

嘉鱼县鱼岳镇白云山矿区矿山生态修复二期工程变更设计

地灾防治甲级（编号：420020241120061）

湖北省地质局第四地质大队

二〇二五年六月

嘉鱼县鱼岳镇白云山矿区矿山生态修复二期工程变更设计

委托单位：嘉鱼县自然资源和规划局

编制单位：湖北省地质局第四地质大队

项目负责：田 静

报告编制：田 静 元云飞

审 查 人：陈淑娟

技术负责：张文胜

法人代表：石德强

提交时间：2025 年 6 月

目 录

1 项目概况..... 1

2 工程变更的原因及内容..... 1

 2.1 变更设计原因..... 1

 2.2 变更设计原则..... 1

 2.3 变更内容.....2

3、阿洛亚项目飞机跑道规划..... 3

4 变更后工程设计.....3

 4.1 原施工图设计方案.....3

 4.2 本次变更设计方案.....4

 4.3 变更工程布置..... 4

 4.4 变更分项工程设计.....5

 （5）客土喷播植草..... 11

5 工程量..... 13

6、施工组织设计..... 16

 6.1 挡土墙工程..... 16

 6.2 客土喷播..... 16

 6.3 工作进度安排.....17

7、工程预算..... 17

8、土石方利用情况..... 21

1 项目概况

2019 年 2 月，嘉鱼县政府启动了白云山矿区内 3 家矿山的矿山生态修复工作，即嘉鱼县鱼岳镇白云山矿区矿山地质生态环境修复（矿山公园一期）工程。该项目对矿区内的平缓坡地进行了生态修复工作，但对高陡边坡的生态修复治理工作尚未实施。由于这 3 家矿山彼此相邻，为了更好地推进废弃矿山生态修复工作，本次嘉鱼县结合后期招商引资项目（即湖北阿洛亚矿山绿色转型发展综合利用试点示范项目）进行白云山生态修复（二期）工作。该项目建设方为嘉鱼县自然资源和规划局，设计方为湖北省地质局第四地质大队，施工方为秦皇岛华勘地质工程有限公司，监理方为湖北三峡建设项目管理股份有限公司。

本项目主要包括 3 家废弃矿山，治理总面积为 78.70 公顷。分别为嘉鱼县新码村孙社清采石场（刘立武、胡道光两个采矿点）、白云山石料有限公司采石场、白云山村胡秋阳采石场。其中嘉鱼县新码村孙社清采石场（刘立武、胡道光两个采矿点）、白云山石料有限公司采石场两个矿区三个采坑相连，面积 33.70 公顷，白云山村胡秋阳采石场面积 45.00 公顷。

2022 年 3 月湖北省地质局第四地质大队提交了嘉鱼县鱼岳镇白云山矿区矿山生态修复二期工程施工图设计，2022 年 4 月开始矿山生态修复施工。在施工过程中，发现部分地段地质情况与原设计有出入，2022 年 10 月，施工方提出该问题，而后，业主、设计及监理三方对存在的问题进行了核实。

2023 年 3 月湖北阿洛亚矿山绿色转型发展综合利用试点示范项目提出《湖北阿洛亚矿山绿色转型发展综合利用试点示范项目规划》进行调整，现施工图设计方案不能和《规划》结合。由于调整后的《规划》相关手续一直未完成，该项目设计变更未进行。根据湖北省矿山地质环境恢复治理规划，2025 年 12 月 31 日须完成该项目矿山生态修复工作，为了按照省级要求，及

时完成矿山生态修复工作，同时避免矿山生态修复项目工作与后期《规划》内容重叠，造成重复施工，经业主、监理、跟审、设计及施工方商讨，并形成一致意见，同意进行设计变更。

2 工程变更的原因及内容

2.1 变更设计原因

（1）阿洛亚项目组对《湖北阿洛亚矿山绿色转型发展综合利用试点示范项目规划》进行了调整，现施工图设计方案不能和《规划》结合。《规划》将原设计飞机跑道位置向北移约 600m，原规划的 Z03、Z05、Z08 平台修建建筑也取消，对矿山生态修复后平台高程不再有要求。为结合调整后《规划》，对原施工图设计进行变更。

（2）该矿山生态修复项目未按合同约定时间完成施工，为了在省级规定的时间内完整该矿山生态修复，且不影响阿洛亚项目对该区域土地利用的规划，对该矿山修复设计进行调整。

（3）原施工图设计以削方减载进行边坡修复，本次生态修复变更设计减少削方减载工作量，边坡以客土喷播修复，且客土喷播工期较短，能满足该项目的工期要求和生态修复效果。

2.2 变更设计原则

（1）变更设计应与施工场区地质环境条件、矿山生态环境修复工程、湖北省咸宁市嘉鱼县三湖连江水库西南片区国土空间规划及湖北阿洛亚矿山绿色转型发展综合利用试点示范项目有机结合；

（2）满足技术可行安全可靠、经济合理、施工简便安全的要求，且不影响后期阿洛亚项目工程布置、不与后期工作内容重叠；

（3）生态修复工程防治标准及修复效果不降低的原则。

2.3 变更内容

工程设计变更内容见表 2-1。

表 2-1 工程设计变更对照表

序号	原设计方案	本次变更设计	备注
1	对于矿区内的历史遗留建筑，进行拆除，拆除产生的砌砖、毛石等回收利用，可用于《规划》基础设施建设，其他建筑可清运至《规划》填方区域。最后进行场地平整，种树、种草绿化。	按原设计	原矿区内的历史遗留建筑已按原设计完成拆除
2	胡家湾滑坡目前处于基本稳定状态，采取的治理措施主要为：一是对滑坡东侧上方无序堆积的土石方清方，减轻滑坡体荷载。二是沿滑坡体后缘修建浆砌石截排水沟，防止滑坡体上方水流渗入滑带而降低滑坡稳定性。	按原设计	目前已完成施工
3	对项目区内渣堆清运至合适区域进行筛选，筛选出的粘土部分可用作本治理绿化的种植土，砂粒可用于本治理工程拌制砂浆、混凝土，较大的石块可用于浆砌石排水沟、浆砌石护脚墙等工程，或者直接粉碎成石子出售。清运完毕，平整场地、绿化。	按原设计	目前已完成渣土清运
4	采坑 01 已形成水坑，南侧和东侧边坡（BP01）以高程+42m 削方整平，即 Z01 区域以高程+42m 削方整平，后覆种植土 30cm 厚，播撒草籽，形成草地。	按原设计	目前已按原设计完成施工，封边墙未完工
5	采坑 01 西侧边坡，即 Z02 区域以高程+38m 削方整平，后覆种植土 30cm 厚，播撒草籽，形成草地。	Z02 平台按照原设计开展削方减载工程，已完成部分削方。本次变更设计根据 Z02 削方减载的现状进行削方、整平、覆土、复绿。平台覆土播撒草籽，边坡客土喷播植草。	
6	边坡 BP03 顶部 Z03 区域以高程+82m 削方整平，后覆种植土 30cm 厚，播撒草籽，形成草地。边坡 BP03 以台阶式进行修复，在高程 +55m、+65m、+75m 设置三级台阶，台阶宽 5m，坡度 60°。	Z03 平台已按照原设计开展削方减载工作，高程已降至设计要求+82m，按照原设计进行覆土、播撒草籽，南侧边坡修正为三级台阶，后喷播植草，南侧坡脚覆土播撒草籽。边坡 BP03 西边坡三级台阶取消，回填降缓坡度，边坡喷播植草。	Z03 区域已完成削方整平，覆土+播撒草籽未完成。边坡台阶式削坡及覆土绿化未完成。
7	Z04 区域位于 CK02 和 CK03 之间，岩质边坡裸露，坡高 35m，已形成“纸片”山，坡面岩体破碎，节理裂隙发育。设计以高程+40m 削方整平，后覆种植土 30cm 厚，播撒草籽，形成	Z04 平台已完成部分削方减载施工，本次设计 Z04-1 区域以高程+45m 削方整平，后覆土、播撒草籽。	Z04 区域已完成部分削方，本次设计将“纸片山”削区域削方。

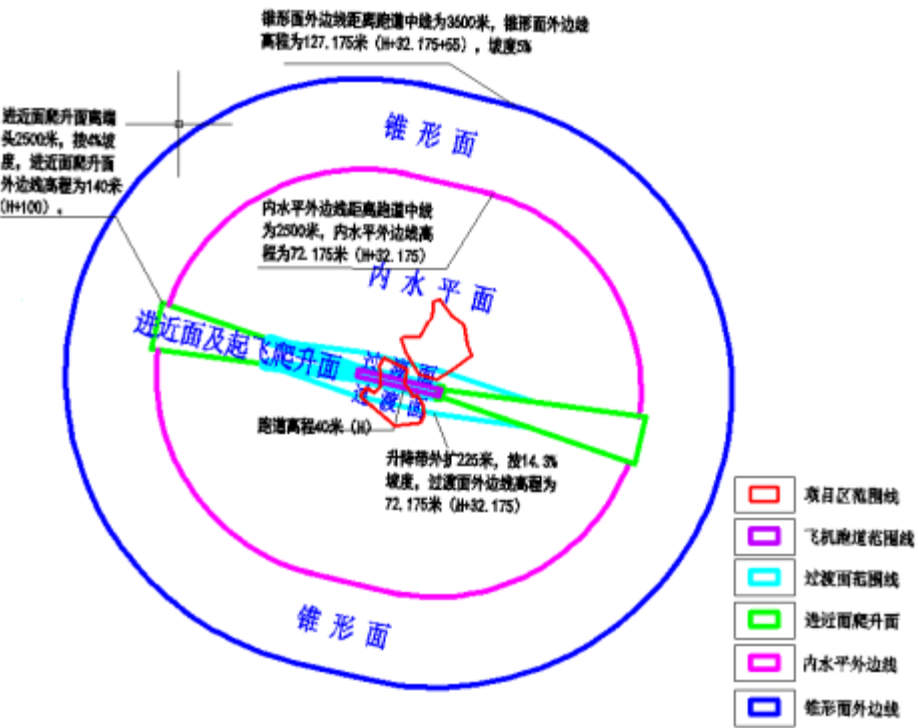
序号	原设计方案	本次变更设计	备注
	草地。		
8	Z04 区域削方整平后，边坡 BP04 和 BP05 局部形成陡立的岩质边坡，采取台阶式修复，在 高程+50m、+60m 设置两级台阶，台阶宽 5m，边坡坡度 60°。	边坡台阶取消	Z04 区域削方面积减小，削方后形成边坡为缓坡，因此不需要增加台阶。
9	北矿区结合矿山地质环境现状和《规划》需求，对 Z05 区域以高程+82m 进行削方整平，后覆种植土 30cm 厚，播撒草籽，形成草地。	Z05 平台经削方减载后形成了高程+92m 和+82m 平台，顶部以高程 107m 削方，平整区域覆土播撒草籽，边坡区域喷播植草。	Z05 北东角（Z05-1）由于削方形成凸出山体，且坡面岩体破碎，为避免破碎岩体滚落，消除该处安全隐患，设计对该区域进行削方
10	Z06 区域以高程+63m 进行削方整平，Z07 区域以高程+50m 进行削方整平，Z08 区域以高程+82m 进行削方整平，Z09 区域以高程+66m 进行削方整平。后对削方整平区域覆种植土 30cm 厚，播撒草籽，形成草地。	Z06 区域按照削方减载后的现状进行覆土，播撒草籽，场区内堆放的土石渣原地推平。后覆土播撒草籽。	Z06 区域原设计高程+63m 削方整平，目前已削方减载形成高程+63m—+65m 的较平整区域。
		Z07 区域按高程+51m 进行削方整平，后覆土播撒草籽。	Z07 区域还未施工，按照现状减小削方面积，北侧形成缓坡。
		Z08 区域已按照原施工图设计施工，部分区域已形成高程+82m 平台，本次变更设计保留施工已形成的平台。在 Z08-1 区域以高程+98m 削方。削方后进行覆土、绿化。南侧边坡喷播植草，坡脚设置挡土墙。	Z08 区域边坡已形成台阶，按照现状台阶进行绿化。
		Z09 平台南侧边坡局部进行了削方。本次变更设计对南侧凹坑进行回填，回填至高程 67m。	Z09 区域
11	边坡 BP13 坡面岩体破碎，采取台阶式修复，在 高程+58m、+66m、+74m 设置三级台阶，台阶宽 5m，边坡坡度 60°。	根据现状已有的台阶进行覆土绿化，喷播植土绿化。	前期施工过程已形成了部分边坡台阶。

