勘探报告、划定矿区及开发利用的评审和备案工作。本方案的编制阶段为矿山整合后首次编制。

根据“开发利用方案”：矿山取得合法开采手续后将转入基建，基建期 2 年，矿山生产服务年限为 18.21 年；本项目的矿山地质环境治理工程、复垦工作及监测工作在闭坑后 1 年内完成。根据矿山所在的青阳县的气候条件及林木生长实际规律，管护期定为 3 年，因此确定本方案的服务年限为 21.21 年。目前矿山企业正在进行采矿许可证申办相关报告的编制工作，预计 2025 年底取得采矿许可证。暂定矿山 2026 年 1 月开始基建，本方案的服务年限 2026 年 1 月~2047 年 3 月。考虑到本矿山服务年限较长，本方案每 5 年修订一次。

（三）方案适用年限

本方案的适用年限为取得采矿许可证后的5年，即从2026年1月~2030年12月。

表 0-1 整合矿区露天采场各台阶矿岩量及服务年限表

序号	台阶 （m ）	保有资源储量（万吨）				采出资源量（万吨）							顶板、夹石及覆土层剥离（万吨）				剥采比（t/t）	服务 年限（年）	
		冶金用白云 岩	熔剂用灰岩	方解石 矿	小计	冶金用白云岩		熔剂用灰岩		方解石矿		小计	可做建筑石料剥离物		不可利用剥离物（含 表土）	剥离物小计			
						爆破区	非爆破区	爆破区	非爆破区	爆破区	非爆破 区		保有量	采出量					
1	+235	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	-	-
2	+220	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
3	+205	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
4	+190	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
5	+175	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
6	+160	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
7	+145	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
8	+130	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
9	+115	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
10	+100	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
11	+85	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
12	+70	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
13	+55	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
14	+40	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
合计		*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
总计		*****		*****	*****	*****		*****		*****		*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****

注：1、设计生产规模为***万吨/年；

2、开采的矿种为冶金用白云岩矿、熔剂用灰岩矿、建筑石料和方解石矿；

3、储量计算截至时间为 2023 年 12 月 31 日。

五、编制工作概况

（一）工作程序

2023年11月，青阳县春宏矿业有限公司委托安徽金联地矿科技有限公司承担编制《安徽省青阳县陈家冲矿区大阳山矿段整合矿区冶金用白云岩、熔剂用灰岩矿地质环境保护与土地复垦方案》。接到项目委托后，安徽金联地矿科技有限公司立即组建项目组，投入技术人员4名。2023年12月中旬结束野外调查工作，转入室内资料分析整理和方案编制工作，2024年1月完成该方案的编制工作。

方案编制是在进行大量的资料收集和野外调研的基础上完成的，方案中所用的原始数据一部分来源于现场调查，一部分由矿山企业提供。本方案的编制分为四个阶段：

1、前期工作

（1）资料收集。广泛收集矿区及周边自然地理、生态环境、社会经济、土地利用现状与权属、土壤和项目基本情况等相关资料；

（2）野外调查。实地调查了矿区的地形地貌景观、地层岩性、地质构造等地质环境背景，同时调查了矿区土壤、水文、水资源、生物多样性、土地利用等情况。并针对区内土壤剖面进行挖掘，实地拍摄影像、图片等相关资料，并做文字记录；

（3）公众参与。采用座谈会、调查走访等形式，征求土地使用权人对地质环境保护、土地复垦方向、复垦标准及复垦措施的意见，并进行群众走访，了解群众意愿。

2、拟定初步方案

通过对收集资料的整理，确定方案的服务年限，进行地质环境影响评价、土地损毁预测与土地复垦适宜性评价，确定矿山地质环境治理分区、土地复垦标准及措施，明确矿山地质环境保护与土地复垦的目标，确定主要治理工程措施，测算工程量，估算治理费用，初步确定土地复垦方向。

3、方案协调论证

对初步拟定的矿山地质环境保护与土地复垦方案广泛征询了青阳县春宏矿

业有限公司、政府相关部门和社会公众的意愿，从组织、经济、技术、费用保障、矿山地质环境保护与土地复垦目标及公众接受程度等方面进行了可行性论证。

4、编制方案

根据方案协调论证结果，确定矿山地质环境保护与土地复垦标准、优化工程设计、估算工程量以及投资，细化矿山地质环境保护与土地复垦实施计划安排以及费用、技术和组织管理保障措施，编制详细的矿山地质环境保护与土地复垦方案

本方案编制按照原国土资源部《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》规定的程序进行，见图 0-1。

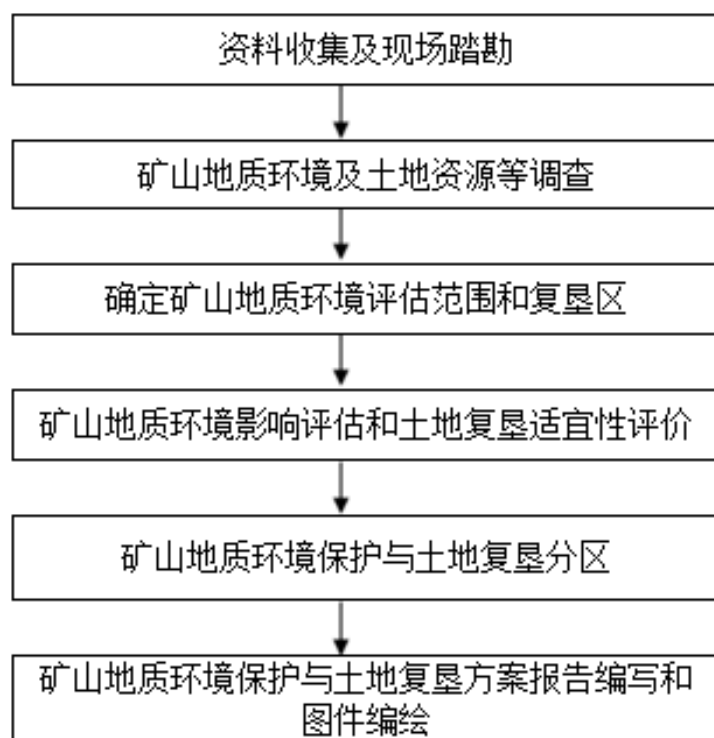


图 0-1 工作程序框图

（二）完成工作量

为了查明评估区内地质环境现状，项目组在矿山技术人员陪同下开展矿山地质环境与土地资源调查工作，其中老采场、工业场地及附属设施、周边水系和土地资源为重点调查区。完成的工作量见表 0-2。

表 0-2 完成工作量一览表

项目	单位	工程量	备注
调查面积	km ²	1.8331	
调查线路	km	10.5	
调查点	处	25	
典型土壤剖面	个	2	
水样	个	2	
土样	个	2	
数码照片	张	96	
室内整理资料	份	10	

（三）工作质量评述

本方案编制是严格依照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）和《土地复垦方案编制规程-通则》（TD/T1031.3-2011），本次矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制工作严格按照原《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21号）和《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》进行，并在充分收集和利用区内已有的研究成果和各类资料的基础上，开展了矿山地质环境现状调查工作。野外调查工作从一开始就做到统一方法、统一要求，通过以2023年10月1:1000地形地质图为底图，采用点线结合，利用GPS定点，配合路线调查追索，查明区内存在的矿山地质环境问题。

为了确保方案编制的质量，项目组负责人对方案编制工作进行全程质量监控，对野外矿山地质环境调查工作、室内综合研究和报告编制等工作严格按照三级质量标准进行控制，并组织有关技术人员对矿山地质环境条件、评估级别、矿山地质灾害、矿区含水层破坏、地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）、水土环境污染、土地占用与损毁等关键问题进行了终点把关。报告编制完成后，项目有征询了方案涉及的青阳县自然资源和规划局及当地人民政府相关职能部门的意见，并对方案进一步修改完善。总之，本次工作中收集的资料比较全面，提供基础数据和现场调查数据真实可靠，矿山地质环境及土地资源调查

和编制工作按照国家、安徽省现行有关技术规程规范进行，工作精度符合规程规范要求，符合三级质量控制标准，达到预期目的。

（四）真实性及科学性承诺

方案编制是在进行大量的资料收集以及野外调研的基础上完成的，方案汇总所用的数据一部分来源于现场调查，包括水样和土样，一部分由矿山企业提供。引用数据来源于各种技术资料，引用资料均为评审通过的各类报告。我公司承诺报告中调查数据真实，引用资料可靠，方案中涉及的基础资料、结论均真实有效、无伪造、编造、变造、篡改等虚假内容。

（五）以往地质环境工程程度及评价

1、地质工作

（1）区内曾开展过 1：20 万区域地质调查、化探、重力、磁法测量工作，1：5 万木镇、青阳县、乔木湾、包村幅区域地质调查工作覆盖矿区。

（2）安徽省物化探院于 1991～1993 年开展了 1：50000 青阳杨美桥～泾县北贡里地区水系沉积物测量工作，在杨美桥～北贡里圈定了一系列综合异常区，通过进一步验证相继发现了尹家榨金矿、土塘金矿点、金峰金矿点等多处矿床（点）。

（3）20 世纪 80 年代，华东冶金地勘单位曾在该区的周家桥、陡岭一带开展铜矿普查工作，地表进行了槽、井探揭露，深部也利用了钻探控制，认为铜矿化为沿花岗闪长岩与围岩接触带中裂隙充填交代而形成，共圈出铜矿体（化）3 个。

（4）1998 年安徽省地质矿产勘查局 321 地质队在该区进行地质踏勘工作，经地表检块取样分析发现有较好的金矿化；1999 年 2 月进行了 1：10000 地质测量，寻找地表出露的矿化带，同年 6 月进行了 1：2000 地质测量，地表投入槽、井探工程，对矿（化）体进行局部揭露与控制，认为矿体是裂隙充填的脉状矿。

（5）2001 年安徽省地球物理地球化学勘查技术院在杨村进行了金异常二级查证工作，发现金矿（化）体。

（6）2001 年 4 月～2005 年 12 月，安徽省地质矿产勘查局 321 地质队在矿

区北部进行金矿普查地质工作，通过 1：10000 地质测量、槽探、少量钻探工作，初步圈定了金矿（化）体。

（7）2003 年 2 月安徽省地质矿产勘查局 321 地质队经过普查并提交过《安徽省青阳县阳山石灰岩矿、方解石矿地质报告》（春宏矿区）。并进行了储量备案。

（8）2007 年 4 月安徽省地质矿产勘查局 321 地质队提交了《安徽省青阳县阳山熔剂用石灰岩矿、方解石矿资源储量检测报告（2006 年首次）》（春宏矿区），并进行了储量备案。

（9）2012 年 4 月铜陵市金石矿业工程技术咨询有限公司提交了《安徽省青阳县阳山熔剂用石灰岩矿、方解石矿资源储量核实报告》，并进行了储量备案。

（10）2017 年 7 月，安徽经纬矿产储量动态检测有限公司提交了《安徽省青阳县阳山熔剂用石灰岩矿、方解石矿资源储量核实报告》，并进行了储量备案。

（11）2016 年 12 月，安徽省地质矿产勘查局 321 地质队提交了《安徽省青阳县陈家冲矿区冶金用白云岩、熔剂用及建筑用石灰岩矿勘探报告》，经安徽省矿产资源储量评审中心组织评审备案。

（12）2019 年 11 月，铜陵天门山地质矿业有限公司提交了《安徽省青阳县阳山熔剂用石灰岩矿、方解石矿和建筑石料用灰岩矿资源储量核实报告》，并进行处理储量备案。

（13）2022 年 3 月至 2022 年 9 月，安徽金联地矿科技有限公司在整合矿区内开展了地质勘探工作，提交了《安徽省青阳县陈家冲矿区大阳山矿段整合区冶金用白云岩、熔剂用灰岩矿矿勘查报告》，并以池矿储备字（2022）13 号进行备案。

（14）2023 年 7 月～2023 年 9 月，安徽金联地矿科技有限公司在整合矿区内开展了地质补充勘探工作，提交了《安徽省青阳县陈家冲矿区大阳山矿段整合区冶金用白云岩、熔剂用灰岩矿矿补充勘查报告》，并以池矿储备字（2023）10 号进行备案。

2、水工环地质工作

1、1986 年～1990 年原安徽省地矿局第二水文地质工程地质队开展了安庆

幅、旌德幅 1:20 万区域水文地质普查，编写了《区域水文地质普查报告》，深入探讨了区内地下水形成的自然条件，查明了区域地下水的赋存条件与分布规律，较系统地论述了区内地貌特征和初步评价了区域工程地质条件等。

2、2004 年~2005 年原安徽省地调院提交了《青阳县地质灾害调查报告》，基本查明地质灾害基本情况、发育特征，探讨了主要灾害的成因及其规律，划分了地质灾害易发区和危险区，并提出了有关防治对策。

3、安徽省地质矿产勘查局 321 地质队于 2017 年 4 月提交了《安徽省青阳县陈家冲矿区冶金用白云岩、熔剂用及建筑用石灰岩矿勘探报告》。

以上成果较系统的分析了区域地质、矿产地质、水工环地质条件，矿区地层岩性、地质构造、矿体特征、矿产资源储量、水文地质条件、工程地质条件等，为本方案编制提供了基础资料，基本能满足矿山地质环境保护与土地复垦方案编制的要求。

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

（一）现有采矿权设置

2023 年 11 月 6 日，经池州市自然资源和规划局同意，青阳县自然资源局延续了青阳县春宏矿业有限公司采矿许可证，目前采矿权范围内无采矿活动。

青阳县春宏矿业有限公司采矿权各要素如下：

证书编号：C*****

采矿权人：青阳县春宏矿业有限公司

经济类型：有限责任公司

开采矿种：方解石、石灰岩 开采方式：露天/地下开采

生产规模：***万吨/年 开采标高：+***m~+***m

矿区面积：*****平方公里

有效期限：2023 年 11 月 6 日至 2024 年 11 月 6 日

发证机关：青阳县自然资源和规划局

地 址：青阳县酉华镇朝华村

（二）地理位置

整合矿区位于青阳县城东偏北 70°方向约 13km 处，行政区划隶属青阳县酉华镇管辖。矿区中心点地理坐标为（2000 国家大地坐标系）为：东经 ****°**'***"，北纬 ****°**'***"。

区内有乡村公路向北约 5.5km 与 318 国道相连，与合铜黄高速公路相距 12km，距铜陵横港 50km、铜陵火车站 60km、贵池池口码头 40km，交通较为便利（图 1-1）。

二、矿区范围及拐点坐标

（一）现有采矿权范围及拐点坐标

依据最新的采矿许可证采矿权范围由 4 个拐点圈定，各拐点坐标见表 1-1。

图 1-1 交通位置图

表 1-1 春宏矿业采矿许可证范围拐点坐标

拐点编号	2000 国家大地坐标系		备注
	X (m)	Y (m)	
1	*****	*****	
2	*****	*****	
3	*****	*****	
4	*****		
矿区面积：***** km ² ；开采深度：+***~+***m。			

（二）整合矿区范围及拐点坐标

2023 年 2 月 14 日，池州市自然资源和规划局组织行业专家及市直相关部门召开了安徽省青阳县陈家冲矿区大阳山矿段整合区冶金用白云岩、熔剂用灰岩矿矿区范围划定论证会，初步划定了采矿权范围。2023 年 6 月 9 日，经市矿山综合整治工作领导小组会议审议，原则同意划定的采矿权范围。整合矿区范围面积***** km²，开采标高+***m~+***m，由 23 个拐点圈定，各拐点坐标详见表 1-2。

表 1-2 整合矿区拐点坐标表

拐点编号	2000 国家大地坐标系		备注
	X	Y	
C1	*****	*****	
C2	*****	*****	
C3	*****	*****	
C4	*****	*****	
C5	*****	*****	
C6	*****	*****	
C7	*****	*****	

C8	*****	*****	
C9		*****	
C10	*****	*****	
C11	*****	*****	
C12	*****	*****	
C13	*****	*****	
C14	*****	*****	
C15	*****	*****	
C16	*****	*****	
C17	*****	*****	
C18	*****	*****	
C19	*****	*****	
C20	*****	*****	
C21	*****	*****	
C22	*****	*****	
C23	*****	*****	
面积*****km ² ，开采标高+***m~+***0m			

现有采矿权范围与整合矿区范围详见图 1-2。

图 1-2 原采矿权与整合矿区范围图

（三）整合矿区与各类自然保护地及基础设施的关系

1、各类自然保护地

经青阳县自然资源和规划局查询，本次整合矿区范围内无生态保护红线、无永久基本农田、无各类保护区。详见图 1-3、图 1-4。

图 1-3 拟设采矿权与生态红线位置关系图

图 1-4 拟设采矿权与永久基本农田位置关系图

整合矿区周边水系较为发育，宋冲河、酉华河呈近南北向分布在矿区东、西两侧，东侧宋冲河距整合矿区最近点约 390m，西侧酉华河距整合矿区最近处约 170m，整合矿区位于河道管理和保护范围之外。详见图 1-5。

图 1-5 拟设采矿权与周边水系位置关系图

2、高压线设施

整合矿区周边共有 7 条高压输电线路，其中矿区东侧有 1 条，为朱陈 $\pm 220\text{kV}$ 2883 线，与东侧界线相距 23 米；南部大阳山与小阳山之间共有 6 条（3 条 800kV、3 条 10kV），3 条 800kV 线路分别为 Q4 $\pm 800\text{kV}$ 锦苏线、Q5 $\pm 800\text{kV}$ 复奉线以及在建的白鹤滩-浙江 $\pm 800\text{kV}$ 特高压直流输电线，3 条 10kV 线路，1 条为 10kV 公用线路（单回），另 2 条为 10kV 用户专线（同杆双回）。其中 Q4 $\pm 800\text{kV}$ 锦苏线与整合矿区南侧界线水平距离为 42m，Q5 $\pm 800\text{kV}$ 复奉线与整合矿区南侧界线水平距离 126m，白浙线 $\pm 800\text{kV}$ 特高压输电线（在建）与整合矿区南侧界线水平距离 205m。3 条 10kV 线路与整合矿区西南角之间最小水平距离为 10.3m。

3、周边民房设施

整合矿区 300m 爆破范围内涉及村庄有贯冲（朝华村）、阳湖（田屋村）、横山垄（田屋村）3 个村民组。青阳县人民政府已出具相关承诺函，承诺“严格依据划定的矿区范围和爆破安全距离范围，按照国家有关法律法规和政策规定实施拆迁安置，将拆迁安置工作与春宏矿业整合矿区开发利用项目建设工作同步进行，确保不影响矿区查明资源的开发利用和项目建设”（见附件）。

4、周边道路设施

X032 县道位于整合矿区西侧 500m 外；其他主干道路距离与整合矿区水平距离均大于 300m；004 乡道位于整合矿区西南侧，与整合矿区距离最近距离约

为 50m。

5、各类建筑物安全保护距离及处理方法

整合矿区周边建筑物种类有：高压线、村庄、公路（乡道）等，根据相关保护条例及规程规范，各类建筑物安全保护距离留设如下：

（1）高压线

根据《电力设施保护条例》（2011 年 1 月 8 日）及《架空输电线路运行规程》（DL/T 741-2019），架空电力线路保护区：导线边线向外侧水平延伸并垂直于地面所形成的两平行面内的区域，在一般地区各级电压导线的边线延伸距离如下：

表 1-3 一般地区各级电压等级导线的边线保护区范围

电压等级（kV）	边线外距离（m）	备注
110（66）	10	
220~330	15	
500	20	
750	25	
1000	30	
±400	20	
±500	20	
±660	25	
±800	30	
±1100	40	

关于已建输电线路安全保护距离，2022 年 9 月 4 日青阳县自然资源和规划局在青阳县组织召开了《青阳县春宏矿业有限公司大阳山整合矿区冶金用白云岩矿对已建输电线路安全保护距离论证报告》评审会，经与会专家论证得出结论为非爆破区范围距 Q4±800kV 锦苏线边线 30m 至 300m 范围内采用露天非爆破开采方式是可行的；非爆破区范围距 220kV 朱陈 2883 线边线 15m 至 300m 范围内采用露天非爆破开采方式是可行的；爆破区范围距已建输电线路(Q4±800kV 锦苏线和 220kV 朱陈 2883 线)边线 300m 至 500m 范围内采用露天爆破开采方式是可行的，论证结论见附件 15。2022 年 11 月 18 日，国网安徽省电力有限公司复函（皖电函〔2022〕89 号）同意了论证意见（见附件）。另外 10kV 线路按相关规范，在 10m 至 300m 范围内采用非爆破方式开采是可行的。

（2）公路

根据《公路安全保护条例》（2011 年 7 月 1 日）规定，公路建筑控制区的

范围，从公路用地边缘起向外的标准距离：乡道不少于 5m，乡道的公路用地外缘向外 50m 范围内禁止从事采矿、采石、取土、爆破作业。整合矿区资源储量估算时已按规范预留 50m 保护带。

（3）村庄

根据规范爆破安全距离应大于等于 300m，300m 范围以内资源量划为压覆资源量（非爆破开采区）。

三、矿山开发利用方案概述

根据《青阳县春宏矿业有限公司冶金用白云岩、熔剂用灰岩矿矿产资源开发利用方》（池州安远社会经济咨询服务有限公司，2023.12）、《安徽省青阳县陈家冲矿区大阳山矿段整合区冶金用白云岩、熔剂用灰岩矿补充勘探报告》（安徽金联地矿科技有限公司，2019.12），矿山开发利用情况简介如下：

（一）资源储量、生产规模及矿山服务年限

1、资源储量

整合矿区范围内保有冶金用白云岩矿*****万吨、有色熔剂用石灰岩矿*****万吨、黑色熔剂用石灰岩矿*****万吨；建筑用石料用灰岩矿（顶板剥离物及夹石）*****万 m³（*****万吨）、方解石矿*****万吨，保有资源总量*****万吨，设计利用资源储量为*****万吨，本次设计资源利用率 87%。

2、生产规模及服务年限

根据“开发利用方案”：

设计资源利用率：87%

开采回采率：95%

废石混入率：2%

设计矿山生产规模：***万吨/年

矿山服务年限：18.21 年

（二）矿山开采

1、开采方式

山坡露天开采。

2、开采范围

开采范围为+***~+***m 矿体。

3、开采方案

矿山总体采用自上而下台阶式开采，按照“采剥并举、剥离先行”的原则，对每个工作平台先剥离后采矿。

本矿山设计产能较大，考虑采剥平衡和生产连续性，采用组合式台阶开采。根据每个台阶实际保有储量和采剥平衡中对开拓矿量、采准矿量的要求，设计采用 2~3 个台阶接替推进，在交替推进过程中，上部台阶超前下部台阶 30m 以上，组合台阶开采时，设计工作帮坡脚不大于 18°。

为防止顺层开采，对于每个生产台阶，由北向南推进，尽量先开采爆破区，推进至非爆破区，采用非爆破开采。工作面推进方向也可以垂直矿体的倾斜方向。

露天采场边坡构成要素最主要的参数是台阶高度和最终边坡角，前者与选用的采装设备相匹配，后者取决于矿体和围岩的稳定性。

①台阶高度

设计采用的装载设备为 5m³（采矿）和 2m³（剥离）液压反铲挖掘机。该类液压挖掘机最大挖掘高度可达 10m，根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）：不爆破直接挖掘时，不大于挖掘机的最大挖掘高度；采用爆破再采装时，不大于挖掘机的最大挖掘高度的 1.5 倍。为了保证液压挖掘机生产安全，确定露天采场生产作业阶段高度为 15m。本矿山采剥涉及爆破作业区和非爆破作业区，非爆破作业将台阶划成 10 个分层，每个分层 1.5m，采用凿裂式机械开采。每个分层开采结束后，如果留设靠帮边坡，则并段，并段高度为 15m。

②最终边坡角

根据整合矿区拟设采矿权范围、地形地貌，开采终了再+153m 以下才有靠帮边坡，按照安全规程，靠帮台阶边坡角 65°，靠帮台阶留设安全平台，每个 2 个安全平台留设一个清扫平台，安全平台宽度 6m，清扫平台宽度 8m，以此确定最终边坡角。

靠帮以后，东侧台阶高度为 40~113m，南侧边坡高度为 15~76m，西侧边坡高度为 4~19m，北侧边坡高度为 2~14m。露天采场最终边帮结构参数见表

1-4。

表 1-4 露天采场最终边帮结构参数表

序号	项目	单位	构成参数	备注
1	工作台阶高度	m	15	爆破开采，+235m 台阶高度 8.4m
			15	非爆破开采分层高度 1.5m
2	靠帮台阶高度	m	15	首个靠帮边坡视具体地形确定
3	最大生产台阶数	个	14	
4	最大靠帮台阶数	个	8	
5	运输平台宽度	m	≥40	
6	安全平台宽度	m	6	
7	清扫平台宽度	m	8	隔二设一
8	单台阶工作帮坡面角	°	70~75	
9	多台阶工作帮坡角	°	≤18	
10	靠帮台阶坡面角	°	65	
11	最终边坡角	°	48~55	
12	最高开采台阶标高	m	+235	
13	最低开采台阶标高	m	+40	

矿山爆破开采区采用中深空爆破方式开采，非爆破开采区采用凿裂一体机的方式开采。根据设计，矿山自上而下分为 14 个台阶，即+235m、+220m、+205m、+190m、+175m、+160m、+145m、+130m、+115m、+100m、+85m、+70m、+55m、+40m 台阶。+235m 台阶全部在爆破区内，+220m 及其以下各台阶既涉及爆破开采，也涉及非爆破开采。

①中深孔爆破采剥

选用具有自动收尘的履带式的一体潜孔凿岩机，其型号为志高 ZEGAD440，适用孔径φ90mm-130mm，适用钻孔深度 28m，最大行走速度 3Km/h，爬坡能力 25°，离地间隙 450mm，机械自重 15 吨，驾驶室配置全自动冷暖空调，配置标配高效干式集尘器，穿孔效率 47m~52m。矿山现有志高 KGH6 型一体机、履带式捕尘凿岩机一台，本次作为备用凿岩机利用，因此矿山新购置志高 ZEGAD440 凿岩机 4 台。

矿山爆破采用乳化炸药爆破，导爆管非电起爆系统起爆，多排孔微差爆破。

②非爆破方式采剥

在非爆破区开采方式，采用凿裂机穿孔、劈裂一体化作业。开采时将 15m 的台段分成 10 个分层，每个分层高度 1.5m，采矿时，先用穿孔设备凿岩，孔深 2m，孔径一般在 152mm，然后通过机械旋转，进行对孔，将劈裂杆放入钻孔，通过高强度液压膨胀，将岩石劈裂，劈裂的深度一般在 1.5m。

劈裂分离的矿岩，采用在台阶分层采用挖掘机装车至矿山运输车辆并送至破碎站破碎加工。本矿山非爆破开采选用装 PL-2000 岩石凿裂机，配置该型号凿裂机 9 台。

采场拟采用的主要设备见表 1-5。

表 1-5 采场拟采用的主要设备表

序号	设备用途	设备名称	数量	规格型号	备注
1	穿孔设备	潜孔钻机（爆破区）	4 台	志高 ZEGAD440 一体机	履带式、自带捕尘器
			1 台	志高 KGH6 型一体机	履带式、自带捕尘器（利旧）
2	采装设备	凿裂机（非爆破区）	9	PL-2000 型履带式	凿裂一体、自带收尘
		采场二次破碎挖掘机	2 台	SK480LC-8	配置 HB4200 破碎锤，用于大块改小（利旧）
		装车挖掘机	5 台	卡特挖掘机，斗容 5.0m ³	
		挖掘机	5 台	SWE470-3 挖掘机，2.0m ³	备用装车、排险、复垦复绿、清理沟渠等（利旧）
		铲装机	2 台	ZL-50 型，斗容 5m ³	爆堆归整
3	运输设备	矿石短运	38 台	三一 SKT105S 矿用型	72 吨，自卸
		采场火工品运输	由民爆公司专业车辆承担		
		其他材料运输	1	矿山根据实际情况配置	
4	保洁设备	洒水车	2 辆	5t	
		清扫车	2 辆	CLW5161TDYD5	

4、矿山工程布局

根据设计，矿山工程总体布局主要为露天采场、破碎站、矿山道路、办公场所等组成，矿山邻近酉华镇，生活区设置在酉华镇。未来基建期内，矿山将新建破碎站、办公场所等地面附属设施。

（1）露天采场

矿山现场有 +130m、+110m、+95m、+65m 台阶，+130m 台阶高程一般处在 +129~+136m，台阶呈西高东低，台阶宽度约 22m，高度超过 30m，属高陡

边坡；+110m 台阶高程介于+102~+109m，呈西高东低，台阶宽度约 20m，最大高度近 30m，属高陡边坡；+65m 台阶处在矿区中北部，台阶标高介于+65~+72m，宽度一般超过 40m，最大高度超过 30m，属高陡边坡。前期春宏矿业开采形成的四个台阶高程不一致，台阶高度超高，坡面角超过 75°。根据设计，前期开采形成的四个台阶，在整合矿权开采时，归并至相关工作台阶进行开采、推进。四个台阶现状见照片 1-1。

（2）破碎站

拟建的破碎站布置北侧山脚下（春宏矿业现有工业场地内），位于开采境界线之外，设计占地面积 8.65hm²，场地最低标高为+40~+41m 高于当地最高洪水位（+20.20m），距离采剥境界最小距离大于 50m。

破碎站主要由粗碎、中破、细破、皮带运输、出图、筛分、中转仓、缓冲仓、自卸式成品仓和制砂设备以及除尘设施、供配电设施和相关辅助生产设施等组成。

该矿破碎加工生产线以破碎（含粗破、中破、细破）、筛分设备及带式输送机为主。其中破碎设备包括鄂式破碎机、雷恩破碎机、圆锥破碎机；筛分设备为圆振动筛；带式输送机包括 650mm~1600mm 各种带宽的带式输送机。

照片 1-1 整合矿区现有四个台阶照片

（3）道路

①开拓道路

考虑地形实际情况和前期开采现状，设计开采的最高标高为+243.4m，初期开拓水平、运输水平均设在+235m。

自矿区北侧原矿平台折返式修建运输公路至+235m 处，道路起坡点处在原矿喂料平台，起坡点标高为+55m，落平点为+235m，该道路为开采+55m 及其以上各台阶的运输道路。道路全长 2077.04m，平均纵坡 8.76%，道路较缓，道路修建采用挖填方式折返式上升至+55m 及其以上各台阶，至矿区中部的+235m

初始采剥台阶的平台落平。

为了使得采剥平衡且保证矿山生产的连续性，矿山+55m 服务年限剩余 2 年时，对+40m 台阶进行采准，+40m 台阶采准时，现在原矿平台修建开拓运输道路至+40m 台阶水平，道路全长 450.91m，平均纵坡 2.9%，道路非常平缓。

本矿山自采场至破碎站、排土场采用三级矿山运输道路建设，采用双车道路面，配置三一 SKT105S 型矿用自卸汽车，根据《现代采矿手册》（冶金工业出版社 2012 年版）：矿山开拓运输公路宽度为 11m，挖方路肩宽度为 1m，填方路肩宽度为 2m。另外考虑路面内侧设置排水沟，道路外缘设置挡车墩，因此设计道路净宽度为 12m。

根据开拓道路的等级、地形条件、所选用的汽车及年运输量等因素，确定开拓公路主要参数如下：

道路纵坡：8~10%

最大限制坡长：150~300m

缓和坡段长：60m

道路净宽度：12m

最小回头曲线半径：15m

②外部运输

本矿山外部运输采用汽车运输和廊道运输相结合。

矿山设计生产能力为 800 万吨/年，年正常生产情况下产生的石粉、瓜子片、建筑石料为 350 万吨，石粉、瓜子片主要采用汽车运输销售到矿山附近及周边的工业园区，建筑石料主要采用汽车运输至童埠、铜陵和池州码头水运外销。矿山拟建设自矿山破碎站至工业园区加工厂的专业廊道，通过廊道将矿山其他产品运至深加工区。

（4）办公区

办公区位于破碎站场地内，包括仓库、变电所、机修和办公生活设施等，围绕矿石破碎站或邻近破碎站布置，紧靠外部运输公路，且处在爆破警戒线之外，规划占地面积 1.56hm²。矿山附属工程及开采终了见图 1-6。

图 1-6 矿山附属设施布置及开采终了境界图

5、其他

(1) 矿山供电

矿山目前有 10KV 高线引入矿区，已配置一台 S11-M-250/10KVA 变压器，按照总用电负荷设计供电，矿山需新购置 1 台 S11-4000/10KVA 变压器、一台 S11-7000/10KVA 变压器对破碎站、环保设施、消防水泵、供水水泵进行供电，可满足生产、生活需求并有一定的富余。

(2) 矿山供水

西华镇自来水管道路已接至矿区，可满足矿山生活用水；矿山附近的溪流常年有水，根据勘探报告在西侧西华河取样分析，其 PH 值 8.63，矿化度 0.20g/l，水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ ，流量 28.37L/s，可满足矿山日常生产用水需要。

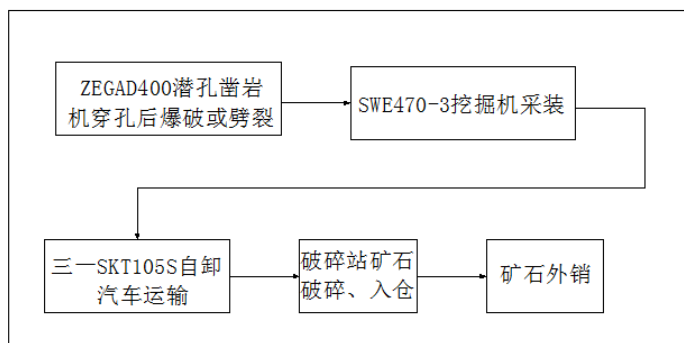
(3) 矿山排水

本矿床水文地质属简单类型，矿区范围地表水自然排泄。采场境界设计最低标高+40m，矿区排水基准面标高+36.04m（为本区最低侵蚀基准面），当地历史洪水位+20.2m，为山坡露天开采，无封闭圈，可利用地形实现自然排水。

本矿山开采过程中无地下水，采场水主要来自于大气降水。矿山采剥过程中，每个台阶下盘沿工作线推进方向留设 3‰的上行坡度，使得地表水自流外排。

为保证采场内大气降水顺利流入采场外的自然水系，矿山在修建开拓运输道路时，在道路内院设置排水沟，采场台阶的大气降水自流至道路内缘的排水沟并沿排水沟排至山脚沉淀池，经沉淀后用作生产用水及降尘、绿化用水，多余部分流入自然水系。

(4) 矿山生产工艺流程



（5）废弃物处置

①废土石

本项目产生的固体废弃物主要为露天蔡长发开采剥离的表土和开采过程中开采的部分夹石。

整合后的矿区除原春宏矿业老采场（面积 8.8327hm²）表土已剥离外，其余地段的表土均未进行剥离，因此表土的剥离量较大。根据“开发利用方案”：剥离的表土用汽车运至老采场的+65m 宕底进行堆放，用于矿山中远期的土地复垦。通过修筑挡土墙、排水沟及坡面撒播草籽，防止水土流失。

矿体围岩平均化学成分含量大多在工业指标要求范围内，根据开发利用方案，围岩全部综合利用。因此，矿山基本无废渣排放。矿山采用零排废生产，不设废石场。

②生活垃圾

矿山生活及居住集中在附近的酉华镇，根据设计，矿山生产每天安排两班，爆破及维修安排在白班进行，现场基本为机械化作业，作业人员少，因此产生的生活垃圾较少。生活垃圾主要为一些包装纸、木片、金属碎片、灰尘等。在矿山办公区、破碎站等人员较为集中的地点放置垃圾桶，对生活垃圾分类收集，每天统一集中，用垃圾车运至酉华镇由当地统一处理。

③污废水处置

根据地质勘查报告结合原春宏矿业开采情况，采场内基岩富水性较差，开采过程基本无涌水，生产用水主要为降尘洒水，水量小。另外生活区设置在酉华镇，矿山不设浴室、休息室、食堂等设施，仅在人员比较集中地点布置简易厕所，矿山定期用吸粪车对简易厕所化粪池及粪便进行转运，转运至酉华镇集中处理，处理达标后外排或综合利用。

四、矿山开采

（一）矿山开采历史

（1）春宏矿业采矿权

青阳县春宏矿业有限公司始建于 2004 年 10 月，于 2004 年 12 月投产，开始小规模开采。2023 年 11 月 5 日，由池州市自然资源和规划局同意，青阳县自

然资源和规划局延续了原采矿证，证号为 C*****；有效期限自 2023 年 11 月 6 日~2024 年 11 月 6 日。

（2）通利矿业探矿权

青阳县通利矿业有限公司成立于 2010 年 6 月 18 日。

该探矿权由安徽省地质矿产勘查局 321 地质队于 1997 年从省厅首次申请获得，勘查阶段为普查，勘查矿种为金矿，证号为 96010004，勘查面积 17.73 km²，有效期限自 1997 年 6 月 1 日至 1998 年 5 月 31 日。

2022 年 3 月，池州市自然资源和规划局同意小阳山矿段单独设置采矿权，根据需要探矿权人向池州市自然资源和规划局申请办理了探矿权变更（分割），变更（分割）后大龙岗和大阳山矿段设置一探矿权。勘查许可证号为 T3417002022046010056793，探矿权人为青阳县通利矿业有限公司，勘查项目名称为安徽省青阳县陈家冲（大龙岗及大阳山矿段）金、石灰岩及白云岩矿勘探，勘查面积 6.7592km²，有效期限：2019 年 4 月 29 日至 2024 年 4 月 29 日。

（3）整合矿区

2022 年 3 月，青阳县春宏矿业有限公司和青阳县通利矿业有限公司共同向池州市自然资源和规划局，提交了《关于请求批准通利矿业探矿权（大阳山矿段）与春宏矿业采矿权资源整合方案的报告》（青通利矿字〔2022〕04 号），经研究后，池州市自然资源和规划局于 2022 年 5 月，复函（池自然资规函〔2022〕196 号）同意以青阳县春宏矿业有限公司为主体对“安徽省青阳县陈家冲金、石灰岩、白云岩勘探”探矿权与“青阳县春宏矿业有限公司”采矿权进行矿产资源整合，整合矿区共由 13 个拐点圈闭，面积*****km²。

2023 年 2 月 14 日，池州市自然资源和规划局组织行业专家以及市直相关部门召开了安徽省青阳县陈家冲矿区大阳山矿段整合区冶金用白云岩、熔剂用灰岩矿矿区范围划定论证会，初步划定了采矿权范围。2023 年 6 月 9 日，经市矿山综合整治工作领导小组会议审议，原则同意划定的采矿权范围。拟设划定矿区位于池州市青阳县西华镇朝华村，矿区范围面积*****km²，开采标高+***m~+***m，由 23 个拐点圈定。

（二）矿山开采现状

整合矿区由大阳山矿段探矿权和青阳县春宏矿业有限公司原采矿权整合而

来。青阳县春宏矿业有限公司原矿权在 2004 年 6 月至 2015 年 8 月进行过不连续露天开采。2015 年 8 月以后矿山停产。

矿山现场有+130m、+110m、+95m、+65m 台阶，+130m 台阶高程一般处在 +129m~+136m，台阶呈西高东低，台阶宽度 22m 左右，高度超过 30m，属高陡边帮；+110m 台阶高程+102m~+109m，呈西高东低，台阶宽度 20m 左右，最大高度近 30m，属高度边帮；+95m 台阶高程+94m~+101m，宽度 30m，呈东高西低，属高度边帮；+65m 台阶处在矿区中北部，台阶高度+65m~+72m，宽度一般超过 40m，最大高度超过 30m，属高陡边帮。前期留下的四个台阶高程不一致，台阶高度超高，坡面角超过 75°。这四个台阶在本次整合矿权实施开采时，均可归并至相关工作台阶进行开采、推进。

整合矿区的原采矿权范围内留下的边坡、采场等进行了生态修复和复垦复绿工作，边坡处于稳定状态，未见坍塌、滑坡现象。开采现状见航拍片图 1-6。

图 1-6 整合矿区开采现状航拍图

五、相邻矿山分布及开采情况

整合矿区周边共设置矿业权 7 宗，其中探矿权 2 宗，采矿权 5 宗。探矿权设置情况见表 1-6，采矿权设置情况见表 1-7。矿业权分布情况见图 1-7。整合矿区南侧距离最近的安徽省青阳县小阳山冶金用白云岩矿距离为 426m，与周边其他现有采矿权、探矿权之间距离均大于 300m，满足爆破安全规范等要求。

表 1-6 周边探矿权设置一览表

编号	勘查许可证号	勘查项目名称	探矿权人	勘查单位	面积 (km ²)	距离 (m)
1	T34120090303026134	安徽省青阳县西华石灰岩白云岩矿勘探	安徽省地质矿产勘查局 321 地质队	安徽省地质矿产勘查局 321 地质队	1.18	1769
2	T34120160903053254	安徽省青阳县花园吴家熔剂用白云岩矿普查(4-2016-2-25)	安徽省公益性地质调查管理中心	安徽省地质矿产勘查局 321 地质队	9.68	769

表 1-7 周边采矿权设置一览表

编号	采矿许可证号	采矿权人	矿山名称	开采矿种	面积 (km ²)	距离 (m)
1	C3417232010 126230092692	青阳县春宏矿业 有限公司	青阳县春宏 矿业有限公司	方解石、 石灰岩	0.1235	0
2	C3400002014 097130135991	安徽省恒金矿业 有限公司	安徽省青阳县双合-阳 山矿区（南段）电石用 石灰岩矿	石灰岩	0.2078	1013
3	C3400002016 016130141211	安徽友邦矿业有 限公司	池州市青阳县双合-阳 山矿区（北段）电石用 灰岩矿	电石用灰 岩	0.1912	1489
4	C3417002009 057120017839	青阳县九华五金 矿产有限责任公 司	九华五矿公司黄山石灰 岩矿	石灰岩	0.1257	3149
5	C3417002022 066110153727	青阳青源矿业有 限公司	安徽省青阳县小阳山冶 金用白云岩矿	冶金用白 云岩	0.4402	426

图 1-7 整合矿区及周边矿权分布图

第二章 矿山基本信息

一、矿区自然地理

(一) 气象

本区属亚热带湿润季风气候区，气候温和、四季分明，雨量充沛，光照充足。多年平均气温 16.1℃，年极端最高气温 40.6℃（1971 年 8 月 1 日），年极端最低气温-15.6℃（1969 年 2 月 5 日）；多年平均降水量 1499.5mm，多年最大降水量 2317.7mm（1954 年），多年最小降水量为 574mm（2009 年），日最大降水量 209.5mm（1991 年 6 月 15 日）。一小时最大降水量 79.2mm（1986 年 6 月 30 日 5 时 36 分至 6 时 36 分）。降雨年际、年内分配不均，每年的 5~8 月份为汛期，雨量集中，约占全年降雨量的 60%~70%，11 月至翌年 1 月份雨量最少，仅占全年雨量 11%~13%，3 月至 5 月为黄梅季节，多阴雨，降雨强度小，但降水天数则较多。多年平均蒸发量 1446.7mm，年最大蒸发量 1792.8mm，年最小蒸发量 1238.4mm，多年平均相对湿度 80%，全年夏季主导风向为东北风、西南风，冬季主导风向为东北风，夏季最大风速 17m/s，冬季最大风速 19m/s，平均风速 2.6m/s。每年的 4~10 月份为无霜期，无霜期平均 220 天。

图 2-1 气象要素图

(二) 水文

区内地表水系沿沟壑呈树枝状分布，主要有两条大的溪流，分别为酉华河、宋冲河，均由南向北径流汇入南河，然后转向由东向西汇入大通河、青通河最后汇入长江。2022 年 5 月 8 日实测西侧酉华河流量 28.37l/s、东侧宋冲河流量 7.86l/s。此外，沿冲蚀沟壑也发育有若干条季节性溪流，这些溪流主要为雨季山洪及泉水排泄通道，溪流水主要为当地村民生产灌溉用水。根据收集资料及调查，区内最高洪水位标高 20.20m。区最低点位于矿区北侧贯冲村附近，标

