

# 水利工程施工中护坡工程施工

杨晶文

河北省水务中心石津灌区事务中心 河北 石家庄 050000

**摘要:** 随着水利工程的快速发展,护坡工程作为保障水利设施安全稳定的关键环节,日益受到人们的关注。基于此,本文对水利工程护坡工程施工进行了分析,包括锚固施工方法、混凝土砌块与干砌片石方法、人工种草护坡技术以及砌石护坡技术等方面,并对护坡工程施工质量监控进行了讨论,一起为水利工程施工中的护坡工程实践提供了有益的参考和借鉴。

**关键词:** 水利工程;护坡工程;施工

## 引言

水利工程作为国家基础设施建设的重要组成部分,对于防洪、灌溉、发电等方面具有重要意义。护坡工程作为水利工程的关键环节,其施工质量直接关系到整个水利工程的安全与稳定。因此,加强护坡工程施工中的质量监控,确保施工质量和安全,是水利工程建设中亟待解决的问题。

## 1 水利工程护坡工程施工分析

### 1.1 锚固施工方法

锚固施工方法,作为一种广泛应用于水利工程护坡工程的技术手段,具有显著的优势和广泛的应用前景。这一方法的核心原理在于通过埋设锚杆或锚索于岩土体内部,凭借锚杆或锚索与岩土体间的摩擦力或粘结力,将岩土体牢固地固定于稳定地层之中,进而达到提升岩土体整体稳定性、有效防止滑坡等地质灾害的目的。第一,锚固施工方法具有极强的适应性。不论是在软土、砂土还是岩石地层,锚固施工都能发挥其独特的作用。这种广泛的适用性使得锚固施工方法能够应对各种复杂的地质条件,为水利工程护坡工程的顺利进行提供了有力保障。此外,锚固施工方法在施工过程中的灵活性也极高,可以根据实际地质情况和工程需求进行灵活调整,确保施工质量和效果<sup>[1]</sup>。第二,锚固施工方法在施工简便性方面表现出色。相较于传统的护坡加固方法,锚固施工无需进行大量的开挖和回填工作,大大缩短了施工周期,减少了施工成本。同时,由于锚固施工方法对施工场地的破坏较小,因此也减轻了对周围环境的影响,有利于保护生态环境。这种简便的施工方式不仅提高了工作效率,还有助于降低工程成本,符合经济效益原则。第三,锚固施工方法还具有成本低廉的特点。相较于其他加固方法,锚固施工所需的材料和设备相对简单,成本较低。这一优势使得锚固施工方法在工程实践

中得到了广泛应用,尤其是在资金有限的工程项目中,锚固施工方法成为了一种极具竞争力的选择。通过采用锚固施工方法,可以在保证工程质量的前提下,有效降低工程成本,提高项目的经济效益。

### 1.2 混凝土砌块与干砌片石方法

在水利工程护坡工程中,混凝土砌块与干砌片石方法作为两种主要的施工技术,在提升护坡工程的质量和效率方面发挥着不可替代的作用。这两种方法各有千秋,既能够满足不同工程需求,又能够根据实际情况灵活组合,共同构建出稳定且经济的护坡结构。一方面,混凝土砌块方法以其高强度、高耐久性的特点,在护坡工程中占据了重要地位。作为预制构件,混凝土砌块在工厂中经过精确的制作和养护,其质量得到了严格的控制。在施工过程中,这些砌块能够迅速、准确地安装到位,大大提高了施工效率。同时,混凝土砌块的高强度保证了护坡结构的稳定性,能够有效地抵御水流冲刷和土壤侵蚀。此外,混凝土砌块还可以根据工程的具体需求进行定制,包括尺寸、形状和颜色等方面,使得护坡结构不仅具有实用性,还具有美观性。另一方面,干砌片石方法则以其取材方便、施工灵活的特点而著称。干砌片石主要利用天然石料进行护坡施工,这些石料通常来源于附近的山区或河床,取材十分方便。在施工过程中,工人们可以根据地形和地质条件灵活选择石料的尺寸和形状,通过巧妙的砌筑方式,构建出坚固稳定的护坡结构。此外,干砌片石方法的成本相对较低,因为石料本身的价格不高,而且施工过程中的技术难度也相对较低,降低了人工成本。在实际工程中,混凝土砌块与干砌片石方法往往需要相互配合,共同构建出完整的护坡结构。在地质条件较好、水流较缓的区域,可以采用干砌片石方法进行护坡施工,以利用其取材方便、施工灵活的优点。而在地质条件较差、水流较急的区域,则

