

# 水利水电工程中混凝土质量检测及控制分析

马玉贵

新疆兵团市政路桥工程有限公司 新疆 乌鲁木齐 830000

**摘要:** 水利水电工程中混凝土质量检测及控制是确保工程质量和安全的重要环节。混凝土作为水利水电工程建设中的主要材料之一,其质量直接影响到工程的稳定性、寿命以及使用效果。因此,在施工过程中对混凝土的质量进行严格监控和控制,成为保障工程质量和安全的必要措施。

**关键词:** 水利水电;工程;混凝土;质量检测;控制

## 引言

本文将通过对水利水电工程中混凝土质量检测及控制的分析,探讨混凝土在施工过程中的常见质量问题及其原因,并提出相应的质量控制措施。同时,本文还将介绍常用的混凝土质量检测方法和技术,以及如何根据不同的工程要求和条件选择合适的检测方法和技术,从而实现混凝土质量的有效控制和管理。

### 1 混凝土质量检测方法

混凝土质量检测方法可以分为现场检测和实验室检测两种,其中现场检测包括试块制备、坍落度、流动度、温度、密度等检验;实验室检测主要包括强度、抗渗、压缩弹性模量、冻融性等测试。

#### 1.1 试块制备

试块制备是混凝土质量检测中最基本的环节。制备的试块应当具有代表性、准确性和可行性。试块的制备应符合国家标准《混凝土试验标准》GB/T50080-2016的规定。试块制备方法包括手工制备和机械制备两种。手工制备需要保证试块表面平整、光滑,充分振实,在制备过程中应仔细控制水灰比和坍落度。机械制备方法一般采用压力机或振动桥完成,其优点是制备效率高、试块均匀度好,但需要花费更多的经费和时间。

#### 1.2 坍落度和流动度检测

坍落度和流动度是混凝土中水泥浆体的流动性能的表征<sup>[1]</sup>。坍落度是指针对中等水泥用量(250kg/m<sup>3</sup>~550kg/m<sup>3</sup>)混凝土,测量试块在抖动后降落的高度,坍落度与混凝土塑性程度密切相关;流动度则是以高水泥用量(550kg/m<sup>3</sup>~900kg/m<sup>3</sup>)混凝土为代表,根据试块在流动过程中的变形性能计算得出,流动度可以很好地评价混凝土的流动性,流程度越大,混凝土的流动性越好。在试块制备过程中,需要测量水泥用量、掺和料种类、掺量等有关信息,根据实际情况控制水灰比、骨料、砂浆比,加入适宜的减水剂使混凝土保持一定的流动性,然后测量坍落

度和流动度。

#### 1.3 强度检测

强度是衡量混凝土综合力学性能的最基本指标,在混凝土工程中应用最为广泛。强度可以分为和品味强度和现场强度两种。和品味强度是指经过28天养护后的试块强度,它可以精确地反映混凝土强度水平;而现场强度则是指在浇筑后确认的混凝土强度。测定混凝土强度的方法主要包括直接拉伸试验、压缩试验和弯曲试验。

### 2 混凝土质量检测标准和要求

#### 2.1 混凝土配合比的确定

混凝土配合比是指在混凝土中水、水泥、骨料和掺合料的含量比例,它是混凝土工作性能、工程质量和安全性的重要参数之一。合理的配合比可以确保混凝土具有所需的强度、耐久性、抗裂性、流动性、收缩性等性能,从而保证工程质量和使用寿命<sup>[2]</sup>。确定混凝土配合比通常需要根据工程设计要求,结合试验室试验和实际现场情况进行综合考虑。具体来说,应按照国家标准和工程施工规范的要求,选择适当的试验方法和检测设备,进行水泥、骨料、掺合料等原材料的试验分析,确定它们的物理力学性能和质量指标,并根据实际需要进行必要的调整。同时,还需要对混凝土的强度、流动性、收缩性等性能进行试验,并结合工程施工现场情况进行调整和优化,使得混凝土达到设计要求和工程实际需要。在确定混凝土配合比的过程中,还需要注意以下几点:首先,应确保原材料的质量符合国家标准和工程要求;其次,应根据现场实际情况进行合理的混凝土设备配置和施工工艺安排;最后,应建立完善的质量监测和管理体系,对混凝土生产、运输和施工过程进行全程监控和记录,确保混凝土配合比及时调整和优化,并保证混凝土的质量稳定性和可靠性。

