

王益区 2023 年历史遗留矿山生态修复项目

施工图设计

(一标段)

施工图说明及图纸

建设单位或
承担单位：铜川市自然资源局王益分局

报告编制单位：中国有色金属工业西安勘察设计研究院有限公司

报告提交日期：2023 年 11 月 15 日

王益区 2023 年历史遗留矿山生态修复项目

施工图设计

报告编制单位：中国有色金属工业西安勘察设计研究院有限公司

项 目 负 责 人：聂守智

编 写 人：聂守智

审 核 人：吕小永

审 定 人：朱有禄

专业总工 / 签发人：罗云海

技 术 负 责 人：赵晓峰

法 定 代 表 人：许蓁蓁

提交报告单位：铜川市自然资源局王益分局

报告提交日期：2023 年 11 月 15 日



中华人民共和国自然资源部监制



中华人民共和国自然资源部监制

2022/11/22

自然资源部关于《地质灾害防治单位资质管理办法》有关事项的公告

中国政府网

中国政府网



中华人民共和国自然资源部
Ministry of Natural Resources of the People's Republic of China

政府信息公开

首页 机构 动态 公开 服务 互动 数据 专题

标题

搜索

高级检索

名称	自然资源部关于《地质灾害防治单位资质管理办法》有关事项的公告		
索引号	000019174/2022-00010	主题	地质勘查管理
发文字号	2022年第97号	发布机构	自然资源部
生成日期	2022年11月18日	体裁	公告
实施日期		废止日期	

自然资源部关于《地质灾害防治单位资质管理办法》有关事项的公告

《地质灾害防治单位资质管理办法》（以下简称《办法》）已于2022年11月8日公布,将自2023年1月1日起施行,为确保新旧政策平稳过渡,保障地质灾害防治单位正常从事地质灾害危险性评估和地质灾害治理工程活动,现就有关事项公告如下:

- 《办法》施行前取得的地质灾害危险性评估、地质灾害治理工程勘查、设计、施工、监理等甲、乙级资质,资质证书有效期至2023年1月1日至2023年12月31日届满的,统一延期至2024年1月1日,原资质证书仍可用于地质灾害危险性评估和地质灾害治理工程活动。
- 《办法》施行前取得的地质灾害危险性评估、地质灾害治理工程勘查、设计、施工、监理等甲级资质的单位,资质证书在有效期内,可以按《办法》承揽相应一、二级地质灾害危险性评估项目、地质灾害治理工程勘查、设计、施工、监理项目。《办法》施行前取得地质灾害危险性评估、地质灾害

gj.mnr.gov.cn/202211/20221122_2767343.html

1/3

2022/11/22

自然资源部关于《地质灾害防治单位资质管理办法》有关事项的公告

治理工程勘查、设计、施工、监理等乙级资质的单位,资质证书在有效期内,仅可以按《办法》承揽相应二级地质灾害危险性评估项目、地质灾害治理工程勘查、设计、施工、监理项目。

三、《办法》施行前取得的地质灾害危险性评估、地质灾害治理工程勘查、设计三个资质类别中一个以上(含一个)类别甲级资质的单位,资质证书在有效期内,符合《办法》规定的地质灾害评估和治理工程勘查设计甲级资质条件的,可以申请地质灾害评估和治理工程勘查设计甲级资质。

《办法》施行前取得的地质灾害危险性评估、地质灾害治理工程勘查、设计三个资质类别中一个以上(含一个)类别乙级资质的单位,其中至少一个资质的证书获得时间满两年且在有效期内,符合《办法》规定的地质灾害评估和治理工程勘查设计甲级资质条件的,可以申请地质灾害评估和治理工程勘查设计甲级资质。

特此公告。

自然资源部

2022年11月18日

【字号: 大 中 小】 【打印】 【仅内容打印】 【关闭】 【下载】 分享到

相关信息:

- 自然资源部2022年第十批地质灾害防治单位甲级资质申请审批公告
- 自然资源部法规司负责人解读《地质灾害防治单位资质管理办法》
- 2022年第十批地质灾害防治单位甲级资质申请审查结果公示
- 3家单位6个地质灾害防治单位甲级资质申请审批公告
- 2022年第九批地质灾害防治单位甲级资质申请审批公告
- 关于重庆市地质矿产勘查开发局607地质队新设地质灾害防治单位危险性评估甲级资质申请审查结果的公示
- 关于中煤一局集团有限公司等4家地质灾害防治单位甲级资质申请审查结果的公示
- 2022年第九批地质灾害防治单位甲级资质申请审查结果公示
- 自然资源部2022年第八批地质灾害防治单位甲级资质申请审批公告
- 2022年第八批地质灾害防治单位甲级资质申请审查结果公示



网站地图 - 关于本站 - 使用帮助 - 联系我们 - 网站调查
主办: 中华人民共和国自然资源部 承办: 自然资源部信息中心 版权所有: 中华人民共和国自然资源部
政府网站标识码: bzm16000001 京ICP备18044900号-1 京公网安备 11010202007799号

gj.mnr.gov.cn/202211/20221122_2767343.html

2/3

目 录

1 前言 1

 1.1 任务由来 1

 1.2 历史遗留矿山概况 1

 1.3 以往项目实施情况 2

 1.4 本标段建设内容 2

2 矿区生态修复总体原则 2

 2.1 基本原则 2

 2.2 总体目标 3

3 设计依据 3

 3.1 编制依据 3

 3.2 工程等级与设计标准 4

4 生态修复工程分项设计 4

 4.1 安村灰岩矿设计 4

 4.2 后期管护 7

 4.3 材料要求 7

 4.4 标段工程量 8

5 施工组织设计 8

 5.1 主要施工工艺及要求 9

 5.2 项目施工组织管理 11

 5.3 项目实施管理 13

 5.4 施工安全管理 14

6 施工设计附图 14

1前言

1.1 任务由来

2022 年 8 月，为深入贯彻落实习近平生态文明思想，统筹推进全省山水林田湖草沙一体化保护和修复，进一步加快历史遗留废弃矿山生态修复治理，结合全省国土空间生态修复工作重点，陕西省自然资源厅、省财政厅制定了《2023 年省级国土空间生态修复项目申报指南》。

依据《全国重要生态系统保护和修复重大工程总体规划（2021—2035 年）》，铜川市位于黄河重点生态功能区（含黄土高原生态屏障），作为黄河流域和“两屏三带”中的黄土高原生态屏障所在区域，既是中华文明发祥地，也是天然生态屏障，对于维护黄河流域生态安全具有重要意义。根据《陕西省国土空间生态修复规划》（2021-2035 年），铜川市位于渭北旱腰带采石矿区生态修复重点区。

虽然废弃矿山前期的矿山资源开采为王益区经济发展做出了一定贡献，但是矿山企业过分强调经济效益，忽视环境保护，造成矿山环境恶化。受高强度资源开发的影响，区域内历史遗留废弃矿山导致的生态破坏问题依然严重。治理区长期的煤炭和石灰石等矿产开发，造成地质灾害多发，土地资源及地形地貌景观遭到破坏，森林植被破坏严重，水土流失严重，土地养分整体下降等问题，进一步加剧了治理区的地质生态环境问题。近年来，由于国家对矿产开发的政策紧收和对环保工作的重视，加之铜川市提出的转型发展战略指导，一大批不符合政策的矿山开采企业被迫淘汰。40 多年来的资源开发，留下了众多而严重的矿山地质环境问题，制约了王益区社会经济又好又快的发展。

为进一步推进历史遗留问题的恢复治理，建设美丽王益，解决王益区历史遗留废弃矿山地质环境生态修复方面存在的突出问题，依据陕西省自然资源厅、省财政厅关于印发《2023 年省级国土空间生态修复项目申报指南》的通知（陕自然资修复发[2022]17 号）文件，王益区积极申报了王益区历史遗留废弃矿山生态修复项目。

2023 年初，根据陕西省自然资源厅《关于下达 2023 年度国土空间生态保护修复项目计划的通知》（陕自然资修复发[2023]1 号）文件和铜川市自然资源局《关于下达 2023 年度国土空间生态保护修复项目计划的通知》（铜自然资修发[2023]4 号）文件，王益区 2023 年历史遗留矿山生态修复项目列为铜川市 2023 年黄河流域历史遗留矿山生态修复项目之一，项目绩效面积 58.16 公顷，其中人工修复面积 15.75 公顷，总投资 400.0 万元，资金来源为省级补助资金。通过对历史遗留矿山地质生态环境恢复治理，消除地质灾害隐患，增加土地资源，恢复植被、减轻水土流失、改善生态环境，符合科学发展观，是非常必要的，具有重大意义。

该项目的生态修复治理施工图设计工作，经公开竞标的方式成功中标后，受铜川市自然资源局王益分局委托，由我公司于 2023 年 9 月完成。

1.2 历史遗留矿山概况

根据铜川市自然资源局《关于下达 2023 年度国土空间生态保护修复项目计划的通知》（铜自然资修发[2023]4 号）文件，王益区历史遗留废弃矿山涉及图斑 28 个，面积 58.16 公顷，其中自然修复 40.56 公顷，转型利用 1.85 公顷，人工修复 15.75 公顷。该项目下达人工修复主要涉及安村灰岩矿、安村砂岩矿、市机砖厂、郝口灰岩矿、罗寨康凹煤矿和文明塬灰岩矿等 15 个图斑，其中市机砖厂 6102040610007003 和 6102040610007004 两个图斑拟由第三方开发，故仅剩 13 个治理图斑，包括安村灰岩矿（8 个图斑）、安村砂岩矿（1 个图斑）、郝口灰岩矿（2 个图斑）、罗寨康凹煤矿（1 个图斑）和文明塬灰岩矿（1 个图斑）。

经与铜川市自然资源局王益分局充分沟通，在总绩效面积（58.16 公顷）和资金不变的情况下，在完成安村灰岩矿、安村砂岩矿、郝口灰岩矿、罗寨康凹煤矿和文明塬灰岩矿等 13 个图斑绩效面积的基础上，新增加郝口灰岩矿 1 个图斑（CT6102022016010112003）、吊庄煤矿（治理面积 0.21 公顷）和上鸡窝煤矿（治理面积 0.11 公顷）进行生态修复，解决王益区内亟待解决的矿山遗留问题。

综上，王益区 2023 年历史遗留矿山生态修复项目治理绩效面积为 58.16 公顷，

包括王益区内所有的历史遗留认定图斑，主要为自然修复，仅局部区域实施人工修复。本次人工修复区域主要为安村灰岩矿、安村砂岩矿、郝口灰岩矿、罗寨康凹煤矿和文明塬灰岩矿等 13 个图斑范围及影响区，同时还包括新增的郝口灰岩矿 1 个图斑（CT6102022016010112003）、吊庄煤矿（治理面积 0.21 公顷）和上鸡窝煤矿（治理面积 0.11 公顷）。经统计，本次治理范围约 18.13hm²。



图 1.1-1 项目区位置图

1.3 以往项目实施情况

虽然废弃矿山的无序过度开采造成了一定的生态环境问题，但是王益区高度重视矿山生态修复工作，积极争取中省市专项资金，持续有效推进矿山修复工作。近年来，通过坚持不懈开展矿山生态恢复治理工作，目前全区在册的 22 座较大规模历史遗留矿山，已完成治理 11 座，重新开发利用 6 座，包装项目正在实施 2 座，部分恢复治理 3 座，累计治理恢复面积 118.55 公顷，恢复治理率达到 77%，取得了不错的成绩。

1.4 本标段建设内容

王益区 2023 年历史遗留矿山生态修复项目一标段主要位于安村灰岩矿，共涉及 8 个图斑。该标段建筑工程总投资约 149.73 万元。

安村灰岩矿总体设计采用清理危岩+开采平台覆土绿化+废渣堆绿化+工矿用地恢复耕地+截排水的综合治理方案，以达到矿区生态修复的效果。

2 矿区生态修复总体原则

2.1 基本原则

2.1.1 尊重科学，顺应自然，保护自然

尊重生态系统演替规律，自然恢复与人工修复相结合，人工修复为自然恢复创造条件，最大限度发挥自然修复能力，避免过度工程治理。

2.1.2 整体保护，系统修复，综合治理

矿山生态修复应统筹考虑矿山所处区域生态功能以及各生态要素相互依存、相互影响、相互制约等特点，统筹兼顾，系统设计，逐步修复受损生态功能。消除矿山地质安全隐患后，各类场地须安全、稳定，对人居、生命、财产、水土、动植物等不造成威胁。在此基础上开展矿山生态修复工作，构建修复实施区域与周边环境相融合的生态景观。

2.1.3 因地制宜，分类施策，兴利除弊

统筹考虑矿山生态问题的多样性、复杂性、多因性和地域性特征，充分发挥

国土空间规划引领作用，依据规划确定的土地用途，宜林则林、宜耕则耕、宜水则水、宜建则建、宜荒则荒。因地制宜，因矿施策，宜绿则绿，宜白则白。统筹地貌重塑、土壤重构、植被重建、配套工程等综合修复措施的应用。

2.1.4 经济合理，技术可行，注重成效

按照财力可能、技术可行的原则，合理确定生态修复方向、方式和措施，提高投入产出效率，最大限度发挥废弃矿山修复后的长期效益。选择适宜的矿山生态修复模式，修复技术方法应科学先进，降低修复成本。辅助再生、生态重建尽量缩短修复和管护时间，后期以自然恢复为主。

2.2 总体目标

把因矿产资源开采而破坏的生态系统作为一个整体，依据矿山周边区域生态系统功能重要性、人居环境与经济社会发展状况，综合考虑自然条件、地形地貌条件、矿山生态问题及其危害程度等，坚持山水林田湖草沙一体化保护修复的理念，依靠自然恢复能力，结合必要的人工修复措施，对矿产资源开发造成的生态破坏进行生态修复与综合治理，消除地质安全隐患，改善水土环境，有效恢复生态功能，使因采矿活动而破坏的区域地质环境达到稳定、损毁土地得到复垦利用、生态系统功能得到恢复或改善。

以边坡、工业场地、矿山道路、废渣场等场地为重点，合理选择修复措施，实现最优化修复。植被重建应优先选择乡土植物物种，积极推进乔、灌、草、攀援植物立体种植，防止生态群落退化，增强生态系统稳定性。不使用对当地生物多样性造成威胁的外来入侵物种。

矿山生态修复后，将因矿产资源开采活动而破坏的生态系统恢复到或接近于采矿前的自然生态系统，或重建成符合人们特定用途的生态空间。

具体指标为保护恢复面积 16.5 公顷，植被覆盖率达到 80% 以上，矿山损毁土地恢复率达到 85% 以上，水土流失治理程度达到 80%。

3 设计依据

3.1 编制依据

3.1.1 法律法规和政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修订）；
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年修订版）；
- (3) 《中华人民共和国防洪法》（2016 年修订）；
- (4) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2016 年修订）；
- (5) 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年修订）；
- (6) 《中华人民共和国水土保持法》（2010 年修订）；
- (7) 《陕西省矿山地质环境治理恢复技术要求与验收办法》（陕自然资规〔2019〕5 号）；
- (8) 《土地复垦条例实施办法》（2019 年修订）；
- (9) 《矿山地质环境保护规定》（2019 年修订）；
- (10) 《地质灾害防治条例》（2003 年国务院 394 号令）；
- (11) 《生态文明体制改革总体方案》（2015 年中共中央、国务院印发）；
- (12) 国家、省、市各级政府颁布的相关文件、法规、政策等。

3.1.2 规范和标准

- (1) 《建筑边坡工程技术规范》（GB 50330-2013）；
- (2) 《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）；
- (3) 《生态公益林建设技术规程》（GB/T 18337.3-2001）；
- (4) 《土工合成材料塑料三维土工网垫》（GB/T 18744-2002）；
- (5) 《造林技术规程》（GB/T 15776-2016）
- (6) 《裸露坡面植被恢复技术规范》（GB/T38360—2019）
- (7) 《土工合成材料》（GB/T 18744-2002）；
- (8) 《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）；
- (9) 《灌溉与排水工程设计标准》（GB 50288-2018）；
- (10) 《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）；

- (11) 《矿山生态修复技术规范 第 1 部分：通则》（TD/T1070.1-2022）；
- (12) 《矿山生态修复技术规范 第 4 部分：建材矿山》（TD/T1070.4-2022）；
- (13) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- (14) 《矿山废弃地植被恢复技术规程》（LY/T 2356-2014）；
- (15) 《北方地区裸露边坡植被恢复技术规范》（LY/T 2771-2016）；
- (16) 《人工草地建设技术规程》（NY/T 1342-2007）；
- (17) 《绿化种植土壤》（CJ/T340—2016）等。

3.1.3 其他相关资料

- (1) 《铜川市实用水文手册》；
- (2) 《陕西省水利工程设计概（估）算编制规定》（2017 版）；
- (3) 《铜川市王益区地质灾害风险调查评价报告》2022.6；
- (4) 《铜川市 2023 年历史遗留废弃矿山生态修复项目实施方案》2022.11；
- (5) 《王益区 2023 年历史遗留矿山生态修复项目勘查报告》（2023.10）等。

3.2 工程等级与设计标准

根据《建筑边坡工程技术规范》（GB 50330-2013），该边坡工程安全等级为Ⅱ级。根据《勘查报告》综合确定的岩土工程设计参数见下表：

灰岩矿区设计参数建议值							表 3.2-1
地层	重度（kN/m³）		凝聚力（kPa）		内摩擦角（°）		饱和抗压强度 R _b （MPa）
	天然 γ	饱和 γ _b	天然	饱和	天然	饱和	
①层矿渣	20.0	22.0	0	0	35.0	30.0	
②层碎石土	18.8	19.5	15.0	10.0	30.0	25.0	
③层黄土	17.2	18.6	37.8	18.5	21.2	15.1	
④层强风化灰岩	24.0	24.6	50	45	40	35	20
⑤层中风化灰岩	25.0		100		50	40	80

