

# 禹州市鸿畅镇角子山中南部废弃矿坑 矿山生态修复和土石料利用方案

禹州市自然资源和规划局

二零二一年十一月

# 禹州市鸿畅镇角子山中南部废弃矿坑 矿山生态修复和土石料利用方案

项目单位：禹州市自然资源和规划局

项目负责人：

编制单位：河南省馨香邦绿色环保技术服务有限责任公司

负 责 人：李华奇

复 核 人：魏本伟

编 制 人：刘世忠 魏延志 袁琳 蔡幸隆

编制日期：2021 年 11 月

# 目 录

前 言 .....	1
一、任务由来.....	1
二、编制目的.....	1
三、编制依据.....	2
四、编制工作概括.....	3
五、方案概述.....	4
第一章 项目区基本情况和基础信息 .....	7
一、项目区地理位置.....	7
二、项目区范围.....	8
三、项目区自然地理.....	9
四、社会经济概况.....	13
五、项目区地质环境背景.....	14
六、项目区开采现状与周边矿山关系 .....	18
第二章 项目区地质环境问题.....	20
一、项目区地质环境条件复杂程度 .....	20
二、项目区地质环境问题现状分析 .....	21
第三章 项目区生态修复工程设计.....	24
一、项目区生态修复工程设计原则 .....	24
二、项目区生态修复和土地复垦可行性分析 .....	25
三、总体布局.....	34
四、生态修复工程分项设计 .....	35
五、生态修复工程量汇总 .....	47
六、挖填方平衡分析.....	48
第四章 工程施工方法与组织管理.....	49
一、工程条件.....	49
二、施工工序.....	49

三、工程总进度计划.....	52
四、人员、设备配置.....	54
第五章  实施保障措施.....	56
一、实施管理机构.....	56
二、实施保障管理.....	56
三、工程管护.....	60
第六章  土石料利用.....	62
一、项目区水、土石料资源平衡分析 .....	62
二、土石料利用量估算范围及估算方法 .....	64
三、土石料利用量估算参数的确定 .....	65
四、土石料利用量类型.....	65
五、土石料利用量估算结果 .....	65
六、土石料利用方式.....	66
第七章  工程预算 .....	67
一、编制说明.....	67
二、生态修复工程经费估算.....	78
第八章  工程效益分析.....	81
一、社会效益.....	81
二、环境效益.....	81
三、经济效益.....	82

**附件：**

附件 1：项目区范围坐标表（CGCS2000）

附件 2：项目区设计台阶平台范围坐标表（CGCS2000）

附件 3：委托书

附件 4：承诺书

附件 5：编制单位中标通知书

附件 6：许昌市生态环境局关于对《禹州市鸿畅镇角子山中南部废弃矿坑矿山生态修复和土石料利用方案》修复意见的回复

附件 7：禹州市自然资源和规划局关于《许昌市生态环境局关于对<禹州市鸿畅镇角子山中南部废弃矿坑矿山生态修复和土石料利用方案>修复意见的回复》的回复

附件 8：许昌市自然资源和规划局关于《许昌市生态环境局关于对<禹州市鸿畅镇角子山中南部废弃矿坑矿山生态修复和土石料利用方案>修复意见的回复》的回复

**附图：**

附图 1：生态修复工程三角网法土石方计算图

附图 2：生态修复工程分项工程设计图

附图 3：生态修复工程设计剖面图

附图 4：矿山生态修复和土石料利用平面影像图

附图 5：矿山生态修复和土石料利用地质环境现状图（1：1000）

附图 6：矿山生态修复土地利用现状图（1：1000）

附图 7：矿山生态修复和土石料利用工程部署图（1：1000）

附图 8：矿山生态修复和土石料利用效果图（正面）

# 前 言

## 一、任务由来

为切实做好矿山生态环境修复治理过程中产生的矿产资源处置工作，结合《国务院办公厅关于鼓励和支持社会资本参与生态保护修复的意见》（国办发[2021]40号）、《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）和《河南省自然资源厅办公室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号文）的要求，为解决矿山生态修复历史欠账多、现实矛盾多、投入不足等突出问题，按照党的十九大“构建政府为主导、企业为主体、社会组织和公众共同参与的环境治理体系”的要求，遵循“谁修复、谁受益”原则，通过政策激励，吸引各方投入，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。禹州市自然资源和规划局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，结合禹州市鸿畅镇角子山中南部废弃矿坑生态环境现状，委托河南省馨香邦绿色环保技术服务有限责任公司对该项目区进行《禹州市鸿畅镇角子山中南部废弃矿坑矿山生态修复和土石料利用方案》（以下简称为《方案》）的编制。

## 二、编制目的

项目的主要目的是在查明项目地质环境问题的基础上，解决因人类采矿活动造成的山体破坏，形成的废弃矿坑；消除废弃矿坑内高陡边坡所形成的危岩体，避免对当地人民群众的生产生活造成安全隐患，进行生态修复治理；对已形成高陡边坡且视觉污染严重的山体，通过整体降坡的方式完成生态修复任务；通过工程措施的实施，对禹州市鸿畅镇角子山中南部废弃矿坑进行矿山生态修复工程，以消除地质灾害隐患、恢复地形地貌景观、恢复生态环境为出发点，按照“地貌重塑、土壤重构、植被重建”的步骤，对项目区内边坡以及存在地质灾害隐患的区域进行生态修复，以改善项目区生态环境和消除地质灾害隐患、修复历史遗留

废弃采坑的地形地貌景观，改善当地的生态环境，增加土地收益，绿化美化山体，重塑生物植被，消除视觉污染，建设美丽禹州。本次工作的主要任务为：

1、编制矿山生态修复和土石料利用方案，为项目区生态修复治理工程施工提供依据。

2、设计削坡清理工程、挡土保水岸墙工程、垫层和覆土工程、土地平整工程、生物工程及后期养护工程对矿山地质环境进行修复治理。

3、编制项目区工程的预算施工费，为当地人民政府提供可靠的预算金额和工程数据。

### 三、编制依据

#### （一）法律法规依据

- 1) 《中华人民共和国矿产资源法》（2009年）
- 2) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年）
- 3) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年）
- 4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年）
- 5) 《矿山地质环境保护规定》（2019年）
- 6) 《河南省地质环境保护条例》（2012年）
- 7) 《关于进一步加强露天矿山开发与综合整治工作的通知》（豫国土资发[2018]16号）
- 8) 《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）
- 9) 《河南省自然资源厅办公室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）
- 10) 《国务院办公厅关于鼓励和支持社会资本参与生态保护修复的意见》（国办发[2021]40号）

#### （二）技术规范依据

- 1) 区域地质图图例（GB/T 958-2015）
- 2) 岩土工程勘察规范（GB 50021-2018）
- 3) 建筑边坡工程技术规范（GB50330-2013）

- 4) 量和单位 (GB3100-3102-1993)
- 5) 生态公益林建设技术规程 (GB/T18337.3-2001)
- 6) 生态环境状况评价技术规范 (试行) (HJ/T 192-2015)
- 7) 中国地震动参数区划图 (GB18306-2015)
- 8) 造林作业设计规程 (LY/T 1607-2003)
- 9) 人工草地建设技术规程 (NY/T 1342-2007)
- 10) 《河南省矿山地质环境恢复治理工程勘查、设计、施工技术要求(试行)》  
(豫国土资发[2014]99号)

## 四、编制工作概括

禹州市自然资源和规划局委托我公司进行该项目编制工作后,随即成立方案编制项目组,为查清禹州市鸿畅镇角子山中南部废弃矿坑分布范围、规模及空间形态特征,物质组成及结构,依照《岩土工程勘察规范》进行调查。我公司投入各种仪器和技术人员,于2021年5月初进入评估区开展工作,先后完成了资料收集、地形测绘、工程地质测量、大比例尺剖面测量、综合地质环境调查等工作。取得的主要勘查成果如下:

(1) 利用大疆精灵 4RTK 无人机,基本查明了项目区原始地形地貌、土壤植被、作物类型等;

(2) 结合布设的相控点,用千寻 RTK 设备对项目区的范围及点位进行核查测量;

(3) 在室内利用野外测量数据,生成三维模型,并用布设的 16 个控制点,完成项目区 1:1000 地形图测绘。

(4) 通过测绘测量和实际调查的数据,查清了矿区的地形地貌外型特征(高陡边坡的分布位置范围、高程、地面坡度与相对高差、形态等)。

(5) 经室内分析,确定了项目区边界范围及面积,项目区面积合计 79047.00m<sup>2</sup> (118.57 亩)。

2021 年 6 月 25 号初步完成《禹州市鸿畅镇角子山中南部废弃矿坑矿山生态修复和土石料利用方案》(以下简称《方案》)的编制工作,经过内部审查及修改等工作程序后,于 2021 年 11 月 22 日完成《方案》,满足送评审条件。《方案》



编制流程见（图 0-1）：

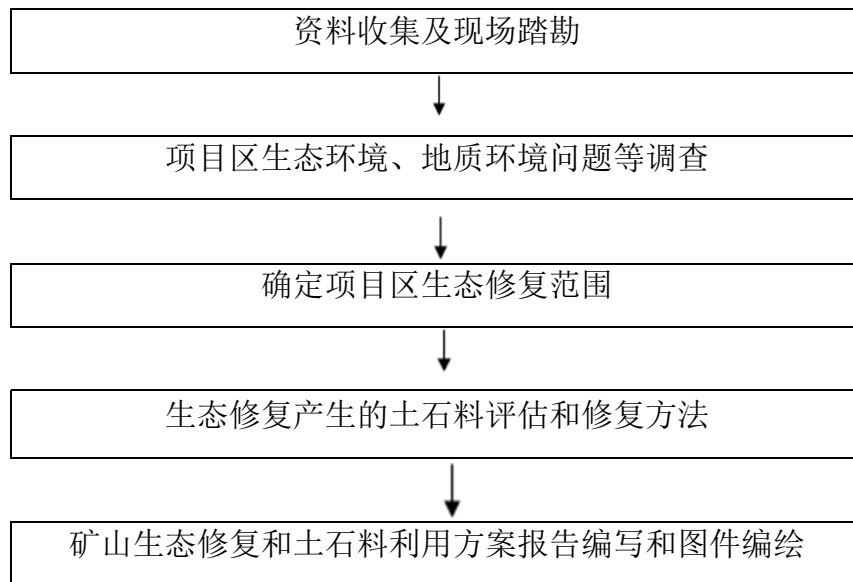


图 0-1

本方案阐明了项目区目前存在和未来可能发生的重要地质环境问题及其影响，对矿山生态修复和土石料利用可行性进行了认真分析，初步确定了矿山将要采取的生态修复措施和目标，提出了生态修复的工程设计，并对工程量及投资金额进行了估算，同时安排了工程进度及实施步骤。于 2021 年 11 月 22 日圆满完成了《禹州市鸿畅镇角子山中南部废弃矿坑矿山生态修复和土石料利用方案》的编制工作。编制工作得到了禹州市自然资源和规划局的认可，弄清了项目区生态修复所需解决的问题，为项目区周边生态环境保护编制了有效的修复方案，为自然资源管理部门行使职权提供了可行的管理措施，达到了省、市、县各级管理部门的规定和要求。

## 五、方案概述

### 1、项目区范围

在实际调查的基础上，根据项目区地质环境现状，经充分论证，禹州市鸿畅镇角子山中南部废弃矿坑项目区面积 79047.00m<sup>2</sup>（118.57 亩）。

### 2、项目区地质环境条件

项目区地质环境条件复杂程度为复杂，地质环境现状评估，评估范围 79047.00m<sup>2</sup>，现状条件下，项目区原采矿形成有高陡边坡，存在安全隐患，对地形地貌景观破坏严重；现状评估区对项目区范围内及周边含水层影响程度较轻；矿山遗留有一定数量的渣土，对当地生态环境影响较严重；项目区破坏土地面积

为 7.9047hm<sup>2</sup>，全部为挖损损毁，挖损深度约 75m，破坏的地类为其他草地和采矿用地，对土地资源破坏程度为严重。

### 3、项目区生态修复治理措施

项目区位于禹州市鸿畅镇角子山中南部区域，西侧紧邻禹州市源辰建材有限公司露天采场，区内包括一个现状历史遗留废弃矿坑，原开采矿种为建筑石料用灰岩矿，为露天开采，底部最低处+245m，为凹陷区不可自流排水，雨季降雨量过大时，将利用该凹陷区进行蓄水并用于树木管护使用。具体修复治理措施内容如下：

(1) 高陡边坡进行台阶式削坡清理工程，共计形成+360m、+340m、+330m、+320m、+307m、+292m、+279m、+267m、+252m 和+245m 共十个台阶平台；

(2) 在形成台阶的外部区域修建高 1.0m、宽 0.5m 的浆砌石挡土保水岸墙和边坡坡脚人工夯实深 0.4m 的排水沟，汇聚于+245m 平台凹陷处；

(3) 利用生态修复产生的土石料进行回填 0.4m 垫层，并在回填层上部进行客土 0.6m 回填工程，完成回覆后的区域；

(4) 在覆土平整后的区域开挖树坑，栽种适合当地生长的侧柏、大叶女贞等树种，同时在形成的台阶平台边坡下部开挖树坑栽植爬山虎，对边坡进行绿化。具体工程量见表 0-1

表 0-1 生态修复工程量总表

类别	工程名称	工程内容	单位	工程量	备注
一	生态修复治理工程				
1	削坡清理工程	表土剥离	m <sup>3</sup>	5625.00	
		废渣清理	m <sup>3</sup>	87787.00	
		削坡工程	m <sup>3</sup>	692005.90	
2	平整回覆工程	废渣回覆	m <sup>3</sup>	87787.00	
		表土回覆	m <sup>3</sup>	5625.00	
		客土回覆	m <sup>3</sup>	41803.20	
		购买客土	m <sup>3</sup>	41803.20	
3	挡土保水岸墙工程	浆砌石挡土保水岸墙	m <sup>3</sup>	508.00	
		伸缩缝	m <sup>3</sup>	2.032	
		直径 100mm 的 PVC 管	根	339.00	
4	排水沟工程	人工挖排水沟	m <sup>3</sup>	326.92	
5	生物工程	种植大叶女贞	株	9881.00	
		种植侧柏	株	9881.00	
		栽植爬山虎	株	6465.00	

二	生态修复管护工程				
1	管护工程	管护工日	工日	332.00	
		管护用水	m <sup>3</sup>	18358.90	

#### 4、土石料利用量

结合生态修复工程可知，该项目共计产生土石料量为 785417.90m<sup>3</sup>，其中剥离的表土量为 5625.00m<sup>3</sup>，产生的废渣量为 87787.00m<sup>3</sup>。则项目区剩余土石料量为 692005.90m<sup>3</sup>。其中生态修复工程台阶平台形成后，项目自身共计利用土石料量为 5894.34m<sup>3</sup>，自利用于生态修复工程表土量为 5625.00m<sup>3</sup>，自利用于生态修复工程的废渣量为 36256.60m<sup>3</sup>，自利用于周边矿山生态修复工程的废渣量为 51530.40m<sup>3</sup>，自利用于生态修复挡土保水岸墙工程石方量为 508.00m<sup>3</sup>。项目完成生态修复工程后，剩余土石料量为 691497.90m<sup>3</sup>，即可处置土石料利用量为 186.01 万吨。根据《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）的精神要求，该项目产生的剩余可处置土石料利用量由禹州市人民政府纳入公共资源交易平台进行处置销售，销售收益全部用于本地区生态修复。

根据本项目施工进度安排，共分为两期进行，项目设计一期施工（2021.12—2022.11），共计将产生土石料量为 377062.60m<sup>3</sup>，其中产生的剥离的表土量为 5625.00m<sup>3</sup>，产生的废渣量为 87787.00m<sup>3</sup>。其中自利用表土量为 5625.00m<sup>3</sup>，自利用废渣量为 8740.40m<sup>3</sup>，自利用石料量为 276.00m<sup>3</sup>（即 0.07 万吨），故一期剩余废渣量为 79046.60m<sup>3</sup>，一期剩余可处置土石料利用量为 283374.60m<sup>3</sup>（即 76.23 万吨）。

项目设计二期施工（2022.12—2023.11），共计产生土石料量为 408355.30m<sup>3</sup>，该期工程施工不产生废渣。其中自利用一期剩余废渣量为 79046.60m<sup>3</sup>，自利用石料量为 232.00m<sup>3</sup>（即 0.06 万吨），故剩余可处置土石料利用量为 408123.30m<sup>3</sup>（即 109.78 吨）。

#### 5、项目工程预算

总经费投资估算约为 21213506.12 元（2121.35 万元）。其中，工程施工经费约为 18256694.42 元（1825.67 万元），占总经费 86.06%；其它费用约为 2338942.59 元（233.89 万元），占总经费 11.03%；不可预见费用约为 617869.11 元（61.79 万元），占总经费 2.91%。

# 第一章 项目区基本情况和基础信息

## 一、项目区地理位置

禹州市鸿畅镇位于河南省许昌市禹州市西南部，距市区 21km。东邻张得镇，西邻神垕镇，北接方岗镇和文殊镇，南界郟县。郸神铁路、禹神公路横穿全境，乡村公路四通八达，交通便利。兰河、小青河穿涧跳谷流汇于镇东柏桥水库，水量充沛。

禹州市鸿畅镇角子山中南部废弃矿坑位于鸿畅镇朱西村北部角子山中南部区域，在禹州市 265° 方向，处于鸿畅、方岗两乡交界处，距禹州市直线距离约 16km，西部边界紧邻禹州市源辰建材有限公司露天采场东部边界，在禹神快速通道北侧的可视范围内。项目区划属禹州市鸿畅镇管辖。禹州市至鸿畅镇有柏油公路相通，项目区至鸿畅镇有简易公路相连，交通较便利。（交通位置见图 1-1）。

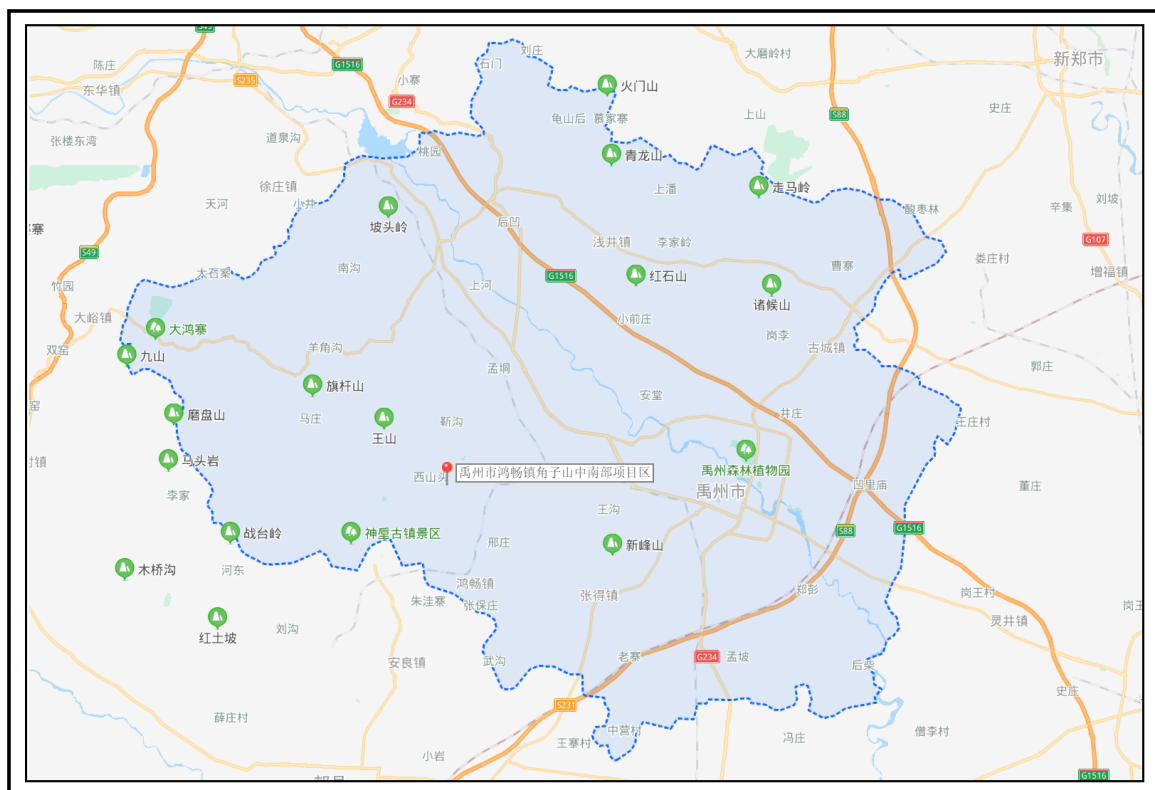


图 1-1 项目区交通位置图

## 二、项目区范围

本项目区为禹州市鸿畅镇角子山中南部废弃矿坑区域，位于朱西村北部，项目区西部紧邻禹州市源辰建材有限公司矿区范围。项目区为历史遗留无序开采高陡边坡区域，由于早期开采过程中滥采乱挖，“只破坏、不修复”，遗留下了较为严重的矿山地质环境问题，矿山地形地貌和生态环境遭受严重破坏，危岩高耸、满目疮痍。生态环境的破坏严重影响当地群众的生产生活，严重阻碍了该区生态建设的可持续发展。

项目区项目区处于低山丘陵区，标高+380m~+245m，占地面积约 79047.00m<sup>2</sup>（118.57 亩），项目区范围坐标表见表 1-1。

表 1-1 项目区范围坐标表（CGCS2000）

拐点号	X	Y	拐点号	X	Y
1	3780493.226	38434482.190	18	3780275.154	38434678.705
2	3780521.696	38434480.885	19	3780262.188	38434677.906
3	3780523.885	38434493.956	20	3780242.868	38434672.180
4	3780527.121	38434522.850	21	3780219.301	38434678.411
5	3780533.043	38434543.569	22	3780182.332	38434678.731
6	3780547.454	38434567.568	23	3780154.169	38434672.293
7	3780524.444	38434562.812	24	3780133.366	38434652.645
8	3780514.308	38434566.827	25	3780117.483	38434584.416
9	3780502.708	38434580.641	26	3780088.229	38434490.938
10	3780492.252	38434587.258	27	3780101.327	38434467.975
11	3780478.018	38434603.370	28	3780162.930	38434461.288
12	3780479.918	38434621.480	29	3780186.014	38434469.616
13	3780467.527	38434646.939	30	3780239.106	38434443.695
14	3780448.402	38434670.729	31	3780259.035	38434457.736
15	3780423.025	38434677.459	32	3780291.858	38434480.615
16	3780381.805	38434688.499	33	3780290.988	38434491.455
17	3780359.658	38434695.033			
标高：+380m--+245m					



图 1-2 项目区范围图

### 三、项目区自然地理

#### (一) 气象

禹州市属暖温带季风气候区，热量资源丰富，雨量充沛，光照充足，无霜期长。因属大陆性季风气候，多旱、涝、风、雹等气象灾害。全市四季气候总的特征是：春季干旱多风沙；夏季炎热雨集中；秋季晴和气爽日照长；冬季寒冷少雨雪。据禹州市气象站资料，禹州市年平均气温在 13.0℃~16.0℃之间。多年平均降水量 650mm，年平均蒸发量 1600mm。全年日照时数 2420 小时，10℃以上年积温 4662.2℃。年平均无霜期为 218 天。历年日最大降水量 140.3mm（1998 年 8 月 10 日），10 年见最大的降雨量 1073.8mm，20 年最大降水量 1107.0mm。最大冻土厚度 180mm，最大积雪厚度 210mm。禹州市处于大

陆季风区，风向、风速均有明显的季节变化。年平均风速为 2.5m/s，最大风速 16m/s，夏季多偏南风，冬季多偏北风，常年主要风为东北风。

项目区内属温带季风气候，四季分明，最高气温 42.3℃，最低气温-13.1℃。年平均气温 14.5℃。年平均降水量 665mm，集中在七、八月份。年均蒸发量 1847.8mm，最大冻土厚度 16cm，最大积雪厚度 21cm，年平均无霜期 216 天。

## （二）水文

禹州市境内地表水体有颍河、梁北沟、秦北沟及北关橡胶坝水库，均属淮河流域沙颍河水系。

颍河为本市主要河流，发源于登封少室山颖谷，经白沙水库流入禹州市境内，贯穿中部，在范坡乡董庄村流入襄县。颍河在禹州市面上流域面积为 910km<sup>2</sup>，流程 59.5km，年平均流量 1.45 亿 m<sup>3</sup>。其支流有涌泉河、潘家河、磨河、龙潭河、扒村河和小泥河等 9 条支流。

梁北沟发源于三峰山，全长约 10km，流域面积 19.9km<sup>2</sup>，在禹州旧城南城门汇入护城河。梁北沟和秦北沟为季节性排洪沟，现为禹州市城区排水河道。

项目区为低山丘陵区，西北高东南低，项目区内无地表水体，由于项目区汇水面积较大，自然排水条件较好，雨季大气降水在项目区区域内顺延流向最低处+245m，雨势较大时，凹陷处有积水，后期将对其进行蓄水处理。（见图 1-3 区域水系图）





图 1-3 区域水系图



### (三) 地形地貌现状

项目区属低山丘陵区，现破坏面积较大，呈不规则型，南北长约 435.00m，南北宽约 243.00m，面积为 79047.00m<sup>2</sup>。边坡不稳定，项目区内因历史开采原因，与相邻矿山已形成宽 20m，高 75m 的高墙边界，从南向北逐渐变宽变高，两侧均已形成近 90° 的高陡边坡，边坡角以 80° 为主。项目区范围内西北部为黄土层及风化层，根据项目区原废弃矿山的开采勘查资料及现状调查，厚度平均约 28.00m。地貌单元类型单一，微地貌形态简单，原始地形地貌已不复存在。最高点为西北部角子山山脊高度+428.00m，最低点为项目区废弃矿坑最南部+245.00m，相对高差 183.00m。原有地形地貌已发生严重变化，植被剥离破坏严重，原生的地形地貌景观基本已不复存在。（图 1-4 项目区地貌图）。

