

商城县汪岗镇陶行废弃矿山生态修复 土石料利用方案

委托单位：商城县汪岗镇人民政府
商城县自然资源局

编制单位：河南地矿集团中昊建设工程有限公司

二〇二三年九月

商城县汪岗镇陶行废弃矿山生态修复 土石料利用方案

编写单位：河南地矿集团中昊建设工程有限公司

总经理：司光辉

技术负责：席晓凤

项目负责：李景运

编写人员：牛广森 纪琼芳 张冰洋

提交报告时间：二〇二三年九月

目 录

第 1 章 概述	1
1.1 概况	1
1.2 项目区基本情况	1
1.3 项目区范围	3
1.4 矿区地质概况	3
1.5 项目区地质环境问题	3
1.6 治理区土地利用现状	7
第 2 章 矿山地质环境恢复治理工程设计简述	8
2.1 工程总体布置	8
2.2 主要工作量汇总	8
第 3 章 土石料的来源、质量及数量	10
3.1 土石料来源	10
3.2 土石料质量	10
3.3 土石料数量	10
第 4 章 土石料利用方案和供需平衡分析	13
4.1 土石料利用方案	13
4.2 土石料供给情况	13
4.3 土石料需求情况	13
4.4 土石料供需平衡分析	13
4.5 剩余土石料质量	14
4.6 剩余土石料经济价值评估	14
第 5 章 剩余土石料处置方案	15
5.1 指导思想	15
5.2 政策依据	15
5.3 工作目标	16
5.4 工作内容及流程	16
第 6 章 结论及建议	17
6.1 结论	17
6.2 建议	17

附图

- 1、商城县汪岗镇陶行废弃矿山生态修复工程设计部署图（1:2000）
- 2、商城县汪岗镇陶行废弃矿山生态修复剥离量估算P1-P13剖面图（1:1000）
- 3、商城县汪岗镇陶行废弃矿山剥离量估算块段分布图（1:1000）

附件

- 1、商城县人民政府《关于同意陶行废弃矿山生态修复工程土石料利用方案的批复》（商政文〔2023〕70号）
- 2、商城县自然资源局“兹委托汪岗镇政府组织编制汪岗镇陶行矿山生态修复方案和砂石处置方案”的委托书
- 3、商城县汪岗镇人民政府委托河南地矿集团中昊建设工程有限公司设计委托书

第 1 章 概述

1.1 概况

商城县汪岗镇陶行矿山已废弃多年，地形地貌及地质景观等破坏严重，与周边环境极不协调，影响当地的生态环境，露天开采形成的高陡边坡存在地质灾害隐患，对周边村民生命财产构成一定威胁，为切实做好矿山生态环境修复治理，结合《自然资源部关于探索利用市场化方式推进矿山生态修复的意见》（自然资规[2019]6号文）、《自然资源部办公厅关于加强国土空间生态修复项目规范实施和监督管理的通知》（自然资办发〔2023〕10号）文及2023年5月被河南省生态环保督察整改工作领导小组办公室列为生态环境治理督察点【豫环督察整改办(2023)4号文件】要求，商城县汪岗镇人民政府对陶行废弃矿山进行生态修复。2023年11月商城县人民政府以习近平生态文明思想为指导，践行“绿水青山就是金山银山”的生态发展理念，遵循节约资源和保护环境的基本国策，批复了“《关于同意陶行废弃矿山生态修复工程土石料利用方案的批复》（商政文〔2023〕70号）”文件，同意实施陶行废弃矿山地质环境生态修复治理。受商城县汪岗镇人民政府委托河南地矿集团中昊建设工程有限公司承担了该废弃矿山生态修复土石方利用方案的编制工作。

1.2 项目区基本情况

商城县汪岗镇陶行废弃矿区位于商城县东南方向，行政区划隶属商城县汪岗镇陶行村辖区，矿区距离商城县城区约7km，矿区距S216公路约2km。矿区有“村村通”简易公路与外界相通，交通条件比较便利。（见下图 1-1）