序号	原设计方案	本次变更设计	备注
12	对设置台阶修复的边坡形成台阶后,在台阶外边缘 0.5m 处设置封边墙,后采用覆土+乔木+藤本+灌木+草本的方式进行绿化。	坡顶及马道外缘设置封边墙。	已形成台阶区域按原设计覆土、绿化。
13	无	Z03 西侧坡脚增设挡土墙, Z04 北侧增加挡土墙, Z08 南侧坡脚增加挡土墙。	

3、阿洛亚项目飞机跑道规划

根据阿洛亚项目规划，飞机跑道向北移约 600m，飞机跑道高程设计+40m，升降带外扩 225m，按 14.3%坡度，过渡面外边缘线高程为 72.175m，内水平外边线距离跑道中线为 2500m，内水平外边线高程为+72.175m。进近面及起飞爬升面离端头 2500m，按 4%坡度，进近面爬升面外边线高程为+140m。锥形面外边线距离跑道中线为 3600m，锥形面外边线高程为+127.175m，坡度 5%。具体范围如以下示意图。

根据阿洛亚项目规划，白云山矿山生态修复工程（二期）位于飞机跑道及过渡面、内水平面范围内，且 Z01、Z02、Z03、Z04、Z05、Z06、Z07、Z08、Z09 平台修复后，高程高于飞机跑道侧净空高程要求（内水平面范围内高程要求为+72.175m）。由于阿洛亚项目规划调整后未最终定稿，本次矿山生态修复设计变更以项目区内现状进行设计调整，且为了避免平台及边坡后期重复施工，本次平台削方基本按照现状进行整平，不再降低高程削方，对平台复绿采取简单的播撒草籽绿化，边坡复绿采取客土喷播。



4 变更后工程设计

4.1 原施工图设计方案

矿山存在的主要地质环境问题为危岩体可能产生的崩塌、土地资源损毁以及地貌景观破坏的问题。治理方案为：砌体拆除+危岩清理+渣堆清运+截、排水沟工程+削方工程+绿化工程+配套工程。具体的工程布置如下：

（1）对于矿区内的历史遗留建筑，进行拆除，拆除产生的砌砖、毛石等回收利用，可用于《规划》基础设施建设，其他建筑可清运至《规划》填方区域。最后进行场地平整，种树、种草绿化。

（2）胡家湾滑坡目前处于基本稳定状态，采取的治理措施主要为：一是对滑坡东侧上方无序堆积的土石方清方，减轻滑坡体荷载。二是沿滑坡体后缘修建浆砌石截排水沟，防止滑坡体上方水流渗入滑带而降低滑坡稳定性。

（3）对项目区内渣堆清运至合适区域进行筛选，筛选出的粘土部分可

用作本治理绿化的种植土，砂粒可用于本治理工程拌制砂浆、混凝土，较大的石块可用于浆砌石排水沟、浆砌石护脚墙等工程，或者直接粉碎成石子出售。清运完毕，平整场地、绿化。

(4) 采坑 01 已形成水坑，南侧和东侧边坡 (BP01) 以高程+42m 削方整平，即 Z01 区域以高程+42m 削方整平，后覆种植土 30cm 厚，播撒草籽，形成草地。

(5) 采坑 01 西侧边坡，即 Z02 区域以高程+38m 削方整平，后覆种植土 30cm 厚，播撒草籽，形成草地。

(6) 边坡 BP03 顶部 Z03 区域以高程+82m 削方整平，后覆种植土 30cm 厚，播撒草籽，形成草地。

边坡 BP03 以台阶式进行修复，在高程+55m、+65m、+75m 设置三级台阶，台阶宽 5m，坡度 60°。

(7) Z04 区域位于 CK02 和 CK03 之间，岩质边坡裸露，坡高 35m，已形成“纸片”山，坡面岩体破碎，节理裂隙发育。设计以高程+40m 削方整平，后覆种植土 30cm 厚，播撒草籽，形成草地。

(8) Z04 区域削方整平后，边坡 BP04 和 BP05 局部形成陡立的岩质边坡，采取台阶式修复，在高程+50m、+60m 设置两级台阶，台阶宽 5m，边坡坡度 60°。

(9) 北矿区结合矿山地质环境现状和《规划》需求，对 Z05 区域以高程+82m 进行削方整平，后覆种植土 30cm 厚，播撒草籽，形成草地。

(10) Z06 区域以高程+63m 进行削方整平，Z07 区域以高程+50m 进行削方整平，Z08 区域以高程+82m 进行削方整平，Z09 区域以高程+66m 进行削方整平。后对削方整平区域覆种植土 30cm 厚，播撒草籽，形成草地。

(11) 边坡 BP13 坡面岩体破碎，采取台阶式修复，在高程+58m、+66m、+74m 设置三级台阶，台阶宽 5m，边坡坡度 60°。

(12) 对设置台阶修复的边坡形成台阶后，在台阶外边缘 0.5m 处设置封边墙，后采用覆土+乔木+藤本+灌木+草本的方式进行绿化。

4.2 本次变更设计方案

本次变更设计方案为：削方减载工程+边坡治理工程+绿化工程+配套工程。

4.3 变更工程布置

设计变更主要是原施工图设计各平台削方减载工程量减少，马道根据现状形成的马道进行绿化。配套设施根据现状的设计变更相应的减少。

(1) Z01 平台按照原设计已完成施工，高程降至+82m，并覆土后播撒草籽，平台靠近水塘一侧布设封边墙和安全防护栏。

(2) Z02 平台按照原设计开展削方减载工程，已完成部分削方。本次变更设计根据 Z02 削方减载的现状进行削方、整平、覆土、复绿。顶部较缓区域覆土播撒草籽，边坡区域整形后，客土喷播植草。

(3) Z03 平台已按照原设计开展削方减载工作，高程已降至设计要求+82m，形成平台，本平台按照原设计进行覆土、播撒草籽。平台东侧由于削方等原因造成土体裸露，本次对该区域增加整平、覆土、喷播植草。南侧边坡由于废弃渣堆清运后，边坡表面松散岩土体易下滑，为避免雨水冲刷等导致滑坡发生，该边坡采取台阶式修坡，在高程 45m、62m、72m 处形成三级台阶。台阶上覆土后绿化，播撒草籽，并栽植刺槐，坡面客土喷播植草。南侧坡脚渣堆清运后形成较平整场地，场地覆土播撒草籽。

(4) Z04 平台已完成部分削方减载施工，根据现状地形测量，边坡顶部高程为+48—+54m，整体呈东南-西北走向的“纸片山”，边坡岩体不稳定，已发生掉块等现象，且影响整体美观。为消除地质灾害隐患，本次设计变更

根据现状进行削方减载，后覆土播撒草籽。

(5) Z05 平台原设计以高程+82m 削方整平，经削方减载后，形成了高程+92m 和+82m 平台，本次变更设计 Z05 顶部以高程 107m 削方整平。平台区域覆土、播撒草籽，边坡区域客土喷播。

(6) Z06 平台已按照原设计开展削方减载工程，整体形成较平缓区域，高程降至+63-+68m，本次设计变更对该区域进行整平，整体上保持挖填平衡。西南侧临时道路保留，便于施工方土石方清运。Z06 平台西侧由于堆积削方形成的土石方，高程已达到+64m，该区域土石方清运后，由施工方恢复复绿。

(7) Z07 平台已形成局部削方，本次变更削方减载高程降至高程+51m。

(8) Z08 平台原设计削方减载至高程+82m，前期已按照原施工图设计施工，部分区域已形成高程+82m 平台，顶部凸出区域以高程 98m 削方整平，顶部覆土播撒草籽，边坡喷播植草。

(9) Z09 平台南侧边坡局部进行了削方，削方面积较小，本次变更设计对南侧凹坑进行回填，回填至高程 67m。

(10) Z03 平台西侧坡脚、Z04 北对面边坡坡脚、Z08 南侧坡脚分别布设挡土墙。

4.4 变更分项工程设计

4.2.1 削方减载工程

(一) 工程布置

本次削方减载主要是平台局部高程降低削方，削方量的估算采用 Cass9.1 三角网法、方格网法及断面法进行土方计算。根据地形地质图及项目场区现状，在图中标出削方、边坡整平区域，然后运用软件进行土石方量计算，土石方具体计算过程见附件 1。

(1) Z02-1 区域：

Z02-1 区域凸凹不平，基岩出露，主要为碳质灰岩，且岩体破碎，呈强风化状态，属于软岩，本次设计以高程 54m 平整场地。平场面积 3201.6m²，平场标高 54m，挖方量 2931.8m³，填方量 547.9m³。

(2) Z02-2 区域：

Z02-2 区域位于 Z02 平台西南角，由于前期施工，边坡表层岩体松散，局部有土石渣堆积，且边坡凹凸不平，本次设计该边坡以坡度 35° 进行边坡整形，后进行客土喷播。经网格法计算，该整形边坡面积 956.8m²，填方量 920.7m³，挖方量 698.2m³。

