

水利工程河道生态护坡施工技术探究

戴诚诚

阜康市水利管理站, 新疆 昌吉 831500

[摘要]随着生态文明建设持续推进,传统刚性水利护坡结构在河道治理方面所存在的局限性变得日益明显起来,生态护坡理念也渐渐开始受到人们的关注。本文把新疆地区的自然地理特征考虑进去,从该地区河道生态环境的实际现状着手展开分析,较为全面且细致地剖析生态护坡施工技术当中的关键点,并着重就适应性植被配置情况、生态结构材料的应用状况以及冬季冻融与风沙灾害防护等方面所涉及的实践策略展开深入探讨。在此基础上,还提出了要加强技术规范体系建设、对产业链布局予以优化以及提升相关人员的专业素养等一系列推广方面的建议,希望能够为新疆水利工程开展生态化改造工作给予相应的技术支持以及理论层面的参考依据。

[关键词]水利工程;河道;生态护坡;施工技术

DOI: 10.33142/hst.v8i5.16485

中图分类号: TV861

文献标识码: A

Exploration on Construction Technology for Ecological Slope Protection of River Channels in Water Conservancy Engineering

DAI Chengcheng

Fukang Water Conservancy Management Station, Changji, Xinjiang, 831500, China

Abstract: With the continuous promotion of ecological civilization construction, the limitations of traditional rigid water conservancy slope protection structures in river management have become increasingly apparent, and the concept of ecological slope protection has gradually begun to receive people's attention. This article takes into account the natural geographical characteristics of Xinjiang region and analyzes the actual status of the river ecological environment in the area. It comprehensively and meticulously analyzes the key points in the construction technology of ecological slope protection, and focuses on in-depth discussions on the practical strategies involved in adaptive vegetation configuration, application of ecological structural materials, and winter freeze-thaw and sandstorm disaster prevention. On this basis, a series of promotion suggestions were put forward, including strengthening the construction of the technical specification system, optimizing the layout of the industrial chain, and enhancing the professional competence of relevant personnel. It is hoped that these suggestions can provide corresponding technical support and theoretical reference for the ecological transformation of water conservancy projects in Xinjiang.

Keywords: water conservancy engineering; river channels; ecological slope protection; construction technology

引言

河道护坡工程属于水利工程里的基础性设施范畴,其设计以及施工情况直接影响到防洪减灾、生态修复还有景观改善等多项功能能否得以实现。随着我国生态文明战略不断推进落实,传统混凝土结构在河道护坡方面所造成的生态破坏、水土流失以及生物多样性退化等问题愈发突出地显现了出来。特别是在干旱、半干旱并且寒冷多风的新疆地区,河道护坡工程一方面要面对复杂气候以及地质条件所带来的诸多挑战,另一方面还肩负着恢复当地生态环境、保护植被以及服务民众生活等一系列重要任务。鉴于此,去探寻能够将生态理念、地域适应性以及可持续技术融合起来的生态护坡施工办法,这对于提高区域水利工程质量以及发挥其功能有着极为重要的意义。

1 河道生态护坡概述

河道生态护坡是一种结合生态学原理和水土保持技术的河道岸坡保护手段,其核心理念在于通过结构与植被

的有机融合,实现岸坡的生态稳定与环境保护。该概念的发端源于对传统岸坡工程对自然环境影响的反思,强调在岸坡设计中融入植被与生态因素,进而达到自然、美观、稳定的综合效果。河道生态护坡的主要特征包括植被生态混凝土护坡、生态砖护坡、贴坡式格宾网覆土护坡、人工种草护坡以及土工材料固土种植等多样化结构形式,为水利工程提供了一种可持续发展的生态工程范式。

2 河道生态环境与护坡现状分析

新疆位于我国的西北边陲地带,其境内有着数量众多的内陆河流,像塔里木河、伊犁河以及乌鲁木齐河等,这些河流的河道类型呈现出多样性,而且它们所处的水文条件也存在着较为明显的差异。因为该地区年降水量相对较少,蒸发情况比较强烈,气温的差异幅度也较大,所以新疆的河流岸坡经常会遭遇诸如水土流失状况十分严重、植被分布极为稀疏以及生态环境颇为脆弱等一系列问题。传统的水利护坡方式大多会采用浆砌石、混凝土这类刚性结

