

# 水利工程混凝土施工质量控制要点分析

赵智勇

北京泽通水务建设有限公司 北京 101100

**摘要：**水利工程混凝土施工质量控制是确保工程安全稳定运行的关键环节。本文重点分析了施工过程中的质量控制要点，包括严格原材料选择与检验、优化混凝土配合比设计、加强施工过程的质量控制以及完善质量检测与评估体系。通过采取这些措施，可以有效提高混凝土施工质量的稳定性和可靠性，减少工程质量问题的发生。同时，还强调了质量控制在水利工程中的重要性，为施工单位提供了有益的参考和指导。

**关键词：**水利工程；混凝土施工；质量控制要点

引言：水利工程作为国民经济和社会发展的基础设施，其建设质量直接关系到人民生命财产安全和社会的长治久安。在水利工程建设中，混凝土施工是不可或缺的环节，其质量控制对于整个工程的安全性和稳定性具有至关重要的影响。基于此，深入分析水利工程混凝土施工质量控制要点，对于提升工程质量、保障工程安全具有十分重要的现实意义。文章将从多个角度出发，探讨水利工程混凝土施工质量控制的关键要素和有效措施，以此为相关实践提供有益的参考和借鉴。

## 1 水利工程混凝土施工质量控制的重要性

水利工程混凝土施工质量控制的重要性不言而喻，它直接关系到水利工程的整体质量、安全性和使用寿命。第一，混凝土作为水利工程的主要结构材料，其质量的好坏直接决定了水利工程的承载能力和稳定性。在水利工程施工过程中，如果混凝土施工质量得不到有效控制，可能会导致结构强度不足、裂缝、渗漏等问题的出现，这些问题不仅影响水利工程的正常使用，还可能对人民群众的生命财产安全构成威胁。第二，水利工程混凝土施工质量控制对于提高工程经济效益具有重要意义。优质的混凝土施工能够有效减少后期维修和加固的费用，降低工程成本。第三，水利工程混凝土施工质量控制也是提升我国建筑行业整体水平和国际竞争力的关键。通过加强混凝土施工质量控制，提高我国水利工程的施工质量和技术水平，有助于提升我国建筑行业的国际形象和竞争力，为我国赢得更多的国际市场份额。第四，水利工程混凝土施工质量控制对于促进可持续发展也具有重要意义<sup>[1]</sup>。在混凝土施工过程中，通过采用环保材料、节能技术和绿色施工方法，可以减少对环境的破坏和污染，实现水利工程的绿色可持续发展。

## 2 水利工程混凝土施工质量控制要点分析

### 2.1 配合比控制

混凝土配合比的合理性直接关系到混凝土的强度、耐久性和工作性能，进而影响到水利工程的整体质量和安全性。

工程施工前，对施工图纸中涉及的商品混凝土，均需在符合要求的第三方检测机构进行配合比验证。

优化配合比是提高混凝土性能的重要手段。通过试验和计算，可以对配合比进行精细调整，使混凝土的性能达到最佳状态。例如，调整水灰比可以控制混凝土的强度和耐久性；优化骨料级配可以提高混凝土的密实性和强度；掺加适量的外加剂和掺合料可以改善混凝土的工作性能和耐久性。

### 2.2 原材料选择与质量控制

由于水利工程施工现场不允许搅拌混凝土，所以多采用有相应资质搅拌站的商品混凝土，混凝土作为一种复合材料，其性能直接受到原材料质量的影响，在施工前要对商混厂家进行交底，对原材料的选择与质量控制进行严格把控，是确保水利工程混凝土施工质量的关键。

#### 2.2.1 水泥的选择。

一般采用符合国家标准要求42.5级的普通硅酸盐水泥，3.1普通P42.5硅酸盐水泥，3天抗压强度  $\geq 16.0\text{MPa}$ ，7天抗压强度  $\leq 42.5\text{MPa}$ ，3天抗弯强度  $\geq 3.5\text{MPa}$ ，7天抗弯强度  $\leq 6.5\text{MPa}$ ，初凝时间  $\geq 45\text{min}$ ，终凝时间  $\leq 600\text{min}$ ，其稳定性合格。水泥细度 $80\mu\text{m}$ 方孔筛余物  $\leq 10.0\%$ ，烧失量  $\leq 5.0$ ，熟料中C3A含量  $(\%) \leq 8\%$ ，SO<sub>3</sub>含量  $(\%) \leq 1.0$ ，氯离子含量  $(\%) \leq 0.1$ （钢筋混凝土），含碱量  $(\%) \geq 0.8$ 。

#### 2.2.2 骨料的选择也不容忽视。

骨料包括细骨料（砂）和粗骨料（石子），其粒径、级配、含泥量等都会影响到混凝土的强度和耐久性。在选择骨料时，应综合考虑其物理性能和化学性能，确保骨料的纯净度和稳定性。对于骨料的级配，应

