

生态护坡技术在河道治理中的应用研究

魏 健

衡宇建设集团有限公司 安徽合肥 230000

摘要: 为解决河道治理过程中的生态护坡问题, 本文以目前常用的生态混凝土护坡技术为例, 对其在河道治理过程中的具体应用进行深入分析, 提出具体的施工方法与要点, 以期为相关人员提供参考, 提高河道治理生态护坡技术水平。

关键词: 生态护坡; 河道治理; 生态混凝土护坡

Study on the Application of Ecological Slope Protection Technology in River Management

Jian Wei

Hengyu Construction Group Co. LTD Hefei, Anhui 230000

Abstract: In order to solve the problem of ecological slope protection in the process of river management, this paper takes the currently commonly used ecological concrete slope protection technology as an example, to carry on in-depth analysis of its specific application in the process of river management, and puts forward specific construction methods and key points, in order to provide reference for relevant personnel, improve the technical level of river management ecological slope protection.

Keywords: Ecological slope protection; River control; Ecological concrete slope protection

生态护坡是指将包含工程力学、土壤学、生态学与植物学等在内的各项基本知识结合到一起开展的斜坡或边坡支护。将边坡开挖完成后, 通过种植适当的植物, 充分利用植物和岩土体之间的相互作用来防护并加固边坡表层, 使其在满足稳定性要求的基础上, 恢复之前被破坏的自然生态环境, 是当前推荐使用的一种护坡与固坡方法。现以某河道治理工程为例, 对其护坡施工中生态混凝土护坡技术的具体应用作如下深入分析。

1 施工测量

在施工测量过程中要严格遵循以下各项基本原则: 先整体测量再局部测量, 编制并严格执行完善的审核制度, 对所有定位及放线工作进行严格监理, 完成定位与放线后续做好自检和互检, 确认合格后由主管部门进行验收, 轴线控制建议采用控制桩进行。对于导线点的建立, 需要从整个工程角度入手考虑, 所有施工环节的定位轴线都会用到导线点, 考虑到施工可能会影响到控制点, 所以不仅要做好反复核查, 还要伴随施工进度对控制点进行必要的延伸^[1]。

2 临时工程施工

项目所在地区场外交通相对便利, 场内交通需要以工程轴线布置情况为依据, 确保所有道路均处于允许的用地范

围之内。路面结合现场情况采用泥岩石碴进行铺筑, 严格执行就地取材。道路宽度按3.5m控制, 按200m的间隔距离布置宽度为6m, 每条错车道的长度为10m。在现场临时便道进行定期洒水, 以此有效控制扬尘。

场地内的生产与生活用电都直接从建设方要求的接入点引进, 现场和接入点之间的供电线路以10kV线路为宜, 场地内安装1台变压器, 为各使供电提供电能。在用电量相对较小的部位, 可配备柴油发电机进行供电^[2]。

在对生产临时设施进行规划设计的过程中, 应尽可能将其和生活临时设施适当分离, 否则会造成相互干扰。另外, 在生产与生活营地范围内还需开挖排水沟, 充分结合临时与永久排水设施, 确保排水状态始终良好。排水沟纵坡按2%及以上控制, 以避免场地范围内大量积水为准确定和控制。

3 生态混凝土块预制

该项目生态护坡方式为生态混凝土护坡, 具体可分成现浇式与预制式。其中, 现浇式需要使河流岸坡达到平整, 提供足够场地, 同时还要结合天气状况及其变化适当调整养护方式; 待生态混凝土达到固化后, 其孔径只有毫米级, 无法为大型植物提供生长空间, 只能通过液力喷薄与铺设草皮实现绿化。而预制式可以从根本上解决现浇式

存在的问题，按照需要采用不同的模具来制作构件，对实现自动化与流水化生产有利，构件成型后通过自然养护方可，具有施工方便的特点，得到广泛应用。基于此，在充分考虑该项目具体情况的基础上，最终决定采用生态混凝土预制六面块铺砌护坡^[3]。

生态混凝土还可称之为多孔种植混凝土或绿化混凝土，能在保证安全防护的基础上为生态种植创造良好条件，真正将工程防护与生态修复充分结合到一起。其主体采用特定粒径骨料作为支承骨架，采用生态胶凝材料与骨料通过包裹而成，属于孔隙结构范畴，主要具有以下三方面特点：其一，强度较高，和普通混凝土并没有太大差别；其二，构造特殊，内部有很多相互联通的孔隙，可为植物生长发育创造良好条件；其三，营造低碱环境，适合植物生长，铺砌到边坡表面后能同时实现安全防护和生态绿化。

