

# 水利工程中大坝碾压混凝土施工技术的探讨

张 栋

新疆北新科技创新咨询有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要] 水利工程是保障人民生产生活和社会发展的重要基础设施, 而大坝作为水利工程的重要组成部分, 其安全稳定性是保障水利工程顺利运行的关键。混凝土碾压施工是大坝施工的重要环节, 是保证大坝稳定安全的关键之一。因此, 水利工程大坝碾压混凝土施工技术的研究和探讨具有重要意义。

[关键词] 水利工程; 大坝; 混凝土碾压; 施工技术

DOI: 10.33142/hst.v6i3.8563

中图分类号: TV512

文献标识码: A

## Discussion on Construction Technology of Dam Roller Compacted Concrete in Water Conservancy Engineering

ZHANG Dong

Xinjiang Beixin Science and Technology Innovation Consulting Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

**Abstract:** Water conservancy engineering is an important infrastructure for ensuring people's production, life, and social development. As an important component of water conservancy engineering, the safety and stability of dams are key to ensuring the smooth operation of water conservancy engineering. Concrete rolling construction is an important link in dam construction and one of the keys to ensuring the stability and safety of the dam. Therefore, the research and exploration of roller compacted concrete construction technology for hydraulic engineering dams is of great significance.

**Keywords:** water conservancy engineering; dam; concrete rolling; construction technology

### 引言

随着经济的发展和城市化的进程, 水利工程建设变得越来越重要。在水利工程中, 大坝是一种重要的建筑结构, 它可以有效地控制水流, 防止洪水灾害, 提供水资源以及发电等功能。然而, 大坝的施工却是一项非常复杂的任务, 涉及到许多工程学科的知识和技术。其中, 碾压混凝土施工技术是大坝施工中至关重要的一环, 本文旨在探讨水利工程中大坝碾压混凝土施工技术的优化和应用, 以期提高施工效率和施工质量, 确保工程安全。

### 1 水利工程中大坝碾压混凝土浇筑技术

#### 1.1 混凝土搅拌技术

混凝土搅拌技术是大坝工程中重要的环节。混凝土的质量和性能直接影响到大坝的质量和安全性。混凝土搅拌技术包括混凝土原材料的准备、混凝土搅拌机的选择和使用、混凝土搅拌过程中的控制等。在混凝土原材料的准备方面, 应根据设计要求选用优质的水泥、骨料和砂等原材料, 并对其进行筛分和质量检测。同时, 应根据施工现场的实际情况, 合理配置混凝土搅拌设备, 确保其能够满足工程需要。在混凝土搅拌机的选择和使用方面, 应根据工程需要选用合适的混凝土搅拌机, 并对其进行维护和保养, 以确保其正常运转。在混凝土搅拌过程中, 应根据混凝土的性质和要求, 控制搅拌时间、搅拌速度、搅拌强度等参数, 以确保混凝土的均匀性和稳定性。此外, 混凝土搅拌过程

中还应注意混凝土的温度和湿度, 以及混凝土中气泡的排除。在混凝土的成型和加工过程中, 应采取避免混凝土的质量和性能受到影响, 从而确保大坝的质量和安全性<sup>[1]</sup>。

#### 1.2 混凝土配合比设计

对于大坝工程而言, 混凝土的配合比设计要素十分复杂, 需要综合考虑多方面的因素。一般来说, 混凝土配合比设计包括水灰比、骨料用量、砂用量、水泥用量等参数。首先, 水灰比是混凝土配合比设计中最为关键的参数之一。合理的水灰比可以保证混凝土的强度、密实度等性能, 同时还能降低混凝土的收缩率, 减少混凝土的开裂。在大坝工程中, 水灰比的选择应根据工程要求和现场环境等多方面因素进行综合考虑, 确保混凝土的质量和安全性。其次, 骨料用量、砂用量和水泥用量也是混凝土配合比设计中重要的参数之一。在大坝工程中, 骨料的选择应考虑其种类、粒度、强度等因素, 同时还应注意骨料的质量和来源, 以确保混凝土的质量和稳定性。砂的选择和使用也需要根据工程要求和现场情况进行综合考虑, 确保混凝土的质量和性能。水泥用量的确定也需要综合考虑多种因素, 例如水泥的种类、强度、品牌等。此外, 混凝土配合比设计还需要考虑混凝土的使用环境和条件。在大坝工程中, 由于混凝土受到长期的水、水压等多种力的作用, 因此混凝土的配合比设计需要考虑混凝土的耐久性和防水性能。总之, 混凝土配合比设计是大坝工程中不可或缺的重要环节, 需

