

信息技术下检测技术在食品检验中的研究

陈霜 高智鹏

内蒙古自治区市场监督管理审评查验中心, 内蒙古 呼和浩特 010010

摘要: 随着信息技术的飞速发展, 食品检验工作迎来了全新的变革契机, 将信息技术融入食品检验流程, 不仅能够提高检测效率和准确性, 也显著提升了食品安全监管水平。鉴于此, 本文分析了信息化技术在食品检验中的应用现状, 总结了这些技术在检测流程优化、数据管理和资源整合中的具体实践, 探讨了基于信息技术的检测技术在未来食品安全领域的发展方向, 为构建高效、智能化的食品检验体系提供理论支持。

关键词: 信息技术; 食品检验; 检测技术; 智能化管理

Research on Detection Technology in Food Inspection under Information Technology

Chen, Shuang Gao, Zhipeng

Inner Mongolia Autonomous Region Market Supervision and Administration Review and Inspection Center, Huhehot, Inner Mongolia, 010010, China

Abstract: With the rapid development of information technology, food inspection has ushered in a new opportunity for change. Integrating information technology into food inspection process can not only improve the efficiency and accuracy of inspection, but also significantly improve the level of food safety supervision. In view of this, this paper analyzes the application status of information technology in food inspection, summarizes the specific practice of these technologies in the optimization of inspection process, data management and resource integration, and discusses the development direction of inspection technology based on information technology in the future food safety field, so as to provide theoretical support for building an efficient and intelligent food inspection system.

Keywords: Information technology; Food inspection; Detection technology; Intelligent management

DOI: 10.62639/sspis31.20250202

食品安全是关系国计民生的重要问题, 其检验检测工作承载着维护公众健康的使命。然而, 传统的食品检验方法存在检测效率低、流程复杂、数据整合难等问题, 难以全面满足现代食品行业的快速发展需求^[1]。在信息技术的助力下, 食品检验领域迎来了技术革新的关键时刻。信息化技术通过优化检测流程、提升检测精度、实现资源共享等手段, 为食品安全监管工作注入了新动能。

一、信息化技术在食品检验中的应用现状

(一) 食品检验中的信息化建设

近年来, 食品检验机构逐步建立起信息化实验室管理系统, 将样品接收、任务分派、检测分析到结果反馈的全过程纳入数字化管理体系。这种管理模式不仅简化了操作流程, 还提高了数据记录的规范性和可追溯性, 以食品检验中心为例, 建立综合性的标准资料数据库, 可实现检测标准的电子化管理, 避免了传统手工管理带来的效率低下问题。

(二) 快速检测技术的广泛应用

将生物传感器法、免疫学检测技术等现代快

速检测技术与信息化分析手段结合在一起, 可为食品检验提供高效的解决方案^[2]。应用这些技术, 能够在较短时间内完成复杂样品的定量和定性分析, 农药残留速测卡技术就是利用显色反应快速判断食品是否安全, 为突发食品安全事件的应急检测提供了有力支持。

(三) 食品检测数据的智能化管理

信息化技术的应用使食品检验机构能够构建数据驱动的检测模型, 借助大数据分析和可视化工具对食品安全问题进行动态监控和风险预警, 通过采集食品检验数据并进行综合分析, 可实时掌握某一区域食品安全问题的分布特点, 为监管决策提供科学依据。

二、信息化技术对食品检验的积极影响

(一) 提升检测效率与准确性

传统食品检验模式由于流程繁琐, 往往导致工作效率低下, 在引入信息技术后, 不仅可以简化操作步骤, 还能够利用自动化设备和数据采集系统提高检测的准确性。

(二) 优化资源配置与管理

食品检验中心通过信息化手段整合资源, 建立智能化的样品管理和实验室资源调配机制。资

(稿件编号: IS-25-2-1006)

