

安阳县都里乡北马辛庄熔剂用灰岩矿
矿山地质环境恢复治理工程
设计书

编制单位：河南省地质矿产勘查开发局第三地质勘查院

提交单位：安阳中联骨料有限公司

提交时间：二〇二一年六月

安阳县都里乡北马辛庄熔剂用灰岩矿
矿山地质环境恢复治理工程
设计书

编制单位：河南省地质矿产勘查开发局第三地质勘查院

院 长：刘富有

总工程师：刘 伟

报告编写：杜艳艳 金凯燕 刘世豪 王玉冬 李馨馨

资质证书：地质灾害治理工程勘查甲级（412017120100）

地质灾害治理工程设计甲级（412017120107）

提交单位：安阳中联骨料有限公司

提交时间：二〇二一年六月

目 录

1 前言	1
1.1 项目来源.....	1
1.2 目标任务.....	1
2 勘查成果	2
2.1 勘查目的及任务.....	2
2.2 勘查工作评述.....	2
3 项目概况及地质环境条件	11
3.1 交通位置.....	11
3.2 工程概况及矿山基本情况.....	11
3.3 自然地理.....	13
3.4 矿山地质环境条件.....	16
4 矿山地质环境调查	23
4.1 资料收集.....	23
4.2 工程测绘.....	24
4.3 专项地质测量.....	27
4.4 天然建材.....	30
4.5 施工条件调查.....	31
4.6 土地适宜性评价.....	31
5 主要矿山地质环境问题	34
5.1 地质灾害.....	35
5.2 含水层破坏.....	35
5.3 地形地貌景观破坏.....	35
5.4 水土流失.....	37
5.5 土地资源破坏.....	37
5.6 其他矿山地质环境问题.....	39
6 矿山地质环境恢复治理工程设计	40
6.1 设计原则、依据.....	40
6.2 治理工程总体方案.....	41

6.3 治理工程分项设计.....	43
6.4 设计工作总量.....	44
7 工程施工方法与组织管理	46
7.1 施工方法.....	46
7.2 施工技术要求.....	46
7.3 人员、设备配置.....	47
7.4 工期、工程进度安排.....	47
7.5 质量、安全、进度保证措施.....	48
8 设计实施保障措施	51
8.1 组织保障.....	51
8.2 技术保障.....	51
8.3 资金保障.....	52
9 设计工程预算	53
9.1 预算编制依据.....	53
9.2 编制说明.....	59
9.3 预算结果.....	59
9.4 单价分析表.....	61
10 工程效益分析	65
10.1 社会效益.....	65
10.2 环境效益.....	65
10.3 经济效益.....	65
11 结论.....	66
附件 1：编制单位资质证书	67
附件 2：《安阳建设工程造价信息》2021 年第 1 期（1-2 月）	69

附图:

顺序号	图号	图名	比例尺
1	1	安阳县都里乡北马辛庄熔剂用灰岩矿矿山地质环境恢复治理工程地形图	1:1000
2	2	安阳县都里乡北马辛庄熔剂用灰岩矿矿山地质环境恢复治理工程地质环境现状图	1:1000
3	3	安阳县都里乡北马辛庄熔剂用灰岩矿矿山地质环境恢复治理工程土地利用现状图	1:1000
4	4-1	安阳县都里乡北马辛庄熔剂用灰岩矿矿山地质环境恢复治理工程勘查 1-1'剖面图	1:500
5	4-2	安阳县都里乡北马辛庄熔剂用灰岩矿矿山地质环境恢复治理工程勘查 2-2'剖面图	1:500
6	4-3	安阳县都里乡北马辛庄熔剂用灰岩矿矿山地质环境恢复治理工程勘查 3-3'剖面图	1:500
7	5	安阳县都里乡北马辛庄熔剂用灰岩矿矿山地质环境恢复治理工程施工设计图	1:1000
8	6-1	安阳县都里乡北马辛庄熔剂用灰岩矿矿山地质环境恢复治理工程设计 1-1'剖面图	1:500
9	6-2	安阳县都里乡北马辛庄熔剂用灰岩矿矿山地质环境恢复治理工程设计 2-2'剖面图	1:500
10	6-3	安阳县都里乡北马辛庄熔剂用灰岩矿矿山地质环境恢复治理工程设计 3-3'剖面图	1:500

1 前言

1.1 项目来源

根据《地质灾害防治条例》(国务院令第 394 号)、《矿山地质环境保护规定》(国土资源部令第 44 号)、《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》(国土资发(2016)63 号)、《河南省地质环境保护条例》、《河南省露天矿山综合整治三年行动计划(2018-2020 年)实施方案》和殷都区人民政府 2018 编制的《安阳市殷都区矿山地质环境恢复综合治理规划》和《安阳县人民政府关于印发安阳县石灰岩矿山整顿和联合重组工作方案的通知》(安县政〔2014〕44 号)等文件要求,在安阳市殷都区矿产资源中心的主导下,安阳县都里乡北马辛庄熔剂用灰岩矿作为矿证过期废弃矿山,原业主单位安阳中联骨料有限公司对其进行矿山地质环境恢复治理,实现矿产资源开发与地质环境保护协调发展。安阳中联骨料有限公司委托河南省地质矿产勘查开发局第三地质勘查院对安阳县都里乡北马辛庄熔剂用灰岩矿进行矿山地质环境恢复治理工程勘查、设计及预算,编制《安阳县都里乡北马辛庄熔剂用灰岩矿矿山地质环境恢复治理工程设计书》及相关图件。

本次矿山地质环境恢复治理工程责任主体资金来源:由殷都区人民政府确定。

1.2 目标任务

2020 年 8 月,安阳中联骨料有限公司委托河南省地质矿产勘查开发局第三地质勘查院对安阳县都里乡北马辛庄熔剂用灰岩矿矿山地质环境治理工程项目进行勘查、设计,并签订了该项目的勘查、设计合同书。

通过工程措施的实施,对安阳县都里乡北马辛庄熔剂用灰岩矿进行矿山地质环境进行恢复治理,以消除地质灾害、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、景观再现”的步骤,对区内采矿平台、边坡等存在地质灾害隐患的区域进行恢复治理,以改善矿区生态环境和消除地质灾害隐患、保护人民生命财产安全为目标,促进矿区社会经济、生态环境协调发展。

本次工作的主要任务为:通过勘查,了解项目区地质环境现状,编制矿山地质环境恢复治理工程设计书及预算,为矿山地质环境治理工程施工提供依据。

2 勘查成果

2.1 勘查目的及任务

2.1.1 勘查目的

通过资料收集、地形测绘、工程地质测量、综合地质调查、矿山地质环境专项勘查等手段，查明矿山地质环境破坏的边界条件、地形地貌条件、破坏的严重程度、岩土体结构、水文地质条件。查明主要矿山地质环境问题，危险性及其危害程度，为矿山地质环境保护与恢复治理和拟采取的治理方法及适宜性作出评价。提出治理方案，为施工图设计提供可靠的基础资料。查清主要矿山地质环境问题及其危害，选择合理的治理方案，对矿山进行恢复治理设计提供依据。

2.1.2 勘查任务

1、充分收集与勘查区相关的资料，包括水文、气象、土壤、植被、水文地质工程地质、环境地质等；

2、通过地形测绘和地质测量进行矿山环境地质详细调查，查明勘查区地形地貌、地层岩性、地质构造、工程地质、水文地质和人类工程活动等地质环境背景条件；

3、通过专项地质灾害、地质环境测量，辅以其他勘查手段，查明采坑、渣堆、地裂缝、崩塌危岩体和高陡边坡的分布、规模、变形特征等，分析矿山地质环境问题的形成原因、影响因素、危害程度及发展趋势；

4、根据收集水文资料，对勘查区进行专项水文地质测量，查明勘查区内地表水分布特征，为勘查区后期勘查所需水源提供设计参数；

5、分析评价矿山地质环境问题，并提出勘查方案建议。

2.2 勘查工作评述

2.2.1 勘查设计工作依据

1、法律、法规

- (1)《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第9号）2015；
- (2)《中华人民共和国土地管理法》（中华人民共和国主席令第28号）2004；
- (3)《中华人民共和国矿产资源法》（中华人民共和国主席令第74号）1996；
- (4)《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令第39号）2010；

- (5) 《地质灾害防治条例》;
- (6) 《中华人民共和国土地法》;
- (7) 《中华人民共和国矿山安全法》;
- (8) 《中华人民共和国土壤污染防治法》;
- (9) 《中华人民共和国大气污染防治法》;
- (10) 《中华人民共和国水污染防治法》;
- (11) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》。

2、政策、文件

- (1) 《生态文明体制改革总体方案》(国务院) 2015;
- (2) 《地质灾害防治条例》(国务院令第 394 号) 2003;
- (3) 《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》(国发[2011]20 号);
- (4) 《基本农田保护条例》(国务院令第 257 号) 1998;
- (5) 《土地复垦条例》(国务院令第 592 号) 2011;
- (6) 《土地复垦条例实施办法》(国土资源部, 2013 年 3 月 1 日起施行, 2019 年 7 月 16 日修正);
- (7) 《矿山地质环境保护规定》(国土资源部令第 44 号, 2019 年 7 月 16 日修正);
- (8) 《河南省地质环境保护条例》(河南省人大第十一届会议) 2012;
- (9) 《河南省露天矿山综合整治三年行动计划(2018-2020 年)实施方案》
- (10) 《安阳市殷都区土地利用总体规划(2010~2020)》;
- (11) 《安阳市殷都区矿产资源总体规划(2016~2020)》;
- (12) 《安阳市殷都区矿山地质环境恢复和综合治理规划(2017~2025)》;
- (13) 《安阳县人民政府关于印发安阳县石灰岩矿山整顿和联合重组工作方案的通知》(安县政〔2014〕44 号);
- (14) 《地质灾害排查规范》(DZ/T 0284-2015)。

3、规范、规程

- (1) 《岩土工程勘察规范》(GB50021-2017) (2017 版);
- (2) 《建筑边坡工程技术规范》(GB/50330-2013);
- (3) 《土工试验方法标准》(GB/J50123-1999);
- (4) 《工程岩体试验方法标准》(GB/T50266-2013);

- (5) 《中国地震动参数区划图》(GB18306—2015);
- (6) 《水土保持综合治理规划通则》(GB / T15772—2008);
- (7) 《农田防护林工程设计规范》(GB / T50817—2013);
- (8) 《水土保持工程设计规范》(GB51018—2014);
- (9) 《生态公益林建设导则》(GB / T18337.1—2001);
- (10) 《生态公益林建设规划设计通则》(GB / T18337.2—2001);
- (11) 《生态公益林建设技术规程》(GB / T18337.3—2001);
- (12) 《工程测量规范》(GB 50026-2007);
- (13) 《综合工程地质图图例及色标》(GB/T12328—1990);
- (14) 《全球定位系统(GPS)测量规范》(GB/T18314-2009);
- (15) 《中国暴雨统计参数图集(2006版)》
- (16) 《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)(2016版);
- (17) 《滑坡防治工程勘查规范》(GB/T32864-2016);
- (18) 《滑坡防治工程设计与施工技术规范》(DZ/T0219-2006);
- (19) 《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, 2014年2月);
- (20) 《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T0287-2015);
- (21) 《建筑石料、石材矿绿色矿山建设规范》(DB41/T 1665-2018);
- (22) 《非金属矿绿色矿山建设规范》(DB41/T 1666-2018);
- (23) 《河南省中小流域设计暴雨洪水图集》(2005年)
- (24) 《1: 500 1: 1000 1: 2000 地形图航空摄影规范》(GB/T6962-2005);
- (25) 《1: 500 1: 1000 1: 2000 地形图航空摄影测量外业规范》(GB/T7931-2008);
- (26) 《工程地质手册》(第四版);
- (27) 《河南省工程地质图》(1/50万);
- (28) 《建筑地基基础设计规范》(GB5007-2002);
- (29) 《土地开发整理项目规划设计规范》(TD/T1012-2000);
- (30) 《砌筑砂浆配合比设计规程》JGJ98—2000;
- (31) 《挡土墙》04J008;
- (32) 《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008);

- (33)《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）；
- (34)《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）；
- (35)《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；
- (36)《灌溉与排水工程设计规范》（GB 50288—2018）；

4、其他

(1)《安阳县都里乡北马辛庄熔剂用灰岩矿矿山地质环境恢复治理工程勘查、设计》编制委托书；

(2)《安阳县都里乡北马辛庄熔剂用灰岩矿资源储量报告》（河南省有色金属地质矿产局第一地质大队，2007.06）；

(3)《<安阳县都里乡北马辛庄熔剂用灰岩矿资源储量报告>评审意见书》（兴安储评字[2007]012号）；

(4)《<安阳县都里乡北马辛庄熔剂用灰岩矿资源储量报告>矿产资源储量评审备案证明》（安国土资储备字（2007）011号）；

(5)《安阳县都里乡北马辛庄熔剂用灰岩矿资源开发利用方案》（安钢集团冶金设计有限责任公司，2007.12）；

(6)实测的项目区地形图（1：1000）；

(7)土地利用现状图（1：1000）。

2.2.2 工作部署

工作部署原则：依据相关规范，结合矿山地质环境问题的分布、规模、发育特征、危害范围等，对拟实施勘查工程部位布置勘查工作。

本次勘查采用资料收集、地形测绘、地质测量等多种工作手段来开展工作，以确保矿山地质环境问题危害性评价及勘查工程参数计算的客观准确性。

(1) 资料收集

安阳市蕴藏有丰富的矿产资源，境内开展了大量的地质工作。本次工作要求充分收集工作区内水文地质、工程地质、环境地质、地质灾害现状，气象、水文、国民经济和社会发展规划、水利、交通、城镇规划，以往开展过的地质灾害调查、勘查、勘查施工等资料。

(2) 地形测绘

勘查区位于低山丘陵区，本次地形测绘共完成矿山地质环境勘查区 1:1000 地形图

测量 634111.49m²，控制点测量（E 级）4 点。

坐标系统：国家 2000 坐标系，高程系统：国家 85 高程基准，等高距 1m，仪器使用无人机 1 架、电子全站仪 2 台、S86T 网络型 RTK2 台和测量型 GPS 6 台，南方 Cass7.0 数字成图软件及相关辅助设备，计算机 3 台及其它设备。

（3）地质测量

本项目地质测量目的：

①查清勘查区内的岩性、构造、第四系地质、地貌、自然地质现象、不良地质现象、已有供水井、钻孔和水源地以及对勘查区的地表水位的等基本特征和分布，为勘查区的勘查、设计提供准确的地质条件依据。

②查清勘查区的微地貌特征、出露的地层岩性及其分布特征（范围、厚度、节理裂隙发育特征、地层组合关系等），为后期勘查设计和施工提供精确的依据（如潜在崩塌、滑坡体的体积、废渣堆积物的体积、挖填方量等）。

本次地质测量通过对地层岩性点、地貌点、地质构造点、裂隙统计点、水文地质点、地质灾害点、废渣堆积等点的调查，利用手持 GPS、罗盘、测距仪、相机、皮（钢卷）尺、地质锤等工具，在手图上进行点绘，并在实地详细记录与勾绘地质草图，描述各点具体特征、范围、形成原因、发展趋势、影响因素等。勘查区布置 1:1000 专项环境地质测量、地质灾害测量、专项水文地质地质测量 634111.49m²。

2.2.3 勘查时间

根据相关技术要求与现场实际情况，河南省地质矿产勘查开发局第三地质勘查院于 2020 年 8 月着手项目准备工作，并与安阳中联骨料有限公司签订工作合同。2020 年 8 月 15 日对该项目进行勘查、设计工作，于 2020 年 9 月 2 日提交勘查稿，历时 19 个日历天，其工作如下：

- 1、编制项目勘查设计大纲。
- 2、2020 年 8 月 15 日~8 月 18 日，项目组完成资料收集工作。
- 3、2020 年 8 月 18 日~8 月 22 日，项目组完成现场踏勘工作。
- 4、2020 年 8 月 22 日~8 月 25 日，项目组进行地形测绘、专项水工环地质测量、生态环境调查、工程地质勘查，完成测量成果。
- 5、2020 年 8 月 25 日，项目组进行资料室内整理工作。
- 6、2020 年 8 月 26 日~8 月 31 日，项目组完成勘查报告及图册绘制工作。

7、2020年8月31日~9月2日，项目组完成勘查审核工作。

详见勘查工作进度一览表。

表 2-1 勘查工作进度一览表

项目 方案 工期	第 1 天	第 2 天	第 3 天	第 4 天	第 5 天	第 6 天	第 7 天	第 8 天	第 9 天	第 10 天	第 11 天	第 12 天	第 13 天	第 14 天	第 15 天	第 16 天	第 17 天	第 18 天	第 19 天
资料收集	■																		
现场踏勘				■															
地形测绘								■											
专项地质 测量								■											
工程地质勘查								■											
资料整理											■								
勘查报告图册 编写绘制												■							
资料审核																	■		

2.2.4 勘查范围

勘查区位于安阳市殷都区都里乡北马辛庄西北约 700m 处，行政区划隶属于殷都区都里乡管辖。勘查区范围呈矩形状，由 4 个拐点坐标圈定，东西宽约 334m，南北长约 193m，勘查区面积为 634111.49m²。勘查区范围详见表 2-2。

表 2-2 勘查区拐点坐标一览表

序号	X	Y
1	4013595.38	500927.70
2	4013514.82	501252.65
3	4013328.81	501199.32
4	4013418.75	500874.78

注：2000 国家大地坐标系；1985 国家高程基准，等高距 1 米。

勘查区内矿山前期开采所造成的矿山地质环境破坏一般，留下有采矿平台和破坏边坡，造成较为严重的矿山地质环境问题，破坏面积共计 7328.66m²，其中边坡破坏面积 2885.01m²，平台破坏面积 4443.65m²。

