

水利工程施工现场管理技术要点探析

苟春妍

云南省大理州鹤庆县黄坪镇水务工作站, 云南 大理 671508

摘要: 本文探讨了水利工程施工现场管理的技术要点, 包括施工准备、过程管理、技术要点、现场协调、成本控制和后期管理。分析了现场勘察、施工方案、人员与设备准备等环节, 提出了进度控制、质量监督、安全生产管理策略。讨论了土石方、混凝土、排水防渗等关键施工技术措施。强调了组织结构、信息管理、物料设备调度的重要性, 并阐述了成本预算、节约优化、风险评估管理。最后, 总结了工程验收标准、质量后期评估维护、文档整理归档等后期管理内容。本文旨在提供理论指导和实践参考, 提高水利工程施工管理水平, 确保工程质量和安全, 促进水利事业健康发展。

关键词: 水利工程施工; 现场管理; 技术要点; 施工质量

Analysis of the Key Technical Points of Hydraulic Engineering Construction Site Management

Gou Chunyan

Huangping Town Water Work Station, Heqing County, Dali, Yunnan 671508

Abstract: Water is an important basic resource of human society, and the shortage of water resources in China has become one of the key factors restricting the sustainable development of economy. Therefore, how to effectively avoid the waste of water resources, and constantly improve the efficiency of water resources recycling has become an important issue in the development of water supply industry. This paper mainly analyzes the practical application of water-saving metering automatic control system in water supply engineering, hoping to provide reference for promoting the development of water-saving and environmental protection in our country.

Keywords: hydraulic engineering construction; site management; technical points; construction quality

一、施工准备阶段

(一) 现场勘察与评估

现场勘察与评估这一阶段的工作不仅涉及对施工地点的自然环境、地质条件、水文状况的详细调查, 还包括对施工区域的社会经济背景、法律法规要求以及潜在风险的全面评估。通过地质勘探获取的数据可以揭示土壤类型、地下水位和地震活动等关键信息, 这些信息对于设计合理的地基和结构至关重要。现场勘察与评估还应运用现代技术手段, 如 GIS (地理信息系统) 和遥感技术, 以提高评估的准确性和效率。

(二) 施工方案的制定与优化

一个科学合理的施工方案不仅需要基于现场勘察与评估的结果, 还应结合施工人员的专业技能和施工设备的性能, 以及施工材料的特性进行综合考量。通过采用先进的 BIM (建筑信息模型) 技术, 可以对施工过程进行模拟, 提前发现潜在问题并进行优化调整, 从而提高施工效率和工程质量。施工方案的制定还应考虑到环境保护和可持续施工的要求, 确保施工活动对周边环境的影响降到最低^[1]。

(三) 施工人员与设备的准备

在施工人员与设备的准备阶段, 首先需要施工团队进行精

心组织和配置。这包括对施工人员进行专业技能的培训, 确保他们具备完成工程任务所需的技术知识和操作能力。根据工程特点和施工方案的要求, 合理安排施工人员的工作岗位和职责, 以提高团队的整体工作效率。

二、施工过程管理

(一) 施工进度的控制与调整

施工进度的控制不仅涉及到工程的按时交付, 还直接影响到施工成本和工程质量。通过采用关键路径法 (CPM) 和计划评审技术 (PERT) 等项目管理工具, 可以对施工进度进行精确的预测和监控。关键路径法通过识别项目中的关键活动和路径, 帮助管理者确定哪些活动的延误将直接影响整个项目的完成时间。计划评审技术则通过概率分析, 为施工进度的不确定性提供了一定的缓冲时间。

(二) 施工质量的监督与保证

质量监督不仅涉及对施工过程的实时监控, 还包括对施工成果的最终评估。通过引入 ISO 质量管理体系, 可以对施工过程中各个环节进行标准化管理, 确保每一步骤都符合既定的质量标准。采用 PDCA (计划-执行-检查-行动) 循环模型, 可以持

