

水利施工安全管理与质量控制

李慧鹏 毛叶斐

宜兴市河海建设工程有限公司 江苏 无锡 214200

摘要：水利施工安全与质量关乎工程效益与社会稳定。本文剖析当前管控现状，指出传统模式下安全管理漏洞、质量管控困境。阐述安全管理体系构建、施工现场管控要点，提出质量控制体系搭建、过程把控方法。探讨管理资源整合、风险联动防控及信息化应用的协同策略，为提升水利施工安全与质量水平提供路径参考。

关键词：水利施工；安全管理；质量控制；协同策略；信息化技术

引言：水利工程建设关乎国计民生，其施工安全与质量至关重要。当前水利施工在安全与质量管控上虽取得一定进展，但传统管理模式难以满足现代水利施工需求。新时期水利工程建设规模扩大、技术复杂度提升，对施工管理提出更高标准，需探索更有效的安全管理与质量控制方法，以适应行业发展变化。

1 水利施工安全管理与质量控制现状

1.1 当前水利施工安全与质量管控基本情况

水利施工领域，现阶段安全与质量管控已形成基础管理框架。安全管理方面，实行分级责任制度，从项目管理层到一线作业人员均明确安全职责，设置专职安全员岗位巡查施工现场。通过班前安全交底、月度安全会议传达安全规范与操作要求^[1]。质量管控围绕施工流程展开，建立施工图纸会审、技术交底机制，关键工序实施旁站监督。施工材料进场抽检，重点核查钢筋、水泥等主材性能指标，成品与半成品验收依据既定标准执行。部分水利工程引入视频监控系统，覆盖深基坑、高边坡等危险作业区域实现动态监管。质量检测采用回弹仪、超声波探伤仪等设备，对混凝土强度、桩基完整性进行检测。不过，整体技术应用程度不均衡，多数中小型项目仍依赖人工巡查与经验判断，安全隐患排查和质量缺陷识别精准度受限。

1.2 传统管理模式存在的普遍问题

传统管理模式下，安全管理存在明显漏洞。人员管理方面，部分作业人员安全培训流于形式，缺乏系统性安全知识教育，对复杂工况下的风险认知不足。设备管理重使用轻维护，老旧设备带病作业现象频发，起重机械、运输车辆等关键设备未定期检修，安全性能下降。安全管理制度执行刚性不足，违规操作处罚力度弱，导致安全隐患整改滞后。质量管控同样面临困境。施工前期设计方案与现场实际结合不紧密，地质勘察不细致、地形测绘偏差等问题，致使施工过程频繁变更设计。材

料管理环节，供应商资质审核不严，部分材料以次充好混入施工现场。施工过程中，隐蔽工程验收程序不规范，部分工序未经验收即进入下一环节，质量缺陷被掩盖。质量追溯体系不完善，出现问题难以精准定位责任主体与环节。这些问题相互交织，导致传统管理模式难以适应现代水利施工对安全与质量的管控要求。

1.3 新时期对水利施工管理的新要求

新时期水利工程建设规模与技术复杂度提升，对施工管理提出更高标准。安全管理需从被动应对转向主动预防，要求建立动态风险预警机制，针对流域性洪水、山体滑坡等自然灾害，以及隧洞塌方、围堰溃决等施工风险制定精细化应急预案。安全防护技术向智能化升级，借助传感器实时监测边坡位移、基坑沉降等数据，实现隐患早期识别预警。质量管控强调全生命周期管理，施工前期深化BIM技术应用，通过三维建模优化施工方案减少设计冲突。施工过程推行绿色施工标准，严控扬尘、废水排放，采用环保材料工艺。随着水利工程服务民生需求增加，工程耐久性、功能性要求提高，质量验收需建立更严格的耐久性评估指标，确保水利设施长期稳定运行。

2 水利施工安全管理要点

2.1 安全管理体系构建

责任划分与组织架构是安全管理体系的基础。水利施工需建立层级分明的责任体系，明确项目负责人为安全第一责任人，设置专职安全管理部门，配备专业安全管理人员。各施工班组设立兼职安全员，形成“项目部—施工队—班组”三级安全管理网络^[2]。组织架构设计应确保安全管理指令有效传达与执行，避免管理链条断裂。安全制度制定与完善为安全管理提供制度保障。需结合工程特点制定安全生产责任制、安全检查制度、隐患整改制度等核心制度。安全生产责任制明确各岗位安全职责，将安全责任落实到个人；安全检查制度规定检

