

水利施工中衬砌渠道施工技术研究

郭 涛¹ 罗旭东²

1. 黑龙江省水利监理咨询有限公司 黑龙江 哈尔滨 150000

2. 黑龙江省水利水电集团有限公司 黑龙江 哈尔滨 150028

摘 要: 水利施工中衬砌渠道施工技术研究旨在探索高效、环保且耐久的渠道衬砌方法,以提升水利工程的灌溉效率与水资源管理能力。本文综合分析了混凝土衬砌、砖石衬砌及保温防渗等多种技术的特点与应用优势,探讨材料选择、施工工艺、质量控制及验收标准等关键环节。通过实际分析,揭示不同技术在实际工程中的适用性与局限性,为水利施工中的衬砌渠道设计提供科学依据与实践指导,有助于推动水利工程技术创新与可持续发展。

关键词: 水利工程;衬砌渠道;施工技术

1 水利施工中衬砌渠道施工技术概述

水利施工中,衬砌渠道施工技术是一项至关重要的工艺,旨在保护渠道、水库等水利工程的渠床和边坡,同时增强其结构的稳定性。该技术通过设置材料坚固、抗冲刷的表层覆盖在渠道、水库等结构表面上,起到保护结构的作用,还可提升工程的整体观感。衬砌渠道施工需严格遵循一系列步骤,包括施工准备、测量放线、土方开挖与回填夯实、渠床整形、砂石垫层铺设、伸缩缝固定、钢筋绑扎、混凝土浇筑及养护等。其中,混凝土因其强度高、耐久性好等特点,成为常用的衬砌材料。在施工过程中,需确保材料质量,严格控制施工参数,如混凝土配合比、振捣工艺等,以保证施工质量。还需加强施工现场管理,做好施工记录和日志,确保工程的安全和可靠性。衬砌渠道施工技术的不断发展,将为水利工程的建设和维护提供更加坚实的技术支撑。

2 水利施工中衬砌渠道施工技术的关键要素

在水利施工中,衬砌渠道施工技术是提升水利工程稳定性和耐久性的重要手段。该技术通过选用优质材料、科学处理地基、精细施工模板以及规范进行混凝土浇筑与养护,确保渠道工程的整体质量和效益。

2.1 材料选择

在衬砌渠道施工中,材料的选择至关重要,直接关系到工程的整体质量和耐久性。水泥是混凝土的主要成分之一,其质量直接影响混凝土的强度、耐久性和抗渗性。在选择水泥时,应优先考虑符合我国规定的水泥品种,同时确保水泥的色泽一致,以减少因色差导致的视觉瑕疵^[1]。根据渠道的抗冻需求,选择具有适当抗冻性能的水泥也是至关重要的。砂和碎石作为混凝土的骨料,对混凝土的强度和稳定性起着决定性作用。在选择砂时,应优先考虑质地坚硬、颗粒洁净的中砂,避免使

用含有盐碱、壤土等有害杂质的砂。碎石的选择同样重要,应确保其质地坚硬、颗粒均匀,且超径量控制在合理范围内。为了提升混凝土的抗冻和抗渗性能,通常会添加外加剂。在选择外加剂时,应根据工程的实际需求,选择具有适当性能的外加剂,并确保其与水泥、砂和碎石等原材料具有良好的相容性。除了上述主要材料外,还需准备充足的模板、钢筋等辅助材料。模板的选择应确保其强度、刚度和稳定性满足施工要求,以避免在混凝土浇筑过程中发生变形或倾覆。钢筋的选择和布置应根据设计要求进行,以提高渠道的抗拉强度和稳定性。

2.2 地基处理

地基处理是衬砌渠道施工中的关键环节,其质量直接影响渠道工程的整体稳定性和安全性。在施工前,应对渠道工程施工区域进行详细的地质勘探,了解地质条件、水文条件以及潜在的不稳定因素。根据勘探结果,制定科学合理的地基处理方案。根据设计要求,进行渠道的开挖与填方工作。在开挖过程中,应确保边坡的稳定性和施工便利性;在填方过程中,应严格控制填料的压实度和含水量,以确保填方的稳定性和密实度。地基压实是提高渠道基础稳定性的重要手段。在压实过程中,应采用合适的压实设备和工艺,确保地基的压实度满足设计要求。应对压实后的地基进行严格的检验,确保其整体刚度和稳定性符合工程标准。为了增强渠道的防渗性能,通常会在地基上铺设一层抗渗层。抗渗层的选择和铺设应根据设计要求进行,确保其具有良好的防渗效果和耐久性。

