

简析水利工程中的护坡施工及护坡绿化

李 洋 陆 萌 张方方
徐州市河湖管理中心 江苏 徐州 221000

摘 要：水利工程中的护坡施工与护坡绿化是保障工程安全和生态和谐的重要措施。护坡施工采用优质材料和先进工艺，确保坡体稳定、耐久，有效防止水土流失。护坡绿化则通过选用适生植被，结合植被混凝土等技术，提升坡体生态功能，美化环境。两者相辅相成，既保证了水利工程的安全运行，又促进了生态环境的改善。本文深入分析了护坡施工与绿化的关键技术、应用效果及发展趋势，为水利工程护坡建设提供了理论与实践指导，有助于推动水利工程与生态环境的协调发展。

关键词：水利工程；护坡施工技术；护坡绿化技术

引言：护坡施工不仅关乎工程结构的稳固性，更是防止水土流失、保护周边环境的重要措施。而护坡绿化则通过植被的引入，提升了坡面的生态功能，美化了工程景观，实现了水利工程与生态环境的和谐共生。随着水利工程建设规模的扩大和生态环保要求的提高，护坡施工与绿化的技术与方法也在不断创新和完善。本文旨在探讨水利工程中护坡施工与绿化的重要性、技术要点及发展趋势，为相关领域的研究与实践提供参考。

1 护坡施工技术

1.1 护坡施工的材料选择

护坡施工是水利工程建设中的关键环节，而材料选择则是护坡施工的基础和前提。在众多材料中，混凝土因其优良的性能和广泛的应用性，成为护坡施工的首选材料。本文将详细探讨护坡施工中混凝土的材料选择，包括混凝土的组成与特性、粗细骨料的选用原则、外加剂的选择与使用以及聚丙烯纤维的加入与效果。首要，混凝土的组成与特性对护坡施工的质量具有决定性的影响。混凝土主要由水泥、骨料、水以及可能添加的外加剂和掺合料组成。其特性包括高强度、耐久性好、抗渗性强等，这些特性使得混凝土在护坡施工中能够有效抵抗水流冲刷、防止水土流失，确保坡体的稳定和安全。在粗细骨料的选用上，需遵循一定的原则。粗骨料应选用质地坚硬、粒径适中、级配良好的碎石或卵石，以保证混凝土的强度和稳定性。细骨料则应选用质地均匀、含泥量低的砂子，以提高混凝土的流动性和密实度。同时，骨料的粒径和级配应根据护坡工程的实际需求和施工条件进行合理搭配，以达到最佳的施工效果。外加剂的选择与使用也是护坡施工中不可忽视的一环。外加剂能够改善混凝土的性能，如提高混凝土的强度、改善混凝土的流动性和减少混凝土的开裂等^[1]。在护坡施工

中，常用的外加剂包括减水剂、引气剂、缓凝剂等。这些外加剂的使用应根据混凝土的配合比、施工环境以及工程要求进行科学选择，以确保混凝土的性能得到充分发挥。近年来，聚丙烯纤维作为一种新型混凝土增强材料，在护坡施工中得到了广泛应用。聚丙烯纤维的加入能够显著提高混凝土的抗裂性、耐久性和抗渗性，有效改善混凝土的内部结构，提高混凝土的整体性能。同时，聚丙烯纤维还具有优良的耐候性和化学稳定性，能够抵御各种恶劣环境的侵蚀，确保护坡工程的长期稳定运行。

1.2 护坡施工的步骤与方法

护坡施工的步骤与方法确实是确保护坡工程质量和稳定性的关键环节。下面将详细阐述这些步骤和方法，包括齿槽土方开挖与人工整成模、混凝土的摊铺与浇筑、斜面混凝土的振捣与密度控制、土料的填充与基底夯实以及整平与压光的技术要求。首要，齿槽土方开挖与人工整成模是护坡施工的首要步骤。根据设计要求，精确地进行齿槽土方开挖，确保开挖深度和形状符合规范。随后，通过人工方式整成模，使齿槽的形状和尺寸满足护坡结构的需要。这一步骤对于后续的混凝土浇筑和护坡稳定性至关重要。接下来是混凝土的摊铺与浇筑。在摊铺前，要确保基层平整、干净，无杂物。混凝土的浇筑应分层进行，每层厚度控制在一定范围内，以保证混凝土的密实性和均匀性。同时，要注意控制混凝土的坍落度，避免出现过大的坍落度导致混凝土内部出现空洞或裂缝。斜面混凝土的振捣与密度控制是护坡施工中的关键步骤。在斜面混凝土浇筑过程中，应采用合适的振捣方式，确保混凝土在斜面上能够均匀分布并达到设计要求的密度。通过合理的振捣，可以有效排除混凝土中的气泡和多余水分，提高混凝土的密实性和强度。土料的

