

TBS 喷播植物技术在泸定水电站边坡景观绿化中的运用

蹇超

(四川华电泸定水电有限公司,四川成都 610065)

摘要:TBS 喷播植物技术是当前用于因工程创伤造成岩石边坡破坏生态修复的最新模式,具有工艺操作简便、施工速度快、养护成本低的特点。介绍了 TBS 技术在泸定水电站边坡绿化中的运用及工艺改进等。

关键词:TBS 喷播植物技术;泸定水电站;景观绿化

中图分类号:TV7;X45;X321

文献标识码: B

文章编号:1001-2184(2017)增1-0153-02

1 概述

TBS 喷播植物技术是当前因工程创伤造成岩石边坡破坏生态修复的最新模式,是集岩土工程学、植物学和环境生态学等多学科于一体的最新综合工程技术。TBS 喷播植物技术结合边坡防护和景观绿化两大功能,具有工艺操作简便、施工速度快、养护成本低的特点,适用于被开挖的硬质岩石边坡及软质岩石边坡、混凝土坡面等,可以使植被快速成型以达到和满足生态稳定的要求。TBS 喷播植物技术在泸定水电站的运用,对开挖边坡植被的迅速恢复、景观环境的改善效果明显。

大渡河泸定水电站距泸定县城 2.5 km,电站紧靠 G318 线并与雅康高速泸定连接线隔河相望。泸定县属于《四川省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》中的重点预防保护区,从水土保持和环境绿化美化的角度考虑,需要对裸露的坝肩及厂房的后边坡进行绿化,恢复其原有的景观和生态功能。因此,原电站设计单位提出:在坝肩、发电厂房后边坡采取 TBS 喷播植物措施。考虑到泸定水电站地处青藏高原东南缘向四川盆地过渡高山区,电站所在地海拔为 1 300 m,属川西高原气候,年平均气温为 12℃~15℃左右,极端最高气温在 36℃~39℃左右,极端最低气温可达 -5℃~-12℃。因其地势高,又远离水汽源地,降水量较少,多年平均年降水量为 642.9 mm,多年平均相对湿度为 66%,多年平均

蒸发量为 1 526.9 mm。电站周边植被主要为干旱河谷灌丛,乔木呈零星或小片集中分布;高海拔地区植被以针叶林和阔叶林为主。泸定水电站业主方经过多次调研认为:TBS 喷播植物技术在水电站边坡绿化中运用较少,主要运用在高速公路两侧低矮边坡,若在泸定水电站高边坡绿化中采用 TBS 喷播植物技术将存在一定的技术难度和较高的失败风险。

为在高海拔、高陡边坡景观绿化中探索和运用新工艺、新技术,泸定水电站业主方采取了“以点带面”的方式,在枢纽区域内先以小面积试点,成功后再在枢纽区边坡全面推广。泸定水电站 TBS 喷播植物完成的边坡面积约为 47 000 m²,目前植物长势较好,植被覆盖率达到 93% 以上。

2 TBS 喷播植物施工工艺

TBS 喷播植物技术是利用原开挖边坡锚杆或新增锚杆固定铁丝网,运用特制喷混机械将土壤、有机料、植物种子等混合干料加水后喷到岩面上,形成近 10 cm 厚度、具有大小孔隙的硬化体,经浇水养护后植物生长满足绿化要求。

泸定水电站厂房、泄洪洞等区域开挖边坡均采取了喷锚措施且边坡坡比达到 1:0.5;而以往的 TBS 喷播植物技术基本运用在 1:0.3 以下的边坡。为此,电站业主在工艺上加予以改进。

