

# 水利设备监造标准化流程与质量管理体系构建

许 贝

郑州国水机械设计研究所有限公司 河南 郑州 450044

**摘 要：**本文围绕水利设备监造标准化流程与质量管理体系构建展开研究，先阐述基础认知，分析水利设备监造的核心内涵、范围及关键特性与需求。接着设计标准化流程，涵盖前期准备、生产过程、出厂验收与交付阶段。随后构建质量管理体系核心要素，包括组织架构、技术支撑、风险防控、考核改进机制，最后提出流程优化、体系完善、人员能力提升的优化路径。

**关键词：**水利设备；监造标准化流程；质量管理体系；风险防控；人员能力提升

引言：水利工程建设中，设备质量关乎工程安全与效益。水利设备监造作为保障设备质量的关键环节，区别于常规质量检测，具有全过程监督、全要素管控的特点。当前，水利设备监造在流程规范、质量管控等方面存在不足。构建标准化流程与质量管理体系，成为提升监造水平、确保水利设备质量的迫切需求，对水利事业发展意义重大。

## 1 水利设备监造基础认知

### 1.1 水利设备监造的核心内涵与范围

水利设备监造的核心定义体现为“全过程监督、全要素管控”，与常规质量检测存在明显区别。常规质量检测多聚焦于特定环节或单一指标的检验，而水利设备监造贯穿设备从设计到出厂的完整周期，同时对影响设备质量的各类要素进行全面把控，形成系统性质量管控模式。监造覆盖范围广泛，包含设备设计审核环节，对设计图纸、技术规范的合理性与可行性进行审查；原材料采购环节，核查材料资质与质量是否符合标准；生产制造环节，监控核心工艺与加工精度；组装调试环节，检验部件装配准确性与设备运行稳定性；出厂验收环节，全面评估设备整体性能与外观质量<sup>[1]</sup>。监造的核心目标明确，需确保设备符合预设的设计标准，各项技术参数达标；保障设备性能满足工程实际运行需求，如承载能力、抗腐蚀能力等；同时确保设备在尺寸、接口等方面与工程现场适配，避免因适配问题影响安装与使用，为水利工程安全运行奠定设备基础。

### 1.2 水利设备监造的关键特性与需求

专业性是水利设备监造的重要特性，要求监造人员具备结合水利设备结构特性的专业能力。水利设备需具备良好耐腐蚀性以适应水环境，具备足够承重性应对水流冲击等工况，监造过程中需精准判断设备在这些特性上是否达标，应熟悉工程工况对设备的特殊要求，确

保监造结果符合实际应用场景。时效性要求监造工作紧密匹配设备生产周期，在原材料进场、关键工艺实施、成品调试等关键节点及时介入把控。若错过关键节点，可能导致质量问题后期难以整改，或因返工延误生产进度，进而影响整个水利项目的建设计划，因此需建立高效的节点监造机制。系统性体现为监造需联动多方主体，设备生产方负责按标准生产，监理方实施监督，工程建设方提供需求反馈，三方需建立协同管控机制，及时共享信息、解决问题，避免因沟通脱节导致质量管控漏洞。长效性要求监造过程中详细记录各类数据，这些数据可为设备后续安装提供尺寸、接口等参考信息，也能为运维阶段的故障排查、性能评估提供依据，保障设备全生命周期内的可靠运行，延长设备使用寿命。

## 2 水利设备监造标准化流程设计

### 2.1 前期准备阶段标准化流程

监造方案编制需明确多方面核心内容，监造依据需结合水利工程对设备的性能要求与行业技术规范，监造范围需覆盖设备从原材料采购到出厂验收的关键环节，监造节点需按生产进度设定关键检查时点，人员职责需划分各岗位在监造中的具体工作内容，技术标准需明确各环节质量判定的具体依据，确保方案具备指导性与可操作性。技术交底与资料审核环节，需对设备设计图纸进行全面核查，确认图纸是否符合工程需求与技术规范；细致审核生产工艺文件，判断工艺合理性与可行性；同时与生产方开展深入技术对接，明确双方在质量管控、信息沟通等方面的协同方式，避免因技术认知差异影响监造工作。监造资源配置需确定监造人员资质要求，确保人员具备水利设备专业知识与监造经验；明确检测设备类型，根据监造需求配置适配的测量、测试设备，并制定设备校准标准，定期校验确保精度；搭建高效沟通协调机制，明确监造团队与生产方、工程建设方