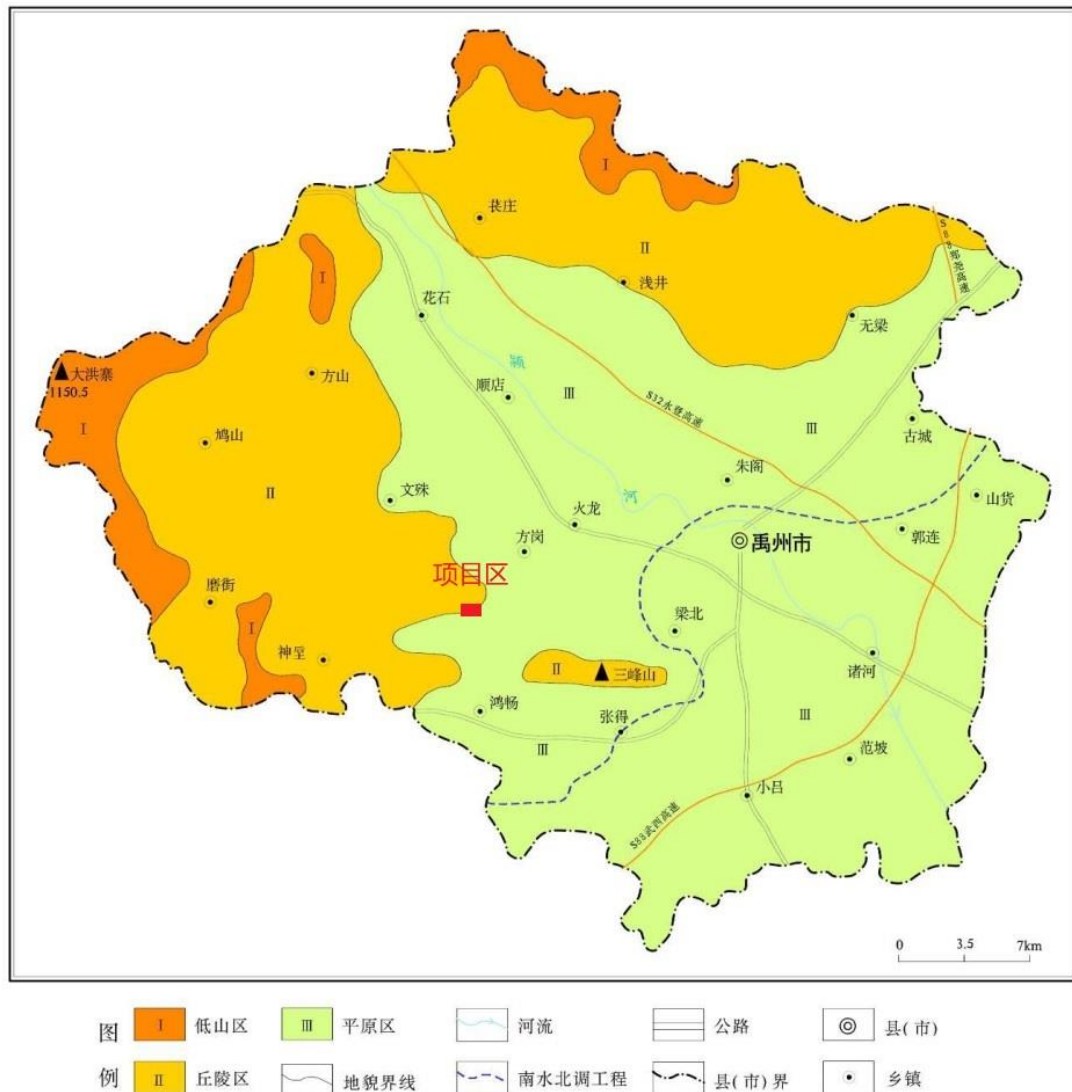


图 1-4 项目区地貌图



图 1-5 项目区现状照片

#### （四）土壤及植被

项目区土壤主要为褐土，土壤呈碱性反应，褐土耕作层平均含有机质含量为 1.102%，全氮 0.07%、速效磷 1.21ppm，速效钾 15.49ppm，pH 值在 7.6 左右，肥力状况属中等。项目区内东北部区域土层较厚，面积约 3750.00m<sup>2</sup>，厚度平均约 1.5m，表土量为 5625.00m<sup>3</sup>。

项目区内为岗坡地和荒地，植被覆盖率约为 30%左右。本区周边林种主要为大叶女贞、刺槐、核桃树等；灌木类有荆条、酸枣等；草本植物有蒿、白草、茅草、芥草等，粮食作物主要有小麦、玉米、花生等。

## 四、社会经济概况

#### （一）地区经济概况

禹州市位于河南省中部，因大禹治水有功受封于此而得名。全市辖 26 个乡镇（街道）、673 个行政村（社区），总面积 1461 平方公里，总人口 130 万。2020 年，全年全市生产总值完成 849.6 亿元，同比增长 3.1%，逐季回稳向好，其中第一产业增加值 34.8 亿元，增长 2.5%；第二产业增加值 470.1 亿元，增长 3.6%；第三产业增加值 344.6 亿

元，增长 2.2%；三次产业结构比为 4.1:55.3:40.6。我市位居 2020 年中国县域经济百强榜第 55 位，位列全省县域经济第 2 位。

禹州资源丰富，能源充沛。境内富藏煤炭、石灰石、铝矾土、陶土等矿产资源 30 余种，其中煤炭保有储量 16.4 亿吨，远景储量 90 亿吨，是全国重点产煤县（市）和商品煤生产基地之一，被国务院列入全国成长类资源型城市。水泥灰岩储量 45.91 亿吨；铝矾土矿蕴藏量约 2 亿吨。

禹州区位优越，交通便利。禹州位于中原经济区核心区，北距省会郑州 80 公里、距新郑国际机场 60 公里，毗邻郑州航空港经济综合实验区；东邻京广铁路和京珠高速公路，西邻焦枝铁路，南有平禹铁路，禹登铁路贯穿西北部，禹亳铁路实现了禹州与京广、京九、京沪、焦枝铁路大动脉的直接连通，郑万高铁在禹州按地级站标准建站，已建成通车。S103、S237 两条省道与郑州—尧山、永城—登封两条高速公路纵横交汇、贯穿全境，形成了四通八达的交通运输网络。（2020 年）

## （二）项目区社会经济概况

鸿畅镇位于华夏第一都禹州市西南 21km 处，面积 69km<sup>2</sup>，辖 38 个行政村，6.4 万人，境内矿产资源丰富，煤炭、陶瓷、建材是主要产业；道路四通八达，禹亳铁路，省道 S322 线，禹神快速公路穿境而过；兰河、小清河穿涧跳谷流汇于柏桥水库，山水秀丽；历史文化底蕴丰富，文化旅游开发建设如火如荼；投资环境优良，项目建设日新月异，是百代画圣吴道子的故里，河南省中州名镇，河南省历史文化名镇，河南省林业生态建设示范乡镇，许昌市五好示范镇。（2020 年）

# 五、项目区地质环境背景

## （一）地层岩性

该区所处大地构造位置为华北地台嵩箕中台隆东南缘，位于白沙—许昌复向斜的中段南西翼。区域地层属华北地层区豫西分区的嵩箕小区。区域地层出露完整，构造较为简单，岩浆岩不发育，矿产资源较丰富。

项目区位于角子山背斜南翼近轴部位，地层出露简单，全为古生界寒武系地层。项目区自北而南，地层由老至新依次为毛庄组、徐庄组、张夏组及崮山组。项目区内西北部地段上部零星分布有第四系。

1、寒武系中统毛庄组（ $\in_2m$ ）：出露于项目区北部角子山脚下。岩石主要为紫红色

粉砂质页岩、粉砂岩及石灰岩透镜体。粉砂质页岩页理发育，砂状微粒泥质结构。岩石矿物成分主要为粘土矿物，约占 82%，次为石英碎屑（约占 15%）和少量铁质。在岩石页理面上见有较多的水云母平行页理面分布。

2、寒武系中统徐庄组（ $\in_2x$ ）：项目区中北部大片出露，产状一般倾向  $175^\circ$ ，倾角  $22^\circ$ ，与下伏毛庄组整合接触。该组由老至新划分四个岩性段。

第一岩性段（ $\in_2x^1$ ）：厚 25~47m，底部为黄绿色、灰绿色细粒含海绿石白云质石英砂岩，夹黄绿色薄层状钙质页岩及砂砾屑白云质灰岩透镜体，具交错层理。中部为厚层状含砂白云质灰岩。上部为薄~中厚层鲕粒灰岩、泥质灰岩与黄绿色钙质页岩互层。

第二岩性段（ $\in_2x^2$ ）：厚 19.30~31m，该段为含生物碎屑的厚层状条带鲕粒灰岩组成，局部夹薄层状泥质灰岩。

第三岩性段（ $\in_2x^3$ ）：厚 14.50~21m，以黄绿色钙质页岩、紫红色砂质页岩为主，夹 2~4 层薄层状鲕粒灰岩及泥质灰岩。钙质页岩页理发育，地表岩石风化后呈页片状，主要由粘土矿物、泥质及泥~粉晶方解石组成，少量石英和铁质。

第四岩性段（ $\in_2x^4$ ）：厚 16.5~22m，以薄层泥质灰岩为主，夹黄绿色钙质页岩、竹叶状鲕粒灰岩。泥质灰岩灰~黄灰色，块状构造，泥~粉晶结构；主要成分方解石，约占 75%，次为粘土矿物和泥质。

3、寒武系中统张夏组（ $\in_2z$ ）：项目区西部及北部有出露，为水泥灰岩赋存层位。该组由老至新划分四个岩性段。

第一岩性段（ $\in_2z^1$ ）：厚 4~12.20m，岩石为条带鲕粒灰岩夹细~粉晶灰岩。厚层状，块状，条带状构造，鲕粒、细~粉晶结构。

第二岩性段（ $\in_2z^2$ ）：厚 14.50~32.50m，岩石以豹皮状灰岩为主，局部夹少量鲕粒灰岩及薄层泥质灰岩。

第三岩性段（ $\in_2z^3$ ）：厚 10~20m，岩石全为条带鲕粒灰岩，灰黑色，块状，条带状构造，鲕粒、豆粒结构。

第四岩性段（ $\in_2z^4$ ）：厚 11.50~28.50m，岩石主要为豹皮灰岩，局部夹条带鲕粒灰岩，靠顶部夹有白云质灰岩。

4、寒武系上统崮山组（ $\in_3g$ ）：项目区南部边缘少有出露，岩石主要为鲕粒白云岩。底部常夹鲕粒白云质灰岩，往上部鲕粒渐少，变为细~粉晶白云岩及细~粉晶含灰质白云岩。

第四系（Q）：项目区西北部均为第四系覆盖，项目区范围内西北部的山坡地段分布





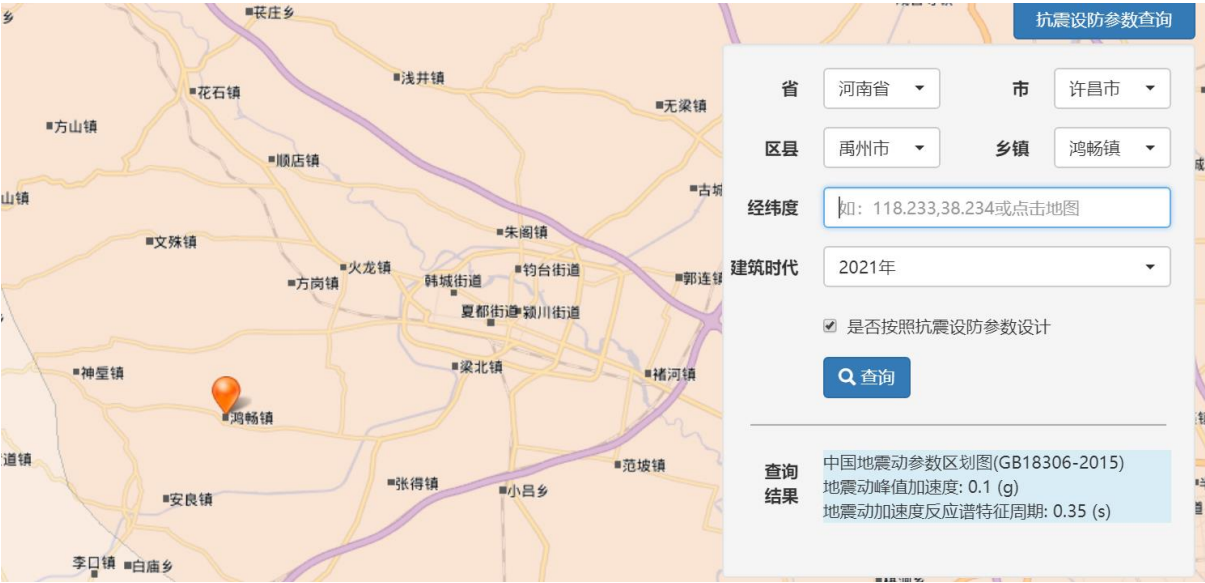


图 1-7 地震动参数图

根据中国区域地壳稳定性研究成果，参照《工程地质调查规范（1：10 万～1：20 万）》（DZ/T0096-1994）规定，项目区区域地壳属较稳定区（表 1-3）。

地震动峰值加速度分区与地震基本烈度对照表 表 1-2

地震动峰值加速度分区 g	<0.05	0.05	0.1	0.15	0.2	0.3	≥0.4
地震基本烈度值	<VI	VI	VII	VII	VIII	VIII	≥IX

区域地壳稳定性评价表 表 1-3

地震基本烈度	≤VI	VII	VIII	≥IX
区域地壳稳定性	稳定	较稳定	较不稳定	不稳定

（四）水文地质条件

1、含水层

项目区出露岩石主要为厚层状鲕粒灰岩、豹皮状灰岩，近地表的岩石，浅部溶隙、裂隙发育，具有一定的含水性，但其厚度仅 0.2-2m。项目区内没有断层，对项目区治理没有影响。项目区的底板为寒武系中统毛庄组紫红色粉砂质页岩为隔水层，项目区上部除地表裂隙发育接受大气补给水，其深部裂隙不发育，含水性极弱，从而成为裂隙状含水带的隔水层。地表、地下岩溶率一般小于 3%。

2、水文地质类型

项目区设计最低削坡标高+245m，位于当地侵蚀基准面（当地最低侵蚀基准面为 +200m）之上，地表水及地下水对项目区生态修复治理无影响；区内岩石裂隙发育，有利于大气降水的下渗和排泄。地形有一定的坡度，大雨时，可采用自流排水方式，排向最底部凹陷坑+245m 处，储蓄雨水，用于后期管护工程使用。故该区应属水文地质条件简

单的类型。（见图 1-8 项目区水文地质图）

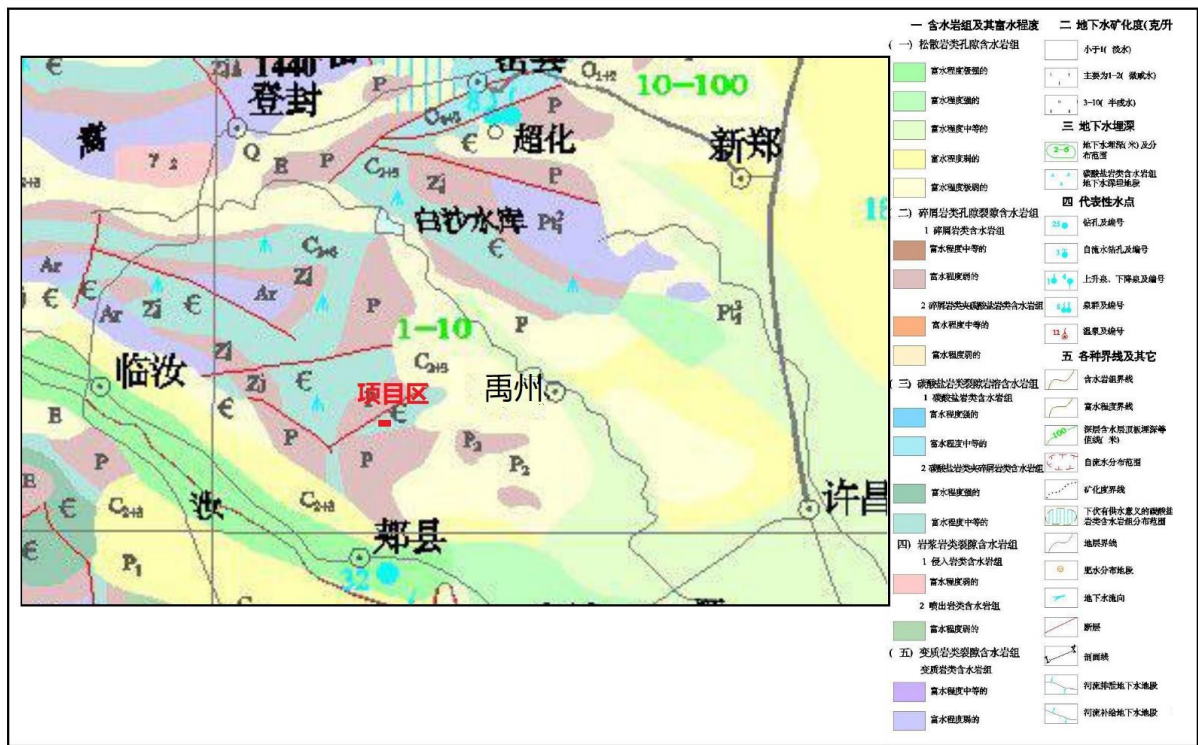


图 1-8 项目区水文地质图

（五）工程地质条件

项目区地质构造简单，断裂构造不发育，除项目区内山坡地带有残坡积覆盖层、近地表平均约 28m 深度范围内因风化裂隙较发育岩石有破碎，风化带以下岩石一般均很完整，坚固类型为Ⅷ级，工程地质稳定性好。项目区岩溶不发育，平均岩溶率<3%。所以项目区为岩溶发育极微弱的Ⅷ级坚硬岩石区，抗压强度 55.1-117.7Mpa。

据对周围相邻矿山企业调查，高度大于 60m，坡角 70° 左右时，边坡仍较稳定。综上所述，项目区工程地质条件属简单型。

六、项目区开采现状与周边矿山关系

项目区为历史遗留采坑，在2014年后，均未进行过开采活动，项目区内高墙隔断是因历史开采不规范原因所形成，造成了两侧均为高75m左右的高陡边坡。项目区300m范围内无村庄，无居民、铁路、公路和高压线。项目区西边紧邻为禹州市源辰建材有限公司。项目区内没有居民居住，项目区周边也无重要的交通设施、自然保护区和风景旅游区。

项目区西边禹州市源辰建材有限公司为持证矿山，由原禹州市国土资源局颁发采

矿许可证，采矿权人是禹州市源辰建材有限公司，开采矿种为建筑石料用灰岩，开采方式是露天开采，采矿许可证号C4110812009067130021236，有效期2016年12月27日—2036年7月27日，生产规模50万吨/年，矿区面积0.1612km<sup>2</sup>，开采深度是由438m至273m标高。截至到2020年12月对露天采场采坑中部和矿山道路两侧进行生态修复土地复垦工程，共计完成矿区生态修复面积80506.00m<sup>2</sup>（120.76亩），种植松柏树18195.00棵，撒播草籽4.59hm<sup>2</sup>。经修复后生态环境有明显改观。



## 第二章 项目区地质环境问题

### 一、项目区地质环境条件复杂程度

根据项目区现状情况分析：项目区区域地质构造简单，地层为单斜形态，总体走向北西西向  $273^{\circ}-280^{\circ}$ ，向南南西缓倾斜，倾角  $25^{\circ}-30^{\circ}$ 。区内未发现大的褶曲和断裂构造。地震动峰值加速度  $0.1g$ ，地震动加速度反应谱特征周期  $0.35s$ ，地震烈度Ⅶ度。地形较简单，最高处与最低处相对高差  $183.00m$ ，地面边坡角以  $80^{\circ}$  为主，地貌类型单一，工程地质性质良好，地质构造简单，单层含水层，其厚度仅  $0.2-2m$ 。水文地质条件良好，地质灾害及不良地质现象发育弱，危害小，人类活动较强烈，对地质环境的影响、破坏较严重。项目区矿山地质环境条件复杂程度级别为复杂。（见表 2-1 地质环境条件复杂程度分类表）

表 2-1 地质环境条件复杂程度分类表

条 件	类 别		
	复 杂	中 等	简 单
区域地质背景	区域地质构造条件复杂，建设场地有全新世活动断裂，地震基本烈度大于Ⅷ度，地震动峰值加速度大于 $0.20g$	区域地质构造条件较复杂，建设场地附近有全新世活动断裂，地震基本烈度Ⅶ度到Ⅷ度，地震动峰值加速度 $0.10g\sim 0.20g$	区域地质构造条件简单，建设场地附近无全新世活动断裂，地震基本烈度小于或等于Ⅵ度，地震动峰值加速度小于 $0.10g$
地形地貌	地形复杂，相对高差大于 $200m$ ，地面坡度以大于 $25^{\circ}$ 为主，地貌类型多样	地形较简单，相对高差 $50m\sim 200m$ ，地面坡度以 $8^{\circ}\sim 25^{\circ}$ 为主，地貌类型较单一	地形简单，相对高差小于 $50m$ ，地面坡度小于 $8^{\circ}$ ，地貌类型单一
地层岩性和岩土工程地质性质	岩性岩相复杂多样，岩土体结构复杂，工程地质性质差	岩性岩相变化较大，岩土体结构较复杂。工程地质性质较差	岩性岩相变化小，岩土体结构较完整，工程地质性质良好
地质构造	地质构造复杂，褶皱断裂发育，岩体破碎	地质构造较复杂，有褶皱、断裂分布，岩体较破碎	地质构造较简单，无褶皱、断裂，裂隙发育
水文地质条件	具多层含水层，水位年际变化大于 $20m$ ，水文地质条件不良	有二至三层含水层，水位年际变化 $5m\sim 20m$ ，水文地质条件较差	单层含水层，水位年际变化小于 $5m$ ，水文地质条件良好
地质灾害及不良地质现象	发育强烈，危害较大	发育中等，危害中等	发育弱或不发育，危害小
人类活动对地质环境的影响	人类活动强烈，对地质环境的影响、破坏严重	人类活动较强烈，对地质环境的影响、破坏较严重	人类活动一般，对地质环境的影响、破坏小

注：每类条件中，地质环境条件复杂程度按“就高不就低”的原则，有一条符合条件者即为该类复杂类型

## 二、项目区地质环境问题现状分析

根据编制规范要求，项目区地质环境影响评估分别对采矿活动诱发地质灾害、对含水层影响或破坏、对地形地貌景观影响或破坏、对土地资源的影响或破坏四方面进行分析评估，并对其影响程度进行分级(表 2-2)。

表 2-2 项目区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 10000 m <sup>3</sup> /d 区域地下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供水，矿区及周围生产、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	占用破坏基本农田占用破坏耕地大于 2 hm <sup>2</sup> 占用破坏林地或草地大于 4 hm <sup>2</sup> 占用破坏荒地或未开发利用土地大于 20 hm <sup>2</sup>
较严重	地质灾害规模中等，发生的可能性较大影响村庄、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 3000~10000 m <sup>3</sup> /d 矿区及周围主要含水层（带）水位下降幅度较大，地下水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	占用破坏耕地小于等于 2 hm <sup>2</sup> ，占用破坏林地或草地 2~4 hm <sup>2</sup> 占用破坏荒地或未开发利用土地 10~20 hm <sup>2</sup>
较轻	地质灾害规模小，发生的可能性小影响到分散性居民、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	矿井正常涌水量小于 3000 m <sup>3</sup> /d 矿区周围主要含水层水位下降幅度小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	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小对各类自然保护区、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轻	占用破坏林地或草地小于等于 2 hm <sup>2</sup> ，占用破坏荒山或未开发利用土地小于等于 10 hm <sup>2</sup>
注：若综合评估，分级确定采取按上一级别优先原则，只要有一项要素符合某一级别，就定为该级别				

### （一）矿山地质灾害现状分析

该项目现状条件下，地质环境影响现状评估范围面积为 79047.00m<sup>2</sup>（118.57 亩）。该范围区属低山丘陵区，区内岩体为寒武系中统徐庄组、张夏组及上统崮山组地层，呈厚层状产出。地质构造简单，地层为单斜形态，项目区存在因历史开采原因所形成的高墙，两侧均为高陡边坡，局部存在危岩。沿走向及倾向均稳定延伸。项目区未发现地裂

缝、地面塌陷、地面沉降、崩塌、滑坡、泥石流地质灾害问题，根据项目区地质环境影响程度分级确定：项目区危险性小，对地质灾害影响程度较轻。（见图 2-1 项目区现状图）。



图 2-1 项目区现状图

### （二）含水层影响破坏现状分析

项目区内地层出露简单，区内无地表水体，无构造破坏，对地下水特征无控制作用，项目区设计最低削坡标高为+245m，高于当地最低侵蚀基准面+200m，项目区内出露岩石主要为厚层状鲕粒灰岩、豹皮状灰岩，近地表的岩石，浅部溶隙、裂隙发育，具有一定的含水性，但其厚度仅 0.2m，本次设计治理对项目区内地下水不存在影响，故项目区对含水层无影响。根据矿山地质环境影响程度分级确定：项目区对含水层影响程度为较轻。

### （三）地形地貌景观破坏现状分析

项目区位于低山丘陵地区，原始地形起伏相对较小，项目区面积为 79047.00m<sup>2</sup>（118.57 亩），全部为已破坏面积，项目区内最高处位于项目区西北部山顶，其标高为 +428.00m，地层总体走向近东西向，浅山丘陵区岩层外露，多为荒山，项目区内无地质遗迹和人文景观。项目区因历史遗留无序开采，原地形地貌已发生变化，形成了宽约 20m，长约 200m，高约 75m 的高墙，两侧均为高陡边坡，区内已形成不规则平台三个，历史开采造成了项目区原始地形地貌被破坏和改变，植被剥离破坏严重，原生的地形地貌景观基本已不复存在。故项目区对地形地貌景观的影响程度为严重。





图 2-3 地形地貌景观的破坏现状图

#### （四）土地资源破坏现状分析

项目区面积为 7.9047hm<sup>2</sup>（118.57 亩），对土地损毁方式为挖损损毁。依据 2019 年禹州市土地利用现状图和禹州市土地利用规划图调整完善，其中其他草地面积 4.5059hm<sup>2</sup>，采矿用地 3.3987hm<sup>2</sup>，挖损深度约 75m，结合表 2-2，故项目区对土地资源破坏程度为严重，具体数据见表 2-3。

表 2-3 项目区损毁土地统计表

一级地类		二级地类		面积(hm <sup>2</sup> )	比例(%)
04	草地	043	其他草地	4.5059	57.00
20	城镇村及工矿用地	204	采矿用地	3.3987	43.00
合计				7.9047	100.00

#### （五）其他地质环境问题

项目区由于紧邻露天开采建筑石料用灰岩矿，使得项目区废弃矿坑和高陡边坡以及废石废渣成区连片，破坏了原始地形地貌景观和土地资源；紧邻的矿山剥离了项目区覆盖层，造成项目区原始植被破坏殆尽。此外，自然因素和人为因素造成项目区由于废石堆放、危岩体、高陡边坡及地表扰动，局部地表植被遭到破坏，遇到暴雨易造成水土流失。

## 第三章 项目区生态修复工程设计

### 一、项目区生态修复工程设计原则

#### （一）以人为本、防灾减灾的原则

项目区因历史遗留问题产生的高陡边坡、危岩体、地形地貌景观破坏和土地资源破坏等诸多矿山地质环境问题，使项目区内生态环境恶化，这些问题直接或间接的威胁当地居民的生命财产安全，影响社会的稳定，制约经济的发展。因此，生态修复工程首先要保证项目区免遭各种地质环境问题的危害，达到防灾、减灾的目的。

