

水利水电工程监理要点

焦 晨

河北省水利工程局集团有限公司 河北 石家庄 050000

摘 要：水利水电工程监理是一项专业性强、系统性高、动态管理要求严的工作。本文围绕施工全过程，阐述了准备阶段的设计文件审查、施工组织方案评估及现场核查要点，分析了施工过程中质量、安全、进度与投资控制的关键措施。同时针对大坝、隧洞和机电设备安装等重点部位提出专项监理要求。通过科学规范的监理管理，确保工程建设质量达标、运行安全可靠，为提升水利水电工程项目管理水平提供参考依据。

关键词：质量控制；安全监督；进度控制；隐蔽工程；机电设备安装

引言：水利水电工程是基础设施建设的重要组成部分，在防洪、发电、灌溉等方面具有重要作用。由于工程规模大、技术复杂、环境多变，监理工作面临诸多挑战。监理不仅要保障工程质量与安全，还需协调进度与投资控制，确保项目按期高效完成。随着工程建设标准不断提高，监理工作的专业性和系统性日益凸显。明确各阶段监理要点，强化关键部位和环节的监督管理，对提高工程建设质量和效益具有重要意义。

1 水利水电工程监理特点

1.1 专业性强

水利水电工程监理需融合多学科知识体系。水工结构方面，需熟悉大坝、水闸等建筑物设计原理，判断混凝土重力坝坝体应力分布是否合理，掌握拱坝体型设计要点，确保结构安全稳定。地质领域知识不可或缺，要能依据地质勘察资料，分析断层、滑坡等不良地质现象对工程基础的影响，指导施工单位采取地基处理措施。机电设备安装监理涉及水轮发电机组、金属结构启闭机等复杂设备，需了解设备运行原理，把控安装精度，确保机组运行效率与可靠性。特殊施工工艺和技术标准的掌握是监理核心能力。混凝土浇筑施工中，需严格监督分层分段浇筑方法，控制层间间隔时间，避免出现冷缝；关注温控措施，指导施工单位设置冷却水管、控制入仓温度，防止混凝土因温度应力产生裂缝。在防渗墙施工环节，要熟悉冲击钻、抓斗成槽工艺，检测泥浆比重、黏度等指标，确保墙体防渗性能达标。金属结构焊接作业时，需依据焊接工艺评定，检查焊条型号匹配性，控制焊缝外观质量与内部探伤合格率。

1.2 系统性要求高

水利水电工程监理需实现质量、安全、进度、投资全方位把控。质量控制贯穿工程始终，从原材料进场检验到分项分部工程验收，每个环节都需严格把关^[1]。安全

管理涉及高空作业防护、爆破作业警戒、施工用电规范等，任何疏漏都可能引发严重事故。进度控制需结合工程总工期，合理编排各分项工程施工顺序，确保关键线路畅通。投资控制则要准确计量已完工程量，严格审核设计变更，避免超概现象发生。工程各环节联系紧密，需监理统筹协调。施工进度滞后可能导致成本增加，如赶工措施带来的人工、设备投入上升；质量缺陷整改会延误工期，影响后续工序开展。投资失控可能压缩安全措施费用，带来安全隐患。监理需平衡各目标关系，例如当进度滞后时，需评估加快进度对质量和投资的影响，制定优化方案，确保工程整体目标实现。协调设计、施工、建设单位之间的关系，及时解决技术方案、施工条件等分歧，保障工程顺利推进。

1.3 动态管理特征

水利水电工程施工环境复杂多变，要求监理及时调整策略。气候条件对工程影响显著，暴雨可能引发山体滑坡、洪水冲毁临时设施，监理需根据天气预报提前督促施工单位做好防汛、边坡加固措施。地质条件不确定性大，基础开挖过程中可能揭露未探明的溶洞、破碎带，此时需重新评估基础处理方案，调整施工工艺。设计变更在工程建设中较为常见，无论是功能性调整还是技术优化，监理都需快速响应，审核变更合理性，评估对工程目标的影响。作为长期建设工程，水利水电项目需持续跟踪管理。施工周期内，监理需定期检查施工单位资源投入情况，确保人员、设备满足进度要求。对工程实体质量进行全过程监测，混凝土强度发展、金属结构防腐效果等需长期跟踪检验。设备安装调试阶段，从单机试运行到联合调试，监理需全程参与，记录运行参数，及时发现并解决设备缺陷。持续监督施工单位安全文明施工措施落实情况，随工程进展动态调整管理重点，保障工程建设平稳有序。