作者简介: 陈霜 (1979-), 女, 籍贯: 内蒙古兴安盟突泉县; 职务: 正科级, 职级: 高级工程师 (产品检验专业) 学历: 本科 (法律)。

高智鹏 (2000-), 女, 汉族, 内蒙古乌兰察布人, 本科。

源信息的共享使不同部门间的协作更加高效, 减少了重复检测和资源浪费。此外, 物资库存管理系统可以对试剂和标准品的采购、存储和使用状态进行实时监控, 有效降低了运营成本。

(三) 加强食品安全的社会监管能力

食品安全问题的社会关注度日益提高, 信息技术为公众参与食品安全监管提供了更多可能性。检验机构可在开放数据平台中实时向社会公开食品检验结果, 增强食品安全信息的透明度, 还利用了信息技术实现线上服务, 使消费者可随时查询食品安全信息, 提升了食品行业的公信力。

三、信息技术下检测技术的创新实践

(一) 智能化检测设备的应用

食品检验作为保障食品安全的关键环节, 正因物联网和人工智能技术的迅猛发展而迎来一场深刻变革。传统的检测设备与流程, 尽管在功能和精准度上已有显著进步, 但面对现代食品行业复杂多样的检测需求, 仍显得力不从心。智能化检测设备的应用, 恰为这一难题提供了一种具备颠覆性的解决方案。

智能化检测设备通过嵌入式物联网模块, 能够在采样环节实现精准识别与自动记录, 大幅提升操作效率的同时, 最大限度避免人为干预引起的误差。比如, 基于 RFID 标签的样品追踪系统, 能够精准识别样品信息, 并与实验室信息管理系统 (LIMS) 进行实时联动, 这种数据同步方式为检测流程的规范化管理奠定了基础。在此过程中, 信息链条得以完整延展, 样品流转状态透明化, 有助于全流程追溯的高效开展。然而, 设备的前期投入与维护成本相对较高, 可能成为部分中小型检验机构应用的阻碍。对此, 建议各级监管部门在政策层面加大对智能化设备的推广力度, 针对经济能力有限的基层单位, 开展联合采购或租赁模式, 将技术红利覆盖至更多检测场景。

此外, 智能化设备的核心功能在于实时监控和智能分析能力的结合, 这种技术进步并非仅仅体现在速度与精度的提升, 更在于全新的数据利用方式。例如, 光谱分析仪搭载人工智能算法后, 可以直接对检测信号进行解析与分类, 从而快速定位异常指标, 这种技术特别适合应对突发食品安全事件中的大规模抽样检测。然而, 要充分释放设备的潜力, 检测机构需要配备具有跨学科背景的专业人才队伍, 既精通食品科学, 又熟悉人工智能的运行逻辑^[3]。为此, 可考虑建立智能检测技术培训体系, 定期举办专项技能培训, 助力检测人员在知识结构上实现升级, 适应智能化设备应用的要求。

在检测结果的数据管理方面, 智能化设备能够通过传感器网络和云端平台, 实现数据的实时存储与动态分析。这种能力不仅提升了信息传递的效率, 也让检测结果更加直观和可视化。智能设备在搭建以大数据为基础的风险评估模型后, 可以在检测过程中生成实时风险预警, 及时向监管部门发送异常信号。这样的操作不仅适用于单

一样品的精确检测, 还可用于地区性食品安全问题的群体分析。为了更好地发挥这一优势, 各检测机构可尝试建立数据共享机制, 以区域为单位整合检测资源, 搭建统一的智能数据管理平台, 使检测设备在数据流转中更加高效。

与此同时, 智能化设备的运行稳定性和数据安全性也是食品检测机构需关注的重要方面, 由于设备常涉及多项技术集成, 故障率可能较传统设备更高。在日常使用中, 应强化对关键部件的实时监控, 并针对可能的软硬件故障建立应急处理预案, 期间也不可忽视数据安全问题, 设备所连接的云平台需加装多层次的防护机制, 避免检测数据因网络攻击或权限泄露导致安全隐患。为了增强全行业的防护能力, 可尝试在国家或行业层面推行智能化设备的统一安全标准, 从设计环节入手杜绝漏洞。