更适合采用混凝土砌块方法进行护坡施工,以利用其高强度、高稳定性的特点。

### 1.3 人工种草护坡技术

人工种草护坡技术的核心在于通过人工手段在坡面上种植适应性强、生长迅速的草种,利用植被的根系固定土壤,防止水土流失。与传统的护坡方法相比,人工种草护坡技术更加注重生态环保,能够有效地改善坡面的生态环境,促进土壤肥力的恢复。然而,人工种草护坡技术也面临一些挑战。这些挑战主要来自于草种成活率的不稳定性以及坡面环境对草种生长的影响。(1)草种的成活率是一个不可忽视的问题。由于不同草种对生长环境的适应性存在差异,部分草种在恶劣的坡面环境下可能难以存活。尤其是在土壤贫瘠、水分缺乏或气候条件恶劣的情况下,草种的生长将受到严重影响,甚至可能导致护坡工程失效。(2)未生根前的草种极易受到水流的冲刷。在坡面刚刚完成种草工作时,草种尚未生根,土壤也尚未稳定,此时一旦遇到水流冲刷,很容易导致草种流失和土壤侵蚀。这不仅会影响护坡工程的防护效果,还可能加剧水土流失问题。(3)除了上述挑战外,人工种草护坡技术还需要考虑其他因素。例如,不同地区的气候条件、土壤类型以及水利工程的具体要求都可能对技术的实施产生影响。因此,施工单位及人员在实际应用中需要根据具体情况进行灵活调整和优化。这包括根据气候条件选择合适的播种时间、根据土壤类型调整施肥方案以及根据水利工程的要求制定合适的施工方案等。

### 1.4 砌石护坡技术

砌石护坡技术作为一种传统而又实用的方法,因其出色的稳定性和可靠性,在水利工程中得到了广泛的应用。砌石护坡技术的核心在于利用石块的坚固性和稳定性来增强坡面的防护能力。在施工过程中,施工人员首先需要根据坡面的形状和大小,选择合适的石块和石板进行铺设。这些石块和石板经过精心挑选和加工,具有良好的抗风化、抗水流冲刷的能力。通过将它们紧密地铺设在坡面上,可以形成一个坚固的防护层,有效地抵御自然因素的侵蚀。为了提高砌石护坡的紧密度和稳定性,施工人员还会在石块和石板的缝隙中填入细石子、细沙和水泥等材料<sup>[2]</sup>。这些材料能够填充石块之间的空隙,使整个护坡结构更加紧密和牢固。同时,它们还能增加护坡的抗压能力和抗渗性能,提高工程的整体稳定性。另外,除了基本的防护功能外,砌石护坡技术还具有很高的美学价值。施工人员可以根据工程的需求和坡面的特点,巧妙地利用不同形状、大小和颜色的石块和

石板,在坡面上形成各种图案和花纹。这些图案和花纹不仅美化了坡面的外观,还使工程更加具有特色和个性。最后,砌石护坡技术还体现了生态与绿色的施工理念。在选材方面,该技术主要利用天然的石块和石板,减少了对人工合成材料的依赖,降低了对环境的污染。在施工过程中,通过合理的铺设和填充,可以最大程度地保留坡面的自然形态和生态环境,促进了生态系统的平衡和稳定。

## 2 护坡工程施工质量监控分析

### 2.1 施工前准备工作的监控

护坡工程施工前的准备工作是确保整个工程顺利进行和质量可控的关键环节。这一阶段的工作涉及场地勘察、材料准备、设备调试、人员组织等多个方面,每一项都关系到后续施工的顺利推进和最终的质量成果<sup>[3]</sup>。首先,施工场地的勘察工作至关重要。通过对施工场地的细致勘察,可以全面了解地质条件、环境条件以及可能存在的风险点。这些信息对于制定施工方案、选择施工方法和确定施工顺序具有重要的指导意义。因此,在勘察过程中,需要采用科学的方法和手段,确保数据的准确性和可靠性。其次,对施工所需的材料进行全面检查是确保施工质量的基础。护坡工程所使用的材料种类繁多,包括石块、水泥、砂浆等。这些材料的质量直接关系到护坡工程的强度和稳定性。因此,在材料进场前,需要进行严格的检验和验收,确保材料符合设计要求和相关标准。同时,还需要对材料的存储和使用进行规范管理,避免材料受潮、变质等问题影响施工质量。另外,设备的调试和人员的组织也是施工前准备工作的重要内容。施工设备是施工过程中的重要工具,其性能的好坏直接影响到施工效率和质量。因此,在施工前需要对设备进行全面的检查和调试,确保设备处于最佳工作状态。同时,还需要根据施工方案和进度要求,合理安排施工人员的工作任务和职责,确保施工过程的协调性和高效性。最后,制定详细的施工方案和质量监控计划是施工前准备工作的核心。施工方案是指导施工过程的纲领性文件,需要明确施工步骤、施工方法和质量要求等。而质量监控计划则是确保施工质量的重要手段,需要明确监控的内容、方法和频次等。通过制定这些计划,可以为施工过程中的质量监控提供明确的依据和指导。