1.3 项目区范围

陶行废弃矿区范围由 4 个拐点坐标圈定，矿区面积为 0.27km²；其拐点坐标如下表 1-1。

表 1-1 矿区范围拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）

拐点号	X	Y
矿区面积0.27km ² ，开采标高为+295~+122m		

1.4 矿区地质概况

1、地层

根据区域地层资料 and 实际勘查，区内二长花岗岩大面积分布于矿区，第四系主要在沟谷地带及山涧凹地，山前丘陵也有零星分布。其物质组成为冲积、洪冲积的沙质、粉沙质粘土。区内花岗岩的岩性主要为斑状中粒二长花岗岩，岩石呈灰白色~浅肉红色，似斑状结构，中粒花岗结构，块状构造。斑晶为钾长石，浅肉红色，半自形板柱状，斑晶粒粒度 1.5×10mm，矿物主要为斜长石 25~30%，钾长石 25~40%、石英 25~45%，次为黑云母和角闪石，粒径 1—2mm，副矿物主要为磁铁矿（0.52%）、楣石、磷灰石，独居石、褐帘石、磷灰石、锆石等。岩石常具弱绢细化现象。

2、地质构造

修复区范围内未见大的褶皱及断裂构造，构造简单。

1.5 项目区地质环境问题

1.5.1 地质灾害

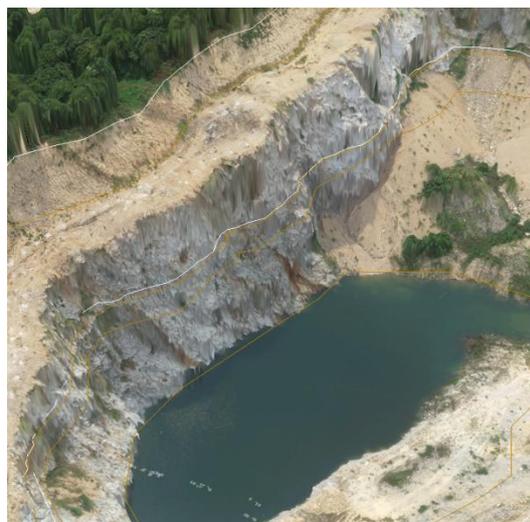
经调查，项目区内的地质灾害主要为责任主体灭失，露天采坑高陡边坡，在因风化作用及外界机械振动的作用下，易产生高陡边坡崩塌、滑坡隐患。

1、崩塌

根据勘查报告及实地调查，共发现3处地质灾害隐患点。地质灾害隐患点1，编号YH1，位于CK1采坑南、东侧（见附图1），由于原开采方式的不当形成地质灾害隐患点，隐患点YH1处采坑最深达74.5m，边坡坡角为65~80°，形成了高陡边坡。采坑内边坡多呈倒L型及月牙型见（照片1-1、1-2、1-3、1-4），采坑壁因风化作用下，坡面岩石节理、裂隙发育、岩石破碎、危岩块体点多、面广，形成了多处危岩体。后期经长期雨水冲刷侵蚀作用，岩土体自重增加，力学强度下降，在外界机械振动的作用下，易产生危岩崩塌。



照片1-1 YH1南侧高陡边坡



照片1-2 YH1东侧高陡边坡



照片1-3 YH1南侧节理、裂隙发育面



照片1-4 YH2南侧节理、裂隙发育面

采坑 CK2 内有两处地质灾害隐患点，编号 YH2、YH3。地质灾害隐患点 YH2 位于 CK2 南侧，边坡坡角为 $70\sim 80^\circ$ ，采坑深达 42.62m，采坑内边坡呈倒 L 型（照片 1-4），采坑壁因风化作用和采矿强烈的卸荷作用，坡面岩石节理、裂隙发育、岩石破碎，形成了危岩体。后期经长期雨水冲刷侵蚀作用，岩土体自重增加，力学强度下降，在外界机械振动的作用下，易产生危岩崩塌。