#### （二）因地制宜、因害设防、重点突出的原则

针对项目区地质环境破坏的特点、方式、分布及危害程度，抓住重点和关键环节，分轻重缓急、统筹规划、突出重点开展生态修复工程。因地制宜、因害设防，采取削坡清理危岩、挖高填低、覆土绿化等地形地貌修复工程，消除该区域地质环境问题隐患；通过植树绿化生物措施，使项目区达到绿化全覆盖，修复该区域的生态环境问题。

#### （三）分区、分段治理的原则

针对不同的地质环境问题，采取不同的生态修复工程措施；根据资金情况，地质环境问题的危害大小、轻重缓急，分期分段治理，以达到最终的生态修复目标。

#### （四）“宜农则农、宜林则林”的原则

本次设计根据项目区土地资源现状，结合当地社会经济、人文特点，对土地资源按照“宜农则农、宜林则林”的原则，以生态修复为契机，尽可能多的整治出可耕种的土地，对修复后的台阶等小面积区域种植经济林等植被。

#### （五）注重效益的原则

利用科学的方法和手段，因地制宜、因势利导，实事求是、经济、合理、有效地布设生态修复工程。以当前灾害治理和珍惜保护林地为重点，利用“治理式开发”的结合点，争取以最小的修复工程代价获得最大的社会效益。以最优化的生态修复方案，取得矿山生态修复和土石料利用工作的最大效益。

## （六）工程措施与生物措施相结合的原则

矿山生态修复只有将工程措施与生物措施紧密结合，才能达到生态修复的最终目标。工程措施最大限度降低地质灾害发育及危害程度，生物措施在恢复项目区生态和美化环境方面成效显著。两者结合，使矿山生态修复效益更加显著。

# 二、项目区生态修复和土地复垦可行性分析

## （一）生态修复可行性分析

通过对禹州市鸿畅镇角子山中南部废弃矿坑区域地质环境影响现状评估可以明确，该项目区产生的地质环境问题主要为：（1）高陡边坡危岩体的影响；（2）对地形地貌景观的破坏；（3）对土地资源的破坏等。

### 1、技术可行性分析

结合对禹州市鸿畅镇角子山中南部废弃矿坑区域地质环境影响现状评估，根据当地实际情况、降雨量大小、项目区范围边坡坡度，采取不同的生态修复工程措施。该项目涉及的生态修复工程措施主要有削坡清理工程、平整回覆工程、挡土保水岸墙工程、生物工程和管护工程等。

### 2、经济可行性分析

按照“治理式开发”的原则，禹州市鸿畅镇角子山中南部废弃矿坑矿山生态修复和土石料利用方案的执行工作由禹州市自然资源和规划局全权负责。

针对禹州市鸿畅镇角子山中南部废弃矿坑地质环境的各种问题，按轻重缓急原则合理布置生态修复工程措施恢复和改善项目区地质环境。针对项目区产生的地质环境问题。在生态修复工程设计中做到有的放矢，针对性强，在经济上节约、降低成本。建筑石料用灰岩产生的社会价值，生态修复工程投资远远小于收益，因此，在经济上是可行的。

### 3、生态环境协调性分析

由于项目区历史遗留问题，对项目区内植被造成严重损毁，项目区生态环境产生了较严重的破坏，对损毁区域进行生态修复是项目区生态环境修复工程的重要组成部分。通过切实有效的措施，有利于改善土壤的理化性质以及土壤圈的生态环境；增加地表植被促进野生动物繁殖，减少水土流失、美化环境、改善生物圈的生态环境。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。生态修复是与生态重建密切结合的大型工程。在该地区进行生态重建，对历史遗留问题造成的土地损毁进行治理，其生态意义极其巨大。

## （二）土地复垦可行性分析

### 1、土地利用现状

依据项目区土地利用现状图并结合实地调查统计结果，项目区土地面积为 7.9047hm<sup>2</sup>，土地利用类型全部为其他草地。见表 3-1

表 3-1 项目区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )	比例 (%)
04	草地	043	其他草地	4.5059	57.00
20	城镇村及工矿用地	204	采矿用地	3.3987	43.00
合计				7.9047	100.00

### 2、土地复垦适宜性评价

#### （1）评价原则

##### a) 原土地利用方向优先考虑

农业用途为主导方向的原则待复垦土地的评价，首先要考虑其损毁前土地利用方向，能复垦为原用途的则优先评价为该用途，不能还原为原用途的，则考虑其他农业土地用途可行性分析，根据改造的可行性和生态适宜性决定复垦后的土地利用方向。

##### b) 综合分析主导因素相结合原则

以主导因素为主的原则，在进行生态适宜性评价时，应对影响土地复垦利用的诸多因素，包括气候、地貌、土壤、原利用情况、交通等综合分析对比，从中找到影响复垦利用的主导因素，按主导因素确定适宜的利用方向。

##### c) 自然属性与社会属性相结合原则

待复垦土地的评价，一方面要考虑其自然属性，同时也要考虑其社会属性，如社会需要、资金来源等。评价时以自然属性为主确定复垦方向，同时也需顾及社会属性的许可。

##### d) 综合效益原则

在评价过程中，应该确定各项必要的改良措施的成本，以便能够预测开发的经济和环境后果。在充分考虑施工费承受能力的基础上，以适度的复垦投入从复垦土地中获取最佳的经济、生态和社会效益。

e) 因地制宜原则

在评价被损毁土地复垦适宜性时,应当分别根据被评价土地的区域性和差异性等具体条件确定其利用方向。

f) 可持续利用原则

土地及其环境是一个演变的过程,人为的扰动会改变或加速这种演变,而土地及其环境的演变又反过来改变土地的性状和土地的生产能力,进而影响土地的利用。为此,必须仔细分析这种扰动带来的演变过程,尽量使之朝着有利于生产的方面发展,避免不利的发展趋势。只有这样,才能保持土地的可持续利用性,才能确保该种土地利用方式的适应性。

g) 可靠性原则

在评价过程中,应该确定各项必要的改良措施的成本,以便能够预测开发的经济和环境后果。

h) 针对性原则

在评价过程中,要针对一定用途或土地利用方式进行土地适宜性评价。

(2) 评价依据

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、生产力水平和损毁后土地的自然条件基础上,参考土地损毁预测的结果,依据国家和地方的规划及行业标准,结合本地区的复垦经验,采取切实可行的方法改善拟损毁土地的生态环境,确定复垦利用方向。其主要依据包括:

a) 相关法律法规和规划

国家与地方有关土地复垦及土地管理的法律法规:《中华人民共和国土地管理法》、《土地复垦条例》、《中华人民共和国土地管理法实施条例》、《土地复垦条例实施办法》、《河南省土地管理实施办法》、《中华人民共和国土壤污染防治法》。

项目区土地利用总体规划:《禹州市土地利用总体规划调整方案》(2016-2020年),《鸿畅镇土地利用总体规划调整方案》(2016-2020年)。

b) 相关规程和标准

国家与地方的相关规程及标准:《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031.1-2011)、《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)、《土地开发整理规划编制规程》(TD/T1011-2000)。



### c) 其他

项目区内自然社会经济状况、土地损毁分析结果、土地损毁前后的土地利用状况、公众参与意见以及周边同类项目的类比分析。

### (3) 适宜性评价范围

#### a) 评价范围

本项目适宜性评价的对象为禹州市鸿畅镇角子山中南部废弃矿坑项目区的全部损毁土地，面积 7.9047hm<sup>2</sup>。

#### b) 评价单元的划分

评价单元是土地的自然属性和社会经济属性基本一致的空间客体，同一评价单元内的复垦方向和改良复垦途径基本一致。依据项目建设方案和损毁情况，按用地类型和土地损毁情况划分土地适宜性评价单元。详见表 3-2。

**表 3-2 土地适宜性评价单元划分表** 单位: hm<sup>2</sup>

序 号	评价单元		占地类型	面积	损毁方式	损毁程度
1	项目区	+360m 台阶平台	其他草地	0.0527	挖损	重度
		+340m 台阶平台	其他草地	0.1356	挖损	重度
		+330m 台阶平台	其他草地	0.1169	挖损	重度
		+320m 台阶平台	其他草地、采矿用地	0.1688	挖损	重度
		+307m 台阶平台	其他草地、采矿用地	0.3279	挖损	重度
		+292m 台阶平台	其他草地、采矿用地	0.1679	挖损	重度
		+279m 台阶平台	其他草地、采矿用地	2.0029	挖损	重度
		+267m 台阶平台	其他草地、采矿用地	1.7578	挖损	重度
		+252m 台阶平台	其他草地、采矿用地	2.4487	挖损	重度
		+245m 台阶平台	采矿用地	0.7255	挖损	重度
合计			-	7.9047	-	-

#### c) 确定初步复垦方向

根据土地利用总体规划，并与生态环境保护规划相衔接，从项目区所在的实

际出发,通过对自然因素、社会经济因素、政策因素和公众意愿的分析,初步确定复垦责任范围和复垦方向为林地。

**自然和社会经济因素分析:** 鸿畅镇位于禹州市西南部,属低山丘陵区,矿区人口较少,居住分散,经济以农业、旅游为主,夏季主产小麦,秋季主产玉米,矿产资源丰富。项目区植被区划为暖温带落叶阔叶林区域的南落叶阔叶林带,项目区植被类型为灌丛,主要以草类为主,少量为灌木和灌木。结合项目区自然环境,应尽量将条件相对较好的区域复垦为耕地,条件差点的区域复垦为林地。

**政策因素分析:** 根据相关规划,项目区的土地复垦工作应本着因地制宜、合理利用的原则,实现土地资源的永续利用,并与社会、经济、环境协调发展。综合项目区的自然条件和原土地利用状况,项目区的土地复垦方向以耕地和林地为主。

**公众参与分析:** 当地自然资源主管部门核实当地的土地利用现状及权属性质后,提出项目区复垦须符合土地利用总体规划,应依据土地复垦条例,科学规划,因地制宜,合理利用。在方案编制过程中,在禹州市自然资源和规划局的陪同下,编制人员走访了土地复垦影响区域的土地权利人,积极听取了他们的意见,得到了他们的大力支持,并且提出建议希望做好治理修复工作,建议以林业利用为主。

综上所述,确定项目区初步复垦方向为:对于项目区的各个的台阶平台,平台面积较小,削坡清理危岩高度大,损毁严重,其复垦的重点在于恢复生态效果,因此确定其初步复垦方向为林地。

通过上述分析,各评价单元通过选择合适的评价指标采用一定的方法评价各单元的适宜性等级。

#### d) 土地复垦适宜性等级评定

##### ①评价方法的选择

该项目采用极限法对各类损毁用地进行宜林的适宜性等级评定。

##### ②评价体系

采用二级评价体系,分为适宜类和适宜等,适宜类分适宜和不适宜,适宜等再续分为一等地、二等地和三等地。

##### ③指标的选择

结合土地复垦方案编制实务和相关规程,对于该项目损毁土地,评价指标可以选取地形坡度、土源保证率、土壤质地、土壤有机质、排水条件等因子进行定

量分析，建立评价模型。

(1) 地形坡度：影响着复垦工程的难易程度；

(2) 土源保证率：需考虑土源的供求情况等；

(3) 土壤质地和土壤有机质：直接关系着物种的选择，是最具有决定性的评价因子。

(4) 排水条件：灌排条件直接影响土地生产力的发挥，项目区周边耕地以旱地为主，灌溉条件差，因此本次仅考虑排水条件。

#### ④ 评价因素等级标准和等级

根据我国土地复垦行业标准中的各种土地复垦的技术指标要求，选择该项目区土地复垦适宜性评价中林地复垦方向的影响因素。根据相关规程和标准，结合该矿的实际情况，制定适宜性评价标准。具体见表 3-3。

表 3-3 土地适宜性评价指标体系

限制因素	分级指标	耕地评价	林地评价
地形坡度 (°)	<5	1 等	1 等
	5~15	2 等	2 等
	15~25	3 等或 N	3 等
	>25	N	3 等或 N
土源保证率 (%)	>100	1 等	1 等
	80~100	1 等或 2 等	1 等
	60~80	3 等	2 等或 3 等
	<60	N	N
土壤质地	壤土	1 等	1 等
	粘土、沙壤土	2 等	1 等
	砂砾土	3 等或 N	2 等或 3 等
土壤有机质 (g/kg)	>10	1 等	1 等
	6~10	2 等	1 等或 2 等
	<6	2 等或 3 等	2 等或 3 等
排水条件	良好	1 等	1 等
	一般	2 等	2 等
	差	3 等或 N	3 等或 N

#### ⑤ 评价结果与分析

在项目区土地质量调查的基础上，将参评单元的土地质量与土地复垦主要限制因素的耕地和林地评价等级标准对比，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等级。评价单元的土地质量状况表 3-4 以及各评价单元适宜性评价结果详见表 3-5。

表 3-4 土地质量状况表

评价单元	土地质量情况				
	地形坡度	有效土层厚度	土壤地质	土壤有机质	排水条件
+360m 台阶平台	<5°	<60cm	壤土	6-10	一般
+340m 台阶平台	<5°	<60cm	壤土	6-10	一般
+330m 台阶平台	<5°	<60cm	壤土	6-10	一般
+320m 台阶平台	<5°	<60cm	壤土	6-10	一般
+307m 台阶平台	<5°	<60cm	壤土	6-10	一般
+292m 台阶平台	<5°	<60cm	壤土	6-10	一般
+279m 台阶平台	<5°	<60cm	壤土	6-10	一般
+267m 台阶平台	<5°	<60cm	壤土	6-10	一般
+252m 台阶平台	<5°	<60cm	壤土	6-10	一般
+245m 台阶平台	<5°	<60cm	壤土	6-10	一般

表 3-5 适宜性评价结果表

评价单元		土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因子
项目区	+360m 台阶平台	地形坡度平台<5°、有效土层厚度<60cm, 土壤质地为壤土, 土壤有机质 6-10, 排水条件良好。	林地	2 等或 3 等	土壤有机质
	+340m 台阶平台	地形坡度平台<5°、有效土层厚度<60cm, 土壤质地为壤土, 土壤有机质 6-10, 排水条件良好。	林地	2 等或 3 等	土壤有机质
	+330m 台阶平台	地形坡度平台<5°、有效土层厚度<60cm, 土壤质地为壤土, 土壤有机质 6-10, 排水条件良好。	林地	2 等或 3 等	土壤有机质
	+320m 台阶平台	地形坡度平台<5°、有效土层厚度<60cm, 土壤质地为壤土, 土壤有机质 6-10, 排水条件良好。	林地	2 等或 3 等	土壤有机质
	+307m 台阶平台	地形坡度平台<5°、有效土层厚度<60cm, 土壤质地为壤土, 土壤有机质 6-10, 排水条件良好。	林地	2 等或 3 等	土壤有机质
	+292m 台阶平台	地形坡度平台<5°、有效土层厚度<60cm, 土壤质地为壤土, 土壤有机质 6-10, 排水条件良好。	林地	2 等或 3 等	土壤有机质
	+279m 台阶平台	地形坡度平台<5°、有效土层厚度<60cm, 土壤质地为壤土, 土壤有机质 6-10, 排水条件良好。	林地	2 等或 3 等	土壤有机质

+267m 台阶平台	地形坡度平台 $<5^{\circ}$ 、有效土层厚度 $<60\text{cm}$ ，土壤质地为壤土，土壤有机质 6-10, 排水条件良好。	林地	2 等或 3 等	土壤有机质
+252m 台阶平台	地形坡度平台 $<5^{\circ}$ 、有效土层厚度 $<60\text{cm}$ ，土壤质地为壤土，土壤有机质 6-10, 排水条件良好。	林地	2 等或 3 等	土壤有机质
+245m 台阶平台	地形坡度平台 $<5^{\circ}$ 、有效土层厚度 $<60\text{cm}$ ，土壤质地为壤土，土壤有机质 6-10, 排水条件良好。	林地	2 等或 3 等	土壤有机质

#### ⑥ 确定最终复垦方向

根据上述土地适宜性评价，对项目区各个台阶平台复垦为林地的适宜性为 2 等或 3 等，主要限制因子为土壤有机质，具体在复垦时采用乔灌草结合，种植大叶女贞、侧柏等，综合分析比较适合林木生长，产量和质量中等。评价结果见表 3-6。

表 3-6 待复垦土地适宜性评价结果汇总表单位： $\text{hm}^2$

评价单元		复垦方向	复垦面积
项目区	+360m 台阶平台	有林地	0.0527
	+340m 台阶平台	有林地	0.1356
	+330m 台阶平台	有林地	0.1169
	+320m 台阶平台	有林地	0.1688
	+307m 台阶平台	有林地	0.3279
	+292m 台阶平台	有林地	0.1679
	+279m 台阶平台	有林地	2.0029
	+267m 台阶平台	有林地	1.7578
	+252m 台阶平台	有林地	2.4487
	+245m 台阶平台	有林地	0.7255
合计		-	7.9047

#### f) 划分复垦单元

为了便于工程设计、施工和监督管理，在确定各损毁单元复垦方向的基础上，对主要复垦工程和技术措施一致的损毁单元进行归类，确定损毁土地的复垦单元，详见表 3-7。

表 3-7 损毁土地的复垦可行性分析及复垦单元表

单位:  $\text{hm}^2$ 

评价单元		主要复垦措施	主要复垦方向	面积
项目区	+360m 台阶平台	平整回覆、栽植大叶女贞和侧柏、挡土保水岸墙工程	有林地	0.0527
	+340m 台阶平台	平整回覆、栽植大叶女贞和侧柏、挡土保水岸墙工程	有林地	0.1356
	+330m 台阶平台	平整回覆、栽植大叶女贞和侧柏、挡土保水岸墙工程	有林地	0.1169
	+320m 台阶平台	平整回覆、栽植大叶女贞和侧柏、挡土保水岸墙工程	有林地	0.1688
	+307m 台阶平台	平整回覆、栽植大叶女贞和侧柏、挡土保水岸墙工程	有林地	0.3279
	+292m 台阶平台	平整回覆、栽植大叶女贞和侧柏、挡土保水岸墙工程	有林地	0.1679
	+279m 台阶平台	平整回覆、栽植大叶女贞和侧柏、挡土保水岸墙工程	有林地	2.0029
	+267m 台阶平台	平整回覆、栽植大叶女贞和侧柏、挡土保水岸墙工程	有林地	1.7578
	+252m 台阶平台	平整回覆、栽植大叶女贞和侧柏、挡土保水岸墙工程	有林地	2.4487
	+245m 台阶平台	平整回覆、栽植大叶女贞和侧柏、挡土保水岸墙工程	有林地	0.7255
合计		—	—	7.9047

### 3、土地复垦质量要求

#### (1) 制定依据

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019 年)、中华人民共和国国务院《土地复垦条例》(2011 年)、《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)和《土地复垦条例实施办法》(2019 年), 为了加强土地复垦管理, 促进土地整治与保护, 提高土地利用的社会、经济和生态效益, 结合本项目自身特点, 提出本方案土地复垦质量要求。

#### (2) 土地复垦质量控制确定原则

- a) 技术可行、经济合理原则;
- b) 环境质量总体不降低原则;
- c) 因地制宜原则;
- d) 节约用地原则。

复垦中要根据各参评单元适宜性评价的结果，开展相应的工程。复垦时应满足：

- a) 边治理边复垦；
- b) 复垦利用类型应与周边地形、地貌及周围环境相协调；
- c) 复垦场地的稳定性和安全性应有可靠保证；
- d) 应充分利用原有地表土作为顶部覆盖层，覆盖后的表层应规范、平整，覆盖层的容重应满足复垦利用要求。

### (3) 复垦质量要求

#### 林地复垦质量要求

- 1) 选择适宜树种，尤其是乡土树种和抗逆性能好的树种；补植地区与原植被种类相同，树种与原来尽量保持一致；
- 2) 坑栽树苗，坑内回覆表土，土体中无大的石砾（粒径大于 6cm），树坑不宜挖成锅底形及不规则形；
- 3) 复垦三年后林木种植成活率高于 80%；复垦三年后林地郁闭度达 35%以上，五年后林木生产量逐步达到本地相当地块的生长水平；
- 4) 加强管护，复垦 3 年后林地具有生态稳定性和自我维持能力，生物多样性不低于原植被生态系统；
- 5) 土壤 pH 值范围控制在 6.0-8.5 范围之内；
- 6) 土壤有效厚度不小于 60cm；
- 7) 土壤结构适中，容重不大于  $1.5\text{g/cm}^3$ ；
- 8) 土壤砾石含量不高于 25%；
- 9) 土壤有机质不小于 1%。

## 三、总体布局

项目区生态修复工程的总体布局为：按照项目区现状，对禹州市鸿畅镇角子山中南部废弃矿坑进行生态修复工程，本次生态修复区域施工设计的工程类型相对较少，场地条件现状较简单，为了更好为后期施工方便着想，本次设计采用点面结合、线域结合及综合考虑与相邻矿山设计平台相连接和整体一致性的原则进行生态修复工程设计。

项目区位于禹州市鸿畅镇角子山中南部区域，西侧紧邻禹州市源辰建材有限公司露天采场，区内包括一个现状历史遗留废弃矿坑，原开采矿种为建筑石料用灰岩矿，为露天开采，底部最低处+245m，为凹陷区不可自流排水，雨季降雨量过大时，将利用该凹陷区进行蓄水并用于树木管护使用。具体修复治理措施内容如下：

（1）高陡边坡进行台阶式削坡清理工程，共计形成+360m、+340m、+330m、+320m、+307m、+292m、+279m、+267m、+252m 和+245m 共十个台阶平台；

（2）在形成台阶的外部区域修建高 1.0m、宽 0.5m 的浆砌石挡土保水岸墙和边坡坡脚人工夯实深 0.4m 的排水沟，汇聚于+245m 平台凹陷处；

（3）利用生态修复产生的土石料进行回填 0.4m 垫层，并在回填层上部进行客土 0.6m 回填工程，完成回覆后的区域；

（4）在覆土平整后的区域开挖树坑，栽种适合当地生长的侧柏、大叶女贞等树种，同时在形成的台阶平台边坡下部开挖树坑栽植爬山虎，对边坡进行绿化。

## 四、生态修复工程分项设计

### （一）削坡清理工程

针对高陡边坡和危岩体应按照表面清理→削坡→清渣→边坡检查、处理→特殊问题处理的施工程序，采用机械与人工相结合的方法施工，削坡机械采用挖掘机、推土机与装载机开挖，推土机及装载机运输。

施工工艺流程：测量放线定位→原始坡面测量于设计对比→最上一级坡面清理→下一级坡面清理→清坡后坡面测量于设计对比。

表面清理为人工和机械清理指定区域内的植被和危岩等。

削坡需按照测量定位，根据设计图纸、文件的要求进行削坡处理，在开挖时预留安全平台，在下层开挖完成后，由挖掘机进行边退挖边清除。在局部坡面较长或地质条件较差的部位，采用挖掘机分层接力的方法开挖，挖掘次序从上到下，根据坡面长度用 2~3 台挖掘机在作业面同时进行开挖。开挖时严格控制开挖深度，防止发生次生灾害。实际开挖轮廓线需按照现场监理人制定开挖线及高程。

边坡检查、处理应在削坡开挖结束后，及时对削坡后存留坡面和安全平台进行检查、整修和处理。坡面必须平整坚实，不得存在危岩、浮土、松动块石等情



况。

特殊情况处理应在开挖过程中发现有可能崩塌、滑坡的地方，立即请示监理人同时采取应急处理措施，及时处理防止发生地质灾害现象。

### 1、施工准备

①组织两个清理危岩作业组，每组十人，做打桩、套绳、护桩、喊话、拦截和清理等具体操作。

②由项目部技术安全管理人员，配合监理确定，在清理工作作业面之前，确定应该清理的危岩松石，并一一指定不同组别，进行逐一人工清理。在台阶安全的情况下，可以人工机械配合清理；对于块体较大、人工无法撬动的孤石，应进行爆破后清理。

### 2、清理工作

①清理操作者拴好安全带，随绳慢下，脚在松动岩石上方，采用随身凿石撬杠等工具，对指定的松动岩石块和有竖向裂纹的岩面进行清理，并实时进行必要的放坡或者放阶，保证基础施工作业期间无石块松动塌落，避免高空坠落伤人。

②清理落地后的块石料，采用机械挖铲装车外运堆放在固定存放点。

③对高、悬、大，人工清理难度大的危岩体，应先用凿石机打眼再进行爆破清理。

### 3、专项措施

①对爆破清理的危岩体，在爆破前施工人员应远离爆破区域 20m 范围外。爆破作业以及爆破器材的管理、加工、运输、使用、检验和销毁等工作必须遵守国家现行的有关规定、规范。

②边坡清理施工人员必须佩戴好安全帽，系好安全带，绑挂安全带的绳索牢固地拴在可靠的安全桩上，绳索应拉直，不得在同一个安全桩 2 根及以上安全绳拴 2 人以上。

③边坡清理施工应设置安全通道；清理边坡突出的块石和整修边坡时，应从上而下顺序进行，坡面上的松动土、石块必须及时清除。严禁在危石下方作业、休息和存放机具。清理石料工作面应与装运作业面相互错开，严禁上、下交叉作业。

④施工中如发现山体滑动、崩塌迹象危及施工安全时，应立即停止施工，撤出人员和机具，并报告项目部处理。

⑤施工生产区域主要进出口处应设有明显的施工警示标志和安全文明生产规定、禁令。与施工无关人员、设备不得进入施工区。

⑥作业人员应严格遵守劳动纪律，服从领导和安全检查人员的指挥，工作思想集中，坚守岗位，未经许可不得从事本工种之外的工作；严禁酒后上班。

⑦遇雨天、雾天，均停止清理作业，清理作业全过程，下部基础施工暂停。

⑧清理工人，须经证明无心脏病、癫痫病等高空作业禁止的病史，方准予派往。每组安全喊话、护桩和递物人员必须与清理人员配合工作，清理人员，必须系好安全带，在悬空作业前，检查安全装置，对绳卡的完好应及时提出和提前更换，不得让物件带损使用；作业时必须正确用好安全装置。

⑨清理工作全过程应在项目部安全员的监督下进行。

根据现场调查，项目区最终将形成从项目区东部坡顶向下依次削坡形成十个台阶，设计+360m台阶坡度角为 $60^{\circ}$ ，台阶宽度平均为8m，台阶长度约为62m；设计+340m台阶坡度角为 $60^{\circ}$ ，台阶宽度平均为16m，台阶长度约为61m；设计+330m台阶坡度角为 $60^{\circ}$ ，台阶宽度平均为11m，台阶长度约为67m；设计+320m台阶坡度角为 $60^{\circ}$ ，台阶宽度平均为15m，台阶长度约为61m；设计+307m台阶坡度角为 $60^{\circ}$ ，台阶宽度平均约为16m，台阶长度约为90m；设计+292m台阶坡度角为 $60^{\circ}$ ，台阶宽度平均约为7m，台阶长度约为99m；设计+279m台阶坡度角为 $60^{\circ}$ ，台阶宽度平均约为26m，台阶长度约为64m；设计+267m台阶坡度角为 $60^{\circ}$ ，台阶宽度平均约为46m，台阶长度约为83m；设计+252m台阶坡度角为 $60^{\circ}$ ，台阶宽度平均约为62m，台阶长度约为113m；设计+245m台阶坡度角为 $60^{\circ}$ ，台阶宽度平均约为18m，台阶长度约为102m；共需削坡清理量为 $785417.90\text{m}^3$ ，其中表土剥离清理量 $5625.00\text{m}^3$ ，产生废渣清理量为 $87787.00\text{m}^3$ ，剩余土石料量为 $692005.90\text{m}^3$ 。

