

水利工程混凝土结构施工技术分析

韦丹榆

广东省水利水电第三工程局有限公司

DOI:10.12238/jpm.v6i5.7998

[摘要] 在科技进步与工程建设的双重驱动下，水利工程混凝土施工技术正面临着日益严格的高标准挑战。混凝土作为水利工程中不可或缺的核心材料，其质量直接关系到施工的整体效果与效能的提升。为了进一步提升水利工程的施工质量与效率^[1]，本文将对混凝土结构施工技术进行深入剖析与研究。基于详尽的研究结果，积极寻求有效的优化策略，以确保施工流程的高效运行与质量的稳定可靠。

[关键词] 水利工程；混凝土结构；施工技术

Analysis of concrete structure construction technology in water conservancy projects

Wei Danyu

Guangdong Water Conservancy and Hydropower Third Engineering Bureau Co., LTD

[Abstract] Driven by technological progress and engineering construction, concrete construction technology in water conservancy projects is facing increasingly stringent high-standard challenges. As an indispensable core material in water conservancy projects, the quality of concrete directly affects the overall effectiveness and efficiency of construction. To further enhance the construction quality and efficiency of water conservancy projects [1], this paper will conduct an in-depth analysis and study of concrete structure construction technology. Based on detailed research results, effective optimization strategies will be actively sought to ensure the efficient operation of the construction process and the stability and reliability of quality.

[Key words] water conservancy engineering; concrete structure; construction technology

引言

混凝土结构，水工建筑的核心元素，以其承重和防水性能在水工建筑中占据重要地位。钢筋混凝土结构的广泛应用，确保了建筑稳固安全，在水工建筑领域获得广泛认可。混凝土施工需关注原材料质量、设计方案和环境条件。为确保水工建筑承载力和防渗性能，需精细把控方案设计、施工管理、材料质量和施工环境。这些措施确保施工质量符合水利工程标准，提升水工建筑使用寿命和性能稳定性。

1 混凝土结构施工在水利工程施工中的优势

在水利工程建设领域中，混凝土结构施工凭借其多项优势，显现出其卓越的实用价值。一是混凝土因其卓越的耐久性而广受赞誉，其稳定的性能确保其在面对水力冲击和化学腐蚀等环境因素时，能够高效抵御其侵蚀。二是混凝土结构施工周期短，对水利工程进度控制和工期压缩有积极影响，提升了工程运行效率和进度管理专业水准。三是混凝土材料凭借其易于获取和加工的特性，在成本控制方面表现出显著成效，因而成

本相对较低，成为工程项目中备受青睐的优选建材^[2]。四是混凝土因其高强度特性，能完全符合水利工程的结构强度标准，确保工程安全稳定。

2 工程项目概况

本项目专注于植被恢复与小流域水环境保护。实施中将采用工程与林草措施结合的综合策略，推动项目全面高效进行。工程措施稳固生态平衡，保障水资源安全，包括输水管道、截水沟、拦砂坝及人工湿地。推行林草措施，结合乔灌木藤，平衡水保林、经济林。基于先进技术确保治理科学、有效、可持续。在稀土淤积区，使用塑钢板桩加固^[3]。河道护岸采用格宾石笼网维护生态平衡。实施 12 级人工湿地系统优化水质。采用“三同时”模式优化治理效果，确保高效、全面、可持续。

3 水利工程混凝土的施工特点

3.1 较强的季节性倾向。

水利工程混凝土施工受季节气候、温度波动及工程规划影响大，建设质量面临挑战。天气频繁变动，施工中可能遇霜冻

等不利条件，导致施工难题。冬季施工需特别重视防寒措施，确保施工安全与工程质量。

3.2 工程量巨大且周期长

水利工程建设周期长，小项目也需三至五年。工程规模大，资金需求高，结构复杂，水资源需求显著。需运用先进技术设备和手段，确保工程顺利进行和高质完成。

3.3 技术相对复杂

水利工程施工因其特性受关注。等级混凝土为核心建材，重要性显著。施工中与地基开挖等工程交叉，要求施工人员具备全面技能。这些技能包括协调施工进度和处理施工环节衔接关系，确保施工流程有序，质量和安全达标。

3.4 温控严格

在水利工程混凝土施工中，为确保工程质量和稳定性，需精确控制环境温度与湿度。实施严谨科学的温度管理措施是保障工程质量和持久性的关键。所以温度因素至关重要，管理不当将严重影响工程质量。

4 水利工程混凝土结构施工技术的实际应用分析

4.1 混凝土变形控制技术

在水利工程混凝土结构施工中，混凝土变形与裂缝难以完全消除。这些现象威胁结构稳定性，影响外观质量。需高度警觉，采取有效措施防范和妥善处理。第一，为确保设计效果卓越，需深入分析混凝土结构受力状态。基于精确计算，为选定混凝土结构形式提供科学依据。第二，在整体工程中，混凝土洒水养护至关重要，需确保养护时间科学合理。养护至少一周使混凝土充分硬化。对抗渗性要求高时，应延长至两周^[4]。在材料选择上，我们坚持高标准，确保质量符合需求。同时，为防裂缝，需严格控制混凝土内外温差。