2、滑坡

地质灾害隐患点 YH3 位于 CK2 东侧，边坡坡角为 65° ，采坑底部至上部道路高差 35m，该处裂隙发育，（照片 1-5、1-6），后期经长期雨水冲刷侵蚀作用，岩土体自重增加，力学强度下降，在外界机械振动的作用下，易产生危岩体滑坡。



照片1-5 YH2隐患点节理、裂隙发育面



照片1-6 YH3隐患点裂隙发育面

1.5.2 采矿活动对地形地貌景观的破坏

项目区有俩处露天采坑，形成的采坑对原始地形地貌景观破坏程度严重。

项目区因开采山体，使地貌发生巨大变化。项目区形成两个环形采坑，采坑采坑边坡 65-80°，高差约 42.62-74.5m，对原始地形地貌景观破坏程度严重。

1.5.3 采矿活动对含水层的破坏

项目区责任主体灭失露天采坑，位于最低侵蚀基准面地下水位以上，因此矿山开采对地下水无影响，综合确定采矿活动对含水层影响一般。

1.5.4 采矿活动对土地资源的破坏

项目区责任主体灭失露天采坑，对土地资源的破坏主要表现是露天采坑损毁旱地、林地、草地、坑塘水面、农村道路。损毁总面积 11.537hm²。(见表 1-2 项目损毁土地情况汇总表)，已恢复地面积为 1.2961hm²，其中有林地 0.1211hm²旱地 0.2337hm²、农村道路 0.5177hm²坑塘水面 0.1008hm²，已复垦林地未播撒草籽 2.4152hm²，未修复面积为 7.8257hm²。据调查，该矿山未恢复露天采坑造成区内自然植被受损，对土地资源的影响和破坏严重。

根据上述现状评估结果，露天采坑对地形地貌景观破坏严重，对土地资源的影响和破坏严重，划分为矿山地质环境影响严重区。

已损毁现状地类					合计	损毁类型		损毁程度	
0103	0301	0602	1004	1104		挖损	压占	较严重	严重
旱地	有林地	采矿用地	农村道路	坑塘水面					
0.0584	1.2179	10.0925	0.0126	0.1556	11.537	1.4445			1.4445

1.5.5 水土污染

项目区内主要对石料的开采及运输，开采过程中避免不了对石料的切割捣碎，从而产生较大的灰尘、碎渣，进而影响附近的土地和水。采区附近无地面河流经过，因此采矿活动对水源没有造成污染。对土地的破坏主要是损毁林地，使土壤流失，并没有造成土壤污染。

1.6 治理区土地利用现状

项目区面积 11.537hm^2 ，约 173.055 亩。现状地类为旱地、有林地、采矿用地、农村道路、坑塘水面，权属为汪岗镇陶行村。

第 2 章 矿山地质环境恢复治理工程设计简述

2.1 工程总体布置

项目区内 3 个地质灾害点修复位置区。

在 CK1 地质灾害隐患点 YH1 高陡边坡崩塌危岩区：依托地形在 CK1 采坑东、南部高陡边坡进行削坡减载，降低边坡坡面角度与高度。设计 3 个削坡台阶+128m、+143m、158m 共计 3 个平台，台阶高度 15m，安全平台宽度 4m，平台场地坡度控制在 6° 以内，坡面角 70°，消除高陡边坡崩塌地质灾害隐患。在平台外侧修筑干砌石保水挡墙，在平台内侧设置浆砌石排水沟，平台表面先回填废渣，回填厚度 0.5m，再覆土 0.5m 厚。绿化工程在台阶栽种侧柏树，在削坡平台两侧边缘栽种爬山虎。在恢复区内林下播撒草籽。

