

# 水利水电工程混凝土施工问题与管理策略分析

路 遥

承德市城市污水处理有限责任公司 河北承德 067000

**【摘要】**本文针对水利水电工程中混凝土施工过程中常见的问题和管理策略展开分析。首先介绍了水利水电工程中混凝土施工的重要性和特点，然后针对混凝土施工中可能遇到的各种问题，如材料选用、施工工艺、质量控制等方面，提出了相应的管理策略和解决方法。通过对相关文献和案例的研究，总结了有效的施工管理策略，以提高水利水电工程混凝土施工质量和效率。

**【关键词】**水利水电工程；混凝土施工；问题；管理策略

## 引言

水利水电工程在现代社会中扮演着重要角色，而混凝土作为水利水电工程的主要建筑材料之一，其质量和施工工艺对工程的安全性、耐久性和经济性具有重要影响。然而，在混凝土施工过程中常常会面临各种问题，例如原材料质量不稳定、工艺控制不到位、施工安全隐患等。因此，对水利水电工程混凝土施工中的问题进行全面分析，并提出有效的管理策略，对于提升工程质量、保障工程安全具有重要意义。

### 1 水利水电工程混凝土施工的作用及特点

水利水电工程中混凝土施工的作用主要体现在其多功能性和关键性角色。混凝土作为主要建筑材料，首先用于建造大坝、水库和水电站等重要基础设施，承担着支撑结构和承载水压的重要任务。其次，混凝土具有优良的防水和抗渗性能，能有效防止水体渗透和土壤侵蚀，确保水利设施的长期稳定运行。此外，混凝土还被广泛应用于水坝、引水渠和水力发电设施的建设中，为可持续能源生产提供了重要支持。通过合理的设计和施工，混凝土结构不仅能够保障工程的安全性和功能完整性，还能促进地区经济发展，并在生态环境保护方面发挥重要作用。

水利水电工程混凝土施工具有独特的特点。首先，工程常建设在复杂环境中，如山区或河谷，施工条件苛刻。其次，基础要求高，需承受水力压力或水位变化，稳定性关乎工程安全。此外，工期较长，需保持施工质量持续稳定，材料贮存和保养是挑战。管理水资源也重要，需避免对水生态环境破坏。安全风险大，规模和施工条件复杂，需严格遵守安全操作规程。最后，工程设计复杂，需要跨学科协调，确保施工进度和质量<sup>[1]</sup>。

### 2 水利水电工程混凝土施工技术现状

水利水电工程是现代工程建设中的重要组成部分，混凝土

土施工技术是其关键技术之一。当前，随着科技的不断进步和工程需求的多样化，水利水电工程混凝土施工技术也在不断发展和完善。

首先，在原材料方面，水利水电工程中所使用的混凝土材料逐渐多样化和高性能化。传统的普通硅酸盐水泥逐渐被高强度、耐久性更好的特种水泥取代，如高强度水泥、抗硫酸盐水泥等。同时，外加剂的应用也越来越广泛，如减水剂、早强剂、防冻剂等，这些外加剂的使用可以显著改善混凝土的工作性和耐久性。

其次，在混凝土配合比设计方面，现代技术更加注重科学性和精确性。通过计算机仿真和试验验证，能够精确控制混凝土的水灰比、砂率、水泥用量等参数，确保混凝土的各项性能指标达到设计要求。此外，还发展出了一些新型混凝土，如高性能混凝土（HPC）、自密实混凝土（SCC）、轻骨料混凝土等，以满足不同工程的特殊需求。

在施工工艺方面，机械化和自动化水平显著提高。大规模水利水电工程中，混凝土搅拌、运输、浇筑、振捣等工序逐步实现机械化，施工效率和质量大幅提升。例如，采用大型混凝土泵车和输送管道，可以实现长距离、高扬程的混凝土输送；应用自动化振捣设备，确保混凝土的密实度和均匀性。同时，现代施工中还引入了信息化管理手段，通过施工监控系统，对混凝土施工过程进行实时监控和数据分析，提高了施工的精细化管理水平。

然而，尽管技术水平不断提升，水利水电工程混凝土施工仍面临一些挑战。复杂的施工环境和气候条件，如高温、低温、潮湿等，给混凝土施工带来了较大困难。此外，工程规模大、施工周期长，对混凝土的长期耐久性提出了更高要求。因此，需要持续推进技术创新和管理优化，提升混凝土施工的质量和效率。

总的来说，水利水电工程混凝土施工技术在不断进步，

现代科技的应用大大提高了施工质量和效率。未来,随着新材料、新工艺和信息化技术的进一步发展,水利水电工程混凝土施工技术将会更加完善和智能化,为工程建设提供更加可靠的保障<sup>[2]</sup>。

### 3 混凝土施工中常见的问题

#### 3.1 材料选用不当

在混凝土施工中,材料选用不当是导致工程质量问题的重要原因之一。不合格或质量不稳定的水泥、骨料或掺合料可能会直接影响混凝土的整体性能和耐久性。例如,使用质量不达标的水泥可能导致混凝土早期强度低于设计要求,长期使用中可能出现强度衰减或开裂现象;不合格的骨料可能影响混凝土的坍落度和密实性,进而影响其抗压强度和耐久性。

