

# 喷播绿化技术在露天采场土质边坡中应用推广

王兴武 陈益朝

海南矿业股份有限公司 海南 昌江 572700

**摘要：**喷播绿化技术属于在高硬度土质边坡上所展开的绿化技术，所谓高硬度土壤就是抗压强度  $> 15\text{kg/cm}^2$  的土壤，该类土壤往往存在根系生长受阻、植被发育不良等问题，只有利用钻孔、开沟容土这些技术手段才能改良土壤硬度。本文中所介绍的是喷播绿化技术在存在高硬度土壤——露天采场土质边坡中的应用技术要点，分析该技术在矿山土地复垦绿化过程中所存在的各种问题，希望喷播绿化技术能够在各种高硬度土壤施工现场得以应用，将实践应用成果最大化。

**关键词：**喷播绿化技术；露天采场；土质边坡；高硬度土壤；挑战对策；问题

## 前言

为确保露天采场采矿生产工作顺利开展，同时不破坏土壤土质环境与周围景观，针对土质边坡的高硬度土壤采用喷播绿化技术是颇有必要的。该技术能够保护边坡坡面植被，同时提高边坡抗冲刷稳定性<sup>[1]</sup>。如果边坡坡度较大时，在边坡坡面铺设水泥或者石头网格，再选择进行喷播绿化土壤也是可行的。考虑到露天采场生产工作破坏性，波及范围广，因此针对土质边坡采用喷播绿化技术几乎成为必然。

### 1 喷播绿化技术的发展过程分析

喷播绿化技术最初起源于传统农业人工撒播技术，例如机械设施撒播、人工背负式撒播等等<sup>[2]</sup>。这些撒播技术的实施都有专业工具作为支持，在随后经过改造就出现了机械模拟飞播技术。新技术采用拖拉机作为主要牵引动力源，配合悬臂悬挂式撒播设备进行飞播。新技术不但省力而且生产效率较高，具有播撒均匀、节省时间、节省种子等诸多优势特征，确保每亩农田用种量控制在0.5kg左右，每天播种量则达到最高500亩。在这一新技术基础上，现如今又诞生了更具有突破性的创新技术，那就是人类为保护生态环境，改善土壤质量的喷播绿化技术。喷播绿化技术主要产生于某些裸露边坡，所以它还被公认为是一种绿色生态防护技术。在20世纪70年代，世界上的发达国家如美国、日本、德国等国家都先后研发应用这一技术，我国也随后并引用该技术，主要用于边坡绿化、矿山植被恢复等等领域，实现了对技术的深入研究应用以及广泛推广。

### 2 矿山土地复垦绿化存在问题

矿山土地在采矿生产过程中深挖土层，不但破坏土壤，也造成了绿色植被的大量被损毁，后期危害影响极大，不利于区域内生态环境有效恢复。所以说，在矿山土

地复垦绿化工作中也面临诸多问题，下文简单论述3点：

第一，边坡土壤质量下降明显。因为在矿山开采生产过程中，土壤必然遭受大量开挖与爆破技术处理，所以土壤土层结构被破坏。当然，废渣、煤矸石包括废弃物对于土壤所造成的污染比较严重，即便是矿山土地复垦绿化过程中也面临诸多困难，某些农业、林业生产无法展开，即长时间无法满足生产要求<sup>[3]</sup>。

第二，绿化植被复垦困难。这一点相当重要，因为矿山开采对于土地植被所造成的破坏严重，它导致土地是无法自然复垦恢复的。如果矿山开采面积较大，则土地复垦工作需要付出更多精力与成本，短期内无法实现复垦绿化目标。

第三，水资源严重短缺。因为矿山开采对于地表水、地下水水源所造成的影响也相对较大。例如在复垦区域中也缺乏水资源支持，煤矿废水处理与排放更是难上加难。结合这一点来看，土壤边坡复垦区域的水环境非常恶劣，水资源支持无从谈起。

### 3 喷播绿化技术在露天采场土质边坡中的实践

喷播绿化技术可以应用于方方面面，对于生态土壤的复垦改良工作影响较大。例如在露天采场土质边坡展开生产实践过程中，喷薄绿化技术的应用非常必要，其实践工作要点大体上包含以下两点：

#### 3.1 土壤改良和固结

露天采场生产覆盖面积大，采场内部区域土质边坡植被受到破坏比较严重，所以矿山开采生产后对于土壤的改良与固结工作开展相当重要。

在露天采场土质边坡生态土壤改良和固结工作过程中，需要思考如何恢复并重建已经受损的边坡生态系统。例如可以采用边坡绿化客土喷播技术，它的技术应用范围较广，在各种土壤类型与地形条件影响下开展边