## （二）平整回覆工程

将项目区削坡后所有区域进行平整回覆，采用三角网法用于计算所需土方量，并再平整后的区域上，进行废渣回覆和客土回覆：

### 1、野外高程点采集方法

利用GPS采集高程，为保证土方计算准确，地面高程点的采集密度一般为20米间距，特征点尽量施测高程；设计面高程使用线性加密，土石分界面高程采用二次曲面拟合加密，加密点密度以满足土方量计算为准。

## 2、DTM 法（不规则三角网法）

不规则三角网（TIN）是数字地面模型 DTM 表现形式之一，该法利用实测地形碎部点、特征点进行三角构网，对计算区域按三棱柱法计算土方。

基于不规则三角形建模是直接利用野外实测的地形特征点（离散点）构造出邻接的三角形，组成不规则三角网结构。相对于规则格网，不规则三角网具有以下优点：

三角网中的点和线的分布密度和结构完全可以与地表的特征相协调，直接利用原始资料作为网格结点；不改变原始数据和精度；能够插入地性线以保存原有关键的地形特征，以及能很好地适应复杂，不规则地形，从而将地表的特征表现得淋漓尽致等。因此在利用 TIN 算出的土方量时就大大提高了计算的精度。

### 1) 三角网的构建

对于不规则三角网的构建一般情况下采用两级建网方式。

第一步，进行地形特征点在内的散点的初级构网。

一般来说，传统的 TIN 生成算法主要有边扩展法，点插入法，递归分割法等，以及它们的改进算法。在此仅简单介绍一下边扩展法。

所谓边扩展法，就是指先从点集中选择一点作为起始三角形的一个端点，然后找离它最近的点连成一个边，以该边为基础，遵循角度最大原则或距离最小原则找到第三个点，形成初始三角形。由起始三角形的三边依次往外扩展，并进行是否重复的检测，最后将点集内所有的离散点构成三角网，直到所有建立的三角形的边都扩展过为止。在生成三角网后调用局部优化算法，使之最优。

### 2) 三角网的调整

第二步，根据地形特征信息对初级三角网进行网形调整。这样可使得建模流程思路清晰，易于实现。

#### （1）地性线的特点及处理方法

所谓地性线就是指能充分表达地形形状的特征线地性线不应该通过 TIN 中的任何一个三角形的内部，否则三角形就会进入或悬空于地面，与实际地形不符，产生的数字地面模型（DTM）有错。

当地性线与一般地形点一道参加完初级构网后，再用地形特征信息检查地性线是否成为了初级三角形的边，若是，则不再作调整；否则，按图 3-2 作出调整。总之要务必保证 TIN 所表达的数字地面模型与实际地形相符。

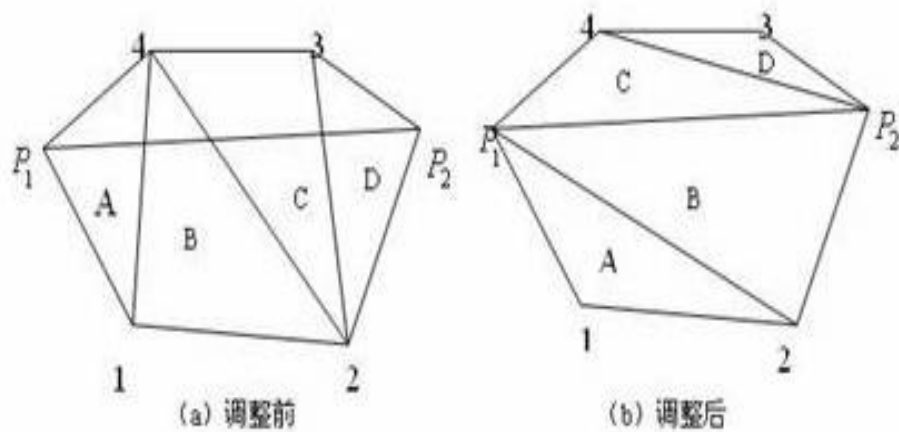


图 3-2 在 TIN 建模过程中对地性线的处理

如图 3-2 (a) 所示, 为地性线, 它直接插入了三角形内部, 使得建立的 TIN 偏离了实际地形, 因此需要对地性线进行处理, 重新调整三角网。

如图 3-2 (b) 是处理后的图形, 即以地性线为三角边, 向两侧进行扩展, 使其符合实际地形。

### (2) 地物对构网的影响及处理方法

等高线在遭遇房屋、道路等地物时需要断开, 这样在地形图生成 TIN 时, 除了要考虑地性线的影响之外, 更应该顾及到地物的影响。一般方法是: 先按处理地形结构线的类似方法调整网形; 然后, 用“垂线法”判别闭合特征线影响区域内的三角形重心是否落在多边形内, 若是, 则消去该三角形(在程序中标记该三角形记录); 否则保留该三角形。经测试后, 去掉了所有位于地物内部之三角形, 从而在特征线内形成“空白地”。

### (3) 陡坎的地形特点及处理方法

遭遇陡坎时, 地形会发生剧烈的突变。陡坎处的地形特征表现为: 在水平面上同一位置的点有两个高程且高差比较大; 坎上坎下两个相邻三角形共享由两相邻陡坎点连接而成的边。当构造 TIN 时, 只有顾及陡坎地形的影响, 才能较准确的反映出实际地形。

对陡坎的处理如图所示:

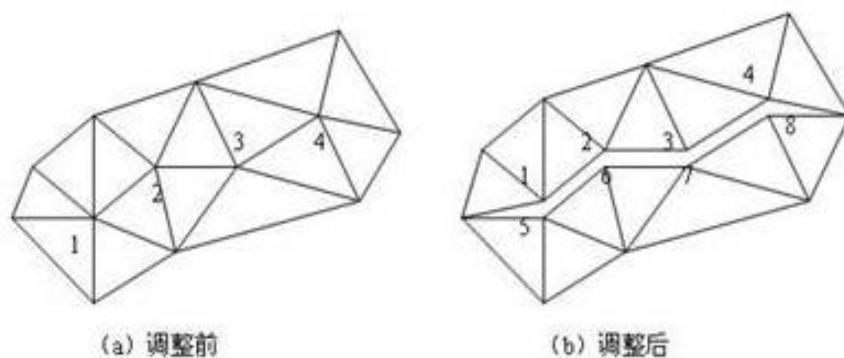


图 3-3 对陡坎的处理

如图 3-3 (a) 所示, 点 1~4 为实际测量的陡坎上的点, 每个点其实有两个高程值, 不符合实际的地形特征。在调整时将各点沿坎下方向平移了 1mm, 得到了 5~8 各点, 其高程值根据地形图量取的坎下比高计算得到。将所有的坎上、坎下点合并连接成一闭合折线, 并分别扩充连接三角形, 即得到调整后的图 3-3 (b)。

#### 1) 三角网法计算土方量

三角网构建好之后, 用生成的三角网来计算每个三棱柱的填挖方量, 最后累积得到指定范围内填方和挖方分界线。三棱柱体上表面用斜平面拟合, 下表面均为水平面或参考面, 计算公式为:

$$V_3 = \frac{Z_1 + Z_2 + Z_3}{3} \cdot S_3$$

如图 3-4 所示,  $Z_1, Z_2, Z_3$  为三角形角点填挖高差;  $S_3$  为三棱柱底面积。



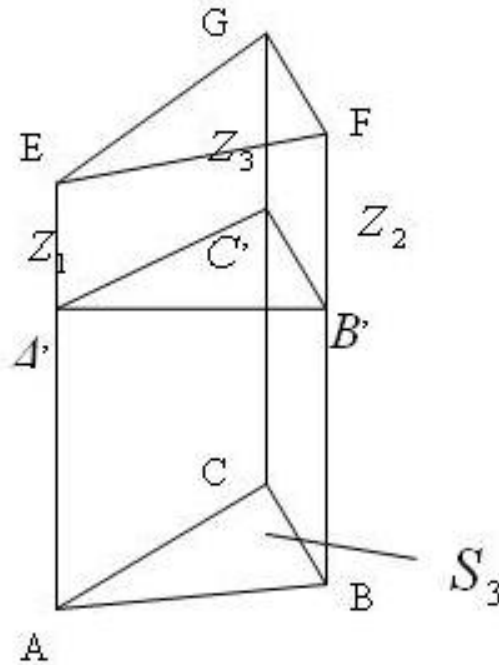


图 3-4 土方量计算

### 3、回覆工程

在项目区台阶形成后，按照以上步骤计算出需要整理的区域土地平整量，+279m 台阶平台和+252m 台阶平台平整填方量为  $4637.80\text{m}^3$ ，其余所形成的台阶平台无填方量；台阶平整后对其进行废渣回覆和客土回覆。根据该项目区设计，对各个台阶平台进行废渣回覆和表土回覆，废渣回覆厚度为  $0.4\text{m}$ ，需覆废渣量  $31618.80\text{m}^3$ ；客土回覆厚度为  $0.6\text{m}$ ，需覆土量  $47428.20\text{m}^3$ 。

综上，根据测量计算，项目区内需平整面积为  $79047.00\text{m}^2$ ，从项目区西北部山顶向下依次削坡形成+360m、+340m、+330m、+320m、+307m、+292m、+279m、+267m、+252m 和+245m 共十个台阶，以 7-20m 为界划分台阶，台阶间斜坡坡度角设计为  $60^\circ$ ，项目区生态修复表土剥离量为  $5625.00\text{m}^3$ ，产生的废渣量为  $87787.00\text{m}^3$ ，扣除项目自用表土量  $5625.00\text{m}^3$ ，废渣量  $36256.60\text{m}^3$ ；产生的剩余废渣量  $51530.40\text{m}^3$ ，将用于周边项目的生态修复工程；该项目还需客土回覆量为  $41803.20\text{m}^3$ ，土源为客土购买，运距约为  $5\text{km}$ ，需计算运输路程，项目产生的剩余。（见图 3-5 表土层及废渣层照片）





图 3-5 表土层及废渣层照片



图 3-6 表土层及废渣层照片



（三）挡土保水岸墙

结合现场调查，参照《国家建筑标准设计图集》中设计，设计在修复后形成的+360m、+340m、+330m、+320m、+307m、+292m、+279m、+267m、+252m 和+245m 台阶平台外侧修建最大截面积垂线一般式挡土保水岸墙，配套设计伸缩缝、PVC 排水管等，疏导渗水。采用一般式浆砌块石挡墙，块石等级强度为 Mu20，采用 M10 砂浆砌筑，各个台阶平台挡土保水岸墙面采用直立式，高度 1.0m，宽 0.5m，长度约为 1016.00m。每 10m 设一道伸缩缝，缝宽 20mm，伸缩缝处填塞沥青油毡止水。挡土保水岸墙底部设置排水孔，排水孔直径 100mm。在其内首先覆渣 0.4m，再覆 0.6m 的客土，并对覆土完成后的区域植树绿化。

综上，需浆砌石挡土保水岸墙 508.00m<sup>3</sup>，伸缩缝 2.032m<sup>2</sup>，直径 100mm 的 PVC 管 339.00 根。

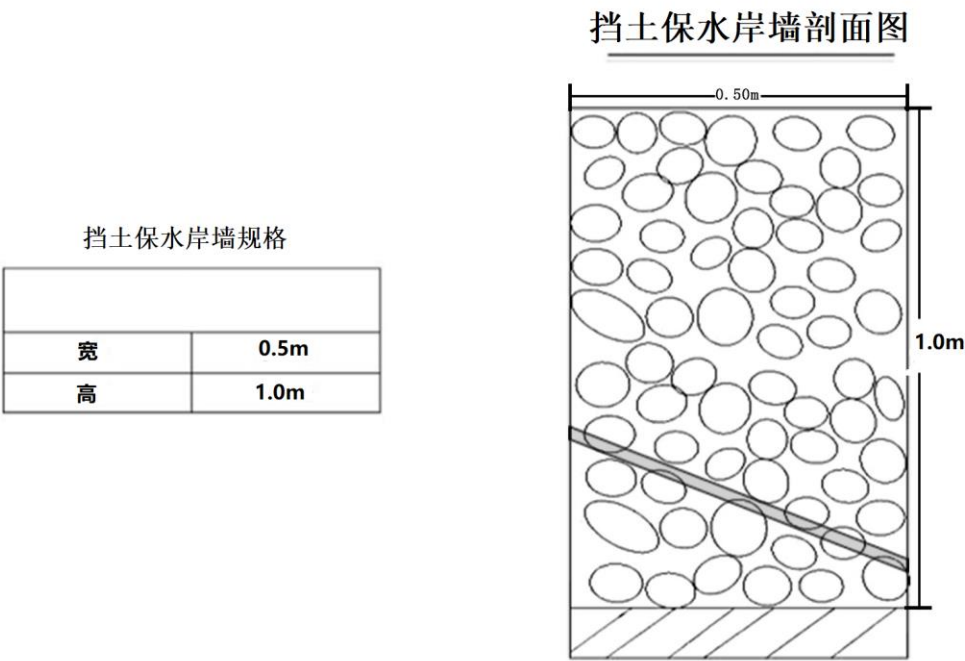


图 3-5 挡土保水岸墙剖面图

（四）排水沟工程

在边坡坡脚处修建临时排水沟，排水沟为梯形土质排水沟，底宽30cm，深40cm，口宽80cm，边坡为1：1，排水沟边坡及底部采用人工夯实办法防止冲刷。设置土质排水沟1486.00m，需挖排水沟326.92m<sup>3</sup>。（见图3-6 排水沟断面示意图）

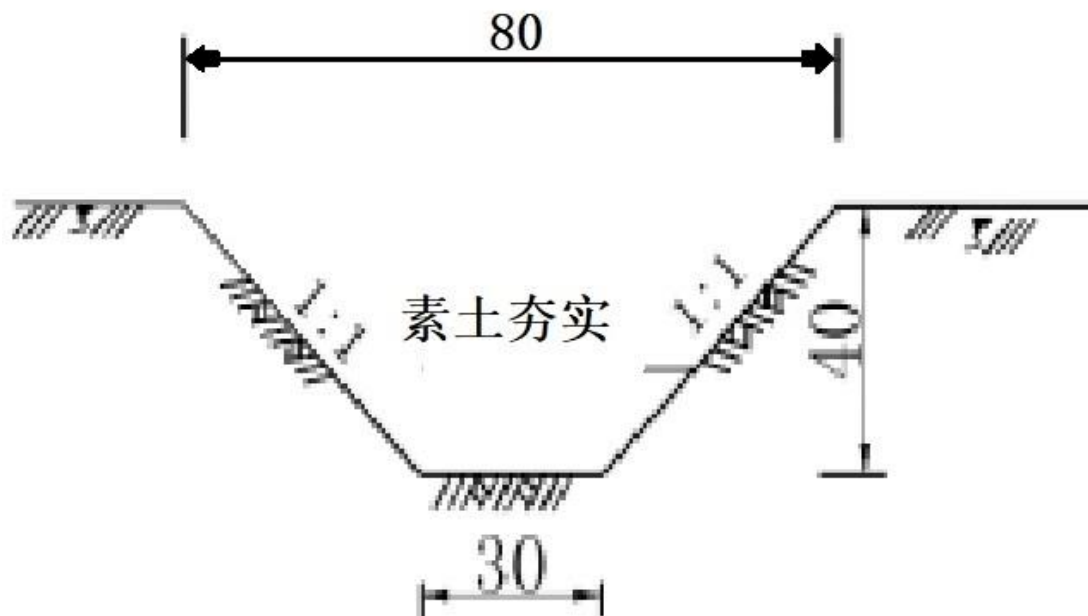


图 3-6 排水沟断面示意图（单位：cm）

#### （五）生物工程

按照项目区实际情况，以及治理恢复后形成的台阶平台，针对生物工程，应在土地平整工程的基础上，进行修复绿化。

##### 选择苗木技术要求：

选择合适的苗木才能提高成活率，苗木的品种、规格选用应符合图纸要求和监理工程师的指示。选择植物材料应注意以下几点：

（1）乔灌木选苗：所有苗木都必须发育健康无病虫害，其中乔灌木枝干粗壮、生长充实、上下均匀、有良好的顶芽，根系发达、有较多的须根、根幅大、主根短而直，起苗后大根无劈裂，苗茎未受虫害损伤。

优先选用最近两年已经移植过的苗圃移植苗适合当地生长的大叶女贞（树高 1.5m，胸径 6cm，带 300mm 土球）、侧柏（树冠 60cm，带 200mm 土球）和适合边坡生长的爬山虎（一年苗），其栽植的成活率较高。

##### 放线定位：

1）在栽植施工时，先要核对设计图与现状地形，然后才开始定点放线，按照株距 2m×2m 的间距进行来确定种植位置。

2）在规则形状的地块上进行规则树木栽植，其放线定点所依据的基准点和基准线，可选用道路交叉点、中心线、规则形广场的边线等。

### 树穴开挖：

1) 种植穴的大小：应根据土球规格及根系情况而定，设计选用的苗木为大叶女贞（树高 1.5m，胸径 6cm，带 300mm 土球）、侧柏（带 200mm 土球、地径 4.0cm）和爬山虎（一年苗），按照设计规格，应开挖树坑规格 0.5m×0.5m×0.5m，边坡土穴尺寸 0.5m×0.5m×0.5m（每穴种 3 株），如果绿化用地达不到苗木的立地要求，在没经过换土的情况下，种植穴的直径则还应该大一些。

2) 种植穴的形状：应为直筒状。在栽植苗木之前，以所定放样点位置为中心向四周向下挖穴，上下的挖口口径大小一致。穴底挖平后把底土稍耙细，保持平底状。穴底不能挖成尖底状或锅底状。在斜坡上挖穴时，应先将坡面铲成平台，然后再挖种植穴，穴深按穴口的下沿计算。

3) 种植穴的修整：在土质疏松的地方挖出的种植穴，在栽树前应先用水浸穴，使穴内土壤先行沉降，以免栽树后沉降使树木歪斜。浸穴的水量，以一次灌到穴深的 2/3 处为宜。浸穴时如发现有漏水的地方，应及时堵塞。待穴中全部均匀地浸透以后，才能开始种树。

### 苗木的种植：

(1) 种植前应进行苗木根系修剪，宜将劈裂根、病虫根、过长根剪除，并对树冠进行粗修剪，尽量保持地上地下平衡。

(2) 将苗木的土球或根蔸放入种植穴内，使其居中；再将树干立起，扶正，使其保持垂直；剪断泥球四周绑扎的草绳，并从树穴中取出，然后两边铲入种植土，然后分层回填种植土，每填一层就要用锄把将土插紧实，直到填满穴坑，并使土面能够盖住树木的每填一层上就要用锄把将土插紧实，直到填满穴坑，并使土面能够盖住树木的根颈部位。初步栽好后还应检查一下树干是否仍保持垂直，树冠有无偏斜，若有所偏斜，就要再加扶正。灌水中树干有歪斜的，也要进行扶正。

(3) 栽植后要立即浇水，第一次彻底浇透。浇透应先筑土堰，其围堰的直径应略大于种植穴的直径。堰土要稍加拍实，不能松散。一般隔 3-5 天浇第二次水，再隔 6-8 天浇第三次水。用于植物生长和养护的水，应不含有任何的有害植物生长的酸、碱、盐等物质。

根据项目区生态修复后的区域，在各个台阶平台生态修复绿化种植规格应按照，选用爬山虎实现边坡绿化，在台阶坡面坡脚各栽植 1 行爬山虎（1 年生），

株距 2m，令其下垂或攀岩，实现边坡绿化。爬山虎每穴栽植 3 株，土穴尺寸 0.5m×0.5m×0.5m，边坡绿化共需栽植爬山虎 6465.00 株（2155.00 穴）；台阶平台采用乔灌结合的方式复垦，乔木树选用大叶女贞（树高 1.5m，胸径 6cm，带 300mm 土球），灌木树选择侧柏（带 200mm 土球、地径 4.0cm），树坑规格 0.5m×0.5m×0.5m，株行距为 2m×2m，台阶内回填表土，需栽植大叶女贞 9881.00 株，栽植侧柏 9881.00 株。

### （五）管护工程

管护内容为复垦后林地的管护。管护时间重点为复垦后 3.0 年，管护主体为禹州市自然资源和规划局。

#### 1) 林地管护措施

##### （1）水分管理

主要是植树带内植树行间和行内的锄草松土，防止幼树成长期干旱灾害，以促使幼林正常生长和及早郁闭。在有条件的地方可以适当地做一些灌溉，以保护林带苗木的成活率。

##### （2）养分管理

在植被损毁、风沙严重的沙滩、荒地，幼林时期的抚育一般不宜除草松动，应以防旱肥为主。

##### （3）林树修枝

林带刚进入郁闭阶段时，由于灌木或辅助树种生长茂密产生压迫主要树种的情况，要采取部分灌木平茬或辅佐树种修枝，以解除主要树种的被压状态，促使主要树种生长并使其在林带中占优势地位。

##### （4）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。

#### 2) 管护频率

##### （1）管护工日

林地管护中，每人每天可管护复垦林地面积为 0.5hm<sup>2</sup>，植树 3 年内进行专门管护，平均每年管护次数为 7 次，共需管护 332.00 日。

##### （2）管护用水

在管护期间，为增加出苗率以及植被的成活率，需对栽种的树苗进行人工浇



水，水源地为禹州市源辰建材有限公司露天采场人工湖，该人工湖需水量约为 5 万  $\text{m}^3$ ，运距约 1km，运输方式为采用现有道路水车拉运。根据复垦目标，复垦为林地的面积为 7.9047 $\text{hm}^2$ ，全部为有林地。有林地计划种植大叶女贞、侧柏间隔种植，规格按株行距为 2m $\times$ 2m，计算，种植 19762.00 株；种植爬山虎，共种植 6465.00 株。复垦共种植树木 26227.00 株，根据河南省地方标准用水定额 DB41T385-2009 规定，对林业用水定额种树为 100L/(棵·次)，每年浇 7 次水，则复垦区林地需水量：26227.00 $\times$ 100 $\times$ 7 $\times$ 10 $^{-3}$ =18358.90 $\text{m}^3$ 。根据上述分析，项目区内总需水量为 18358.90 $\text{m}^3$ ，管护期共需管护 26227.00 株。

## 五、生态修复工程量汇总

矿山生态环境修复工程主要包括削坡清理工程、土地平整工程、挡土保水岸墙工程、排水沟工程、生物工程和管护工程，其主要工程量见表 3-8。

表 3-8 生态修复工程量总表

类别	工程名称	工程内容	单位	工程量	备注
一	生态修复治理工程				
1	削坡清理工程	表土剥离	$\text{m}^3$	5625.00	
		废渣清理	$\text{m}^3$	87787.00	
		削坡工程	$\text{m}^3$	692005.90	
2	平整回覆工程	废渣回覆	$\text{m}^3$	87787.00	
		表土回覆	$\text{m}^3$	5625.00	
		客土回覆	$\text{m}^3$	41803.20	
		购买客土	$\text{m}^3$	41803.20	
3	挡土保水岸墙工程	浆砌石挡土保水岸墙	$\text{m}^3$	508.00	
		伸缩缝	$\text{m}^3$	2.032	
		直径 100mm 的 PVC 管	根	339.00	
4	排水沟工程	人工挖排水沟	$\text{m}^3$	326.92	
5	生物工程	种植大叶女贞	株	9881.00	
		种植侧柏	株	9881.00	
		栽植爬山虎	株	6465.00	
二	生态修复管护工程				
1	管护工程	管护工日	工日	332.00	
		管护用水	$\text{m}^3$	18358.90	

## 六、挖填方平衡分析

项目区内参与挖填平衡分析计算的工程有削坡清理危岩工程、平整回覆工程、挡土保水岸墙工程等实施的挖方量以及砌体、回填等消耗的土石方量。

削坡清理危岩工程共产生土石料量 785417.90m<sup>3</sup>（即挖方），其中表土剥离量 5625.00m<sup>3</sup>；废渣清理量为 87787.00m<sup>3</sup>，削坡清理危岩量为 692005.90m<sup>3</sup>；平整回覆工程土石料回覆量为 41881.60m<sup>3</sup>（即填方），其中废渣回覆工程量为 36256.60m<sup>3</sup>，表土回覆量为 5625.00m<sup>3</sup>；剩余废渣量为 51530.40m<sup>3</sup>，将用于周边项目的生态修复工程；挡土保水岸墙工程墙体浆砌块石共消耗石方量 508.00m<sup>3</sup>。

因此本项目区共挖土石料量为 785417.90m<sup>3</sup>，土石料回覆填方量为 41881.60m<sup>3</sup>，剩余表土废渣自用量 51530.40m<sup>3</sup>，石方消耗量 508.00m<sup>3</sup>，挖填方差 691497.90m<sup>3</sup>。项目区剩余石料量 691497.90m<sup>3</sup>交由当地政府处置。

表 3-9 各工程挖填平衡分析表

工程项目	挖方(m <sup>3</sup> )	填方(m <sup>3</sup> )	其他(m <sup>3</sup> )	挖填差(m <sup>3</sup> )	备注
削坡清理工程	785417.90	0	0	+785417.90	
平整回覆工程	0	41881.60	0	-41881.60	废渣和表土
表土废渣自用量	0	51530.40	0	-51530.40	废渣和表土
挡土保水岸墙工程	0	0	508.00	-508.00	浆砌块石
合计	785417.90	83412.00	508.00	691497.90	

## 第四章 工程施工方法与组织管理

### 一、工程条件

#### 1、建筑施工材料丰富，交通便利

项目区内有公路通过，可方便施工所需要的建筑材料和机械设备的运输。

施工用水可以根据施工现场的具体情况，就近取水。

项目区内及附近均有输电线路通过，可以满足施工用电要求。

“三材”和燃料从当地购买，天然建筑材料从项目区就近采集。

本项目采用招标制进行施工，土方开挖等技术要求不高的工作可组织当地群众进行施工，以增加其就业机会，提高其经济收入，工程一年四季均可进行。

#### 2、当地政府和群众对本项目的建设具有极高的热情

当地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。在当地对本项目实施的作用与意义进行了广泛深入的宣传，大部分人员已经认识到本项目的实施不仅可以提升消除高陡边坡形成的危岩体，避免对当地人民群众的生产生活造成安全隐患；对高陡边坡已形成的高墙，进行生态修复治理；通过工程措施和生物措施进行项目区生态修复，消除项目区地质环境隐患，修复废弃矿渣堆和废弃采坑的地形地貌景观，改善当地的生态环境，增加土地收益，绿化美化山体，重塑生物植被，消除视觉污染，建设美丽禹州。

