

客土喷播 - 高速公路边坡绿化防护新技术

徐一斐

(湖南环境生物职业技术学院, 湖南 衡阳 421005)

摘 要:客土喷播是高速公路边坡绿化防护的一门新技术,本文以探索其生态效益、经济效益及社会效益为目的,着重阐述了客土喷播的工程技术、工艺流程、施工过程及方案,并通过试点工程试验结果,证实了该项技术的可行性和优越性。

关键词:客土喷播;工程技术;施工方案

中图分类号:S731.8

文献标识码:A

文章编号:1671-6361(2005)04-309-04

Spraying Seeds in Foreign Soil - A New Technology of Building Plant to Preventing Expressway - Embankments

XU Yi - fei

(*Hunan Environment - Biological Polytechnic, Hengyang 421005 Hunan*)

Abstract: Spraying seeds in foreign soil is a new technology of building plant to preventing expressway - embankments. Aim to explore its environmental, economic and social mileage, this paper states the construction and techniques flow, building process and scheme of this technology, also through the results of regional experiments, indicates its possibility and advantages.

Key words: spraying seeds in foreign soil; engineering techniques; construction scheme

随着生活水平的蒸蒸日上,与生活节奏息息相关的交通事业也在日新月异,现代高速公路的建设正是改善了人们生活步伐的交通,同时也是促进了社会经济发展的交通.但是高速公路的开辟却给自然环境和景观带来了一些负面影响和破坏,例如:地表植被遭到破坏,水土流失日趋恶化,严重时造成山体滑坡、泥石流、山洪等危害.而传统上的补救办法有:砌筑铺设和喷锚封闭护坡、铺设草皮和一般的喷播草种、还有混凝土骨架固坡结合种草籽或植草皮等.但有些坡面岩石成份居多,土质易风化,保水保肥能力差,土壤贫瘠,不适合植物的正常生长.在这种情况下,既能防坡固堤,又能改善环境生态景观,为我们的生活带来绿色和新鲜空气,目前最好的方法就是挂网客土喷播绿化防护技术.客土就是外来土壤,即理化性能好,结构疏松,通气,保水、保肥能力强,有一定粘性,适宜于园林植物生长的土壤.而挂网客土喷播技术是在挂好网的坡面上喷射植被基质,然后采用液压喷播机把按配方处理的草种喷附在基质上,最后覆盖无纺布保护草种.

收稿日期:2004-12-20

基金项目:衡阳市科技局(编号:2005KC01-014)

作者简介:徐一斐(1979-),男,海南儋州人,助理工程师.研究方向:园林规划设计与施工

1 工艺流程

坡面平整—挂网—固锚—喷浆—喷草—盖无纺布—养护管理.

2 客土喷播施工

2.1 施工前准备

(1)观测地况,选择施工工具和施工工序,采取适当的安全防范措施.

(2)确定工程范围,掌握进料情况,安置施工场地,保持现场的整洁,运用科学的施工操作技术规范.

2.2 施工步骤

2.2.1 坡面平整 ①清坡:清除坡面杂草、浮石,尽可能将坡面大体平整,对光滑的岩石面进行粗糙处理,以增强喷播材料的附着性.②排水处理:在坡面处,坡顶上侧挖排水沟,将水引至两边排到坡脚,防止坡顶径流冲刷坡面或形成滑坡、水毁现象.对坡面径流涌水进行处理,通过设置排水管或盲沟将涌水引至坡脚.设置好坡面平台排水设施,使平台水从坡面两头排出并引至坡脚排水沟.

2.2.2 挂网、固锚

(1)材料要求:镀锌网重量不小于 18 kg/m^2 ;锚杆为螺纹钢,分为主锚和次锚两种.①镀锌网网材为菱形镀锌低碳钢丝网,网丝直径不小于 2 mm ,间距不大于 6 mm ;②主锚长度为 1 m ,直径 16 mm ;次锚长度为 0.5 m ,直径 12 mm .

(2)施工要求:①挂网施工——骨架作用:为了给植物生长提供良好的环境,防止喷附的基质滑走或脱落,并给岩石坡面植被提供一个稳固的生长基础,在岩石坡面需铺设菱形镀锌低碳钢丝作为喷播材料的骨架.挂网时,网面应大量紧贴岩面,网与网之间重叠部分为 100 mm 左右,搭接处应全部铰紧,镀锌网的铺设应保持坡顶处及坡体两侧覆盖面不小于 1 m ,小于 1 m 处应加密锚钉固定;②锚钉施工——稳固作用:根据岩面的坡度和岩石风化破碎的程度来确定锚钉直径、锚固长度及密度.锚钉有效地固定用于客土喷播的镀锌网,同时与镀锌网一起对岩面进行加固,防止坡面局部崩塌.主锚在坡顶每米一根,次锚在坡面上分布的间距为 1 m ,且呈梅花型,在局部岩面不平整处,须先固锚,且数量应加密,再填平.