CK2 采坑内地质灾害隐患点 YH2 边坡崩塌危岩区：依托地形在 CK2 采坑南部设计在+150m 标高处以 70° 坡面角进行危岩清理。CK2 采坑内地质灾害隐患点 YH3 边坡滑坡危岩区，设计在+150m 标高处以 70° 坡面角进行危岩清理。

沿 CK2 采坑上部平台外侧修筑干砌石保水挡墙，在平台内侧设置浆砌石排水沟，平台表面先回填废渣，回填厚度 0.5m，再覆土 0.5m 厚。绿化工程在台阶栽种侧柏树，在削坡平台两侧边缘栽种爬山虎，在恢复区内林下播撒草籽。

2.2 主要工作量汇总

该矿山环境治理项目实物工作各分项工作及其具体工作内容与工程量，见项目工程量汇总表（表 2-1）。

表2-1 矿山地质环境修复治理工程量汇总表

序号	工程名称	计量单位	工程数量	备注
一	治理工程			
1	采坑治理工程	m ³		
1)	削坡减载、坡面石方开挖	m ³	62280	
2)	保水挡墙	m ³	1166	
3)	浆砌石排水沟	m ³	548	
4)	翻斗车回填废渣（运距<500m）	m ³	3534	
5)	机械平整废渣	m ³	2827	
二、	防护工程			

序号	工程名称	计量单位	工程数量	备注
1)	设置围栏	m	466	
2)	警示牌	块	4	
三、	绿化工程			
1	平铺覆土			
1)	覆土（翻斗车运距<500）	m ³	1989	
2)	覆土（双胶轮车运距<50m）	m ³	1790	
3)	人工平土	m ²	6750	
2	植被重建工程			
1)	栽植侧柏	株	1194	
2)	爬山虎	株	2888	
3)	种草	hm ²	4.4189	
四	管护工程			
1	土地复垦监测工程			管护周期3年
1)	复垦植被监测	次	18	
2	土地复垦管护工程			
1)	人工	日	120	
2)	浇水	m ³	1218	
3)	尿素	m ³	358.2	

第 3 章 土石料的来源、质量及数量

3.1 土石料来源

土石料来源主要为本次综合治理工程（边坡整治）产生土石料。

3.2 土石料质量

矿石质量依据 2012 年评审备案的《河南省商城县陶行矿区建筑石料用花岗岩矿资源储量简测报告》，该报告已经信阳市国土资源局评审备案，备案号“信国土资备储字[2012]012 号”。

商城县汪岗乡荒沟采石场在完善采矿许可证办理所需技术资料期间，因商城县对县域内露天建筑石料矿山进行整顿，该矿山因此而被关闭。关闭矿山一直未开采。根据原《资源储量简测报告》商城县陶行矿区内出露花岗岩性主要为中粒二长花岗岩，岩石呈灰白色~浅肉红色，似斑状结构，中粒花岗结构，块状构造。矿石自然类型为中粒二长花岗岩，主要矿物成分：钾长石 25~30%、斜长石 25~30%、石英 40—45%。次要矿物有黑云母等，副矿物有磷灰石、电气石、磁铁矿等。矿石含片状矿物（黑云母）小于 2%。

矿石质量根据收集原《资源储量简测报告》资料 该区矿石抗压强度为 237Mpa，矿石化学成分 SiO_2 69.97%、 TiO_2 0.41%、 Al_2O_3 14.98%、 Fe_2O_3 4.99%、 FeO 1.6%、 MnO 1.38%、 CaO 1.71%、 MgO 1.25%、 Na_2O 4.35%、 K_2O 3.86%、 P_2O_5 1.23%。确定矿石的工业类型为建筑石料用花岗岩矿，主要用于建筑用、道路用碎石。原矿经过开采、一级粗破、二级破碎，筛分分级即可达到各种规格的成品石子。经破碎、筛分加工即可满足公路及建筑用石料的质量要求。