要综合考虑多方面因素,以确保混凝土的质量和性能符合工程要求,还需要加强施工现场管理和监测,及时发现和解决混凝土施工过程中存在的问题,确保大坝工程的安全和可靠性。

## 2 水利工程中大坝碾压技术

### 2.1 碾压机选择和调试

在大坝工程中,碾压机的选择和调试是确保混凝土施工质量和安全的关键环节。首先,碾压机的选择应根据工程要求和混凝土的特性进行综合考虑,选择适合的碾压机型号和规格。一般来说,大坝工程中常用的碾压机有震动碾压机、振动碾压机、滚轮碾压机等。不同的碾压机在施工中的效果和适用范围都有所差异,因此需要根据具体情况进行选择。其次,碾压机的调试也是非常关键的。在进行混凝土碾压之前,需要对碾压机进行调试,以确保其工作稳定、效率高、操作简便等特点。调试内容包括机械结构、液压系统、电气系统等方面的检查和测试,确保碾压机能够正常工作和操作,还需要对碾压机进行保养和维护,及时发现和解决问题,确保施工顺利进行。

### 2.2 碾压顺序和速度控制

在大坝工程中,碾压顺序和速度控制对混凝土施工质量和安全都有着非常重要的影响。碾压顺序应按照施工设计要求进行,一般来说是从上到下、从里到外进行,以确保混凝土的密实度和稳定性。在施工过程中,还需要注意碾压机的移动方向和速度,避免重复碾压或跳跃碾压,以确保混凝土的密实度和表面平整度。同时,在碾压速度控制方面也需要注意。碾压速度过快或过慢都会影响混凝土的密实度和强度,因此需要根据混凝土的特性和施工要求进行适当的调整。一般来说,碾压速度应控制在适当的范围内,避免对混凝土产生过大的振动和压力,同时还要保证碾压机的安全和稳定性<sup>[2]</sup>。

### 2.3 碾压中的温度控制

在大坝工程中,混凝土碾压过程中的温度控制是非常关键的。混凝土的温度对混凝土的性能和强度具有很大的影响,从而对大坝的安全性和稳定性产生重要影响。为了控制混凝土碾压过程中的温度,可以采用水化热控制,混凝土在硬化过程中会释放大量的热量,这就是水化热。通过控制水泥掺量、水灰比、掺加减缓剂等方式,可以控制混凝土的水化热释放,从而达到控制混凝土温度的目的。其次,采用保温措施。保温措施可以减缓混凝土的温度变化。常见的保温措施包括铺设保温材料、喷洒冷水、覆盖湿布等。这些措施可以防止混凝土在碾压过程中过早失去水分,减缓水泥水化过程中的热量释放,从而控制混凝土温度。第三,采用降温措施。当混凝土温度过高时,需要采取措施进行降温。常见的降温措施包括喷洒冷水、覆盖湿布、使用冷却管道等。这些措施可以在不影响混凝土硬化的情况下降低混凝土温度。总之,在大坝工程中,混凝土碾压过程中的温度控制非常关键。采用合适的措施进行