4生态修复工程分项设计

4.1 安村灰岩矿设计

安村灰岩矿总体设计采用清理危岩+开采平台覆土绿化+废渣堆绿化+工矿用地恢复耕地+截排水的综合治理方案，以达到矿区生态修复的效果。

4.1.1 开采面修复

4.1.1.1 地质安全隐患消除（危岩体清除）

安村灰岩矿分布开采面 8 处。根据坡面岩体稳定程度、裂隙发育和破碎程度，清理坡面松散块石，有针对性的对每个开采面危岩体进行清除。综合考虑现场条件、安全、技术经济可行性等因素，选择适宜的危岩体清除方法，可采取人工、机械或其组合等措施。具体要求如下：

- 1) 清除危岩体前须对防护对象做好安全防护，受威胁对象撤至影响范围之外，必要时设置防护设施。
- 2) 清除危岩体须采取自上而下顺序、分区跳段方式并将坡面一次成型，每段施工长度不大于 15m。
- 3) 清除危岩体后的边坡应至稳定岩面，不引发新的危岩体。
- 4) 因岩体破碎，本工程清除危岩体后可不必过分要求坡面平整顺滑，也可存在较大的凸起和凹陷，坡面可不必过分要求与周围坡面连接平滑、协调。

危岩体清除工程量一览表			表 4.1-1
序号	开采面编号	危岩体清除工程量（m³）	
1	KC1	3	
2	KC3	6	
3	KC4	9	
4	KC5	2	
合计		20	

4.1.1.2 开采面修复

开采面修复包括开采立面和开采平台修复两部分。

开采立面包括土质边坡和岩质边坡。针对土质边坡，立面修复主要采取巢室护坡绿化的方式。坡面整平后铺设蜂巢巢格覆土绿化。蜂巢巢格采用展开尺寸为

(1×w) 224 mm×260mm, 焊炬 356mm, 高度为 150mm。锚固采用专用锚杆进行, 采用 $\phi 18$ 螺纹钢筋加工而成, 长度 80cm, 有效锚固长度不小于 50cm, 方可进行填料填充。锚杆布设密度 0.5 个/m²。巢室 15cm 内填充当地种植土, 其中需要控制填料中碎石最大粒径不超过 5cm。铺设完成后喷播草籽绿化, 草籽比例为: 狗牙草占 80%, 高羊茅占 10%, 黑麦草占 10%。

针对岩质边坡, 立面修复主要是采用坡面植被上垂下爬的复绿方式。具体措施为在各开采面坡脚和开采作业平台内侧栽植一排攀援植物(爬山虎), 向上攀爬, 密度为 2 株/m, 藤长 100~150cm, 穴(槽)规格穴深 0.3m×穴径 0.3m。同时, 在坡顶边缘栽植一排下垂藤本植物(迎春花), 枝条下垂遮挡立面, 密度为 2 株/m, 藤长 100~150cm, 穴(槽)规格穴深 0.3m×穴径 0.3m。

开采平台修复主要为对开采作业时形成的平台整平后覆土绿化。平台采用坡脚弃渣进行平整, 平台边缘设置 1.0m×1.0m 高的格宾石笼挡墙, 挡墙埋深 0.5m, 高出整平后填土地面 0.2m。平面上覆土 30cm, 再乔草混播, 乔木以刺槐为主。采用挖穴种树, 树穴规格为穴深 0.6m×穴径 0.6m, 乔木(刺槐)株行距为 2m×2m。草籽以紫穗槐、荆条、艾草、紫花苜蓿为主。

格宾石笼挡墙石料: 石料应质地坚硬, 充填石料抗压强度应满足设计要求, 大小搭配要达设计要求的空隙度并保证石笼的直线外形, 填充料可选用粒径为网眼 2 倍左右为宜。石笼内宜设加强拉筋, 拉筋间距为 50cm, 以控制挡墙变形。

石笼材料指标要求: 1) 锌层含量 $\phi 6 > 250\text{g} / \text{m}^2$, $\phi 3.4 > 270\text{g} / \text{m}^2$; 2) 钢丝抗拉强度: $> 400\text{MPa}$; 3) 钢丝延伸率: $> 12\%$; 4) PVC 抗拉强度: $> 25\text{MPa}$; 5) PVC 断裂延伸率: $> 180\%$; 6) PVC 抗老化试验中, 抗拉强度和断裂延伸率的改变量不超过 25%。

4.1.2 废渣堆治理

主要进行废渣堆整平和覆土绿化。根据勘察, 安村灰岩矿共分布废渣堆 9 处, 各渣堆均处于稳定状态。结合现场调查, Z1、Z2、Z3 和 Z9 多为开采面开采弃渣沿坡面堆积形成, 现状植被相对较好, 故仅需采取撒播草籽绿化即可。Z4 和

Z7 区域有渣堆在平台堆砌, 但因弃渣量较小, 故进行弃渣外运后植树绿化。对 Z6 平台区域覆土植树绿化, Z5、Z6 和 Z8 坡面采取鱼鳞坑绿化的方式。具体如下:

1、Z1、Z2、Z3 和 Z9 废渣堆

Z1、Z2、Z3 和 Z9 废渣堆主要为矿山露天开采沿坡面堆积而成, 坡体整体稳定。经过多年的自然修复, 坡面局部植被相对较好, 故针对该区域废渣堆仅实施坡面撒播草籽绿化的方式进行修复, 草籽采用人工撒播, 以紫穗槐、荆条、艾草、紫花苜蓿为主。

2、Z4 和 Z7 废渣堆

对 Z4 和 Z7 区域的堆积废渣进行清运, 主要用于废弃灰窑和安村砂岩矿采坑的填筑, 废渣清运至原耕植土层即可, 之后对该区域采取坑穴种树, 穴深 0.6m×穴径 0.6m。树种花椒(高 1.2m), 栽植株行距 2m×2m。为了确保苗木成活率, 在坑内覆土回填 0.5m, 并掺加适量复合肥, 保证乔木成活率。

3、Z5、Z6 和 Z8 废渣堆

Z5、Z6 和 Z8 废渣堆均沿通村水泥路边堆放, 其中 Z5 和 Z8 沿坡堆积未形成堆积平台, Z6 有堆积平台和堆积坡面。对 Z6 堆积平台进行整平, 平台边缘设置 1.0m×1.0m 高的格宾石笼挡墙, 挡墙埋深 0.5m。之后覆土 30cm, 再乔草混播, 乔木以刺槐为主, 采取坑穴种树, 穴深 0.6m×穴径 0.6m, 栽植刺槐(1.2m), 株行距 2m×2m。为了确保苗木成活率, 在坑内覆土回填 0.5m, 并掺加适量复合肥, 保证乔木成活率。草籽以紫穗槐、荆条、艾草、紫花苜蓿为主。

对 Z5、Z6 和 Z8 斜坡按原坡比进行平整, 之后采用鱼鳞坑的方式混合栽植灌木, 树种为紫穗槐(高 0.5m)、胡枝子(高 0.5m)和连翘(高 0.5m), 株行距 1.5m, 并对坡面撒播草籽, 草籽采用人工撒播, 以紫穗槐、荆条、艾草、紫花苜蓿为主。为了确保苗木成活率, 在坑内覆土回填 0.3m, 并掺加适量复合肥, 保证乔木成活率。

3、土壤要求

土源可利用项目区周边黄土，就近对各修复场地进行覆盖，为后续植被重建创造条件。覆土中不得含有尖锐的碎石、石块等，覆土质量应符合《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）规定。覆土应利用自然降水、机械压实等方法让土壤沉降，使土壤密实度达到 80%左右。

4、苗木要求

苗木选择应适应当地气候、立地条件、土壤条件、抗逆性强、耐贫瘠、易成活、易养护、根系发达、种源丰富、水土保持功能强、管理粗放的乡土植物，综合考虑乔、灌、草、攀援植物相结合。

（1）树种选择

根据工程区立地条件和造林要求，本着“因地制宜，适地适树，以乡土树种为主”的原则选择造林树种和设计造林模式。

在树种选择上不仅要注重生态功能，选择抗逆性强，抗旱性强，生长迅速的乡土树种为主，同时兼顾区域经济效益。

（2）苗木质量与规格

为了提高绿化质量，该工程对苗木的要求比较高。造林苗木必须采用林木种苗管理部门检验和森防部门检疫的具有“两证一签”（即检疫证，合格证，标签）的 I 级优质苗木。苗木标准执行中华人民共和国国家标准（GB6000-1999）。造林所需苗木应尽量选用当地繁育的苗木，不足部分就近调拨。

从提高成活率和节约投资的角度考虑，确立植被恢复苗木规格详见表 4.1-2。

苗木规格表 表 4.1-2			
序号	树种	规格	备注
1	刺槐	高度 1.2m，冠幅 0.3m，地径 1cm、地栽苗带土球。	生长旺盛，侧枝分布均匀，冠形完整，无病虫害
2	花椒	高度 1.2m，冠幅 0.3m，地径 1cm、地栽苗带土球。	生长旺盛，侧枝分布均匀，冠形完整，无病虫害
3	紫穗槐	高度 0.5m，胸径 0.5-1cm、地栽苗带土球。	生长旺盛，无病虫害

序号	树种	规格	备注
4	胡枝子	高度 0.5m，胸径 0.5-1cm、地栽苗带土球。	生长旺盛，无病虫害
6	连翘	高度 0.5m，胸径 0.5-1cm、地栽苗带土球。	生长旺盛，无病虫害

（3）植被重建部署

针对废渣堆蓄坡体坡面、渣堆清运平台和填筑台阶台面覆盖种植土后，宜采用乔、灌、草、攀援植物立体种植进行植被重建。

1）渣堆蓄坡平台

- ①类型划分：纯林。
- ②造林树种：刺槐（1.2m）。
- ③整地方式、规格：坑穴种树，穴深 0.6m×穴径 0.6m。
- ④配置方式：株行距 2m×2m。

2）渣堆清运平台

- ①类型划分：纯林。
- ②造林树种：花椒（1.2m）。
- ③整地方式、规格：坑穴种树，穴深 0.6m×穴径 0.6m。
- ④配置方式：株行距 2m×2m。

3）渣堆蓄坡坡面

采用灌草混播模式，灌木以紫穗槐、胡枝子和连翘等为主，采用挖穴种树，穴深 0.5m×穴径 0.5m，栽植方式行距按斜距 1.5m，株距为 1.5m。草籽采用人工撒播，以紫穗槐、荆条、艾草、紫花苜蓿为主。

4.1.3 工矿用地修复

项目区存在 2 处灰窑工矿用地，该区域由原山体开挖形成。因其临近通村水泥路，且现状为平台，故对其表面废渣进行平整后覆土 0.8m 以恢复耕地。为了防止耕地水土流失，在整平的耕地边缘设置有 30cm 高的田埂。田埂顶宽 30cm，高 30cm，外侧坡比，内侧坡比 1:1，分层碾压夯实而成。同时，对项目区内恢复

耕地进行土壤培肥。土壤培肥以农家肥为主，通过增施农家肥、秸秆还田，推行保护性耕作。培肥结束后，在平整后的田面上种植大豆，以减少水土流失。本次共恢复耕地 4718.6 m²。

项目取土主要位于工矿用地边灰窑边坡取土。取土按 1:0.5 分级刷坡，每级高度 7-8m，刷坡马道宽 3.0m，马道栽植花椒。坡面采用种植孔扦插紫穗槐绿化，美化环境的同时起到防坡体冲刷的作用。设计种植孔孔俯角 40°，种植孔的密度为 4 孔/平方米，紫穗槐规格高度 0.5m。土壤要求详见 7.1.2 第 3 部分。苗木要求详见 4.1.2 第 4 部分。

为了消除安全隐患，对废弃灰窑采用封堵的方式进行处理。首先，对坡脚灰窑采用粘性土分层夯实回填，压实系数 ≥ 0.95 ，洞顶无法夯实回填部分采用编制袋装土回填施工，对回填后对洞口采用编制袋装土回填封堵，封堵厚度 1.0m，具体见设计图。

4.1.4 截排水系统

因 KC1~KC3 岩质开采面高程由外至内逐步降低，为了避免修复后平台水土流失问题的发生，在开采面坡脚修建排水沟。排水沟渠断面为梯形，设计尺寸为顶部净宽度 0.64m，沟底净宽度 0.4m，高 0.4m，壁厚 30cm，采用 M10 浆砌块石砌筑，用 M10 砂浆抹面，具体见设计图。

块石石料应经过挑选，质地要求均匀，无裂缝，不易风化。选用石料饱和抗压强度不低于 30MPa；块石应大致方正，厚度不小于 15cm，宽度和长度应为厚度的 1.5~2 倍；砌筑水泥砂浆标号为 M10，砂的含泥量应不大于 3%。抹面水泥砂浆标号 M10，块石饱和抗压强度不低于 30MPa，厚度不小于 20cm，水泥采用 P·O42.5 水泥，砂采用当地产中粗砂。

排水沟施工应分段开挖，分段施工，分段长度不得大于 10m，同时为保证施工期间安全，施工期间对边坡按 1:0.5 放坡，防止施工诱发滑坡。本次共布设排水沟 259.2m。

4.2 后期管护

1、工程管护

主要对边坡刷坡、排水渠、覆土绿化等进行管护，按照工程设计和运行要求进行定期检查和维修，发现工程设施运行不正常或损毁，及时修复或替换。该部分工程管护在质保期内产生工程量均不计量，质保期外不属于施工方责任并进行维修的，可据实计量。

2、植被养护

（1）成活期

成活期养护内容包括苗木绑扎、培土、扶正，草帘、无纺布、遮阳网、农膜遮盖等。

（2）生长期

生长期养护内容包括松土、除草、灌溉、施肥、修剪、补植、补播、病虫害防治、有害或入侵植物清除等。

（3）灌溉

宜采用喷灌、微灌等灌溉方式。

3、管护时间

管护时间根据矿山所处的自然生态条件和修复成效确定，矿山设计管护时间为 3 年。3 年后平台及采场底盘等平面位置植被覆盖度应不小于 90%，蓄坡、弃渣堆斜面积植被覆盖度应不小于 80%。

4.3 材料要求

为保证施工建筑材料按设计要求进行采购，对各种建材采购品种、规格、型号、尺寸、质量等级及强度等相关要求列表如下。所有建筑材料进场后施工单位会同监理工程师共同检查产品合格证和质量说明书以及性能检测报告，并对其进行复验，复验合格后方可进行使用。

各类主要建筑材料采购要求一览表		表 4.3-1
建筑类型	材质要求	
泄水管	φ110PVC管，壁厚5.3mm，压力规格1.25Mpa；	
巢式护坡绿化	蜂巢巢格材质HDPE，即高密度聚乙烯材料，采用展开尺寸为（l×w）224mm×260mm，焊炬356mm，格室高度为150mm，拉伸强度1000N/m，伸长率10%，颜色为黑色，格室片厚度为1.2mm。	

4.4 标段工程量

工程量汇总表 表 4.4-1			
序号	项目名称	单位	工程量
1	安村灰岩矿		
1.1	废渣堆整治		
1.1.1	废渣堆平整	m³	5241
1.1.2	平台覆土	m³	213.6
1.1.3	废渣堆平台绿化		
1.1.3.1	平台穴状整地	个	1590
1.1.3.2	平台树坑覆土	m³	222.7
1.1.3.3	栽植刺槐（高 1.2m）	株	179
1.1.3.4	栽植花椒（高 1.2m）	株	1412
1.1.3.5	撒播草籽	m²	712.1
1.1.3.6	幼林抚育（3 年 4 次）	h m² • a	0.63
1.1.4	废渣堆坡面绿化		
1.1.4.1	坡面鱼鳞坑整地	个	3228
1.1.4.2	鱼鳞坑覆土	m³	258.2
1.1.4.3	栽植紫穗槐（高 0.5m）	株	1076
1.1.4.4	栽植胡枝子（高 0.5m）	株	1076
1.1.4.5	栽植连翘（高 0.5m）	株	1076
1.1.4.6	撒播草籽	m²	47050.2
1.1.4.7	幼林抚育（3 年 4 次）	h m² • a	4.71
1.2	开采面修复		
1.2.1	危岩清除	m³	20
1.2.2	废渣堆平整	m³	3702
1.2.3	蜂巢格室	m²	971.2
1.2.4	种植土回填（0.8m）	m³	145.7
1.2.5	撒播草籽	m²	971.2

序号	项目名称	单位	工程量
1.2.6	格宾石笼		
1.2.6.1	基础开挖	m³	514.6
1.2.6.2	土方夯实回填	m³	102.9
1.2.6.3	格宾石笼	m³	1029.2
1.2.7	开采平台覆土绿化		
1.2.7.1	平台覆土	m³	4100.7
1.2.7.2	平台穴状整地	个	3427
1.2.7.3	平台树坑覆土	m³	480
1.2.7.4	栽植刺槐（高 1.2m）	株	3427
1.2.7.5	栽植迎春花	株	1898
1.2.7.6	栽植爬山虎	株	1898
1.2.7.7	撒播草籽	m²	20274.9
1.2.7.8	幼林抚育（3 年 4 次）	h m² • a	2.03
1.3	工矿场地整治		
1.3.1	刷坡	m³	4500
1.3.2	坡面修整	m²	606
1.3.3	坡面种植孔扦插紫穗槐	株	2424
1.3.4	废渣堆平整	m³	1179.7
1.3.5	种植土回填（0.8m）	m³	3744.9
1.3.6	种植大豆	m²	4718.6
1.3.7	土壤培肥	h m²	0.47
1.3.8	田埂夯筑	m³	42.9
1.3.9	平台马道种植花椒（高 1.2m）	株	41
1.3.10	灰窑素土夯实回填	m³	416
1.3.11	灰窑编织袋装土压实充填	m³	128
1.4	排水沟		
1.4.1	基础开挖	m³	233.3
1.4.2	土方夯实回填	m³	64.8
1.4.3	M10 浆砌石渠道	m³	137.4
1.4.4	M10 砂浆抹面	m²	492.5
1.4.5	伸缩缝	m²	10.4