#### 2.2 试块制备的质量

在混凝土质量检测中,试块制备是非常重要的环

节。试块制备的质量直接影响到混凝土检验结果的准确性和可靠性,因此需要采取一系列措施来保证试块制备的质量。首先,试块模具应当保持清洁、光滑,并提前进行浸水饱和处理。这样可以避免试块表面粘附杂质或者不良物质,保证试块的制备质量。其次,在试块制备前应及时对混凝土进行坍落度和流动度的测量并记录。这样有利于保证试块制备的均匀性和代表性<sup>[3]</sup>。同时根据实际情况调整混凝土的配合比,以达到试块制备的最佳效果。第三,在试块制备过程中需要采用加压振实的方式,以消除混凝土中的空气和孔隙。在这个过程中需要保证加压力度的恰当,避免出现过度振实的情况。最后,在试块制备完成后应及时将试块标记并保护好。在试块养护期间,需要确保试块养护条件的一致和符合要求。试块的养护时间应根据混凝土强度等级和环境温度进行调整,以保证试块达到预期的强度等级。综上所述,只有在试块制备过程中严格执行相关标准和规范,才能有效地保证试块制备的质量,从而提高混凝土质量检测结果的准确性和可靠性。

### 2.3 试块养护和强度检验

试块养护和强度检验是混凝土质量控制中必不可少的环节。试块养护是指在混凝土浇筑后,将试块样品从混凝土中取出,并按照标准要求在一定时间内进行养护处理,以保证试块中混凝土的强度发展规律符合实际情况。试块养护的主要目的是为了使混凝土达到预定强度,同时还能预估混凝土的强度发展趋势,从而提高混凝土的质量和使用寿命。试块养护应根据国家规定的标准和施工规范执行。一般来说,试块养护的环境条件要求温度恒定、充分保湿。温度的控制要根据当地气候条件、季节变化和混凝土使用环境等因素综合考虑,一般要求在20℃左右。充分保湿是指保持试块表面不干燥、不结霜、不受阳光直射等影响,一般用湿布覆盖试块表面或者放入水箱中养护<sup>[4]</sup>。强度检验是评价混凝土强度的主要方法之一,也是质量控制中非常重要的环节。强度检验需要在试块养护期满后,通常为28天。强度检验方法有多种,例如钢筋压力法、超声波法、冲击法等,这些方法各有利弊,可根据实际情况选择。总之,试块养护和强度检验对于保障混凝土工程的安全性和质量都起着至关重要的作用。施工单位应按照国家规定的标准和施工规范执行养护和检验工作,确保混凝土质量符合预期设计要求。

### 2.4 混凝土强度等级和抗渗性能检测

混凝土质量检测中的核心内容包括混凝土强度等级和抗渗性能检测。这两个方面的合格与否直接关系到工

程结构的安全性和长期使用效果,因此非常重要。在混凝土强度等级检测中,应根据工程设计要求,选择合适的检测方法和方法,以确保检测结果的准确性。检测时应依据国家规定的标准和施工规范进行检测,以避免出现不合格情况。例如,混凝土强度等级检测可通过标准试块压缩试验、非标准试块压缩试验、钢筋拉伸试验等方法进行。另一方面,抗渗性能检测针对混凝土表面的漏水性能进行评价。其检测方法、标准和要求应符合国家和地方规定。通常采用静态水压试验、动态水压试验等方式进行。在实际检测过程中,还应注意检测环境的干燥和洁净,以避免影响检测结果。总之,在混凝土质量检测中,混凝土强度等级和抗渗性能检测是非常重要的核心内容。应根据国家规定的标准和施工规范进行检测,选择合适的方法和设备,以确保检测结果的准确性和可靠性<sup>[5]</sup>。

## 3 混凝土施工中的质量控制措施

### 3.1 管理控制

在混凝土施工中,管理控制是确保混凝土工程质量的基础措施。管理控制主要包括施工管理、售后服务管理、收费管理、价格管理等方面。其中,施工管理是最为重要的一环。为了建立健全的施工管理体系,需要配备专业化的管理人员和技术工人。这些人员需要具备丰富的实践经验和专业知识,能够灵活运用各种工程管理和工具来提高施工质量和效率。针对混凝土施工的特点,还需要建立完备的质量管理机制和监控流程。这些机制和流程应该能够有效地识别和纠正可能存在的问题和缺陷,保证混凝土工程的质量和可靠性。在施工作业过程中,要规范施工作业和加强现场管理。这意味着需要建立清晰的施工计划和任务分解表,明确每个工作环节的责任和要求。同时,还需要加强对施工现场的检查和监管,及时发现和处理施工过程中的问题,确保施工质量符合预期目标。最后,还需要尽可能地减少施工过程中的质量事故和安全隐患,确保工程安全和长期使用质量。这需要建立完善的安全管理机制和流程,提高员工的安全意识和技能,加强现场监管和培训,营造良好的安全文化氛围。综上所述,混凝土施工中的质量控制措施是非常重要的,而管理控制则是其中最为基础和核心的环节。只有通过建立健全的施工管理体系、配备专业化的管理人员和技术工人、建立完备的质量管理机制和监控流程、规范施工作业和加强现场管理,才能够有效地保证混凝土工程的质量和可靠性。