温度控制可以有效地保障大坝的安全性和稳定性。

## 3 水利工程中大坝碾压加固处理

### 3.1 混凝土裂缝处理

混凝土是大坝建设中常用的材料之一,但是由于各种原因,如温度变化、水泥与砂浆质量不佳、施工工艺不当等,混凝土很容易出现开裂现象,如果不及时处理,会对大坝的稳定性产生严重影响。因此,混凝土裂缝处理是大坝施工中非常重要的一环。混凝土裂缝的处理方法主要包括填充、粘贴和加固三种方式。填充方式是向混凝土裂缝中填充一定的材料,如混凝土胶浆、水泥砂浆等,使裂缝处得到填充,从而达到密封的目的。粘贴方式是在裂缝处涂抹特殊的胶黏剂,将裂缝两侧的混凝土粘贴在一起,使得裂缝处变得平整,从而避免水和泥沙进入裂缝。加固方式则是在裂缝处进行加固处理,可以使用碳纤维、钢筋等材料加固,使得裂缝处得到加固,从而提高混凝土的抗裂性能。在水利工程中,大坝的裂缝处理方式通常根据裂缝的大小、位置、形态等因素进行选择,下表1是常见的混凝土裂缝处理方式及其适用范围:

表1 常见的混凝土裂缝处理方式及其适用范围

处理方式	裂缝类型	裂缝宽度	适用范围
填充	细裂缝	<0.5mm	表面维护,密封性要求不高的混凝土结构
粘贴	中裂缝	0.5-2mm	重要混凝土结构表面,要求美观且具有一定的密封性
加固	大裂缝	>2mm	重要混凝土结构,要求高强度、高密封性

从表1中可以看出,填充方式适用于细裂缝,粘贴方式适用于中裂缝,而加固方式适用于大裂缝,对于重要的混凝土结构,需要选择高强度、高密封性的加固方式,以保障大坝的安全稳定<sup>[3]</sup>。混凝土裂缝处理是大坝施工中非常重要的一环,不同的裂缝处理方式适用于不同类型、不同宽度的裂缝,选择合适的处理方式可以有效地提高混凝土的抗裂性能,确保大坝的安全稳定,在实际施工中,需要根据具体情况选择合适的处理方式,并注意加固材料的选择和施工工艺的控制,以保证处理效果和工程质量。除了混凝土裂缝处理外,大坝的碾压加固处理也是水利工程中常用的一种处理方式。碾压加固是指利用大型碾压机对大坝表面进行碾压,使混凝土紧密结合,增加表面的密实度和耐水性能,从而提高大坝的稳定性。碾压加固处理一般适用于混凝土表面质量不佳、抗渗性能较弱的情况,可以起到加固、密封和美化表面的效果。需要注意的是,在进行碾压加固处理时,需要保证碾压机的重量和速度适当,不宜过快或过重,避免对混凝土表面造成过度破坏。同时,在碾压前需要对表面进行清洗和修补处理,确保表面平整、无明显凹凸,从而达到最佳的加固效果。

### 3.2 混凝土表面处理

混凝土表面处理是大坝建设过程中的一个重要环节,

通过采用适当的处理方式，可以提高混凝土的美观度、耐久性和抗水性能，常见的混凝土表面处理方式包括：防水处理、喷砂处理、刷涂处理等，下表 2 是常见的混凝土表面处理方式及其特点：

**表 2 常见的混凝土表面处理方式及其特点**

处理方式	特点
防水处理	可以有效地防止水渗透，提高混凝土的抗水性能。
喷砂处理	可以提高混凝土的美观度，同时还可以增加混凝土的粗糙度，提高混凝土的摩擦系数。
刷涂处理	可以提高混凝土的耐久性和抗水性能，同时还可以改善混凝土表面的光泽度和颜色。