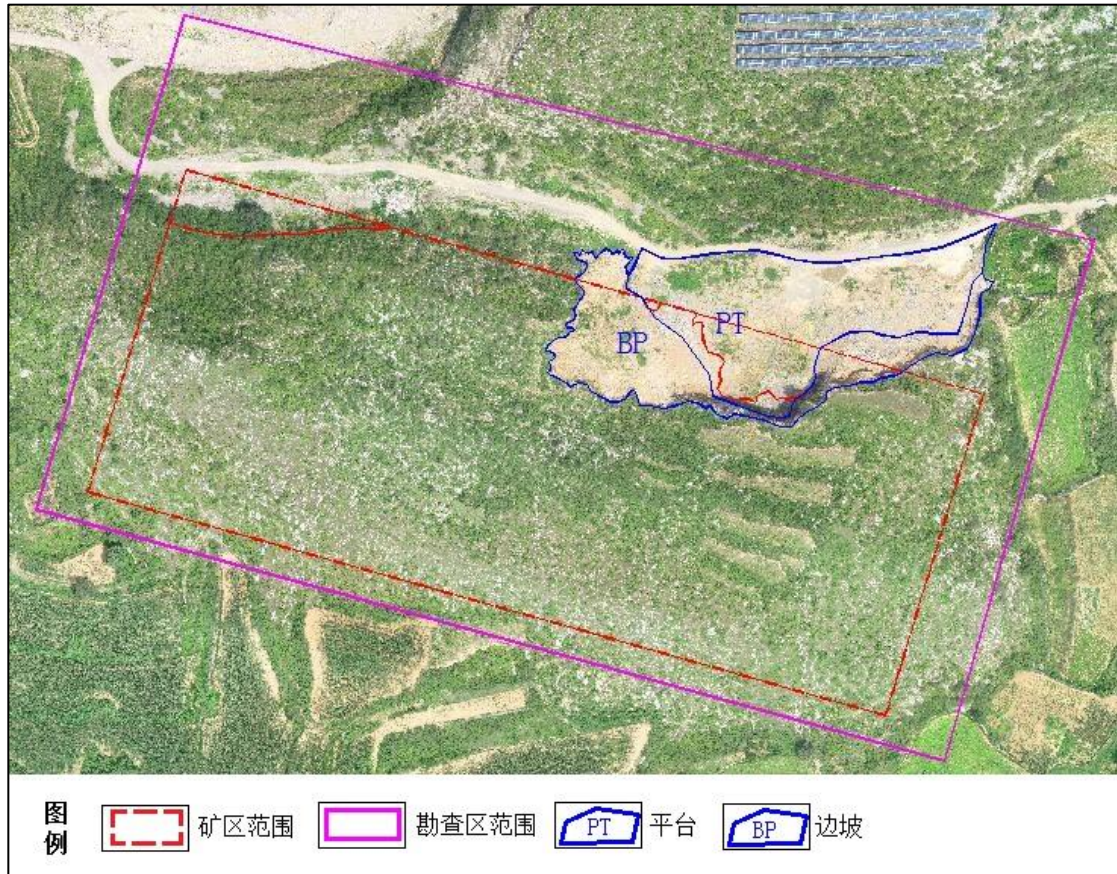


图 2-1 勘查范围遥感影像图

表 2-3 勘查区破坏情况统计表

编号	面积 (m ²)	备注
PT	4443.65	
BP	2885.01	
合计	7328.66	

2.2.5 完成的主要工作量

为查清矿渣堆、危岩体、矿坑分布范围、规模及空间形态特征，物质组成及结构，依照《地质灾害防治工程勘查规范》进行勘查。我公司投入各种仪器和地质技术人员进入勘查区开展工作，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。

地形测绘：本次测量采用 GPS-RTK 及全站仪航测机等仪器进行地形测绘，共布设图根控制点 4 个。完成矿区矿山地质环境治理 1:1000 地形图测绘，总面积 634111.49m²。

专项环境地质地质灾害测量：以本次测量的 1:1000 地形图为底图，对区内矿渣堆、边坡以及矿坑沿线进行了较为细致的专项环境地质、地质灾害测量工作。本次共计完

成专项环境地质、地质灾害测量测量面积 634111.49m²。

通过专项环境地质、地质灾害测量基本查清了矿区的地形地貌外型特征（矿渣堆及高陡边坡、废弃矿坑的分布位置范围、高程、地面坡度与相对高差、矿渣堆位置、形态等）。

表 2-4 勘查主要完成工作量统计表

项目		单位	工作量	备注	
收集资料		份	9		
野外	地形测绘	航测	km ²	0.634	1 幅, 比例尺 1:1000
		GPS 测量	点	30	
	地形测量		km ²	0.634	
	地质测量	工程地质剖面测量	m	488.44	比例尺 1:500
		专项水工环测量	km ²	0.634	比例尺 1:1000
		专项地质灾害测量	km ²	0.634	比例尺 1:1000
	室内整理	数码照片	张	8	采用 7 张
		插图	幅	8	
	提交成果	勘查报告	份	1	
		附图	幅	6	
附件		个	2		

2.2.6 勘查成果

本次勘查成果为:

(1) 勘查面积 0.634km², 完成资料收集 9 份, 完成矿区矿山地质环境治理 1:1000 地形图测绘面积 0.634km², 完成 1:1000 专项环境地质地质灾害测量面积 0.634km², 完成 1:500 剖面测量 488.44m。

(2) 基本查明了勘查区内的矿山地质环境现状以及存在的矿山地质环境问题, 勘查区分为破坏边坡 1 处、裸露平台 1 处, 破坏面积 7328.66m²。

(3) 根据现状, 确定治理区面积为 7328.66m²。

2.2.7 勘查质量评述

勘查工作依据勘查目的任务的要求以及相关技术规范和标准, 按照现场实际情况, 突出工作部署、调查内容、工作重点、工作路线和技术方法等方面。地形测绘、地质测量等勘查工作, 严格遵守、执行国家和部门有关法规、勘查规范等标准和合同规定把好质量关。我院积极组织经验丰富的员工开展项目的调查、编写工作, 对勘查原始资料和成果报告进行审查, 保证勘查报告结论真实、准确, 满足工程设计需要。

（1）资料收集

本次资料收集全面，资料齐全，达到掌握了解区域地貌、地质、水文地质、构造背景等，为项目勘查工作提供了基础资料。

（2）地形测绘

地形图测绘主要包括地形测量。对测绘部门提供的测绘成果，项目组成员立即组织成员对测绘成果进行自检，自检率达 100%，对自检过程中发现的问题及时反馈测绘部门，要求及时改正。对改正后的测绘成果，项目组及时上报院总工办审核。通过总工办抽查审核通过，方才将测绘成果用于设计；院总工办抽查率到 60%。因此，测绘工作均达到工作要求，完成的工作质量达到勘查设计要求，原始记录资料齐全，质量与精度达到相关规范要求。

（3）地质测量

地质测量主要包括专项环境地质测量、专项地质灾害测量、专项水文地质测量三部分。测量工程结束后，项目组组织成员对测量结果统一进行野外复核，复核率达 100%，复核通过后，上报院总工办进行抽检，对 60%的测量成果进行抽检，抽检合格率 100%。地质测量工作达到规范要求，完成的工作量达到勘查要求，野外手图、原始记录簿、调查统计表等原始资料齐全，质量与精度达到相关规范要求。

（4）资料整理与报告编制工作

本次资料整理工作涉及到的计算评价内容，计算矿山开采无序堆放的边坡总方量，计算边坡破坏地形地貌景观、压占林地面积等；废渣引起地质灾害事件的规模、成因、威胁对象等；计算评价方法以实际调查测量为主。其计算方法正确，内容和精度符合相关规范要求。

我单位对项目进行了自检、抽检，自查比例 100%，抽检比例 90%，经过现场踏勘与资料审核，认为勘查工作完成了各项任务，报告质量达到了有关规范要求，预算合理，符合规定。编制完成的《勘查报告》及其附图、附件，文字章节完整、内容翔实可靠，图表编制规范、整洁美观，其工作内容和精度符合相关规范要求。

3 项目概况及地质环境条件

3.1 交通位置

勘查区位于河南省安阳市殷都区，行政区划隶属于殷都区都里乡。勘查区北距都里乡 3km，区内有简易公路通往都里乡接大白公路，连接安阳至林州的干线公路，西达林州市以至山西省，东至安阳市接京广铁路京珠高速公路，交通方便。详见交通位置图 3-1。

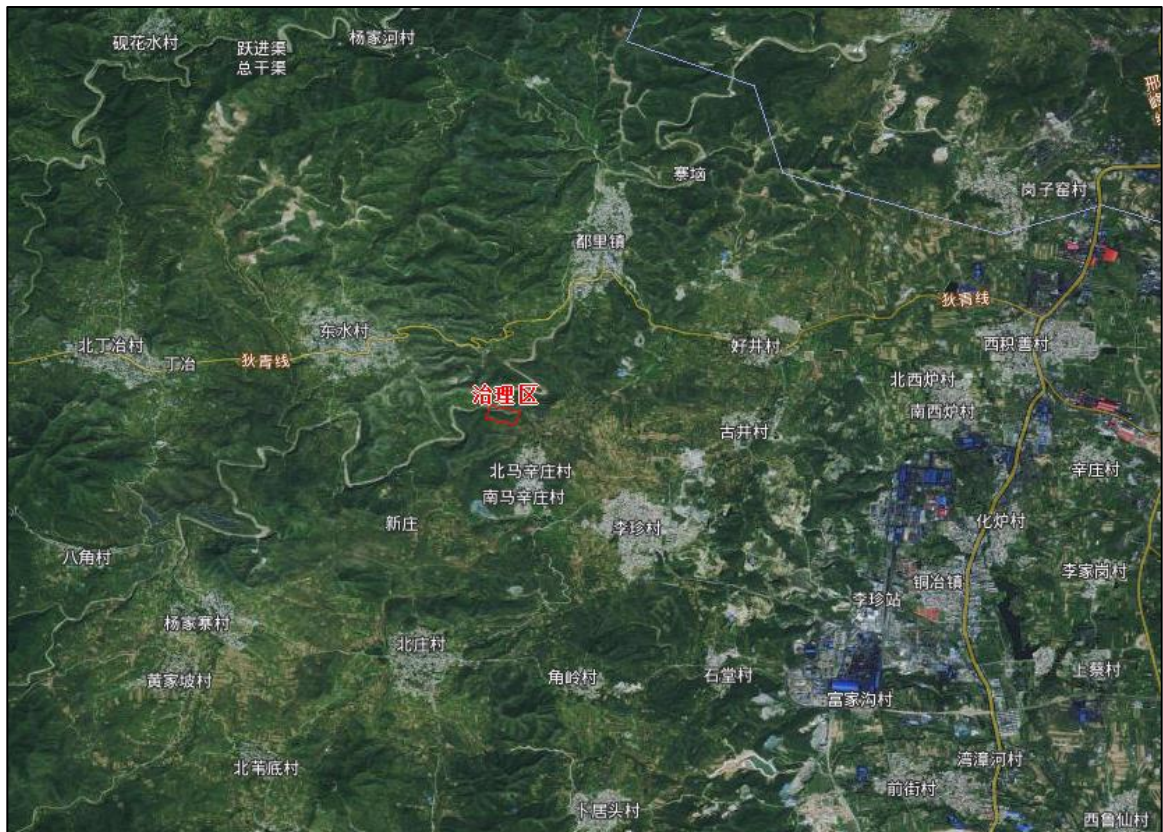


图 3-1 治理区交通位置图

3.2 工程概况及矿山基本情况

3.2.1 治理区范围确定

根据项目区内矿山采矿造成的边坡平台等分布特征以及紧邻矿区周边土地损毁程度、矿区地形地势等特点，对项目区内的矿山地质环境问题区进行整体治理。拟治理面积为 7328.66m²。

3.2.2 项目区历史开采情况

一、矿山开采历史及现状

2007年6月河南省有色金属地质矿产局第一地质大队对安阳县都里乡北马辛庄熔剂用灰岩矿进行了资源储量核实工作，编写《安阳县都里乡北马辛庄熔剂用灰岩矿资源储量报告》，估算黑色冶金熔剂用灰岩（111b）+（333）178.9万吨，保有172.9万吨。2007年7月14日，安阳市兴安矿业服务有限责任公司对《河南省安阳县都里乡北马辛庄熔剂用灰岩矿资源储量报告》的矿产资源储量通过评审，并报安阳市国土资源局备案，文号为“安国土资储备字（2007）12号”。

2007年12月，安钢集团冶金设计有限责任公司对该矿区进行了生产勘探工作，对矿区内熔剂用灰岩矿进行了综合评价，并于2007年12月提交了《安阳县都里乡北马辛庄熔剂用灰岩矿资源开发利用方案》。

根据安阳市国土资源局颁发的采矿证，安阳市科威冶金设备制造公司都里乡北马辛庄熔剂用灰岩矿许可证证号：C4105002010126130085946；有效期限：伍年零玖月，自2010年12月7日至2016年9月7日；采矿权面积：0.0356km²，开采标高为+300m~+255m。开采矿种：熔剂用石灰岩；开采规模：20.00万吨/年；开采方式：露天开采。矿区各拐点坐标见表3-1。

表 1-1 矿区范围拐点坐标表

2000 国家大地坐标系			1980 西安坐标系		
序号	X	Y	序号	X	Y
1	4013540.12	38500928.11	1	4013538.64	38500811.63
2	4013460.12	38501213.11	2	4013458.64	38501096.63
3	4013345.12	38501178.11	3	4013343.64	38501061.63
4	4013425.12	38500893.11	4	4013423.64	38500776.63

开采深度：由 300 米至 255 米标高

目前该矿山矿证已过期，矿山已关闭。根据安阳县人民政府关于印发安阳县石灰岩矿山整顿和联合重组工作方案的通知》（安县政〔2014〕44号）等文件要求，安阳市科威冶金设备制造公司都里乡北马辛庄熔剂用灰岩矿由安阳中联骨料有限公司负责治理。

二、相邻矿山分布

通过调查和访问，在该矿区的东部见有安阳中联英雄矿山，南部有安阳中联清峪红鑫矿山，经相关部门进行核查周边矿山已进行矿山地质环境恢复治理工程施工。

3.3 自然地理

3.3.1 气象与水文

1、气象

安阳县属大陆性半干旱型气候，夏季炎热，冬季寒冷干旱。据安阳气象站往年的气象资料统计：全年平均气温 13.3℃，极值-23.6—42.8℃。七月份最热，平均气温 26.9℃，元月份最冷，平均气温-1.8℃。年最大降雨量 809mm、最小降雨量 353mm，全年平均降雨量 606.1mm，主要集中在 6-8 月份，年平均蒸发量 1948mm，蒸发量远大于降水量，全年蒸发量是降雨量的 1~3 倍。最大冻土深度为 35cm，积雪厚度在 2~42cm，一般 13cm 左右。年平均日照明数 2146.5 小时，年平均气温 13.9℃，最高气温 40.8℃，最低气温-21.5℃，夏季平均气温 25.3℃，冬季平均气温-0.2℃，年平均有霜期 212 天。风向以北风及东北风为主，次为南风及西北风，最大风速为 22.4m/s。

2、水文

根据《河南省水系图》对水系流域的划分，安阳县属海河水系卫河支流。

安阳县属海河流域卫河水系，北有漳河，中有安阳河，南有汤河三条过境河流，其中漳河发源于山西省境内，流经冀豫两省边界，河北省观台水文站以上流域面积 17800km²，全长 108.4km，经安阳县西北部边界通过，在安阳县流域面积 193.2km²，长约 35km；安阳河发源于林州市清泉村，流域面积 1920km²，全长 162km，经安阳县中部自西向东贯穿全境至内黄县牛林入卫河，在安阳县流域面积 838.8km²，长 84km；汤河发源于鹤壁市，流域面积 1287km²，长 73.3km，经安阳县南部至内黄县元村入卫河，在安阳县境内长 10.15km，流域面积 363.4km²。

勘查区地表水系不发育，区内有季节性河流通过，平时干涸无水，仅雨季有短暂洪水通过，为地表水排泄的主要通道。

3.3.2 地形地貌

1、区域地貌

安阳市西依太行山，东接华北平原，地势西高东低，由海拔 1800m 米过渡为 56.7m。由中低山、丘陵岗地和平原地貌类型组成。

(1) 中低山区：分布于区域的西北部和南部，为太行山山脉的一部分，为侵蚀、剥蚀中-低山区。山体走向呈近南北向，出露地层主要为寒武、奥陶、石炭系灰岩和二

叠、石炭系砂岩、页岩、泥岩及煤层、煤线等。地形标高一般在 300~700m，相对高差 150~400m。由于构造运动及河流的下切作用强烈，常形成“V”形沟谷，谷底狭窄，谷深坡陡，一般坡角在 35°以上。

(2) 丘陵区：分布于区域的中部，在项目区西部及北部海拔高程 160~431.5m，组成岩性为灰岩、白云质灰岩、新近系砾岩、粘土岩及第四系堆积物。因经长期的侵蚀剥蚀，外貌大多形成低矮的残丘。区内冲沟较发育，多呈“U”字型。植被覆盖率较差。在项目区东部局部区域为第四系，组成岩性为第四系中、上更新统的粉质粘土、粉土、砂砾石层。

(3) 平原区：分布于区域的东部，出露地层主要为第四系，除少数孤山残丘之外，海拔高程均在 150m 以下，地势平坦，为华北平原的一部分。

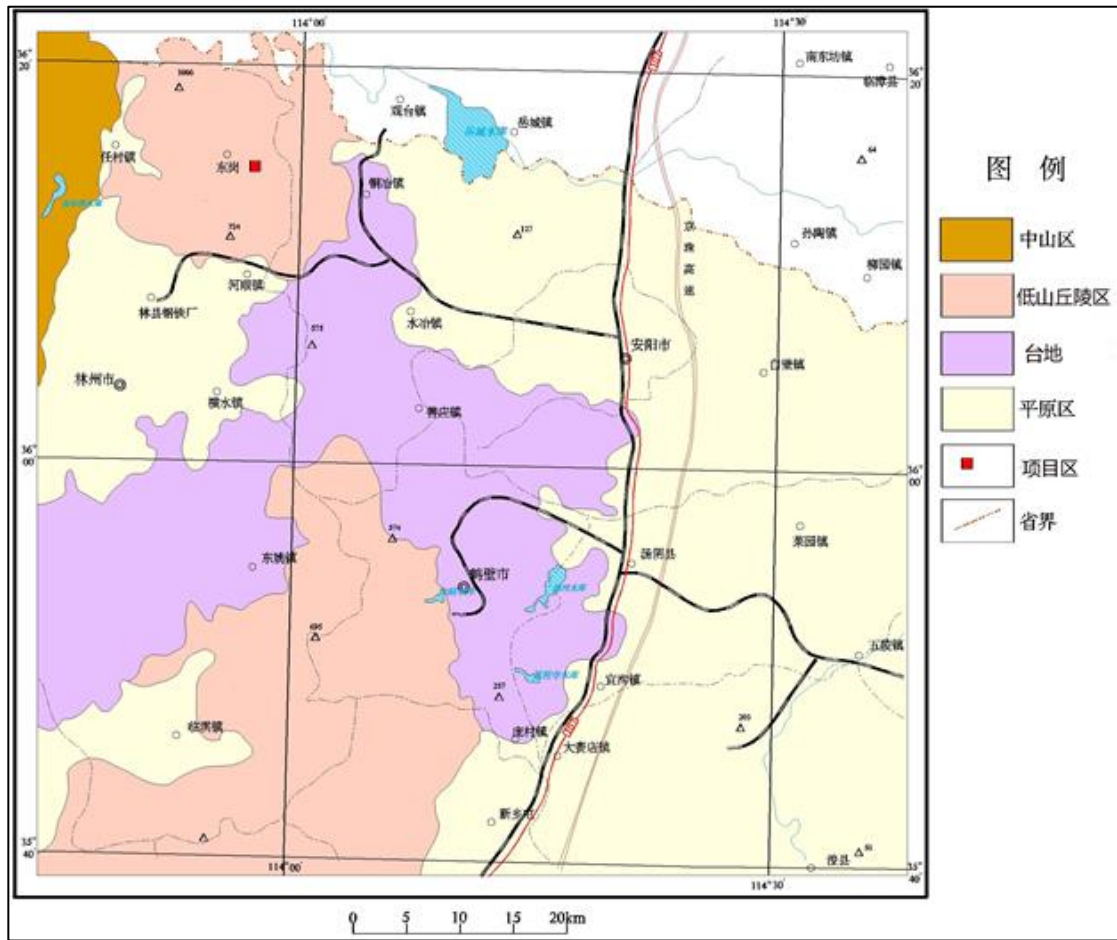


图 3-2 区域地形地貌图

2、项目区地貌

项目区位于太行山南麓，属丘陵地貌，区内总体地势北低南高，北部最低海拔标高+254.2m，南部最高海拔标高+276.9m，相对高差 22.7m。地形坡度变化较大，一般