(3) Z02-3 区域：

Z02-3 区域位于 Z02 平台南侧，由于前期施工，边坡表层岩体松散，局部有土石渣堆积，且边坡凹凸不平，本次设计该边坡以坡度 35° 进行边坡整形，后进行客土喷播。经网格法计算，该整形边坡面积 740.1m²，填方量 1025.7m³，挖方量 139.8m³。

(4) Z02-4 区域：

Z02-4 位于 Z02 平台北部，由于南侧高程降低，北侧形成凸起的山体，且边坡凹凸不平，顶部岩体破碎，且呈强风化状态，为消除安全隐患，对顶部以高程 63m 进行削方减载。平场面积 1556.7m²，平场标高 63m，挖方量 3653.1m³，填方量 135.1m³，挖方主要为风化、强风化灰岩。

(5) Z02-5 区域：

Z02-5 区域为开挖形成的边坡，边坡坡面凹凸不平，且岩体破碎，本次设计对边坡整形，边坡整形后坡度 35-37°，整形后客土喷播。整形边坡面积 545.9m²，挖方体积 6.5m³，填方体积 599.7m³。

(6) Z02-6 区域：

Z02-6 区域为开挖形成的边坡，边坡坡面凹凸不平，且岩体破碎，本次设计对边坡整形，边坡整形后坡度 35-37°，整形后客土喷播。整形边坡面积 468.9m²，填方体积 372.1m³，挖方体积 543.7m³。

(7) Z02-7 区域:

Z02-7 位于 Z02 平台西侧, 由于前期施工, 该边坡呈凸凹不平, 局部凹陷, 且坡面土石渣、岩土体凌乱堆放。本次以坡比 0.5:1 对该边坡进行边坡整形, 经方格网法计算, 整形边坡面积 1000.2m^2 , 填方量 1895m^3 , 挖方量 304.9m^3 。该挖方量主要为土石渣、强风化灰岩、炭质灰岩, 用于该区域填方, 填方量还需 1590.1m^3 , 从场区内其他挖方区域调运。

(8) Z03-1 区域:

Z03-1 区域位于 Z03 平台西南角, 为原矿山开挖形成的高陡岩质边坡, 坡脚有土石渣堆积, 坡面岩体裸露。整体坡度较陡, 局部可达 70° 。本次设计对该边坡进行回填, 形成坡比 0.65:1 的边坡, 在进行坡面客土喷播。采用网格法对该区域土石方进行计算, 经计算, 整形边坡面积 1166m^2 , 填方量 2350.4m^3 , 挖方量 127m^3 。

(9) Z03-2 区域:

Z03-2 区域位于 Z03 平台西侧, 属于原矿山开挖形成的岩质边坡, 边坡较陡, 本次设计对边坡坡脚进行回填, 形成坡度 $35-37^\circ$ 的边坡, 再进行客土喷播。整形边坡面积 5430.6m^2 , 挖方体积 3265.4m^3 (主要为灰岩), 填方体积 8040.8m^3 。

(10) Z03-3 区域:

Z03-3 区域位于 Z03 平台西北角, 属于原矿山开挖形成的岩质边坡, 边坡较陡, 本次设计对边坡坡脚进行回填, 形成坡度 45° 的边坡, 再进行客土喷播。整形边坡面积 1268.4m^2 , 挖方体积 5105.9m^3 (主要为灰岩), 填方体积 152m^3 。

(11) Z03-4 区域:

Z03-4 区域位于 Z03 平台南侧, 前期施工开挖, 形成坡面凹凸不平, 本次设计对该区域进行边坡整形, 边坡整形土石方量采用断面法计算, 边坡整形主要是削方工作, 削方量为 1614.42m^3 。

(12) Z03-5 区域:

Z03-5 区域位于 Z03 平台南侧, 由于前期施工开挖, 形成坡面凹凸不平, 且坡面无植被覆盖。本次设计对该区域进行边坡整形, 后客土喷播复绿。边坡整形土石方量采用断面法计算。边坡整形土石方量采用断面法计算, 边坡整形主要是削方工作, 削方量为 6127.45m^3 。

(13) Z03-6 区域:

Z03-6 区域位于 Z03 平台西南角, 属于矿山修复过程中施工形成的边坡, 边坡较陡, 坡面岩土体呈松散状, 主要为强风化灰岩、炭质灰岩。本次设计对边坡进行整形, 形成坡度约 40° 的边坡, 再进行客土喷播。整形边坡面积 714.4m^2 , 挖方体积 1590.4m^3 , 填方体积 2124.2m^3 。本区挖方体积 1590.4m^3 , 主要为强风化灰岩、炭质灰岩, 用于本区的土方回填, 不往外运输。

(14) Z04-1 区域:

Z04-1 位于 Z04 平台, 由于前期施工, 该区域西南侧山体开挖, 形成独立的“孤岛”, 且坡面岩体破碎, 整体修复难度较大, 且影响项目的整体美观。本次设计对该区域削方降高程, 使高程降为 45m, 与周边空地持平, 行成整体的平地。用三角网法对边坡整形土石方量进行计算, 经计算, 平场面积 12831.5m^2 , 平场标高 45m, 挖方量 126759.3m^3 , 填方量 1070.2m^3 。

(15) Z04-2 区域:

Z04-1 区域位于 Z04 平台东北向的山体边坡, 前期施工修路, 对该边坡开挖, 造成边坡整体凸凹不平, 且坡面植被破坏。本次设计对该区域边坡整形, 再客土喷播。边坡按坡比 0.2:1 整形, 用方格网法对边坡整形土石方量进行计算, 经计算, 整形边坡面积 2306.2m^2 , 填方量 2549.4m^3 , 挖方量 1872.1m^3 。

(16) Z05-1 区域:

Z05-1 区域位于 Z05 平台顶部, 顶部形成高程 118.9m 的平台, 与下一级平台高差约 12m, 且边坡较陡, 坡面岩体节理裂隙发育。为避免后期发生崩塌、岩石掉块等灾害, 对该区域进行削方减载, 以高程 107m 削方, 与下一

级平台持平，后进行覆土绿化。采用三角网法对削方区域土石方量进行计算，经计算，平场面积 3301.5m²，平场标高 107m，挖方量 15273.4m³，填方量 286.6m³。

(17) Z05-2 区域:

Z05-2 区域位于 Z05 平台上部，为前期施工开挖形成的较陡边坡，由于边坡为岩质边坡，且坡度较陡，整体不利于边坡复绿，本次设计对该边坡坡脚回填土石渣，形成整体坡度较缓的边坡，再进行客土喷播复绿。采用方格网法对该区域回填土石方量进行计算，经计算，整形边坡面积 505.5m²，填方量 2912.5m³，挖方量 17.3m³。

(18) Z05-3 区域:

Z05-3 区域位于 Z05 平台高程 83m 处，为前期施工开挖形成的较陡边坡，由于边坡为岩质边坡，且坡度较陡，整体不利于边坡复绿，本次设计对该边坡坡脚回填土石渣，形成整体坡度较缓的边坡，再进行客土喷播复绿。采用方格网法对该区域回填土石方量进行计算，经计算，整形边坡面积 1944.5m²，填方量 6433m³，挖方量 115.2m³。

(19) Z05-4 区域:

Z05 平台前期开挖，局部形成高程 82m 平台，Z05-4 区域位于高程 83m 平台处，主要为前期施工堆积的土方，本次设计该土方用于 83m 平台覆土复绿，不再进行开挖外运。经三角网法计算，该区域土方有 895.9m³，后期覆土时用推土机推平整，按场地平整推土机推土工程量计。

(20) Z05-5 区域:

Z05-5 区域位于 Z05 平台北东角，由于前期施工，该区域呈凸起状态，整体不平，本次设计该区域削方整平，削方平场面积 4874.5m²，平场标高 76m，挖方量 2711.9m³，填方量 11742.8m³。

(21) Z05-6 区域:

Z05 平台西侧边坡植被较好，顶部进行削方降高程后，平台西侧形成坡度 40° 的边坡。采用方格网法对该区域进行计算，整形边坡面积 586.5m²，

填方量 89.9m³，挖方量 5419.7m³。

(22) Z06-1 区域:

Z06 平台已按原设计完成施工，表层堆积有土石渣，导致整体呈现凹凸不平状态，本次设计对该区域土石渣进行推平整理，平场面积为 9483.7m²，平场标高 65.79m，挖方量 9380m³，填方量 9381m³，土石渣整体保持开挖平衡，且按场地平整推土机推土工程量计。

(23) Z07-1 区域:

Z07 区域原设计以高程 50m 削方，前期施工过程中该区域未施工。原设计中 Z07 北侧的边坡按马道削方，本次设计变更为原边坡清除表层松散岩体后客土喷播复绿，不再修马道。本次设计对该区域削方面积进行调整，削方高程为 52m，平场面积为 4720.9m²，挖方量 18164.6m³，填方量 0.2m³。

(24) Z08-1 区域:

该区域位于 Z08 平台顶部，由于前期施工，形成了凸凹不平的场地，Z08 平台北侧及东侧区域形成高程+98m 的平台，本次将突出区域以高程 98m 削方整平，平场面积 5238m²，平场标高 98m，挖方量 32699.3m³。Z08-1 区域中部及南东侧有溶洞，溶洞面积 1547m²，溶洞以土方充填，本次溶洞土方削方量为 8508.5m³。Z08-1 区域表层及西侧有强风化及碎渣堆积，强风化灰岩方量约 7257.2m³，坡面土石渣体积约 4838.2m³，灰岩 12095.4m³。

(25) Z08-2 区域:

Z08 平台南侧边坡高陡，在高程 63m—87m 处有一凸出的岩体，表层岩体破碎，且坡度较陡，影响客土喷播的效果，本次设计以周边坡面的坡度，约 40°，对该岩体进行清除。在三维图上测量凸出岩体面积约 718m²，体积估算约 1800m³。

(26) Z08-3 区域:

Z08-3 区域位于 Z08 平台南侧坡脚，由于原矿山开挖形成凹陷坑，本次设计对该区域进行回填，回填至高程 51m，经计算，该区域回填面积 8104.7m²，回填方量 11326.7m³，由于测量高程为水面高程，水坑底部高程