姓名: 苟春妍 (1969.06-), 男, 彝族, 籍云南省大理白族自治州鹤庆县人, 大专, 中级, 研究方向: 水利工程施工或管理。

续改进施工质量。

（三）安全生产管理与风险控制

水利工程项目由于其特殊性，安全事故的发生率较其他行业高出约20%，因此强化安全生产管理显得尤为重要。在施工准备阶段，应通过现场勘察与评估，识别潜在的安全风险，并制定相应的预防措施。施工方案的制定与优化过程中，应融入安全设计理念，确保施工方案既经济又安全^[2]。施工过程中，安全生产管理与风险控制要求建立一套完整的安全管理体系，包括但不限于定期的安全教育培训、现场安全检查、应急预案的制定与演练。通过引入SWOT分析模型，对施工现场的安全隐患进行系统分析，识别优势（Strengths）、劣势（Weaknesses）、机会（Opportunities）和威胁（Threats），从而制定针对性的改进措施。施工现场应配备必要的安全设施，如安全网、防护栏杆、警示标志等，以降低事故发生风险。

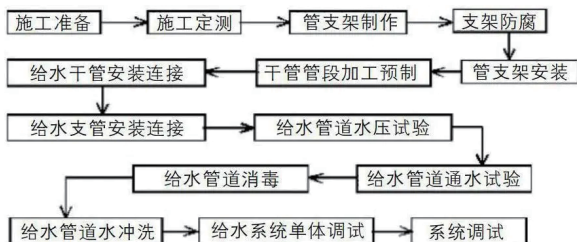


图1 给水工程流程

三、施工技术要点

（一）土石方工程的技术要点

土石方工程不仅涉及大量的物理劳动和机械操作，而且对施工精度和效率有着严格的要求。在某大型水库建设项目中，土石方工程量达到了数百万立方米，这就要求施工团队必须采用先进的测量技术和机械设备，以确保土石方的准确开挖和填筑。施工过程中对土石方的稳定性和承载力进行科学评估，采用适当的支护措施，如锚杆和喷射混凝土，以防止滑坡和塌方，保障施工安全。

（二）混凝土浇筑与养护的技术要点

混凝土浇筑过程中，温度控制是影响混凝土性能的重要因素之一。当环境温度低于5℃时，应采取保温措施，以防止混凝土因温度过低而产生裂缝。浇筑速度和顺序也需精心规划，以避免因浇筑速度过快导致的混凝土离析和冷缝问题。根据美国混凝土协会（ACI）的建议，混凝土的养护温度应保持在5℃至30℃之间，以确保混凝土强度的正常发展和减少收缩裂缝的发生。混凝土养护阶段，养护不当可能导致混凝土表面干燥过快，从而引起裂缝和强度不足^[3]。适当的湿养护可以将混凝土的抗压强度提高20%以上。因此施工现场应采用覆盖、喷水或使用养护剂等方法，确保混凝土表面保持湿润状态。

（三）排水与防渗工程的技术要点

排水系统的设计不仅要考虑常规的水文条件，还必须能够应对极端天气事件，如暴雨或洪水。通过采用三维水文模型，可以更准确地预测不同降雨情景下的水流路径和排水需求，从而优化

排水系统的设计。防渗工程则要求使用高质量的防渗材料，如高密度聚乙烯（HDPE）膜，以及确保防渗层的连续性和完整性，防止地下水污染和土壤侵蚀。施工过程中对防渗层的施工质量进行实时监控和评估，结合PDCA（计划-执行-检查-行动）循环模型，可以持续改进施工工艺，确保防渗效果达到设计要求。这些技术要点的实施，不仅提升了水利工程施工现场管理的科学性和系统性，也为工程的长期稳定运行提供了坚实保障。