为 15°~50°，部分地段近 60°。矿区北部由于前期露天开采灰岩，形成采矿边坡，坡高 3~22m，坡度 37~58°；受爆破开采影响，采矿边坡大多节理发育、岩体破碎，对原始地形地貌破坏严重。总之区内地貌单元类型单一，微地貌形态复杂。



照片 3-1 矿区地形地貌

3.3.3 土壤、植被

项目区范围内土壤类型为褐土，其中褐土主要为淋溶褐土亚类，褐土的自然植被以旱生森林、灌木、草本植物，疏林密灌。耕地土层厚度为 0.55~0.7m 左右。治理区南部 S221 东部、安阳中联水泥有限公司北部的清裕村有充足土源，距离治理区约 3km，土层厚度平均约 10m，面积约 60000m²，客土体积约 600000m³，可满足此次土源需求，土质适宜，酸性适中，土体构造较好，适种范围较广，但土壤抗蚀力弱，水土流失严重，易造成土壤干旱、瘠薄。本区土壤类型为褐土，土壤有机质含量 18.9g/kg，全氮含量 1.13g/kg，速效磷含量 23.6mg/kg，速效钾含量 122mg/kg，碱解氮 88mg/kg。

项目区处于大陆性半干旱气候区，气候和土壤特点决定了该区的地带性植被为落叶阔叶林分布区，该区的典型地带性土壤肥力、有机质含量均较低。项目区内岩石裸露，植被及覆盖物稀少，无水溪，南侧冲沟为季节性排水通道。但是由于人为活动的影响，原生植被已经发生了较大的变化，根据调查，自然植被以杂草居多，其次是旱生灌木、乔木树种较少。草本植物主要有白羊草、黄北草、狗尾草等，在项目区内村庄附近分布有乔木林群落，因此项目区植被可以划分为灌木群落、乔木群落、农作物群落、荒草群落 4 种类型。

1、灌木群落

分布于沟谷、道路两侧、沟谷底部，同时，在林地中乔木较稀疏的区域也多有分布，种类有五味子、山茱萸、连翘、侧柏等，但分布稀疏。

2、乔木群落

区域内连续分布，树种较多，如：板栗、核桃、榆树、漆树、杨树、柿子，长势较好，由于部分曾遭人为砍伐，平均树龄较短，小树树径多为 5-8cm，大树多为 10-40cm，树高在 2-5m 之间，差距较大。

3、农作物群落

区域耕地主要分布在村庄周围较平缓地带，多种植小麦、玉米、土豆等。但农田少，土层薄、土壤肥力较低、保墒能力弱，没有配套的农田水利设施，农作物产量整体较低，局部耕作条件好的农田作物产量相对较高。

4、荒草群落

区域多有分布，但以林下和道路两侧分布最多。主要是黄蒿、水蒿、铁杆蒿、榆木草、竹叶草、野菊花、野红花、车前草、白羊草、黄北草、狗尾草、羊胡子草、蒲公英等。



照片 3-2 矿区植被

3.4 矿山地质环境条件

3.4.1 矿山地层岩性

1、勘查区地层岩性

勘查区面积 0.634km²，大地构造位置处于中朝准地台中部，山西台隆和华北拗陷的过渡地带，太行山拱断束之东部与汤阴断陷结合部的西侧，即太行山东麓低山与丘

陵接壤地带，地势西高东低。本区地层分区属华北地层区其中的太行山小区。

区域地层有寒武系、奥陶系、新近系、第四系，局部有石炭系地层出露。区域内有燕山期中性火成侵入岩岩体分布，岩性主要为闪长岩、闪长玢岩、霞石正长岩。地层岩性由老至新分别描述如下：

(1) 寒武系 (Є)

寒武系上统主要岩性，上部为灰黑色燧石团块（条带）白云岩、白云岩，夹灰色泥质灰岩；中部为灰黄、浅灰黄色泥质白云岩、泥质条带白云岩、疙瘩状含白云质灰岩、竹叶状灰岩；下部为灰色、深灰色、灰黑色泥质白云岩、白云岩、鲕粒灰岩。寒武系中统为张夏组，主要岩性为灰黑色、深灰色鲕状灰岩，含藻鲕状灰岩、灰岩，夹少量花斑状白云质灰岩、泥质条带灰岩。在安阳西山区一带出露地表，岩溶发育，富含地下水。

(2) 奥陶系 (O)

地层时代主要为奥陶系中统马家沟组，上部为灰、浅灰、黑灰色白云质灰岩、白云岩和灰岩，夹少量花斑状白云质灰岩。下部为灰、深灰、灰黑色灰岩、白云质灰岩、夹角砾状灰岩、花斑状灰岩及少量灰黄色泥质白云岩、泥质灰岩。灰岩为厚层状，岩溶发育，富含地下水。据区域资料，推测厚度约为 500m。在安阳西山区一带出露地表。

(3) 石炭系 (C)

上部为浅灰、深灰色灰岩、灰色细粒砂岩，深灰色、黑色泥岩，夹煤层和煤线；下部褐红色铁质石英砂岩、粘土岩，灰白色、浅灰色页岩、铝土质页岩、细粒石英砂岩。在安阳西山区一带出露地表。本层沉积厚度在豫北一带较薄。

(4) 二叠系 (P)

以灰黄、灰绿或灰白色、紫红色石英砂岩、长石砂岩、砂质粘土岩、铝土质粘土岩、煤层等多旋回重复沉积的一套地层。砂岩一般性脆、受构造应力作用，裂隙较发育。在安阳西部山区一带出露地表。

(5) 新近系 (N)

在铜冶镇东部和东北部零星出露，岩性为灰绿、灰褐、紫红等杂色厚层粘土岩、灰黄色砂岩或含砾岩互层，夹薄层中粗砂、中细砂，属河流—湖泊相沉积。薄层中粗砂、中细砂，呈多层分布，单层厚度一般 5—15 m。

(6) 第四系 (Q)

第四系广泛分布，岩性主要为冲积、洪积的粉质粘土、粉土、卵砾石层。

2、岩浆岩

区域内岩浆活动主要为燕山期中酸性杂岩体侵入，岩性为闪长岩、闪长玢岩等。岩石新鲜面颜色为浅肉红色或带肉红色的浅灰色，半自形粒状结构。组成矿物中除斜长石（中长石）外，还有角闪石、石英、和钾长石。次生矿物见有：绢云母、斜蛭帘石和黑云母。

在勘查区范围内岩浆岩不发育，出露一条燕山期中性闪长玢岩脉，主要分布在矿区的中东部区域。

3、治理区地层岩性

治理区内地层比较简单，主要为中奥陶统马家沟组（O_{2m}）及第四系（Q），地层总体走向北东，倾向南东，倾角 15-35°不等。

中奥陶统马家沟组（O_{2m}）：上部为灰、灰褐色中厚层石灰岩，顶部具零星花斑，中部以白云质灰岩为主，其上、下部具有假角砾状构造。下部以含白云质灰岩为主，中夹白云质灰岩、石灰岩或角砾状灰岩。该段层厚约 110m。

第四系（Q）：分布于地形低凹处，主要为耕植土、粉质粘土、粉土夹碎石、坡积物等，厚 0~20m，分布在勘查区地势低处大部分地区。

3.4.2 地质构造与地震

根据河南省基岩地质构造体系图，勘查区区域地质构造单元位于一级构造单元中朝准地台的中部，二级构造单元山西台隆与华北拗陷的接合部，三级构造单元太行山拱断束与汤阴断陷的接触部位。

区域构造形迹以断裂为主。

勘查区内褶皱不明显，表现为一单斜构造。在矿区中西部有两条断层：一条为北北东向逆断层，长 500m，延入矿区内 140m，走向 20~35°，倾向北西，倾角 70°至近于直立；另外一条为北西逆断层，其东南端被上述北北东向断层截断，长约 150m，走向北西，倾向北东。在岩层中发育有节理裂隙，对矿体基本没有影响。

治理区内无构造带。

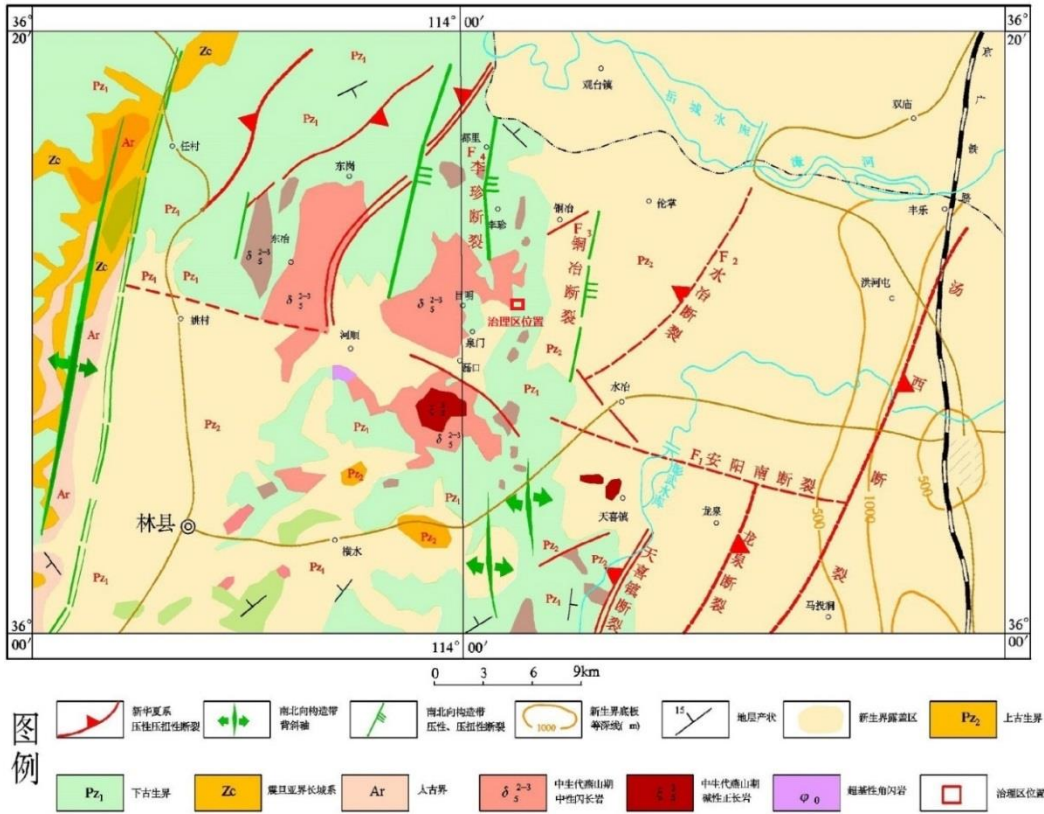


图 3-4 区域地质构造纲要图

(2) 地震

安阳主要受林州、汤西断裂带影响，该断裂带南北长达 300km 以上，最大宽度 20km。本区地震频繁，根据有关历史地震资料，自有史料记录至 2005 年 6 月间，安阳及周边发生多起三级以上地震，最大一次发生在 1830 年，震级为 7.5 级。地震主要受新华夏系及华夏系构造的控制。

根据国家质量技术监督局发布的《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，项目区地震动峰值加速度为 0.15g，地震动反应谱特征周期为 0.40s。按照 II 类场地地震动峰值加速度与地震烈度对照表，项目区对应的地震烈度为 VII 度。

参照《工程地质调查规范 1: 2.5 万~1:5 万》(DZ/T0097—1994) 第 11.1.4.1 规定，项目区及附近地区区域地壳属较稳定型。详见下图。

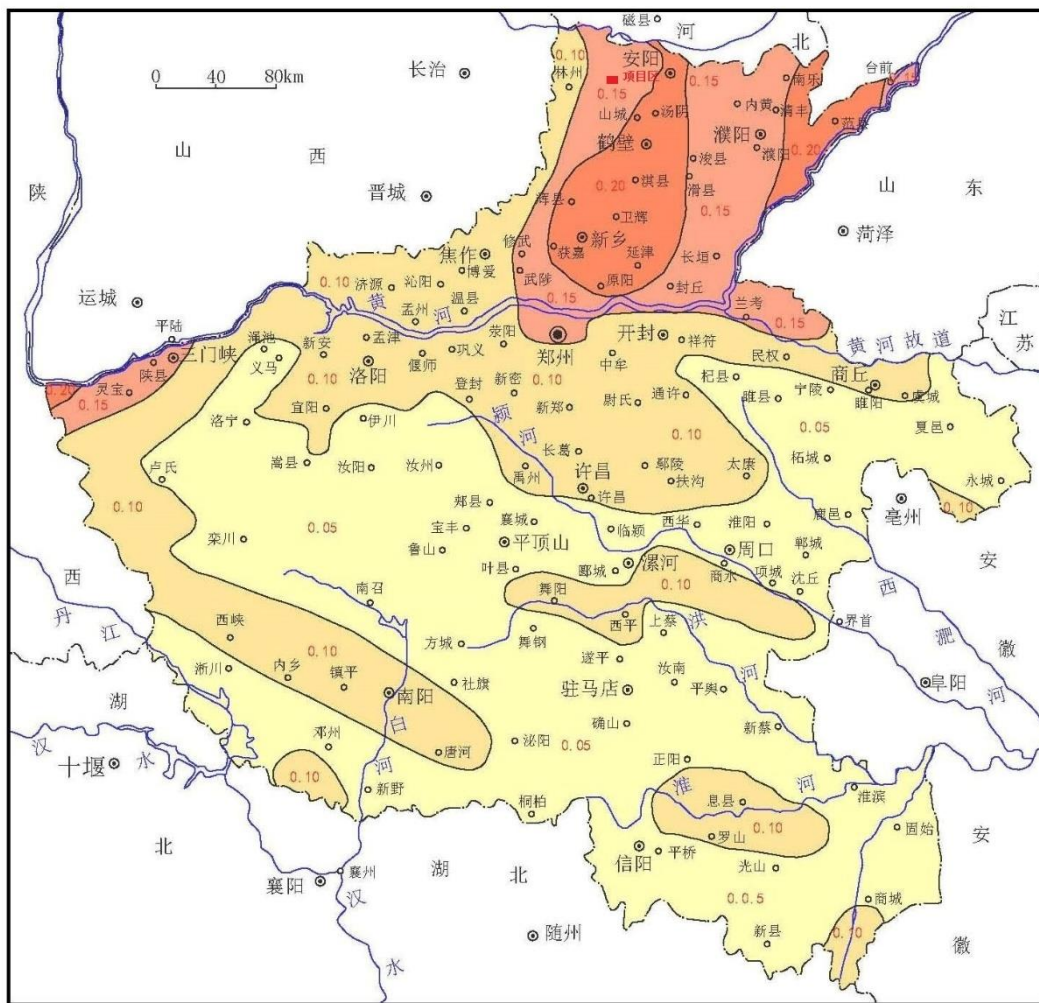


图 3-5 区域地震动峰值区划图

3.4.3 水文地质条件

1、区域水文地质条件

本区位于太行山隆起地带和华北平原沉降带之间的过渡地段，总的地势西高东低，地形高差 400 余米，在区域上按地下水的含水介质及其空隙性质，可将含水层组划分为：新生界松散岩类孔隙含水岩组、二叠系碎屑岩类裂隙含水岩组，石炭系及奥陶系、寒武系碳酸盐类岩溶裂隙含水岩组。

松散层孔隙地下水主要接受大气降水及其地表水补给，水量、水位随季节变化而变化，总体流向为自西北流向东南，含水层一般沿河谷及洼地分布，富水性强。二叠系裂隙承压水补给条件差，富水性弱。深层岩溶裂隙水主要来自太行山区的侧向迳流补给，其含水层埋藏深，水压高，富水性强而不均。

区域地下水的补给、迳流、排泄规律，主要受构造和含水层岩性组合所控制，西

部太行山区寒武～奥陶系灰岩大面积裸露，其岩溶裂隙发育，有利于大气降水及地表水补给，从而构成地下水相对补给区，地下水汇集于山前地带，由于受山前大断层及岩浆侵入体的阻滞作用分流南北，一部分以泉水的形式溢于地表（如小南海泉、珍珠泉群），一部分经煤田继续向深部运移。