2 施工准备阶段监理要点

2.1 设计文件审查

施工图纸审核需关注多方面要点。核查图纸完整性，确保建筑、结构、机电等各专业图纸齐全且相互匹配，避免出现设计缺漏。检查图纸标注准确性，核对建筑物坐标、高程、尺寸等关键数据，确保与现场实际地形相符。关注图纸细节表达，如混凝土结构配筋图中钢筋型号、间距是否明确，金属结构连接节点构造是否清晰，避免因图纸表述模糊引发施工错误。同时审查各专业图纸间的衔接，确保水工结构与机电设备安装预留孔洞、预埋件位置一致。技术规范符合性检查是保障工程质量的基础。对照现行水利水电工程技术标准，检查设计采用的材料性能指标、施工工艺要求是否符合规范。例如，混凝土强度等级、抗渗抗冻指标需满足工程所处环境条件；地基处理方法需符合地质勘察报告结论及相关规范要求。审查设计方案是否遵循强制性条文，对涉及工程安全、耐久性的关键技术参数进行严格把关，确保设计文件从源头上符合工程建设标准。

2.2 施工组织设计审查

施工方案可行性评估着重分析技术路线合理性。对于大坝填筑方案，需评估土石料开采、运输、碾压工艺是否满足设计压实度要求，运输设备选型能否保证填筑强度。深基坑开挖方案审查中，关注支护结构选型是否与地质条件匹配，降水措施能否有效降低地下水位，避免开挖过程中出现塌方、涌水等问题^[2]。高边坡施工方案需分析开挖顺序、防护措施是否合理，确保边坡在施工过程中的稳定性。同时评估施工单位资源配置能力，检查其拟投入的机械设备型号、数量能否满足施工强度需求，技术人员专业配置是否齐全。进度计划合理性分析需结合工程实际条件。审查总工期是否与合同约定一致，关键线路是否清晰，各分项工程逻辑关系是否合理。分析进度计划中各工序时间安排，检查是否预留足够时间应对雨季、冬季等不利施工条件，避免因气候因素导致工期延误。评估施工单位进度保障措施，如是否制定赶工预案，资源储备能否满足进度要求。对于进度计划中存在的风险点，如交叉作业干扰、设备进场延迟等，需提出优化建议，确保进度计划科学可行。

2.3 施工条件核查

施工现场准备检查围绕施工基本条件展开。检查施工场地布置是否符合施工总平面图要求，办公区、生活区、施工区分隔是否合理，临时道路宽度、坡度能否满足施工车辆通行需求，临时用电线路架设是否符合安全规范。核查场地排水系统是否完善，避免雨季积水影响

施工。检查测量控制网设置，复核控制点坐标、高程准确性，确保施工放线精度。同时关注场地内障碍物清理情况，保障施工无障碍开展。设备材料进场验收是质量控制的首要环节。对进场设备，检查其型号、规格是否与设计及合同要求一致，随机文件是否齐全，包括设备合格证、使用说明书、检验报告等。对关键设备如启闭机、发电机组，需进行外观检查，查看有无运输损坏，必要时进行现场试运转。材料验收方面，检查水泥、钢材、防水材料等产品质量证明文件，进行外观检验，按规定频率抽样送检，未经检验或检验不合格的材料严禁用于工程。严格把控设备材料进场质量，为工程建设奠定基础。

3 施工过程监理要点

3.1 质量控制

原材料与构配件质量控制是工程质量基础。水泥进场时，监理核验资质文件、合格证及检验报告，核对品种、强度等级，检查包装完整性。钢材进场查验质量证明文件，核对规格、炉批号，测量尺寸并检查表面缺陷。防水材料按批次抽样送检，确保拉伸强度等指标达标，不合格材料严禁使用。关键工序质量监督贯穿施工全程。土方开挖时，监理依据方案控制开挖顺序和深度，检测边坡坡度，遇不良地质要求调整开挖方式。混凝土浇筑严格控制配合比，检查计量装置，旁站监督坍落度检测及振捣操作，督促留置试块。坝体填筑把控土石料质量，测量铺料厚度，监督碾压参数并检测压实度。隐蔽工程验收管理关乎工程安全。地基处理完成后，监理组织验收，检查承载力检测报告，必要时采用专业手段。地下洞室开挖监督支护施工，检查锚杆与注浆质量；衬砌施工把控混凝土厚度。隐蔽工程完工后，施工单位自检合格报检，监理逐项检查合格后方可进入下道工序。

3.2 安全监督

危险作业安全控制聚焦高风险环节。高空作业时，监理检查安全带佩戴、防护栏杆参数及作业平台稳定性。爆破作业前，审查方案审批文件，检查器材仓库防火防盗防潮措施，核实警戒范围，监督人员持证上岗与起爆流程^[3]。高边坡施工监督支护结构按设计施工，定期查看位移沉降数据，异常时要求增设支撑或停工。文明施工管理注重环境规范。监理检查围挡连续性、高度及公益广告张贴情况，监督道路硬化与洒水降尘措施，要求建筑废弃物分类堆放并及时清运，检查生活垃圾容器清理状况。使用噪声检测仪监测噪声，督促施工单位采用低噪声设备、设置隔音屏障并办理夜间施工许可。应