高+36.04m（为本区最低侵蚀基准面）。

（三）地形地貌

1、地形

整合矿区及周边地势总体特征为南高北低，地形起伏较大。区内最高点（大阳山）海拔标高+243.40m，最低点海拔标高+36.04m，相对高差 207.36m。

2、地貌

整合矿区位于皖南山区北缘，属低山丘陵区。矿区及周边地貌类型为山间谷地、高丘，见图 2-2。整合矿区位于高丘区。

（1）山间谷地

分布于整合矿区外围西部及北部，标高+39~+45m，谷地宽广平坦，周边水系主要为酉华河、宋冲河。

（2）高丘

分布于矿区内及外围东部、南部，丘顶标高+137.7~+203.4m，丘顶浑圆，山体自然坡度约 20°，由碳酸盐岩组成。

（四）植被

矿区地处亚热带湿润季风气候区，气候温和湿润，雨量适中，自然植被主要为亚热带常绿-落叶针阔混交林、常绿阔叶林等。区域植被群落破碎化程度高，低山丘陵区自然植被多已被破坏，多为次生马尾松林、杉木林和毛竹林等。经现场调查矿区周边主要植被为松树、杉树、竹、构树等，灌木有胡枝子、冬青、黄樟、红花檫木、紫荆等。

矿区现场植被照片 2-1、2-2 所示。

图 2-2 整合矿区及周边地貌图

照片 2-1 水杉及茅草

照片 2-2 构树及低矮灌木

（五）土壤

根据《安徽土壤》和本次实际调查可知，从成土因素和成土过程分析，区域内的土壤类型为黄棕壤，为棕黄色松散状粘土、亚粘土，夹大小不等的岩石碎块。黄棕壤土层一般厚 0.5 米，局部可达 1 米左右，在山沟处覆盖层较厚，土壤抗侵蚀能力较弱。区域内有机质含量为 4.60%，pH 值为 5.68。整合矿区内土壤剖面见照片 2-3、2-4。

照片 2-3 土壤剖面

照片 2-4 土壤剖面

二、矿区地质环境背景

（一）地层岩性

1、区域地层

地层区划属扬子地层分区贵池地层小区，除侏罗系地层未沉积外，其它地层自寒武系～三叠系、白垩系、第三系及第四系地层基本发育齐全，各地层特征见表 2-1。现由老至新简述如下：

（1）寒武系

主要分布在北贡背斜的近核部及两翼，自下而上分为黄柏岭组（ C_{1h} ）、杨柳岗组（ C_{2y} ）、团山组（ C_{3t} ）、青坑组（ C_{3q} ），为一套盆地～陆棚边缘～浅海陆棚相沉积。

（2）奥陶系

主要分布在陡岭背斜南东翼，自下而上分为仑山组（ O_{1l} ）、红花园组（ O_{1h} ）、紫台组（ O_{1z} ）、牯牛潭组（ O_{1g} ）、宝塔组（ O_{2b} ）、汤头组（ O_{3t} ）及五峰组（ O_{3w} ），其中仑山组、红花园组为本次工作对象。为一套台地浅滩相～开阔台地相～台凹相～泻湖相沉积。

（3）志留系

主要分布在李家村向斜的核部，自下而上分为高家边组（ S_{1g} ）、坟头组（ S_{2f} ）、茅山组（ S_{3m} ），为一套陆棚碎屑～潮坪相沉积。

(4) 泥盆系

主要分布在白蛇岭背斜北西翼和盛公山背斜两翼，为五通组（D_{3w}），为一套滨岸陆相碎屑沉积。

(5) 石炭系

主要分布在白蛇岭背斜北西翼和盛公山背斜两翼，为黄龙组（C_{2h}）、船山组（C_{3c}），为一套潮坪～开阔台地相沉积。

(6) 二叠系

主要分布在田里村向斜两翼，自下而上分为栖霞组（P_{1q}）、孤峰组（P_{1g}）、龙潭组（P_{2l}）、大隆组（P_{2d}）。为一套台地浅滩相～开阔台地相～台凹相～泻湖相沉积。

(7) 三叠系

主要分布在田里村向斜两翼，自下而上分为殷坑组（T_{1y}）、和龙山组（T_{1h}）、南陵湖组（T_{1n}）。为一套海相碳酸盐～正常碎屑沉积。

(8) 白垩系

主要分布于宣南断陷盆地内，自下而上分为七房村组（K_{1q}）、宣南组（K_{2x}），为一套内陆盆地碎屑沉积。

(9) 第三系

主要分布于木镇盆地内，自下而上分为大通组（E_{1d}），为一套山间盆地河流至滨湖相碎屑沉积。

(10) 第四系

主要分布于河谷两侧及山间盆地凹陷部位，为河流相、冲洪积和残坡积。

表 2-1 区域地层特征简表

地层年代		单位名称		代 号		厚度(m)	主 要 岩 性
纪	世						
第四纪	全新世	芜湖组	上段	Q _{4w}	Q _{4w} ²	>2.0	灰黄色卵砾石、含细砂砾、含砾细~粗砂
			下段		Q _{4w} ¹	>3.5	灰黄色含粘土质细砂、含粉砂质轻粘土
	晚更新世	下蜀组		Q _{3x}		>9.4	褐黄色、含砾粗砂、粉砂质轻粘土及含砾粉质轻粘土
	中更新世	戚家矶组		Q _{2q}		>3.5	砖红色网纹状粉质轻粘土、底为砾或含砾粉质轻粘土
早第三	古新世	大通组	下段	E _{1d}	E _{1d} ¹	>5.9	砖红色半胶结的砾岩、砂质砾岩夹含砾、砂轻粘土

地层年代		单位名称		代 号		厚度(m)	主 要 岩 性
纪	世						
纪							
白垩纪	晚世	宜南组	上段	K _{2x}	K _{2x} ²	>647.4	砾岩夹含砾粗砂岩、细砂岩、粉砂岩
			下段		K _{2x} ¹	687.4	紫红色厚层细砾岩、夹含砾粗砂岩或透镜体
三叠纪	早世	南陵湖组	下段	T _{1n}	T _{1n} ¹	142.5	灰色假厚层灰岩、夹紫红、灰黄色瘤状灰岩
		和龙山组		T _{1h}		297.2	灰色薄板~薄层状微晶灰岩夹微晶含白云质灰岩
		殷坑组		T _{1y}		133.9	页岩、泥岩、泥灰岩及微晶灰岩
二叠纪	晚世	大隆组		P _{2d}		40	黑色薄层硅质岩、硅质泥岩夹白云石化灰岩
		龙潭组		P _{2l}		25.1	顶部压煤灰岩、粗~中粒石英杂砂岩、粉砂质泥岩夹煤层
	早世	孤峰组	上段	P _{1g}	P _{1g} ²	>60	含燧石生物碎屑灰岩、微晶灰岩、白云质灰岩。
			下段		P _{1g} ¹	>61.8	黑色薄层硅质岩、放射虫硅质泥岩、硅质泥岩
		栖霞组	上段	P _{1q}	P _{1q} ²	>100	灰色厚层含砾石结核微晶灰岩、夹黑色薄层硅质岩
			下段		P _{1q} ¹	>50	生物碎屑灰岩、粉砂质泥质页岩、含炭质页岩。
石炭纪	晚世	船山组		C _{3c}		34.6	浅灰色厚层含薄团块~藻球粒微晶灰岩
	中世	黄龙组		C _{2h}		32.8	浅灰色厚层生物碎屑微晶灰岩、砂屑灰岩
泥盆纪	晚世	五通组		D _{3w}	D _{3w} ²	32.3	灰白、灰色薄层石英细砂岩夹石英砂岩
					D _{3w} ¹	114.2	灰白色厚层石英砂岩、含砾石英砂岩
志留纪	晚世	茅山组	上段	S _{3m}		183.7	灰黄色夹紫红色中薄层~细粒石英砂岩
	中世	坟头组		S _{2f}		232.6	石英细砂岩、粉砂质泥岩
	早世	高家边组	上段	S _{1g}	S _{1g} ²	772.8	灰绿、灰黄色中薄层页(泥)岩
			下段		S _{1g} ¹	350.6	灰绿、灰黄色中~薄层粉砂岩与泥(页)岩互层
奥陶纪	晚世	五峰组		O _{3w}		14.5	泥(页)岩、硅质、炭质页岩，顶部局部含达尔曼虫
		汤头组		O _{3t}		2	褐黄色中厚层泥岩
	中世	宝塔组		O _{2b}		12	浅灰色中薄层瘤状含生物碎屑微晶灰岩
	早世	牯牛潭组		O _{1g}		12.5~43.3	灰色中厚层龟裂纹泥晶~微晶泥质灰岩、灰岩
		紫台组		O _{1z}		27.7	紫红色瘤状泥晶~微晶灰岩
		红花园组	上段	O _{1h}	O _{1h} ²	101.7	亮晶海百合茎粒屑灰岩、微晶生物碎屑灰岩

地层年代		单位名称		代 号		厚度(m)	主 要 岩 性
纪	世						
			下段		O ₁ h ¹	132	浅灰色厚层微晶灰岩、顶部微细晶白云岩
		仑山组		O ₁ l		411.7	白色厚层中~细晶白云岩、细晶白云岩
寒武纪	晚世	青坑组		Є ₃ q		207	灰色厚层~巨厚层微晶灰岩，底部砾屑灰岩
		团山组		Є ₃ t		187	灰色中厚层微晶灰岩，底为砾屑灰岩
	中世	杨柳岗组	上段	Є ₁₋₂ y	Є ₂ y ²	351.8	灰色厚~中层微晶泥质灰岩
			下段		Є ₁ y ¹	43.5	浅灰色微晶泥质灰岩夹页岩
		早世	黄柏岭组	上段	Є ₁ h	Є ₁ h ³	342.5

2、矿区地层

矿区内出露地层有奥陶系和第四系，现叙述如下：

(1) 奥陶系下统红花园组 (O₁h)：主要为浅灰~灰色石灰岩。可分为上下两段：

①红花园组下段 (O₁h¹)：主要为浅灰~灰色厚层微晶灰岩夹中厚层白云岩、白云质灰岩，底部为砂屑灰岩。微晶灰岩为微晶结构，厚层状构造，由方解石及微量石英组成；砂屑灰岩为砂屑结构，厚层状构造，由方解石及少量石英组成，呈不规则状，少量呈圆球状、椭球状、长粒状分布；白云岩表面呈灰黑色，刀砍状，新鲜面呈浅灰~深灰色，细晶结构，中厚层状构造，主要成分为白云石，少量方解石；白云质灰岩，呈浅灰色，微晶结构，薄~中厚层状构造，主要成分为方解石、白云石，表面见小溶沟、溶槽，该层局部形成微晶灰岩、白云岩韵律层。本层厚度变化较大，为 18~177m。为本区熔剂用石灰岩矿主要赋存层位。

②红花园组上段 (O₁h²)：主要为灰~浅灰色亮晶灰岩、生物碎屑灰岩、纹层状微晶白云质灰岩。微晶结构、生物碎屑结构，厚层状构造、纹层状构造。主要成分为微晶方解石，生物碎屑主要为海百合茎。其纹层主要由白云质及泥质组成，排列无序，呈波状起伏。为本区建筑石料用灰岩矿和方解石矿主要赋存层位。厚度大于 100m。

(2) 第四系 (Q)

主要分布于矿区外围西部及北侧山间谷地中，为第四系沉积，厚度一般

0.5~1.0m。岩性为灰棕色、黄褐色粘土、亚粘土，大多数夹碎石。

（二）地质构造

1、区域构造

本区大地构造单元属扬子准地台（Ⅲ），次级单元为下扬子台坳（Ⅲ2），三级单元为沿江拱断褶皱带（Ⅲ22）。其区域基岩构造见图 2-3。

图 2-3 区域构造单元图

（1）褶皱

一般表现为明显的线性褶皱，以江梅桥-黄山林场一线以南基本反映本区的构造轮廓，背斜向斜同等发育，构造轴线呈北东向相间同排列（表 2-2）。

（2）断裂

本区断裂发育，主要有近东西向、北东向、近北西向三组断层，现简述如下：

①近东西向断层：为逆断层性质，多分布于褶皱翼部，规模较大，断层面产状较陡，主要有酉华林场断层和潮水冲断层。

②北东向断层（局部北北东向）：主要为正断层性质，其次为逆断层和平移断层，一般走向 $20^{\circ}\sim 80^{\circ}$ ，主要断层为尹家榨断层、陈家冲断层、石灰岭断层等，产状亦较陡，主要分布在向斜近核部，个别切穿整个褶皱。

③北西（部分近南北）向断层：主要为平移断层，发育在陡岭背斜南东翼，个别为花岗斑岩脉充填，并切穿其核部，一般规模不大，走向 $310^{\circ}\sim 0^{\circ}$ ，倾角较陡，断层线较平直。

表 2-2 褶皱特征表

名 称		轴向 (°)	长度 (km)	轴(核)部 地层	两翼倾角(°)		轴面 倾向	备 注
					南翼	北翼		
寺门口 滑覆体	白蛇岭 背斜	65	7	S _{1g}		45~75°		北东、南西均出图幅
新河 复向斜	汪家湖 背斜	55	2.5	S _{1g}	21~33°	30~40°		

名 称		轴向 (°)	长度 (km)	轴(核)部 地层	两翼倾角 (°)		轴面 倾向	备 注
					南翼	北翼		
	黄仪垄 向斜	65	6	S _{3m}	23~44°		北东	
黄柏岭 复背斜	陡岭 背斜	70	5.5	O _{1l}	20~40°	26~50°		轴向及北西翼为岩体侵入， 并被一系列平移断层错断
	李家村 向斜		3	S _{1g}	5~11°	5~25°	南东	
七都 复背斜	杨美桥 背斜	45	2.5	Є _{3t}	30°	50°		轴部被岩体侵入
	杨田埂 向斜		12	S _{1g}	30°	50°	南西	被岩体破坏强烈，接触带有 Cu、Pb、Zn 矿化，核部及南 东翼出图

2、矿区构造

矿区位于黄柏岭复背斜北西翼之次一级褶皱构造中，断裂裂隙较为发育。

①褶皱

区内褶皱构造主要为庙山向斜。

庙山向斜：出露长约 600m，轴向北东，轴迹略向南东突出。其核部地层为奥陶系下统红花园组上段（O_{1h}²），北西翼和南东翼地层为红花园组下段（O_{1h}¹）。地层产状由四周向中心倾斜，倾角一般为 10~25°，局部由于受断层影响，倾角较大，为 30~55°，远离断层倾角一般变缓。

②断裂

区内断裂构造较为发育，规模不等，主要发育有 4 条。

F1 断层：位于矿区中部大阳山和庙山南侧，沿走向东延伸出矿区范围，地表出露长度为 1420m 左右，东西两端被第四系浮土掩盖。发育于奥陶系下统红花园组上、下段之间，中段被 F2、F3 断层错断，总体走向近东西，断层面倾向南南东，倾角 70~85°。该断层在局部表现为陡坎地貌，少量为方解石脉充填，同时可能受 F2、F3 断层影响，断层后期局部表现为正断层活动性质。断层性质为纵向逆断层，对矿体的完整性破坏不明显，但对矿体的产状和空间分布有明显的影

F2 断层：位于矿区内大阳山西侧，地表出露长度为 630m 左右，北端被第四系浮土掩盖。走向近南北，断层面倾向东，倾角 60~85°。断层性质为平移断层，最大错距约 120m 左右，破坏了地层的连续性，同时错断了 F1 断层。

F3 断层：位于矿区内大阳山和庙山之间，地表出露长度为 540m 左右，北部为闪长玢岩脉侵入，南部为方解石脉充填。走向近南北，断层面倾向东，倾角 $55^{\circ}\sim 85^{\circ}$ 。断层性质为平移断层，最大错距 150m 左右，破坏了地层的连续性，同时错断了 F1 断层。

F4 断层：位于矿区北东侧洼地，地表出露长度为 130m 左右，北西端被第四系浮土掩盖。走向北西 300° 左右，断层面倾向北东，倾角 80° 左右。中部偏北西段为方解石脉充填，局部见构造角砾岩。该断层两侧地层、岩性均不对应，断层性质为正断层。

（三）岩浆岩

矿区内出露岩浆岩主要为闪长玢岩，主要分布于查区中东部，地表走向以近东西向和北东向为主，倾角 $55^{\circ}\sim 80^{\circ}$ 左右。长度 40~280m 不等，宽度一般 8~65m 不等。呈褐黄色，斑状结构，块状构造，斑晶为斜长石、角闪石，基质为斜长石、石英等，具绢英岩化，形成交代假象结构，变余斑状结构，斜长石斑晶被高岭石、绢云母与少量显微微粒石英集合体取代，并保留其假象，角闪石斑晶已全被石英与铁质氧化物集合体取代，有的仅留下空洞，基质中斜长石大多被绢云母集合体交代，并保留其假象，其他矿物被不规则石英交代，部分被高岭石、绢云母取代。

（四）新构造运动与地震

1、新构造运动

根据《安徽省区域地质志》（1/50 万）、《安庆旌德幅区域水文地质普查报告》（1/20 万），矿区所在区域，新构造运动主要表现为间歇性缓慢上升运动。

早更新世早期上升强烈，中更新世早期地壳强烈上升，使下更新统地层遭受侵蚀破坏；中更新世中晚期，进入相对稳定期，并形成广泛的堆积；晚更新世早期至中期，地壳表现为持续上升，地表遭受侵蚀、剥蚀；晚更新世末至全新世早期，地壳缓慢上升，河流下切，形成晚更新世堆积；全新世以来，表现为幅度不同的振荡性下降，堆积作用相对加强。

2、地震

矿区地震活动的强度、频度相对较低，属中弱发震区，根据多年地震资

料记载，矿区及周围地区自 1743 年至今，共发生 3 级以上地震多次，详见表 2-3，而且主要是受邻近地区地震的波及影响。

表 2-3 本区及周围 $M_s \geq 3.0$ 级以上地震情况一览表

序号	发震时间	震中位置		地点	震 情
		北纬	东经		
1	1535.1.14			贵池	其声如雷
2	1653.12.10			贵池	地震
3	1659.9.3			贵池	地震声如雷
4	1743.6.30	30°42′	118°24′	泾县	5 级，地震
5	1825.7.18			贵池	地震
6	1967.3.3	30°54′	117°40′	铜陵	4.2 级，地震
7	2005.11.26			九江	6 级，地震
8	2005.12.27	30°54′	117°40′	铜陵	3 级，地震
9	2011.1.19			安庆	4.8 级，地震

根据 2016 年 6 月 1 日实施的中华人民共和国国家标准《中国地震动参数区划图(GB18306—2015)》，矿区地震动反应谱特征周期 0.35S，地震动峰值加速度 0.05g，相应地震设防烈度为 VI 度，为区域稳定性较好地段，建设重要工程应按上述指标要求设防。

表 2-4 震动峰值加速度分区与地震基本烈度对照表

地震动峰值加速度 (g) 分区	$0.04 \leq a_{\max} < 0.09$	$0.09 \leq a_{\max} < 0.19$	$0.19 \leq a_{\max} < 0.38$	$0.38 \leq a_{\max} < 0.75$	≥ 0.75
地震基本烈度值	VI	VII	VIII	IX	$\geq X$

图 2-5 整合矿区及外围区域地震动峰值加速度区划图

(五) 水文地质

1、区域水文地质条件

受自然地理与地质构造条件及地层岩性的制约，区域水文地质条件较简单，地下水主要赋存于奥陶纪灰岩溶蚀裂隙和溶洞等空隙中，沿现代河谷分布的第四纪松散岩类赋存有少量孔隙水。地下水主要受大气降水补给，径流、排泄条件良好，地下水的水质好，但水资源量不大。

2、矿区水文地质

(1) 地下水类型及含水岩组特征

根据地下水赋存条件和含水介质的空隙类型，将本区地下水类型划分为 2 类：松散岩类孔隙水、碳酸盐岩类裂隙岩溶水。

①松散岩类孔隙水 (Q)

主要分布于矿区外围西部及北侧山间谷地中，厚度 8~25m，上部冲洪积为黑色粘土、粘土夹碎石土、下部为含砾粘土。地下水位 1~5.0m，据区域资料，该层单位涌水量为 0.05~0.50 l/s·m，水化学类型属 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型水。

②碳酸盐岩类裂隙岩溶水 (O_1h^1)

矿区范围内广泛分布，主要为奥陶系下统红花园组，岩性为中厚层灰岩、白云质灰岩、白云岩组成。在矿区南东侧见一泉水，流量约为 0.93 l/s，富水程度中等，水化学类型属 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型水。

(2) 地下水的补给、径流、排泄条件

第四系松散岩类含水组分布地势平坦及坡麓地带，厚度 8~25m 左右，表层为耕植土，中部为粘土、粘土夹碎石土，底部为含砾粘土，在河流两侧含丰富的地下水。

各基岩含水岩组直接受大气降水影响，浅部受岩溶裂隙控制，地下水由垂直流转入层流，在构造薄弱部位以泉的形式排泄地表，泉的流量与降雨量相关。

(3) 采场充水因素分析及涌水量预测

①充水因素分析

根据地形地貌、矿石类型，勘探所圈定的十个矿体，主要分布于奥陶系下统仑山组 (O_1l) 及红花园组 ($\text{O}_1\text{h}^1\sim\text{O}_1\text{h}^2$) 地层中，地面标高 +40.00~+243.40m。矿体最低开采标高 +40m，赋存标高 +40~+243.40m。矿体出露地表，适合露天开采，各矿体开采后将形成一个露采场，矿体位于地表分水岭附近，未来矿场充水主要来源于大气降水及围岩水补给。

②计算方法

整合矿区最低开采标高位于当地排水基准面以上，自然排泄流畅，只考虑大气降水的汇水面积，以自然地表分水岭为排水边界，建立水文地质模型见 (图 2-6)。未来露采矿场涌水量为大气降水的直接降入量和外围汇水补给量之和。

图 2-6 矿场涌水量估算模式图

露采矿坑的涌水量的预测仅考虑矿体开拓面积的直接降水量和露采场外围汇水面积降水入渗量两个因素。采用均衡法，分别计算正常降雨矿坑涌水量和暴雨时矿坑涌水量。

采用公式如下：

$$Q=F \cdot X \cdot \varphi$$

式中：Q：正常降雨径流量和暴雨径流量（ m^3/d ）

F：采场面积或汇水面积（考虑附近分水岭圈定， m^2 ）

X：降雨量（分别取历年平均、历年一小时最大降雨量，mm）

φ ：地表径流系数，采场境界内取 1.0、采场境界外取 0.6。

计算参数及计算结果见表 2-6、表 2-7。

表2-6 矿场汇水量估算参数一览表

项 目	单位	计算参数	备 注
多年平均降水量	mm	1499.5	1995~2020年气象资料
历年平均降水天数	d	102.4	
历年日最大降水量	mm/d	209.5	1991年6月15日
小时最大暴雨量	mm/h	79.2	1986年6月30日5时36分~6时36分
露采矿场汇水面积	m^2	749638	以资源储量估算范围边界求得面积
外围补给汇水面积	m^2	19540	根据地形、分水岭、径流、汇水范围在 1:2000地形图上求得面积

表2-7 大气降水入场汇水量估算一览表

降水类型	历年日平均降雨入场量 (m^3/d)		历年日最大降雨入场量 (m^3/d)		历年小时最大暴雨入场量 (m^3/h)	
	直接汇入量	外围补给汇入量	直接汇入量	外围补给汇入量	直接汇入量	外围补给汇入量
矿体	10974.70	171.64	157049.16	2456.18	59371.33	928.54
	11146.34		159505.34		60299.87	

经计算，矿体露采场历年日平均降雨入场量为 $11146.34 \text{ m}^3/\text{d}$ ，历年日最大降雨入场量 $159505.34 \text{ m}^3/\text{d}$ ，小时最大暴雨入场量 $60299.87 \text{ m}^3/\text{h}$ 。未来矿场涌

水量受暴雨影响明显，矿山开拓过程中，开采底盘应留有 2% 的坡度，以便暴雨排泄流畅。

综上所述，矿床水文地质类型属于无地下水影响的简单型。

（六）工程地质

1、岩（土）体工程地质特征

根据钻孔揭露及地表出露的岩石，按工程地质特征、岩石力学性质、岩石成因类型，将矿区划分 3 个工程地质岩组。现分述如下：

（1）松散岩组（Q）

分布于坡麓低洼地带及水系附近，由第四系全新统残坡积和洪冲积层组成，岩性为褐红色粘土、粉质粘土、粉质粘土夹碎石，厚度 0.5~18.6m。坡麓附近主要为可~硬塑状褐红色粘土；靠近水系附近一般具二元结构，上部为灰黄色粉质粘土夹少量碎石，下部为砂砾石层。砾石主要成分主要为灰岩、白云岩，呈扁条形和次圆形，大小混杂，呈湿~稍湿，软~硬塑状，为高~中偏低压缩性土。承载力标准值为 90~240KPa。

（2）坚硬中~厚层状灰岩、白云岩岩组（O₁l、O₁h）

分布于矿区大部，由奥陶系下统仑山组、红花园组、紫台组组成，岩性为白云岩、白云质灰岩、生物碎屑灰岩、瘤状灰岩、微晶灰岩等，中厚层状构造，总厚度大于 900m。地表溶沟、溶槽、风化裂隙、岩溶裂隙发育；钻孔内见溶洞、溶蚀裂隙。根据本次勘探和以往勘探地质资料，矿区内主要揭露仑山组、红花园组地层，钻孔 RQD 值仑山组白云岩为 61.41%、红花园组灰岩为 80.08%，岩石质量中等~好。据钻孔及探槽取岩石力学样测试，仑山组白云岩饱和单轴抗压强度 87.3~115.5Mpa，平均值 101.43Mpa；内聚力 11.8~15.1Mpa 平均值 13.45Mpa；内摩擦角 48.7~49.1°平均值为 48.9°。红花园组灰岩其饱和单轴抗压强度 83.9~98.2MPa，平均为 89.98MPa；内聚力 14.4~15.4MPa，平均为 14.8MPa；内摩擦角 49.3~49.5°，平均值为 49.4°，岩石坚硬，岩体完整性较好。ZK065 揭露浅层局部变质大理岩饱和单轴抗压强度 16.9MPa。该岩组为本矿床矿体主要赋存层位及围岩。

（3）较坚硬块状花岗闪长岩岩组（δμ）

零星出露于矿区 06'线至 06A 南部末端及 8 线北部。岩性主要为闪长玢岩，

浅部岩石风化程度强烈，岩石风化呈砂土状，力学性质较差，风化带厚度 10～30m 不等，局部可达 50m；中深部岩石坚硬，裂隙不发育，岩体较完整，工程地质性质较好。

2、结构面及结构体特征

（1）结构面特征

按结构面生成的地质作用，区内主要存在原生结构面、构造结构面与次生结构面三种。

①原生结构面

主要发育于沉积岩中，矿体及围岩多为薄层～中厚层状结构，层理清晰，单层厚度分别为 1.5～10cm、10～50cm、>50cm，延伸稳定，层面较平整，走向北东，局部受构造影响转为东或南东，地表岩层倾角 $20^{\circ}\sim 82^{\circ}$ 。

②构造结构面

分为Ⅱ级、Ⅲ级机构面。

Ⅱ级结构面主要为 F1 断层，Ⅲ级机构面主要为 F2、F3、F4 断层。

节理裂隙面（Ⅳ、Ⅴ级裂隙面）：矿区节理主要由五组，产状分别为： $20^{\circ}\angle 85^{\circ}$ 、 $160^{\circ}\angle 85^{\circ}$ 、 $60^{\circ}\angle 80^{\circ}$ 、 $245^{\circ}\angle 78^{\circ}$ 、 $262^{\circ}\angle 72^{\circ}$ ，常充填方解石脉，裂隙面平直，延伸较远，个别为张裂隙，被粘土充填。

③次生结构面

主要发育于地表，为风化作用、溶蚀作用形成的风化裂隙、溶蚀裂隙，对矿床开采影响不大。它们使构造面、原生结构面变宽、风化程度加深、加速了岩石的风化风化程度，但分布极不稳定。

综上所述，矿区工程地质条件中等。

（七）矿体地质特征

1、矿体规模及形态

整合矿区为一大型沉积岩矿床，受地层层位控制。

冶金用白云岩矿体 4 个，编号分别为Ⅱ号、Ⅲ号、Ⅸ号和Ⅹ号矿体。Ⅱ号矿体主要赋存于奥陶系下统仑山组（O₁l）中，部分矿体（Ⅲ号、Ⅸ号和Ⅹ号矿体）赋存于奥陶系下统红花园组（O₁h）中。呈层状产出。

有色熔剂用灰岩矿主要赋存于奥陶系下统红花园组下段（O₁h¹）中，部分

矿体赋存于奥陶系下统红花园组上段（O₁h²）。呈层状产出。

黑色熔剂用灰岩矿（V、VIII号）主要赋存于奥陶系下统红花园组下段（O₁h¹）中，部分矿体赋存于奥陶系下统红花园组上段（O₁h²）。呈层状产出。

方解石呈脉状产出，主要赋存于奥陶系下统红花园组上段（O₁h²）地层中。

2、矿体形态及产状

（1）冶金用白云岩矿体

II号矿体：呈层状产出，产状与地层产状一致，倾向 345~12°，地表倾角 33~50°，深部倾角变缓，一般 15~25°。

III号矿体：呈似层状产出，产状与地层产状基本一致，倾向 165~180°，地表倾角 50~54°。

IX号矿体：呈层状产出，产状与地层产状一致，倾向 160~195°，地表倾角 18~37°，局部 46~48°。

X号矿体：呈层状产出，产状与地层产状一致，倾向 160~195°，地表倾角 18~37°，局部 46~48°。

（2）有色熔剂用灰岩矿体

IV号矿体：呈层状产出，产状与地层产状一致，倾向 160~195°，地表倾角 18~35°，深部倾角一般 15~20°，局部 25~40°。

（3）黑色熔剂用灰岩矿体

V号矿体：呈层状产出，产状与地层产状一致，倾向 160~195°，地表倾角 15~25°，深部倾角一般 15~20°，局部 25~35°。

VI号矿体：呈层状产出，产状与地层产状一致，倾向 160~195°，地表倾角 18~25°，深部倾角一般 15~20°，局部 25~35°。

VII号矿体：呈层状产出，产状与地层产状一致，倾向 160~195°，地表倾角 15~25°，深部倾角一般 15~20°，局部 25~35°。

VIII号矿体：呈层状产出，产状与地层产状一致，倾向 160~195°，地表倾角 15~25°，深部倾角一般 15~20°，局部 25~35°。

（4）方解石矿体

XI号矿体：矿体走向 85°，倾向 175°，倾角 80°。

3、矿体厚度及变化特征

冶金用白云岩、有色熔剂用灰岩矿、黑色熔剂用灰岩矿沿走向控制厚度见表 2-8。

表 2-8 矿体沿走向控制厚度一览表

工业类型	矿体编号	勘探线号	控制工程	工程矿体厚度（m）	线平均厚度（m）	矿体平均厚度（m）	厚度变化系数（%）	备注
冶金用白云岩	II ₁	05	TC05A	21.11	21.11	68.88	98.08	未压覆区
		06	TC06	121.25	116.65			
			ZK061	112.04				
	II _{Y1}	04	TC04	115.67	103.73	114.57	17.64	压覆区
			ZK041	91.79				
		05	TC05	162.94	143.81			
			ZK051	124.68				
		06	TC06B	125.80	89.38			
			ZK062	17.38				
			ZK065	124.95				
冶金用白云岩	II _{Y1}	07	TC07B	157.05	116.57	114.57	17.64	压覆区
			ZK072	46.41				
			ZK074	146.24				
		08	TC08	54.00	119.37			
			TC08A	201.95				
			ZK082	102.15				
	II _{Y2}	07	TC07	192.41	153.14	168.35	12.78	压覆区
			ZK071	115.27				
			ZK076	151.73				
		08	TC08	263.86	183.56			
			ZK081	155.36				
			ZK083	131.47				
	III ₁	05	TC05A	24.57	21.02	21.02		未压覆区
			ZK052	17.48				
	III _{Y1}	04	TC04A	15.58	24.42	19.24	38.07	压覆区
			ZK042	33.25				
		05	TC05A	6.70	14.06			
			ZK052	21.42				
	III _{Y2}	05	TC05A	37.09	33.41	33.41		压覆区
			ZK052	29.72				
	IX ₁	05	TC05A	11.76	14.33	14.33		未压覆区
			ZK053	16.89				
	IX _{Y1}	04"	ZK042	25.68	25.68	25.68		压覆区
	IX _{Y2}	04	TC04A	22.25	22.05	16.17	51.42	压覆区
			ZK043	21.85				
		05	ZK052	10.29	10.29			
	X _{Y1}	07	TC07A	21.97	21.97	23.44	58.60	压覆区
		07A	TC071A	37.86	37.86			
		08	TC08B	9.56	10.50			

工业类型	矿体编号	勘探线号	控制工程	工程矿体厚度（m）	线平均厚度（m）	矿体平均厚度（m）	厚度变化系数（%）	备注			
			ZK084	11.44							
	X _{Y2}	06"	TC06"A	14.66	14.66	20.55	40.53	压覆区			
		06	TC06C	23.82	26.44						
			ZK066	29.05							
有色熔剂用灰岩	IV ₁	05	TC05A	120.30	80.90	105.74	24.01	未压覆区			
			ZK052	29.49							
			ZK053	92.92							
		06A	TC061A	139.99	105.61						
			ZK061A	126.60							
			ZK062A	50.25							
		06"	TC06"	167.57	140.64						
			ZK06"1	113.71							
		06	TC06A	132.05	95.80						
			ZK064	51.37							
			ZK067	103.97							
		有色熔剂用灰岩	IV _{Y1}	07	TC07A				113.11	71.63	50.73
ZK073	15.40										
ZK075	76.60										
ZK077	81.40										
07A	TC071A			40.91	29.82						
	ZK071A			38.98							
	ZK072A			9.57							
IV _{Y2}	04'		TC04'	41.00	48.09	48.09		压覆区			
			ZK04'1	55.18							
IV _{Y3}	04		TC04A	117.39	82.91	58.71	58.31	压覆区			
			ZK042	45.02							
IV _{Y3}	04		ZK043	78.19	82.91	58.71	58.31	压覆区			
			ZK044	91.04							
	04'		TC04'	34.50	34.50						
IV _{Y4}	04		ZK044	18.86	18.86	17.82	8.29	压覆区			
			04'	TC04'	22.97				16.77		
	ZK04'1			8.20							
	ZK04'2			19.14							
IV _{Y5}	06		TC06A	44.78	29.99	35.99	23.56	压覆区			
			ZK064	23.00							
			ZK066	22.20							
	06"		TC06"A	41.98	41.98						
		V ₁	06A	TC061A	8.83				29.62	29.62	
ZK061A	25.18										
ZK062A	54.86										
V _{Y1}	07A		TC071A	83.13	51.48	46.30	46.04	压覆区			
			ZK071A	15.40							
			ZK072A	55.91							
	07		TC07A	89.00	64.56						
ZK073		76.64									

工业类型	矿体编号	勘探线号	控制工程	工程矿体厚度（m）	线平均厚度（m）	矿体平均厚度（m）	厚度变化系数（%）	备注		
黑色熔剂用灰岩			ZK075	39.83						
			ZK077	52.77						
		08	TC08B	37.08	22.87					
			ZK084	8.66						
	V _{Y2}	06	TC06C	92.11	48.71	66.99	38.58	压覆区		
			ZK064	16.76						
			ZK066	57.03						
			ZK0610	28.93						
		06"	TC06"A	87.79	85.26					
			ZK06"2	82.72						
	VI _I	05	TC05A	59.26	37.40	37.40		未压覆区		
			ZK052	15.54						
	VI _{Y1}	04	TC04A	113.96	72.94	52.65	47.54	压覆区		
			ZK042	39.24						
			ZK043	49.39						
			ZK044	89.16						
		05	ZK053	24.68	24.68					
			04'	TC04'					118.85	60.34
				ZK04'1					28.78	
				ZK04'2					33.39	
VII _I	05	TC05A	39.71	37.69	37.69		未压覆区			
		ZK053	35.67							
VII _{Y1}	04	TC04A	10.57	10.57	10.57		压覆区			
VII _{Y2}	04	TC04A	24.41	13.16	24.65	65.90	压覆区			
		ZK043	1.90							
	05	ZK052	36.13	36.13						
VIII _{Y1}	07A	TC071A	3.60	5.35	14.90	90.64	压覆区			
		ZK072A	7.09							
	08	TC08B	9.09	24.45						
		ZK084	39.80							
VIII _{Y2}	06"	TC06"A	3.17	3.17	12.72	82.01	压覆区			
		06	TC06C	10.20				11.14		
	ZK066		12.07							
	07	TC07A	7.00	23.86						
		ZK075	40.71							
		ZK084	52.74							

4、矿物组成与结构构造

(1) 矿物成分

①冶金用白云岩矿石矿物成分主要为白云石，其含量平均约占 95%左右，大多呈它形～半自形状；另含少量方解石和粘土质矿物，局部矿石中见有它形粒状石英颗粒。

白云石：灰白～深灰色，遇冷稀盐酸起泡微弱或不起泡，遇茜素红硫溶液

不染色，呈它形～半自形粒状变晶结构，粒径为 0.03～1.30mm 不等，以 0.03～0.43mm 为主，含量为 95%左右。

方解石：浅灰～灰白色，遇冷稀盐酸剧烈起泡，遇茜素红硫溶液被染成红紫色，粒度细小，一般为细粒至微粒，极少量重结晶为中粒，呈不规则的脉状和质点状分布，含量一般小于 5%。

粘土矿物：由高岭土、水云母等组成，常含铁质，主要呈质点状充填于矿石裂隙及缝合线中，含量一般小于 1%。

石英：他形～半自形粒状，颗粒细小，零星分布于白云石或其晶隙之间，含量一般小于 1%。

②有色熔剂用灰岩矿石矿物成分主要为方解石，其含量平均约占 95～98%，少量白云石，微量石英、粘土矿物、铁质氧化物等。

方解石：浅灰～灰白色，遇冷稀盐酸剧烈起泡，遇茜素红硫溶液被染成红紫色，一般为微粒至细粒，粒径一般在 0.02～0.05mm 之间，少量方解石颗粒较大，粒径 0.04～0.52mm，含量为 95～98%。

白云石：浅灰～灰白色，遇冷稀盐酸起泡微弱或不起泡，遇茜素红硫溶液不染色，粒度细小，一般为微粒至细粒，少量重结晶为中粒。大多沿矿石裂隙、缝合线及其两侧附近、或不均匀分布于矿石中，常见交代并包裹方解石现象，局部见白云石被蛇纹石交代，含量一般 0～8%。

石英：呈显微微粒或他形～半自形粒状，粒径一般为 0.02～0.15mm，零星分布于方解石或其晶隙之间，石英在矿石中含量一般小于 1%。

粘土矿物：由高岭土、水云母等组成，常含铁质，主要充填于矿石裂隙及缝合线中，含量一般小于 1%。

③黑色熔剂用灰岩矿石矿物成分以方解石为主，其含量平均约占 70～90%，少量白云石，微量石英、粘土矿物、铁质氧化物等。

方解石：浅灰～灰白色，遇冷稀盐酸剧烈起泡，遇茜素红变红，粒度细小，一般为细粒至微粒，极少量重结晶为中粒，含量为 70～90%。

白云石：深灰色，遇冷稀盐酸起泡微弱或不起泡，遇茜素红不变色，呈自形～半自形菱形，粒径为 0.05～0.2mm 不等，以 0.1～0.15mm 为主。大多沿矿石裂隙、缝合线及其两侧附近，不均匀分布于矿石中，含量为 0～10%。

石英：呈显微微粒或他形～半自形粒状，粒径一般为 0.03～0.15mm，零星

分布于方解石或其晶隙之间。石英在矿石中含量 $<5\%$ ，一般为 $0.5\sim1\%$ 。

④方解石矿体矿物成分为方解石，含极少量石英、磷灰石、白云母。主要有用矿物方解石含量 $98\sim99.5\%$ ，颗粒大小不等，分别呈集合体产出，大者粒径 $5\sim10\text{mm}$ ，小者粒径一般 $2\sim5\text{mm}$ 。

（2）矿石结构及构造

①矿石结构

冶金用白云岩矿石结构主要为细晶结构、中晶结构，少量粗晶结构；有色熔剂用灰岩矿石结构主要为微晶结构；黑色熔剂用灰岩矿石主要为微晶结构、砂屑结构、生物碎屑结构；方解石矿石结构主要为粗粒变晶结构。

细晶结构：主要由颗粒细小的白云石紧密镶嵌组成，白云石粒径一般在 $0.03\sim0.20\text{mm}$ 之间。

中晶结构：主要由颗粒大小不等的白云石紧密镶嵌组成，见简单双晶，白云石粒径一般在 $0.08\sim0.43\text{mm}$ 之间。

粗晶结构：主要由颗粒粗大的白云石紧密镶嵌组成，见简单双晶，白云石粒径一般在 $0.25\sim1.30\text{mm}$ 之间。

微晶结构：主要由颗粒细小的微晶方解石紧密镶嵌组成，方解石粒径一般在 $0.02\sim0.05\text{mm}$ 之间，少量方解石颗粒较大，粒径 $0.04\sim0.52\text{mm}$ ，见简单双晶，零散分布于微晶方解石颗粒之间。

砂屑结构：矿石中的微晶方解石（ $0.1\sim0.5\text{mm}$ ），被 $0.03\sim0.15\text{mm}$ 的亮晶方解石胶结。

生物碎屑结构：生物碎屑分布于微晶或极细晶方解石组成的基底之上，当生物碎屑含量为 $25\sim50\%$ 时为生物碎屑结构。生物碎屑大多由单晶方解石或多个方解石晶粒组成，有的由方解石晶粒与石英集合体组成。

粗粒变晶结构：主要由颗粒粗大的方解紧密镶嵌组成，颗粒间多以舒缓波状界面接触，方解石粒径一般大于 3mm 。

②矿石构造

冶金用白云岩矿石构造主要为块状（厚～巨厚层状）构造；熔剂用灰岩矿石构造主要为薄层状构造、中厚层状构造、纹层状构造；方解石构造主要为块状构造。

块状构造：为厚～巨厚层状白云岩与石灰岩及方解石的主要构造，矿石的

颜色、矿物成份、矿石结构均较单一、均匀。

薄层状构造：为石灰岩的构造特征，主要由结构均匀的微晶方解石组成，单层厚 2~10cm。

中厚层状构造：为石灰岩的构造特征，主要由结构均匀的微晶方解石组成，单层厚 10~30cm。

纹层状构造为石灰岩的构造特征，其纹层主要由白云质及泥质组成，排列无序，呈波状起伏，单层厚 0.5~1cm。

5、夹石及覆盖物

(1) 夹石

冶金用白云岩Ⅱ号矿体内共有 7 层夹石，其中 1~6 号夹石位于整合矿区储量估算范围内，7 号夹石位于储量资源估算范围之外。

有色熔剂用灰岩Ⅳ号矿体发育 1 层夹石。

(2) 覆盖物

矿体范围内的覆盖物主要为第四系残、坡积层，为灰黄~棕黄色松散状粘土、亚粘土，局部夹少量碎石。厚度一般 0.1~0.5m，局部大于 1m，分布零星，主要分布在 07 线南部、06 线中部及在山间低洼部分。

三、矿区社会经济概况

1、行政区划与人口状况

青阳县春宏矿业有限公司位于池州市青阳县酉华镇，318 国道和 032 县道横穿境内，东至芜湖市 100 公里，南到黄山市 100 公里，西至池州市 60 公里，北距铜陵港口 50 公里。镇域面积 117.7 平方公里，辖宋冲、田屋、乐元、金峰、华岸、二酉、朝华、石安 8 个行政村，120 个村民小组，总人口 15000 余人，人口自然增长率为 3.08%。

表 2-9 酉华镇近三年社会经济情况

年度	2020 年	2021 年	2022 年
面积 (km ²)	117.7	117.7	117.7
辖自然村 (个)	8	8	8
总人口 (人)	15000	15047	15093
农业人口 (人)	14343	14390	14436
公共财政收入 (万元)	7054	7376	7843