4.2 混凝土浇筑施工技术

在水利工程施工中，大体积混凝土至关重要。需强化计划分层浇筑的执行，严格把控分层厚度，优化浇筑效果，确保施工质量可靠稳定。墩台浇筑作业需严格控制建筑厚度，建议维持在 30 厘米。挡土墙浇筑时，每段长度应在 10-15 米内。为保障混凝土质量，应采用一次性浇筑，避免中途中断，确保施工顺畅高效。

具体叙述如下：（1）建筑工程中，为确保施工质量，需遵循分层、分段原则。钢筋布置密度与结构特性影响混凝土浇筑高度。为保障浇筑均匀和结构稳固，浇筑层高度应控制在 50cm 以下。（2）在浇筑作业中，严格控制混凝土倾落高度至关重要，通常应限制在 2 米内。当浇筑高度超过 3 米时，推荐采用溜管或串通等浇筑方法^[5]。（3）施工过程中，振实作业强调操作均匀性。为减少层间缝隙，保障振捣彻底性是关键。浇筑时，推荐插入式振捣器，并严格设定插点排列顺序。持续强

化逐一移动浇筑方式，提升施工质量稳定性。

4.3 混凝土结构振捣技术

混凝土施工中，浇筑数量显著影响振捣数量。振捣工艺对水利工程质量至关重要。根据浇筑部件的施工要求，振捣工具选择需高度专业和精确。实际施工中，插入式和平板式振捣器因高效适用而广泛运用。为确保混凝土振捣效果达标，需严格管控振捣棒长度与半径。浇筑后，立即有效振捣，全面覆盖范围，避免重复或遗漏，确保混凝土质量稳定可靠。作业时，严控插入间距，小于等于振捣半径的 1.5 倍。振捣器与模板距离适中，避免振动干扰模板稳定性。当混凝土表面无气泡时，停止振捣。分层混凝土振捣作业中，振捣器插入深度需遵循混凝土纵面深度标准，确保振捣全面充分，保障混凝土混合物完整充实。这项环节为施工质量核心，需高度重视并严格执行规章。

4.4 混凝土裂缝处理技术

在水利工程混凝土施工中，裂缝处理技术至关重要。推荐引入宽幅摊铺机施工模式，高效解决裂缝问题。该模式精确高效，显著提升工程安全性能，实现品质稳固提升。在建筑施工作业的标准化流程中，接缝混凝土压实不达标会削弱结合强度，构成质量隐患。这可能导致后续运营阶段出现严重裂缝，引发结构不稳定，对整体质量构成潜在威胁^[6]。建议工程人员重视此问题，采取科学、合理的技术措施处理混凝土裂缝。可根据实际情况引入人工干预，确保裂缝处理技术的有效实施，保障建筑物安全稳固。

5 水利工程混凝土结构施工质量控制措施

5.1 材料质量控制

在水利工程中，材料质量控制至关重要。进场原材料的质量直接影响工程质量和安全。必须严格执行质量检测与控制流程，确保原材料符合标准，保障工程顺利推进和最终质量。（1）在材料进场前，需制定质量检验计划，明确检验标准、方法及频率。对关键性原材料如水泥、钢材、骨料等，实施全面质量检验流程，包括外观检查、物理性能测试和化学成分分析，确保材料质量达标。（2）为确保施工现场原材料性能的稳定性和可靠性，给予高度重视，并坚决加强了对材料存储的规范化管理。基于这一目标，精心制定并实施了一套严谨且系统的材料存储管理制度。该制度可以全面预防原材料在存储过程中受到潮湿、污染等不利因素的侵害，确保原材料的质量和性能始终保持在项目标准所规定的范围内。（3）为确保原材料存储的稳定性和可靠性，构建并实施了一系列周期性、系统性的检查与维护流程。针对特殊工程或关键部位所应用的材料，特别设立了更为精细且严格的质量控制标准，确保这些材料能够完全符合高标准的质量要求。

5.2 施工过程控制

(1) 构建并优化施工质量保证体系，确保施工稳定可靠。体系涵盖质量目标设定、计划编制、检查执行及改进推进。建立高效监督机制，细致监察施工流程。明确各级人员职责与权限，构建清晰顺畅的质量管理架构。(2) 在施工过程中，为确保施工质量，我们将推行严格的监督检查流程。施工团队需遵守规范和标准，确保每道工序质量达标，杜绝疏漏。为了确保全面符合行业规定，保障项目质量与可靠性，为项目稳步推进奠定基础，对关键工序和特殊工艺，实施更严密监督。(3) 为确保工程项目高质量，推行全面且严密的工程验收制度。该制度明确每道工序的验收流程，确保施工指标达到合格标准。严格执行此制度将奠定工程质量提升的基础，保障项目圆满完成。