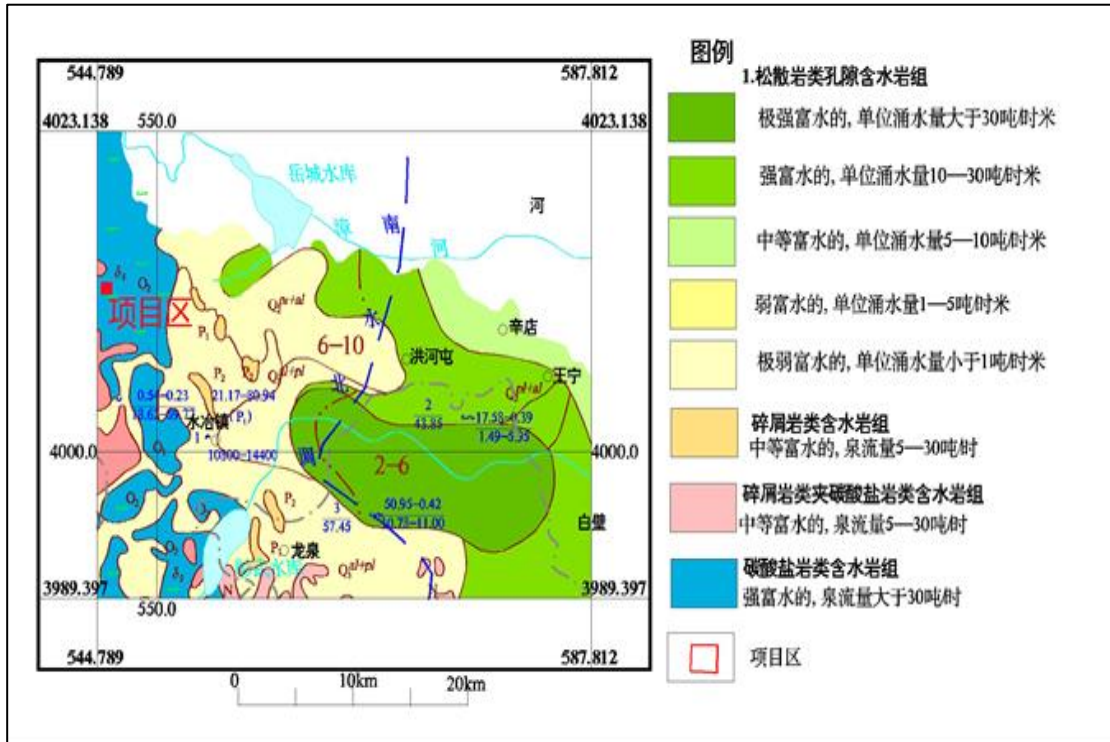


图 3-6 区域水文地质图

2、地下水开采与补给、径流、排泄条件

勘查区地形、地貌、构造、含水层和隔水层岩性、分布等因素决定了大气降水的垂向渗入，是地下水唯一的补给来源，与区外水体无水力联系。径流方向与地势形态相吻合，总的运移向为自西向东、自北向南，运移通道为灰岩岩溶裂隙、基岩风化裂隙；地下水在运移过程中遇阻水构造或隔水层时，其运移方向会发生偏移。地下水排泄方式以人工开采、矿山排水为主。

综上所述，勘查区附近无地表水体存在，矿体最低开采标高位于当地最低侵蚀基准面以上，远高于地下潜水水位标高，大气降水是未来露天采场汇水的主要补给来源。

治理区地形有利于大气降水及地表汇水的自然排泄，基本上无需采取其他排水措施。水文地质条件属简单类型。

3.4.4 工程地质条件

1、勘查区工程地质条件

根据原矿山生产勘探报告，该区矿体岩石力学强度高，稳固性好，抗压强度平均为 60 Mpa，属中硬岩石，力学强度高，稳定性好。

治理区矿体及其顶底板岩层属中硬岩石，风化作用弱，稳固性强，地质构造较简单，岩溶不发育，边坡稳定性较好。因此一般不会发生工程地质问题，工程地质条件属简单型。

3.4.5 矿山及周边人类工程活动

本项目勘查区及周边其他人类工程活动主要为矿山开采、农业耕种等。

1、采矿活动：勘查区周边早期采矿业十分发达，主要采掘建筑石料用灰岩和熔剂用灰岩。经过前期多年露天开采和后期当地居民乱采乱挖，造成了严重的地质环境问题，严重阻碍了该区生态建设的可持续发展。目前，该区域已禁止开采活动。

2、民用建设：治理区周边分布有卜居头村、清峪村、石堂村等几个自然村，以及较多的民用建筑用地。

3、交通工程：近来随着安阳市的发展，治理区附近有交通道路，方便出行。

4、农业耕种：农业耕种以旱作农业为主，项目南部有部分梯田耕种，主要以小米为主。

5、治理区南部为旱地，面积 0.05hm²。

6、治理区周边植被覆盖性广，生态环境较好。

4 矿山地质环境调查

矿山地质环境调查范围包括矿区范围、矿业活动影响范围、可能影响矿业活动的不良地质因素存在的范围，以及土地资源破坏的范围。本次矿山地质环境调查范围，根据开发利用方案，前期资料收集及现场踏勘结果，确定矿山地质环境调查范围为矿区内及其矿区周边采矿影响范围，包括矿区露天采场、工业广场、矿山道路等。

在收集矿产资源开发利用方案、矿山设计、开采资料、自然地理、矿山地质、水文地质、工程地质、环境地质、人类工程活动、不良地质现象、土地利用现状图和勘查区土壤、农业、经济概况等资料的基础上，对矿山开采现状、地质灾害、地形地貌、土地利用现状、自然及人文景观等进行调查。调查内容主要包括可能发生崩塌、滑坡和泥石流灾害，地面附着物及工程设施，露天采场、矿山道路及其它占地情况，崩塌、滑坡、泥石流灾害对土地破坏情况，地形地貌、土壤、水文、水资源、生物多样性和地表动植物组成，矿区内林地、道路等土地利用情况等。

4.1 资料收集

1、资料收集要求

矿产资源勘查、开发情况；矿产资源规划资料；地质环境保护规划；地质灾害防治规划；以往矿山地质环境治理资料；土地开发利用现状、植被分布、水土保持、土地复垦、环境保护、交通道路规划等。达到基本了解区域自然地理和环境地质条件及规划等，为项目勘查工作提供了基础资料。已有资料全面收集，系统整理，综合编制后，成为本次勘查工作基础。资料收集的主要内容：

(1) 收集勘查区地质矿产、水文地质、工程地质、环境地质、地质灾害及矿山开采现状等相关资料。着重收集当地自然地理、气象、水文、地质环境、社会经济发展等；

工作区地质灾害形成的地质环境条件及主要诱发因素。包括气象、水文、地形地貌、地层岩性，地质构造、地震、岩土体工程地质、水文地质、地质环境和人类工程活动等；

(2) 工作区地质灾害灾情和防治现状。包括历史上所发生的各类地质灾害的时间、类型、规模、灾情和地质灾害调查、勘查、监测、治理及抢险、救灾等工作的资料；

(3) 与地质灾害有关的社会、经济资料。包括：人口与经济的现状、发展等基本数据，城镇、水利水电、交通，矿山等工农业建设工程分布状况和建设规划；各类自

然、人文资源及其开发状况与规划等；

(4) 收集各级政府和有关部门制定的地质灾害防治法规规划和群测群防体系等减灾防灾资料；

(5) 地方政府有关部门对地质灾害防治的具体要求。

(6) 矿产资源及其开发状况资料。

2、本项目收集的资料情况

详见表 4-1。

表 4-1 主要收集资料一览表

类型	成果名称	编制单位	工作时间
地质灾害调查	安阳市安阳县地质灾害防治规划（2010-2020年）	安阳县人民政府	2009.10
	安阳市安阳县矿山地质环境保护与治理规划（2010-2020年）	安阳县人民政府	2009.10
	河南省安阳市 1:5 万矿山地质环境调查评价成果报告	河南有色岩土工程有限公司	2017.12
	安阳市矿山地质环境恢复和综合治理规划（2017~2025年）	安阳市人民政府	2018.05
	安阳市“三地一矿”综合改革 2018 年行动计划暨重点工作安排	安阳市人民政府	2017.12
水文地质	安阳市水文地质图集	河南省地质局水文地质工程地质队	
矿山环境保护与勘查恢复方案	殷都区许家沟乡应阳永升石料厂建筑石料用灰岩矿矿山地质环境保护与恢复治理方案	河南省水文地质工程地质勘察院	2013.10
	河南省殷都区安-姚公路中段沿线矿山地质环境治理工程勘查、设计	河南省地质矿产勘查开发局第一地质环境调查院	2015.07
	殷都区西部九华山—王家窑矿区裸露山体整治方案	安阳市殷都区人民政府	2018.05
	殷都区鸿兴建材有限公司建筑石料用灰岩矿矿山地质环境保护与治理恢复方案	河南省水文地质工程地质勘察院	2011.02

4.2 工程测绘

4.2.1 控制测量

1、平面控制测量

本项目进行了 1:1000 地形图测量 634111.49m²，在测区内新设 4 个 GPS 控制点，制作 GPS 标志点 4 个，联测已知点。平面坐标 2000 国家大地坐标系，按统一的高斯正形投影 3°带，高程系统采用 1985 年国家高程基准。

2、高程控制测量

- 1) 首级高程控制(E 级 GPS 静态测量)
- 2) 首级 GPS 网点采用 GPS 静态测量方式，与平面观测同步进行。
- 3) GPS 观测基站设定完成后以另外已知点作检查，合格后进行各 GPS 点的观测。
- 4) 采用全站仪进行支点及各放站点的观测。
- 5) GPS 点均采用全站仪进行坐标及高程检查。

4.2.2 地形测量

(1) 基本要求

地形测量和成图以《1: 1000 地形图图式》为标准，坐标系统采用 2000 国家大地坐标系，高程采用 1985 国家高程基准，中央子午线 114°，投影带 3°带。

整个勘查区数据采用无人机航测，对于重要工程点、采坑边界、边坡陡坎利用河南 CORS 站信号采用南方测绘公司 S86T 网络型 RTK 施测，采用全解析数字化测图法。地物、地貌，地形图编辑采用 CASS7.0 成图软件，图形数据最终形成 dwg 文件格式。

(2) 地形测图

- 1、采用现场绘制草图，内业编辑的方法进行。
- 2、草图标注所测点的测站及定向点编号，严格与数据采集记录中测点编号一致。
- 3、草图上各要素之间的相关位置、需注记的各种名称、地物属性等必须标注清楚、正确。
- 4、采集的数据应进行检查，删除错误数据，及时补测错漏数据。
- 5、数据文件应及时存盘，并作备份。
- 6、将数据采集所生成的数据文件进行处理，生成绘图信息数据文件。
- 7、将数据处理的成果转换成图形文件，所绘制的图形应符合《图式》符号的要求。

(3) 地形图精度要求

- 1、测站点相对于邻近图根点的点位中误差，不得大于图上 0.2mm；高程中误差不得大于 1/5 基本等高距。
- 2、地物点相对于邻近图根点的点位中误差不大于图上 0.5mm，邻近地物点间距中

误差不大于图上 $\pm 0.4\text{mm}$ 。

(4) 地形图的内容及取舍

1、各等级控制点，按《工程测量规范》和《图式》规定符号表示。

2、房屋外框线通常由底层的外墙体确定，有柱者以柱外角为准测绘，房屋综合表示。各类建筑物及主要附属设施原则上按实地轮廓准确表示，当房屋轮廓凸凹小于 0.4m ，简单房屋小于 0.5m 时也可直接连线，但必须确切反映房屋排列特征。

3、测区内的公路、乡村路、小路、内部道路以相应符号表示。不同路面的分界线用点线分隔。有名称的注记名称。公路路面中间应测注高程。乡村路取其平均宽度测绘，小路只表示固定的，地块中临时小路不表示。

4、地貌土质按《工程测量规范》的规定表示。居民区内不绘等高线，各种天然形成和人工修筑的坡、坎按陡坎表示；坡、坎只表示比高在 0.5m 以上的。加固的坡、坎以加固符号表示。独立山体标准文字。

本次航空摄影测量，使用航空摄影仪为采用电动飞梭无人机，相机为索尼 A7R，单张相片像幅 $7360*4912$ 像素，像素大小： $4.87\mu\text{m}$ ，使用 35mm 定焦镜头。地面分辨率优于 0.1m 。航摄成图比例尺为 $1:1000$ ，内业数据处理采用南方 CASS7.1 处理软件进行，输出成果为地形图数字化系统生成的所有文件和 AutoCAD 下公共交换数据文件 (.dwg)。

主要技术参数如下：

1、采用 2000 国家大地坐标系，测图比例尺 $1:1000$ ，等高距为 1m 。

2、采用无人机对勘查区进行数据采集，通过计算机重构勘查区三维数据模型。

3、内业采用数字化绘制地形图。

作业包括外业数据采集、点云数据配准、地物提取与绘制、等高线生成等步骤，成图等高距为 1m 。

4.2.3 剖面测量

为查明勘查区内矿山地质环境问题的形成历史、分布规模、特征、类型、危害程度、形成条件、影响因素、发育特征及活动规律等，碴堆物源分布范围、特征和数量、可转换形成地质灾害的方式和条件及区内地质灾害隐患点，为施工图设计提供依据，开展专项地质剖面测量工作。本次地质剖面测量采用全面查勘法，通过对地层岩性点、地貌点、地质构造点、裂隙统计点、水文地质点、地质灾害点、废碴堆积等点的调查，

利用手持 GPS、罗盘、测距仪、相机、皮（钢卷）尺、地质锤等工具，在手图上进行点绘，并在实地详细记录与勾绘地质草图，描述各点具体特征、范围、形成原因、发展趋势、影响因素等。

（1）外业数据采集

1、每剖面两 endpoint、剖控点作标记，每一条剖面有 2-4 个标记点。

2、实测剖面采用全站仪和 GPS RTK 施测，剖控点（含两 endpoint）间距小于 1000m，当使用全站仪施测时剖面点至测站点最大距离小于 800m；使用 RTK 方法施测时，流动站距离基站距离不超过 3km。

3、主要剖面线基本沿灾害点主滑方向或者垂直地层走向，地形线测量采用全站仪和 GPS RTK 施测，测定距离 2~4m，地形变化大的位置加密测点；剖面分层精度在图面上达 1mm 的厚度均表示出来，剖面测制质量满足要求。

（2）内业编辑

1、剖面比例尺 1: 500，剖面测量的计算取位，平距取 0.1m，高程 0.01m。

2、做剖面图时，剖面方向一般按从左至右或从下到上为原则。

3、剖面图注明名称、编号、剖面比例尺、剖面实测方位等。

本次勘查共完成 1:500 比例尺工程地质剖面测量 488.44m。

表 4-2 勘查区控制剖面汇总表

剖面编号	长度 (m)	剖面编号	长度 (m)
1-1'	132.67	2-2'	184.85
3-3'	170.92		

4.3 专项地质测量

本次地质环境调查采用路线穿越法辅以追踪法，以 1:1000 地形图为底图，调查点采用 GPS 定位，矿山地质环境重点调查分布、规模、形态特征、可视范围及可视程度等。调查植被分布范围、特征和种类等；土地损毁调查重点为土地类型、面积等。

本次地质环境调查查明了矿山地质环境问题及特征，为进一步开展其他勘查工作提供了可靠的依据。调查工作满足规范要求，达到调查目的。

4.3.1 地质调查

1、地层岩性、地质构造调查

重点调查基岩地层时代、岩性、结构、裂隙发育特征及构造裂隙、岩性接触界面、

软弱夹层等各结构面的组合特征。第四系重点调查地层时代、成因类型、岩性、结构等。

2、岩土体工程地质调查

调查土体工程地质性质等影响工程地质性质的因素。

3、水文地质调查

对重要的地质体、接触带、断层带、含水层、岩溶发育带、沟谷和地下水露头、进行调查记录。对于人工露头，记录井的口径、井管结构和抽水设备等，访问历年或逐月开采量。

4.3.2 地质环境调查

重点调查矿山地质环境问题分布、规模、形态特征、可视范围及可视程度等。调查植被分布范围、特征和种类等；土地损毁调查重点为土地类型、面积等。

本次地质环境调查查明了矿山地质环境问题及特征，为进一步开展其他勘查工作提供了可靠的依据。调查线路长 1.15km，调查面积 0.634km²，调查工作满足规范要求，达到调查目的。

4.3.3 地质灾害调查

调查主要内容包括崩塌（危岩体）、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝、地面沉降等。勘查区主要发育地质灾害灾种为崩塌、滑坡、地面塌陷、地裂缝等。

1、潜在崩塌（危岩体）：

调查其位置、形态、分布高程、规模；地质构造、地层岩性、岩土体结构类型。岩土体结构应初步查明软弱（夹）层、断层、裂缝、临空面、崩滑带以及它们对危岩体的控制和影响。

危岩体发育变形史，成因的动力因素。可能的变形破坏、运移、堆积特征及成灾情况（重点是软弱夹层的分布及特征）及含水情况；

可能引起的灾害类型和规模，确定其成灾范围，进行灾害的分析与预测。

调查斜坡变形活动特征和诱发动力环境因素，了解斜坡危害或成灾情况。

野外调查记录按照调查表填写，用野外调查记录本作沿途观察记录，并附示意性图件（平面图、剖面图、素描图等）和影像资料等。对于调查的地质灾害点及地质灾害隐患点，填写相应灾种的野外调查表。调查工作满足规范要求，达到调查目的。

2、不稳定斜坡

调查斜坡区地质环境基本特征：斜坡所处的地貌部位、斜坡形态、地表水的汇聚及植被情况、易滑地层、褶皱、断裂、裂隙特征、斜坡的破裂运动特征、地下水的补给、径流、排泄条件；

调查斜坡体特征：滑体形态及规模、斜坡体边界特征、斜坡体的平面、剖面形状、后缘斜坡壁的位置，产状、高度及其壁面上擦痕方向；斜坡两侧界线的位置与性状；前缘出露位置、形态、临空面特征及剪出情况；以及露头上斜坡床的性状特征等；

研究斜坡体内部特征：物质成分、物理力学性质及含水、隔水情况。根据边界、表面特征与活动情况以及山地工程揭露，取得有无贯通的滑动面及其层数、位置、埋深以及与其它结构面的关系；

调查斜坡变形活动特征和诱动力环境因素，了解斜坡危害或成灾情况。

野外调查记录按照调查表填写，用野外调查记录本作沿途观察记录，并附示意性图件(平面图、剖面图、素描图等)和影像资料等。对于调查的地质灾害点及地质灾害隐患点，填写相应灾种的野外调查表。调查工作满足规范要求，达到调查目的。

4.3.4 生态环境调查

勘查区生态环境调查：勘查区整体地质环境较好，植被覆盖面较广。

治理区受历史采矿活动影响，产生的采坑和裸露的基岩边坡、平台，基本无植被覆盖，基岩裸露，青山挂白，水土流失一般，遇连续干旱天气，扬尘污染较大。

4.3.5 生物物种调查

根据治理区周边原始山坡上的植被调查，以及近年来生态修复过程中选用的优势物种，结合植物生长习性，考虑当地居民意向，侧柏、五角枫、碧桃、油松、常春藤、连翘等植被种类作为本次矿山地质环境治理工作中的物种类型。根据调查，勘查区周边有多处小规模苗圃场，可以提供本项目所需苗木。