从上表 2 中可以看出，不同的混凝土表面处理方式具有不同的特点。选择适当的处理方式可以提高混凝土的耐久性、美观度和抗水性能，从而提高大坝的整体质量和可靠性。在实际工程中，应根据具体情况选择合适的混凝土表面处理方式。例如，在地下水位较高的地区，应采用防水处理来保证混凝土的抗水性能；在需要考虑美观度的地方，可以采用喷砂处理来提高混凝土的表面质量。此外，混凝土表面处理还可以根据具体需要进行定制，可以在混凝土表面上加入颜料，使混凝土表面呈现出不同的颜色；也可以在混凝土表面上进行图案和文字的雕刻，以增加混凝土的美观度和艺术价值。这些混凝土表面处理方式不仅可以提高大坝的整体质量和可靠性，还可以增加其文化内涵和审美价值，从而更好地满足社会的需求和期望。

### 3.3 加强部位的加固处理

在水利工程中，加强部位的加固处理是保障大坝安全的关键环节。大坝在长期使用过程中，会遭受到各种外力的作用，如水流、水压、地震等，这些外力会对大坝结构造成不同程度的损伤和破坏，从而危及大坝的稳定性和安全性。为了确保大坝的安全性和可靠性，必须对其进行加固处理。加强部位的加固处理主要包括以下几个方面：(1) 基础加固：大坝基础是承受水压和自重的主要承载部位，因此必须保证其稳定性和强度。在基础加固中，可以采用深层灌注桩、钢筋混凝土墩等方式来提高基础的稳定性和承载能力。(2) 坝体加固：坝体是大坝的主体结构，其稳定性和强度直接影响大坝的安全性和可靠性。在坝体加固

中，可以采用预应力钢筋、加筋板等方式来增强坝体的抗拉强度和抗震能力，提高其整体稳定性。(3) 泄洪道加固：泄洪道是大坝中的一个重要部分，其作用是调节水位和降低洪峰流量。在泄洪道加固中，可以采用混凝土加固、钢筋混凝土梁加固等方式来提高泄洪道的承载能力和稳定性。(4) 溢流坝加固：溢流坝是大坝的另一个重要部分，其作用是调节水位和保障大坝安全。在溢流坝加固中，可以采用钢筋混凝土加固、减小溢流坝的断面等方式来提高溢流坝的承载能力和稳定性<sup>[4]</sup>。以上是常见的加强部位的加固处理方式，根据不同的工程需求和具体情况，还可以采用其他加固方式，如局部振动加固、岩石锚杆加固等。进行设计和施工，严格遵守相关技术规范和安全标准，确保加固效果的可靠性和持久性，加固处理的质量和可靠性需要定期监测和维护，及时发现和处理加固部位的缺陷和问题，确保大坝的长期稳定性和安全性。

### 4 结语

水利工程大坝碾压混凝土施工技术的关键词，包括混凝土浇筑技术、大坝碾压技术和加固处理。混凝土搅拌技术和配合比设计是混凝土浇筑技术的关键环节；碾压机的选择、调试以及碾压顺序和速度的控制，是大坝碾压技术的重要内容；混凝土裂缝处理、表面处理和加强部位的加固处理，是加固处理的核心内容。本文对这些关键问题进行了探讨，并提供了相应的解决方法和思路，为水利工程大坝碾压混凝土施工技术的实践提供了参考。

#### [参考文献]

- [1] 韩志红, 高波, 赵炜, 等. 水利工程混凝土碾压施工技术研究与应用[J]. 建筑技术, 2020, 51(1): 260-262.
- [2] 陈国华, 赵永江, 李宏. 混凝土碾压施工工艺及其应用技术研究[J]. 建筑技术开发, 2021(10): 82-85.
- [3] 赵涛, 吴兵. 大坝混凝土碾压施工中的常见问题及其解决方法[J]. 水利水电技术, 2022, 53(2): 98-101.
- [4] 王青, 李伟. 大坝施工中混凝土碾压技术探讨[J]. 硅酸盐通报, 2022, 41(5): 1275-1278.

作者简介：张栋（1991.12-），毕业院校：西安高新科技职业学院，所学专业：建筑工程管理，当前工作单位：新疆北新科技创新咨询有限公司，职务：检测工程师。