5.3 质量检测与验收

(1) 在施工过程中，秉持严谨、稳重的职业精神，遵循规程执行作业。为确保质量，定期检测施工成果，包括混凝土试块的抗压、抗渗、抗冻等性能。同时对钢筋焊接、绑扎等隐蔽工程进行详尽验收，预防质量风险。(2) 为确保关键施工质量稳定，推行旁站监督措施。在遵循设计标准，对施工核心区域进行实时监控与管理。确保施工质量满足高标准，达成优质工程目标。(3) 在验收中，发现问题需立即启动处理机制，依法追究。对质量瑕疵，应迅速采取整改措施，确保问题及时解决，保障项目质量与进度。

5.4 问题处理与预防措施

在水利工程施工中，遇到挑战或问题需迅速启动应对策略，确保工程质量稳定。对结构损害、安全风险等核心议题，应立即开展专项研究，制定处理方案。邀请权威专家论证，确保措施科学、合理，达到预期效果。发现细微瑕疵或操作失当，将返工修补，确保工作准确完整。深入探寻问题根源，严谨调查，精确把握核心。制定科学预防措施，防止问题再发生。

5.5 加强信息化管理技术的应用

为确保建筑施工技术管理工作的质量实现稳步提升，需对施工过程及材料采购等关键环节予以高度关注，并实施严格的管控措施。工程方案设计必须经过周密的规划与科学的制定，竣工结算的管理力度亦需持续加大，以确保施工项目的有序推进与高质量完成。在信息技术领域，其影响在信息处理、传输及储存等方面显著。网络技术与计算机技术的融合为行业间沟通协作提供便捷，促进信息流通与互享，为社会稳健发展注入新动力。传统信息处理流程存在显著的人工依赖，这一方式不仅效率较低，同时耗时且劳动强度大。最终的数据信息处理结果往往难以达到既定标准，存在一定的不足。在信息技术的坚实支撑下，建筑施工技术管理工作得以高效、精准地推进。为

了有效避免了与标准要求的任何不符之处，该技术管理过程实现了对海量数据的集中化、精确化分析，确保每一处理结果均严格符合既定标准，严谨细致，无一偏差。

6 实施效果

工程湿地凸显环境效益，高效处理氨氮，每平方米年消除675克，总3万平方米湿地年消除约20.2吨氨氮。坡面植物绿化固氮效果显著，每平方米年消除56克，总9.8万平方米绿化面积年消除约5.5吨固氮。经过数值分析，废水氨氮浓度稳定至25.7mg/L。实施截排水策略和人工湿地系统后，成功减少氨氮废水排放量至175万立方米。预计减少氨氮排放总量44.9吨，减轻环境负担，展现公司在环保治理的承诺与成就。本工程严格执行规划，水环境质量大幅提升。采取根本性措施遏制水土流失，效果显著。山洪灾害防控同样成功，项目区域防灾减灾能力增强。本项目秉持专业态度，成功探索山水林田湖项目新途径。丰富生态保护修复经验，提供高效实施参考，树立废弃矿山环境治理典范，构建可复制推广的示范样本。

结束语

在当前社会稳步发展的背景下，混凝土技术在水利工程项目中展现出显著效益，对提升施工质量起决定性作用。专家和技术人员以严谨态度，结合施工需求，精准控制混凝土质量，严格遵循操作规程。此举节约资源，提升混凝土施工质量，为水利工程可持续发展奠定基石。在工程项目的施工过程中，如遇任何突发的意外事故，我方将秉持严谨、稳重的专业精神，迅速启动一套经过周密策划且高效运行的补救方案。

[参考文献]

- [1]张璐.水利工程混凝土结构施工技术分析[J].科技资讯, 2023, 21(21): 153-156.
- [2]甄子娟.水利工程混凝土结构施工技术应用研究[A]2023 智慧城市建设论坛广州分论坛论文集[C].中国智慧城市经济专家委员会, 中国智慧城市经济专家委员会, 2023: 2.
- [3]吴岸琴.水利工程混凝土结构施工技术应用研究[J].湖南水利水电, 2023, (01): 89-92.
- [4]关德光.水利工程水库大坝混凝土的施工技术分析[J].企业技术开发, 2019, 38(01): 107-109.
- [5]王平.水利工程中混凝土施工抗裂技术分析[J].城市建设理论研究(电子版), 2018, (24): 171.
- [6]李文.水利工程混凝土施工技术分析[J].居舍, 2017, (28): 65+67.

作者简介：姓名：韦丹榆（1992-），女，汉族，贯：广东省茂名市，本科，助理工程师，研究方向：水工施工。