填充与基底夯实是护坡施工中的重要环节。在填充土料前,要对基底进行清理和夯实,确保基底的稳定性和承载能力。然后,按照设计要求进行土料的填充,注意分层填充并逐层夯实,以提高土体的密实度和稳定性。最终,整平与压光的技术要求也是不可忽视的。整平可以确保护坡表面的平整度符合要求,压光则可以提高表面的光滑度和耐久性。这些技术要求有助于提升护坡工程的美观性和实用性。

1.3 护坡施工的质量控制与安全措施

护坡施工的质量控制与安全措施是确保工程顺利进行和保障人员安全的重要环节。在施工过程中,严格遵守技术规范,有效识别并防范安全隐患,以及实时监测与评估施工质量,都是不可或缺的步骤。第一,施工过程中的技术规范是护坡施工质量控制的基础。在护坡施工前,应制定详细的施工方案和技术规范,明确各项施工参数和操作要求。施工人员应严格按照规范进行施工,确保每个步骤都符合设计要求。第二,安全隐患的识别与防范是护坡施工安全管理的关键。在施工过程中,应密切关注施工现场的安全状况,及时发现并消除潜在的安全隐患。这包括对施工机械设备、临时设施、用电安全等方面的检查和维护。同时,加强对施工人员的安全教育和培训,提高他们的安全意识和操作技能,减少因人为因素导致的安全事故。第三,施工质量的监测与评估是护坡施工质量控制的重要手段。在施工过程中,应定期对施工质量进行检查和监测,确保各项技术指标符合设计要求。对于发现的问题,应及时进行处理和整改,防止问题扩大化。同时,建立施工质量的评估体系,对施工过程进行全面的评估,为工程验收和后续维护提供有力依据。为了加强护坡施工的质量控制与安全措施,还可以采取以下措施:一是加强施工现场的监管力度,确保各项施工措施得到有效执行;二是建立完善的施工质量管理体系,明确各级人员的职责和权限;三是加强与相关部门的沟通协调,共同推动护坡施工的质量控制与安全管理工作。通过严格遵守技术规范、有效识别并防范安全隐患、实时监测与评估施工质量等措施的落实,可以确保护坡工程的顺利进行和人员安全,为水利工程的稳定运行提供有力保障。

2 护坡绿化技术

2.1 护坡绿化的必要性

护坡绿化的必要性在于其对生态环境、水土流失控制以及工程成本的多重积极影响。下面,我将从这三个方面详细阐述护坡绿化的必要性。第一,护坡绿化对于生态环境的改善起着至关重要的作用。随着城市化进程

的加速,大量的土地被硬化,绿地覆盖率逐年下降,生态环境遭受到严重破坏。护坡绿化通过种植植被,能够有效增加绿地面积,改善土壤质量,提高生态系统的稳定性。同时,植被的蒸腾作用能够增加空气湿度,调节局部气候,为城市居民提供更加宜居的环境。第二,护坡绿化对于减少水土流失具有显著效果^[2]。在水利工程中,坡面往往面临着严重的水土流失问题。水流冲刷、风力侵蚀等因素都会导致土壤流失,进而影响到工程的稳定性和使用寿命。护坡绿化通过植被的根系固定土壤,增加土壤抗冲刷能力,有效减少水土流失。同时,植被的覆盖还能够减少雨水对坡面的直接冲刷,进一步降低水土流失的风险。第三,护坡绿化有助于降低工程成本。虽然护坡绿化的初期投入可能相对较高,包括植被的选择、种植、养护等费用,但从长远来看,其经济效益是显著的。一方面,护坡绿化能够减少因水土流失导致的工程维修和加固费用;另一方面,植被的生长能够改善土壤质量,提高土壤的保水能力,降低灌溉成本。在水利工程中,应充分重视护坡绿化的作用,采取有效措施推进护坡绿化工作,为构建美丽中国、实现可持续发展贡献力量。

2.2 植被混凝土的应用

植被混凝土,一种集工程防护与生态修复于一体的新型护坡材料,近年来在土木工程和生态环境领域得到了广泛的应用。它主要由特定粒径的骨料、生态胶凝材料以及植物生长所需的基质组成,不仅具有普通混凝土的强度,还具备独特的生态功能。植被混凝土的组成十分独特。它以特定粒径的骨料作为支撑骨架,通过生态胶凝材料将骨料包裹起来,形成具有一定孔隙结构和强度的混凝土体。这种孔隙结构不仅为植物生长提供了空间,还有利于土壤和水分的保持。同时,植被混凝土中还添加了植物生长所需的基质,为植物的生长提供了良好的环境。植被混凝土的优势主要体现在以下几个方面。(1)它具有较高的强度和稳定性,能够承受自然环境的冲刷和侵蚀。(2)植被混凝土具有良好的透水性,有利于雨水的渗透和地下水的补充。植被混凝土还具备生态环保的特点,能够促进植物的生长和生态系统的恢复。通过将植被混凝土喷射或浇筑在坡面上,不仅可以有效防止坡面的水土流失和滑坡,还能快速实现坡面的绿化和生态修复。植被混凝土的孔隙结构为植物的生长提供了良好的条件,使得坡面在短时间内就能形成茂密的植被覆盖。这不仅美化了环境,还提高了坡面的稳定性和生态功能。植被混凝土的施工要点包括以下几个方面。第一,需要选择合适的骨料和胶凝材料,确保植被混凝土

