

# 水利工程水库大坝混凝土施工技术

郭婉琳

新疆北新科技创新咨询有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要] 随着我国经济的快速发展, 水利工程建设得到了极大的推进, 水库大坝建设也日益增多。水库大坝的安全性和使用寿命直接影响着人们的生命财产安全。而混凝土是水库大坝建设中最主要的建材, 其施工技术的掌握对于大坝的安全性和使用寿命至关重要。因此, 文中将重点介绍水库大坝混凝土施工技术的配制和搅拌、模板和钢筋的安装、抹灰和养护的方法。

[关键词] 水利工程; 水库大坝; 混凝土施工技术; 方法

DOI: 10.33142/hst.v6i2.8311

中图分类号: TV91

文献标识码: A

## Concrete Construction Technology for Reservoir Dams in Water Conservancy Engineering

GUO Wanlin

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

**Abstract:** With the rapid development of Chinese economy, water conservancy engineering construction has been greatly promoted, and the construction of reservoir dams is also increasing. The safety and service life of reservoir dams directly affect people's life and property safety. Concrete is the most important building material in reservoir dam construction, and mastering its construction technology is crucial for the safety and service life of dams. Therefore, the article will focus on introducing reservoir dam concrete The preparation and mixing of construction technology, installation of formwork and reinforcement, plastering and maintenance methods.

**Keywords:** water conservancy engineering; reservoir dams; concrete construction technology; methods

### 引言

水利工程是国民经济中重要的基础性工程之一, 水库大坝作为其中重要的组成部分, 在水资源利用、防洪减灾、发电等方面具有重要作用。而混凝土是水利工程中常用的材料之一, 广泛应用于大坝、闸门、水泵站等建筑中。混凝土施工技术是保证水利工程建设质量的关键, 具有非常重要的意义。

### 1 水利工程水库大坝混凝土的配制和搅拌

#### 1.1 水泥、砂、骨料的选用及比例设计

在水利工程中, 水库大坝是一项重要的工程建设, 具有重要的防洪、调水、发电等功能。混凝土是大坝建设中最重要材料, 其质量和强度的好坏直接关系到大坝的安全性和使用寿命。因此, 在水库大坝建设中, 混凝土的配制和搅拌过程显得尤为重要。在选择水泥时, 应根据工程结构的要求和使用条件进行选择。对于大坝等重要工程, 应选用高强度水泥, 以提高混凝土的强度和耐久性。同时, 为了确保混凝土的质量和稳定性, 应尽量控制水泥的质量和保质期, 避免使用劣质水泥和过期水泥。在水库大坝工程中, 应选用中粗砂和石子作为骨料, 并尽量控制骨料中杂质和含泥量的多少, 以避免影响混凝土的强度和耐久性。在选择骨料时, 还应考虑其形状和粒径, 以确保混凝土的强度和抗渗性。特别是对于混凝土结构较大的水库大坝, 应选用高强度骨料和特殊形状的石子, 以提高混凝土的强度和抗裂性。在水库大坝工程中, 混凝土的配合比应根据工程结构的要求和使用条件

