

水利工程施工管理中质量控制策略分析

石雨蒙¹ 郑恒宇²

1. 金湖县水利工程建设管理服务中心 江苏 淮安 223000

2. 金湖县河湖管理所 江苏 淮安 223000

摘要：本文分析了水利工程施工质量控制现状与问题，指出施工质量管理体系存在制度与实际结合不足、质检部门独立性差等缺陷，施工要素、管理体系执行效能等方面存在漏洞。探讨了人员、材料与设备、施工工艺与方法、环境等关键影响因素，并提出完善质量管理体系、强化人员管理等质量控制策略，以保障水利工程施工质量。

关键词：水利工程施工；质量控制；管理体系；影响因素；控制策略

引言

水利工程建设关乎国计民生，施工质量是项目成败的关键。随着水利工程建设规模扩大，施工管理中的质量控制问题日益凸显。施工过程涉及诸多环节与要素，任何一个环节出现质量问题，都可能影响工程整体安全与效益。深入研究水利工程施工管理中的质量控制策略，对保障工程质量、推动水利事业发展具有重要意义。

1 水利工程施工质量控制现状与问题分析

1.1 施工质量管理体系现状

当前水利工程施工质量管理体系已搭建起基本框架。质量管理制度层面，形成覆盖施工全流程的规则体系，涉及材料进场检验、工序验收、质量事故处理等环节，从施工准备到竣工验收均有原则性规范。组织架构方面，普遍设立由项目经理主导的质量管理小组，下设专职质检部门，与技术、物资、安全等部门形成协同管理网络。责任分工通过质量责任书明确，项目经理作为质量第一责任人，技术负责人把控施工技术标准，质检员负责现场巡查，施工班组长落实具体作业面质量要求，构建起自上而下的责任链条。但体系运行存在固有缺陷。制度内容多为通用模板，与工程实际结合不足，部分条款缺乏量化指标和实施细则^[1]。组织架构中，质检部门受项目进度压力影响，独立性不足，面对质量与工期矛盾时难以坚持标准。责任划分虽有书面界定，却未覆盖复杂交叉业务，隐蔽工程验收、设计变更等环节常出现责任真空或重叠。

1.2 现存主要问题

1.2.1 施工要素质量管控漏洞

施工材料质量参差不齐。采购环节过度关注成本，供应商资质审核流于形式，部分工程使用含泥量超标的砂石、强度不达标的水泥。进场检验局限于外观检查和合格证核对，缺乏对物理力学性能的全面检测，不合

格材料流入施工现场。施工工艺执行不严，混凝土浇筑振捣不均形成蜂窝麻面，土方回填未按设计分层碾压导致密实度不足。新技术应用时，如生态护坡施工，因缺乏专项技术指导，施工人员沿用旧工艺，造成结构稳定性不达标。施工人员专业能力欠缺。一线作业人员多为临时招募，未接受系统技能培训，对施工图纸和技术规范理解有限，操作依赖经验主义。技术人员知识更新滞后，面对BIM建模、智能监测等新型管理工具，难以有效指导现场施工。质量监督存在盲区，巡查频次低，对夜间施工、节假日作业监管缺失，检测手段以人工目测为主，难以发现地基承载力不足、混凝土内部缺陷等隐蔽问题。施工设备管理粗放。设备选型未结合工程规模与工艺要求，大型设备用于小型项目造成资源浪费，老旧设备承担高强度作业导致效率低下。维护保养制度执行不力，操作人员忽视班前检查，设备带病运行，起重机钢丝绳磨损超限、混凝土搅拌车计量系统失准等问题频发，直接影响施工精度与质量。

1.2.2 管理体系执行效能缺失

制度落实缺乏刚性约束。质量奖惩制度执行宽松，对违规操作多以口头警告代替处罚，对质量达标班组缺少实质性激励，无法激发全员质量意识。责任追究机制不健全，质量问题发生后，因责任边界模糊难以追责，同类问题反复出现。部门协同存在障碍，技术交底仅以书面形式传达，未结合现场演示，施工人员对设计意图理解偏差；物资部门与质检部门信息共享滞后，导致不合格材料误用。组织架构运行效率低下。质检部门在资源调配、决策审批上受制于其他部门，重大质量问题整改指令难以快速落实。管理层级过多造成信息传递失真，基层质量隐患经多层汇报后，决策响应延迟，错过最佳处理时机。进度与质量平衡失控，为追赶工期压缩必要工序时间，地基养护期未到即开展后续施工，埋下