坡绿化操作,例如在道路、河流、矿山展开相关技术操作<sup>[4]</sup>。在土壤改良与固结生产工作中,需要保证施工简化,最大限度缩短绿化时间,大幅度降低人力与物力投入。比如说,在边坡绿化客土喷播技术过程中,需要大量采用的植物种子、有机肥料以及土壤改良剂、保水剂等材料。首先一点,按照上述材料进行混合比例,通过高压喷射技术方式来在边坡表面均匀喷洒上述药物,形成一层完全适应于植物生长的土壤层。在该土质边坡土壤层,需要保证养分和水分充足,如此才能满足植物生长需求,有效促进植物植被的恢复以及生态系统有效重建。

在固结技术应用过程中,就要求喷播绿化技术采用高质量的土壤改良技术,其土壤概念材料比例控制在25%以内。这种土壤材料中的主要成分就包括了植物纤维、木屑、禽粪、膨化物等等。它们的共同作用目标就是通过增加土质边坡土壤肥力来做到有效锁水,同时体现水的渗透能力,增加土壤缓冲力,增加微生物活性,做好养分供给,确保根系生长容易,有效繁殖并穿插植被。另外,多含量复合肥的使用量也需要控制在0.6%~0.8%,主要从一般复合肥施用供肥周期较长情况来展开边坡植被复垦处理,避免长久流失某些有效复合肥。另外,还需要采用0.25%保水剂、0.3%团粒剂以及微生物菌剂(0.2‰)。主要结合根际细菌制剂来分析微生物间接肥料使用情况,有效增加土质边坡植被的贫瘠能力、固氮能力以及适应能力。一般来说,就是要选择吸水性表现较强确保水性良好的无纺布覆盖材料展开土壤改良与固结操作,体现喷播绿化技术应用有效性与实用价值。

### 3.2 植被恢复和保护

在采用喷播绿化技术影响复垦露天采石场土质边坡过程中,需要保证植被恢复与保护工作实施到位。一般来说,针对坡面施工需要提出一定的技术要求,结合坡面基础要求来修整、保护坡面,有效清理坡面杂物、危石,确保坡面基础始终保持平整状态。同时,也需要对浅层不稳定坡面进行处理,做好稳定固定后再采取点状喷浆稳定技术。在处理坡面排水过程中,也需要保证涌水处理到位,所以需要在边坡优化过程中,也需要保证坡面排水处理到位,必要时需要将平台水从坡面两头直接排出,同时引入坡底。在对坡面残余植物进行处理过程中,应该专门设置平滑的土质边坡,亦或者建造凹凸粗糙表面,进而营造植物的生存空间,预防基材流失情况频繁发生。

另外就是基材喷射植被过程中采用土质边坡护坡锚杆施工,例如在施工中专门采用菱形网进行铺设,紧贴土质边坡坡面,其中也配合镀锌低碳钢丝网,钢丝网的

直径均 $> 2\text{mm}$ ,孔径均 $< 5\text{mm}$ ,再配合主锚钉与次锚钉进行固定处理,其中弯起长度 $> 5\text{cm}$ 。这一技术特点应用就强调土质边坡自然植物形成自然植物群落,在固土护坡能力有所增强过程中,也希望提升边坡安全性,形成根系相对发达的自然木本植物群落,有效复垦还原露天采石场边坡植被生态环境,确保护坡效果相对显著化。

## 4 推广喷播绿化技术的挑战和对策

对于露天采石场土质边坡,推广喷播绿化技术也面临诸多挑战,例如技术推广面临重重困难障碍,宣传培训工作力度还需要进一步加大,在建立合作与共享平台方面也存在诸多难题。所以基于这些难题,还需要思考如何推广喷播绿化技术,为此下文主要谈3点:

### 4.1 技术推广的困难和障碍

实际上,露天采石场这样的土质边坡复垦工作场景较少,所以在喷播绿化技术推广应用方面还面临诸多困难与阻碍。例如这一技术的推广过程中面临技术适用范围相对较广等现实问题。所以在技术推广过程中还要突破诸多困难问题,例如覆盖料使用成分相对复杂问题。覆盖料中还应当包括了稳定剂、改良剂、专用肥料等材料,同时要结合地质条件恶劣情况分析废弃区域的治理工作情况,结合某些特殊区域来解决边坡区域采用技术困难问题,保证植被通过喷播绿化技术被较好应用,进而提高施工效率,优化调整绿化效果。进一步来讲,就是配合机械化操作来减少人工,降低费用成本支出。

