

智慧监管在我国食品安全中的应用探索研究

杨瑞^{1*}, 陈育强²

(1. 仲检检测(集团)有限公司, 银川 750002; 2. 陕西省石油产品质量监督检验二站有限公司, 西安 710116)

摘要: 智慧监管作为一种新型的监管模式, 在我国食品安全领域中的应用探索正逐渐深入。通过整合大数据、云计算、物联网、人工智能等现代信息技术, 智慧监管旨在实现对食品安全的全过程监控、风险预警和高效响应。本研究旨在探讨智慧监管在食品安全领域的应用与前景, 通过融合现代信息技术, 智慧监管能够有效提升监管效率, 降低食品安全风险, 增强公众对食品安全的信心。同时, 对于智慧监管面临的挑战, 本文探讨了如何完善智慧监管的法律法规框架, 加强技术创新, 提升公众参与度, 以及如何构建多方参与的监管机制, 以确保智慧监管在我国食品安全领域的健康发展。

关键词: 智慧监管; 食品安全; 信息技术; 风险预警; 监管效能

Research on the application of intelligent supervision in food safety in China

YANG Rui^{1*}, CHEN Yu-Qiang²

(1. Zhongjian Testing (Group) Co., Ltd., Yinchuan 750002, China; 2. Shaanxi Province Second Station Co., Ltd. for Quality Supervision and Inspection of Petroleum Products, Xi'an 710116, China)

ABSTRACT: As a new supervision mode, intelligent supervision is being explored in the field of food safety in China. By integrating modern information technologies such as big data, cloud computing, the Internet of Things and artificial intelligence, intelligent supervision aims to realize the whole-process monitoring, risk early warning and efficient response to food safety. This study aims to explore the application and prospect of smart supervision in the field of food safety. By integrating modern information technology, smart supervision can effectively improve supervision efficiency, reduce food safety risks, and enhance public confidence in food safety. At the same time, for the challenges faced by smart regulation, this paper discusses how to improve the legal and regulatory framework of smart regulation, strengthen technological innovation, enhance public participation, and how to build a multi-participation regulatory mechanism to ensure the healthy development of smart regulation in the field of food safety in China.

KEY WORDS: intelligent supervision; food safety; information technology; risk early warning; supervision effectiveness

0 引言

智慧监管作为食品安全领域的一种创新监管模式, 融合了大数据、物联网、人工智能等现代信息技术, 旨在提升监管的

智能化、精准化和透明化水平。通过实时收集和分析食品生产、加工、流通、销售等环节的数据, 智慧监管能够实现食品安全风险的早期识别、评估和预警, 有效预防和控制风险, 保障消费者权益^[1]。

* 通信作者: 杨瑞, 硕士, 数据分析师, 研究方向为食品安全大数据。E-mail: 85084234@qq.com

*Corresponding author: YANG Rui, Master, Data Analyst, Room 403, Building 1, Yinchuan iBi Yucheng Center Phase 1, No.490 Ning'an Street, Jinfeng District, Yinchuan 750002, China. E-mail: 85084234@qq.com

智慧监管不仅提高了监管效率, 适应了食品产业的发展和消费者需求, 还构建了公众信任, 促进了产业升级。它为国家食品安全战略提供了技术支撑, 增强了国际竞争力。文章的研究目的是探索智慧监管在我国食品安全领域的应用现状和发展趋势, 分析其在提升监管效率、降低食品安全风险、增强公众信心等方面的作用^[2]。

智慧监管的意义在于通过整合现代信息技术, 实现对食品安全的全过程监控、风险预警和高效响应, 推动企业主体责任的落实, 促进食品行业的诚信体系建设。同时, 文章也指出智慧监管在实践中面临的数据安全、隐私保护、法规标准缺失等挑战^[3]。

为了确保智慧监管的健康发展, 未来研究需要进一步探讨如何完善智慧监管的法律法规框架, 加强技术创新, 提升公众参与度, 以及如何构建多方参与的监管机制。通过这些措施, 智慧监管将能够更好地服务于食品安全监管, 为构建一个安全、健康、可持续的食品环境提供有力支持^[4]。

1 智慧监管技术概述

1.1 大数据分析

大数据分析是智慧监管的核心组成部分, 它利用先进的数据处理技术对海量、多样化的数据进行收集、存储、管理和分析。在食品安全领域, 大数据分析能够实现对食品生产、流通、销售等环节的全面监控, 通过挖掘数据中的模式和趋势, 为监管决策提供科学依据。这种分析能力使得监管部门能够及时发现食品安全问题, 预测潜在风险, 并采取相应的预防措施。大数据分析的关键优势在于其处理速度和规模, 能够快速响应市场变化, 提高监管效率。此外, 大数据分析还能够通过机器学习和人工智能算法, 实现对复杂数据的深入洞察, 帮助监管者理解食品安全问题的深层次原因, 从而制定更加精准和有效的监管策略。随着技术的不断进步, 大数据分析在智慧监管中的应用将更加广泛, 为食品安全监管提供更加强大的技术支持^[5]。

