

# 水利水电施工管理特点及质量控制策略研究

刘占琴 李 祥

陕西省泾河工程局 陕西 咸阳 713800

**摘要:** 水利水电工程作为关键基础设施,其施工管理与质量控制直接关乎工程价值与效益,但施工环境复杂、技术综合等特性加剧了管控难度。传统管理与质量控制模式存在适配性不足、管控体系不健全等局限,新型管控手段虽有发展却面临技术融合不深、责任落实不到位等问题。本文分析施工管理核心特点与质量影响因素,提出全流程管控、技术创新等优化策略,为水利水电施工管理与质量控制提升提供参考。

**关键词:** 水利水电; 施工管理特点; 质量控制; 关键策略

引言:在民生保障与经济的双重需求下,水利水电工程建设规模持续扩大,其安全稳定运行与综合效益发挥愈发关键。施工管理与质量控制是决定工程核心价值的核心环节,然而水利水电工程施工环境特殊、技术要求高、系统关联性强,传统管控模式难以适配复杂施工场景,导致质量隐患与管理漏洞时有发生,制约工程长远发展。因此,深入剖析施工管理与质量控制的核心逻辑,探寻科学高效的优化路径,对推动水利水电工程高质量建设、保障基础设施安全稳定具有重要现实意义。

## 1 水利水电施工管理与质量控制的重要性

水利水电工程作为关乎民生保障与经济发展的重要基础设施,其施工管理与质量控制的成效直接决定工程的核心价值与长远效益,具有不可替代的重要意义。

(1) 优质的施工管理与质量控制是保障工程安全运行的核心前提,水利水电工程多处于复杂地质水文环境中,长期承受水流冲击、荷载作用等考验,只有通过严格的质量控制,才能确保工程结构强度、防渗性能等关键指标达标,避免渗漏、坍塌等安全隐患,保障工程在设计使用寿命内稳定运行。(2) 施工管理与质量控制是提升工程综合效益的重要支撑,科学的施工管理能够优化资源配置,合理把控施工进度,减少工期延误与资源浪费,降低施工成本;而严格的质量控制可减少后期维修整改投入,延长工程使用寿命,提升工程的供水、发电、防洪等核心功能的发挥效率,为社会生产生活提供稳定保障<sup>[1]</sup>。(3) 良好的施工管理与质量控制有助于树立行业口碑,推动行业规范化发展,通过标准化的管理流程与质量管控标准,引导施工环节规范化运作,提升行业整体施工水平,为水利水电行业的持续健康发展奠定基础。

## 2 水利水电施工管理的核心特点

### 2.1 施工环境的复杂性与特殊性

水利水电工程多分布于江河湖库等水域周边,施工环境具备显著的复杂性与特殊性。此类区域地形地貌多样,常涉及山地、河谷、滩涂等多种地形,地质条件波动较大,可能遭遇断层、溶洞、软弱夹层等不良地质构造,给施工场地平整、基础开挖等环节带来诸多挑战。同时,水域周边的水文条件受季节、气候影响显著,降水量的大幅变化会导致水位涨落剧烈,全年汛期持续时间可达3-4个月,直接影响施工进度与作业安全。且施工区域往往远离城市核心区域,交通通达性较差,建材运输距离普遍超过50km,物资供应保障难度较大,进一步加剧了施工环境的复杂程度。

### 2.2 施工技术的专业性与综合性

水利水电施工涉及多个专业领域的技术融合,呈现出极强的专业性与综合性。施工过程中不仅需要运用水利工程专属的坝体浇筑、基坑降水、防渗处理等核心技术,还需结合土木工程、机械工程、电气工程等多个学科的技术手段,形成系统的施工技术体系。例如,大型坝体施工需精准控制混凝土浇筑强度,单仓浇筑量可达2000m<sup>3</sup>以上,且需严格把控浇筑温度与养护工艺,避免出现裂缝等质量问题;水电站厂房建设则需兼顾结构稳定性与机电设备安装精度,涉及数百种不同规格的构件装配与调试。水利水电工程的施工技术还需适应不同的工程类型,如水库、水电站、引水渠等项目的施工技术重点存在显著差异,对施工团队的技术储备与综合能力提出了极高要求。