构,虽说在短期内能够对岸坡起到一定的稳定作用,可是从长远的角度来讲,这种做法容易对土壤结构造成破坏,还会阻断水陆之间的生态联系,这对于河道生态系统的恢复是极为不利的。随着人们对生态修复的需求不断增加,部分区域便开始尝试运用生态护坡技术,并且初步已经获得了不错的成效。不过,在施工技术层面、材料选择方面、植物配置环节以及长期运维等各个维度上,仍然存在着不少的制约因素,特别是在面对那种严酷的自然环境的时候,更是缺乏一套系统完备且具有较强适应性的技术体系来给予有力的支撑,所以迫切需要针对新疆的地貌特点以及气候特性展开深入的研究,进而去大力推广适合的生态护坡模式。

3 水利工程河道生态护坡施工关键技术研究

3.1 适应气候的植被选择与栽培技术

在新疆气候复杂且多变这样的大背景之下,生态护坡所涉及的植物选择务必要遵循“适地适植”这一原则,着重以那些抗旱能力较强、耐寒性能较好以及抗风沙实力不错的乡土植物当作主要选择对象,如此一来便能充分彰显出植物对于区域自然环境有着极高的适应特性。常用的植物种类像怪柳、骆驼刺还有披碱草等等,这些物种不但生命力颇为旺盛、成活率颇高,并且它们的根系也较为发达,可以切实有效地起到固土抗蚀的作用,进而增强边坡在生态层面的稳定性以及抗冲刷的能力。就植被配置来讲,得重视物种呈现出的多样性以及空间具备的层次性,要科学合理地去构建起乔木、灌木以及草本相结合且能自然过渡的生态结构体系,以此来强化护坡系统所具有的生物多样性和自我调节的能力。与此依据地形地貌以及土壤的具体条件,要因实际情形而异地采用穴播、条播以及苗木定植等多种不同的方式,从而提高种植工作的效率并促使植被覆盖度得以提升,推动群落在短时间内快速形成。在开展播种以及栽培相关工作期间,还需要配套落实地表覆盖物的保护举措、水分保持方面的措施以及合理可行的灌溉系统建设事宜,以此进一步提升土壤水分的利用效率,保证植物幼苗能够在干旱、多风并且沙尘频发的这种环境下顺利地生长发育,最终达成生态护坡功能实现长期稳定以及可持续发展的目标。

3.2 植被生态混凝土护坡施工技术

植被生态混凝土属于一种将传统混凝土所具备的强度同植被能够生长的功能相结合起来的复合护坡材料,其特别适用于那种水流冲刷比较强烈、对于边坡稳定性要求颇高的河道段落,在新疆地区,因其地质较为松散、水资源分布极不均匀且气候极为干旱,所以该材料尤为适用。在新疆地区开展实际应用的时候,施工之前必须要对岸坡展开合理的整形以及压实方面的处理工作,务必要让坡面的坡度处于适宜状态,表面也要保持平整,如此一来便能够为后续的材料铺设以及结构稳定打下良好基础。混凝土

材料当中往往会添加有机土壤、保水剂、植物种子基质还有缓释肥料等,借助现场模板浇筑的方式从而形成带有多孔性以及空腔结构的护坡面层,这样的结构一方面保留了混凝土所具有的强度以及护坡的能力,另一方面也给空间中的植物根系提供了伸展与生长的有利条件。施工完成之后,应当马上启动系统性的养护管理举措,考虑到新疆地区降水偏少、蒸发又十分强烈这一特点,要合理安排灌溉方式,比如采用滴灌或者微喷等方式,还需定期实施补播以及施肥的操作,并且要对植被的存活率与覆盖度加以监测,依据实际情况及时对技术参数做出调整。该技术在对水土流失予以有效控制、对坡面侵蚀起到抑制作用的还能够快速达成河岸绿化的目标,美化水环境,进而提升生态系统的完整性以及服务功能,它可以说是新疆水利工程在实现工程稳定性与生态和谐发展二者之间达成平衡的关键生态化治理手段当中的一个。