5施工组织设计

该项目主体工程实施计划期限为 7 个月，即从 2023 年 12 月～2024 年 6 月，

项目实施内容为地质安全隐患消除、地貌重塑、土壤重构、植被重建和配套工程等。监测、管护周期 3 年。

该项目交通方便，原材料丰富，由于工作面比较分散，可以分为多个作业面同时施工，以保证工程进度，在前期准备工作就绪后，即可进入施工阶段。

施工顺序：地质安全隐患消除----地貌重塑----土壤重构----植被重建----截排水系统----配套工程。

5.1 主要施工工艺及要求

5.1.1 开挖施工

(1) 土方开挖以机械施工为主，采用 1.0m³ 反铲挖掘机配合装载机装车，推土机辅助集土，5t 自卸汽车运送至指定位置。

(2) 机械开挖应从上而下分层分段依次进行，在挖方边坡上如发现有土体或导致土体向挖方一侧滑移的软弱夹层、裂隙时，应及时清除和采取相应措施，以防止土体崩塌与下滑。

1) 施工原则

施工时，先按放线关系图尺寸放线,并打木桩标记，然后采用逆做法按坡比要求施工，刷坡时小弯取直，大弯就势。

2) 施工流程

施工流程为:施工准备----确定开挖顺序和坡度----分层开挖---修整边坡-----报验复核。

3) 土方开挖施工方法

a.开挖采取自上而下分层开挖，不得乱挖或超挖。坡面按设计要求做成形。

b.根据开挖地段的平面位置、标高和横断面，精确定位开挖边线，并提前作出临时截、排水设施，土方工程施工期间的临时截、排水设施尽量与永久性截、排水设施相结合。

c.开挖前应制定安全防范措施，加强安全管理和检查，要求人员撤离施工区。

d.考虑场地施工环境，土方开挖以小挖掘机和人工配合并采用拖拉机运土。

开挖应从上到下逐层施工。

e.开挖中要注意边坡的整修，避免边坡不顺。

f.在清理坡面过程中，如出现裂缝或滑移迹象，应立即暂停施工并将施工人员及设备撤至安全区域，及时通知设计及相关单位，进行必要的设计和施工方案调整，在查清原因、采取可靠的安全措施后方可恢复施工。

5.1.2 回填施工

(1) 土方填筑采用机械化施工，1m³ 反铲挖掘机挖装土，5t 自卸汽车运土，采用打夯机夯实，水平超填 30cm。

(2) 土方填筑采用分段分层填筑，各段应设立标志，以防漏压、欠压和过压。上下层的分段接缝应错开。分段作业面长度不小于 100m，一次铺土厚度（松土）不大于 0.30m，采用逐层铺土逐层碾压，在检查合格后再铺筑下一层土。填筑作业应按水平层次铺填，不得顺坡填筑。

(3) 填筑土料含水量与最优含水量的允许偏差为±3%，过干时要洒水，过湿时要翻晒。

5.1.3 格宾挡墙

1) 施工流程

施工准备→夯实基础→报检复核→格宾石笼组装→格宾安放→填装片石料

2) 施工工艺

(1) 采用全站仪对基础放样，先放出格宾安放主要的控制点，用白灰打线做出明显标志；试验人员对格宾施工所需的网片、螺线及捆绑线等材料进行取样送检，对施工所需片石进行强度检测。材料人员严格按照设计及规范要求积极组织材料的数量和质量工作，储备充足的材料。格宾的材料为线径 3mm 铅丝，2mm 捆绑线。格宾网片孔径为 3mm，孔径必须均匀，不得扭曲变形。偏差应小于±0.06mm。填筑块石料必须是坚固密实；耐风化、耐水溶的合格材料；块石粒径应比铅丝网网目略大，最佳为 100-300mm。

(2) 在设计工作面位置进行基础面清理，依据现场条件安排小夯机或人工

对基础面进行夯实，若不能满足设计要求，应与监理工程师协商处理方案，直至符合设计要求为止。基础面密实度等都符合要求后报监理工程师检验，并且得到监理工程师的认可后方可进行下道工序的施工。

(3) 组装格宾时，应在平地上以同样规格螺线型铁线，把网片组装成四角形箱子，如长度 2m 以上时，每 1m 安放间隔板（抗力网片）。按设计线条和高低安放格宾后，用捆绑线绑好每箱连接处横、纵、上、下（3 至 4 道），为了整形美观，有利于固定，用 30mm 以上的钢管，把格宾正面上下捆绑 2 道以上，背面捆绑一道；为了保持格宾箱的稳定美观，随填装石料的增高，用铁丝把每箱 1/4、2/4、3/4 正面箱角处对角进行捆绑；每层结束作业后（如有第二层以上时捆绑每层连接处以后），撤出钢管和捆绑钢管的铁丝。在装填前先要将两侧笼口用同规格铅丝进行封堵，要求各边每间隔 0.25m 用铅丝将上下层格宾连接绑扎；左右相邻格宾共用一个封堵面，但各边要绑扎牢固。为防止护坡部分格宾走样变形，用铅丝将迎、背水面网片按设计厚度进行连接，装填厚度达到 0.4m 时，每间隔 1m 用同规格的铅丝将迎、背水面网片按设计护坡厚度水平连接，固定格宾形状和尺寸。

(4) 块石应分层填筑，用机械设备安装填料时，用挖掘机将石料放置在石笼周围，人工按照石料大小，逐块装入，最大限度的减少空隙填筑块石料外露。面应选用较大且比较规整的块石，保证表面平整。填装料比重为 2.4 以上，使用的石料为（100mm 至 300mm 左右）块石及监理人员允许的石料，绝不能用风化石。为了铅网石箱的稳定，填满石料以后，用 25 至 50mm 的石料填平顶部，封盖之后用螺线型铁线捆好露出外边（或下面）的箱角，其他三面用绑线捆绑就可，捆绑时一定保持每箱角角度。

5.1.4 截排水沟施工技术要求

1) 放线---开挖---基础夯实-----砌筑排水渠。但要特别注意夯实基底，以防下陷造成水沟断裂。

2) 开挖前应准确确定其开挖线，严格按照开挖线进行开挖，基础可用人工

开挖，开挖时，挖出的土石方装入手推车或翻斗车，运至弃土地点。

3) 开挖时，测量放线人员应严格控制标高，严禁超挖。开挖后人工夯实基底，验收合格后进入下道工序施工。

4) 砌筑排水沟时，应保证基底密实和四周结合紧密，否则用 M10 水泥砂浆充填，施工参照混凝土施工要求。

5.1.5 蜂巢约束系统施工

(1) 清除被防护坡面已有的植被，清理、平整并预压实坡面，使之适合施工。坡面平整关系到巢室护坡工程的成败，坡面凹凸不平时铺设巢室易产生应力集中，使得巢室焊点开裂，造成巢室垮塌等。因此，须整平坡面至设计要求，并采用人工修坡。

(2) 现场进行测量放线，确定巢室展开的位置。

(3) 确定锚杆位置，在坡顶安装锚杆，局部展开巢室，并将巢室的端部巢格壁板置于锚杆之上。按要求位置展开指定的巢室并用锚杆固定。

(4) 进行底部填料的填充和压实。

(5) 按设计比例配合草种、木纤维、保水剂、粘合剂、肥料及水的混合物料，本次设计草种主要选择三种，狗牙根占 80%，高羊茅占 10%，黑麦草占 10%，并通过喷播机或机械均匀喷射于坡面或填至坡面，具体配比施工时请在专业厂家的指导下进行。

(6) 洒水养护：用高压喷雾器喷洒，使养护水成雾状均匀地湿润坡面。注意控制好喷头与坡面的距离和移动速度，保证无高压射流水冲击坡面形成径流。

(7) 其它要求

蜂巢约束系统中所用的蜂巢格室及其专用配件应有符合设计要求的产品性能检测报告和产品合格证，且应经检验合格后方可使用。

蜂巢约束系统中其他材料应符合本指南及国家和行业的有关产品标准及环境保护、生态节能的要求，应有产品性能检测报告和产品合格证，且应经检验合格后方可使用。

巢室运输与存放时，应避免阳光直射，并远离火源。

展开巢室在铺填填料之前不可踩踏或通行施工机具。

除巢室铺装和填料铺填有一些特殊规定外，其他施工应按传统施工方法进行。

巢室不同片之间连接可以采用飞边搭接或采用用铆钉进行巢室搭接。巢室拼接。受加工能力所限，单片巢室的长度往往不能满足应用需要，需要将巢室在端部进行连接加长并将巢室连接成整体。巢室在端部连接时，一般使用连键实现。

5.1.6 植被恢复

主要施工工序为：施工准备→施工测量→覆土→清理现场→竣工验收。

（1）施工准备

施工前应核对原规划设计是否与工程区地形、水源、作物种植等相符，发现问题应及时与设计部门协商，提出合理修改方案。

编制施工计划，拟定各项施工顺序和技术要求：编制劳力、工种、材料、设备、工程进度计划，制定质量检查方法和安全措施。

（2）施工测量

根据建设方提供的工程区边界红线经纬度坐标及水准点，经往返测定并签证后作为引测控制网的起始依据，并分别引测到各分部工程处作为分部工程控制网，并做好定位桩。

（3）覆土

按设计厚度覆土，密实度应达到 80% 以上。土源在就近坡地购买取土。土地复垦施工技术及质量满足《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）要求。林地、草地有效土层厚度 $\leq 30\text{cm}$ ，土壤具有较好的肥力，土壤环境质量符合《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）规定。

（4）撒播草籽

一般在 9-10 月播种，撒种前述的草种，采用人工撒播，播种密度约为 20g/平方米，具体根据草种类型确定，播后适当压实。具体应满足《人工草地建设技术规程》（NY/T 1342-2007）相关要求。

（5）植树

根据选定的树苗提前定货；根据确定的植树时间约定供树苗的时间。植树时间选在 3 月。

一般采用坑穴栽植，根据树苗根系的大小确定坑的直径，穴的大小和深度应略大于苗木根系，树苗栽植在坑内距下沿位置 0.2~0.3 m，苗干要竖直，根系要舒展，深浅要适当，填土一半后提苗踩实多再填土踩实，最后覆上虚土。

5.1.7 植被后期管理

1) 抚育管护

（1）造林后应及时进行松土除草，与扶苗、除蔓等结合进行，做到除早、除小、除了，对穴外影响幼树生长的高密杂草，要及时割除。造林后连续进行 2 年，当年抚育 2 次，第二年抚育 1 次，抚育的主要内容是松土、除草、除荫、扩穴、砍灌、培土、整枝、林业有害生物防治等。有冻拔害的地区，第一年以除草为主，可减少松土次数。

（2）松土除草应做到里浅外深，不伤害苗木根系，深度一般为 5~10cm。

2) 补植、补播

造林成活率不合格的造林地，应及时进行补植补播或重新造林。植苗造林的补植应用同龄大苗。

3) 幼树管理

根据林种和树种需要，应适时进行修枝、整形等抚育工作。混交林可采用修枝、平茬、剪伐等措施调节各树种之间的关系，保证其正、常生长。

4) 对新造林地要进行封禁保护，不准进入林地放牧和打柴，可以有计划地割草。

5) 要做好林木的病虫、兽害防治工作。

6) 为保证树苗的成活，要加强对造林地的管理，要勤浇水，防止牲畜和人为的毁坏。

5.2 项目施工组织管理

5.2.1 施工组织管理

为了加强该治理项目工程质量的管理，保证防治工程质量，保护人民生命和财产安全，该治理工程在铜川市自然资源局王益分局的监督管理之下，由铜川市自然资源局王益分局组织形成由项目业主、承建商、监理单位直接参加的“三方”管理体制。

按照上述工程项目建设管理体制实施治理工程，使直接参加工程建设的业主、监理单位、承建商通过承发包关系、委托服务关系和监理被监理关系有效地联系起来，形成完整的工程项目组织系统，在政府建设行政主管部门的监督管理下规范地、一体化地运行，顺利完成工程项目。既有利于加强治理工程的宏观监督管理，也有利治理工程的微观监督管理。

为确保工程实施效果，根据该项目特征，施工单位应具备地质灾害施工乙级及以上资质，监理单位应具备地质灾害监理乙级及以上资质，监测单位应具备工程勘察综合甲级资质。

5.2.2 施工质量管理

①承担单位应建立工程技术管理制度，建立考核、检查、监督、评价方法，奖惩办法和标准，确定项目管理者对质量实行无条件的检查和监督的权力。

②以施工及验收规范、工程质量评验标准、设计文件等为依据，督促承包单位全面实现工程项目合同约定的质量目标，强化工程强制性标准。

③质量控制的原则是：以质量预控为前提，对工程项目施工全过程实施质量控制。对不合格材料、配件、设备严禁使用；坚持上道工序不合格或未经验收、下道工序不得施工的原则。

④实行事前、事中、事后控制相结合的办法，以事前控制（预防）为主，严格要求承包单位实行有关材料试验制度和设备检查制度，对施工现场有目的的进行巡视检查和旁站监理，纠正违规操作，消除质量隐患，跟踪质量问题，验证纠正效果。

⑤监理单位要根据工程需要安排相应的技术人员驻工地进行全过程质量监

控。

⑥施工单位应按施工图纸及相关工程的技术规范进行施工。

⑦工程的施工放样，由施工单位按施工图纸进行，监理单位进行复核，或由施工单位和监理单位共同进行。

⑧施工图纸的局部变更，须由承担单位、施工单位、监理单位的代表商定报设计单位认可后实施。

⑨工程项目的验收，实行单项工程与主体工程验收相结合的办法，由承担单位、施工单位、监理单位的代表参加，并进行质量评价。

5.2.3 项目资金管理

①项目资金开设专户，严格按照项目资金管理规定要求审核，费用支出由项目承担单位法人一支笔审批，实行审批责任制；定期对项目进度和资金使用计划进行检查；在项目竣工验收前，拨付的项目资金不超过进度计量的 80%，其余款 20%待项目验收合格后拨付，确保防范措施落到实处。

②资金管理机构建设方案：根据国家财务管理的有关要求，由区级财政部门牵头，成立项目资金管理组，具体负责项目资金的管理与监督工作。

③资金管理方式：项目资金管理组在项目实施过程中，按报帐制度要求，对项目实施的资金使用进行管理与监督。指定专人审批，保证项目顺利实施。项目实施单位应主动接受财政部门对项目资金管理与使用情况的监督检查，如实反映情况，提供所需资料，并对项目资金的使作与管理进行经常性的监督和检查，杜绝弄虚作假、截留、挤占项目资金等违法违纪现象的发生。

5.2.4 施工监理

施工监理是保证地质灾害防治工程施工质量、控制施工工程工期和造价、提高工程效益和施工管理水平的重要方法。监理单位参加对建设项目的调查研究、组织设计、指导施工、监督验收。根据现行政策，工程施工必须由自然资源部执有监理资质的监理单位进行工程监理。根据工程施工的需要，设项目总监理工程师 1 名，专业监理工程师不少于 1 人，辅助工作人员 1 人。

总监理工程师：要求具有良好的品质、广泛的理论知识以及丰富的工程实践经验，是监理公司派往工地的全权负责人，主要负责制定各种监理程序和有关制度、对重大技术问题的决策，办理、批准监理工程师的报告及各类合同管理方面的文件。

专业监理工程师：是总监理工程师工作的具体执行者。职责是分别从各自的专业知识，查看工程是否按设计意图进行、是否按合同要求施工，并检查承建单位是否履行的合同规定的各项职责，具有承上启下的作用。

监理单位的主要工作内容：

- ①协助建设单位与承建单位编写开工报告
- ②确定承建单位选择的分包单位；
- ③审查承建单位提出的施工组织设计，施工技术方案和施工进度计划，提出改进意见；
- ④督促、检查承建单位执行合同的情况，调节建设单位与承建单位之间的矛盾；
- ⑤检查工程进度和施工质量。验收分部分项工程，签署工程付款凭证；
- ⑥组织设计单位、承建单位进行工程初步竣工验收，提交竣工验收报告；
- ⑦审查工程结算。

5.2.5 施工进度管理

该项目主体工程实施计划期限为 7 个月，即从 2023 年 12 月～2024 年 6 月，项目实施内容为场地平整、渣堆治理、截排水沟、植生孔、喷播绿化和植被重建等。后期监测、管护周期 2 年。

考虑到该项目周期较长，故可对主体工程先进行竣工验收，后续待监测、管护完成后，再对整个项目进行最终的验收。

项目实施计划表 表 5.3-1

序号	工程项目	内容与治理措施	进度计划安排
1	前期准备	招标确定施工队伍，施工准备	2023.12

2	地质安全隐患消除、地貌重塑、土壤重构	危岩体清除、修整工程、集排水工程、边坡修复、客土覆土等	2023.12-2024.3
3	植被重建、配套工程	植树、撒播草籽、雾炮养护	2024.3-2024.4
4	编制主体项目竣工报告		2024.5
5	主体项目竣工验收		2024.6
6	后期管护	监测、管护	2024.6-2026.6
7	编制整个项目竣工报告		2026.6
8	整个项目竣工验收		2026.6

5.3 项目实施管理

5.3.1 项目领导机构

在铜川市自然资源局王益分局监管下，由区财政局、铜川市自然资源局王益分局等单位共同组成治理领导小组，负责项目的实施、指导和监督和管理工作。

5.3.2 管理制度

（1）项目法人责任制

项目法人负责对项目进行投资、建设、管理，负责组织具有自然资源部地质灾害施工乙级及以上资质的施工企业和具有自然资源部地质灾害监理乙级及以上资质的监理企业进行项目实施。

（2）工程监理制度

项目工程施工委托有相应资质的监理单位进行工程监理，由监理单位编写《项目工程监理规划》，制定具体细则。

（3）工作制度

项目工程施工阶段应建立以下制度：

- ①工程开工申请制度； ②工程监理巡视制度；
- ③隐蔽工程、分部分项、单位工程质量验收制度；
- ④技术复核制度；⑤单位、单项工程中间验收制度；

- ⑥设计变更处理制度；
- ⑦工程质量事故处理制度；
- ⑧施工款支付签审制度；
- ⑨投资监督制度；
- ⑩监理日志记录制度。

5.3.3 后期管理

项目建成并投入使用后，应由建设单位和项目所在镇村落实可行的管理制度，按照土地的权属划分所有权和使用权人，使管理维护责任落到户，并在当地群众中广泛宣传防灾措施的重要性，在醒目处修建标志牌进行警示和宣传，加大教育力度，确保防治工程长治久安。

