

# 水利工程渠道施工中衬砌混凝土技术研究

赵强

江西达龙建设工程有限公司, 江西 南昌 330038

**[摘要]**水资源的有效利用在社会经济发展中显得尤为迫切,而水利渠道工程则直接决定着水资源的合理引导和分配,作为关键的基础设施扮演着保障农田灌溉和城市供水的重要角色。衬砌混凝土技术作为水渠内部的关键构建手段,不仅能够提升水流的通畅性,还能增强渠道的耐久性。因此,深入研究和应用该技术对于理论和实践都具有重要的意义,侧重讨论水利渠道工程中衬砌混凝土技术的核心要点,为实际工程提供切实可行的技术支持。

**[关键词]**衬砌混凝土;渠道工程;施工应用

DOI: 10.33142/hst.v6i12.10957

中图分类号: TV544

文献标识码: A

## Research on Lining Concrete Technology in Hydraulic Engineering Channel Construction

ZHAO Qiang

Jiangxi Dalong Construction Engineering Co., Ltd., Nanchang, Jiangxi, 330038, China

**Abstract:** The effective utilization of water resources is particularly urgent in social and economic development, and water conservancy channel engineering directly determines the reasonable guidance and allocation of water resources. As a key infrastructure, it plays an important role in ensuring farmland irrigation and urban water supply. As a key construction method inside water channels, lining concrete technology can not only improve the smoothness of water flow, but also enhance the durability of channels. Therefore, in-depth research and application of this technology are of great significance for both theory and practice, focusing on discussing the core points of lining concrete technology in water conservancy channel engineering, and providing practical and feasible technical support for practical engineering.

**Keywords:** lining concrete; channel engineering; construction application

### 引言

水利渠道工程在农业灌溉、城市供水等方面发挥着重要的作用,而衬砌混凝土技术作为一项关键的施工技术,直接关系到工程的稳定性和耐久性,在渠道工程中的应用旨在确保混凝土结构的坚固性、流畅性以及长期可靠性。深入研究水利渠道工程中衬砌混凝土技术的关键要点,从而为工程施工提供科学的指导和优化方案。

### 1 水利渠道工程施工中衬砌混凝土技术应用意义

水利渠道工程中衬砌混凝土技术的应用具有重要的意义。衬砌混凝土在渠道工程中作为一种保护性层,能够有效防止水流对渠道底部和侧壁的侵蚀和冲刷,提高渠道的抗侵蚀能力,从而延长渠道的使用寿命。衬砌混凝土可以提高渠道的流畅度,减小水流的摩擦阻力,提高水流输送效率,有助于实现渠道工程的经济效益。此外,衬砌混凝土还能够确保渠道结构的整体稳定性,减小结构变形的风险,提高工程的可靠性和安全性。总体而言,衬砌混凝土技术的应用对于水利渠道工程的长期稳定运行和维护具有不可替代的重要作用。

### 2 水利工程渠道施工中衬砌混凝土技术应用的常见问题

#### 2.1 混凝土配合比问题

混凝土配合比在水利渠道工程施工中是一项至关重

要的技术参数,配合比的科学合理与否直接影响到混凝土的性能和工程质量。一方面过高或过低的水灰比可能导致混凝土的强度不足或过度龄化,影响衬砌混凝土的抗压和抗折性能。另一方面粗、细骨料的比例不当也可能影响混凝土的工作性能和密实性,从而影响整个渠道工程的稳定性和持久性。在实际施工中,科学合理的混凝土配合比需充分考虑工程的具体环境和要求,适当的水灰比和合理的骨料比例能够确保混凝土的坍落度、抗渗性以及耐久性等性能指标符合设计要求。因此,在水利渠道工程中,混凝土配合比的确定需要结合工程的具体情况,通过严密的实验室试验和现场实测,确保配合比能够满足工程的技术性能和持久性要求。合理的混凝土配合比是保障渠道工程质量和安全运行的基础,对于提高工程可靠性和延长使用寿命具有重要意义。