人均纯收入（元）	4703	4902	5196
农业生产状况	农作物以水稻为主，蚕桑、茶叶次之		

2、区域经济概况

酉华镇农业以水稻为主，蚕桑、茶叶、油料、小麦、丹皮等次之；林业有乡村林场 12 个，竹木资源丰富。

酉华镇地方资源十分丰富，地下矿藏遍布各地，其中石灰石、方解石已在开采利用，钼、钨、锑、铜、金等宝贵矿产尚未开采利用。山上森林风海，山下桑田似锦。蚕桑、茶叶、中药材等产品驰名大江南北。随着山脉纵横、地势起伏奇特景观此隐彼现，云崖、瀑布、溶洞、石林、井泉、坑道、水库、桥梁、古树、古庙、古村落等自然景点尽含情默默地点缀在青山绿水间，构成了一幅又一幅别致动人的山水风情画卷。

四、矿区土地利用现状

1、土地利用现状

根据“开发利用方案”，整合后的采矿权面积****hm²，破碎站场地（含办公区）面积****hm²，整合矿区总的占用土地面积****hm²。根据青阳县自然资源和规划局提供的最新 1/10000 土地利用现状图（*****、****），整合矿区拟申请范围内土地类型为：林地 ****hm²（乔木林地 ****hm²、竹林地 ****hm²、灌木林地 ****hm²、其他林地 ****hm²）、道路用地 ****hm²（农村道路 ****hm²、城镇村道路 ****hm²）、工矿仓储用地 ****hm²（工业用地 ****hm²、采矿用地 ****hm²）、水域及水利设施用地 ****hm²（沟渠 ****hm²、坑塘水面 ****hm²）、园地（其他园地） ****hm²、住宅用地（农村宅基地） ****hm²、其他用地（设施农用地） ****hm²。详见表 2-10 及图 2-7。

表 2-10 整合矿区拟申请范围内土地利用现状表

单位：hm²

一级类		二级类		面积 hm ²	所占比例 %
编码	名称	编码	名称		
02	园地	0204	其他园地	*****	***
03	林地	0301	乔木林地	*****	***
		0302	竹林地	*****	***

		0305	灌木林地	*****	***
		0307	其他林地	*****	***
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	*****	***
		0602	采矿用地	*****	***
07	住宅用地	0702	农村宅基地	*****	***
10	交通运输用地	1004	城镇村道路用地	*****	***
		1006	农村道路	*****	***
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	*****	***
		1107	沟渠	*****	***
12	其他用地	1202	设施农用地	*****	***
合计				*****	***

2、永久基本农田情况

整合矿区的采矿权范围及地面附属设施场地所涉及的土地属西华镇朝华村、田屋村、华岸村和西华镇西华林场。拟整合的范围土地矿山企业正在办理相关的用地手续。根据“开发利用方案”及土地利用现状图，矿山开采范围内无耕地。详见图 2-7。

图 2-7 整合矿区及周边土地利用现状图

3、“三线三边”及生态红线情况

矿区周边 300m 范围内无风景名胜和各类保护区、生态保护红线及；1000m 范围内无铁路和高速公路；500m 范围内无输油管线；100m 范围内无县级及以上公路；设置的采矿权范围与 004 乡道距离达到 50m 以上。整合矿区与“三线三边”及生态红线位置关系见“第一章 图 1-3～图 1-5”。

五、矿山及周边人类重大工程活动

整合矿区及周边主要为林地和采矿用地，通过野外调查及资料收集，项目区范围内主要人类工程活动有采矿活动、切坡建房、交通工程和水利工程等。

1、采矿活动

项目区周边共设置采矿权 5 宗，分别为青阳县春宏矿业有限公司、安徽省青阳县双合-阳山矿区（南段）电石用石灰岩矿、池州市青阳县双合-阳山矿区（北段）电石用石灰岩矿、安徽省青阳县小阳山冶金用白云岩矿。由于采矿活动，改变了项目区周边的地形地貌景观，同时对植被及土壤造成了一定的影响。

根据现场调查走访，矿区自然边坡体均处于稳定状态，未发现已有崩塌、滑坡等地质灾害。矿区周围无其他矿权分布，矿权界线清楚，无矿权及矿界纠纷。

2、切坡建房

项目区位于皖南山区北缘，属低山丘陵区。矿区范围外零星分布村庄，村庄基本建设在地势平坦处，少见切坡建房修路。屋后人工切坡坡高多在 0.5~1m 左右，坡度多小于 60°，边坡现状下较稳定，未见崩塌、滑坡地质灾害。

3、交通工程

项目区内道路为运矿道路和场外道路构成，运矿道路路面多为水泥路面和岩土路面。由于地形的控制，局部需进行切坡，切坡高度一般在 0.5~3m，坡度一般在 20~45°，道路的切坡均未进行砌护，边坡现状下较稳定，未见崩塌、滑坡地质灾害。

4、水利工程

项目区周边有酉华河、宋冲河流过，零星分布有季节性蓄水池塘，沟渠星罗棋布。通过现场调查，未发现河流（坑塘）岸崩地质灾害。

综上所述，项目区及周边破坏地质环境的人类工程活动较强烈。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

（一）原矿山地质环境保护与土地复垦方案编制情况

2020 年 6 月青阳县春宏矿业有限公司委托安徽太古地质技术有限公司编制了《青阳县春宏矿业有限公司矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《原“方案”》），2020 年 10 月通过青阳县自然资源和规划局组织的评审，并进

行了备案。

矿山设计采用露天开采方式，自上而下分台阶开采，采场东西长 210m，南北宽 140m，采场最高开采标高为+150m，采场最低开采标高为+60m，+197m~+150m 为前期界外剥离，在基建期内剥离结束。采场共分为 7 个台阶，设计开采标高为+150m~+60m，台阶高度为 15m，台阶标高分别为+150m、+135m、+120m、+105m、+90m、+75m 和+60m。工作面台阶坡面角 65°，最终台阶坡面角≤53°。开采终了形成上口 221.26×102.16m、下口 87.23×48.65m 的开采境界。设计开采回采率 95%。

《原“方案”》服务年限为 50.14 年，即从 2020 年 7 月至 2069 年 8 月；评估范围为：北侧以工业场地及办公生活区范围为界，东侧以露天采场破坏范围为界，西侧以矿权范围和矿山道路为界，南侧以第一斜坡带为界，共计 12 个拐点，评估区面积 0.2329km²（23.2907hm²）；评估区的重要程度为重要区；矿山生产建设规模属小型露天开采矿山；矿山地质环境条件复杂程度为中等；矿山地质环境影响评估级别为一级。

矿山地质环境问题主要为崩塌、滑坡地质灾害、土地资源破坏、地形地貌景观破坏。

现状评估结果为：矿业活动挖损、占用、破坏土地，对土地资源现状评估影响程度严重；对土石环境的影响现状评估为一般；对地形地貌景观影响现状评估为严重；对水资源现状评估影响程度一般，对水环境现状评估影响程度一般；地质灾害现状危害程度较轻、危险性小。

根据现状评估结果，《原“方案”》将整个评估区划分为矿山地质环境影响严重区（Ⅰ区）和矿山地质环境影响较轻区（Ⅱ区）。

Ⅰ区由露天采场挖损土地严重区（Ⅰ1）、工业场地压占土地严重区（Ⅰ2）、办公室生活区压占土地严重区（Ⅰ3）和矿山道路压占土地严重区（Ⅰ4）组成，合计约 11.5312hm²，占评估区总面积的 49.51%。该区受崩塌、滑坡等地质灾害影响较轻，对含水层影响较轻，对地形地貌景观破坏严重。

Ⅱ区面积为 11.7595hm²，约占评估区总面积的 50.49%。该区地质灾害不发育，对含水层影响较轻，对地形地貌景观破坏较轻。

根据预测评估结果，《原“方案”》将评估区划分为三个区：采场宕口以土地植被资源破坏、崩塌、滑坡为主矿山地质环境影响较严重区（Ⅰ）、工业场地、

办公场地、矿山道路、排土场以土地资源压占为主矿山地质环境影响较严重区（II）和矿山地质环境影响一般区（III）三个区。

《原“方案”》根据矿山环境现状，环境总体影响程度及对生态、资源的破坏程度、地质灾害的危害性，矿山环境防治的难度，确定矿山环境保护与综合治理任务分为10期（以5年为一个阶段）。采用跟进式恢复与治理生态环境原则，边生产、边治理。

（一）第一阶段（2020～2024年）：

- 1、对历史遗留采场边坡进行危岩浮石清理。
- 2、在基建完成后对+180m～+150m台阶覆土、种植藤本植物复绿。边坡坡顶修建截水沟，安全平台修建排水沟。
- 3、建立一定数量的监测点，监测采场边坡稳定性。监测采场、开拓道路边坡稳定性及工业场地土地占用情况。
- 4、在矿区主要出入口设立警示牌。

（二）第二阶段（2024～2029年）：

- 1、采用边开采边治理，对已靠帮+135m台阶覆土种植藤本植物复绿。边坡坡顶修建截水沟，安全平台修建排水沟。
- 2、对已复绿植被进行养护，同时，对未成活苗木进行补种。
- 3、对工业场地北侧区域进行表土剥离并堆存保护。
- 4、继续监测采场边坡稳定性及各场地植被恢复情况。

（三）第三阶段（2029～2034年）：

- 1、采用边开采边治理，对+120m已形成台阶覆土种植藤本植物复绿。
- 2、对已复绿植被进行养护，同时，对未成活苗木进行补种。
- 3、继续监测采场边坡稳定性及各场地植被恢复情况。

（四）第四阶段（2034～2039年）：

- 1、采用边开采边治理，对已靠帮+120m台阶覆土种植藤本植物复绿。边坡安全平台修建排水沟。
- 2、对+105m已形成台阶覆土种植藤本植物复绿。
- 3、对已复绿植被进行养护，同时，对未成活苗木进行补种。
- 4、继续监测采场边坡稳定性及各场地植被恢复情况。

（五）第五阶段（2039～2044年）：

1、采用边开采边治理，对已靠帮+105m 台阶覆土种植藤本植物复绿。边坡安全平台修建排水沟。

2、对+90m 已形成台阶覆土种植藤本植物复绿。

3、对已复绿植被进行养护，同时，对未成活苗木进行补种。

4、继续监测采场边坡稳定性及各场地植被恢复情况。

（六）第六阶段（2044～2049 年）：

1、采用边开采边治理，对已靠帮+90m 台阶覆土种植藤本植物复绿。边坡安全平台修建排水沟。

2、对+75m 已形成台阶覆土种植藤本植物复绿。

3、对已复绿植被进行养护，同时，对未成活苗木进行补种。

4、继续监测采场边坡稳定性及各场地植被恢复情况。

（七）第七阶段（2049～2054 年）：

1、采用边开采边治理，对已靠帮+75m 台阶覆土种植藤本植物复绿。边坡安全平台修建排水沟。

2、对已复绿植被进行养护，同时，对未成活苗木进行补种。

3、继续监测采场边坡稳定性及各场地植被恢复情况。

（八）第八阶段（2054～2059 年）：

1、采用边开采边治理，对已形成的+60m 采场底盘开挖宕穴、填土，种植乔木复绿。

2、对已复绿植被进行养护，同时，对未成活苗木进行补种。

3、继续监测采场边坡稳定性及各场地植被恢复情况。

（九）第九阶段（2059～2064 年）：

1、采用边开采边治理，对已形成的的采场底盘开挖宕穴、填土，种植乔木复绿。

2、对已复绿植被进行养护，同时，对未成活苗木进行补种。

3、继续监测采场边坡稳定性及各场地植被恢复情况。

（十）第十阶段（2064～2069 年）：

1、对采场底盘开挖宕穴、填土，种植乔木复绿并修建排水沟

2、对已拆除工业场地及办公生活区北侧整理为水田、旱地；南侧开挖宕穴、填土，种植乔木复绿。

3、植被管护阶段。

4、继续监测采场边坡稳定性及各场地植被恢复情况。

近期设计任务：对遗留采场边坡进行危岩浮石清理；废土石堆挖宕植树，对已靠帮+180m~+150m 台阶覆土种植藤本植物复绿，坡顶修建截水沟，安全平台修建排水沟，建立一定数量的监测点以及在矿区主要出入口设立警示牌。具体近期年度工作安排见表 2-13。

表 2-13 近期 5 年年度工作安排表

阶段	时 间	位 置	主要工程措施	主要工程量
第一 阶段	2020.7-2021.6	遗留采场	危岩浮石清理、截排水沟和警示牌	危岩清理 263m ³ ，截水沟 896m，排水沟 444m，警示牌 5 块。
	2021.7-2022.6	遗留采场及 废土石堆	填土、种植乔木、藤 本植物复绿	宕穴开挖 1521.84 m ³ ，覆土
	2022.7-2023.6			1750.34m ³ ，常春藤 1466 株，蔷薇 1190 株，爬山虎 914 株，青檀和红叶石楠各 585 株。
	2023.7-2024.6	+180m~+165 m 台阶	填土、种植藤本植物 复绿及排水沟	危岩清理 88m ³ ，排水沟 433m，覆土 406.64m ³ ，常春藤 836 株，蔷薇 830 株，爬山虎 824 株。
	2024.7-2025.6	+150m 台阶	填土、种植藤本植物 复绿及排水沟	危岩清理 93m ³ ，排水沟 299m，覆土 281.18m ³ ，常春藤 582 株，蔷薇 574 株，爬山虎 500 株。

（二）矿区地质环境治理与土地复垦情况

青阳县春宏矿业有限公司自 2020 年至今，未进行采矿活动，矿山主要对老采场内+130m、+110m、+95m、+65m 台阶及边坡进行生态修复工作，矿山地质环境治理工程主要是对四个边坡进行危岩、浮石清理，清理量 4200m³；土地复垦主要工程措施为削坡减载、客土喷播、挂网植藤、植树播种。挂网喷播面积为 2.58hm²，平台按照 3m×3m 宕穴植树，树种为青檀和红叶石兰，共植树 5734 株。截至 2023 年底，尚有约 1.09hm²的损毁土地未进行复垦和复绿。矿山在高点架设 3 座水塔（30m³ 水塔 1 个、15m³ 水塔 1 个和 5m³ 水塔 1 个），供水系统采用三级增压提升供水，管路总长约 2500m。利用临时喷淋系统对生态修复区植被进行管护。

根据矿山提供资料：自 2020 年开始的生态修复工程共投入约 450 万元。

“原《方案》”落实情况见表 2-14。

表 2-14 原方案近期矿山地质环境保护与土地复垦落实情况分析表

时 间	治理位置	设计主要工程措施	设计主要工程量	已完成的工程
2020.7-2021.6	遗留采场	危岩浮石清理、截排水沟和警示牌。	危岩清理 263m ³ ，截水沟 896m，排水沟 444m，警示牌 5 块。	2020 年开始，矿山对老采场内 +130m、+110m、+95m、+65m 台阶及边坡进行生态修复工作：1、清理边坡危岩、浮石约 400m ³ ；2、边坡采取挂网喷播，喷播面积 2.58hm ² ；3、平台清理后宕穴植树，共植青檀和红叶石楠 5734 株；4、建立临时喷淋系统对复垦植被进行管护。5、建立安全警示牌 10 块。未开挖截水沟和平台排水沟。
2021.7-2023.6	遗留采场及废土石堆	填土、种植乔木、藤本植物复绿。	宕穴开挖 1521.84 m ³ ，覆土 1750.34m ³ ，常春藤 1466 株，蔷薇 1190 株，爬山虎 914 株，青檀和红叶石楠各 585 株。	
2023.7-2024.6	+180m~+165m 台阶	填土、种植藤本植物复绿及排水沟。	危岩清理 88m ³ ，排水沟 433m，覆土 406.64m ³ ，常春藤 836 株，蔷薇 830 株，爬山虎 824 株。	
2024.7-2025.6	+150m 台阶	填土、种植藤本植物复绿及排水沟。	危岩清理 93m ³ ，排水沟 299m，覆土 281.18m ³ ，常春藤 582 株，蔷薇 574 株，爬山虎 500 株。	

（三）周边矿山复垦案例

安徽池州海螺水泥股份有限公司北山石灰石矿为生产矿山，开采矿种为水泥用石灰岩，开采方式为露天开采，生产规模 1800 万吨/年，矿区面积 1.8164km²，开采深度为+216.84~+40m。采矿许可证由原安徽省国土资源厅 2016 年 9 月 28 日颁发，采矿许可证证号:C3400002011037140111311，有效期:2011 年 3 月 30 日至 2032 年 5 月 1 日。

根据土地损毁情况及生产接替计划，矿山地质环境治理及土地复垦工作主要为：对矿区外采场边坡进行危岩浮石清理，底盘平整、填土、植树。恢复为林地；矿区内采场边坡危岩、浮石清理，外围设立铁丝网围栏和警示牌。采区边开采边治理，对已靠帮台阶采取宕穴、填土植树，边坡采取挂网喷播；采场外围修筑截水沟；建立一定数量的监测点，监测采场边坡稳定性、水土环境土地损毁情况。具体工程措施及工程量见表 2-15。

表 2-15 治理区分区及治理措施表

治理区段	分区名称	分区治理措施描述	投入费用（万元）
老采场	边坡	危岩、浮石清理后，挂网喷播。危岩清理量 1625m ³ ，挂网喷播面积 13200m ² 。	120
	采场台阶	宕穴种植刺槐 1200 株，挖填方量 150m ³	40

开采境界外	截水沟	开挖截水沟 5472m，设立警示牌 12 个	50
采场	边坡	危岩、浮石清理后，挂网喷播。危岩清理量 3738m ³ ，挂网喷播面积 303600m ² 。	210
	采场台阶	宕穴种植刺槐 3672 株，挖填方量 460m ³	85
合计			505

（四）复垦案例存在的问题及本方案拟采取的改进措施

1、存在的问题

①养护水源

整合矿区范围内原春宏矿业开采形成的的损毁区自 2020 年进行生态修复，其矿山在最高点架设了 3 座水塔（容积分别为（30m³、15m³、5m³），供水系统采用三级增压提升供水，供水水源为矿山生产用水。安徽池州海螺水泥股份有限公司复垦区的养护水源为大气降水和临时喷淋系统。由于临时灌溉系统的临时蓄水装置蓄水量有限，不能及时对复垦后的树木及草地进行养护，造成局部复垦地段的树木及草皮枯死，未能完全达到复垦的设计目标。

②植被选择

两个矿山复绿采用的树种乔木为刺槐（或青檀），灌木采用的是红叶石楠，撒播的草籽为狗牙根。

2、拟采取的改进措施

①养护水源

拟在整合矿区开采境界外布置截水沟工程，根据地形选择合适位置开挖沉砂池，初步设计单个沉砂池容积为 45m³，个数为 5~6 座，其出水量可满足复垦养护需要。针对中期台阶及边坡复垦后的养护拟建立喷淋养护系统，采用移动水泵供水的方式，水源为矿山西部的酉华河水，水泵为采用 QX 型扬程 70m 工程潜水泵泵水至矿山消防水池，然后采用三级增压提升供水至沉砂池，水管采用矿山现有的内径 10cm 的塑料软管。

②植被选择

对比复垦案例复垦后的效果，结合本矿山绿色矿山建设方案，本方案复垦植物拟选择乡土树种刺槐和青檀，绿色矿山建设过程中，局部地段辅以一定的灌木（红叶石楠），台阶、宕底、破碎站场地等覆土区域，林间撒播草籽时，在草籽中掺杂一定花种，从而形成一个立体的、视觉效果好的植被恢复体系。

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

项目组接到任务后，立即组织专业技术人员开展工作，于2023年11月5日～19日组织人员开展现场地质环境与土地利用情况调查及相关资料收集。

在野外地质环境调查过程中，积极访问当地政府工作人员以及村民，调查主要地质环境问题的发育及分布状况、矿山开采已损毁土地情况及拟开采区土地利用情况，调整室内初步设计的野外调查路线，进一步优化野外调查工作方法。

为保证调查全面了解矿区地质环境与土地利用现状、掌握地质环境与土地利用权属问题，确保调查的准确性和完整性，野外调查采取线路穿越法和地质环境追溯法相结合的方法进行，采用 1:2000 的地形地质图作为底图，参考土地利用现状图等图件。调查的原则是“逢村必问、遇沟必看、村民调查、现场观测”，对地质环境问题点和主要地质现象点进行观测描述，调查其发生的时间、基本特征、影响程度，并对主要地质环境问题和地质现象点进行数码照相和 GPS 定位；针对不同土地利用类型去，挖掘土壤剖面，采集水质样品，并采集相应的影像、图片资料，做好文字记录。

二、矿山地质环境影响评估

（一）评估范围和评估级别

1、评估范围

根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T0223-2011），评估范围应包括采矿登记范围和采矿活动可能影响到的范围。本次调查范围以拟扩界的矿权外扩 500m 为界，调查范围 1.8331km²。根据矿山地质环境调查范围内的地质构造分布情况、矿山开采现状、矿山地质环境情况，结合矿山现有及拟建地面建设工程分布情况，并参照矿山预测评估结果，综合确定评估区范围主要包括以下：整合矿区划定矿区范围、露天采场开采影响范围及地面建设工程用地范围，具体确定如下：

（一）安徽省青阳县陈家冲矿区大阳山矿段整合矿区冶金用白云岩、熔剂

用灰岩矿拟申请的采矿权面积为*****km²；

（二）原春宏矿业有限公司开采形成的露天采场挖损面积为*****hm²，矿山拟建破碎站场地（含办公区）压占损毁面积*****hm²，矿山道路压占损毁*****hm²（重复压占），总损毁土地面积*****hm²。

综合确定本方案评估区：东侧以 220kv 朱陈 2883 线外扩 10m、南侧以白浙线 800kv（在建）线外扩 10m、北侧以划定的矿界和破碎站站征地线外扩 50m，西侧以矿界外扩 150m（含酉华河和村庄），确定本方案评估范围为 136.0566hm²，具体范围见附图 1，拐点坐标见表 3-1。

表 3-1 整合矿区评估范围拐点坐标表

拐点号	X	Y	拐点号	X	Y
P1	*****	*****	P6	*****	*****
P2	*****	*****	P7	*****	*****
P3	*****	*****	P8	*****	*****
P4	*****	*****	P9	*****	*****
P5	*****	*****	P10	*****	*****

2、评估级别

（1）评估级别的影响因素

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）矿山地质环境影响评估等级应根据评估区重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境条件复杂程度等综合确定。见表 3-2。

表 3-2 矿山地质环境影响评估级别分级表

评估区重要程度	矿山生产建设规模	地质环境条件复杂程度		
		复杂	中等	简单
重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	一级	一级
	小型	一级	一级	二级
较重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	二级	二级
	小型	一级	二级	三级
一般区	大型	一级	二级	二级
	中型	一级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级

①评估区重要程度

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》，评估区重要程度根据

表 4.2-4 确定。

- a.矿权范围内无村庄，无村民居住点；
- b.评估区内无铁路、高速公路和省道等重要设施通过；
- c.评估区远离国家级自然保护区和重要旅游景区；
- d.评估区内无重要水源地；
- e.评估区内矿山开采终了总损毁面积*****hm²，损毁的土地类型：采矿用地（*****hm²）、乔木林地（*****hm²）、竹林地（*****hm²）、灌木林地（*****hm²）、其他林地（*****hm²）、工业用地（*****hm²）、沟渠（*****hm²）、坑塘水面（*****hm²）、农村道路（*****hm²）、城镇村道路用地（*****hm²）、其他园地（*****hm²）、农村宅基地（*****hm²）、设施农用地（*****hm²）。

表 3-3 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
分布有 500 人以上的居民集中居住区	分布有 200~500 人以上的居民集中居住区	居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下
分布有高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程及其他重要建筑设施	分布有二级公路、小型水利、电力工程或其他较重要建筑设施	无重要交通要道或建筑设施
矿区紧邻国家自然保护区（含地质公园、风景名胜等）或重要旅游景点	紧邻省级、县级自然保护区或重要旅游景区（点）	远离各级自然保护区及旅游景区（点）
有重要水源地	有较重要水源地	无较重要水源地
破坏耕地、园地	破坏林地、草地	破坏其他类型土地
注：评估区重要度分级确定采取上一级别优先原则，只有一条符合者即为该级别		

根据表 3-3 及评估区的现状，评估区属于**较重要区**。

②矿山生产建设规模

青阳县春宏矿业有限公司现有采矿证许可生产能力为***万吨/年，2023年12月提交的《青阳县春宏矿业有限公司冶金用白云岩、熔剂用灰岩矿矿产资源开发利用方案》，设计生产规模***万吨/年。根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T0223-2011），矿山生产建设规模属于大型露天开采矿山。

③评估区矿山地质环境条件复杂程度

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》，评估区地质环境复杂程度根据表 3-4 中各因素确定。

表 3-4 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

序号	复 杂	中 等	简 单
1	采场矿层（体）位于地下水水位以下，采场汇水面积大，采场进水边界条件复杂，与区域含水层或地表水联系密切，地下水补给、径流条件好，采场正常涌水量大于 10000m ³ /d。采矿活动和疏干排水容易导致区域主要含水层破坏。	采场矿层（体）局部位于地下水水位以下，采场汇水面积较大，与区域含水层或地表水联系较密切，采场正常涌水量 3000~10000m ³ /d。采矿和疏干排水容易导致区域主要含水层影响或破坏。	采场矿层（体）位于地下水水位以上，采场汇水面积小，与区域含水层或地表水联系不密切，采场正常涌水量小于 3000m ³ /d。采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层影响或破坏。
2	矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育，存在饱水软弱岩层或松散软弱岩层，含水砂层多，分布广，残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m、稳固性差，采场岩石边坡风化破碎或土层松软，边坡外倾软弱结构面或危岩发育，易导致边坡失稳。	矿体围岩岩体结构以薄到厚层状结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育中等，存在饱水软弱岩层和含水砂层，残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5~10m、稳固性较差，采场边坡岩石风化较破碎，边坡存在外倾软弱结构面或围岩，局部可能产生边坡失稳。	矿床围岩岩体结构以巨厚层状—块状整体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层不发育，残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m、稳固性较好，采场边坡岩石较完整到完整，土层薄，边坡基本不存在外倾软弱结构面或围岩，边坡较稳定。
3	地质构造复杂，矿床围岩岩层倾角大于 55°，岩层产状变化大，断裂构造发育或有全新世活动断层，导水断层切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带）或沟通地表水体，导水性强，对采场充水影响大。	地质构造较复杂，矿床围岩岩层倾角 36°~55°，层产状变化较大，断裂构造较发育，切割矿层（体）围岩、覆岩和含水层（带），导水性差，对采场充水影响较大。	地质构造较简单，矿床围岩岩层倾角小于 36°，岩层产状变化小，断裂构造较不发育，断裂未切割矿层（体）围岩、覆盖岩，对采场充水影响小。
4	现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多，危害大。	现有条件下，矿山地质环境问题的类型较多，危害较大。	现有条件下，矿山地质环境问题的类型少，危害小。
5	采场面积及采坑深度大，边坡不稳定，易产生地质灾害。	采场面积及采坑深度较大，边坡较不稳定，较易产生地质灾害。	采场面积及采坑深度小，边坡较稳定，不易产生地质灾害。
6	地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于 35°，相对高差大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为同向。	地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，自然排水条件一般，地形坡度一般 20°~35°，相对高差较大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜交。	地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形较平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 20°，相对高差较小，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡。
注:采取就上原则，6 条中只有一条满足某一级别，应定为该级别			

a.水文地质条件

采场最低开采标高+40m，高于当地侵蚀基准面（+36.04m），能自然排水；采场充水主要来源于大气降水。采场汇水面积虽较大，地形条件有利于大气降水及矿坑（露采场）水的排泄，矿床水文地质类型属简单型。

b.废石

矿体围岩以及夹石平均化学成分含量大多在工业指标要求范围内，根据开发利用方案，矿山已将其全部综合使用，剥离的表土部分用于原春宏矿业开采区域的复垦复绿的土源，多余部分将放置在春宏矿业老采场宕底，并设置防止水土流失的设施。因此矿山基本无废渣排放。办公区设置在破碎站场地内、生活区设置在西华镇，生活垃圾较少。矿山采用零排放，矿山不设废石场。

c. 废水

采矿场基本无污水外排，矿山场地生产和生活污水排放量很少，有毒有害组分含量低，对水土污染影响小，对人体健康危害小。经处理后沿排水沟排出。

d. 开采面积及采场深度虽较大，但废石可全部搭配开采，无废石排放，形成废(渣)石流可能性小。

e. 矿山岩溶含水层为中厚层状灰岩、白云岩岩溶裂隙含水层 (O_{1l} 、 O_{1h}^1 、 O_{1h}^2)，分布于矿区大部，由奥陶系下统仑山组、红花园组、紫台组组成，岩性为白云岩、灰质白云岩、微晶灰岩、白云质灰岩和生物碎屑灰岩，薄~中厚层状构造，总厚度大于 900m。区域上地表见岩溶洼地、溶沟、溶槽、落水洞等，矿床内主要见溶沟、溶槽。矿区内本次勘探及以往勘探共施工 35 个钻孔，其中 17 个孔见溶洞，钻孔见洞率 48.57%，溶洞多为串珠状溶蚀小空洞，局部溶洞为粘土或方解石充填，钻孔平均岩溶率为 2.85%，单孔最大岩溶率 6.88% (ZK052)。溶洞主要分布于埋深 50m 以上，单个最大洞高 5.40m (ZK075)。据原勘探报告观测，地表泉流量 0.367~4.11l/s，其富水程度弱~中等。据本次取水样分析，PH 值为 8.6，矿化度为 0.356g/l，属 HCO_3 -Ca·Mg 型水。

岩溶发育程度明显受岩性、岩石结构构造、断裂、节理裂隙及层面控制。矿床内岩溶发育特征主要表现为：岩性上，矿区内白云岩段岩溶较灰岩段岩溶发育；平面上，断裂带附近岩溶发育，如 ZK051、ZK052 孔位于 F1 和 F2 断层附近，分别发育溶洞 6 处、7 处，洞高 0.4~0.55m 不等；在垂向上，浅部岩溶较发育，主要分布于埋深 50m 以上，据钻孔统计，钻孔共揭露溶洞 58 个，埋深 50m 以上溶洞为 22 个，占比为 37.93%。溶洞主要分布标高为 +45~+100m，分布溶洞 25 个，占比 43.10%；其次为 +150 以上标高，分布溶洞 11 个，占比 18.97%。

根据勘探地质资料统计，矿区内共施工 35 个钻孔，其中 17 个孔见溶洞，

钻孔见洞率 48.57%，主要揭露岩性为奥陶系上统红花园组灰岩、仑山组白云岩。矿区红花园组钻孔平均岩溶率为 2.96%、仑山组钻孔平均岩溶率为 2.12%，全矿区钻孔平均岩溶率为 2.62%。据地表探槽测量统计，矿区地表岩溶率为 1.18~1.27%，地表平均岩溶率 1.21%。

春宏矿业原老采场及邻近矿山的开采过程中，地表未发生岩溶地面塌陷地质灾害。故矿山未来开采过程中，发生岩溶地面塌陷的可能性小。

f.现状条件下矿山地质环境问题主要为土地、植被资源破坏，对人居环境、自然景观有一定影响。

g.地质构造复杂程度为中等。断裂构造及破碎带对采场充水及矿床开采影响小。

h.工程地质条件简单。残坡积层、岩石风化带厚度 0.5~1.0m；采场边坡岩石风化弱，土层薄，边坡较稳定。

i.地形条件较复杂。起伏变化较大，地形坡度 15°~30°，地貌单元类型简单，主要为高丘，高坡方向岩层倾向与采场斜坡多为反向或斜交，局部地段为顺向坡。

综上所述，矿山地质环境条件复杂程度为**中等**。

（2）矿山地质环境影响评估级别

评估区重要程度为重要区，矿山生产建设规模为大型，矿山地质环境条件复杂程度为中等。根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》评估级别分级表（表 3-2），本次矿山地质环境影响评估级别为**一级**。

（二）矿山地质灾害现状分析与预测

1、矿山地质灾害现状分析

根据地质灾害危险性评估技术要求）中规定，地质灾害危险评估的灾种主要包括：崩塌、滑坡、泥（渣）石流、岩溶地面塌陷和地裂缝等。根据评估区地质环境条件及工程，现状条件下对上述地质灾害类型的致灾条件及致灾可能性作如下分析：

（1）边坡稳定性

①露采场边坡稳定性评估

青阳县春宏矿业有限公司始建于 2004 年 10 月，于 2004 年 12 月投产，开

始小规模开采。矿山在 2012 年 3 月至今未实际生产，仅在 2014 年进行了扩规基建，开挖了部分围岩，拓宽了+60m 平台范围。

矿山现场有+130m、+110m、+95m、+65m 台阶，台阶高度 20m~40m，坡面角超过 75°，属高陡边帮。组成岩性为白云岩、白云质灰岩和生物碎屑灰岩，节理裂隙较发育。根据现场调查，开采区域主要发育 5 组裂隙，产状分别为：20°∠85°、160°∠85°、60°∠80°、245°∠78°、262°∠72°。现状开采的边坡主要为逆向坡和斜向坡，局部边坡岩体节理裂隙较发育，岩体较破碎，矿山现状未发生崩塌、滑坡等地质灾害，边坡基本稳定。

现状评估，露天采场地质灾害危险性小，对地质灾害影响程度较轻。

②矿山工业场地边坡稳定性分析

现有的工业场地位于整合矿区北侧山脚下，为原春宏矿业的工业场地，后期该场地将改建为破碎站场地（含办公区）。根据现场调查：工业场地内边坡切坡高度为 0.5~3.0m，边坡角 30°~70°，在切坡处修筑有混凝土挡墙（见照片 3-1）。场地边坡基本稳定。

③矿山道路

矿山道路分为外部道路、工业场地内道路与采场内道路，外部道路和工业场地内道路所处的地貌单元为山间谷地，地势较平坦，无切坡。采场内道路局部存在边坡切坡，道路切坡高度为 0.5~1.5m，坡度 40°~70°，道路走向与岩层倾向多为斜交或反向，道路切坡倾向与岩层组成斜向坡和逆向坡，道路为碎石路面，两侧植被生长较好，现状条件下基本能稳定。根据调查走访：现状条件下未发生崩塌、滑坡等地质灾害。

现状评估，道路切坡地质灾害危险性小。

照片 3-1 工业场地切坡及挡墙

（2）泥（渣）石流

矿山开采面积及采场深度虽较大，但废石可全部搭配开采，无排放，形成废渣、废石流可能性小。

（3）岩溶地面塌陷

岩溶发育程度明显受岩性、岩石结构构造、断裂、节理裂隙及层面控制。矿床内岩溶发育特征主要表现为：岩性上，矿区内白云岩段岩溶较灰岩段岩溶发育；平面上，断裂带附近岩溶发育；在垂向上，浅部岩溶较发育，主要分布于埋深 50m 以上。矿区红花园组钻孔平均岩溶率为 2.96%、仑山组钻孔平均岩溶率为 2.12%，全矿区钻孔平均岩溶率为 2.62%。据地表探槽测量统计，矿区地表岩溶率为 1.18~1.27%，地表平均岩溶率 1.21%。

矿山最低开采标高位于当地侵蚀基准面（+36.04m）之上，地下水水位标高 +39.00m~+219.30），春宏矿业前期开采过程中揭露灰岩含水层时，未发生突水事故，且矿区范围上覆土层厚度较薄，一般厚度为 0.5~1.0m，矿山基本不会遭受岩溶地面塌陷地质灾害。

综上所述，根据地质灾害的致灾条件和致灾可能性，项目区内地质灾害的灾种主要为崩塌、滑坡。

2、现状地质灾害影响分析

矿权范围内的村庄已提前搬迁完毕，地质灾害影响范围内无村庄。施工现场为机械化作业，作业人员少。

表 3-5 矿山地质环境影响程度分级表

影响程度 分 级	地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源
严重	地质灾害规模大，发生的可能性大；影响到城市、乡镇、重要行政村、重要交通干线、重要工程设施及各类保护区安全；造成或可能造成直接经济损失大于 500 万元；受威胁人数大于 100 人。	矿床充水主要含水层结构破坏，产生导水通道；矿井正常涌水量大于 10000m ³ /d；区域地下水水位下降；矿区周围主要含水层（带）水位大幅下降或呈疏干状态，地表水体漏失严重；不同含水层（组）串通，水质恶化；影响集中水源地保护，矿区及周边生产、生活供水困难。	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大；对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响严重。	破坏基本农田，破坏耕地面积 > 2hm ² ，破坏林地或草地面积 > 4hm ² ，破坏荒地或未开发利用土地 > 20hm ² 。
较严重	地质灾害规模中等，发生的可能性较大；影响到村庄、居民聚居区、一般交通线和较重要工程设施安全；造成或可能造成直接经济损失 100~500 万元；受威胁人数 10~100 人。	矿井正常涌水量 3000~10000m ³ /d；区域地下水水位下降；矿区周围主要含水层（带）水位下降幅度较大或呈半疏干状态；矿区及周围地表水体漏失较严重；影响矿区及周围部分生产、生活供水。	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大；对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较重。	破坏耕地面积 ≤ 2hm ² ，破坏林地或草地面积 2~4hm ² ，破坏荒地或未开发利用土地 10~20hm ² 。
较轻	地质灾害规模小，发生的可能性小；影响到分散性居	矿井正常涌水量小于 300 m ³ /d；矿区及周围主要含水层水位下降幅度小；	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小；对各类	破坏林地或草地面积 ≤ 2hm ² ；破坏

	民、一般性小规模建筑及设施；造成或可能造成直接经济损失小于 100 万元；受威胁人数小于 10 人。	矿区及周围地表水体未漏失；未影响到矿区及周围生产、生活供水。	自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻。	荒山或未开发利用土地 $\leq 10\text{hm}^2$ 。
注：分级确定采取上一级别优先原则，只要一项要素符合某一级别，就定为该级别				

根据表 3-5，矿山现状开采未发成崩塌、滑坡地质灾害，规模小，影响到一般性小规模设施，造成的直接经济损失小于 100 万元；受威胁的人数小于 10 人。依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附录 E“矿山地质环境影响程度分级表”中规定，现状崩塌、滑坡地质灾害对矿山地质环境影响程度为较轻；依据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）表 2“地质灾害危害程度分级表”和表 3“地质灾害危险性分级表”中规定，现状崩塌、滑坡地质灾害发育程度为弱发育，危害程度小，危险性小。

2、矿山地质灾害预测

根据上文分析，矿山采矿活动产生的地质灾害主要为崩塌、滑坡，根据“开发了利用方案”，未来矿山将在现有的工业场地新建破碎站、办公区、场内运输道路等地面附属设施，不会新增建设面积，不会新增地质灾害灾种，因此工业场地、矿山道路的边坡稳定性与现状评估相同，即这些场地的边坡预测为基本稳定。

（1）采场边坡稳定性预测

矿体位于大阳山山脊两侧，矿体赋存标高为+40~+243.40m，开采终了采场大致呈不规则四边形，边坡总长度为 3535m，开采后最大边坡高度 112m（东坡中部近）。矿体为奥陶系下统红花园组灰岩及仑山组白云岩，其大阳山以南岩层产状 $12\sim 345^\circ \angle 33\sim 55^\circ$ 、大阳山以北岩层产状 $160\sim 195^\circ \angle 18\sim 35^\circ$ 。开采终了形成的边坡均落于碳酸盐岩层中。不同方向形成的最终边坡见表 3-6 及图 3-1。

表 3-6 各矿段采场台阶分布情况表

边坡位置	边坡类型	边坡长度（m）	边坡角度（°）	边坡高度（m）
东侧（AB 段）	直交坡	1003.21	55	42~112
南侧（BC 段）	顺向坡	692.44	55	15~78
西侧（CD 段）	直交坡 （局部斜交坡）	745.45	55	4~17

北侧（EF 段）	顺向坡 （局部直交坡）	1093.92	55	0~13
----------	----------------	---------	----	------

矿区范围内发育有庙山向斜，核部地层为奥陶系下统红花园组上段（ O_{1h}^2 ），北西翼和南东翼地层为红花园组下段（ O_{1h}^1 ）。地层产状由四周向中心倾斜，倾角一般为 $10\sim 25^\circ$ ，局部由于受断层影响，倾角较大，为 $30\sim 55^\circ$ ，远离断层倾角一般变缓。岩石较坚硬~坚硬，风化程度低，属稳定边坡，工程地质性质较好。

图 3-1 开采终了边坡分段示意图

根据各岩组的工程地质特征，结合野外现场调查资料，依据各种结构面与边坡的组合关系采用赤平投影的方法进行分析，对采场终了边坡的稳定性做初步分析。各边坡的赤平投影点的布置见图见图 3-1。

AB 段（东侧边坡）：本段为直交坡，边坡最大高度为 112m，岩性为灰岩，为较硬~坚硬，厚度较大，岩体节理裂隙较为发育，根据赤平投影分析（见图 3-2），岩层产状、J1、J2 及 J3 结构面相互交线均位于开挖坡面内侧，对边坡稳定性影响较小；J1、J3 结构面陡倾，可能发生崩塌、掉块，开挖后边坡整体基本稳定。

图 3-2 AB 段（东侧边坡）赤平投影图

BC 段（南侧边坡）：本段为顺向坡，边坡最大高度为 78m，岩性为灰岩，为较硬~坚硬，厚度较大，岩体节理裂隙较为发育，根据赤平投影分析（见图 3-3），岩层产状、J1、J2 及 J3 结构面相互交线均位于开挖坡面内侧，对边坡稳定性影响较小；J1、J3 结构面陡倾，可能发生崩塌、掉块，开挖后边坡整体基本稳定。

图 3-3 BC 段（南侧边坡）赤平投影图

CD 段（西侧边坡）：本段为直交坡，局部斜交坡，边坡长度 745.45m，坡面角 65° ，终了边坡角 55° ，边坡最大高度为 4~17m，岩性为灰岩，为较硬~坚硬，厚度较大，岩体节理裂隙较为发育。此段终了边坡位于非爆破开采区域内，根据春宏矿业老采场的开采经验，CD 段开挖后边坡整体**基本稳定**。

EF 段（北侧边坡）：位于喂料平台下口，本段为顺向坡，局部直交坡，边坡长度 343m，终了边坡角 55° ，边坡最大高度为 0~13m，岩性为灰岩，为较硬~坚硬，厚度较大，岩体节理裂隙较为发育。此段终了边坡位于非爆破开采区域内，根据春宏矿业老采场的开采经验，EF 段开挖后边坡整体**基本稳定**。

断层是影响最终开采边坡稳定性的主要因素，在断层附近开采时由于岩石破碎，边坡稳定性较差，应予以重视。整合矿区范围内断层较为发育，与边坡斜交，对边坡和矿山开采的安全造成一定影响，在开采断层附近时要注意边坡稳定性研究。

综上所述，整合矿区未来边坡均由中厚层状结构，坚硬岩石组成。边坡基本稳定。雨期会有松散物垮落，规模较小，不会影响矿山的安全生产。但在实际开采过程中，仍然要采取以下措施。

- 1) 建立长期的边坡观测网，对不良地段、软弱层位进行定时、定点观测，发现异常及时进行处理。
- 2) 在生产开采过程中在顺向坡矿体底板切坡时，应保持底面的平整。局部应视其需要采取适当的加固处理（如挡墙）。
- 3) 对软弱边坡、坚硬岩层边坡上的破碎、岩块松动部位，应进行水泥护面、洞隙灌浆予以加固，必要时应削坡或留保安矿柱。
- 4) 开采至终了边坡 20~30m 时，爆破区进行爆破时应采用预裂爆破，以保证边坡的完整，减少人为破坏。
- 5) 开采过程中应保证安全平台宽 6 m，清扫平台宽 8 m，安全平台和清扫平台按设计要求设置，并即时清理。

6) 台阶坡面角终了时为 55° ，工作时为 75° 并可视岩层产状向下调整。这符合设计规范与矿山的实际情况，是防止矿山边坡坍塌的一个要素。

7) 矿山生产过程中，注重加强对断层、蚀变岩脉、软弱夹层及结构面的分析，在每次爆破前后注意断层、软弱夹层等附近岩层位移情况记录，并及时与上次岩层位移情况进行对比分析，若有扩大趋势要采取注浆、挡土墙等加固措施，保证终了边坡的稳定性