### 二、施工工序

根据工程施工特点及治理区现状，治理工程主要施工流程：工程测量→削坡清理危岩→挡土保水岸墙修建→平整回覆→排水沟修建→生物绿化→养护管理。

#### 1、工程测量

(1) 测量人员对提供的平面、高程控制点，按照有关规范要求进行了复测，并根据施工的需要对其进行加密、完善，同时按工程监理程序提交相应的测量资料。

(2) 控制测量：现场进行校核，经确认资料与桩位无误后，进行控制点加

密。按照测量工作的原则“先整体，后局部”，结合施工现场的情况。如果加密点不能满足施工要求，则需采用建立控制网的方法。新做的测量控制网点的精度应与所交的点位精度相同。

(3) 施工前，根据加密点或新做点位精确定出位置，保护好点位，并做桩记录，在全部观测结束后，绘制在成果图上，作为设计高程和原地面高程计算高度和土方量的依据。

(4) 施工中，严格执行有关测量规范要求及测量复核制度，定期检查，做好施工原始记录，在工作中要做到步步有校核，杜绝错误的发生。测量仪器要定期校验、保养。仪器在运送或迁站过程中要注意安全，架好仪器后，要有专人看管。

## 2、削坡清理

山坡坡体多为岩质边坡，部分为土质边坡和风化层，采用工程机械分台阶、从上向下逐步开挖法。

(1) 应根据石块掉落距离确定危险区，做好明显标志标记，在实施机械开挖时派专人警戒，以防止人、畜及车辆进入警戒区，保证安全。每次开挖工作完成后，仔细检查岩体是否有产生崩塌危险，确认无危险后才能进行下一步工作。

(2) 在施工过程中应对边坡的稳定情况进行观测：应定期对坡顶以外 50m 范围内进行查看，主要查看岩体有无裂隙，裂隙的深度边通性及充水状况，发现情况应及时排除裂隙水并堵封裂隙。

(3) 坡体中间台阶平台清理平整，便于覆土绿化。

## 3、挡土保水岸墙

(1) 挡土保水岸墙施工前要用全站仪放出中轴线，并测出相应标高，在地面上标出里程桩号以及标高，用白灰或线绳拉出沟的相应轮廓线，以便检查、测量基础平面位置和现有地面标高。

(2) 根据测量组放出的施工线，清除施工区域内的树木、草皮、树根等杂物、障碍物。

(3) 砌筑挡土保水岸墙时，应两面立杆挂线或者样板挂线。外面线应顺治整齐，逐层收坡；内面线可大致顺直。应保证砌体各部分尺寸符合设计要求，砌筑中应经常校正线杆，避免误差。

#### 4、平整回覆

(1) 废渣层和覆土工程施工前，应测量和校核平面位置和水平标高等是否符合设计要求，对施工区测设施工方格网。覆土前对各地块进行整形处理，使地面平整、无明显坑洼等缺陷。表层覆土应厚薄一致，不能出现较大的偏差。

(2) 各个平台台阶平整后地面上先覆盖废渣及碎石，压实厚度为 0.4m；然后覆盖种植土，压实厚度为 0.6m。

(3) 废渣层取用修复过程中开挖的废渣和部分碎石；种植土需要进行客土外购。

(4) 覆土分层压实，每层铺土的厚度应根据土质、密实度要求和机具性能确定，达到种植要求后，再进行上一层的铺土。填方全部完成后，应进行表面拉线找平，凡超过控制标高的地方，及时依线铲平；凡低于标准高程的地方，应补土找平夯实。

(5) 覆土土质必须满足植物生长所需的水，肥，气，热等肥力条件。

(6) 对有建筑垃圾的混入，盐碱化，有害物质超标的土不允许在本工程使用。

(7) 对土壤质地过粘，过砂等不符合植物生长要求的种植土，工程中应严禁使用。

(8) 铺设废渣层和覆土后，首先进行机械粗平，要求目视无明显起伏、无鱼鳞坑，压实；自上而下推平，推平坡率 2~3%。

(9) 机械进行平整，每推进 10m 进行 1 次高程校核，与设计标高误差不超过 100mm，表面平整度不超过 50mm，其后以人工修整，修整后与设计标高误差不超过 10cm，平整度不超过 20mm。

(10) 在平整过程中，应经常测量和校核其平面位置、水平标高和场地坡度等是否符合设计要求。

#### 5、排水沟

(1) 排水沟施工前要用全站仪放出中轴线，并测出相应标高，在地面上标出里程桩号以及标高，用白灰或线绳拉出沟的相应轮廓线，以便检查、测量基础平面位置和现有地面标高。

(2) 根据测量组放出的施工线，清除施工区域内的树木、草皮、树根等杂物、障碍物。

(3) 人工沿测量施工线进行挖土方，并夯实沟坡土。

## 6、生物绿化

(1) 生物措施主要起到覆盖地表、稳定边坡、控制水土流失、美化环境的作用。本次生物措施选择的总体原则是以适应当地生长的树、草为主，以迅速恢复植被。

(2) 种植前选择根系良好的苗木，剪去病、枯枝。应具备生长健壮、枝叶繁茂、冠形完整、色泽正常、根系发达、无病虫害、无机械损伤、无冻害等基本质量要求。

(3) 栽植时应将树苗扶直、栽正，根系舒展，深浅适宜；填土时应先填表土、湿土并浇水，后填生土、干土，分层踩实。

(4) 种植树木时，随填土分层踏实。草籽播撒均匀，新植树木在当日浇透第一遍水，以后根据当地实际情况及时补水，且不少于三遍。浇水渗下后及时用围堰土封树穴。草籽应颗粒饱满，色泽、大小均匀。

## 7、养护管理

(1) 养护期为3年。

(2) 根据天气情况和土壤水分状况以及苗木本身的需水量，适时浇水。

(3) 缓苗过程结束后苗木开始生长，适当追施肥料，中耕除草。

(4) 经常巡逻值班，防止盗苗，发现死苗或缺苗，及时补栽。

(5) 根据病虫害发生情况，适时对苗木进行病虫害防治。

(6) 冬季封冻前浇足冻水，并清理苗木附近杂草防火灾毁苗。

# 三、工程总进度计划

## 1、施工进度计划

为保证施工工程的顺利进行和挡土保水岸墙工程施工期间的安全，生态修复工程施工顺序为削坡清理危岩→挡土保水岸墙→平整回覆→排水沟→生物工程→管护工程。

## 2、施工进度安排

通过资源投入，优化施工方案，加强科学管理，确保在规定的工期前完成全部工程项目施工，施工工期控制为2年，即2021年12月至2023年11月，将对施工工期进行分期作业，共分为二期完成所有工程量。



其中一期施工时间为 2021 年 12 月至 2022 年 11 月,计划完成的主要工程内容是:①2021 年 12 月至 2022 年 6 月对项目区内部分区域先进行削坡清理危岩工程,将形成+360m、+340m、+330m、+320m、+307m、+292m 和部分+279m 共七个台阶平台;②2022 年 6 月底至 2022 年 8 月中旬对已形成的台阶平台外部边沿进行修建挡土保水岸墙工程;③2022 年 8 月中旬至 2022 年 9 月底在已修建的挡土保水岸墙内回覆废渣和碎石并压平,后在压平后的区域回覆客土平整;④2022 年 10 月至 2022 年 11 月对已完成平整后的区域进行修建排水沟并种植生物绿化,按照设计标准栽植大叶女贞、侧柏和爬山虎等树种。

一期施工完成后,开始对其进行管护工程作业,管护工期设计为 3 年,即 2022 年 12 月至 2025 年 11 月,完成的工程内容是一期管护工程。

二期施工时间为 2022 年 12 月至 2023 年 11 月,计划完成的主要工程内容是:①2022 年 12 月至 2022 年 6 月对项目区内中部区域进行削坡清理危岩工程,将形成+279m、+267m、+252m 和+245m 共四个台阶平台;②2023 年 7 月至 2023 年 9 月中旬对已形成的台阶平台外部边沿进行修建挡土保水岸墙工程;并在已修建的挡土保水岸墙内回覆废渣和碎石并压平,后在压平后的区域回覆客土平整,同时沿边坡角人工挖排水沟;③2023 年 9 月中旬至 2023 年 11 月底对已完成平整后的区域进行生物绿化工程,按照设计标准栽植大叶女贞、侧柏和爬山虎等树种。同时对一期施工内绿化区域进行管护。

二期施工工期完成后,对其进行管护工程作业,管护工期设计为 3 年,即 2023 年 12 月至 2026 年 11 月,完成的工程内容是二期管护工程。具体时间安排见表 4-1。

表 4-1 项目施工进度表

工程 时间		削坡清理 工程	挡土保 水岸墙 工程	平整回 覆工程	排水沟 工程	生物工 程	管护工 程	备注
一期	2021 年 12 月 -2022 年 6 月	★						将修复形成 +360m、+340m、 +330m、+320m、 +307m、+292m 和 部分+279m 共七 个台阶平台
	2022 年 6 月底 -2022 年 8 月中旬		★					
	2022 年 8 月中旬 -2022 年 9 月底			★	★			
	2022 年 10 月 -2022 年 11 月					★		
一期 管护期	2022 年 12 月 -2025 年 11 月						★	管护一期生态修 复成果

二期	2022 年 12 月 -2022 年 6 月	★						将修复形成部分 +279m、+267m、 +252m 和+245m 共 四个台阶平台
	2023 年 7 月-2023 年 9 月中旬		★	★	★			
	2023 年 9 月中旬 -2023 年 11 月底					★		
二期 管护期	2023 年 12 月 -2026 年 11 月						★	管护二期生态修 复成果

## 四、人员、设备配置

### 1、人员配置

成立由施工单位组成的项目经理部,设项目经理 1 人,下设工程管理副经理、技术负责、项目部、质量部、技术部、材料部,并设立后勤保障队、测量队、施工队。

项目经理:协调与业主、监理及外部业务部门的关系,协调与各相关施工单位的关系;组织与管理队伍;制定施工进度计划、材料供应计划、施工机械与仪器设备计划,管理工程变更、洽商,代表施工方向有关方面提交工程报告,合理安排工程项目的人、财、物等各种生产要素,主持项目部的会议,主持事故调查工作。

管理副经理:协助项目经理组织、管理施工队伍及工程施工。

技术负责:主持施工组织的编制工作,对工程图纸进行技术解释、说明,协助设计部门进行图纸会审或设计交底,并提出自己的意见;向现场施工班组进行技术交底,对施工过程中出现的技术问题提出处理措施,负责施工中的技术记录、技术档案编写工作,代理项目经理向监理与业主编写并递交各种技术报验资料,在设计方的同意下,办理工程变更、洽商,编制竣工图纸;协助项目经理做好成本管理与竣工验收工作,协助项目经理处理现场事故。

项目部:管理施工队,统筹安排施工工序、外部协调等。

质量部:对工程质量现场管理,在施工中及施工后对工程质量定期、不定期抽检。

技术部:对工程图纸进行技术解释、说明,协助设计部门进行图纸会审或设计交底,编写对现场施工班组的技术交底,施工中的技术记录、技术档案编写工作,编写各种技术报验资料,编制竣工图纸。

材料部:负责材料进场、质检、场内运输工作。

其它施工、保障队：后勤保障队负责保障施工用电、用水，施工队食宿等；施工队负责各项工程的施工工作。

## 2、设备组织

本项目施工需投入的主要设备有：钻机 1 台；高能起爆器 1 台；液压碎石锤 2 台；移动式空压机 2 台；挖掘机 3 台；运输汽车 5 辆；推土机 2 台；全站仪、水准仪各 1 台架；洒水车 1 台。

表 4-2 投入设备一览表

序号	型号	数量
1	KQG-150 型高压潜孔钻机	1 台
2	YJGN-400 高能起爆器	1 台
3	KRUPPHM960 型液压碎石锤	2 台
4	VHP600E 型 移动式空压机	2 台
5	油动挖掘机	3 台
6	推土机 59kw	1 台
7	推土机 88kw	1 台
8	自卸汽车 8t	3 辆
9	5t 载重汽车	2 辆
10	砂浆搅拌机 0.2m³	1 台
11	全站仪、水准仪	各 1 台
12	洒水车	1 台

## 第五章 实施保障措施

### 一、实施管理机构

生态修复工作是一项系统性工程，需要各有关部门齐抓共管，密切配合。为保证项目的顺利实施，全市矿山生态修复项目由市自然资源和规划局是辖区内矿山生态修复项目的业主单位 and 责任主体；负责对露天矿山生态修复项目进行审核，对项目产生的土石料进行价值评估，对项目实施过程中的超越项目范围施工、私挖乱采等行为进行查处；市人民政府负责对经批准的项目进行立项；财政部门负责项目所需费用评审、资金保障和国有资产监管工作；公安部门负责民爆物品审批工作；应急管理部门负责对项目施工安全进行督导。

### 二、实施保障管理

#### 1、质量技术保障

建立健全质量控制制度如下：

##### （1）样板引进制度

施工操作注重工序的优化、工艺的改进和工序的标准化操作，通过不断探索，积累必要的管理和操作经验，提高工序的操作水平，确保操作质量。每个分项工程和工种（特别是量大面广的分项工程）都要在开展大面积操作前做出示范样板，统一操作要求，明确质量目标。

##### （2）施工挂牌制度

主要工程材料如：钢筋、水泥、砂、碎石、块石施工过程中要在现场实行挂牌制，注明品种、规格、标号、试验结果、用途和负责人，并做出相应的文字记录。隐蔽工程如钢筋、混凝土、模板、砌砖、抹面等，施工过程中要在现场实行挂牌制，注明管理者、操作者、施工日期，并做好相应的图文记录。因现场不按规范、规程施工而造成质量事故的要追究有关人员的责任。

##### （3）过程三检制度

坚持自检、互检、交接检制度，自检要作文字记录。隐蔽工程要由工长组织项目技术负责人、质量检查员、班组长作检查，并做出详细的文字记录。

#### （4）质量否决制度

对不合格的分项、分部和单位工程必须进行返工。不合格的分项工程流入下道工序，要追究责任人的责任；不合格分部工程流入下道工序要追究工长和项目经理的责任；不合格工程流入社会要追究施工单位公司经理和项目经理的责任。有关责任人员要针对出现不合格原因采取必要的纠正和预防措施。

#### （5）工程质量等级评定、核定制度

竣工工程首先由施工企业按国家及地方有关标准、规范进行质量等级评定，然后报业主、监理及工程质量监督机构进行等级核定，合格的工程发给质量等级证书，未经质量等级核定或核定为不合格的工程，不得交工。

#### （6）工程质量事故报告及调查制度

工程发生质量事故，要马上向质量监督机构和建设行政主管部门报告，并做好事故现场抢险及保护工作，建设行政主管部门要根据事故等级逐级上报，同时按照“三不放过”的原则，负责事故的调查及处理工作。对事故上报不及时或隐瞒不报的要追究有关人员的责任。

同时，要加强对关键部位环节的监督管理：

1) 认真组织现场测量定位、放线工作，并指定专业人员负责此项工作。

2) 为确保混凝土生产质量，必须把好五关，即原材料质量关，混凝土配合比设计关，配料计量关，搅拌时间关，坍落度控制关。水泥、砂石、外加剂和掺和料等原材料质量必须符合国家和专业标准的有关规定，钢筋的规格、形状、尺寸、数量、间距、锚固长度、接头位置必须符合设计要求和施工规范规定。

3) 加强责任制，在混凝土浇灌时实行挂牌，明确责任，安排专人把关，做到谁捣固谁负责，确保混凝土捣固密实。

4) 认真执行技术交底制度，对复杂工艺、技术要求高的工序，在布置任务的同时，要进行书面交底，要将施工方法、质量要求，操作要点写上去并由接受任务的班组长签字。

5) 做好配套工程与主体工程的衔接、协调工作，及时安排配套工程的施工，配备专门质检人员。

另外，还需加强现场日常管理：

1) 定期召开质量会，总结工程质量施工情况，布置工程质量相关任务。

2) 月末组织现场施工质量检查, 重点是质量目标的落实情况、在施项目的质量情况, 提出质量改进措施。

3) 坚持日质量例会制度。专业工长, 专职检查员, 施工班组长要对当天施工部位质量情况进行小结, 指出存在的问题, 提出解决措施, 限期整改。

质量检查员全数检查在施的各分项工程, 严禁漏检, 严格行使质量否决权。发现施工操作人员不按交底和施工工艺标准操作, 施工管理人员在施工前没有交底等违章情况, 立即下发整改通知书, 限期整改。

工长必须每天巡视现场施工情况, 将材料的进场检验、堆放、运输、施工安装质量、成品保护等内容及时做好记录, 发现违章情况立即处理。

## **2、进度保障**

项目实施必须对工程施工进行严格控制, 确保按期竣工。

1) 编制网络计划, 明确目标控制点, 充分利用网络施工方法, 确定并遵守循环作业的要求, 安排各工种水平流水推进, 立体交叉作业施工。

2) 配备施工管理强、技术好的施工管理班子及操作班组, 按项目法组织施工, 在人力、物力上给予充分保证。

3) 由生产经理组织工程、技术、供应及施工队实施网络计划, 严格各项施工进度跟踪检查, 及时根据现场施工情况作出调整。若发现影响进度问题的存在, 应采取适当的技术和组织措施, 必要时修订和更新进度计划。

4) 在内部及时收集实际施工进度数据, 与计划进度进行比较, 找出偏差, 分析原因, 制订相应的措施。

5) 每周召开一次工程进度会议, 每日进行日进度检查安排。对各分项工程作业组的工作进行监督, 及时协调各分项工程作业组的施工配合, 对未按计划完成的进度要在晚上补完。

6) 每日落实进度所需的材料、机械设备的供应, 严格按计划跟踪管理。经理部与相关人员及施工队签订工期奖罚合同, 严格履行合同条款。

## **3、资金保障**

项目资金实行预算管理制度, 由项目施工单位对资金的专款专用负全部责任。实行项目资金投资专户存储、专人管理、专款专用, 不截留、不挤占挪用; 坚持按照规定的开支范围支出, 力争不突破投资总额; 坚持严把资金流转渠道, 层层设立专账, 实行一支笔审批; 坚持项目资金决算制度, 严格资金审计, 确保



项目资金落到实处。

项目资金由施工单位在项目工程施工中进行投资，对施工过程中因削坡减荷、消除地质环境隐患、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。

因此，资金是有保证的。可保障项目保质保量的顺利实施和如期完成。强化资金使用管理，专款专用，做到合理支出，严禁资金挪用，杜绝浪费。

#### 4、安全保障

加强安全生产保障措施：

##### 1) 施工机、电安全要求

工程施工要认真执行施工机械使用安全技术规程和施工现场电气安全管理规定，认真执行新机械的管理规定并定期检查、修理、保养的规定，机械本身的技术规程，经常试验其性能是否正常。

工程施工中的电气，必须在施工组织设计中统一规划，专门设计电气布线，采用护套电缆线，要按规定分级配电，各级配电装置的容量应与实际负载匹配，其布置、固定、结构形式、布置、系统接线等都要按规范进行，不得乱拖电线。

施工中使用的电动工具必须符合国家标准，必须有额定漏电电流不大于30mA、动作时间不大于0.15s的漏电开关的保护，一切电气设备外壳都要有接地装置。

工程施工中必须建立本工地的机械电气安全管理规定和各项检查制度，施工期间日夜都应设有机电工值班，处理机电事故，非专职人员不得触动机电设备。

##### 2) 现场防火、防洪

工程施工中必须认真执行《中华人民共和国消防条例》，建立以工地主管参加的现场防火领导小组，实行防火责任制度，根据工程情况成立专门的现场防火组织，如防火检查小组、明火管理小组、业余现场防火队等。贯彻现场防火工作《以防为主、消防结合》的原则。

加强现场防火意识和现场防火制度的教育，认真贯彻各项现场防火制度；经常开展现场防火活动，如定期开展群众性、专业性防火检查，不仅可以及时消除

火警隐患，更可以加强全员的现场防火观念。

工地的现场防火组织要与地区消防组织挂钩，及时把工程情况进行通报，一旦发生火警情况可得到消防队的紧急救助。

项目区洪涝频繁，雨季施工时，随时掌握天气变化情况，避免洪水造成人身损害、财产损失。

现场采取消防措施：

（1）建立消防组织，设立防火小组和消防小分队，进行防火检查，及时消除火灾隐患；

（2）编制防火技术措施；

（3）按施工平面布置做好临时消防龙头和消防水池；

（4）按要求配置灭火器材并合理布置，保证消防通道的畅通；

（5）现场禁止使用明火，动火作业必须履行专职安全员审批制度；

（6）工作区的照明、动力电路皆由专业电工按规定架设，任何人不得乱拉电线；

（7）材料保管：对储存物品进行火灾危险性的分类并分开存放，各种气瓶等危险品应单独设库存放；

### **5、监管保障**

项目区施工主体要严格按照批准的《方案》进行施工，禹州市自然资源和规划局应对项目全程负责，主要对项目的实施进度和质量、是否超出设计范围施工等进行监督管理，确保工程质量，同时对产生土石料的存放、处置等事宜进行监督指导。

竣工验收与移交项目结束后施工单位按《河南省矿山地质环境恢复治理工程勘查、设计、施工技术要求(试行)》编写提交竣工报告，经施工单位自检、禹州市自然资源和规划局组织初步验收，最终组织专家验收通过再移交当地政府管理。

## **三、工程管护**

工程是基础，管理是关键。生态修复项目的实施应杜绝“重建轻管”的现象。为保证所建设的工程设施能长久、有效发挥效益，工程竣工后必须明确管护主体、制订管理措施、落实管理经费，加强工程后期管护。

## 1、管护主体

本项目工程管护主体为禹州市自然资源和规划局，具体负责管理、维护和修缮。

## 2、管护措施

1) 加大宣传力度。人民群众是项目的直接受益者和管理者，应向当地人民群众讲解项目后期管护的重要性和必要性，提高他们的管护意识和责任心。

2) 及时移交，完善移交手续。工程竣工后，项目业主（法人）应根据实际情况将所竣工的设施及时移交给当地政府，签订交接协议，将工程设施有关竣工技术资料、工程质量保证书等一并移交。

3) 成立管理机构、建立健全管理制度。工程移交后，应协助、监督当地政府制定管理制度，把责任落实到人。管理制度的制定应根据不同情况，充分征询当地群众的意见和建议。具体管护可以采用以下几种方式：一是由当地政府派专人管理；二是由当地政府引导项目区人民群众成立管护协会等自行管护的组织，自行对项目修复效果进行维护；三是由当地政府或自然资源管理部门成立专门的对工程设施进行后期维护的机构或团体。管理方式一经确定，当地政府与具体管理的个人或团体组织签定目标责任书，明确双方的责任、义务。管理责任人应对工程设施认真看护，防止人为破坏，定期维修、保养，并作好详细记录。管理部门应不定期对工程设施进行检查，监督、督促管理责任人，使工程后期管护落到实处。

## 第六章 土石料利用

### 一、项目区水、土石料资源平衡分析

#### 1、土石料资源平衡分析

##### (1) 土石料方供应量

结合现场踏勘情况，该项目区部分区域表土层较厚，可进行剥离，平均剥离厚度为 1.5m，在生态修复工程实施时，剥离的表土资源可用于表土回填。项目共计产生的土石料量为 785417.90m<sup>3</sup>，其中剥离表土资源量为 5625.00m<sup>3</sup>，产生的废渣量为 87787.00m<sup>3</sup>，剩余的土石料量为石方量，即 692005.90m<sup>3</sup>。

##### (2) 土石料方需求量

根据项目工程设计，需对各个台阶平台进行废渣回覆和客土回覆并平整，其中废渣回覆层厚度为 0.4m，表土回覆层厚度为 0.6m，项目共需回覆废渣并平整的量为 36256.60m<sup>3</sup>（全部为产生的废渣清理量），需覆土量为 47428.20m<sup>3</sup>；在各个台阶平台外部修建挡土保水岸墙，需用石方量为 508.00m<sup>3</sup>。产生的剩余废渣量 51530.40m<sup>3</sup>，将用于周边项目的生态修复工程。

经调查，项目区所在区域有专业客土供应商，有大量熟土资源，可通过客土购买的方式补充所需表土资源，共计需购买客土量 41803.20m<sup>3</sup>，运距约 5km。

综上所述，项目实施工程中，需自利用表土量为 5625.00m<sup>3</sup>，自利用废渣量为 36256.60m<sup>3</sup>，自利用石方量为 508.00m<sup>3</sup>，自用于周边项目生态修复废渣量为 51530.40m<sup>3</sup>，故共计需自利用土石料量为 93920.00m<sup>3</sup>，需客土回覆量为 41803.20m<sup>3</sup>，故剩余可处置土石料量为 691497.90m<sup>3</sup>。（见表 6-1 土石料平衡分析表）

表 6-1 土石料平衡分析表

工程项目	产生土石料量 (m <sup>3</sup> )	自用土石料(m <sup>3</sup> )	剩余可处置土石料量 (m <sup>3</sup> )	备注
+360m 台阶平台	4672.80	527.00	4145.80	自用土石料 为废渣和表 土
+340m 台阶平台	27909.60	1356.00	26553.60	
+330m 台阶平台	28094.30	1169.00	26925.30	
+320m 台阶平台	42355.70	1688.00	40667.70	
+307m 台阶平台	68690.40	3279.00	65411.40	
+292m 台阶平台	50941.10	1679.00	49262.10	
+279m 台阶平台	248797.40	9334.80	239462.60	
+267m 台阶平台	111697.00	7031.20	104665.80	
+252m 台阶平台	156548.10	12915.60	143632.50	
+245m 台阶平台	45711.50	2902.00	42809.50	
挡土保水岸墙工程	0	508.00	-508.00	浆砌块石
废渣自用量	0	51530.40	-51530.40	产生的废渣
合计	785417.90	63920.00	691497.90	

## 2、水资源平衡分析

### (1) 需水量分析

项目区水资源需求主要针对林地用水进行预测。根据复垦目标，复垦为林地的面积为 7.9047hm<sup>2</sup>，全部为有林地。有林地计划种植大叶女贞、侧柏间隔种植，规格按株行距为 2m×2m，计算，种植 19762.00 株；种植爬山虎，共种植 6465.00 株。复垦共种植树木 26227.00 株，根据河南省地方标准用水定额 DB41T385-2009 规定，对林业用水定额种树为 100L/(棵·次)，每年浇 7 次水，则复垦区林地需水量：26227.00×100×7×10<sup>-3</sup>=18358.90m<sup>3</sup>，根据上述分析，项目区内总需水量为 18358.90m<sup>3</sup>。

### (2) 供水量分析

复垦区地处低山丘陵地区，地表、地下水资源均比较贫乏，且地下水埋藏较深，不具备引灌的条件，井灌困难。故该项目区供水需用水车通过拉水的形式，进行浇水作业，可从禹州市源辰建材有限公司露天采场内取得，采场内修建有容纳 5 万 m<sup>3</sup> 的人工湖，该人工湖为保证禹州市源辰建材有限公司生产生活用水而修建，水源由南水北调渠购买引入。可满足项目区林地管护用水。

