

设备监造过程中关键工序的质量见证与控制

翁玉涛

中国电建集团四川工程有限公司 四川 成都 610058

【摘要】：设备监造是保障工业设备生产制造质量、规避设备运行隐患的核心环节，关键工序的质量见证与管控更是贯穿设备全制造周期的核心核心。聚焦设备监造关键工序的质量管控核心要点，梳理当前设备监造关键工序在见证落实、质量管控层面存在的核心问题，结合工业设备制造的标准化流程与监造规范，梳理适配各类设备生产的质量见证模式与精准管控策略。通过规范关键工序见证流程、细化质量管控标准、完善全过程管控体系，能够有效提升设备制造成品质量，夯实工业生产设备安全稳定运行的基础，为设备监造工作标准化、规范化推进提供有效支撑。

【关键词】：设备监造；关键工序；质量见证；质量控制

DOI:10.12417/2705-0998.26.12.022

引言

工业设备的制造质量直接决定工程项目整体建设品质与长期运行安全性，关键工序作为设备制造的核心环节，其施工工艺、操作标准、成型质量直接影响设备整体性能。设备监造工作的核心价值，在于对设备制造全过程进行动态监管，尤其针对关键工序实施专项质量见证与管控，杜绝工序质量缺陷累积。当前工业制造领域设备精细化生产要求持续提升，传统粗放式监造模式难以适配关键工序的质量管控需求，工序见证流于形式、管控标准不细化、过程监管不全面等问题逐步凸显。强化关键工序质量见证的规范性与质量控制的精准性，成为提升设备监造工作实效、保障设备制造质量的核心抓手，也是工业生产提质增效的重要保障。

1 设备监造关键工序质量管控现存核心问题

设备监造关键工序质量见证与管控工作在实际推进中仍存在多项突出问题，整体监管规范性与系统性有待提升。当前关键工序质量见证流程缺乏统一标准约束，现场见证执行力度不足，部分隐蔽工序、核心加工工序存在见证遗漏，事后补录资料的情况较为常见，致使见证工作丧失实时监督的核心作用。同时，监造人员对工序见证节点界定模糊，关键工序与普通工序监管边界不清，容易出现监管重心偏移的问题。见证资料采集、整理与归档流程不够规范，资料完整性不足，无法真实还原工序作业全貌，影响质量溯源工作开展。与此同时，现有质量控制标准细化程度偏低、适配性较弱，通用标准难以覆盖不同类型设备的特殊工序管控需求，且多聚焦成品核验，忽视作业全过程动态管控^[1]。标准更新滞后于制造工艺升级，新工艺、新生产模式对应的管控规范存在空白。此外，监造团队专业能力存在短板，人员核心工艺与隐患识别技能掌握不足，常态化培训机制缺失，岗位职责划分模糊、责任落实不到位，造成日常监管流于形式，难以保障关键工序质量管控实效。

2 规范设备监造关键工序质量见证实施流程

2.1 精准划分关键工序质量见证核心节点

结合不同设备的制造工艺、结构特点与性能标准，系统性梳理设备生产全流程的核心工序，精准界定需要重点见证的关键节点，杜绝监管盲区与监管冗余。针对设备原材料检验、核心部件加工、精密组装、压力测试、密封性检测等核心环节，划定专属见证节点，明确各节点的见证内容、作业要求与监管重点。区分常规见证节点、特殊隐蔽节点与核心风险节点，对隐蔽性强、质量风险高、直接影响设备核心性能的工序，设置全程现场见证模式，对常规关键工序设置定点抽查见证模式。结合设备制造进度动态调整见证计划，根据生产工艺变更、作业环境变化及时优化见证节点布局，确保所有影响设备制造质量的关键工序均纳入见证监管范围，实现全覆盖、精准化见证管控。

2.2 落实关键工序全过程现场见证作业

摒弃滞后式、形式化的见证模式，全面落实关键工序作业全过程实时现场见证机制，保障见证工作的真实性与有效性。监造人员需提前熟悉各关键工序的作业方案、工艺标准与技术规范，在工序开工前完成作业条件核查，确认设备、物料、人员、工艺均符合生产要求。工序作业过程中全程驻守现场，实时监督作业操作流程、工艺参数控制、设备运行状态，及时纠正不规范作业行为，规避工序质量偏差^[2]。作业完成后严格按照标准开展质量核验，核对工序成型效果、检测数据与工艺合规性，确认无质量隐患后方可准许进入下一工序。全程同步采集整理现场影像、检测记录、工艺核查资料，确保见证内容完整、真实、可追溯。

