

水利水电工程大坝混凝土护坡现浇施工工艺探究

王 铎

新疆北新科技创新咨询有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要] 水利水电工程大坝混凝土护坡是大坝工程中重要的一部分, 其作用是保护大坝基础不受水流侵蚀和冲刷, 确保大坝的安全稳定。现浇施工是大坝混凝土护坡施工的一种常用方法, 具有操作简单、效率高、质量易控等优点。文中将就水利水电工程大坝混凝土护坡的现浇施工工艺进行探究。

[关键词] 大坝混凝土护坡; 现浇施工; 模板制作; 钢筋绑扎; 混凝土浇筑

DOI: 10.33142/hst.v6i3.8570

中图分类号: TV7

文献标识码: A

Exploration on Cast-in-place Construction Technology for Dam Concrete Slope Protection in Water Conservancy and Hydropower Projects

WANG Duo

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

Abstract: Concrete slope protection for dams in water conservancy and hydropower projects is an important part of dam engineering. Its function is to protect the dam foundation from water erosion and erosion, and ensure the safety and stability of the dam. Cast-in-place construction is a commonly used method for dam concrete slope protection construction, which has the advantages of simple operation, high efficiency, and easy quality control. The article will explore the cast-in-place construction technology of concrete slope protection for water conservancy and hydropower engineering dams.

Keywords: dam concrete slope protection; cast-in-place construction; template production; steel bar binding; concrete pouring

引言

水利水电工程大坝是人类智慧的结晶, 其建设对于国家的经济、能源、环保等方面具有重要意义。作为大坝的重要组成部分, 混凝土护坡的建设和施工质量直接影响着大坝的安全和稳定性。因此, 对于大坝混凝土护坡的施工工艺和技术进行探究和优化具有十分重要的现实意义。

1 水利水电工程大坝混凝土模板制作与安装

1.1 模板安装方法

在水利水电工程大坝混凝土模板制作与安装过程中, 模板的安装方法是非常关键的环节。模板的安装质量直接关系到混凝土的质量和工程的安全性, 因此在进行模板的安装时, 需要注意以下几点。首先, 要进行充分的准备工作。在水利工程中, 由于大坝的建设通常会受到水流的影响, 因此在进行模板的安装前, 需要先对建设区域进行清理和处理, 以确保施工场地干燥、平整和稳定。此外, 在选择模板材料和安装工具时, 也需要考虑到水利工程的特殊性, 选用防水、防腐、抗压等性能更好的材料和工具, 以确保施工质量和安全性。其次, 要对安装位置进行测量和标记。在水利工程中, 由于建设地形的不规则性, 模板的安装位置通常需要进行复杂的测量和标记。在标记完成后, 需要使用专业工具进行模板的定位和安装, 以确保模板的准确性和稳定性。接着, 可以进行模板的搭建工作。在水利工程中, 由于模板的规模通常较大, 因此需要采用

较为复杂的搭建工艺。在搭建过程中, 需要严格按照设计要求和施工方案进行操作, 调整支撑架的高度和水平度, 确保模板的平整度和稳定性。最后, 要进行模板的固定和连接工作。在水利工程中, 由于建设区域通常较为恶劣, 模板的固定和连接工作需要考虑水流和风力等自然因素的影响。因此, 在固定和连接时, 需要选用合适的材料和工具, 以确保模板的牢固性和安全性。总的来说, 在水利水电工程大坝混凝土模板制作与安装过程中, 需要严格按照设计要求和施工方案进行操作, 保证模板的安装质量和工程的安全性^[1]。