(2) 地质灾害预测影响分析

矿山未来开采造成崩塌、滑坡规模小；影响到一般性小规模设施，造成的直接经济损失小于 100 万元；受威胁的人数小于 10 人。依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223-2011) 附录 E“矿山地质环境影响程度分级表”中规定，预测崩塌、滑坡地质灾害对矿山地质环境影响程度为较轻；依据《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T 0286-2015) 表 2“地质灾害危害程度分级表”和表 3“地质灾害危险性分级表”中规定，未来矿山开采预测崩塌、滑坡地质灾害发育程度为弱发育，危害程度小，危险性小。

(三) 矿区含水层破坏现状分析与预测

1、含水层破坏现状分析

整合矿区位于皖南山区北缘，属低山丘陵区。矿区及周边地貌类型为山间谷地、高丘。整合矿区周边较大水体为酉华河和宋冲河，在河谷处零星分布有一些小池塘，总体上地表水不发育。矿区主要充水含水层为奥陶系 (O_1l 、 O_1h^1 、 O_1h^2) 碳酸盐岩裂隙岩溶含水层，分布面广，富水性弱~中等，原春宏矿业开采过程中揭露碳酸盐岩裂隙岩溶含水层时，未发生突水事故，仅局部出现细小的流水，且很快疏干。根据现有资料：当地最低侵蚀基准面标高为 +36.04m，裂隙岩溶含水层补给条件差，以静储量为主。因此在现状条件下，矿山开采对地下水含水层影响较轻。

2、含水层破坏预测

矿山设计终了开采完毕后，将形成一个不规则的四边形，面积 0.7496km^2 ，边坡总长度为 3535m，最大边坡高度 112m（东侧边坡）。矿山设计最低开采标高为 +40m。根据现有资料：矿区范围内的碳酸盐岩裂隙岩溶含水层富水性弱~中等，以静储量为主。同时矿山开采类型为山坡露天性，露天采场充水水源主

要为大气降水，地形条件有利于大气降水和露天采场水的排泄。预测矿山开采对含水层影响小。

（四）矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

1、地形地貌景观破坏现状分析

整合矿区位于皖南山区北缘，属低山丘陵区。矿区及周边地貌类型为山间谷地、高丘。区域及周边没有重要地质遗迹、人文景观、国家或自治区的文物保护单位。

原春宏矿业有限公司开采形成的露天采场挖损面积为*****hm²，工业场地压占损毁面积*****hm²，矿山道路压占损毁*****hm²（重复压占），总损毁土地面积*****hm²。土地类型为：工矿仓储用地（*****hm²），其中采矿用地*****hm²，占已损毁面积的 61.31%；林地***** hm²、道路用地***** hm²、水域及水利设施用地***** hm²、园地***** hm²、住宅用地***** hm²、其他用地*****hm²，见表 3-7。矿业活动彻底改变和破坏了土地原地貌景观，使原始生态环境质量降低。矿山开采形成的裸露采场，给人们视觉造成不好的影响。根据表 4.2-6 及《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》附录 E“矿山资质环境影响程度分级表”，矿业活动对地形地貌景观破坏现状评估为严重。

表 3-7 矿山现状破坏土地、植被资源情况表

位置	面积 (hm ²)	地类		损毁方式	地形地貌景观影响 程度程度
		一级	二级		
露天采场	*****	工矿仓储用地	采矿用地	挖损	严重
	*****	林地	乔木林地	挖损	严重
	*****	道路用地	农村道路	挖损	严重
工业场地	*****	工矿仓储用地	采矿用地	压占	较严重
	*****		工业用地	压占	较严重
	*****	道路用地	城镇村道路用地	压占	较严重
	*****		农村道路	压占	较严重
	*****	水域及水利设施 用地	沟渠	压占	较严重
	*****		坑塘水面	压占	较严重
	*****	园地	其他园地	压占	较严重
	*****	住宅用地	农村宅基地	压占	较严重
	*****	林地	乔木林地	压占	较严重

	*****		其他林地	压占	较严重
	*****		竹林地	压占	较严重
	*****	其他用地	设施农用地	压占	较严重
矿山道路 (重复压占)	*****	工矿仓储用地	采矿用地	压占	较严重
合计	*****	-	-	-	-

2、地形地貌景观破坏预测评估

矿山为整合矿山，原春宏矿业前期开采形成了一个宕底和四个开采台阶，矿山未来新建的破碎站、办公区等地面附属设施将布置在春宏矿业现有的工业场地内，矿山未来不新增压占土地面积。

矿山生产期对土地资源的影响主要为露天采场、采场外围新增的沉砂池、截（排）水沟等对土地的挖损破坏。根据“开发利用方案”矿山未来自+243.4m削顶开采至+130m后分台阶开采，矿山开采终了至+40m，最终形成的宕底面积为0.7496km²，约占评估区面积的55.09%，裸露边坡台阶及边坡面积10.9252hm²。原采场境界范围内的地貌景观将彻底改变，裸露边坡均在可视范围内，给人们造成严重的视觉污染。根据表3-5，预测矿业活动最终对项目区地形地貌景观破坏评估为严重。

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

1、水土环境污染现状评估

（1）矿业活动对水资源、水环境影响的现状评估

①对水资源影响的现状评估

矿山为整合矿区，原春宏矿业采矿权范围采矿活动自2020年已停止，前期开采形成了四个台阶，即+130m、+110m、+95m、+65m台阶，+130m台阶高程一般处在+129m~+136m，台阶呈西高东低，台阶宽度22m左右，高度超过30m，属高陡边帮；+110m台阶高程+102m~+109m，呈西高东低，台阶宽度20m左右，最大高度近30m，属高度边帮；+95m台阶高程+94m~+101m，宽度30m，呈东高西低，属高度边帮；+65m台阶处在矿区中北部，台阶高度+65m~+72m，宽度一般超过40m，最大高度超过30m，属高陡边帮。四个台阶高程均高于当地最低侵蚀基准面（+36.04m）项目区内除矿权外的酉华河、宋

冲河外，地表水系不发育，矿权范围内无大的地表水体。前期春宏矿业开采时，采场内基本不涌水。矿山开采局部改变了地表水径流方向、径流途径和径流量。现状条件下，矿山开采对水资源评估为**较轻**。

②对水环境影响的现状评估

矿山目前进行的活动为原春宏矿业开采区的生态恢复，矿业活动产生的废水主要有治理区防尘、湿式凿岩、弃渣堆积体渗滤水和少量生活污水。其中防尘水、湿式凿岩防尘水在防尘后，被蒸发掉或过滤进土壤或岩石裂隙中，废水易对水环境造成影响。

2023年12月7日，项目组在矿山西华河及外排水水沟处采取水样（水样编号分别为DYS-H01、DYS-H02），并送华东冶金地质勘查研究院进行水样分析，水质分析结果见表3-8，详细分析化验情况见附件。

表 3-8 地表水质量监测评价结果

参数	单位	矿山外排水沟	西华河	限值	分类
pH	无量纲	8.44	8.58	6-9	I
化学需氧量	mg/L	1.12	1.08	20	I
氨氮	mg/L	0.13	0.14	1.0	I
总磷	mg/L	0.15	0.18	0.2	I
总铜	mg/L	0.0009	0.0005	1.0	I
锌	mg/L	0.010	0.0071	1.0	I
总砷	mg/L	/	0.0004	0.05	I
总铅	mg/L	/	/	0.05	I
氟化物	mg/L	/	/	1.0	I

注：“/”表示检测结果低于方法检出限。

从表3-8可知，矿场外排水及地表水体的水质能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准要求。现状条件下矿山活动对矿山周边地表水体的影响**较轻**。

项目区内地下含水岩组主要为第四系松散岩类孔隙含水岩组、碳酸盐岩类岩溶裂隙含水岩组和岩浆岩构造裂隙含水岩组。根据上文分析可知，项目区含水岩组对矿场开采影响较小，区内地下水补给来源主要为大气降水。根据《安徽省青阳县陈家冲矿区大阳山矿段整合区冶金用白云岩、熔剂用灰岩矿补充勘探报告》（以下简称“补勘报告”）：矿山所采矿石中不含有毒有害元素，且化学

成分稳定，矿山开采不会对地下水水质产生大的影响，矿业活动对地下水的水质影响程度现状评估为较轻。

综上，矿业活动对水资源影响程度现状评估为较轻，对水环境现状影响程度评估为较轻。

（2）矿业活动对土壤影响的现状评估

根据《安徽土壤》和本次实际调查可知，从成土因素和成土过程分析，区域内的土壤类型为黄棕壤，为棕黄色松散状粘土、亚粘土，夹大小不等的岩石碎块。黄棕壤土层一般厚 0.5 米，局部可达 1 米左右，在山沟处覆盖层较厚，土壤抗侵蚀能力较弱。区域内有机质含量为 4.60%，pH 值为 5.68。

2023 年 12 月 7 日，项目组对矿权内未损毁区及矿权外耕地进行取样（样品编号分别为 DYS-Y1、DYS-Y2）进行测试，化验结果见表 3-9，并对其中的有毒组分参照国标《土壤环境质量标准》中土壤分类标准，对土壤质量进行分级（表 3-10）。

表 3-9 土壤样化验结果汇总表

采样点位	分析项目及结果 (mg/kg)							
	pH	As	Hg	Cu	Pb	Zn	Cd	Cr
DYS-Y1	5.25	21.8	0.17	31.3	35.8	97.7	0.38	60.1
DYS-Y2	5.76	33.0	0.27	35.1	31.3	80.0	0.19	64.2
备注：参考《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中“农用地土壤污染风险筛选项（基本项目）”的要求。								

表 3-10 土壤环境质量评估指标及土壤分析结果一览表（mg/kg）

分析指标		土壤标准				三级标准	样品测试结果		评估结果	
		一级	二级							
金属	设限	自然	优良	良好	较好		DYS-Y1	DYS-Y2	DYS-Y1	DYS-Y2
Cu(≤)	设限	35	50	100	100	400	31.3	35.1	自然	自然
	农田	100	150	200	200	400				
Pb(≤)	果园	35	250	300	350	500	35.8	31.3	优良	自然
Zn(≤)	不限	100	200	250	300	500	97.7	80.0	自然	自然
Cd(≤)	不限	0.20	0.30	0.60	1.0	2.0	0.38	0.19	良好	自然
As(≤)	水田	15	30	25	20	30	21.8	33.0	优良	良好
	旱地	15	40	30	25	40				

根据表 3-9、表 3-10 表明区内土壤均符合二级土壤质量标准，土壤污染较

轻，土壤质量较好。监测结果表明：目前区内水环境、土壤环境质量较好，总体上矿区及周边水土环境污染现状评估影响**较轻**。

2、水土环境污染预测评估

（1）矿业活动对水资源、水环境影响的预测评估

①对水资源影响的预测评估

整合矿权外较大的水体为酉华河和宋冲河，在山前谷地零星分布有人工坑塘、排灌沟渠，地表径流沿矿山低洼处冲沟外排，河流及沟渠的水量受降水量控制。未来矿床开采局部改变原地表径流方向。根据“补勘地质报告”地表水与地下水之间的水力联系较差，矿山开采不会造成地表水漏失而干枯，预测后期矿山开采对矿区地表水资源影响**较轻**。

采场最低开采标高为+40m，位于当地最低侵蚀基准面（+36.04m）以下，未来矿山开采直接破坏碳酸盐岩裂隙岩溶含水层，根据“补勘地质报告”，该含水岩组富水性弱～中等，主要补给水源为大气降水，以静储量为主。另外前期春宏矿业开采该层位碳酸盐岩时，采场基本无涌水，因此未来矿山开采对地下水基本不产生影响。预测后期矿山开采对地下水资源影响**较轻**。

②对水环境影响的预测评估

根据前文分析，对矿区水环境可能造成污染的主要为生活污水和矿石淋溶水。矿山未来的矿业活动对水环境污染的可能性及污染程度分析如下：

1）生活污水

矿山距离酉华镇较近，根据“开发利用方案”：矿山工业场地内不设浴室、食堂等设施，矿区内生活用水由酉华镇自来水厂供水，厕所污水和粪便由当地农民运出，整个矿物无生活污水外排。

2）矿石淋溶水

矿山开采出的矿石经破碎站破碎后进入成品仓，围岩及夹石综合利用，不设废石堆场。因此，未来矿业活动不会因矿石淋溶水造成地下水污染。

矿山在未来开采也不会增加新的污染源和物质。矿山开采对评估区水环境影响预测评估为**较轻**。

（2）矿业活动对土壤影响的预测评估

根据现状评估，项目区现状条件下，矿山外排水水质符合Ⅲ类水标准，矿山产生的污废水下渗不会影响土壤的化学成分，另外据“补勘地质报告”的对矿

石及围岩化学成分分析结果：矿石及围岩中不含有毒有害的化学元素，矿山未来开采对土壤环境危害小。预测随着开采的进行，矿山附近的土壤中有害元素也不会有较大的变化。预测矿业活动最终对项目区土壤环境影响评估为**较轻**。

本节小结：

矿山地质环境现状评价：完成矿区整合工作后，矿山目前对原春宏矿业开采区域进行生态复绿，崩塌、滑坡地质灾害发育程度为弱发育，危害程度小，危险性小；根据现场调查，原春宏矿业开采过程中，采场内未发生涌水现象，现状条件下，对含水层结构、水位、水量及水质造成一定影响；原春宏矿业工业场地内存在局部切坡现象，原开采区域彻底改变了原始地形地貌景观，现状评估前期矿业活动对地形地貌景观破坏程度为严重；根据现场调查及取样分析，现状矿业活动对地表水水质、地下水水质、土壤环境影响较轻。

矿山地质环境预测评价：未来矿山开采将严格按照“开发利用方案”设计进行，依据边坡稳定性分析结果，未来进行矿业活动时，崩塌、滑坡地质灾害发育程度为弱发育，危害程度小，危险性小；对含水层结构、水位、水量及水质影响较轻；后期矿山破碎站及办公区将在春宏矿业现有的工业场地内新建，未来矿山自+243.4m 削顶开采至+130m 后分台阶开采至+40m，预测未来矿业活动对地形地貌景观破坏严重；矿山未来的生产工艺和生产流程不会发生改变，因此未来的矿业活动对地表水水质、地下水水质、土壤环境影响较轻。

表 3-11 矿山地质环境影响评估汇总表

评估内容		影响因素	评估结论
地质灾害评估	现状评估	矿山目前对原春宏矿业开采区域进行生态复绿，崩塌、滑坡地质灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小。	较轻
	预测评估	崩塌、滑坡地质灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小。	较轻
含水层评估	现状评估	前期春宏矿业开采区域，对含水层结构、水位、水量及水质造成一定影响。	较轻
	预测评估	预测未来的采矿活动对含水层结构、水位、水量及水质影响较轻。	较轻
地形地貌景观评估	现状评估	原春宏矿业工业场地局部地段存在切坡现象，原开采区域彻底改变了原始地形地貌，现状评估矿业活动对地形地貌景观破坏程度为严重。	严重
	预测评估	后期破碎站及办公区在现有的工业场地范围内新建，未来矿山自+243.4m 削顶开采至+130m 后分台阶开采至+40m，预测未来矿业活动对地形地貌景观破坏严重。	严重
水土环境污染评估	现状评估	矿山目前对原春宏矿业开采区域进行生态复绿，根据现场调查及采样分析，现状矿业活动对地表水水质、地下水水质、土壤环境影响较轻。	较轻
	预测评估	未来的生产工艺和生产流程不会发生改变，因此未来的矿业活动对地表水水质、地下水水质、土壤环境影响较轻。	较轻

三、矿山土地损毁预测与评估

(一) 土地损毁环节与时序

1、矿山生产工艺流程

矿山为整合矿山，设计开采方式为露天开采，生产工艺流程如下：

图 3-4 整合矿区生产工艺流程图

2、土地损毁环节与时序

根据“开发利用方案”中总平面布局设计，矿区涉及的损毁场地有：露天采场、工业场地矿山道路。根据本矿的实际情况，土地损毁环节和时序如下：

第一阶段：已损毁时期（2004 年 1 月～2023 年 12 月）

这一阶段主要为春宏矿业有限公司在老采矿权范围内进行的地面附属设施建设及采场挖损，工业场地和矿山道路的建设，对土地造成压占损毁。对 +130m、+110m、+95m、+65m 平台开采，对土地造成挖损损毁。

第二阶段：近期土地损毁期（2026 年 1 月～2030 年 12 月）

主要工作是对原春宏矿业工业场地内的砌体进行拆除，新建破碎站和办公区，持续对土地资源造成压占损毁。开拓新的矿山道路，将对土地资源造成挖损损毁。近期整合矿山主要对 +130m 以上平台进行削顶开采，将对土地持续造成挖损损毁。

第三阶段：矿山中远期土地损毁期（2031 年 1 月～2046 年 3 月）

矿山基建期形成的各附属设施场地在开采期间继续使用，将对土地持续造成压占损毁。矿山开采 +130m～+40m 平台将对土地造成挖损损毁。

(二) 已损毁各类土地现状

根据矿山现有资料，并结合现场调查，已损毁场地为露天采场、工业场地和矿山道路，总的损毁面积为*****hm²，损毁区域土地利用现状如下：

1、露天采场

矿山已形成的开采台阶有+130m、+110m、+95m、+65m 台阶，。损毁面积为*****hm²，损毁的地类为采矿用地***** hm²、乔木林地*****hm²和农村道路***** hm²。损毁的形式为挖损。

2、工业场地

工业场地布置在矿山北侧的山脚下，位于开采境界线之外，主要由破碎站、办公区组成，占地面积*****hm²，损毁的土地类型为采矿用地（*****hm²）、城镇村道路用地（*****hm²）、工业用地（*****hm²）、沟渠（*****hm²）、坑塘水面（*****hm²）、农村道路（*****hm²）、农村宅基地（*****hm²）、其他林地（*****hm²）、其他园地（*****hm²）、乔木林地（*****hm²）、设施农用地（*****hm²）和竹林地（*****hm²），损毁的形式为挖损和压占。

3、矿山道路

运矿道路布置在露天采场和工业场地内，为重复压占。矿区道路压占损毁的土地面积为*****hm²，损毁形式为挖损和压占，损毁土地类型为采矿用地。

表 3-12 矿山已损毁土地情况统计表

位置	面积（hm ² ）	地类		损毁方式
		一级	二级	
露天采场	*****	工矿仓储用地	采矿用地	挖损
	*****	林地	乔木林地	挖损
	*****	道路用地	农村道路	挖损
工业场地	*****	工矿仓储用地	采矿用地	压占
	*****		工业用地	压占
	*****	道路用地	城镇村道路用地	压占
	*****		农村道路	压占
	*****	水域及水利设施用地	沟渠	压占
	*****		坑塘水面	压占
	*****	园地	其他园地	压占
	*****	住宅用地	农村宅基地	压占
	*****	林地	乔木林地	压占
	*****		其他林地	压占
	*****		竹林地	压占
	*****	其他用地	设施农用地	压占
矿山道路 (重复压占)	*****	工矿仓储用地	采矿用地	压占

合计	*****	-	-	-
----	-------	---	---	---

(三) 拟损毁土地预测与评估

1、拟损毁土地预测

整合矿山近期将在春宏矿业原工业场地内新建破碎站及办公区，不会新增压占损毁。未来矿山对土地损毁主要是整合矿权范围内未损毁的区域，随着开采水平向下延深、开采范围的扩大将造成挖损。拟损毁土地面积为*****hm²，损毁的地类为采矿用地、乔木林地、竹林地、灌木林地和其他林地，损毁形式为挖损。拟损毁区域各地类损毁情况见表 3-13。

表 3-13 整合矿区拟损毁土地情况表

一级类		二级类		面积 hm ²	所占比例 %
编码	名称	编码	名称		
03	林地	0301	乔木林地	*****	**
		0302	竹林地	*****	**
		0305	灌木林地	*****	**
		0307	其他林地	*****	**
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	*****	**
10	交通运输用地	1006	农村道路	*****	**
合计					***

2、土地损毁程度分析

矿区土地损毁程度分析应是矿区开发活动引发的矿区土地质量变化程度的分析，所以在选择矿山土地损毁程度分析以损失时就要选择矿区开发引起的、与原始背景比较有显著变化的因素，且能显示土地质量的变化。

本方案参评因素的选择限制在一定矿区损毁土地类型的影响因子之内，矿区土地损毁程度分析是为土地复垦提供基础数据，确定矿区土地复垦的利用方向等。

(1) 评价对象

本方案将对因为矿山开采所产生的所有损毁土地进行评价，即对整合矿区总损毁情况进行评价。矿山开采总损毁土地面积*****hm²，其中破碎站场地（含办公区）压占损毁*****hm²，露天采场挖损面积*****hm²，矿山道路压占

损毁*****hm²（重复压占）。见表 3-14。

表 3-14 矿山终了损毁土地统计表

单位：hm²

一级类		二级类		损毁单元			合计	占比 %
编码	名称	编码	名称	露天 采场	工业 场地	矿山道路 (重复压占)		
02	园地	0204	其他园地	*****	*****	*****	*****	**
03	林地	0301	乔木林地	*****	*****	*****	*****	**
		0302	竹林地	*****	*****	*****	*****	**
		0305	灌木林地	*****	*****	*****	*****	**
		0307	其他林地	*****	*****	*****	*****	**
06	工矿仓储 用地	0601	工业用地	*****	*****	*****	*****	**
		0602	采矿用地	*****	*****	*****	*****	**
07	住宅用地	0702	农村宅基地	*****	*****	*****	*****	**
10	交通运输 用地	1004	城镇村道路 用地	*****	*****	*****	*****	**
		1006	农村道路	*****	*****	*****	*****	**
11	水域及水利设施 用地	1104	坑塘水面	*****	*****	*****	*****	**
		1107	沟渠	*****	*****	*****	*****	**
12	其他用地	1202	设施农用地	*****	*****	*****	*****	**
合计				*****	*****	*****	*****	**

(2) 损毁程度分析

①压占土地损毁程度分析

项目区内土地损毁程度分析应是矿山开发活动引起的土地质量变化程度分析，所以在选择矿山土地损毁程度分析因素时就要选择项目区开发引起的、与原始背景值有比较显著变化的因素，且能显示土地质量的变化。

本方案参评因素的选择限制在一定的项目损毁土地类型的影响因子之内，项目区土地损毁程度分析是为土地复垦提供基础数据、确定项目区土地复垦的利用方向等。土地压占损毁程度预测等级确定为 3 级标准，分别定为：Ⅰ级（轻度损毁）、Ⅱ级（中度损毁）、Ⅲ级（重度损毁）。压占土地损毁程度分析因素及

等级标准见表 3-15。

表 3-15 压占土地损毁程度分析因素及等级标准表

损毁方式	分析因素	分析等级		
		I 级 (轻度损毁)	II 级 (中度损毁)	III 级 (重度损毁)
压 占	表土是否剥离	未剥离	部分剥离	全部剥离
	砾石侵入量	<10%	10%~30%	>30%
	压实情况	未压实	部分压实	全部压实
	损毁土层厚度	< 10cm	10~30cm	> 30cm
	土壤肥力下降	<10%	10%~60%	>60%

为保证评价效果，本方案对破碎站场地、矿山道路按照表 3-15 的分析因素分别进行评价，采取就重不就轻的原则，综合确定各场地压占损毁程度，评价结果详见表 3-16。

表 3-16 整合矿区各场地压占损毁土地分析及等级确定

场地名称	工业场地(含办公区)	矿山道路
面积(hm ²)	10.2083	0.4063
损毁形式	压占	压占
损毁地类	工矿仓储用地、林地、道路用地、水域及水利设施用地、园地、住宅用地和其他用地	工矿仓储用地
损毁土体厚度(m)	0.5~1.0	0.5~1.0
残留土体厚度(m)	0~0.5	0
砾石含量	10%~30%	10%~30%
压实程度	部分压实	压实
土壤肥力下降	10%~60%	10%~60%
损毁程度	严重	严重

②采场挖损土地损毁程度分析

前期春宏矿业在其采矿权范围内开采，形成了+130m、+110m、+95m、+65m 台阶，根据开发利用方案，近期将采用削顶开采至+130m，中远期集中于+130m~+40m 台阶。矿山设计台阶坡面角 70~75°，终了边坡坡面角 48°~55°。预计开采终了采场总损毁面积为*****hm²，损毁的地类：乔木林地(*****hm²)、竹林地(*****hm²)、灌木林地(*****hm²)、其他林地(*****hm²)采矿用地(*****hm²)和农村道路(*****hm²)，损毁形式为挖损。最大边坡高度 112m，采场边坡岩石全部裸露。

表 3-17 挖损土地损毁等级标准表

评价因素	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
地表变形	挖损深度	<10m	10m-30m	>30m
地表变形	边坡角度	<25°	25°-35°	>35°
基岩裸露情况	基岩裸露程度	无裸露	部分裸露	全部裸露

根据表 3-17，且采用就重不就轻的原则，采场挖损损毁程度为重度损毁。

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

（一）矿山地质环境保护与恢复治理分区

矿山地质环境保护治理工作贯穿于矿山开采始终，从矿山建设开始就要重视矿山地质环境保护工作，在开采过程中，要加强被破坏的矿山地质环境的治理恢复工作，重点加强矿山开采挖损区的治理工作，同时要注意统筹规划，全面布置，合理安排。

1、分区原则及方案

（1）分区原则

综合评估是依据现状评估和预测评估结果，充分考虑评估区地质环境条件的差异性，潜在的矿山地质灾害隐患分布、危险性大小、危害程度；矿山地质环境影响对象、地质环境破坏程度、对土地资源类型、水资源及水环境的影响、防治难度等的基础上，按“区内相似、区际相异”的原则，采用定性、半定量分析法，进行矿山地质环境影响综合分区。

（2）分区方法

在对地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境污染和破坏现状评估和预测评估的基础上，根据防治难易程度，对矿山地质环境保护与治理恢复进行分区。

选取地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境污染现状与预测评估结果作为分区指标，利用叠加法进行分区，分区标准见表 3-18、表 3-19（附录 E 表 E.1）。

对同一地质环境问题，当现状评估与预测评估区域重叠时，采取就上原则进行分区；当不同地质环境问题重叠时，也采取就上原则进行分区。

表 3-18 矿山地质环境保护与治理恢复分区标准

分区指标	评估阶段	分区级别		
		重点	次重点	一般
地质灾害影响程度	现状评估	严重	较严重	较轻
	预测评估			
含水层影响和破坏	现状评估	严重	较严重	较轻
	预测评估			
地形地貌景观影响和破坏	现状评估	严重	较严重	较轻
	预测评估			
水土环境污染	现状评估	严重	较严重	较轻
	预测评估			

表 3-19 矿山地质环境影响程度分级表

影响程度分级	确定要素					
	矿山地质灾害影响对象	对地质环境破坏作用	影响的土地资源类型	水资源的影响	水环境的影响	防治难度及防治费用
严重	各类保护区、城镇、大村庄、重要交通干线、重要工程设施。	作用大	浇灌水田、有林地、商业、工业、住宅等用地。	大面积地表水漏失、使水田变旱地；地下水枯竭，影响水源地供水。	污染河流、水库或大面积地表、地下水水体。	难度大，费用高。
较严重	村庄、一般交通线和工程设施。	作用中等	水浇地、林地、仓储等用地。	小范围地表水漏失、地下水位超长下降，但影响限于局部。	污染小溪水塘或局部地表、地下水水体。	难度较大，费用较高。
一般	分散性居民区或无居民区。	作用小	旱地、各类园地、未成林地、草场、未利用地及利用价值相对较低的土地。	无地表水漏失、泉井干涸现象，不影响当地生产生活。	基本无污染或仅限于极小范围内的轻微污染。	难度小，费用较小。
注：分级采取上一级优先的原则确定，只要有一项要素符合某一级别，应定为该级别。						

(3) 分区评述

根据矿山地质环境影响评估，整合矿区开采引发的矿山地质环境问题主要为崩塌、滑坡、地形地貌景观破坏及土地资源破坏。根据矿山不同区域内矿山地质环境破坏程度以及恢复治理的可行性，对遭受不同破坏程度区域因地制宜采取不同的治理措施，以实现矿山地质环境的最大程度的治理恢复，达到可利用的目标。

①现状评估分区

根据矿业活动对土地资源、土石环境及地形地貌景观、水资源、水环境影响及矿山地质灾害影响的现状评估，将项目区划分为三个区：即露天采场挖损土地矿山地质环境影响严重区（I）、矿山附属设施压占土地矿山地质环境影响较严重区（II）、矿山地质环境影响一般区（III）。见图 3-5。

1) 矿山露天采场挖损土地地质环境影响严重区（I）

该区为原春宏矿业露天采场开采境界内各台阶采区挖损土地分布区，面积约为*****hm²，占评估区面积的 4.43%。现状条件下，区内主要地质环境问题是：矿山前期开采、采准形成的采场挖损破坏的土地、植被资源，破坏的土地类型为采矿用地、乔木林地和农村道路。矿业活动对地质环境破坏作用大；对水资源、水环境影响一般；采场形成的边坡整体基本稳定。地质灾害危害程度较轻，危险性小。现状条件下无地质灾害。区内主要地质环境问题防治难度大，防治恢复费用高。依据“技术要求”（附录 E 表 E.1），该区现状评估为矿山地质环境影响严重区。

2) 矿山附属设施压占土地资源地质环境影响较严重区（II）

该区为春宏矿业工业场地及矿山道路分布区，面积约为*****hm²，占评估区总面积的 7.50%。区内主要地质环境问题是：春宏矿业生产基建期间建成的工业场地、矿山道路压占破坏土地、植被资源，压占破坏的土地类型为采矿用地、城镇村道路用地、工业用地、沟渠、坑塘水面、农村道路、农村宅基地、其他林地、其他园地、乔木林地、设施农用地和竹林地。矿业活动对该区地质环境破坏作用中等；对水资源、水环境影响程度较轻；矿山各类场地已平整压实，矿山道路依地形而建，无大的切坡，现状条件下无地质灾害。区内主要地质环境问题防治难度较大，防治恢复费用较高。据“技术要求”（附录 E 表 E.1），该区现状评估为矿山地质环境影响较严重区。

3) 矿山地质环境影响一般区（III）

该区包括评估区内除严重区、较严重区以外的其他区域，面积约为*****hm²，约占评估区总面积 86.01%。现状条件下矿业活动对区内地质环境无破坏作用。区内无因矿业活动引发的地质环境问题。该区地质环境基本维持均衡状态。据“技术要求”（附录 E 表 E.1），该区现状评估为矿山地质环境影响一般区。

图 3-5 整合矿区矿山地质环境现状分区图

②预测评估分区

根据上述矿山地质环境影响分级原则，结合“开发利用方案”，将矿山地质环境保护与综合治理方案编制范围划分为三个区：即矿山露天采场挖损土地地质环境影响严重区（Ⅰ）、矿山附属设施压占土地地质环境影响较严重区（Ⅱ）、矿山地质环境影响一般区（Ⅲ），见图 3-6。分述如下：

1) 矿山露天采场挖损土地地质环境影响严重区（Ⅰ）

位于矿床（体）开采境界内，由采场台阶及采场边坡组成，面积*****hm²，约占评估区总面积的 55.10%。该区原始地貌为高丘，最高原始标高为+243.4m，开采终了最低标高为+40m。未来矿山开采边坡台阶高度为 15m，边坡最大高度为 112m。矿山开采可能引发的地质环境问题为崩塌、滑坡地质灾害，其危险性小，危害性小，危害程度较轻；矿山开采境界内终了形成的宕底面积约为*****hm²，裸露台阶及边坡的面积为*****hm²。破坏的土地类型为采矿用地、乔木林地、竹林地。灌木林地、其他林地和灌木林地，对土地资源及地形地貌景观破坏影响程度为严重。矿山开采对地质环境的破坏作用大，其防治难度大，防治恢复费用高，据“技术要求”（附录 E 表 E.1），该区预测评估为矿山地质环境影响严重区。

2) 矿山附属设施压占土地地质环境影响较严重区（Ⅱ）

位于采场外围，由破碎站场地（含办公区和矿山道路）组成，面积*****hm²，占评估区总面积 7.50%。各场地基本已压实，无地质灾害隐患；矿山道路切坡局部段高度约为 1~1.5m，切坡段边坡处于稳定状态。根据预测评估结果，该区边坡基本稳定，其危险性小，危害性小，危害程度较轻；区内占用破坏的土地类型主要为乔木林地和采矿用地，对土地资源及地形地貌景观破坏较为严重。中远期矿山开采对地质环境的破坏作用中等，矿山闭坑后其防治难度较小，防治恢复费用较小。据“技术要求”（附录 E 表 E.1），该区预测评估为矿山地质环境影响较严重区。

3) 矿山地质环境影响一般区 (III)

位于露天采场外围, 为方案编制区除严重区、较严重区以外的区域, 面积***** hm^2 , 占评估区总面积 37.40%。矿业活动对该区地质环境无破坏作用, 区内无因采矿活动引发的地质环境问题。该区地质环境基本位置均衡状态。综合评估, 矿山开采对该区地质环境影响程度为一般, 依据“技术要求”(附录 E 表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表), 该区综合评估为矿山地质环境影响一般区。

图 3-6 整合矿区矿山地质环境预测分区图

(4) 矿山地质环境保护与恢复治理分区

根据上述分区原则及分区方法, 结合评估区现状、预测分区结果, 将评估区划分为三个区, 即矿山露天采场地质环境保护与治理重点防治区 (I)、矿山附属设施压占土地地质环境保护与治理次重点防治区 (II) 和矿山地质环境保护与治理一般防治区 (III)。见图 3-7。

① 矿山露天采场地质环境保护与治理重点防治区 (I)

位于矿床 (体) 开采境界内, 由采场宕底、采场台阶及边坡组成, 面积***** hm^2 , 占评估区总面积的 55.10%, 其中终了宕底面积***** hm^2 , 边坡及台阶面积为***** hm^2 。破坏土地类型主要为乔木林地采矿用地。中远期矿山开采边坡台阶高度 15m, 边坡最大高度 112m, 矿山开采可能引发的环境地质问题为崩塌、滑坡地质灾害, 其发育程度为弱发育, 危险性小, 危害性小, 危害程度较轻; 对土地资源及地貌景观破坏影响程度严重; 对含水层破坏影响程度较轻; 对水土污染影响程度为较轻; 综上, 矿山开采对地质环境的破坏作用大。

针对上述矿山地质环境问题, 主要防治措施为①对可能发生地质灾害的区域提前设立警示标志, 禁止人员、车辆进入危险区和进行作业; ②对边坡上的危岩和浮石进行清理, 消除崩塌隐患; ③建立监测点 (网), 开展边坡稳定性监测。

② 矿山附属设施压占土地地质环境保护与治理次重点防治区 (II)

位于采场外围, 由破碎站场地 (含办公区和矿山道路) 组成, 面积

***** hm^2 ，占评估区总面积 7.50%。各场地基本已压实，无地质灾害隐患；矿山道路切坡局部段高度约为 1~1.5m，切坡段边坡处于稳定状态。根据预测评估结果，该区边坡基本稳定，其危险性小，危害性小，危害程度较轻；区内占用破坏的土地类型主要为乔木林地和采矿用地，对土地资源及地形地貌景观破坏较为严重。中远期矿山开采对地质环境的破坏作用中等。

主要防治措施是建立监测点（网）和警示标牌，开展监测及日常巡视。

③矿山地质环境保护与治理一般防治区（III）

位于露天采场外围，为评估区内除严重区、较严重区以外的区域，面积 ***** hm^2 ，占评估区面积的 37.40%。区内无因矿业活动引发的地质环境问题，地质环境基本维持均衡状态。综合评估，矿山开采对该区地质环境的影响程度为一般。

主要防治措施：设立警示标牌，加强日常巡视。

图3-7 整合矿区矿山地质环境恢复治理分区图

（二）土地复垦区域与复垦责任范围

1、复垦区范围的确定

（1）已损毁土地

矿山已损毁的土地为工业场地、矿山道路压占损毁和露天采场挖损损毁面积之和。

矿山附属设施压占损毁土地总面积 ***** hm^2 ，其中原春宏矿业工业场地 ***** hm^2 ，矿山道路 ***** hm^2 （重复压占）。原春宏矿业采矿权内露天采场挖损土地面积为 ***** hm^2 。

矿山已损毁土地总面积=附属设施压占土地面积（***** hm^2 ）+露天采场挖损土地面积（***** hm^2 ）-重复压占面积（***** hm^2 ）=***** hm^2 。

(2) 拟损毁土地

根据开发利用方案，矿山未来将在原春宏矿业工业场地内新建破碎站、办公区等地面附属设施工程，不新增征地面积，无拟压占损毁土地，近期及中远期的土地损毁为露天采场挖损。原春宏矿业采矿权内的开采区域将纳入整合矿区开采，矿山至闭坑时拟增加的挖损面积为***** hm^2 。

(3) 复垦区范围

综上，矿山总损毁面积=已损毁土地面积 (***** hm^2) + 拟损毁面积 (***** hm^2) - 重叠面积 (***** hm^2) = 8***** hm^2 。

整合矿区复垦区范围为总损毁土地面积***** hm^2 。损毁的土地类型：采矿用地 (***** hm^2)、乔木林地 (***** hm^2)、竹林地 (***** hm^2)、灌木林地 (***** hm^2)、其他林地 (***** hm^2)、工业用地 (***** hm^2)、沟渠 (***** hm^2)、坑塘水面 (***** hm^2)、农村道路 (***** hm^2)、城镇村道路用地 (***** hm^2)、其他园地 (***** hm^2)、农村宅基地 (***** hm^2)、设施农用地 (***** hm^2)。

2、复垦责任范围

复垦责任范围=复垦区范围-永久性建设用地面积，本矿山无永久性建设用地，故复垦责任范围=复垦区范围= ***** hm^2 。复垦责任范围包括：露天采场、破碎站场地、矿山道路。矿山按照边生产，边复垦原则，对已开采完毕的台阶及边坡及时进行复垦，后期对采场宕底、破碎站场地地进行复垦，复垦方向为林地，运矿道路作为养护道路予以保留，复垦率 100%。复垦责任范围内地类及拐点坐标详见表 3-20、表 3-21 及图 3-8。

表 3-20 复垦责任范围地类统计表

单位： hm^2

一级类		二级类		面积 hm^2	所占比例 %
编码	名称	编码	名称		
02	园地	0204	其他园地	*****	**
03	林地	0301	乔木林地	*****	**
		0302	竹林地	*****	**
		0305	灌木林地	*****	**
		0307	其他林地	*****	**
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	*****	**
		0602	采矿用地	*****	**

07	住宅用地	0702	农村宅基地	*****	**
10	交通运输用地	1004	城镇村道路用地	*****	**
		1006	农村道路	*****	**
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	*****	**
		1107	沟渠	*****	**
12	其他用地	1202	设施农用地	*****	**
合计				*****	**

表 3-21 整合矿区复垦责任范围坐标表（2000 国家大地坐标系）

编号	X	Y	编号	X	Y
1	*****	*****	2	*****	*****
3	*****	*****	4	*****	*****
5	*****	*****	6	*****	*****
7	*****	*****	8	*****	*****
9	*****	*****	10	*****	*****
11	*****	*****	12	*****	*****
13	*****	*****	14	*****	*****
15	*****	*****	16	*****	*****
17	*****	*****	18	*****	*****
19	*****	*****	20	*****	*****
21	*****	*****	22	*****	*****
23	*****	*****	24	*****	*****
25	*****	*****	26	*****	*****
27	*****	*****	28	*****	*****
29	*****	*****	30	*****	*****
31	*****	*****	32	*****	*****
33	*****	*****	34	*****	*****
35	*****	*****	36	*****	*****
37	*****	*****	38	*****	*****
39	*****	*****	40	*****	*****
41	*****	*****	42	*****	*****
43	*****	*****	44	*****	*****
45	*****	*****	46	*****	*****
47	*****	*****	48	*****	*****
49	*****	*****	50	*****	*****
51	*****	*****	52	*****	*****
53	*****	*****	54	*****	*****
55	*****	*****	56	*****	*****
57	*****	*****	58	*****	*****

59	*****	*****	60	*****	*****
61	*****	*****	62	*****	*****
63	*****	*****	64	*****	*****
65	*****	*****	66	*****	*****
67	*****	*****	68	*****	*****
69	*****	*****	70	*****	*****
71	*****	*****	72	*****	*****
73	*****	*****	74	*****	*****
75	*****	*****	76	*****	*****
77	*****	*****	78	*****	*****
79	*****	*****	80	*****	*****
81	*****	*****	82	*****	*****
83	*****	*****	84	*****	*****
85	*****	*****	86	*****	*****
87	*****	*****	88	*****	*****
89	*****	*****	90	*****	*****
91	*****	*****	92	*****	*****
93	*****	*****	94	*****	*****
95	*****	*****	96	*****	*****
97	*****	*****	98	*****	*****
99	*****	*****	100	*****	*****
101	*****	*****	102	*****	*****
103	*****	*****	104	*****	*****
105	*****	*****	106	*****	*****
107	*****	*****	108	*****	*****
109	*****	*****	110	*****	*****
111	*****	*****	112	*****	*****
113	*****	*****	114	*****	*****
115	*****	*****	116	*****	*****
117	*****	*****	118	*****	*****
119	*****	*****	120	*****	*****
121	*****	*****	122	*****	*****
123	*****	*****	124	*****	*****
125	*****	*****	126	*****	*****
127	*****	*****	128	*****	*****
129	*****	*****	130	*****	*****
129	*****	*****	130	*****	*****
131	*****	*****	132	*****	*****
133	*****	*****	134	*****	*****
135	*****	*****	136	*****	*****
137	*****	*****	138	*****	*****

139	*****	*****	140	*****	*****
141	*****	*****	142	*****	*****
143	*****	*****	144	*****	*****
145	*****	*****	146	*****	*****
147	*****	*****	148	*****	*****
149	*****	*****	150	*****	*****
151	*****	*****	152	*****	*****
153	*****	*****	154	*****	*****
155	*****	*****	156	*****	*****
157	*****	*****	158	*****	*****
159	*****	*****	160	*****	*****
161	*****	*****	162	*****	*****
163	*****	*****	164	*****	*****
165	*****	*****	166	*****	*****
167	*****	*****	168	*****	*****
169	*****	*****	170	*****	*****
171	*****	*****	172	*****	*****
173	*****	*****	174	*****	*****
175	*****	*****	176	*****	*****
177	*****	*****	178	*****	*****
179	*****	*****	180	*****	*****
181	*****	*****	182	*****	*****
183	*****	*****	184	*****	*****
185	*****	*****	186	*****	*****
187	*****	*****	188	*****	*****
189	*****	*****	190	*****	*****
191	*****	*****	192	*****	*****
193	*****	*****	194	*****	*****
195	*****	*****	196	*****	*****
197	*****	*****	198	*****	*****
199	*****	*****	200	*****	*****
201	*****	*****	202	*****	*****
203	*****	*****	204	*****	*****
205	*****	*****	206	*****	*****
207	*****	*****	208	*****	*****
209	*****	*****	210	*****	*****
211	*****	*****	212	*****	*****
213	*****	*****	214	*****	*****
215	*****	*****	216	*****	*****
217	*****	*****	218	*****	*****

219	*****	*****	220	*****	*****
221	*****	*****	222	*****	*****
复垦责任范围面积为*****hm ²					

图3-8 整合矿区复垦区域复垦责任区示意图

（三）土地类型与权属

1、土地利用类型

（1）土地利用类型

根据青阳县自然资源与国土局提供的最新的项目区1：10000土地利用现状图（*****、*****），参照全国土地利用现状调查技术规程、全国土地利用现状分类标准（GB/T 21010-2007），确定复垦区土地现状利用类型。确定复垦区土地现状利用类型。复垦区面积*****hm²，土地利用类型包括采矿用地、乔木林地、竹林地、灌木林地、其他林地、工业用地、沟渠、坑塘水面、农村道路、城镇村道路用地、其他园地、农村宅基地、设施农用地二级地类。复垦区内无耕地。