未测量，水深估测约 2m，回填方量约 3000m³，该区域主要工作为回填，不再挖方，故挖方量按 0 计。回填方量合计 14326.7m³。

（27）Z09-1 区域：

原矿山开挖形成的采坑，东北西三面形成岩质边坡，本次采用土石渣回填，形成高程+67m 的平台，平台南侧形成坡比为 0.5:1 的边坡。回填区平场面积 3174m²，平场标高 67m，挖方量 142.7m³，填方量 44096m³。本次挖方主要是边坡计算范围内高程较高区域，不影响边坡整形整体效果，本次对该部分挖方工作保留，只进行填方工作，即填方量为 44096m³，挖方量为 0m³。

表 4-1 削方减载及边坡整形土石方量统计表

序号	计算区域	计算方法	高程 H(m)	面积 S(m²)	填方 (m³)	挖方 (m³)
1	Z02-1	三角网法	54	3201.60	547.90	2931.80
2	Z02-2	方格网法		956.80	920.70	698.20
3	Z02-3	方格网法		740.10	1025.70	139.80
4	Z02-4	三角网法	63	1556.70	135.10	3653.10
5	Z02-5	方格网法		545.90	599.70	6.50
6	Z02-6	方格网法		468.90	372.10	543.70
7	Z02-7	方格网法		1000.20	1895.00	304.90
8	Z03-1	方格网法		1166.00	2350.40	127.00
9	Z03-2	方格网法		5430.60	8040.80	3265.40
10	Z03-3	方格网法		1268.40	152.00	5105.90
11	Z03-4	断面法计算			0.00	0.00
12	Z03-5	断面法计算			0.00	0.00
13	Z03-6	方格网法		714.40	2124.20	1590.40
14	Z04-1	三角网法	45	12831.50	1070.20	126759.30
15	Z04-2	方格网法		2306.20	1872.10	2549.40
16	Z05-1	三角网法	107	3301.50	286.60	15273.40
17	Z05-2	方格网法		505.50	2912.50	17.30
18	Z05-3	方格网法		1944.50	6433.00	115.20
19	Z05-4	三角网法	83	435.20	0.00	895.90
20	Z05-5	三角网法	76	4874.50	11742.80	2711.90

序号	计算区域	计算方法	高程 H(m)	面积 S(m²)	填方 (m³)	挖方 (m³)
21	Z05-6	方格网法		586.50	89.90	5419.70
22	Z06-1	三角网法	65.793	9483.70	9381.00	9380.00
23	Z07-1	三角网法	50	4720.90	0.00	18164.40
24	Z08-1	三角网法	98	5238.00	50.70	32699.30
25	Z08-2	三维图测量 估算		718.00	0.00	1800.00
26	Z08-3		51	8104.70	14326.70	0.00
26	Z09-1	三角网法	67	3174.00	44096.00	0.00
27	合计			75274.30	110425.10	234152.50

综上，本次变更设计根据项目区场地现状进行设计，对局部区域进行削方减载，部分边坡进行边坡整形。削方减载及边坡整形产生的土石方挖方总量为 234152.5m³，填方总量为 110425.1m³。

4.2.2 边坡治理工程

边坡治理工程主要为边坡台阶布设浆砌石边墙。为了避免台阶表层覆土流失，故沿平台外缘及种植平台（马道）台阶边缘 0.5m 处设置浆砌石边墙进行支挡。马道边墙截面尺寸高 0.8m，宽 0.5m，在浆砌石边墙底部设置排水管，排水管长 0.55m，间距 2m。平台边缘封边边墙尺寸高 0.3m，宽 0.3m，排水管间距 2m，排水管 0.35m。

（1）Z03 南侧边坡形成三级台阶，高程+45m 台阶长 254m，宽约 7m；高程+62m 台阶长 281m，宽 5m；高程+67m 台阶长 183m，宽 5m。边坡整形后坡度 40°。

（2）Z08 平台南侧边坡约+84m 高程已形成不规则台阶，台阶长 274m，宽 8-10m，局部宽度可达 20m，面积 3023m²。

（3）Z01 平台顶部靠近水塘一侧布设封边墙，封边墙长 490m；Z02-1 东侧封边墙长 117m，Z02-4 封边墙长 150.3m；Z03 顶部封边墙长 387.2m；Z05 顶部封边墙 295.43m；Z08 顶部封边墙 501.67m。

综上，马道边坡浆砌石边墙合计 1001m，消耗浆砌块石 400.40m³，砂浆抹面 1301.3m²，排水管 275.28m。平台封边墙合计长 1941.6m，共消耗浆砌石块石 174.74m³，砂浆抹面 4464.96m²，排水管 615.16m。

4.2.3 绿化工程

该项工程包括场地平整和绿化工程。

（一）场地平整

原矿区边坡削坡后，在实施绿化工程前，对场地进行平整，采用高挖低填的方式，充分利用矿山的堆渣余料。采场底部整体保持内高外低的外倾地形，使采场利用修整后的坡形自然排水，保持排水通畅。场区内平整后覆种植土 30cm，进行绿化工程。

场区内平台及平整土地覆土 30cm 后播撒草籽形成草地，边坡台阶覆土 60cm 后栽植刺槐、播撒草籽绿化。

边坡区域采用客土喷播植草方式进行绿化。

（二）绿化工程

（1）绿化方案

该矿山边坡绿化工程分为两部分，高陡边坡绿化以及平整场地绿化。

高陡岩质边坡绿化采用客土喷播植草方式。

平整场地及其他区域采用草本混种模式进行生态绿化。

（2）植物选择

本次选择的植物和原施工图设计一致，藤本、灌木选择攀援能力强的吸附类攀援植物油麻藤、迎春花等，马道栽植的乔木选择耐贫瘠、耐干旱的刺槐等，平整场地草本植物选用狗牙根、沙打旺等耐旱、耐贫瘠草种。

（3）植物栽植设计（刺槐）

种植平台（马道）以根系发达的刺槐为主，刺槐沿矿区种植平台（马道）种植，迎春花沿浆砌石墙内侧及岩质边坡坡顶开挖线外侧种植，沿边坡坡脚

及平台坡脚种植。种植平台（马道）覆土 60cm，刺槐种植单排，纵横向种植间距为 2m，局部较宽区域按 2m×2m 间距种植。刺槐规格：胸径 4cm，高度 3m，冠幅 80cm。

本次无迎春花、油麻藤种植。

Z03 南侧边坡形成三级台阶，高程+45m 台阶长 254m，宽约 7m，面积 2103m²，马道为前期施工开挖形成，宽度不一，局部宽度仅 3.5m，部分较宽区域可达 10m，较窄区域刺槐单排种植，较宽区域按行距 2m*2m 种植，共栽植刺槐 191 株。高程+62m 台阶长 281m，宽 5m，面积 1333m²，刺槐单排种植，栽植 141 株。高程+72m 台阶长 183m，宽 5m，面积 860m²，刺槐单排种植，栽植 92 株。

Z08 平台南侧边坡在高程约 82m 处形成一开挖平台，平台面积 2356m²，平台宽度不一，长度 283m，在较宽区域种植双排刺槐，共栽植 212 株。

挡土墙内侧土方回填形成较平整区域，播撒草籽后，乔木栽植刺槐，挡土墙 2 内侧栽植刺槐面积 708.58m²，栽植 177 株；挡土墙 2 内侧栽植刺槐面积 872.64m²，栽植 218 株。

表 4-2 栽植刺槐统计表

序号	区域	栽植刺槐	备注
1	Z03、+45 马道刺槐	191 株	
2	Z03、+62 马道刺槐	141 株	
3	Z03、+72 马道刺槐	92 株	
4	Z08 马道刺槐	212 株	
5	挡土墙 1 内侧刺槐	0 株	
6	挡土墙 2 内侧刺槐	177 株	
7	挡土墙 3 内侧刺槐	218 株	
合计		1030 株	

（4）播撒草籽

本项目在边坡及平台土石方削方过程中，产生大量的土石方，本项目的平台及马道绿化覆土，部分采用项目削方产生的土方，不足部分再单独购买。

土方在覆土过程中需要二次转运，并需要推土机推土整平。

①Z01 平台已完成覆土、播撒草籽工作，覆土面积 36723m²，本次设计不再重复计入工作量。

②Z02 平台顶部覆土面积 1482.72m²，中部平台处临时施工道路保留，便于后期养护通行,路北侧平台面积 1358.22m²,路南侧平台面积 6866.17m²。本次设计对 Z02 平台顶部削方、边坡整形后覆土，播撒草籽，覆土厚度 30cm，播撒草籽总面积 9707.11m²。

③Z03 平台南侧边坡整形后形成三级马道，马道布设封边墙，覆土，播撒草籽，再栽植乔木。覆土厚度 60cm，播撒草籽总面积 4296m²，其中高程+45m 台阶面积 2103m²，高程+62m 台阶面积 1333m²，高程+72m 台阶面积 860m²。

④Z03 平台南侧坡脚渣堆清运后形成较平整场地面积 8385m²，覆土厚度 30cm 后播撒草籽。

⑤Z03 平台顶部面积 9914m²，覆土厚度 30cm 后播撒草籽。

⑥Z04 平台削方减载后，覆土播撒草籽，面积 12832m²，覆土厚度 30cm 后播撒草籽。

⑦Z05 平台高程+107m 平台及其东侧平台面积 55523.42m²，高程+82m 平台面积 12299.39m²，Z05 西南侧形成较缓的临时道路面积 2018.41m²。覆土厚度 30cm 后播撒草籽。

⑧Z05 北东角（Z05-1）4874m²。覆土厚度 30cm 后播撒草籽。

⑨Z06 平台覆土面积 18201m²，覆土厚度 30cm，覆土方量 5460.30m³，播撒草籽面积 18201m²。

⑩Z07 平台覆土面积 8708.64m²，覆土厚度 30cm，覆土方量 2612.59m³，播撒草籽面积 8708.64m²。

⑪Z08 平台马道覆土面积 3022.65m²，覆土厚度 30cm 后播撒草籽，播撒

草籽面积 3022.65m²。

⑫Z08 平台顶部覆土面积 10707m²，覆土厚度 30cm 后播撒草籽，播撒草籽面积 10707m²。

⑬Z09 平台南侧回填形成高程 67m 的平台，面积 3174m²，回填形成的边坡面积 1385m²，覆土厚度 30cm 后播撒草籽。

⑭挡土墙 2 内侧回填土方面积 708.58m²，回填厚度 1.0m，回填土方量 708.58m³，播撒草籽面积 708.58m²。

⑮挡土墙 3 内侧回填土方面积 872.64m²，回填厚度 1.5m，回填土方量 1308.96m³，播撒草籽面积 872.64m²。

表 4-4 覆土、播撒草籽面积统计表

区域	覆土面积（m ² ）	覆土方量（m ³ ）	播撒草籽面积（m ² ）
Z01 平台	0.00	0.00	0.00
Z02 平台	9707.11	2912.13	9707.11
Z03 马道	4296.00	2577.60	4296.00
Z03 南侧边坡坡脚	8385.00	2515.50	8385.00
Z03 平台顶部	9914.00	2974.20	9914.00
Z04 平台	12832.00	3849.60	12832.00
z05 平台	19839.50	5951.85	19839.50
z05 北东角区域	4874.00	1462.20	4874.00
z06 平台	18201.00	5460.30	18201.00
z07 平台	8708.64	2612.59	8708.64
z08 马道	3022.65	1813.59	3022.65
z08 顶部	10707.00	3212.10	10707.00
z09 堆积平面	3174.00	952.20	3174.00
z09 堆积斜坡面	1385.00	415.50	1385.00
挡土墙 1 内侧覆土	0.00	0.00	0.00
挡土墙 2 内侧覆土	708.58	708.58	708.58
挡土墙 3 内侧覆土	872.64	1308.96	872.64
合计	116627.12	38726.91	116627.12