5.4 施工安全管理

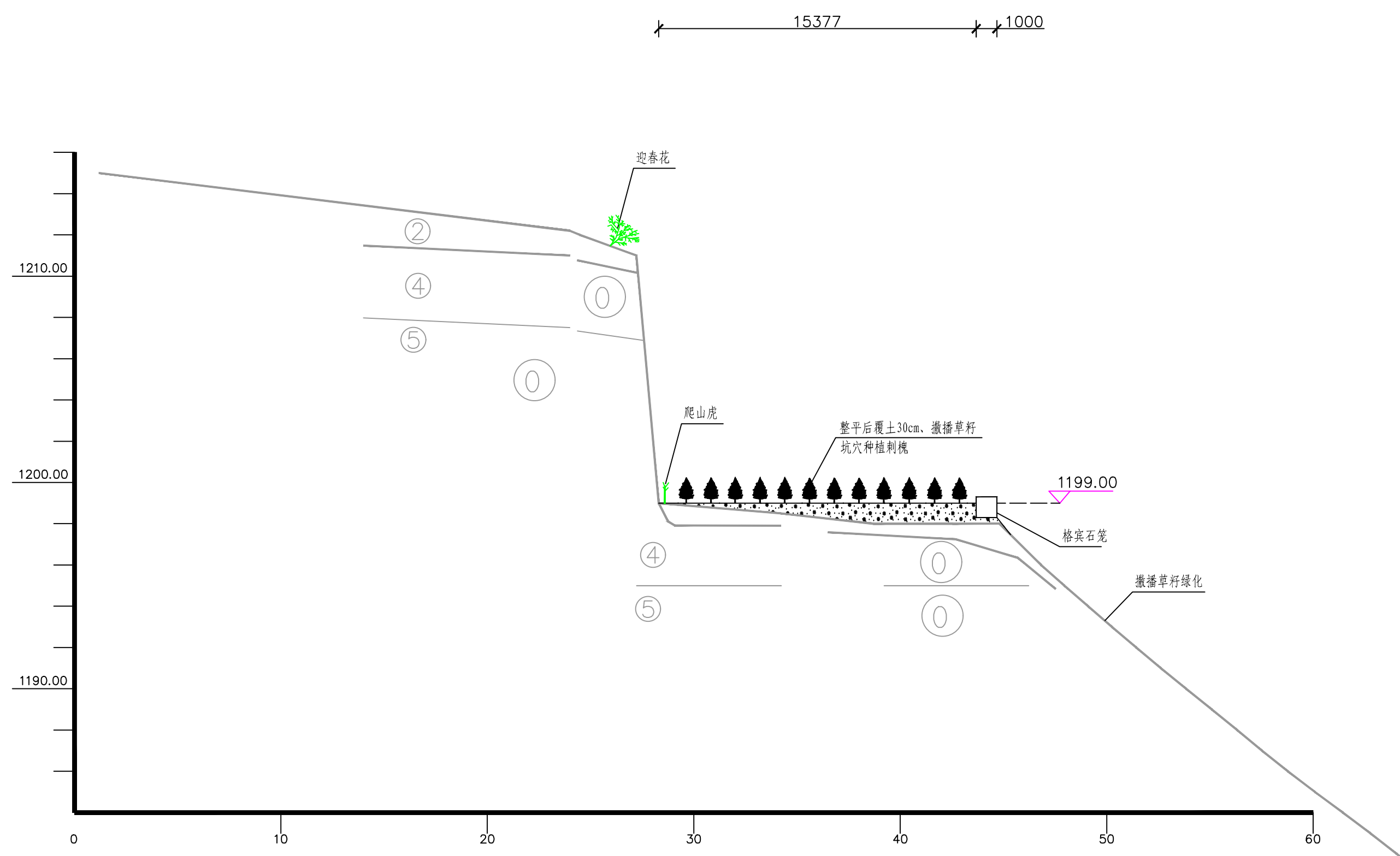
该治理区的施工，必须严格执行《安全生产法》等有关法律、法规的相关规定，确保安全生产，为此必须采取如下措施：

- 1) 施工单位必须具备相关的资质和安全生产许可证，整个工程施工过程中，必须按照建筑企业安全生产条例的要求进行，开工前对现场环境因素和重大危险源向所有人员进行交底，并进行三级安全教育和培训。
- 2) 所有管理人员必须经考核合格，取得安全资格证，特殊工种必须取得操作资格证和学习《操作规程》后，才能从事相应的岗位工作。
- 3) 施工前必须对现场四周设置安全警戒标志，严禁无关人员进入，防止发生人员伤亡事故。
- 4) 刷坡施工必须采用逆作法从上而下施工，施工时必须在下部设置安全警戒线，严禁人员和设备进入警戒线内，并派专人值班管理，防止上部石渣滚落发生安全事故。
- 5) 必须采用信息化施工，加强对边坡的监测和检查，遇险情立停工并通知相关人员撤离，通报相关单位采取措施消除隐患后方可继续作业。
- 6) 必须严格执行施工组织设计，有序作业，严禁乱挖。

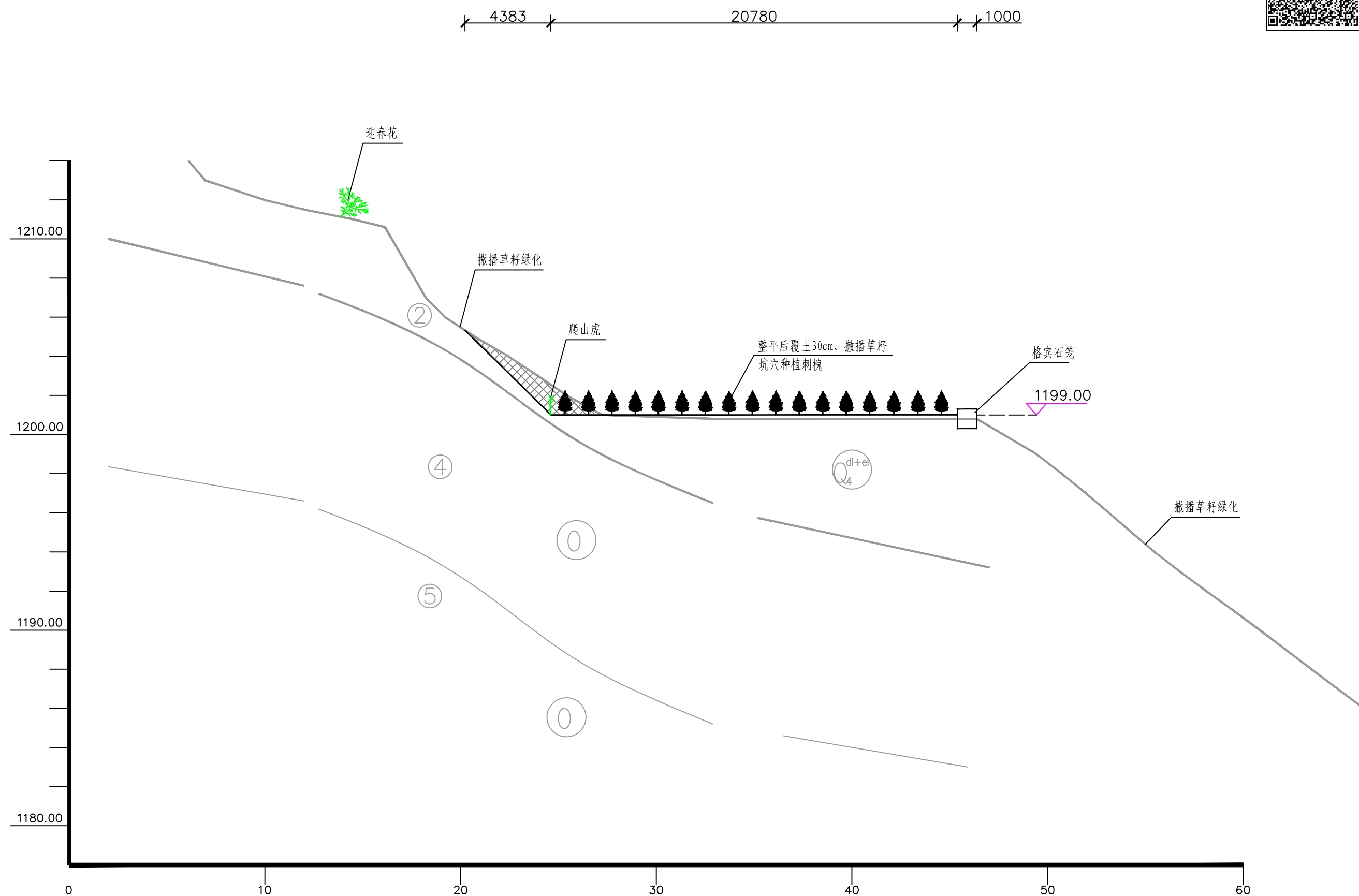
6 施工设计附图

项目区名称	图号	图表名称
安村灰岩矿	1-1	设计平面布置图
	1-2~1-14	设计断面图（1-1~13-13）
	1-15	鱼鳞坑栽植典型设计
	1-16	穴状整地典型设计图
	1-17	覆土植树绿化设计图
	1-18	格宾细部构件图
	1-19	排水渠典型设计图
	1-20	灰窑封堵典型设计图
	1-21	巢室护坡设计详图
	7-2	设计断面图（1-1）
	7-3	穴状整地典型设计图
	7-4	井口封堵典型设计图
	7-5	巢式护坡设计详图

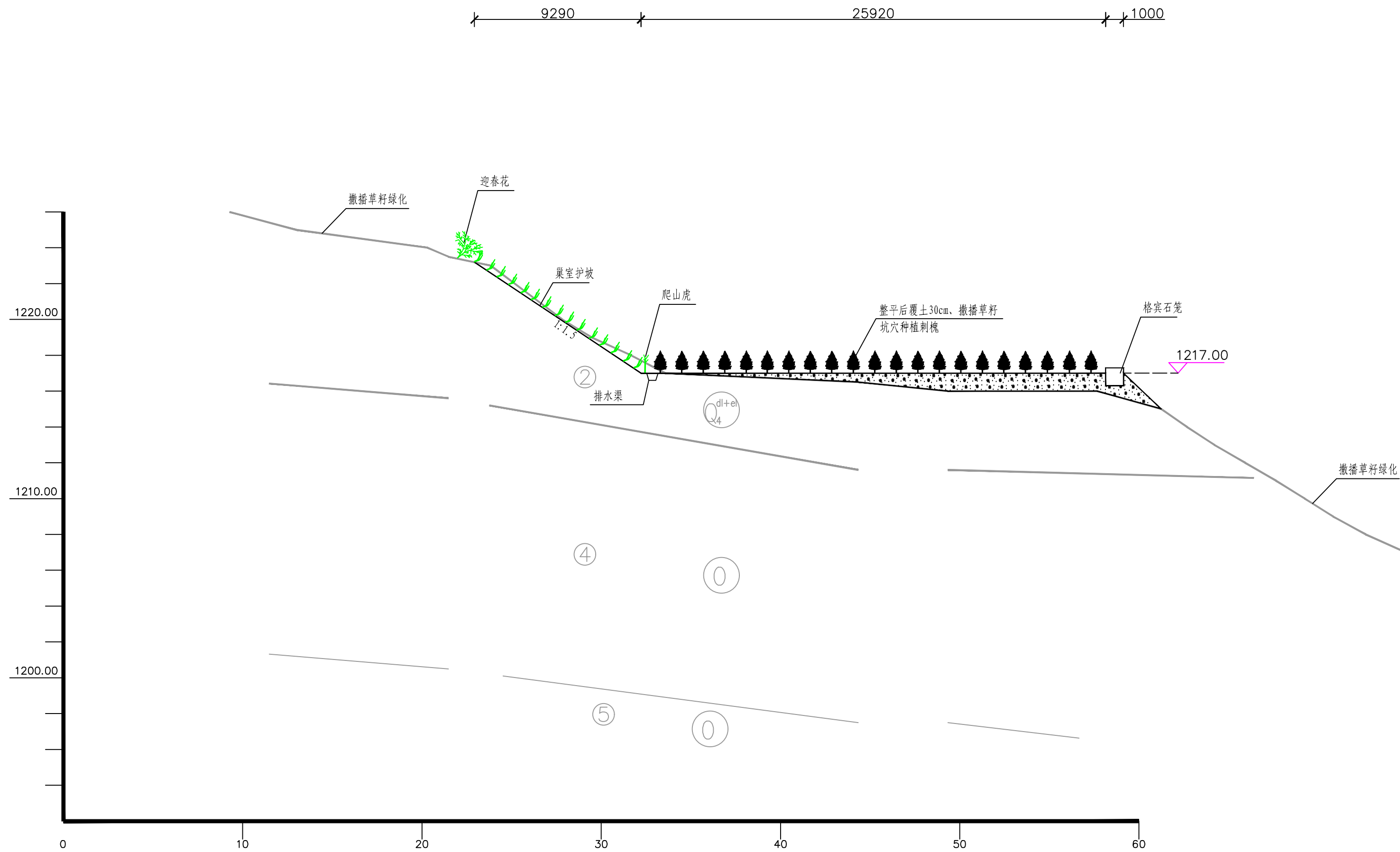




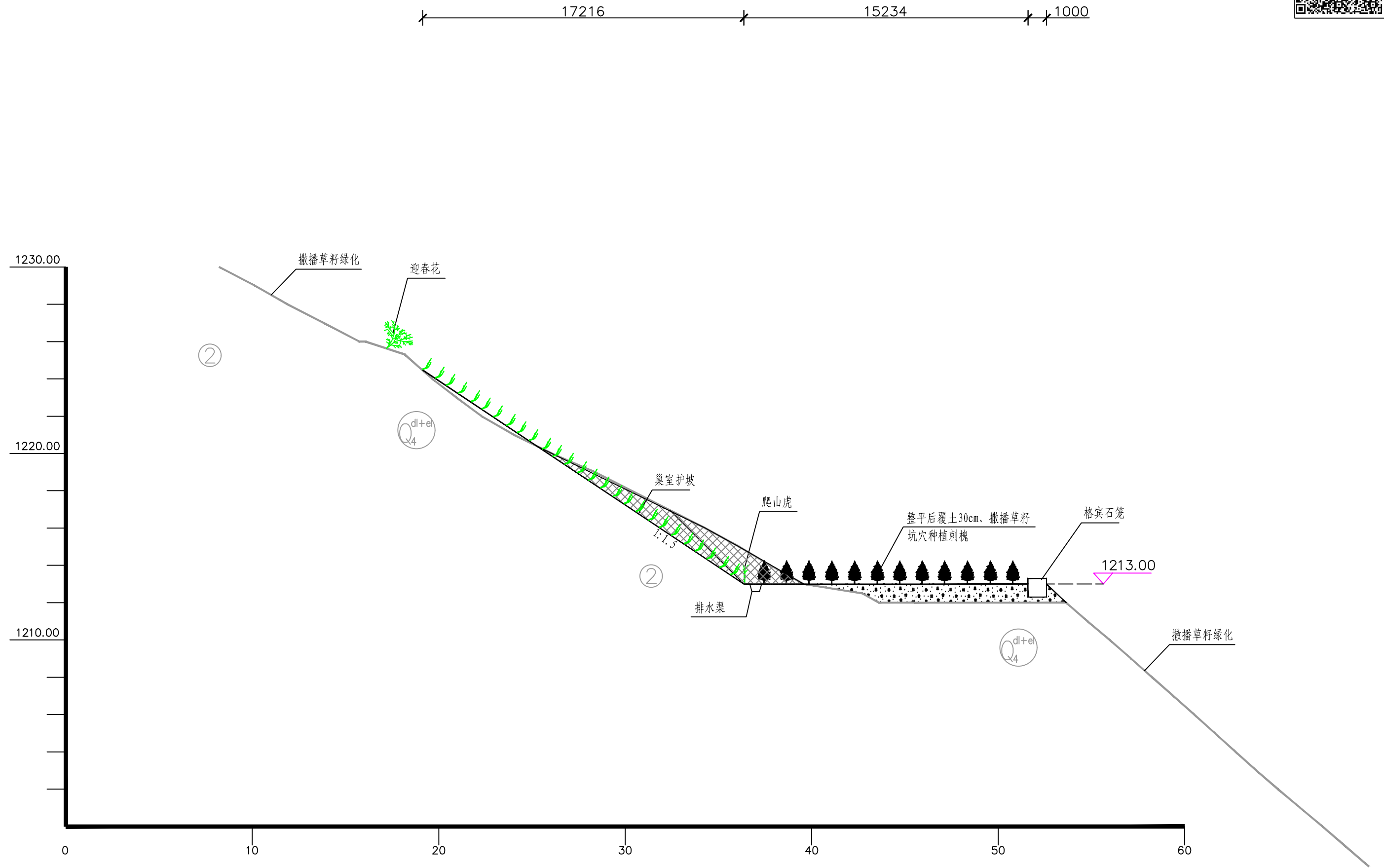
中国有色金属工业西安勘察设计研究院有限公司					项目名称	王益区2023年历史遗留矿山生态修复项目(安村灰岩矿)			
XI'AN ENGINEERING INVESTIGATION AND DESIGN RESEARCH INSTITUTE OF CHINA NATIONAL NON-FERROUS METALS INDUSTRY CO.,LTD.					图 名	设计断面图(1-1)			
签发人	罗云海	罗云海	审定人	朱有禄	比例尺	1:200	图 号	1-2	
审核人	吕小永	吕小永	项目负责人	聂守智	编制人	聂守智	日期	2023.10	