1、侧柏：柏科刺柏属常绿乔木，喜光，但有一定耐阴性。喜温暖湿润气候，亦耐多湿，耐旱，不耐涝，较耐寒，能耐-25℃低温。喜排水良好而湿润的深厚土壤，但对土壤要求不严，无论酸性土，中性土或碱性土上均能生长，在土壤瘠薄处和干燥的山岩石路旁亦可见有生长。易繁殖，易栽培，常年翠绿，树冠较大，有较好的视觉效果。

2、五角枫：属的落叶乔木。高可达 20 米。树皮粗糙，冬芽近于球形，鳞片卵形，外侧无毛，边缘具纤毛。稍耐阴，深根性，喜湿润肥沃土壤，在酸性、中性、石炭岩上均可生长。萌染性强。是北方重要秋天观叶树种，叶形秀丽，嫩叶红色，入秋又变

成橙黄或红色，可做园林绿化庭院树、行道树和风景林树种。

3、红叶碧桃：属于落叶小乔木植物，叶片红色，是很好的观赏树种喜光，耐旱，耐寒，喜肥沃而排水良好之土壤，不耐水湿。红叶碧桃生长速度快，花色鲜艳美丽，绿化效果突出，具有极高的观赏价值。在园林绿化中可用于山坡、水畔、石旁、墙际、庭院，栽植当年既有特别好的效果体现。

4、常春藤：多年生常绿攀援灌木，叶形美丽，四季常青，在立体绿化中发挥着举足轻重的作用。它不仅可达到绿化、美化效果，同时也发挥着增氧、降温、减尘、减少噪音等作用，是藤本类绿化植物中用得最多的材料之一。

5、连翘：连翘早春先叶开花，花开香气淡艳，满枝金黄，艳丽可爱，是早春优良观花灌木，株高可达 3 米，属落叶灌木。生长于山坡灌丛、林下或草丛中，或山谷、山沟疏林中，。连翘喜光，有一定程度的耐阴性；喜温暖、湿润气候，也很耐寒；耐干旱瘠薄，怕涝；不择土壤，在中性、微酸或碱性土壤均能正常生长，具有发力强、发丛快，生命力和适应性强等特点。

6、地锦：别名爬山虎，葡萄科爬山虎属；落叶藤本，分枝多，卷须短，具气生根；叶互生、广卵形，3 裂，先端为粗锯齿状分裂，宽 10—20 厘米；色浴黄绿色，聚伞花序，6—7 月开花，果实形，9 月成熟，蓝黑色。适应性强，既喜阳光，也能耐荫，对土质要求不严，肥瘠、酸碱均能生长。攀缘附于岩石或墙壁上，则可增添无限生机。用扦插、压条和播种繁殖，枝繁叶茂，炎夏苍翠欲滴，覆满墙壁。

4.4 天然建材

治理工程将用到水、块石石、水泥、土料、苗木等。

1、水

勘查区缺乏灌溉水源，周边无机井，为满足林草地养护需要，需要人工拉水养护，平均运输距离约 1km。

2、块石

挡土保水岸墙采用干砌或浆砌片石、块石，勘查区及周边石料供应能满足治理工程需求，且各项性能指标均能满足设计参数要求。

3、水泥、砂料

所用水泥、砂料可在当地建材市场购买。采购水泥时应验证出厂水泥的产品质量合格证、水泥质量检验报告单等，质量应符合相关规范要求。

4、土料

治理区覆土所需土源需从外购入，治理区南部 S221 东部、安阳中联水泥有限公司北部的清裕村有充足土源，距离治理区约 3km，土层厚度平均约 10m，面积约 60000m²，客土体积约 600000m³，土壤有机质含量、客土体积等均可满足此次土源需求。

5、苗木货源调查

据调查，都里乡周边有规模较小的苗圃场，可以提供本项目所需的苗木。

4.5 施工条件调查

1、施工环境

交通：勘查区北部有现有东西向道路相通，交通十分便利。

施工场地：勘查区施工场地均遗留有较大的采矿平台，施工便利。

施工用水电：勘查区东南部约 600m 处有村庄，可直接接用。

2、施工材料

石料：可利用本项目弃采石场勘查时清理的废石。

水泥：可由安阳中联骨料有限公司自行配备。

油料：勘查区附近有加油站。

沥青：勘查区东南部约 8km 为利源煤焦集团，可采购沥青。

树苗：都里乡周边有规模较小的苗圃场，可以提供本项目所需的苗木。

4.6 土地适宜性评价

新增耕地、林地适宜性评价是合理确定治理区土地利用结构和用地空间布局的基础。治理区土地适宜性定量评价参照联合国粮农组织《土地评价纲要》的思路和体系进行。

治理区原为露天采场，岩体完整，风化程度低，治理后原有旱地保持不动，其他破坏地貌恢复为林地，治理后新增林地面积 0.42hm²。

4.6.1 评价因子选择

结合治理区实际情况及规划要求，在征询当地土地、农业、水利等有关专业技术人员意见的基础上，选择如下因子作为项目区土地适宜性评价的评价因子：地形坡度、灌溉条件、排水条件、土层厚度、土壤 PH 值、土壤质地、土壤有机质、对外交通条件。

4.6.2 评价因子权重

根据治理区自然条件和作物耕作制度，确定各评价因子的权重如下表所示：

表 4-3 土地适宜性评价因子权重表

参评因子	地形坡度	灌溉条件	排水条件	土壤PH值	土层厚度	土壤有机质	土壤质地	交通条件
权重赋值	0.12	0.15	0.15	0.11	0.12	0.11	0.11	0.13

依据林地的参评标准，对各评价因子进行分级，将适宜程度分为适宜、较适宜、中度适宜、临界适宜和不适宜 5 个等级。单个评价因子适宜程度分级情况如下表所示：

表 4-4 土地适宜性评价参评因子标准表

适宜程度及赋值	适宜	较适宜	中等适宜	临界适宜	不适宜
	100	80	60	40	20
地形坡度 (°)	<5	5-10	10-15	15-20	≥20
灌溉条件	有保证	基本保证	尚能保证	较困难	无水源
排水条件	良好、无渍涝	良好、偶渍	中等、偶渍	不良、常渍	极差、重涝
土壤 PH 值	6.5-7.0	6.0-6.5 或 7.0-7.5	5.5-6.0 或 7.5-8.0	5.0-5.5 或 8.0-8.5	>8.5 或 <5.0
土层厚度 (cm)	>90	70-90	50-70	30-50	<30
土壤有机质 (%)	>2.0	1.5-2.0	1.0-1.5	0.6-1.0	<0.6
土壤质地	中壤、重壤	轻壤、轻粘土	砂壤、粉砂壤	砂土、砂壤	砂土、重粘土
交通条件	优越	较好	一般	差	很差

4.6.3 适宜性评价

1、评价方法

本项目区土地适宜性评价采用多因素权重评定各评价单元的适宜性等级，其公式为：

$$S_i = \sum_{j=1}^m P_j \cdot W_j$$

式中：S_i——评价单元适宜性分值，i=1, 2, ..., n, n 为评价单元的个数；

P_j——第 i 个评价单元第 j 个评价因子的得分值，j=1, 2, ..., m, m 为评价因子的个数；

W_j——第 i 个评价单元第 j 个评价因子的权重。

2、评价标准

根据土地适宜性评价因子最大值为 100、最小值为 20 的分级情况，土地适宜性等级按如下标准划分：

表 4-5 评价单元土地适宜性等级划分标准表

单元分值	$S_i \leq 40$	$40 < S_i \leq 60$	$60 < S_i \leq 80$	$S_i > 80$
适宜性等级	不适宜	临界适宜	较适宜	适宜

3、评价结果

经计算，各评价单元的土地适宜性分值如下：

表 4-6 评价单元土地性质表

评价因子	地形 坡度	灌溉 条件	排水 条件	土壤 PH 值	土层 厚度	土壤 有机质	土壤 质地	交通 条件	土地适宜 性分值
适宜赋值	80	100	60	100	80	80	60	60	—
评价结果	9.6	15	9	11	9.6	8.8	6.6	7.8	77.4

根据上述评价方法和标准，可得项目区内土地适宜性分值为 77.4，土地适宜性程度为较适宜。

5 主要矿山地质环境问题

项目区地质环境问题以水土流失、矿山环境问题为主，主要是矿山开采造成的山体破损、基岩裸露、植被破坏等地貌景观破坏及水土流失，次生问题是地质灾害、水源涵养性降低、保水性差、大气污染等。



照片 5-1 勘查区地质环境现状



照片 5-2 勘查区地质环境现状

5.1 地质灾害

经现场勘查，项目区矿山地质灾害主要为不稳定斜坡。主要岩性以灰岩为主，坡面岩体较破碎，裂隙发育，局部掉块现象严重，稳定性较差，存在崩塌地质灾害隐患，对矿山施工人员以及周边群众存在威胁。



照片 5-3 不稳定斜坡

5.2 含水层破坏

该矿山采用露天开采，其水文地质条件简单，由于矿体位于当地侵蚀基准面之上，矿床开采未对地下水破坏，同时也未造成岩溶坍塌和地面沉降、地表水污染等环境地质问题。矿山开采对矿区及周围生产生活供水影响小；矿山开采对植被的破坏不利于水源的涵养及水土保持，会对项目区的含水层补给产生影响，但对水质基本没有影响。

5.3 地形地貌景观破坏

项目区山体、地表岩石裸露，植被稀少，原生的地形地貌破坏严重。根据现场调查，造成地形地貌景观破坏的主要是露天开采形成的边坡和开采形成的平台。根据调查统计结果，项目区有 1 处边坡、1 处采矿平台，面积共 7328.66m^2 ，其中边坡破坏面

积 2885.01m²，平台破坏面积 4443.65m²。

1、边坡

边坡 BP: 沿勘查区北部矿区边界分布，呈带状，面积 2885.01m²，高度 3~22m，延伸长度约 187m，坡面北偏东倾向，坡度 37°~58°，边坡底部堆积物主要为块径 0.1~0.5m 灰岩。具体特征见表 3-2。

表 5-1 边坡特征统计表

编号	形态	面积 m ²	高度 m	延伸长度 m	坡度°
BP	带状	2885.01	3-22	187	37-58



照片 5-4 边坡 BP

2、采矿平台

平台 PT: 位于勘查区北部，呈不规则状分布，长约 107m，宽约 41m，面积 4443.65m²，平台整体较为平坦，标高+253.3m~+255.2m，平台表面裸露，边沿部位分布碎石渣，有简易道路与勘查区外相连。

表 5-2 平台特征统计表

编号	形态	面积 m ²	长 m	宽 m	标高
PT	不规则状	4443.65	107	41	+253.3m~+255.2m



照片 5-5 平台 PT

5.4 水土流失

自然因素和人为因素是造成治理区水土流失的主要原因，自然因素有地形地貌、地面组成物质、植被及降雨等。治理区由于废石堆放及地表扰动，局部地表植被遭到破坏，遇到暴雨易造成水土流失。项目区矿山开采形成大小不一、形状不尽相同、剥离岩体高度不等的露天采场，破坏区面积大且视觉效果极差，采矿活动造成矿山表土剥离和大面积的植被损毁。破坏区内大面积基岩裸露，不具备植被生长的基本水土条件。弃渣掩埋了原始地表，加上结构松散，水土保持性弱，大型乔木类植被难以生长，地表多以灌木为主。采场内最低平台标高位于当地侵蚀基准面及当地地下水水位之上，大气降水及地下水对矿体开采影响小，矿山开采对矿区及周围生产生活供水影响小；矿山开采对植被的破坏不利于水源的涵养及水土保持，会对项目区的含水层补给产生影响，但对水质基本没有影响。

5.5 土地资源破坏

矿山开采对生态环境造成了严重破坏，大面积基岩裸露边坡平台和随意堆放的弃

渣改变了原来的地貌景观。原有林地、草地的破坏使勘查区大面积林地变成裸地。同时，山体涵养水份的能力下降，地表水径流条件的改变，使坡脚部分耕地耕作、灌溉困难。

根据收集的安阳市殷都区土地利用现状图，统计出勘查区边坡、平台等矿山活动损毁土地总面积 0.733hm²，损毁旱地 0.050hm²，损毁其它草地 0.681hm²，采矿用地 0.002hm²。土地资源破坏情况见下表。

表 5-3 项目区土地资源破坏情况统计表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占总面积比例%	土地权属
01	耕地	013	旱地	0.050	6.80	北马辛庄村
04	草地	043	其它草地	0.681	92.93	东水村、北马辛庄村
06	工矿仓储用地	062	采矿用地	0.002	0.27	北马辛庄村
合计				0.733	100.00	

表 5-4 项目区土地资源破坏情况统计表

破坏类别	编号	二级地类编号	二级地类	面积 (hm ²)	占总面积比例%	土地权属
边坡	BP	013	旱地	0.027	3.62	北马辛庄村
		043	其它草地	0.262	35.75	东水村、北马辛庄村
	小计			0.289	39.37	
平台	PT	013	旱地	0.023	3.18	北马辛庄村
		043	其它草地	0.419	57.19	东水村、北马辛庄村
		062	采矿用地	0.002	0.27	北马辛庄村
	小计			0.444	60.63	
合计				0.733	100.00	

安阳县都里乡北马辛庄溶剂用灰岩矿矿山地质环境恢复治理工程土地利用现状图
比例尺 1:1000

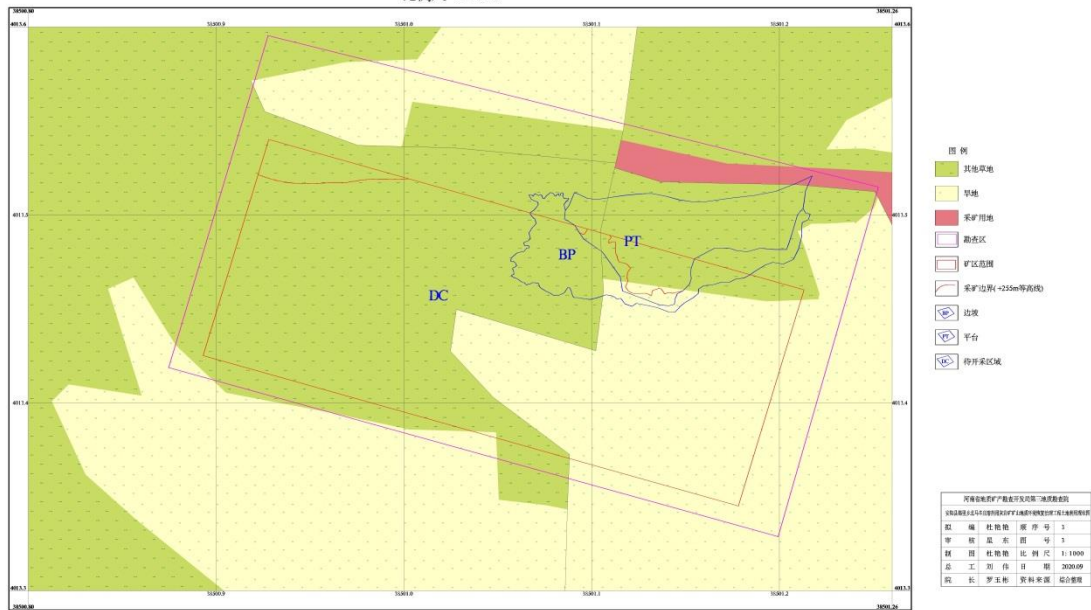


图 5-1 土地利用现状图

5.6 其他矿山地质环境问题

治理区由于露天开采灰岩矿，使得治理区的采坑和高陡边坡成区连片，破坏了原始地形地貌景观和土地资源；露天开采剥离了治理区覆盖层，造成治理区原始植被破坏殆尽。此外，自然因素和人为因素造成治理区由于废石堆放及地表扰动，局部地表植被遭到破坏，遇到暴雨易造成水土流失。

6 矿山地质环境恢复治理工程设计

6.1 设计原则、依据

6.1.1 设计原则

(1) 以人为本、防灾减灾的原则

灰岩矿在开采过程中产生了地形地貌景观破坏、土地资源破坏、地形地貌景观破坏等诸多矿山地质环境问题，使区内生态环境恶化，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，矿山环境治理首先要保证矿区免遭各种矿山地质环境问题的危害，达到防灾、减灾的目的。

(2) 与周边地形地物相结合的原则

针对治理区矿山地质环境破坏的特点、方式、分布及危害程度，结合治理区周边地形地貌，植被分布，重点开展治理工程。因地制宜、因害设防，采用危岩体清除工程、覆土工程、生物工程等地形地貌修复工程，消除该区域矿山地质环境问题和地质灾害隐患，修复生态环境。

(3) 自然修复的原则

对于人工干扰程度小，具备自然恢复条件，能够自然恢复的区域，制定管护措施，加强管护，以自然恢复为主；对于人工干扰强度中等，采取简单工程措施，能够修复生态环境的区域，采用简单工程措施和管控措施相结合的方式修复治理；对于人工干扰强度强烈，生态环境破坏严重的区域，采用综合性工程措施进行连片修复治理。

(4) “宜农则农、宜林则林、宜建则建”的原则

本次设计根据治理区土地资源现状，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、宜建则建”的原则，以生态修复为契机，大面积种植经济林。

(5) 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、有效地布设治理工程。以当前灾害治理和珍惜保护林地为重点，利用资源开发、环境保护与灾害治理的最佳结合点，争取以最小的工程治理代价获得最大的社会效益。以最优化的治理方案，取得矿山地质环境治理工作的最大效益。

6.1.2 设计条件和有关参数选取

1、设计思路

根据勘查结果，通过对项目区矿山地质环境问题进行综合分析，结合矿方意愿，对采矿挖损、压占对土地损毁严重的区域作为治理区，采用工程治理和生物工程相结合的方式；其他区域为自然恢复区，少部分辅以人工修复。

2、设计条件

本次治理分项工程包括：危岩清除工程、垫渣和覆土工程、生物工程、后期养护。

(1) 危岩清除工程

对治理区坡面危岩废渣进行清运，消除地质灾害隐患。

(2) 垫渣和覆土工程

对治理区较平坦区进行垫渣后覆土，垫渣厚度 30cm，覆土厚度 50cm。

(3) 生物工程

结合土地利用现状，原有旱地保持不动，将整理后土地复垦成林地和草地，依据《生态公益林建设技术规范》，治理区位于低山区，干旱少雨，土壤贫瘠，树种要选择适宜当地气候、环境条件的树种，同时应考虑达到视觉效果。优先选用：侧柏、地锦（爬山虎）等。