土具有足够的强度和稳定性。第二,在制备过程中要控制好水灰比和混合物的均匀性,以保证植被混凝土的质量。第三,在施工过程中还需要注意坡面的清理和预处理,确保植被混凝土能够紧密贴合坡面并形成良好的附着。通过不断优化其组成和施工工艺,相信植被混凝土将在未来的生态环境建设中发挥更大的作用。

2.3 植被选择与种植技术

植被选择与种植技术对于生态环境修复和绿化工程至关重要。在实际应用中,我们必须根据工程需求和环境特点,科学筛选适生植被,并合理采用种植与养护措施,以确保植被的成活率和良好生长。首要,适生植被的筛选原则主要包括生态适应性、生长迅速、根系发达、抗病虫害能力强以及景观效果佳等方面。具体而言,我们要选择那些能在工程所在区域的气候、土壤条件下正常生长的植物种类。同时,考虑到植被恢复工程往往时间紧迫,因此所选植被应具备生长迅速的特点。此外,根系发达的植物能更好地固定土壤,防止水土流失;抗病虫害能力强的植被则能减少后期维护成本;而景观效果佳的植被则能提升整体绿化效果。在植被的种植方法方面,我们通常采用种子播种、扦插、移植等方法。种子播种适用于大面积绿化工程,但需注意种子的采集、处理与播种时机;扦插法适用于一些易生根的植物,具有成活率高、生长迅速的优点;移植法则适用于一些成株植物,能够快速形成绿化效果。在种植过程中,还需注意合理密植,确保植被的生长空间。养护措施同样关键。水分管理是植被生长的基础,我们要根据植物的生长习性和气候条件,合理安排灌溉时间和水量。施肥则能为植被提供必要的养分,促进其生长^[3]。此外,修剪、除草、病虫害防治等也是日常养护工作中不可或缺的部分。通过科学的养护措施,我们可以为植被的生长创造良好的环境。最终,植被的成活率与生长状况监测是评估种植效果的重要手段。

3 水利工程护坡技术的发展趋势

水利工程护坡技术的发展趋势,随着科技的不断进

步和环保意识的日益增强,正朝着更加环保、智能化和高效化的方向发展。首先,环保理念在水利工程护坡技术中的应用越来越广泛。传统的护坡方法往往会对环境造成一定程度的破坏,而现在的护坡技术则更加注重与生态环境的和谐共生。例如,生态护坡技术,它利用植被覆盖坡面,不仅能够有效防止水土流失,还能改善生态环境,提升景观效果。此外,一些新型材料的应用也减少了护坡工程对环境的负面影响。其次,智能化技术正逐渐成为水利工程护坡的重要支撑。通过应用传感器、无人机等先进技术,可以实现对护坡工程的实时监测和预警,及时发现并处理潜在的安全隐患。这种智能化的监测方式不仅提高了护坡工程的安全性,也大大提高了工作效率。最后,高效化是水利工程护坡技术发展的另一重要趋势。随着新型材料和技术的不研发,护坡工程的施工质量得到了显著提升,同时施工周期也得到了有效缩短。总的来说,水利工程护坡技术的发展趋势是多元化、环保化、智能化和高效化。

结束语

水利工程中的护坡施工及护坡绿化,不仅是技术层面的挑战,更是对生态平衡的维护。护坡施工注重稳固性与耐久性,通过科学的工艺和先进的材料,确保坡体安全稳定。而护坡绿化则强调生态与美观的结合,利用植被恢复坡面生态,提升环境品质。二者相辅相成,共同构建水利工程与自然环境和谐共生的美好画卷。展望未来,随着技术的不断进步和环保理念的深入人心,护坡施工与绿化将更加注重生态平衡与可持续发展,为水利工程的长期稳定运行和生态环境的持续改善贡献力量。

参考文献

- [1]徐贵来. 水利工程水土保持中的生态护坡设计方案[J]. 工程技术研究,2021,6(21):237-238.
- [2]侍孝杰. 水利工程水土保持中的生态护坡设计[J]. 建设科技,2021,(Z1):59-60+74.
- [3]陈超博. 生态堤防建设在清水县牛头河生态防洪工程中的应用[J]. 科技创新与应用,2021,(04):179-181.