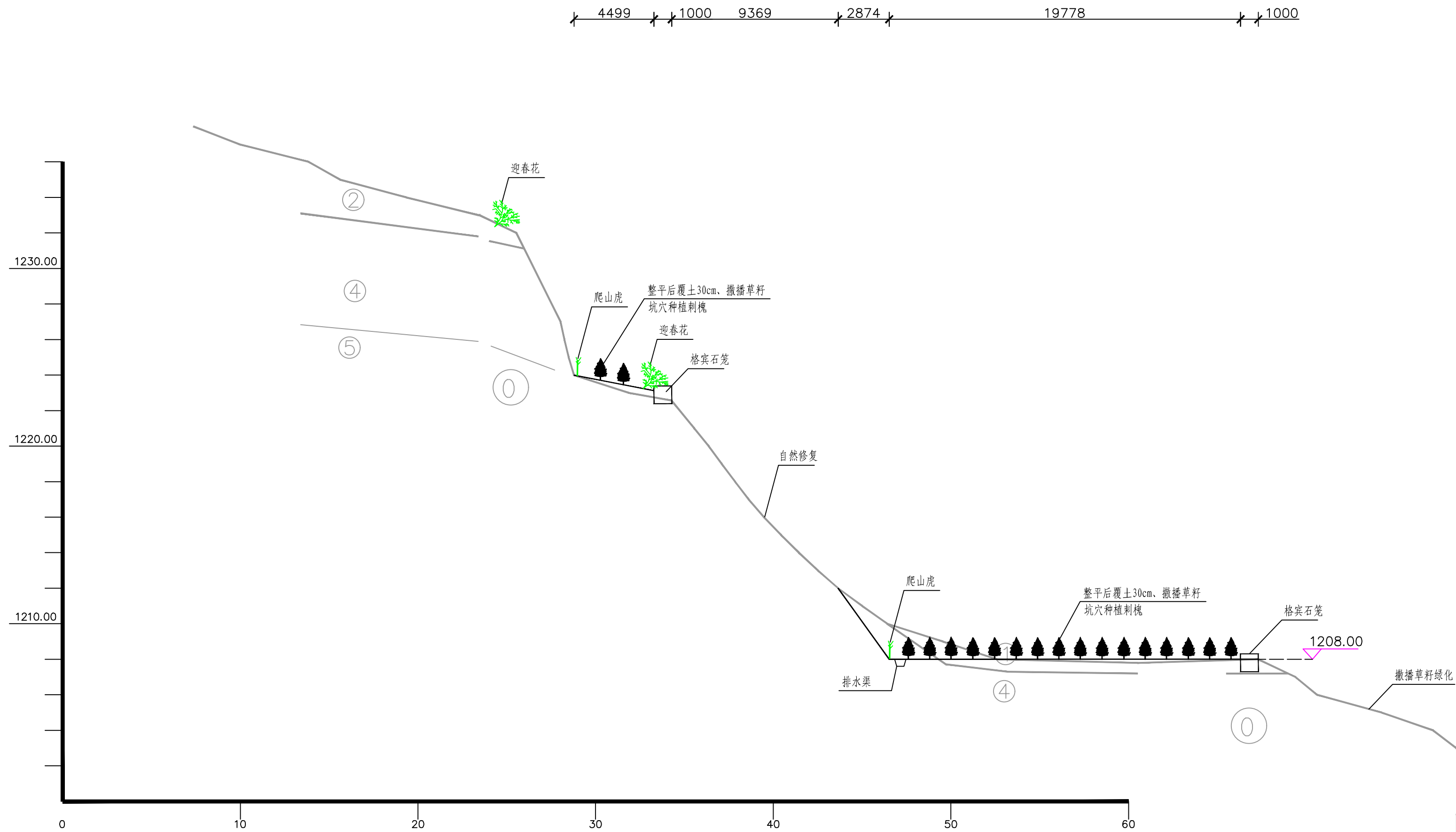
中国有色金属工业西安勘察设计研究院有限公司 XI'AN ENGINEERING INVESTIGATION AND DESIGN RESEARCH INSTITUTE OF CHINA NATIONAL NON-FERROUS METALS INDUSTRY CO.,LTD.					项目名称		王益区2023年历史遗留矿山生态修复项目(安村灰岩矿)		
					图 名		设计断面图(2-2)		
签发人	罗云海	罗云海	审定人	朱有禄	比例尺	1:200		图 号	1-3
审核人	吕小永	吕小平	项目负责人	聂守智	编制人	聂守智	日期	2023.10	



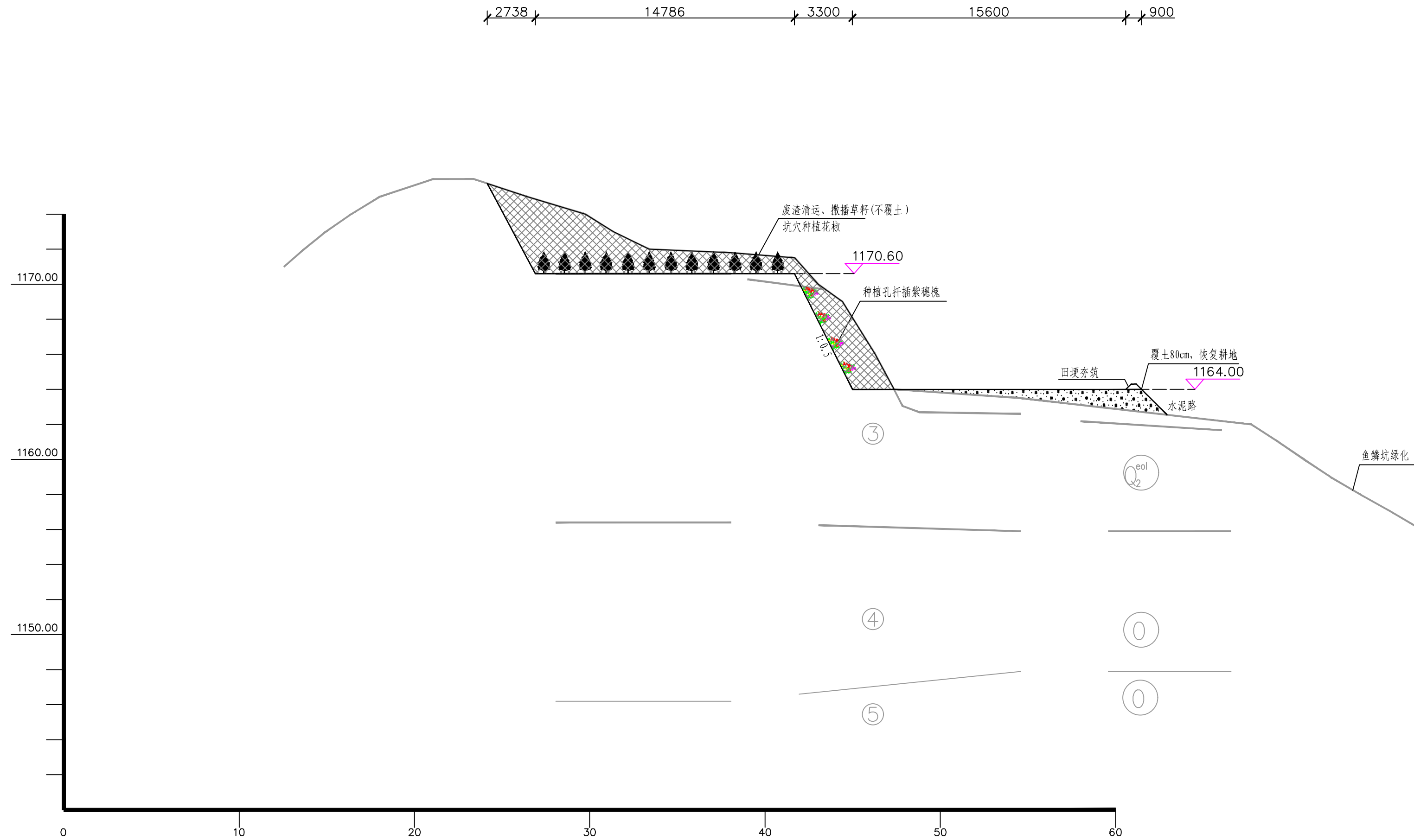
中国有色金属工业西安勘察设计研究院有限公司 XI'AN ENGINEERING INVESTIGATION AND DESIGN RESEARCH INSTITUTE OF CHINA NATIONAL NON-FERROUS METALS INDUSTRY CO.,LTD.				项目名称	王益区2023年历史遗留矿山生态修复项目(安村灰岩矿)			
				图名	设计断面图(3-3)			
签发人	罗云海	罗云海	审定人	朱有禄	比例尺	1:200	图号	1-4
审核人	吕小永	吕小平	项目负责人	聂守智	编制人	聂守智	日期	2023.10



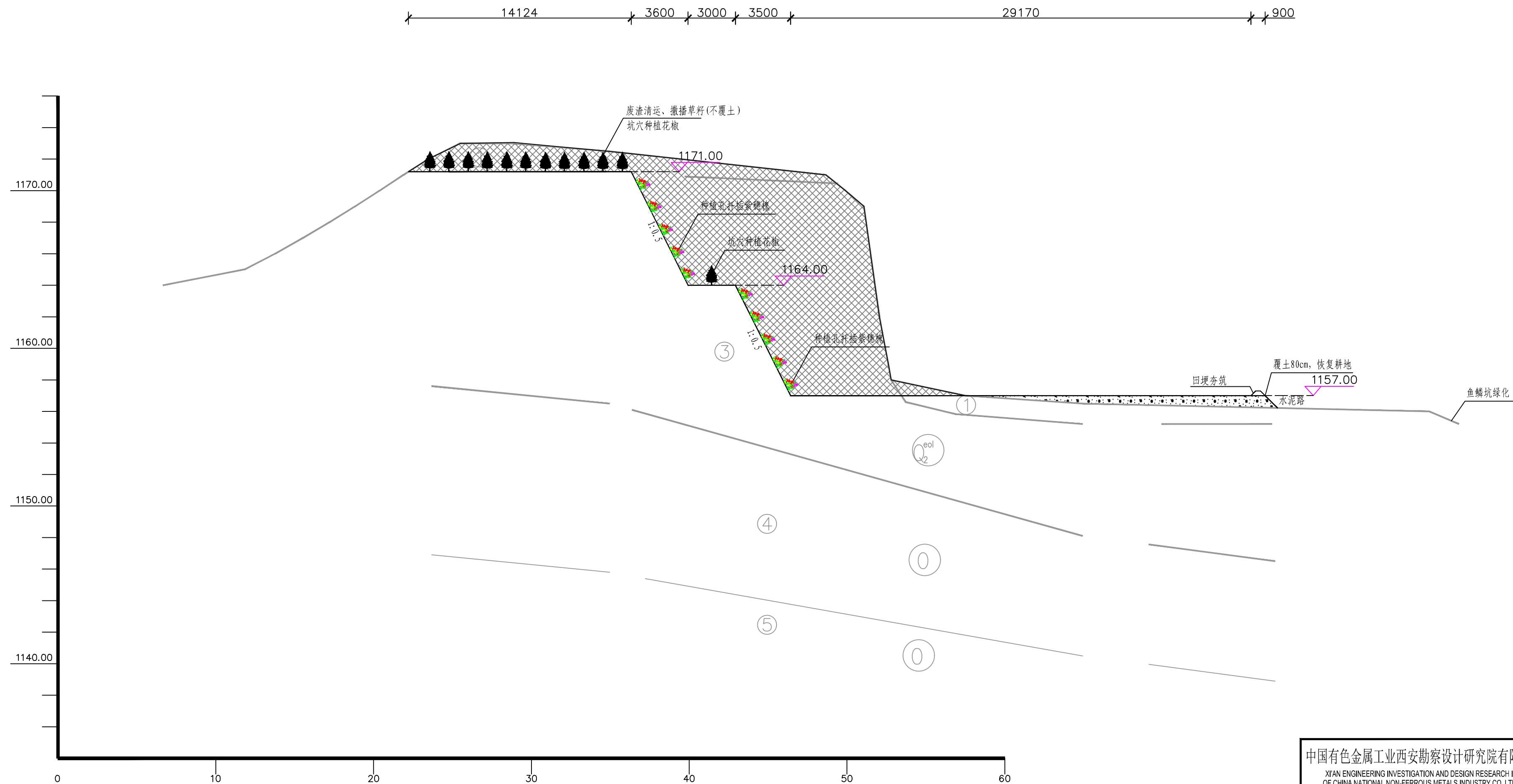
中国有色金属工业西安勘察设计研究院有限公司 XI'AN ENGINEERING INVESTIGATION AND DESIGN RESEARCH INSTITUTE OF CHINA NATIONAL NON-FERROUS METALS INDUSTRY CO.,LTD.					项目名称	王益区2023年历史遗留矿山生态修复项目(安村灰岩矿)			
					图 名	设计断面图(4-4)			
签发人	罗云海	罗云海	审定人	朱有禄	比例尺	1:200	图 号	1-5	
审核人	吕小永	吕小永	项目负责人	聂守智	编制人	聂守智	日期	2023.10	



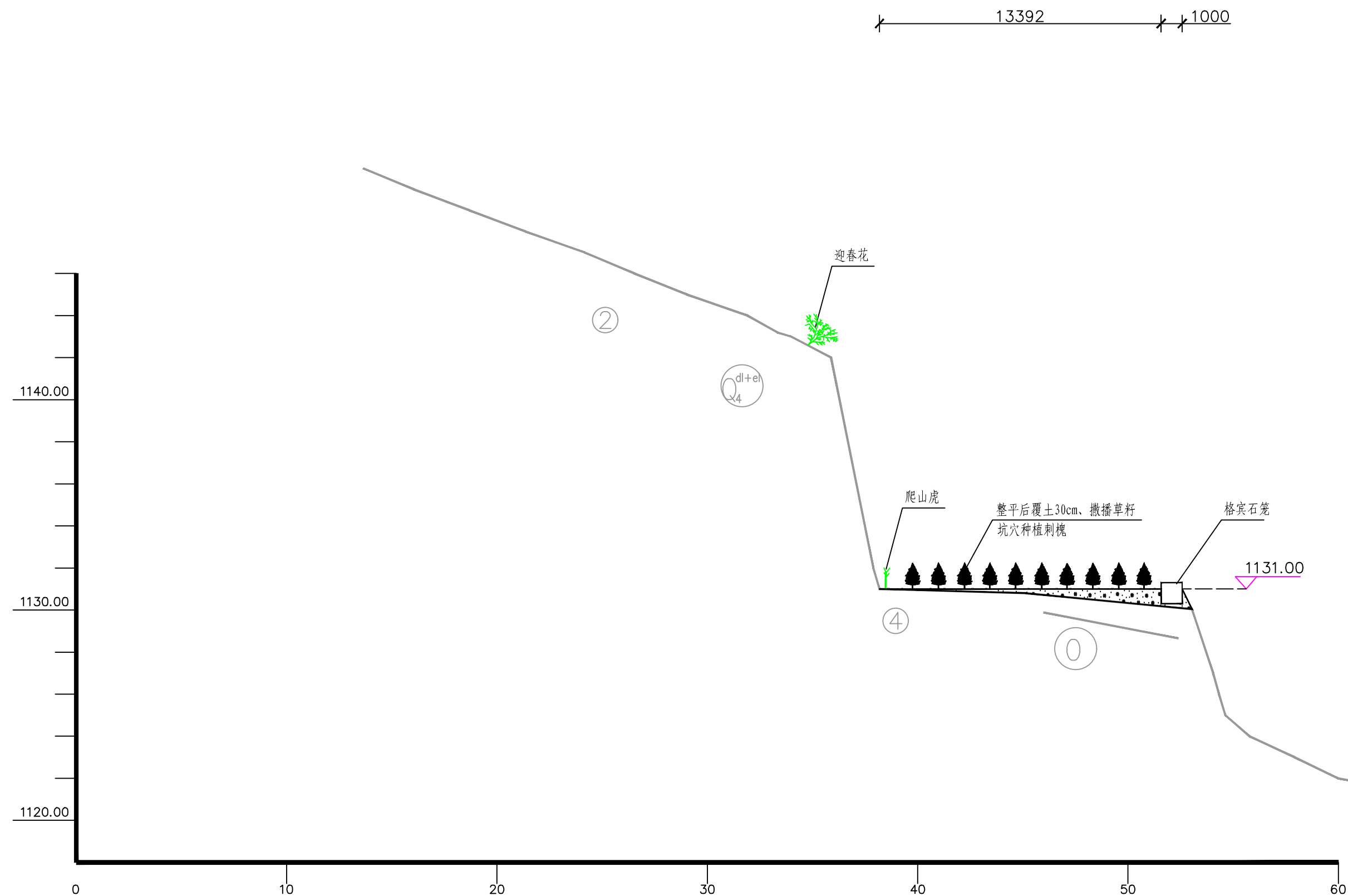
中国有色金属工业西安勘察设计研究院有限公司 XI'AN ENGINEERING INVESTIGATION AND DESIGN RESEARCH INSTITUTE OF CHINA NATIONAL NON-FERROUS METALS INDUSTRY CO.,LTD.				项目名称	王益区2023年历史遗留矿山生态修复项目(安村灰岩矿)			
				图 名	设计断面图(5-5)			
签发人	罗云海	罗云海	审定人	朱有禄	比例尺	1:200	图 号	1-6
审核人	吕小永	吕小平	项目负责人	聂守智	编制人	聂守智	日期	2023.10