(二) 区块链技术在食品溯源中的应用

食品安全一直是全球关注的重大议题, 而传统的溯源体系在信息的准确性、透明性以及协同管理方面面临着诸多挑战。区块链技术的兴起, 为食品溯源提供了一种全新的解决思路, 其去中心化、数据不可篡改、全程记录等特性, 正逐步改变食品溯源的方式。食品溯源从生产、加工、流通到消费的每一个环节, 都能借助区块链技术实现信息的精确记录与实时共享, 这一技术革新不仅是监管手段的升级, 更为消费者信任体系的构建开辟了新路径。

在食品检验环节, 区块链技术的应用可确保样品从来源到检测、再到结果发布的全流程透明化。每一次检测数据的生成都会实时上传至区块链网络, 形成独立的加密记录, 这种特性杜绝了人为修改或删除数据的可能性。当食品样品进入检测机构时, 样品信息、检测流程及关键节点都可以作为区块链上的独立记录模块, 实现溯源链条的完整性。然而, 在引入一项新技术时, 往往伴随实施成本和技术复杂性的上升, 尤其是在中小型检测机构的推广中容易遇到阻力。为应对这一问题, 可以考虑由政府牵头建立区块链溯源服务平台, 将检测机构纳入统一的区块链生态体系, 分摊技术成本并为机构提供操作支持, 降低技术落地的门槛。

在溯源信息的结构化方面, 区块链能够精准解决传统溯源体系中数据孤岛的问题。食品供应链涉及生产企业、检测机构、物流公司等多个环节, 传统系统往往由于各节点标准不一而导致信息不流通。而区块链的统一数据存储和开放性特征能够打破这一困局, 使供应链各方能够实时共享信息, 从而提升溯源效率。当消费者扫描产品上的溯源码时, 可以直观获取该食品从生产到销售的完整流转信息, 包括生产日期、运输条件、检验结果等。要实现这一愿景, 企业和监管部门需要对数据标准进行统一设计, 并制定相应的接入规范, 使不同机构的系统能够顺畅地嵌入区块链网络, 从技术上保证溯源数据的兼容性和连续性。

此外, 区块链技术为食品安全风险预警提供

了前所未有的便利。溯源数据的实时性与完整性,使监管机构能够快速识别供应链中可能存在的问题。例如,当某一批次的食品因质量问题被判定为不合格,区块链能够快速定位这批食品的生产地及流通去向,为召回和处理争取时间。在这一场景下,区块链网络中的智能合约功能显得尤为重要。智能合约可以根据设定的规则触发自动警报或执行相应操作,如在系统中标记问题批次的食品并向下游供应商发送警示信息。为使这一功能得到有效应用,各方需协作制定智能合约的具体触发条件,同时要增强对合约逻辑的验证与管理,确保其不会因设定不当引发误操作。

不过,区块链技术的引入也对食品供应链中的参与者提出了新的挑战,溯源信息的真实有效性取决于数据上链前的真实性,而这恰恰是当前技术体系中无法完全规避的漏洞。若上链数据本身存在问题,区块链的记录功能将失去意义。因此,在推行区块链溯源体系的过程中,需要加强对食品生产环节的监管,并引入相应的审核机制,对关键数据的真实性进行多重验证。这一举措不仅能够提升区块链记录的可信度,还能促使各环节的主体提升责任意识,主动配合监管。

(三) 大数据驱动的食品安全预警机制

食品安全问题的复杂性和突发性使得传统的监管手段难以满足现代社会的需求,而大数据技术的介入为食品安全预警机制提供了全新的解决方案。食品检验过程中会产生海量数据,如样品来源、检测指标、地域分布以及历史记录,这些数据散落在不同的机构和系统中。将这些数据加以整合和分析,可以从中提取出隐藏的风险信号,从而形成更高效、更精准的预警体系,为监管机构从被动管理转向主动防控创造了可能。