(4) 后期养护

工程施工及生物工程结束后，后期养护三年，以确保治理区生物生长良好，治理效果永久有效。

3、有关参数要求

(1) 危岩体清理干净、边坡稳定；

(2) 采场底部平台垫渣覆土后外高内低、坡度不大于 5 度，防止水土流失；

(3) 选用的侧柏地径不小于 2cm。

6.2 治理工程总体方案

6.2.1 治理目标任务

经过多年的无序开采与长期地质作用影响，治理区内边坡存在不稳定斜坡地质灾害隐患，原生地形地貌景观破坏严重，土地资源损毁较大，同时，考虑到区内高陡边坡坡顶现有高压线路通过，高压线塔埋设位置距离坡顶线较近，同时结合《山水林田

湖草生态保护修复工程指南（试行）》中“自然修复为主，人工修复为辅”的原则，本次设计边坡治理工程主要为对地质情况较好、危险性较小的边坡进行坡面凸起、悬挂、浮石等危岩体的清理，边坡清理后撒播草籽，不进行台阶式削坡降坡作业。

因此，设计方案主要以自然修复为主，针对地质灾害隐患进行消除，地形地貌景观进行修复，土地资源利用功能进行恢复。将坡面清理与场地平整产生的土石方堆砌于边坡坡脚的平台上，上部覆盖生植土后种植绿化植物。

项目区内治理面积为 7328.66m²，治理工程实施后，计划旱地保持不变，其它地类恢复为有林地合草地。

有林地治理标准：

（1）治理为有林地的土地，地块平整，有边坡保水肥工程措施；

（2）覆土厚度≥50cm。也可采取坑栽，坑内需放少许客土、土体中无大的砾石(粒径 7cm)。树坑大小根据所选树种的要求一般为 0.5-0.8m²，坑深不小于 0.8m，坑口反向倾斜，以便蓄水保土；

（3）管护后林木郁闭度达 60%以上，或成活率达到 85%以上，3 年后林木生产量逐步达到本地相当地块的生长水平；

（4）土壤结构适中，容重≤1.50g/cm³，无大的裂隙。土壤质地达到粘壤土或沙壤土；

（5）耕层土壤 pH 值在 6.0-8.5 之间，有机质≥5g/kg，无盐碱和次生盐碱发生，土体内不含有毒有害物质；

（6）选择适宜树种，尤其是适宜本地生长的乡土树种。

6.2.2 治理工程概述

设计治理方案包括危岩清除工程、垫渣和覆土工程、生物工程、后期养护。

（1）危岩清除工程：采用坡面清理将坡体表面危岩体清除，以消除地质灾害隐患。

（2）垫渣和覆土工程：在平整后的平台上垫渣后上覆一定厚度、一定质量的土壤。

（3）生物工程：在恢复为林地的区域覆土后栽种适合当地生长的侧柏，并在坡面和平台混播树籽、草籽，为自然修复创造条件。

（4）后期养护：工程施工及生物工程结束后，后期养护三年。

6.3 治理工程分项设计

6.3.1 危岩清除工程

将原有坡面进行渣石清理后，以尽可能不破坏植被为原则，以消除地质灾害隐患为目的，依据现有地形，对地质情况较好、危险性较小的边坡进行坡面凸起、悬挂、浮石等危岩体进行简单清理作业，不设计台阶式削坡降坡工程。

经估计，危岩清理工程量约1500m³，清除后的废渣废土可直接摊铺于边坡坡脚的平台。

6.3.2 垫渣和覆土工程

治理区内平台地形较为平坦，清除后的废渣废土可直接摊铺于边坡坡脚的平台，约1500m³，摊铺厚度约0.356m，然后覆盖一层种植土，厚50cm，覆土面积共4210.51m²，需客土方量2105.26m³。

表 6-1 垫渣和覆土工程量统计表

位置	垫渣和覆土面积 (m ²)	垫渣体积 (m ³)	覆土压实厚度 (m)	覆土 (实方) 体积 (m ³)	备注
平台	4210.51	1500	0.5	2105.26	旱地保持不动

治理区覆土所需土源需从外购入，治理区南部 S221 东部、安阳中联水泥有限公司北部的清裕村有充足土源，距离治理区约 3km，土层厚度平均约 10m，面积约 60000m²，客土体积约 600000m³，可满足此次土源需求。经调查，客土价格为 25 元/m³ (含运费)。注意取土后需对已取土区域进行复绿。

6.3.3 生物工程

1、植草

覆土工程实施后，及时混播草籽、树籽，草种选择为白羊草等耐旱易活品种，树籽可选择椿树、紫槐等品种，播撒均匀，撒播标准为 40kg/hm²。

2、乔木种植

在平台上栽植乔木，采用侧柏种植，树种选择侧柏，规格采用树高 1.2m，胸径 1-2cm，土球直径约 200mm，树坑大小 0.6m*0.6*0.6m，株行距 1.5m*1.5m。

生物工程工作量见下表。

表 6-2 生物工程量统计表

位置	面积 (m ²)	植草 (kg)	侧柏 (株)	备注
平台	4210.51	16.84	1872	旱地保持不动
边坡	2625.21	10.50		
合计	6835.72	27.34	1872	

综上, 生物工程共植草面积 6835.72m², 植草数量 27.34kg, 侧柏 1872 株。治理后, 可恢复林地 4210.51m², 恢复草地 6835.72m²。

6.3.4 后期养护

治理工程施工结束后三年内, 对生物进行后期养护工作, 设计每年补种生物比例为 5%。

表 6-3 后期养护工程量统计表

时间	侧柏 (株)	备注
第 1 年	94	
第 2 年	94	
第 3 年	94	
合计	282	

后期养护三年共补种侧柏 282 株。后期养护用水水源可从就近协调使用, 能够满足后期养护用水, 用水费用均计算在后期养护费用之中。

6.4 设计工作总量

本次矿山地质环境恢复治理全区的设计工作量, 见下表。

表 6-4 设计主要工作量表

序号	工程或费用名称	单位	工程量	备注
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
一	危岩清除工程			
1	清理方量	m ³	1500	
二	覆土工程			
1	买土	m ³	2105.26	
2	平土	m ²	4210.51	
三	生物工程			
1	植草数量	kg	27.34	
2	植草面积	hm ²	0.68	
3	侧柏	株	1872	
四	后期养护			
1	第 1 年	hm ²	0.68	
2	侧柏	株	94	

序号	工程或费用名称	单位	工程量	备注
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
3	第 2 年	hm ²	0.68	
4	侧柏	株	94	
5	第 3 年	hm ²	0.68	
6	侧柏	株	94	

7 工程施工方法与组织管理

7.1 施工方法

根据各分项工程特点，为便于施工组织管理，加快施工进度，保证工程顺利进行，需对本工程划分不同施工区域，分别组织施工。施工工序安排如下：

施工工序：危岩清理—场地平整—垫渣和覆土工程—生物工程—后期养护。

7.2 施工技术要求

7.2.1 危岩清理

1、应根据石块掉落距离确定危险区，做好明显标志标记，以防止人、畜及车辆进入警戒区，保证安全。

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 范围内进行检查，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、清理后达到边坡稳定。

7.2.2 垫渣覆土整平

1、垫渣和覆土工程施工前，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、将危岩清除的工程量摊铺于平台之上，约 1500m^3 ，摊铺厚度约 0.356m；

3、绿化区平整后覆盖种植土，压实厚度为 0.5m，平整后外高内低，坡度不大于 5° ，覆土碾压控制高程见相关平面图。

4、覆土土质必须满足植物生长所需的水，肥，气，热等肥力条件；

5、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，砾石和礞石含量小于 5%，有机质含量达到标准，不够时进行配肥。

7.2.3 生物及后期养护

1、植树技术要求：侧柏树苗地径大于 2cm，株行距误差不大于 5cm。

2、养护技术要求：树苗成活率：不低于 90%。

7.2.4 其它

本次设计中涉及的其它单体工程，施工中应注意参照相关施工和验收规范。

7.3 人员、设备配置

7.3.1 人员配置

根据各分项工程的工程量及施工难易程度，拟安排投入的人员见表 7-1。

表 7-1 施工劳动力投入计划一览表

序号	工种	人数	备注
1	司机	4	挖掘机、装载机、载重汽车、自卸汽车驾驶员
2	技工	2	技术工人（带班）
3	普工	8	普通工人
合计		14	

7.3.2 设备配置

为确保治理工程保质保量按时完成，拟按期投入足够数量、性能良好的施工机械设备进入工地，施工机械设备的名称如表 7-2。

表 7-2 设备配置统计表

序号	设备名称	单位	数量	备注
1	推土机 74kW	辆	2	
2	载重汽车 5t	台	2	
3	自卸汽车 10t	辆	2	

7.4 工期、工程进度安排

7.4.1 工期安排

该治理工程根据施工技术方法及特点，项目计划完工工期为 60 个日历天。

7.4.2 工程进度安排

根据设计工作量，计划 60 个日历天完成全部施工任务，工程进度安排如表 5-3。其中生物工程可安排至第二年 3-4 月份进行。

表 7-3 工程进度安排计划表

序号	项目	2021 年		2021 年-2024 年
		8 月	9 月	
一	危岩清除工程	√		

序号	项目	2021年		2021年-2024年
		8月	9月	
二	垫渣和覆土工程	√	√	
三	生物工程			
四	后期养护			√
五	资料整理及验收		√	√

根据本工程所在的施工环境、施工内容、施工工期等方面的综合考虑，将工程划分为三个施工阶段，具体如下：第一施工阶段完成危岩清除工程。第二施工阶段完成垫渣和覆土工程。第三施工阶段完成生物工程和后期养护工程。

7.5 质量、安全、进度保证措施

7.5.1 质量保证措施

项目质量控制坚持“质量第一，预防为主”的方针和“计划、执行、检查、处理”循环工作方法，不断改进过程控制。为保证该项目高质量完成，建立由单位技术负责人、单位生产技术部门、项目部等技术人员组成的质量管理保障体系。

7.5.2 安全保证措施

- (1) 成立由项目经理为组长的安全领导小组，建立安全作业制度，强化安全教育。
- (2) 项目部设立专职安全员，持证上岗。
- (3) 地质资料、施工资料、施工设备实行专人负责。
- (4) 由安全领导小组定期检查资料保管情况和设备使用情况，做到资料、设备无丢失、损坏。
- (5) 野外作业严格按照相关的安全劳动保护措施进行。
- (6) 特殊工种需持证上岗，严禁酒后上岗、穿拖鞋上岗。
- (7) 爆炸物品设专人管理，建立领料登记、注销制度。
- (8) 加强防污染劳动保护措施。

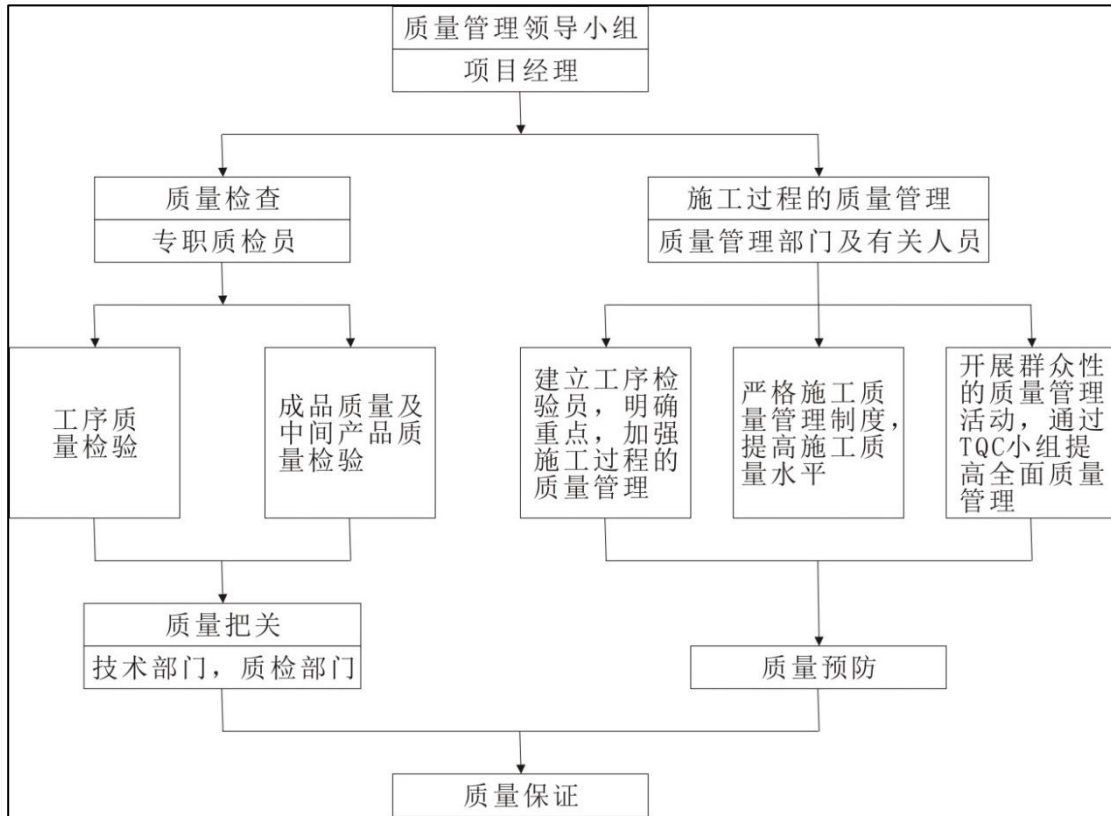


图 7-1 施工质量保证体系示意图

7.5.3 进度保证措施

1、建立进度控制的组织系统项目经理部负责落实各层次的进度控制人员，落实具体任务和工作责任，并对工程总体进度计划按照分项工程进行层层分解。认真研究、分析各单位工程的量，影响及制约因素，做出周密合理的施工网络图，施工中严格按照网络计划施工，如出现不符的情况，及时分析原因，提出补救措施。

2、加强各工序施工之间的协调工作。各工序施工前应按总体计划作出本工序详细的月或旬作业计划，项目经理部统一管理，按照作业计划经常进行检查，若出现与计划进度偏离，及时进行调整，必要时应报请工程监理部，共同做好各工序之间的协调工作。坚持工程例会制度。项目经理部每星期召开一次工程会议，检查落实工程实际进度情况，分析和预测可能影响进度的因素，制订预防措施。对因资金或外部条件干扰工程进度的因素，及时报请工程监理部，共同制订解决办法。各班组坚持每日下班前的碰头会，检查当日完成的工作量，并将存在问题及时报告项目经理部，把工程总体进度计划层层落实到班组和个人。

3、加强安全和技术交底工作，经常对职工进行安全和质量方面的教育，不断提高职工的质量意识和工作责任心，避免发生质量事故和将安全隐患消灭在萌芽状态中，

这是保证工程按计划实施的主要措施之一。同时加强对机械设备的维修保养，提高机械的完好率与利用率。

4、科学地、合理的组织平面流水施工交叉作业，项目经理部根据各工序种的具体作业计划，配置必要的设备，供给充足的材料，安排合理的劳动力，进行流水作业和交叉作业，避免因资金、机械、材料和劳动力不足而影响工程进度。

8 设计实施保障措施

8.1 组织保障

8.1.1 组织机构

(1) 由安阳中联骨料有限公司和安阳市殷都区人民政府成立项目协调领导小组，负责组织和协调项目的实施。

(2) 在协调小组领导下，由施工单位组成项目经理部开展工作。

(3) 施工单位组成的项目经理部必须符合《建设工程项目管理规范(GB/T50326-2001)》，按照项目法施工。

8.1.2 实行监理制

通过招投标方式选择监理单位，监理单位可以根据《建设工程监理规范》、《地质灾害防治工程监理规范》和《地质灾害防治工程质量检验评定标准》制定出具工作细则，明确委托监程序，监理单位资质要求等，对所有工程的建设内容、施工进度、工程质量进行监理；在矿山地质灾害工程治理实践中，大胆探索并运行新的具有特色的地质灾害防治工程监理机制，成立一个具有独立法人资格的单位，负责从工程施工设计、监理到验收的全过程，但其本身的运作又受到由各部门的有效监督，从而保证矿山治理资金的专款专用和工程质量。

8.2 技术保障

8.2.1 施工技术组织管理方式

实行项目负责制的管理方法，项目部建立以项目总工程师为项目负责人的技术管理系统，设立工程技术部。工程技术部成员在项目总工程师的领导下，负责工程施工的技术管理工作。制定和执行岗位责任制，根据工程招标文件、设计文件及有关技术管理标准，编制施工组织设计、各工种施工技术要求及实施细则，制定工程技术、实验测量、资料管理办法。

施工各工序实行专业技术分工责任制，各专业技术人员对该工序的施工技术负责，负责按相关技术标准及质量要求实施管理，对该工序的工程负直接责任。

8.2.2 施工技术管理人员安排

选派具有丰富矿山地质环境治理工程施工经验的人员担任项目总工程师，其它技

术管理人员也均应为技术骨干，具有相应的施工经验，是技术管理从组织上的到保障。

8.3 资金保障

资金来源为企业自筹。

项目建设资金实行单独建帐、专人管理、独立核算，一支笔审批拨款，统一报帐管理的报帐制。具体就是：项目资金开设专门账户，根据工程进度和质量进行审批拨付工程款，拨款申请表必须经工程技术人员、监理人员、项目管理工作小组组长、项目法人签字拨款；设置专门财会人员进行项目资金管理；工程款由施工单位申请，技术管理机构负责人、监理人员、项目管理工作小组长按职责审核签署意见并经项目法人签字后方能支付；严格财务会计管理，保证资金专款专用；财务监督检查由审计事务所进行，受上级主管部门及协调小组监督检查；竣工决算由施工单位进行编制，提交审计部门审计。

9 设计工程预算

9.1 预算编制依据

1、预算编制依据

(1)《安阳县都里乡北马辛庄熔剂用灰岩矿矿山地质环境恢复治理工程设计书》

(2)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9月)；

(3)财政部 税务总局 海关总署《关于深化增值税改革有关政策的公告》2019年第39号；

(4)《安阳建设工程造价信息》2021年第1期，部分为市场价格；

(5)《财政部 税务总局关于调整增值税税率的通知》(财税〔2018〕32号)；

(6)河南省住房和城乡建设厅《关于调整房屋建筑和市政基础设施工程施工现场扬尘污染防治费的通知》(豫建设标[2016]47号)。

2、取费标准和计算方法的说明

根据《河南省土地开发整理项目预算定额标准》，项目费用由工程施工费、设备购置费、其他费用(前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费、竣工验收费、业主管理费)、不可预见费组成。