查频次、内容与方式，确保安全隐患及时发现；隐患整改制度建立闭环管理流程，从隐患登记、整改通知到验收销号形成完整链条，避免隐患整改流于形式。

2.2 施工现场安全管理

高风险作业环节安全管控是施工现场管理的重点。高空作业需设置可靠防护栏杆、安全网，作业人员必须使用安全带，搭设的脚手架经验收合格后方可使用。深基坑施工前进行边坡稳定性分析，设置监测点实时监测位移与沉降，采取降水、支护等措施确保基坑安全。水上作业配备救生设备，作业区域设置明显警示标志，恶劣天气停止作业。施工设备与临时设施安全管理不可或缺。施工设备进场前进行安全性能检验，塔吊、施工电梯等特种设备需取得使用登记证。定期对设备进行维护保养，做好记录，发现故障及时排除。临时设施搭建符合安全规范，宿舍、仓库等临时建筑与施工区域保持安全距离，电气线路布置规范，配备消防器材。

2.3 人员安全管理

安全教育培训机制是提升人员安全素质的关键。制定培训计划，分层次、分阶段开展培训。新入场人员进行三级安全教育，重点培训施工现场危险区域、安全操作规程等内容。特种作业人员必须持证上岗，定期参加专业技能培训与考核。采用案例分析、现场演示等多样化培训方式，提高培训效果。人员安全意识与行为规范管理贯穿施工全过程。通过安全交底、安全例会等形式强化人员安全意识，让施工人员认识到安全作业的重要性。制定人员安全行为规范，严禁违章指挥、违章作业、违反劳动纪律。加强现场巡查，及时纠正违规行为，对屡教不改者进行严肃处理，营造“人人讲安全、事事讲安全”的施工氛围。

3 水利施工质量控制要点

3.1 质量控制体系搭建

质量目标设定为水利施工质量控制指明方向。需依据工程特性与使用需求，从结构安全性、耐久性、功能性等维度制定明确目标。针对大坝工程，将抗渗等级、强度标准作为核心指标；对引水渠道工程，以水流平顺性、防冲刷能力为质量目标^[3]。各项目标细化分解至分部、分项工程，形成层级清晰的目标体系，确保施工各环节质量要求可量化、可执行。质量责任追溯机制是保障质量目标实现的关键。建立覆盖设计、施工、监理全链条的责任体系，明确各参与方在材料采购、工序施工、质量验收等环节的具体职责。施工人员对所完成工序质量负责，技术人员把控施工方案与工艺质量，管理人员统筹协调质量管控。通过施工日志、材料报验单等

资料留存，实现质量问题发生时精准追溯责任主体，强化全员质量责任意识。质量责任追溯机制需落实到合同条款中，以契约形式约束各方行为，避免出现责任推诿现象。

3.2 施工过程质量把控

原材料与构配件质量控制是工程质量基础。严格筛选供应商，审查资质文件与生产能力，优先选择信誉良好企业。材料进场时，核查质量证明文件，对水泥、钢筋、防水材料等进行外观检查与性能抽检，不合格材料立即退场。构配件加工过程中，安排专人驻场监督，确保尺寸精度、焊接质量等符合设计要求。对于新材料、新工艺的应用，提前进行试验验证，确认性能可靠后再投入使用。各施工阶段质量监督要点随工程进展动态调整。基础施工阶段，重点检查地基承载力、基坑尺寸与边坡稳定性，确保基础稳固；混凝土浇筑阶段，控制配合比、坍落度，监督振捣密实度与养护措施落实；金属结构安装阶段，严格把控构件拼接精度、防腐处理质量，保证设备运行可靠性。每道工序施工完成后，由施工班组自检合格后，方可进入下道工序。推行样板引路制度，通过制作施工样板，明确质量标准与工艺要求，为后续大规模施工提供参照。

3.3 质量检测与验收管理

质量检测方法与标准为质量评估提供依据。采用目测、量测、无损检测等多种方法，结合工程设计要求与行业规范，确定检测项目与频次。混凝土强度检测采用回弹法、钻芯法，土方压实度检测使用环刀法或灌砂法，确保检测结果准确反映工程质量。检测过程严格遵循操作流程，如实记录数据，严禁数据造假。建立检测设备定期校准制度，保证检测仪器精度，避免因设备误差导致检测结果失准。分部分项工程验收流程保障施工质量可控。分项工程完工后，由施工单位组织自检，合格后报监理单位验收；分部工程验收由总监理工程师主持，施工、设计单位参与，对工程实体质量与资料完整性进行全面检查。隐蔽工程在覆盖前必须验收，留存影像资料。验收过程中发现质量问题，明确整改要求与期限，整改完成后重新验收，合格后方可进入下一阶段施工，确保工程质量符合设计与规范标准。对于关键部位验收，邀请专家参与评审，从专业角度提出意见建议，提升验收工作科学性。