2.3 完善关键工序见证资料归档管理机制

建立标准化、规范化的关键工序见证资料管理体系，细化资料采集、整理、审核、归档全流程要求，筑牢质量溯源基础。明确各类关键工序见证资料的采集标准，统一记录格式、内容要素与影像留存标准，确保每份见证资料均可清晰反映工序作

业全过程状态。安排专人负责见证资料的整理审核工作，对记录不完整、内容不规范、数据缺失的资料及时补充完善，杜绝虚假资料、缺失资料归档。搭建分类归档管理体系，按照设备类型、工序类别、生产批次对见证资料进行分类存储，建立专属资料台账，实现资料快速调取、精准溯源。同时做好资料常态化核查工作，定期核对见证资料与实际生产进度的一致性，保障资料管理的规范性与完整性。

3 构建设备监造关键工序质量控制标准体系

3.1 细化不同设备关键工序专属管控标准

依托国家行业监造规范与设备制造技术标准，结合各类设备的结构特性、工艺差异与使用场景，细化针对性的关键工序质量管控标准，填补通用标准的适配漏洞。针对大型重工设备、精密机电设备、承压设备等不同品类设备，梳理各自主控关键工序，制定差异化的工艺管控、质量核验、误差控制标准。对设备核心部件加工、焊接、热处理、装配、调试等关键工序，明确细化操作流程、工艺参数阈值、成品质量指标、缺陷判定标准，让监造管控工作有明确依据。兼顾通用性与特殊性，在统一基础管控准则的前提下，针对特殊工艺、新型设备的关键工序制定专项管控细则，全面提升质量控制标准的适配性与精准度。

3.2 建立工序全过程动态质量管控规范

打破单一成品核验的管控模式，构建覆盖关键工序开工准备、作业过程、成品核验的全流程动态质量管控规范，实现隐患早发现、早处置。工序开工阶段，严格核查原材料质量、生产设备状态、作业人员资质与施工方案合规性，从源头规避质量风险。作业过程中实时监控工艺执行状态，对照管控标准核查每一步操作流程与参数设置，及时纠正工艺偏差、违规操作等问题^[3]。工序完工后开展多维度质量核验，结合外观检查、性能检测、工艺复核等多种方式完成质量验收，杜绝不合格工序流转。同时建立工序质量动态跟踪机制，对复杂关键工序实行分段管控、分段核验，保障全过程质量可控、合规。

3.3 同步更新适配新工艺的质量管控标准

紧跟工业设备制造工艺升级、智能化生产技术迭代节奏，常态化梳理、优化、更新关键工序质量管控标准，保障管控体系的时效性与先进性。定期调研行业新型制造工艺、新型生产设备的应用情况，梳理新工艺下关键工序的质量风险点与管控重点，及时补充对应的管控标准与核验规范。针对传统管控标准中与现代化生产模式不适配的内容进行修订优化，剔除滞后、低效的管控要求，融入智能化、精细化的管控准则。建立标准动态评审机制，联合制造技术、监造管理、质量检测等多领域专业人员，定期对现有管控标准进行评审完善，确保质量控制标准始终适配设备制造行业的发展趋势，满足高品质监造工作需求。

4 强化设备监造关键工序管控团队综合能力

4.1 完善监造人员专业化培训体系

搭建系统化、常态化的监造人员专业培训体系，全方位提升管控团队的专业素养与实操能力。结合关键工序质量见证与控制的工作需求，制定分层分类的培训计划，针对新晋监造人员开展基础流程、标准规范、设备常识等基础内容培训，针对资深人员开展新工艺管控、隐患精准识别、应急处置等进阶培训。邀请行业技术专家、资深监造工程师开展专项授课，结合各类设备关键工序的管控难点、常见质量问题、典型隐患案例开展实操教学，提升人员实战能力。定期组织行业规范、新标准、新技术的专项学习活动，确保从业人员及时掌握最新监造要求与管控方法，适配精细化监造工作需求。

4.2 细化监造岗位质量管控责任分工

建立权责清晰、分工明确的监造岗位责任体系，将关键工序质量见证与管控工作细化到岗、落实到人。根据设备制造工序流程与监造工作内容，划分专属监管区域与工序管控模块，明确各岗位监造人员的工作范围、管控职责、考核标准。针对核心关键工序、高风险工序设置专属责任人，全程负责工序见证、质量管控、问题整改跟踪等全流程工作，杜绝监管空白与责任推诿^[4]。建立岗位工作溯源机制，每一项工序见证、每一次质量核验均记录对应责任人，实现质量问题可精准溯源、责任可精准界定。通过细化责任分工，强化监造人员的岗位责任感，提升日常管控工作的严谨性与规范性。

