

# 大型水利工程施工中的工程质量控制与保障

李新创

中国水利水电第十一工程局有限公司 河南 郑州 456400

**摘要：**大型水利工程施工中的质量控制与保障是确保工程安全、耐久及经济性的关键。施工过程中需坚持科学先进的设计原则，制定详细的施工方案，严格筛选与培训施工队伍，并把控好材料与设备质量。同时，实施全过程监控、关键工序重点控制，强化监理职责，制定应急预案，并建立激励机制与评估反馈机制。这些措施共同构成大型水利工程施工中的质量控制与保障体系。

**关键词：**大型水利工程施工；工程质量控制；保障

**引言：**大型水利工程作为国家基础设施建设的重要组成部分，不仅关乎水资源的高效利用与防洪减灾，还直接影响到社会经济的可持续发展与人民生命财产安全。因此，工程施工中的质量控制与保障显得尤为重要。本文旨在探讨大型水利工程施工中的质量控制策略与保障机制，以确保工程建设的顺利进行与最终成果的高品质，为水利事业的持续健康发展提供有力支撑。

## 1 大型水利工程施工质量控制的重要性

### 1.1 水利工程施工质量定义及特点

(1) 水利工程施工质量需严格遵循施工规范及标准条例的要求。在施工全过程中，从原材料采购、施工工艺选择到工程验收等各个环节，都必须依据国家及行业制定的相关规范和标准执行，如《水利工程施工质量检验与评定规程》等，这些规范和标准是保障工程质量的基础准则，只有严格遵守，才能确保工程施工不偏离质量轨道。(2) 要达到规定的质量指标。这些质量指标涵盖工程的强度、耐久性、稳定性等多个方面，例如混凝土结构需满足设计的抗压强度要求，堤坝工程需具备足够的抗渗性以防止渗漏等，只有各项质量指标达标，工程才能在长期使用中发挥正常功能。

### 1.2 质量控制的基本原则

(1) 对施工过程实施监控。施工过程是影响工程质量的关键阶段，需对施工工序、施工人员操作、施工设备运行等进行实时监控，及时发现施工中的偏差和问题，采取有效的纠正措施，避免质量隐患的积累，确保施工始终按照质量要求推进。(2) 对潜在质量问题进行预防。在施工前，需对可能出现的质量风险进行预判，如地质条件变化可能导致的基础沉降问题、恶劣天气对施工质量的影响等，并制定相应的预防方案，提前采取措施，将质量问题扼杀在萌芽状态，减少质量事故的发生概率。

### 1.3 质量控制的重要性分析

(1) 保障工程安全、提升经济效益。大型水利工程投资巨大、建设周期长，若质量不达标，可能引发溃坝、渗漏等安全事故，不仅会造成巨大的人员伤亡和财产损失，还会影响工程的正常运行。通过有效的质量控制，可确保工程安全稳定运行，减少维修和改造费用，延长工程使用寿命，从而提升经济效益。(2) 促进水利事业的可持续发展。水利工程在防洪、灌溉、供水、发电等方面发挥着重要作用，是保障社会经济发展和生态环境平衡的重要基础设施。高质量的水利工程能够更好地发挥其综合效益，满足社会对水资源利用和防洪减灾的需求，推动水利事业朝着可持续、高质量的方向发展，为社会经济的长期稳定发展提供有力支撑。

## 2 大型水利工程施工质量控制的关键要素

### 2.1 施工人员素质与能力

(1) 施工人员的专业技能与安全意识是质量控制的核心基础。大型水利工程涉及混凝土浇筑、堤坝防渗、隧洞开挖等复杂工序，施工人员需熟练掌握专业技能，如精准控制混凝土配合比、规范操作防渗灌浆设备，才能确保工序质量达标。同时，水利施工多面临高空、水下、边坡作业等风险场景，若安全意识薄弱，违规操作不仅易引发安全事故，还可能破坏施工结构，留下质量隐患，因此需通过定期技能培训与安全演练，双提升施工人员的专业能力与安全警觉性。(2) 施工队伍的整体素质和协作能力直接影响工程质量效率。工程建设需土建、机电、监理等多工种协同，队伍整体素质体现在人员的责任意识、职业素养与执行力上，只有全员严格遵循质量标准，才能避免因人为疏忽导致的返工。此外，良好的协作能力可减少工序衔接漏洞，例如施工班组与监理团队及时沟通技术难题、各工种高效配合完成交叉作业，保障施工流程顺畅，从整体上提升工程质量稳定性<sup>[1]</sup>。