3.3 生态砖护坡施工技术

生态砖作为预制透水结构材料,在生态护坡方面有着广泛应用,其稳固性以及生态功能都很不错,尤其适用于河道岸坡绿化还有水土保持工程。在新疆地区开展施工的时候,要充分考量当地特有的气候以及地质情况,去选用那种表面较为粗糙、透水率比较高的生态砖材料,而且这种材料还得有较强的抗冻融循环能力以及优良的耐寒性能,以此来应对高温下昼夜温差大以及冬季极为严寒的环境所带来的种种挑战。在施工设计环节,要综合岸坡的坡度以及河道的流速等情况来合理确定铺设的方式,一般会采用鱼鳞状、错缝铺设或者梅花形布置等办法,以此来强化整体结构的抗滑移能力以及稳定性。在具体的施工过程中,一开始得对基底做好夯实处理,并且铺设具有良好透水性的排水层,用来防止出现渗水积聚而致使结构出现松动的情况。接着一层一层地铺装生态砖,要保证拼接得很紧密、排列得很整齐,最后还要在砖体的孔隙以及砖缝之间填充营养土壤,并且播撒能够适应当地气候的草本或者小灌木植物种子,像披碱草、怪柳、骆驼刺等等,让砖体和植被达成有机的融合状态。在后期的养护阶段,要结合新疆地区干旱且降雨较少的环境状况,配合着适当的灌溉、定期的除草以及施肥等管理工作,以此来保障植物能够健康成长。生态砖护坡不但有很好的抗冲刷能力以及结构稳定性,而且还可以有效地调节地表水的循环、改善微气候,并且能为微生物以及小型动物提供栖息的环境,进而大幅度提升河道的生态质量以及景观效果,广泛适用于城市河道、农田排涝沟渠、边坡防护等多种不同的应用场景,是达成生态治理和功能性护坡协调发展的关键的技术途径。

3.4 格宾网覆土护坡施工技术及应用

格宾网是由镀锌钢丝编织而成的蜂巢状笼体,其内部会填充碎石、土壤等材料,它有着不错的柔性以及透水性,适用于不规则岸坡以及容易出现滑塌情况的河段。在新

疆地区,这项技术常常应用于风沙较为强烈、水流冲击颇为剧烈的河道护坡工程当中。在施工的时候,先是把基底进行平整处理,并且设置抗滑桩或者锚固结构,接着安装格宾笼体并且一层一层地填充、压实,最后再覆盖土壤并撒播合适的植物种子,以此来让生态恢复和结构加固能够同步开展。格宾网不但可以适应地形的变化、抵挡住冲刷侵蚀,而且还具备很好的植物附着条件,是生态护坡里既考虑安全性又顾及生态性的重要材料形式之一。

3.5 人工种草及土工材料固土技术

人工种草作为一种常用的方式,常用于实现岸坡的绿化以及稳定工作,要是将其和土工材料联合起来使用,那么就能让护坡的整体稳定性得到明显的提升,在新疆地区,常用的草种有紫穗槐、沙打旺以及冰草等等,种植的时候可以搭配着使用土工格栅、植生袋还有生态毯这类材料,进而形成复合加固系统。在施工期间,得依据边坡的坡度来挑选适宜的种植密度以及铺设方式,以此来保证土壤不会因为雨水而被冲刷带走,在边坡高差比较大的地方或者土壤比较贫瘠的区域,最好先铺设土工材料,然后再去做喷播或者是穴播草籽的操作,这样能够有效提升草本植被的覆盖率以及固土的效果,借助人工种草和工程措施相互结合起来的方式,便能够达成护坡“绿化、美化、稳定”这三个方面的目标,让生态护坡的综合效益得以增强。