（2）土地权属

整合矿区复垦责任范围内土地所有权属于青阳县西华镇朝华村、田屋村、华岸村集体土地及西华镇西华林场国有土地，权属界线明显，无争议。青阳县春宏矿业有限公司在矿山开采期对复垦责任范围内集体土地进行合法租用，矿山土地复垦工作结束后，将租用土地交还原所有人。

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

(一) 技术可行性分析

根据现状和预测评估结果，矿山造成土地损毁、地形地貌景观破坏的主要为露天采场、矿山破碎站场地及矿山道路，最终损毁土地资源面积为*****hm²。

现状条件下，露采场地挖损土地面积*****hm²，现状地质灾害主要为崩塌、滑坡，危害程度较轻，危险性小；对含水层影响程度为较轻；对地形地貌景观影响程度为严重；对土地资源破坏影响程度为严重；对水土污染影响程度为较轻。

根据矿山开发利用方案，最终形成的宕底面积为*****hm²，裸露台阶边坡面积为*****hm²。矿山开采方式为露天开采，开采方法为削顶开采至+130m后，自上而下分台阶开采，终了采场边坡最大垂高为112m，预测发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。对采场台阶采取覆土植树、边坡采取喷播进行复绿，可恢复地表植被；采场宕底及矿山工破碎站场地覆土植树恢复为林地。其质量措施可行，防治难度较大。

矿山地面附属设施压占土地面积*****hm²，损毁的土地类型：园地、林地、工矿仓储用地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地和其他用地，矿山附属设施局部地段存在切坡，切坡高度为0.5~3.0m。现状条件下矿山附属设施场地存在的地质灾害为崩塌、滑坡，危害程度较轻，危险性小；对含水层影响较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对土地资源破坏影响程度为较严重；对水土污染影响程度为较轻。矿山未来新建的破碎站场地利用春宏矿业现有的工业场地，不新增占地，预测评估结果与现状评估结果相同。对附属设施压占区采取合理的保护措施后，可以减少和避免矿山地质环境的破坏，经过治理后，可以恢复自然生态。其治理措施可行，防治难度较大。

青阳县春宏矿业有限公司目前正对前期开采区域进行生态复绿，已完成的复垦面积为7.74hm²，复垦措施为：台阶覆土后按照3m×3m种植刺槐，林间空

隙散播草籽。边坡挂网喷播复绿。通过前期的复垦工作，矿山积累了一定的复垦经验和手段，为后续相似条件下的复垦提供了技术支撑。

整个矿山地质环境保护与综合治理工程相对简单，矿山自备的挖掘机、铲车、风镐、潜孔钻、汽车均适用于矿山地质环境治理工程，只需投入一定的工作量对地质环境进行改造，对矿区实施绿化和覆土，技术要求不高，在企业人力、物力、财力可承受范围之内。方案在技术上是可行的。

（二）经济可行性分析

1、治理费用概算

截至 2023 年 9 月 30 日，整合矿山范围内可采出资源储量*****万吨，矿山地质环境保护与土地复垦静态总投资为 4745.2774 万元，分摊到矿山开采成本为*****元/t，所占比重小，不会对企业总体利润构成较大影响。

2、治理资金保障

为了保证本方案的顺利实施，除在组织上和技术上严格把关外，还必须加强对资金的管理。

根据“谁开发谁保护，谁破坏谁治理，谁投资谁受益”的原则，矿山地质环境保护与治理恢复资金来源于企业自筹。建设单位应将治理费从生产费用中列支，防止挤占、挪用或截留，要做到资金及时足额到位，合理使用，确保专款专用，确保经费投资额度、资金流向和使用情况的真实性和有效性。

综上，矿山地质环境保护与土地复垦方案在经济上是可行的。

（三）生态环境协调性分析

1、对植被的影响

本项目对植被影响主要表现在采场、矿山附属设施等场地施工过程中造成破坏而导致植物量减少等方面。另外在日常生产活动中，施工机械、运输工具的碾压和人员往来也将不同程度的破坏和影响矿区及周边的植被。但是随着恢复治理的持续推进，对周围植被的破坏影响程度将变小。

2、对动物的影响

矿权范围内无保护级的野生动物活动迹象。本矿区范围较小，且所占区域主要为采矿用地和乔木林地，不会破坏动物群落结构。

方案实施后，将显著提高土地利用率和生产力，并增加当地生态环境容量；挖损、压占损毁的土地得到治理，土壤得到改良，水土得以保持；基础设施得到维修加固。茂盛的草木能净化空气，调节气候，美化环境，并能促进野生动物繁殖，改善生物圈的生态环境。实施矿山地质环境保护与治理恢复方案后，总体取得良好的环境效益。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

根据青阳县自然资源和规划局提供的最新的1:10000土地利用现状图（*****、*****），参照全国土地利用现状调查技术规程、全国土地利用现状分类标准（GB/T21010-2007），确定复垦区土地现状利用类型。复垦区面积*****hm²，土地利用类型包括：采矿用地、乔木林地、竹林地、灌木林地、其他林地、工业用地、沟渠、坑塘水面、农村道路、城镇村道路用地、其他园地、农村宅基地、设施农用地二级地类。复垦区内无耕地。

复垦区周边为典型的农耕区，耕作历史悠久，农田水利和田间道路等配套设施较完善，土地利用率较高。土壤类型为黄棕壤土，土壤肥力一般。主要农作物为水稻和油菜。

（二）土地复垦适宜性评价

土地复垦适宜性评价目的在于对被损毁土地做出生态适宜性、经济可行性评价，确定其最优复垦方向。土地适宜性评价的对象为损毁后、复垦前的土地。本项目重点对复垦区损毁土地范围内的特点利用方式进行评定。

1、土地复垦适宜性评价原则

（1）符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调。

损毁土地不同于一般的土地资源，其复垦方向的确定首先必须和国家及地方的土地利用总体规划保持协调。

（2）因地制宜原则。

土地的利用受周围环境条件制约，一种利用方式必须有与之相应的配套设施和环境特征相适应。根据被损毁前后土地拥有的基础设施，特别是损毁现

状，扬长避短，发挥优势，确定合理的利用方向。复垦后的土地，根据土地利用总体规划，在尊重权利人意愿的基础上，宜农则农、宜林则林、宜牧则牧。

（3）土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则。

选择最佳的利用方向，根据被损毁的土地状况是否适宜复垦为某种用途的土地，或以最小的资金投入取得最佳的经济、社会和生态环境效益，同时应注意发挥整体效益，即根据区域土地利用总体规划的要求，合理确定土地复垦方向。方向确定过程中应始终坚持农用地优先，是耕地的尽量复垦为耕地，保护珍贵的耕地资源。

（4）主导性限制因素与综合平衡原则。

复垦土地在再利用过程中，限制因素很多，如低洼积水、坡度、灌溉条件、土壤厚度、土壤质地等，土地复垦适宜性评价过程中应对影响土地复垦利用的诸多因素，如土壤、气候、生物、交通、地貌、原有利用状况以及土地损毁程序等多种因素进行综合分析对比，同时应兼顾限制其再利用的主导限制因素。

（5）复垦后土地可持续利用原则。

土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性也随损毁等级与损毁过程而变化，具有动态性，在进行复垦土地的适宜性评价时，应考虑矿区工农业发展的前景、科技进步以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。从土地利用历史过程看，土地复垦必须着眼于可持续发展原则，应保证所选土地利用方向具有持续生产能力、防止掠夺式利用农业资源或二次污染等问题。

（6）经济可行、技术合理性原则。

在确定损毁土地的复垦技术时，要考虑其技术上合理，被复垦的损毁土地复垦后能够尽快和尽量接近损毁前的状态，同时还要考虑其经济上的可行性，复垦土地的经济支出能够为矿山所接受，同时使复垦的经济效益优化，尽可能的让矿山花费减少到最小，同时土地的复垦工作做到更好。

（7）社会因素和经济因素相结合原则。

对于复垦区被损毁土地复垦适宜性评价，既要考虑它的社会因素（如种植习惯、业主意愿、社会需求和资金来源等），也要考虑它的经济因素（如发展状况、经济结构、居民收入、消费者结构等），二者相结合确定复垦利用方向。

2、土地复垦适宜性评价依据

本项目土地复垦适宜性评价在详细调研项目区土地损毁前的利用状况及生产水平和损毁后的土地的自然条件基础上，参考矿区土地损毁预测的结果，依据国家及行业的标准《耕地后备资源调查与评价技术规程》和《土地复垦质量控制标准》等，结合本地区的复垦经验，采取切实可行的办法，改善被损毁土地的生态环境，确定复垦利用方向。土地适宜性评价就是评定土地对于某种用途以及适宜的程度，它是进行土地利用决策，确定土地利用方向的基本依据。

参考的法规与标准：

《中华人民共和国环境保护法》；

《中华人民共和国环境影响评价法》；

《规划环境影响评价技术导则（试行）》（HJ/T130-2003）；

《开发区区域环境影响评价技术导则》（HJ/T131-2003）；

《环境影响评价技术导则非污染生态影响》（HJ/T19-1997）；

《生态环境状况评价技术规范（试行）》（HJ/T192—2006）；

《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T223-2011）；

《土地复垦方案编制规程》（TD0T 1031.1-2011）；

《土地复垦质量控制标准》（TDT 1036-2013）；

《土壤环境质量标准》（GB15618-2008）；

《安徽省土地开发整理工程建设标准》。

3、土地适宜性评价范围和初步复垦方向确定

（1）评价范围

本方案土地适宜性评价范围为矿山露天采场挖损区域及附属设施压占区域的叠加之和，即复垦责任范围，评价范围面积为 85.1721hm²。

（2）复垦方向的初步确定

通过定性分析土地利用总体规划、自然经济条件、其他社会经济政策因素以及公众参与意见，初步确定土地复垦方向。

①符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调

项目区现状用地以乔木用地为主，为了实现土地资源的可持续使用，根据《酉华镇土地利用总体规划》（2006～2020 年）（调整），综合考虑项目所在地的实际情况，确定主要复垦方向为：采场宕底、矿山破碎站场地（含办公区）、

台阶复垦为林地、边坡采用喷播进行掩盖式复绿、矿山道路作为养护道路予以保留。

②自然经济条件

项目整合矿区及周边地势总体特征为南高北低，地形起伏较大。区内最高点（大阳山）海拔标高+243.40m，最低点海拔标高+36.04m，相对高差207.36m。区内丘顶浑圆，丘坡较缓，自然坡角一般为25°。矿区最低侵蚀基准面+36.04m，地表径流条件较好。区内植被覆盖率较好，以松树和刺槐为主，杂以灌木和竹林。

本区属亚热带湿润季风气候区，四季分明，雨量充沛，气候温和，光照充足，霜雪期短。黄棕壤土分布在矿区及周边的丘陵岗地，主要农作物为水稻、油菜、棉花等。矿山开采损毁了土地资源，改变了项目区地形地貌景观。

综上，本项目复垦以林地恢复为主，同时兼顾生态利用、改善项目区环境，恢复植被、防止水土流失，增肥土壤。

③社会经济条件及相关政策

矿山开采促进了当地经济发展，但由于挖损、压占损毁了土地资源，为了保护当地农民赖以生存的自然资源，恢复和改善项目区环境，促进当地经济的可持续发展，应用当今先进生态农业复垦技术，进行矿山地质环境综合治理和土地复垦，恢复因矿山开采而损毁的土地。

④公众意见

本项目复垦设计过程中，矿山和编制单位多次征求自然资源部门及部分村民代表的意见及建议，并做了公众参与问卷调查，作为确定复垦方向的参考。

其中自然资源部门强调，复垦区确定的土地复垦途径一定要符合土地利用总体规划。各位村民代表作为土地的使用人，认为在尽可能恢复本区原有地貌的同时，重点加强对露天采场和破碎站场地的土地复垦，复垦方向为林地，矿山运矿道路予以保留。

根据矿山总体布局、当地土地利用总体规划，参考公众参与意见，在适宜性评价的基础上，确定复垦区的复垦利用方向如下：

——修复矿山道路，作为土地复垦的管护道路，合理有效的利用资源，节约成本；

——矿山采场台阶复垦为乔木林地，边坡采用挂网喷播复垦为灌木林地；

——矿山破碎站场地复垦为乔木林地；

——矿山采场宕底复垦为乔木林地。

4、评价单元划分

评价单元是土地复垦适宜性评价的基本单元，是评价的具体对象。土地对农、林业利用类型的适宜性和适宜程度及其他地域分布状况，都是通过评价单元及其组合状态来反映的。评价单元的划分与确定应在遵循评价原则的前提下，根据评价区的具体情况来决定。划分的评价单元应体现单元内部性质相对均一或相近；单元之间应具有差异，能客观地反映出土地在一定时期和空间上的差异。

依据项目建设情况和损毁情况，按损毁土地特征和损毁程度划分土地复垦适宜性评价单元。整合矿区土地复垦适宜性评价单元划分为：采场宕底、采场台阶及边坡、矿山破碎站场地及矿山道路。详见表 4-1。

表 4-1 土地适宜性评价单元类型划分结果表 单位：hm²

评价单元	损毁土地面积	按土地损毁类型统计		备注
		压占	挖损	
采场宕底	*****	-	*****	重度
采场台阶及边坡	*****	-	*****	重度
矿山破碎站场地	*****	-	-	重度
矿山道路	*****	-	*****	重度

注：矿山道路目前布置在春宏矿业的工业场地和采矿权范围内，为重复压占。采矿范围内的矿山道路随着采准水平向下延深而延深。后期复垦时除现有的矿山道路外，还增设部分生产道路。

5、评价体系和评价方法

采用极限条件和限制因子对各个单元进行宜耕、宜林和宜草综合适宜性评价。根据矿区实际情况，矿区复垦地貌类型为高丘，参照土地复垦质量控制标准（TD/T1036-2013），选取相应的地形条件、土壤条件、配套设施，建立土地适宜性评价指标体系，详见表 4-2。

依照评价标准体系选择对土地复垦适宜性较为重要的评价因子，根据各因子对土地复垦适宜性影响程度区分为适宜和不适宜，具体影响因子分级标准表 4-3。

表 4-2 土地适宜性评价指标体系

一级影响因子	二级影响因子	三级影响因子
自然条件	地形条件	自然坡度
	土壤条件	有效土层厚度
		土壤质地
		砾石含量
基本建设条件	配套设施	灌溉
		排水

表 4-3 土地复垦主要限制因素的等级标准表

限制因素及分级指标		耕地评价	林地评价	草地评价
土壤质地	壤土、壤质粘土	1 等或 2 等	1 等	1 等
	砂土、壤质粘土	3 等	2 等	2 等
	砂土	3 等或 N	2 等或 3 等	2 等或 3 等
	砾质	N	3 等或 N	3 等或 N
地形坡度/°	<6	1 等	1 等	1 等
	6 - 15	2 等	2 等	1 等
	15 - 25	3 等或 N	3 等	2 等或 3 等
	>25	N	3 等或 N	3 等
砾石含量	<5	1 等	1 等	1 等
	5-20	3 等或 N	2 等或 3 等	2 等
	>20	N	3 等或 N	3 等或 N
灌溉条件	有稳定灌溉条件	1 等	1 等	1 等
	灌溉水源保证一般	2 等或 3 等	1 等或 2 等	1 等
	灌溉水源保证差	3 等或 N	2 等或 3 等	2 等
	无灌溉水源保证	N	3 等或 N	3 等
排水条件	偶尔淹没、排水好	1 等	1 等	1 等
	季节性淹没、排水好	2 等或 3 等	1 等或 2 等	1 等
	季节性长期淹没、排水差	3 等或 N	2 等或 3 等	2 等
	长期淹没、排水差	N	3 等或 N	3 等
有效土层厚度 (cm)	>100	1 等	1 等	1 等
	99-60	2 等	1 等	1 等
	59-30	3 等	2 等	2 等
	30-10	N	2 等	2 等
	<10	N	3 等	3 等

注：N 为不适宜

6、待复垦土地适宜性评价结果

矿山土地复垦后，将具有一定的生产力，但由于各评价单元条件不同，适宜性也不同。在项目区土地质量调查的基础上，将参评单元的土地质量和复垦土地的主要限制因素的农林牧评价等级标准对比，若限制最大，适宜性等级最低的土地质量参评项目决定该单元的土地适宜性等级，得出复垦土地适宜性评价结果见表 4-4～表 4-6。

表 4-4 露天采场土地复垦适宜性评价等级结果表

评价单元	评价因子					适宜性评价结果					
						宜耕		宜林		宜草	
	地形坡度/°	有效土层厚度/cm	土壤类型	砾石含量	排灌条件	等级	主要限制因素	等级	主要限制因素	等级	主要限制因素
采场宕底	<6	60	粘土	5~20	有保证	2 等或 3 等	有效土层厚度	1 等或 2 等	有效土层厚度	1 等	有效土层厚度
采场台阶	<6	59-30	粘土	5~20	有保证	3 等或 N	有效土层厚度	2 等或 3 等	有效土层厚度	1 等或 2 等	有效土层厚度
采场边坡	>25		粘土	5~20	有保证	N	地形坡度	3 等或 N	地形坡度	2 等	地形坡度

表 4-5 各场地土地复垦适宜性评价等级结果表

评价单元	评价因子					适宜性评价结果					
						宜耕		宜林		宜草	
	地形坡度/°	有效土层厚度/cm	土壤类型	砾石含量	排灌条件	等级	主要限制因素	等级	主要限制因素	等级	主要限制因素
矿山破碎站	<6	60	粘土	5~20	有保证	2 等或 3 等	有效土层厚度	1 等或 2 等	有效土层厚度	1 等	有效土层厚度

表 4-6 运矿道路复垦适宜性评价等级结果表

评价单元	原用地类型	面积 (hm ²)	评价因子	评价结果
矿山道路	采矿用地	0.4063	公众意见及生产生活需要	养护道路

通过定性分析，最终复垦方向的确定取药综合考虑多方面的因素，综合考虑生态环境、政策因素及企业建议，确定矿山各评价单元最终复垦方向。适宜性评价结果存在多宜性，宜耕多为 2 等、3 等或 N，宜林多为 1 等或 2 等，宜草

多为 1 等或 2 等。

对于复垦区被损毁土地复垦适宜性评价结果，既要考虑社会因素（如种植习惯、业主意愿、社会需求和资金来源等），也要考虑经济因素（如发展状况、经济结构、居民收入、消费结构等），二者相结合确定复垦利用方向。

采场宕底复垦主要限制因子是地形坡度、砾石含量和有效土层厚度，通过开采境界外修建养沉砂池、排水沟和生产道路，能满足排水和交通条件。对宕底覆土（厚度为 0.6m）和土壤培肥（追施复合肥），地面坡度和土壤有机质能满足。采场宕底复垦方向为乔木林地。

采场台阶及边坡复垦主要限制因子是地形坡度、砾石含量和有效土层厚度，通过修建台阶排水沟和坡面排水沟，能满足排水和交通条件。复垦时对台阶进行平整后覆土，地面坡度和土壤有机质能满足。边坡采用挂网喷播，能满足土壤有机质的要求。采场台阶的复垦方向为乔木林地、边坡复垦方向为灌木林地。

矿山破碎站场地位于终了开采境界外，面积为 10.2083 hm²，压占的地类主要为采矿用地和乔木林地，场地长期压占造成土壤板结，且部分地段已水泥硬化，破坏地表植被及土壤结构。场地复垦限制因子为地形坡度、砾石含量和有效土层厚度。场地内砌体拆除、场地清理平整后覆土（厚度为 0.6m），恢复排水沟和道路，土壤培肥（追施复合肥），矿山各场地复垦方向为乔木林地。

为方便复垦和复垦后管护，同时参考公众意见，矿山道路作为管护道路，予以保留。

（三）确定复垦方向

根据土地复垦适宜性评价结论，可以确定矿山各损毁区域的最终复垦方向，并结合复垦规划图，测算出各损毁区域复垦后的地类面积，详见表 4-7。

表 4-7 土地复垦方向结果表

损毁区域	复垦方向	复垦面积 (hm ²)	合计 (hm ²)	备注
露采场宕底	乔木林地	*****	*****	
露采场台阶及边坡	乔木林地、灌木林地	*****		
矿山破碎站场地	乔木林地	*****		
矿山道路	养护道路	*****		与破碎站场占地重合

三、水土资源平衡分析

（一）土资源平衡分析

1、土方需求分析

根据上述章节分析可知，整合矿区土地复垦责任范围包括：采场宕底、采场台阶及边坡、矿山破碎站场地及矿山道路。土地复垦方向为林地（乔木林地和灌木林地）、坑塘水面（沟渠）和养护道路（农村道路）。

有林地造林标准参照《土壤复垦质量控制标准》（TDT1036-2013）、安徽省《石质山地造林技术规程》（DB 34/T1965 -2012）以及《造林技术规程》（GB/T 15776-2006）实施，参照规程制定本矿山的复垦技术路线如下：

采场宕底：场地平整→覆土 0.6m→配套设施施工→挖穴植树→林间撒播草籽→灌溉施肥；

采场台阶：场地平整→覆土 0.6m→挖穴植树→林间撒播草籽→灌溉施肥；

台阶边坡：坡面清理→挂网→喷附植生基质和植物种子→养护；

矿山破碎站场地：砌体拆除→场地清理及平整→覆土 0.6m→配套设施施工→挖穴植树→灌溉施肥；

矿山道路：维修加固，作为养护道路。

采场宕底复垦程序为：场地清理平整后，按照千分之三的坡度由南向北覆土，覆土厚度为 0.6m，施工配套设施（消力池、排水沟、生产路），按照 3m×3m 间距挖穴植树，穴规格为 0.5m×0.5m×0.5m，林间撒播狗牙根草籽（掺杂波斯菊花种），最后对复垦区土壤进行灌溉施肥，增加土壤肥力。

矿山破碎站场地复垦程序为：砌体拆除后，按照千分之三的坡度由西向东覆土，覆土厚度为 0.6m，进行场地清理平整施工配套设施（养护水刺、排水沟、生产路），按照 3m×3m 间距挖穴植树，穴规格为 0.5m×0.5m×0.5m，林间撒播狗牙根草籽（掺杂波斯菊花种），最后对复垦区土壤进行灌溉施肥，增加土壤肥力。

台阶复垦程序为：场地清理平整后，然后覆土厚度为 0.6m，施工配套设施（平台排水沟），按照 3m×3m 间距挖穴植树，穴规格为 0.5m×0.5m×0.5m，林间撒播狗牙根草籽（掺杂波斯菊花种），最后对复垦区土壤进行灌溉施肥，增

加土壤肥力。

边坡复垦程序为：坡面清理后，对边坡上的软弱层进行压实或转换处理，然后对边坡采用挂网、锚固，喷附植生基质和植物种子，最后进行初期喷水养护。

采场底盘、破碎站场地和台阶共需植树 87957 株，其中刺槐 43979 株，青檀 43978 株；采场边坡采用挂网喷播，台阶边坡采取挂网喷播进行掩盖式复绿，复绿面积 $****\text{hm}^2$ （水平投影面积 $****\text{hm}^2$ ）。

复垦方向为林地复垦单元需土量=（复垦为林地的复垦单元面积-配套设施所占面积） \times 覆土厚度 $=****\times 10000\times 0.6=****\text{m}^3$ ；因此项目区复垦共需土方量 469701 m^3 。

2、土方供给量分析

本矿山整合矿山，矿山设计采用剥离开采，前期已剥离的面积为 $****\text{hm}^2$ ，拟剥离的面积为 $****\text{hm}^2$ ，采用“散点法”计算土方剥离量为 $****\text{m}^3$ 。

根据现场实际情况，春宏矿矿业老采场+65m 以上基本完成生态复绿，基建期矿山将对老采坑进行整治，形成+55m、+40m 平台。根据“开发利用方案”，剥离的表土一部分用于春宏矿业前期开采区的生态复绿和绿色矿山建设所需的土方，预计所需土方量为 2.5 万 m^3 ；多余部分（约 $****$ 万 m^3 ）堆放于春宏矿业整治后的宕底用于矿山中后期土地复垦所需的土方。可利用的宕底面积约 8385 m^2 ，预计堆高约 16~20m。通过施工挡土墙、排水沟及坡面撒播草籽等措施防止水土流失。

项目区土方需求量为 $****$ 万 m^3 ，矿山剥离后可利用的土方量为 $****$ 万 m^3 ，堆土区与复垦区的距离小于 1km，运输过程中的损失量较小，因此土方量可以满足中后期复垦所需。另外，堆放的表土为原地剥离的表土，土壤质量与原状土的理化性质相差不大，后期可通过土壤培肥，增加土壤的肥力。

（二）水资源平衡分析

1、供水量分析

（1）大气降水入渗补给

项目区属于低山丘陵区，复垦责任范围内仅有酉华河和宋冲河流过，其流量受季节性控制，无其他大的地表水体，复垦区的供水量主要依靠大气降水。

大气降水入渗补给采用以下公式计算：

$$W_{\text{降}}=0.001KPA$$

式中：K-降雨入渗补给系数，取 0.3；

P-年降雨量，项目区取多年平均降雨量 1499.5mm；

A-复垦区面积， m^2 。

根据计算， $W_{\text{降}}=0.001 \times 0.3 \times 1499.5 \times 85.1721 = 38.3147$ 万 m^3 。

（2）开采境界外截水池蓄水

根据开采需求，在矿山开采境界外布置 6 个沉砂池，水塘截面呈长方形，尺寸为 7.5m（长） \times 3.0m（宽） \times 2.0m（深），沉砂池可蓄水量=每次蓄水量 \times 复蓄系数（取 1.5 次/年） $=6 \times 7.5 \times 3.0 \times 2.0 \times 1.5 = 405 m^3$ 。

2、需水量分析

矿山复垦方向为林地，复垦工程实施后，主要用水对象为林地养护用水。

根据《安徽省土地开发整理工程建设标准》（DB/T001-2008）和《安徽省行业用水定额》（DB/T679-2007）要求，充分考虑灌区水土资源、种植树种、水文气象因素等因素，林地养护需水量类比果树灌溉定额，取 $60 m^3/\text{亩}$ 计算，复垦区年需水量= $\text{复垦为林地的复垦单元面积}-\text{配套设施所占面积} \times \text{用水定额} \times \text{复灌次数}$ （取 2 次） $= (79.1612 - 0.8779) \times 15 \times 60 \times 2 = 14.09$ 万 m^3 。

3、水资源平衡分析结论

在复垦区复垦后开采境界外有沉砂池和较完备的灌溉排水系统，满足复垦后复垦区农业和植被灌排水需求。另外复垦区外西华河和宋冲河流过，山沟低洼处有坑塘水面，在枯水季节，可利用地表水进行灌溉。根据复垦计划安排，复垦植物尽可能安排在春季进行栽植，此时该地区雨量比较丰富，复垦所选的树种均已被证实在自然状态下能较好生长的植物。因此复垦责任范围内水源条件基本能够满足矿山土地复垦的需要。

（三）土地复垦质量要求

1、复垦标准通则

（1）待复垦场地背景资料具备，包括工程地质、水文地质、土壤、植被、区域自然环境和简要社会环境等；待复垦场地原用途的设计资料；复垦场地利用方向设计论证资料等。

- (2) 待复垦场地利用类型的选择：应与当地地形、地貌及环境相协调。
- (3) 待复垦场地及边坡稳定性可靠，原有工程设施稳定的情况下。
- (4) 用作复垦场地的覆盖材料，不应含有毒有害成分。
- (5) 覆盖后的复垦场地规范、平整，覆盖层容重等满足复垦要求。
- (6) 复垦场地有效控制水土流失的措施。

2、土地复垦质量要求

项目区及周边属低山丘陵区，项目区地貌为高丘。土地复垦参照《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）、《造林技术规程》（GB/T15776-2006），结合本矿山特点，确定本方案土地复垦质量控制标准。

土地复垦技术质量控制原则

- 1) 与土地资源保护与利用的相关政策相协调，与《酉华镇土地利用总体规划（2006～2020）》（调整）相结合。
- 2) 按照环评要求，对矿山排废物（废水）进行无害化处理。
- 3) 重建后的地形地貌与生物群落，与当地自然环境和景观相协调。
- 4) 保护生态环境质量，防治次生地质灾害、水土流失、土壤二次污染等。
- 5) 兼顾自然、经济、社会条件，选择复垦土地的用途，综合治理，宜农则农，宜林则林。
- 6) 坚持经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。

(2) 基本要求

在土地复垦中，根据各参评单元适宜性评价的结果，开展相应的工程。本次复垦方向为林地、坑塘水面（养护水池）和养护道路，复垦时要满足：

- 1) 复垦利用类型与地形地貌及周围环境相协调。
- 2) 复垦场地的稳定性及安全性有可靠保证。
- 3) 充分利用土源地剥离的表层土作为顶部覆盖层，覆盖厚的表层应规范、平整。
- 4) 复垦区的灌溉设施和防洪标准符合当地要求，复垦区道路交通布置合理。

(3) 复垦标准

1) 乔木林地复垦标准

- a.有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ 。

b.土壤 PH 值 5.0~8.5 之间,砾石含量 $\leq 20\%$,土壤有机质 $\geq 1\%$ 。

c.本复垦方案设置五个养护水池,并配有提水设施,满足各林地地块的取水问题。

d.复垦区外围道路系统较为完备,本方案仅在采场宕底规划五条养护道路,与保留的矿山道路够成完备的养护道路系统。

e.复垦工作完成三至五年后,复垦区植被覆盖率达到 70%以上,郁闭度达到 30%,造林密度标准为 $3\text{m}\times 3\text{m}$ 。

2) 坑塘水面复垦标准

a.水源充足,养护水池底部及四周采取防渗措施,设计标高必须高于当地最高洪水位 0.5m 以上。

b.养护水池长宽比 5:3 左右。

c.水质符合《农田灌溉水质标准》(GB5084-92)。

d.在养护水池四周设立铁丝网安全防护围栏及警示牌。

3) 排水沟及沉砂池复垦标准

a.排水沟及沉砂池采用矩形断面,开凿后用 M10 砂浆抹面,抹面厚度为 2cm。

b.沟底比降为 1:1000。

c.排洪标准采用 10 年一遇,一日暴雨一日排出。

d.沉砂池采用人工除砂,容积为不大于 2 日沉沙量。

4) 道路复垦标准

a.采场宕底新修养护路,矿山道路进行维修加固,作为养护道路,修复的道路按原标准进行。

b.为方便机械行驶、树木种植及管理的要求,养护路为 3m 宽泥结碎石路面,素土路基 150mm 厚,泥结碎石里面 150mm 厚。

c.养护路与排水沟交叉处布置过路涵。

3、后期管护标准

a)管护对象:复垦的林地及配套设施。

b)管护质量标准:植物长势良好,无枯黄现象;病虫害控制在 10%以下。

c)及时清除枯死树木和补栽林木;防火措施得当,全年杜绝发生大的火灾事故;维持层次丰富、稳定的植物群落结构,维护良好的自然生态景观;林木

见生长空间处理得当，林内无垃圾杂物，整体观赏效果良好。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

（一）目标任务

1、目标

项目区及周边属低山丘陵区，项目区地貌为高丘和谷地，区内无文物保护单位、风景名胜区、公路、水源地等保护目标。本矿山地质环境保护的目标主要是通过开展保护与治理工作，采场平台及边坡植被覆盖率达到 100%，采场边坡危岩、浮石清除率达 100%，固体废弃物治理率达 100%，达到保护和恢复矿区自然生态环境，与周边生态环境相协调的最终目标

2、任务

- （1）提出矿山开采含水层影响的保护措施；
- （2）提出矿山开采对地形地貌景观破坏的预防措施，保护地形地貌景观，从而减少矿山活动对地形地貌景观的破坏；
- （3）针对矿山对水土环境污染状况，提出相应的预防保护及监测措施；
- （4）通过合理布局结合工程情况，减少对土地资源的损毁和压占；
- （5）通过监测工程，对矿山露天采场边坡进行监测，确保边坡稳定；
- （6）根据生产接替计划，对采场边坡、采场台阶、采场宕底及矿山各场地及时进行复绿、复垦。

（二）技术措施

1、含水层保护措施

矿山最低开采标高为+40m，高于当地最低侵蚀基准面（+36.04m），矿山开采将局部破坏灰岩裂隙岩溶含水层。为了保护含水层水质，根据开发利用方案，采场内汇水主要来自大气降水，设计在开采境界外布置截水沟、各台阶和采场宕底布置排水沟，将采场内降水引至开采境界外的沉砂池，通过沉砂池沉淀后达标排放；降低生产对水资源的需求量，避免破坏水资源平衡条件。

2、地形地貌景观保护措施

矿山为整合矿山，基建期矿山将在春宏矿业现有的工业场地内新建破碎站及办公区，不新增压占土地，矿山开采破坏的主要为工矿仓储用地、林地。地形地貌景观恢复工程主要为矿山破碎站场地、采场台阶及采场宕底复垦为乔木林地；采场边坡采用挂网喷播复垦为灌木林地；矿山道路作为养护道路，予以保留。

3、水土污染保护措施

为防止矿山开采对水土造成污染，需做以下防护措施：

- (1) 提高矿山污废水综合利用率，减少生产污废水排放，防止水土环境污染。
- (2) 采取污染源阻断隔离工程，防止固体废弃物淋溶水及排泄物污染地表水、地下水及土壤。
- (3) 在开采境界外设置截水沟和沉砂池，确保矿场外排水不污染地表水。
- (4) 在采场台阶及采场宕底设置排水沟，防止水土污染及水土流失。

4、土地资源破坏预防

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，在开采规划建设和生产过程中可以采取一些合理措施，以减小和控制损毁土地面积和程度，为土地复垦创造良好条件。根据行业特点，结合本工程实际，建设与生产过程中可采取如下措施控制和预防土地损毁。

1) 合理规划生产布局，减少损毁范围。建设和生产过程中应加强规划和施工管理，尽量减小对土地的影响范围，尽可能的避免造成土壤和植被大面积损毁，而使本来就脆弱的生态系统受到威胁。矿石的运输及利用，应尽量减少对原地表植被的损毁，各种运输车辆规定固定线路，道路规划布置应因地制宜、尽量减少压占土地。生产过程中产生的生产、生活垃圾，严禁乱堆、乱扔，应规划设置指定的处理地点，以免占用土地，污染环境。

2) 临时占地区域挖方首先用于回填，对于挖方不能立即回填的，其堆放场所要做好临时防护措施。

3) 固体废弃物污染预防措施，矿配备垃圾桶和垃圾车，定期运送至当地政府规划的垃圾处理场进行统一处理。

5、地质灾害预防措施

矿山未来开采过程中应严格按照开发利用方案的设计进行开采，设置合理

的边坡角和边坡高度。若采场台阶或坡面岩石松动，应及时进行处理，消除隐患。依据开发利用方案，矿山在实际生产过程中，所有的废石及夹石全部搭配综合利用，没有废石外排。采场台阶及边坡危岩清理的废石，可亦作为矿体综合利用，不作为废石外排。

6、绿色矿山创建工程

（1）编制绿色矿山创建实施方案

根据《安徽省绿色矿山管理办法》编制绿色矿山创建实施方案，并通过县市级验收。

（2）场地硬化

破碎站场地实施硬化，水泥硬化厚度为 0.2m，硬化面积为 102083m²，共需 C20 混凝土 20416.6m³。

（3）场地绿化

在矿山道路、破碎站场地（含办公区）、喂料平台周边美化复绿，树种选择红叶石楠。

（4）主要工程量

绿色矿山创建工程有方案编制、场地硬化、绿化。其工作量和费用不纳入本次矿山地质环境保护与土地复垦方案的总费用。

综上，矿山地质环境保护与土地复垦预防性措施大部分为矿山主体生产工作，部分工程在地质灾害治理和土地复垦及监测章节，此处不重复统计工程量。

6、土地复垦

根据矿区场地布局特点及土地复垦适宜性评价结果，矿山采场台阶、宕底及矿山破碎站场地复垦为林地，采场边坡采用挂网喷播，矿山道路作为养护道路予以保留。

1) 采场宕底平整后，覆土 0.6m，修建配套设施，挖穴植树，林间撒播草籽，并灌溉施肥。

2) 矿山破碎站场地首先进行砌体拆除，然后进行场地清理及平整，覆土 0.6m 后施工配套设施，挖穴植树，林间撒播草籽，并灌溉施肥，复垦为林地。

3) 采场台阶场地平整后，覆土 0.6m 后按照 3.0m×3.0m 间距挖穴植树，林间撒播草籽，并进行灌溉施肥。

4) 采场边坡坡面清理后, 挂网后喷附植生机制和植物种子, 并进行养护。

5) 采场布置台阶排水沟及宕底排水沟; 宕底布置养护道路; 矿山道路作为养护道路予以保留。

二、矿山地质灾害治理

(一) 目标任务

1、目标

(1) 总体目标

矿山基建期建立边坡稳定性、泥石流预防性监测点布设, 生产期建立完善的矿区环境保护和监测机制, 健全矿山环境保护与综合治理环境验收标准, 彻底消除露天开采引发的崩塌、滑坡地质灾害隐患, 确保矿山安全生产。闭坑后及时治理恢复矿山生态环境, 使矿山生态融入周边环境, 矿区土地满足农林用地或建设用地的功能要求。

(2) 分期目标

①分期

目前矿山正处于整合矿区采矿许可证申办阶段, 根据开发利用方案, 矿山基建 2 年, 剩余服务年限 18.21 年, 闭坑后复垦期 1 年, 管护期 3 年, 本方案的服务年限为 21.21 年, 服务时间长。根据矿山环境现状、环境总体影响程度以及对生态及资源的破坏程度、地质灾害的危害性、矿山环境防治的难度, 确定本矿山环境保护与综合治理任务分为三个阶段: 即近期、中期、远期。采用跟进式治理与恢复生态环境的原则, 边生产边治理。

近期: 2026 年 1 月~2030 年 12 月, 矿山基建及削顶开采至+145m, 共 5 年;

中期: 2029 年 1 月~2044 年 3 月, 削顶开采至+145m 后, +145m~+40m 台阶开采完毕后矿山闭坑, 共 15.21 年;

远期: 2044 年 4 月~2045 年 3 月, 复垦期, 共 1 年。

②分期目标

近期: 主要解决矿山基建期切坡形成的矿山地质环境问题, 针对矿业活动的影响, 在矿山开发过程中做好环境保护; 建立矿山的截排水系统; 建立边坡

稳定性、泥石流预防性监测系统，并设立警示标志；在沉砂池四周设置铁丝网和警示标志。

中期：继续做好矿山开发过程中的地质环境保护与地质灾害监测、防治工作；按照“边生产、边治理”的原则，及时对已靠帮的台阶及边坡进行复垦复绿，恢复生态环境。

远期：矿山闭坑后，对因矿山开采产生的地质灾害及环境问题，进行全部彻底治理，对遭受破坏的土地进行整治，使之恢复到适宜植物生长或其他可利用状态；生态环境和景观环境与周围环境相协调，基本消除视觉污染，使整个矿山生态环境得到全面改善和重建。

2、任务

（1）近期任务（2026年1月~2030年12月）

①及时对喂料平台及基建道路边坡进行危岩、浮石清理，清理面积为 3246.87m^2 ，总清理工程量为 194.82m^3 。

②根据矿山地形条件，在工业场地和开采境界外布置六个沉砂池，单个沉砂池截面呈长方形，断面尺寸 $7.5\text{m}\times 3.0\text{m}\times 2.0\text{m}$ ，挖方量 354.55m^3 。池壁和池底采用C20混凝土浇筑，浇筑厚度为20cm。

③在开采境界外侧修筑截水沟，截水沟长度为1699.14m，总的挖方量为 652.66m^3 。

④布置监测点（矿区土地损毁监测点2个、边坡稳定性监测点4个、水环境监测点2个、土壤监测点2个）。

⑤在沉砂池外侧布置高度为1.8 m铁丝网防护围栏，围栏铁丝网面积为 226.8m^2 。

⑥在项目区周边及存在安全隐患的地点设置警示牌10组，提醒生产人员及周边居民注意安全。

（2）中期任务（2031年1月~2046年3月）

①按制定的矿山地质环境监测方案，开展矿山地质环境监测工作，重点对边坡崩塌、滑坡、泥石流地质灾害进行监测。尤其加强采场边坡稳定性的监测工作，发现问题，及时采取治理措施，确认安全后方可恢复生产。

②及时对+145m~+40m的边坡进行危岩、浮石清理，总的清理斜面积为 10.4797hm^2 （平面投影面积为 6.0109hm^2 ），总清理量为 6287.89m^3 。

③水环境及土壤质量监测按照指定的方案进行监测。

④对破损的警示牌及时进行更换。

(3) 远期任务 (2046 年 4 月~2047 年 3 月)

①按照制定的矿山地质环境监测方案开展矿山地质环境监测工作，重点是对崩塌、滑坡、泥石流进行监测。

②对破碎站砌体进行拆除，其砌体设计为砖混结构，拆除的砌体量 0.3060 万 m³，建筑垃圾外运量为 0.3060 万 m³。

③在项目区周边及存在安全隐患的地点设置警示牌 20 组，提醒生产人员及周边居民注意安全；及时对破损的警示牌进行更换。

④矿山闭坑后，在开采境界外设置铁丝网防护围栏。

(二) 技术措施

针对整合矿山的特点，矿山地质灾害主要针对切坡后形成的边坡稳定性及滑坡进行防治。保证边坡稳定性采取的措施主要为：设置截水沟、复绿及复垦等，来防止水土流失。

(三) 主要工程量

根据以上的矿山地质环境保护与恢复治理工程设计，详见工程量汇总表。

表 5-1 矿山地质灾害治理工程量汇总表

序号	工程项目名称	单位	总工程量	近期	中期	远期
一	危岩清理工程					
1	危岩清理	m ³	6482.71	194.82	6287.89	
二	监测系统					
1	监测点	个	10	10		
三	安全防护工程					
1	铁丝网防护栏					
1.1	铁丝网	m ²	3863.29	226.8	43.2	3593.29
1.2	φ45mm 立柱	根	724	42	16	666
1.3	C20 混凝土	m ³	63.39	3.68	1.40	58.31
2	警示牌					
2.1	新设警示牌	组	20	10	6	4
2.2	更换警示牌	组	25	5	10	10

（四）工程设计

1、排水工程

根据矿山露天采场周边地形情况，在台阶及宕底坡底处约 1.0m 设横向排水沟，并在边坡两侧设置纵向排水沟与横向排水沟相连，构成完整的排水系统，另外为了防止堆土场水土流失，在老采场宕底的道路内侧布置排水沟。

①排涝流量计算

排水沟水沟采用矩形开敞明渠，根据《灌溉与排水工程设计规范》（GB50288-2018），排涝标准为十年一遇暴雨，1 日暴雨 1 日排出。

排涝模数按下列公式计算：

$$q = \frac{R}{3.6Tt}$$

式中：

q—设计排涝模数， $\text{m}^3/(\text{s} \cdot \text{km}^2)$ ；

t—每日排出时数，自排按 24h；

T—排水历时，1d；

R—设计径流深，mm；

设计径流深 R 按照下列公式确定：

$$R = \alpha P$$

式中：

P—设计降雨量，本项目区为 195mm；

α —径流系数，取 0.60。

$$R = 0.60 \times 195 = 117 \text{ mm}$$

计算得排涝模数为 $1.35 \text{ m}^3/\text{s} \cdot \text{km}^2$ ；

排水沟的设计流量依据下列公式计算：

$$Q = qA$$

式中：

q—设计排涝模数， $\text{m}^3/(\text{s} \cdot \text{km}^2)$ ；

A—排水控制面积， km^2 ，本次设计取 0.7496。

则排涝流量 $Q = 0.101 \text{ m}^3/\text{s}$ 。

②排水沟横断面设计

断面设计采用明渠均匀流公式计算：

$$Q = AC\sqrt{Ri}$$

式中：

A—过水断面面积， m^2 ， $A=(b+mh)h$ ；

C—谢才系数，采用曼宁公式 $C= (1/n) R^{1/6}$ 计算；

R—水力半径， m ， $R= A/ X = (b+mh)h / (b+2h\sqrt{1+m^2})$ ；

X—湿周， $X = b+2h\sqrt{1+m^2}$ ；

b—矩形断面底宽， m ；

m—梯形断面边坡系数，此处取 0；

i—水力比降，取 1/500；

n—渠床糙率，取 0.025。

经计算，排水沟断面计算结果见表 5-2。

表 5-2 排水沟横断面设计参数

名称	底宽 b (m)	水深(h) (m)	过水断面 面积 A(m ²)	湿周 x	水力半 径 R(m)	沟床 糙率 n	谢才 系数 c	水力 比降 i	设计 流量 Q(m ³ /s)
水沟	0.5	0.3	0.15	1.10	0.14	0.025	31.28	0.002	0.078