4 安全管理与质量控制协同策略

4.1 管理资源整合与共享

管理资源整合从组织架构优化入手。打破安全管理与质量控制部门壁垒，成立综合管理小组，由项目负责

人牵头，安全主管与质量主管协同，统筹协调两类管理事务。将安全检查与质量巡查合并，制定统一现场巡检计划，避免重复检查增加施工负担^[4]。人员配置上，培养既懂安全规范又熟悉质量标准的复合型管理人员，在日常工作中同步开展安全隐患排查与质量缺陷检查，实现人力资源高效利用。资源共享涵盖制度、培训与物资等多个维度。整合安全与质量管理制度，形成统一施工管理手册，将安全操作规范与质量验收标准融合，减少制度交叉冲突。培训资源合并使用，在安全教育中融入质量意识培养内容，在质量培训时强调安全操作对工程质量的影响，提高培训效率。物资管理方面，设立综合物资仓库，统一存放安全防护用品与质量检测设备，建立共享使用台账，避免重复采购，降低管理成本。同时共享施工技术资料，安全技术交底与质量技术交底同步编制，确保施工人员全面掌握施工要求。

4.2 安全与质量风险联动防控

安全与质量风险联动防控需建立统一风险识别机制。施工前，组织人员对整个工程系统分析，识别可能同时影响安全与质量的风险因素。深基坑开挖中，边坡失稳既威胁施工人员安全，也可能导致基础质量不达标；混凝土浇筑时振捣不密实，不仅影响结构强度，还可能在后续使用中引发安全隐患。针对这些风险，制定联合防控措施，如深基坑施工中，采取加强边坡支护保障安全、控制开挖速度与顺序保证基础质量的策略。风险防控过程强调动态协同管理。建立风险预警共享平台，一旦安全或质量监测数据出现异常，立即启动联动响应机制。监测到混凝土强度数据波动，质量管理人员第一时间通知安全人员，检查相关区域安全防护措施是否因质量问题受影响；发现施工设备存在安全隐患，安全人员同步提醒质量人员关注设备运行对施工精度的影响。通过信息实时共享与协同处置，将风险控制在萌芽状态，避免安全与质量问题相互诱发、扩大。

4.3 信息化技术在双控中的应用

信息化技术为安全管理与质量控制提供高效工具。搭建集成化管理平台，将安全管理模块与质量模块整合，实现数据互通。在平台上建立安全隐患库与质量缺陷库，施工人员通过移动终端实时上传现场问题照片与描述，系统自动分类并推送至对应负责人。管理人员可通过平台查看问题整改进度，生成统计报表，直观掌握安全与质量管控状况。利用物联网技术实现关键环节智能监测。在施工现场安装传感器，对高边坡位移、混凝土温度湿度等参数实时采集，数据同步传输至管理平台。一旦监测数据超出阈值，系统自动发出预警，提醒安全与质量管理人员采取措施。通过BIM技术模拟施工过程，在三维模型中提前发现安全防护与质量控制的潜在冲突，优化施工方案。利用无人机航拍与全景影像技术，快速获取施工现场全貌，辅助安全巡查与质量验收，提高管理效率与准确性。信息化技术的应用使安全管理与质量控制更加精准、高效，为水利施工双控目标实现提供有力支撑。

结束语

水利施工安全管理与质量控制相互关联、相辅相成。通过构建完善的管理体系、把握关键要点，并实施协同策略，可实现安全与质量的协同提升。在水利工程建设不断发展的当下，持续优化管理模式、创新技术手段，对保障工程安全、提升工程质量、推动水利事业可持续发展具有重要意义。

参考文献

- [1] 张强.关于对水利工程质量监督与安全管理工作的初谈[J].科技风,2023(14):71-73.
- [2] 李明.水利工程施工质量控制与安全管理研究[J].水利发展研究,2022(09):45-47.
- [3] 王芳.水利工程施工安全管理及控制的探讨[J].水利建设与管理,2021(05):33-35+29.
- [4] 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.