(5) 客土喷播植草

区内高陡边坡采用客土喷播进行坡面绿化。喷射总面积 80558m²。

表 4-4 客土喷播植草面积统计表

区域	喷播面积 (m ²)	小计 (m ²)	基材喷射厚度	备注
Z02 南侧边坡	4198.01	33914.08	2-3cm	
Z02 北侧边坡	5061.06		2-3cm	
Z03 南侧边坡	24655.00		2-3cm	
Z03 西侧边坡	14397.03	46643.95	6cm	
Z03 北侧边坡	10089.80		6cm	
Z05 边坡	8076.93		6cm	
Z08 南侧边坡	14080.19		6cm	
合计	80558.03	80558.03		

客土喷播生态护坡技术是将由土壤、粘结材料、腐殖质、保水剂、复合缓释肥、酸碱平衡调节剂、植物种子及水按一定比例组成的喷播基材喷射到岩质边坡坡面，形成一层结构类似于自然土壤且能够贮存植物生长所需水分和养分的基层，从而解决了植物无法存活的问题并提高了边坡浅表层的稳定性。

1、客土喷播生态护坡技术主要材料

(1) 客土喷播绿化基材

A、绿化基材的构成

主要由有土壤、肥料、水泥、绿化添加剂等组成。

B、绿化基材的作用

- a、提供植被生长所需的合理的物理环境；
- b、粘结附于坡面，防止坡面基材流失，抵抗雨水侵蚀；
- c、均衡提供植被长期循环生长所需的水分和养分；
- d、封闭坡面，与植被共同作用，有机结合，防止坡面的风化剥落。

(2) 混合植被草种、灌木种子

A、混合植被草种的构成

主要有冷季型、暖季型、先锋型、直根型、须根型、观赏型植物种子，据工程实地气候条件选择暖季型和观赏型植物种子。

B、混合植被种子的作用

- a、形成合理的坡面植被群落；
- b、快速发育生长，绿化坡面；植被根系逐渐渗抵（透）坡面，防止坡面风化剥落。

(3) 种植壤土：

A、壤土的性能要求

主要组成材料，应选择无污染耕植土表土，取土范围一般在 2m 内，最大颗粒小于 5mm，要求土壤中砂粒含量不超过 5%，最大粒径应小于 5mm，含水量不超过 20%。

经晒干、粉碎、过筛，粒径小于 10mm×10mm，将湿度控制在 30%以下。干容重不得高于 1.3g/cm³，PH 值应为 6.5～7.5。

B、壤土的作用

- a、与基材有机结合，形成植被生长的基础环境；
- b、与基材复合，相互渗透，形成合理的团粒体，封闭坡面。选择工程所在地原有的地表土壤经风干粉碎过筛而成，要求土壤中砂粒含量不超过 5%，最大粒径应小于 8mm，含水量不超过 20%。

2、基材喷射厚度

基材喷射厚度影响植物的生长状况，厚度过薄，植物生长所需的水分与养分有限，不利于植物根系的生长；喷射过厚，工程造价高且自身稳定状况差。因此需要综合考虑边坡类型、年平均降雨量、边坡坡度等因素确定基材混合物的合理喷射厚度。

根据项目区边坡实际情况，部分边坡确定基材喷射厚度为 2-3cm，部分

为 6cm，具体见统计表 4-4。

3、护坡植物的选择

岩石喷射的基材层厚度只有 2~3cm，植物生长环境受到限制。因此客土喷播选用的护坡植物应具有以下特性：适合本地区气候的特征；根系发达，扩展性强；耐贫瘠、抗逆性强，能实现粗放管理；抗旱性强，能长期抵御干旱；多年生且绿化期长，互补性好；草籽来源广泛且草种发芽出苗快。

由于乡土植物对当地的气候条件、土壤状况等环境因素长期适应，是客土喷播护坡结构优选的植物种类。另外，在岩质坡面上，一般采用冷季型草种和暖季型草种混播，并适当加入一定的小灌木种子，通过优势互补确保边坡的绿化效果。目前，客土喷播边坡常用的护坡植物有狗牙根、高羊茅、白三叶、紫花苜蓿、多花木兰、胡枝子、刺槐、紫穗槐等。

4、养护与管理

本次坡面喷播植草养护时间：180 天。

（1）前期养护

植被在未出芽之前易遭雨水冲刷，故采用无纺布进行覆盖，直致发芽长度为 5-8cm 为止拆除无纺布。植被喷射到坡面上后立即洒水养护，用喷雾器使养护水成雾状均匀地湿润坡面基材混合物，注意控制好喷头与坡面的距离和移动速度，保证无高压水压冲击坡面，冲走基材混合物及种子，每天养护两次，早晚各一次，持续养护时间不小于 45 天。

（2）后期养护

在施工期间安装喷灌系统与公路绿化自来水管道的接通，定期（间隔 15 天）对植被喷水养护一次（旱季根据实际情况加密养护时间），确保植被生长水分。

（3）出芽期每隔 15 天采用广谱消毒剂喷洒杀菌防治植物病虫害。养护洒水注意事项：

①根据植被基材的颜色确定浇水时间：当基材颜色变浅时，应及时浇水；为防止温度过高，烧伤幼苗，夏季和早秋避免在午后强烈的阳光下浇水养护；

②一般采用雾状水向坡面喷洒，禁止采用高压射流冲击坡面；

③由于边坡难于积水，且喷播的土层有一定强度，浇水应遵循适量、缓慢、均匀、多次的原则，以润透喷播层为宜；

④对于喷灌系统遗漏部位，采取人工补浇的方式，补浇应及时适量；养护中发现秃斑或植被层脱落，及时采取有效措施修补。

4.2.4 挡土墙工程

（1）挡土墙 1

Z03 平台西侧边坡高陡，在坡脚堆积土石渣，形成坡度 37~43° 的缓坡，在坡脚布设挡土墙，挡土墙长 93m，采用 M10 砂浆，MU30 块石砌筑，顶宽 1m，底宽 1.5m，高度 2.5m（含埋深 0.5m）。

（2）挡土墙 2

Z04 区域北向边坡岩体较破碎，局部凸出，为避免坡面松散岩体滚落造成危险，在坡脚布设挡土墙。挡土墙长 89m，采用 M10 砂浆，MU30 块石砌筑，顶宽 1m，底宽 1m，高度 2m（含埋深 0.5m）。

（3）挡土墙 3

Z08 区域南侧边坡高陡，坡面岩体节理裂隙发育，为避免坡面松散岩体滚落造成危险，在坡脚布设挡土墙。挡土墙长 110m，采用 M10 砂浆，MU30 块石砌筑，顶宽 1m，底宽 1.5m，高度 2.5m（含埋深 0.5m）。

挡土墙布设一排排水孔，排水孔横向间距 2m，坡度 5%，向墙外倾斜，孔眼直径 75mm，，排水孔采用∅ 75mmPVC 管。其出水口下部应采取保护措施。

挡土墙采用分段开挖分段砌筑，每间距 10m 设置一道伸缩缝，缝宽 20mm，采用杉木板镶嵌，沥青麻丝封填止水。坡顶及外坡面采用砂浆抹面。挡土墙顶内侧回填种植土，播撒草籽、种植乔木。

表 4-5 挡土墙工程量统计表

工程名称	单位	挡土墙 1	挡土墙 2	挡土墙 3	小计
挡土墙长度	m	93.00	89.00	110	292.00
沟槽土方开挖	m ³	69.75	0.00	110	179.75
土方外运	m ³	69.75	0.00	0	69.75
沟槽石方开挖	m ³	0.00	44.50	0	44.50
石方外运	m ³	0.00	44.50	0	44.50
浆砌块石	m ³	325.50	178.00	385	888.50
砂浆抹面	m ²	284.58	222.50	275	782.08
伸缩缝	m ²	31.50	16.00	35	82.50
预埋 PVC 管	m	70.50	49.50	82.5	202.50

表 4-6 挡土墙坐标统计表

工程名称	编号	坐标	
		X	Y
挡土墙 1	D01	38487808.26	3312253.17
	D02	38487800.07	3312223.70
	D03	38487796.32	3312161.81
挡土墙 2	D04	38487770.46	3312443.07
	D05	38487859.13	3312433.63
挡土墙 3	D06	38488452.05	3312871.82
	D07	38488516.22	3312782.46

备注：表中坐标为挡土墙靠近边坡内侧坐标

4.2.5 配套工程

结合本项目地质环境现状、生态修复设计及《规划》需求，本项目区内不设养护道路、截排水沟等配套措施，设计安全防护措施主要为布置防护栏网和警示牌。

为防止人畜坠入南区水塘中，在养护水塘外围布设护栏网。护栏网按照原施工图设计施工，警示牌按照变更设计工程布置图警示牌位置布设。

表 4-6 布设警示牌坐标统计表

工程名称	坐标	
	X	Y
警示牌 1	38487864.95	3311838.68
警示牌 2	38487789.69	3312222.79
警示牌 3	38487870.17	3312417.93
警示牌 4	38488431.25	3312591.30
警示牌 5	38488317.61	3312962.40
警示牌 6	38488527.88	3312675.17

5 工程量

本次变更设计工程量主要为根据现状进行设计变更后未施工的工程量，已完成施工的工程量以《嘉鱼县鱼岳镇白云山矿区生态修复（二期）土石（矿）方总量核实报告》（中煤湖北地质勘察基础工程有限公司）及最终审计结果为准。

本次变更设计工程量变化主要为：一般坡面石方开挖减少 91610.63 m³，一般石方开挖减少 1824426.88m³，一般土方开挖增加 95087m³，软岩、极软岩开挖增加 112042.84m³，土石渣开挖增加 178478.92m³，土石渣回填增加 110425.10m³，增加坡面客土喷播和挡土墙工程。具体工作量见下表 5-1、5-2。