3.6 冬季冻融及风沙灾害防护技术

新疆地区气候较为干燥,在冬季的时候,其昼夜温差是比较大的,冻融交替的情况也十分显著,这对生态护坡的结构以及植被的生长都带来了极大的挑战。该地区的风沙活动是相当频繁的,特别容易引发坡面出现风蚀现象,同时也会致使植被遭受破坏。所以说,在开展生态护坡施工的时候,务必要同步去考量冻融以及风沙灾害的防控事宜^[1]。具体而言,所采取的技术措施涵盖了选用那些耐寒且耐旱的植物,增加覆土的厚度,设置保温层,运用防风固沙网等等。而在高寒区域当中,还需结合地表覆盖物(比如麦草毡、麻纤维垫)来降低地温的波动幅度,进而减少根系出现冻害的情况。就风沙防护来讲,可以在护坡的上游位置或者风口地带去种植防风林带,或者是设置风障设施,以此形成具有系统性的抗灾缓冲带。凭借结构性措施以及生态配置共同发力,从而确保护坡系统能够在极端气候条件下具备稳定性以及持久性。

4 水利工程河道生态护坡技术推广与发展建议

4.1 完善技术标准与施工规范

当前在生态护坡领域,其标准体系还未完善,施工工艺大多依靠经验,缺少统一的技术规范,这阻碍了生态护坡向科学化以及规模化方向发展。可依据新疆地区的地貌气候特点,去组织编制包含设计、材料、施工还有运维方面的技术标准体系,清晰界定不同地段以及不同生态类型

护坡的技术要求,促使技术规范和地方实际情况高度融合^[2]。需要强化试点示范工程建设,借助标准化技术的推广复制,提高生态护坡工程整体的技术水平以及实施效率。

4.2 提升技术人员综合能力

生态护坡工程对于技术人员的综合能力提出了较高的要求,涉及生态学、水利工程、土壤学以及植物学等诸多学科领域的知识。应当加大对工程技术人员的培训力度,建立起“理论学习—实践操作—项目评估”这样的一体化人才培养体系。就新疆这种生态环境较为敏感的区域而言,更要依靠高校、科研机构以及企业展开合作,举办专题研讨并开展现场教学活动,以此提升从业人员在生态设计、材料选型以及施工管控等方面的专业能力,筑牢工程质量得以保障的基础。

4.3 构建生态护坡材料产业链

生态护坡所要用到的材料种类颇为丰富,像生态砖、生态混凝土、土工合成材料以及绿化植被等等都在其中,当下大多情况下是依靠从异地进行采购的方式,如此一来成本就会变得很高,供需关系也不稳定,这无疑对工程推进的效率造成了极为严重的制约作用^[3]。不妨立足于新疆区域所拥有的资源禀赋情况,多多鼓励本地的企业去开展有关生态护坡材料的研发工作以及标准化的生产事宜,进而构建起一个将研发、检测以及应用融合到一起的生态材料产业链。

5 结语

河道生态护坡是一种把生态保护和工程技术融合到一起的综合性的建设形式,在提高水利工程所具备的生态功能以及达成人与自然和谐共存等方面,它发挥着无可取代的重要作用。特别是在新疆这种自然条件颇为复杂并且生态环境十分脆弱的地区,推动生态护坡技术朝着本土化以及系统化的方向去发展,其迫切性是不言而喻的。通过持续地去优化植被的具体配置情况,进一步强化结构方面的设计工作,同时不断完善施工所采用的工艺流程,并且配套地推进有关标准的建设事宜、人才的培养工作以及产业的发展进程,那么水利工程在生态建设方面的水平将会取得十分显著的提升效果,进而为区域实现可持续发展筑牢坚实的基础。

[参考文献]

- [1]施黎泉. 水利工程中的河道生态护坡施工技术探讨[J]. 珠江水运, 2024(19): 73-75.
 - [2]孙炳阔. 水利工程河道生态护坡施工技术应用研究[J]. 工程技术研究, 2024, 9(8): 69-71.
 - [3]王德华. 河道生态护坡施工技术在水利工程中的应用[J]. 黑龙江水利科技, 2024, 52(8): 111-112.
- 作者简介: 戴诚诚(1984.1—), 毕业院校: 新疆农业大学, 所学专业: 水利水电工程, 当前就职单位名称: 阜康市水利管理站, 职称级别: 工程师。