

# 喷播类护坡若干问题探讨

武建伟

国能榆林能源公司生态环保管理中心 陕西榆林 719300

**摘要:** 近年来,随着大规模的工程建设和矿山开采,形成了大量无法恢复植被的岩土边坡。传统的边坡工程加固措施,大多采用砌石及喷浆等灰色工程,破坏了生态环境的和谐。随着人们环境意识及经济实力的增强,喷播类护坡的出现能够有效解决这一问题。通过分析喷播类护坡的技术,简述传统护坡和喷播类护坡的特点,指出两种护坡结合运用的可行性。

**关键词:** 喷播;绿化;可行性

## Discussion on some problems of spray-seeding slope protection

Jianwei Wu

State Energy Yulin Energy Company Ecological Environmental Management Center, Yulin shaanxi 719300, China

**Abstract:** In recent years, with large-scale engineering construction and mining, the formation of a large number of rock and soil slopes can not restore vegetation. The traditional reinforcement measures of slope engineering mostly adopt gray engineering such as masonry and shotcrete, which destroys the harmony of the ecological environment. With the enhancement of people's environmental awareness and economic strength, the emergence of spray seeding slope protection can effectively solve this problem. By analyzing the technology of spray seeding slope protection, the characteristics of traditional slope protection and spray seeding slope protection are described and the feasibility of combining the two kinds of slope protection is pointed out.

**Keywords:** spray-seeding; Greening; Feasibility

### 引言:

近年来,随着我国经济快速发展,大量基础设施的建设和能源开采,对自然环境造成了不同程度的破坏,造成大量的裸露土质边坡和岩石边坡,使得一些边坡原有生态系统遭到破坏,生态环境保护关系经济社会的可持续发展,再加上生态环境在人们心中的重要性日益凸显,各地在针对裸露岩土边坡的治理工程中引进了广泛的护坡保护技术。其中,喷播类护坡技术作为山地边坡特有的绿化分支,特别是在一些营养不良、陡峭的边坡上此项技术的优势更加明显。经过几十年的发展,该技术屡有发展。

然而,随着喷播类护坡技术的广泛推广,在实际应用上还存在很多令人不满的地方。故此,许多防护边坡项目由于各种原因恢复效果较差,甚至由于破面渗漏、溢出、植被退化等问题需要重建,倒是耗费了更多的人力物力。对此情况的主要原因是许多人只认为喷播绿化

可以用来保护所有的山坡,而忽略了类型的选择,尤其是缺乏对其应用环境的研究,直接导致部分边坡植被容易退化和死亡。同时,该技术在我国还缺乏专门的规范和技术标准,对设计单位、施工单位和控制单位的工作缺乏指导。

### 1 喷播类护坡技术、分类及原理

#### 1.1 喷播类护坡技术

喷播技术是利用喷播设备将植物种子、水、纤维覆盖物、粘合剂、肥料、营养土、土壤稳定剂、土壤改良剂等按一定比例搅拌混合后,通过特制喷混系统(专用喷播机)喷播到原生植被遭破坏的原地貌表面,从而形成均匀的基质覆盖层。在改良土壤的同时,覆盖物依靠纤维的交织性和水溶液的粘性相互连接并依附在地表,创造初级植物生长良好条件,既可以防止水土流失,还能够起到涵养水分和养分、固定并保护种子的作用,是植物种子生长良好的培养基,利于促进植被迅速恢复、

改善景观、保护环境。

### 1.2 喷播类护坡分类及优缺点

按照技术类型喷播类护坡分为液压喷播技术、客土喷播技术、喷混植生技术，下面就这几种技术原理做简要介绍：

#### 1.2.1 液压喷播技术

液压喷播技术（湿式喷播）是利用液体即液体播种原理把催芽后的草坪种子装入混有一定比例的水、纤维覆盖物、粘合剂、肥料、染色剂（根据情况的不同，也可另加保水剂、松土剂、泥炭等材料）的容器内，利用离心泵把混合浆料通过软管输送喷播到待播的土壤上，形成均匀覆盖层保护下的草种层，多余的水分渗入土表。此时，纤维、胶体形成半渗透的保湿表层，这种保湿表层上面又形成胶体薄膜，大大减少水分蒸发，给种子发芽提供水份、养份和遮荫条件，关键的是纤维胶体和土表粘合，使种子在遇风、降雨、浇水等情况下不流失，具有良好的固种保苗作用。另外，覆盖物染成绿色，喷播后很容易检查是否已播种以及漏播情况，立即显示草坪绿色。由于种子经过催芽，播种后2-3天即可生根和长出真叶，很快郁闭成坪起到快速保持水土的作用并且减少养护管理费用。

优点：施工简单、速度快；施工质量高，草籽喷播均匀发芽快、整齐一致；防护效果好，正常情况下，喷播一个月后坡面植物覆盖率可达70%以上，二个月后形成防护、绿化功能；适用性广。目前，国内液压喷播植草护坡在公路、铁路、城市建设等部门边坡防护与绿化工程中使用较多。

缺点：固土保水能力低，容易形成径流沟和侵蚀；施工者容易偷工减料做假，形成表面现象；因品种选择，目前，在公路、铁路、城建土质边坡护坡绿化中，液压喷播护坡绿化技术应用最广。

#### 1.2.2 客土喷播技术

客土喷播（干式喷播）是指使用专用机械设备（客土喷播机），将客土、植物种子和各种添加物均匀地混合在一起，以压缩空气或高压水流为输送载体，把混合物料喷附于立地条件较差的边坡表面，使之形成稳定的营养土层，在坡面上创造出宜于植物生长的小环境，种植出可粗放管理的植物群落，最大程度地实现水土保持，恢复自然生态。