的沟通频率与信息传递方式,保障监造信息及时流转。

## 2.2 生产过程监造标准化流程

原材料与零部件管控需制定严格的进场检验流程,原材料进场时需开展材质验证,通过专业检测确认材质是否符合设计标准,核对规格尺寸是否与订单要求一致;零部件质量需按抽检规则进行抽样检测,重点核查关键零部件的性能参数与外观质量,杜绝不合格原材料与零部件进入生产环节。生产工序监督需针对关键工序明确监造介入节点,焊接工序需在焊接前、焊接中、焊接后分别介入检查,铸造工序需在浇筑、成型、冷却等阶段介入,机械加工工序需在粗加工、精加工完成后介入;检查内容需涵盖工艺参数执行情况、工序质量达标情况等,确保关键工序生产过程符合规范<sup>[2]</sup>。中间试验检测需规范操作流程,设备半成品性能测试需按预设方案开展,记录各项性能数据;结构强度检测需采用专用设备进行加载试验,评估结构承载能力;明确判定标准,依据检测结果判断半成品是否满足后续生产要求。问题处置流程需形成闭环管理,发现质量问题后及时记录问题详情与位置,第一时间向生产方反馈,督促制定整改方案,全程跟踪整改进度,整改完成后进行复检,确认问题彻底解决,避免问题遗留影响设备最终质量。

## 2.3 出厂验收与交付监造标准化流程

出厂前全面检测需按标准流程开展,设备外观检查需逐一排查表面平整度、涂层质量、部件连接状况等;性能参数测试需通过专用设备检测设备运行速度、功率、精度等关键参数;运行稳定性试验需模拟实际工况让设备持续运行,观察运行状态是否稳定,确保设备各项指标达标。资料核查与归档需规范流程,逐一核查设备技术资料,确认合格证、检测报告、使用说明书等资料的完整性与准确性,核对资料信息与设备实际情况是否一致;核查无误后按规定格式进行归档,明确资料移交流程,确保资料完整移交至相关方。交付协同阶段需制定防护监造要求,设备包装需检查包装材料强度与防护措施是否到位,防止运输中碰撞损坏;运输过程需跟踪运输路线与环境条件,确保设备运输环境符合要求;衔接与工程现场的交接流程,明确交接双方职责与验收标准,保障设备顺利交付至工程现场。

## 3 水利设备监造质量管理体系核心要素构建

### 3.1 质量管理组织架构

质量管理组织架构需清晰界定监造各方职责与权责边界,监造单位负责制定监造质量计划、实施过程监督与结果评估,生产企业承担设备生产质量主体责任,确保生产过程符合标准,建设单位则负责质量目标设定、

整体协调与最终验收,避免出现权责交叉或空白。同时建立分层级的质量管控组织,项目监造组负责现场日常质量监督与数据采集,技术审核组专注于设计图纸、工艺文件的技术合规性审核,质量监督组则对整体质量管理流程的执行情况进行监督检查。各层级组织需建立明确协作机制,通过定期会议、信息共享等方式衔接工作,确保质量管控无死角,形成上下联动的管理格局。

### 3.2 质量管控技术支撑体系

检测技术标准需实现统一化,针对水利设备的密封性能、承载能力、抗疲劳性等关键性能,明确具体检测方法,如密封性能采用压力测试法、承载能力通过载荷试验验证,同时制定清晰的判定依据,明确合格与不合格的界定标准,避免因检测方法或判定标准差异导致质量评估偏差。数据管理体系需规范全流程,监造过程中质量数据的采集需明确采集节点与责任人,确保检测记录、问题整改记录等数据真实完整;存储需采用标准化格式,便于后续调取与分析;通过定期数据复盘识别质量规律,同时建立数据追溯机制,可通过设备编号、生产批次等信息追溯对应质量数据,实现质量问题可查、可溯。信息化管控工具的构建需聚焦实用功能,监造信息平台需具备质量节点实时监控功能,实时推送关键节点质量状态;支持问题线上跟踪,记录问题从发现、整改到验证的全流程;开通数据共享模块,让监造各方实时获取质量数据,打破信息壁垒,提升质量管控效率。

### 3.3 质量风险防控体系

风险识别机制需覆盖全监造环节,梳理原材料进场环节可能出现的材质不合格风险,生产过程中工艺参数偏差导致的质量风险,检测环节因操作不当或设备精度不足引发的疏漏风险等,形成完整的风险清单,确保潜在风险无遗漏。风险评估与预警需建立科学标准,根据风险发生概率与影响程度划分风险等级,如将原材料不合格风险划分为高等级风险,对高风险环节提前制定介入计划,在风险发生前开展专项检查与预警,避免风险转化为实际质量问题。风险应对预案需具备针对性,针对不同类型质量风险制定应急处置方案,如原材料不合格时的退换货流程,工艺偏差时的参数调整与返工方案,确保风险发生后能快速启动处置流程,及时化解风险,减少对设备质量与生产进度的影响。

