

Common problems and improvement thoughts in ecological protection and restoration of quarries

Shuhai Chen

Xiaoxian Key Project Construction Management Center, Suzhou, Anhui, 235200, China

Abstract

The development needs of industry and urban construction have made large-scale quarrying inevitable. However, the severe damage caused by quarry mining to natural ecosystems has directly led to environmental degradation, soil erosion, and other issues, seriously affecting the balance of ecosystems. Therefore, ecological protection and restoration in quarry areas have become increasingly urgent tasks. Nevertheless, during the implementation process, ecological protection and restoration in quarry areas still face multiple challenges due to various factors, which hinder these efforts to some extent. This article discusses the necessity of ecological protection and restoration in quarry areas, common problems encountered, and improvement measures for reference.

Keywords

quarry; ecological protection and restoration; necessity; common problems; improvement measures

采石矿场生态保护修复中的常见问题与改进思考

陈树海

萧县重点工程建设管理中心, 中国·安徽 宿州 235200

摘要

工业和城市建设的发展需求使得石料的大量开采成为必须, 而采石矿场开采对自然生态系统造成的严重破坏直接导致了环境恶化, 水土流失等问题, 严重影响到了生态系统的平衡, 因而针对采石矿场的生态环境保护及修复工作已经成为日益紧迫的课题。不过, 实践过程中采石矿场的生态保护修复受到多重因素的影响仍然存在一些问题, 这些问题都对生态保护修复起到了一定的阻碍作用。对此, 文章从采石矿场生态保护修复的必要性、存在的常见问题及改进措施三方面展开论述, 以供参考。

关键词

采石矿场; 生态保护修复; 必要性; 常见问题; 改进措施

1 引言

近年来, 国家越来越重视采石矿场的环境修复, 相继出台了相关政策和规定, 并且出台了一系列关于其生态保护修复的技术指导文件及相关规范, 要求从开始采到最后关闭的整个阶段, 都应该实施生态保护修复措施。但在现实中仍然还有一系列难题待解, 使得生态保护修复成效不甚理想^[1]。

2 采石矿场生态保护修复必要性

采石矿场所造成环境破坏是不可逆且自然恢复极其缓慢, 因此需要尽快开展系统性的生态保护修复。从自然环境来看, 采石会致使地表植被层全部消失, 使水土流失、地质灾害等问题频发, 同时被破坏植被的根系会在降雨的时候容易发生土壤冲刷, 进而出现大量的山体裸露, 如此将进一步

破坏了生态结构的稳定性; 同时采石将会使得野生动植物的生存空间受到挤压, 严重时部分地方物种资源产生退化甚至是灭绝的现象; 此外, 采石留下的裸露岩石面还会破坏当地地貌景观, 降低区域生态美学和土地资源可利用性。从社会方面来看, 采石矿场废弃后未得到及时修复治理会遗留下较大的安全风险隐患, 不仅造成周围人们正常的生活生产秩序受影响, 更有甚者会产生重大安全事故。因而, 针对采石矿场开展生态保护修复既是环境保护的客观需求, 同时对于推动土地资源可持续利用以及区域生态安全格局的稳定发挥着重要作用。

3 采石矿场生态保护修复中的常见问题

一是生态保护修复方案适应性不足。不少采石矿场生态保护修复项目的前期设计没有进行详细的地形地貌、土壤结构、区域生态系统等调查工作, 从而造成修复方案存在机械借鉴其他项目模式的情况, 忽略了本矿场植被的适生性、土壤条件和降水特点, 使得最终的修复效果差强人意。二是

【作者简介】陈树海(1980-), 男, 中国安徽宿州人, 本科, 高级工程师, 从事园林工程管理研究。

植被恢复树种单一,难以重建生态系统。部分采石矿场开展生态保护修复中进行绿化时大量选用经济性强、成活率高、抗逆性强的外来草本或灌木树种,忽略原生树种和地带性植物群落体系建立,致使原有生态系统内相关生态链遭到破坏,无法达到对原生态系统结构功能的恢复^[2]。三是边坡稳定、土壤重构措施不到位,引起二次侵蚀现象。有些采石矿场没有按照实际地形坡度来进行工程稳定措施(如阶梯状削坡、拦挡结构、排水措施),如此一来易于造成矿场裸露的土壤雨后冲刷再次流失。同时还存在着土壤基质选取及覆土厚度不恰当情况,如此会引发表土失养以及后期修复栽种植被发育难的现象。四是修复管理主体责任模糊,缺乏长期养护机制。一些项目中暴露出责任主体不明晰或是运营主体多次更换现象,造成无后期管护问题,继而演变成“重建设、轻管护”局面。五是政策执行与监督中的漏洞导致采石矿场生态环保修复质量得不到保证,如一些地方只是简单采用了面积是否达到目标进行验收,而忽略了土壤稳定和整体生态功能恢复的评价;另外一些地方监管缺少评估技术支撑,造成验收工作浮于表面,不能形成项目过程+效果的闭环体系,继而致使采石矿场生态保护修复成效大打折扣。

