

Analysis of water quality inspection and testing organization information intelligence

Jianchao Tang Hongwei Ju Qingshu Ma* Zongping Li

Baishan National Drinking Water Product Quality Inspection and Testing Center, Baishan, Jilin, 134300, China

Abstract

Water, as the basic material on which life depends, its quality is particularly important. The accurate, efficient and professional testing data of water quality inspection and testing institutions undoubtedly plays an important role in the quality control and improvement of water quality products. The computer information intelligence system based on the sample data traceability system application status and problems, discusses the inspection agency data security, compatibility, suitability, hope to strengthen the high quality information, data security protection, effectively improve the work efficiency of testing institutions and professional, service level, to provide effective reference and reference for the industry, can better provide safe and reliable water quality testing basis for the people.

Keywords

inspection and testing; information technology; intelligence; database management system; quality

浅析水质检验检测机构信息智能化

唐健超 鞠洪伟 马清书* 李宗坪

白山市国家饮用水产品质量检验检测中心, 中国·吉林 白山 134300

摘 要

水, 作为生命赖以生存的基本物质, 其质量的优劣尤为重要。水质检验检测机构准确、高效、专业的检测数据无疑对水质产品质量控制与提升有着重要作用。本文基于计算机信息智能系统对样品数据追溯体系中应用现状和存在问题, 探讨检验检测机构数据安全性、兼容性、适宜性等问题, 希望加强高质量信息化, 数据安全防护、有效提升检测机构工作效率和专业性、服务水准, 为同行业检验检测机构提供有效参考和借鉴, 可以更好地为百姓提供安全可靠的水质检测依据。

关键词

检验检测; 信息化; 智能化; 数据库管理系统; 质量

1 引言

随着现代科技井喷式发展, 尤其工业电子、计算机、化学、生物、人工智能等领域的迅猛发展, 对自动化智能检测技术起到了催化剂的作用^[1]。智能检测技术是自动化科学技术的一个边缘分支学科, 智能检测设备和智能系统也就应运而生。智能检测系统也被广泛应用于各类产品的设计、生产、使用等各个阶段, 对提高产品质量和生产率、降低生产成本及整个生产周期成本起着重要作用^[2]。

2 检测机构的信息智能化

基本可以分为两大板块: 硬件系统、软件系统, 但

无论哪个系统都需要有良好的上下游绿色生态链来支撑。

2.1 硬件检测系统

信息智能检测是一个集电子技术、物理化学、生物技术于一体的新兴边缘学科。它主要依靠仪器仪表, 涉及物理学、电子学等多种学科的综合技术, 减少实验员对检测结果有意或无意的干扰, 减轻劳动强度, 从而保证了监测数据的可靠性、准确性、时效性。

信息智能检测是以多种易于同计算机系统相兼容的传感器技术为基础, 在合适的软件支持下, 自动地完成数据采集、处理、特征提取和识别、分析与计算, 而达到对目标物质的测定和问题诊断的目的, 是检测设备模仿人类智能的结果, 是将计算机技术、信息技术和人工智能等相结合的技术。

随着现代电子、机械高精密化, 各类模块兼容化, 出现多技术、多学科基因的组合, 如: 把 plc 跟触摸屏集成一起或者把 plc 跟伺服集成一体、生物视觉技术、生物技术与传感技术、扫描二维码, RFID (射频识别) 技术等。自动化、数字化设备具有通过标准通信接口 (如 RJ45、RS232) 和通

【作者简介】唐健超 (1989-), 男, 中国吉林白山人, 助理工程师, 从事水质检验检测研究。

【通讯作者】马清书 (1972-), 女, 满族, 中国吉林白山人, 本科, 工程师, 从事水质检测分析研究。

信协议(如OPC/OPCUA、MODBUS、PROFIBUS形化编程等)达到人机交互功能;具有预测性维护功能;关键工序设备功能,可实现故障预警。在关键工序设备、单元、整流程等实现基于工化、自控制等,并与其他系统进行数据分享。在数据采集与监控系统中,通过RFID等信息技术,实现样品转运检测的全过程跟踪,实时确认检测流程和样品信息;通过核心检测设备数据采集,全方位监控实验室整个检测过程中的数据生产、目标样品转运情况。

由于现阶段网络根服务器不在中国境内,受DNS协议(域名解析协议)影响,DNS使用了端口上的UDP和TCP协议,UDP通常用于查询响应,TCP用于主服务器与从服务器之间的传送,所有UDP查询和响应中能保证常工作的长度为512字节,从而限制了根服务器的数量只能是13台,目前是10台在美国,英国、瑞典、日本各一台。所以数据网络化、智能化的同时,数据的网络安全也是信息化智能化必不可分割的组成部分,安防系统包括场所摄像装置、门禁系统,保证核心操作区的安全和无死角的工作状态被记录;检验数据和仪器连接,实现数据的自动备份和上传,使检验数据及时传递;数据库中数据在传输过程中的物理网关安全等。

