

浅议植生袋在边坡生态恢复施工中的应用 ——以四川广安官盛湖项目为例

孙绍洋

身份证号码 3402211990****4659

摘要:对山区或丘陵地区的工程施工中,为维护本身的安全性能,在建筑、构筑物周边或道路两边施工中常常修建边坡。因边坡对工程本身的安全性能和周围环境产生的影响,边坡的生态恢复施工成为山区或丘陵地区工程建设中重要分项工程。植生袋作为近年来新兴的岩石边坡恢复的施工技术,应用越来越广泛。因此分析探讨植生袋在生态恢复施工中的应用具有一定的现实指导意义。

关键词:山区或丘陵;工程施工;边坡;生态恢复施工;植生袋

1. 引言

随着社会经济的高速发展,国家在基础设施的投入逐年增高,特别是在南方欠发达地区,为了更好的服务于脱贫攻坚战略,各级政府新建及改建一系列民生工程^[1]。在南方多山地区由于工程的建设中的放坡施工,严重破坏了原始的生态环境,造成植被破坏、岩石裸露等生态环境问题,继而导致严重自然灾害频发发生。如果不能及时对边坡进行处理,那么就会形成恶性循环,问题会日益严重。根据有关数据显示,边坡裸露部分的土壤很难维持植生存,治理难度较大,非常内容以受到自然环境影响,威胁到周边人员的正常生活,必须要得到处理。

边坡防护是国家发展建设中的重点内容,尤其是在生态环境建设不断加深的背景下,对边坡防护提出了较高的要求。但从过往的防护手段来看,虽然能够保证边坡整体稳定性,但协调性较差,无法和周边景观融合在一起,美观性较弱。尤其是在城乡一体化发展建设中,边坡防护不仅要具备生态景观协调性,还要满足现代化城市发展需求。但受到多方面因素的影响,国家生态环境建设工作理论支持较弱,边坡防护这一专项工程起步较晚,受到国家本身的地理特点影响,直接导致了边坡防护的要求也有所不同,整体防护难度较大。因此,针对不同地区的独特地形、地质、气候及植被的多样性,应采取不同的防护措施及应对策略,以保证公路的正常运行及生态环境的稳定性的同时,降低工程造价及后期的维护费用。对比北方地区而言,南方地区裸露在外的烟丝较多,在无形之中给边坡生态恢复施工造成了较大的阻碍。生态修复是一种综合性、实践性较强的一种工程项目,涉及到诸多复杂的学科知识,想要在不损害裸露山体本身稳定性、安全性的基础上,打造出一个完善、有效的生态系统,就要对其中的施工技术进行全面系统的研究。植生袋作为生态修复工作中一种常见的技术方案,面对这种裸露岩石问题上效果突出。但实际的应用效果,还要结合实际施工案例展开分析。本文借助四川广安官盛湖湿地公园项目,结合实际数据分析植生袋在生态修复中的应用效果,继而总结其中的数据,分析植生袋实际利用时的具体措施和方法。

2. 工程概况

广安官盛湖湿地公园工程位于四川省广安市,包含园路工程、绿化工程、管线工程、配套建筑等多个专业工程,是当地的重要民生工程。工程施工施工红线内,含有部分纵坡较大地段,需要对进行园路及配套建筑周边的纵坡合理调整以满足施工通行及施工需要。主要包含路基开挖与填筑、边坡修复、绿化工程、防护工程等。其中边坡修复工程涉及边坡防护、生态恢复施工等施工,是施工的重点难点之一。

3. 边坡修复工程

项目区属于四川盆地盆底逐步向盆周延伸地带,属中亚热带湿润季风气候区,气候温和,四季宜农。夏季受太平洋副热带高压、青藏高原、高原波动、西南暖湿气流交替影响,降雨丰沛,热量充足,形成光、热、水同季的气候,适宜大春作物生长发育。境内年降水量为1051.6—1281.0毫米,但年际差异较大,最多年份达1551.4毫米,最少年份仅657.2毫米。连续降水日数最长31天,三日最大降水量503.1毫米,一日最大降水量297.4毫米。整个地势东高西低,中西部为丘陵区,即四川“红色丘陵”的一部分。地表起伏不大,沟谷纵横分割。表露地层多由侏罗纪砂岩、泥岩构成,形状平缓。因岩石多为风化岩,经过检测,其强度多为10-15Mpa。极易因日晒及雨水冲刷剥落形成滑坡、落石等地质灾害。

因此边坡修复的关键一是要稳固边坡,即采取边坡防护措施保证边坡整体的稳定性,降低产生滑坡与落石等地质灾害的风险;第二是生态恢复施工,即在岩石边坡进行植被恢复,通过土壤及植被覆盖,防止岩石风化剥落,有利于提高行车安全性及周边景观性^[3]。