由上可知：设计流量大于排涝流量，设计台阶（宕底）排水沟断面参数满足要求，故排水沟断面设计规格为 0.5m(底宽)×0.5m（高）。开凿后用 M10 砂浆抹面，抹面厚度为 0.15cm。排水沟断面见图 5-1。

为保证坡面汇水及时排出治理区，在坡面设置纵向排水沟，将汇水排出整治区。纵向排水沟采用混凝土现浇，纵向排水沟断面见图5-2。

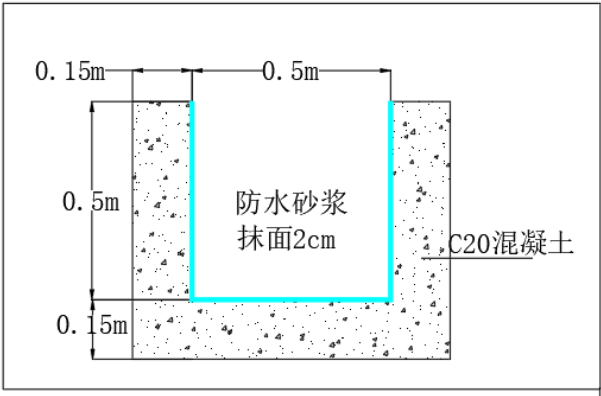


图 5-1 截、排水沟设计断面示意图

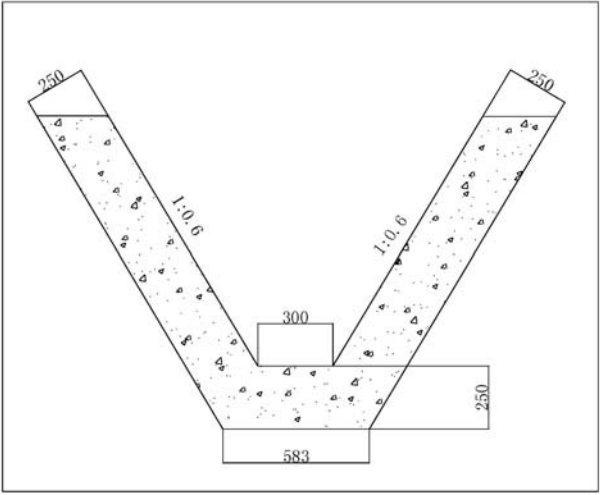


图 5-2 截、排水沟设计断面示意图

排水沟工程量如表 5-3 所示。

表 5-3 排水沟工程量

类型	位置	长度 (m)	挖方量 (m ³)	混凝土 (m ³)	砂浆抹面 (m ²)
截水沟	开采境界外	1699.14	662.66	331.33	2548.71
横向排水沟	采场台阶及宕底	7894.4	3078.79	1539.4	11841.6
纵向排水沟	边坡	305.94	510.92	235.57	1072.93
堆土场排水沟	老采坑	168	65.52	32.76	252
合计		10067.48	4317.89	2139.06	15715.24

2、过路涵

为满足项目区管护人员通行需要，在后期养护道路与排水沟交叉处布设过路涵管，共计 3 座，根据排水流量及宕底排水沟设计，过路涵采用预制水泥涵管，预制涵管管径设计为Φ400mm，L=5000mm。

3、沉砂池工程

根据开发利用方案，矿山前期在开采境界外布置 5 个沉砂池、破碎站场地布置 1 个沉砂池，雨水及地面生产用水、降尘水等通过水沟自流至沉淀，经沉砂池沉淀后，一部分用作生产用水，一部分作为绿化养护用水，多余的水通过水沟排至外部水系。

单个沉砂池截面呈长方形，尺寸为 7.5m（长）×3.0m（宽）×2.0m（深），池壁及池底浇筑 C20 混凝土，浇筑厚度为 20cm。沉砂池设计断面见图 5-3。

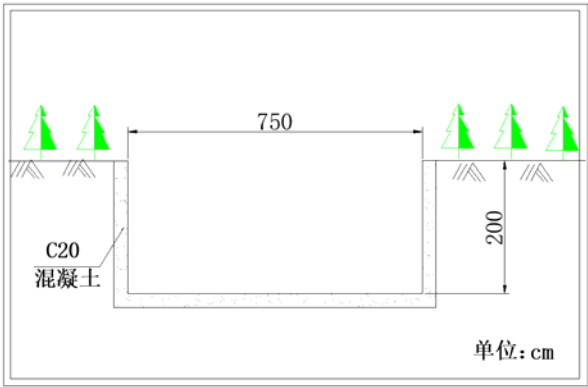


图 5-3 沉砂池设计断面示意图

4、消力池

纵向排水沟布置在边坡上，倾斜角度较大，为了使下泄的急流迅速变为缓流，将下泄水流的动能消除，并缩短护坦长度，设计在采场宕底、纵向排水沟的下口布置混凝土消力池，其断面为矩形，长×宽×深=1.5m×1.5m×1.2m，壁厚 0.3m，内侧用 M10 砂浆抹面，抹面厚度约为 2cm。其结构见图 5-4。

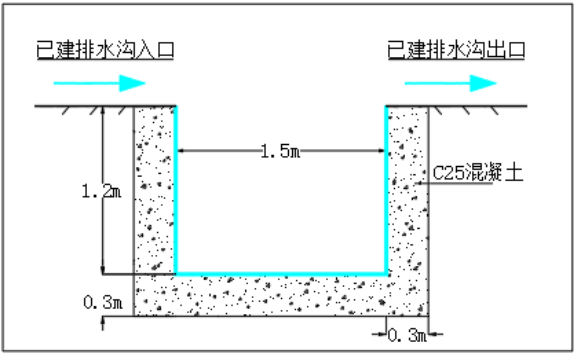


图 5-4 消力池设计断面示意图

5、挡土墙

为了防止堆土场发生水土流失和预防发生崩塌、滑坡等地质灾害，设计在堆土场沿道路侧修筑挡土墙。挡土墙采用浆砌毛块石，顶部厚度 0.5m，墙高 1.5m（地上 1.0m，地下埋深 0.5m），面坡倾斜坡度 1:0.4；采用 M10 水泥砂浆勾缝，伸缩缝每隔 10m 设置一道，缝宽 25mm，缝中充填有弹性的防水材料；挡土墙 0.4m 高处每隔 1.5m 埋设一根 DN50HDPE 泄水管，泄水管倾角 5°～10°，进水头部用土工布包裹，内侧反滤层由内到外由细砂、中砂和砂砾料三层构成，每层厚度 0.15m。挡土墙结构及工程量见图 5-5 及表 5-4。

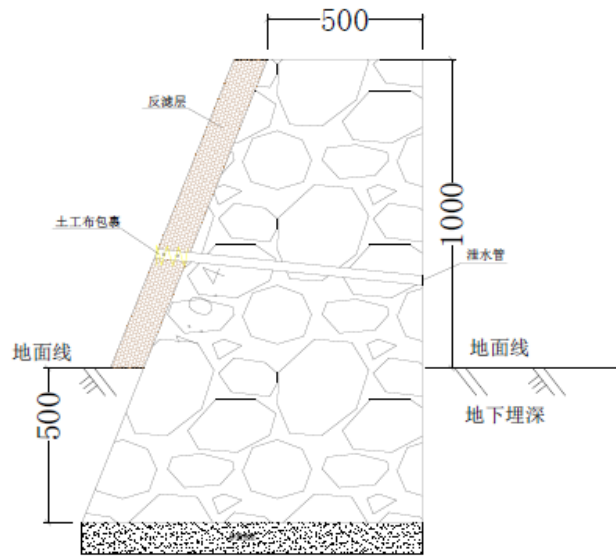


图 5-5 挡土墙横断面图

表 5-4 挡土墙工程量一览表

工程内容		单位	总工程量	备注
基础开挖		m ³	77.45	石方开挖
浆砌石		m ³	185.88	
反滤层	细沙	m ³	23.24	
	中砂	m ³	23.24	
	砂砾料	m ³	23.24	
DN50 泄水管		m ³	94.49	
伸缩缝		m ²	7.745	沥青麻筋道等
土工布		m ²	77.45	反滤层
砂浆垫层		m ³	27.98	

6、安全防护工程

(1) 铁丝网防护围栏

近期矿山在开采境界外的沉砂池外、开采终了后在开采境界外及消力池四周布置铁丝网防护围栏。围网采用套塑网，颜色为墨绿色，围网高度为 1.8m，宽度为 3m，网眼尺寸为 45mm×45mm，网线径为 5mm。围网立柱上、下横杆采用国际焊管制安，立柱高度为 2m，大小为φ45mm。近期布置铁丝网长度为 126m，开采终了后布置的铁丝网防护围栏长度为 1996.27m。

(2) 警示牌

在项目区周边及存在安全隐患的地点设置警示牌，提醒生产人员及周边居

民注意安全。近期设立 10 个，中远期设立 10 个，规格 800mm×600mm。具体尺寸见图 5-6。

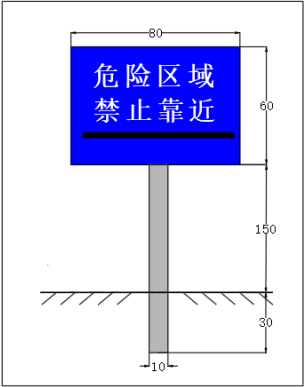


图 5-6 安全警示牌示意图

三、矿区土地复垦

（一）目标任务

矿山复垦范围***** hm^2 ，复垦责任范围***** hm^2 ，复垦率为100%，项目区复垦方向为林地、沟渠和养护道路。复垦的目标：做到保护生态环境，合理利用土地，实现土地资源的可持续利用，促进经济和环境和谐发展，复垦前后面积变幅见表5-5。

表 5-5 整合矿区复垦前后土地地类及面积变化统计表 单位： hm^2

一级类		二级类		复垦前 面积	复垦后 面积	增减变化
编码	名称	编码	名称			
02	园地	0204	其他园地	*****	*****	*****
03	林地	0301	乔木林地	*****	*****	*****
		0302	竹林地	*****	*****	*****
		0305	灌木林地	*****	*****	*****
		0307	其他林地	*****	*****	*****
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	*****	*****	*****
		0602	采矿用地	*****	*****	*****
07	住宅用地	0702	农村宅基地	*****	*****	*****
10	交通运输用地	1004	城镇村道路用地	*****	*****	*****
		1006	农村道路	*****	*****	*****
11	水域及水利设	1104	坑塘水面	*****	*****	*****

	施用地	1107	沟渠	*****	*****	*****
12	其他用地	1202	设施农用地	*****	*****	*****
合计				*****	*****	*****

（二）工程设计

1、边坡坡面复垦

根据土地复垦适宜性评价，矿山边坡坡面采用挂网喷播方式进行掩盖式复绿。采场边坡靠帮后，对坡面危岩及浮石进行清理平整，对边坡上的软弱层进行压实或转换处理，然后对边坡采用挂网喷播进行植被恢复（图5-7）。挂网喷播总斜面积为10.4797hm²（投影面积为6.0109hm²）。具体复垦程序如下：

（1）挂网

采用镀锌铁丝网，规格为：14#；网孔：5cm×5cm；网宽：200cm。

将镀锌铁丝网向坡顶上方延伸 60cm 以上，用锚钉固定后回土压实。坡顶固定好后，自上而下挂网，搭接距离不小于 10cm，用火烧丝将其绑扎牢固；网面和坡面之间保持约 3~4cm 的空隙。

（2）锚固

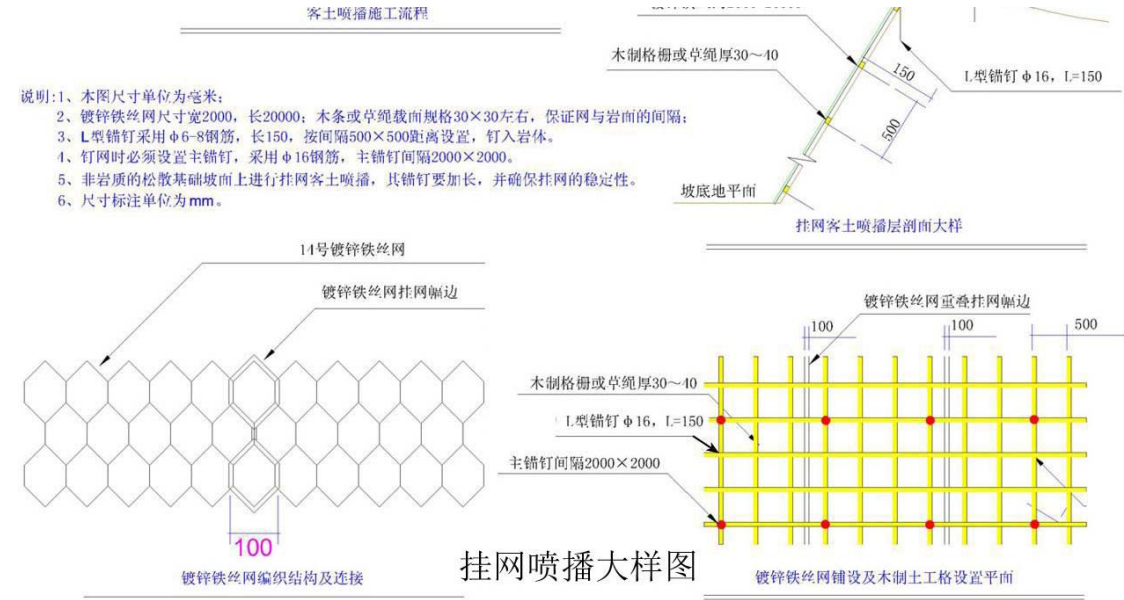


图 5-7 挂网喷播大样图

锚钉采用“L”型Φ6mm 的钢筋，钢锚钉长度为 150mm。“L”型锚钉按间距 50×50cm 设置。在铺面网搭接处布置一行，间距 1.0m，在坡面其余位置，每平方米不少于 5 个“L”型锚钉，且梅花形布置。施工中“L”型锚钉嵌入岩体深度不

小于 5cm，岩石处用电钻钻空后，用“L”型锚钉紧固，如有空隙，采用水泥注浆填塞。铁丝网与坡面保持一定间隙，并均匀一致。对于个别不平顺的坡面须增设“L”型锚钉，确保铺网贴附坡面。

对于覆盖层较厚的非岩质边坡，采用长约 250~300mm 或更长的“T”型竹钉紧固，密度为每平方米不少于 8 个竹钉（可根据边坡覆盖层厚度等实际情况作相应调整）。

（3）喷附植生基质和植物种子

钉网工作结束后，将过筛腐殖土、草纤维、泥炭土、缓释营养肥、硅酸盐类粘合剂、保水剂和植物种子等混合材料分别充分搅拌并呈干粉状，然后用喷播机进行喷播，喷播时在喷口处用喷射泵同时喷雾状加水。喷播顺序为自上而下，左右来回分次、多次覆盖，要求厚度达到 10cm，部分坡面较平缓部位可以适当增加基材厚度。下部基质以混合物和粘结剂不含种子，上部喷混加入植物种子。喷播完成后，覆盖遮阳网。基材和种子一次性喷射时，应相应增加种子的用量。

（4）主要植生材料要求

客土：客土由植物纤维（草、木纤维、砗糠等）、泥炭土、适宜种植的熟土（种植土）、粘合剂、含氮、磷、钾的复合肥、保水剂及各种微量元素、微生物菌群等组成的植物生长基质。普通黏土（40-50%）：选择黏结性和附着力较强，而且含砂量较大，与其他改良材料混合后通透性较好的粘土。有机营养土（25%-35%）：主要是泥炭等有机物，含吸收有较多长效营养成分的有机质和肥土。

肥料：采用缓释型复合肥与有机肥料。有机肥料应充分发酵腐熟，复合肥应符合《复混肥料(复合肥料)》GB15063-2001 的规定，其 N：P：K 宜为 10：10：10 以上。微生物菌剂的有效活菌数 ≥ 2 亿个/克。

保水剂：外观呈白色粉末状，适用 pH 值范围 5~9。吸水倍率 ≥ 400 g 水/lg 保水剂。吸水速率（达到吸水饱和的时间） < 20 min。

种子及基质配比：种子及基质配比：其中喷混植生的上部适当增加爬藤植物种子。种子配比施工中可作适当调整，但需确保冷暖季植物比例为 0.4：0.6，常绿植物和落叶植物比例为 0.6：0.4，以及确保灌木成苗密度每平方米大于 5 株。喷播基材料混合配比及植物种子配比见下表 5-5、5-6 所示。

表 5-5 单位面积基材料混合物配比（按 15cm 厚度配置）

材料名称	材料用料	材料名称	材料用料
种植土	90kg	有机肥	4.95kg
泥炭土	12kg	复合肥	30g
草纤维	4.95kg	磷肥	49.5g
谷壳	1.9kg	保水剂	25.05g
蛭石	1.05kg	粘合剂	19.95g

表 5-6 单位面积基材料混合物配比（按 15cm 厚度配置）

序号	植物名称	用量 (g/m ²)	备注	序号	植物名称	用量 (g/m ²)	备注
1	紫花苜蓿	1.5	草本	1	马棘	3	灌木
2	野菊花	3	草本	2	铃木	3	灌木
3	高羊茅	1.5	草本	3	小蜡	1.5	灌木
4	狗牙根	3	草本	4	海桐	1.5	灌木
5	胡枝子	1.5	灌木	5	刺槐	3	乔木
6	伞房决明	3	灌木	6	紫穗槐	3	灌木

（5）初期养护

施工后立即喷水，保持坡面湿润直至植被发芽，种子前期养护一般为 45 天，发芽期 15 天，湿润深度控制在 2cm 左右，幼苗期依据植物根系的发展逐渐加大 5cm 以上，前期养护每天 2 次，早晚各一次，避免在强光下喷水养护。植被基本长成后，根据植被生长情况，对灌草植被进行人工调配，必要时进行二次喷播，二次喷播总厚度不得小于 10cm。

2、采场台阶复垦

根据土地复垦适宜性评价，矿山各采场台阶复垦为林地，覆土 0.6m 后，修筑平台排水沟，对台阶进行整平和清理，按照 3m×3m 的挖穴植树，树穴规格为 0.5m×0.5m×0.5m，树种选择刺槐和青檀，林间撒播草籽后灌溉追肥。

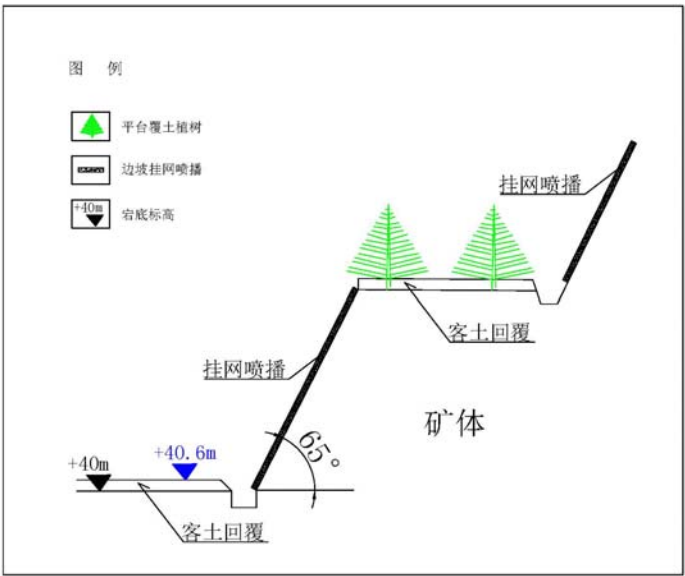


图 5-7 采场台阶复垦工程布置示意图

台阶共需覆土 2.95 万 m^3 ，植树 5465 株，挖、填方量为 683.13 m^3 。林间按照 20 kg/hm^2 的标准撒播狗牙根草籽（掺杂波斯菊花种），共需狗牙根草籽 93.44 kg ，波斯菊花种 4.92 kg 。

3、采场岩底复垦

根据土地适宜性评价结果，采场岩底全部复垦为林地。

复垦程序：岩底平整→及清理配套设施→客土回填及平整→挖穴植树→林间撒播草籽→灌溉培肥

（1）岩底平整

矿山开采终了后对采场岩底遗留的碎石、块石进行清理，并对部分凹陷坑进行回填整平，以保持岩底的平整度。

（2）配套设施

岩底复垦区配套设施主要为生产道路、排水沟、过路涵和消力池。

①生产道路

最终生产道路综合使用运矿道路进行整合整合修建，根据春宏矿业已开采的情况，运矿道路采用碎石路面结构，完整性良好，路堤稳定性较好。为便于后期采场岩底生产机械通行，配套新建养护道路，总长度 1735.68 m 。道路 3 m 宽，总面积为 5207.04 m^2 。养护道路断面示意图见图 5-8。

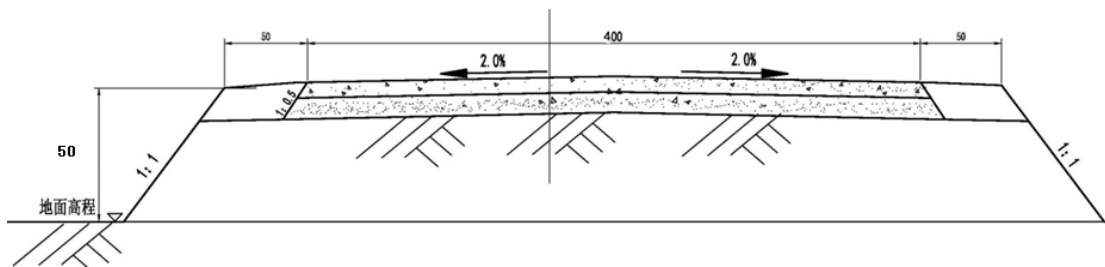


图 5-8 采场宕底新修养护道路断面示意图

②排水沟

宕底排水沟：为了及时排出采场宕底的大气降水，同时构建矿山完整的排水系统，在采场宕底 3 条排水沟，其中 1 条沿宕底边坡坡脚处布置，宕底排水沟长度为 5159m，排水沟断面设计规格为 50cm(底宽)×50cm（高）。

纵向排水沟（坡面排水沟）：为了保证坡面汇水能及时排出治理区，在坡面设置 3 条纵向，纵向排水沟采用混凝土现浇，总长度为 305.94m。断面设计为梯形，上口净宽 1.5m，下口净宽 0.3m，边坡比为 1:0.6，壁厚 0.25m。

台阶排水沟：考虑到开采境界外布置有截水沟，边坡布置有纵向排水沟，因此，台阶排水沟采取“隔一布一”的布置方式，即在+70m、+100m 和+130m 布置三条台阶排水沟，其总长度为 2735.40m，排水沟断面设计规格为 50cm(底宽)×50cm（高）。

③过路涵

为满足项目区管护人员通行需要，在后期养护道路与排水沟交叉处布设过路涵管，共计 3 座，根据排水流量及宕底排水沟设计，过路涵采用预制水泥涵管，预制涵管管径设计为Φ400mm，L=5000mm。

④消力池

纵向排水沟布置在边坡上，倾斜角度较大，为了使下泄的急流迅速变为缓流，将下泄水流的动能消除，并缩短护坦长度，设计在采场宕底、纵向排水沟的下口布置混凝土消力池，共布置 4 个。其断面为矩形，长×宽×深=1.5m×1.5m×1.2m，壁厚 0.3m，内侧用 M10 砂浆抹面，抹面厚度约为 2cm。

（3）客土回覆及平整

利用质量合格的客土回覆采场宕底，回填高度为 0.6m，回填时按照千分之三的水力坡度由南向北逐渐降低，使得宕底排水沟的水能排至破碎站场地的沉砂池。回填客土总量为 37.82 万 m³，场地平整 64.0348hm²。

（4）挖穴植树

客土回覆后，按照 $3\text{m}\times 3\text{m}$ 间距挖穴植树，穴规格为 $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ ，共需植树 71150 株，挖、填方量 8893.75m^3 。林间按照 $20\text{kg}/\text{hm}^2$ 的标准撒播狗牙根草籽（掺杂波斯菊花种），共需狗牙根草籽 1197.66kg ，波斯菊花种 63.03kg 。

4、破碎站场地复垦

根据土地适宜性评价结果，采场宕底全部复垦为林地。

（1）砌体拆除及垃圾外运

矿山闭坑后，对破碎站场地内的所有的建（构）筑物进行拆除，拆除面积为 10.2083hm^2 。根据矿山开发利用方案，工业场地内的建（构）筑物主要为砖混结构，根据当地已有的复垦经验，清理的单位工程量为 $0.03\text{万 m}^3/\text{hm}^2$ ，场地内砌体拆除总工作量为 0.3063万 m^3 。

砌体拆除形成的建筑垃圾主要为砖石、混凝土，含少量钢筋及木材，依据矿山产生的建筑垃圾，统一运至西华镇设置的指定的区域进行堆放，由当地人民政府统一送至青阳县建筑垃圾消纳场统一进行处置。外运距离约为 2km 。

（2）配套设施施工

破碎站场地内的配套设施主要是对运矿道路进行维修加固后，作为复垦时的生产道路，其路面结构同采场宕底的生产道路，面积为 0.4063hm^2 。

（2）客土回覆及平整

利用质量合格的客土回覆采场宕底，回填高度为 0.6m ，回填时按照千分之三的水力坡度由西向东逐渐降低，使得场地内排水沟的水能排至沉砂池。回填客土总量为 6.12万 m^3 ，场地平整 10.2083hm^2 。

（4）挖穴植树

客土回覆后，按照 $3\text{m}\times 3\text{m}$ 间距挖穴植树，穴规格为 $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ ，共需植树 11342 株，挖、填方量 1417.82m^3 。林间按照 $20\text{kg}/\text{hm}^2$ 的标准撒播狗牙根草籽（掺杂波斯菊花种），共需狗牙根草籽 193.96kg ，波斯菊花种 10.21kg 。

5、复垦单元的土壤培肥

本项目土壤培肥是通过追施复合肥的方法，按照造林规范中的树木种植施肥要求，标准为 $125\text{kg}/\text{hm}^2$ 追施复合肥。每年施用两次，连续施用三年。共需复合肥 59370.89kg ，其中采场台阶所需复合肥 3688.56kg ，采场宕底所需复合肥

48026.1kg，破碎站场地所需复合肥 7656.23kg。

6、复垦树种

根据前文分析，矿区植被重建的原则是林、草结合，既可以提高生态效益，也具有一定的经济效益。重建的时间应选择在温度和雨量适宜的春季进行，林苗可来自苗圃繁育，也可从附近山场购买或移栽。

本复垦方案的树种选择为乔木为刺槐和青檀。其规格要求为乔木（带土球），土球直径 50cm 以内，胸径 5cm 左右。

7、矿山道路

根据公众参与意见调查结果，结合矿山实际情况，矿山道路予以保留并加以养护，且与宕底的生产道路相连接。

（三）技术措施

1、工程技术措施

（1）工程技术措施原则

①工程复垦与生态复垦相结合。矿山复垦分为工程复垦和生态复垦两个阶段，工程复垦是生态复垦的基础，生态复垦是土地复垦的最终结果，其目的都是为了恢复被损毁土地的利用价值，因此在确定工程技术措施时，应将两者有机地结合起来，主要体现在工程复垦阶段要为生态复垦打好基础。

②复垦与土地保护相结合。必须严格贯彻复垦质量要求，重点控制复垦单元的坡度、污染情况、土壤结构、土层厚度、水土保持和灌溉措施等指标。

（2）土地复垦的工程技术措施

工程复垦阶段的技术措施：闭坑后进行土地复垦，通过清理、平整、覆土等工程措施，将已损毁的土地复垦为可供利用的土地；修建排水沟、养护水池（沉砂池）工程，为复垦后的土地提供必要的灌排保障。

生态复垦阶段的技术措施：通过对复垦为林地的土地进行种植、培肥，以及改良土壤结构和肥力，以保护生态环境。

①场地平整工程

根据整合矿区生产项目对损毁土地类型、面积、损毁程度，并参考当地植被。矿山采场各台阶靠帮后，采取跟进式复垦方式，对台阶及边坡进行复垦；待矿山开采终了，拆拆矿山破碎站场地的附属建筑物，清理破碎站场地、采场

宕底表层废弃物，场地平整等措施全面的恢复治理，并进行全面生态治理、绿化，保证项目区环境良好。

项目区微地貌属高丘，根据复垦方向，矿山各复垦单元主要复垦方向为林地。

②排水沟、养护水池工程

依实际地形走向，在采场台阶及宕底修建排水沟，与当地原有的水系形成一个完成的排水系统，满足复垦区排涝的需求。在采场宕底修建4座消力池，开采境界外布置6个沉砂池，满足复垦后林木灌溉的需求。

③道路工程

矿山道路予以保留，作为养护道路，且与宕底的生产道路相连接，构成较为完备的道路系统。

2、生物和化学措施

通过复垦工程，将矿区建成一个综合生态系统，促进经济与环境的持续发展。生物复垦的基本原则是通过生物改良措施，改善土壤环境，培肥地力。利用生物措施恢复土壤肥力，对复垦后的贫瘠土地进行熟化，以恢复和增加土地的肥力和活性，以便用于农业和林业生产。

（1）土壤改良

本项目土壤改良为施肥改良，按照相关规范中的林木种植施肥要求，每公顷按照125kg的定额施复合肥，每年施用两次，连续施用三年。

（2）植物品种的筛选

根据前文分析，本复垦方案的树种选择为乔木为刺槐和青檀。其规格要求为乔木（带土球），土球直径50cm以内，胸径5cm左右。

（四）主要工程量

1、近期（2026年1月~2030年12月）土地复垦

根据开发利用方案，近期主要进行矿山基建（基建期2年）及削顶开采至+145m。这一阶段土地复垦的主要工作是修筑开采境界外截水沟、沉砂池；表土剥离、堆土场排水沟及挡土墙施工；对春宏矿业原老采场台阶生态复绿后的养护工作。

修筑开采境界外排水沟长度1699.14m，挖方量652.66m³，浇筑混凝土梁

331.33m³，M10 砂浆抹面 2548.71m²。新建沉砂池 6 个，挖方量 354.55m³，浇筑 C20 混凝土 7.2m³，M10 砂浆抹面 288m²。沉砂池外侧设置铁丝网防护围栏 226.8m²，□ 45mm 立柱 42 根，C20 混凝土 3.68m³；表土剥离量为 495983.3m³，修筑堆土场排水沟 168m，新修挡土墙 217m，撒播草籽 20kg。

2、中期（2031 年 1 月～2046 年 3 月）土地复垦

削顶开采至+145 后开始分台阶开采，中期主要开采+145 m～+40m 台阶，

采用跟进式复垦方式，及时对+40m 以上台阶及边坡进行复垦。+40m 以上台阶共需覆土 2.95 万 m³，植树 5465 株，挖填方量 683.13m³，林间撒播狗牙根草籽 93.44kg，波斯菊花种 4.92kg。土壤追肥共需复合肥 3688.56kg。修筑平台排水沟 2735.4m，挖方量 1066.79m³，浇筑 C20 混凝土 533.39m³，M10 砂浆抹面 4103.1m²。+40m 以上挂网喷播面积为 10.4797hm²。

3、远期（2046 年 4 月～2047 年 3 月）土地复垦

远期土地复垦主要是修筑边坡纵向排水沟、对采场宕底、破碎站场地进行复垦，对矿山道路进行维修加固；对复垦后植被进行管护。

（1）边坡纵向排水沟修筑

本次设计共需修筑边坡纵向排水沟 3 条，总长度 305.94m，挖方量 510.92m³，浇筑混凝土量 235.57m³，M10 砂浆抹面 1073.85m²。

修筑消力池 4 个，挖方量 26.46m³，浇筑混凝土 15.66m³，M10 砂浆抹面 37.8m²。

（2）采场宕底复垦

①场地平整 平整面积 64.0378hm²。

②配套设施修建

配套设施主要是宕底生产道路、排水沟、过路涵。

新修宕底排水沟 1815.92m，挖方量 708.21m³，浇筑的 C20 混凝土 354.11m³，M10 砂浆抹面 2723.88m²。

新建生产道路 1735.68m，填方量 5207.04m³，在生产道路与水沟交叉处修建过路涵，共 3 座，过路涵为预制涵管。

③宕底复垦 利用质量合格的客土回填露采场宕底，回填厚度 0.6m。回填时按照由南向北按千分之三的水力坡度逐渐降低，将宕底的大气降水顺利外排至破碎站场地的沉砂池。回填土方量为 37.82 万 m³。土方回填平整后，挖穴植树，

共植树71150株，填方量8893.75m³，林间撒播狗牙根草籽1197.66kg，波斯菊花种63.03kg。土壤培肥共需复合肥48026.1kg。

(2) 矿山破碎站场地复垦

矿山开采终了复垦的场地为破碎站场地（含办公区），复垦方向为林地。

①附属设施拆除 拆除工程量 0.3063 万 m³，建筑垃圾外运 0.3063 万 m³（运距 2km）。

②场地清理、平整面积 10.2083hm²。

③客土回填 对清理平整厚度场地回填客土，回填土厚度 0.6m，按照千分之三的水力坡度进行回填，确保复垦后能自然排水。回填的土方量为 6.12 万 m³。覆土平整后，挖穴植树，共需植树 11342 株，挖、填方量 1417.82m³，林间撒播狗牙根草籽 193.96kg，波斯菊花种 10.21kg。土壤培肥共需复合肥 7656.23kg。

(3) 矿山道路

根据公众参与意见及复垦需求，矿山道路予以保留，作为养护道路。

表 5-7 土地复垦工程量汇总表

序号	工程项目名称	单位	总工程量	近期	中期	远期
一	土壤重构工程					
1	表土剥离及运输					
1.1	剥离表土	m ³	495983.3	495983.3	0	0
1.2	表土运输	m ³	494701	25000	29501	440200
2	场地平整	hm ²	79.2540	0	6.0109	73.2431
二	植被重建工程					
1	植被恢复（刺槐）	株	43979	0	2733	41246
2	植被恢复（青檀）	株	43978	0	2732	41246
3	边坡挂网喷播	hm ²	10.4797	0	10.4797	0
4	狗牙根草籽	kg	1505.06	20	93.44	1391.62
5	波斯菊花种	kg	72.87	0	4.92	67.95
4	挖方量	m ³	10994.7	0	683.13	10311.57
5	填方量	m ³	10994.7	0	683.13	10311.57
三	配套工程					
1	截水沟	m	1699.14	1699.14	0	0
1.1	挖方量	m ³	652.66	652.66	0	0
1.2	C20 混凝土	m ³	331.33	331.33	0	0
1.3	M10 砂浆抹面	m ²	2548.71	2548.71	0	0
2	沉砂池	座	6	6	0	0
2.1	挖方量	m ³	354.55	354.55	0	0
2.2	C20 混凝土	m ³	7.2	7.2	0	0
2.3	M10 砂浆抹面	m ²	288	288	0	0

3	平台排水沟		m	2735.4	2735.4	0	0
3.1	挖方量		m³	1066.79	0	1066.79	0
3.2	C20 混凝土		m³	533.39	0	533.39	0
3.3	M10 砂浆抹面		m²	430.1	0	430.1	0
4	边坡排水沟		m	305.94	0	0	305.94
4.1	挖方量		m³	510.92	0	0	510.92
4.2	C20 混凝土		m³	235.57	0	0	235.57
4.3	M10 砂浆抹面		m²	1073.85	0	0	1073.85
5	消力池		座	4	0	0	4
5.1	挖方量		m³	26.46	0	0	26.46
5.2	C20 混凝土		m³	15.66	0	0	15.66
5.3	M10 砂浆抹面		m²	37.8	0	0	37.8
6	宕底排水沟		m	1815.92	0	0	1815.92
6.1	挖方量		m³	708.21	0	0	708.21
6.2	C20 混凝土		m³	354.11	0	0	354.11
6.3	M10 砂浆抹面		m²	2723.88	0	0	2723.88
7	养护道路		m	1735.68	0	0	1735.68
7.1	填方量		m³	5207.04	0	0	5207.04
8	过路涵		座	3	0	0	3
8.1	Φ400 预制涵管		m	15	0	0	15
四	矿山破碎站场地整治						
1	砌体拆除		m³	3063	0	0	3063
2	建筑垃圾外运		m³	3063	0	0	3063
3	场地清理		hm²	10.2083	0	0	10.2083
五	排土场防护工程						
1	排水沟						
1.1	挖方量		m³	65.52	65.52	0	0
1.2	C20 混凝土		m³	32.76	32.76	0	0
1.3	M10 砂浆抹面		m²	252	252	0	0
2	挡土墙						
2.1	基础开挖		m³	77.45	77.45	0	0
2.2	浆砌石		m³	185.88	185.88	0	0
2.3	反滤层	细砂	m³	23.24	23.24	0	0
		中砂	m³	23.24	23.24	0	0
		砂砾料	m³	23.24	23.24	0	0
2.4	DN50 泄水管		m	94.49	94.49	0	0
2.5	伸缩缝充填		m³	7.75	7.75	0	0
2.6	土工布		m²	77.45	77.45	0	0
2.7	砂浆垫层		m³	27.98	27.98	0	0
六	土壤培肥						
1	复合肥		kg	59370.89	0	3688.56	55682.23
七	老采场复垦管护						
1	植被管护		m²	77429	77429	0	0

四、含水层破坏修复

矿山采场充水水源主要为大气降水，矿山最低开采标高为+40m，高于当地

最低侵蚀基准面（+36.04m），矿山排水口最低标高为+36.04m，采场内水可自然排出。矿山开采局部将直接破坏含水层，根据春宏矿业前期开采过程中，揭露该含水层时，矿场无涌水现象，说明灰岩裂隙岩溶含水层补给条件较差，预测矿山未来开采对地下水造成影响小，故主要是防止矿山生产过程中产生的污水废水下渗污染含水层水质。

（一）目标任务

加强对矿山外排水的利用，根据矿山排放的各种污水废水的特点，分布采取相应的处理措施，处理达标后回用或排放，避免所排污水废水下渗污染地下水。

（二）工程设计

根据采矿活动对地下含水层的影响分析结果，采矿活动对地下含水层的影响和破坏程度一般，具体防治工程如下：

- 1、矿山开采过程中对地下含水层、地表水进行动态跟踪监测，发现水位变化异常，应立即停止开采，及时查找原因以便采取有效措施。
- 2、加强对地下水水质监测，定期采取水样，对其化学成分进行监测，重点对污染组分进行检测。
- 3、矿山生产期间产生的矿山排水、污水废水均应实现资源化利用，不外排，做到循环利用。利用矿山开采境界外的六个沉砂池，对矿山排水经过简单沉淀后作为防尘及生产用水回用。
- 4、加强植被恢复，以保水存水。

五、水土环境污染修复

根据现状与预测评估，项目区的土壤化学成分中有害元素的含量不会随着矿山开采而发生变化，同时所采矿石中不含有毒有害元素，矿石化学成分稳定，对土壤环境危害小。

本项目废水主要为露采场排水，来源主要为大气降水，除了悬浮物较雨水大外，其余均相同。

矿山在开采过程中，运输矿石和加工破碎矿石灰产生大量的粉尘，会对矿区周边植物和农作物产生影响，因此需对粉尘采取防治措施：

- 1、日常生产中，对道路和生产场地采取洒水防尘。
- 2、在加工破碎矿石时，采取喷水雾除尘，从粉尘源头控制。
- 3、钻机打钻时，采用湿式打眼，防止扬尘。

以上措施均为矿山日常工作，不列入矿山主体工程，不计入本方案工程量。

六、矿山地质环境监测

（一）目标任务

通过对矿山地质环境的监测，及时掌握矿山地质灾害及矿山地质环境问题的发生、演化趋势，为矿山安全生产、地质环境保护、地质灾害防治和地质环境综合治理设计提供基础资料，为矿山地质环境保护主管部门实施矿山地质环境监督管理提供科学依据。

（二）监测设计

本次监测共布置 10 个监测点，主要监测采场边坡稳定性、地形地貌景观破坏情况、土壤质量变化情况及地表水污染情况。

（三）技术措施

1、采场边坡稳定性

- （1）监测对象：采场边坡；
- （2）监测内容：监测边坡是否出现变形及开裂等现象，重点监测顺向坡及断层切割的边坡，及时发现可能发生的崩塌、滑坡等地质灾害；
- （3）监测方法：采用简易监测法，通过巡查、监视边坡宏观变形和前兆信息；
- （4）监测频次：从开采期到闭坑后一年，开采期每次爆破后进行监测，暴雨季节加密监测频次，闭坑后每半个月监测一次。

2、地形地貌景观破坏监测

- （1）监测对象：工业场地、露天采场；
- （2）监测内容：地形地貌景观破坏情况；

(3) 监测方法：采用目测监测工业场地、露天采场地形地貌景观破坏情况；

(4) 监测频次：从开采期至闭坑后一年，地形地貌景观破坏监测每两个月一次。

3、土壤质量情况监测

(1) 监测对象：受开采影响范围内的土壤质量变化情况；

(2) 监测方法：土壤质量

(3) 监测方法：采用取样测试；

(4) 监测平次：从开采期至闭坑后一年，每年取样测试一次。

4、地表水污染情况监测

(1) 监测对象：矿山外排水、酉华河；

(2) 监测内容：地表水水质；

(3) 监测方法：采用取样测试；

(4) 监测频次：从开采期到闭坑后一年，每年取样测试一次。

(四) 主要工程量

监测年限为 2026 年 1 月～2045 年 4 月，共计 19.21 年，矿山地质环境保护与监测工程量见表 5-8。

表 5-8 矿山地质环境保护监测工程工程量

监测位置	监测项目	单位	工程量	监测方案	监测时间（年）	监测频率
采场边坡稳定性	简易监测	-	-	巡视	19.21	生产期爆破后即进行巡查，闭坑后半月一次
地形地貌景观破坏	简易监测	-	-	巡视	19.21	每两个月监测一次
土壤质量监测	专业检测	次	20	取样化验	19.21	每年取样检测一次
地表水污染监测	专业检测	次	20	取样化验	19.21	每年取样检测一次

七、矿区土地复垦监测和管护

（一）目标任务

1、目标任务

通过对矿山地质环境的监测，及时掌握矿山土地损毁情况和复绿情况的发展、演化趋势，为矿山地质环境治理设计提供基础资料，为矿山地质环境保护主管部门实施矿山地质环境监督管理提供科学依据。

2、措施和内容

矿山土地复垦监测包括土地损毁监测和复垦效果监测两方面。其监测对象主要为露采场、工业场地和矿区道路。监测内容主要为各场地损毁土地范围面积及其复垦后复绿效果等。本矿山复垦为林地，其复绿效果监测主要是植物生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等，监测频率：每年至少一次，土地损毁情况监测方法采用目测和简易皮尺测量，复绿情况监测采用目测方法。监测年限为方案适用年限 19.21 年。

（二）矿山土地复垦管护

1、管护内容

复垦工程结束后，要对所复垦的植被进行为期 3 年的管护，按时对复垦地区采取浇水、除虫等措施，以保证复垦植被的成活率，从而保证复垦工程达到预期效果。采场底盘水塘抽排水管理，且需长期进行。

