

历史遗留废弃矿山生态修复方案研究

——以广西玉林市容县石头陆广崇石场为例

李泽, 李天赐, 杨康康

(广西壮族自治区地质环境监测站, 广西 玉林 537500)

摘要 现代社会飞速发展, 推动我国矿山产业不断发展, 尤其是当前人类生产生活对矿产资源的需求不断增多, 一些小型矿山无法满足社会需求, 且大多数未按规定进行开采, 导致很多矿山产业不得不停产, 相继出现废弃矿山, 为此, 有必要深入探究, 针对这些历史遗留的废弃矿山进行生态修复, 实现矿山资源的可持续利用。文章明确阐述了废弃矿山生态修复问题, 提出了生态修复目标及具体方案, 而后结合广西玉林市容县石头陆广崇石场情况, 构建了废弃矿山生态修复方案, 在此基础上, 就历史遗留废弃矿山生态修复给出了建议, 以供同行业人员参考。

关键词 废弃矿山; 生态修复; 场地平整; 截排水工程; 复垦工程

中图分类号: X5

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)06-0106-03

新时期, 国家在大力发展经济的同时也开始高度重视生态环境保护, 由于多种因素影响, 现有生态环境问题并未得到根本解决。现代社会发展进程加速, 人们的思想观念也在转变, 尤其是环保意识、资源重复利用理念不断加深, 为此, 使得历史遗留废弃矿山生态修复工作逐步被提上日程, 并在实践中获得不错的成效。本文主要以广西玉林市容县石头陆广崇石场为例, 深入探讨了生态修复方案, 并给出了合理化建议。

1 废弃矿山生态修复问题

广西玉林市容县石头陆广崇石场是一处典型的历史遗留废弃矿山, 该矿山主要为花岗岩采石场, 该石场位于容县石头镇石头村麻风冲。总体来看, 矿区地貌单元类型较为单一, 但是微地貌形态极为复杂, 具有较大地形起伏变化, 整个矿区地形地貌非常复杂^[1]。并且项目区附近并未出现活动断裂, 根据现场勘查和相关资料显示, 地震基本烈度6度, 地震动峰值加速度为0.05g, 整个区域地质构造条件非常简单。总体来看, 此类废弃矿山主要生态问题可以总结为以下几点:

第一, 地质灾害隐患。容县石头陆广崇石场很多都是矿坑未削坡放坡、未分台阶开采, 由于没有截水沟、排水沟, 增加了地质灾害隐患发生概率。第二, 含水层会直接影响、破坏生态环境。分析可知, 矿区开采作业中主要以露天开采为主, 而矿体本身具有非常紧密的结构, 所以富水性非常差, 但容县石头陆广崇石场所在区域, 气候温暖、湿润, 雨量充沛, 极容易出现矿区水土流失问题, 影响了附近水质。第三, 地形

地貌破坏。根据项目分析可知, 矿区及附近没有地质遗迹、人文景观、自然保护区, 导致矿山开采作业严重影响了原生地形地貌景观, 同时也严重影响了自然景观、人居环境。

2 废弃矿山生态修复方案——广西玉林市容县石头陆广崇石场

通过全面搜集、分析、研究容县石头陆广崇石场基础信息和前期资料, 制定了具体的生态修复计划, 确保可实现历史遗留废弃矿山的综合生态修复目标。综合考量上述两个方案, 针对广西玉林市容县石头陆广崇石场的生态修复, 本文主要制定了如下生态修复方案。

2.1 场地平整

在此次工程设计中, 需要对现状坡面进行削坡整平, 确保处理掉危岩, 进而为后续生态修复工程提供安全施工平台, 同时也可以产生石方经济效益。在场地平整过程中, 主要以静态爆破方式为主, 而后按照分台阶的方式, 借助静态爆破方式将崩落石传递到工作平台上, 并使用挖掘机完成装车运输。整个场地平整施工需要按照自上而下、从北到南的顺序进行^[2]。

2.2 截排水工程

一方面, 在平面设计中, 为保证及时排出雨水, 降低对边坡的影响, 需要在边坡坡脚、分级平台位置, 间隔20米到30米高度设计一条排水沟。并且一些边坡自带自然斜坡, 具有一定的汇水面积, 需要设置排水沟。

表 1 灌溉系统工程量表

所需设备	水泵 (套)	钢管 (米)	蝶阀 (个)	PP、PE 塑料管 (米)
设备数量	2	300	20	2000

另一方面,在结构设计中,主要包含了以下几部分:

首先,在过水断面结构设计中,将水沟设计为矩形断面形状,并分别设计出两种类型。其中 I 型排水沟的过水断面,主要设计成口宽 0.8 米、墙高 0.6 米,而 II 型排水沟过水断面,则选用 0.4 米口宽、0.4 米高墙。