2.3 模板施工

模板施工是衬砌渠道施工中的另一关键环节,其质量直接影响渠道的成型效果和防渗性能。在模板制作过程中,应确保模板的材料质量、尺寸精度和拼接缝隙

满足设计要求。同时应对模板进行合理的拆除和养护管理,以确保其使用寿命和重复使用性。在模板安装过程中,应严格控制安装偏差,确保模板的垂直度、水平度和稳定性。对于特殊部位,如渠道转弯处、变截面处等,需采取特殊的加固措施,以保证模板的稳定性和成型质量^[2]。在模板装模过程中,还需注意保护模板免受损坏。对于易受损的模板部位,可采取包裹、支撑等措施进行保护。加强现场安全管理,确保施工人员遵守操作规程,防止发生安全事故。在模板安装完成后,应进行严格的验收工作,验收内容包括模板的尺寸精度、拼接缝隙、垂直度、水平度和稳定性等。只有经过验收合格的模板才能用于后续的混凝土浇筑工作。

2.4 混凝土浇筑与养护

混凝土浇筑与养护是衬砌渠道施工中的最后环节,也是确保渠道工程质量和耐久性的关键步骤。在混凝土浇筑前,应确保模板安装完成并经过严格检查。同时,应检查钢筋布置是否符合设计要求。在浇筑过程中,应采用机械拌合的方式制备混凝土,并严格控制混凝土的配合比和坍落度。混凝土应均匀、连续地倒入模板内,避免产生浇筑不均匀或混凝土离析现象。需控制浇筑速度,避免过快或过慢导致混凝土内部产生气泡或空隙。在浇筑斜面时,应从低到高进行收面施工,避免混凝土表面出现蜂窝现象。在浇筑过程中,还需使用振捣器对混凝土进行振捣,以去除混凝土中的气泡和空隙,提高混凝土的密实性和均匀性。振捣应均匀、全面,避免漏振或过振。振捣完成后,应及时进行收面工作,使混凝土表面平整光滑。混凝土养护是确保渠道工程质量的重要措施,在养护过程中,应注重薄膜覆盖方式的使用,对混凝土表面进行洒水保湿,保持其表面湿润性。应根据混凝土的初凝时间开展养护作业计划,连续养护一定时间(如28天),以提高混凝土的强度和耐久性。在养护过程中,还应加强对混凝土表面的检查和维护工作,及时发现并处理裂缝、剥落等缺陷。在高温或大风天气下,应采取遮阳、挡风等措施,以减少混凝土表面水分的蒸发速度,避免混凝土表面出现干缩裂缝。同时,还需根据混凝土的初凝时间和终凝时间,合理安排浇筑时间,确保混凝土在初凝前完成浇筑和振捣工作。

3 水利施工中衬砌渠道施工技术的具体应用

在水利施工中,衬砌渠道施工技术以其独特的优势被广泛应用于各类水利工程中。通过采用不同的衬砌材料和技术手段,可以有效地提升渠道的稳定性和耐久性,同时增强其防渗性能。

3.1 混凝土衬砌施工技术

混凝土衬砌施工技术是水利施工中最常用的一种衬砌方式。其具体应用主要体现在以下几个方面:(1)渠道基础处理。在混凝土衬砌施工前,需要对渠道基础进行严格的处理。这包括清理渠道基础表面的杂物、平整基础表面、确保基础的密实度和稳定性等。还需根据设计要求对基础进行必要的加固处理,以提高渠道的承载能力;(2)模板安装与固定。模板的安装与固定是混凝土衬砌施工的关键环节。模板应选用质地坚硬、表面平整的材料制成,以确保浇筑出的混凝土表面平整光滑。在安装模板时,需严格控制模板的垂直度、水平度和拼接缝隙,确保模板的稳定性和准确性。同时还需采用合适的固定方式,防止模板在浇筑过程中发生变形或倾覆;(3)混凝土浇筑与振捣:混凝土浇筑与振捣是混凝土衬砌施工的核心步骤。在浇筑前,需对混凝土进行严格的拌合和质量控制,确保其配合比、坍落度等指标符合设计要求。在浇筑过程中,应采用机械振捣的方式,确保混凝土内部的密实性和均匀性。还需控制浇筑速度和振捣频率,避免产生气泡、空隙等缺陷^[3];(4)混凝土养护与管理。混凝土养护是确保混凝土衬砌施工质量的重要环节。在浇筑完成后,需及时对混凝土进行洒水保湿、覆盖薄膜等养护措施,以保持其表面湿润性,促进混凝土的硬化和强度提升。还需加强对混凝土表面的检查和维护工作,及时发现并处理裂缝、剥落等缺陷。

3.2 砖石衬砌施工技术

砖石衬砌施工技术以其材料来源广泛、施工简便、成本低廉等优点,在水利施工中得到了广泛应用。在选择砖石材料时,应优先考虑质地坚硬、尺寸均匀、色泽一致的砖石。还需对砖石进行必要的清洗、晾晒等预处理工作,以确保其质量和性能满足施工要求。在砌筑过程中,需严格控制砌筑工艺和质量。这包括选择合适的砌筑方法、控制砌筑高度和宽度、确保砖石之间的紧密贴合等。同时加强对砌筑质量的检查和验收工作,确保砖石衬砌的稳定性和耐久性。勾缝是砖石衬砌施工中的重要环节。通过合理的勾缝处理,可以增强砖石之间的粘结力,提高衬砌的整体稳定性。同时对砖石表面进行必要的清洗、打磨等处理工作,以提升其美观度和耐久性。