表 5-1 变更设计工程量统计表

序号	工程名称	单位	变更设计工程量
	第一部分 建筑工程		
1	砌体拆除工程		
1.1	拆除建筑（含建筑垃圾清运 5km）	m ²	0.00
2	危岩及碎石清理工程		
2.1	危岩及碎石清理	m ³	0.00
3	胡家湾滑坡治理工程		
3.1	土石方清理	m ³	0.00
3.2	截排水沟（220m）		
3.2.1	沟槽挖土方	m ³	0.00

序号	工程名称	单位	变更设计工程量
3.2.2	浆砌石排水沟	m ³	0.00
3.2.3	伸缩缝	m ²	0.00
3.2.4	水泥砂浆抹面	m ²	0.00
4	渣堆清运工程		
4.1	1m3 挖掘机挖装碎石自卸汽车运输（5km）	m ³	0.00
5	削方工程		
5.1	一般坡面石方开挖	m ³	12291.37
5.2	石方清运堆放（场内运输 1km）	m ³	102317.49
5.3	一般石方开挖	m ³	90026.12
5.4	一般土方开挖(含运距 500m)	m ³	18685.50
5.5	软岩、极软岩开挖	m ³	92574.84
5.6	土石渣运输（场内汽车运输 1km）	m ³	88018.99
5.7	土石渣开挖（含运输 500m）	m ³	6393.42
6	土石渣回填工程		
6.1	土石渣回填		110425.10
7	封边墙	m	
7.1	浆砌块石	m ³	575.14
7.2	砂浆抹面	m ²	2466.26
7.3	排水管	m	615.06
8	绿化工程		
8.1	播撒草籽	m ²	116627.12
8.2	栽植乔木（刺槐）（栽植、养护）	株	1030
8.3	栽植迎春花（栽植、养护）	株	0.00
8.4	栽植油麻藤（栽植、养护）	株	0.00
8.5	客土喷播（2-3cm）	m ²	33914.08
8.6	客土喷播（6cm）	m ²	46643.95
8.7	绿化成活养护	m ² /月	1183110.88
9	防护网工程		
9.1	护栏网安装	m	493.00
9.2	沟槽挖土方	m ³	31.00
9.3	混凝土浇筑	m ³	31.00
10	挡土墙工程		

序号	工程名称	单位	变更设计工程量
10.1	沟槽土方开挖	m ³	179.75
10.2	沟槽石方开挖	m ³	44.50
10.3	石方清运堆放（场内运输 1km）	m ³	44.50
10.4	浆砌块石	m ³	888.50
10.5	砂浆抹面	m ²	782.08
10.6	伸缩缝	m ²	82.50
10.7	预埋 PVC 管	m	202.50
11	其他		
11.1	场地平整推土机推土	m ³	52012.26
11.2	土方二次转运（1km）	m ³	18685.50
11.3	购买客土	m ³	19145.51
11.4	土壤培肥	m ²	116627.12
11.5	警示牌	张	6.00

表 5-2 工程量对比统计表

序号	工程名称	单位	施工图设计工程量	已完成工程量	变更设计工程量	工程量变化 [（变更+已完成）-设计]
	第一部分 建筑工程					
1	砌体拆除工程					
1.1	拆除建筑（含建筑垃圾清运 5km）	m ²	1628	1628	0.00	0.00
2	危岩及碎石清理工程					
2.1	危岩及碎石清理	m ³	2348	2348	0.00	0.00
3	胡家湾滑坡治理工程					0.00
3.1	土石方清理	m ³	800	800	0.00	0.00
3.2	截排水沟（220m）					0.00
3.2.1	沟槽挖土方	m ³	194	194	0.00	0.00
3.2.2	浆砌石排水沟	m ³	139	139	0.00	0.00
3.2.3	伸缩缝	m ²	7	7	0.00	0.00
3.2.4	水泥砂浆抹面	m ²	330	330	0.00	0.00

序号	工程名称	单位	施工图设计工程量	已完成工程量	变更设计工程量	工程量变化 [（变更+已完成）-设计]
4	渣堆清运工程					0.00
4.1	1m³挖掘机挖装碎石 自卸汽车运输(5km)	m³	120251	120251	0.00	0.00
5	削方工程					
5.1	一般坡面石方开挖	m³	138005	34103	12291.37	-91610.63
5.2	石方清运堆放（场内 运输 1km）	m³	2836104	817749	102317.49	-1916037.51
5.3	一般石方开挖	m³	2698099	783646	90026.12	-1824426.88
5.4	一般土方开挖(含运 距 500m)	m³	95684	172085.5	18685.50	95087.00
5.5	软岩、极软岩开挖	m³	0	19468	92574.84	112042.84
5.6	土石渣运输（场内汽 车运输 1km）	m³	0	19468	88018.99	107486.99
5.7	土石渣开挖 （含运输 500m）	m³	0	172085.5	6393.42	178478.92
6	土石渣回填工程					0.00
6.1	土石渣回填		0	0	110425.10	110425.10
7	封边墙	m	6009	0		
7.1	浆砌块石	m³	901	0	575.14	-325.86
7.2	砂浆抹面	m²	4807	0	2466.26	-2340.74
7.3	排水管	m	1052		615.06	-436.95
8	绿化工程					
8.1	播撒草籽	m²	245186	35280	116627.12	-93278.88
8.2	栽植乔木（刺槐）（栽 植、养护）	株	3404	0	1030	-2373.95
8.3	栽植迎春花（栽植、 养护）	株	5976	0	0.00	-5976.00
8.4	栽植油麻藤（栽植、 养护）	株	13748	0	0.00	-13748.00
8.5	客土喷播（2-3cm）	m²	0	0	33914.08	33914.08

序号	工程名称	单位	施工图设计工程量	已完成工程量	变更设计工程量	工程量变化 [（变更+已完成）-设计]
8.6	客土喷播（6cm）	m²	0	0	46643.95	46643.95
8.7	绿化成活养护	m²/ 月		0	1183110.88	1183110.88
9	防护网工程					
9.1	护栏网安装	m	493	0	493.00	0.00
9.2	沟槽挖土方	m³	31	0	31.00	0.00
9.3	混凝土浇筑	m³	31	0	31.00	0.00
10	挡土墙工程					
10.1	沟槽土方开挖	m³	0	0	179.75	179.75
10.2	沟槽石方开挖	m³	0	0	44.50	44.50
10.3	石方清运堆放（场内 运输 1km）	m³	0	0	44.50	44.50
10.4	浆砌块石	m³	0	0	888.50	888.50
10.5	砂浆抹面	m²	0	0	782.08	782.08
10.6	伸缩缝	m²	0	0	82.50	82.50
10.7	预埋 PVC 管	m	0	0	202.50	202.50
11	其他					
11.1	场地平整推土机推 土	m³	95684.00	10584.00	52012.26	-33087.75
11.2	土方二次转运(1km)	m³	95684.00	10584.00	18685.50	-66414.50
11.3	购买客土	m³	0.00	0.00	19145.51	19145.51
11.4	土壤培肥	m²	245186.0 0	0.00	116627.12	-128558.88
11.5	警示牌	张	6.00	0.00	6.00	0.00

6、施工组织设计

6.1 挡土墙工程

(1) 施工方法

挡土墙施工应分段浆砌，每 5m 分一段。砂浆现场拌制，人工手推车运至施工部位，块石料由翻斗车或人工搬运至砌筑现场。浆砌块石采用铺浆法砌筑，砌体分层砌筑，要求从下向上砌筑，上下层错缝，内外搭砌。砌筑时注意大面朝下，摆放平稳，砌缝宽度适当，砂浆饱满，勾缝均匀，平顺美观。

(2) 基本要求：

①挡土墙墙身材料使用块石砌体，砂浆等级 M7.5，块石采用天然石材，石材各面无明显风化。

②墙身设置排水孔，排水孔采用 $\phi 75\text{mm}$ PVC 管，排水孔间距 2m，交错设置。

(3) 后期养护

施工完成后，应定期进行检查，出现裂缝、断裂、倾斜、鼓肚、滑动、下沉或表面风化、泄水孔堵塞、墙后积水、周围地基错台、空隙等情况，应及时维修处理。注意事项如下：

①挡土墙的泄水孔应保持畅通。如有堵塞，应及时疏通。如无法疏通，应另行选择适当位置增设泄水孔。

②挡土墙表面出现风化剥落时，将风化表层砸除，喷涂水泥砂浆保护层，防止剥落恶化。

③浸水挡土边墙受洪水冲刷，出现基础被淘空，但未危及挡土墙本身时，可采取抛石加固或用块石将淘空部分塞实并灌浆。

④挡土边墙出现损坏，如松动、下沉、倒塌、开裂等，应按原样修复。

6.2 客土喷播

一、坡面清理

采用人工+机械方式进行坡面浮石、危石清理。在挖掘机能够达到的区域采用机械进行清除。在高陡位置采用人工系安全带的方式，利用风镐等进行清除。对于坡面细小浮石，采用高压水枪进行喷射清除。

二、坡面喷播施工步骤

坡面清整→安装缓释营养棒→喷基材层→喷播种子面层→覆盖三维植被网→养护。

1、坡面清整

有利于基材混合物与坡面紧密连接。平整平顺坡面，清除坡面的杂草、落叶枯枝、浮土浮石等。

2、喷射基材

完成坡面整治，并做好基材组分备料并配制后，即可进行基材喷植施工。喷植所用设备为一般混凝土喷射机，分基层和表层分别进行。从坡面由上之下进行喷护，先基层后表层，每次喷护单宽 4~6 米，高度 3~5 米。

潮润坡面：喷射绿化基材前润湿坡面，便于基材与坡面的结合。喷播由大于 12 立方的空压机送风，采用干式喷浆法施工。

基层喷植。1) 方法：在喷浆之前再次检查坡面上的浮土、草皮、树根及其它杂物是否清理干净，确认后用水进行坡面喷淋，以促使喷射基材与基面连接紧密，然后进行试喷试验，以调节水灰比，再进行喷浆施工；喷射作业开始时，应先送风、后开机、再给料，喷射结束时应待喷射料喷完后，再关风。2) 控制措施：基层喷射混凝土可一次喷至设计厚度，不需分层喷植；喷射过程中，喷嘴距坡面的距离控制在 0.6m~1.0m 之间，一般应垂直于坡面，最大倾斜角度不能超过 10° ；喷浆中，喷射头输出压力不能小于 0.1MPa；喷射采用自上而下的方法进行，先喷凹陷部分，再喷凸出部分；喷射移动可采用“S”形或螺旋形移动前进。