#### 2.2 振捣不均匀问题

振捣不均匀是水利渠道工程施工中混凝土衬砌过程中可能遇到的一个关键问题,振捣的均匀性直接影响到混凝土的密实性和强度,从而影响整个衬砌结构的稳定性和持久性<sup>[1]</sup>。振捣不均匀可能导致混凝土内部存在空隙或不均匀的固结,使得混凝土的密实性差,甚至出现虚空或松散的区域,对衬砌混凝土的强度、抗渗性以及整体结构的稳定性造成负面影响。在实际工程中振捣不均匀可能由于

振捣设备不良、施工速度过快或振捣时的不适当操作引起。解决振捣不均匀的问题,施工人员需要严格控制振捣设备的使用,确保设备性能良好且能够均匀地覆盖混凝土表面。此外,应根据混凝土的浇筑高度和类型,合理安排施工进度,避免过快的施工速度导致振捣不均匀。在振捣过程中,操作人员应该根据实际情况调整振捣设备的位置和振捣时间,确保混凝土的整体密实性。

### 2.3 模板不规范问题

在水利渠道工程中,模板的规范性直接关系到衬砌混凝土结构的几何形状和外观,因此模板不规范是一个极为重要的施工问题。模板不规范可能导致衬砌混凝土的形状和尺寸不符合设计要求,进而影响结构的整体美观性和性能。首先,不规范的模板可能引起衬砌混凝土表面的不平整和不均匀厚度,影响渠道的水流特性以及整体的结构强度。此外,模板的几何形状不规范也可能导致衬砌混凝土的截面形状与设计不符,影响渠道的设计流量和流速。这样的不规范性不仅影响了水流的畅通,还可能增加水流摩擦阻力,降低渠道的输水效率。为解决模板不规范的问题,施工人员需要在施工前仔细检查和调整模板的几何尺寸,确保其与设计要求一致。模板的安装和固定也需要严格按照规范进行,确保在混凝土浇筑过程中模板能够稳定地固定在位。在模板制作中,还应注意模板的表面平整度,避免因模板表面不平而导致混凝土表面质量不理想。

### 2.4 坍落度问题

坍落度是指混凝土在振捣后的流动性和可塑性,对水利渠道工程中的衬砌混凝土施工至关重要。坍落度问题主要涉及到混凝土的工作性能,对于保障施工的顺利进行以及混凝土整体质量的提升至关重要。如果混凝土的坍落度过低,可能导致施工过程中混凝土难以流动和填充到模板的每个角落,使得衬砌表面不均匀,影响结构的整体密实性和强度。相反如果坍落度过高,混凝土容易发生流动不受控制的情况,可能导致模板失形、分层或者产生空洞,降低混凝土的密实性和强度,影响衬砌结构的稳定性。因此,在水利渠道工程的衬砌混凝土施工中,坍落度的控制需要根据具体的工程要求和混凝土的配合比进行科学合理的调整,通过精确控制水灰比、骨料粒度和混凝土搅拌时间等参数,可以实现坍落度的合理控制。此外,在混凝土投放模板前,施工人员应当仔细监测和调整混凝土的坍落度,确保其符合设计要求。

### 2.5 养护问题

养护是水利渠道工程中衬砌混凝土施工后的关键环节,直接关系到混凝土的早期强度发展和整体性能的提升,养护问题的合理处理对于确保混凝土的长期稳定性和耐久性至关重要。良好的养护能够有效避免混凝土表面龄期内的过早干裂和强度发展不足的问题,在水利渠道工程中,由于环境条件和气候变化多样,养护措施应当根据具体情

况进行调整。首先,对于新浇筑的混凝土,要在混凝土凝结初期进行湿润保养,防止水分过早流失,利用湿护理保持混凝土的湿润状态。其次,需要避免在龄期早期引入过大的温度差异,采取覆盖保温或者适时浇水等方式,防止混凝土表面龄期内的温度应力引发开裂。在整个龄期内,养护措施也要根据混凝土的特性进行调整,确保正常的强度发展。养护的时间一般应当覆盖混凝土的龄期,确保其在早期具备足够的抗压强度和耐久性,对于水利渠道工程中衬砌混凝土的性能和结构稳定性有着直接的影响。