1.2 模板调整与修整

在水利水电工程大坝混凝土模板制作与安装过程中, 模板的调整与修整也是非常重要的环节。模板的调整和修整能够保证模板的精度和稳定性, 进而影响到混凝土的质量和工程的安全性。在水利工程中, 由于大坝的建设需要满足一定的高度和坡度要求, 因此模板的精度和稳定性尤为关键。在进行模板调整和修整时, 需要使用专业工具进行测量和检查, 确保模板的准确度和平整度。在水利工程中, 由于建设场地的复杂性, 模板调整和修整通常需要耗费较长时间。在进行调整和修整时, 需要根据测量结果进行精确的操作, 对支撑架进行调整、加固或更换, 以达到设计要求。水利工程中, 由于建设环境的复杂性, 选用的材料和工具需要具有较好的抗压、防水和防腐性能, 以确

保模板的稳定性和耐用性。同时,在进行模板调整和修整时,需要保证施工人员的安全,并严格遵守施工规范和操作规程。需要进行调整和修整后的模板的检查和测试,由于模板的质量和稳定性直接影响到混凝土的质量和工程的安全性,因此在进行调整和修整后,需要对模板进行再次检查和测试,确保模板的稳定性和准确度,保证工程的质量和安全性。在水利水电工程大坝混凝土模板制作与安装过程中,模板调整和修整是非常关键的环节。在进行调整和修整时,需要精确地测量和检查模板,根据测量结果进行调整和修整,并选择合适的材料和工具进行操作^[2]。

1.3 模板拆卸与保养

模板拆卸与保养是水利水电工程大坝混凝土模板制作与安装过程中的重要环节,在完成混凝土浇筑后,需要对模板进行拆卸,并进行保养和维修,以保证模板的稳定性和耐用性。在进行模板拆卸时,需要使用专业工具进行拆卸操作,避免使用大力和猛烈的方式进行拆卸,以免造成模板和工人的损失,需要注意模板拆卸的顺序和方向,避免影响混凝土的质量和工程的安全性。在水利水电工程中,由于建设环境的复杂性,模板的保养和维修显得尤为重要。在进行保养和维修时,需要对模板表面进行清洁和防水处理,以防止水分和灰尘的渗入。同时,需要检查模板的支撑架、连接件和固定螺栓等部件是否完好,及时更换或加固受损部件。在水利水电工程中,由于大坝的建设通常需要耗费较长时间,因此在拆卸模板后,需要对模板进行妥善的储存和管理,避免受到风吹雨淋和阳光暴晒的影响。同时,在储存和管理模板时,需要对模板进行分类和标识,以便于后续的使用和管理。最后,需要注意环保和节能。在进行模板拆卸和保养过程中,需要注意环保和节能,在进行清洗和防水处理时,需要选用环保材料和化学品,并注意节约用水,在进行模板储存和管理时,需要注意占地面积和空间利用率,避免对环境造成污染和浪费。模板拆卸与保养是水利水电工程大坝混凝土模板制作与安装过程中非常重要的环节,在进行模板拆卸时,需要注意安全和顺序,避免对混凝土质量和工程安全性造成影响,在进行模板保养和维修时,需要注意清洁和防水处理,检查模板部件的完好性,并进行储存和管理。

2 水利水电工程大坝混凝土钢筋绑扎

2.1 钢筋绑扎方法

钢筋绑扎是水利水电工程大坝混凝土施工中不可或缺的一个环节。其主要目的是将钢筋连接成一个整体,并使其能够承受混凝土浇筑时的压力和挤压力。下面将详细介绍钢筋绑扎的方法以及对其进行分析。钢筋绑扎一般分为手绑和机绑两种方法。手绑是指工人手工将钢筋绑扎成型,而机绑则是采用机械设备将钢筋绑扎成型。手绑方法是一种传统的绑扎方法,它需要有经验丰富的工人才能保证绑扎质量。其主要步骤如下:测量钢筋的长度和数量;将钢筋按照设计要求摆放好;用钢丝或扎带将钢筋绑扎成

