

双层防护网客土喷播技术在边坡防护中的应用

谢 实 宇, 游 小 川

(长江三峡勘测研究院有限公司(武汉),湖北 武汉 430074)

摘要:在工程开挖过程中,易出现边坡失稳情况,会给工程带来一定危害损失。介绍了一种近来在边坡防护中出现的双层防护网客土喷播技术,即在边坡上锚固高强度的外裹 PVC 钢丝网,采用压缩空气喷枪将混合好的客土喷射在坡面,再在坡面喷射植被种子,通过植被发达的根系和网体紧密结合,达到良好的边坡防护目的。实际工程效果表明,该技术适用于边坡比较稳定、坡面冲刷轻微的路堤和路基,在防止边坡水土流失,美化环境等方面效果显著。

关 键 词:双层防护网;客土喷播;边坡防护;施工工艺

中图法分类号: P642

文献标志码: A

DOI:10.16232/j.cnki.1001-4179.2015.14.030

客土喷播的原理是利用团粒剂使客土形成团粒化结构,加筋纤维在其中起到类似植物根茎的网络加筋作用,从而形成有一定厚度的,耐雨水、风侵蚀,牢固透气,与自然表土相类似或更优的多孔稳定土壤结构。双层防护网客土喷播技术就是,在边坡上同时锚固高强塑料网(三维网或土工网)和金属网(外裹 PVC 的钢丝网或钢筋网),再用压缩空气喷枪将混合好的客土喷射到坡面上,随后在客土上喷射植被种子,通过植被发达的根系和网体的紧密结合,达到边坡防护的目的^[1-3]。可利用该技术防止边坡表面水土流失、固结表土、增强路堑边坡的稳定性、美化环境。

1 工程概况

某变电站为半挖半填场地,开挖导致场地形成了高边坡,边坡立面呈三角形,坡高约 12 m,计划分二级切坡,中间设马道,坡度 1:1。

为防止边坡失稳破坏,采用浆砌石挡墙、土钉支护等措施锚固,同时为体现治理工程与周边环境的协调性,建设绿色边坡,拟采用双层防护网喷播绿化的措施对边坡进行防护,在较短时间内,通过人为措施和自然作用,实现生态恢复,最大可能地发挥植被的景观性能。

2 自然条件分析

(1) 气象条件。拟治理的边坡所在地属亚热带向温带过渡气候,降雨充沛,时间分布不均。多年平均降雨量为 1 100 ~ 1 200 mm,多集中在 6 ~ 9 月,占全年降雨量的 54%,多暴雨,易造成洪水灾害。

(2) 应用条件。双层防护网客土喷播技术在各地区均可应用,但在干旱、半干旱地区应保证养护用水的持续供给。

(3) 边坡状况。该技术一般用于土质路堑边坡,土石混合路堑边坡经处理后亦适用。常用坡率在 1:0.75 ~ 1:1.25 之间,每级坡高不超过 10 m,边坡稳定。

(4) 草种选择。选择草种时应考虑以下几个方面:① 先锋型、本地化、多品种、季节适应型草灌结合,形成立体化生态效果;② 由于该地区气候湿润多雨,所选草种应抗潮湿;③ 喷植坡面地质复杂,所选草种须根系发达;④ 土地贫瘠,所选草种须抗瘠,抗病虫害。

3 原料准备及施工工艺

3.1 草种介绍

(1) 狗牙根。北京(美国进口)暖季型,匍匐性

强,再生能力强。

(2) 高羊茅。北京(美国进口)冷季型,耐寒冷,根系深广,生长快。

(3) 白三叶。北京(美国进口)冷、暖两季型,固土能力强。

(4) 胡枝子。半灌木或灌木,国产,适于温暖湿润或半干旱地区、过渡地区和低肥力地区,对土壤的适应范围很广,保土能力强,可单播,也可混播。

(5) 紫穗槐(小灌木)。根系较发达,耐干旱瘠薄,生命力强。

3.2 客土材料

客土材料包括:绿化基质、保水剂、粘合剂、有机复合肥、混合草灌种子、无纺布等。

(1) 绿化基质。主要是指一些具有良好土壤结构改良性能,有机质含量较高(>70%)的材料。其特点是保水保肥性能好,对贫瘠土壤的改良效果佳,具有良好的肥力、水分供给和保障基质,肥料中有机质在自然环境中长期缓慢释放,转化为腐殖酸及胡敏酸,同时促进土壤中各种微生物的活动,能确保有效养分长期供给植物所需。