进行设计, 并且应采用最小水灰比和最大骨料粒径原则, 以保证混凝土的强度和耐久性<sup>[1]</sup>。

#### 1.2 水灰比、减水剂和外加剂的控制

在水利工程中, 水库大坝是一项重要的工程结构, 其混凝土结构的质量和强度直接关系到工程的安全和稳定。因此, 在混凝土的配制和搅拌过程中, 需要特别注意水利工程的特殊性, 并根据工程结构和使用条件进行合理的水灰比、减水剂和外加剂的控制。对于水灰比的控制, 需要根据混凝土的设计强度和工作性能等因素进行选择, 在水利工程中, 由于混凝土结构的巨大体积和承载力要求, 通常需要选用较低的水灰比, 以提高混凝土的强度和稳定性, 需要根据工程的使用条件, 例如水质、温度等, 来进行适当的调整。在水库大坝工程中, 水泥的选择也非常重要, 建议选择高强度水泥, 以提高混凝土的强度和稳定性。减水剂是混凝土搅拌中常用的外加剂之一, 能够降低水灰比、提高混凝土的流动性和减少混凝土的收缩。在水利工程中, 应根据混凝土的特性和设计要求选择适当的减水剂种类和用量, 并严格控制其掺合时间, 还应注意减水剂的质量和稳定性, 避免对混凝土强度和工作性能产生不良影响。外加剂如增塑剂、凝结剂等, 也可以用于改善混凝土的性能, 在水库大坝工程中, 根据具体情况选择合适的外加剂, 可以提高混凝土的流动性、减少混凝土的收缩、增强混凝土的抗渗性和耐久性等, 但是, 在使用外加剂时, 也需要注意其掺合量和时间, 避免对混凝土的质量和性能造成负面影响。

### 1.3 搅拌时间和搅拌速度的掌控

搅拌时间和搅拌速度是混凝土搅拌过程中非常重要的两个参数,直接影响混凝土的质量和性能。在水利工程中,由于混凝土结构的特殊性,搅拌时间和搅拌速度的控制显得尤为重要,对于混凝土的搅拌时间,应根据混凝土的配合比、外加剂的种类和用量、环境温度等因素进行综合考虑。一般而言,搅拌时间应根据混凝土的坍落度、流动性和均匀性等要求进行调整。如果搅拌时间太短,混凝土中的水泥和骨料不能充分混合,混凝土强度会受到影响,而搅拌时间过长,则会造成混凝土早期强度降低和龟裂等问题。因此,需要根据具体工程要求和混凝土性能指标,选择合适的搅拌时间。对于混凝土的搅拌速度,应根据混凝土的配合比和骨料的粒径等因素进行控制,搅拌速度过快,会使混凝土中的骨料和水泥分层,混凝土的均匀性受到影响。搅拌速度过慢,则会使混凝土中的水泥和骨料不能充分混合,影响混凝土的强度和性能。一般而言,混凝土搅拌机的转速应根据混凝土的骨料粒径和特性、搅拌机的类型和容量等因素进行控制。在水利工程中,由于混凝土结构的体积较大,建议使用大型混凝土搅拌车进行搅拌,同时控制好搅拌速度,确保混凝土的质量和性能。总之,在水利工程中的水库大坝混凝土配制和搅拌过程中,需要注意多方面的因素,确保混凝土质量和性能。选用合适的水泥、砂、骨料比例,控制好水灰比、减水剂和外加剂的使用,以及掌控好搅拌时间和搅拌速度,是保证混凝土质量和水库大坝安全性和稳定性的重要措施<sup>[2]</sup>。

## 2 水利工程水库大坝混凝土施工模板和钢筋的安装

### 2.1 模板的制作和安装

在水利工程中,水库大坝的混凝土施工是一项非常重要的工作,混凝土是大坝的主要结构材料,而混凝土的质量和强度直接关系到水库大坝的安全和稳定性。因此,在混凝土配制和搅拌之后,混凝土的施工也需要严格按照相关规范和标准进行。模板的制作和安装应符合工程设计要求,同时要考虑混凝土施工的工艺和生产效率。在水利工程中,由于大坝的高度和尺寸较大,模板的制作和安装需要考虑施工的安全和稳定性,在制作和安装模板的过程中,也需要注意对模板的保养和维护,确保模板的平整和牢固。钢筋是混凝土结构的骨架材料,对于大坝的结构稳定性和承载能力具有重要的影响。在水利工程中,钢筋的间距和间隔的控制也是非常关键的。钢筋的间距应符合设计规范和标准,要保证钢筋与混凝土之间的粘结性和一定的保护层厚度,钢筋的安装和固定方法也需要根据实际情况进行选择,一般采用打钩、打卡、绑扎等方法进行固定。混凝土施工还应注意施工现场的安全和环境保护,混凝土施工过程中,需要配合使用起重机、混凝土泵、输送带等设备,注意施工现场的通风、排水和除尘等工作,确保施工

