

浅谈水利工程混凝土施工技术及其质量控制策略

付泽伟 董润宇

淄博黄河河务局高青黄河河务局 山东 淄博 256300

摘要: 水利工程混凝土施工技术的运用及其质量控制是保证工程质量和安全性的关键环节。本文从材料选择、施工技术应用、质量控制策略等方面进行了深入探讨,旨在为水利工程混凝土施工提供有益的参考。

关键词: 水利工程; 混凝土施工; 质量控制; 模板技术; 灌浆技术

引言

水利工程作为国家基础设施建设的重要组成部分,其施工质量的高低直接关系到工程效益的发挥以及周边群众的生命财产安全。混凝土作为水利工程施工过程中的主要材料,其施工技术及质量控制显得尤为重要。因此,本文将对水利工程混凝土施工技术及其质量控制策略进行详细探讨。

1 水利工程混凝土施工技术

1.1 材料选择与准备

在水利工程混凝土施工中,材料的选择与准备是确保整个工程质量的基石。为了确保混凝土结构的强度和耐久性,必须严格控制原材料的质量。首先,对于水泥的选择,这是混凝土中的核心胶凝材料。应优先选择那些符合国家标准和设计要求的品种。在选择时,要特别注意水泥的种类和标号是否严格符合设计要求。例如,硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥等都有各自的特性和使用场合,选择时需根据工程的具体需求来定。同时,水泥的新鲜度和质量也是关键,过期或质量不佳的水泥绝不能使用。其次,砂和石作为混凝土的主要骨料,其选择也至关重要。砂的细度模数、含泥量、泥块含量等都需要严格控制。粗骨料的粒径、级配、压碎值等指标也必须满足设计要求。骨料的坚固性、吸水率等性质都会影响混凝土的性能,因此在选择时必须进行详细的检测和评估。再者,为了改善混凝土的性能,如工作性、耐久性等,常常需要掺入一些掺合料,如矿粉、矿渣粉、粉煤灰等。这些掺合料不仅可以提高混凝土的性能,还可以在一定程度上替代部分水泥,降低成本。但掺合料的选择和使用也必须严格遵循设计要求,确保其质量和掺入比例都达到标准。除此之外,对于所有的原材料,都需要进行严格的检测和试验。例如,水泥需要进行强度、安定性等项目的检测;骨料需要进行筛分、含泥量、压碎值等项目的检测。只有确保所有原材料都满足设计要求,才能进一步保证混

凝土施工的质量^[1]。最后,材料的储存和保管也是不容忽视的环节。水泥应存放在干燥、通风的仓库中,避免受潮;骨料应分类堆放,避免混杂;掺合料也需要妥善保管,确保其活性不受损失。水利工程混凝土施工中的材料选择与准备是一个系统性、细致性的工作,它涉及多个方面,需要施工团队具有高度的责任心和专业技能,以确保每一个细节都做到位,从而为整个工程的质量打下坚实的基础。

1.2 施工技术应用

(1) 模板技术。模板技术在水利工程混凝土施工中具有举足轻重的地位。它不仅关乎混凝土结构的成型质量和尺寸精度,更是施工安全和质量控制的关键环节。因此,在应用模板技术时,施工人员必须对每一个环节都给予极高的重视。首先,模板的选择是整个模板技术应用的基础。在选择模板时,除了要考虑其稳定性、刚度和强度等基本性能外,还需根据具体的施工环境和工程要求进行细致地分析。例如,在潮湿或多雨的环境中,应选用防水性能好的模板材料,以确保混凝土结构的耐久性。同时,对于大型或复杂的混凝土结构,可能需要采用特殊设计的模板以满足施工要求。在制作和安装模板时,精细的工艺和严格的操作规程是不可避免的。制作过程中,施工人员需严格按照设计图纸进行加工,确保模板的尺寸、形状和结构都与设计要求相吻合。此外,为了提高模板的使用效率和周转率,可以考虑采用模块化设计,使模板更加标准化和通用化^[2]。在安装环节,除了要保证模板的平整度和垂直度外,还需特别注意模板之间的连接和固定方式。连接位置应确保紧密无缝,以防止混凝土浇筑时发生漏浆现象,影响混凝土结构的整体性和外观质量。同时,为了增强模板的稳定性和承载能力,可以采取适当的加固措施,如增加支撑点、使用连接件等。为了提高混凝土的脱模效果和外观质量,可以在模板表面涂抹专用的脱模剂。这种脱模剂不仅能有效减少混凝土与模板之间的粘结力,使拆模