### （3）水资源供需分析

经现场实地调查，项目区内现存的耕地也没有任何的灌溉设施，农作物灌溉来自大气降水量补给。复垦方向为有林地的复垦单元，在复垦期内，可通过附近露天采场内人工湖进行浇水，水源可保证浇水所需水量。

## 二、土石料利用量估算范围及估算方法

本项目区土石料利用量估算选用三角网法，其依据是：

利用 GPS 采集高程，为保证土方计算准确，地面高程点的采集密度一般为 20 米间距，特征点尽量施测高程；设计面高程使用线性加密，土石分界面高程采用二次曲面拟合加密，加密点密度以满足土石方量计算为准。

不规则三角网（TIN）是数字地面模型 DTM 表现形式之一，该法利用实测地形碎部点、特征点进行三角构网，对计算区域按三棱柱法计算土方。

基于不规则三角形建模是直接利用野外实测的地形特征点（离散点）构造出邻接的三角形，组成不规则三角网结构。相对于规则格网，不规则三角网具有以下优点：

三角网中的点和线的分布密度和结构完全可以与地表的特征相协调，直接利用原始资料作为网格结点；不改变原始数据和精度；能够插入地性线以保存原有关键的地形特征，以及能很好地适应复杂，不规则地形，从而将地表的特征表现得淋漓尽致等。因此在利用 TIN 算出的土石方量时就大大提高了计算的精度。

土石料利用量估算公式为：

$$Q=V \times D$$

式中：Q 为土石料利用量（万吨）；V 为三角网法平均石方量体积（万立方米）；D 为矿石体重（吨/立方米）。

本项目区土石料利用量估算的主要参数精度的确定：体积单位使用万立方米，保留小数点后四位；土石料利用量单位使用万吨，保留小数点后二位；

根据以上特点，用三角网法估算土石料利用量较为适宜，且确定的参数准确，土石料利用量估算结果可靠。

### 三、土石料利用量估算参数的确定

#### 1、体重 (D)

因项目区临近禹州市源辰建材有限公司露天采场,故本项目区选用《河南省禹州市源辰建材有限公司建筑石料用灰岩矿资源储量核实报告》中的矿区矿石物性测试数据 2.69 吨/立方米为本次估算储量的体重数值。

#### 2、三角网法石方量体积 (S)

在绘制的 1:1000 地形图上,利用南方 CASS 闭合图形面积采用三角网法读取功能对各个设计平台直接读取。

### 四、土石料利用量类型

土石料利用量类型依据按 DZ/T0213-2020《矿产地质勘查规范石灰岩、水泥配料类》要求及 GB/T17766-2020《固体矿产资源/储量分类》,所估算土石料利用量相当于控制的经济基础利用量。

### 五、土石料利用量估算结果

根据项目区生态修复工程计算出的数据,该项目共计产生土石料量为 785417.90m<sup>3</sup>,其中剥离的表土量为 5625.00m<sup>3</sup>,产生的废渣量为 87787.00m<sup>3</sup>。则项目区剩余土石料量为 692005.90m<sup>3</sup>,即为本次共估算项目区范围内石方利用量为 186.15 万吨。详见土石料利用量估算结果表(表 6-2)。

表 6-2 土石料利用量估算结果表

土石料利用量类型及块段号	体 积 (10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> )	体 重 (t/m <sup>3</sup> )	土石料利用量 (10 <sup>4</sup> t)	最低估算标高
HCZN-1	0.38823	2.69	1.04	+360m
HCZN-2	2.45818	2.69	6.61	+340m
HCZN-3	2.5024	2.69	6.73	+330m
HCZN-4	3.92433	2.69	10.56	+320m
HCZN-5	5.42558	2.69	14.59	+307m
HCZN-6	4.7894	2.69	12.88	+292m
HCZN-7	18.87531	2.69	50.77	+279m
HCZN-8	10.6112	2.69	28.54	+267m
HCZN-9	15.65481	2.69	42.11	+252m
HCZN-10	4.57115	2.69	12.30	+245m
合 计	69.20059	-	186.15	-

该项目自利用于生态修复工程表土量为  $5625.00\text{m}^3$ ，自利用于生态修复工程的废渣量为  $36256.60\text{m}^3$ ，自利用于周边矿山生态修复工程的废渣量为  $51530.40\text{m}^3$ ，自利用于生态修复挡土保水岸墙工程石方量为  $508.00\text{m}^3$ ，即生态修复工程自利用土石方量为  $93920.00\text{m}^3$ ，则项目区剩余土石料量为  $691497.90\text{m}^3$ ，即剩余可处置土石料量为 186.01 万吨，作为本项目的设计可处置土石料利用量。

## 六、土石料利用方式

结合生态修复工程可知，该项目共计产生土石料量为  $785417.90\text{m}^3$ ，其中剥离的表土量为  $5625.00\text{m}^3$ ，产生的废渣量为  $87787.00\text{m}^3$ 。则项目区剩余土石料量为  $692005.90\text{m}^3$ 。其中生态修复工程台阶平台形成后，项目自身共计利用土石料量为  $5894.34\text{m}^3$ ，自利用于生态修复工程表土量为  $5625.00\text{m}^3$ ，自利用于生态修复工程的废渣量为  $36256.60\text{m}^3$ ，自利用于周边矿山生态修复工程的废渣量为  $51530.40\text{m}^3$ ，自利用于生态修复挡土保水岸墙工程石方量为  $508.00\text{m}^3$ 。项目完成生态修复工程后，剩余土石料量为  $691497.90\text{m}^3$ ，即可处置土石料利用量为 186.01 万吨。根据《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）的精神要求，该项目产生的剩余可处置土石料利用量由禹州市人民政府纳入公共资源交易平台进行处置销售，销售收益全部用于本地区生态修复。

结合施工进度安排，项目设计一期施工（2021.8—2022.7），共计将产生土石料量为  $377062.60\text{m}^3$ ，其中产生的剥离的表土量为  $5625.00\text{m}^3$ ，产生的废渣量为  $87787.00\text{m}^3$ 。其中自利用表土量为  $5625.00\text{m}^3$ ，自利用废渣量为  $8740.40\text{m}^3$ ，自利用石料量为  $276.00\text{m}^3$ （即 0.07 万吨），故一期剩余废渣量为  $79046.60\text{m}^3$ ，一期剩余可处置土石料利用量为  $283374.60\text{m}^3$ （即 76.23 万吨）。

项目设计二期施工（2022.8—2023.7），共计产生土石料量为  $408355.30\text{m}^3$ ，该期工程施工不产生废渣。其中自利用一期剩余废渣量为  $79046.60\text{m}^3$ ，自利用石料量为  $232.00\text{m}^3$ （即 0.06 万吨），故剩余可处置土石料利用量为  $408123.30\text{m}^3$ （即 109.78 吨）。

对于一期、二期工程所产生的土石料，在没有及时处理的情况下，应选择合适的堆放场所，堆放高度不宜超过 4.5m，防止安全事故的发生。



## 第七章 工程预算

### 一、编制说明

#### 1、预算编制依据

- 1)《矿山地质环境保护规定》(2019 年)
- 2)《河南省地质环境保护条例》(2012 年)
- 3)《河南省土地开发整理项目预算定额标准》(豫财综[2014]80 号);
- 4)《河南省住房和城乡建设厅关于印发我省征收河南省地方教育附加后相关建筑安装工程税金变化的通知》(豫建设标[2011]16 号);
- 5)《建设项目设计概算编审规程》(CECA/GC 2—2007);
- 6)《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》国土资厅发[2017]19 号文
- 7)《工程勘察设计收费标准》(2002 年修订本);
- 8) 2021 年第 2 期《河南省许昌市工程造价信息》;
- 9) 各专业提供的方案设计图纸及初步设计工程量。

#### 2、项目费用构成

根据《河南省土地开发整理项目预算定额标准》的有关规定,项目预算由工程施工费、设备购置费、其他费用(包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费、拆迁补偿费)和不可预见费组成。在计算中,以元为单位,取小数点后两位计到分,汇总后取整计到元。

##### (一) 预算单价

本预算采用单价法逐项计算,分级汇总的计算方法。

预算汇总表中各工程手段由预算表中相应工作手段汇总编制而成。

预算表内的工作项目由工程施工费、其它费用和不可预见费组成。

逐项计算是对工作项目中所列的各项任务和工作量,按规定的方法和公式计算各项费用。计算公式是:

预算费用=费用标准×工作量×(地区调整系数或调整参数)

分级汇总是先按工作项目进行汇总,然后计算项目总预算,工作项目费用预

算等于各单项预算之和。工作项目费用=Σ 单项费用。

项目费用总预算等于各工作项目费用预算之和。项目总预算=Σ 工作项目费用。

#### 1) 人工费预算单价

人工费=定额劳动量（工日）×人工预算单价（元/工日）

人工预算单价按采用河南省建筑工程标准定额站发布的人工费指导价格计算。按技术等级划分，人工预算单价分为甲类工和乙类工。具体单价见预算书附表。

#### 2) 材料费预算单价

材料价格根据许昌市建筑工程标准定额管理站发布的《许昌市工程造价信息》（2021 年第 2 期）及当地材料实际调查价格为准，材料预算价格见表 7-1 至 7-2。

主要材料限价表

表 7-1

序号	材料名称	单位	限价（元）
1	条石、块石、碎石	m <sup>3</sup>	60.00
2	中（粗）砂	m <sup>3</sup>	70.00
3	水泥	t	300.00
4	钢筋	t	3500.00
5	汽（柴）油	kg	4.00
6	树苗	株	5.00
7	客土	m <sup>3</sup>	5.00
8	商品混凝土	m <sup>3</sup>	178.00

材料预算价格及主要材料限价表

表 7-2

序号	项目名称	单位	含税单价	除税单价	限价单价	价差	备注
1	汽油 92#	kg	9.71	8.60	4.00	4.60	许昌工程造价信息(2021 年第 2 期)
2	柴油 0 号	kg	7.54	6.67	4.00	2.67	许昌工程造价信息(2021 年第 2 期)
3	水	m <sup>3</sup>	—	5.40	—	—	许昌工程造价信息(2021 年第 2 期)
4	水泥 32.5 级	T	—	385.00	300.00	85.00	许昌工程造价信息(2021 年第 2 期)
5	中(粗)砂	m <sup>3</sup>	—	200.00	70.00	130.00	许昌工程造价信息(2021 年第 2 期)
6	大叶女贞	株	—	84.00	5.00	79.00	许昌工程造价信息(2021 年第 2 期)
7	侧柏	株	—	24.00	5.00	19.00	许昌工程造价信息(2021 年第 2 期)
8	爬山虎	株	—	3.00	—	—	市场价
9	客土	m <sup>3</sup>	—	5.00	—	—	定价
10	农家肥	kg	—	3.00	—	—	定价

### 3) 机械台班费计算

根据河南省财政厅、河南省国土资源厅《河南省土地开发整理项目预算定额标准》(2014 年版)的规定,计算机械台班费分两类,其中第一类费用包括折旧费、修理费及替换设备费和安装拆卸费,直接套用定额;第二类费用包括人工(按规定适用于甲类人工单价)、功力和材料消耗费,通过计算确定。

机械使用台班费=第一类费用+第二类费用

第一类费用直接采用定额费用,第二类费用依据定额的材料和人工台班用量及相应单价计算。

机械台班使用费见预算书附表。。

### (二) 工程施工费

项目预算按削坡清理工程、土地平整工程、挡土保水岸墙工程、排水沟工程、生物工程和管护工程分别采用不同的方法编制预算。

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

#### 1) 直接费

直接费由直接工程费和措施费组成。

根据河南省财政厅、河南省国土资源厅《河南省土地开发整理项目预算编制规定》(2014 年)有关规定计算。

### (1) 直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、机械使用费和零星工作费组成。

人工费=定额劳动量（工日）×人工预算单价（元/工日）

材料费=定额材料用量×材料预算单价

机械使用费=定额机械用量（台班）×使用机械台班费单价（元/台班）

其他费用=（人工费+材料费+机械使用费）×其他费用费率

其中对影响工程投资大的主要材料，如水泥、汽油、柴油、砂、条石、钢材进行限价（见表 7-1），当上述材料预算价格等于或低于表中所列的材料规定价格时，编制工程单价应采用材料预算价格。

机械使用费=定额机械用量×施工机械台时费单价（元/台班）

其他费用=（人工费+材料费+机械施工费）×预算费率

### (2) 措施费

措施费=直接工程费×措施费费率

措施费费率包括临时设施费、冬雨季节施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费、安全文明施工措施费。其中临时设施费土方工程取 2%，石方工程取 2%，砌体工程取 2%，混凝土工程取 3%（2%），其他工程取 1%；冬雨季节施工增加费取 1%；夜间施工增加费不计取；施工辅助费取 0.7%；安全文明施工措施费包含扬尘治理费 1.83%，应取 2.03%。措施费费率表见表 7-3

措施费费率表

表 7-3

序号	工程类别	计算基础	措施费费率
1	土方工程	直接工程费	5.73
2	石方工程	直接工程费	5.73
3	砌体工程	直接工程费	5.73
4	混凝土工程	直接工程费	6.73（5.73）
5	其他工程	直接工程费	4.73

注：1. 若采用商品混凝土，临时设施费率选取括号中的数值。

## 2) 间接费

间接费=直接费×间接费率

间接费包括规费和企业管理费。按规定,根据不同的工程性质,本项目规费率取石方工程取 6%,土方工程取 5%,砌体工程取 5%,混凝土工程 6%,其它工程取 5%;企业管理费取%。详见表 7-4 间接费费率表。

间接费费率表

表 7-4

序号	工程类别	计算基础	间接费费率
1	土方工程	直接费	5.4
2	石方工程	直接费	6.4
3	砌体工程	直接费	5.4
4	混凝土工程	直接费	6.4
5	其他工程	直接费	5.4

## 3) 利润

利润=(直接费+间接费)×利润率,本项目利润率取 3%

## 4) 税金按下列公式和税率计算:

税金=(直接费+间接费+利润)×税率,包含营业税、城市维护建设税和教育附加税,根据《住房和城乡建设部办公厅关于重新调整建设工程计价依据增值税税率的通知》(建办标函[2019]193 号),税率按 9%计列。

## (三) 设备购置费

以租赁为主,不单独购置。租用设备费用已包含在直接工程费用中,不再另外单列。

## (四) 其它费用

其他费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费、拆迁补偿费组成。由于该项目前期工作已经完成,并且在本工程中没有发生拆迁补偿费,因此本预算其他费用不计取拆迁补偿费,只计取前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费四项。

### (1) 前期工作费

包括土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费

和项目招标费等。

#### 1) 土地清查费

指项目承担单位组织有关单位或人员对土地整治项目区进行权属调查(包括权属地面附着物及现状设施的实物量调查)、地籍测绘、耕地质量等级评定等所发生的费用。根据《河南省土地开发整理项目预算定额标准》，以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，按不超过工程施工费的 0.5% 计算。

#### 2) 项目可行性研究费

指项目承担单位委托具有相关编制单位对土地开发整理项目进行可行性研究编制。以工程施工费与设备购置费之和为计费基础，采用分档定额计费方式计算，费率详见表 7-5，各区间按内插法确定。

表 7-5 项目可行性研究费计费标准 (万元)

序号	计费基数	项目可行性研究费
1	$\leq 500$	5
2	1000	6.5
3	3000	13
4	5000	18

#### 3) 项目勘测费

根据《河南省土地开发整理项目预算定额标准》，以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，按不超过工程施工费的 1.5% 计算(项目地貌类型为丘陵/山区的可乘以 1.1 的调整系数)。本项目费率取 1.5%。

项目勘测费 = (工程施工费 + 设备购置费) × 费率

#### 4) 项目设计与预算编制费

根据《河南省土地开发整理项目预算定额标准》，以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用分档定额计费方式计算(项目地貌类型为丘陵/山区的可乘以 1.1 的调整系数)，见表 7-6，各区间按内插法确定。

项目设计与预算编制费 = (工程施工费 + 设备购置费) × 费率。

表 7-6 项目设计及预算编制费计费标准 单位：万元

序号	计费基数	项目设计及预算编制费
1	≤500	14
2	1000	27
3	3000	51
4	5000	76

注：计费基数大于 10 亿元时，按计费基数的 1.107%计取

#### 5) 项目招标费

指项目承担单位委托具有相关资质的单位对土地整治项目进行招标的费用。

以工程施工费为计费基础，费率详见表 7-7。计算公式为：

项目招标费 = (工程施工费 + 设备购置费) × 费率。

表 7-7 项目招标代理费计费标准 单位：万元

序号	工程施工费 (万元)	费率 (%)	算例 (单位：万元)	
			计费基数	项目招标代理费
1	≤1000	0.5	1000	$1000 \times 0.5\% = 5$
2	1000~3000	0.3	3000	$5 + (3000 - 1000) \times 0.3\% = 11$
3	3000~5000	0.2	5000	$11 + (5000 - 3000) \times 0.2\% = 15$

#### (2) 工程监理费

工程监理费指项目承担单位委托具有工程监理资质的单位，按国家有关规定对工程质量、进度、安全和投资进行全过程监督与管理所发生的费用。

以工程施工费与设备购置之和为计费基数，采用分档定额计费方式计算，见表 7-8，各区间按内插法确定。

工程监理费 = 工程施工费 × 费率

表 7-8 工程监理费率表

序号	计费基数	工程监理费
1	≤500	12
2	1000	22
3	3000	56
4	5000	87

注：按内插法确定。

### （3）竣工验收费

竣工验收费是指土地开发整理项目工程完工后，因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出。主要包括：工程复核费、项目工程验收费、项目决算的编制与审计费、整理后土地的重估与登记费，标识设定费。

#### 1) 工程复核费

指项目承担单位完成土地整治项目实施任务并项目批准部门提出验收申请后，由项目批准部门委托有相关资质的单位或机构（第三方）对工程任务的完成情况，如净增耕地面积、工程数量、质量等，进行复核并编制相应报告所发生的费用。以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算，见表 7-9。

表 7-9 工程复核费计费标准

序号	工程施工费 (万元)	费率 (%)	算例（单位：万元）	
			工程施工费	工程复核费
1	≤500	0.70	500	$500 \times 0.70\% = 3.5$
2	500~1000	0.65	1000	$3.5 + (1000 - 500) \times 0.65\% = 6.75$
3	1000~3000	0.60	3000	$6.75 + (3000 - 1000) \times 0.60\% = 18.75$
4	3000~5000	0.55	5000	$18.75 + (5000 - 3000) \times 0.55\% = 29.75$



## 2) 项目工程验收费

指项目中期验收及竣工验收所发生的会议费、资料整理费、印刷费、交通费、工具用具使用费等。以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算，见表 7-10。

表 7-10 项目工程验收费计费标准

序号	计费基数（万元）	费率（%）	算例（单位：万元）	
			计费基数	项目工程验收费
1	≤500	1.4	500	$500 \times 1.4\% = 7$
2	500~1000	1.3	1000	$7 + (1000 - 500) \times 1.3\% = 13.5$
3	1000~3000	1.2	3000	$13.5 + (3000 - 1000) \times 1.2\% = 37.5$
4	3000~5000	1.1	5000	$37.5 + (5000 - 3000) \times 1.1\% = 59.5$

## 3) 项目决算编制与审计费

指按现行项目管理办法及竣工验收规范要求编制竣工报告和决算以及审计所需要的费用。以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算，见表 7-11。

表 7-11 项目决算编制与审计费

序号	计费基数（万元）	费率（%）	算例（单位：万元）	
			计费基数	项目决算编制与审计费
1	≤500	1.0	500	$500 \times 1.0\% = 5$
2	500~1000	0.9	1000	$5 + (1000 - 500) \times 0.9\% = 9.5$
3	1000~3000	0.8	3000	$9.5 + (3000 - 1000) \times 0.8\% = 25.5$
4	3000~5000	0.7	5000	$25.5 + (5000 - 3000) \times 0.7\% = 39.5$

## 4) 整治后土地重估、登记和评价费

指项目建成后对耕地的质量、等级再评定、项目绩效评价和耕地登记所发生的费用。以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算，

见表 7-12。

表 7-12 整理后土地重估、登记和评价费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	整理后土地重估、登记和评价费
1	≤500	0.65	500	$500 \times 0.65\% = 3.25$
2	500~1000	0.60	1000	$3.25 + (1000 - 500) \times 0.60\% = 6.25$
3	1000~3000	0.55	3000	$6.25 + (3000 - 1000) \times 0.55\% = 17.25$
4	3000~5000	0.50	5000	$17.25 + (5000 - 3000) \times 0.50\% = 27.25$

#### 5) 标识设定费

指设立项目标志牌及标识农田水利设施等所发生的费用。以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算，见 7-13。

表 7-13 标识设定费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	标识设定费
1	≤500	0.11	500	$500 \times 0.11\% = 0.55$
2	500~1000	0.10	1000	$0.55 + (1000 - 500) \times 0.10\% = 1.05$
3	1000~3000	0.09	3000	$1.05 + (3000 - 1000) \times 0.09\% = 2.85$
4	3000~5000	0.08	5000	$2.85 + (5000 - 3000) \times 0.08\% = 4.45$

#### (4) 业主管理费

业主管理费指项目承担单位为项目的立项、筹建、建设等工作所发生的费用。

包括工作人员工资、工资性补助、施工现场津贴、社会保障费、住房公积金、职工福利费、工会经费、劳动保护费；办公费、会议费、差旅交通费、工具用具使用费、固定资产使用费、零星购置费；乡镇协调费、宣传费、培训费、咨询费、业务招待费、技术资料费、印花税和其他管理性开支等。依据《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（河南省财政厅 河南省国土资源厅，2014），它以工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费和竣工资收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算，采用差额定率累进法计算，标准见表 7-14。

表 7-14 业主管理费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例（单位：万元）	
			计费基数	业主管理费
1	≤ 500	2.8	500	$500 \times 2.8\% = 14$
2	500~1000	2.6	1000	$14 + (1000 - 500) \times 2.6\% = 27$
3	1000~3000	2.4	3000	$27 + (3000 - 1000) \times 2.4\% = 75$
4	3000~5000	2.2	5000	$75 + (5000 - 3000) \times 2.2\% = 119$

#### （5）拆迁补偿费

拆迁补偿费工作量应根据实物调查、确认的登记情况计算；补偿标准确定应结合项目所在地实际情况，采取适量一次补偿方式编制预算。本项目不存在拆迁项目，故该项费用不考虑。

#### （五）不可预见费

不可预见费指在施工过程中因自然灾害、设计变更及不可预见因素的变化而增加的费用。不可预见费按不超过工程施工费、设备费和其他费用之和的 3% 计算。计算公式：

$$\text{不可预见费} = (\text{工程施工费} + \text{设备费} + \text{其他费用}) \times \text{费率}$$

## 二、生态修复工程经费估算

矿山生态修复工程主要包括削坡清理工程、土地平整工程、挡土保水岸墙工程、排水沟工程、生物工程和管护工程，其主要各项工程量见表 7-15。

表 7-15 矿山生态修复各项工程量总表

类别	工程名称	工程内容	单位	工程量	备注
一	生态修复治理工程				
1	削坡清理工程	表土剥离	m <sup>3</sup>	5625.00	
		废渣清理	m <sup>3</sup>	87787.00	
		削坡、清理危岩	m <sup>3</sup>	692005.90	
2	平整回覆工程	废渣回覆	m <sup>3</sup>	87787.00	
		表土回覆	m <sup>3</sup>	5625.00	
		客土回覆	m <sup>3</sup>	41803.20	
		购买客土	m <sup>3</sup>	41803.20	
3	挡土保水岸墙工程	浆砌石挡土保水岸墙	m <sup>3</sup>	508.00	
		伸缩缝	m <sup>3</sup>	2.032	
		直径 100mm 的 PVC 管	根	339.00	
4	排水沟工程	人工挖排水沟	m <sup>3</sup>	326.92	
5	生物工程	种植大叶女贞	株	9881.00	
		种植侧柏	株	9881.00	
		栽植爬山虎	株	6465.00	
二	生态修复管护工程				
1	管护工程	管护工日	工日	332.00	
		管护用水	m <sup>3</sup>	18358.90	

项目区生态修复工程总经费投资估算约为 21213506.12 元（2121.35 万元）。

其中，工程施工经费约为 18256694.42 元（1825.67 万元），占总经费 86.06%；其它费用约为 2338942.59 元（233.89 万元），占总经费 11.03%；不可预见费用约为 617869.11 元（61.79 万元），占总经费 2.91%。工程经费预算总表见表 7-16，工程经费预算总表见表 7-17。

工程经费预算总表

表 7-16

序号	费用名称	预算金额 (元)	各项费用占总费用的比例 (%)
	1	2	3
1	工程施工费	18256694.42	86.06
3	其它费用	2338942.59	11.03
4	不可预见费	617869.11	2.91
总 计		21213506.12	100

工程施工费汇总表

(元)

表 7-17

序号	定额编号	单项名称		单位	工程量	工程单价	工程总价
	1	2		3	4	5	6
一	生态修复治理工程						18138838.20
1	10218 换	削坡清理工程	表土剥离	100m³	56.25	1000.68	56288.30
	20342 换		清理废渣	100m³	877.87	2031.09	1783036.78
	20048		爆破削坡、清理危岩	100m³	6920.059	1794.32	12416800.26
2	10219 换	平整回覆工程	表土回覆	100m³	56.25	979.49	55096.31
3	10232 换		客土回覆	100m³	418.032	1736.40	725870.76
4	市场价		客土	m³	41803.20	5.00	209016.00
5	20306 换		废渣回覆	100m³	877.87	1663.76	1460564.99
6	30026	挡土保水岸墙工程	浆砌石挡土保水岸墙	100m³	5.08	21723.10	110353.35
7	40279		伸缩缝	100m²	0.02032	9112.62	185.17
8	市场价		直径 100mm 的 PVC	根	339.00	20.00	6780.00
9	10056	排水沟工程	人工挖排水沟	100m³	3.2692	1127.09	3684.68
10	90002 换	生物工程	种植大叶女贞	100 株	98.81	9938.42	982015.28
11	90013 换		种植侧柏	100 株	98.81	3016.11	298021.83
12	90018 换		种植爬山虎	100 株	64.65	481.49	31128.33
二	生态修复管护工程						117856.22
1	市场价	管护工程	管护工日	工日	332.00	56.38	18718.16
2	市场价		管护用水	m³	18358.90	5.40	99138.06
合计							18256694.42

## 第八章 工程效益分析

### 一、社会效益

长期以来,由于历史开采严重破坏当地的自然生态环境,对周边居民的正常生产生活造成较大影响,该生态修复项目的实施,可恢复和扩大项目区土地资源,有效提高土地利用价值,有利于该地区的社会稳定和工农关系的改善,改善项目区生态环境,有力支援地方经济的发展,有利于实现安定团结,安居乐业的政治局面,有利于新农村建设,有利于和谐社会发展,能充分体现党和政府“以人为本”的治国理念,对人民生命财产安全的关心。