表层喷植。基层施工结束 8h 以内进行表层喷护，一般控制在 3~4h；表层的喷护厚度为 1~2cm；表层喷护之前在坡面上喷一次透水，保证基层和表层的粘结；近距离实施喷播，以保证草籽播撒的均匀性；喷播采用自上而下的方式进行，单块宽度按 4~6m 进行控制。

- 3、注意事项：
- ①各种材料与植生土按比例混合倒入搅拌机搅拌，搅拌时间不应小于 1 分钟；进行初喷；再喷射混合草种（含绿化基质）。
 - ②喷射从正面进行，避免仰喷，凹凸不平及死角部分更要注意；
 - ③保持喷射面厚薄均匀；
 - ④含种子层的厚度必须达到 2cm，严防漏喷；
 - ⑤喷射施工后几小时内如果有降雨，必须采取防护措施，避免基材混合流失。

4、液压喷播基材

把水加到液压物料罐的 1/3 处，打开循环压力泵，加入木纤维、草籽进行循环搅拌，随着罐内水量加大再加入粘合剂和保水剂进行搅拌。罐内水加满后，加入肥料，将罐体内的浆料持续搅拌 5~10 分钟。保水剂应充分吸收水分待用。喷播时，由高向低进行喷播，握紧喷头，左、右方喷洒，喷洒幅宽 5~6 米，幅高 1 米，喷播接茬 40cm。喷下的种子泥浆应当具有良好的附着力及明显的颜色，不遗漏、不重复且均匀。

6.3 工作进度安排

本项目变更后建设期计划为 6 个月（不包括苗木养护时间），具体分为四个阶段：

第一阶段：开工后 1~3 月，削方整平、回填；

第二阶段：开工后 3 月，挡土墙工程；

第三阶段：开工后 4~5 月，绿化工程；

第四阶段：开工后 6 月，配套工程。

绿化完成后进入为期一年的养护期。

图 5-1 施工进度横道图

进度计划 工作项目	月					
	1	2	3	4	5	6
削方整平、 回填						
挡土墙工程						
绿化工程						
配套工程						

7、工程预算

本次变更设计工程单价采用该项目施工图设计阶段 2022 年 5 月 20 日建设项目投资评审结论（恒勤 A 预字[2022005]号）中工程单价，新增项单价以地质灾害防治工程预算定额（试行）（T/CAGHP 065.3-2019）计得，最终以财评单价为准，不得作为结算依据。

本次变更设计工程费主要为根据现状进行设计变更后未施工部分的工程费，前期已完成施工的工程量费用以财评价格测算，不得作为结算依据，最终结算以项目审计结果为准。

本项目施工图设计投资评审结论中建筑工程费 187684064.35 元，本次变更设计建筑工程费 18707946.81 元，前期已完成施工工程费 63946268.86 元。变更设计和前期已完成施工工程费合计 82654215.67 元，工程费减少 105029848.69 元。建筑工程费具体情况见下表 7-1、7-2、7-3。

表 7-1 变更设计建筑工程费

序号	工程或费用名称	单位	变更设计工程量	单价（元）	合计（元） （变更）
	第一部分 建筑工程				18707946.81
1	砌体拆除工程				0.00
1.1	拆除建筑（含建筑垃圾清运 5km）	m ²	0.00	69.38	0.00
2	危岩及碎石清理工程				0.00
2.1	危岩及碎石清理	m ³	0.00	322.13	0.00
3	胡家湾滑坡治理工程				0.00
3.1	土石方清理	m ³	0.00	14.76	0.00
3.2	截排水沟（220m）				0.00
3.2.1	沟槽挖土方	m ³	0.00	2.61	0.00
3.2.2	浆砌石排水沟	m ³	0.00	240.45	0.00
3.2.3	伸缩缝	m ²	0.00	116.83	0.00
3.2.4	水泥砂浆抹面	m ²	0.00	20.32	0.00
4	渣堆清运工程				0.00
4.1	1m3 挖掘机挖装碎石自卸汽车运输（5km）	m ³	0.00	48.54	0.00
5	削方工程				10558569.22
5.1	一般坡面石方开挖	m ³	12291.37	39.26	482559.19
5.2	石方清运堆放（场内运输 1km）	m ³	102317.49	29.38	3006087.86
5.3	一般石方开挖	m ³	90026.12	32.55	2930350.21
5.4	一般土方开挖(含运距 500m）	m ³	18685.50	14.76	275797.98
5.5	软岩、极软岩开挖	m ³	92574.84	26.00	2406945.84
5.6	土石渣运输（场内汽车运输 1km）	m ³	88018.99	15.40	1355492.45
5.7	土石渣开挖（含运输 500m）	m ³	6393.42	15.85	101335.71
6	土石渣回填工程				735431.17
6.1	土石渣回填		110425.10	6.66	735431.17
7	封边墙	m			209232.46
7.1	浆砌块石	m ³	575.14	241.26	138759.24

序号	工程或费用名称	单位	变更设计工程量	单价（元）	合计（元） （变更）
7.2	砂浆抹面	m ²	2466.26	21.42	52827.29
7.3	排水管	m	615.06	28.69	17645.93
8	绿化工程				5539431.57
8.1	播撒草籽	m ²	116627.12	0.17	19826.61
8.2	栽植乔木（刺槐） （栽植、养护）	株	1030	26.17	26956.54
8.3	栽植迎春花（栽植、养护）	株	0.00	3.38	0.00
8.4	栽植油麻藤（栽植、养护）	株	0.00	6.65	0.00
8.5	客土喷播（2-3cm）	m ²	33914.08	35.65	1209036.83
8.6	客土喷播（6cm）	m ²	46643.95	48.97	2284154.20
8.7	绿化成活养护	m ² /月	1183110.88	1.69	1999457.38
9	防护网工程				83679.20
9.1	护栏网安装	m	493.00	131.14	64652.02
9.2	沟槽挖土方	m ³	31.00	18.04	559.24
9.3	混凝土浇筑	m ³	31.00	595.74	18467.94
10	挡土墙工程				258453.05
10.1	沟槽土方开挖	m ³	179.75	2.61	469.15
10.2	沟槽石方开挖	m ³	44.50	227.34	10116.63
10.3	石方清运堆放 （场内运输 1km）	m ³	44.50	29.38	1307.41
10.4	浆砌块石	m ³	888.50	241.26	214359.51
10.5	砂浆抹面	m ²	782.08	21.42	16752.15
10.6	伸缩缝	m ²	82.50	116.83	9638.48
10.7	预埋 PVC 管	m	202.50	28.69	5809.73
11	其他				1323150.14
11.1	场地平整推土机推土	m ³	52012.26	7.90	410896.81
11.2	土方二次转运（1km）	m ³	18685.50	14.32	267576.36
11.3	购买客土	m ³	19145.51	30.00	574365.15
11.4	土壤培肥	m ²	116627.12	0.57	66477.46
11.5	警示牌	张	6.00	639.06	3834.36

表 7-2 前期已完成工程量建筑工程费

序号	工程或费用名称	单位	已完成工程量	单价（元）	已完成工程量费用（元）
	第一部分 建筑工程				63946268.86
1	砌体拆除工程				112950.64
1.1	拆除建筑（含建筑垃圾清运 5km）	m ²	1628	69.38	112950.64
2	危岩及碎石清理工程				756361.24
2.1	危岩及碎石清理	m ³	2348	322.13	756361.24
3	胡家湾滑坡治理工程				53260.30
3.1	土石方清理	m ³	800	14.76	11808.00
3.2	截排水沟（220m）				41452.30
3.2.1	沟槽挖土方	m ³	194	2.61	506.34
3.2.2	浆砌石排水沟	m ³	139	240.45	33422.55
3.2.3	伸缩缝	m ²	7	116.83	817.81
3.2.4	水泥砂浆抹面	m ²	330	20.32	6705.60
4	渣堆清运工程				5836983.54
4.1	1m3 挖掘机挖装碎石自卸汽车运输（5km）	m ³	120251	48.54	5836983.54
5	削方工程				56945539.06
5.1	一般坡面石方开挖	m ³	34103	39.26	1338883.78
5.2	石方清运堆放（场内运输 1km）	m ³	817749	29.38	24025465.62
5.3	一般石方开挖	m ³	783646	32.55	25507677.30
5.4	一般土方开挖(含运距 500m)	m ³	172085.5	14.76	2539981.98
5.5	软岩、极软岩开挖	m ³	19468	26.00	506168.00
5.6	土石渣运输（场内汽车运输 1km）	m ³	19468	15.40	299807.20
5.7	土石渣开挖（含运输 500m）	m ³	172085.5	15.85	2727555.18
6	土石渣回填工程				0.00
6.1	土石渣回填		0	6.66	0.00
7	封边墙	m	0		0.00
7.1	浆砌块石	m ³	0	241.26	0.00
7.2	砂浆抹面	m ²	0	21.42	0.00

序号	工程或费用名称	单位	已完成工程量	单价（元）	已完成工程量费用（元）
7.3	排水管	m		28.69	0.00
8	绿化工程				5997.60
8.1	播撒草籽	m ²	35280	0.17	5997.60
8.2	栽植乔木（刺槐）（栽植、养护）	株	0	26.17	0.00
8.3	栽植迎春花（栽植、养护）	株	0	3.38	0.00
8.4	栽植油麻藤（栽植、养护）	株	0	6.65	0.00
8.5	客土喷播（2-3cm）	m ²	0	35.65	0.00
8.6	客土喷播（6cm）	m ²	0	48.97	0.00
8.7	绿化成活养护	m ² /月	0	1.69	0.00
9	防护网工程				0.00
9.1	护栏网安装	m	0	131.14	0.00
9.2	沟槽挖土方	m ³	0	18.04	0.00
9.3	混凝土浇筑	m ³	0	595.74	0.00
10	挡土墙工程				0.00
10.1	沟槽土方开挖	m ³	0	2.61	0.00
10.2	沟槽石方开挖	m ³	0	227.34	0.00
10.3	石方清运堆放（场内运输 1km）	m ³	0	29.38	0.00
10.4	浆砌块石	m ³	0	241.26	0.00
10.5	砂浆抹面	m ²	0	21.42	0.00
10.6	伸缩缝	m ²	0	116.83	0.00
10.7	预埋 PVC 管	m	0	28.69	0.00
11	其他				235176.48
11.1	场地平整推土机推土	m ³	10584.00	7.90	83613.60
11.2	土方二次转运（1km）	m ³	10584.00	14.32	151562.88
11.3	购买客土	m ³	0.00	30.00	
11.4	土壤培肥	m ²	0.00	0.57	0.00
11.5	警示牌	张	0.00	639.06	0.00