型,确保每个钢筋之间的距离和角度符合设计要求;将绑扎好的钢筋进行质量检查,确保其符合设计和规范要求。机绑方法是一种较为高效的绑扎方法,它可以大幅提高绑扎速度和质量,并减少工人的体力消耗。其主要步骤如下:设置绑扎模板,将钢筋放在模板内;使用绑扎机器自动将钢丝或扎带绑扎在钢筋上;进行钢筋的质量检查,确保其符合设计和规范要求。

在大型混凝土结构中,可能还需要使用特殊的绑扎方法和工具,以确保绑扎质量和效率。总的来说,钢筋绑扎是水利水电工程大坝混凝土施工中不可或缺的一环。采用合适的绑扎方法和工具,根据设计要求进行绑扎,可以保证钢筋的牢固性和稳定性,从而确保混凝土结构的安全和耐久性^[3]。

2.2 钢筋加固和连接

在水利水电工程中,钢筋加固和连接是一项重要的工作,其目的是增强结构的抗震、抗风、抗冲刷等能力,提高工程的安全性和使用寿命。钢筋加固和连接主要分为三种形式:表面加固、黏结加固和钢筋连接。表面加固是将钢筋直接固定在混凝土表面,增强混凝土的抗拉强度和抗剪强度。它适用于混凝土表面有明显的裂缝或缺陷的情况下。黏结加固是通过使用钢筋黏结材料将钢筋粘结在混凝土中,提高混凝土的抗拉强度和承载能力。它适用于需要提高混凝土整体承载能力的情况下。钢筋连接是将两根或多根钢筋连接在一起,以增强结构的承载能力和稳定性。它适用于需要增强结构连接处的情况下。钢筋加固和连接的施工需要遵循一些原则,以确保施工质量和加固效果。首先,需要确保加固和连接的钢筋符合设计要求,并且连接点处需要紧密固定,以确保加固和连接的质量。其次,需要确保加固和连接的钢筋按照设计要求进行安放,以确保混凝土的受力均匀,从而提高工程的结构安全性。最后,需要确保加固和连接的钢筋表面涂覆一层薄薄的防锈漆,以保护钢筋不被氧化和锈蚀。在水利水电工程中,钢筋加固和连接是至关重要的工作,其质量和效果直接影响到工程的安全性和使用寿命。因此,施工人员需要具备专业的知识和技能,遵循正确的施工方法和原则,确保加固和连接的质量和效果。同时,对于工程监理人员来说,也需要加强对钢筋加固和连接工作的监督和检查,以确保工程的质量和安全性。

3 水利水电工程大坝混凝土浇筑

3.1 混凝土配合比控制

混凝土配合比控制是混凝土浇筑过程中非常关键的一步,直接影响混凝土的强度、耐久性和使用寿命。根据混凝土中不同材料的比例、粒径、水灰比等因素的不同组合,可以得到不同的混凝土配合比。在水利水电工程大坝混凝土浇筑中,需要严格控制配合比,确保混凝土的质量和稳定性。以下表1是某水利水电工程大坝混凝土配合比控制:

表 1 某水利水电工程大坝混凝土配合比控制(摘录自某工程案例)

材料	用量 (kg/m ³)	比重
水泥	450	3.15
矿渣粉	80	2.94
砂	720	2.65
石子 (Φ10)	1100	2.70
水	185	1

从表 1 中可以看出,水利水电工程大坝混凝土配合比中,水泥的用量占比最大,石子和砂的用量也比较大,水的用量较少。这样的配合比能够保证混凝土的强度和稳定性。在混凝土配合比控制过程中,需要注意材料的粒径、水泥的品种和级别等因素,以确保混凝土的质量。除了以上列出的材料外,还有一些其他的混合材料可以被添加到混凝土中,如膨胀剂、缓凝剂、防水剂等,以增强混凝土的性能。这些混合材料的添加需要根据具体情况进行,并且需要在实验室中进行测试和验证,以确保混凝土的质量。总之,混凝土配合比控制是水利水电工程大坝混凝土浇筑中非常关键的一步,需要根据具体工程情况,选择合适的材料组合和比例,确保混凝土的质量和稳定性,在实践中,还需要不断进行试验和验证,以不断提高混凝土的质量和性能^[4]。