4 采石矿场生态保护修复中常见问题的改进措施

4.1 制定地形适应性修复方案

根据采石矿场实际地貌条件开展生态保护修复方案设计,在设计前须先进行高精度地质勘查和生态资源状况调查,依据区域地质构造、岩性特征和采石扰动强度等数据形成原始地貌三维数字模型,识别出采石过后形成的特殊陡崖、平台、凹陷等微地貌单元,并据此制定针对性修复地形类型。针对矿场中出现大于 30° 的采石陡壁,可运用机械削坡结合人工缓坡整治工艺,在控制其最终坡比不超过1:1.5的基础上,分层设置干砌片石挡土墙,且在每层平台设置透水性排水沟槽。同时在采取边坡脚部截排水的基础上,增强降雨径流汇集点的分散排水能力;对于采石矿场存在中缓坡的地区,在坡面整形的同时确保覆土量做出60cm以上,利用当地适生豆科灌木以及乡土深根型草种构成植被防护带,并将乔木—灌木—地被复层结构和防风蚀植物群落引入到平台区植被恢复工作中;对于采石矿场低洼地形,根据原始地貌特点和地下水位来建立适宜的小面积微湿地,以耐重金属的挺水植物香蒲、芦苇等为主选品种,提升重金属富集能力和生态净化能力^[3]。另外,采石矿场生态保护修复过程中需要对地形坡度、坡长、坡向等开展实时工程测量校核工作,以保证整治后的地形过渡自然、与周围的山体相接,最终利于局地的生态恢复及景观的连续性。

4.2 多样性本地物种配置与群落构建

全面调查采石矿场原生植被及其生态环境特征,以掌握该区域优势物种与生态位判定,优先选择本地自然分布、

生态适应性强、生态功能好的乡土植物种类,避免因引种种源不适应造成修复后生长困难的局面。早期复垦利用固氮、耐贫瘠先锋植物,如刺槐、胡枝子、山豆根等提高土壤有机质含量和微生物活性,以促使初期生长发芽;中期阶段利用本土适应性强的针阔混交乔木如油松、元宝枫、白蜡树等和中生性灌木如紫穗槐、黄栌等建立起乔灌层复合生态,之后在林下种植以多年生禾本科和豆科草本为主的地被植物,比如百脉根、冰草等增强群落稳定性;若采石矿场处于干旱地区则着重选取柠条、沙棘等抗旱能力强植物,以实现较好地水分维持和风蚀控制效果;对于湿润地区采石矿场可以采用抗旱力较弱,喜湿性强的鸢尾、紫萁等不仅可提高土壤保水能力,同时也可增加群落多样性。另外物种配置与群落构建上须符合物种互补、生态位分化的配置原则,避免重复生态位物种栽种而造成的资源竞争加剧。植栽作业时不能在强降雨时期播种,按照穴状深耕插杆植苗、覆膜保水等方法,并采取梯级间歇性浇水施肥,以确保采石矿场生态保护修复栽种的植物良好生长。最后还可采取自然更新小斑块、留存萌蘖苗、诱导自播等方式保持群落生物多样性,并实施随时动态监测调节逐步优化植被群落结构,继而重塑采石矿场植被生态功能结构。

4.3 边坡工程整治与土壤基质构建优化

针对采石矿场生态保护修复的边坡工程整治和土壤基质构建,其优化重点在于结合边坡坡度、岩性以及地貌条件采取分区分段进行治理。边坡坡度超过 30° 以上的高陡边坡,应采取阶梯分级开挖,以形成坡面平台并布置坡脚缓冲带,同时基地加固以锚杆、喷射混凝土网格结构或钢筋网骨架结构方式,以保证岩土体稳定性。排水系统上,宜设倒挂式防冲沟渠,沟渠底部铺设碎石,上覆防冲沟渠滤水毯,渠壁采用生态砌块稳定坡面,同时还需在每个台阶平台上做消能跌水结构使地表径流在沿程流动过程中逐步削减动能,从而减小冲刷危害^[4]。构建土壤基质上可采取三层铺设方式,即底层以粒径 $5\sim 20\text{mm}$ 碎石骨料铺 $15\sim 25\text{cm}$ 厚度以增加基质层整体的排水量、结构稳定性;中层以腐殖质土和膨胀珍珠岩、蛭石(三者按体积比 $4:1$ 混合)构成的复合轻型改良材料混合作物铺 20cm 左右厚,从而提升基质的保水保肥性和通透性;表层采用当地客土加入充分腐熟畜禽粪有机肥(按 $3:1$ 混合均匀)铺 $10\sim 15\text{cm}$ 厚度,以利于根际微环境提升。另外出于增强土壤Cd、Pb等重金属离子的吸附固定目的,土壤基质可添加2%的质量比生物炭、1%质量比膨润土,促使土壤pH达到 $6.5\sim 7.5$ 内。最后,覆土后马上铺椰纤毯或者用生态袋网格固定在坡面上,避免风雨冲刷、初期滑移。另外,采取喷播绿化方式,即以多喷头联动喷播机定向分区喷播,同时优先选用乡土草本植物+豆科先锋物种混配种子,并加入保水剂、粘合剂以及微生物菌剂混匀进行喷施,从而促使种子得以尽早定根以及达到地面绿化均匀度。