其次,对于沟渠衬砌的设计,也具体划分为两种类型。其中 I 型排水沟的设计,需要将其长度控制在 818 米,同时选择 M7.5 水泥砂浆,用于砌 MU10 灰砂砖,保证沟渠衬砌侧墙 0.12 米厚;需要使用厚 0.1 米的 C25 砼垫层,完成底部铺设;而后运用 M10 水泥砂浆,做好沟壁、沟顶抹面工作,并控制抹面厚度为 2 厘米。而在 II 型排水沟设计中,应当将整个排水沟长度控制在 3550 米,与 I 型排水沟相同,在砌 MU10 灰砂砖时,需要使用 M7.5 水泥砂浆,并合理把控好侧墙厚度,控制在 0.24 米即可。而后铺设 0.1 米厚的 C25 砼垫层,确保底部基础工作做好。此外,需要使用 M10 水泥砂浆对沟壁、沟顶进行抹面处理,将其厚度控制在 2 厘米。

最后,对于沟道分缝的设计,主要目的就是合理避免出现温差效应,或者渠道基底不均匀、陡缓坡连接处不均匀变形等问题,进而更好地防止截水沟发生断裂的情况,所以,必须保证铺砌结构都要做好分缝处理,并控制好分缝间距在 10~15 米范围内,确保当坡降增大时减小,坡降减小时增大。对于分缝形式的设计,应当采用搭接式对接缝,同时还需要在分缝底部上游一侧,将制作好的齿碇直接插入深半米的地基土中,以此来进一步提高铺砌结构稳定性,在此过程中,需要控制分缝宽 1 米到 2 米之间,同时运用 114~200 号沥青粉、煤灰、砂浆完成分缝的灌注,需要注意的是,施工人员需要控制好 200 号沥青:砂:粉煤灰几种材料的配比,即 1:4:1。

2.3 爬山虎、植生袋

边坡的坡度超过了 35°,所以并不适合植树、种草,因此在本方案设计中,优先考虑了野葛麻、植生袋的生态修复方式。

首先,需要根据岩土层合理设计相应的绿化方式,比如斜坡下部中-微风化层,可以在每个分级平台铺设植生袋,将厚度控制在 0.5 米,铺设面积控制在 0.8603 公顷,在此基础上,种植一些野葛麻,利用其上爬下挂的优势,铺满边坡,并且保证每 0.5 米种植一株野葛麻。

其次,岩体部分的植生袋应当使用不可降解的无纺布外包材料,还需要在土质边坡、类土质边坡的植生袋四个角钉上竹签,起到固定作用。

2.4 复垦工程

为保证复垦工程顺利开展,需要先明确本文研究的项目复垦方向,这就需要结合地质灾害治理工程设计、表土回填设计后的地形综合考量,明确出各破坏区域的复垦基本规划。其中露天采场土地面积 3.3666 公顷,整体损毁较为严重,其中包含了林地、裸地,此类地区在实际复垦过程中,需要根据原地类或者高于原地类进行复垦,同时也必须参考土地权属人意见,综合上述几方面因素后,露天采场经地质灾害治理工程设计后的基底平台拟复垦为乔木林地 0.7856 公顷,此外,由于露天采场边坡非常陡峭,并不适合种植绿植,因此,边坡坡面参考生态修复设计,最终决定恢复为草地 2.5810 公顷。除此之外,从矿山道路土地损毁情况看,属于压占类破坏,其中包含了林地,由于涉及后期养护,还有出现了一些上山道路,所以不进行植被恢复。

容县石头陆广崇石场拟复垦乔木林地 0.7856 公顷,在实际复垦过程中,需要先开挖树坑,按照 2 米×3 米株距开挖树坑,60 米×60 米×60 米的规格。而后种植乔木,这部分需要充分考虑到当地植被种植情况,可以结合《广西矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制技术要求》规定内容决定。最后,进入抚育阶段,需要结合土地复垦方向,初步定位为草地^[3]。

2.5 灌溉工程

从项目区南部看,大约 50 米处就是小河,可以充分利用河水为边坡植被进行灌溉。在灌溉工程中,需要保证河水和各级平台连接好,可以使用直径 50 毫米钢管,在水泵作用下,完成河水运输。满足边坡植被养护需求。如表 1 所示,是灌溉系统工程量计算情况。

2.6 监测工程设计

2.6.1 目标任务

加强边坡的监测可以更好地保证边坡治理以及后期运行安全性,通过有效监测可以更好地分析边坡变形趋势,从而合理判断出其运行状态,如果发生危险可以第一时间做出预警预报,提高整个工程安全性。