急预案审核确保应急能力。监理审查预案的组织架构、响应流程及救援物资配备,检查针对火灾、坍塌、触电等事故的针对性,关注演练计划与实施记录,要求施工单位定期演练,以提升应急处置能力,保障人员安全与工程财产安全。

3.3 进度控制

进度计划动态跟踪是保障工期的关键。监理定期检查施工进度计划执行情况,通过现场巡查核实实际施工进度,与计划进度对比。记录关键节点完成情况,检查进度报表、施工日志等资料完整性,建立进度台账。关注材料供应、设备运转、人员投入等影响进度因素,及时发现潜在延误风险。进度偏差分析与调整需精准施策。若因施工单位人员、设备不足导致进度滞后,要求增加投入,优化施工工序。因不可抗力或非施工单位原因造成延误,重新编排进度计划,调整资源配置。分析进度偏差时综合考虑天气变化、设计变更等因素,制定合理调整方案,确保总工期目标不受大的影响。

3.4 投资控制

工程计量审核保障资金合理使用。监理依据合同、图纸和现场情况,对已完合格工程进行计量,审核施工单位上报报表,质量不合格工程不予计量。严格按照合同约定的计量规则进行,核对工程量计算准确性,确保投资控制精准。变更与索赔管理维护各方合法权益。工程签证变更时,监理核实变更原因,评估必要性,分析对投资影响,按程序审批,重大变更组织多方论证。处理费用索赔时,调查事件原因,审查索赔证据,依据合同条款判断是否成立,合理确定索赔金额,平衡建设单位与施工单位利益,保证工程投资可控。

4 重点工程部位监理要点

4.1 大坝工程

大坝基础处理监理需重点关注基岩开挖质量控制。监理人员应监督开挖深度与范围是否符合设计要求,采用地质雷达等技术手段检测基岩完整性。基础清理阶段要确保岩面无松动块体,并督促施工单位做好基础面冲洗工作。对于软弱地基处理,需严格审查处理方案,监督换填材料质量和施工工艺。混凝土浇筑质量控制是监理工作的核心环节。浇筑前要重点检查模板安装精度和密封性,确保混凝土原材料质量合格。浇筑过程中需全程旁站监督,严格控制入仓方式、浇筑层厚度和振捣质量。监理人员应按规范要求留置混凝土试块,并做好施

工过程记录。

4.2 隧洞工程

隧洞开挖支护监理要着重把控开挖方法和支护质量。监理人员应根据围岩状况监督开挖工艺,控制开挖轮廓精度。爆破作业前需严格审查爆破方案,确保爆破器材存放和使用安全。支护施工时要重点检查锚杆注浆质量、钢拱架安装精度和喷射混凝土强度^[4]。衬砌施工监理需关注结构尺寸控制和混凝土质量。施工前要确认围岩稳定性,检查钢筋规格和间距是否符合设计要求。浇筑过程中要监督模板台车稳定性,控制混凝土浇筑速度和振捣质量。监理人员应督促施工单位做好混凝土养护工作,确保衬砌结构耐久性。

4.3 机电设备安装

设备安装监理要严把设备质量关和安装精度。监理人员需核对设备型号规格,检查外观质量及随机文件。安装过程中要监督设备定位和固定质量,确保安装精度满足设计要求。单机调试时要重点监测运行参数,发现问题及时要求整改。系统联动测试监理要注重整体性能验证。监理人员应组织相关单位模拟各种工况进行测试,检查信号传输、控制功能及系统协调性。测试过程中要验证系统保护功能,确保设备在实际运行中的安全可靠。监理需全程记录测试数据,为工程验收提供依据。

结束语

水利水电工程监理贯穿项目建设全过程,涉及多个专业领域和管理环节。从施工准备到竣工验收,监理工作需在质量控制、安全监督、进度管理和投资审核等方面全面发力。面对复杂地质条件和多变施工环境,监理人员应不断提升专业能力,严格落实各项管理制度,确保工程顺利实施。只有坚持全过程监管、精细化管理,才能有效提升水利水电工程建设水平,实现安全、优质、高效的建设目标。

参考文献

- [1]张茜.水利水电工程监理质量控制工作要点分析[J].治淮,2023(7):77-78.
- [2]王再兴.水利水电工程监理质量控制的工作要点分析[J].百科论坛电子杂志,2023(15):79-81.
- [3]陈淑存.水利水电工程监理质量控制的要点探析[J].建筑与施工,2024,3(22):201-202.
- [4]张顺念,陈静静.试析水利水电工程监理质量控制研究[J].百科论坛电子杂志,2024(14):106-108.