3.1 生态混凝土拌制

因生态混凝土不使用细集料，同时要求形成多孔结构，所以粗集料的表面必须水泥浆包裹，相邻的骨料之间由水泥浆体实现胶结，在这种情况下，接触点数量与面积会对混凝土强度造成直接影响。生态混凝土的具体拌制流程为：饱和面干粗集料与1/6有效水→混合搅拌20s→水泥→混合搅拌60s→1/2有效水→混合搅拌60s→剩余有效水→混合料搅拌60s→出料成型。拌制完成后可按照以下依据确定生态混凝土是否达到均匀：粗集料表面被水泥浆体完全包裹，使集料表面表现出一定的金属光泽；集料表面附着的水泥浆体保持稳定，没有明显的流淌；用手轻微按压即可成团，同时松手后不会散开，空隙没有被水泥浆体堵塞^[4]。

3.2 生态混凝土配比

该工程生态护坡所用生态混凝土的配比为粗集料：水泥：水：外加剂=1722:264:52.8:2.112。

3.3 预制成型

在生态混凝土中，粗集料粒径相对较大，为了使其达到密实，需通过振捣与振动实现成型，并在表面借助人力进行适当拍压。预制块成型过程中，应先在模具当中放入总量1/3左右的浆料，然后连续振捣10-15次；再向模具当中放入总量1/3左右的浆料，同样连续振捣10-15次；最后将整个模具装满，连续振捣10-15次。完成以上步骤后，在模具表面采用人工适当拍压，确保表面达到平整，并根据实际情况适当振动，若表面不平整，可进行必要的小范围修补^[5]。

3.4 生态混凝土养护

生态混凝土的养护和普通混凝土并没有太大区别，同样为标准养护，要求养护温度保持在±20℃范围内，相对湿度以95%为宜。

4 生态混凝土块铺砌

4.1 坡面清理

面板施工开始前需要对坡面进行全面清理，使其达到平整，清除松动的部分和凸起的石块，在必要的情况下可借助人力修整。

4.2 铺设土工布

(1) 将坡面清理完成后由于存在碎石或土块导致坡面未能达到平整，会对土工布的正常铺设造成不利影响，针对这种情况可使用粘土将坡面找平，其厚度按照2-5cm的范围控制，粘土和坡面之间应达到紧密结合。

(2) 土工布由人工进行滚铺，要求土工布表面保持平整，同时还要预留一定变形余量。

(3) 对于长、短丝土工布，其安装方法包括搭接法、缝合法与焊接法。当采用缝合法与焊接法时，宽度按照不小于0.1m控制，而当采用搭接法时，宽度按照不小于0.2m控制。当土工布可能长时间直接外露时，建议采用焊接法或缝合法。

(4) 该工程主要采用缝合法铺设土工布。土工布缝合应保持连续，在重叠土工布之前，最小缝针与织边之间的距离应达到25mm以上。缝合线以树脂材料为宜，要求其张力达到60N及以上，同时抗化学腐蚀能力与抗紫外线能力都不能弱于土工布。将土工布缝合完成后，若发现漏针，则必须进行重新缝接。采取有效措施防止土工布安装完成后外来物质进入到土工布层当中。土工布之间的搭接方式以地形条件和使用功能为依据确定，常用搭接方式包括自然搭接、缝接与焊接。

(5) 土工布铺设开始前先对基层进行全面检查，确认是否保持平整和坚实，当发现异物时应及时清理。根据基层表面实际情况对土工布进行适当裁剪，然后在正式铺设前应先做好试铺，以确定裁剪尺寸是否准确，使搭接部位保持平整，且松紧程度合适。施工中可利用热风枪辅助搭接处的粘接，相邻两个搭接点之间的距离应适当。在搭接处实施缝合的过程中，缝合线应保持平直，且针脚的分布尽量均匀。缝合完成后对土工布进行检查，确定是否保持平整，若发现缺陷，应立即处理。

(6) 土工布的切割应借助专门的土工布刀实施，若在施工现场进行切割，则要做好其它材料的保护工作，以免造成损坏，同时在铺设过程中也要采取合理可行的措施避免下层材料受损。在铺设施工中，应注意防止石头或尘土等对土工布造成破坏，或对排水渠造成堵塞。将土工布铺设到位后，采用目测的方法检查确定是否存在损坏，并做好明显的标记，为之后的修补提供指示。相邻两块土工布之间的连接要满足下列各项要求：在没有特殊要求时，不能在坡面进行水平连接，连接应沿坡面轮廓进行，不可交

叉。若土工布铺设采用缝合的方法,则缝合线要使用性能和土工布类似的材料,同时还要和土工布之间有明显色,这样是为了方便之后的检查工作。

(7)在土工布的缝合结合部位,应适当做好缝合修补,同时保证跳针处末端已经完成重新缝合。除岩石斜坡段以外的地区,漏洞及撕裂处需使用材质完全一致的土工布实施修补缝合。