(1) 工程施工费

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。

(a) 直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

根据《河南省土地开发整理项目预算定额标准》确定甲类工(混凝土工)人工费单价为56.38元/工日，乙类工(普工)人工费单价为43.25元/工日。

在材料费定额的计算中，材料消耗量参照《预算定额》。材料价格主要参考当地建设工程造价管理部门提供的材料价格信息《安阳建设工程造价信息》2021年第1期(1-2月)除税单价，没有的材料价格参考市场询价。对主要材料(水泥、油料、砂、石、树苗、客土)执行定额限价，并在税前计入材料价差。材料预算单价见下表。

表 9-1 材料价格汇总表

序号	材料名称	单位	预算单价 (元)	限价 (元)	价差 (元)	备注
1	柴油	kg	6.07	4	2.07	《安阳建设工程造价信息》2021 年第 1 期
2	电	kW/h	0.72			《安阳建设工程造价信息》2021 年第 1 期
3	水	m ³	5.32			《安阳建设工程造价信息》2021 年第 1 期
4	客土	m ³	25	5	20	市场价
5	草籽、树籽	kg	30			市场价
6	侧柏（高 0.8-1.5m）	株	125.69	5	120.69	《安阳建设工程造价信息》2021 年第 1 期

在施工机械使用费定额的计算中，台班费执行《河南省土地开发整理项目施工机械台班费定额》（〔2014〕80号）规定。

机械台班费=一类费用+二类费用

一类费用直接采用定额费用，二类费用依据定额的材料和人工工日用量及相应单价计算。

人工费=人工定额×人工预算单价

材料费=材料消耗定额×材料预算单价

机械台班费计算见施工机械台班费汇总表（表 9-2）。

表 9-2 机械台班预算单价计算表

序号	定额编号	机械名称及规格	台班费(元/台班)	一类费用小计(元)	二类费用												
					二类费用小计(元)	人工		汽油		柴油		电		风		水	
						数量(工日)	金额(元)	数量(kg)	金额(元)	数量(kg)	金额(元)	数量(kw.h)	金额(元)	数量(m³)	金额(元)	数量(m³)	金额(元)
1	1001	挖掘机 电动 2m³	971.05	545.09	425.96	2	56.38					435	0.72				
2	1019	推土机 74kW	556.84	224.08	332.76	2	56.38			55	4						
3	4011	自卸汽车 5t	331.23	100.24	230.99	1.33	56.38			39	4						

(b) 措施费

措施费=直接工程费（或人工费）×措施费率

措施费包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和文明施工措施费。

根据不同工程性质，临时设施费率见表 9-3。

表 9-3 临时设施费费率表

工程类别	计算基础	临时设施费（%）
土方工程	直接工程费	2
石方工程	直接工程费	2
砌体工程	直接工程费	2
混凝土工程	直接工程费	3(2)
其他工程	直接工程费	2（1）

冬雨季施工增加费的计算方法是根据不同地区，按直接工程费的百分率计算，费率取 1.0%。

夜间施工增加费仅指混凝土工程需要连续作业工程部分，按直接工程费的百分率计算，其中安装工程为 0.5%，建筑工程为 0.2%。

施工辅助费按直接工程费的百分率计算，其中安装工程为 1.0%，建筑工程为 0.7%。

安全文明施工措施费按直接工程费的百分率计算，其中安装工程为 0.3%，建筑工程为 0.2%。

根据《河南省住房和城乡建设厅关于调增房屋建筑和市政基础设施工程施工现场扬尘污染防治费的通知（试行）》（豫建设标[2016]47 号）规定，调增施工现场扬尘污染防治费费率增加到安全文明施工费项中，费率取 1.83%。

表 9-4 房屋建筑和市政基础设施工程施工现场扬尘污染防治费增加费率表

序号	工程分类	增加费率（%）
1	建筑工程	1.83
2	装饰工程	0.61
3	安装工程	1.22
4	市政工程	3.25
5	园林绿化工程	0.81
6	仿古建筑工程	0.61
7	轨道交通工程	
7.1	机械土石方工程	0.54

7.2	车站结构工程	1.27
-----	--------	------

措施费合计详见表 9-5。

表 9-5 措施费费率表

序号	工程类别	临时设施费(%)	冬雨季施工增加费(%)	夜间施工增加费(%)	施工辅助费(%)	安全文明施工费(%)	扬尘污染防治费(%)	合计(%)
1	土方工程	2	1	0.0	0.7	0.2	1.83	5.73
2	石方工程	2	1	0.0	0.7	0.2	1.83	5.73
3	砌体工程	2	1	0.0	0.7	0.2	1.83	5.73
4	混凝土工程	3	1	0.2	0.7	0.2	1.83	6.93
5	农用井工程	3	1	0.0	0.7	0.2	1.83	6.73
6	其他工程	2	1	0.0	0.7	0.2	1.83	5.73
7	安装工程	20	1	0.5	1.0	0.3	1.22	24.02

②间接费根据工程性质不同间接费标准见表 9-6。

表 9-6 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费费率(%)
1	土方工程	直接工程费	5
2	石方工程	直接工程费	6
3	砌体工程	直接工程费	5
4	混凝土工程	直接工程费	6
5	农用井工程	直接工程费	8
6	其他工程	直接工程费	5
7	安装工程	人工费	65

③利润依据《河南省土地开发整理项目预算编制暂行规定》(2014 版)，费率取 3%，计算基础为直接费和间接费之和。

(2) 设备购置费

本项目不涉及设备的购置。

(3) 其他费用

①前期工作费

前期工作费指在工程施工前所发生的各项支出，取费基数为工程施工费，包括目土地清查费、可行性研究费、项目勘测费、设计和预算编制费、项目招标代理费等，根据本项目特点计可行性研究费、项目勘测费、项目设计及预算编制费。按合同价确定。

②工程监理费

工程监理费以工程施工费用及设备购置费之和为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内差法确定。

表 9-7 工程监理费计费标准

单位：万元

序号	计费基数	工程监理费
1	≤500	12
2	1000	22
3	3000	56
4	5000	87
5	8000	130

③竣工验收费

竣工验收费包括工程复核费、项目工程验收费、项目决算编制与审计费、标识设定费及业主管费。根据本项目特点不计标识设定费及业主管费。

(a) 工程复核费

以工程施工费用及设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表 9-8 工程复核费计费标准

序号	工程施工费(万元)	费率 (%)	算例 (万元)	
			计费基数	工程复核费
1	≤500	0.7	500	$500 \times 0.7\% = 3.5$
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	$18.75 + (5000 - 3000) \times 0.55\% = 29.75$
5	5000 - 10000	0.50	10000	$29.75 + (10000 - 5000) \times 0.50\% = 54.75$

(b) 项目工程验收费

以工程施工费用及设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表 9-9 项目工程验收费计费标准

序号	工程施工费	费率 (%)	算例 (万元)
----	-------	--------	---------

	(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	$37.5 + (5000 - 3000) \times 1.1\% = 59.5$
5	5000 - 10000	1.0	10000	$59.5 + (10000 - 5000) \times 1.0\% = 109.5$

(c) 项目决算编制与审计费

以工程施工费用及设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算。

表 9-10 项目决算编制与审计费计费标准

序号	工程施工费费用 费(万元)	费率(%)	算例(万元)	
			计费基数	项目决算编制与审计费
1	≤500	1	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	$25.5 + (5000 - 3000) \times 0.7\% = 39.5$
5	5000 - 10000	0.6	10000	$39.5 + (10000 - 5000) \times 0.6\% = 69.5$

9.2 编制说明

根据本项目特点，说明以下几个问题：

1、由于现行市场 55kW 型号推土机已被淘汰，故定额中所用 55kW 型号推土机均替换成 74kW 型号推土机；

2、本次所用工程造价信息为 2021 年第 1 期，施工时相关材料可参考最新造价信息；

3、由于本项目没有大量的挖填方工程，故工程施工费相对不高，从而导致其他费用占比相对较大。

9.3 预算结果

本次设计计入预算的工程量见表 6-4。

经预算，本区工程治理施工费预算总额为 62.58 万元，其中工程施工费 40.58 万元，占总预算的 64.84%，其他费为 22 万元，占总预算的 35.16%。

表 9-11 治理工程预算总表

编号	费用名称	预算金额(万元)	占总预算比例(%)
(1)	(2)	(3)	(4)
1	工程施工费	40.58	64.84
2	设备购置费	0.00	0.00
3	其他费用	22	35.16
合计		62.58	100.00

各分项工程施工费预算汇总表见表 9-12。

表 9-12 各分项工程施工费预算汇总表

序号	工程或费用名称	预算金额(万元)	各项费用占工程施工费的比例(%)
(1)	(2)	(3)	(4)
一	危岩清除工程	2.24	5.52
二	垫渣和覆土工程	5.96	14.68
三	生物工程	27.92	68.79
四	后期养护	4.47	11.00
总计		40.58	100.00

工程施工费预算表见下表。

表 9-13 工程施工费预算表

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	工程量	综合单价(元)	合计(万元)	备注
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
一		危岩清除工程				2.24	
1	20306	2m ³ 挖掘机装 5t 自卸汽车运石渣 运距 0-0.5km	m ³	1500	14.94	2.24	
二		垫渣和覆土工程				5.96	
1		买土	m ³	2105.26	25.00	5.26	
2	10332	推土机平土	m ²	4210.51	1.65	0.69	
三		生物工程				27.92	
1	90030	草籽撒播(40kg)	hm ²	0.68	1655.37	0.11	
2	90001	栽植侧柏(土球直径 200mm 以内)	株	1872	148.53	27.80	
四		后期养护				4.47	
1	08136	幼林抚育第 1 年	hm ²	0.68	1770.83	0.12	
2	90001	栽植侧柏(土球直径 200mm 以内)	株	94	148.53	1.40	
3	08137	幼林抚育第 2 年	hm ²	0.68	1278.93	0.09	
4	90001	栽植侧柏(土球直径 200mm 以内)	株	94	148.53	1.40	
5	08138	幼林抚育第 3 年	hm ²	0.68	1004.88	0.07	
6	90001	栽植侧柏(土球直径 200mm 以内)	株	94	148.53	1.40	
合计						40.58	

其他费用见表 9-14。

表 9-14 其他费用预算表

序号	费用名称	计算基础 (万元)	预算资金 (万元)	备注
(1)	(2)	(3)	(4)	(6)
一	前期工作费		16.00	
1	项目勘测费			合同价
2	项目设计及预算编制费		16.00	
二	工程监理费		3	市场价
三	竣工验收费		3	
1	项目工程验收费		2	
2	项目决算编制与审计费		1	
合计			22	

9.4 单价分析表

定额编号	[20306]	2m ³ 挖掘机装 5t 自卸汽车运石渣 运距 0-0.5km				定额单位: 100m ³
序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)	备注
一	直接费				1119.09	
(一)	直接工程费				1058.44	
1	人工费				66.19	
	甲类工	工日	0.1	56.38	5.64	
	乙类工	工日	1.4	43.25	60.55	
2	机械使用费				964.42	
	挖掘机电动 2m ³	台班	0.3	971.05	291.32	
	推土机 74kW	台班	0.15	556.84	83.53	
	自卸汽车 5t	台班	1.78	331.23	589.58	
3	其他费用	%	2.7	1030.61	27.83	
(二)	措施费	%	5.73	1058.44	60.65	
二	间接费	%	5	1119.09	55.95	
三	利润	%	3	1175.04	35.25	
四	材料价差				160.78	
	柴油	kg	8.25	2.07	17.08	推土机 74kW
	柴油	kg	69.42	2.07	143.70	自卸汽车 5t
五	税金	%	9	1371.07	123.40	
合计					1494.46	

定额编号	[10332]	机械平土				定额单位: 100m ²
序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
一	直接费				120.88	
(一)	直接工程费				114.33	
1	人工费				8.65	
	乙类工	工日	0.2	43.25	8.65	
2	机械使用费				100.23	
	推土机 74kW	台班	0.18	556.84	100.23	
3	其他费用	%	5	108.88	5.44	
(二)	措施费	%	5.73	114.33	6.55	
二	间接费	%	5	120.88	6.04	
三	利润	%	3	126.92	3.81	
四	材料价差				20.49	
	柴油	kg	9.9	2.07	20.49	推土机 74kW
五	税金	%	9	151.22	13.61	
合计					164.83	

定额编号	[90030]	草籽撒播				定额单位: hm ²
序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
一	直接费				1404.25	
(一)	直接工程费				1328.14	
1	人工费				102.10	
	甲类工	工日	0.2	56.38	11.28	
	乙类工	工日	2.1	43.25	90.83	
2	材料				1200.00	
	种籽	kg	40	30.00	1200.00	
3	其他费用	%	2	1302.10	26.04	
(二)	措施费	%	5.73	1328.14	76.10	
二	间接费	%	5	1404.25	70.21	
三	利润	%	3	1474.46	44.23	
四	税金	%	9	1518.69	136.68	
合计					1655.37	

定额编号	[90001]	栽植侧柏（土球直径 200mm 以内）				定额单位：100 株
序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)	备注
一	直接费				745.50	
(一)	直接工程费				705.09	
1	人工费				175.63	
	甲类工	工日	0.2	56.38	11.28	
	乙类工	工日	3.8	43.25	164.35	
2	材料				525.96	
	树苗	株	102	5.00	510.00	
	水	m ³	3	5.32	15.96	
3	其他费用	%	0.5	701.59	3.51	
(二)	措施费	%	5.73	705.09	40.40	
二	间接费	%	5	745.50	37.27	
三	利润	%	3	782.77	23.48	
四	材料价差				12820.38	
	树苗	株	102	125.69	12820.38	侧柏
五	税金	%	9	13626.63	1226.40	
合计					14853.03	

定额编号	[08136]	幼林抚育（第 1 年）			定额单位：hm ²	
序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
一	直接费				1502.19	
(一)	直接工程费				1420.78	
1	人工费				1014.84	
	甲类工	工日	18.00	56.38	1014.84	
2	材料费				405.94	
	零星材料费	%	40.00	1014.84	405.94	
(二)	措施费	%	5.73	1420.78	81.41	
二	间接费	%	5.00	1502.19	75.11	
三	利润	%	3	1577.30	47.32	
四	税金	%	9	1624.61	146.22	
合计					1770.83	

定额编号	[08137]	幼林抚育（第2年）			定额单位：hm ²	
序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
一	直接费				1084.91	
(一)	直接工程费				1026.12	
1	人工费				789.32	
	甲类工	工日	14.00	56.38	789.32	
2	材料费				236.80	
	零星材料费	%	30.00	789.32	236.80	
(二)	措施费	%	5.73	1026.12	58.80	
二	间接费	%	5.00	1084.91	54.25	
三	利润	%	3	1139.16	34.17	
四	税金	%	9	1173.33	105.60	
合计					1278.93	

定额编号	[08138]	幼林抚育（第3年）			定额单位：hm ²	
序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)	备注
一	直接费				852.43	
(一)	直接工程费				806.23	
1	人工费				620.18	
	甲类工	工日	11.00	56.38	620.18	
2	材料费				186.05	
	零星材料费	%	30.00	620.18	186.05	
(二)	措施费	%	5.73	806.23	46.20	
二	间接费	%	5.00	852.43	42.62	
三	利润	%	3	895.05	26.85	
四	税金	%	9	921.90	82.97	
合计					1004.88	

10 工程效益分析

10.1 社会效益

对矿山进行环境保护与综合治理,越来越被认为是人类在可持续发展下资源开发模式的一种理性选择。安阳县都里乡北马辛庄熔剂用灰岩矿矿山地质环境恢复治理工程有助于缓解矿业开发与环境保护之间的矛盾,适应经济社会可持续发展的战略要求。同时增强人民群众对党和政府的信任。提高人民群众进行生产劳动创造财富的积极性,对全面建设小康社会具有重要的意义。

10.2 环境效益

矿山地质环境治理是通过生物措施、工程措施将因矿山开发破坏的地貌景观得到修复,治理后保持旱地面积 492.98m²,增加有林地可恢复林地 4210.51m²(合 6.32 亩),恢复草地 6835.72m²(合 10.25 亩)。根据《森林河南生态建设规划(2018-2027 年)》统计数据,本次恢复有林地 6.32 亩,可涵养水源 901.89t,固土 17.75t,减少土壤肥力损失 751.58kg,固定二氧化碳 1774.73kg,释放氧气 1010.52kg,增加土壤氮、磷、钾营养物质 30.32kg,吸收二氧化硫、氟化物、氮氧化物及滞尘 5759.98kg,森林生态服务价值 1.74 万元。能够有效的净化大气污染,调节当地气候环境,通过对矿区矿山的矿山生态修复,有效控制水土流失和地质灾害的发生,保护地质环境,保障当地居民生命财产安全。充分体现了山水林湖草生态保护修复工程的进程,促进生态系统的良性循环,促进当地经济发展与环境协调发展,环境效益潜力巨大。

10.3 经济效益

矿山地质环境实施治理工程后,将会改善矿区的生存条件、生活空间和生活环境,能够有效改善本区域的经济发展、经济投资的外部环境,有利于促进当地社会经济的发展和和谐社会的构建。

总之,改地质环境治理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。

11 结论

通过对安阳县都里乡北马辛庄熔剂用灰岩矿矿山地质环境恢复治理工程的勘查、设计以及预算工作，得出以下结论：

1、本次勘查面积 0.634km^2 ，完成资料收集 9 份，完成矿区矿山地质环境治理 1:1000 地形图测绘面积 0.634km^2 ，完成 1:1000 专项环境地质地质灾害测量面积 0.634km^2 ，完成 1:500 剖面测量 488.44m。

2、查清了勘查区内的地质、地貌、环境、等特征，编制了安阳县都里乡北马辛庄熔剂用灰岩矿矿山地质环境恢复治理工程勘查 1: 1000 矿山地质环境现状图、土地利用现状图，1:500 勘查剖面图。

3、基本查明了勘查区内的矿山地质环境现状以及存在的矿山地质环境问题，勘查区分为破坏边坡 1 处、裸露平台 1 处，破坏面积 7328.66m^2 。

4、勘查共完成 1:500 比例尺工程地质剖面测量 488.44m。

5、统计出勘查区损毁土地面积 7328.66m^2 ，合 0.733hm^2 ，其中损毁旱地 0.050hm^2 ，损毁其它草地 0.681hm^2 ，采矿用地 0.002hm^2 。

6、对施工条件进行调查。施工场地可利用现有平台，施工所用的石料、水泥、油料和树苗均可就近购买，覆土所需土源可从治理区南部 S221 东部、安阳中联水泥有限公司北部的清裕村购入。

