

# 水利渠道衬砌工程施工技术分析

崔 皓

荣泰建设集团有限公司 山东 青岛 266000

**摘要:** 水利渠道衬砌工程施工技术对于确保渠道运行效率与稳定性至关重要。本文深入探讨了渠道衬砌施工的重要性,详细分析了土方开挖与回填、模板安装、混凝土拌和、浇筑与振捣、拆模等关键技术环节。针对混凝土裂缝、模板变形、衬砌结构不稳定等常见问题,提出了相应的解决措施。通过优化施工技术与管理,可显著提升水利渠道衬砌工程的质量与耐久性,为水利工程的长期稳定运行提供有力保障。

**关键词:** 水利渠道; 衬砌工程; 施工技术分析

## 引言

水利渠道作为水资源调配与利用的重要基础设施,其运行效率与稳定性直接关系到农业灌溉、城市供水及防洪排涝等功能的发挥。渠道衬砌工程作为提升渠道性能的关键措施,对于防止渠道渗漏、提高水流速度、增强渠道抗冲刷能力等具有重要意义。然而,渠道衬砌施工涉及多项复杂技术,对施工质量与工艺水平要求较高。本文旨在探讨水利渠道衬砌工程施工技术,以期对相关工程实践提供参考。

## 1 渠道衬砌施工的重要性

推动信息化建设与创新在职业教育教师教学创新团队建设中扮演着至关重要的角色,它不仅能够提升教学效率,还能促进教学方法的现代化和多样化。首先,要加强信息化基础设施建设。这包括建设高性能的教学网络平台、配备先进的教学设备和工具,以及开发丰富多样的数字化教学资源。这些基础设施的建设为团队成员提供了便捷、高效的教学和科研环境,有助于提升教学质量和效率<sup>[1]</sup>。其次,要推动教学方法的信息化创新。鼓励团队成员积极利用信息技术手段,如在线教育、虚拟现实、大数据分析等,来丰富教学内容、创新教学模式。通过信息化手段,可以实现远程教学、个性化学习、智能评估等功能,满足学生多样化的学习需求,提升教学效果。要加强团队成员的信息化素养培训。定期组织信息技术培训、工作坊和研讨会,提升团队成员的信息技术应用能力和创新能力。通过培训,使团队成员能够熟练掌握各种信息化工具和平台,更好地将其应用于教学和科研中。要建立信息化管理机制。制定完善的信息化管理制度和流程,确保团队成员在信息化建设和创新过程中的规范操作和数据安全。建立信息化项目的评估和反馈机制,对信息化建设的成效进行定期评估和总结,及时调整和优化信息化策略。

## 2 渠道衬砌施工技术

### 2.1 土方开挖与回填

土方开挖是渠道衬砌施工的首要步骤,其施工质量直接关系到后续环节的顺利进行及整体工程的稳固性。在开挖过程中,施工人员必须严格遵循设计图纸的指引,确保开挖的深度与宽度精准无误,满足设计要求。这是为了保证渠道的尺寸精确,更是为了确保渠道在后续使用中的功能性和安全性。开挖完成后,紧接着就是回填工作。回填材料的选择同样至关重要,必须选用符合要求的土壤,以确保回填后的渠道具有良好的稳定性和承载力。回填过程中还需进行压实处理,通过专业的压实设备对回填土壤进行均匀、充分的压实,以消除土壤中的空隙,提高土壤的密实度和强度。这一系列的施工步骤都需要施工人员具备高度的责任心和专业技能,以确保土方开挖与回填的质量达到设计要求,为后续的渠道衬砌施工奠定坚实的基础。只有这样,才能确保整个水利渠道工程的稳固性和安全性,为水利事业的持续发展贡献力量。

### 2.2 模板安装

模板安装,作为衬砌混凝土施工中的核心步骤,其重要性不言而喻。模板作为混凝土浇筑的模具,其质量、安装位置和固定方式都直接关系到混凝土的浇筑质量和最终渠道的稳定性。在模板安装环节,施工人员必须秉持高度的责任心和专业技能,确保每一个细节都达到设计要求。(1)模板的几何尺寸必须严格控制。模板的长、宽、高等尺寸需与设计图纸完全一致,以确保浇筑出的混凝土衬砌尺寸精确,满足设计要求。模板的平面度和垂直度也应达到规定标准,避免在浇筑过程中出现漏浆或混凝土分布不均等问题。(2)模板的标高和支撑结构同样关键。模板的标高需根据设计图纸进行精确调整,确保浇筑后的混凝土衬砌与渠道底部和两侧土壤

紧密贴合,提高渠道的稳定性和密封性<sup>[2]</sup>。支撑结构则需稳固可靠,能够承受混凝土浇筑时的巨大压力,防止模板在浇筑过程中发生变形或位移。(3)模板的维护和保养也不容忽视。在模板使用过程中,需定期检查模板的完好程度,及时修复损坏部位,防止因模板变形或损坏而影响混凝土浇筑质量。模板在安装和拆卸过程中也需轻拿轻放,避免碰撞和摔落,造成不必要的损坏。