(3)施工方法:①直接打进;②运用电锤钻钻孔,钻头直径为 $(16、14、12)$;③运用风钻钻孔(注:固钻杆直径过大,钻孔放置锚钉后,浇灌水泥浆稳固),钻杆与坡面成 45° 角.

2.2.3 覆稻草或竹片——增加附着力 ①网上绑稻草或竹片,主要增加岩面的粗糙度,提高喷附材料的附着力.②网面撒稻草,主要改善喷附材料的结构,增加附着力.

2.2.4 客土喷播施工 ①喷播材料选择:应根据当地的气温、降雨量、坡比、岩面裂隙、岩石类型、风化硬度,周围的植被环境等条件选择喷播材料,以增大基质与坡体的粘着性,提高植被的稳定性,改善绿色植物的生长发育环境和促进目标树种生长的双重功能.②植被喷播基材:有机养分(种植土、有机复合肥、长效复合肥等)、土壤改良剂、保湿剂、侵蚀防止剂、微生物菌种、根瘤菌剂、专用肥等喷播基材应适量地搭配并搅拌均匀.③喷浆时应自上而下进行喷附,并尽可能保证喷头与坡面垂直;喷头与坡面垂直距离在 $0.8 \sim 1 \text{ m}$,一次喷附直径小于 $5 \sim 6 \text{ m}$,尽量保证喷料的紧实度和附着力.④喷浆施工时应使喷附厚度均匀,保证坡面基本平顺.在施工过程中对喷附厚度进行检测控制,平均厚度要达到 $8 \sim 10 \text{ cm}$,以保证植被正常生根发育.

2.2.5 喷播草种(高压液面喷播) ①种子选择:要求种子具有生长快、根系长、抗干旱耐贫瘠、抗污吸污、抗病虫害、粗放性管理、适应当地环境气候等作为植物选择的标准.采用草、灌、乔、花结合混合植物配比原则,为保证边坡绿化与周边生态植被协调,选择种子时既有先期生长的草种,又有长期生长良好的灌木种子和适量的乔木种子,同时掺配适量的草花种子点缀坡面绿化美化效果,草坪的寿命相对较短,一般五、六年就要更新,护理较好的草坪寿命也不超过 10 a 左右,而乔木具有自我调节的能力,不需太多的人工护理就能产生最大的生态效益.因此,建立乔木、灌木和地被三位一体的模拟自然群落的生态绿化环境模式,既丰富了沿线的环境景观,又便于养护管理.选择乔木种子时要结合坡面的坡比、地质情况,既防止乔木在生长过程中影响边坡的稳定,也保证乔木生长到壮年时不影响行车安全;边坡客土喷播植被既要保证暖季时的景观效果,又要保证冬季时生长效果;既要保证施工期和通车后一年的效

果,又要尽可能的保持远期效果.②喷播的配料:草、灌、乔、花种子,纸浆、改良剂、有机肥、无机化学肥(进口复合肥)、稳定剂、保湿剂、侵蚀防止剂等.③种子试验:对喷播采用的植物种子必须以批次为单位,做发芽率试验,重新测定干粒重,作为确定各种植物种子用量的依据,以保证喷播效果.对灌木种子要进行温水浸泡和催芽处理,以确保出苗率.

2.2.6 施工管护 ①喷播材料应充分搅拌均匀,以确保喷播质量.②切忌暴雨中或暴雨前施工,否则造成种子和喷播材料的流失,若有雨水冲刷造成喷播材料流失应及时补喷.③播种后应及时覆盖无纺布,顺风向施工,重叠处用 Φ8(Φ10)铁丝叉或竹篾绞边固定,并加纤维绳以围护,以免雨水冲刷造成喷播材料的流失.④定期检验植被覆盖率和测定成活的株数,注意草本植物过量生长将抑制木本植物的发育.⑤养护管理是建植优良植被的关键,除洒水养护外,针对实际条件和设计要求进行不同季节的追肥、除杂、防病虫害等,确保试点工程保质保量按期完成.

2.2.7 施工后清场 施工完成后及时做好现场废弃物的清理,清除残留物,以免影响路面卫生和路基的施工等,保证路面的整洁,坚决做到文明施工.

2.2.8 安全措施 ①加强全体施工人员安全教育,强化安全意识,每人必须签订安全教育卡.②施工当中必须配戴安全帽,穿作业保护鞋,边坡上作业必须系安全带.作业场地设立施工标志牌.③施工前对边坡要进行详情调查,发现不稳定的坡体应及时报告监理工程师,同时作好人员疏散,采取有效的安全措施,设立警告标志.④杜绝与当地农民发生矛盾,并与当地农民建立良好的合作关系,施工期间不得影响到当地农民的农作物和树木等.

2.2.9 环保措施 ①设立环保员一名,专职负责该工程的环保工作.②加强环保宣传,树立施工人员的环保意识及观念.③对于施工中产生的垃圾和废弃物应及时运至指定的地点集中处理.④未经监理工程师批准,不得在夜间安排噪音很大的机械施工.