TBS 施工工序见图 1。

(1) 边坡清理及马道截水沟施工。

对开挖边坡残存的杂物进行了清理,同时考

收稿日期:2017-01-10

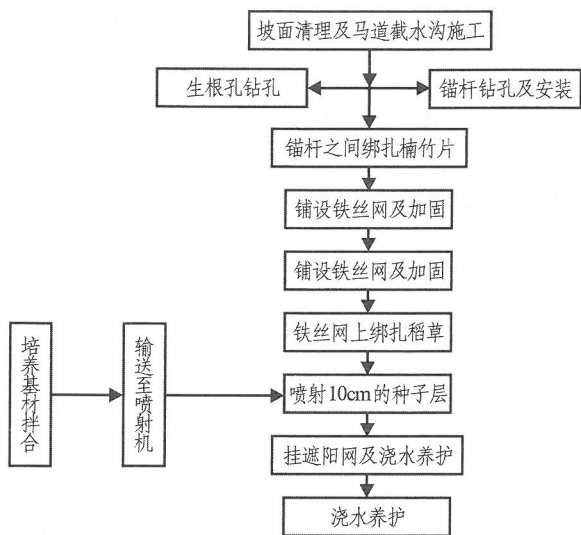


图 1 TBS 喷播植物施工工序图

考虑到边坡面积较大、遇雨天将在每级马道上汇集大量的雨水,可能将下一级边坡的 TBS 喷播植物冲毁,因此,在每级马道上修建截水沟,将雨水集中至落水管引至排水沟。

(2)生根孔钻孔、锚杆钻孔及锚杆安装。

为保证植物能长期在混凝土边坡上生长,为此,在边坡上按相距 7 ~ 8 cm 一个生根孔的要求用电钻钻孔,孔深至基岩。

锚杆钻孔按横向、纵向间距 0.6 m、采用电钻或风钻钻孔,深度为 0.4 m,挂网锚杆采用 φ14 螺纹钢,锚杆长度为 0.65 m,孔钻好后进行锚杆的安装,然后采用压浆机将 M20 水泥砂浆压入锚孔中,锚杆必须安装牢固,部分锚杆可以利用原喷锚锚杆。

(3)楠竹片的绑扎及铁丝网安装。

为保证土壤能牢固地附着在边坡上,在锚杆之间绑扎了楠竹片。选用楠竹主要是考虑到竹子的韧性可以紧贴边坡,对种子层起支撑作用,使其不因边坡陡峭垮塌;竹片宽度为 6 cm 左右,铁丝网挂上后与坡面有约 8 cm 的间隙,有利于固土和植物生长。

镀锌铁丝网采用 14 号镀锌铁丝网(50 mm × 50 mm)。将镀锌铁丝网沿坡面顺势铺下,铺设时须拉紧网,避免铁丝网变形,两网搭接宽度不小于 10 cm,搭接处采用 18#铁丝间隔 40 cm 绑扎牢固,铺平顺后用挂网锚杆固定,挂网锚杆伸出

坡面 15 cm。

(4)喷射种子层。

考虑到该工程边坡较陡的实际情况,将基层和种子层合二为一。施工中采用在铁丝网上绑扎稻草的方式,稻草在土壤中腐烂后起到有机基层的作用。将植壤土、水泥、生物菌肥、复合肥、油枯、保水剂、当地宜生植物种子等材料按一定比例配置,经过机械动力充分搅拌,通过高压泵混合水将其均匀地喷射到处理好的坡面上,厚度为 10 cm 左右。喷射时注意用水量,保证基质潮湿但不流淌。

(5)覆盖遮阳网。

在喷播表面层时挂遮阳网,以减少因强降雨水量造成的对种子层的冲刷,同时减少边坡表面的水分蒸发,从而进一步改善种子的发芽、生长环境。

(6)养护管理。

①苗期注意浇水,确保种子发芽、生长所需的水分。挂网施工结束后,根据泸定地区蒸发量大的特点,每天用高压喷雾系统使养护水成雾状均匀地湿润坡面种子层,促使种子萌发生长。草苗基本覆盖坡面后,每 2 d 养护一次,当草完全覆盖坡面后,每周浇一次水。当边坡草长至 5 cm 左右时,应揭开遮阳网,使之适应环境条件,保证草苗生长正常。

②适度施肥。一般使用复合肥 N: P: K = 15: 15: 15,用量为 60 g/m²,将其加入养护专用水池中,与浇水养护相结合,为草坪中草的生长提供所需养分。

③种子补种。植物出苗后,草坪覆盖率应达到 93% 以上。若没有达到该标准时则采用人工点播方式进行补种。

施工中的注意事项:

(1)施工季节的把握。泸定水电站所处区域早晚温差大,夏季雨水较多且大多集中在夜间。因此,施工季节的把控尤为重要。该工程施工时间为 5 月开始,计划于 7 月底完成。由于工艺改进等诸多因素而造成工期滞后,7、8 月正好是泸定的雨季,从而造成高边坡施工无法进行,施工完

成的坡面因雨水部分被冲毁,因此,一定要结合当地的气候特点选择合适的施工时间段。

(2)宜生植物的选择。泸定地区气候比较干燥,植物主要为干旱河谷灌木,因此,在选择植物种子时,基本选用本地宜生植物,如高羊茅、金合欢、马桑树、刺槐、木豆、格桑花等。

(3)土壤的选择和干燥。土应为优质肥土,以菜园土、肥沃轻壤土为宜,过筛清除石头、碎石、杂草等,同时必须保证土壤的干燥,否则将造成堵

(上接第119页)

5.5 切实加强人才、项目管理能力的培养

企业要切实加强总承包、移民代建人才的培养以及项目管理能力的全方位提高。确保项目在逐步正常推进的同时,人才及项目管理能力得到相应的培养。

参考文献:

[1] 杨胜,李明. 移民项目代建制探析[J]. 四川水力发电, 2014, 33(1): 71-74.

[2] 陈友霖,耿显双. 以设计单位为主体的水电移民工程代建

(上接第126页)

家形象,道德品质尤为重要。最后,由于中国公司承担的国外项目大多在比较贫困、落后的国家,因此,国外项目成员必须具有艰苦奋斗和吃苦耐劳的精神。

4 结语

(1)国外EPC总承包工程项目的管理由于所在国政治、经济、社会条件、施工环境的变化而有别于国内EPC总承包项目管理,因此,其合同意识、信息和沟通工作在国外EPC总承包项目管理中尤其重要。笔者根据多年在东南亚和南美EPC总承包项目从事管理工作取得的经验,列举出主合同意识淡薄、分包商的选择和管理欠缺、人员和材料设备进场管理混乱以及项目关键设备、材料及工器具的采购工作等四方面普遍存在的问题,总结并提出了相应的经验和办法,希望能对今后其它国外EPC总承包工程项目管理提供一定的借鉴和参考。

管而影响施工进度。

3 结语

TBS喷播植物技术在泸定水电站边坡绿化中的成功运用,对水电站高边坡绿化具有借鉴意义,同时为泸定水电站实现“绿色”电站创造了条件。

作者简介:

蹇超(1975-),男,四川眉山人,副总工程师,工程师,从事水电站生产管理及环保工作。

(责任编辑:李燕辉)

管理模式探讨[J]. 水电站设计, 2015, 31(3): 61-63.

[3] 纪祥洲. 大岗山水电站移民项目“代建”管理模式初探[J]. 水力发电, 2015, 41(7): 93-95.

[4] 王超,沈文莉. 勘测设计企业移民代建业务面临的问题及对策研究[J]. 水电站设计, 2016, 32(2): 19-23.

[5] 何良,潘勇,张伟锋. 浅论水电移民安置工程代建项目风险及预控措施[J]. 水电站设计, 2016, 32(2): 33-36.

作者简介:

付荣华(1974-),男,重庆垫江人,总承包项目经理,高级工程师,学士,从事总承包项目管理、施工技术与管理等工作。

(责任编辑:李燕辉)

(2)在具体的EPC总承包项目管理过程中,一定要强调主合同意识;强化对分包单位的管理,灵活应变,推行“他人管理”理念;推行“一体化”管控新模式和全过程链采购模式;密切关注项目关键设备、材料及工器具的采购进展;不忘书面沟通的重要性和团队建设的突出性。

(3)笔者总结出的几点国外EPC总承包项目管理经验和教训必须对症、辩证地看待,希望引以为鉴,科学对待。

参考文献:

[1] 雷军辉. 国外EPC总承包工程项目管理的探讨[J]. 广东输电与变电技术, 2009, 11(5): 52-55.

作者简介:

张成波(1980-),男,安徽凤台人,高级工程师,硕士,从事国外EPC总承包项目管理、设备成套供应等工作;

李伟(1975-),男,辽宁凌源人,高级工程师,从事电力系统项目管理。

(责任编辑:李燕辉)