3.3 保温与防渗技术

保温与防渗技术是提升渠道工程稳定性和耐久性的重要手段。在选择保温材料时,应优先考虑具有良好的保温性能、耐久性和环保性的材料。根据渠道工程的实际情况和设计要求,确定合适的保温层厚度和铺设方式。在铺设过程中,需严格控制保温材料的铺设质量和

密度,确保其保温效果满足设计要求。防渗材料的选择和施工对于提升渠道工程的防渗性能至关重要。在选择防渗材料时,应优先考虑具有优异的防渗性能、耐久性和适应性的材料。还需根据渠道工程的实际情况和设计要求,确定合适的防渗层结构和施工方式。在施工过程中,需严格控制防渗材料的铺设质量和接缝处理,确保其防渗效果满足设计要求。在保温与防渗施工完成后,需对渠道的保温和防渗效果进行检测和评估。这包括采用合适的检测方法和仪器对渠道的保温性能和防渗性能进行测试和分析,以确保其满足设计要求和使用需求。同时根据检测结果对渠道进行相应的调整和优化工作,以提升其整体性能和效益。

4 水利施工中衬砌渠道施工的质量控制与验收标准

在水利施工中,衬砌渠道施工的质量控制与验收标准是确保工程质量、保障工程安全稳定运行的关键环节。

4.1 质量控制体系建立

明确质量控制目标:在衬砌渠道施工前,应明确质量控制目标,包括工程质量等级、防渗性能、耐久性等关键指标。这些目标应基于工程设计要求、施工条件以及相关法律法规进行制定,以确保施工过程中的质量控制具有明确的方向和目标。根据质量控制目标,制定详细的质量控制计划。计划应包括质量控制的关键环节、检测方法、检测频率、责任人等要素。同时制定应对质量问题的预案,以确保在出现质量问题时能够迅速响应并妥善处理。施工人员是质量控制的关键因素。在施工前,应对施工人员进行全面的技术培训,使其熟悉施工流程、掌握质量控制要点。加强人员管理,确保施工人员能够严格遵守施工规范和操作规程,减少人为因素对工程质量的影响^[4]。在衬砌渠道施工过程中,应实施全过程质量控制,从材料采购、模板安装、混凝土浇筑到养护管理等各个环节,都应进行严格的质量控制和检测。对于发现的质量问题,应及时进行整改和处理,确保工程质量始终符合设计要求。为了有效追溯工程质量问题,应建立质量追溯机制,通过记录施工过程中的关键环节和检测结果,可以追溯到问题的源头,为质量问题

的整改和处理提供有力支持。

4.2 验收标准与程序

验收标准是衡量工程质量是否符合设计要求的重要依据。在制定验收标准时,应充分考虑工程设计要求、施工条件以及相关法律法规等因素。验收标准应包括渠道的结构尺寸、防渗性能、耐久性等关键指标,并明确各项指标的合格范围。第一,验收程序规范。验收程序是确保验收工作顺利进行的關鍵,在验收前,应组织相关人员进行预验收,对工程质量进行全面检查。预验收合格后,方可进行正式验收。正式验收时,应严格按照验收标准进行检测和评估,确保工程质量符合设计要求。还需做好验收记录,以备后续质量追溯和整改处理。第二,验收结果处理。对于验收过程中发现的质量问题,应及时进行整改和处理。整改完成后,应重新进行检测和评估,确保工程质量符合验收标准。同时将验收结果及时报告给相关部门和人员,以便对工程进行后续管理和维护。

结束语

综上所述,水利施工中衬砌渠道施工技术的研究不仅关乎工程质量的提升,更是实现水资源高效利用与生态环境保护的重要途径。通过不断的技术革新与优化,能够有效应对复杂多变的施工环境,确保衬砌渠道工程的安全稳定与长期效益。未来,随着材料科学、信息技术等领域的快速发展,衬砌渠道施工技术将迎来更多创新机遇,为水利事业的可持续发展贡献力量。

参考文献

- [1]徐亚萍.水利工程中混凝土衬砌渠道渗漏措施研究[J].水上安全,2024,(06):79-81.
- [2]王印.水利工程渠道施工中的衬砌混凝土技术研究[J].工程技术研究,2023,8(22):92-94.
- [3]靳国平.水利工程中混凝土衬砌渠道渗漏策略探析[J].建材发展导向,2023,21(16):102-104.
- [4]温茂卿.水利工程渠道施工中衬砌混凝土技术研究[J].工程技术研究,2023,8(3):213-215.