3.3 土石料数量

根据工程布置图（见插图 3-1、图 3-2）。治理区共需坡面土石方清理方量为 62280m^3 ，其中石方资源量 61588m^3 、土方资源量 692m^3 。治理区共需回填土石方 3534m^3 。资源量估算依据《固体矿产地质勘查规范总则》（GB/T 13908-

2020)、《固体矿产资源量分类》(GB/T 17766-1999)及《固体矿产勘查工作规范》(GB/T 33444-2016)相关要求,采用断面法分别估算了各块段土石料资源量。土石料挖方估算结果见表 3-1。土方全部作为废渣回填治理平台内,清理石方均为建筑石料用二次花岗岩。



图 3-1 项目区治理前现状图

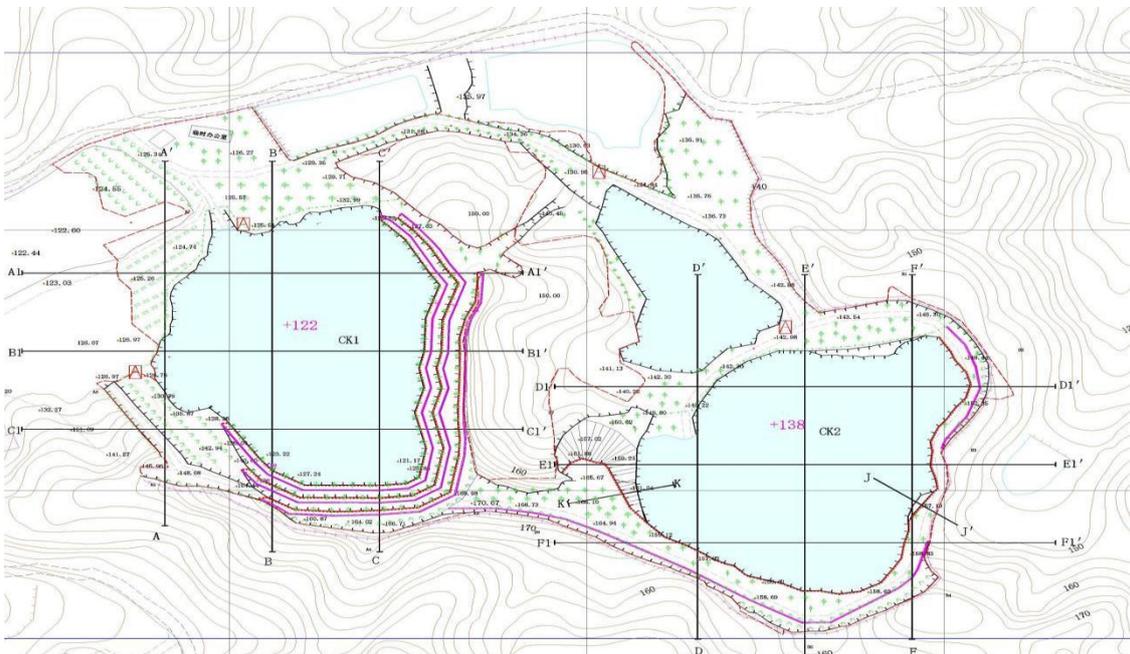


图 3-2 项目区治理后模型

表3-1 恢复区土石料挖方估算结果表

块段编号	断面编号	断面面积	断面距离	块段体积 (m ³)	备注
		(m ²)	(m ²)		
S1	PS1	31	25	1118	石方
	PS2	60	31.5		
S2	PS2	60	31.5	3512	石方
	PS3	142	30.5		
S3	PS3	142	30.5	5214	石方
	PS4	179	30		
S4	PS4	179	30	6032	石方
	PS5	224	30		
S5	PS5	224	30	6449	石方
	PS6	206	30		
S6	PS6	206	30	6654	石方
	PS7	238	30		
S7	PS7	238	30	9438	石方
	PS8	389	30		
S8	PS8	389	30	8175	石方
	PS9	164	30		
S9	PS9	164	30	4540	石方
	PS10	139	33.5		
S10	PS10	139	33.5	4939	石方
	PS11	156	27		
S11	PS11	156	27	2714	石方
	PS12	45	25		
S12	PS12	45	25	1260	石方
	PS13	56	5		
S13	PS13	56	5	280	石方
TS4	F4	1	10	5	土方
TS5				225	土方
	F5	8	30		
TS6	F5	8	30	282	土方
	F6	7	30		
TS7	F6	7	30	180	土方
	F7	12	15		
KS	PS14	30	20	590	石方
JS	PS15	40	17	673	石方
合计	土方			692	
	石方			61588	
	土+石方			62280	62280