## 2.2 施工材料与设备质量

(1) 材料采购、验收与使用环节的质量控制直接影响工程质量。施工材料是工程建设的物质基础，如钢筋、水泥、砂石等，在采购环节需选择资质齐全、信誉良好的供应商，明确材料的质量标准和技术参数，避免采购劣质材料。验收环节要严格按照规范进行抽样检测，对材料的规格、性能、质量证明文件等进行全面核查，不合格材料坚决不予入场。在使用环节，需根据材料特性合理存储和使用，如水泥需防潮存储、钢筋需做好防锈处理，同时严格按照施工配比使用材料，防止因材料使用不当影响工程质量。(2) 施工设备的选型、维护与定期检测是质量控制的重要保障。大型水利工程依赖各类专业施工设备，如挖掘机、混凝土搅拌机、灌浆设备等，设备选型需结合工程规模、施工工艺和质量要求，确保设备性能满足施工需求，避免因设备选型不当导致施工效率低下或质量不达标。日常维护需建立完善的制度，定期对设备进行清洁、润滑、零部件更换等，防止设备因故障停机影响施工进度和质量。此外，定期检测可及时发现设备的潜在问题，如精度偏差、安全隐患等，通过维修校准保证设备始终处于良好运行状态，为高质量施工提供支持。

## 2.3 施工方案与技术水平

(1) 施工方案的合理性与可行性是质量控制的前提。施工方案是工程施工的指导文件，需结合工程地质条件、水文环境、工期要求等因素制定，涵盖施工工序安排、技术工艺选择、质量控制措施、安全保障方案等内容。方案需经过多方论证，确保其在技术上可行、经济上合理，例如在堤坝施工方案中，需合理设计坝体结构和防渗方案，避免因方案缺陷导致堤坝渗漏。若施工方案存在漏洞或不合理之处，会导致施工过程混乱，增加质量风险，因此需在施工前对方案进行严格审核和优化<sup>[2]</sup>。(2) 先进施工技术的应用与推广可提升工程质量水平。随着水利工程建设技术的不断发展，如BIM技术、装配式施工技术、智能监测技术等逐渐应用于工程实践，先进技术能够提高施工精度和效率，减少人为误差，例如利用BIM技术进行施工模拟，可提前发现施工中的碰撞问题，优化施工方案；采用智能监测技术实时监测坝体沉降、混凝土强度等指标，便于及时调整施工策略。同时，积极推广先进技术，组织施工人员学习新技术的操作方法，可推动施工技术升级，提升整体工程建设的质量和科技含量。

## 2.4 施工环境与管理体系

(1) 施工环境对工程质量存在显著影响。大型水利

工程多建设在野外，受自然环境影响较大，如暴雨、洪水、高温、严寒等天气条件，可能导致施工现场积水、材料变质、混凝土凝结速度异常等问题，影响施工质量。此外，施工周边的地质环境也需重点关注，如在软土地基区域施工，若未采取有效的地基处理措施，可能导致工程基础沉降，引发结构变形。因此，需提前调研施工环境，制定针对性应对方案，如搭建防雨棚、设置排水系统应对恶劣天气，采用换填、加固等技术处理复杂地质，降低环境对工程质量的负面影响。(2) 质量管理体系的完善与运行效果决定质量控制的有效性。完善的质量管理体系需明确各部门、各岗位的质量职责，制定清晰的质量控制流程和考核标准，如建立“三检制”（自检、互检、专检）确保各工序质量合格，设立质量奖惩制度激励全员参与质量控制。同时，体系的运行效果至关重要，需通过定期检查、内部审核、第三方评估等方式，监督体系的执行情况，及时发现并解决体系运行中的问题，如职责不清、流程繁琐等，确保质量管理体系有效运转，为工程质量提供全方位、全过程的保障。

## 3 大型水利工程施工中的质量保障措施

### 3.1 完善质量管理体系

(1) 明确质量管理责任与目标是体系建设的核心。需按照“全员参与、分级负责”原则，将质量责任细化到每个部门、岗位及个人，如项目经理对工程整体质量负总责，施工班组负责人对具体工序质量负责，同时设定清晰的质量目标，如工程一次验收合格率达100%、重大质量事故为零等，让质量管控有明确方向。(2) 制定质量管理制度与流程是体系运行的基础。围绕施工全流程，制定材料管理、工序验收、质量检测等制度，例如《施工材料进场验收管理办法》《水利工程工序质量验收流程》等，明确各环节的操作标准和审批流程，确保质量管控有章可循，避免人为随意性。(3) 加强质量管理体系的审核与改进是持续优化的关键。定期开展内部审核，邀请第三方机构进行外部评估，及时发现体系运行中的漏洞，如流程繁琐、责任界定模糊等问题，结合工程实际和行业标准不断调整完善，确保体系始终适应工程质量管控需求。