根据混凝土的强度等级和工作性能要求进行合理的搭配,以提高混凝土的密实性和强度。

### 2.2.3 掺合料的选择也是原材料质量控制的重要方面。

掺合料如粉煤灰、矿渣粉等,能够提高混凝土的强度和抗裂性。在选择这些材料时,应充分考虑其性能特点和对混凝土质量的影响,确保其与水泥的相容性良好,并按照规定的掺量进行使用。

2.2.4 对于原材料的储存和保管,也应予以足够的重视。

应建立严格的原材料管理制度,确保原材料在储存过程中不受污染、不变质。对于不同种类、不同规格的原材料,应进行明确的标识和分类存放,以便于施工过程中的取用和管理。

## 2.3 施工过程质量控制

水利工程混凝土施工质量控制中,施工过程的质量控制是确保最终混凝土质量的关键环节。这一环节涉及到混凝土生产的各个环节,包括搅拌、运输、浇筑、振捣以及后期养护等,任何一步的疏忽都可能对混凝土质量产生不良影响。在运输过程中,应采取防止混凝土离析、分层和漏浆等现象的发生,确保混凝土在到达浇筑地点时仍保持良好的工作性能。对于长距离运输或高温环境下的运输,还应考虑混凝土的降温措施,以防止混凝土因温度升高而失去工作性能。浇筑和振捣是施工过程中的关键环节。在浇筑前,应检查模板,确保其结构完好,安装平整、牢固;钢筋要符合设计要求。确保浇筑空间无杂物、无积水。浇筑过程中,应控制混凝土的入模温度和浇筑速度,避免产生温度裂缝和冷缝。振捣过程中,应根据混凝土的坍落度和振捣设备的性能选择合适的振捣方式和时间,确保混凝土密实无空洞。另外,后期养护也是影响混凝土质量的重要因素。养护过程中,应根据混凝土的强度增长情况和环境条件制定合适的养护方案,包括养护时间、养护温度、湿度等参数的控制。通过合理的养护措施,可以促进混凝土的硬化和强度增长,提高混凝土的耐久性和抗裂性。

### 2.4 质量检测与评估

水利工程混凝土施工质量控制的重点中,质量检测与评估环节不仅关系到混凝土施工质量的实时监控,更是对整体工程质量进行准确评估的重要手段。通过科学、全面的质量检测与评估,可以及时发现施工中存在的问题,确保混凝土施工质量符合设计要求,为水利工程的顺利运行提供有力保障。质量检测与评估的首要任务是确保混凝土原材料的质量,在原材料进场前,必须对其进行严格的质量检测,包括水泥的强度、骨料的粒

径和含泥量、外加剂的性能等指标。只有符合质量标准的原材料才能被用于施工中,从而确保混凝土的基本性能。在施工过程中,质量检测与评估同样发挥着重要作用<sup>[2]</sup>。搅拌、运输、浇筑和养护等各个环节都需要进行实时监控和检测。例如,通过检测混凝土的坍落度、含气量等指标,可以判断其工作性能是否符合要求;通过观察混凝土的浇筑过程和振捣效果,可以评估其密实性和均匀性。这些实时检测数据可以为施工人员提供及时的反馈,帮助他们调整施工参数,确保混凝土质量达到最佳状态。除此之外,质量检测与评估还需要关注混凝土的强度和耐久性。在混凝土浇筑完成后,应按照规定要求进行取样和试块制作,通过抗压强度、抗渗性、抗冻性等试验来评估混凝土的性能。这些试验数据不仅可以作为施工质量的直接依据,还可以为后续的工程验收和质量评定提供重要参考。最后,质量检测与评估还需要对整体工程质量进行综合评价。通过对混凝土施工过程中的各项数据进行汇总和分析,可以评估整个工程质量的稳定性和可靠性。这有助于发现施工中可能存在的潜在问题,为工程质量的持续改进提供依据。

## 3 水利工程混凝土施工质量控制措施

### 3.1 严格原材料选择与检验

在水利工程混凝土施工质量控制中,严格原材料选择与检验是确保工程质量的基石。原材料作为混凝土生产的基础,其质量直接决定了混凝土的最终性能,进而影响到整个水利工程的稳定性和安全性。必须高度重视原材料的选择与检验工作,确保每一道工序都严格把关,以打造高质量的水利工程。一是在选择原材料时,应充分考虑其性能、质量和稳定性。对于水泥,应选用符合国家标准、具有稳定性能的优质水泥,确保其强度、凝结时间等关键指标满足工程需求。对于骨料,应选用质地坚硬、粒径适中、含泥量低的优质骨料,以提高混凝土的强度和耐久性。二是在原材料检验方面,应建立完善的检验制度和流程。每一批次的原材料都应进行严格的抽样检测,确保其各项性能指标符合规范要求。对于不合格的原材料,应坚决予以退货或处理,杜绝使用劣质材料的可能性。三是提高原材料选择与检验的准确性和效率,可以引入先进的检测技术和设备。例如,利用化学分析、物理性能测试等手段对原材料进行全面检测;采用自动化、智能化的检测设备对原材料进行快速、准确的检测。这些先进技术的应用,不仅可以提高检测精度和效率,还可以降低人为因素造成的误差,确保原材料质量的可靠性。