### 2.3 混凝土拌和

混凝土拌和,作为渠道衬砌施工中的核心环节,其重要性不言而喻。混凝土作为衬砌的主要材料,其质量直接关系到渠道的防渗性能和耐久性,进而影响整个水利工程的安全与效益。在混凝土拌和过程中,原材料的质量控制是基础。水泥、骨料、外加剂等原材料的品质和性能必须符合设计要求,以确保混凝土的强度和稳定性。在采购、储存和使用原材料时,需进行严格的质量检验和控制,防止因原材料质量问题而影响混凝土的整体性能。配合比的设计同样关键。合理的配合比能够确保混凝土具有适宜的强度、工作性能和耐久性。在拌和过程中,必须严格按照预定的配合比进行投料,确保各种原材料的用量准确无误。还需根据施工现场的实际情况和气候条件,对配合比进行适时的调整和优化。混凝土的搅拌管理也不容忽视。搅拌设备的正常运转是确保混凝土拌和质量的关键。在拌和过程中,需定期对搅拌设备进行检查和维护,确保其处于良好的工作状态。搅拌时间也需充足,以确保混凝土中的各种原材料能够充分混合均匀,提高混凝土的均匀性和稳定性。

### 2.4 混凝土浇筑与振捣

混凝土浇筑与振捣,作为渠道衬砌施工中的核心步骤,直接关系到衬砌结构的质量和性能。这一环节的操作精细程度,将直接影响渠道的防渗效果、耐久性以及整体稳定性。在浇筑过程中,混凝土的浇筑速度和浇筑厚度是两个至关重要的控制要素。浇筑速度需适中,过快可能导致混凝土内部气泡增多,影响密实度;过慢则可能引发混凝土初凝,增加施工难度。浇筑厚度也需严格控制,确保混凝土能够均匀、密实地填充模板,避免产生空洞或薄弱区域。振捣工作是混凝土浇筑过程中不可或缺的一环。通过振捣棒的振动作用,混凝土内部的颗粒得以重新排列,孔隙率降低,密实度和强度随之提高。振捣时,需确保振捣棒均匀、有力地插入混凝土中,避免漏振或过振,以保证混凝土的均匀性和稳定性。浇筑完成后,对混凝土表面的抹平和修整同样重要。这一步骤旨在消除混凝土表面的凹凸不平,提高表面的平整度和光洁度,不仅有助于提升渠道的美观性,还能减少水

流对渠道的冲刷和侵蚀,延长渠道的使用寿命。

### 2.5 拆模

拆模,作为渠道衬砌施工的最后一步,其重要性不容忽视。这一步骤不仅标志着衬砌结构的基本成型,更是对渠道整体质量的一次全面检验。在拆模前,施工人员需对衬砌结构的强度进行严格的检测。只有当强度达到设计强度的80%以上时,方可进行拆模操作。这一要求是为了确保衬砌结构在拆模后能够保持稳定,避免因强度不足而产生的变形或损坏。拆模过程中,施工人员需遵循一定的顺序和方法,避免对衬砌结构造成不必要的损伤。拆下的模板也需进行妥善的保管和维护,以备后续施工之需。拆模后,对混凝土结构外观质量的检查同样重要。施工人员需仔细检查衬砌表面是否存在麻面、裂缝等问题。这些问题不仅影响渠道的美观性,更重要的是可能降低渠道的防渗性能和耐久性。一旦发现这些问题,施工人员应立即采取补救措施,如进行修补、打磨等,以确保渠道整体质量达标。拆模后,施工人员需及时清理衬砌表面的杂物和残留物,保持渠道的清洁和整洁。这不仅有助于提升渠道的美观性,还能为后续的渠道运行和维护提供便利。

## 3 渠道衬砌施工中的常见问题及解决措施

### 3.1 混凝土裂缝

渠道衬砌施工中,混凝土裂缝是一个常见且棘手的问题。它影响渠道的美观度,更重要的是可能降低渠道的防渗性和耐久性,对渠道的整体性能构成潜在威胁。(1)混凝土裂缝的形成原因多种多样,包括干缩、塑性收缩、地基沉陷以及温度变化等。干缩裂缝通常发生在混凝土硬化过程中,由于水分蒸发过快导致体积收缩;塑性收缩裂缝则发生在混凝土浇筑后,表面失水较快导致的收缩;地基沉陷裂缝则由于地基或垫层压实不均匀,局部松软土基未经夯实和加固处理,混凝土在浇筑后产生沉陷;温度裂缝则是由于混凝土内外温差过大或振捣不密实导致的<sup>[3]</sup>。(2)为了解决混凝土裂缝问题,我们需要从多个方面入手。首先,优化混凝土的配合比是关键。选用收缩性较小的水泥,如中低热水泥或粉煤灰水泥,并适当降低水泥用量,同时掺加合适的减水剂,以提高混凝土的抗裂性能。其次,加强混凝土的养护工作至关重要。在混凝土浇筑完成后,及时进行养护,保持混凝土表面湿润,避免水分过快蒸发。在冬季施工时,还需采取保温措施,防止混凝土受冻害。(3)对地基进行妥善处理也是预防混凝土裂缝的重要措施。对于松软土填土地基,应进行必要的夯实和加固处理,确保地基均匀压实,避免产生沉陷裂缝。在混凝土浇筑