### 3.2 强化施工过程的监控与管理

(1) 实行施工责任制度是过程管控的重要抓手。推行“质量终身责任制”，签订质量责任承诺书，将质量表现与个人绩效、职称评定挂钩，若出现质量问题，依规追究相关人员责任，倒逼施工人员严格履职，从源头减少质量隐患。(2) 加强现场巡查与监督力度是过程管控的核心手段。组建专业监理团队和企业质量巡查组，

采用“日常巡查+随机抽查”模式，对施工工序、材料使用、设备运行等进行实时监督，发现违规操作或质量问题立即下达整改通知书，跟踪整改情况，直至验收合格。（3）对关键环节进行专项检查与验收是过程管控的重点。针对大坝浇筑、防渗工程、闸门安装等关键环节，制定专项检查方案，邀请行业专家参与验收，如大坝混凝土浇筑前检查配合比，浇筑后检测强度和密实度，确保关键环节质量达标<sup>[3]</sup>。

### 3.3 提升施工人员技术水平与素质

（1）开展技术培训与教育活动是提升能力的基础途径。结合工程技术需求，定期组织施工人员参加专业培训，如混凝土防渗技术、BIM技术应用等培训，邀请行业专家授课，通过理论讲解、现场实操演练等方式，提升施工人员的技术能力，使其掌握先进施工方法。（2）引进高素质人才，优化施工队伍结构是提升素质的重要举措。面向高校、行业企业引进水利工程专业技术人才、质量管理人才，补充新鲜血液，同时淘汰技术落后、责任意识薄弱的人员，优化队伍年龄、知识结构，提升整体专业水平。（3）加强施工人员的安全意识与责任感是素质提升的关键。通过安全事故案例分析、安全知识竞赛等活动，强化施工人员的安全与质量关联意识，让其认识到安全违规可能引发质量问题，同时开展职业道德教育，培养其敬业精神和责任担当，自觉规范施工行为。

### 3.4 优化施工方案与工艺

（1）进行施工方案的优化设计与论证是工艺改进的前提。在方案制定阶段，结合工程地质、水文等实际条件，邀请设计、施工、监理等多方专家开展论证，对方案中的工序安排、技术选择进行优化，如在复杂地质区域调整基础施工方案，避免因方案不合理导致质量风险。（2）推广先进的施工工艺与技术是提升质量的重要支撑。积极引入装配式施工、智能灌浆、无人机监测等先进工艺技术，如采用装配式构件减少现场浇筑误差，利用智能灌浆系统精准控制灌浆压力和流量，提升施工精度和质量稳定性，降低人为操作对质量的影响。（3）加强施工过程中的技术创新与改进是持续提升的动力。鼓励施工团队结合工程难题开展技术攻关，如针对堤坝防渗效果不佳的问题，研发新型防渗材料或工艺，对成

熟的创新成果及时总结推广，形成可复制的技术经验，推动工程质量不断提升<sup>[4]</sup>。

### 3.5 加强政府监管与社会监督

（1）政府对施工质量的监督与检查是官方管控的核心。水利主管部门需履行监管职责，制定监管计划，开展定期检查和专项督查，重点核查工程质量是否符合国家标准、施工资料是否完整真实，对发现的质量问题责令限期整改，情节严重的暂停施工。（2）建立社会监督机制，鼓励公众参与监督是多元管控的补充。通过政府官网、社交媒体等平台，公开工程建设信息，设立质量举报热线和邮箱，邀请公众、媒体参与工程质量监督，对有效举报给予奖励，形成“政府监管+社会监督”的多元管控格局。（3）对违法违规行为进行严厉处罚是监督落地的保障。对偷工减料、伪造检测报告等违法违规行为，依法依规从严处罚，包括罚款、停业整顿、吊销资质证书等，同时将违法企业纳入失信名单，限制其参与后续水利工程投标，形成强大震慑，维护水利工程建设市场秩序。

### 结束语

综上所述，大型水利工程施工中的工程质量控制与保障是确保工程安全、高效、可持续运行的关键。通过完善的质量管理体系、严格的施工过程监控、高素质的施工团队、优化的施工方案与工艺，以及政府与社会共同参与的监督机制，我们可以有效提升工程质量，降低安全风险。未来，随着技术的不断进步和管理理念的创新，大型水利工程的质量控制与保障工作将迎来更加广阔的发展前景。

### 参考文献

- [1]胡瑜.提升水利工程施工技术和质量管理的策略探讨[J].四川水泥,2022,(10):94-95.
- [2]孙世福.水利工程灌浆施工技术关键点和质量控制分析[J].中国建筑装饰装修,2022,(04):45-46.
- [3]杨东旭.水利工程混凝土施工技术及其质量控制策略研究[J].中国设备工程,2022,(11):113-114.
- [4]杨晓玲.浅析农田水利工程给排水施工技术及质量控制策略[J].南方农业,2021,(21):202-203