沉降变形隐患。

2 水利工程施工质量控制关键影响因素

2.1 人员因素

在水利工程施工过程中，人员是影响工程质量的核心要素之一。施工管理人员的管理水平和决策能力直接关系到整个项目的组织协调与资源配置是否合理。管理能力强的人员能够科学安排施工进度，有效调配人力、材料与设备，确保各环节衔接顺畅，避免因管理混乱导致的质量问题。此外，决策者的专业判断力对施工方案的优化、突发情况的应对等起着决定性作用。施工技术人员的专业知识和操作技能同样至关重要^[2]。水利工程涉及土石方、混凝土、防渗等多个复杂工序，要求技术人员具备扎实的理论基础和丰富的实践经验。若技术人员对关键技术掌握不牢，或缺乏现场应变能力，容易造成工艺偏差，从而影响结构安全和整体质量。一线施工人员的质量意识和责任心也不容忽视。部分作业人员对施工标准理解不到位，存在随意操作、简化流程的现象，这种行为往往成为工程隐患的源头。因此，提升全员的质量意识和职业素养，是保障施工质量稳定的重要前提。

2.2 材料与设备因素

施工材料的质量、性能、规格是决定工程质量的物质基础。材料质量不达标，直接影响工程结构安全与使用功能。性能不符合要求的防水材料，无法有效阻止水分渗透，导致建筑物出现渗漏问题；规格偏差的钢筋，承载能力达不到设计标准，威胁结构稳定性。材料采购环节若把关不严，选择资质不良的供应商，易引入劣质材料。运输过程中，若对材料保护不当，如水泥受潮结块、木材变形，将使其性能受损。存储环节同样关键，砂石料混堆造成级配改变，钢材露天堆放生锈，都会降低材料使用价值，进而影响工程质量。施工设备的选型、性能、维护状况与施工质量和进度紧密相连。设备选型不合理，会导致施工效率低下与质量缺陷。大型水利工程选用小型挖掘设备，无法满足土方开挖强度要求，延长工期；而设备性能不佳，如混凝土搅拌设备计量不准确，会造成混凝土配合比失控，影响强度与耐久性。设备维护不到位，使设备长期带病运行，起重机制动系统失灵、振捣设备振动频率不稳定等问题，不仅降低施工效率，还会因设备运行不稳定导致施工质量波动，如振捣不密实造成混凝土空洞。

2.3 施工工艺与方法因素

施工方案的合理性是保障工程质量的前提。合理的施工方案需综合考虑工程特点、施工条件与技术要求。水利枢纽工程的导流方案，若未充分结合河道水文条件

与施工进度安排，可能导致施工期洪水漫溢，破坏已建工程结构。施工工艺的先进性与适用性也至关重要，采用先进的混凝土滑模施工工艺，可提高坝体浇筑效率与表面平整度，但需与工程实际相匹配，若在小型水工建筑物中盲目应用，反而会增加施工成本与质量风险。施工过程中的技术措施与操作规范直接作用于工程质量形成。在深基坑施工中，科学的降水与支护技术措施，能够保障基坑稳定，防止坍塌；而严格的操作规范要求作业人员在模板安装时，控制好垂直度与接缝严密性，避免出现涨模、漏浆等问题。新技术、新工艺的应用更需配套完善的技术措施与操作规范，生态护坡施工中引入的植被混凝土技术，若缺乏养护与防护的技术指导，植被难以存活，无法达到生态防护效果。

2.4 环境因素

自然环境中的气候、地质、水文条件对水利工程施工质量存在潜在影响。恶劣气候条件下，暴雨会导致基坑积水、边坡失稳，影响基础施工质量；大风天气不利于高空作业与起重吊装，增加施工安全隐患与质量风险。复杂地质条件如软弱地基、岩溶地貌，若处理不当，会引发建筑物不均匀沉降。水文条件同样关键，河道水位变化影响水下工程施工，水位上涨可能淹没作业面，中断施工，已完成的水下结构也可能因水流冲刷受损。施工环境中的现场管理秩序与场地条件也不容忽视。现场管理混乱，材料随意堆放、设备无序停放，不仅影响施工效率，还可能导致材料误用、设备碰撞损坏。施工场地条件差，如场地狭窄、道路泥泞，限制施工机械正常作业，增加施工难度与安全风险，也会影响材料运输与存放，间接对工程质量产生不利影响。

3 水利工程施工质量控制策略

3.1 完善质量管理体系

构建严密的质量管理制度体系是保障水利工程施工质量的基础。制度应贯穿工程全生命周期，细化各阶段质量要求。施工准备阶段需加强地质勘查，确保设计方案符合现场实际；施工过程中针对隐蔽工程制定分步验收流程，每个环节经质检合格后方可进入下一工序；竣工验收时增加使用功能模拟测试，检验工程运行效果。编制岗位质量责任手册，明确各部门、岗位的具体职责，从项目管理层到一线施工人员均清晰界定质量任务^[3]。项目经理对工程质量目标负责，技术负责人保障施工方案科学合理，施工人员严格按照规程作业，避免因职责不清造成质量问题。建立质量考核与奖惩机制，将质量指标纳入绩效管理，定期评估各部门、岗位工作成效，对优秀者给予奖励，对未达标者进行培训或处罚，强化全员质量意