4.3 搭建监造人员能力考核评价机制

构建科学完善的监造人员考核评价机制，以考核推动团队专业能力与工作质量提升，夯实关键工序管控人力基础。围绕专业知识、实操能力、工作成效、资料管理等多个维度，制定全面的考核评价标准，定期对监造人员的工作能力与履职情况进行综合考核。将关键工序见证规范性、质量隐患识别准确率、问题整改落实成效等核心工作指标纳入考核体系，强化考核针对性。建立考核结果与岗位履职、能力提升挂钩的机制，对考核优秀的人员予以激励，对考核不达标人员开展专项复训、岗位调整，淘汰履职能力不足的从业人员。通过常态化考核管控，持续优化监造团队整体素养，保障关键工序质量管控工作高效落地。

5 健全设备监造关键工序质量长效管控机制

5.1 构建关键工序质量隐患排查整改机制

建立常态化、精细化的关键工序质量隐患排查整改机制，实现质量风险前置防控、问题闭环处置。结合各关键工序的质量特性与常见缺陷类型，制定专项隐患排查清单，明确排查重点、排查方式与排查频次，全面覆盖工序作业全流程的潜在质量风险。日常监造工作中对照清单开展常态化排查，精准识别工艺不规范、参数偏差、成品缺陷等各类质量隐患，建立隐患

台账,详细记录隐患位置、问题类型、风险等级与产生原因。针对排查发现的质量问题,制定针对性整改方案,明确整改标准与整改时限,全程跟踪整改进度,整改完成后严格复核验收,确保所有质量隐患彻底清零,形成排查、记录、整改、复核的闭环管控流程。

5.2 建立工序质量多方协同监管工作模式

打破单一监造主体的监管局限,搭建监造单位、设备制造企业、项目建设单位多方协同的质量监管模式,凝聚管控合力。明确各方主体在关键工序质量管控中的职责边界,监造单位负责全过程见证与质量监管,制造企业落实工序生产主体质量责任,建设单位做好质量监督统筹工作。建立常态化多方沟通对接机制,定期开展工序质量管控工作会商,同步生产进度、质量状态与监管问题,协同解决工序生产中的质量难点与管控分歧^[5]。针对重大关键工序、高风险生产环节,组织多方联合核查、联合见证,实现多层次、全方位质量监管,有效规避单一监管模式的漏洞,全面提升关键工序质量管控的严谨性与实效性。

5.3 推进关键工序质量管控精细化升级建设

依托精细化管理理念,全面推进设备监造关键工序质量管控模式升级,持续提升监造工作标准化、精细化水平。优化关

键工序全流程管控细则,细化每一个作业节点的监管标准、操作要求与核验流程,实现从粗放式监管向精准化管控的转变。引入精细化资料管理、精细化隐患管控、精细化岗位管理模式,全方位规范监造各项工作流程,杜绝形式化、表面化监管行为。结合行业精细化管理经验,持续优化监造工作流程与管控体系,针对管控薄弱环节补齐制度短板,针对优质管控经验总结推广应用。通过全方位的精细化升级,持续夯实设备关键工序质量管控基础,稳定提升设备制造整体质量,为各类工程项目安全稳定运行提供坚实保障。

6 结语

本文围绕设备监造关键工序质量见证与控制核心内容,系统剖析当前设备监造工作中存在的流程不规范、标准不完善、人员能力不足等核心问题,从见证流程、管控标准、团队建设、长效机制多个维度,搭建全方位、系统化的关键工序质量管控体系。通过精准划分见证节点、落实全过程现场见证、细化专属管控标准、强化团队能力建设、完善协同管控机制等多项举措,可有效解决关键工序质量管控漏洞,提升设备监造工作的精细化与规范化水平。切实保障设备制造工序质量,规避设备运行安全隐患,为工业设备制造领域质量管控工作优化提供坚实的实践支撑。

参考文献:

- [1] 滕君祥.基于智慧监造视角的轨道交通设备数字监造系统研发[J].现代信息科技,2025,9(23):192-198.
- [2] 富诺,肖建.人员能力模型在核电设备监造领域的应用实践[J].设备监理,2024,(3):1-4.
- [3] 修世伟.风电设备监造过程中的质量控制对策探析[J].中国设备工程,2024,(5):215-217.
- [4] 崔建群.预检验会在设备监造及管理工作中的作用与意义[J].设备监理,2023,(4):32-36+55.
- [5] 肖巍,肖鹏,宋冠宇,等.核电设备监造领域技术知识管理系统的构建[J].设备监理,2022,(5):70-73.