## 3 水利工程渠道施工中衬砌混凝土技术的应用要点

### 3.1 地基处理

地基处理在水利渠道工程中衬砌混凝土施工中具有关键性的作用。地基处理的目的是确保渠道底部的地基达到足够的稳定性和坚实度,以支撑混凝土衬砌结构的重量和外部荷载。地基的处理应当根据具体的地质条件和工程要求,采用合适的处理方式,例如在软弱地基上,可能需要进行加固处理,可以采用加固材料、地下灌浆、地基改良等方法,提高地基的承载能力,而在坚硬地基上,可能需要进行表层的平整和夯实工作,在进行地基处理时,需要合理安排施工顺序,确保每一步的施工工艺能够有效地提升地基的稳定性。例如在加固处理时,要确保加固材料充分渗透到地基中,形成坚实的支撑层。在施工过程中,要避免对周边生态环境和地下水位的不良影响,采用环保的材料和工艺,以减小工程对周边环境的影响。

### 3.2 模板施工

模板施工是水利渠道工程中衬砌混凝土工作中的关键步骤,直接关系到混凝土衬砌的几何形状和表面质量,模板施工的合理性和精细度对于确保混凝土结构的整体外观和性能至关重要<sup>[2]</sup>。首先,模板的制作应当精准可靠,符合设计要求,模板的几何形状和尺寸需要与工程设计一致,以确保衬砌混凝土结构的形状和尺寸满足设计标准,模板的材质也需要具备足够的刚性和耐久性,能够承受混凝土浇筑时的压力和振动,保证模板的稳定性。其次,在模板安装过程中,需要确保模板的位置和固定方式合理,模板的安装应当保证混凝土浇筑后的表面平整且符合设计的坡度和曲线,固定模板的方式也需要牢固可靠,以免在混凝土浇筑过程中产生位移或变形。在混凝土浇筑前,还需要对模板进行充分的清理和涂油处理,以防止混凝土与模板黏附,确保混凝土表面的光滑度和质量。最后,在混凝土浇筑过程中需要密切监控模板的状态,及时发现并处理模板失形或变形的情况,在混凝土达到足够强度前,模板不宜过早拆除,以确保混凝土的初期强度发展和充分固化。

### 3.3 混凝土施工

混凝土施工是水利渠道工程中衬砌混凝土建设的核

心步骤,直接关系到整体结构的强度、耐久性和稳定性,合理的混凝土施工过程确保了渠道结构的可靠性和长期运行的稳定性。首先,混凝土的配合比需根据工程设计和具体的施工条件进行科学合理的设计,水灰比、骨料比例等参数的控制直接影响混凝土的性能,包括强度、耐久性和抗渗性等,在混凝土搅拌过程中,需要确保搅拌均匀,防止出现不均匀的配料现象。其次,混凝土的浇筑要遵循适当的工艺流程,在浇筑前需要进行深度的准备工作,包括清理模板、充分湿润模板表面,以防止混凝土表面龄期内的裂缝。浇筑过程中需要确保混凝土连续、均匀地填充模板,避免夹渣、空洞等缺陷的产生。此外,在浇筑后需要适时振捣混凝土,确保其致密性和均匀性。养护是混凝土施工后的另一个重要环节。养护的目的是保持混凝土的湿润状态,促进混凝土的强度发展和整体固化,在混凝土初凝后,要及时进行湿润保养,避免水分过早流失,预防裂缝的发生。

