

信息化在检测检验机构中的应用

代乔茂

重庆安标检测研究院有限公司

DOI:10.12238/etd.v6i10.17181

[摘要] 信息化为检测检验机构带来深刻变革,通过大数据、物联网、人工智能等技术,实现检测流程智能化管理、数据高效采集处理、质量精准追溯及报告自动化生成。同时,移动应用与远程协作打破时空限制,提升检测效率。然而,技术应用中存在数据安全、设备兼容等挑战,需通过分阶段实施、加强产学研合作等策略应对,以平衡成本与效益,推动机构信息化发展。

[关键词] 信息化; 检测检验机构; 应用

中图分类号: G203 **文献标识码:** A

Application of Information Technology in Testing and Inspection Institutions

Qiaomao Dai

Chongqing Anbiao Testing and Research Institute Co., Ltd.

[Abstract] Information technology has brought profound changes to testing and inspection institutions. Through technologies such as big data, the Internet of Things, and artificial intelligence, intelligent management of testing processes, efficient data collection and processing, precise quality traceability, and automated report generation have been achieved. Meanwhile, mobile applications and remote collaboration break through time and space constraints, improving testing efficiency. However, challenges such as data security and device compatibility exist in the application of these technologies. Strategies like phased implementation and strengthened industry-academia-research collaboration are needed to address these issues, balancing costs and benefits to promote the informatization development of institutions.

[Key words] Information Technology; Testing and Inspection Institutions; Application

引言

在科技飞速发展的当下,信息化浪潮正深刻改变着各行各业格局。检测检验机构作为保障质量与安全的关键环节,其传统模式在效率、准确性及管理等方面逐渐显现局限。信息化技术的融入,为检测检验领域带来了全新发展契机。从数据智能分析到流程自动化管控,信息化正重塑检测检验机构的运作模式,提升其核心竞争力,以更好地适应市场变化与行业发展需求。

1 信息化技术概述与检测检验机构需求分析

1.1 信息化核心技术

(1) 大数据技术可对检测检验机构海量数据进行深度挖掘,提取隐藏规律与潜在问题;物联网能实现检测设备、样品等实时连接,实时采集数据;人工智能可通过算法优化检测流程,自动识别异常数据;区块链凭借去中心化、不可篡改特性,保障检测数据真实性与安全性,为数据溯源提供可靠技术支撑。(2) 云计算具备强大的存储与计算能力,可集中处理检测检验机构的大规模数据,实现资源共享与高效协同;边缘计算则能在数据产生源头就近处理数据,降低数据传输延迟,满足检测过程中对数

据实时处理的需求,二者结合为检测数据处理提供灵活、高效的解决方案。

1.2 检测检验机构的核心需求

(1) 在检测过程中,样品数据、设备运行数据等需实时采集并传输,以便工作人员及时掌握检测进度与数据动态,避免因数据延迟导致检测结果偏差或延误,实时性需求是保障检测准确性与效率的关键。(2) 不同检测项目、标准繁多,检测流程标准化可确保检测操作规范统一,减少人为误差;自动化需求能替代部分重复性人工操作,提高检测效率,降低人力成本,同时提升检测结果的稳定性。(3) 检测报告需符合行业标准与法规要求,规范的报告生成流程可确保报告内容完整、准确;溯源管理则能追踪检测数据的来源、处理过程等,在出现问题时快速定位原因,满足合规性要求,保障检测机构的公信力^[1]。

1.3 信息化对传统检测模式的变革

(1) 传统检测模式依赖大量人工操作,如数据记录、样品搬运等,效率低且易出错。信息化技术推动检测设备智能化,实现数据自动采集、分析与上传,减少人工干预,完成从人工操作到

智能化的转型,提升检测效率与准确性。(2)传统检测模式多关注单点检测结果,缺乏对样品全生命周期的追踪与管理。信息化技术构建全流程管理系统,覆盖样品接收、检测、报告生成、归档等环节,实现从单点检测到全生命周期管理的升级,便于全面把控检测质量,提升机构管理水平。

2 信息化在检测检验机构中的具体应用

2.1 检测流程的智能化管理

(1)智能排样系统与自动化检测设备联动,可打破设备独立运行的局限,实现检测任务的动态分配与高效调度。系统能基于检测项目类型、设备负载情况、样品优先级等因素,自动规划最优检测顺序,生成排样方案后直接同步至自动化检测设备,无需人工干预即可启动检测流程。同时,二者实时交互数据,排样系统可实时获取设备运行状态与检测进度,若某台设备出现故障或检测任务变更,系统能快速调整排样计划,重新分配任务至其他可用设备,避免检测流程中断,大幅提升实验室整体检测效率,减少样品等待时间。(2)实验室信息管理系统(LIMS)可覆盖检测全流程的管理需求,从样品接收环节开始,系统能自动录入样品信息,生成唯一标识并关联检测任务;在检测过程中,工作人员通过系统可实时查看任务进度、调取检测标准与操作规范,记录检测过程数据;检测完成后,系统可自动归集数据并进行初步校验,同时对接后续报告生成环节。此外,LIMS还具备人员管理、设备管理、试剂管理等功能,可实现对实验室资源的统一管控,规范检测操作流程,减少人为操作误差,提升实验室管理的标准化与精细化水平^[2]。