此外,监测到的数据可以更好地辅助施工,并为信息化设计提供可靠依据,其中的监测报告可以在治理工程竣工总验收时提供科学依据。在完成项目区土地复垦工程后,通过加强土地复垦效果监测,可以帮助相关部门和施工企业了解种植植被实际生长情况,并针对性地开展植被生产管护工作,确保项目复垦地类最终达到复垦质量要求^[4]。

2.6.2 土地复垦效果监测

(1) 监测内容:主要就是监测复垦植被,监测植物长势、覆盖度,将变化数据及时记录。(2) 布设监测点:可以按照各个复垦单元情况,分别布设一个监测点,共计两个监测点。(3) 监测方法:在监测复垦植被时,主要方法就是抽样法、随机调查法,巡视观测法。保证全面监测植被长势、覆盖度情况,并做好记录。(4) 监测频率及时间:在对复垦植被监测时,应当保证每年两次,每次保证两名工作人员,而在监测时间上,应当将其控制在土地复垦工程结束后的三年。

2.6.3 土地复垦管护

土地复垦后必须高度重视管理和维护,以林地管护为例,可以按照以下步骤实施全面管护:(1) 水分及养分管理。处于幼林时期,应当注重干旱情况,同时要控制好施肥^[5]。(2) 林木修枝。修剪林木枝叶的主要目的就是防止林木生长过于茂密,而对主要树种产生压迫感,通过合理修剪可以保证主要树种生长需求,进而更好地发挥出其在林带中的优势作用。(3) 林木密度调控。当林带进入郁闭状态下,相关工作人员需要结合林带实际情况,适当地进行人为干涉,进而更好地调节树种之间的关系,进一步优化林带结构,确保树种可以健康成长。(4) 林木病虫害防治。林带正常生长过程中,会受到诸多因素影响,也引发树木发生病虫害,必须及时进行管护。需要及时砍伐病株,降低其灾害范围,同时需要使用相应的药品控制虫害。(5) 植被补种。在造林后需要持续性的抚育3年,确保抚育率。

3 历史遗留废弃矿山生态修复建议

3.1 治理+复垦

对于废弃矿山治理与开发,必须结合当地情况出发,充分考虑到农业发展需求,使得现有土地资源利用率得以不断提升,与此同时,也可以更好地提高发展效益。比如,在整治矿山过程中,应当采取有效措施解决矿山内土地问题,比如肥力、污染、农作物种植等,通过物理+化学处理好土壤,为作物生长基本

需求,进而有效提高矿山内土地资源利用率,同时也可以进一步推动植被覆盖、修复生态目标的实现,增强资源综合利用率。

3.2 治理+景观开发

在对废弃矿山生态修复过程中,可以参考矿山所处位置、现有风貌情况,积极开发,使其成为景观用地,这样不仅可以变废为宝,带动当地旅游业发展,增加经济收入,同时也可以利用这种景观再造的方式,推动地区绿化事业发展。可以结合实际情况,与当地政府部门建立合作,适当投放一些娱乐设施,如农家乐、索道、游船、特产商业街等,进而吸引更多游客,不仅提高了地区资源配置和利用,同时升级了废弃矿山。

3.3 治理+产业项目

相关地区和部门可以开发出具有地区特色的产业项目,比如,完成矿山治理修复后,可以邀请专业人士到该地区发展种植业、养殖业等产业,将地区现有资源充分利用,同时也可以有效利用养殖业产生的粪便,将其作为肥料施加给矿山内各种作物,如此构建一个良好的生态圈。不仅如此,矿山内也可以尝试着开发林业项目,比如,培养花果树苗、树木,为建筑、造纸等产业发展提供充足资源支持,使得废弃矿山经济效益最大化。

4 结语

综上所述,通过本文对历史遗留废弃矿山的生态修复相关内容分析,不难发现,针对当前废弃矿山存在的环境污染问题,必须积极推进政策、技术发展,结合实际情况创新生态修复模式,增强矿山修复治理统筹推进的合力,从而将废弃矿山变为绿水青山。

参考文献:

- [1] 刘慧芳,王志高,谢金亮,等.历史遗留废弃矿山生态修复与综合开发利用模式探讨[J].有色冶金节能,2021,03(02):4-6,15.
- [2] 王克颖.黔南州废弃矿山调查及主要生态环境问题分析[J].世界有色金属,2021(06):225-226.
- [3] 翟如伟,罗跃,朱雯雯,等.徐州市铜山区出头山废弃矿山生态环境影响及生态修复方案浅析[J].能源技术与管理,2021,46(01):160-161.
- [4] 李明和,钱卫明,闫晓波,等.历史遗留矿山地质灾害隐患防治与生态修复研究——以大理鹤庆马厂片区关停煤矿为例[J].冶金丛刊,2022(10):34-36.
- [5] 王健武,章道勇,高鑫,等.历史遗留废弃矿山生态修复的必要性和重要意义——以李崖矿区为例[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2021(08):5.