第 4 章 土石料利用方案和供需平衡分析

4.1 土石料利用方案

土石料来源主要为本次综合治理工程（边坡整治）产生土石料。本次工程治理过程中用到的土石料只有一种类型，作为治理平台回填废渣填方土石料。平台回填厚度 0.5m。根据平台面积与回填厚度计算，工程量与工程安排如表 4-1。

表 4-1 治理工程量统计

防治工程	面积 (m ²)	长 (m)	体积 (m ³)	备注
CK1平台回填废渣	1.5	1413	2120	断面积
CK2平台回填废渣	2827	0.5	1414	水平面积
合计			3534	

4.2 土石料供给情况

本次治理工程产生的土石料主要是：边坡剥离的地表风化层剥离土方量 629m³，风化层下部石方量石方 61588m³，合计剥离土石方量 62280m³(见表 3-1)

4.3 土石料需求情况

本次工程治理过程中用到的土石料只有一种类型，作为治理平台回填废渣填方土石料。根据设计，治理平台回填废渣填方土石料 3534m³。

4.4 土石料供需平衡分析

本次治理共需平台回填矿渣 3534m³，土方全部作为废渣回填治理平台内，剩余全部为石方量 58746m³需要进行处置。

本项目复垦需土量为 1989m³，根据现场调查，矿山开采前期，剥离的部分表土堆存于采坑 CK2 北侧，距采坑边二十余米，由杂土混合而成，土质疏松，土质可以满足农作物生长要求，该位置堆存面积 556m²，平均厚度 6.4m，堆存量 3558m³，因此可以满足要求。

4.5 剩余土石料质量

矿石质量根据收集原《资源储量简测报告》资料，本次治理工程土石料为中粒二长花岗岩，岩石呈灰白色~浅肉红色，似斑状结构，中粒花岗结构，块状构造，可作为建筑石料用花岗岩矿，主要用于建筑用、道路用碎石。

4.6 剩余土石料经济价值评估

本次治理项目产生的可利用资源量为建筑石料用花岗岩矿，剩余可出售的资源量为 58746m^3 (155383t)，小体重 $2.645\text{t}/\text{m}^3$ （次工作采集了6个小体重样品结果）。根据市场调查，经对本地建筑石料用公司等多个企业询价，本地区石料对外销售价格暂按照 40 元/t 计算。具体拍卖价格以第三方评估机构给出的评估价为准。

初步估算土石料价值 621.53 万元。由商城县级人民政府纳入公共资源交易平台，公开出售，销售收益进入县矿山地质环境生态修复专用账户。首先用于本次废弃矿山生态修复。

第 5 章 剩余土石料处置方案

5.1 指导思想

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大和十九届二中、三中、四中全会精神，按照“五位一体”总体布局，积极贯彻落实习近平总书记生态文明建设总要求，确保矿产资源合理开发和有效保护，实现环境效益、经济效益和社会效益多赢。

5.2 政策依据

1. 自然资源部 2019 年 12 月 17 日印发《关于探索利用市场化方式推进矿山生态修复的意见》（自然资规〔2019〕6 号）。《意见》提出，为解决我国矿山生态修复历史欠账多、投入不足等突出问题，明确激励政策，吸引社会投入，推行市场化运作、科学化治理的模式，加快推进矿山生态修复。