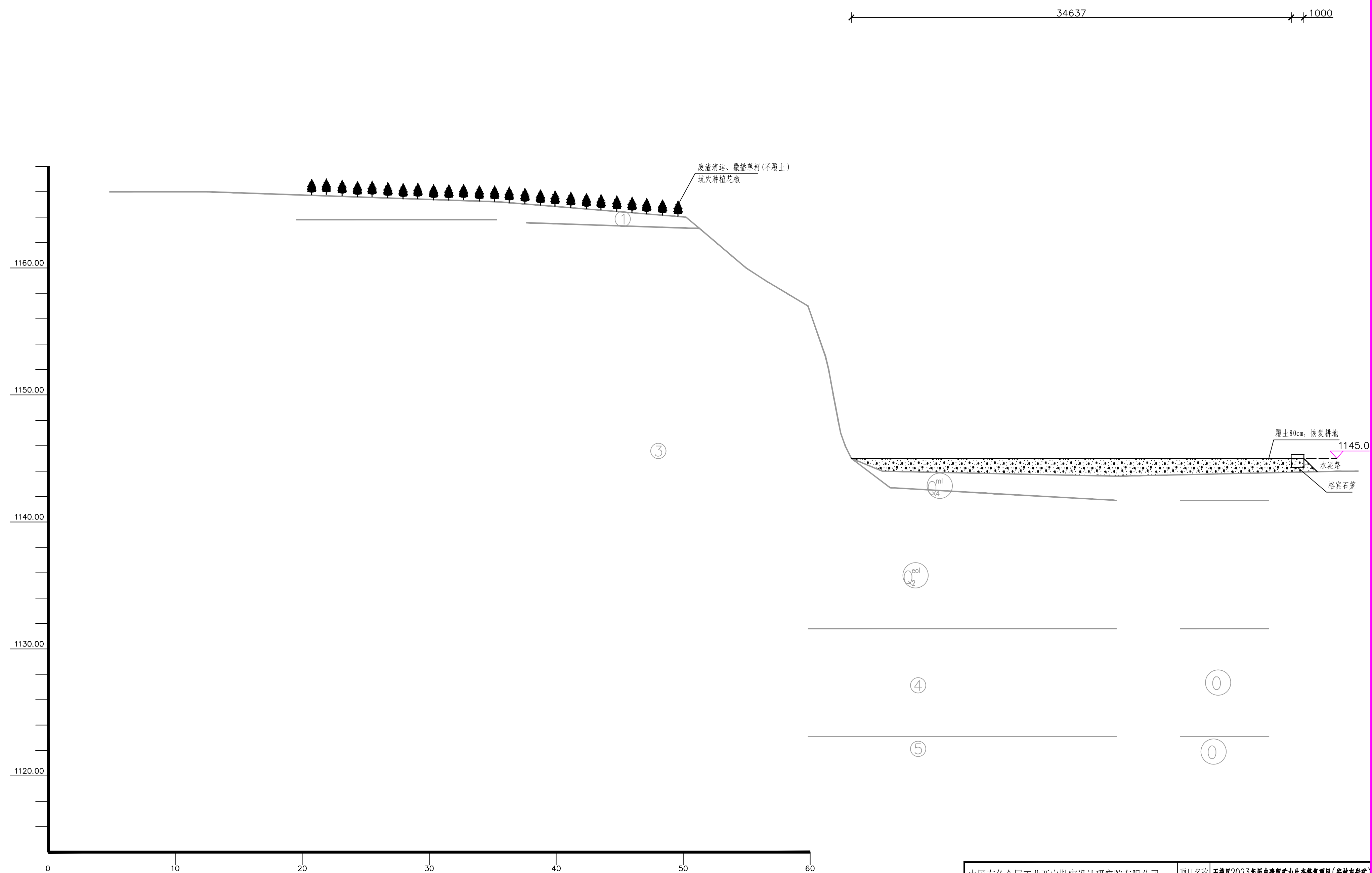
中国有色金属工业西安勘察设计研究院有限公司 XI'AN ENGINEERING INVESTIGATION AND DESIGN RESEARCH INSTITUTE OF CHINA NATIONAL NON-FERROUS METALS INDUSTRY CO.,LTD.				项目名称	王益区2023年历史遗留矿山生态修复项目(安村灰岩矿)			
				图 名	设计断面图(6-6)			
签发人	罗云海	罗云海	审定人	朱有禄	比例尺	1:200	图 号	1-7
审核人	吕小永	吕小平	项目负责人	聂守智	编制人	聂守智	日期	2023.10



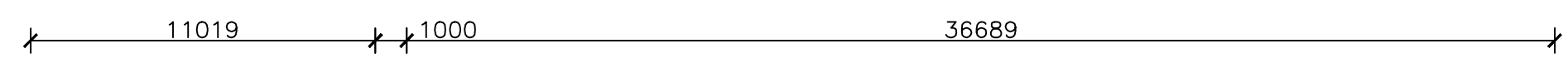
中国有色金属工业西安勘察设计研究院有限公司 XI'AN ENGINEERING INVESTIGATION AND DESIGN RESEARCH INSTITUTE OF CHINA NATIONAL NON-FERROUS METALS INDUSTRY CO.,LTD.				项目名称	王益区2023年历史遗留矿山生态修复项目(安村灰岩矿)			
				图名	设计断面图(7-7)			
签发人	罗云海	罗云海	审定人	朱有禄	比例尺	1:200	图号	1-8
审核人	吕小永	吕小永	项目负责人	聂守智	编制人	聂守智	日期	2023.10

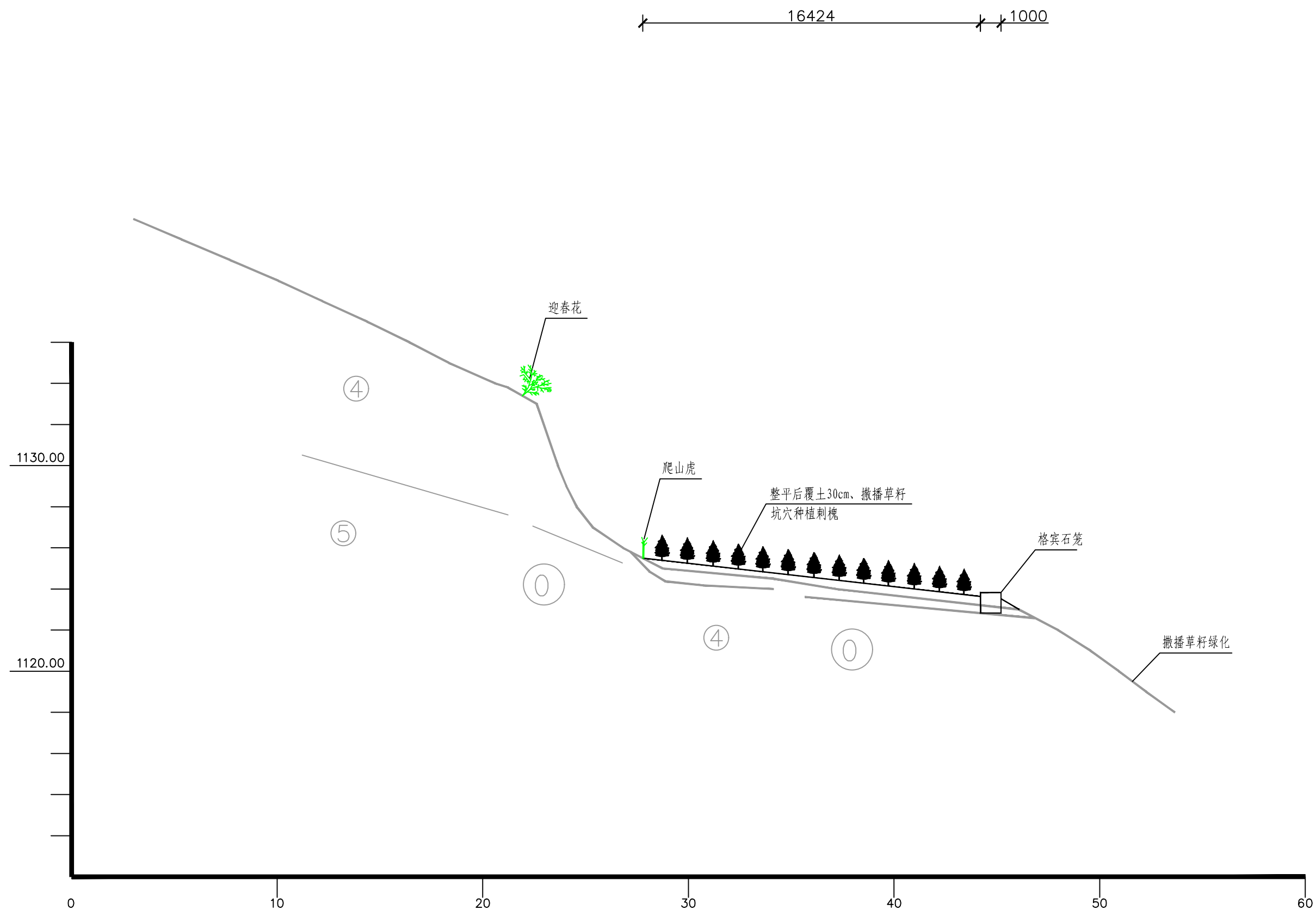


中国有色金属工业西安勘察设计研究院有限公司					项目名称	王益区2023年历史遗留矿山生态修复项目(安村灰岩矿)			
XI'AN ENGINEERING INVESTIGATION AND DESIGN RESEARCH INSTITUTE OF CHINA NATIONAL NON-FERROUS METALS INDUSTRY CO.,LTD.					图 名	设计断面图(8-8)			
签发人	罗云海	罗云海	审定人	朱有禄	比例尺	1:200	图 号	1-9	
审核人	吕小永	吕小永	项目负责人	聂守智	编制人	聂守智	日期	2023.10	

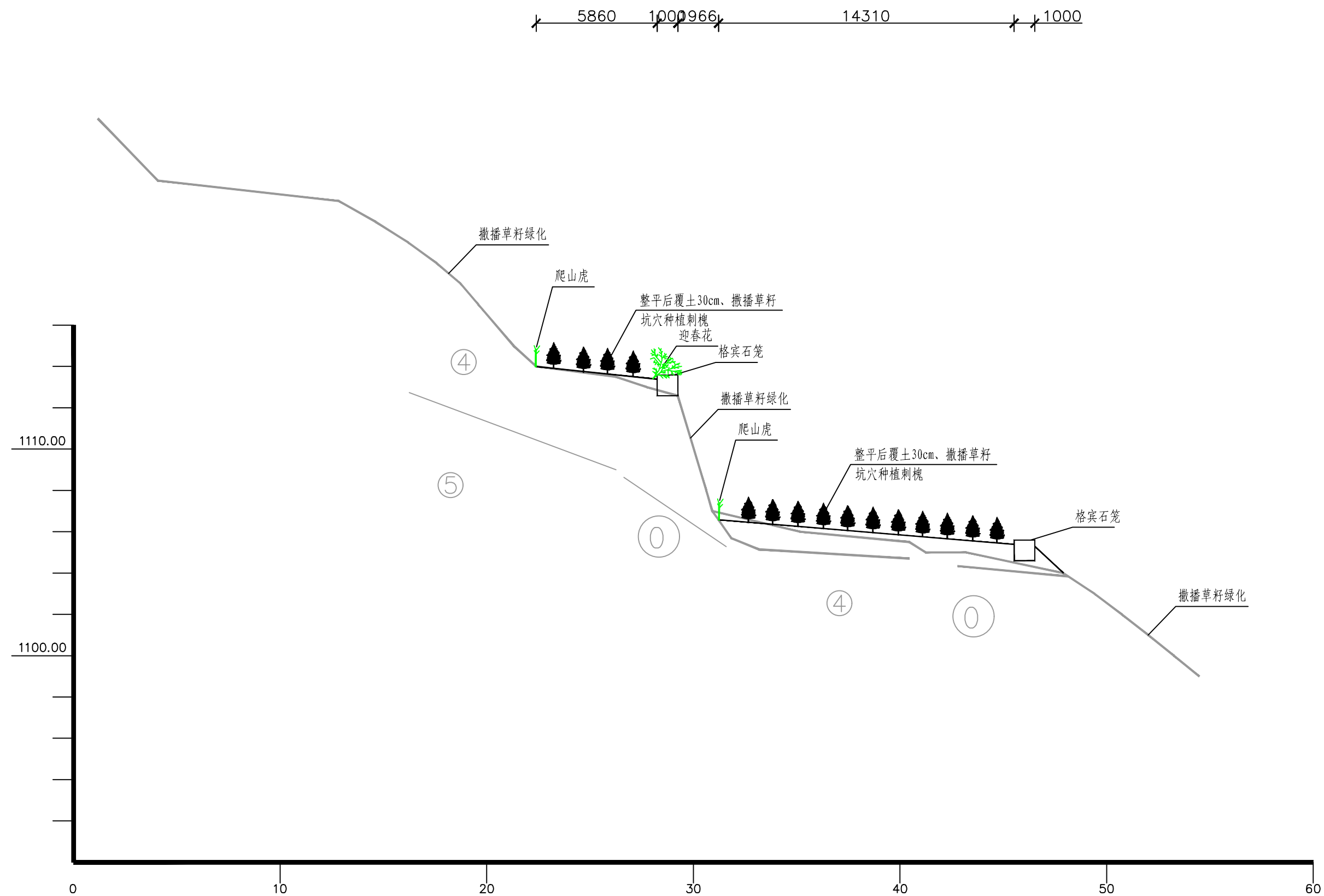


中国有色金属工业西安勘察设计研究院有限公司 XI'AN ENGINEERING INVESTIGATION AND DESIGN RESEARCH INSTITUTE OF CHINA NON-FERROUS METALS INDUSTRY CO.,LTD.					项目名称	王益区2023年历史遗留矿山生态修复项目(安林灰岩矿)		
					图 名	设计断面图(9-9)		
签发人	罗云海	罗云海	审定人	朱有禄	比例尺	1:200	图 号	1-10
审核人	吕小永	吕小永	项目负责人	昝守智	编制人	昝守智	日期	2023.10

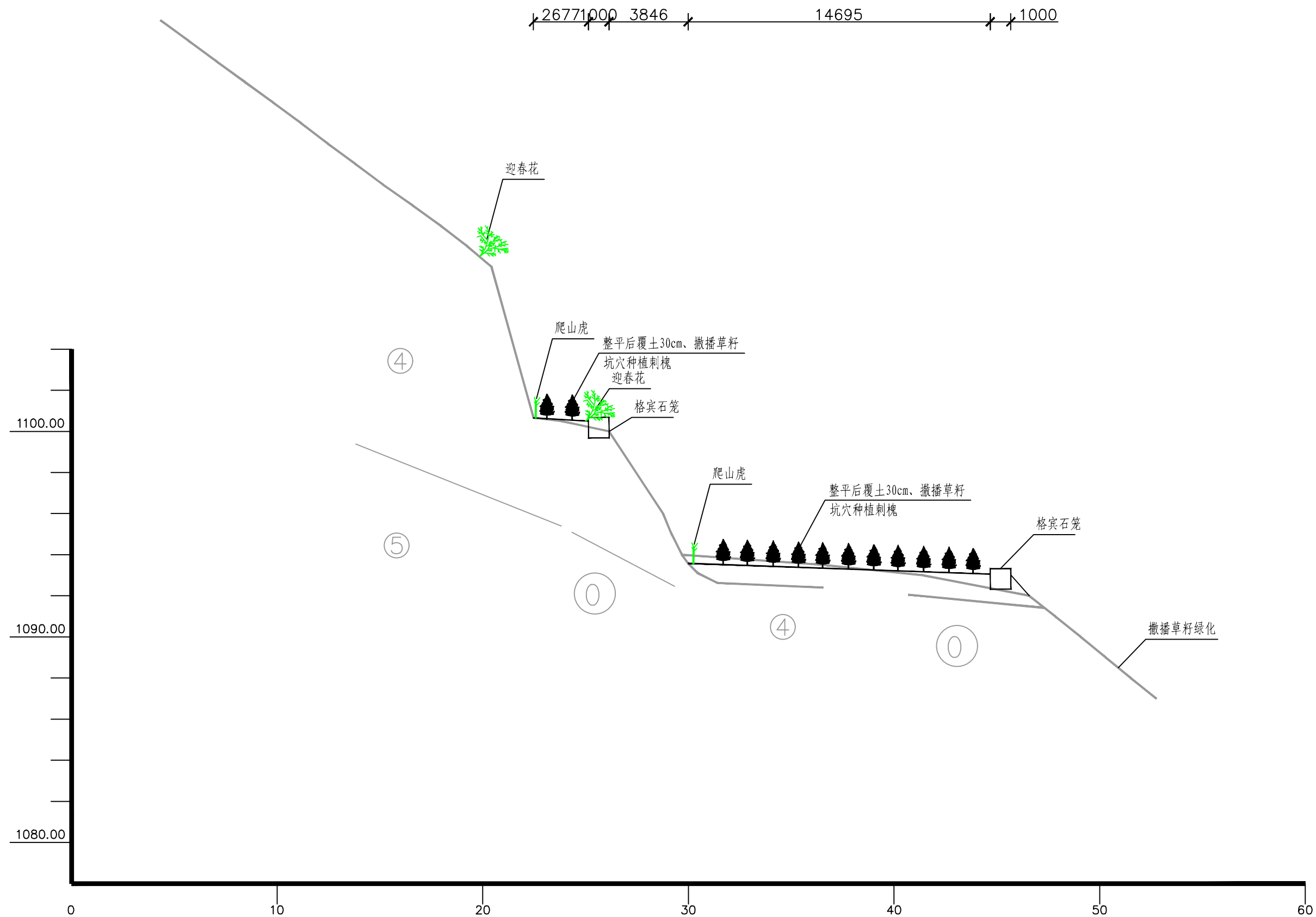




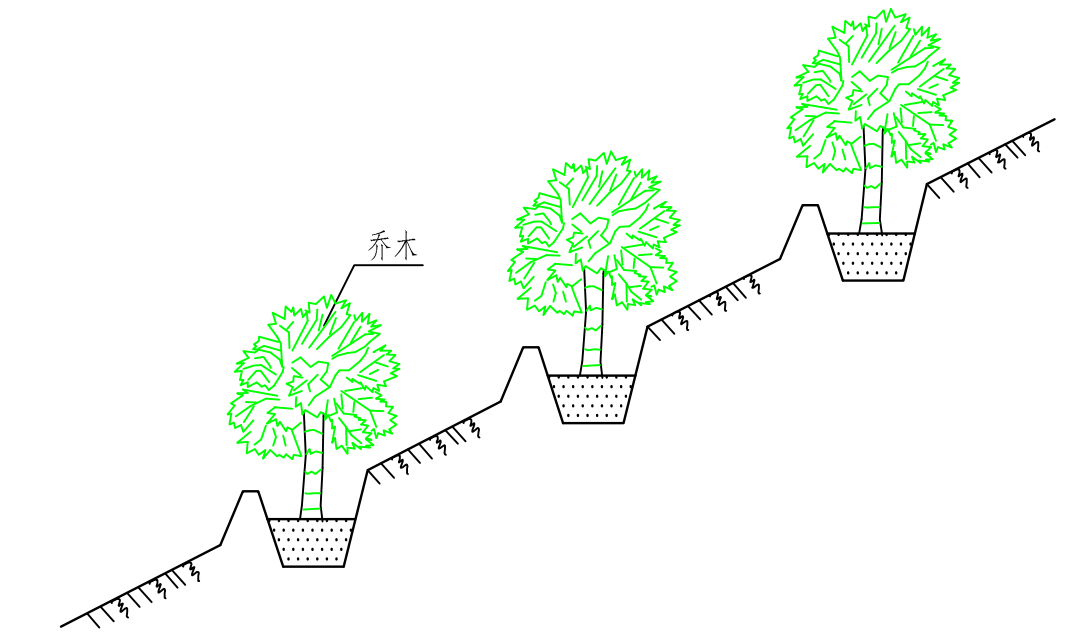
中国有色金属工业西安勘察设计研究院有限公司					项目名称	王益区2023年历史遗留矿山生态修复项目(安村灰岩矿)			
XI'AN ENGINEERING INVESTIGATION AND DESIGN RESEARCH INSTITUTE OF CHINA NATIONAL NON-FERROUS METALS INDUSTRY CO.,LTD.					图 名	设计断面图(11-11)			
签发人	罗云海	罗云海	审定人	朱有禄	比例尺	1:200	图 号	1-12	
审核人	吕小永	吕小永	项目负责人	聂守智	编制人	聂守智	日期	2023.10	