过程更加顺畅,还能在一定程度上保护模板表面,延长其使用寿命。在安装完成后,对模板的全面检查是必不可少的步骤。这包括检查模板的平整度、垂直度、连接紧密度以及加固措施的可靠性等。只有确保所有细节都符合施工要求和设计规范,才能进行后续的混凝土浇筑工作。此外,施工过程中的模板维护和保养也是至关重要的。定期地检查、清洁和维修可以确保模板始终保持良好的工作状态,从而提高施工效率和质量。同时,对于损坏或变形的模板应及时进行更换或修复,以避免对混凝土结构造成不良影响。

模板技术在水利工程混凝土施工中的应用是一个综合性强、要求严格的过程。只有从选择、制作、安装到维护和保养的每一个环节都做到精益求精,才能确保混凝土结构的施工质量 and 安全性达到最高标准。(2) 灌浆技术。灌浆技术是水利工程混凝土施工中的一项关键技术,它对于确保混凝土结构的整体性和密实性具有重要意义。在实际施工中,应根据具体情况选择合适的灌浆方式,以确保灌浆质量。目前常用的灌浆方式包括盒式灌浆管路系统、重复式灌浆管路系统与骑缝式灌浆系统。这些灌浆方式各有特点,适用于不同的施工环境和工程要求。例如,盒式灌浆管路系统适用于大面积、平整的混凝土结构;重复式灌浆管路系统则更适用于复杂形状或多层结构的灌浆;而骑缝式灌浆系统则主要用于处理混凝土结构的接缝部位。在选择灌浆方式时,需综合考虑工程要求、施工条件、材料成本等因素。同时,灌浆过程中应严格控制灌浆压力、速度和时间等参数^[3]。灌浆压力过大会导致混凝土结构受损或产生裂缝;灌浆速度过快则可能导致灌浆不饱满或产生空洞;而灌浆时间过长则可能影响施工进度和成本。为了确保灌浆质量,施工人员还需密切关注灌浆材料的选用和配比。灌浆材料应具有良好的流动性、粘结力和抗渗性能,以确保灌浆层与混凝土结构之间的紧密结合。同时,施工人员还需定期对灌浆质量进行检查和评估,及时发现并处理存在的问题,确保灌浆技术在水利工程混凝土施工中发挥最大的作用。

2 水利工程混凝土施工质量控制策略

水利工程混凝土施工的质量控制至关重要,它不仅关系到工程的安全性,还直接影响到工程的使用寿命。

2.1 严格控制混合比配置

混合比是决定混凝土性能的核心因素,因此严格控制混合比配制是确保混凝土质量的关键。在制定混合比时,必须根据工程的设计要求和具体的施工环境进行综合考虑。第一,应对工程所需的混凝土强度、耐久性、

抗渗性以及其它特殊性能进行全面分析,以此为基础来初步确定混合比。例如,对于需要承受较大荷载的结构部位,应提高混凝土的强度等级;对于水下或潮湿环境中的结构,则需要增强混凝土的抗渗性能。第二,通过实验室试验来验证初步确定的混合比。在试验过程中,应特别关注水灰比、砂率、骨料用量以及添加剂的种类和用量等关键指标。水灰比是影响混凝土强度和耐久性的重要因素,必须确保其处于合理范围内。砂率的选择应考虑到混凝土的工作性和强度要求,过高或过低的砂率都会影响混凝土的性能。骨料的用量和级配则直接关系到混凝土的密实性和强度,因此必须进行优化选择。第三,为了改善混凝土的性能,如提高工作性、减少水化热等,可以适当添加矿物掺合料、高效减水剂等外加剂。这些外加剂的种类和用量也应通过试验来确定,以确保其对混凝土性能的改善效果达到最佳。在施工过程中,必须持续监控混合比的实施情况。每一批混凝土的混合比都必须符合设计要求,对于出现的任何偏差,都应立即进行调整。为了确保混合比的准确性,可以定期对混凝土进行取样检测,以及时发现并纠正问题。总的来说,严格控制混合比配制是确保水利工程混凝土施工质量的基础。只有通过科学合理的混合比配制,才能生产出性能优良、满足工程需求的混凝土。

2.2 高强混凝土浇筑过程控制

混凝土浇筑是水利工程混凝土施工中最关键的环节之一,其质量控制直接关系到整个工程的安全性和耐久性。为了确保浇筑过程的质量,必须从多个方面进行严格控制。首先,在浇筑前必须做好充分的准备工作。这包括确保模板的清洁和湿润,以防止混凝土在浇筑过程中与模板粘结不良。模板的稳定性和尺寸精度也要进行严格检查,以确保浇筑出的混凝土结构能够符合设计要求。同时,对混凝土的原材料进行检查,确保其质量符合标准,为后续的浇筑工作奠定良好基础。其次,在浇筑过程中,必须严格按照施工方案和工序要求进行。混凝土的浇筑应连续进行,避免中途停顿,以减少冷缝的产生。对于大体积的混凝土结构,应采取分层浇筑的方法,通过合理控制每层混凝土的浇筑厚度和浇筑时间,以减少温度应力和收缩裂缝的产生。此外,为了防止混凝土出现分层、松散或气孔过多等现象,施工人员应熟练掌握浇筑技巧,确保混凝土的均匀性和密实性。在浇筑过程中,振捣器的使用也是关键。振捣过程中,要确保振捣均匀、密实,避免出现漏振或过振的情况。同时,要控制好振捣时间和插入深度,以保证混凝土的均匀性和密实性。合理的振捣操作可以有效提高混凝土的