### 3.2 技术控制

在混凝土施工过程中,技术控制主要包括选择合适

的混凝土材料、合理的配合比和混凝土的施工标准、严格的试块制备和养护要求、准确的强度检验和抗渗性能测试等方面。首先,这需要考虑到工程的实际情况,如工程用途、环境条件、施工工艺等因素。同时还需要根据混凝土的物理和化学性质来选择合适的水泥、骨料、矿物掺合料等原材料,并确保这些原材料符合相关的国家标准。其次,配合比是指按一定比例将各种原材料进行混合得到混凝土的方法,而施工标准则是指混凝土的浇筑、振捣、养护等方面的具体要求和规范。合理的配合比和施工标准能够保证混凝土的强度和稳定性,在保证施工质量的前提下尽可能地减少材料的浪费。第三,试块是用于检验混凝土强度和其他性能的重要手段,而试块的制备和养护则直接影响到试块的质量和可靠性。因此,在试块的制备过程中需要遵守相关的技术标准,并采取有效的养护措施,以确保试块具有代表性和可靠性,能够准确地反映混凝土的实际强度和稳定性。最后,需要进行准确的强度检验和抗渗性能测试。强度检验是判断混凝土质量的重要手段之一,而抗渗性能测试则是评价混凝土密实性和耐久性的关键方法。这些测试需要采用先进的技术手段和设备,并由专业技术人员进行操作和分析,以确保测试结果的准确性和可靠性。综上所述,只有通过选择合适的混凝土材料、合理的配合比和施工标准、严格的试块制备和养护要求、准确的强度检验和抗渗性能测试等方面的技术控制,才能够有效地保证混凝土工程的质量和可靠性。同时,还需要工程技术人员具有丰富的混凝土施工知识和经验,能够熟练掌握各种检测方法、技术标准和工艺要求,及时发现和解决混凝土质量问题,确保施工质量和效果。

### 3.3 检验控制

混凝土工程质量和安全是施工过程中必须高度关注的问题。为了确保混凝土工程的质量和安 全,需要在施工过程中采取一系列质量控制措施,其中包括检验控制。检验控制要求监理单位、施工单位和检测单位三者之间的紧密合作,通过全面评价和检查混凝土质量,定期检测和监控混凝土工程的施工质量和安全性,最终实现对混凝土工程的全方位控制。该质量控制措施的目的

是及时发现和解决混凝土质量问题,纠正施工中的不足和缺陷,确保工程安全和质量。这就需要监理单位根据工程实际情况,在实际施工过程中对混凝土进行严格的质量控制和检验,从而排除可能存在的各种质量问题,并尽可能地降低工程事故的发生率。监理单位需要从施工单位获得有关混凝土材料、配合比、搅拌比、加水量等方面的相关技术资料,以便于在检验控制过程中进行对比检查<sup>[5]</sup>。同时,监理单位还需要定期对混凝土进行采样和检测,检测指标包括强度、密度、含水率等多个方面,以确保混凝土的质量达到相应标准。除此之外,监理单位还需要在施工现场进行全面巡视,监督施工单位严格按照设计要求进行混凝土浇筑的每个环节,遵守安全操作规程,确保混凝土浇筑质量不受任何影响。总而言之,只有通过监理单位、施工单位和检测单位三者之间的紧密合作,才能够全面保障混凝土工程的施工质量和安全性。

### 结语

水利水电工程是我国现代化建设中不可或缺的一部分,混凝土质量是水利水电工程中的关键节点。为了确保混凝土工程的质量和安 全,需要对混凝土质量进行全面的检测和控制。本文介绍了混凝土质量检测的方法、标准和要求,以及混凝土施工中的质量控制措施和主要问题,希望能为混凝土工程的施工和质量管理提供一定的参考和帮助。

### 参考文献

- [1]胡德艳,李美荣,刘振华等.水电混凝土密实度检测方法 及误差分析[J].中国水利水电科学研究院学报,2020,18(4):356-361.
- [2]王鹏飞,马骁,张勇等.混凝土抗渗性检测技术研究[J].水电能源科学,2019,37(11):28-31.
- [3]王鹏,吴海霞,李卫东.水利水电工程混凝土质量控制方法研究[J].水文地质工程地质,2021,48(03):214-218.
- [4]刘伟.水利水电工程混凝土质量检测技术研究[D].长沙理工大学,2020.
- [5]王宁,康健,卢岩.水利水电工程混凝土强度测试研究[J].水力发电,2019,45(05):100-104.