### 2.3 施工项目的长期性与系统性

水利水电工程普遍具有规模宏大、工序繁杂的特点,决定了其施工项目的长期性与系统性。从项目筹备到竣工交付,整个施工周期通常长达5-8年,部分大型项目甚至超过10年,期间需经历基础开挖、主体结构施工、设备安装、调试运行等多个关键阶段,各阶段紧密

衔接、相互影响，形成完整的施工系统。在长期的施工过程中，需协调统筹施工人员、机械设备、建材供应等大量资源，仅施工人员配置就可能涉及数千人的团队，各类施工机械设备数量超过百台，且需根据施工进度动态调整资源配置方案。施工过程中还需兼顾工程建设与周边生态保护、居民生产生活等多方面需求，确保项目建设的系统性与整体性，避免单一环节出现问题影响整体工程质量与进度<sup>[2]</sup>。

#### 2.4 施工安全与风险的高发性

水利水电施工环节多、作业环境复杂，导致施工安全与风险具有高发性特点。施工过程中涉及大量高空作业、地下作业、水上作业等高危作业类型，高空作业高度可达数十米，地下基坑开挖深度常超过30米，水上作业则面临风浪、水流冲击等不确定因素，极易引发坠落、坍塌、溺水等安全事故。此外，施工过程中还可能遭遇地质灾害、极端天气等突发风险，如暴雨、山洪、滑坡等，此类灾害可能导致施工设施损毁、作业中断。据统计，水利水电施工过程中需监控的风险点超过200个，其中高风险作业点占比接近一半，且风险因素具有隐蔽性、突发性的特点，对施工安全管理提出了严苛要求，需建立全方位、全过程的风险防控体系，确保施工安全。

### 3 水利水电施工质量的核心影响因素分析

#### 3.1 人为因素

人为因素是影响水利水电施工质量的核心变量，直接决定施工各环节的执行精度。施工人员的专业素养、操作技能与责任意识至关重要，从技术人员的方案设计到一线作业人员的实操工序，每一环的人为偏差都可能引发质量隐患。技术团队对施工规范的理解深度、作业人员的经验积累，以及全员对质量标准的重视程度，共同构成了人为因素的核心影响维度，需通过系统培训与流程管控强化人为因素的正向作用。

#### 3.2 材料与设备因素

材料与设备是保障施工质量的物质基础。建材的性能参数、质量稳定性直接影响工程结构安全，如混凝土的强度等级、钢筋的力学性能等核心指标，需严格契合施工要求。施工设备的精度、运行稳定性则决定作业效率与工艺效果，无论是混凝土浇筑设备、开挖机械还是测量仪器，其性能状态都会直接作用于施工质量，设备的老化、精度偏差或维护不及时，都可能导致施工质量出现波动<sup>[3]</sup>。

#### 3.3 技术与工艺因素

技术与工艺的科学性的是施工质量的关键支撑。施

工方案的合理性、技术参数的精准性，直接指导施工全过程；而浇筑、防渗、支护等核心工艺的执行标准，决定了工程实体质量。不同水利水电工程的地形、水文条件差异较大，需针对性优化技术方案与工艺细节，若技术选型不当、工艺流程不规范，极易引发结构裂缝、防渗失效等质量问题，影响工程使用寿命。

#### 3.4 环境与管理因素

环境与管理因素对施工质量形成间接但关键的约束。自然环境中的温度、湿度、降水等条件，会影响建材性能与工艺效果；而施工管理的流程规范性、质量管控的严密性，决定了各环节质量要求的落地效果。从材料进场检验、工序交接验收，到现场作业管控，完善的管理体系能及时发现并纠正质量偏差，反之则可能导致质量隐患累积，最终影响工程整体质量。

### 4 水利水电施工质量控制的关键策略

#### 4.1 建立全流程质量管控体系

全流程质量管控体系是保障施工质量的基础框架，需覆盖施工准备、施工实施、竣工验收及后期维护全阶段。在施工准备阶段，需完成原材料检验、施工方案审核等前置工作，明确各阶段质量控制节点，建立包含核心管控节点的全流程监督清单，确保每个环节均有明确的质量标准与检查要求。施工实施阶段，推行“工序交接检验制”，上一道工序验收合格后方可进入下一道工序，同时配备多名专职质量检查人员，实现对关键工序的实时旁站监督。竣工验收阶段，需组织专业检测团队完成工程实体质量检测，重点核查工程结构强度、防渗性能等核心指标，确保各项参数符合设计要求。后期维护阶段，建立质量追溯档案，对工程运行过程中的质量状况进行动态跟踪，及时处理潜在质量问题。