通过项目区生态修复工程,不仅可保护当代人类生命财产安全,避免和减少灾害损失,提高人民生活质量具有现实意义,而且得以还青山绿水于世人,留碧水蓝天给后代。才能有效推动社会、经济和环境效益的可持续发展,构建文明、富裕、和谐、进步的社会,社会效益明显。

### 二、环境效益

通过项目区生态修复工程,项目区生态环境将大大改善,被破坏的生态系统将逐步恢复,减少水土流失,固土定沙,增加土壤的储水能力,涵养水源,净化大气,同时通过生态修复工程的实施,水土得以保持,茂盛的草木能净化空气、调节气候、美化环境。

方案中的工程措施、生物措施将通过改变微地形、增加地表植被,使植被生长的环境条件不断得到改善,可减轻项目区的地质环境问题,使受损植被得到恢复,区内的地形地貌景观破坏得到抑制,改善农业生产环境和项目区地质环境和生态环境,并提高当地居民的生存环境质量,降低地质环境破坏所造成的人民生命财产损失,有利于人民群众安居乐业和社会稳定,其环境效益显著,具有巨大的生态环境效益。

### 三、经济效益

生态修复项目实施后，可修复被破坏的地形地貌景观。同时，项目区环境的生态修复工程的实施，增加项目区农民就业岗位，推动了地方经济的发展，得到市政府的高度重视和群众的广泛支持，经济效益显著。

本项目治理面积为  $7.9047\text{hm}^2$ ，全部复垦为林地。这些林地的恢复在一定程度上间接增加复垦区的经济效益。林地生产新增经济效益平均按  $0.9\text{万元}/\text{hm}^2$  计算，则每年产生的纯收益为  $7.11\text{万元}$ ，本方案实施后，将在一定程度上促进当地经济发展，有利于当地居民经济收入水平和生活水平的提高。

总之，该项目工程的实施是一项利国利民、造福后代的民心工程，综合效益显著。



项目区范围坐标表（CGCS2000）

拐点号	X	Y	拐点号	X	Y
1	3780493.226	38434482.190	18	3780275.154	38434678.705
2	3780521.696	38434480.885	19	3780262.188	38434677.906
3	3780523.885	38434493.956	20	3780242.868	38434672.180
4	3780527.121	38434522.850	21	3780219.301	38434678.411
5	3780533.043	38434543.569	22	3780182.332	38434678.731
6	3780547.454	38434567.568	23	3780154.169	38434672.293
7	3780524.444	38434562.812	24	3780133.366	38434652.645
8	3780514.308	38434566.827	25	3780117.483	38434584.416
9	3780502.708	38434580.641	26	3780088.229	38434490.938
10	3780492.252	38434587.258	27	3780101.327	38434467.975
11	3780478.018	38434603.370	28	3780162.930	38434461.288
12	3780479.918	38434621.480	29	3780186.014	38434469.616
13	3780467.527	38434646.939	30	3780239.106	38434443.695
14	3780448.402	38434670.729	31	3780259.035	38434457.736
15	3780423.025	38434677.459	32	3780291.858	38434480.615
16	3780381.805	38434688.499	33	3780290.988	38434491.455
17	3780359.658	38434695.033			
标高：+380m--+245m					

项目区设计台阶范围坐标表（CGCS2000）

设计+360m 台阶平台范围坐标					
拐点号	X	Y	拐点号	X	Y
1	3780523.885	38434493.956	5	3780458.207	38434487.459
2	3780480.301	38434488.941	6	3780453.959	38434483.989
3	3780471.641	38434488.315	7	3780521.696	38434480.885
4	3780466.669	38434488.696	标高: +360m		
设计+340m 台阶平台范围坐标					
1	3780451.328	38434493.590	6	3780466.669	38434488.696
2	3780447.508	38434488.840	7	3780471.641	38434488.315
3	3780446.635	38434484.324	8	3780480.301	38434488.941
4	3780453.959	38434483.989	9	3780523.885	38434493.956
5	3780458.207	38434487.459	10	3780527.121	38434522.850
标高: +340m					
设计+330m 台阶平台范围坐标					
1	3780531.220	38434537.189	6	3780446.635	38434484.324
2	3780499.769	38434529.270	7	3780447.508	38434488.840
3	3780441.964	38434496.222	8	3780451.328	38434493.590
4	3780440.320	38434490.324	9	3780527.121	38434522.850
5	3780440.131	38434484.624	标高: +330m		
设计+320m 台阶平台范围坐标					
1	3780459.327	38434520.785	7	3780441.964	38434496.222
2	3780435.522	38434502.000	8	3780499.769	38434529.270
3	3780429.074	38434492.962	9	3780531.220	38434537.189
4	3780424.971	38434485.317	10	3780533.043	38434543.569
5	3780440.131	38434484.624	11	3780547.454	38434569.568
6	3780440.320	38434490.324	标高: +320m		

设计+307m 台阶平台范围坐标					
1	3780547.454	38434567.568	10	3780455.265	38434540.562
2	3780536.762	38434565.358	11	3780435.765	38434513.987
3	3780524.444	38434562.812	12	3780422.193	38434500.500
4	3780514.308	38434566.827	13	3780418.000	38434485.637
5	3780502.708	38434580.641	14	3780424.971	38434485.317
6	3780492.252	38434587.258	15	3780429.074	38434492.962
7	3780478.018	38434603.370	16	3780435.522	38434502.000
8	3780478.691	38434590.327	17	3780459.327	38434520.785
9	3780476.005	38434581.638	标高: +307m		
设计+292m 台阶平台范围坐标					
1	3780409.133	38434486.043	9	3780478.018	38434603.370
2	3780417.588	38434511.874	10	3780478.691	38434590.327
3	3780446.973	38434550.955	11	3780476.005	38434581.638
4	3780470.034	38434590.608	12	3780455.265	38434540.562
5	3780467.879	38434600.508	13	3780435.765	38434513.987
6	3780474.620	38434615.385	14	3780422.193	38434500.500
7	3780467.527	38434646.938	15	3780418.000	38434485.637
8	3780479.918	38434621.480	标高: +292m		
设计+279m 台阶平台范围坐标					
1	3780381.805	38434688.499	13	3780239.106	38434443.695
2	3780423.025	38434677.459	14	3780186.014	38434469.616
3	3780448.402	38434670.729	15	3780286.349	38434498.150
4	3780467.527	38434646.938	16	3780326.153	38434517.366
5	3780474.620	38434615.385	17	3780355.894	38434537.078
6	3780467.879	38434600.508	18	3780376.627	38434548.989
7	3780470.034	38434590.608	19	3780393.118	38434575.459
8	3780446.973	38434550.955	20	3780388.699	38434598.738
9	3780417.588	38434511.874	21	3780373.259	38434623.491

10	3780409.133	38434486043	22	3780347.422	38434672.144
11	3780290.988	38434491.455	23	3780359.658	38434695.033
12	3780291.858	38434480.615	标高: +279m		
设计+267m 台阶平台范围坐标					
1	3780359.658	38434695.033	10	3780186.014	38434469.616
2	3780347.422	38434672.144	11	3780180.282	38434464.972
3	3780373.259	38434623.491	12	3780199.053	38434488.972
4	3780388.699	38434598.738	13	3780247.612	38434501.929
5	3780393.118	38434575.459	14	3780274.394	38434556.007
6	3780376.627	38434548.989	15	3780277.106	38434581.107
7	3780355.894	38434537.078	16	3780287.225	38434609.341
8	3780326.153	38434517.366	17	3780287.670	38434681.124
9	3780286.349	38434498.150	标高: +267m		
设计+252m 台阶平台范围坐标					
1	3780287.670	38434681.124	17	3780135.970	38434501.794
2	3780275.154	38434678.705	18	3780131.591	38434493.763
3	3780262.187	38434677.906	19	3780127.184	38434490.921
4	3780242.868	38434672.180	20	3780120.957	38434490.738
5	3780219.300	38434678.411	21	3780104.068	38434506.800
6	3780182.332	38434678.731	22	3780100.628	38434513.996
7	3780179.144	38434674.039	23	3780099.295	38434526.299
8	3780174.153	38434654.601	24	3780088.229	38434490.938
9	3780170.491	38434633.634	25	3780101.327	38434467.975
10	3780165.589	38434605.349	26	3780162.930	38434461.288
11	3780163.289	38434595.199	27	3780180.282	38434464.972
12	3780158.871	38434579.015	28	3780199.053	38434488.972
13	3780156.408	38434560.555	29	3780247.612	38434501.929
14	3780141.600	38434528.388	30	3780274.394	38434556.007
15	3780139.410	38434512.953	31	3780287.225	38434609.341
16	3780137.325	38434508.051	标高: +252m		

设计+245m 台阶平台范围坐标					
1	3780100.628	38434513.996	11	3780158.871	38434579.015
2	3780104.068	38434506.800	12	3780158.871	38434579.015
3	3780120.957	38434490.738	13	3780165.589	38434605.349
4	3780127.184	38434490.921	14	3780174.153	38434654.601
5	3780131.591	38434493.763	15	3780179.144	38434674.039
6	3780135.970	38434501.794	16	3780182.332	38434678.731
7	3780137.325	38434508.051	17	3780154.169	38434672.293
8	3780139.410	38434512.953	18	3780133.366	38434652.645
9	3780141.600	38434528.388	19	3780117.483	38434584.416
10	3780156.408	38434560.555	20	3780099.295	38434526.299
标高: +245m					

---

## 委 托 书

为解决矿山生态修复历史欠账多、现实矛盾多、投入不足等突出问题，同时为切实做好矿山生态修复治理过程中产生的矿产资源处置工作，根据《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），兹委托河南省馨香邦绿环保技术服务有限责任公司编制《禹州市鸿畅镇角子山中南部废弃矿坑矿山生态修复和土石料利用方案》。

委托人：禹州市自然资源和规划局

2021 年      月      日

---

## 承 诺 书

根据《矿山地质环境保护》相关法律法规要求，承诺人对下列送审资料做出如下承诺，即保证送审资料真实、客观、无伪造、篡改等虚假内容，否则，后果由承诺人自行承担。

1、涉及的原始资料及基础数据（包括附图、附件）的内容均真实可靠。

2、《禹州市鸿畅镇角子山中南部废弃矿坑矿山生态修复和土石料利用方案》和《禹州市鸿畅镇角子山中南部废弃矿坑矿山生态修复和土石料利用预算书》内容真实、准确。

承诺人：河南省馨香邦绿色环保技术服务有限责任公司

2021 年 11 月 20 日



# 禹州市采购项目中标通知书

项目编号：YZCG-DLG2020079

禹交字（2020323）号

河南省馨香邦绿色环保技术服务有限责任公司：.....

根据《中华人民共和国政府采购法》的规定，经谈判小组认真评定，确定贵单位为禹州市自然资源和规划局公开选聘矿业生态修复及土石料利用方案编制和矿业评估机构入库项目一标段的成交供应商。