建立检测全过程追溯系统,实现检测数据记录和管控流程的电子化和系统化,确保检测全过程的合规性,降低人为主观因素引起的不合规性风险。

2.2 软件检测系统

包含主程序和应用功能程序。

智能检测系统基本原理:基于信息论的分级递阶智能理论,模糊系统理论,脑模型的神经网络理论,规则的仿人智能检测控制理论,数据共享兼容资源科学整合的技术。

国家互联网信息办公室、中央网络安全与信息化委员会办公室联合发布《国家互联网信息办公室第3号令》自2019年2月15日起施行《区块链信息服务管理规定》。国家对于信息化快速发展及所带来的数据安全风险做了规范要求。目前,各行各业都在开展信息化建设,所建成的信息化系统大幅度提高了行业内的工作效率,对行业的发展起到了推动和促进的作用^[4]。检验检测机构的信息化还处于一个相对较低的水平,加快信息化的建设可以提高机构的工作效率和检测能力。加快数字化转型、数据化升级,包括数据支撑产品完善过程,装备解决了一般产品的有无,还要向质量、效率要效益,为客户提供数据化和智能化的产品,具体实施满足客户要求,做到真正的“专业”。在数据化,智能化下功夫,强化数字化战略理念。

3 在检测机构信息智能化应用过程中存在的一些不足^{[5]、[6]}

3.1 人员储备不足

许多检验检测机构希望进行信息化建设,但机构内却没有信息化建设的相关人才。传统检测人员缺乏智能化工具

操作经验,复合型技术团队(环境+IT)培养周期长。

3.2 技术瓶颈

高精度传感器依赖进口,成本高昂;复杂水质场景(如高盐度、多污染物混合)下AI模型泛化能力不足。需要分析高精度传感器市场现状,了解国内是否具备自主生产能力,或者是否有替代方案。如果国内生产存在困难,需要考虑是否有其他技术或方法可以降低对高精度传感器的依赖,或者寻找性价比更高的替代品。

我需要了解AI模型在水质监测中的应用现状,以及当前模型在复杂场景下面临的挑战。我会探索提高模型泛化能力的方法,如改进算法、增加训练数据多样性、采用迁移学习等。为了更深入地了解这些问题,我需要调用联网搜索工具来查找相关的信息。

3.3 数据安全与合规

检测数据涉及公共安全和商业隐私,需防范网络攻击和泄露风险;需符合《数据安全法》等法规要求。了解常见的数据安全措施,如数据加密、访问控制、防火墙等,以及它们如何帮助保护数据免受未经授权的访问或泄露。识别主要的数据保护法规,如GDPR、HIPAA等,以及这些法规对数据处理、存储和传输的具体要求。分析行业在数据安全与合规方面的最佳实践,以及它们如何根据自身需求调整安全措施。探讨在数据安全与合规领域面临的挑战,如数据泄露、合规成本高昂等,以及可能的解决方案。

4 检测机构信息智能化应用与意义^[8]

检测机构信息智能化的核心关键是海量的可挖掘数据。检验检测机构手中都积累了大量的专业检测数据,随着检测机构信息智能化的发展与应用,在检测工作和后期业务上大大提升工作效率,加快报告文件的传递和审批流程,实现业务的远程处理,时时查阅、下载、分析、统计,实现跨时空的协同办公^[9]。

当下中国检验检测市场蓝海广阔,检验检测涵盖面广、体系庞杂。应依托“互联网+检验检测智能化”,充分运用云计算、大数据等成熟技术和模式,对管理存储的海量专业数据进行深度清洗、分析、挖掘。探索互联网+新模式、新方法、新载体,深化检验检测信息智能化与现代产业体系的深度融合发展,更好地为各领域互联网+的发展提供质量与安全的保障服务。信息智能和“互联网+”将进一步把人类从繁重、危险、重复性劳动中解放出来,带动多种传统产业的变革,促进产业模式的调整,极大地影响未来检验检测的发展。

现在实验室信息化管理系统比较成熟的为LIMS,它作为信息时代的产物,已经广泛地为人们所接受,它是集现代信息技术、科学管理经验、分析检测技术、数据处理等多方面技术能力有机高效结合的产物。LIMS的存在,已经成为反映一个实验室的管理水平、现代化水平、客观公正水平的一个重要标志。虽然LIMS是属于计算机技术,但它的存在,

使实验室的自动化运行、数据真实客观可追溯、信息化管理、无纸化办公等功能,轻松实现,提高效率,降低成本,结合当下的大数据发展,十分具有优势[10],但是作为信息安全国家战略,本土信息管理系统也应当奋发直追,铸剑守护安全。