2.2 数据采集与处理技术

(1)传感器与物联网设备的应用,可实现对检测过程中各类关键数据的实时监测与采集。在样品检测环节,温度传感器、湿度传感器、压力传感器等可实时捕捉实验室环境参数,确保检测环境符合标准要求;在设备运行过程中,电流传感器、振动传感器等能实时监测设备运行状态数据,如转速、温度、压力等,及时发现设备异常运行迹象。这些传感器通过物联网设备将采集到的数据实时传输至数据平台,工作人员可通过终端实时查看数据变化,无需人工定时巡检记录,既减少了人力成本,又保障了数据采集的连续性与准确性。(2)大数据分析技术在检测数据处理中,可针对海量检测数据进行多维度分析,实现异常检测与趋势预测。在异常检测方面,系统通过构建数据模型,设定正常数据范围与波动阈值,当检测数据超出阈值或出现异常波动时,能自动发出预警信号,提醒工作人员排查问题,如样品污染、设备故障等,避免异常数据影响检测结果;在趋势预测方面,通过对历史检测数据的分析,可挖掘数据背后的变化规律,预测检测指标的未来变化趋势,为检测机构提前调整检测方案、优化资源配置提供数据支持,例如预测某类样品的检测需求高峰,提前储备试剂与设备。

2.3 质量追溯与报告生成

(1)区块链技术在检测质量追溯中,可构建去中心化的数据存储体系,将检测全流程数据,包括样品信息、检测设备信息、操

作人员信息、检测数据、审核记录等,按照时间顺序生成区块并上传至区块链网络。每个区块都带有唯一的加密标识,且与前一区块紧密关联,一旦数据上传便不可篡改,任何环节的数据修改都会留下痕迹并被全网节点记录。当需要追溯检测质量时,工作人员可通过区块链平台快速查询完整的检测数据链条,清晰了解数据的来源与流转过程,确保检测数据的真实性与可靠性,为质量纠纷处理、检测结果验证提供有力依据^[3]。(2)自动化报告生成工具与模板库建设,可大幅提升检测报告生成效率与标准化程度。自动化报告生成工具能与检测数据平台无缝对接,自动提取检测数据并按照预设格式填充至报告中,无需人工手动录入数据,减少数据录入错误;模板库则根据不同检测项目、行业标准与客户需求,构建多样化的报告模板,涵盖报告结构、指标表述、格式规范等内容,工作人员只需根据检测任务选择对应模板,工具即可快速生成符合要求的检测报告。同时,模板库可定期更新,及时纳入新的行业标准与法规要求,确保报告始终符合合规性要求,避免因模板不规范导致报告返工。

2.4 远程协作与移动应用

(1)移动端APP为现场检测工作提供了便捷的数据处理与审批渠道。工作人员在现场检测时,可通过APP直接录入样品信息、拍摄检测场景照片、上传实时检测数据,数据实时同步至后台数据平台,无需携带纸质记录表格,也无需返回实验室后再进行数据录入,减少了数据延迟与遗漏;在审批环节,APP支持检测任务审批、数据审核、报告签发等流程线上化,管理人员可随时随地查看待审批事项,通过APP快速完成审批操作,无需等待线下文件流转,缩短审批周期,提升检测流程整体效率^[4]。(2)远程专家支持系统可打破地域限制,为一线检测工作提供专业技术支持。当一线工作人员遇到复杂检测问题,如检测方法不明确、数据异常无法解释等,可通过系统上传检测数据、现场视频、问题描述等信息,邀请远程专家参与问题分析。专家通过系统实时查看相关资料,与一线人员进行在线沟通,提供技术指导与解决方案,如调整检测参数、优化检测步骤等,避免因一线人员技术局限导致检测工作停滞,同时也减少了专家现场指导的时间与成本,提升复杂检测问题的解决效率。