另外一点,就是要做好边坡植被绿化养护技术,做好各种养护工作,形成良好的绿化管理模式,促进城市生活良好发展。不仅如此,项目绿化工程需要确保植物能够全面存活,并能结合项目的发展情况做好各种分析工作。尤其是在进行不同植物修剪处理时,需要做好各种施工工作,避免出现植物倾斜问题。可以看出,通过对项目绿化工程的施工结果的分析,绿化施工周期能够于晓控制在两年之内,待到施工结束后,可以进行有效处理,积极投入更多时间进行养护工作,以此发挥出良好的应用作用,尤其是在进行贵重植物种植时,需要做好养护管理工作,并能结合树木特性做好各种规划工作,以此提高树木存活率,积极做好除虫工作,并能结合出现的虫害,制定出有效的除虫措施。除此之外,还需要制定出科学合理管理措施,并能应用科学合理的应用方法,完善制定项目绿化养护制度,以此促进项目工程良好发展。

### 4.2 加强宣传和培训

要加强宣传喷播绿化技术,专门围绕露天采石场边坡展开操作,确保绿化技术应用到位。在这一过程中,

加强宣传和培训工作的关键就是广泛推广应用这一先进技术。比如说,目前我国从日本引进的客土喷播技术就非常值得宣传推广,它属于一种先进的植被喷播技术,这一技术在90年代被引入我国以后,目前已经全面被应用于客土喷播生产环境领域中。结合技术应用要点展开分析,可以了解到客土喷播生产技术的应用范围已经相当之广泛,因为它所采用的是无阀泵配合宽流道,整体转速相对较低,不容易发生堵塞现象。在技术应用推广方面,需要保证客土喷播技术能够实现技术优化,结合喷播新技术边坡绿化过程中来体现技术应用有效性。

实际上,客土喷播绿化技术的关键就是土方重新开挖,它结合实际施工范围展开土方开挖施工操作<sup>[5]</sup>。在水利工程边坡施工过程中,土方开挖工作就已经开始。施工中要在坡上位置设置截水沟,保证边坡开挖从上至下逐级展开,提高开挖施工效率。当然开挖过程也应该分级操作,完成一级开挖再进行一级支护,循环交替展开。开挖边坡设计要保证边坡坡面绝对平整和结构安全,同时做好高边坡施工修坡工作,在确保边坡坡面平顺完整基础上再展开施工。当土方开挖施工完成后,则需要使用塑料袋覆盖保护边坡,确保边坡植被能够重新健康复垦生长,恢复生态<sup>[6]</sup>。

#### 4.3 建立合作与共享平台

最后,就是要建立合作与共享平台,在互联网平台上大力宣传推广喷播绿化技术,确保这一技术能够实现优化操作。从某种程度来讲,要思考建立数字化数据库共享平台,保证边坡植被健康复垦生长到位。在建立合作与共享平台过程中,还需要基于更多技术内容来确保诸多操作内容有效优化,为喷播绿化技术在更多领域中被广泛应用创造条件<sup>[7]</sup>。

#### 结语

综上所述,本文认为喷播绿化技术属于专门针对高硬度土壤土质的先进技术,这一技术的应用效果突出。具体来讲,就是保证在高硬度土壤土层中实现喷播绿化技术优化运用,提高土质边坡复垦生产效果。诚如本文中讨论的露天采石场土质边坡,它被破坏严重,所以需要采用喷播绿化技术进行复垦调整,为露天采石场施工现场土壤土质恢复提供强有力技术支持。因此在未来,喷播绿化技术就能更多更深入应用于高硬度土壤土质边坡中,确保技术应用优化到位,提高生态系统恢复效率。

#### 参考文献

- [1]胡文启.城市道路绿化项目中喷播技术的要点分析[J].运输经理世界,2021(7):13-14.
- [2]张兆宇.客土喷播在公路边坡绿化中的施工技术与应用研究[J].新农村,2023(8):22-24.
- [3]刘伟彬.客土喷播植草绿化技术应用于边坡防护工程[J].河南建材,2019(3):169-170.
- [4]林国评.东吴山废弃采石场高陡岩质边坡生态修复研究[J].福建建筑,2019(7):120-123.
- [5]吴桥军,李永超,冯学胜.边坡绿化工程绿化及喷播范围现状航摄测量[J].有色金属设计,2022,49(2):129-132.
- [6]郭勇,马锐.黄石市圣水泉碎石厂矿山地质环境治理工程客土喷播绿化效果研究[J].资源环境与工程,2020,34(z1):84-89.
- [7]李春林,吴刚,宋益帆.团粒喷播在斜面屋顶绿化上的应用——以上海某屋顶绿化工程为例[J].中国园林,2011,27(4):93-96.