过程中,还需注意控制混凝土内外温差,如使用低热或中热水泥、减少水泥用量、降低水灰比等,以减少温度裂缝的产生。对于已出现的混凝土裂缝,需及时采取修补措施。根据裂缝的宽度和深度,选择合适的修补方法,如表面修补、嵌缝或灌注等,以确保渠道的整体性能和使用寿命。

### 3.2 模板变形

在渠道衬砌施工过程中,模板变形是一个需要高度重视的问题。模板作为混凝土浇筑的支撑结构,其稳定性和准确性直接关系到渠道衬砌的成型质量和后续使用性能。模板变形的原因多种多样,主要包括模板材料选择不当、支撑结构不足、施工负荷超载、温度变化以及湿度影响等。当模板材料强度不足或稳定性差时,容易在施工过程中发生变形;支撑结构不足则无法有效抵抗混凝土浇筑时的侧压力,导致模板变形;施工负荷超载会使模板承受过大的压力,从而发生变形;温度和湿度的变化也可能导致模板材料发生热胀冷缩或吸湿膨胀,进而引发变形。为了解决模板变形问题,我们可以采取以下措施:首先,选择适当的模板材料是关键。应选用具有较高强度和稳定性的材料,如钢板或铝板,以确保模板在使用过程中不易变形。模板材料的厚度和尺寸也应根据具体施工需求进行合理设计。其次,加强模板的支撑结构。在模板的周边和中间位置增加支撑结构,如钢架或木方,以增加模板的稳定性和承重能力。支撑结构应牢固可靠,能够有效抵抗混凝土浇筑时的侧压力。严格控制施工负荷也是预防模板变形的重要措施。在施工过程中,应合理安排施工顺序和浇筑速度,避免模板承受过大的压力,还应定期检查和维护模板,及时修复或更换受损的模板部分,以保持模板的完整性和稳定性<sup>[4]</sup>。注意控制施工过程中的温度和湿度变化。在高温或低温环境下施工时,应采取适当的降温或保温措施,以减少模板因温度变化而发生的变形。在湿度较大的环境下施工时,也应注意保持模板的干燥,避免吸湿膨胀导致变形。

### 3.3 衬砌结构不稳定

渠道衬砌施工中的衬砌结构不稳定是一个严重的问

题,它可能由多种因素导致,包括地基处理不当、施工质量不高、材料选择有误以及环境因素等。(1)地基处理是衬砌结构稳定的基础。若地基处理不当,如未进行充分夯实或加固,就可能导致衬砌结构在重力作用下发生不均匀沉降,进而引发结构变形和裂缝。这种不稳定的地基会直接影响衬砌结构的整体稳定性。(2)施工质量同样对衬砌结构的稳定性至关重要。在衬砌施工过程中,若混凝土浇筑不密实、振捣不均匀,或存在其他施工质量问题,都可能导致衬砌结构内部存在缺陷。这些缺陷会降低衬砌结构的整体强度和耐久性,进而威胁其稳定性。(3)材料选择也是影响衬砌结构稳定性的重要因素。若选用的材料强度不足或耐久性较差,就难以满足衬砌结构对稳定性和耐久性的要求。在衬砌施工中,应选用强度高、耐久性好的材料进行施工。(4)环境因素也可能对衬砌结构的稳定性产生不利影响。极端气候、地质条件变化等都可能对衬砌结构造成损害,降低其稳定性。在衬砌施工和使用过程中,应加强对环境因素的监控和评估,及时采取相应措施确保衬砌结构的安全稳定。

### 结语

综上,水利渠道衬砌工程施工技术的优化与创新对于提升渠道性能与使用寿命至关重要。通过严格控制土方开挖与回填质量、规范模板安装与拆卸流程、优化混凝土配合比与浇筑工艺,并结合有效的质量控制与检测手段,可显著提升渠道衬砌工程的整体质量。针对施工中可能出现的混凝土裂缝、模板变形等问题,采取针对性的解决措施,确保渠道衬砌结构的稳定性与耐久性。

### 参考文献

- [1]朱弘扬,谭雪鑫.水利渠道衬砌工程施工技术分析[J].工程学研究与应用,2024,5(12):14-16.
- [2]赵岩.水利工程中农田灌溉防渗渠道衬砌施工技术分析[J].河北农机,2022(16):142-144.
- [3]李阳,雷一喜.水利工程中农田灌溉渠道防渗衬砌施工技术分析[J].魅力中国,2020(40):475.
- [4]苏文雍.农田水利工程灌溉防渗渠道衬砌施工技术研究[J].江西农业,2024(10):75-77.