#### 3.2 施工工艺不合理

在混凝土施工中,施工工艺的合理性直接影响着施工质量和工程效果。施工工艺不合理常见于多个方面,例如搅拌时间不足导致混凝土的均匀性和强度不足,配料比例不准确可能使混凝土的性能无法达到设计要求,而浇筑顺序混乱则会影响混凝土的整体结构完整性和稳定性。这些问题可能导致混凝土施工中出现裂缝、空鼓等质量问题,甚至影响工程的长期安全和稳定运行。

#### 3.3 质量控制不到位

在混凝土施工中,质量控制不到位是一个严重影响工程质量的问题。未能有效监测和控制混凝土的关键指标如强度、密实性和坍落度,可能导致施工质量不稳定或未达到设计要求。例如,如果混凝土的强度监测不准确或未及时调整配合比,可能造成结构承载能力不足或耐久性下降;而坍落度控制不当则会影响混凝土的浇筑质量和均匀性,可能导致裂缝或空鼓现象的出现。此外,密实性不达标会影响混凝土的耐久性和抗渗性能,进而影响工程的使用寿命和安全性。

#### 3.4 环境因素影响

在混凝土施工中,环境因素的影响是不可忽视的关键问题。天气变化如高温和降雨会直接影响混凝土的凝固过程和硬化时间,高温下混凝土易失水过快,导致裂缝的产生;而雨雪天气则可能导致混凝土表面水化、质量下降。温度和湿度变化会影响混凝土的坍落度和强度的发展,不利于混凝土的施工和养护。地形地质条件如斜坡、软土地基等也会对混凝土的施工造成困难,需要采取相应的支护和加固措施。另外,合理的水资源管理对于保障混凝土施工的顺利进行也至关重要,包括供水和排水系统的建设和管理<sup>[3]</sup>。

#### 3.5 人员管理不当

在混凝土施工中,人员管理不当是一个严重影响工程质

量和安全的问题。技术不足的施工人员可能导致施工过程中操作不规范、质量控制不严格,进而影响混凝土的均匀性和强度。工作态度不认真的问题会导致施工中出现马虎和粗心现象,可能造成施工质量缺陷和整体效率低下。此外,安全意识不强的工人容易忽视安全操作规程,增加意外风险和工地事故的发生概率,严重时甚至威胁到工人生命安全和工程的顺利进行。

### 4 管理策略与解决方法

#### 4.1 加强材料选用管理

加强材料选用管理对水利水电工程混凝土施工至关重要。首先,确保材料质量是关键,因为混凝土的质量直接影响工程的耐久性和安全性。选择优质的水泥、骨料和掺合料,需符合国家相关标准,并具备相应的检测报告和合格证明。其次,严格控制材料配比是保证混凝土强度和工程质量的重要环节。合理的材料配比可以确保混凝土的工作性能和耐久性。在控制配比时,需要根据工程要求、环境条件和混凝土性能要求进行科学的调配,以保证混凝土的性能达到设计要求。最后,搅拌工艺的控制也是确保混凝土质量稳定的关键因素。搅拌工艺直接影响混凝土的均匀性和密实性,因此需要严格控制搅拌时间、搅拌速度和搅拌方法,确保混凝土各组分充分混合,同时防止混凝土出现过度搅拌或不足搅拌的情况。加强材料选用管理不仅可以提高混凝土的施工质量,还可以减少因材料质量不合格而导致的工程质量问题和安全隐患,从而保证水利水电工程的长期稳定运行<sup>[4]</sup>。

#### 4.2 优化施工工艺

优化施工工艺对水利水电工程混凝土施工至关重要。采用先进的施工工艺和设备可以显著提高施工效率和质量,从而降低工程成本并缩短工期。首先,引入先进的施工工艺可以有效提高施工效率。例如,采用预拌混凝土可以减少现场搅拌时间,提高混凝土的均匀性和一致性,从而节约施工时间。同时,采用模块化施工和自动化设备可以降低人工成本,提高施工效率,减少施工过程中的人为失误。其次,先进的施工设备可以提高施工质量和安全性。例如,采用泵送机械可以实现混凝土的远距离输送,减少人工搬运,降低施工强度,提高工作效率。另外,引入先进的质量检测设备和监控系统可以实时监测施工过程中的关键参数,及时发现和解决问题,保证施工质量。最后,优化施工工艺还可以提高工程的可持续性。采用环保型施工工艺和设备可以减少对环境的污染和破坏,保护生态环境,促进可持续发展。综上所述,优化施工工艺是提高水利水电工程混凝土施工质量和效率的关键措施,有助于实现工程的高质量、高效率 and 可持续发展<sup>[5]</sup>。