4.4 建立分级负责的管护机制

基于推动采石矿场生态保护修复系统与长效目的,须建立“政府统筹—企业履责—第三方参与”三位一体分级负责的管护机制。依托地方政府自然资源主管部门以采石矿场水土流失严重程度、植被覆盖度、土壤理化性质、群落类型等情况不同来划分生态保护修复期限、管理绩效考核标准,同时按植物生长周期节点检验植被覆盖度,如是否达到植被覆盖面积占总面积的百分比、群落群系结构稳定性、土壤理化改善等。企业履责层面,要求采石企业依法签订生态恢复承诺书,明确承诺具体的生态养护时间以及相应生态保护修复计划,并确定绿化植被补种、浇灌施肥、边坡加固等事项。第三方参与上,聘请具有生态保护修复资质的单位负责日常维护,后者结合季节及地域特点及时开展防虫防病、退化地块植被更新、补充养料、疏通排水等工作,以促使采石矿场人工植被群落自然演替。此外管理层面上,以重点治理区域设置固定样方和典型样区作为示范,开展采石矿场植被群落组成、地表覆盖类型、入侵物种分布范围、土壤理化指标等项目监测评估工作,并制定规范化的调查档案,利用此种方式促使养护单位优化管理策略。另外,对一些经济效益有限的非盈利性采石矿场生态保护修复要由地方财政来设立专项资金,将补助资金通过统筹方式拨付到其修复上来。

4.5 健全工程评估标准与监管流程

从采石矿场整体生态系统出发,依托植被层次结构、群落演替趋势、物种多样性指数、土壤理化性质(如土壤有机质含量、pH值、容重)、水文调节能力(如含水率、径流调蓄能力)等为主要评价因子,综合判定生态保护修复成效。加强对植被修复生长量监测与效果评价,可借助多时段遥感影像数据和实地调查相结合的方式,而在修复后期阶段则利用系统随机采样加分层调查,获取真实的生态恢复数据,提高采石矿场生态保护修复评估数据的代表性以及科学性。此外,采石矿场生态保护修复项目验收可引入独立第三方机构

开展评审工作,组建由地质、生态、林草、土壤等方面专家构成的技术专家小组,统一编制技术规范和评分标准,确保评价结果可比和导向性^[5]。监管部门应定期抽查重点采石矿场生态保护修复区,设置固定监测样带开展长期动态监测工作,以植物群落稳定性、功能性物种占比等方法判断是否保持持续性、稳定性修复效果,并将结果公布于众,建立问题清单,严格时限,确定责任主体。同时针对达不到生态保护修复目标或者出现二次退化的区域,要坚决落实追责制度,对于存在严重问题的可暂停有关企业生态保护修复项目的承接资格,并建立不良记录通报制度,实现闭环管理。

5 结语

综上所述,采石矿场是水土流失、环境破坏的重点地区,为了保障开采区域的良好生态环境,生态保护修复成为了一项重要工作。由于存在方案设计简单、生物种类单一、结构不合理以及监管不到位等问题导致部分地区采石矿场生态保护修复成效较差。为此,文章从发现问题着手提出相应的改进措施,以便更好地指导采石矿场生态保护修复工作开展。

参考文献

- [1] 李学伟,连燕.蒲屏岭露天采矿场生态修复措施分析研究[C]//2021年7月建筑科技与管理学术交流会.四会市水利水电勘测设计院,2021.
- [2] 骆诗颖.矿山工程地质灾害治理及生态环境修复措施分析[J].内蒙古煤炭经济,2023(9):178-180.
- [3] 王静,于倩,韩茜,等.北京西山废弃采石矿场植被自然恢复研究[C]//北京国际生态修复研讨会.北京市门头沟区科学技术委员会,2008.
- [4] 张津裕,蔡俊林,李成文,等.核桃岩沟南区煤矸石堆场生态修复实践[J].中州煤炭,2020,042(006):25-28,34.
- [5] 汪丹.门头沟废弃矿山生态治理理论与方法研究——以某废弃采石场为例[J].区域治理,2021(15):2.