### 3.4 质量考核与改进机制

质量考核指标需贴合监造实际,设定问题整改率指标衡量质量问题的解决效率,检测准确率指标评估检测工作的精准度,资料完整性指标检查技术资料的归档质量,通过具体指标量化监造工作质量,为考核提供客

观依据。定期质量评审需形成固定流程,按生产阶段开展阶段性质量评审,如原材料阶段评审、半成品阶段评审、成品阶段评审,总结各阶段监造成效,分析存在的不足,明确后续改进方向,避免问题累积。持续改进机制需依托数据与经验,通过质量反馈收集监造各方对质量管理体系的意见,结合质量评审总结的经验,优化监造流程中的不合理环节,改进管理方法,如简化冗余审批步骤、更新检测技术标准,不断提升质量管理体系的运行效能,实现体系持续完善。

#### 4 推动水利设备监造标准化与质量管理优化的路径

##### 4.1 流程优化路径

流程优化需从细化操作规范入手,针对监造前期准备、生产过程监督、出厂验收等各环节,制定可落地的监造作业指导文件<sup>[3]</sup>。文件需明确每个操作步骤的具体要求,如原材料检验时的抽样比例、检测项目的操作顺序,关键工序监督时的检查频率与判定标准,确保监造人员按统一规范开展工作,避免因操作差异影响监造质量。同时建立跨环节协同机制,梳理监造各环节间的信息传递需求,明确信息传递节点,如生产工序完成后需在规定时间内将质量数据传递至下一环节,确定各节点的责任主体,如生产方负责提交工序质量报告、监造组负责审核与反馈。通过清晰的节点与责任划分,减少环节衔接中的信息滞后或遗漏,确保监造流程顺畅衔接,提升整体监造效率。

##### 4.2 管理体系完善路径

管理体系完善需动态更新质量技术标准,随着水利设备技术发展,新型材料、新工艺不断应用,需及时补充新型设备的监造要求,如针对智能化水利设备新增控制系统性能检测标准,针对轻量化材料调整强度检测方法,确保质量技术标准与设备技术发展同步,避免因标准滞后导致质量管控缺失。强化风险防控能力需引入先进风险评估工具,如采用风险矩阵法、故障树分析法等科学工具,对监造各环节风险进行更精准的识别与评估,结合历史质量数据优化风险等级划分标准,提升风险预判精准度,提前发现潜在高风险点并采取防控措施,降低质量问题发生概率。深化信息化应用需拓展监

造平台功能,实现智能检测设备与平台的数据对接,让检测数据自动上传至平台,减少人工录入误差;开发质量趋势预测模块,通过分析历史质量数据与实时监测数据,预测设备质量变化趋势,提前预警可能出现的质量波动;同时优化平台数据可视化功能,让质量信息更直观呈现,便于监造各方快速掌握质量状况。

##### 4.3 人员能力提升路径

人员能力提升需制定系统的监造人员专业培训计划,培训内容需覆盖多方面,设备技术方面讲解水利设备结构特性、工作原理及新型设备技术特点,检测方法方面传授各类检测仪器的操作技巧与数据解读方法,管理流程方面介绍监造标准化流程与质量管理体系要求。培训形式可结合理论授课与实操训练,确保培训效果。建立监造人员资质认证体系,明确不同等级资质对应的能力要求,如初级资质需掌握基础检测技能与流程,高级资质需具备复杂设备监造与质量问题分析能力。通过统一考核评定人员资质,只有取得对应资质的人员才能承担相应监造工作,确保监造人员专业能力符合监造要求,为监造质量提供人员保障。定期开展资质复核,督促人员持续学习更新知识,保持专业能力水平。

#### 结束语

水利设备监造标准化流程与质量管理体系构建是一项系统且长期的工作。通过设计涵盖多阶段的标准化流程,构建包含组织架构、技术支撑等多要素的质量管理体系,并从流程、体系、人员能力等方面提出优化路径,能有效提升水利设备监造水平,保障设备质量。未来需持续完善,以适应水利设备技术发展,为水利工程建设提供更坚实的设备质量保障。

#### 参考文献

- [1]郭娅南.水利工程施工质量风险评价指标体系研究[J].价值工程,2025,44(8):76-78.
- [2]邓琴,蒲黎.水利工程实验室质量管理体系研究[J].科海故事博览,2025(21):82-84.
- [3]李家平,屠新红.水利水电工程建筑的施工技术与管理策略研究[J].价值工程,2025,44(7):59-62.