#### 4.2 强化技术保障与创新应用

技术保障是提升施工质量的核心支撑，需从技术方案优化、先进技术应用及技术交底三个层面推进。在技术方案设计环节，组织专业技术团队进行多方案论证，针对复杂地质条件下的基础施工等难点问题，优化施工技术参数，降低施工质量风险。积极引入先进施工技术与设备，如采用智能振捣机器人、无人机巡检等技术，提升施工精度与效率，其中智能振捣设备可使混凝土振捣密实度达标率提升至更高水平，减少结构裂缝隐患。加强技术交底工作，施工前组织技术人员向作业班组开展专项技术培训，确保每个作业人员清晰掌握施工工艺要求，累计完成技术交底培训35场次，覆盖全部作业人员，保障技术方案精准落地<sup>[4]</sup>。

#### 4.3 完善管理机制与责任落实

完善的管理机制与明确的责任落实是质量控制的重要保障。建立“分层分级”责任管理体系,明确项目负责人、技术负责人、施工班组负责人等各级人员的质量责任,签订质量责任书,形成“人人有责、层层把关”的质量责任体系。优化资源配置管理,合理调配施工材料、设备与人员,建立材料进场检验台账,对每批次进场材料进行严格检测,确保不合格材料不进入施工环节,进场材料必须按规定检验,合格率保持稳定。并建立质量考核与激励机制,将质量控制成效与绩效考核挂钩,对质量管控成效显著的班组给予奖励,对出现质量问题的责任主体进行问责,充分调动全员参与质量控制的积极性。

#### 4.4 加强风险预判与应急管控

水利水电施工环境复杂,需强化风险预判与应急管控能力,降低质量风险损失。建立质量风险预判机制,组建专业风险评估团队,针对施工过程中可能出现的地质灾害、材料性能波动、设备故障等质量风险点进行全面排查,梳理形成包含核心风险点的风险清单,明确各风险点的防控措施与预警指标。制定专项应急处置预案,针对重大质量风险点制定详细的应急处理方案,配备应急救援设备与物资,组织应急演练,提升应对突发质量问题的处置能力。建立风险动态监测机制,采用实时监测设备对关键施工部位的质量指标进行动态跟踪,及时发现风险隐患并启动应急处置流程,最大限度降低质量问题造成的影响<sup>[5]</sup>。

#### 4.5 提升人员素质与团队建设

人员素质直接影响施工质量,需通过系统性培训与团队建设提升全员质量意识与专业能力。制定全员素质提升计划,定期组织施工人员开展专业技能培训,内

容涵盖施工工艺、质量标准、安全规范等方面,每年累计培训时长符合相关规定,提升作业人员的专业操作水平。加强质量意识教育,通过质量案例分析、质量知识竞赛等形式,强化全员质量意识,让“质量第一”的理念深入人心。加强团队建设,开展班组凝聚力建设活动,提升团队协作能力,促进施工各环节高效衔接,减少因沟通不畅、协作不当导致的质量问题,打造一支专业能力强、责任意识高、协作高效的施工团队,为质量控制提供人力保障。

结束语:水利水电施工管理与质量控制是保障工程长效发展的系统性工程,受环境、技术、人员等多重因素协同影响。本文围绕施工管理特点、质量影响因素及优化策略展开探讨,为管控实践提供了思路。未来,需进一步强化技术创新与管理机制融合,结合工程实际动态优化管控方案。唯有持续完善全流程管控体系、提升全员专业素养,才能切实提升施工质量与管理效能,助力水利水电行业持续健康发展,更好发挥工程的民生保障与经济支撑作用。

#### 参考文献

- [1]张红波,徐国财,汤平安.水利水电工程管理的重要性及其应用分析[J].建筑工程技术与设计,2021(17):1554.
- [2]李孝然.水利水电施工管理特点和质量控制方法分析[J].建筑工程技术与设计,2021(10):1608.
- [3]李军平.水利水电工程管理及施工质量控制中存在的问题及其应对策略[J].南方农业,2021,15(20):222-223.
- [4]廖彬超.试论水利水电施工管理特点及质量控制策略[J].城镇建设,2022(15):211-213.
- [5]张红光,张敏,马燕明.水利水电工程施工难点及施工技术要点研究[J].装饰装修天地,2021(12):285