3.1 边坡防护

边坡防护的有效落实,可以有效减少当地的地质灾害,同时为周边环境产生正面影响。因此,在落实边坡防护工作中,需要从工作范围内本身存在的地质灾害入手,在完成地质灾害治理后,在落实其他施工环境。以该项目为例,在正式施工前,安排了专业的勘查设计人员针对地形场地进行了系统的勘查,收集相应的数据信息,明确其中存在难点和障碍,确定行之有效的施工方

案。一般情况下，方案确定以边坡高度为主，针对高度不高的边坡，确定混凝土片石挡墙作为边坡防护的手段；而对于坡高且陡的边坡，确定锚杆框架梁作为边坡防护的主要施工手段。文中主要介绍坡高且陡的边坡生态恢复施工。图 1 为具体的施工顺序。在实际施工过程中，还要落实相应组织设计、施工工艺等细节内容，确保施

工稳定安全有序的落实，让工作质量得到真正的提高。在边坡防护过程中，以锚杆相关施工环节最为关键，其安装质量直接影响到后续的施工环节，必须要严格按照设计要求完成组装和安插。此外，水泥的配比、搅拌等也不容忽视，是保证注浆情况的基础。

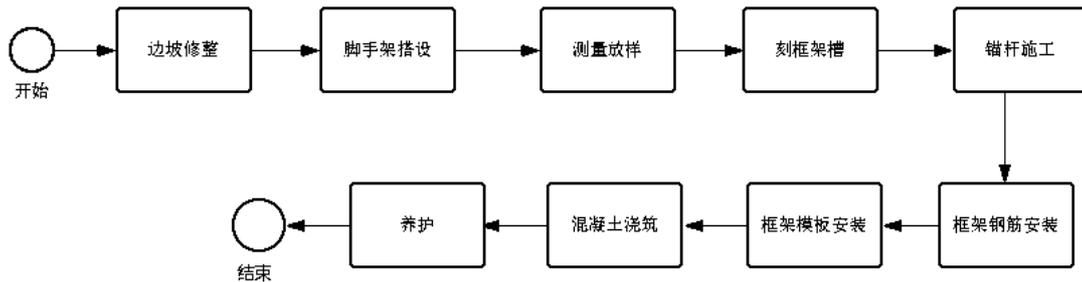


图 1 施工顺序

3.2 生态恢复施工

本工程的高边坡地质条件为多为风化页岩，植物生长的土壤条件基本不具备，因此对其进行生态恢复施工的关键就是在人工干涉条件下，在坡面植入土壤，从而达到具体植被生长的土壤条件，进一步进行生态恢复施工。土壤植入除了满足植物生长的生态需求外，还考虑如下：首先需要考虑水土保持，即土壤需要有一定的抗冲刷能力，防止自然降雨或人工浇水造成的水土流失；第二个要求土壤要有一定的持水抗旱能力，因此要求土壤需要有足够的厚度；三是土壤具有足够的肥力，以便于满足植物的生长需求使之快速密集生长覆盖住土壤，迅速具备保持水土的能力^[4]。综合考虑后，我项目部决定采用植生袋喷播作为高边坡生态恢复施工的主要手段。

对比传统边坡防护手段来看，植生袋是在原有边坡表面基础上创造出全新的一层植被环境，借助层层堆叠的方式，让边坡表面和植生袋紧密结合。植生袋中的种植土可以让植物得到良好的生长，不仅起到护坡作用，还可以让植被得到尽快恢复。总的来看，植生袋不仅具有传统边坡防护手段的优势特点，同时也满足了生态建设提出的新要求，解决了裸露边坡存在的生态修复难点。

不仅如此，植生袋内的种植土为植物创造了良好的生长环境，在 30-40cm 厚度的土层支持下，绝大部分草本植物都可以良好成长，营造出全新的茂盛效果。但需要注意的是，在采用植生袋进行边坡防护后，还需要挂单层网喷播施工，从整体上改善边坡生长环境，让草本植物可以得到可持续发展，确保边坡表面可以和植生袋之间紧密结合，打造出高质量的生长基础。

施工工序为：施工准备→清理边坡→植生袋填充→植生袋施工→挂网→喷播→无纺布覆盖→验收及养护。

3.2.1 施工准备

做好人员、机具、材料、准备，挖好基础。

3.2.2 清理边坡

清除坡面浮石、浮根，尽可能平整坡面。

3.2.3 植生袋填充

将种植土作为基质材料填入植生袋内。采用封口扎带或现场用小型封口机封制。

3.2.4 植生袋施工

基础和上层形成的结构，每层袋子铺设完成后在上面放置木板并由人在上面行走踩踏，这一操作是用来确保植生袋结构扣和植生袋之间良好的联结（必要时应加连接扣）。铺设袋子时，注意把袋子的缝线结合一侧向内摆放。施工应确保坡面平顺。每垒砌四平方米植生袋墙体中有一植生袋填充中粗砂或加 PVC50 管以利排水。垒至护坡的顶部，将植生袋的长边方向水平垂直于墙面摆放，以确保压顶稳固。必要时设置排水沟以防雨水冲刷损毁。

