

浅谈水利水电工程监理工作

翟淑仙

河北水利项目管理有限公司 河北 石家庄 050035

摘要: 水利水电工程监理对保障工程安全、质量、进度与效益意义重大。本文阐述监理核心职责,包括质量管控、进度协调与投资控制;介绍技术支撑体系,涵盖监测技术与信息化管理工具;分析阶段化管理重点;探讨创新发展方向,如智能化监理探索与绿色监理理念,为提升监理水平提供参考。

关键词: 水利水电工程; 监理工作; 技术支撑; 阶段化管理; 创新发展

引言: 水利水电工程作为基础设施关键部分,对经济发展与社会稳定影响深远。工程建设涉及环节多、技术复杂,监理工作贯穿始终,承担着监督、协调与保障重任。从施工准备到竣工验收,监理需严格把控质量、进度与投资,运用先进技术与理念,确保工程顺利推进,实现预期目标,推动行业持续发展。

1 水利水电工程监理的核心职责

1.1 质量管控

在水利水电工程建设中,质量管控是监理工作的重中之重,关乎工程长期稳定运行与安全。监理需精准设定施工材料与设备的质量标准,例如混凝土强度等级,依据工程不同部位受力特点与使用环境,确定合适强度,像大坝主体可能要求C30甚至更高强度等级混凝土,确保结构稳固;金属结构耐久性要求也需严格界定,考虑到长期处于水环境中,要具备良好抗腐蚀性能,以保障设备长久可靠运行。施工工艺合规性审查同样关键。土石坝填筑压实度直接影响坝体稳定性,监理要依据设计要求,严格检查每层填筑厚度与压实程度,确保压实度达到标准,避免因压实不足引发坝体沉降变形^[1]。混凝土浇筑分层厚度也需严格控制,过厚易导致混凝土内部散热不均,产生裂缝,影响结构整体性,监理需现场监督,保证分层厚度符合规范。分部分项工程验收环节,监理要遵循严格流程与标准。以基础处理为例,需检查基础承载力是否满足设计要求,通过载荷试验等方式验证;机组安装验收时,要检查设备安装精度、连接牢固性等,确保机组运行平稳、安全可靠,只有各项指标均达标,方可通过验收。

1.2 进度协调

进度协调对水利水电工程按时交付使用至关重要。监理要制定关键节点进度计划,如导流洞贯通时间节点,这关系到后续施工能否顺利开展,需综合考虑地质条件、施工难度等因素,合理安排工期;大坝封顶时间

节点同样关键,影响整个工程防洪、发电等功能的实现,需精确规划各阶段施工任务与时间安排。资源调配动态管理方面,监理要根据工程进展,优化人力、机械、材料投入量。在施工高峰期,增加人力投入,合理调配不同工种人员;根据施工需求,及时调配大型机械设备,提高施工效率;对材料供应,要确保按时、按量进场,避免因材料短缺影响施工进度。进度偏差分析调整策略制定上,针对雨季施工等特殊情况,建立工期补偿机制。雨季施工可能因降雨导致场地泥泞、设备无法正常作业,监理要提前预判,合理安排室内作业或调整施工顺序,对因不可抗力造成的工期延误,依据合同约定给予合理工期补偿,保障工程整体进度。

1.3 投资控制

投资控制是保障工程经济效益的关键环节。监理要认真审核工程量清单,精确计量土方开挖量、钢筋用量等。土方开挖量需结合设计图纸与现场实际地形测量数据,避免虚报多算;钢筋用量核算要依据结构设计要求,检查钢筋规格、数量是否准确,防止浪费。设计变更成本评估也不容忽视。当出现结构优化等设计变更时,监理要全面评估其对造价的影响。结构优化可能减少材料用量,降低造价,也可能因施工工艺改变增加成本,需综合分析,为建设单位提供准确决策依据。资金使用效率动态监控方面,监理要关注月资金使用率、预算执行偏差值。通过定期分析资金使用情况,及时发现资金闲置或超支问题,调整资金分配计划,确保资金合理使用,提高投资效益。

2 监理工作的技术支撑体系

2.1 监测技术应用

在水利水电工程监理中,监测技术是保障工程安全与质量的重要手段,贯穿施工全过程与运行初期关键阶段,其数据准确性直接影响监理决策的科学性^[2]。变形监测对精度要求极高,以大坝沉降观测为例,观测点位误