### 3.4 设计与选择材料

在水利渠道工程的衬砌混凝土施工中,设计与选择材料是确保工程质量和性能的重要环节,科学合理的设计和选择适宜的材料直接关系到混凝土结构的强度、耐久性和整体稳定性。设计阶段需要根据工程的具体要求和环境条件,科学制定混凝土的配合比<sup>[3]</sup>。水灰比、骨料比例、添加剂等参数的合理设计对于混凝土的强度、抗渗性和耐久性至关重要,在设计中还需要考虑施工工艺和模板要求,确保混凝土的浇筑和养护过程中不会出现问题。选择材料需要考虑材料的性能和适用性,混凝土的主要材料包括水泥、骨料、粉煤灰等。选择高质量的水泥和骨料,以及合适的掺和材料,可以有效提高混凝土的强度和耐久性。此外,应根据工程环境的特点选择抗渗性好、耐候性强的材料,以确保混凝土在各种条件下具备稳定的性能。设计与选择材料时还需考虑环保和可持续性因素,选择可回收、可再生材料,降低资源消耗和环境污染,有助于提高工程的可持续性。此外,要充分考虑材料的可获得性和成本因素,确保在保证质量的前提下达到经济合理。

### 3.5 抹平表面

抹平表面是水利渠道工程中衬砌混凝土施工的重要步骤,直接关系到结构的外观质量、水流畅通性以及整体稳定性。合理的抹平表面工艺能够确保混凝土表面平整、光滑,符合设计要求,同时提升工程的美观度和性能。在混凝土表面形成初凝层但尚未完全凝固时进行抹平,以保证表面光滑度的同时,避免对混凝土整体结构产生不利影响,这一时机的选择要考虑混凝土的硬化程度和表面能否承受抹平操作。抹平表面通常采用抹光机、刮板等工具进行表面抹平,在抹平的过程中,要注意保持工具的平稳和

均匀的施力,以防止表面出现凹凸不平或者划痕,抹光机的选择要根据混凝土表面的尺寸和曲率进行调整,确保整体表面平整。此外,抹平表面的工艺需要遵循设计的坡度和曲线要求,特别是在渠道工程中,正确的坡度设计有助于水流的畅通和减小水流摩擦阻力,通过合理的抹平工艺,可以保证渠道内水流的顺畅和整体的结构稳定。

### 3.6 与其他结构的连接

与其他结构的连接在水利渠道工程中衬砌混凝土施工中具有关键性的作用,直接影响到不同结构部分之间的协调性、整体稳定性和工程的可靠性,合理而牢固的连接设计是确保工程顺利运行和结构安全的重要保障。不同结构部分可能由于材料、形状或工作环境的不同而产生不同的热胀冷缩、变形等因素。连接的设计要能够适应这些因素,确保在结构工作过程中不会出现过大的应力集中或变形不协调,从而保证结构的整体稳定性。常见的连接方式包括机械连接、焊接、膨胀螺栓连接等,不同的连接方式有着各自的优劣势,需要根据实际情况选择,在水利渠道工程中,由于环境条件的特殊性,防腐蚀和耐久性也是连接方式选择时需要考虑的重要因素。连接节点的施工要精确可靠,确保连接部分的紧密性和密封性,在连接完成后,需要进行必要的检查和测试,以确保连接部分满足设计要求,并在实际工作中能够稳定运行。

## 4 结语

水利渠道工程中的衬砌混凝土技术关乎工程稳定性和性能。地基处理、模板施工、混凝土施工、材料选择、表面处理、连接设计等环节至关重要。科学设计、精准施工、高质材料选用以及巧妙连接是保障工程可靠性的基础。同时,关注解决常见问题如混凝土配比、振捣均匀性、模板规范性、坍塌度、养护等,可有效提升工程质量和降低后期维护成本。水利渠道衬砌混凝土技术的研究应紧密结合实际需求,不断总结经验教训,为工程提供科学可行的技术支持。

### [参考文献]

- [1]刘翠华,何雄.水利工程施工中衬砌混凝土技术应用[J].四川水泥,2021(8):27-28.
- [2]刘翠华,何雄.水利工程施工中衬砌混凝土技术应用[J].四川水泥,2021(8):27-28.
- [3]常留军,潘君,高伟强.水利工程渠道工程施工中衬砌混凝土技术的应用解析[J].城市建设理论研究(电子版),2019(6):171.

作者简介:赵强(1986.11—),男,毕业院校:南昌工程学院,大专,水利水电建筑工程;南昌工程学院,本科,水利水电工程,当前工作单位:江西达龙建设工程有限公司,中级工程师,水利水电。