3 检测检验机构信息化应用的挑战与对策

3.1 技术应用瓶颈

(1)在信息化应用中,检测检验机构积累的海量数据包含样品信息、客户隐私、核心检测技术参数等敏感内容,数据安全与隐私保护面临严峻挑战。一方面,数据传输过程中可能遭遇网络攻击、数据泄露,导致敏感信息被非法获取;另一方面,数据存储环节若缺乏加密保护、访问权限管控,易出现内部人员违规调取、篡改数据的情况,不仅影响机构公信力,还可能引发法律风险。(2)传统检测设备多为独立运行模式,缺乏与信息化系统对接的接口,而新技术如物联网、大数据分析系统对设备数据传输协议、数据格式有特定要求,导致传统设备与新技术难以兼容。部分老旧设备无法输出数字化数据,需人工二次录入,既增加工作量,又降低数据准确性;即便部分设备支持数据输出,也可能

因协议不匹配,无法与新系统直接联动,需额外投入资金进行设备改造或更换,增加了信息化应用的技术门槛。

3.2 管理机制障碍

(1)部分检测检验机构在信息化建设中缺乏统一的标准化流程规划,各部门根据自身需求独立搭建信息系统,如检测部门的设备管理系统、报告部门的报告生成系统、行政部门的人员管理系统等,系统间数据格式不统一、数据接口不互通,形成“系统孤岛”。这导致数据无法跨部门高效流转,例如检测数据需人工导出后再导入报告系统,增加数据传递环节与出错概率,同时也无法实现对检测全流程的统一管控,制约信息化整体效能发挥。(2)信息化应用对工作人员的技术能力提出更高要求,需掌握系统操作、数据分析、设备维护等技能,但部分工作人员仍停留在传统工作模式,对信息化工具操作不熟练;且机构缺乏完善的信息化培训体系,培训内容多为基础操作讲解,未结合检测业务场景开展深度培训,也未建立常态化培训机制,导致工作人员技能更新速度滞后于信息化发展需求,影响信息化系统的推广与应用效果。

3.3 成本与效益平衡

(1)信息化建设初期需投入大量资金用于硬件采购、软件开发或采购、网络改造等,成本压力较大。而效率提升、成本降低等效益需长期运营显现,部分机构因短期无明显收益持观望态度,难以平衡初期高投入与长期收益关系。(2)中小机构规模小、资金有限,照搬大型机构本地化部署超预算,简易工具又难满足合规要求。实则云服务轻量化方案可破局:SaaS版LIMS年费仅为传统部署的五分之一,无需硬件与IT团队投入,还能模块化选型。主流云服务通过三级等保认证,安全等级甚至优于中小机构自建环境,且能快速提升效率,但部分机构认知不足致进展缓慢。

3.4 应对策略

(1)构建分阶段信息化实施路线图,可根据机构实际需求与资源情况,将信息化建设划分为基础建设、深化应用、优化升级

三个阶段。基础建设阶段聚焦核心业务系统搭建,如LIMS系统、数据采集系统,满足检测流程标准化与数据数字化需求;深化应用阶段推进系统集成与数据互通,打破“系统孤岛”,实现全流程智能化管理;优化升级阶段引入人工智能、区块链等新技术,提升数据价值挖掘与质量追溯能力,通过分阶段实施降低初期投入压力,逐步实现信息化效能提升。(2)加强产学研合作可整合多方资源推动技术落地,检测机构可与高校、科技企业建立合作关系。高校可为机构提供技术研发支持,如针对传统设备兼容性问题研发适配接口、为数据安全提供加密技术方案;科技企业可根据机构需求定制信息化系统,降低系统开发成本与技术风险;同时,合作双方可联合开展人员培训,将高校的理论知识与企业的实践经验结合,提升工作人员信息化技能,加速信息化技术在检测机构的落地应用。

4 结束语

信息化在检测检验机构的应用已从概念走向现实,不仅重塑了检测流程的智能化形态,更通过数据驱动决策、全流程追溯等技术赋能,构建起高效、精准、透明的质量管控体系。面对数据安全、设备兼容性等挑战,机构需以战略眼光推进分阶段实施,强化产学研协同创新。唯有持续深化信息化与检测业务的融合,方能在数字化转型浪潮中抢占先机,推动行业向标准化、智能化方向高质量发展。

[参考文献]

- [1]魏榕梓.市场监管系统检验检测机构如何发展壮大[J].中国管理信息化,2021,24(20):197-198.
- [2]张向文,辛策花,孔珍珍,等.检验检测机构如何在投诉中提升客户满意度[J].中国检验检测,2021,29(6):81-82.
- [3]杨慧,季冬,马睿,等.发挥品牌管理引领作用提升检验检测机构核心竞争力[J].中国标准化,2020,(3):36-41.
- [4]朱小云,王爱兵.我国检验检测行业的发展机遇与挑战[J].纺织检测与标准,2020,6(1):9-12.