历史遗留露天开采类矿山修复治理，可合理利用废弃土石料。一些历史遗留露天开采类矿山在原地遗留有废弃土石料，因实施必要的修复工程也会新产生部分土石料。由地方政府组织合理利用这些废弃土石料，既是开展矿山生态修复的需要，又能增加收益加大对生态修复的投入，达到收益反哺修复的目的。

《意见》规定，对由地方政府组织实施的历史遗留露天开采类矿山的修复，因削坡减荷、消除地质灾害隐患等修复治理新产生的土石料及原地遗留的土石料，可以无偿用于本修复治理。确有剩余的，可由县级人民政府纳入公共资源交易平台进行销售，销售收益全部用于本地区生态修复，涉及社会投资主体承担修复治理的，保障其合理收益。土石料利用方案和矿山生态修复方案要在科学评估论证基础上，按“一矿一策”原则同步编制，经县级自然资源主管部门报市级自然资源主管部门审查同意后实施。同时，在操作层面作出规定要求。

2. 河南省自然资源厅办公室 2020 年 7 月 27 日印发《关于进一步规范矿山生态修复工作的紧急通知》（豫自然资办明电〔2020〕27 号）。《通知》要求，严禁借矿山生态修复之名非法采矿。市、县政府组织实施历史遗留露天

矿山地质环境治理，因削坡减荷、消除地质灾害隐患、场地平整、残留矿体清运等修复工程新产生的土石料及原地遗留的土石料，可以无偿用于本修复工程；确有剩余需要对外销售的，由县级人民政府纳入公共资源交易平台公开竞价销售，并严格计量管理，投资主体与施工企业不得自主销售，严格实施收支两条线管理，销售收入全部用于本地区生态修复。涉及社会投资主体承担修复工程的，应保障其合理收益。

5.3 工作目标

对商城县汪岗镇陶行废弃矿山生态修复工程项目中新产生的土石料加强管理，严格该治理工程的采石取土行为。

5.4 工作内容及流程

1、本次治理工程实施后的剩余土石料由商城县汪岗镇人民政府指定地点堆放。

2、委托有资质的作业单位对剩余土石料的量进行测算。

3、在县公共资源交易中心公开摇号，确定评估机构。

4、评估机构根据测算的剩余土石料量和本县土石料市场行情价，确定出让价格。

5、本次治理工程实施后剩余土石料由县公共资源交易中心进行公开拍卖，出售所得进入县矿山地质环境生态修复专用账户，并首先用于本项目的工程治理。

6、以上处置的土石料只限商城县汪岗镇陶行废弃矿山生态修复工程剩余废弃的土石料。

第 6 章 结论及建议

6.1 结论

商城县汪岗镇陶行废弃矿山生态修复工程中可供的土石料合计 62280m^3 ，其中剥离土方量 629m^3 、石方 61588m^3 ；治理共需回填土石方量 3534m^3 ，可供的土石料大于需求用去量，剩余石料量为 58746m^3 ，需要进行处置，岩性均为二长花岗岩，呈灰白色~浅肉红色，块状构造，可作为建筑石料用花岗岩矿利用，主要用于建筑用、道路用碎石。

项目施工剩余土石料量，由第三方评估机构根据测算剩余土石料量和本县土石料市场行情价，确定出让价格销售。出售所得进入县矿山地质环境生态修复专用账户，并首先用于本项目的工程治理。

6.2 建议

1、工程治理过程中，进行施工动态检查、监测，发现地质环境条件与勘查成果有出入时，应及时进行方案调整。

2、工程治理过程中施工单位应重视开挖效果和施工顺序，统筹安排各项工程，避免各工程之间出现衔接不畅，而影响工期。

3、汪岗镇陶行矿山生态环境修复项目需汪岗镇人民政府和县财政局、县审计局、县公共资源交易中心、县城管局、县公安局、县自然资源局等部门密切配合，共同做好工程治理中废弃土石料的开挖和处置等管理和监管工作。