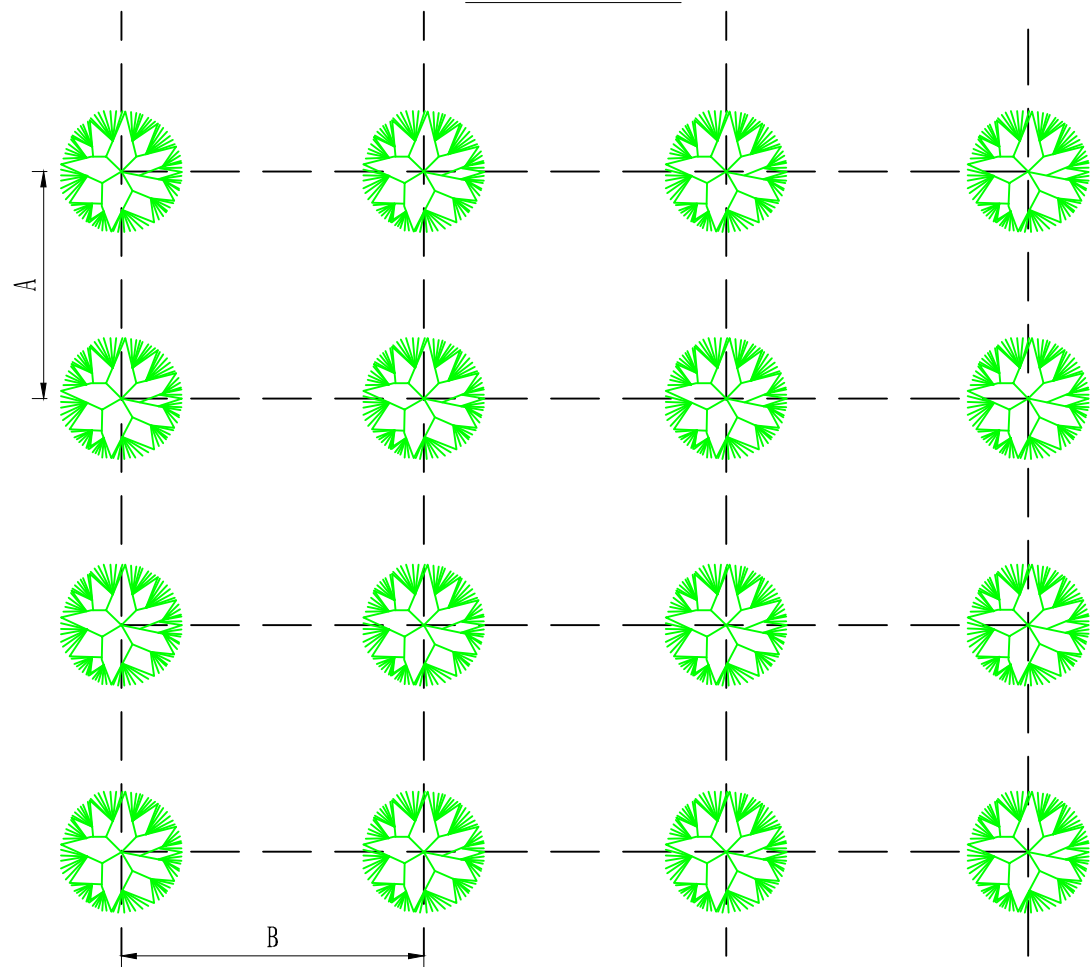
中国有色金属工业西安勘察设计研究院有限公司					项目名称	王益区2023年历史遗留矿山生态修复项目(安村灰岩矿)			
XI'AN ENGINEERING INVESTIGATION AND DESIGN RESEARCH INSTITUTE OF CHINA NATIONAL NON-FERROUS METALS INDUSTRY CO.,LTD.					图 名	设计断面图(12-12)			
签发人	罗云海	罗云海	审定人	朱有禄	比例尺	1:200	图 号	1-13	
审核人	吕小永	吕小永	项目负责人	聂守智	编制人	聂守智	日期	2023.10	



中国有色金属工业西安勘察设计研究院有限公司					项目名称	王益区2023年历史遗留矿山生态修复项目(安村灰岩矿)			
XI'AN ENGINEERING INVESTIGATION AND DESIGN RESEARCH INSTITUTE OF CHINA NATIONAL NON-FERROUS METALS INDUSTRY CO.,LTD.					图 名	设计断面图(13-13)			
签发人	罗云海	罗云海	审定人	朱有禄	比例尺	1:200	图 号	1-14	
审核人	吕小永	吕小永	项目负责人	聂守智	编制人	聂守智	日期	2023.10	



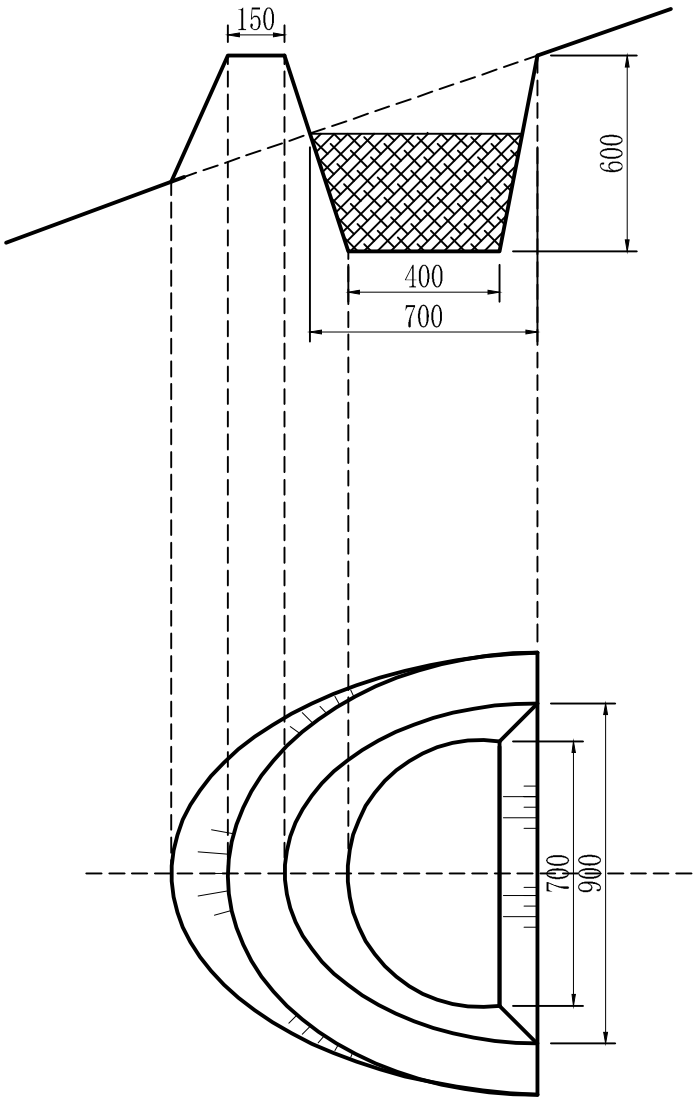
剖面图 1:50



栽植平面图 1:100

栽植密度及栽植方式

树种	株距	行距	单位面积 种植数量	整地方式	整地规格	覆土深度(m)	覆土 (m³)
紫穗槐/连翘等	1.5m	1.5m	296株/亩	鱼鳞坑	60*40*40cm	0.3	0.08

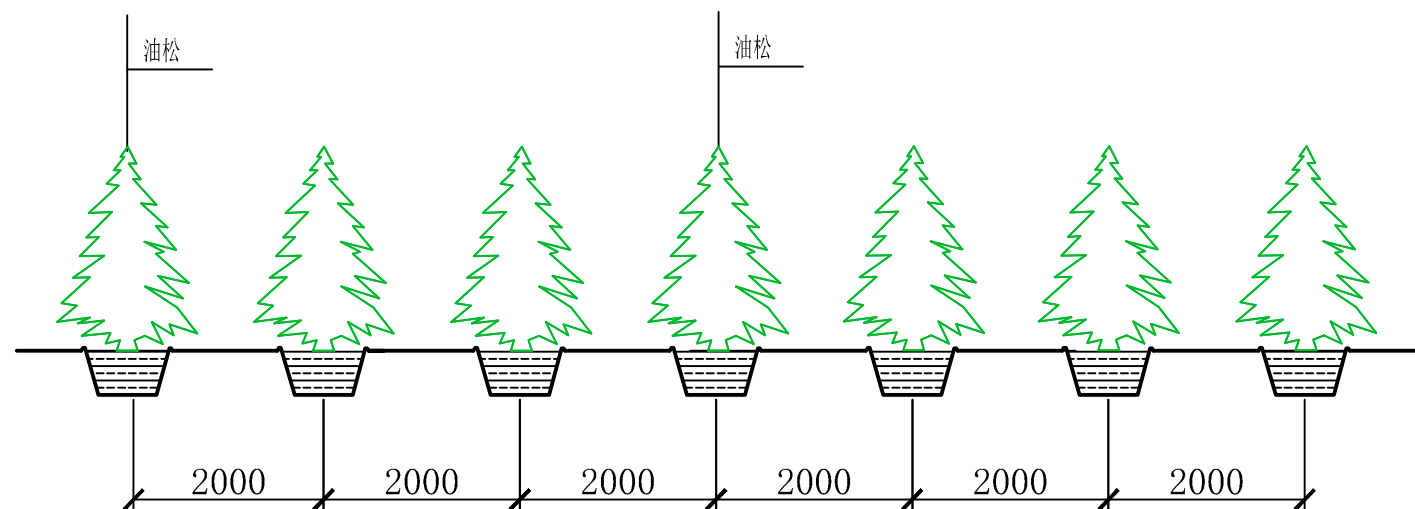


鱼鳞坑剖面图、平面图 1:20

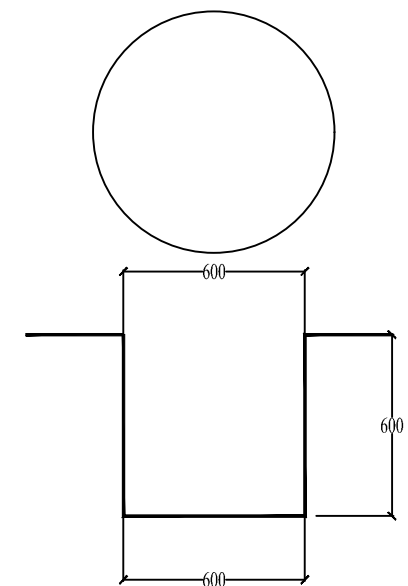
说明:

- 图中单位以mm计;
- 该整地方式主要针对渣堆坡面,整地方式采用鱼鳞坑整地,整地规格为60*40*40cm;
- 对渣堆坡面修整后采用鱼鳞坑整地,之后采用紫穗槐(高0.5m)、胡枝子(高0.5m)和连翘(高0.5m)混交种植,栽种间距为1.5m;
- 采用人工直接刨挖,种植土回填,回填深度0.3m,种植土掺加适量复合肥,保证树木成活率;
- 最后对场地撒播草籽,撒种紫花苜蓿草\黑麦草\早熟禾\高羊茅\火棘\紫穗槐\狗尾巴草与狼牙棘等草种,采用人工撒播,播种密度约为13.3kg/亩,播后适当压实。

中国有色金属工业西安勘察设计院有限公司				项目名称	王益区2023年历史遗留矿山生态修复项目(安村灰岩矿)			
XI'AN ENGINEERING INVESTIGATION AND DESIGN RESEARCH INSTITUTE OF CHINA NATIONAL NON-FERROUS METALS INDUSTRY CO.,LTD.				图 名	鱼鳞坑栽植典型设计图			
签发人	罗云海	罗云海	审定人	朱有禄	比例尺	见图	图 号	1-15
审核人	吕小永	吕小永	项目负责人	聂守智	编制人	聂守智	日期	2023.10



1:100

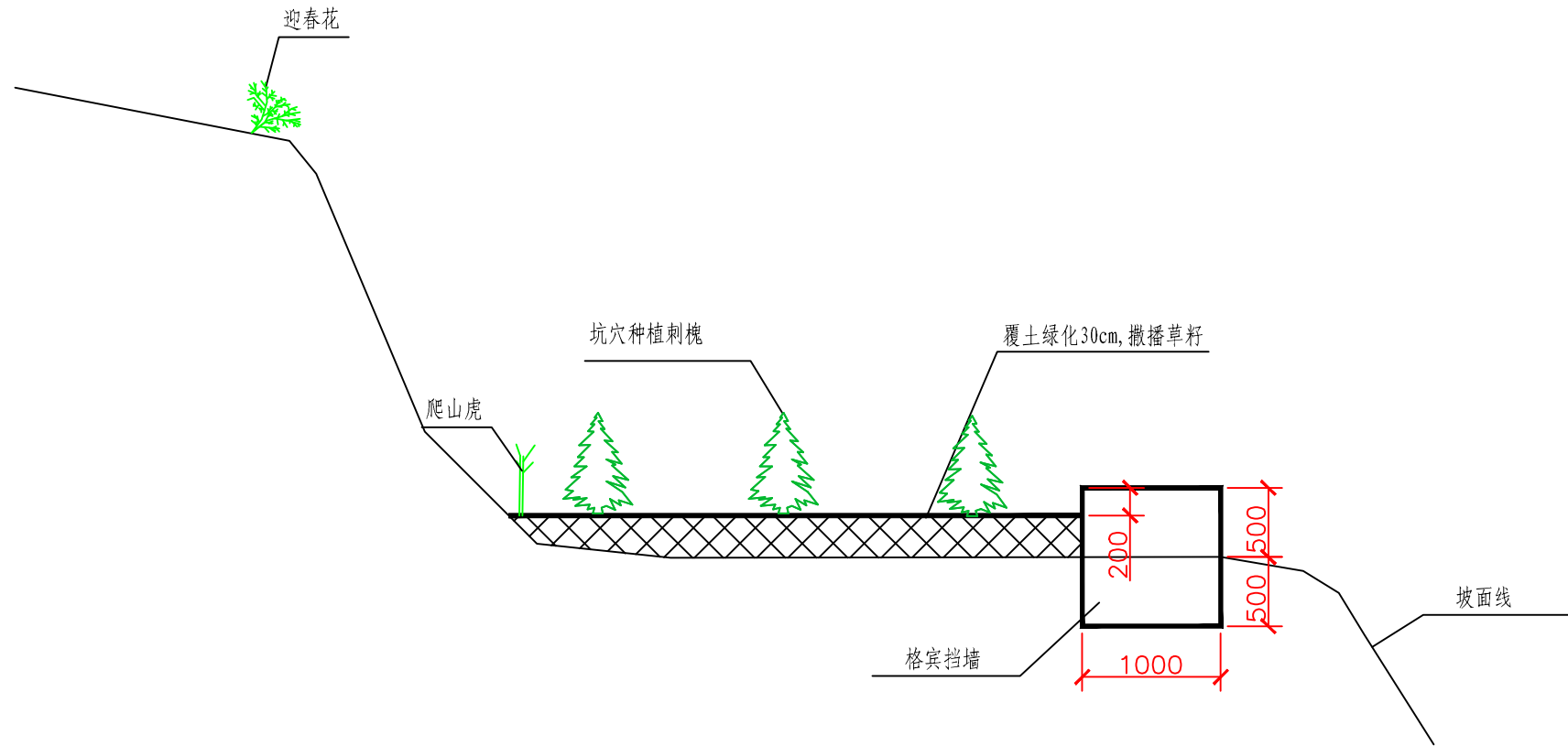


1:25

树种	株距	行距	单位面积 种植数量	整地方式	整地规格	覆土深度(m)	覆土 (m³)
刺槐/花椒	2.0m	2.0m	167株/亩	穴状整地	60*60cm	0.5	0.14

1. 图中单位为mm计;
2. 该整地方式主要针对开采作业平台, 整地方式采用穴状整地, 整地规格为60*60cm;
3. 对场地平整覆土30cm后采用穴状整地方式整地, 之后种植刺槐(高1.2m)或花椒(高1.2m), 栽种间距为2.0m;
4. 采用人工直接刨挖, 种植土回填, 回填深度0.5m, 种植土掺加适量复合肥, 保证乔木成活率;
5. 最后对场地撒播草籽, 撒种紫花苜蓿草^a、^a纤膈莢荆条^a、^a铁蒺藜^a、^a郑铁捎萌斯^a和^a藿^a、^a铁^a、^a置^a、^a苳^a、^a仍^a、^a嘉^a 13.3kg/, 播后适当压实。