3 客土喷播试验

3.1 试验段

试验段位于衡阳城区正南方向,即湘江东南岸地带,属中亚热带气候,湿润季风气候.降水季节变化较大,春夏两季降水量占全年总降水量的 70 %.年平均温度在 17.5 ~ 18.1 ℃左右,春暖早,升温慢,梅雨多,气温适宜.4 月份左右正是植物生长的最佳季节.施工坡面上的土质是正在风化的紫红色砾石岩,多呈紫红色或暗紫色,土壤贫瘠,保水保肥能力差,土壤呈酸性,PH 4.9 ~ 5.5 左右,质地沙壤至重壤,有林地处植物生长良好,无林地处水土流失严重.

表 1 喷浆配料比(干喷)
Table 1 Ratio of spraying slurry(dry spray)

	黄土	谷壳	锯木灰	泥炭土	复合肥	保湿剂	水泥
方案一	1 m ³	1 袋	2 袋	5 袋	1 kg/m ³	50 g/m ³	4 kg/m ³
方案二	1 m ³	1 袋	3 袋	5 袋	1 kg/m ³	100 g/m ³	4 kg/m ³

针对上述情况,结合施工边坡的实际情况,一方面要尽快达到绿化防护效果;一方面要防止水土流失日趋严重,最理想的办法是采用客土喷播技术.客土喷播材料基质配比见表 1:其中方案一适合于缓边坡已风化的岩石;方案二适合于较陡边坡未风化的岩石.

3.2 土壤的 PH

(1)未风化的土壤,呈酸性,PH4.9 ~ 5.5 左右;(2)已风化的土壤,呈偏弱酸性,PH5.0 ~ 6.5 左右.

3.3 植被生长情况

先锋草种以建坪速度快、覆盖率强、见效快的白三叶(White clover)、狗牙根(Cynodon dactylon)、黑麦草(Lolium perenne)、波斯菊(Cosmos bipinnatus)为主,后期草种(小灌木)以毛苕子(Vicia viuosr Roth)、刺槐(Robinia pseudoacacia)、车桑子(Dodonaea viscosa)等为主,为了点缀坡面景观效果,主要以花色多样的波斯菊(Cosmos bipinnatus)、毛苕子(Vicia viuosr Roth)、多花木兰(Indigofers amblyatha Craib)依次开花,景色

异.波斯菊(*Cosmos bipinnatus*)在播种后 30 d 开花,到 45 d 后,基本达到百花齐放的效果,80 d 后,花已凋谢了 70 %.接着毛茛子正在开花,开花率达到 90 %.其灌木种子的播种方法是:喷完浆后,用少量的种植土(已配料)与灌木种子相拌,采用喷浆机喷射到坡面上(部分种子被射进土里),然后用普通喷播的方法将草种喷上,植被生长情况见表 2.

4 结语

客土喷播技术的前期投入相对较大,但它所带来的生态环境效益、景观效益和社会效益是无法取代的.在土质易风化、岩石成份居多并易产生局部滑坡的坡面可优先采用此技术,客土喷播技术具有针对性、科学性、效益性的特点,是一门新兴的技术课题.

表 2 植物生长情况记录
Table 2 Record of plant growing

天数(d)	项 目	白三叶	黑麦草	波斯菊	狗牙根	刺槐	车桑子	毛茛子
7 d 后	长势	良好	良好	良好	一般	一般	一般	良好
	高度(cm)	0.1~0.3	0.1~5	3~8	0.1~1	0.1~2	0.1~2	3~5
	发芽率(株/m ²)	90 %	85 %	90 %	80 %	3~5	2~3	5~8
15 d 后	长势	良好	良好	良好	良好	一般	一般	良好
	高度(cm)	3~10	5~15	10~25	2~5	5~10	5~10	10~15
	发芽率(株/m ²)	95 %	90 %	95 %	86 %	3~5	2~3	3~5
30 d 后	长势	良好	良好	良好	良好	良好	一般	良好
	高度(cm)	8~20	10~20	20~45	5~10	10~15	8~12	20~25
	发芽率(株/m ²)	95 %	90 %	95 %	80 %	3~6	1~2	3~6
	开花	/	/	少量	/	/	/	/
45 d 后	长势	良好	良好	良好	良好	良好	一般	良好
	高度(cm)	15~25	15~25	25~50	8~15	15~20	10~15	25~35
	发芽率(株/m ²)	95 %	90 %	95 %	85 %	3~6	1~2	3~6
	开花	/	/	大量	/	/	/	少量

参考文献:

[1] 章恒江,章梦涛.岩质坡面喷混快速绿化新技术[J].国外公路,2000,20(5):30~32.
[2] 张俊云,李绍才.岩石边坡植被护坡技术厚层基材的组成特性[J].路基工程,2000,(5):4~6.
[3] 韩烈保,田 地,牟新待.草坪建植与管理手册[M].北京:中国林业出版社,2000.
[4] 吉悦娜.高速公路坡面生态防护初探[J].湖南林业科技,2003,(2):46~47.