3.2.5 挂网

① 铺设铁丝网

铁丝网沿坡面由上至下铺于坡面上，网与坡面之间保持平顺结合。

② 预埋

铁丝网铺于坡顶时需延伸 20 ~ 30cm，埋于土中并压实。

③ 锚固

将铁丝网自下而上用 $\phi 6\text{mm}$ 以上钢筋以一定距离插入植生袋黄土中或用冲击钻冲入岩层（必要时）固定起到固压铁丝网和土层的作用。

3.2.6 喷播

本工程采用喷播机对挂好钢丝网的植生袋墙面进行均匀喷播施工。基质土主要由黄土、草纤维、复合肥、草籽、保水剂、粘结剂等按一定比例加水搅拌均匀形成。在喷播 4 道草纤维自然风干后，即可进行常规的喷播草籽 1 道。

草籽应选择根系发达、生长势强、适应性强、易在短期内形成草皮且养护管理较粗放的品种，以求较好实现绿化效果。如狗芽根、白三叶等；

3.2.7 无纺布覆盖

喷播植草施工完成之后，在边坡表面覆盖无纺布，以保持坡面水分并减少降雨对种子的冲刷，促使种子生

长。若温度太高,则无需覆盖,以免病虫害的发生。

3.2.8 验收及养护

验收合格后可视情况进行必要的浇水等养护,以利种子发芽成活,起到绿化效果。

- ①苗期注意浇水,确保种子发芽、生长所需的水份;
- ②适时揭开无纺布,保证草苗生长正常。

4. 植生袋边坡生态恢复施工优点

(1) 具有很好的水土保持性能,作为框架梁边坡的一部分,植生袋本身重力能够很好的固结边坡,同时能够很好的隔绝岩石层,避免岩石因裸露在外而受到的侵蚀,增强坡面的抗冲刷及风化侵蚀能力^[5]。

(2) 持水保湿性能好,具有一定的抗旱能力。能够适应公路养护较为简单的特点,降低养护成本。

(3) 由于具有一定的厚度与肥力,可以考虑的边坡植被类型相对灵活,由传统的草本植物或地被到小灌木都可以作为绿化植被,既起到了生态恢复施工的作用同时也提升了公路的景观性^[6]。

(4) 施工速度快,操作简单,维护成本低。

5. 讨论与展望

5.1 讨论

植生袋生态恢复施工在本项目边坡防护工程中,体现了施工方便、造价低廉的优势,同时在南方湿润多雨的气候下,植被生长迅速形成预期效果。为今后的公路边坡防护工程施工具有指导意义。

在其他类型的岩石边坡生态修复工程中,可以推广应用。为同类型的边坡防护提供借鉴参考。

5.2 展望

本工程包括传统的植生袋生态恢复施工工程,更多的是从生态性角度考虑,在今后的工程施工中,可在生态性的基础上考虑其景观性。

本工程中植生袋的填充基质主要考虑满足植物生长的特性需求,对于特殊地段如重金属或有机污染地段的

矿山修复工程,可考虑以降解污染物和有利于植物生态作为目的研发具有针对性的基质。相信植生袋生态恢复施工在以后工程中必将有更广泛的应用和更强的生命力。

6. 结论

本论文依据南方特有的地质条件,结合具体的工程案例,对植生袋边坡修复的原理施工技术、基质组成、植物选择、施工原则以及发展趋势等进行了归纳总结。植生袋施工作为生态护坡的主要防护方式,可以在边坡表明形成茂盛的植被防护效果和提供持续有效的生长基础,从而避免岩石因裸露在外而受到的侵蚀,增强坡面的抗冲刷及风化侵蚀能力;同时,形成良好的景观效果,且具有施工速度快、操作简单、维护成本低等优点。因此,本研究从理论及实践角度探讨了植生袋在公路边坡防护工程施工中的应用,丰富了我国边坡生态防护措施多样性,对今后边坡生态修复提供参考。

参考文献:

- [1] 王永慧,张景岩.农村道路和绿化建设存在的问题及对策[J].现代农业科技,2021(01):176-177.
- [2] 尹剑.公路边坡生态防护及应用技术研究[D].长安大学,2016.
- [3] 杨红萍,李丽芬.浅谈高速公路边坡生态防护优化设计[J].城市建设理论研究电子版,2015(4):2727.
- [4] 安春云.植生袋绿化在边坡生态修复工程中的应用[J].浙江园林,2016(2):48-50.
- [5] 张俊云,周德培.植被护坡工程技术[M].北京:人民交通出版社,2003.
- [6] 韩勇.浅议岩石边坡复绿技术[J].农林科技,2010(4):259-260.