中国有色金属工业西安勘察设计研究院有限公司 XI'AN ENGINEERING INVESTIGATION AND DESIGN RESEARCH INSTITUTE OF CHINA NATIONAL NON-FERROUS METALS INDUSTRY CO.,LTD.					项目名称	王益区2023年历史遗留矿山生态修复项目(安村灰岩矿)			
					图 名	穴状基地典型设计图			
签发人	罗云海	罗云海	审定人	朱有禄	朱有禄	比例尺	见图	图 号	1-16
审核人	吕小永	吕小永	项目负责人	聂守智	聂守智	编制人	聂守智	日期	2023.10



覆土绿化断面图 1:50

说明:

- 图中尺寸以mm计。
- 格宾挡墙位于开采面坡顶边缘, 高度1.0m, 埋深0.5m。基础位于废渣上, 开挖后应夯实。如遇松散垮塌区, 挡墙位置可适当后退。
- 挡墙采用格宾石笼砌筑而成, 砌筑时应分层砌筑, 分层回填。
- 材料要求
石料: 采用质地坚硬、均匀、不宜风化的片、块石。饱和抗压强度不小于30MPa, 片石中部厚度不应小于15cm。
- 挡墙后平台整平后覆土30cm后植树绿化, 树种为刺槐(高1.2m), 株距2.0m。
对覆土区域撒种紫穗槐、荆条、艾草、紫花苜蓿等草种, 采用人工撒播, 播种密度约为5.3kg/亩, 播后适当压实。
- 平台内侧坡脚栽植爬山虎, 株距0.5m。平台内侧坡顶栽植迎春花, 株距0.5m。
- 图中未尽事宜按设计报告及相关规范执行。

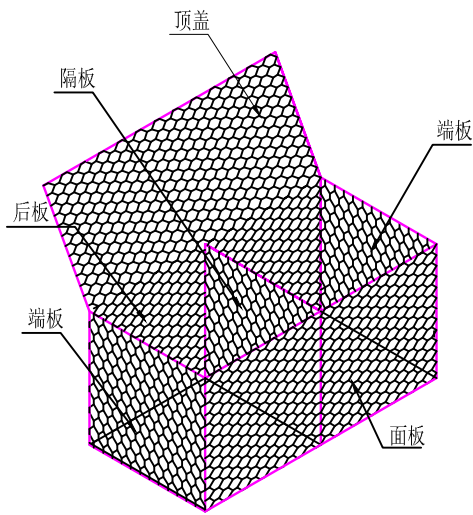
格宾挡墙设计工程量

格宾挡墙	土方挖运 (m³)	土方回填 (m³)	格宾石笼 (m³)
每延米工程量	0.5	0.1	1

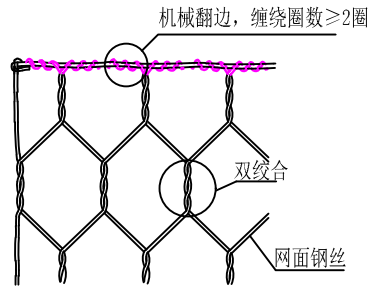
中国有色金属工业西安勘察设计研究院有限公司					项目名称	王益区2023年历史遗留矿山生态修复项目(安村灰岩矿)			
XI'AN ENGINEERING INVESTIGATION AND DESIGN RESEARCH INSTITUTE OF CHINA NATIONAL NON-FERROUS METALS INDUSTRY CO.,LTD.					图 名	覆土植树绿化设计图			
签发人	罗云海	罗云海	审定人	朱有禄	比例尺	见图	图 号	1-17	
审核人	吕小永	吕小永	项目负责人	聂守智	编制人	聂守智	日期	2023.10	



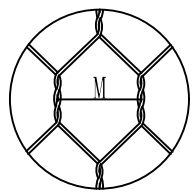
格宾细部构件图



格宾构件部件图

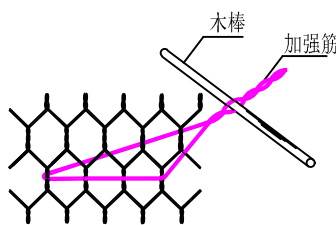


机械翻边示意图

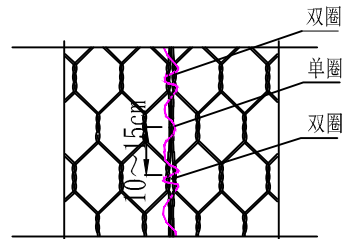


"M"是指两个连续的绞合钢丝轴心之间的距离。确定公差时取十个连续网格的平均值。

网孔示意图



面板加强筋操作示意图

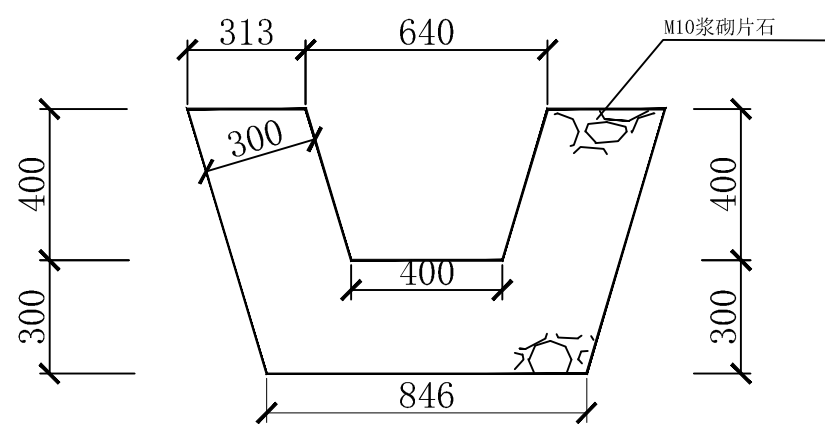


绞边示意图

说明:

- 本次设计格宾规格为 $1\text{m} \times 1\text{m} \times 1\text{m}$ ，格宾由高抗腐蚀、高强度、具有延展性的低碳钢丝、包覆PVC钢丝使用机械编织而成，钢丝直径一般 2.0mm ，钢丝的抗拉强度不少于 $38\text{kg}/\text{m}^2$ ，金属镀层重量一般高于 $50\text{g}/\text{m}^2$ 铅丝笼网片的边缘线直径一般要大于网线直径。其双线绞合部分的长度不得小于 50mm 。以保证绞合部分钢丝的金属镀层和PVC镀层不受破坏。格宾网孔尺寸宜选取 $10\text{cm} \times 12\text{cm}$ 尺寸，格宾内填充块石。绑扎钢丝必须采用与网面钢丝一样材质的钢丝，为保证联接强度需严格按照间隔 $10 \sim 15\text{cm}$ 单圈—双圈连续交替绞合，详见图示。
- 格宾施工时应注意：(1) 用铅丝将裁剪出的格宾横肋及立肋连接于底层格宾上。连接时应采用错格绑扎方法，且每个节点均应绑成死扣。(2) 在两片格宾搭接时应留 10cm 重叠搭接，并用连接铅丝进行“之”型错格绑扎。(3) 用连接铅丝连接的缝隙应尽可能放置于隐蔽部位，以防止人为破坏。(4) 装填生态袋时，用人工填筑并摆放整齐，以保证格宾形状不受破坏。(5) 在连接时，要沿着两片格宾连接处水平缠绕 300mm 距离，再在垂直的肋条处进行捆绑，并按照此方法延续至末端连接处。
- 格宾的安装应在专业厂家的指导下进行。

中国有色金属工业西安勘察设计研究院有限公司					项目名称	王益区2023年历史遗留矿山生态修复项目(安村灰岩矿)			
XI'AN ENGINEERING INVESTIGATION AND DESIGN RESEARCH INSTITUTE OF CHINA NATIONAL NON-FERROUS METALS INDUSTRY CO.,LTD.					图 名	格宾细部构件图			
签发人	罗云海	罗云海	审定人	朱有禄	比例尺	见图	图 号	1-18	
审核人	吕小永	吕小永	项目负责人	聂守智	编制人	聂守智	日期	2023.10	



截排水沟断面图
1:20

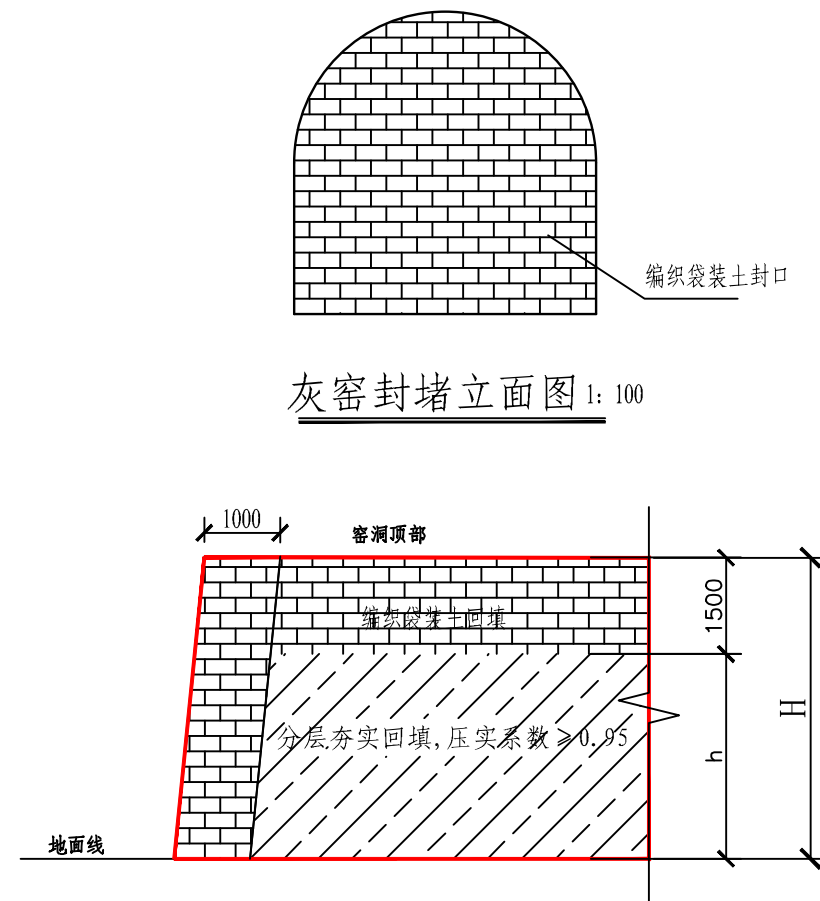
排水沟设计工程量

排水沟	土方挖运 (m³)	土方回填 (m³)	浆砌石渠 (m³)	抹面 (m²)	伸缩缝 (m)
每延米工程量	0.9	0.25	0.53	1.9	0.04

说明：

- 图中尺寸除标注外皆以cm计。
- 排水沟采用M10浆砌片石砌筑，每隔10m设伸缩缝一道，缝宽2cm，用沥青毛毡塞紧，表面用砂浆抹平，防止漏水。砌筑完成后应注意养护。
- 材料要求
石料：采用质地坚硬、均匀、不宜风化的片、块石。饱和抗压强度不小于30MPa，片石中部厚度不应小于15厘米。
砂浆：砌体采用M10水泥砂浆，抹面采用M10水泥砂浆。
- 排水沟应按不小于0.1%的坡度设置，和场地排水系统连接。
- 消力池采用M10浆砌片石砌筑，具体详见大样图。

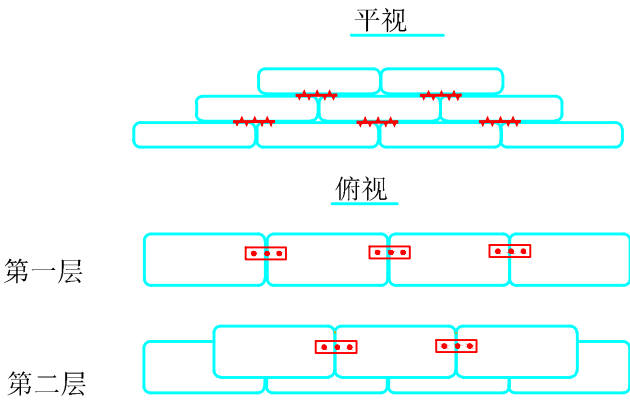
中国有色金属工业西安勘察设计研究院有限公司					项目名称	王益区2023年历史遗留矿山生态修复项目(安村灰岩矿)			
XI'AN ENGINEERING INVESTIGATION AND DESIGN RESEARCH INSTITUTE OF CHINA NATIONAL NON-FERROUS METALS INDUSTRY CO.,LTD.					图 名	排水渠典型设计图			
签发人	罗云海	罗云海	审定人	朱有禄	比例尺	见图	图 号	1-19	
审核人	吕小永	吕小永	项目负责人	聂守智	编制人	聂守智	日期	2023.10	



灰窑封堵立面图 1: 100

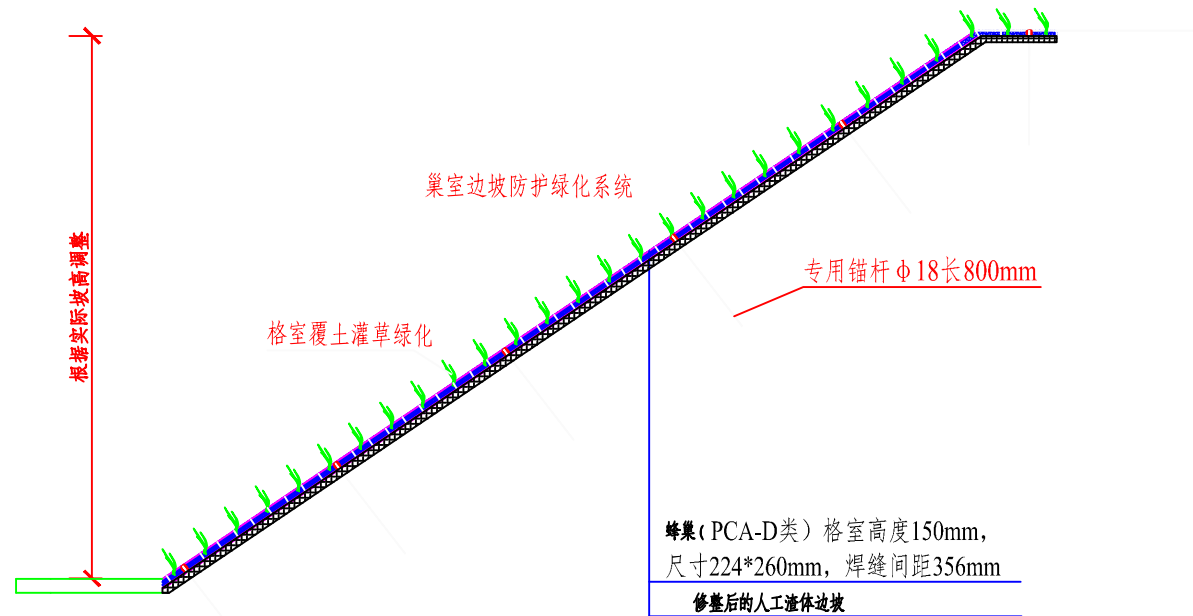
灰窑封堵断面图 1: 100

编制袋摆放(大样图)



说明:
1. 将编织袋按自下沿坡向上方向铺设。按横向铺设并压实。每两层编织袋的铺设位置呈品字形结构。如有空隙, 用土填平并压实。坡顶最后一排编织袋按纵向铺设。
2. 每层编织袋之间采用连接扣进行连接。

中国有色金属工业西安勘察设计研究院有限公司					项目名称	王益区2023年历史遗留矿山生态修复项目(安村灰岩矿)			
XI'AN ENGINEERING INVESTIGATION AND DESIGN RESEARCH INSTITUTE OF CHINA NATIONAL NON-FERROUS METALS INDUSTRY CO.,LTD.					图 名	灰窑封堵典型设计图			
签发人	罗云海	罗云海	审定人	朱有禄	比例尺	见图	图 号	1-20	
审核人	吕小永	吕小永	项目负责人	聂守智	编制人	聂守智	日期	2023.10	



边坡绿化结构断面图 1:100

说明：

- 1.蜂巢约束边坡保护系统（简称：边坡保护系统或护坡系统，Slope Protection System，SPS）是指采用巢室三维约束和稳定结构，由巢室、填料、土工布和植被构建的稳定表土、保护边坡、绿化坡面的复合覆盖保护层。
- 2.蜂巢巢格采用展开尺寸为（ $l \times w$ ）224 mm×260mm，焊炬356mm，高度为150mm。
- 3.蜂巢约束系统中所用的蜂巢格室及其专用配件应有符合设计要求的性能检测报告和产品合格证，且应经检验合格后方可使用。
- 4.锚杆设计根据实际情况，应适当增长锚杆长度至稳定基岩以下，保证有效锚固深度不小于50cm。锚杆布设密度0.5个/m²。
- 5.巢室15cm内填充当地种植土，其中需要控制填料中碎石最大粒径不超过5cm。
- 6.本次设计草种主要选择三种，狗牙草占80%，高羊茅占10%，黑麦草占10%，具体配比施工时请在专业厂家的指导下进行。
- 7.蜂巢约束系统施工应按照相关技术要求执行。其余未详之处见设计报告。

中国有色金属工业西安勘察设计研究院有限公司					项目名称	王益区2023年历史遗留矿山生态修复项目（安村灰岩矿）			
XI'AN ENGINEERING INVESTIGATION AND DESIGN RESEARCH INSTITUTE OF CHINA NATIONAL NON-FERROUS METALS INDUSTRY CO.,LTD.					图 名	巢室护坡设计详图			
签发人	罗云海	罗云海	审定人	朱有禄	比例尺	见图	图 号	1-21	
审核人	吕小永	吕小永	项目负责人	聂守智	编制人	聂守智	日期	2023.10	