

水利工程施工质量监理控制要点及方法研究

魏力平

新疆科新工程管理咨询有限公司 新疆 库尔勒 841000

摘要：水利工程施工质量直接关系到工程安全与社会效益，监理控制是保障质量的关键环节。本文基于水利工程特点与质量要求，梳理监理控制理论依据及监理角色职责，分析人员、材料、机械设备、施工方法等质量影响因素，系统阐述施工前、施工过程、施工后验收阶段的监理控制要点，探讨常规监理、技术手段应用、风险管理、质量改进等控制方法。研究旨在为水利工程施工质量监理工作提供理论参考与实践指导，助力提升工程质量管控水平，保障水利工程安全稳定运行。

关键词：水利工程；施工质量；监理控制

引言：水利工程作为国民经济基础设施的重要组成部分，承担着防洪、灌溉、供水、发电等核心功能，其施工质量是工程正常运行与发挥效益的前提。当前，水利工程建设环境日趋复杂，施工难度不断提升，质量管控面临诸多挑战。监理作为工程质量的独立监督主体，在质量管控中发挥着不可替代的作用。因此，深入研究水利工程施工质量监理控制要点及方法，明确监理工作核心方向与技术路径，对解决质量管控难题、规避质量风险、提升工程建设质量具有重要现实意义，也为水利工程行业高质量发展提供有力支撑。

1 水利工程质量控制理论基础

1.1 水利工程特点与质量要求

水利工程具有公益性、综合性、复杂性等显著特点，多建设于江河湖海等复杂地质水文区域，施工环境恶劣且受自然条件影响大，工程规模宏大、建设周期长，涉及多个专业领域协同作业。其质量要求贯穿工程全生命周期，核心是满足防洪、灌溉、供水、发电等核心功能需求，确保结构安全稳定、耐久性达标、运行高效可靠。同时，需符合国家现行水利工程建设标准、规范及设计文件要求，兼顾生态环境保护与社会效益。质量达标不仅是工程正常运行的前提，更是保障人民生命财产安全、促进区域经济社会可持续发展的关键，因此对工程质量的把控需秉持严格、全面、系统的原则。

1.2 监理在质量控制中的角色与职责

监理在水利工程质量控制中扮演着独立、公正的监督者与管理者角色，是连接建设单位与施工单位的重要桥梁，核心职责是依据相关依据对工程质量实施全过程监督控制，保障工程质量符合要求^[1]。具体职责包括：施工前审查施工单位的质量保证体系、施工组织设计及专项施工方案，核查施工人员、材料、机械设备的合规

性；施工过程中对关键工序、隐蔽工程实施旁站监理，对工程实体质量进行抽检，及时发现并督促整改质量隐患；施工后参与工程验收，核查工程质量评定资料，对工程质量提出评估意见。同时，监理需及时向建设单位反馈质量情况，协调处理质量争议，确保质量控制工作有序推进，切实维护工程建设质量安全。

2 水利工程施工质量影响因素

2.1 人员因素

人员因素是影响水利工程施工质量的核心主观因素，涵盖施工、管理、监理等多个岗位人员。施工人员的技术水平、操作熟练度直接决定工序质量，如混凝土浇筑、钢筋绑扎等关键工序，操作人员的专业能力不足易导致结构尺寸偏差、强度不达标等问题。管理人员的管理能力、责任意识影响施工组织、质量管控体系的有效运行，若管理疏漏易出现工序衔接混乱、质量检查缺失等情况。监理人员的专业素养、公正履职态度决定质量监督的有效性，若监理不到位会导致质量隐患无法及时发现。人员的安全意识、协作能力也间接影响施工质量，因此需加强人员岗前培训、过程考核，建立健全岗位责任制，提升全员质量意识与专业能力。

2.2 材料因素

材料是水利工程施工的物质基础，其质量直接决定工程实体质量，是质量控制的关键环节。水利工程常用材料包括混凝土、钢筋、水泥、砂石料、防水材料、预制构件等，材料质量不合格会直接导致工程结构强度不足、耐久性差、渗漏等质量问题，甚至引发工程事故。影响材料质量的因素包括原材料采购渠道不规范、进场检验不严、储存保管不当、材料混用错用等。例如，砂石料含泥量超标会降低混凝土强度，钢筋锈蚀会影响结构承载能力。因此需建立严格的材料管理制度，规范采