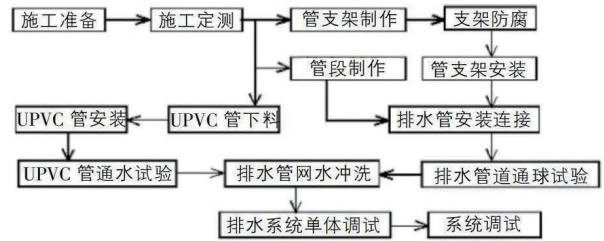


图2 排水工程流程

四、施工现场协调

（一）施工现场的组织结构与协调

一个高效的组织结构能够明确各参与方的职责与权限，从而促进资源的合理分配和任务的有效执行。某大型水利工程通过建立项目管理办公室（PMO），实现了对项目全生命周期的统筹规划和监控，显著提升了施工效率和质量。协调机制的建立则需要依赖于有效的沟通渠道和信息共享平台，如采用BIM（建筑信息模型）技术，可以实现设计、施工和运维阶段的信息集成，减少因信息孤岛导致的误解和冲突。

（二）施工现场信息管理与沟通

有效的信息管理能够确保施工过程中的各项决策基于准确和及时的数据。通过实时监控系統收集的数据，可以对施工进度进行精确控制，及时调整施工计划以应对突发状况。沟通方面，项目团队成员之间的日常会议和定期汇报是必不可少的，它们有助于确保信息的透明度和团队成员之间的协作。采用敏捷项目管理方法中的每日站会，可以快速解决施工中出现的问题，提高团队的响应速度和效率。

（三）施工现场物料与设备调度

物料与设备调度的效率直接影响到工程成本和施工安全。混凝土浇筑过程中，若调度不当，可能导致材料浪费或施工延误，进而影响整个工程的进度。通过采用先进的项目管理软件，如Primavera P6或Microsoft Project，可以实现对物料与设备需求的精确预测和实时监控。应用BIM（建筑信息模型）技术，可以对施工过程中的物料需求进行三维模拟，优化物料的存储和运输路径，减少不必要的搬运和等待时间。

五、施工成本控制

（一）施工成本预算与控制策略

成本预算的制定需要基于详尽的市场调研和历史数据分析，结合工程规模、施工难度、材料价格波动等因素，制定出科学合

理的预算方案。某大型水利工程在预算编制阶段，通过采用挣值管理（Earned Value Management, EVM）方法，对工程进度和成本进行实时监控，确保项目按预算执行。控制策略的实施应贯穿于整个施工过程，包括成本的动态监控、偏差分析和纠正措施的制定。通过引入关键绩效指标（KPIs）来衡量施工效率和成本效益，如单位立方米土石方工程的成本、单位立方米混凝土浇筑的成本等，从而实现对成本的有效控制。采用先进的成本管理软件，如 Primavera P6 或 Microsoft Project，可以提高成本控制的精确度和效率。通过建立风险矩阵，对不同风险因素进行分类和优先级排序，制定相应的风险应对措施。

（二）施工成本节约与优化措施

通过精细化管理，可以有效降低不必要的开支，提高资源利用效率。采用先进的成本控制模型，如挣值管理（Earned Value Management, EVM），可以实时监控项目成本与进度，确保两者之间的平衡。通过优化采购策略，比如批量采购和长期合作协议，可以降低材料成本。采用新技术、新材料和新工艺，可以提高施工效率，减少人工成本。应用自密实混凝土技术，减少了振捣工序，不仅提高了施工速度，还降低了人工成本。在某大型水坝项目中，通过引入这项技术，施工效率提高了20%，人工成本降低了15%。通过采用节能设备和优化施工工艺，可以有效降低能源消耗。使用节能型施工机械和照明系统，不仅减少了能源消耗，还降低了运营成本^[5]。

