

水利工程施工中的质量控制与管理措施

杨睿 费香艾

金湖县水务局 江苏 淮安 223000

摘要：水利工程作为关乎民生安全与社会发展的基础性工程，其施工质量直接决定工程效能与使用寿命。本文结合水利工程施工实际，阐述了质量控制与管理的相关理论基础，分析了当前施工质量管控中存在的体系漏洞、精细化不足及信息化应用薄弱等问题，提出了全流程质量控制要点、管理体系构建完善策略及专业技术手段，为提升水利工程施工质量管控水平、规避质量隐患、推动水利工程高质量发展提供理论与实践参考。

关键词：水利工程施工；现存问题；质量控制；管理措施；技术手段

引言

随着我国水利事业的快速发展，各类水利工程建设规模不断扩大，施工难度持续提升，质量控制与管理成为保障工程安全稳定运行的关键。当前，部分水利工程施工中仍存在质量管控不到位、体系不完善等问题，易引发安全隐患，影响工程功能发挥。基于此，本文围绕水利工程施工质量控制与管理展开研究，梳理相关理论，剖析现存问题，提出针对性措施，对规范施工行为、提升工程质量、推动水利行业健康发展具有重要现实意义。

1 水利工程施工质量控制与管理相关理论基础

1.1 水利工程施工的特点与质量核心要求

水利工程施工具有鲜明的行业特殊性，施工周期长、受自然环境影响大，多涉及水下作业、高空作业，且施工区域多为偏远地段，施工条件复杂。其质量核心要求聚焦安全性、耐久性和实用性，安全性是首要前提，需抵御洪水、渗透等自然风险，杜绝工程渗漏、坍塌等安全隐患；耐久性要求工程能长期承受水压力、气候侵蚀等作用，延长使用寿命；实用性则需满足防洪、灌溉、供水等核心功能，确保工程发挥预期效益。

1.2 施工质量控制的基本原则与核心内涵

施工质量控制遵循预防为主、全员参与、全过程管控、科学严谨四大原则，以预防为核心，提前规避施工隐患，而非事后补救。其核心内涵是通过建立完善控制体系，对施工全流程进行精准管控，涵盖施工准备、施工实施、竣工验收等各个环节，通过规范施工行为、强化质量检验，确保工程质量符合设计标准和规范要求，实现“事前预防、事中控制、事后验收”的闭环管理。

1.3 施工质量管理的核心框架与关键要素

施工质量管理的核心框架由组织体系、制度体系、技术体系三大模块构成，组织体系明确各岗位质量职

责，制度体系规范管理流程，技术体系提供技术支撑。关键要素包括人员、材料、设备、工艺、环境五大方面，人员是核心，需具备专业资质和操作能力；材料和设备是基础，直接决定工程质量；工艺是关键，需严格遵循施工规范；环境需重点管控，规避自然因素对施工质量的不利影响^[1]。

2 水利工程施工质量控制与管理现存问题

当前，我国水利工程施工质量控制与管理体系已逐步完善，多数项目能依托现行规范开展基础管控，但在规模化施工、复杂地质环境及技术迭代背景下，仍存在与行业发展需求不匹配的短板，现存问题主要集中在以下方面：（1）质量管控体系存在结构性漏洞。部分建设单位未严格落实质量终身责任制，存在“重进度、轻质量”倾向，对施工及分包单位资质审核、管控流于形式。施工企业内部质量管理体系多为“框架化”，管理制度在基层班组执行断层，质量责任未落实到具体岗位和个人。监理单位部分人员专业能力不足，对隐蔽工程、关键工序旁站监督不到位，验收标准执行不一、问题整改跟踪不彻底，形成质量管控“最后一公里”盲区。（2）施工环节质量控制缺乏精细化标准。部分施工团队对土方、混凝土、防渗等分项工程工艺细节把控不足，如混凝土振捣不均、养护不达标，土方回填压实度检测频次不足，易引发渗漏、结构不密实等隐患。材料管理存在漏洞，部分原材料未严格执行“双检制”，甚至违规使用劣质材料；施工设备维护不及时，精密检测仪器校准滞后，导致检测数据失真，无法真实反映工程质量。（3）信息化与智能化技术应用深度不足。多数项目仍依赖传统人工巡检、纸质记录模式，BIM技术、大数据预警系统等智能化手段覆盖率低。复杂地质区域缺乏水位、地质沉降等实时监测，无法及时预判质量风险；部分项目虽引入信息化平台，但存在数据孤岛，各方数