（1）水分管理

本方案设计一套完整的喷淋系统对复垦后的林木及草地进行灌溉和喷淋，从而实现水分管理。系统采用人工控制，根据复垦植被的生长需求和环境进行喷淋。

喷头：选择高质量的喷头，能够提供均匀的喷水效果。本方案选择喷水半径为 2m，喷水角度为 90° 的喷头；

管路：采用矿山现有的内径 10cm 的塑料软管；

水泵：采用 QX 型扬程 70m 工程潜水泵泵水至矿山消防水池，然后采用三级增压提升供水至沉砂池；

根据人工管护巡查土壤湿度、植被生长情况、温度、光照等情况，及时开启喷淋系统，对复垦区的植被进行管护。

（2）养分管理

防护林幼林时期的抚育一般不宜锄草松土，应以防旱施肥为主。

（3）林木修枝

林带刚进入郁闭阶段时，由于灌木或辅佐树种生长茂盛产生压迫主要树种的情况，要采取部分灌木（1/2 左右）平茬或辅佐树种修建，以解除主要树种的被压状态，促进主要树种的生长并使其在林带中占优势地位。通过修枝（包括主要树种和辅佐树种的修枝），在保证树木树冠有足够营养空间的条件下，可提高树木的干材质量和促进树木生长。关于修枝技术，群众有丰富的经验，如“宁高勿低，次多量少，先上后下，茬短口尖”以及修枝高度不超过树木全高的 1/3~1/2 等（即林冠枝下高，不超过全高的 1/3 或 1/2）。

（4）树木密度调控

林带郁闭后，抚育工作的主要任务是通过人为干涉，调节树种间的关系，调节林带的结构，保证主要树种的健康生长。同时，通过这一阶段的抚育修枝间伐，为当地提供相当的经济效益。林带的树种组成与密度基本处于稳定状态，但是仍应隔一定时间（5 年左右）对林带进行调节，及时伐掉枯梢木和病腐木等。

（5）林木更新

①更新办法：林带更新主要有植苗更新、埋干更新和萌芽更新 3 种方法。植苗更新、埋干更新与植苗造林和埋干造林的方法相同；萌芽更新是利用某些树种萌芽力强的特性，采取平茬或断根的措施进行更新的一种方法；这种方法在以杨柳树为主要树种的农田防护林已见应用。

②更新方式：在一个地区进行林带更新时，应避免一次将林带伐光，导致农田失去防护林的保护，造成农作物减产。因此，需要按照一定的顺序，在时间和空间上合理安排，逐步更新。就一条或一段林带而言，可以有全部更新，半带更新、带内更新和带外更新 4 种方式。

（6）林木病虫害防治

对于林带中出现各类树木的病、虫、害等要及时地进行管护。对于病株要及时砍伐防治扩散，对于虫害要及时地施用药品等控制灾害的发生。

（7）林地胁迫效应调控技术

在林地遮阴胁迫地较重的一侧，尽量避免配路高大的乔木树种，而以灌木或

窄冠型树种为宜，减轻林带的遮阴胁地影响。在以林带侧根扩展与附近作物争水争肥为胁地主要因素的地区，在林带两侧距边行 0.5~1m 处挖断根沟。沟宽随树种不同而定，乔木为 1m，灌木为 0.5~1m。沟深随林带树种根系深度而定，一般为 40~50cm，最深不超过 70cm，沟宽 30~50cm。林、路、排水渠配套的林带、林带两侧的排水沟渠也可以起到断根沟的作用。

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、总体工作部署

矿山地质环境保护与土地复垦工作要坚持“预防为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业”、“因地制宜，边开采边治理”的原则开展，治理与发展相结合，总体规划，分步实施。

为适应矿山地质环境保护与土地复垦工作需要，建立矿山地质环境保护管理和土地复垦工资长效机制。矿山地质环境保护和土地复垦工作实行矿山企业总经理负责制度，设立矿山地质环境保护与土地复垦管理工作职能部门，相关部门配备分管人员，各项工作明确责任人，构成矿山地质环境保护与土地复垦管理网络。根据设定的目标与治理的原则，针对矿区的现状，对矿山治理和土地复垦目标进行分阶段分解，设定各阶段的治理目标及相应的资金投入。

矿山地质环境保护与土地复垦工作总体部署根据矿山地质环境保护分区划分的重点防治区、次重点防治区和一般防治区及本次工作的目标和任务，按照矿山地质环境保护原则，依据矿山开采设计的矿山服务年限、矿山开采进度、开采顺序安排及生产工艺流程，结合土地复垦、水土保持工作，统筹安排。根据本矿山的特点，截至2023年年底，矿山剩余服务年限18.21年，预计2026年1月矿山将转入基建期，基建期2年，考虑到矿山闭坑后需1年左右的时间对矿山地质环境进行恢复治理和土地复垦工程，治理后需要3年时间进行监测与管护工作，确定本方案服务年限为21.21年（自2026年1月～2047年3月），划分为三个阶段，每个阶段工程部署分述如下：

1、第一阶段

这一阶段工作主要为采矿权范围内表土进行剥离；对喂料平台及基建道路形成的边坡危岩、浮石进行清理；开采境界外修筑截水沟及修筑沉砂池；沉砂池外侧设置铁丝网防护围栏；堆土场外侧修筑排水沟和挡土墙；建立监测系统；设置警示牌；

实施时间：2026年1月～2030年12月，共计5年。

2、第二阶段

这一阶段的工作为：及时对+40m以上边坡危岩、浮石进行清理；修筑平台

排水沟；对+40m 以上平台及边坡进行复垦，平台覆土后挖穴植树，林间撒播草籽，并进行土壤培肥；边坡进行挂网喷播；按既定的监测方案进行水环境、土壤质量及边坡稳定性监测；及时对破损的警示牌进行更换。

实施时间：2031年1月～2046年3月，共计15.21年。

3、第三阶段

这一阶段的主要工作为：建立矿山排水系统，修筑边坡排水沟和宕底排水沟，边坡排水沟下口布置消力池；修筑生产路和布置过路涵；采场宕底覆土后挖穴植树，林间撒播草籽；并对回覆的客土进行土壤培肥；对破碎站场砌体进行拆除，场地清理平整后，覆土挖穴植树；林间撒播草籽；并对回覆的客土进行土壤培肥；在开采境界外设置铁丝网防护围栏；按既定的监测方案监测边坡稳定性及复垦效果监测。

实施时间：2046年4月～2047年3月，共计1年。

矿山地质环境保护与土地复垦工作总体部署见表6-1。

表 6-1 矿山地质环境保护与土地复垦工作总体部署表

工程阶段	工程时限	工程区等级	工程位置	恢复治理与土地复垦工程
基建期+生产期	2026.1 ～ 2030.12	重点防治区、次重点防治区和一般防治区	露天采场及破碎站场地	采矿权范围内的表土进行剥离，总剥离量 49.60 万 m ³ 、堆土场堆放量 47.10 万 m ³ ；喂料平台及就基建道路形成的边坡危岩清理；开采境界外截水沟及沉砂池修筑；建立监测系统；在沉砂池四周设置铁丝网防护围栏；设置安全警示标志；对老采场的复垦进行管护；堆土场修筑排水沟和挡土墙。
生产期-闭坑	2031.1 ～ 2046.3	重点防治区、次重点防治区和一般防治区	露天采场	修筑平台排水沟；对+40m 以上台阶及边坡进行复垦，平台覆土后挖穴植树，林间撒播草籽，并进行土壤培肥；边坡进行挂网喷播；按既定监测方案及要求进行监测；对破碎的警示牌进行更换。
复垦施工期	2046.4 ～ 2047.3	重点防治区、次重点防治区和一般防治区	露天采场及破碎站场地	修筑坡面排水沟；采场宕底修筑配套设施后覆土，挖穴植树，林间撒播草籽，并进行土壤培肥；破碎站场地进行砌体拆除，覆土后挖穴植树，林间撒播草籽，并进行土壤培肥；在开采境界外布置铁丝网防护围栏；按既定的监测方案进行边坡稳定性及复垦效果监测。

二、阶段实施计划

根据矿山地质环境保护与土地复垦方案编制的有关精神，结合矿山实际生产情况，矿山地质环境保护与土地复垦方案服务年限为 21.21 年，其中基建期 2

年，生产期 18.21 年，施工期 1 年，管护期 3 年。按照第一阶段（2026 年 1 月～2030 年 12 月）、第二阶段（2031 年 1 月～2046 年 3 月）和第三阶段（2046 年 4 月～2047 年 3 月）开展矿山地质环境保护与土地复垦工作。

（一）地质环境治理阶段实施计划

1、第一阶段矿山地质环境治理

为了保证当前和今后矿山的安全生产，改善矿山环境，将目前对矿山威胁最大和急需治理的地质环境问题及容易实施、近期易见成效的治理工程作为第一阶段综合治理的主要内容，主要工作为：

- 1) 及时对喂料平台及基建道路形成的边坡进行危岩、浮石进行清理。
- 2) 开采境界外修筑截水沟和沉砂池。
- 3) 老采坑宕底堆土场修筑排水沟和挡土墙。
- 4) 建立监测系统。
- 5) 沉砂池外侧设置铁丝网防护围栏。
- 6) 设置警示牌 10 组。

2、第二阶段矿山地质环境治理

1) 按制定的矿山地质环境监测方案，开展矿山地质环境监测工作，重点对采场边坡崩塌、滑坡地质灾害进行监测。

- 2) 及时对+40m 以上边坡危岩、浮石进行清理。
- 3) 对破损的警示标牌及时进行更换。

3、第三阶段矿山地质环境治理

1) 按制定的矿山地质环境监测方案开展矿山地质环境监测工作，重点对采场边坡崩塌、滑坡地质灾害进行监测。

- 2) 在采场境界外侧山坡上布置高度为 1.8m 的铁丝网防护围栏。
- 3) 及时对破损的警示牌进行更换。

（二）土地复垦阶段实施计划

1、第一阶段土地复垦实施计划

采矿权范围内的表土进行剥离，剥离后的表土一部分用于老采场的生态复垦及绿色矿山建设所需的表土，多余部分堆放于老采坑宕底。。对春宏矿业老采

场的生态复绿进行管护。

2、第二阶段土地复垦实施计划

采用跟进式复垦方式，及时对+40m以上台阶及边坡进行复垦和土壤培肥；修筑平台排水沟；+40m以上边坡挂网喷播。

3、第三阶段土地复垦实施计划

远期土地复垦主要是修筑边坡纵向排水沟；对采场宕底、破碎站场地进行复垦，并修筑配套设施；对矿山道路进行维修加固；对复垦后植被进行管护。

（三）第一阶段年度安排计划

第一阶段矿山地质环境保护与土地复垦的工作主要为采矿权范围内的表土剥离；春宏矿业老采场复垦后的管护；开采境界外修建截排水沟及沉砂池；建立监测系统和安全防护工程。第一阶段矿山地质环境保护与土地复垦年度安排计划见表 6-2。

表 6-2 第一阶段矿山地质环境保护与土地复垦工程安排计划表

	时间	主要工程措施	主要工程量	备注
近期 (近 5 年)	2026.1 ~2026.12.	对喂料平台及基建道路形成的边坡进行危岩、浮石进行清理；老采场复垦后的管护。	清理面积为 3246.87m ² ，清理工程量 194.82m ³ ，管护面积 77429m ² 。	
	2027.1 ~2027.12.	矿权范围内的表土剥离、截排水工程及老采场复垦后的管护。	剥离的表土量为 4960m ³ ，用于老采场的复垦及绿色矿山建设所需的土方约 2.5 万 m ³ ，多余的 47.10 万 m ³ ；截排水沟长度为 1699.14m，挖方量 652.66m ³ ，浇筑混凝土 331.33m ³ ，M10 砂浆抹面 2548.71m ² ；修筑 6 个沉砂池，挖方量 354.55m ³ ，浇筑 C20 混凝土 7.2m ³ ，M10 砂浆抹面 288m ² ；管护面积 77429m ² ；堆土场排水沟挖方量 65.52m ³ ，混凝土 32.76m ³ ，砂浆抹面 252m ² ；挡土墙挖方量 77.45m ³ ，浆砌石 185.88m ³ ，反滤层 69.72m ³ ，DN50 泄水管 94.49m ³ ，伸缩缝充填 7.745m ³ ，土工布 77.45m ³ ，砂浆垫层 27.98m ³ ；堆土场撒播草籽 20kg。	
	2028.1 ~2028.12	建立监测系统、安全防护围栏及安全警示牌。	建立监测系统（矿区土地损毁监测点 2 个、边坡稳定性监测点 4 个、水环境监测点 2 个、土壤监测点 2 个）；沉砂池外侧设置铁丝网防护围栏 226.8m ² ， □ 45mm 立柱 42 根，C20 混凝土 3.68m ³ ；安全警示牌 10 组。	
	2029.1 ~2029.12	安全防护工程及安全警示标志牌。	按既定的监测方案进行监测，采场边坡稳定性及地形地貌景观破坏采区简易监测，土壤质量监测取样检测 1 次，地表水污染监测取样检测 1 次。	
	2030.1 ~2030.12	按照既定方案对边坡稳定性及水土环境进行监测。	按既定的监测方案进行监测，采场边坡稳定性及地形地貌景观破坏采区简易监测，土壤质量监测取样检测 1 次，地表水污染监测取样检测 1 次。	

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

（一）估算依据

1、《安徽省矿山地质环境治理工程预算标准（试行）》（安徽省财政厅、安徽省自然资源厅）2019年4月；

2、《池州工程造价信息》，2023年11月，池州市工程材料市场信息价。

3、本方案材料价格以池州市为基础，并与周边市、县的材料价格进行比较，并综合2023年8月至11月进行统计分析，综合时间、物价、区域等综合因素后取价。

（二）取费标准和计算方法说明

矿山地质环境治理工程总费用由治理工程施工费、独立费、设备费、监测与管护费、预备费5大部分组成。

1、治理施工费

治理施工费按照工程造价形成由分部分项工程费、措施项目费、其他项目费、规费、税金组成，其中分部分项工程费包含人工费、材料费、施工机具使用费、企业管理费和利润。

（1）分部分项工程费：是指按本预算标准所划分的工程应予列支的各项费用。危岩清理、铁丝网防护工程、警示牌等。

（2）措施项目费：是指为完成治理工程施工，发生于该工程施工前和施工过程中的技术、生活、安全、环境保护等方面的费用。内容包括：

1）企业管理费，指施工企业组织施工生产和经营管理所需要费用。包括管理人员工资、差旅交通费、办公费、固定资产使用费、工会经费、职工教育费、财产保险费、财务费等；包括增值税下的城市维护建设费、教育费附加、地方教育费附加和地方水利建设基金等附加。费率根据矿山地质环境的不同划分工程类别I类为15.16%。

企业管理费=(人工费+机械费)×费率

2）利润

是指施工企业完成所承包工程获得的盈利。费率根据矿山地质环境的不同划分工程类别I类为7%。

$$\text{利润} = (\text{人工费} + \text{机械费}) \times \text{利润率}$$

3) 安全文明施工费

①环境保护费：是指施工现场为达到环保部门要求所需要的各项费用。费率取值0.39%。

$$\text{环境保护费} = (\text{人工费} + \text{机械费}) \times \text{费率}$$

②文明施工费：是指施工现场文明施工所需要的各项费用。费率取值3.15%。

$$\text{文明施工费} = (\text{人工费} + \text{机械费}) \times \text{费率}$$

③安全施工费：是指施工现场安全施工所需要的各项费用。费率取值3.00%。

$$\text{安全施工费} = (\text{人工费} + \text{机械费}) \times \text{费率}$$

④临时设施费：是指施工企业为进行建设工程施工所必须搭设的生活和生产用的临时建筑物、构筑物和其他临时设施费用。包括临时设施的搭设、维修、拆除、清理费或摊销费等。费率取值4.59%。

$$\text{临时设施费} = (\text{人工费} + \text{机械费}) \times \text{费率}$$

4) 大型机械设备进出场及安拆费：是指机械整体或分体自停放场地运至施工现场或由一个施工地点运至另一个施工地点，所发生的机械进出场运输及转移费用及机械在施工现场进行安装、拆卸所需的人工费、材料费、机械费、试运转费和安装所需的辅助设施的费用。

(3) 其他项目费

其他项目费在本标准中仅指暂列金额。暂列金额是指建设单位在工程量清单中暂定并包括在工程合同价款中的一笔款项。用于施工合同签订时尚未确定或者不可预见的所需材料、工程设备、服务的采购，施工中可能发生的工程变更、合同约定调整因素出现时的工程价款调整以及发生的索赔、现场签证确认等的费用。

(4) 规费：是指按国家法律、法规规定，由省级政府和省级有关权力部门规定必须缴纳或计取的费用。包括：

1) 社会保险费

①养老保险费：是指企业按照规定标准为职工缴纳的基本养老保险费。费率取值 16%。

养老保险费=人工费×费率

②失业保险费：是指企业按照规定标准为职工缴纳的失业保险费。费率取值 2.0%。

失业保险费=人工费×费率

③医疗保险费：是指企业按照规定标准为职工缴纳的基本医疗保险费费率取值 8.0%。

医疗保险费=人工费×费率

④工伤保险费：是指企业按照规定标准为职工缴纳的工伤保险费。费率取值 0.5%。

工伤保险费=人工费×费率

2) 住房公积金：是指企业按规定标准为职工缴纳的住房公积金。费率取值 10.0%。

工伤保险=人工费×费率

(5) 税金：税金是指按国家税法规定应计入工程造价内的增值税销项税额。

税金=(分部分项工程费+措施项目费+其他项目费+规费)×9%

(6) 其他项目费

其他项目费按分部分项工程费的 3%计算。

2、独立费

(1) 前期费用

指矿山地质环境治理项目在工程立项后、施工前所发生的各项支出。包括地形测量费、勘察费、设计费、招标费等。

1) 地形测量费

地形测量收费基价表

km²

比例尺	基价		
	简单	中等	复杂
1: 200	76780	102374	163795
1: 500	33383	44510	71216
1: 1000	15174	20232	32374
1: 2000	6676	8901	14244
1: 5000	1975	2630	4210

断面测量收费基价表

km

比例尺	基价		
	简单	中等	复杂
1: 200	1016	1354	1864
1: 500	785	1047	1440
1: 1000	607	809	1113

2) 勘察费

工程地质测绘收费基价表

km²

比例尺	基价		
	简单	中等	复杂
1: 500	8033	11475	17213
1: 1000	5355	7650	11475
1: 2000	3570	5100	7650
1: 5000	1071	1530	2295

注：工程地质测绘与地质测绘同时进行附加调整系数为 1.5。

3) 设计费

矿山地质环境治理工程设计费基价表

单位：万元

治理工程施工费	100	200	500	1000	5000	10000
设计费	5.0	9.0	20.9	38.8	163.9	304.8

注：1、该表采用线性插入法计算；

2、治理工程施工费不足 100 万元时，以工程概算 100 万元计算收费；

3、治理工程施工费大于 10000 万元时，高出部分按 2.8% 计算收费。

4) 招标费

招标费基价表

单位：万元

治理工程施工费	100	200	500	1000	5000	10000
招标费	1.2	2.0	4.5	10.0	23.0	38.0

注：1、该表采用线性插入法计算；2、治理工程施工费不足 100 万元时按 100 万元计算收费；3、治理工程施工费大于 10000 万元时，高出部分按 0.32% 计算。

（2）施工监管费

指在矿山地质环境治理工程施工中发生或可能发生的工程监理费、监测费、检测费、建设管理费等。

1) 工程监理费

工程监理费基价表

单位：万元

治理工程施工费	100	200	500	1000	5000	10000
工程监理费	5	8	16.5	30	125	220

注：1、该表采用线性插入法计算；2、治理工程施工费不足 100 万元时按 100 万元计算收费；3、治理工程施工费大于 10000 万元时，高出部分按 2.0% 计算。

2) 监测费

指按矿山地质环境治理设计图要求，必须由第三方且具备监测资质的单位所承担的，以确定治理施工工程质量的监测项目所发生的费用。

3) 检测费

指按矿山地质环境治理设计图及相关施工规定要求，必须由第三方且具备检测资质的单位所承担的，以确定治理工程施工质量的检测项目所发生的费用。

4) 项目管理费

指为项目立项、筹备、实施等工作所发生的费用，包括工作人员的工资、工资性补贴、施工现场津贴、社会保障费用、协调费、培训费、咨询费、技术资料费和其他管理性支出等。

项目管理费计费标准

单位：万元

治理工程施工费	100	200	500	1000	5000	10000
项目管理费	2.2	4.0	10.0	18.0	42.7	50.0

注：1、该表采用线性插入法计算；2、治理工程施工费不足 100 万元时按 100 万元计算收费；3、治理工程施工费大于 10000 万元时，高出部分按 0.30% 计算。

（3）验收审计费

指矿山地质环境治理工程施工结束后，对工程进行竣工验收、决算审计所发生的相关费用。

1) 竣工验收费:

指矿山地质环境治理工程完成 1 年后, 自然资源部门会同财政部门组织项目勘查、设计、施工、监理等单位及技术、财务专家, 按照矿山地质环境治理工程竣工验收的相关要求对项目进行竣工验收所发生的费用。

竣工验收费基价表

单位: 万元

治理工程施工费	100	200	500	1000	5000	10000
竣工验收费	1.6	2.8	6.0	10.0	40.0	60.0

注: 1、该表采用线性插入法计算; 2、治理工程施工费不足 100 万元时按 100 万元计算收费; 3、治理工程施工费大于 10000 万元时, 高出部分按 0.40% 计算。

2) 决算审计费:

工程通过竣工验收并完成整改后, 项目申报单位委托具有资质的审计中介机构进行项目决算审计并出具审计报告所发生的费用。以治理工程施工费、前期费用、施工监管费、竣工验收费之和作为计费基数, 采用差额定率累进法计算。

决算审计费基价表

单位: 万元

序号	计费基数	费率(‰)	算例
1	≤180	5	$180 \times 5‰ = 0.9$
2	180~500	4.5	$0.9 + (500 - 180) \times 4.5‰ = 2.34$
3	500~1000	3	$2.34 + (1000 - 500) \times 3‰ = 3.84$
4	1000~3000	2	$3.84 + (3000 - 1000) \times 2‰ = 7.84$
5	>3000	1.5	$7.84 + (4000 - 3000) \times 1.5‰ = 9.34$

注: 算例中计费基数以 4000 万元计。

3、设备费

由设备原价、运杂费、运输保险费、采购及保管费组成。本项目无设备费。

4、监测与管护费

(1) 监测费

①矿山地质环境监测费主要由边坡监测、地形地貌监测、土壤和地表水检测费组成。费用估算参照同类矿山地质环境监测取费标准进行。

②土地复垦监测费 = (工程施工费 + 设备费 + 独立费) × 2%

(2) 管护费

管护工程量与最短管护时间随复垦区位条件、植被种类差异较大, 本项目管护期等于包含生产期间复垦的植被管护和复垦后单独的 3 年管护期。

①矿山地质环境管护费不单独计算。

②土地复垦监测费=（工程施工费+设备费+独立费）×3%

5、预备费

（1）基本预备费（不可预见费）

基本预备费指在施工过程中因自然灾害、设计变更以及不可预测因素的变化而增加的费用，按工程施工费、设备费和独立费之和的 2.5%计取。

（2）价差预备费计算

考虑到因物价上涨、通货膨胀、国家宏观调控以及地方经济发展因素，需要计算价差预备费，计算基础为静态投资费，计算公式如下：

价差预备费= $P_i \times [(1+N)^n - 1]$ 式中： P_i —每年的静态投资费；

N —价差预备费费率，费率按平均 5%计算；

n —复垦年限。

（3）不可预见费

矿山开采应提取复垦不可预见费用于地表影响的后期复垦，复垦风险金可根据地表影响面积和静态投资计取。结合本方案的实际情况，按工程施工费的 2.5%计算。

二、矿山地质环境治理工程经费估算

（一）总工程量与投资估算

一、地质环境治理总工程量

根据设计工程情况，对矿山地质环境保护、矿山地质灾害治理和矿山地质环境监测工程工程量进行了汇总。见表5-1、表5-7。

二、地质环境治理投资估算总表

本次矿山地质环境治理工程总投资659.8973万元，其中工程施工费366.7869万元，独立费用180.8688万元，监测与管护费87.4927万元，预备费24.6490万元。详见下表。

表 7-1 地质环境治理投资估算总表

序号	工程或费用名称	预算金额	占比 (%)
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	366.7869	55.58%
二	设备费	0.0000	0.00%
三	独立费用	180.9688	27.42%
四	监测与管护费	87.4927	13.26%
(一)	监测费	71.0600	10.77%
(二)	管护费	16.4327	2.49%
五	预备费	24.6490	3.74%
(一)	基本预备费	10.9551	1.66%
(二)	价差预备费	0.0000	0.00%
(三)	风险金	13.6939	2.08%
六	静态总投资	659.8973	100.00%
七	动态投资	659.8973	100.00%

(二) 单项工程量与投资估算

单项工程综合单价分析表及投资估算详细如下。

表 7-2 工程施工费预算明细表 单位：元

工程名称	定额编号	计算单位	工程量	预算基价（元）及费率				预算金额（元）				合计
				人工费 单价	材料费 单价	施工机械 使用费单 价	费率 （%）	人工费 小计	材料费 小计	施工机械 使用费小 计	按费率计算 金额	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)		(8)	(9)	(10)		(11)
一、分部分项工程								1724008.49	304693.12	2427.96	0.00	2031129.57
1、危岩清理工程								1671989.04	167199.16	0.00		1839188.20
1.1、危岩清理	K1-84	100m³	64.83	25790.36	2579.04			1671989.04	167199.16	0.00		1839188.20
2、铁丝网防护工程								40850.46	113882.00	939.36		155671.82
2.1、铁丝网	K7-52	100m2	38.63	911.20	1921.68			35199.66	74234.50	0.00		109434.15
2.2、φ45mm 立柱	K7-48	t	0.50	523.60	5026.22	214.97		261.80	2513.11	107.49		2882.40
2.3、C20 混凝土	K3-3	10m³	6.34	850.00	5857.16	131.21		5389.00	37134.39	831.87		43355.27
3、警示牌								11169.00	23611.95	1488.60		36269.55
3.1、新设警示牌	K7-45	块	20.00	248.20	524.71	33.08		4964.00	10494.20	661.60		16119.80
3.2、更换警示牌	K7-45	块	25.00	248.20	524.71	33.08		6205.00	13117.75	827.00		20149.75
4、企业管理费	(人工费+机械费)×费率						15.16	261359.69		368.08	261727.77	261727.77
5、利润	(人工费+机械费)×利润率						7.00	120680.59		169.96	120850.55	120850.55
小计								2106048.78	304693.12	2965.99	382578.32	2413707.88
二、措施项目费												
1、环境保护费	(人工费+机械费)×费率						0.39	6723.63		9.47	6733.10	6733.10
2、文明施工费	(人工费+机械费)×费率						3.15	54306.27		76.48	54382.75	54382.75
3、安全施工费	(人工费+机械费)×费率						3.00	51720.25		72.84	51793.09	51793.09
4、临时设施费	(人工费+机械费)×费率						4.59	79131.99		111.44	79243.43	79243.43
小 计								191882.15		270.23	192152.38	192152.38
三、其他项目费												
暂列金额	分部分项工程*费率						3.00	51720.25	9140.79	72.84	0.00	60933.89
小 计								51720.25	9140.79	72.84	0.00	60933.89
四、规费												
1、养老保险费	人工费×费率						20.00	344801.70			344801.70	344801.70
2、失业保险费	人工费×费率						2.00	34480.17			34480.17	34480.17
3、医疗保险费	人工费×费率						8.00	137920.68			137920.68	137920.68
4、住房公积金	人工费×费率						10.00	172400.85			172400.85	172400.85
5、工伤保险费	人工费×费率						0.50	8620.04			8620.04	8620.04
小 计								698223.44			698223.44	698223.44
五、税金	(分部分项工程费+措施项目费+其他项目费+规费)×费率						9.00					302851.58
总计	治理工程费计算公式：一+二+三+四+五											3667869.17

表 7-3 其他费用估算表

单位：万元

序号	项目	计算式	预算金额（万元）	备注
1	前期工作费		23.8549	
1.1	地形测量费	矿权面积×基价+断面长度×基价	1.8692	1:1000（中等）
1.2	勘察费	矿权面积×基价	2.9799	1:1000（中等）
1.3	设计费	$9+(工程施工费-200)/(500-200) \times (20.9-9)$	15.6159	
1.4	招标费	$2+(工程施工费-200)/(500-200) \times (4.5-2)$	3.3899	
2	施工监管费		149.9914	
2.1	工程监理费	$8+(工程施工费-200)/(500-200) \times (16.5-8)$	12.7256	
2.2	监测费	变形监测（水平位移、垂直位移）组日×基价	129.9300	
2.3	检测费			
2.4	项目管理费	$4+(工程施工费-200)/(500-200) \times (10.0-4.0)$	7.3357	
3	验收审计费		7.1225	
3.1	竣工验收费	$2.8+(工程施工费-200)/(500-200) \times (6-2.8)$	4.5791	
3.2	决算审计费	$0.9+（治理工程施工费+前期费用+施工监管费+竣工验收费-180） \times 4.5\%$	2.5435	
合计		1+2+3	180.9688	

表 7-4 监测管护费用估算表

单位：元

序号	费用名称	工程施工费	设备费	独立费用	小计	费率（%）	合计
	（1）	（2）	（3）	（4）	（5）	（6）	（7）
1	监测费	3667869.17	0.00	1809687.60	5477556.77	-	710600.00
2	管护费	3667869.17	0.00	1809687.60	5477556.77	3.00%	164326.70
总计							874926.70

表 7-5 预备费估算表

单位：元

序号	费用名称	工程施工费	设备费	独立费用	小计	费率（%）	合计
	（1）	（2）	（3）	（4）	（5）	（6）	（7）
1	基本预备费	3667869.17	0.00	1809687.60	5477556.77	2.00%	109551.14
2	价差预备费	3667869.17	0.00	1809687.60	5477556.77	-	0.00
3	不可预见费	3667869.17	0.00	1809687.60	5477556.77	2.50%	136938.92
合计							246490.05

三、土地复垦工程经费估算

(一) 总工程量与投资估算

1、土地复垦总工程量

根据设计工程情况，对矿山土地复垦工程量进行了汇总。见表 5-1、表 5-6。

2、土地复垦投资估算总表

陈家冲矿区大阳山矿段整合区冶金用白云岩、熔剂用灰岩矿复垦责任范围 85.1721 hm²，复垦年限 21.21 年，估算矿山土地复垦静态总投资 4085.3781 万元，其中工程施工费 3352.0778 元，独立费用 353.0852 万元，监测与管护费 222.3098 万元，预备费 4189.4236 万元。估算动态总投资为 8116.8964 万元，详见下表。

表 7-6 土地复垦预算总表

单位：万元

序号	工程或费用名称	预算金额	占比 (%)
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	3352.0778	41.30
二	设备费	0.0000	0.00
三	独立费用	353.0852	4.35
四	监测与管护费	222.3098	2.74
(一)	监测费	111.1549	1.37
(二)	管护费	111.1549	1.37
五	预备费	4189.4236	51.61
(一)	基本预备费	74.1033	0.91
(二)	价差预备费	4031.5183	49.67
(三)	不可预见费	83.8019	1.03
六	静态总投资	4085.3781	50.33
七	动态投资	8116.8964	100.00

(二) 单项工程量与投资估算

综合单价分析表及投资估算详细如下。

表 7-7 工程施工费预算表 单位：元

工程名称	定额 编号	计算 单位	工程量	预算基价（元）及费率				预算金额（元）				合计
				人工费 单价	材料费 单价	施工机械 使用费单 价	费率 （% ）	人工费 小计	材料费 小计	施工机械使 用费小计	按费率计算 金额	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)		(8)	(9)	(10)		(11)
一、分部分项工程								5317810.95	7933464.81	9666851.10	5077.37	22923204.22
1、构筑物拆除工程								581964.05	1258.89	450779.57	0.00	1034002.51
1.1、混凝土构筑物拆除	K5-13	10m³	306.30	1169.6	4.11	1194.56		358248.48	1258.89	365893.73		725401.10
1.2、弃体产装	K1-87	100m³	30.63	51.68	0.00	770.27		1582.96	0.00	23593.37		25176.33
1.3、构筑物运输	K1-100	100m³	30.63			2001.06		0.00	0.00	61292.47		61292.47
1.4、场地清理	K1-23	100m²	1020.83	217.6	0.00	0.00		222132.61	0.00	0.00		222132.61
2、土壤重构工程								279018.84	241265.76	4994803.75		5515088.34
2.1、表土剥离	K1-15	100m³	4959.83	36.72		226.76		182124.96	0.00	1124691.05		1306816.01
2.2、剥离表土运输	K1-51	100m³	4947.01			781.17		0.00	0.00	3864455.80		3864455.80
2.3、种植土购置	市场价	100m³	0.00	0.00	1500.00	0.00		0.00	0.00	0.00		0.00
2.4、土方运输（3km）	K1-51	100m³	0.00			781.17		0.00	0.00	0.00		0.00
2.5、复合肥改良	K5-46	hm²	474.97	204.00	507.96	11.91		96893.88	241265.76	5656.89		343816.53
3、场地平整	K1-25	100m²	7925.40	6.80	0.00	24.43		53892.72	0.00	193617.52		247510.24
4、植被重建工程								3556078.23	6094594.09	3979957.88	0.00	13630630.19
4.1、挖方	K1-1	100m³	109.94	1455.2	0	0		159984.69	0.00	0.00		159984.69
4.2、覆土	K1-32	100m³	109.95	530.40	0.00	0.00		58317.48	0.00	0.00		58317.48
4.3、挂网客土喷播工程								638507.16	4437754.72	3611755.25	0.00	8688017.13
4.3.1、挂网	K2-96	100m²	1047.97	280.16	2128.09			293599.28	2230174.48	0.00		2523773.75
4.3.2、喷播	K2-97	100m²	1047.97	329.12	2106.53	3446.43		344907.89	2207580.24	3611755.25		6164243.38
4.4、植被恢复（刺槐）	K6-2 （参 考市 场 价）	100 株	439.79	884	1762.97			388774.36	775336.58	0.00		1164110.94
4.5、植被恢复（青檀）	K6-6	100 株	439.78	272	214.63			119620.16	94389.98	0.00		214010.14
4.6、草籽	K6-19	hm²	85.1721	142.8	6528			12162.58	556003.47	0.00		568166.04
4.7、植被养护	K6-26	hm²	92.915	23448.4 4	2487.32	3962.79		2178711.80	231109.34	368202.63		2778023.77
5、配套工程								846857.12	1596346.07	47692.38	5077.37	2495972.94
5.1、截水沟工程								119820.42	175397.45	1618.27	0.00	296836.14
5.1.1、基础开挖	K1-1	100m³	6.53	1455.2				9502.46	0.00	0.00		9502.46
5.1.2、C20 混凝土现浇	K4-4	10m³	33.13	3250.4	5210.79	43.53		107685.75	172633.47	1442.15		281761.37
5.1.3、M10 砂浆抹面	K2-15	100m²	4.95	531.76	558.38	35.58		2632.21	2763.98	176.12		5572.31
5.2、沉砂池								82060.80	65137.56	2147.11	0.00	149345.48
5.2.1、基础开挖	K1-60	100m³	3.55	16153.4				57344.57	0.00	0.00		57344.57
5.2.2、池底混凝土浇筑	K2-24	10m³	2.70	1065.56	5821.38	119.65		2877.01	15717.73	323.06		18917.79
5.2.3、池壁混凝土浇筑	K2-25	10m³	7.20	2388.84	6479.98	228.88		17199.65	46655.86	1647.94		65503.44
5.2.4、M10 砂浆抹面	K2-15	100m²	1.35	531.76	558.38	35.58		717.88	753.81	48.03		1519.72
5.2.5、M10 砂浆抹面	K2-16	100m²	3.60	1089.36	558.38	35.58		3921.70	2010.17	128.09		6059.95
5.3、平台和底盘排水沟工程								331237.03	480329.46	4987.66	0.00	816554.14
5.3.1、基础开挖	K1-1	100m³	17.75	1455.2				25829.80	0.00	0.00		25829.80
5.3.2、C20 混凝土现浇	K4-4	10m³	88.80	3250.4	5210.79	43.53		288635.52	462718.15	3865.46		755219.14
5.3.3、M10 砂浆抹面	K2-15	100m²	31.54	531.76	558.38	35.58		16771.71	17611.31	1122.19		35505.21
5.4、养护道路								83631.84	648846.77	23438.44	0.00	755917.04
5.4.1、碎石基层	K5-26	100m²	102.49	208.76	2606.98	154.81		21395.81	267189.38	15866.48		304451.67
5.4.2、道路路面	K5-33	100m²	102.49	607.24	3723.85	73.88		62236.03	381657.39	7571.96		451465.38
5.5、边坡排水沟								164834.40	128763.21	1407.70	0.00	295005.31
5.5.1、基础开挖	K1-60	100m³	5.11	16153.4				82543.87	0.00	0.00		82543.87
5.5.2、C20 混凝土现浇	K4-4	10m³	23.56	3250.4	5210.79	43.53		76579.42	122766.21	1025.57		200371.20
5.5.3、M10 砂浆抹面	K2-15	100m²	10.74	531.76	558.38	35.58		5711.10	5997.00	382.13		12090.23
5.6、过路涵								142.90	940.51	0.00	0.00	1083.41
5.6.1、Φ400 预制涵管	K4-18	100m	0.15	952.68	6270.08	0.00		142.90	940.51	0.00		1083.41
5.7、消力池								9666.61	8393.12	81.86	0.00	18141.60
5.7.1、挖方量	K1-60	100m³	0.27	16153.4				4361.42	0.00	0.00		4361.42
5.7.2、C20 混凝土	K4-4	10m³	1.57	3250.4	5210.79	43.53		5103.13	8180.94	68.34		13352.41
5.7.3、M10 砂浆抹面	K2-15	100m²	0.38	531.76	558.38	35.58		202.07	212.18	13.52		427.77
5.8、排土场								50295.11	86288.82	1119.05		137702.97
5.8.1、排水沟								13032.10	18608.31	233.67	0.00	31874.08
5.8.1.1 挖方量	K1-1	100m³	0.66	1455.2				960.43	0.00	0.00		960.43
5.8.1.2 C20 混凝土	K4-4	10m³	3.3	3250.4	5210.79	43.53		10726.32	17195.61	143.65		28065.58
5.8.1.3 M10 砂浆抹面	K2-15	100m²	2.53	531.76	558.38	35.58		1345.35	1412.70	90.02		2848.07
5.8.2、挡土墙								37263.00	67680.51	885.38		105828.89
5.8.2.1 基础开挖	K1-60	100m³	0.78	16153.4				12599.65	0.00	0.00		12599.65
5.8.2.2 浆砌石	K3-4	10m³	18.60	961.52	2132.21	37.61		17884.27	39659.11	699.55		58242.92

安徽省青阳县陈家冲矿区大阳山矿段整合矿区冶金用白云岩、熔剂用灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案												
5.8.2.3 反滤层	K3-8	10m³	6.97	259.76	1586.98	0.00		1811.05	11064.42	0.00		12875.47
5.8.2.4 DN50 泄水管	K4-37	m	94.50	2.72	19.23	0.00		257.04	1817.24	0.00		2074.28
5.8.2.5 伸缩缝充填	K4-36	m	38.75	7.55	8.28			292.56	320.85	0.00		613.41
5.8.2.6 土工布	K4-29	100m²	0.78	190.4	293.18			148.51	228.68	0.00		377.19
5.8.2.7 砂浆垫层	K3-1	10m³	2.80	1524.97	5210.79	66.37		4269.92	14590.21	185.84		19045.96
6、措施工程及其他								5168.00	2249.16	12892.30	5077.37	25386.83
6.1、拖式铲运机进场	K7-59	台次	5.00	408.00	120.85	1419.54	25.00	2040.00	604.25	7097.70	2435.49	12177.44
6.2、光轮压路机 8t	K7-65	台次	5.00	272.00	129.34	371.79	25.00	1360.00	646.70	1858.95	966.41	4832.06
6.3、履带式单斗挖运机 器（1.0m³）	K7-64	台次	5	408	130.86	1039	25	408	130.86	1039	394.47	1972.33
6.4、光轮压路机 15t	K7-67	台次	5.00	272.00	173.47	579.33	25.00	1360.00	867.35	2896.65	1281.00	6405.00
7、企业管理费	(人工费+机械费)×费率						15.16	806180.14		1465494.63	2271674.77	2271674.77
8、利润	(人工费+机械费)×利润率						7.00	372246.77		676679.58	1048926.34	1048926.34
小计								6496237.85	7933464.81	11809025.30	3320601.11	26243805.33
二、措施项目费												
1、环境保护费	(人工费+机械费)×费率						0.39	20739.46		37700.72	58440.18	58440.18
2、文明施工费	(人工费+机械费)×费率						3.15	167511.04		304505.81	472016.85	472016.85
3、安全施工费	(人工费+机械费)×费率						3.00	159534.33		290005.53	449539.86	449539.86
4、临时设施费	(人工费+机械费)×费率						4.59	244087.52		443708.47	687795.99	687795.99
小计								591872.36		1075920.53	1667792.89	1667792.89
三、其他项目费												
暂列金额	分部分项工程*费率						3.00	159534.33	238003.94	290005.53	152.32	687696.13
小计								159534.33	238003.94	290005.53	152.32	687696.13
四、规费												
1、养老保险费	人工费×费率						20.00	1063562.19			1063562.19	1063562.19
2、失业保险费	人工费×费率						2.00	106356.22			106356.22	106356.22
3、医疗保险费	人工费×费率						8.00	425424.88			425424.88	425424.88
4、工伤保险费	人工费×费率						10.00	531781.09			531781.09	531781.09
5、住房公积金	人工费×费率						0.50	26589.05			26589.05	26589.05
小计								2153713.43			2153713.43	2153713.43
五、税金	(分部分项工程费+措施项目费+其他项目费+规费)×费率						9.00					2767770.70
治理工程施工费预算总计												33520778.48

表 7-8 独立费用概算表

金额单位：万元

序号	项目	计算式	预算金额	备注
1	前期工作费		163.0383	
1.1	地形测量费	矿权面积×基价+断面长度×基价	2.9799	1:1000（中等）
1.2	勘察费	面积×基价	30.0000	不包括钻探费用
1.3	设计费	$38.8 + (\text{工程施工费} - 1000) / (5000 - 1000) \times (163.9 - 38.8)$	112.4142	
1.4	招标费	$10 + (\text{工程施工费} - 1000) / (5000 - 1000) \times (23 - 10)$	17.6443	
2	施工监管费		153.5219	
2.1	工程监理费	$30 + (\text{工程施工费} - 1000) / (5000 - 1000) \times (125 - 30)$	85.8618	
2.2	监测费	变形监测（水平位移、垂直位移）组日×基价	35.1360	
2.3	检测费			
2.4	项目管理费	$18 + (\text{工程施工费} - 1000) / (5000 - 1000) \times (42.7 - 18)$	32.5241	
3	验收审计费		36.5250	
3.1	竣工验收费	$10 + (\text{工程施工费} - 1000) / (5000 - 1000) \times (40 - 10)$	27.6406	
3.2	决算审计费	$7.84 + (\text{治理工程施工费} + \text{前期费用} + \text{施工监管费} + \text{竣工验收费} - 3000) \times 1.5\%$	8.8844	
合计		1+2+3	353.0852	

表 7-9 监测管护费预算表

金额单位：元

序号	费用名称	工程施工费	设备费	独立费用	小计	费率（%）	合计
	（1）	（2）	（3）	（4）	（5）	（6）	（7）
1	监测费	33520778.48	0.00	3530852.34	37051630.82	3.00	1111548.92
2	管护费	33520778.48	0.00	3530852.34	37051630.82	3.00	1111548.92
总 计							2223097.85

表 7-10 预备费预算表

金额单位：元

序号	费用名称	工程施工费	设备费	独立费用	小计	费率（%）	合计
	（1）	（2）	（3）	（4）	（5）	（6）	（7）
1	基本预备费	33520778.48	0.00	3530852.34	37051630.82	2.00	741032.62
2	价差预备费	33520778.48	0.00	3530852.34	37051630.82		40315183.46
3	不可预见费	33520778.48	0.00	0.00	33520778.48	2.50	838019.46
总 计							41894235.54

建筑工程单价表

项目：人工清除危岩

定额单位：100m³

定额编号				K1-84
项目				岩石级别
				普坚石
基价				28369.4
其中		人工费		25790.36
		材料费		2579.04
名称		单位	单价（元）	数量
人工	综合人工	工日	68	379.27
材料	零星材料费	%	-	10