1.2 物联网技术

物联网 (Internet of Things, IoT) 技术在智慧监管中的应用, 为食品安全监管带来了革命性的变化。物联网通过将传感器、智能设备和网络技术相结合, 实现了对食品供应链中各个环节的实时监控和数据收集^[6]。这些设备能够监测温度、湿度、位置等关键参数, 确保食品在生产、运输和储存过程中的环境条件符合安全标准^[7]。物联网技术的应用使得食品的追溯变得更加便捷, 通过 RFID (射频识别) 标签和二维码等技术, 消费者可以轻松获取食品的来源、生产日期、成分等信息, 提高了透明度和信任度^[8]。

此外, 物联网还支持远程监控和自动化报警系统, 一旦监测到异常情况, 如温度超标或包装破损, 系统可以立即通知相关人

员进行处理, 从而有效预防食品安全事故的发生。物联网技术的应用不仅提高了监管效率, 降低了人工成本, 还增强了监管的精准性和响应速度, 为食品安全提供了全方位的保障^[9]。随着 5G 等通信技术的成熟, 物联网在智慧监管中的应用将更加广泛, 为食品安全监管带来更加智能化、高效化的解决方案^[10]。

1.3 区块链技术

区块链技术在智慧监管中的应用, 为食品安全监管提供了一种去中心化、不可篡改的数据记录和验证机制。这种技术通过创建一个分布式账本, 记录食品从生产到消费的每一个环节, 确保数据的完整性和真实性。区块链的不可逆性和透明性使得食品供应链中的所有参与者都能够实时访问和验证信息, 从而增强了整个链条的可追溯性和责任归属^[11]。

在食品安全领域, 区块链可以用于追踪食品的来源, 确保产品的真实性和质量, 防止假冒伪劣产品的流通。同时, 它还能够帮助监管机构高效地监控食品安全标准和法规的执行情况, 因为任何违规行为都会被永久记录在区块链上, 难以被篡改。此外, 区块链技术还能够提高供应链的效率, 通过智能合约自动执行合同条款, 减少中间环节, 降低成本^[12]。

随着区块链技术的不断发展和成熟, 其在食品安全监管中的应用将更加深入, 不仅能够提升监管的透明度和效率, 还能够增强消费者对食品安全的信心, 推动食品行业的健康发展^[13]。

1.4 人工智能与机器学习

人工智能 (AI) 和机器学习技术在食品安全监管中应用, 通过模拟人类认知过程, 从大量数据中学习模式, 自动识别、预测食品安全问题, 提高监管效率和准确性。AI 系统分析图像、声音、温度等数据, 检测污染源或不合格产品, 深度学习技术处理图像识别和自然语言处理任务, 预测食品安全风险, 智能机器人和自动化设备减轻人工监管负担, 提升监管覆盖和响应速度^[14]。随着 AI 技术进步, 将更广泛应用于食品安全监管, 促进行业创新和可持续发展^[15]。

2 我国食品安全现状分析

2.1 食品安全问题概述

我国食品安全问题日益受到关注, 面临新挑战如网络食品和预制菜监管。尽管法律法规体系完善, 监管能力需提升, 特别是适应新技术。公众维权意识增强, 但食品安全知识普及不足。社会共治机制正在建立, 但参与度和协同效应需加强。未来需持续加强监管、普及知识、构建共治机制, 确保饮食安全^[16]。

2.2 监管体系与挑战

我国食品安全监管体系虽有进展, 但面临资源不足、技术更新滞后、法规需完善、部门协同不够等问题。提升监管效能需加强资源配置、技术应用、法规更新、部门协同及公众和企业责任落实, 构建高效协同的新监管格局^[17]。

2.3 智慧监管的必要性

智慧监管在食品安全领域至关重要,能通过大数据、物联网、人工智能等技术实现实时监控和风险预警,提高监管效率和透明度。它优化资源配置,降低成本,推动技术创新和产业升级。同时,智慧监管促进国际信息共享和监管合作,提升全球食品安全治理能力,保障公众健康和社会稳定。

3 智慧监管面临的挑战

3.1 数据安全与隐私保护

在智慧监管的实践中,数据安全与隐私保护问题尤为突出。随着监管过程中收集和处理的的数据量不断增长,包括生产、流通、销售等各个环节的敏感信息,如何确保这些数据不被非法获取、泄露或滥用,成了一个严峻的挑战。数据泄露可能导致消费者个人信息的暴露,损害其隐私权益,同时也可能影响企业的商业利益和市场信誉。此外,数据的完整性和准确性对于监管决策的科学性和有效性至关重要,任何数据篡改都可能导致监管失误,影响食品安全的保障。在全球化背景下,跨境数据流动的监管也增加了数据安全和隐私保护的复杂性。如何在不同国家和地区的法律框架下,实现数据的合规传输和处理,确保国际合作中的信息安全,也是智慧监管需要解决的问题。这些问题不仅涉及技术层面的防护措施,还涉及法律法规的完善、监管政策的制定以及公众意识的提升,需要多方面的共同努力来应对。