据未互通共享,导致质量问题追溯难、整改效率低,制约质量管理数字化升级^[2]。

3 水利工程施工全流程质量控制要点

3.1 水利工程施工前期质量控制措施

水利工程施工前期是质量控制的基础环节,具体控制措施如下:(1)强化施工前期筹备管控。严格审核施工单位、监理单位的资质,重点核查施工企业的水利工程施工资质、安全生产许可证,以及监理单位的监理资质和旁站监理人员的专业资格,杜绝无资质、超资质承接项目或分包转包现象。组织建设、施工、监理、设计等多方开展设计交底会,明确设计图纸中的关键技术参数、施工难点及质量标准,对图纸中存在的漏洞、矛盾之处及时沟通整改,确保施工图纸符合实际施工需求,避免因图纸问题引发质量隐患。(2)严格原材料与设备质量管控。原材料进场前,需严格执行“双检制”,对水泥、砂石、钢筋、防渗材料等核心原材料,核查生产厂家资质、产品合格证、检测报告,同时委托第三方检测机构进行抽样检测,检测合格后方可进场使用;对不合格原材料坚决清退出场,建立原材料进场台账和检测记录,实现全程可追溯。施工设备进场前,核查设备型号、性能参数是否符合施工设计要求,对大型施工机械(如混凝土搅拌站、起重机)进行全面调试和试运行,精密检测仪器(如压实度检测仪、混凝土强度回弹仪)需定期校准,确保设备运行稳定、检测数据精准。(3)完善前期质量管控方案。施工单位需结合水利工程实际(如地质条件、施工规模、工艺要求),编制详细的施工组织设计和专项质量控制方案,明确前期准备的流程、标准和责任分工,重点细化隐蔽工程、关键工序的前期管控要求。同时,开展施工人员岗前培训,针对水利工程施工规范、质量控制要点、安全操作流程进行专项培训,考核合格后方可上岗,确保施工人员具备相应的专业能力和质量意识。

3.2 水利工程施工过程中的质量控制要点

施工过程是质量控制的核心环节,需聚焦各分项工程关键工序,落实精细化管控,杜绝施工过程中的质量漏洞,具体要点如下:(1)土方工程质量控制。土方开挖前,精准放线定位,明确开挖深度、坡度及开挖范围,避免超挖、欠挖;开挖过程中,实时监测边坡稳定性,对地质复杂区域采取支护措施(如土钉墙、排桩支护),防止边坡坍塌。土方回填时,严格控制回填土的含水率和压实度,分层回填、分层压实,压实度需符合设计规范要求,每一层回填后及时进行检测,检测合格后方可进行下一层回填,杜绝回填土出现空洞、沉降等

问题。(2)混凝土工程质量控制。混凝土搅拌时,严格按照配合比精准计量水泥、砂石、水及外加剂用量,控制搅拌时间和搅拌均匀度,避免出现离析现象;浇筑过程中,根据构件尺寸选择合适的振捣方式,确保振捣密实,避免出现蜂窝、麻面、露筋等质量缺陷。混凝土浇筑完成后,及时开展养护工作,根据环境温度调整养护方式和养护周期,常温下养护周期不低于14天,高温、低温环境需采取保温、防冻措施,确保混凝土强度达标。(3)关键与隐蔽工序质量控制。对水利工程中的隐蔽工程(如防渗帷幕、地基处理、水下浇筑),实行全程旁站监理,施工单位需提前通知监理单位,待监理人员到场后再开展施工,施工完成后及时进行验收,验收合格并签署记录后,方可进行下一道工序。对关键工序(如混凝土浇筑、防渗工程施工),严格执行分层查验管控模式,落实班组自查、交叉核查、专业抽检流程,每道工序验收合格后,方可进入下一环节,确保关键工序质量符合标准。(4)施工环境与现场管控。实时监测施工区域的环境参数,如水位、地质沉降、降雨等,对暴雨、洪水等恶劣天气,及时暂停施工,采取防护措施,避免环境因素对施工质量造成影响。现场施工需规范作业流程,划分施工区域与材料堆放区域,原材料、构配件分类堆放,做好防潮、防晒、防污染措施;施工垃圾及时清理,保持现场整洁,同时加强现场安全管理,避免因安全事故间接影响施工质量^[3]。