(2) 保水剂。为高分子吸水树脂,能反复吸水放水,吸水倍率大,能吸收自身重量数百倍乃至上千倍的水分,而且吸水后保水性好,加压下也不脱水。

(3) 混合草灌种子。选择的植物种类要求抗逆性尤其是抗旱性强,能够适应边坡恶劣的生长条件,一般选择本地生长的先锋树种,在适应的基础上再考虑其景观性能。如高羊茅、白三叶、狗牙根、紫穗槐、胡枝子等植物在该地区均有分布。通过植物配比设计,实现种子植物的速生与慢生相结合,一方面可尽快地形成地面覆盖,另一方面可实现植被的长远发展。

3.3 材料配比

(1) 基层。基层厚 5~8 cm,由生植土、草炭土、长效复合肥、保水剂和团粒剂组成,基层配比见表 1。

表 1 基层配比				
生植土/ m ³	草炭土/ m ³	长效复合肥/ kg	保水剂/ kg	团粒剂/ kg
7	3	5	15	1

(2) 面层。面层厚 2~4 cm,由生植土、草炭土、长效复合肥、保水剂、团粒剂、种子组成,面层配比见表 2。

表 2 面层配比				
生植土/ m ³	草炭土/ m ³	长效复合肥/ kg	保水剂/ kg	团粒剂/ kg
0.6	0.4	1.0	0.5	0.3

(3) 客土喷播种子配比。客土喷播种子配比见表 3。

表 3 客土喷播种子配比					g/m ²
高羊茅	白三叶	狗牙根	紫穗槐	胡枝子	合计
2.5	2	0.5	75	28	108

3.4 工艺流程

喷播施工工艺流程见图 1。

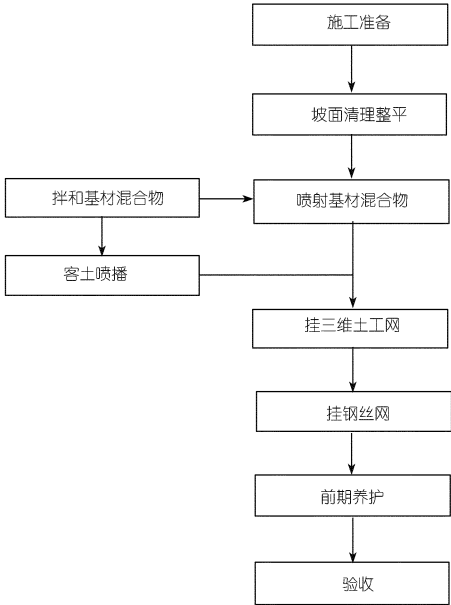


图 1 喷播施工工艺流程

(1) 坡面清理。清理坡面时应尽可能平整,以利于客土喷播施工,同时提升坡面绿化效果。对边坡不平整处应进行人工修坡,清坡平整度宜控制好,并把坡顶和可视断面一并修整,保持坡体线条明畅。

(2) 喷植。分基层和面层,用喷播机自上而下两次喷种,先喷基层 6~8 cm,提供植物生长所需的养分和水分;再喷面层 2~4 cm,含草种。为提高种子发芽率及喷播均匀度,应将草种和混合物料在搅拌机内搅拌不少于 5 min。喷播基质材料时要保障喷植厚度均匀,喷种后可覆盖无纺布以防止雨水冲刷,在干热季节需适度遮阴,以利于种子萌发。

(3) 挂三维土工网。三维土工网宽 1.5 m,横向搭接长度为 10 cm,用 U 型钉固定。坡顶延伸不低于 50 cm,坡顶固定后自上而下铺设,铺设时需嵌入到预先埋入坡内的土钉。

(4) 挂钢丝网。钢丝网采用 12 号钢丝,外裹 1.2 mm 厚 PVC,长度根据需要裁剪,网幅之间平行搭接,搭接长度为 10 cm。钢丝网采用土钉和短锚钉固定,横向间距 1.5 m,钢丝网铺设完成后,锁定土钉。