### 2.2 施工过程中的质量监控

在护坡工程的施工过程中,质量监控是确保工程质量和安全的重要环节。这一阶段的监控工作涉及到多个方面,包括材料选择、工艺控制、设备操作、安全管理等,每一项都需要严格把关,以确保工程质量的稳定

和可靠。(1)护坡工程所使用的材料种类多样,如石块、水泥、砂浆等,这些材料的质量直接关系到工程的最终质量。因此,在施工过程中,必须严格按照设计要求和相关标准选择材料,确保材料的性能和质量符合工程需要。同时,还需要对进场的材料进行严格的验收和检验,防止不合格材料进入施工现场,影响工程质量。

(2)护坡工程的施工工艺包括石块的排列、填缝、压实等多个步骤,每一个步骤都需要严格按照施工规范 and 设计要求进行。在施工过程中,必须对每一道工序进行严格的监控,确保施工工艺的正确性和施工质量的稳定性。同时,还需要根据施工现场的实际情况,及时调整和优化施工工艺,以适应不同的施工环境和条件。(3)施工设备是施工过程中的重要工具,其性能的好坏直接影响到施工效率和质量。因此,在施工过程中,必须加强对设备的操作和维护管理,确保设备的正常运转和高效使用。操作人员需要熟练掌握设备的操作技能,遵守操作规程,防止因操作不当导致的质量问题和安全事故。(4)护坡工程施工现场往往存在多种安全风险,如高处坠落、物体打击、机械伤害等。因此,在施工过程中,必须加强安全管理,制定详细的安全管理制度和应急预案,确保施工人员的安全和健康。同时,还需要对施工人员进行安全教育和培训,提高他们的安全意识和自我保护能力。

### 2.3 竣工后的质量验收

护坡工程竣工后的质量验收是确保工程质量和安全的重要环节。这一过程不仅是对施工成果的全面检验,更是对工程质量的最终确认和保障。第一,外观检查主要包括观察护坡的表面是否平整、无裂缝、无破损等,以及检查护坡的颜色和纹理是否符合设计要求。尺寸检查则需要使用测量工具对护坡的长度、宽度、高度等进行精确测量,确保各项尺寸符合设计要求。这些外观和尺寸的检查是确保护坡工程基本质量合格的基础。第二,稳定性是护坡工程的关键性能之一,直接关系到工程的安全性和使用寿命<sup>[4]</sup>。因此,在验收过程中,我们需要采用专业的检测方法和设备,对护坡的承载能力、抗

滑能力等关键指标进行测试。这些测试能够帮助我们全面评估护坡工程的稳定性,确保其在各种环境条件下都能保持良好的性能。第三,施工资料包括施工方案、施工图纸、施工记录等,是反映施工过程和质量的的重要依据。质量记录则是对施工过程中各项质量指标进行监测和记录的结果。在验收过程中,我们需要对施工资料和质量记录进行逐一核对和审查,确保施工过程中的各项操作和质量要求都得到严格执行和记录。第四,在进行竣工后的质量验收时,还应关注一些特殊情况和细节问题。例如,对于护坡工程中使用的特殊材料或技术,我们需要查阅相关的技术规范 and 标准,确保其符合设计要求。同时,我们还需要关注护坡工程与环境的关系,检查是否存在因施工导致的环境问题,如水土流失、植被破坏等。这些问题虽然看似微小,但却可能对护坡工程的长期稳定性和安全性产生重大影响。

### 结语

综上所述,通过对水利工程施工中护坡工程施工的深入研究,我们深刻认识到质量监控在护坡工程建设中的重要性。从施工前准备工作的全面规划,到施工过程中的严格把控,再到竣工后的细致验收,每一个环节都关系到护坡工程的质量和 safety。在未来的水利工程建设中,我们应继续加强护坡工程施工技术的研发与创新,提高施工质量监控水平,确保每一项护坡工程都能达到预期的质量标准 and 安全要求。

### 参考文献

- [1]赵啸铖.水利工程护坡施工中的土方填筑护坡施工技术管窥[J].科技创业家,2020,7:64.
- [2]韩军平.浆砌石护坡技术在水利工程施工中的实践探索[J].工程技术研究,2020,64(08):132-133.
- [3]李正江、李国祥、马现军、王可.坝后绿化生态护坡在夹岩水利枢纽工程中的应用[J].水利水电快报,2020,825(09):111-115.
- [4]亚生江·阿布德热合曼.探讨水利水电工程施工中边坡开挖支护技术的应用[J].珠江水运,2020,(01):95-96.