### 3.2 优化混凝土配合比设计

配合比的合理性直接影响到混凝土的强度、耐久性和工作性能,进而关系到整个水利工程的稳定性和安全性。不同的水利工程对混凝土的性能要求可能有所不同,例如,一些工程可能更注重混凝土的强度,而另一些工程则可能更关注混凝土的耐久性。在配合比设计时,应根据工程的具体需求,选择适合的原材料,并确定合适的配合比参数。在选择原材料时,应优先考虑性能稳定、价格合理材料,以降低工程成本。另外,在配合比设计初步确定后,应进行试验室试验和现场试验,以验证配合比的合理性和可行性。根据试验结果,可以对配合比进行必要的调整和优化,使混凝土的性能更加符合工程需求。最后,施工单位还应加强配合比设计的管理和监督。应建立完善的配合比设计档案,对每一次的配合比设计进行详细的记录和保存,还应定期对配合比设计的执行情况进行检查和评估,确保施工过程中的混凝土配合比符合设计要求。

### 3.3 加强施工过程的质量控制

在水利工程混凝土施工质量控制中,加强施工过程的质量控制这一环节涉及混凝土生产的各个环节,从搅拌、运输到浇筑、振捣,每一步都需严格把控,确保混凝土质量符合设计要求。(1)制定详细的质量控制计划和操作规范:这些规范应明确混凝土施工的各项技术参数和操作方法,为施工人员提供明确的指导。(2)商品混凝土进场后的质量控制:施工单位应在混凝土进场后做好塌落度、含气量等各项检测工作。(3)浇筑和振捣:施工单位应确保模板、钢筋、保护层厚度等符合设计要求,避免出现表面不平、蜂窝、麻面等质量缺陷,为混凝土浇筑提供良好的基础。在浇筑过程中,应分段、分层连续进行。浇筑层的高度应根据混凝土的供应能力、一次浇筑的混凝土量、混凝土的初凝时间、结构特征和钢筋密度来确定。一般来说,它是振动部分长度的1.25倍。同时应控制混凝土的入模温度和浇筑速度,防止产生温度裂缝和冷缝。振捣过程中,应根据混凝土的坍落度和振捣设备的性能选择合适的振捣方式和时间,确保混凝土密实无空洞。(4)注重细部处理和后期养护:对于混凝土表面的蜂窝和裂缝等质量缺陷,应及时进行修补和处理;对于浇筑完成后的混凝土,应安排专

人结合混凝土的特性、结合天气情况采取洒水、覆盖等适当的养护措施,促进其硬化和强度增长。

### 3.4 完善质量检测与评估体系

在水利工程混凝土施工质量控制中,完善质量检测与评估体系是确保施工质量稳定可靠的关键环节。施工单位应根据行业的相关标准,结合工程实际情况,制定详细的混凝土施工质量检测与评估标准。这些标准应涵盖混凝土原材料、配合比设计、施工过程以及成品性能等各个方面,为质量检测与评估提供明确的依据。接着,施工单位应设立专门的检测部门或委托第三方检测机构,对混凝土施工的各个环节进行定期或不定期的检测。检测内容应包括原材料的性能检测、施工过程的现场检测以及混凝土成品的性能评估等<sup>[3]</sup>。另外,质量检测与评估体系还应注重数据的收集、分析和反馈。施工单位应建立质量检测与评估数据库,对检测数据进行实时记录、整理和分析。通过对数据的分析,可以及时发现施工中存在问题和隐患,为施工单位提供改进和优化的依据。

### 结语

综上所述,水利工程混凝土施工质量控制是一项系统而复杂的工作,需要施工单位从多个方面入手,全面加强质量控制。通过严格把控原材料选择与检验、强化验证配比工作,加强施工过程的质量控制以及完善质量检测与评估体系等措施,可以有效提升混凝土施工质量的稳定性和可靠性。同时,施工单位还应不断总结经验教训,持续改进和优化质量控制措施,以适应不断变化的市场需求和工程要求。展望未来,随着科技的不断进步和管理的日益完善,水利工程混凝土施工质量控制将迈向更高的水平。

### 参考文献

- [1]石伟,陈刚,王亮.混凝土施工技术在水利水电施工中的应用[J].四川水泥,2021(4):38-39.
- [2]沈欢欢,伯冬冬,李艳斌,等.水利工程钢筋混凝土框架结构施工技术研究[J].砖瓦,2020(10):136-137.
- [3]中国建筑材料科学研究院.硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥(GB175-1999)[S].北京:中国建筑工业出版社,1999.