表 7-3 建筑工程费对比表

序号	工程或费用名称	单价（元）	原施工图设计工程费（元）	变更设计工程费（元）	已完成工程量费用（元）	工程费用变化 [（变更+已完成）-原设计]（元）
	第一部分 建筑工程		187684064.35	18707946.81	63946268.86	-105029848.69
1	砌体拆除工程		112950.64	0.00	112950.64	0.00
1.1	拆除建筑（含建筑垃圾清运 5km）	69.38	112950.64	0.00	112950.64	0.00
2	危岩及碎石清理工程		756361.24	0.00	756361.24	0.00
2.1	危岩及碎石清理	322.13	756361.24	0.00	756361.24	0.00
3	胡家湾滑坡治理工程		53260.30	0.00	53260.30	0.00
3.1	土石方清理	14.76	11808.00	0.00	11808.00	0.00
3.2	截排水沟（220m）		41452.30	0.00	41452.30	0.00
3.2.1	沟槽挖土方	2.61	506.34	0.00	506.34	0.00
3.2.2	浆砌石排水沟	240.45	33422.55	0.00	33422.55	0.00
3.2.3	伸缩缝	116.83	817.81	0.00	817.81	0.00
3.2.4	水泥砂浆抹面	20.32	6705.60	0.00	6705.60	0.00
4	渣堆清运工程		5836983.54	0.00	5836983.54	0.00
4.1	1m3 挖掘机挖装碎石自卸汽车运输（5km）	48.54	5836983.54	0.00	5836983.54	0.00
5	削方工程		177978230.11	10558569.22	56945539.06	-110474121.83
5.1	一般坡面石方开挖	39.26	5418076.30	482559.19	1338883.78	-3596633.33
5.2	石方清运堆放（场内运输 1km）	29.38	83324735.52	3006087.86	24025465.62	-56293182.04
5.3	一般石方开	32.55	87823122.45	2930350.21	25507677.30	-59385094.94

序号	工程或费用名称	单价（元）	原施工图设计工程费（元）	变更设计工程费（元）	已完成工程量费用（元）	工程费用变化 [（变更+已完成）-原设计]（元）
	挖					
5.4	一般土方开挖(含运距 500m)	14.76	1412295.84	275797.98	2539981.98	1403484.12
5.5	软岩、极软岩开挖	26.00	0.00	2406945.84	506168.00	2913113.84
5.6	土石渣运输（场内汽车运输 1km）	15.40	0.00	1355492.45	299807.20	1655299.65
5.7	土石渣开挖（含运输 500m）	15.85	0.00	101335.71	2727555.18	2828890.88
6	土石渣回填工程		0.00	735431.17	0.00	735431.17
6.1	土石渣回填	6.66	0.00	735431.17	0.00	735431.17
7	封边墙		350523.08	209232.46	0.00	-141290.62
7.1	浆砌块石	241.26	217375.26	138759.24	0.00	-78616.02
7.2	砂浆抹面	21.42	102965.94	52827.29	0.00	-50138.65
7.3	排水管	28.69	30181.88	17645.93	0.00	-12535.95
8	绿化工程		242387.38	5539431.57	5997.60	5303041.79
8.1	播撒草籽	0.17	41681.62	19826.61	5997.60	-15857.41
8.2	栽植乔木（刺槐）（栽植、养护）	26.17	89082.68	26956.54	0.00	-62126.14
8.3	栽植迎春花（栽植、养护）	3.38	20198.88	0.00	0.00	-20198.88
8.4	栽植油麻藤（栽植、养护）	6.65	91424.20	0.00	0.00	-91424.20
8.5	客土喷播（2-3cm）	35.65	0.00	1209036.83	0.00	1209036.83
8.6	客土喷播（6cm）	48.97	0.00	2284154.20	0.00	2284154.20

序号	工程或费用名称	单价(元)	原施工图设计工程费(元)	变更设计工程费(元)	已完成工程量费用(元)	工程费用变化 [(变更+已完成)-原设计](元)
8.7	绿化成活养护	1.69	0.00	1999457.38	0.00	1999457.38
9	防护网工程		83679.20	83679.20	0.00	0.00
9.1	护栏网安装	131.14	64652.02	64652.02	0.00	0.00
9.2	沟槽挖土方	18.04	559.24	559.24	0.00	0.00
9.3	混凝土浇筑	595.74	18467.94	18467.94	0.00	0.00
10	挡土墙工程		0.00	258453.05	0.00	258453.05
10.1	沟槽土方开挖	2.61	0.00	469.15	0.00	469.15
10.2	沟槽石方开挖	227.34	0.00	10116.63	0.00	10116.63
10.3	石方清运堆放(场内运输1km)	29.38	0.00	1307.41	0.00	1307.41
10.4	浆砌块石	241.26	0.00	214359.51	0.00	214359.51
10.5	砂浆抹面	21.42	0.00	16752.15	0.00	16752.15
10.6	伸缩缝	116.83	0.00	9638.48	0.00	9638.48
10.7	预埋PVC管	28.69	0.00	5809.73	0.00	5809.73
11	其他		2269688.86	1323150.14	235176.48	-711362.24
11.1	场地平整推土机推土	7.90	755903.60	410896.81	83613.60	-261393.19
11.2	土方二次转运(1km)	14.32	1370194.88	267576.36	151562.88	-951055.64
11.3	购买客土	30.00		574365.15		574365.15
11.4	土壤培肥	0.57	139756.02	66477.46	0.00	-73278.56
11.5	警示牌	639.06	3834.36	3834.36	0.00	0.00

8、土石方利用情况

根据本次变更设计工程布置，对局部区域进行削方减载，部分边坡进行边坡整形。削方减载及边坡整形产生的土石方挖方总量为 234152.5m³，填方

总量为 110425.1m³。其中挖方产生的灰岩 102317 m³，土方 19581m³，强风化灰岩、碳质灰岩、页岩、土石渣等 112254m³。

挖方产生的灰岩可再利用，共 102317 m³，由于采场为已关停矿山，边坡岩体破碎，在开采过程中石料损耗较大，一般开采过程中石料损耗按 20%-25%计算，本次工程边坡削方减载石料损耗按 30%计，产生石料（毛石）总量为 71622m³。变更设计后工程自用修建浆砌石边墙所需灰岩块石 575. 14 m³，挡土墙所需灰岩块石 888. 5m³，可利用灰岩剩余 70158m³。引用矿山储量核实报告中矿石小体重平均值为：2.6t/m³，折合矿石总量 18. 24 万吨。

本次变更设计中产生的可利用灰岩等石料交由嘉鱼县国有资本投资运营服务中心统一处置。

矿山生态修复设计评审表

项目名称	《嘉鱼县岳岳镇白云山矿区矿山生态修复二期工程变更设计》		
矿山企业名称	嘉鱼县新码村孙社清采石场（刘立武、胡道光两个采矿点）、白云山石料有限公司采石场、白云山村胡秋阳采石场	法人代表	
编制单位	湖北省地质局第四地质大队	法人代表	石德强
专家评审意见	2025年6月23日，嘉鱼县自然资源和规划局组织相关专家（名单附后）对《嘉鱼县岳岳镇白云山矿区矿山生态修复二期工程变更设计》（以下简称“变更设计”）进行了评审，专家组在听取编制单位情况汇报的基础上，认真审阅了报告及图件，经充分讨论形成如下审查意见： 一、承担单位接收变更联系单后，根据国家矿山生态修复的有关技术要求、规定、规范，对嘉鱼县岳岳镇白云山矿区矿山生态修复二期工程项目区现状进行了调查，并针对现状问题提出了合理的设计，设计变更理由基本合理，内容基本齐全，编制依据充分，所用资料详实、可靠，基本符合有关技术要求。 二、2022年3月湖北省地质局第四地质大队提交了嘉鱼县岳岳镇白云山矿区矿山生态修复二期工程施工图设计，2022年4月开始矿山生态修复施工，施工图设计结合《湖北阿洛亚矿山绿色转型发展综合利用示范点示范项目规划》，对边坡及边坡顶部平台进行整形、绿化。 三、本次设计变更原因 （1）阿洛亚项目组对《湖北阿洛亚矿山绿色转型发展综合利用示范点示范项目规划》进行了调整，现施工图设计方案不能和《规划》结合。《规划》中原设计飞机跑道位置向北移，部分平台修建建筑也取消，为结合调整后《规划》，对原施工图设计进行变更。 （2）该矿山生态修复项目未按合同约定时间完成施工，为了		

专家评审意见	及时完整该矿山生态修复，且不影响阿洛亚项目对该区域土地利用的规划，对该矿山修复设计进行调整。
	（3）原施工图设计以削方减载进行边坡修复，本次生态修复变更设计减少削方减载工作量，边坡以客土喷播修复，且客土喷播工期较短，能满足该项目的工期要求和生态修复效果。
	四、变更设计主要调整内容
	原设计方案为：砌体拆除+危岩清理+渣堆清运+截、排水沟工程+削方工程+绿化工程+配套工程。
	本次变更设计方案：削方减载工程+边坡治理工程+绿化工程+配套工程。
	变更设计主要调整内容：减少平台削方减载，增加坡面客土喷播，配套工程相应调整。
	变更后主要工作量为：一般坡面石方开挖减少 91610.63m³，一般石方开挖减少 1824426.88m³，一般土方开挖增加 95087m³，软岩、极软岩开挖增加 112042.84m³，土石渣回填增加 110425.1m³，客土喷播增加 80558.03m²，增加挡土墙 3 处，乔木、迎春花、播撒草籽、防护网、封边墙等配套的工程等根据调整后的设计工程量相应调整。
	五、《变更设计》方案合理可行、技术可行、经济合理，达到了矿山生态修复的目的。
	总之，《变更设计》编制依据充分，目的任务明确，确定的治理方案可行，各分项工程设计基本合理。
	经修改后的《变更设计》，可作为施工依据，专家组予以通过。

嘉鱼县岳岳镇白云山矿区矿山生态修复二期工程变更设计评审表

姓名	单位	专业	职称	签名
徐绍宇	湖北省地质灾害防治中心	水工环	正高级工程师	徐绍宇
周衍龙	湖北省自然资源厅地质灾害应急中心	水工环	正高级工程师	周衍龙
徐新创	湖北科技学院	地理	教授	徐新创
李忠云	中化地质矿山总局湖北地质勘察院	地质矿产	高级工程师	李忠云
襄海涛	湖北省地质环境总站	水工环	正高级工程师	襄海涛
县(市、区)级自然资源行政主管部门意见	(公章) 年 月 日			
市级自然资源行政主管部门意见	(公章) 年 月 日			
备注				

填表说明:

- 1、专家组要在评审表上填写评审结论并附专家本人签名。
- 2、自然资源行政主管部门意见，指组织评审和审查的自然资源行政主管部门对专家评审结论审查后签署的意见。