差需控制在2毫米以内,通常采用全站仪、水准仪等精密仪器开展常态化观测。精准的变形监测能及时发大坝的微小变形,为判断大坝稳定性提供可靠数据,以便在变形超出安全范围前采取针对性防控措施。渗流监测的布点密度也有严格规定,通常每100米坝段要设置1组测压管,重点覆盖坝基、坝肩等渗漏高发区域,同步记录水位、水温等关联参数。合理的布点密度能全面掌握坝体渗流情况,通过分析测压管水位变化规律,判断坝体是否存在渗漏隐患,防止因渗流问题引发工程事故。应力应变监测中,传感器布置是关键。对于拱坝这类关键工程,在坝肩、拱冠等关键部位需埋设10至15支振弦式传感器,传感器安装需严格遵循施工规范确保数据有效性。这些传感器能实时感知坝体应力应变状态,将数据传输至监控系统,让监理人员及时了解坝体受力情况,为工程安全评估提供科学依据。

2.2 信息化管理工具

信息化管理工具为监理工作带来高效与便捷,推动监理模式从传统人工巡检向智能化管控转型,有效解决了水利工程地域广、工期长的管理难题。BIM技术协同平台应用广泛,模型精度等级达到LOD300-400,可集成地质勘察、设计图纸、施工进度等多维数据。通过该平台,各参建方能实现设计、施工、监理等环节的信息共享与协同工作,提前发现设计冲突,优化施工方案,提高工程管理水平。无人机巡检具有覆盖范围广、响应速度快的优势,单次飞行面积可达5至10平方公里,搭配高清摄像头与红外热成像仪提升检测精度,尤其适用于边坡、库区等人员难以抵达区域。在大型水利水电工程中,无人机可快速对工程区域进行全面巡查,及时发现施工中的违规行为和质量问题,大幅提高监理巡查效率。大数据分析在质量预警中发挥着重要作用。例如,设定混凝土温度梯度超过15摄氏度触发警报,结合施工参数与历史数据建立预警模型,通过算法优化提升预警准确率。通过对大量施工数据进行分析,能提前发现潜在质量风险,及时发出预警,让监理人员采取措施避免质量问题发生,保障工程质量。

3 监理工作的阶段化管理重点

3.1 施工准备阶段

施工准备阶段是水利水电工程顺利推进起始点,监理工作在此肩负为后续施工筑牢根基重任。图纸会审是关键环节,对会审深度有明确严格要求。每个专业都需提不少于5条技术问题,这些问题如精准探照灯,照亮设计图纸暗角^[1]。从设计合理性审视,有无结构受力不合理、布局不科学情况;从施工可行性考量,施工工艺能

否在现有条件下顺利实施,有无难攻克技术难题;从规范符合性检查,是否严格遵循相关行业标准 and 规范。通过深入细致会审,提前揪出图纸矛盾与缺陷,避免施工返工,保障工程进度与质量。施工组织设计审查同样重要,审查重点在机械配置数量与临时设施规模。机械配置数量要依工程规模、施工工艺复杂程度及工期紧迫程度综合确定,数量不足影响效率、过多造成浪费。临时设施规模要合理规划,满足实际需求且避免资金浪费。现场试验室资质验证是确保工程质量检测准确可靠重要关卡,需重点考察检测参数覆盖范围是否全面,能否满足工程检测需求。若覆盖不足,可能留下质量隐患。同时,要严格把控设备校准周期,定期校准保证检测精度,为工程质量提供准确数据支持。

3.2 施工实施阶段

施工实施阶段是工程建设的核心战场,监理工作需全程紧盯,严格把控。隐蔽工程验收时,抽检比例是关键。合理的抽检比例既能保证验收质量,又能提高验收效率。通过抽检,及时发现隐蔽工程中存在的质量问题,避免工程交付后出现安全隐患。关键工序的旁站频率直接影响工程质量。以混凝土浇筑为例,连续旁站时间不少于8小时每班次。旁站过程中,监理人员需密切关注混凝土浇筑的各个环节,从浇筑顺序是否合理,到振捣情况是否充分,再到浇筑高度是否符合要求,确保施工完全符合规范,保障混凝土结构质量。质量缺陷的分级处理标准为工程质量修复提供了明确指引。一般缺陷需在48小时内修复,及时消除小问题,防止问题扩大化。重大缺陷则需在7日内完成方案审批,组织专业人员制定科学合理的修复方案,确保修复工作有效进行,恢复工程正常使用功能。