大数据驱动的食品安全预警机制,核心在于构建强大的食品检验数据平台。该平台需要具备实时数据采集、动态分析和风险提示等功能。在检测样本的过程中,每一次数据采集和分析结果都应实时录入系统,形成动态更新的数据库。当系统发现某一区域或某一类食品的某项指标持续异常时,可即时发出风险信号。以农药残留检测为例,如果某地的蔬菜样本多次超标,平台应快速定位问题批次及其生产地,并将信息同步至相关监管部门和下游流通环节。为了使这种预警更加精准,建议在构建数据平台时,采用分层管理模式,将数据分为国家、省、市三级分类,以便在不同层级中实现风险筛选和联动响应。

然而,仅依靠数据的采集和分析并不足以支撑一个有效的预警体系,如何提升数据的质量和可信度,也决定了平台分析结果的准确性。检测数据在录入系统之前,往往经历样品处理、实验分析等多个环节,这些环节中的任何疏漏都可能影响最终结果。因此,需要在数据进入系统前引入标准化的质控程序,确保所有样本检测流程规范统一。为提升数据的完整性,各食品检验机构还应建立互联互通的机制,形成数据共享的生态体系。特别是对于分布在基层的中小型检测单位,建议由国家或区域监管部门统一提供技术支持与

设备升级,解决数据采集与上传中的技术难题。

除了数据本身的准确性,大数据分析模型的优化同样至关重要。传统的风险识别手段大多基于静态规则,往往只能处理单一指标的异常情况,而大数据技术能够通过机器学习和深度学习算法,从复杂的数据关系中挖掘潜在风险。例如,将历史检测数据与气候条件、生产周期、物流路径等相关信息进行综合分析,可以发现季节性食品安全风险的规律性,进而为监管部门制定针对性的预防措施提供科学依据。在实际应用中,这种分析模型的开发需要多学科团队的协作,包括食品安全专家、数据科学家和算法工程师,建议设立跨领域的联合实验室,以加速模型的开发与优化。

预警机制的最终价值在于信息的传播和响应的及时性。数据平台不仅需要生成预警信号,还应为决策者和相关方提供清晰的行动指引。例如,当系统识别到食品安全风险时,应同步生成问题描述、波及范围和建议措施等详细信息,并以短信、邮件或专用平台通知的方式推送至相关部门。同时,还需为消费者提供一定程度的信息公开,让他们能够了解潜在的食品安全隐患并选择替代品。然而,信息的公开应遵循风险沟通原则,避免因信息滞后或不当披露引发恐慌。因此,建议监管机构设立专门的风险评估和沟通团队,负责处理预警信息的发布与解释工作。

在实施过程中,大数据驱动的预警机制可能面临技术壁垒和资源分配不均的问题。基层检测机构可能因设备陈旧、数据不全而被排除在大数据分析网络之外,形成监管盲区。为解决这一问题,建议国家层面制定统一的技术规范和数据共享协议,并设立专项资金用于基层单位的信息化建设。此外,可考虑以区域联合实验室模式,集中处理来自多个基层机构的数据,使资源配置得以优化,并弥补基层能力不足的短板。

四、结语

信息化技术的深入应用正在重塑食品检验的行业格局,使检测过程更加高效、智能和透明。未来,随着技术的不断发展,食品检验机构将能够构建更加完善的检测技术体系,从而更好地服务于食品安全监管和社会公众需求。推动信息技术与检测技术的深度融合,是食品检验领域发展的必然趋势,也是保障食品安全的重要途径。

参考文献:

- [1] 黄宗兰, 黄婷, 张文中, 车小磊, 唐丽君. 实验室信息管理系统在食品检验检测机构中的应用分析 [J]. 食品安全质量检测学报, 2020, 11 (19): 7130-7134.
- [2] 李天雨, 张潇, 李丹, 侯宇, 刘洋, 吕卓. 基于信息技术的食品检验检测工作开展方法分析 [J]. 食品安全导刊, 2023, (09): 149-151.
- [3] 冯维艳. 信息技术助力食品检验检测 [J]. 中国食品工业, 2022, (24): 34-35.