购流程,对进场材料实行严格的检验制度,核查质量证明文件并进行抽样检测,合格后方可使用,同时做好材料储存保管工作,防止材料变质损坏。

2.3 机械设备因素

机械设备是水利工程施工的重要工具,其性能、精度、完好率直接影响施工效率与质量。水利工程施工涉及的机械设备种类繁多,包括土方开挖机械、混凝土浇筑机械、起重运输机械、测量检测设备等^[2]。若机械设备性能不达标,如挖掘机开挖精度不足、混凝土搅拌机搅拌不均匀,会导致施工工序质量缺陷;机械设备维护保养不当,出现故障停机,会影响施工连续性,进而导致工序衔接质量问题;测量检测设备未定期校准,精度不足,会导致工程定位、尺寸控制偏差。此外,机械设备的操作人员技术水平也影响设备使用效果。

2.4 施工方法因素

施工方法是水利工程施工质量的重要保障,涵盖施工工艺、施工方案、技术措施等多个方面。科学合理的施工方法能有效保障施工质量,提高施工效率,反之则易导致质量隐患。例如,混凝土浇筑工艺不合理会导致裂缝、蜂窝麻面等缺陷,土方开挖边坡支护方案不当会引发坍塌事故,灌浆技术措施不到位会影响防渗效果。影响施工方法合理性的因素包括施工组织设计编制不完善、专项施工方案缺乏针对性、工艺执行不到位、技术交底不充分等。另外,水利工程施工环境复杂,需根据现场实际条件动态调整施工方法,若照搬固有模式不灵活变通,也会影响施工质量。

2.5 环境影响因素

环境因素对水利工程施工质量影响重大。水利工程多建于地质水文复杂区域,地质上,软弱地基、断层破碎带等会使基础处理困难,处理不当会致建筑物不均匀沉降,威胁结构安全;水文方面,水位变化、水流速度及洪水等,会影响围堰稳定、水下作业安全与混凝土浇筑质量,如在洪水期施工,可能冲毁已建设施,引发质量事故。气候条件也不容忽视,高温使混凝土水分蒸发快而产生裂缝,低温会使混凝土受冻、强度降低,大风、暴雨等恶劣天气会干扰施工、影响质量。此外,周边建筑物、地下管线等若被施工破坏,也会间接影响质量与进度。

3 水利工程施工质量监理控制要点

3.1 施工前准备阶段控制要点

施工前准备阶段是质量控制的基础环节,监理需重点把控以下要点:一是审查施工单位的质量保证体系,包括质量管理机构、岗位职责、管理制度等,确保其

健全有效。二是审核施工组织设计及专项施工方案,重点核查方案的可行性、针对性及安全性,尤其是针对复杂地质条件、关键工序的专项方案,必要时组织专家论证。三是核查施工人员资质,确认特种作业人员持证上岗,督促施工单位开展岗前培训。四是严格进场材料、构配件及机械设备检验,核查质量证明文件并抽样检测,禁止不合格产品投入使用。五是复核施工测量控制点、基准线,确保测量成果准确无误。六是检查施工场地平整、临时设施搭建等准备情况,保障施工条件满足要求,从源头上规避质量隐患。

3.2 施工过程控制要点

施工过程作为质量形成的关键核心阶段,其质量把控直接决定着整个水利工程的优劣。监理人员必须实施全过程动态控制,精准且重点地把控关键环节。其一,针对关键工序与隐蔽工程,如混凝土浇筑、钢筋安装、地基处理、防渗工程等,要开展严格的旁站监理。监理人员需全程守在施工现场,密切监督施工操作的每一个细节,一旦发现违规行为,立即责令施工人员纠正,确保施工过程严格遵循规范。其二,加强工程实体质量抽检工作,按照相关规范要求,对混凝土强度、钢筋间距、结构尺寸等关键指标进行科学抽样检测,通过精准的数据分析,保证工程实体质量符合设计及规范标准。其三,严格工序交接检验,明确规定上道工序质量不合格,严禁进入下道工序施工,督促施工单位认真做好自检、互检、交接检工作,形成层层把关的质量管控机制。其四,仔细核查施工过程中的材料使用情况,防止不合格材料混入施工环节,从源头上保障工程质量。其五,及时处理施工中出现的质量问题,果断下达监理通知单,并持续跟踪整改情况,直至整改到位且验收合格。

3.3 施工后验收阶段控制要点

施工后验收阶段是质量控制的收尾环节,监理需重点把控验收程序、资料完整性及工程实体质量符合性:审查施工单位提交的验收资料,包括施工记录、质量检验资料、试验报告、竣工图等,确保资料齐全、真实、准确,符合验收要求。参与工程实体质量验收,对照设计文件及规范标准,对工程外观质量、结构尺寸、功能性能等进行全面检查,对发现的质量缺陷督促施工单位整改完善^[3]。协助建设单位组织分项、分部工程验收及单位工程竣工验收,严格按照验收程序开展工作,提出监理评估意见。对验收中提出的整改问题,跟踪督促施工单位落实整改,复查合格后签署验收意见。整理监理资料,归档留存,为工程后续运行、维护提供依据,确保验收工作规范、严谨,保障工程质量符合交付使用要求。