3.2 混凝土浇筑温度控制

混凝土浇筑是水利水电工程建设中非常重要的一步,混凝土浇筑的质量不仅直接影响到大坝的整体安全性能,也会影响到整个工程的耐久性和使用寿命。而混凝土浇筑过程中,温度控制也是非常重要的一环。下表 2 是混凝土浇筑温度控制的相关要求和措施:

表 2 混凝土浇筑温度控制的相关要求和措施

混凝土浇筑阶段	温度要求和控制措施
浇筑前	应在浇筑前充分预热模板和钢筋,避免低温冻结。环境温度低于 5℃ 时,可采用电热毯、热风等加热方式对混凝土进行预热。
浇筑时	环境温度在 5℃ 以上,混凝土温度应控制在 15-25℃ 之间 环境温度在 0-5℃ 之间,混凝土温度应控制在 20℃ 以上。 环境温度低于 0℃, 应停止浇筑。
浇筑后	浇筑后应立即进行覆盖,避免混凝土在干燥过程中失去水分。 覆盖物应具有保温、保湿、防风等功能。

从表 2 可以看出,混凝土浇筑时需要对温度进行控制,以确保混凝土的质量和性能。在混凝土浇筑初期,混凝土的温度应控制在 5℃ 以内,以避免混凝土温度过高导致水分蒸发过快,使混凝土失去充分的流动性和可塑性。而在混凝土养护期间,应根据不同的养护阶段,对混凝土进行不同的温度控制。例如,在混凝土早期强度养护阶段,应将混凝土温度控制在 10℃ 左右,以保证混凝土在初始强度养护期内能够充分发挥其强度潜力。在混凝土中后期强度养护阶段,混凝土温度应逐渐升高,以加速混凝土的水化反应和强度发展,但也不能超过规定的最高允许温度。在水利水电工程中,混凝土浇筑温度的控制尤为重要,因为水电站大坝等工程的混凝土结构一旦发生开裂或者渗漏等问题,会给工程带来非常严重的安全隐患。因此,在进行混凝土浇筑前,需要详细了解混凝土的性能特点,合理控制浇筑温度,确保混凝土结构的安全可靠,也需要根据实际情况,采用适当的浇筑方式和养护措施,以达到最佳的施工效果和工程质量。

4 结语

大坝混凝土护坡现浇施工是一项关键性的工程,其施工质量和效率直接关系到大坝的安全和稳定性。本文通过对模板制作与安装、钢筋绑扎、混凝土浇筑等方面的工艺和注意事项进行详细介绍和分析,希望能够为工程施工人员提供参考和帮助,使其能够更加准确地掌握每个环节的操作方法和控制要点,从而提高工程施工效率和质量。

[参考文献]

- [1] 张志刚, 罗晓华, 张鹏. 大坝混凝土护坡施工技术探究[J]. 工程建设与设计, 2021 (8): 119-121.
 - [2] 胡永红, 周德华. 大坝混凝土护坡现浇施工技术的研究与应用[J]. 工程建设与设计, 2021 (14): 142-143.
 - [3] 陈雪芬, 段静娟, 潘明瑶. 水利水电工程大坝混凝土护坡现浇施工工艺分析[J]. 建筑科技, 2022, 53 (1): 108-110.
 - [4] 王建民, 谢小龙, 刘炳锋. 水利水电工程大坝混凝土护坡现浇施工工艺探究[J]. 建筑技术, 2022, 53 (2): 58-60.
- 作者简介: 王铎 (1995.1-), 毕业院校: 西安建筑科技大学华清学院, 所学专业: 材料科学与工程, 当前就职单位: 新疆北新科技创新咨询有限公司, 职务: 试验员, 职称级别: 助理工程师。