安全和环境卫生。在水利工程中,水库大坝混凝土施工是一项非常重要的工作,混凝土的配制和搅拌、模板的制作和安装、钢筋的安装和固定等环节都需要严格按照相关规范和标准进行,以确保混凝土结构的质量和强度,保障大坝的安全和稳定性。

### 2.2 钢筋的间距和间隔的控制

钢筋是混凝土中的一种重要增强材料,其质量和数量的合理控制对于混凝土结构的强度和耐久性具有至关重要的作用。在水利工程水库大坝混凝土施工中,钢筋的间距和间隔应根据设计要求和混凝土结构的使用条件进行控制。一般来说,钢筋的间距应该根据混凝土结构的受力特点和荷载要求来设计,对于水库大坝等重要工程,钢筋的间距应当较小,以提高混凝土的强度和抗震性能,钢筋的间距也应该根据混凝土的浇筑方式和施工条件来进行合理的调整,以保证钢筋的位置和排布符合设计要求。

### 2.3 钢筋的安装和固定方法

在水利工程中,大坝的钢筋安装和固定是关键施工环节,直接影响到混凝土结构的强度、稳定性和耐久性,必须严格按照设计图纸和施工规范要求对钢筋的安装和固定。钢筋的安装应在混凝土浇筑之前完成,按照设计要求在预制件上加工并焊接。钢筋的连接应采用可靠的连接方式,确保钢筋之间的连接牢固,不得有错位、歪斜、松动等情况。为了确保钢筋的间距和间隔符合设计要求,施工中应不断检查和调整,保持钢筋的平直和正确位置,以保证混凝土结构的质量。在水利工程中,钢筋的安装和固定方式应更加谨慎,因为钢筋的受力状态比较复杂。例如,在大坝坝身钢筋的安装过程中,应控制钢筋的间距和间隔,采用预埋板和锚固等方式固定钢筋,以提高大坝的整体稳定性和抗震性能。这些措施能够增加钢筋的抗剪扭能力,减少裂缝的发生,保证结构的耐久性和安全性。除了钢筋的间距和间隔的控制外,钢筋的安装和固定方式也需要考虑钢筋的直径、数量、布置和使用条件等因素。在具体选择时,应综合考虑这些因素,选择适当的固定方式,以确保钢筋的稳定和可靠性,采用卡子固定方式的钢筋应保证卡子的强度和刚度符合要求,钢筋之间的距离和角度应符合设计要求,以免出现钢筋脱落或变形等情况<sup>[3]</sup>。总之,在水利工程水库大坝混凝土施工中,钢筋的安装和固定是关键环节,需要严格按照设计要求和施工规范进行,以确保混凝土结构的强度、稳定性和耐久性,在选择钢筋固定方式时,应根据具体情况选择适当的固定方式,保证钢筋的稳定和可靠性。

## 3 水利工程水库大坝混凝土施工抹灰和养护的方法

### 3.1 抹灰层厚度的控制

在水利工程水库大坝混凝土施工中,抹灰是一个重要的环节,抹灰层是对混凝土表面进行修整和保护的层,具

有防水、保护、美化的作用，合理控制抹灰层厚度对于保证大坝的使用寿命和外观效果具有重要意义。根据相关规范要求，水库大坝混凝土表面的抹灰层厚度应控制在3mm-5mm之间，且不得小于2mm。在实际施工中，抹灰层的厚度还需根据混凝土表面平整度、几何形状、坡度等因素进行适当调整，以保证抹灰层的厚薄均匀、无空鼓、无起砂，下表1为水库大坝混凝土抹灰层厚度的控制标准范围：