成交范围和内容：矿业生态修复及土石料利用方案编制入库

成交价：财政评审价的百分之玖拾捌

服务期限：三年

请于接到该通知书后三十日内与采购单位签定政府采购合同，并于合同签订之日起七个工作日内将合同副本报送监督部门和禹州市公共资源交易中心。

特此通知

建设单位（盖章）



招标代理机构（盖章）



2020年12月3日

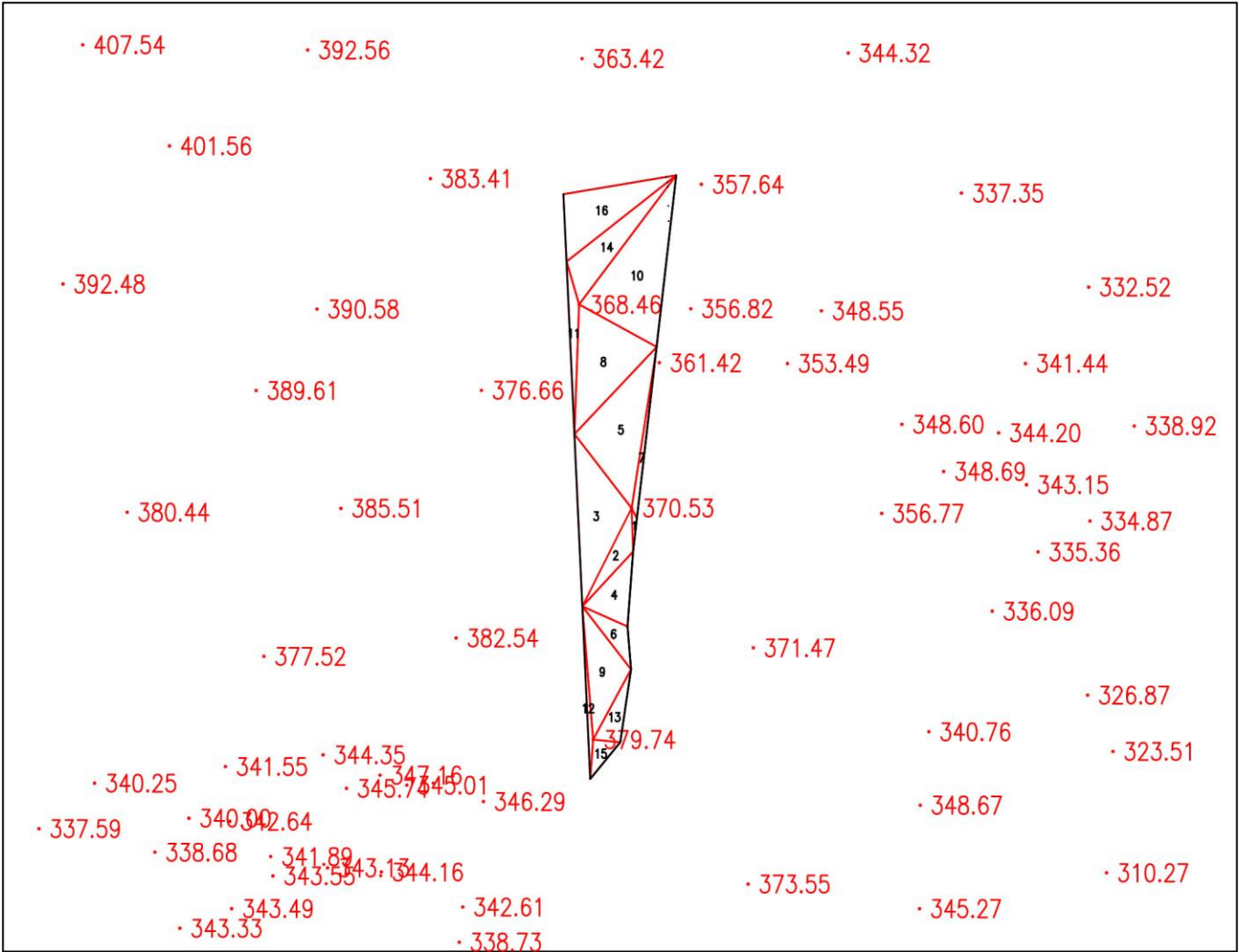
监督部门（盖章）



交易服务平台见证（盖章）



# 三角网法土石方计算



平场面积 = 527.0 平方米

最小高程 = 215.216 米

最大高程 = 434.620 米

平场标高 = 360.000 米

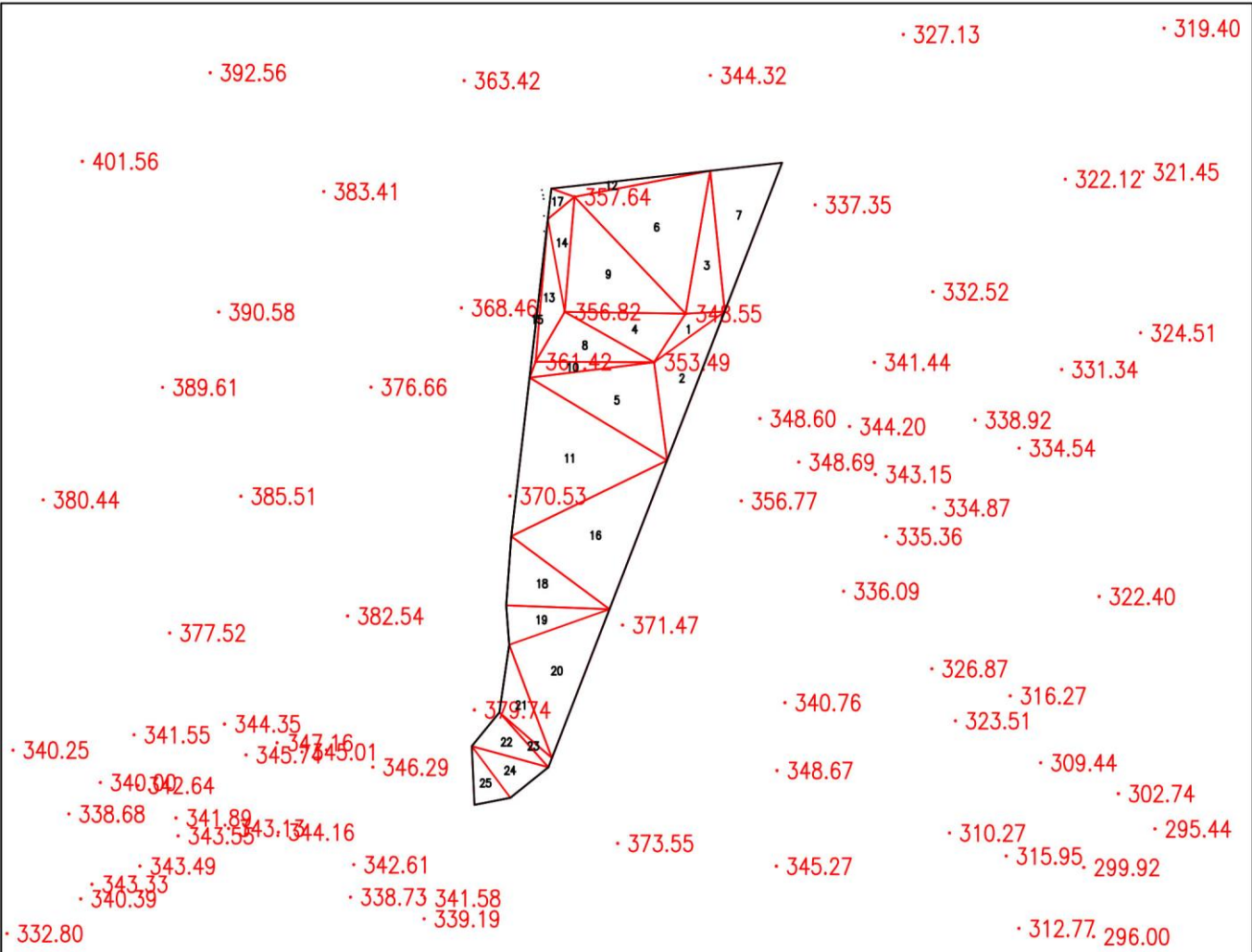
挖方量 = 4672.8 立方米

填方量 = 0.0 立方米

计算日期：2021年6月

计算人：李凯文

# 三角网法土石方计算



平场面积 = 1356.0 平方米

最小高程 = 215.216 米

最大高程 = 434.620 米

平场标高 = 340.000 米

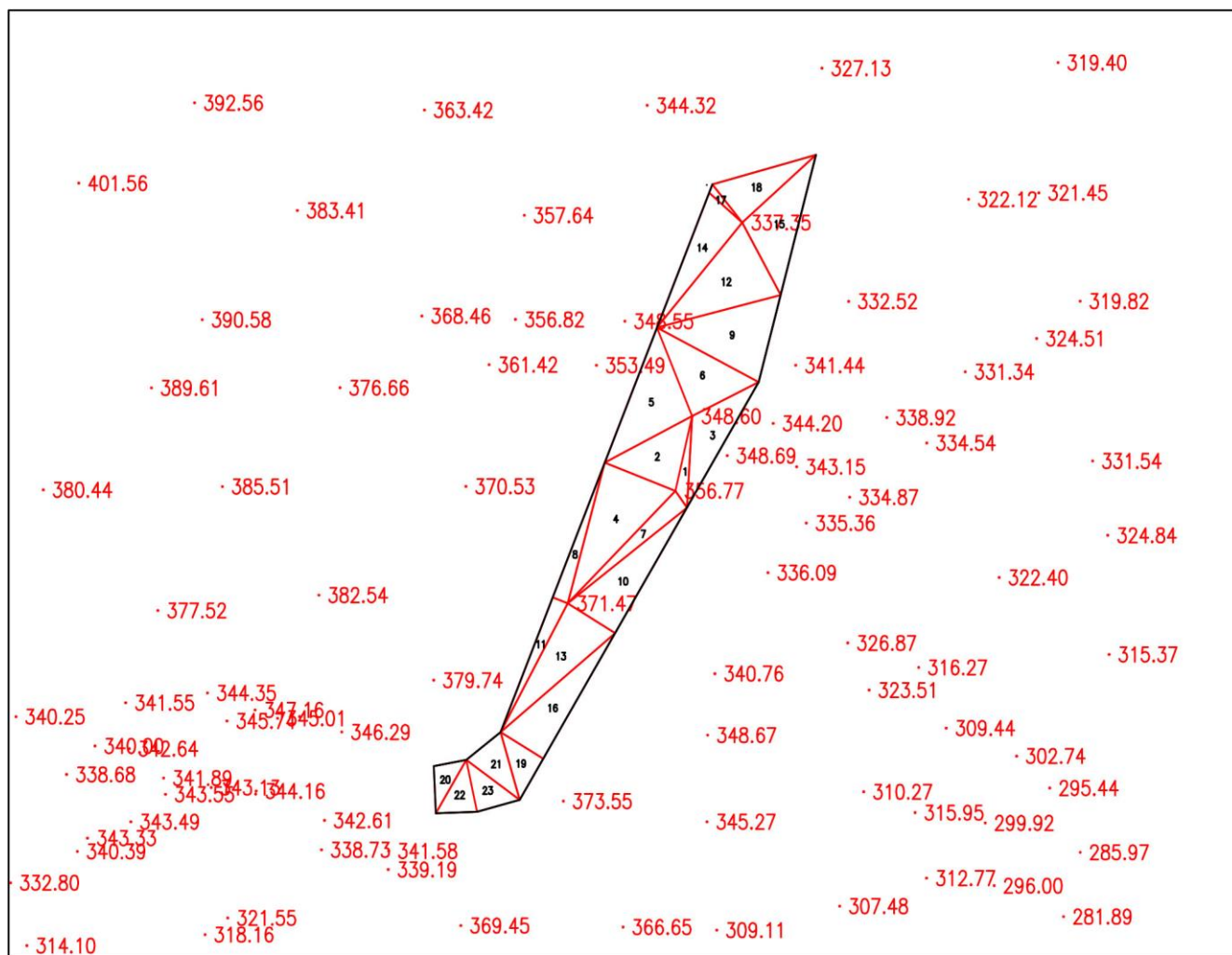
挖方量 = 27909.6 立方米

填方量 = 0.0 立方米

计算日期：2021年6月

计算人：李凯文

# 三角网法土石方计算



平场面积 = 1169.0 平方米

最小高程 = 215.216 米

最大高程 = 434.620 米

平场标高 = 330.000 米

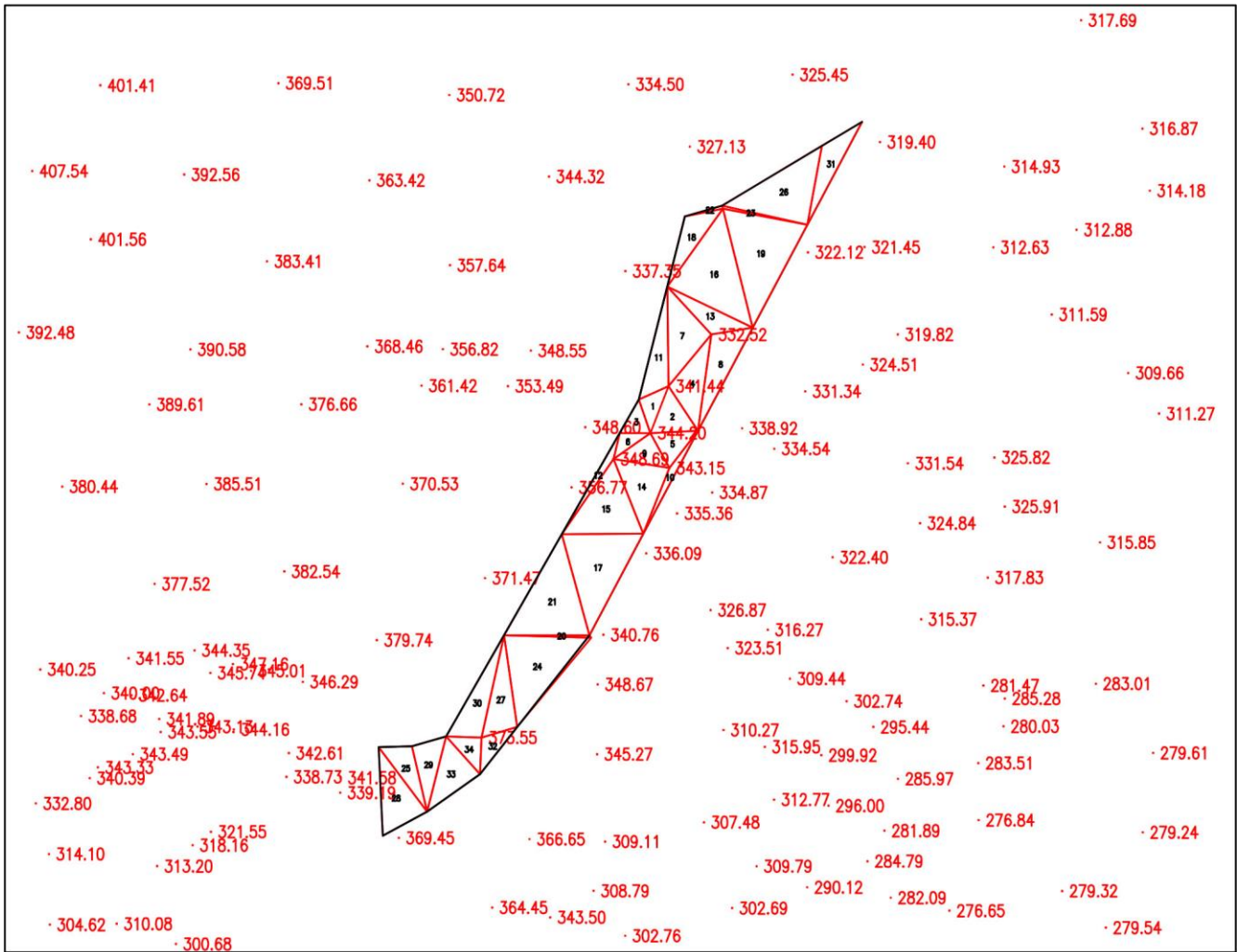
挖方量 = 28094.3 立方米

填方量 = 0.0 立方米

计算日期：2021年6月

计算人：李凯文

## 三角网法土石方计算



平场面积 = 1688.0 平方米

最小高程 = 215.216 米

最大高程 = 434.620 米

平场标高 = 320.000 米

挖方量 = 42355.7 立方米

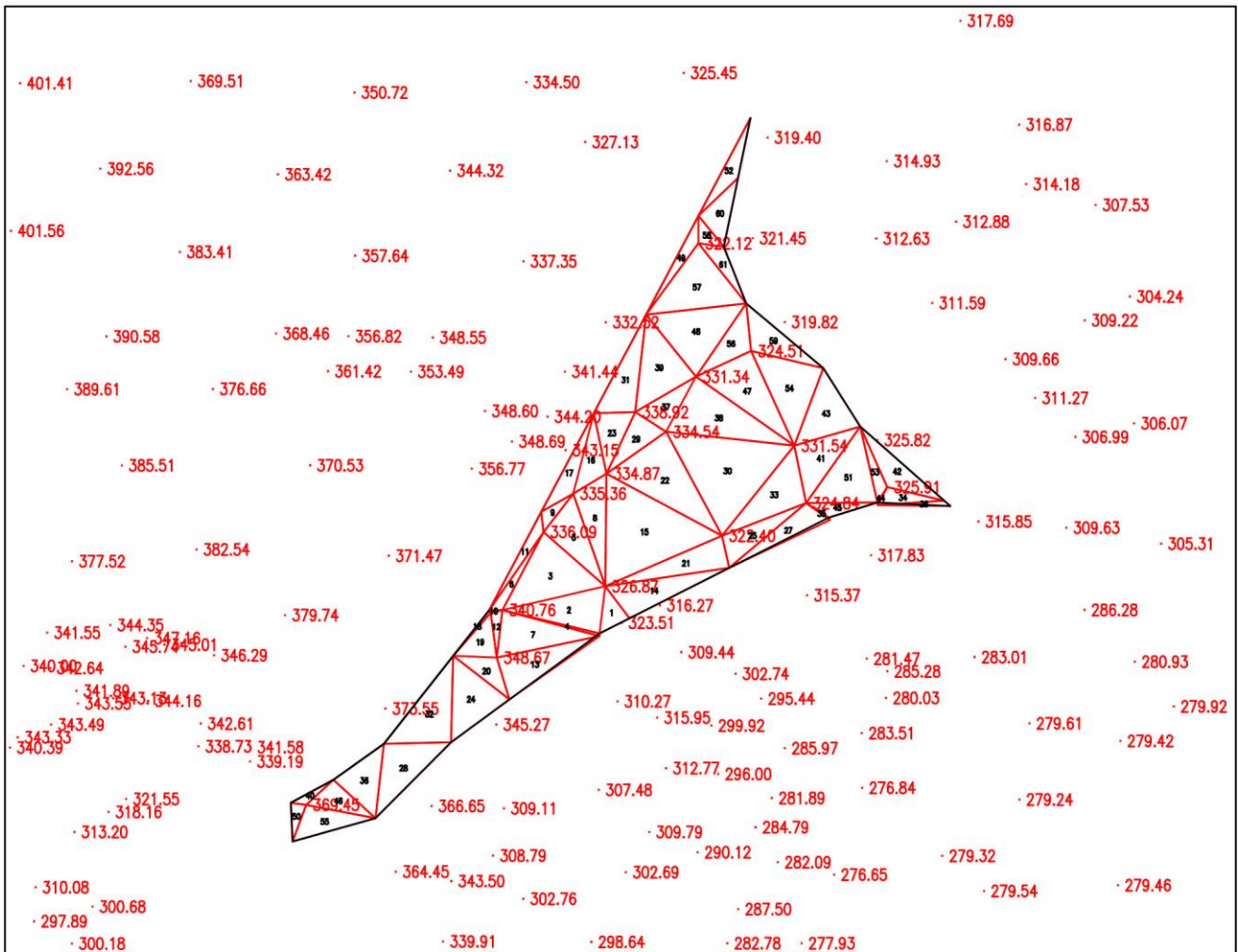
填方量 = 0.0 立方米

计算日期：2021年6月

计算人：李凯文



## 三角网法土石方计算



平场面积 = 3279.0 平方米

最小高程 = 215.216 米

最大高程 = 434.620 米

平场标高 = 307.000 米

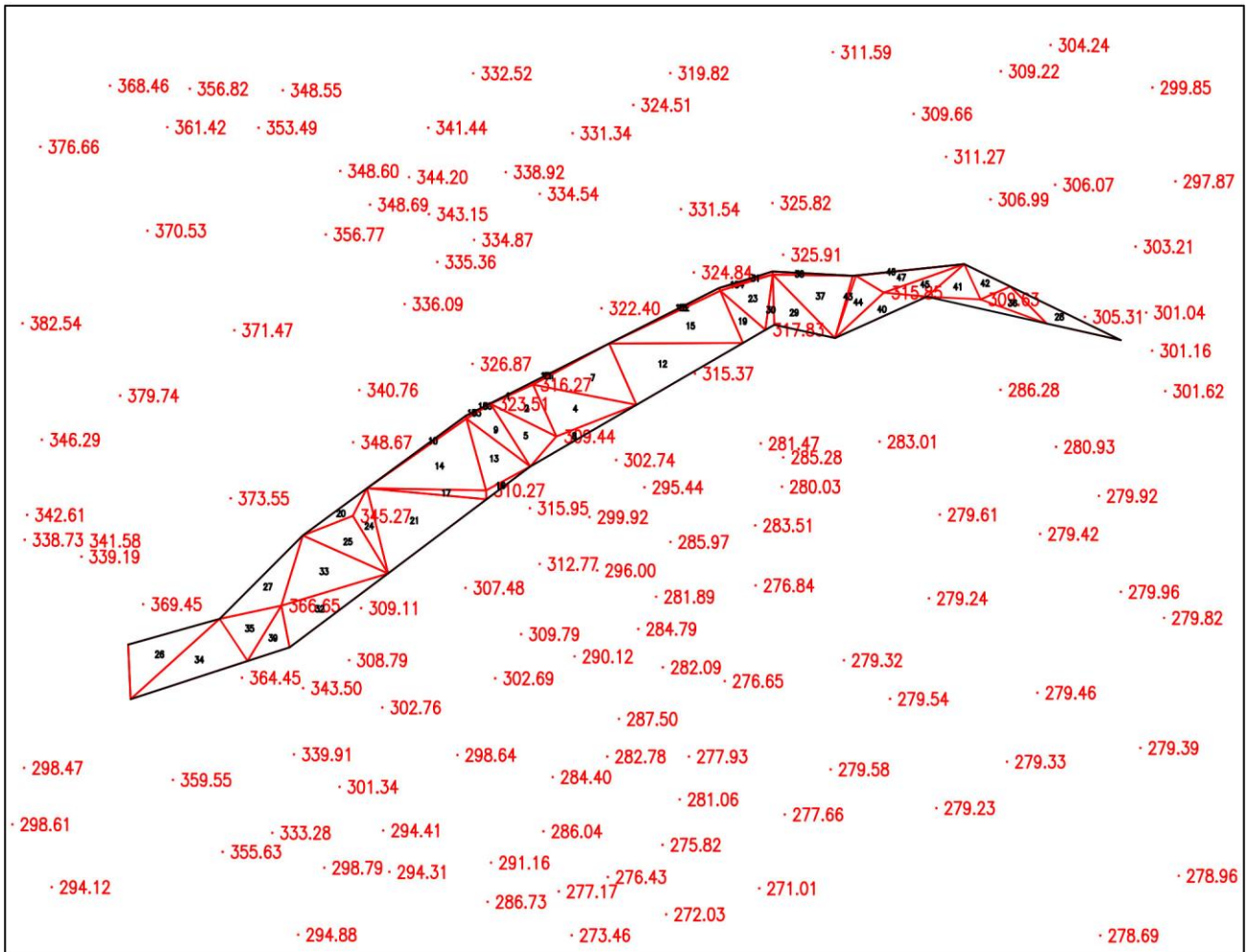
$$\text{挖方量} = 68690.4 \text{ 立方米}$$

填方量 = 0.0 立方米

计算日期：2021年6月

计算人：李凯文

# 三角网法土石方计算



平场面积 = 1679.0 平方米

最小高程 = 215.216 米

最大高程 = 434.620 米

平场标高 = 292.000 米

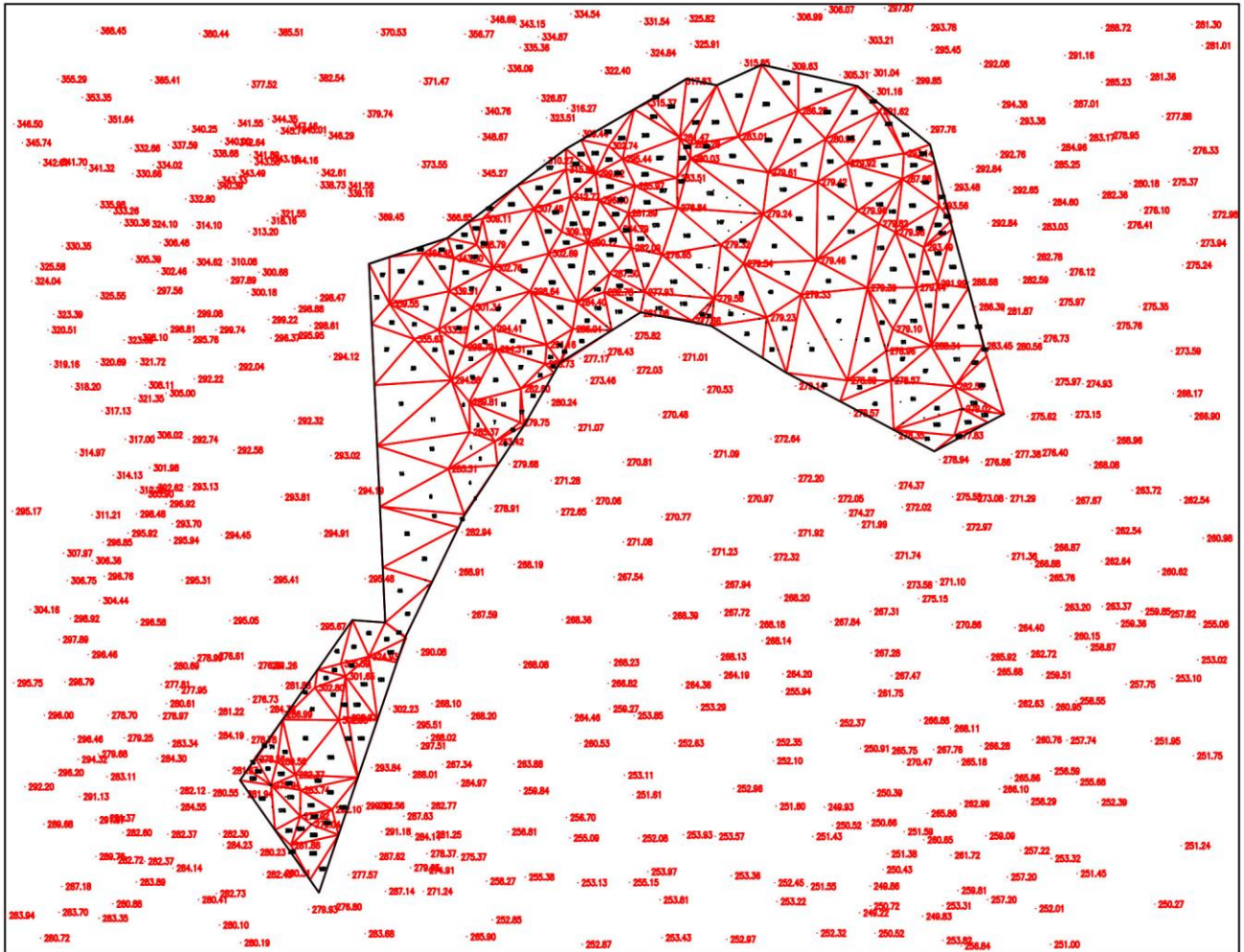
挖方量 = 50941.1 立方米

填方量 = 0.0 立方米

计算日期：2021年6月

计算人：李凯文

# 三角网法土石方计算



平场面积 = 20029.0 平方米

最小高程 = 215.216 米

最大高程 = 434.620 米

平场标高 = 279.000 米

挖方量 = 248797.4 立方米

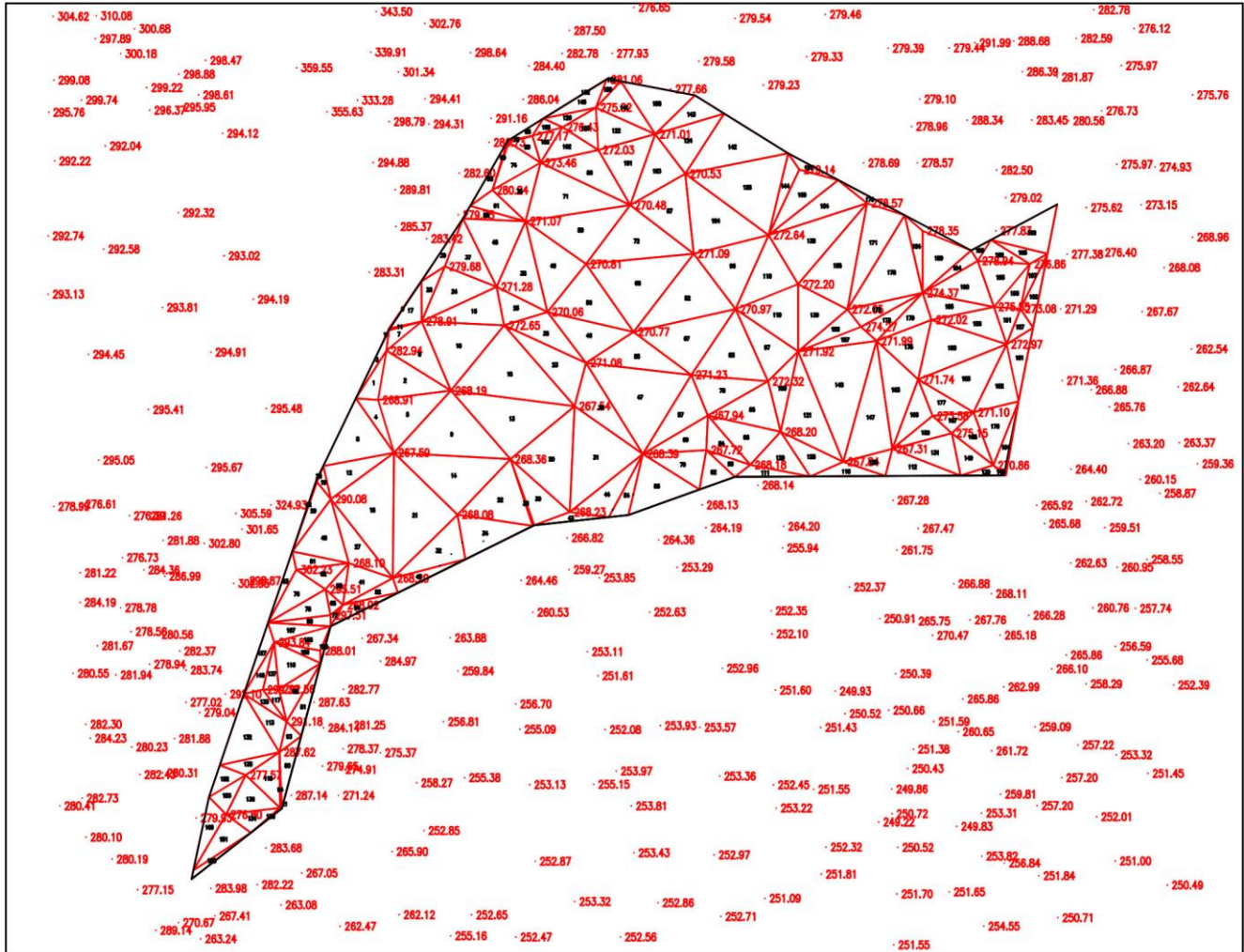
填方量 = 1517.0 立方米

计算日期：2021年6月

计算人：李凯文



# 三角网法土石方计算



平场面积 = 17578.0 平方米

最小高程 = 215.216 米

最大高程 = 434.620 米

平场标高 = 267.000 米

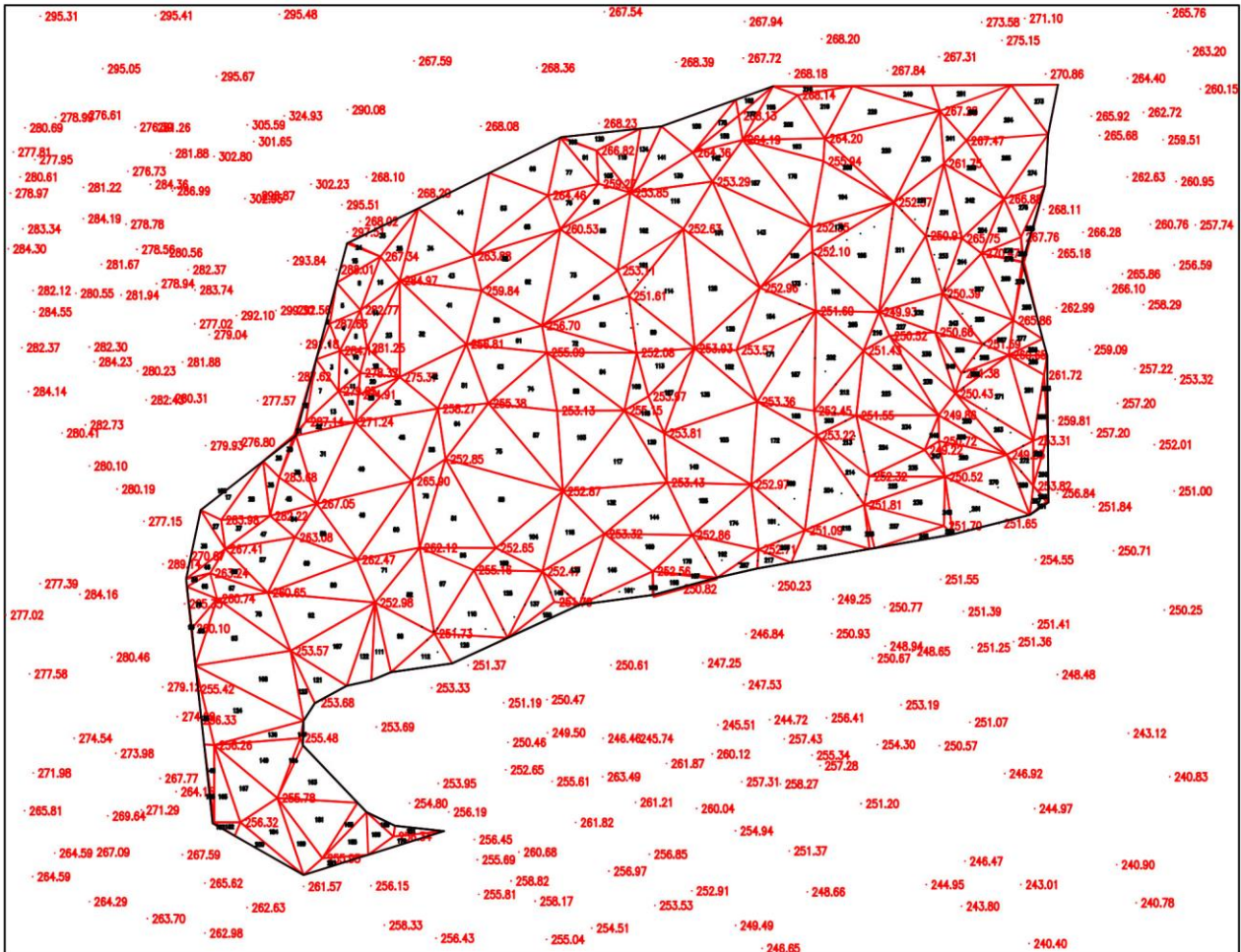
挖方量 = 111697.0 立方米

填方量 = 0.0 立方米

计算日期：2021年6月

计算人：李凯文

## 三角网法土石方计算



平场面积 = 24487.0 平方米

最小高程 = 215.216 米

最大高程 = 434.620 米

平场标高 = 252.000 米

挖方量 = 156548.1 立方米

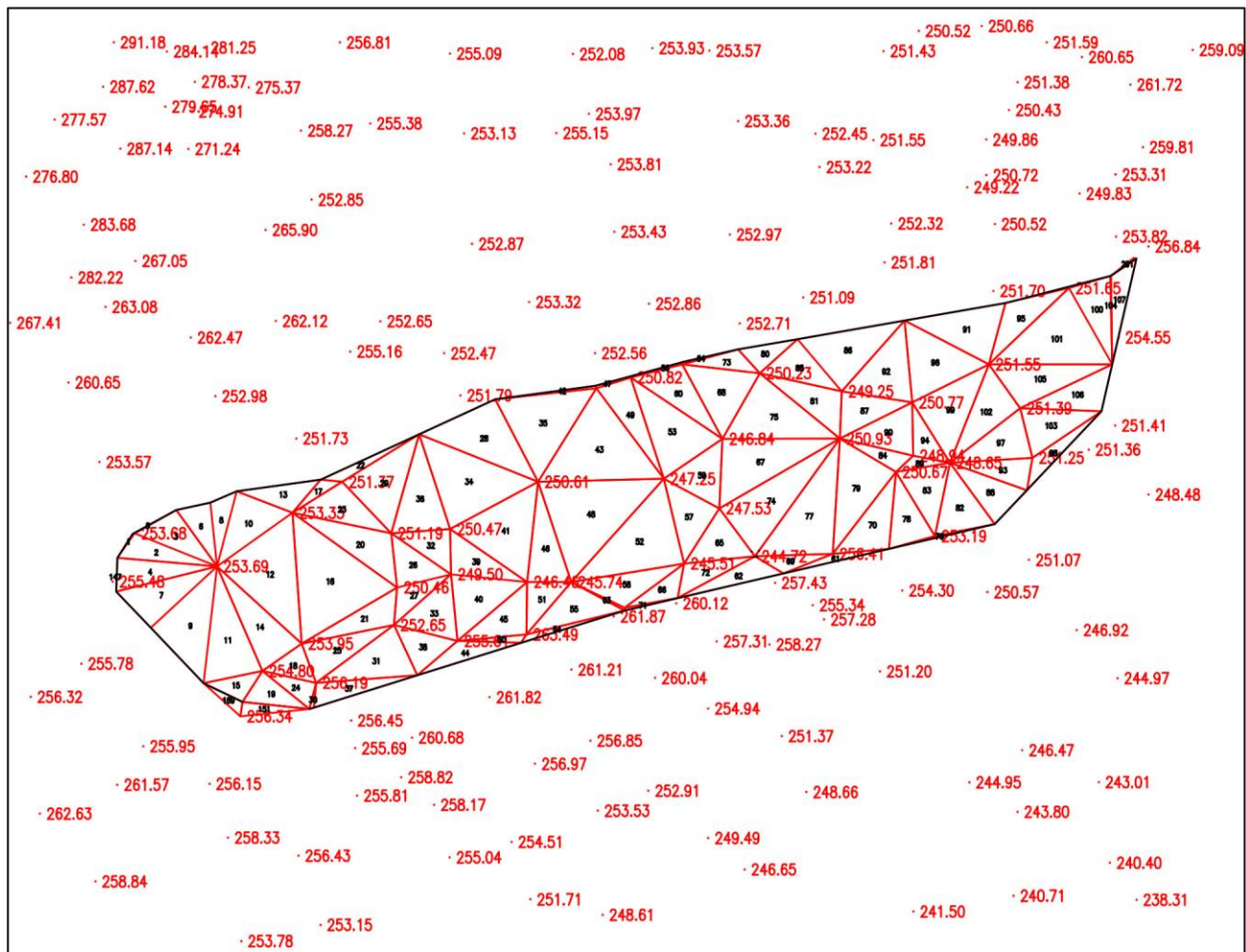
填方量 = 3120.8 立方米

计算日期：2021年6月

计算人：李凯文



# 三角网法土石方计算



平场面积 = 7255.0 平方米

最小高程 = 215.216 米

最大高程 = 434.620 米

平场标高 = 245.000 米

挖方量 = 45711.5 立方米

填方量 = 0.0 立方米

计算日期：2021年6月

计算人：李凯文

# 许昌市生态环境局关于对《禹州市鸿畅镇角子山中南部废弃矿坑矿山生态修复和土石料利用方案》修改意见的回复

市自然资源和规划局：

《关于征求矿山生态修复和土石料利用方案意见的函》已收悉。经讨论分析，提出如下意见：

一是该方案应该明确废弃矿坑是否存在固废（遗留废渣）和废水（矿坑废水）污染隐患，如果存在遗留污染问题，要制定有效的解决措施，消除污染隐患。

二是该方案应明确矿坑矿山生态修复和土石料利用要落实生态保护红线有关要求。



**禹州市自然资源和规划局**  
**关于《许昌市生态环境局关于对<禹州市鸿畅镇角子山中南部废弃矿坑矿山生态修复和土石料利用方案>修改意见的回复》的**  
**回 复**

许昌市自然资源和规划局：

《许昌市生态环境局关于对<禹州市鸿畅镇角子山中南部废弃矿坑矿山生态修复和土石料利用方案>修改意见的回复》已收悉。

经我局对禹州市鸿畅镇角子山中南部废弃矿坑现场调查，结果如下：

一、该废弃矿坑不存在固废（遗留矿渣）和废水（矿坑废水）污染隐患。

该矿坑位于禹州市鸿畅镇角子山上，是由已关闭注销的露天建材矿山留下的废弃矿坑。存废多年，开采矿种为建筑石料用灰岩，当年开采过程中没产生固废（遗留矿渣）和废水（矿坑废水），对土地不存在污染隐患。

二、经禹州市自然资源和规划局规划股审核，该方案实施位置不在禹州市生态保护红线内。





# 许昌市自然资源和规划局关于《许昌市生态环境局关于对〈禹州市鸿畅镇角子山中南部废弃矿坑矿山生态修复和土石料利用方案〉修改意见的回复》的回复

市生态环境局：

贵局《关于对〈禹州市鸿畅镇角子山中南部废弃矿坑矿山生态修复和土石料利用方案〉修改意见的回复》已收到。现对贵局意见回复如下：

一、该废弃矿坑不存在固废（遗留矿渣）和废水（矿坑废水）污染隐患。

该矿坑位于禹州市鸿畅镇角子山上，是由已关闭注销的露天建材矿山留下的废弃矿坑，原开采矿种为建筑石料用灰岩，当年开采过程中没产生固废（遗留矿渣）和废水（矿坑废水），对土地不存在污染隐患。

二、经禹州市自然资源和规划局审核，该方案实施位置不在禹州市生态保护红线内。

感谢贵局对《禹州市鸿畅镇角子山中南部废弃矿坑矿山生态修复和土石料利用方案》提出意见。