7、结合本次勘查结果，设计拟采取的工程措施包括：危岩清除工程、覆土工程、生物工程、后期养护。治理面积为 7328.66m^2 。治理后保持旱地面积 492.98m^2 ，增加林地面积 4210.51m^2 ，增加草地面积 6835.72m^2 。

8、本次设计工程量包括：

(1) 危岩清除工程：危岩清理工程量约 1500m^3 ；

(2) 垫渣和覆土工程：面积共 4210.51m^2 ，清除后的废渣约 1500m^3 摊铺于边坡坡脚的平台上，摊铺厚度约 0.356m，然后覆盖一层种植土厚 50cm，需客土方量 2105.26m^3 ；

(3) 生物工程：植草面积 6835.72m^2 ，植草数量 27.34kg，侧柏 1872 株；

(4) 后期养护：养护期 3 年，共补种侧柏 282 株。

9、本次治理工程施工周期共 60 日历天。

10、本区工程治理施工费预算总额为 62.58 万元，其中工程施工费 40.58 万元，占总预算的 64.84%，其他费为 22 万元，占总预算的 35.16%。

附件 1：编制单位资质证书

勘查资质



中华人民共和国自然资源部监制

说明：因人事调动，资质证书中法定代表人现为刘富有，技术负责人现为王国库，资质变更手续正在办理中。



中华人民共和国自然资源部监制

说明: 因人事调动, 资质证书中法定代表人现为刘富有, 技术负责人现为王国库, 资质变更手续正在办理中。

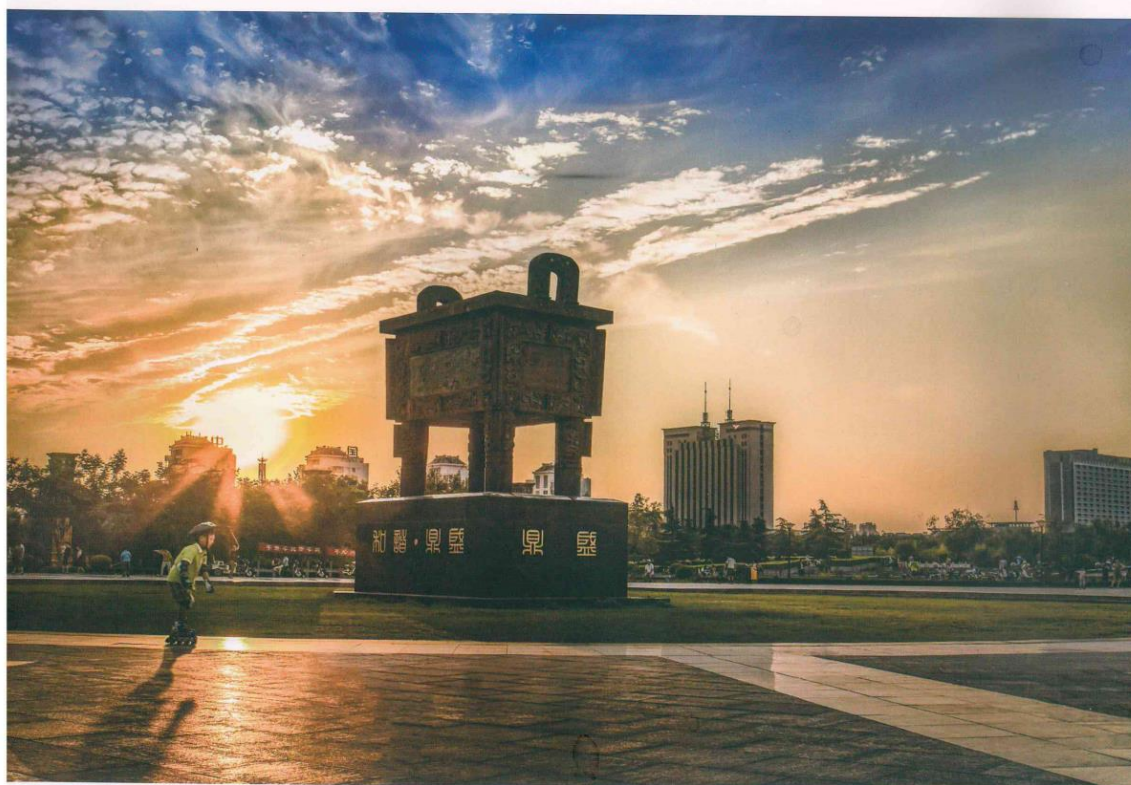
附件 2: 《安阳建设工程造价信息》2021 年第 1 期 (1-2 月)

双月刊
第一期
(1-2月)

2021 安阳建设 工程造价信息

AN YANG JIAN SHE GONG CHENG ZAO JIA XIN XI

—— 湖波水泥 · 中国驰名商标 ——



安阳市建设工程标准定额站
安阳市建设工程造价管理协会

主办

2021年第1期建筑、装饰装修工程 价格信息

序号	材料名称	规格品种	单位	除税价	含税价
37	镀锌薄钢板	δ 1.0-1.5mm	T	3893.81	4400.00
38	镀锌薄钢板	δ 2.1-4.0mm	T	3893.81	4400.00
型钢钢板均为 Q235,Q345 每吨加 200 元。型材热镀锌每吨增加 1400 元。					
(二)、水 泥					
1	矿渣水泥	32.5 级	T	336.28	380.00
2	普通水泥	42.5 级	T	424.78	480.00
(三)、商品混凝土 (含运费)					
1	C10 最大粒径 20mm	机制砂	m ³	359.22	370.00
2	C15 最大粒径 20mm	机制砂	m ³	368.93	380.00
3	C20 最大粒径 20mm	机制砂	m ³	378.64	390.00
4	C25 最大粒径 20mm	机制砂	m ³	388.35	400.00
5	C30 最大粒径 20mm	机制砂	m ³	398.06	410.00
6	C35 最大粒径 20mm	机制砂	m ³	412.62	425.00
7	C40 最大粒径 20mm	机制砂	m ³	427.18	440.00
8	C45 最大粒径 20mm	邢台砂	m ³	441.75	455.00
9	C50 最大粒径 20mm	邢台砂	m ³	456.31	470.00
10	C55 最大粒径 20mm	邢台砂	m ³	470.87	485.00
11	C60 最大粒径 20mm	邢台砂	m ³	485.44	500.00
以上价格为含泵送剂、搅拌加工费等完整的泵送混凝土价格,不含抗渗混凝土外加剂、冬季施工外加剂及泵送费。 P6、P8 抗渗剂每立方米增加 15 元。含运费市区内 20 元/m ³ 由于扬尘管控,价格波动较大,建议双方认定实际购买价。					
(四)、木 材					
1、原木					
1	白松、樟子松		m ³	1769.91	2000
2、规格材					
1	白松、樟子松	门窗料	m ³	2123.89	2400
2	白松、樟子松	模板料	m ³	2035.40	2300
3、板材					
1	国产三合板	2440 × 1220 × 3mm	m ²	5.75	6.50
2	国产五合板	2440 × 1220 × 5mm	m ²	7.79	8.80

工程造价信息

2021年第1期建筑、装饰装修工程 价格信息

序号	材料名称	规格品种	单位	除税价	含税价
3	七厘板	2440×1220×7mm 一级	m ²	15.49	17.50
4	九厘板	2440×1220×9mm 一级	m ²	17.26	19.50
5	十二厘板	2440×1220×12mm 一级	m ²	32.30	36.50
6	十五厘板	2440×1220×15mm 一级	m ²	37.17	42.00
7	纤维板 中密度	2440×1220×10mm	m ²	10.80	12.20
8	纤维板 中密度	2440×1220×12mm	m ²	12.83	14.50
9	纤维板 中密度	2440×1220×15mm	m ²	14.16	16.00
10	纤维板 高密度	2440×1220×15mm	m ²	21.24	24.00
11	纤维板 高密度	2440×1220×18mm	m ²	25.66	29.00
12	细木工板	2440×1220×15mm E1	m ²	29.20	33.00
13	细木工板	2440×1220×15mm E2	m ²	24.78	28.00
14	细木工板	2440×1220×18mm E1	m ²	35.40	40.00
15	细木工板	2440×1220×18mm E2	m ²	25.66	29.00
16	白、红橡木胶合板	2440×1220×5mm	m ²	15.49	17.50
17	红、白桦木胶合板	2440×1220×5mm	m ²	19.91	22.50
18	花梨木胶合板	2440×1220×5mm	m ²	16.37	18.50
19	白杉木胶合板	2440×1220×5mm	m ²	19.47	22.00
(五)、地材、辅助材					
1	加气砼块		m ³	203.54	230.00
2	混凝土多孔砖	240×115×90	千块	442.48	500.00
3	混凝土标砖	240×115×53 MU10	千块	380.53	430.00
4	砂 (漳河)	干净砂 (含膨胀系数 1.18)	m ³	94.17	97.00
5	砂 (邢台)	干净中粗砂 (含膨胀系数 1.15)	m ³	233.01	240.00
6	机制砂 1级 (石子制成干净含粉少)	含膨胀系数 1.05	m ³	136.89	141.00
7	机制砂 2级 (石头制成含粉高)	含膨胀系数 1.05	m ³	91.75	94.50
8	碎石		m ³	131.07	135.00
9	毛石		m ³	123.30	127.00
10	片石		m ³	123.30	127.00
11	石灰		t	359.22	370.00

2021年第1期建筑、装饰装修工程 价格信息

序号	材料名称	规格品种	单位	除税价	含税价
0012	钢渣	1立方按2.5吨计	m ³	67.96	70.00
13	水渣		m ³	43.69	45.00
0014	粉煤灰		t	106.80	110.00
0015	炉渣		m ³	97.09	100.00
0016	珍珠岩		m ³	145.63	150.00
0017	铸铁弯头	(含篦子板) Φ100 墙厚 240	套	22.12	25.00
0018	铸铁弯头	(含篦子板) Φ100 墙厚 370	套	48.67	55.00
0019	PVC 落水管	Φ75	m	10.62	12.00
0020	PVC 落水管	Φ110	m	17.70	20.00
21	落水管伸缩节		个	4.42	5.00
0022	PVC 方口水斗	Φ75	个	7.52	8.50
0023	PVC 方口水斗	Φ110	个	10.62	12.00
24	通风道止回阀	Φ150	个	13.27	15.00
0025	无动力不锈钢风帽	Φ300	个	194.69	220.00
0026	无动力不锈钢风帽	Φ400	个	309.73	350.00
0027	水		t	5.32	5.80
0028	电		度	0.72	0.808
0029	92#汽油		kg	7.52	8.50
0030	0#柴油		kg	6.07	6.86
0031	外墙聚苯板保温粘结砂浆、抹面砂浆		kg	1.33	1.50
0032	聚苯乙烯泡沫塑料板	18kg/m ³ 阻燃	m ³	274.34	310.00
0033	聚苯乙烯泡沫塑料板	20kg/m ³ 阻燃	m ³	336.28	380.00
0034	XPS 聚苯乙烯挤塑板	阻燃 B1 级 30kg/m ³	m ³	530.97	600.00
0035	XPS 聚苯乙烯挤塑板	阻燃 B2 级 30kg/m ³	m ³	371.68	420.00
0036	XPS 板界面剂		kg	8.41	9.50
0037	墙基界面剂		kg	1.86	2.10
0038	外墙外保温专用腻子		kg	2.65	3.00
0039	玻纤网	160g/m ²	m ²	2.21	2.50
0040	憎水岩棉板	防火 A 级 100kg/m ³	m ³	442.48	500.00

工程造价信息

2021年第1期建筑、装饰装修工程 价格信息

序号	材料名称	规格品种	单位	除税价	含税价
41	憎水岩棉板	防火 A 级 120kg/m ³	m ³	570.80	645.00
更正: 2020-2 期, P14 页, 第 37、38 项憎水岩棉板, 单位栏应为: m ³					
42	焊接钢丝网	Φ3/50×50 (地暖用)	m ²	10.18	11.50
43	憎水岩棉板	防火 A 级 140kg/m ³	m ³	663.72	750.00
44	憎水岩棉板	防火 A 级 150kg/m ³	m ³	707.96	800.00
45	止水条	20mm×30mm 橡胶	m ²	5.31	6.00
46	成品排烟道	250×250mm	m	30.97	35.00
47	成品排烟道	250×300mm	m	35.40	40.00
48	成品排烟道	300×350mm	m	36.28	41.00
49	成品排烟道	300×450mm	m	39.82	45.00
50	成品排烟道	350×400mm	m	44.25	50.00
51	成品排烟道	350×450mm	m	46.02	52.00
(六)、防水材料					
001	聚酯胎 (SBS) 防水卷材-20℃	PE 膜 3mm	m ²	24.78	28.00
002	聚酯胎 (SBS) 防水卷材-20℃	PE 膜 4mm	m ²	26.55	30.00
003	聚酯胎 (SBS) 防水卷材-25℃	PE 膜 3mm	m ²	28.32	32.00
004	聚酯胎 (SBS) 防水卷材-25℃	PE 膜 4mm	m ²	30.97	35.00
005	高分子聚乙烯丙纶复合防水卷材	300 克	m ²	6.90	7.80
006	高分子聚乙烯丙纶复合防水卷材	400 克	m ²	8.58	9.70
007	高分子聚乙烯丙纶复合防水	500 克	m ²	10.18	11.50
008	自粘聚合物改性沥青防水卷材	1.2mm -20℃无胎基	m ²	20.35	23.00
009	自粘聚合物改性沥青防水卷材	1.5mm -20℃无胎基	m ²	23.01	26.00
010	自粘聚合物改性沥青防水卷材	2.0mm -20℃无胎基	m ²	27.43	31.00
011	自粘聚合物改性沥青防水卷材	2.0mm -20℃聚脂胎基	m ²	29.20	33.00
012	自粘聚合物改性沥青防水卷材	3.0mm -20℃聚脂胎基	m ²	33.63	38.00
013	自粘聚合物改性沥青防水卷材	4.0mm -20℃聚脂胎基	m ²	35.40	40.00
014	聚合物水泥防水涂料		kg	13.27	15.00
015	水泥基渗透结晶防水涂料		kg	12.39	14.00
016	聚氨酯防水涂料	单组分	kg	13.27	15.00

2021年第1期建筑、装饰装修工程 价格信息

序号	材料名称	规格品种	单位	除税价	含税价
17	聚氨酯防水涂料	双组分	kg	10.62	12.00
18	高分子交叉膜自粘防水卷材	1.5mm	m ²	33.63	38.00
19	高分子交叉膜自粘防水卷材	2.0mm	m ²	37.17	42.00
20	高分子双面自粘防水卷材	1.5mm	m ²	34.51	39.00
21	高分子双面自粘防水卷材	2.0mm	m ²	38.05	43.00
22	SBS 改性沥青耐根穿刺防水卷材	4.0mm 化学阻根	m ²	58.41	66.00
23	SBS 改性沥青耐根穿刺防水卷材	4.0mm 铜胎基	m ²	84.07	95.00
24	土工布	200g/m ²	m ²	3.54	4.00
25	土工布	300g/m ²	m ²	4.42	5.00
(七)、玻 璃					
1	浮法玻璃	3mm	m ²	12.83	14.50
2	浮法玻璃	4mm	m ²	14.44	16.32
3	浮法玻璃	5mm	m ²	17.65	19.94
4	浮法玻璃	6mm	m ²	21.65	24.47
5	浮法玻璃	8mm	m ²	28.88	32.63
6	浮法玻璃	10mm	m ²	36.10	40.79
7	浮法玻璃	12mm	m ²	45.72	51.66
8	平板玻璃	3mm	m ²	9.63	10.88
9	平板玻璃	4mm	m ²	10.91	12.33
10	平板玻璃	6mm	m ²	19.25	21.75
11	平板玻璃	8mm	m ²	24.06	27.19
12	钢化玻璃	6mm	m ²	34.35	38.81
13	钢化玻璃	8mm	m ²	42.35	47.86
14	钢化玻璃	10mm	m ²	53.96	60.98
15	钢化玻璃	12mm	m ²	64.43	72.81
16	钢化玻璃	15mm	m ²	113.61	128.38
17	双白中空玻璃	4mm+6mm+4mm	m ²	56.57	63.92
18	双白中空玻璃	5mm+9mm+5mm	m ²	62.10	70.17
19	双白中空玻璃	6mm+9mm+6mm	m ²	74.51	84.20

2021年第1期市政园林工程 价格信息

序号	品种	规格	单位	除税价	含税价
13	大叶黄杨	高 0.5-0.6m, 冠 30-40cm	棵	4.07	4.44
14	木槿	地径 4cm, 高 1.5m, 冠 100cm	棵	55.05	60.00
15	榆叶梅	高 1.5m, 冠 100cm	棵	73.39	80.00
16	锦熟黄杨	高 0.5-0.6m, 冠 25cm	棵	4.59	5.00
17	小叶女贞	高 0.7-0.9m, 冠 25-30cm	棵	1.83	2.00
18	小叶女贞球	高 1.1m, 冠 100cm	棵	104.59	114.00
19	金叶女贞	高 0.5m, 冠 25cm, 2分枝以上	棵	1.83	2.00
20	金叶女贞球	高 1.1m, 冠 100cm	棵	73.39	80.00
21	桧柏	高 3-3.5m, 冠 120-150, 地径 11	棵	252.29	275.00
22	榿棠	高 1.2m, 冠 100	棵	64.22	70.00
23	火炬	胸径 4-5m	棵	44.95	49.00
24	丝兰	高 1-1.2m	棵	37.61	41.00
25	紫薇	独干地径 5, 5分枝以上, 冠 100cm	棵	165.14	180.00
26	红叶小檗	高 0.6m, 冠 25cm	棵	3.67	4.00
27	迎春	三年生	棵	11.01	12.00
28	鸢尾	5头/墩	墩	0.92	1.00
29	麦冬草	每丛 5-8芽	丛	0.92	1.00
30	美人蕉	3-5芽/墩	棵	4.59	5.00
31	侧柏	高 0.8-1.5m	棵	22.02	24.00
32	侧柏	高 1.8-2m	棵	61.47	67.00
33	侧柏	高 2.5-3m	棵	125.69	137.00
34	云杉	高 1-2m	棵	227.52	248.00
35	云杉	高 2-2.5m	棵	338.53	369.00
36	枇杷	胸径 4-5cm	棵	133.94	146.00
37	枇杷	胸径 6-7cm	棵	344.04	375.00
38	棕榈	高 1m	棵	137.61	150.00
39	棕榈	高 2m	棵	275.23	300.00
40	丝棉木	胸径 8cm	棵	201.83	220.00
41	红果臭椿	胸径 8cm	棵	293.58	320.00