优点：可以根据地质和气候条件进行基质和种子配方，从而具有广泛的适应性，客土与坡面的结合，牢固土层的透气性和肥力好，抗旱性较好，机械化程度高，

速度快，施工简淡，工期短，植被防护效果好，基本不需要养护就可维持植物的正常生长。该法适用于坡比1:1~1:0.75的范围较小的岩基坡面、风化岩及硬质土砂地，道路边坡，矿山，库区以及贫瘠土地。

缺点：要求边坡稳定、坡面冲刷轻微，边坡坡度大的地方，已经长期浸水地区均不适合。

#### 1.2.3 混喷绿化技术

混喷绿化技术是在稳定岩质边坡上施工短锚杆、铺挂镀锌铁丝网后，采用专用喷射机，将拌和均匀的种植基材喷射到坡面上，植物依靠“基材”生长发育，形成植物护坡的施工技术，它可达到恢复植被、改善景观、保护环境的目的。它具有防护边坡、恢复植被的双重作用，可以取代传统的喷锚防护、片石护坡等土工措施。该技术使用的种植基材由种植土、混合草灌种子、有机质、肥料、团粒剂、保水剂、稳定剂、PH缓解剂和水等组成，其种植基材的配方是成功的关键，良好的配方能够达到在陡于1:0.75的岩质边坡上既具备一定的强度保护坡面和抵抗雨水冲刷，又具有足够的空隙率和肥力以保证植物生长。

优点：解决了普通绿化达不到的施工工艺效果；不受地质条件的限制。

缺点：施工技术相对较难，工程量较大；喷播的基质材料厚度较薄，被太阳暴晒后容易“崩壳”脱落；喷播的基质材料厚度较厚，重量过大，则挂网容易下掉；工程造价较高、投资较大。

## 2 传统护坡和喷播类护坡特点

### 2.1 传统类护坡特点

传统的护坡方法一般以水泥、石料、混凝土等硬性材料为主要建材，在设计上以力学的角度去思考边坡稳定，传统型护坡大致可分为浅层防护类护坡、砌石类护坡、框格护坡、护面墙护坡和喷混类护坡。传统型护坡的优点是护坡能力强，缺点是一次性投资大，难以恢复自然植被，不利于生态环境的保护和水土保持，在外观上上较为单调生硬，多数情况下与周边的景观不协调，与目前注重保护生态环境的发展趋势相违背。因此，此类护坡方式在今后工程建设中将受到越来越多的限制。

### 2.2 喷播类护坡特点

该技术适用范围广，由于采用了覆盖料、稳定剂、改良剂和专用肥料等材料，它不仅能够在土质较好的地段使用，也能够地质条件恶劣的裸露岩石坡面、荒山、废弃区、急需治理区、严重风蚀区等造林困难的区域建立良好的植被。施工效率高，每天可喷播上万平方

米,可满足大面积快速绿化的需要。绿化效果好,喷播物能在土壤表面形成一层膜状结构,有效地防止雨水冲刷、避免种子流失,因此所建立的植被均匀整齐,效果好。机械化操作,所需人工少,成本低。

### 3 传统护坡与喷播类护坡相结合的可行性

传统护坡的优势在于维护能力强,而喷播类护坡相对弱一些。传统护坡的缺点是投资较大,对于环境保护方面意义不大,难以符合可持续发展的战略的具体要求;而且在外观方面不够美观,过于生硬没有生机。喷播类护坡则完全符合保护生态环境发展的趋势,能够切实有效保护周边环境并且有很高的观赏价值。因此,将两种护坡进行合理的优势互补,在传统护坡上中构筑生长载体是解决这一问题的关键。近几年各地不断尝试在不同条件下采用有机材喷播绿化法、植被混凝土护坡、传统框格护坡内进行喷播等形式多样的结合性技术,取得较好效果。

### 4 结束语

随着注重人和自然和谐相处的今天。伴着人民生活水平的提高,人们对环境的要求也越来越高,喷播类护坡技术虽然因涉及的范围、因素较多,存在一定的局限性,但喷播类护坡技术与传统护坡技术相结合应用的设

计方法已得到了空前的重视和发展。为达到实施边坡绿化技术的预期效果,规范边坡绿化技术条件,制定技术规范,还需要多方面进行研究,例如斜坡生态系统的研究。只有进行适当的深入研究,边坡绿化技术的应用和发展将来才能更加成熟和完善。

### 参考文献:

- [1]周德培,等.植被护坡工程技术[M].北京:人民交通出版社,2003.
- [2]周颖,等.喷混植生技术在高速公路岩石边坡防护和绿化中的应用[J].岩土力学,2001,22(3):353-356.
- [3]徐文年,等.工程边坡绿化技术初探[J].三峡大学学报(自然科学版),2001,23(6):512-513.
- [4]张俊云,等.高速公路岩石边坡绿化方法探讨[J].岩土力学与工程学报,2002,21(9):1400-1403.
- [5]江峰,等.简析植被护坡技术在我国的应用[A].成都:西南交通大学出版社,2006.
- [6]方华,等.植被护坡现状与展望[J].水土保持研究,2004,11(3):283-285.
- [7]李燕君,等.边坡生态防护工程现状与可持续发展的探讨[EB/OL].[2005-06-07].<http://co.163.com/fo-rum/content/1794-454731-1.htm>.