3.3 竣工验收阶段

竣工验收阶段是对工程建设成果的全面检验,是工程投入使用前的关键把关环节,需由建设、设计、施工、监理等多方主体共同参与验收工作,确保检验结果客观公正。单位工程验收合格标准中,观感质量评分需达到85分以上^[4]。观感质量涵盖工程外观的平整度、色泽均匀度、线条顺直度等多个方面,需结合现场实地查验与专业评定,重点核查墙面、地面、屋面等关键部位的施工精度,良好的观感质量能提升工程整体形象与使用体验。档案资料完整性要求是竣工验收的重要内容,需包含设计文件、施工记录、检测报告、材料合格证等核心材料,完整的档案资料能真实记录工程建设全过程,为工程后续维护、管理提供重要依据。保修期管理的责任划分明确了各方在保修期内的义务,其中结构工程保

修期不少于5年,设备安装保修期不少于2年,在保修期内,施工单位需建立快速响应机制,对工程出现的质量问题及时上门排查并负责维修,切实保障业主合法权益。

4 监理工作的创新发展方向

4.1 智能化监理探索

在科技飞速发展的当下,智能化监理成为监理工作创新发展的关键方向。AI图像识别技术在质量检测领域展现出巨大潜力。通过深度学习算法训练,AI图像识别能够精准识别工程构件的外观缺陷,如混凝土表面的裂缝、钢筋的锈蚀情况等,识别准确率要求达到90%以上。借助这一技术,监理人员可以快速、全面地完成质量检测工作,大大提高检测效率,减少人为因素导致的漏检和误判。物联网传感器网络的部署为工程环境监测提供了实时、准确的数据支持。按照每50米设置1组环境监测终端的密度进行部署,这些终端能够实时采集施工现场的温度、湿度、风速、噪声等环境参数,以及设备的运行状态信息。通过对这些数据的分析,监理人员可以及时发现潜在的安全隐患和环境问题,提前采取措施进行防范和处理,保障工程顺利进行。数字孪生技术的应用为工程模拟和决策提供了科学依据。在水利工程建设中,利用数字孪生技术构建虚拟的水流模型,模拟水流在不同工况下的运动状态,要求水流模拟误差控制在0.1m/s以内。通过数字孪生模型,监理人员可以在虚拟环境中对工程方案进行优化和调整,预测工程实施过程中可能出现的问题,为实际工程建设提供精准指导。

4.2 绿色监理理念

绿色监理理念顺应时代发展潮流,成为监理工作创新发展的重要内容。在施工废弃物管理方面,设定建筑垃圾再利用率达到70%以上的目标。通过合理规划施工流程、采用先进的施工技术和设备,对施工过程中产生的废弃物进行分类回收和再利用,如将混凝土碎块用于路

基填筑、将钢筋进行回炉重造等,减少废弃物对环境的污染,实现资源的循环利用。能源消耗监测指标的设定促使施工单位加强能源管理^[5]。要求单位产值能耗同比下降5%以上,通过安装能源监测设备,实时监测施工过程中的能源消耗情况,分析能源消耗的构成和原因,采取针对性的节能措施,如优化设备运行参数、推广使用节能灯具等,降低能源消耗,提高能源利用效率。生态流量保障措施是绿色监理理念在水利工程建设中的重要体现。明确下游河道最小下泄流量控制值,确保工程建设不会对下游生态环境造成破坏。通过合理调度水资源、建设生态流量泄放设施等方式,保障下游河道的基本生态用水需求,维护生态系统的平衡和稳定。

结束语

水利水电工程监理工作在保障工程建设质量、进度与效益方面发挥着不可替代的作用。通过明确核心职责、构建技术支撑体系、强化阶段化管理以及探索创新发展方向,监理工作能够不断提升自身水平,更好地适应行业发展需求。各方应重视监理工作,积极推动监理行业的进步,为水利水电工程的高质量建设贡献力量。

参考文献

- [1]汪鼎鼎,姚立夫.水利水电工程泵站试运行监理工作重点简析[J].治淮,2024(11):13-14.
- [2]张岩.水利水电工程中安全施工监理工作探究[J].建材发展导向,2023,21(24):177-179.
- [3]贾玉.水利水电工程监理质量控制的工作要点分析[J].工程建设与设计,2022(22):244-246.
- [4]王光辉.水利水电工程监理信息化管理模式的应用研究[J].水上安全,2025(13):121-123.
- [5]李正斌.水利水电工程监理质量控制的工作要点探讨[J].砖瓦世界,2022(5):169-171.