5 发展建议

5.1 分阶段实施

优先部署 LIMS 系统和物联网监测,逐步引入 AI 分析模块,避免“一步到位”的资源浪费。LIMS 系统主要用于实验室的数据管理,包括样品跟踪、结果分析等。我需要了解 LIMS 系统的基本功能、部署周期以及预期收益。物联网监测涉及实时数据采集和传输,是后续 AI 分析的基础。我需要了解物联网监测设备的种类、部署成本以及数据采集的频率和精度。AI 分析模块用于处理和分析物联网监测产生的数据。我需要了解 AI 分析模块的开发成本、所需数据量以及预期的分析效果。

5.2 共建生态

与高校、科技企业合作研发低成本国产传感器,推动行业标准统一。与高校合作可以利用其科研资源和人才优势,进行前沿技术研究。与科技企业合作可以利用其市场经验和产业化能力,加速技术转化。需要关注传感器设计的简化、材料成本的降低以及制造工艺的优化。同时,需要确保传感器的性能和可靠性,以满足实际应用需求。推动行业标准统一可以规范市场秩序,提高产品兼容性。需要协调各方利益,确保标准的科学性和可操作性。

5.3 安全加固

采用边缘计算+云端加密双重架构,实现数据“采集—传输—存储”全链路保护。边缘计算可以将数据处理任务分布在网络的边缘,减少数据传输的延迟和带宽占用。在安全方面,边缘计算可以实现对本地数据的初步处理和过滤,减少敏感数据在传输过程中的暴露。云端加密可以确保数据在传输和存储过程中的机密性和完整性。采用强大的加密算法(如 AES、RSA 等)可以有效防止数据被窃取或篡改。在数据传输过程中,采用安全协议(如 HTTPS、SSL/TLS 等)可以保护数据不被中间人攻击。同时,可以采用数据分段、压缩等技术减少传输过程中的风险。

5.4 人才转型

开展检测人员的数字化培训,引入数据分析师和 AI 工程师,优化团队结构。检测人员需要掌握数字化工具和技术,以适应自动化和智能化的检测需求。培训内容可能包括数据分析、机器学习、人工智能算法等。数据分析师和 AI 工程师将帮助团队更好地利用数据,提高检测的准确性和效率。他们将负责开发和应用 AI 模型,优化检测流程。调整团队

结构,确保不同专业背景的成员能够协同工作。可能包括设立新的角色,如 AI 产品经理、数据科学家等。

6 结语

随着社会各个行业智能化的快速发展,检测机构信息智能化也将是大势所趋^[11]。信息智能网络系统通过各个要素横向纵向的集成,可将设备利用率提升到最大使用率,将周期维护成本减少至最低^[12]。在指挥控制中心、管理实验室、运行智能平台可帮助管理人员在海量数据中做出正确的决策,提高运营、服务水平和效率。

水质检验检测机构的信息智能化不仅是技术升级,更是服务模式和管理思维的革新。通过合理规划技术路径、强化数据治理能力,机构可突破传统瓶颈,在环境治理和智慧城市建设中发挥更关键作用。未来,随着技术成熟和政策支持,智能化检测将成为行业标配,推动水质监测从“被动响应”向“主动预警”转型。

参考文献

- [1] 张洁宁. 检验检疫部门信息化建设与履职能力提升研究[D]. 福建: 厦门大学, 2014.
- [2] 李珺婵. 药品实验室自动化及无纸化检测的设计与实现[D]. 东华大学: 2016.
- [3] 毛云, 汤霞清, 张景浩. 分级递阶智能控制在指挥防护工程内环境系统中的应用[J]. 火力与指挥控制, 2006(S1): 20-21+24.
- [4] 薛雅. 疾控机构智能检验信息系统建设与应用[J]. 内江科技, 2021, 42(03): 19-20+33.
- [5] 冯娟, 张鹏, 曹文昕. 信息化技术在纤维检验机构管理中的应用[J]. 中国纤检, 2020(12): 32-33. DOI: 10.14162/j.cnki.11-4772/t.2020.12.004.
- [6] 是伟刚. 质检机构信息化系统的建设和应用[J]. 上海汽车, 2005(12): 10-12.
- [7] 季英凯. 江苏疾控机构实验室检验软件系统现状与发展思路[J]. 江苏卫生保健, 2012, 14(03): 41-42.
- [8] 李丽, 刘东芳, 范红梅, 郝丹. 检验检测与认证信息化服务平台标准化建设现状分析[J]. 中国标准化, 2023(20): 151-154.
- [9] 黄文锋. 食品药品检验机构质量管理工作中信息化技术的应用[J]. 现代食品, 2018(13): 20-21+24. DOI: 10.16736/j.cnki.cn41-1434/ts.2018.13.007.
- [10] 张鹏, 祁士东, 傅蓉. 食品药品检验机构实验室信息化管理系统的应用[J]. 品牌与标准化, 2020(05): 65-67.
- [11] 肖洁. 河北省质监信息化实施现状和进一步改革研究[D]. 天津大学: 2017.
- [12] 邓叶然. 大数据与互联网在食品药品检验中的应用[J]. 现代食品, 2023, 29(23): 40-42. DOI: 10.16736/j.cnki.cn41-1434/ts.2023.23.011.