### 4.3 强化质量控制

强化质量控制对于水利水电工程混凝土施工至关重要。建立严格的质量检查制度是确保混凝土施工质量的基础。通过建立完善的质量检查制度，可以规范施工过程，明确各项质量标准和要求，从而有效地提高混凝土施工的质量水平。在这个制度下，需要明确各个环节的责任人员和具体操作流程，确保每一步施工都符合规范要求。此外，加强对混凝土强度、密实性等关键指标的监测也是质量控制的关键环节。通过定期对混凝土的强度、密实性等关键指标进行监测和检测，可以及时发现施工过程中的问题，采取有效的措施加以解决，确保混凝土的质量符合设计要求。同时，还可以采用先进的检测技术和设备，如超声波检测、电子密度计等，提高监测的准确性和可靠性。强化质量控制不仅可以保证混凝土施工的质量，还可以降低工程的风险和成本，提高工程的可靠性和安全性。因此，建立严格的质量检查制度，加强对关键指标的监测，是保证水利水电工程混凝土施工质量的重要手段，也是确保工程长期稳定运行的关键措施。

### 4.4 环境保护措施

环境保护措施在水利水电工程混凝土施工中至关重要。加强对施工现场环境的管理和保护是确保混凝土施工质量不受环境影响的关键措施之一。首先，对施工现场周边环境进行全面的调查和评估，了解周边生态环境和资源分布情况，科学合理地选择施工方案和施工工艺，减少对环境的破坏和影响。其次，建立健全的环境管理制度，制定环境保护措施和应急预案，明确各项环境保护责任和管理程序，确保施工过程中对环境的影响最小化。例如，在施工现场周边设置固定或移动式防护栏、沉降监测点等设施，防止土壤侵蚀、水土流失等现象的发生，保护周边生态环境的稳定和完整。此外，加强对施工过程中产生的污水、废弃物等污染物的处理和处置，采取有效的措施减少废弃物的排放和对环境的污染，确保混凝土施工质量不受环境影响。同时，加强对施工人员的环境保护意识培训，提高他们的环境保护意识和责任感，促进环境保护工作的开展和落实<sup>[3]</sup>。综上所述，加强对施工现场环境的管理和保护是确保混凝土施工质量不受环境影响的重要措施，有助于保护周边生态环境，促进工程的可持续发展。

### 4.5 人员培训和管理

人员培训和管理是水利水电工程混凝土施工中至关重要的环节。首先，加强施工人员的技术培训是提高施工质量和效率的关键。通过组织系统的培训课程，包括理论知识学习、实践操作和案例分析等内容，提高施工人员的专业技能和操作能力，使其熟悉施工工艺、设备操作和安全

规范，从而确保施工过程中的操作规范和质量稳定。其次，加强施工人员的管理是确保施工安全和工程质量的重要手段。建立健全的人员管理制度，明确各项管理责任和工作程序，加强对施工人员的考核和监督，及时发现和解决施工过程中存在的问题和隐患，确保施工质量和安全。同时，加强对施工人员的责任意识培养也是人员管理的重要内容。通过加强安全教育和责任约束，提高施工人员的安全意识和责任感，使其自觉遵守施工规范和安全操作规程，确保施工过程中的安全生产。最后，建立健全的绩效考核和激励机制，对表现突出的施工人员进行奖励和表彰，激励其积极性和工作热情，促进团队合作和施工效率的提高。综上所述，加强施工人员的技术培训和管理，提高其责任意识和专业水平，对于确保水利水电工程混凝土施工质量和安全具有重要意义，有助于提高工程的质量和效率，促进工程的顺利进行和长期稳定运行。

### 5 结论

综上所述，水利水电工程混凝土施工中存在诸多问题，但通过科学的管理策略和经验总结，可以有效地提高施工质量，确保工程的安全性和可靠性。首先，应严格控制原材料质量，优化混凝土配合比设计，确保混凝土的强度和耐久性。其次，需加强施工过程中的控制，合理应对环境因素的影响，提高施工人员的技术水平和质量意识。未来，应继续加强对混凝土施工管理理论的研究，不断完善管理体系，推广新材料和新技术的应用，提升水利水电工程施工的整体水平和质量。通过不断创新和优化管理，水利水电工程将能更好地满足国家基础设施建设的需求。

### 参考文献:

- [1] 马学龙. 水利工程水库大坝混凝土施工技术分析[J]. 马学龙, 2024 (06): 167-169.
- [2] 毕力格巴特尔, 古斯林. 浅析水利水电工程的水闸施工技术[J]. 内蒙古水利, 2023 (12): 33-34.
- [3] 王建峰. 水库施工中混凝土质量控制要点探析[J]. 石材, 2022, (11): 61-63.
- [4] 张忠成. 混凝土防渗墙施工技术在水库防渗加固工程中的应用[J]. 科学技术创新, 2022, (30): 139-142.
- [5] 夏侯唐鹏, 张金海, 魏东风. 水利工程大掺量粉煤灰混凝土实践分析[J]. 工程建设与设计, 2022, (18): 127-129.
- [6] 杨军. 水利工程施工中混凝土裂缝防治策略探讨[J]. 大众标准化, 2023 (23): 34-36.

### 作者简介:

路遥 (1979.8—), 男, 汉, 河北省承德市, 副总经理工程师, 水利水电工程专业, 承德市城市污水处理有限责任公司。