（三）施工成本风险评估与管理

成本风险评估涉及对潜在成本超支因素的识别、量化和优先级排序，这要求项目管理者运用科学的分析模型和工具，如蒙特卡洛模拟、决策树分析等，来预测和评估成本风险。通过历史数据分析，某水利工程项目发现材料成本占总成本的60%，其中水泥价格波动对项目成本影响最大。因此项目团队采取了期货合约锁定价格的策略，有效规避了价格波动风险。项目管理者还应建立成本风险预警机制，当成本偏差超过预定阈值时，及时采取纠正措施。

六、施工后期管理

（一）工程验收的标准与流程

验收标准通常依据国家及行业规范，结合工程特点制定，涵

盖结构安全、功能实现、环境保护等多个维度。对于大坝工程，验收标准可能包括坝体结构的稳定性、防渗性能、泄洪能力等关键指标。在实际操作中，验收流程包括自检、互检、专检三个层次，确保每一环节都符合设计要求和规范标准。以某大型水利工程为例，其验收流程中采用了PDCA（计划-执行-检查-行动）循环模型，通过不断优化施工方案，实现了成本节约与质量提升的双重目标。验收过程中还应重视对施工文档的整理与归档，确保所有施工记录、检测报告和变更资料的完整性，为后续的工程质量评估与维护提供可靠依据^[6]。

（二）工程质量的后期评估与维护

通过对工程质量进行科学的后期评估，可以及时发现潜在的问题并采取相应的维护措施。根据美国土木工程师协会（ASCE）发布的《基础设施报告卡》，对水利设施的评估通常采用1至4级的评分系统，其中1级代表“优秀”，4级代表“差”。若某水利工程项目在评估中得到3级或4级的评分，表明存在显著的结构或功能缺陷，需要立即采取维护或修复措施。维护工作不仅包括对物理结构的修复，还应涵盖对整个水利系统的持续监控和优化。通过引入物联网（IoT）技术，可以实现对水库、堤坝、水闸等关键部位的实时数据采集，利用大数据分析模型预测潜在风险，从而实现预防性维护。定期的维护工作应遵循相关法规和标准，如《水利工程质量管理条例》等，确保维护活动的合规性和有效性。

（三）施工文档的整理与归档

文档管理不仅涉及日常施工记录的保存，还包括施工方案、进度报告、质量检查报告、安全记录以及环境影响评估等多方面的资料。一份详尽的施工方案文档应包含工程设计图纸、施工方法说明、材料清单、设备配置计划以及施工进度表等，这些资料在施工过程中需要不断更新和维护，以反映实际施工情况。施工文档的归档应遵循标准化流程，确保资料的完整性和可追溯性，便于在工程验收和后期维护时快速检索所需信息^[7]。

七、总结

水利工程施工现场管理是一个复杂的系统工程，需要综合考虑技术、管理、经济和环境等多方面因素。通过不断探索和实践，结合现代科技手段和管理理念，可以有效提升水利工程施工现场管理水平，确保工程项目的成功实施和长期稳定运行。

参考文献

- [1] 张继永, 刘霞. 水利工程施工现场管理技术要点分析 [J]. 水上安全, 2023, (15): 133-135.
- [2] 郭金国. 探究 TOFD 技术在电站锅炉钢结构检测中的应用 [J]. 中国新技术新产品, 2022, (08): 81-83.
- [3] 刘勋. 水利工程施工现场管理技术要点分析 [J]. 水利水电快报, 2021, 42(S1): 58-59.
- [4] 宋朝峰. 水利工程施工现场管理技术要点研究 [J]. 黑龙江水利科技, 2020, 48(07): 195-196.
- [5] 冯朗天. 刍议水利工程施工现场管理技术要点 [J]. 建材与装饰, 2020, (20): 282+284.
- [6] 刘黔贤. 如何做好水利工程施工现场管理技术的思考与实践 [J]. 建材与装饰, 2020, (15): 295-296.
- [7] 原国栋. 水利工程施工现场管理技术要点探析 [J]. 门窗, 2019, (22): 140.