表1 水库大坝混凝土抹灰层厚度的控制标准范围

控制要求	厚度 (mm)
最小厚度要求	2
常规要求	3-5

从表1中可以看出，对于水库大坝混凝土的抹灰层厚度控制要求非常严格。在施工过程中，应采用先试验后施工的方法，确保抹灰层的厚度符合标准范围。同时，还需要注意控制施工工艺，避免抹灰层的厚度出现不均匀的情况。总之，水利工程水库大坝混凝土施工抹灰层厚度的控制是保证工程质量和使用寿命的重要环节，只有在施工中严格按照规范要求进行操作，才能保证抹灰层的厚度符合标准范围，避免出现质量问题。

### 3.2 抹灰工具和的选择

在水利工程水库大坝混凝土施工中，抹灰是一个非常重要的步骤。抹灰工具和的选择对于保证抹灰质量和提高工作效率有着至关重要的作用。在水库大坝工程中，常用的抹灰工具主要有抹子、刮板和抹刀，不同的工具适用于不同的施工环境和需要满足的要求，下表1列出了抹灰工具的特点和适用范围：

表2 抹灰工具的特点和适用范围

工具	特点	适用范围
抹子	工作效率高，适用于大面积抹灰	大面积墙体、地面等
刮板	刮平效果好，适用于抹灰表面不平的地方	墙角、梁柱等
抹刀	抹灰平整，适用于抹灰表面细节部分和角落	墙角落、开口处护墙板等

根据表2格中的特点和适用范围，可以选择合适的工具进行抹灰施工，在实际施工过程中，还需要考虑工具的质量和使用寿命，以保证抹灰施工的稳定性 and 效率。

在水库大坝工程中，常用的抹灰方法主要有一次抹、二次抹和三次抹等。不同的抹灰方法适用于不同的场合和要求，下表3列出了不同抹灰方法的特点和适用范围：

表3 不同抹灰方法的特点和适用范围

抹灰方法	特点	适用范围
一次抹	工作效率高，可快速完成抹灰工作，但抹灰厚度不易控制	大面积墙体、地面等
二次抹	抹灰厚度均匀，表面平整度高，但需要进行多次施工	墙角、梁柱等
三次抹	抹灰表面细节处理好，表面平整度更高，但需要进行多次施工	墙面角落、护墙板等

根据表2中的特点和适用范围，可以选择合适的工具或方法来解决。例如，在处理大量数据时，可以选择使用数据挖掘和机器学习算法来分析和提取有用的信息；在需要进行统计分析时，可以使用统计学方法和软件来处理数据并得出结论<sup>[4]</sup>。另外，针对不同的问题和目标，我们还可以选择不同的解决方案。例如，在建立一个新产品或服务时，我们可以使用市场调研、竞争分析和用户反馈来评估市场需求和潜在用户群体；在解决复杂问题时，我们可以使用系统思考和创新设计等方法来寻找新的解决方案。水利工程水库大坝混凝土施工的抹灰和养护工作非常关键，需要严格按照施工规范和设计要求进行操作。在实际施工中，还需结合实际情况灵活运用不同的抹灰工具和养护方法，以确保施工质量和工期进度。

### 4 结语

水库大坝混凝土施工技术的配制和搅拌、模板和钢筋的安装、抹灰和养护的方法对于大坝的安全性和使用寿命至关重要。在混凝土施工过程中，应注意掌握关键点和注意事项，确保混凝土的质量和施工效果，通过本文的介绍，相信读者可以更好地掌握水库大坝混凝土施工技术，提高大坝的安全性和使用寿命。

#### [参考文献]

- [1]陈宝权,李小明.水利工程混凝土施工技术[M].北京:中国水利水电出版社,2017.
  - [2]吴亚明.水利工程混凝土施工关键技术探讨[J].水力发电,2020(3):35-37.
  - [3]刘博,杨洋.水库大坝混凝土施工中的钢筋间距控制研究[J].水力发电,2022(1):90-93.
  - [4]胡凯,王小康.水利工程混凝土施工中抹灰层的控制与应用[J].水电能源科学,2021,39(4):58-60.
- 作者简介:郭婉琳(1993.4-),毕业院校:中国石油大学,所学专业:土木工程,当前工作单位:新疆北新科技创新咨询有限公司,职务:试验检测师,职称级别:助理工程师。