4 水利工程施工质量管理体系的构建与完善

构建科学、高效的施工质量管理体系,是保障水利工程质量与安全的核心基石。需严格遵循“权责清晰、制度健全、流程闭环、管控有力”的原则,从组织、制度、流程及技术升级四个维度,全面构建并优化适配行业发展与现场实际的质量管理体系。(1)构建层级清晰的质量管理组织体系。明确建设、施工、监理、设计等各方主体的质量责任,严格落实质量终身责任制。建设单位作为项目总牵头方,统筹协调各方工作,严格审核参建单位资质及履职能力。施工企业需建立“企业一项目部一班组”三级管理架构,明确项目经理为质量第一责任人,设置专职质量管理人员,将质量责任精准分解至每个岗位、班组和个人,签订责任状,确保责任层层传导、落实到位。监理单位应完善组织架构,配备足额专业监理人员,明确旁站监理、平行检验、巡视检查的岗位职责,全方位保障关键工序、隐蔽工程全程可控。(2)完善刚性约束的质量管理制度体系。结合现行施工规范与项目实际,制定覆盖全流程的质量管理制度,重点规范原材料进场检验、关键工序管控、隐蔽工

程验收、质量检测及问题整改等核心环节,明确各环节的管控标准、操作流程与验收要求。严格落实多层次工序查验机制,工序完成后依次完成班组自查、项目部复核、监理核验,三层查验全部合格后方可开展下一工序施工。同时,建立质量责任追究机制,严肃查处违规操作、质量不达标及整改滞后等行为,从严落实问责举措,全面强化管理制度的刚性约束力度。(3)强化全流程质量管控的闭环建设。优化质量管理全流程,构建“事前预防、事中控制、事后整改”的闭环管理机制。事前,严格开展施工筹备,审核方案、核查人员、检验材料;事中,加强现场巡检,聚焦关键与隐蔽工序,及时发现并整改隐患,完善检测记录与过程资料;事后,严格按规范组织竣工验收,对发现的质量问题,明确责任人、整改措施与时限,跟踪督办直至整改到位,并建立质量档案,实现工程质量全程可追溯。(4)补齐薄弱环节,推动体系优化升级。针对部分项目“重形式、轻落实”的问题,加强基层班组培训,提升一线人员质量意识与实操能力。强化分包单位管控,严禁违法分包、转包,全程监督其工程质量。推动质量管理与信息化技术深度融合,依托信息化平台实现数据互通共享,建立质量隐患智能预警机制,提升质量管理的数字化、智能化水平,推动体系持续优化,为水利工程高质量发展提供坚实保障^[4]。

5 水利工程施工质量控制与管理的技术手段

水利工程施工质量控制与管理的技术手段,是提升管控精准度、规避质量隐患的关键支撑,结合工程实际施工场景,需聚焦检测、管控、预警三大核心,应用专业且实用的技术手段,实现质量管控的科学化、高效化,具体如下:(1)精准化质量检测技术应用。依托专业检测设备,对工程核心指标实施全过程检测,混凝土强度采用回弹法、超声回弹综合法精准检测,确保强度达标;土方压实度采用环刀法、灌砂法现场抽样检测,严控回填质量;防渗工程采用注水试验、渗水试验检测防渗效果,杜绝渗漏隐患。同时,引入第三方检测机

构,对关键原材料、核心工序进行独立检测,确保检测数据真实、客观,为质量管控提供可靠技术依据。(2)信息化管控技术落地应用。推广BIM技术,构建水利工程三维模型,精准把控施工尺寸、工序衔接,提前规避设计与施工脱节导致的质量问题;搭建信息化管控平台,实现施工进度、质量检测数据、隐患整改情况实时上传、共享,便于建设、施工、监理各方同步管控。依托移动巡检终端,一线人员实时上报施工质量问题,实现问题精准定位、快速督办,提升管控效率。(3)智能化风险预警技术防控。针对水利工程受自然环境影响大的特点,安装水位、地质沉降、降雨量等实时监测设备,搭建智能预警系统,当监测数据超出预警阈值时,及时发出提醒,提前采取防护措施。对混凝土养护、边坡稳定性等关键环节,采用智能监测设备实时跟踪,实现质量隐患早发现、早处置,降低质量事故发生概率,保障工程施工质量。

结束语

水利工程施工质量控制与管理是一项系统性、全过程的工作,贯穿施工前期筹备、过程实施及后期验收的各个环节。本文通过对相关理论、现存问题、控制要点、管理体系及技术手段的研究,形成了一套贴合实际的质量管控思路。后续可持续优化管控体系、强化技术应用,不断提升质量管控精细化、数字化水平,切实保障水利工程质量,为我国水利事业高质量发展筑牢基础。

参考文献

- [1] 罗龙辉.水利工程施工中的质量控制与管理措施研究[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2025(3):066-069.
- [2] 李玲.水利工程施工中的质量控制与管理措施探讨[J].漫科学(下旬刊),2025(7):112-114.
- [3] 温迪.水利工程施工中的质量控制与管理措施探讨[J].治淮,2024(8):50-52.
- [4] 张建宁.水利工程施工中的质量控制与管理措施[J].工程建设与设计,2024(6):218-220.