识。优化质量管理组织架构，设立质量控制协调中心，统筹技术、质检、施工等部门工作，加强信息共享与协同。精简管理层级，提升决策响应效率，确保质量问题能被及时发现和处理。

3.2 强化人员管理

施工人员的专业技能与质量意识直接影响工程质量。加强施工人员培训，制定系统计划，新员工接受基础技能培训，熟练掌握操作流程与质量标准；有经验的员工定期参加新技术、新工艺培训，由资深技术人员授课，拓宽知识面。培训结束后通过理论考试与实操考核，确保学习成果落地。提升管理人员素质是增强质量管理能力的关键。为管理人员提供行业交流机会，鼓励在职进修，提升理论素养。通过案例分析、模拟演练等方式，提高其解决实际问题的能力，使其在施工中做出准确判断。建立合理的激励机制，激发人员积极性与责任心。除物质奖励外，设立技术骨干、质量标兵等晋升岗位，帮助员工规划职业发展路径。关注员工需求，提供良好工作环境与资源支持，增强归属感，促使其主动参与质量管理工作。

3.3 严格材料与设备管控

规范材料采购流程是从源头把控质量的重要手段。建立供应商评估机制，综合考察其生产能力、质量保证体系与信誉度，选择优质供应商并建立长期合作关系。采购合同中明确材料规格、质量标准及验收方式，减少质量纠纷。加强进场材料检验，设置专门检验岗位，对钢筋、水泥等关键材料按批次抽样检测，确保性能达标。不合格材料坚决退场，并记录不良供应商信息，作为后续合作参考。建立完善的设备管理制度，保障设备正常运行。制定日常维护保养计划，明确周期与责任人，如混凝土搅拌设备定期清洁润滑，土方机械每日检查关键部件状态。根据设备使用年限与技术状况，合理安排更新换代，引入先进设备，提升施工效率与质量水平。

3.4 优化施工工艺与技术管理

科学制定施工方案是确保工程质量的前提。应结合工程特点与施工条件，合理确定施工顺序与参数。例如，混凝土浇筑方案需明确浇筑速度与振捣方式，土方填筑则依据压实标准设定分层厚度与碾压次数，确保施工方案具备可操作性与科学性^[4]。加强施工过程中的技术指导与监督，组建技术小组深入现场，开展技术交底，

解答施工疑问，纠正不规范操作。严格执行施工规范与标准，每道工序完成后必须经过检查验收，不符合要求的坚决返工，确保施工质量达到设计标准。推动技术创新，设立专项奖励基金，鼓励员工提出改进措施，解决施工难题。加强与科研机构、企业合作，引进先进技术成果，并结合工程实际进行应用优化，通过技术进步持续提升施工质量。

3.5 加强环境因素应对

自然环境对水利工程施工质量影响显著，需制定针对性的施工措施与应急预案。在雨季施工时，提前做好场地排水系统规划，对易受雨水冲刷的边坡进行防护加固；冬季施工则采取混凝土保温、防冻等措施，确保施工质量不受低温影响。针对可能出现的极端天气，如暴雨、大风等，制定应急预案，储备应急物资，明确应急处置流程，降低自然灾害对工程质量的损害。改善施工环境，加强施工现场管理。合理规划施工场地布局，设置材料堆放区、设备停放区、施工操作区等，保持施工现场整洁有序。加强施工噪音、粉尘等污染治理，采取降噪、降尘措施，减少施工对周边环境的影响。营造良好的施工氛围，通过开展质量宣传活动、组织劳动竞赛等方式，激发员工的工作热情，提高员工对质量控制的重视程度。

结语

水利工程施工质量控制是一项复杂且系统的工程，涉及人员、材料、设备、工艺及环境等多方面因素。通过完善质量管理体系、强化人员管理、严格材料与设备管控、优化施工工艺与技术管理以及加强环境因素应对等策略，能够有效提升水利工程施工质量。未来，还需持续探索创新，不断完善质量控制体系，以适应水利工程建设发展的新需求。

参考文献

- [1] 李东勇.水利工程施工管理中的安全和质量控制策略分析[J].建材与装饰,2025,21(7):154-156.
- [2] 赵珏.水利工程施工过程中的质量控制与管理策略研究[J].数字化用户,2025(15):52-54.
- [3] 王明时.水利工程施工中的质量控制与安全管理研究[J].水上安全,2025(3):83-85.
- [4] 谷志伟,王芳.水利工程施工中的质量控制与质量管理体系研究[J].城镇建设,2024(15):250-252.