4.3 生态混凝土块铺砌

4.3.1 测量放线

在铺砌生态混凝土预制块之前应先准确放出边线,并按照5m的间隔距离设置坡面桩,在坡面桩上进行挂线,以此对铺砌施工的方向与高程进行控制。

4.3.2 铺砌

先按照3-5m的间隔距离铺砌一块,将其作为后续铺砌施工的控制点。生态混凝土块成品应轻拿轻放,铺砌到位后可使用橡胶锤轻敲,使其达到平整和密实,但要注意防止边角处破损。铺砌完成后如果检查发现松动或存在明显高差,注意不可通过在砌块底部塞入碎砖石的方法调整,正确做法为先将生态混凝土块取走,然后用粘土将其底部找平,最后再重新铺砌生态混凝土块。

4.3.3 填缝

将生态混凝土块铺砌到位,并检查确认合格后,需尽快使用水泥砂浆进行填缝,同时还需要由人工使用灰匙对缝隙中的砂浆进行插捣,以确保缝隙达到饱满。

4.3.4 洒水养护

为避免缝隙中的砂浆产生裂缝,在每天施工完成后都要做好洒水养护,养护持续时间需达到3d及以上。

5 生态混凝土护坡绿化

5.1 覆土与植物选择

将生态混凝土块铺砌到位后,应尽快在坡面上的砌块之间实施覆土,以此加快植物生根发芽进程,理论上使用当地土壤,覆土厚度按5-10cm的范围控制,在覆土的同时还需在土壤中加入保水剂与缓性肥料。按照生物多样性相关理论,如果物种多样,则会使生态系统中的食物链变得更加复杂,对保证生态系统稳定性积极有利,所以在物种选择过程中必须趋向于多样化,以增加处在平衡状态的生物群落容量,植物种植方面建议选择4-6种生物生态型搭配合理的植物品种实施混种,此外还要优先考虑当地物种。

5.2 植被分布与植生

伴随河流水位不断变化,岸坡范围内有水位变动区,在这一区域中,存在水、空气与水生生物,其中,水生植物和

附着在其表面微生物或昆虫是该小型生物链重要组成部分,能起到促进岸坡范围内生态系统形成的作用。水生植物可以吸收水体中含有的氮、磷,以及无法被降解的污染物,实现对水质的有效改善。针对不同类型植物自身生长特性,在水位变动区中建议选择挺水植物,并优先考虑埋植、植苗与插条等方式。在水位变动区的上部,建议选择有较强水保能力的植物,以此起到拦截面源污染的作用。对于草本植物,可通过液力喷播完成植生,在喷播前对包含植物种子和各类添加剂在内的部分进行混合,再借助专门的液力喷播机将其均匀喷射在预先处理好的坡面上。

喷射前检查坡面是否清理干净,要求不能存在任何杂物,包括浮土、草皮与树根等,经检查确认合格后在坡面上适当喷淋,以此为基材和基面之间的连接创造良好条件,保证连接紧密,在正式喷射前还要做好试喷,结合试喷情况对灰水比进行适当的调节。在基层施工完成8h之内开始表层喷护,通常在3-4h之内进行。表层喷护厚度应达到1-2cm,在喷护开始前应先先在坡面上适当洒水,以确保基层与表层之间充分粘结;喷播应近距离实施,使草籽播撒达到均匀。另外,喷播还要按照从上到下的方向实施,每块宽度控制在4-6m范围内。

6 结语

综上所述,生态护坡是当前河道治理工程首选护坡方式,能在实现预期护坡、固坡目标的同时,兼顾生态环境保护功能,以上以当前常用的生态混凝土护坡技术为例,对其实际应用进行了初步分析与总结,旨在为更多河道治理工程的护坡施工提供技术参考。

参考文献:

- [1] 匡义,陈一新,白徽龙,丁春梅,叶俊.一种新型生态护坡及其基于Flow-3D的防冲性能研究[J].浙江水利水电学院学报,2022,34(05):40-46.
- [2] 党海平,杨东启,杨杰.框格梁生态护坡在河道整治工程边坡防护中应用[J].云南水力发电,2021,37(12):167-169.
- [3] 叶海跃,梁海英,熊星.基于海绵城市建设的南京生态科技岛生态护坡草本植物资源调查分析[J].绿色科技,2021,23(22):8-14.
- [4] 閻海峰,潘锋,付崢,李志堂,李悦,沈卫国.透水植生混凝土生态护坡植草试验研究[J].新世纪水泥导报,2021,27(06):64-68.
- [5] 申利亚,赵丹,马婕,牛文卉,陈立婧.上海青草沙水库生态护坡区浮游植物的群落结构[J].上海海洋大学学报,2022,31(02):400-410.