4 水利工程施工质量监理控制方法

4.1 常规监理方法

常规监理方法是水利工程质量监理的基础手段，贯穿工程全生命周期，主要包括现场巡查、旁站监理、平行检验、指令文件等。现场巡查是监理人员定期或不定期对施工场地进行全面检查，及时发现施工中的违规操作、质量隐患及进度问题，实现对施工过程的全面把控。旁站监理针对关键工序、隐蔽工程等重点环节，监理人员全程在场监督施工过程，确保施工严格按照设计及规范要求进行。平行检验是监理单位独立对工程实体质量进行抽样检测，与施工单位自检结果对比，验证工程质量真实性。

4.2 技术手段应用

技术手段的应用是提升水利工程质量监理效率与精度的重要支撑，主要包括先进检测技术、信息化管理技术等。先进检测技术如超声波检测、回弹法检测、地质雷达检测等，可对混凝土内部缺陷、结构强度、地基承载力等进行精准检测，及时发现肉眼无法识别的质量隐患。信息化管理技术如BIM技术、监理信息管理系统等，实现对工程图纸、施工资料、质量检测数据的数字化管理，便于数据查询、分析与共享，提升监理工作的规范化与高效化。无人机巡检技术可应用于大面积工程区域的巡查，提升巡查覆盖面与效率；远程视频监控技术可实现对施工关键环节的实时监控，便于及时掌握施工动态，辅助质量控制决策。

4.3 风险管理方法

风险管理方法在水利工程质量监理工作中占据着至关重要的地位，其核心目标在于通过系统且全面的风险识别、精准评估、有效应对与严格控制，最大程度降低质量风险的发生概率。在实际应用中，监理人员需紧密结合水利工程所具备的独特特点，运用多种方式开展风险识别工作。例如，通过对过往工程资料的深入分析，挖掘潜在风险点；开展现场调研，直观了解施工环境与条件；组织专家论证，借助专业力量识别复杂风险。施工各阶段可能存在的质量风险多种多样，像材料质量风险，一旦材料不合格，将直接影响工程整体质量；工序质量风险，若某道工序操作不当，可能引发连锁反应；环境影响风险，恶劣的自然环境可能对施工造成不利影响。识别风险后，采用定性与定量相结合的方法进行评

估，确定风险等级与影响程度，明确重点管控对象。施工时持续跟踪风险变化，动态调整管控措施，及时处理突发风险事件，确保工程质量安全。

4.4 质量改进方法

质量改进方法是提升水利工程施工质量监理水平的长效且关键手段，其核心在于通过持续不断的改进工作，实现质量管控能力的显著提升。在质量改进过程中，主要包括PDCA循环、统计分析等实用方法。PDCA循环包含计划、执行、检查、处理四个紧密相连的阶段^[4]。监理人员首先依据质量控制目标精心制定监理计划，明确各项工作的标准与要求；接着严格执行监理措施，确保施工过程符合规范；随后认真检查监理效果，通过实地查看、数据检测等方式评估工作成效；针对检查中发现的问题，深入总结经验教训，并提出切实可行的改进措施，进入下一轮循环，如此循环往复，实现质量控制的持续优化。通过组织质量专题会议，共同探讨解决方案；推广先进施工经验，促进整体水平提升；加强监理人员培训，提高专业素养等方式，全方位持续提升质量管控水平，切实保障工程质量稳步提升。

结束语

综上所述，水利工程施工质量监理控制是一项系统工程，需立足工程特点，精准把控影响因素，贯穿施工全阶段关键点，灵活运用多元控制方法。本文梳理的监理控制理论、要点及方法，为实践工作提供了系统框架。未来，随着技术发展，应进一步推动信息化、智能化技术与监理工作融合，持续优化风险管理与质量改进机制。唯有不断强化监管管控效能，才能切实保障水利工程质量，推动水利事业持续健康发展，更好地服务于区域经济社会建设。

参考文献

- [1]唐智杰.水利工程施工阶段的质量控制措施探究[J].四川建材, 2023, 49(10):202-203+206.
- [2]智玲玲.论水利工程中管道工程施工质量监理质量控制[J].治淮,2022,(11):39-40.
- [3]黄炫博.水利工程中土石坝施工质量控制要点分析[J].城市建设理论研究(电子版),2025,(03):207-209.
- [4]何武振.大型水利工程施工质量控制方法与实践研究[J].城市建设理论研究(电子版),2024,(35):220-222.