建筑工程单价表

项目：人工凿石方

定额单位：100m³

定额编号				K1-60
项目				人工凿石方
				普坚石
基价				22614.76
其中		人工费		22614.76
名称		单位	单价（元）	数量
人工	综合人工	工日	68	332.57

建筑工程单价表

项目：抹灰

定额单位：100m²

定额编号				K2-15
项目				抹灰
				底面
基价				1125.72
其中		人工费		531.76
		材料费		558.38
		机械费		35.58
名称		单位	单价（元）	数量
人工	综合人工	工日	68	7.82
材料	防水砂浆 1: 2	m ³	257.32	2.17
机械	机动翻斗车 1t	台班	101.66	0.35

建筑工程单价表

项目：沟槽爆破石方

定额单位：100m³

定额编号				K1-68
项目				浅孔沟槽爆破石方
				普坚石
基价				4116.32
其中		人工费		2176
		材料费		1053.44
		机械费		886.88
名称		单位	单价（元）	数量
人工	综合人工	工日	68	32
材料	六角空心钢	kg	4.78	5

	合金钻头	个	11.36	3
	高压风管	m ³	7.65	0.56
	电雷管	个	0.47	75
	乳化炸药 2#	kg	19.87	41.5
	胶质导线	m	0.88	60.36
	胶质导线	m	1.2	24.8
	高压水管	m	12.86	0.92
	水	m ³	1.6	10.93
	其他材料	%	-	2
机械	内燃空气压缩机 9 m ³ /min	台班	388.16	1.85
	电动修钎机	台班	218.28	0.49
	风动凿岩机 (气腿式)	台班	11.92	5.187

建筑工程单价表

项目：网面

定额单位：100m²

定额编号			K7-52	
项目			铁丝编制网	
单位			100m ²	
基价			2832.88	
其中		人工费		911.2
		材料费		1921.68
名称		单位	单价 (元)	数量
人工	综合人工	工日	68	13.4
材料	铁丝编制网	m ²	18.84	102

建筑工程单价表

项目：标识牌

定额单位：10m³

定额编号			K7-45	
项目			标识牌安装	
基价			805.99	
其中		人工费		248.2
		材料费		524.71
		机械费		33.08
名称		单位	单价 (元)	数量
人工	综合人工	工日	68	3.65
材料	反光膜	m ²	185	0.65
	铝合金板 3mm	kg	21	5.58
	抱箍及内衬	kg	5.5	2.65
	铝合金型材	kg	21	2.29
	无缝钢管φ76×4	kg	4.36	21.3
	中厚钢板 15 以内	kg	3.5	9.38
	钢筋 Φ10 以上	kg	3.75	9.42
	混凝土 C20	m ³	287.28	0.16
	紧固件(螺栓、螺母、垫片)	kg	5.5	3.15
机械	载货汽车 4t	台班	259.23	0.03
	汽车式起重机 5t	台班	385.52	0.03
	滚筒式混凝土搅拌机 (电动) 250L	台班	84.59	0.006
	混凝土震捣器 (插入式)	台班	11.62	0.016
	交流弧焊机 32kVA	台班	123.41	0.09

	剪板机 20×2500mm	台班	213.02	0.002
	刨边机 9000mm	台班	503.37	0.003

建筑工程单价表

项目：混凝土蓄水池

定额单位：10m³

定额编号				K2-24	K2-25
项目				混凝土蓄水池	
基价				池底	池壁
其中				4111.63	6203.99
人工费				1065.56	2388.84
材料费				2926.42	3586.27
机械费				119.65	228.88
名称	单位	单价（元）	数量	数量	数量
人工	综合人工	工日	68	15.67	35.13
材料	混凝土 C25	m ³	274.45	10.2	10.2
	草袋	m ³	1.3	7.22	0.92
	水	m ³	1.46	13.25	18.27
	锯材	m ³	1880.34	0.027	0.181
	型钢	kg	3.39		19.216
	组合钢模板	kg	4.56	4.717	40.113
	铁件	kg	4.2	6.194	40.322
机械	滚筒式混凝土搅拌机 350L	台班	98.09	0.39	0.63
	混凝土震捣器（插入式）	台班	11.62	0.77	1.25
	机动翻斗车 1t	台班	101.66	0.63	0.63
	载货汽车 4t	台班	259.23	0.022	0.168
	汽车起重机 5t	台班	385.52	0.006	0.114
	木工圆锯机φ500	台班	21.45	0.018	0.047

四、总费用汇总与年度安排

（一）总费用构成与汇总

根据矿山地质环境治理和土地复垦费用估算，得出本方案总费用。

陈家冲矿区大阳山矿段整合区冶金用白云岩、熔剂用灰岩矿矿山地质环境治理和土地复垦复垦责任范围 85.1721 hm²，复垦年限 21.21 年，静态总投资 4745.2774 万元，静态亩均投资 3.7143 万元，动态投资 8776.7958 万元，动态亩均投资 6.8699 万元。

表 7-11 总费用估算表

单位：万元

序号	工程或费用名称	预算金额	占比（%）
	（1）	（2）	（3）
一	工程施工费	3718.8647	42.37
二	设备费	0.0000	0.00
三	独立费用	534.0540	6.08

四	监测与管护费	309.8025	3.53
(一)	监测费	182.2149	2.08
(二)	管护费	127.5876	1.45
五	预备费	4214.0726	48.01
(一)	基本预备费	85.0584	0.97
(二)	价差预备费	4031.5183	45.93
(三)	不可预见费	97.4958	1.11
六	静态总投资	4745.2774	54.07
七	动态总投资	8776.7958	100.00

(二) 年度经费安排

考虑到采矿许可证申办周期，结合开发利用方案所确定的矿山服务周期及后期的复垦、管护的时间，确定方案服务年限为 21.21a（自 2026 年 1 月至 2047 年 3 月），划分为三个阶段，每个阶段工程部署分述如下：

矿山地质环境保护与土地复垦工作总体部署及经费安排见表 7-12、表 7-13。

表 7-12 近期矿山地质环境保护与土地复垦工程安排及经费计划表

	时间	主要工程措施	主要工程量	年度经费 (万元)
近期 (5 年)	2026.1 ~2026.12.	对喂料平台及基建道路形成的边坡进行危岩、浮石进行清理；老采场复垦后的管护。	清理面积为 3246.87m ² ，清理工程量 194.82m ³ ，管护面积 77429m ² 。	102.8210
	2027.1 ~2027.12.	矿权范围内的表土剥离、截排水工程及老采场复垦后的管护。	剥离的表土量为 4960m ³ ，用于老采场的复垦及绿色矿山建设所需的土方约 2.5 万 m ³ ，多余的 47.10 万 m ³ ；截排水沟长度为 1699.14m，挖方量 652.66m ³ ，浇筑混凝土 331.33m ³ ，M10 砂浆抹面 2548.71m ² ；修筑 6 个沉砂池，挖方量 354.55m ³ ，浇筑 C20 混凝土 7.2m ³ ，M10 砂浆抹面 288m ² ；管护面积 77429m ² ；堆土场排水沟挖方量 65.52m ³ ，混凝土 32.76m ³ ，砂浆抹面 252m ² ；挡土墙挖方量 77.45m ³ ，浆砌石 185.88m ³ ，反滤层 69.72m ³ ，DN50 泄水管 94.49m ³ ，伸缩缝充填 7.745m ³ ，土工布 77.45m ³ ，砂浆垫层 27.98m ³ ；堆土场撒播草籽 20kg。	317.7856
	2028.1 ~2028.12	建立监测系统、安全防护围栏及安全警示牌。	建立监测系统（矿区土地损毁监测点 2 个、边坡稳定性监测点 4 个、水环境监测点 2 个、土壤监测点 2 个）；沉砂池外侧设置铁丝网防护围栏 226.8m ² ，□ 45mm 立柱	47.0856

			42 根, C20 混凝土 3.68m ³ ; 安全警示牌 10 组。	
	2029.1 ~2029.12	安全防护工程及安全警示标志牌。	按既定的监测方案进行监测, 采场边坡稳定性及地形地貌景观破坏采区简易监测, 土壤质量监测取样检测 1 次, 地表水污染监测取样检测 1 次。	53.8856
	2030.1 ~2030.12	按照既定方案对边坡稳定性及水土环境进行监测。	按既定的监测方案进行监测, 采场边坡稳定性及地形地貌景观破坏采区简易监测, 土壤质量监测取样检测 1 次, 地表水污染监测取样检测 1 次。	46.5856

春宏矿业有限公司按照满足实际需求的原则, 将矿山地质环境保护费用计入相关资产的入账成本, 在预计开采年限内按照产量比例等方法摊销, 并计入生产成本。

按照《土地复垦条例实施办法》相关规定: 土地复垦费用, 实行分期预存的方式第一次预存的数额不得少于土地复垦费用总金额的百分之二十, 余额按土地复垦方案确定的土地复垦费用预存计划预存, 在生产建设活动结束前一年预存完毕。

根据青阳县自然资源和规划局查询结果: 矿山累计缴纳资金 2120560 元, 目前专用账户剩余 1719673.33 元。

表 7-15 矿山地质环境恢复治理基金计提计划安排表

阶段	年度	矿山产能 (万吨)	专项基金缴纳 (万元)	列入生产成本 (万元)	总费用 (万元)	备注
一 (基建-生产期)	2026	0	817.0760	31.5610	848.636	
	2027	0	298.68	19.1056	317.7856	
	2028	800	27.48	19.6056	47.0856	
	2029	800	27.48	26.4056	53.8856	
	2030	800	27.48	19.1056	46.5856	
二 (生产期-闭坑)	2031	800	180.449	34.0071	214.4561	
	2032	800	180.449	34.0071	214.4561	
	2033	800	180.449	34.0071	214.4561	
	2034	800	180.449	34.0071	214.4561	
	2035	800	180.449	34.0071	214.4561	
	2036	800	180.449	34.0071	214.4561	
	2037	800	180.449	34.0071	214.4561	

	2038	800	180.449	34.0071	214..4561	
	2039	800	180.449	34.0071	214..4561	
	2040	800	180.449	34.0071	214..4561	
	2041	800	180.449	34.0071	214..4561	
	2042	800	180.449	34.0071	214..4561	
	2043	800	180.449	34.0071	214..4561	
	2044	800	180.449	34.0071	214..4561	
	2045	800	180.449	34.0071	214..4561	
	2046	800	180.449	34.0075	214.4565	
三（施工期）	2047	0	0	0	0	
管护期	2048	0	0	0	0	
	2049	0	0	0	0	
	2050	0	0	0	0	
合计			4085.38	659.8974	4745.2774	

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障措施

（一）管理保障

该项目由青阳县春宏矿业有限公司成立矿山地质环境保护与土地复垦工作领导小组，统一协调和领导矿山地质环境保护与土地复垦工作，领导小组负责人由副总级分管领导担任，下设办公室，配备专职人员 2 人，负责项目工程设计招标、资金和物资使用、项目组织协调等日常管理工作。

（二）政策措施保障

建议当地政府充分应用相关的法律法规制定有利于矿山地质环境保护与土地复垦的优惠政策，鼓励和调动矿山企业各方面的积极性，做好矿山地质环境保护与土地复垦的宣传发动工作。既使矿山企业充分认识到矿山地质环境保护与土地复垦在经济建设中所处的地位和作用，增强紧迫感和责任感，取得广大干部和群众的理解支持，又使当地村民和基层组织积极主动参与，给矿山企业以热情周到的配合服务，使他们感觉到当地干部群众的温暖和各级政府的有力支持。

根据国家的有关政策制定矿山地质环境保护与土地复垦的奖惩制度。当地政府、职能部门领导、企业管理者制定任期岗位目标责任制，把矿山地质环境保护与土地复垦目标任务落实责任人，签订目标责任书，与效益挂钩，实行奖罚制度，切实抓好复垦工作。

按照“谁损毁、谁复垦”的原则，进行项目区矿山地质环境保护与土地复垦工作。对不履行相关义务的，按照国家相关法律法规给以经济措施处理。

二、技术保障措施

（一）技术指导

在本方案实施阶段，对各种复垦措施进行专项技术施工设计，邀请相关专家担任技术顾问，设计人员进入现场进行指导。设立矿山地质环境保护与土地

复垦项目技术指导小组，具体负责矿山地质环境保护与土地复垦工程的技术指导、监督和检查，并对项目实行目标管理，确保规划设计目标的实现,使矿山地质环境保护与土地复垦工程和措施严格受控于质量保证体系。

复垦实施中，根据本方案的总体框架，与相关技术单位合作，编制阶段性实施计划，及时总结阶段性复垦实践经验，修订本方案。加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进复垦技术项目区的学习研究，及时吸取经验，修订矿山地质环境保护与土地复垦措施。

严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，要求施工队伍具有施工总承包三级以上资质。

建设中尽量采用先进的施工手段和合理的施工工序。由技术指导小组负责对施工单位技术指导人员进行专业培训，使其熟悉矿山地质环境保护与土地复垦工程的质量标准和施工技术。技术指导人员负责在施工中严把质量关，确保各项工程按设计要求达到高标准、高质量，按期完成。

加强矿山地质环境保护与土地复垦培训工作，提高矿山地质环境保护与土地复垦的管理能力，在矿山地质环境保护与土地复垦方案实施后，要加强其后期的管理抚育工作，充分体现矿山地质环境保护与土地复垦后的生态效益、经济效益和社会效益。

（二）技术监督

在本方案工程设计及实施阶段，建立技术监督制，重点监督义务人实施客土回填、不将有毒有害物用作回填或者充填材料等。

1) 监督人员：通过认真筛选，选拔具有较高理论和专业技术水平，具有矿山地质环境保护与土地复垦工程设计、施工能力，具有较强责任感和职业道德感的监督人员进行监督工作。同时邀请部分公众参与监督。

2) 监督协调人员：为保证施工进度和施工质量，矿区建设管理部门和地方土地行政部门各出 1~2 名技术人员负责土地工程施工现场的监理协调及技术监督工作，同时协助当地行政主管部门进行监督检查和验收工作，以确保工程按期保质保量完成。

（三）完善管理制度

为保证方案的实施，建立健全技术档案与管理制度，实现复垦工作的科学性和系统性。档案建立与管理制度保持项目资料的全面性、系统性、科学性、时间性和齐全性和资料的准确性。各年度或工程每个阶段结束后，将所有资料及时归档，不能任其堆放和失落。设置专人，进行专人专管制度和资料借阅的登记制度，以便资料的查找和使用。

矿区矿山地质环境保护与土地复垦管理应与地方管理相结合，互通信息、互相衔接，保证矿山地质环境保护与土地复垦设施质量，提高经济、社会和环境效益。做到工程有设计、质量有保证、竣工有验收、实施有监理、有定期监测的防治体制。

三、 资金保障措施

资金落实是矿山地质环境保护与土地复垦工作成败的关键。做好矿山地质环境保护与土地复垦工作，必须制定出切实可行的资金保障措施，本方案将从资金的来源、存放、管理、使用、审计等环节落实资金保障措施。

（一）资金来源

青阳县春宏矿业有限公司为本项目矿山地质环境保护与土地复垦义务人，应将矿山地质环境保护与土地复垦资金足额纳入生产建设成本，专项用于矿山地质环境保护与土地复垦工作投入复垦资金足额提取，存入专用账户，确保复垦资金足额到位安全有效。根据青阳县自然资源和规划局查询结果：矿山累计缴纳资金 2120560 元，目前专用账户剩余 1719673.33 元。

（二）存放

矿山企业在本方案通过备案一个月内按《土地复垦条例实施办法》规定预存土地复垦费用。《土地复垦条例实施办法》第十九条规定：“生产建设周期在三年以上的项目，可以分期预存土地复垦费用，但第一次预存的数额不得少于土地复垦费用总金额的百分之二十。余额按照土地复垦方案确定的土地复垦费用预存计划预存，在生产建设活动结束前一年预存完毕。”

为确保复垦资金的专款专用，矿山地质环境保护与土地复垦资金由当地自

然资源部门与矿山企业共同管理。

1) 建立共管账户：青阳县春宏矿业有限公司建立矿山地质环境保护与土地复垦费用专用账户，费用账户按照“企业所有，政府监管，专户存储，专款专用”的原则进行管理。

2) 共管账户工作人员具体工作职责：每年年底督促矿山按照矿山地质环境保护与土地复垦资金动态投资总额确定的年度计提标准将资金转划至共管账户内；负责统计矿山历年复垦资金缴纳总额及未缴纳余额；负责统计矿山完成矿山地质环境保护与土地复垦工作投资、支出金额；在 10 日内将矿山缴纳、支出矿山地质环境保护与土地复垦资金的财务凭证送至自然资源监管部门实施备案；配合自然资源、财政等相关部门对专项账户内的资金进行监督检查，如实提供相关的数据、凭证。

根据财政部 原国土资源部 环境保护部：关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见【2017】638 号文件要求：企业应承担矿山地质环境治理恢复责任，按照《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规【2016】12 号）要求，综合开采条件、开采矿种、开采方式、开采规模、开采年限、地区开支水平等因素，编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。落实企业监测主体责任，加强矿山地质环境监测。根据矿山地质环境保护与土地复垦方案和动态监测情况，督查企业边生产、边治理，对其在矿产资源勘查、开采活动中造成的矿山地质环境问题进行治理修复。矿山企业按照满足实际需求的原则，根据其矿山地质环境保护与土地复垦方案，将矿山地质环境保护费用计入相关资产的入账成本，在预计开采年限内按照产量比例等方法摊销，并计入生产成本。同时，矿山企业需在其银行账户中设立基金账户，单独反映基金的提取情况。

（三）管理

1) 采用第三方监管：共管账户管理是保证资金安全、矿山地质环境保护与土地复垦工作顺利实施的切实保障，资金管理采取矿山和自然资源部门双方共同监管的制度、第三方（银行或财政部门）监管的制度。

2) 资金的支出管理：共管账户内的资金专门用于本项目矿山地质环境保护

与土地复垦工作实施，不得挪作他用。共管账户内的资金根据监管协议，只有获取相关付款指令后方可实施资金的划转。该付款指令应由矿山和自然资源部门协商确定。

（四）使用

1) 严格项目招标制度、提高资金使用的透明度。矿山地质环境保护与土地复垦工程严格按照《工程招标投标办法》的规定，依据公开、公平、公正的原则实施招标投标制度。

2) 遏制项目资金的粗放利用行为。矿山地质环境保护与土地复垦工作切实关系着人民生命财产安全，每一分复垦资金都应落实在矿山地质环境保护与土地复垦项目中，杜绝项目资金的粗放利用现象。在复垦资金的使用中，将事中监督与事后检查制度同步实施，使复垦资金充分发挥效益。

3) 杜绝改变项目资金用途现象。小鞍山水泥用砂岩矿矿山地质环境保护与土地复垦费金额较大，在项目的实施过程中，任何个人和单位不得以配套工程、综合开发等名义将矿山地质环境保护与土地复垦资金变相的挪作他用。

4) 严格资金拨付制度。在工程完成后，资金拨付由施工单位根据工程进度提出申请，经主管部门审查签字后，报财务部门审批。在拨付资金之前，必须对上期资金使用情况进行检查验收，合格后资金才予拨付。工程款可按照单项工程实施进度分阶段支付，每次支付的金额不得超过单项工程完成总额的70%。

5) 实施工程质量保障制度。工程完工后，经甲方、监理验收合格后，甲方向乙方支付至合同总价的75%；工程结算后，支付至工程结算总价的95%，其余5%的质量保证金，待质量保期满三年后支付。

（五）审计

保证建设资金及时足额到位，保障矿山地质环境保护与土地复垦工作进行。实施竣工验收时，建设单位应就投资估算调整情况、分年度安排投资、资金到位情况和经费支出情况写出总结报主管部门和监督部门审计审查备案。若投资规模不够，不能按设计方案进行矿山地质环境保护与土地复垦工作，主

管部门和监督机构应督促业主单位按原计划追加投资。主要审查内容：

1) 审查资金的计提、转划、管理情况。定期或不定期的检查共管账户内矿山地质环境保护与土地复垦资金运行情况，谨防矿山不按时转划复垦资金或非法挪用复垦资金现象。

2) 审核招投标的真实性：公开、公平、公正确定施工单位是确保工程质量的关键所在，在项目招标中，重点审查招标程序是否规范到位、招标方式和组织形式是否合法，杜绝招标工作出现走过场、暗箱操作的行为。

3) 审核项目资金流向、使用效益，审核预算、决算编制，资金的流程。检查业主或施工单位是否存在虚假决算，或虚列支出，搞虚假工程骗取资金行为，或有关部门滞留项目资金行为。

4) 实施责任追究制度。在项目的审计中，如出现滥用、挪用资金的行为，追究当事人、相关责任人的责任，给予相应的行政、经济、刑事处罚。

邀请青阳县自然资源与规划局将加强对春宏矿业专项资金的审计，确保以下几点：

- 确定资金的内部控制制度存在、有效并一贯被执行；
- 确定会计报表所列金额真实；
- 确定资金的会计记录正确无误，金额正确，计量无误，明细帐和总帐一致，是否有被贪污或挪用现象；
- 确定资金的收支真实，货币计价正确；
- 确定资金在会计报表上的记录恰当。

四、监管保障措施

本项目矿山地质环境保护与土地复垦义务人即业主单位，承诺将严格按照计划和阶段实施计划开展工作，每年定期向当地县自然资源局报告当年复垦情况，并将相关情况通过当地电视、报纸、网络向公众公开，接受政府相关职能部门和公众的监督。

本工程项目的实施，必须是具有资质的单位和人民政府及市、县自然资源局共同组织实施，建立专职机构，由专职人员具体管理负责制，制定详细的勘查、设计施工方案，建立质量监测及验收等工作程序，自觉地接受财政、监察、自然资源等部门的监督与检查。

参与项目勘查、设计、施工及管理的单位，必须具备国家规定的资质条件，取得相应的资质证书；项目质量管理必须严格按照有关规范、规程执行，做到责任明确，奖罚分明，施工所需材料须经质检部门验收合格方可使用；工程竣工后，应及时报请财政及自然资源行政主管部门组织专家验收。

邀请青阳县自然资源与规划局和审计局对项目区矿山地质环境保护与土地复垦专项资金进行监督和审计。邀请自然资源局相关人员定期对复垦资金进行检查验收，确保每笔复垦资金落到实处，真正用在矿山地质环境保护与土地复垦工程上。对滥用、挪用资金的，坚决追究当事人、相关责任人的责任，并给予相应的行政、经济以及刑事处罚。

五、效益分析

（一）经济效益

矿山地质环境治理与土地复垦工程是防灾工程，防灾工程是防治和减轻正在或可能发生的各种灾害为主要目的的工程。防灾工程的经济效益主要由减灾效益和增值效益两部分组成，并以减灾效益为主，增值效益为辅，或只有减灾效益而没有增值效益。本项目的经济效益如下：

（1）减灾效益

本方案服务期估算矿山地质环境保护与土地复垦总投资共计 4745.2774 万元（静态），其中地工程施工费 3718.8647 万元，独立费用 534.054 万元（静态），监测管护费 309.8025 万元，静态亩均投资 3.71432 万元；动态总投资 8776.7958 万元，动态亩均投资 6.8699 万元。主要用于地质灾害、土地与植被占用损毁恢复治理等，以避免崩塌等地质灾害及人居环境不断恶化对矿山职工及建设工程设施造成危害和影响。如果不对这些土地进行恢复治理，一方面严重影响评估区内农业生产，从而增加企业赔偿费用，给企业造成持续的经济负担。另一方面，定会对水土、植被环境造成严重的破坏，降低了土地的利用等级，土地使用价值下降，其损失是不可估量的。所以，在矿山建设过程中对矿山建设可能引发或加剧的地质环境问题进行治疗，对矿山生态环境治理有利用农业生产，产生较好的经济效益，同时从保护矿山地质环境以及促进矿山经济可持续发展的角度考虑，亦是必要和合理的。

（2）增值效益

项目区复垦林地 85.1721 hm²，林地复垦选择树种为刺槐和青檀。经查询有关资料，林地一般 5 年时间可成林，按照有林地种植面积、成树树径等标准，1hm²可产木材 280~360m³，平均按照 320m³作为其产量计算依据，年产量估计在 64m³/hm²左右，考虑有林地复垦在现实中存在着一定的成活率、天灾等不确定因素，有林地的年产量中考虑 15%的损失率。根据目前市场行情，林木的销售价格在 300 元/m³左右，成本费包括树苗费、人工工资和管理费等按照 100 元/m³计算，则复垦 21.6hm²有林地的年净产值为：

$$85.1721 \times 64 \times (1 - 15\%) \times (300 - 100) = 92.67 \text{ 万元。}$$

（二）社会效益

项目区矿山地质环境保护与土地复垦的社会效益反映项目对社会的作用、贡献及价值，主要根据当地居民生活得到有效保护等因素来描述矿山地质环境保护与土地复垦后的效益。本项目对当地社会的效益分析如下：

1、防止地质灾害发生，保障矿区人民生命财产安全。矿山地质环境保护与治理恢复方案实施后，可有效防止各类地质灾害的发生，保护矿山职工和矿区村民的生命财产安全，达到防灾减灾的目的。

2、最大限度地减少采矿对矿区土地资源的破坏，方案的实施可恢复土地使用功能。通过方案的实施可及时恢复矿区土地功能，发展经济，为构建和谐农村、和谐社会创造了条件，具明显的社会效益。

3、露天开采区经治理后，改善了区内地质环境质量，减轻了对地形地貌景观的破坏，使得区内部分土地使用功能得到良好利用。符合当前政府可持续发展政策，能够促进经济和社会的可持续发展，有利于和谐矿区、和谐社会的建设。

4、方案中监测预警系统的运用可增强人们防灾意识，更好地保护矿山地质环境，针对不同的矿山地质环境问题，采取不同的治理措施。根据矿山地质环境问题的危害大小、轻重缓急，分期、分阶段进行治理。发现问题及时处理，有效保护矿山地质环境。

5、矿山可持续发展的关键因素是土地生态系统的可持续发展，通过土地复

垦，将促进矿区可持续发展。项目区地貌为低丘，土地利用现状以林地居多，复垦工程尤其是植被建设工程主要为人工进行，将在一定程度上解决剩余劳动力的就业问题。

6、带动当地经济的发展

项目的开发建设有助于实现当地的资源优化配置，有助于将当地资源优势转化为经济优势，带动当地方经济的发展。也将推动地方经济的发展，对进一步提高当地人民生活水平起到了积极作用。

综上所述，本项目的实施将改善当地的生存环境和生产条件，提高了环境抵御灾害的能力，对项目区及周边的农业、城镇的健康发展具有重要意义，且对全社会的安定团结和稳定发展也有重要意义，它将是保证区域可持续发展的重要组成部分，因而具有重要的社会效益。

（三）生态效益

土地是一个自然、经济、社会的综合体，同时也是一个巨大的生态系统。矿山地质环境保护与土地复垦是与生态重建密切结合的大型工程。在该地区进行土地复垦与生态重建，对因矿山矿开采造成的土地损毁进行治理，其生态意义极其巨大。主要表现在以下几个方面：

1、生物多样性

复垦项目实施之后较实施之前植被覆盖率得到提高，将有效遏制项目区及周边环境的恶化，在合理管护的基础上能够最终实现植物生态系统的多样性与稳定性，吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，达到植物动物群落的动态平衡。

2、通过土地复垦治理，会起到改善农民生活环境，防治水土流失的危害等作用。

采矿后水土流失较原地貌加重，水土流失增加。经过科学地对破坏土地进行复垦，采用乔灌草立体防护后可显著减少水土流失，防止土地退化，从而改善水、土地和动植物生态环境。复垦后提高了土地生产率，调整土地利用结构，合理利用土地，积极促进土地的集约节约利用，提高环境容量，促进生态良性循环。

3、对空气质量和局部小气候的影响

地质环境保护与土地复垦通过对生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响。植树、种草工程可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。矿山地质环境保护与土地复垦方案按照“合理布局、因地制宜”的原则对生产过程中损毁的土地进行综合治理，建立起新的土地利用生态体系，形成新的人工和自然绿色景观，起到蓄水保土、减轻土地损毁的作用，将使项目区恢复原有的良好生态环境，保持当地植被生态系统间的良性循环，调节区域小气候。

4、通过平整土地、改善土壤物化性质、植物种植等具体措施，可以有效改善土地质量，使生态环境趋于平衡，可以得到良好的生态效益。

综上所述，方案的实施，可有效保护和改善矿区生态环境，在发展矿业生产的同时，避免或减少对生态环境的破坏。同时，治理工程按计划实施，还可以有效消除以崩塌为主的矿山地质灾害，可有效防止水土流失，提高土壤质量，恢复地形地貌景观，改善了矿区生态环境，促进和保持当地生态系统的良性循环，为人民生产生活提供良好的空间，生态效益显著。

六、公众参与

公众参与的目的是让本项目的矿山地质环境保护与土地复垦工作更加民主化和公众化，让公众特别是受本矿井生产直接影响的人群充分了解矿山地质环境保护与土地复垦工作的内容，让公众充分发表自己的意见并表明对矿山地质环境保护与土地复垦方案和实施效果的态度，使矿山地质环境保护与土地复垦工作更为完善，将公众的具体要求反馈到工程设计和项目管理中，为本项目矿山地质环境保护与土地复垦工程实施和自然资源行政主管部门决策提供参考意见。因此，本项目坚持“方案编制前—方案编制中—工程实施及完工验收”公众全过程参与，以及土地权属人与自然资源行政管理部门等政府机构全方位参与的公众参与模式。

（一）方案编制前的公众参与

1) 参与方式与时间：方案编制前的公众参与结合第一次现场调研进行，主要为现场调查过程中的走访调查。

2023年12月，项目编制人员在矿方代表的陪同下，对春宏矿业的露采场地、运矿道路及矿山工业场地进行了实地调查。

2) 参与对象、范围及调查内容：调查范围调查对象主要以受矿区开发影响的周边村民和相关人员为主，包括业主、项目区村民、村集体和当地政府相关部门，收集相关资料的同时初步了解公众对复垦项目的要求、意见。

3) 调查方式：为向公众公告本方案，在涉及村村委会公告栏上于2023年12月3日向公众公告了项目信息。在公示期结束后，即公众对项目有一定了解后，在矿山有关领导和相关技术人员的支持与配合下，对矿区内的土地所有权属人进行了公众调查。工作人员首先介绍了项目的性质、类型、规模以及国家相关政策，如实向公众阐明本项目可能产生的岩溶地表塌陷；本次工作的主要目的和任务；介绍项目投资、复垦工程实施后能给当地村民带来的经济效益以及对促进地方经济发展、保护当地生态环境的情况。根据当地的经济、文化水平，确保被调查人员对及该项目有一定的了解，矿方组织部分村民就方案的具体思想进行了沟通，召开了座谈会，并进行了现场调查。

4) 调查结果分析

通过调查发现，绝大部分的被调查者比较熟悉青阳县春宏矿业有限公司，对于本项目表示知道或者了解，对本方案划定的方案实施范围表示认可，方案实施方向合理，方案实施措施可行，投资费用比较合理，支持本矿山实施矿山地质环境保护与土地复垦工程。

对矿山提出的主要建议为：

——矿山开采中要保护好环境，促进地方经济；

——加快矿山地质环境保护与土地复垦进度，及时进行损毁土地补偿，保护农民利益。

总体来看，公众对上成金矿的开发认同度较高，矿山与公众关系融洽，矿山地质环境保护与土地复垦工作具有良好的社会基础，并且公众对矿山地质环境保护与土地复垦措施、目标具有明确的认识。

在了解矿山地质环境保护与复垦的方向和措施后，大多数公众认为矿山地质环境保护与土地复垦能够有效的恢复当地生态环境，对于保护生物多样性，维护生态平衡，具有极其重要的意义。

（二）方案编制期间的公众参与

1) 调查时间和调查范围

本方案草案形成后，项目编制人员再一次到项目区进行走访，组织方案讨论会，广征包括业主、项目区村民、村集体和政府相关职能部门的意见，以对方案进行修订。

2) 调查方式与内容

调查方式主要以走访的形式进行，内容涉及公众对生产项目的态度、对项目有利影响和不利影响的想法、公众的愿望和要求等。

3) 公众参与统计

（1）项目区村民和村集体意见

在矿方技术人员的陪同和协助下，编制人员采用走访项目影响区域土地权属人的方式，积极听取了项目区人员的意见。

通过走访调查，大多数被调查人员对复垦了解或了解一些，绝大多数人对此表示支持，认为该项目的实施对当地经济和生态环境能起到积极作用。当问及对该项目的具体建议和要求时，大部分表示恢复林作物。

（2）政府相关职能部门的意见

在矿方领导的陪同和协助下，邀请地方政府自然资源、水利、农业、交通、工业等多个部门的相关领导参加了复垦方案的讨论会。相关领导指出，复垦方案的编制要因地制宜，合理规划复垦方向，切实保障农民的利益，对本复垦方案无原则性意见。

（3）业主单位意见

青阳县春宏矿业有限公司委托安徽金联地矿科技有限公司编制方案的时候表示，在保证复垦目标完整、复垦效果理想的前提下，兼顾企业生产成本，尽可能减轻企业负担。

为此，方案编制人员在编制过程中不断地与矿方交换意见，并在方案初稿编制完成后交于业主单位审阅，业主单位对本复垦方案无原则性意见。

（4）公众参与调查结论与应用

由以上意见可以看出，项目区群众对复垦有一定程度的了解，他们最关心的还是土地问题。因此在今后的生产过程中，业主单位将主要注意林地保护措施

施的实施，确保复垦工程落到实处，接受群众监督，从参与机制上保证该地区的可持续发展。

（三）方案实施过程中的全程全面参与计划

上节叙述的方案编制期间的公众参与情况，只是作为本矿山地质环境保护与土地复垦方案在确定复垦方向以及制定相应复垦质量要求等方面的依据，在随后的复垦计划实施、复垦效果监测等方面仍需建立相应的参与机制，同时尽可能扩大参与范围，从现有的土地权属人以及相关职能部门扩大至整个社会，积极采纳合理意见，积极推广先进的科学的复垦技术、积极宣传政策及其深远含义，努力起到模范带头作用。

1) 方案评审阶段

在方案评审阶段，通过媒体宣传会、张贴公告、散发传单、走访以及充分利用电视、网络、报纸、电话等多媒体手段征求公众的建议，进一步修改、完善方案。

2) 方案实施阶段

在方案实施阶段的公众参与是整个参与环节中比较重要的阶段。在这一阶段计划通过自愿参加的方式组织村民、村集体代表等组成公众代表小组，参与到具体的实施过程中，以更好的监督复垦工作能按方案执行，维护公众利益，同时对复垦方案中出现的问题可直接向复垦义务人提出变更建议。

另外，在方案实施过程中，每年进行一次公众调查，调查对象包括项目区村民、村集体和政府相关部门工作人员，主要是对损毁土地情况、复垦进度、复垦措施落实、资金落实情况进行调查。对已完成的工作，通过村民满意度调查进行评估，对出现的问题及时处理，将合理的建议引入下一步复垦工作中。

3) 复垦工作监测与竣工验收

在复垦实施过程中和管护期间，建立有效的第三方参与机制，监督的全过程，引入第三方全过程参与、协调、监督的模式，建立社会中介机构，邀请社会公信力强的人大代表、政协委员、社区工作者和法律界人士参加，同时继续走访方案编制前参与过的职能部门，加大扩大重点职能部门的参与力度，如自然资源局、环保局和审计局等，对复垦义务人和相关管理部门进行监督，防止

项目实施过程中违规现象的发生。

复垦监测结果通过当地电视台、网站、报社等媒体的协助，每年向公众公布一次，对公众提出质疑的地方，将及时重新核实并予以说明，同时严肃查处弄虚作假问题。市、县自然资源管理部门进行验收时，除组织相关专家外，也将邀请部分群众代表参加，确保验收工作公平、公正和公开。

第九章 结论与建议

一、 结论

1、《安徽省青阳县陈家冲矿区大阳山矿段整合矿区冶金用白云岩、熔剂用灰岩矿地质环境保护与土地复垦》是按《矿山地质环境保护与土地复垦编制指南》编制的，充分收集了项目区内的水文地质、工程地质、环境地质、矿山地质和开发利用方案，经过对矿区地质环境、土地利用现状调查和综合研究工作，对矿山地质环境进行了现状、预测和综合评估，编制了矿山地质环境保护与土地复垦方案。

2、安徽省青阳县陈家冲矿区大阳山矿段整合矿区冶金用白云岩、熔剂用灰岩矿矿山建设规模为大型，评估区重要程度属重要区，矿山地质环境条件复杂程度为中等。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 A，确定矿山地质环境保护与综合治理方案编制工作为一级。矿山评估区面积为 136.0566hm²，方案适用期为 21.21 年。

3、矿业开采在现状条件下，露天采场地质灾害不发育，危害程度较轻，危险性小；矿山现状开采标高位于当地最低侵蚀基准面，对含水层破坏影响程度为较轻；对地形地貌景观影响程度为严重；对水土污染影响程度为较轻。矿山现状损毁的土地面积为*****hm²，损毁的地类主要为采矿用地、林地。

4、根据上述分区原则及分区方法，结合评估区现状、预测分区结果，将评估区划分为三个区，即矿山露天采场地质环境保护与治理重点防治区（Ⅰ）、矿山附属设施压占土地地质环境保护与治理次重点防治区（Ⅱ）和矿山地质环境保护与治理一般防治区（Ⅲ）。见图 3-7。

①矿山露天采场地质环境保护与治理重点防治区（Ⅰ）

位于矿床（体）开采境界内，由采场宕底、采场台阶及边坡组成，面积*****hm²，占评估区总面积的 55.10%，其中终了采场面积*****hm²，边坡及台阶面积为*****hm²。破坏土地类型主要为乔木林地采矿用地。中远期矿山开采边坡台阶高度 15m，边坡最大高度 112m，矿山开采可能引发的环境地质问题为崩塌、滑坡地质灾害，其发育程度为弱发育，危险性小，危害性小，危害程度较轻；对土地资源及地貌景观破坏影响程度严重；对含水层破坏影响程度较

轻；对水土污染影响程度为较轻；综上，矿山开采对地质环境的破坏作用大。

针对上述矿山地质环境问题，主要防治措施为①对可能发生地质灾害的区域提前设立警示标志，禁止人员、车辆进入危险区和进行作业；②对边坡上的危岩和浮石进行清理，消除崩塌隐患；③建立监测点（网），开展边坡稳定性监测。

②矿山附属设施压占土地地质环境保护与治理次重点防治区（II）

位于采场外围，由破碎站场地（含办公区和矿山道路）组成，面积***** hm^2 ，占评估区总面积 7.50%。各场地基本已压实，无地质灾害隐患；矿山道路切坡局部段高度约为 1~1.5m，切坡段边坡处于稳定状态。根据预测评估结果，该区边坡基本稳定，其危险性小，危害性小，危害程度较轻；区内占用破坏的土地类型主要为乔木林地和采矿用地，对土地资源及地形地貌景观破坏较为严重。中远期矿山开采对地质环境的破坏作用中等。

主要防治措施是建立监测点（网）和警示标牌，开展监测及日常巡视。

③矿山地质环境保护与治理一般防治区（III）

位于露天采场外围，为评估区内除严重区、较严重区以外的区域，面积***** hm^2 ，占评估区面积的 37.40%。区内无因矿业活动引发的地质环境问题，地质环境基本维持均衡状态。综合评估，矿山开采对该区地质环境的影响程度为一般。

主要防治措施：设立警示标牌，加强日常巡视。

5、复垦责任范围的确定

（1）已损毁土地

矿山已损毁的土地为工业场地、矿山道路压占损毁和露天采场挖损损毁面积之和。

矿山附属设施压占损毁土地总面积***** hm^2 ，其中原春宏矿业工业场地***** hm^2 ，矿山道路***** hm^2 （重复压占）。原春宏矿业采矿权内露天采场挖损土地面积为 8.8327 hm^2 。

矿山已损毁土地总面积=附属设施压占土地面积（***** hm^2 ）+露天采场挖损土地面积（***** hm^2 ）-重复压占面积（***** hm^2 ）=***** hm^2 。

（2）拟损毁土地

根据开发利用方案，矿山未来将在原春宏矿业工业场地内新建破碎站、办公区等地面附属设施工程，不新增征地面积，无拟压占损毁土地，近期及中远期的土地损毁为露天采场挖损。原春宏矿业采矿权内的开采区域将纳入整合矿区开采，矿山至闭坑时拟增加的挖损面积为***** hm^2 。

(3) 复垦区范围

矿山总损毁面积=已损毁土地面积（***** hm^2 ）+拟损毁面积（***** hm^2 ）-重叠面积（***** hm^2 ）=***** hm^2 。

整合矿区复垦区范围为总损毁土地面积***** hm^2 。损毁的土地类型：采矿用地（***** hm^2 ）、乔木林地（***** hm^2 ）、竹林地（***** hm^2 ）、灌木林地（***** hm^2 ）、其他林地（***** hm^2 ）、工业用地（***** hm^2 ）、沟渠（***** hm^2 ）、坑塘水面（***** hm^2 ）、农村道路（***** hm^2 ）、城镇村道路用地（***** hm^2 ）、其他园地（***** hm^2 ）、农村宅基地（***** hm^2 ）、设施农用地（***** hm^2 ）。

(4) 复垦责任范围

复垦责任范围=复垦区范围-永久性建设用地面积，本矿山无永久性建设用地，故复垦责任范围=复垦区范围=***** hm^2 。复垦责任范围包括：露天采场、破碎站场地、矿山道路。矿山按照边生产，边复垦原则，对已开采完毕的台阶及边坡及时进行复垦，后期对采场宕底、破碎站场地地进行复垦，复垦方向为林地，运矿道路作为养护道路予以保留，复垦率 100%。

6、矿山地质环境保护与土地复垦措施主要为：开采境界外布置截水沟及沉砂池、四周设立铁丝网围栏及警示牌；台阶修建排水沟（隔一设一）；台阶平整后覆土植树，边坡采取挂网喷播；采场宕底配套设施施工完毕后，覆土复垦为林地；矿山各场地砌体拆除后覆土复垦为林地；矿山道路予以保留作为养护道路。

7、经费估算及进度安排

(1) 陈家冲矿区大阳山矿段整合区冶金用白云岩、熔剂用灰岩矿矿山地质环境治理和土地复垦复垦责任范围***** hm^2 ，复垦年限 21.21 年，静态总投资 4745.2774 万元，静态亩均投资 3.7143 万元，动态投资 8776.7958 万元，动态亩均投资 6.8699 万元。

(2) 进度安排 根据本矿山的特点，划分为三个实施阶段。

①第一阶段

这一阶段工作主要为喂料平台及开拓道路边坡危岩、浮石清理、矿权范围内的表土剥离、堆土场排水沟和挡土墙修筑、开采境界外修建截水沟和沉砂池、监测系统布置及安全防护工程设置等。

实施时间：2026年1月～2030年12月，共计5年。

②第二阶段

这一阶段的工作为：+40m以上边坡危岩和浮石清理、+40m以上平台及边坡复垦和复绿、开展监测工作、修建平台排水沟、安全防护工程设置等。

实施时间：2031年1月～2046年3月，共计15.21年。

③第三阶段

这一阶段的工作主要为采场宕底配套设施修建及覆土复垦为林地、复垦后的管护、监测；矿山破碎站场地的砌体拆除及覆土复垦为林地、开采境界外铁丝网防护围栏的设置及矿山道路的养护。

实施时间：2046年4月～2047年3月，共计1年。

(3) 矿山地质环境保护和土地复垦工程费用全部由青阳县春宏矿业有限公司承担。

二、建议

1、为确保矿区矿山地质环境保护与土地复垦工作的顺利开展，本工程生产建设单位应设置专门的地质环境保护与土地复垦管理机构。

2、方案根据矿山实际情况每5年修编一次，如矿山扩大开采规模、变更开采范围或开采方式，需重新进行矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制工作。

3、矿山地质环境保护与土地复垦方案是实施矿山地质环境保护、治理和监测及土地复垦的技术依据之一。本报告不替代相关工程勘查、治理设计。