(5) 养护。前期养护。种子处发芽期时,应保证喷层湿润以提供所需的养分。

当植物苗长至 6 ~ 7 cm 时揭去无纺布,养护时杜绝水流冲击破面,做到水流雾化喷晒。后期养护。根据土壤肥力、湿度、天气情况,酌情施肥和灌溉,转入常规管理阶段。

4 效果检验

2 a 的跟踪观测结果表明,客土喷播后 5 ~ 7 d,植物开始出苗,两个月左右即覆盖坡面,覆盖率达到 90% 以上。植物形成了良好的群落结构,草种植物与小灌木的根系在地下深处有明显的土壤加强作用。草种的根系在土壤中盘根错节,草根具有加筋作用,提高了土体强度(见图 2)。

植被形成以后,不仅改良了土壤、改善了生态环境,还能有效吸收和蒸腾坡体内聚集水分,降低土体孔隙水压力,有利于边坡稳定。

同时,植被生长到一定高度,更能有效截留雨季的大量雨水,植被与双层防护网形成复合防护体系,增强坡面整体抗冲击能力,防止水土流失,形成良性循环,能保证边坡的长期稳定。

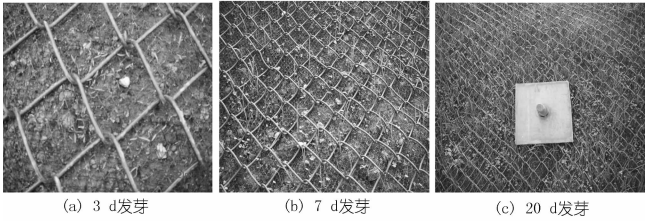


图 2 客土喷播后效果

5 结语

采用双层防护网客土喷播技术对边坡进行处理后,经长期观测发现,其防护效果和生态效益明显。双层防护网客土喷播技术作为新型的绿化技术,其理念先进、工艺日趋成熟、机械化程度高、绿化速度快,在多种工程坡防护中值得借鉴和推广。

参考文献:

[1] 杨望涛,杜娟,杨钦伦.客土喷播防护技术的应用与研究[J].公路,2006(7).
[2] 余君,王保龙,孙晓伟.宁杭高速公路客土喷播绿化防护技术应用[J].公路运输文摘,2004,(7).
[3] 周德培,张俊云.植被护坡工程技术[M].北京:人民交通出版社,2003.

(编辑:胡旭东)

Application of foreign – soil spray – seeding technology with double – layer protecting mesh in slope protection

XIE Shiyu ,YOU Xiaochuan

(Sanxia Exploration and Survey Co. , Wuhan 430074 , China)

Abstract: In the process of slope excavation, the instability problem is prone to occur, which will bring some damage to the project. A new slope protection technology of foreign – soil spray – seeding technology with double – layer protecting mesh is introduced. The anchoring high strength wire mesh is wrapped with PVC firstly, then the mixed foreign – soil is sprayed on slope surface by compressed air gun, and the seeds are sprayed on carrying soil at last. Through the combination of the vegetation and the wire mesh body, the purpose of the slope protection can be reached. Engineering practices indicate that this new technique can be applied in embankment where the slope is relatively stable and erosion is slight, and the effect is remarkable in preventing soil erosion and landscaping.

Key words: double – layer protecting mesh; foreign – soil spray – seeding; slope protection; construction technology

· 科技动态 ·

“混凝土加糙墩柔性海漫结构”获国家实用新型专利

由长江勘测规划设计研究院工程治理中心研发的“混凝土加糙墩柔性海漫结构”获得国家知识产权局颁发的实用新型专利证书。

我国有较多闸坝等低水头水利工程修建在深厚砂卵石覆盖层河床上,且大部分河流属多泥沙河流,当闸坝等低水头水工建筑物下游水深较浅时,消力池消能效率低,下泄水流消力池后仍具有较大流速,常规海漫结构在含砂石量大的快速下泄水流长时间的冲刷下,海漫末端将产生较大冲坑,同时海漫

会出现不均匀沉降,甚至破坏现象。海漫结构一旦破坏,将威胁到消力池甚至挡水建筑物的安全。长江设计院工程治理中心技术人员结合重庆开县小江调节坝工程,在常规混凝土海漫结构上,间隔 4 ~ 6 m 分缝,缝间设交叉高强铰链钢筋使海漫连为柔性整体,并在海漫上设梅花形加糙墩,该海漫结构形式有效解决了以上问题。

(长江)