密实度和强度,减少内部缺陷。此外,浇筑完成后的养护工作同样重要。养护过程中要保持混凝土的湿润状态,并控制好温度和湿度条件,以促进混凝土的水化反应和强度发挥。同时,对混凝土结构进行定期检查和维修工作也是必不可少的,以及及时发现并处理存在的问题,确保混凝土结构的安全性和耐久性^[4]。除了上述控制措施外,还应加强现场管理和人员培训。通过明确各岗位的职责和操作规范,确保每个施工人员都能够熟练掌握混凝土浇筑的技术要求和操作方法。同时,定期进行技术交底和安全教育,提高施工人员的技能水平和安全意识。总的来说,加强混凝土浇筑过程控制是确保水利工程混凝土施工质量的关键环节。通过做好前期准备、严格控制浇筑过程、合理进行振捣操作以及加强养护和维护工作等措施,可以有效提高混凝土结构的整体质量和安全性。同时,加强现场管理和人员培训也是必不可少的保障措施,为水利工程混凝土施工的质量控制提供有力支持。

2.3 做好养护工作

养护工作是混凝土施工完毕后不可或缺的环节,它对于确保混凝土质量、延长使用寿命以及保障水利工程的整体安全性具有至关重要的作用。在混凝土浇筑完成后,初期养护的及时性尤为关键,因为它能够有效预防混凝土表面开裂,并确保混凝土强度和稳定性的顺利发展。初期养护阶段,主要采取的措施包括喷水养护和覆盖保温。喷水养护的核心目的是维持混凝土表面的湿润状态,从而避免因水分迅速蒸发而引发的表面开裂问题。在执行喷水养护时,必须确保喷水的均匀性和连续性,这样才能全面覆盖混凝土表面,有效保持其湿润。同时,也要避免过度喷水,以防对混凝土表面造成不必要的冲刷和损害。覆盖保温是另一项重要的初期养护措施。通过在混凝土表面覆盖适当的材料,如塑料薄膜、草帘等,可以有效减少混凝土表面的温度梯度和水分蒸发。这种保温措施能够显著降低温度裂缝和干缩裂缝产生的风险,从而确保混凝土结构的完整性。在长期养护过程中,湿养护和保温措施同样占据重要地位。湿养护主要通过定期洒水或使用其他保湿手段来确保混凝土处

于持续的湿润状态。这种养护方式有助于促进混凝土的水化反应,进而提升其强度。而施加保温措施的目的则是为了防止混凝土因内外温差过大而引发温度应力,这种应力是导致裂缝产生的主要因素。为了实现有效地保温,可以在混凝土表面覆盖专门的保温材料或采用其他先进的保温技术。除了上述的养护措施外,定期的检查和评估工作同样不可忽视。通过定期对混凝土进行全面的检查和评估,可以及时发现并处理潜在的质量问题。例如,一旦发现裂缝、麻面等缺陷,应立即采取修补措施,以确保混凝土的整体性和耐久性不受损害。总的来说,做好混凝土的养护工作对于水利工程混凝土施工的质量控制具有决定性的影响。通过实施科学合理的养护措施,我们不仅可以显著提升混凝土的强度和稳定性,还能有效延长其使用寿命,从而为水利工程的长期安全运行提供坚实保障。此外,养护工作的细致入微也体现了对工程质量的高度负责态度,是确保水利工程整体性能和安全性的重要环节。

结束语

水利工程混凝土施工技术及其质量控制是保证工程质量和安全性的关键环节。本文从材料选择、施工技术应用、质量控制策略等方面进行了深入探讨。通过严格控制原材料质量、合理运用施工技术以及采取有效的质量控制策略,可以确保水利工程混凝土施工的质量和安。在未来的水利工程建设中,应继续关注混凝土施工技术的创新与发展,为提高水利工程施工质量提供有力支持。

参考文献

- [1]杜胜斌.水利工程混凝土施工技术及其质量控制策略[J].科学技术创新,2019(20):123-124.
- [2]宋紫阳.水利工程混凝土施工技术及其质量控制策略[J].治淮,2018(06):44-45.
- [3]魏立泉.水利工程施工管理的质量控制[J].居舍,2021(10):118-119.
- [4]晏得勋.浅谈水利工程混凝土施工技术及其质量控制策略[J].信息记录材料,2018,19(07):39.