3.2 法规与标准缺失

智慧监管在食品安全领域潜力巨大,但法规与标准缺失成为发展障碍。新技术和新模式未完全纳入法律体系,导致法律适用不确定性。如人工智能和大数据分析在监管中应用,涉及算法透明度、责任归属和数据使用权限等问题,现行法律缺乏明确规定。技术标准和操作规范不统一,影响监管效率和结果一致性。跨境合作也面临法规和标准不统一问题,限制信息共享和监管协同。因此,建立适应智慧监管的法律法规体系,制定统一的技术标准和操作规范至关重要。需立法机关、监管机构、行业组织、科研机构、公众和国际社会共同努力,确保智慧监管健康发展。

3.3 公众接受度与教育

智慧监管在食品安全领域的推广因公众对新兴技术如物联网、区块链的认知不足,担心隐私泄露或对设备准确性有疑虑而受阻。公众食品安全知识和数字素养的不足也影响其有效利用智慧监管信息。提升公众教育,增强对智慧监管的信任和支持,是推动其顺利实施的关键。政府、企业和社会各界需共同努力,通过多渠道宣传教育,增强公众的食品安全意识和数字素养。

3.4 商业模式与市场推广

智慧监管在食品安全领域面临资金投入大、商业模式不成

熟、市场推广受传统监管和行业习惯影响、跨行业合作难、公众接受度不一以及国际市场竞争等挑战。需创新商业模式,制定有效推广策略,加强跨行业合作,提高公众信任,以及在国际标准下推动技术国际化。

4 政策建议

4.1 加强法律法规建设

加强智慧监管的法律法规建设,确立法律地位和数据保护框架,明确各方权责,特别是数据安全和隐私保护。推动技术标准化,鼓励企业参与研发,提供政策和财政支持,降低风险,激发市场活力。加强国际合作,参与国际标准制定,提升国际影响力,为智慧监管提供法律基础,保障食品安全。

4.2 推动技术创新与应用

推动技术创新与应用是智慧监管在食品安全领域取得成功的关键。首先,应加大研发投入,支持高校、科研机构和企业在大数据分析、人工智能、物联网、区块链等关键技术领域的研究,以突破技术瓶颈,提升智慧监管的智能化水平。其次,鼓励跨界合作,促进信息技术与食品安全监管的深度融合,开发出更多适应市场需求的智慧监管解决方案。同时,应建立技术验证和示范平台,通过试点项目验证新技术的可行性和有效性,为大规模应用积累经验。此外,加强技术培训和人才培养,提高监管人员和行业从业者的数字素养,确保他们能够有效地运用智慧监管技术。最后,推动政策创新,为智慧监管技术的市场化应用创造良好的政策环境,包括提供税收优惠、资金支持等激励措施,降低企业的技术应用门槛。通过这些措施,可以加速智慧监管技术的成熟和推广,提升食品安全监管的整体效能。

4.3 建立多方参与的监管机制

建立多方参与的智慧监管机制对食品安全至关重要。政府需引导、协调并监管智慧监管的合法运行;企业要采用智慧技术保障产品质量;消费者需增强意识,参与监督;科研和行业协会应提供专业支持。建立信息共享平台,增强数据互联互通,提高效率。加强公众教育,鼓励参与监督,构建全社会维护食品安全氛围。国际合作共享经验,提升国际影响力^[18]。

4.4 提升公众意识与参与

提升公众意识与参与对于智慧监管在食品安全领域的成功至关重要。首先,需要通过教育和宣传活动,提高公众对食品安全的认识,使他们了解智慧监管技术如何提升食品安全监管的效率和效果。政府和相关机构应利用多种媒体渠道,包括社交媒体、公共讲座和学校教育,普及食品安全知识,强调智慧监管在保障食品安全中的作用。此外,应鼓励公众通过智慧监管平台参与食品安全监督,如通过手机应用报告问题食品,参与食品安全调查等,以增强公众的参与感和责任感^[19]。

同时,应特别关注提升老年人和低收入群体的数字素养,确保他们能够理解和使用智慧监管工具。学校和社区应成为提升公众食品安全意识的前沿阵地,通过教育和实践活动,培养学生和居民的食品安全意识。在国际层面,应加强与其他国家的交流合作,分享提升公众意识和参与的最佳实践,共同推动全球食品安全水平的提升。通过这些措施,可以构建起一个全社会共同参与的食品安全监管环境,为智慧监管的实施打下坚实的社会基础^[20]。

4.5 国际合作与经验借鉴

国际合作对提升我国食品安全智慧监管水平至关重要。首先,合作可共享先进监管理念、技术与实践,助力我国与国际标准接轨。其次,国际合作推动技术交流,加速智慧监管技术发展与应用。此外,合作增强我国在国际食品安全治理中的作用,提升话语权和影响力。

国际合作是应对全球食品安全挑战的重要途径。合作能更有效地应对跨境食品安全事件,共同防范风险。同时,国际合作促进我国食品产业国际化,提升国际竞争力。

加强国际合作与经验借鉴,不仅提升我国智慧监管能力,也为全球食品安全治理贡献中国智慧与方案。

5 结论

本研究深入剖析了智慧监管在食品安全领域的应用,验证了其在食品安全中的有效性,还分析了其面临的挑战,并提出了相应的解决策略。智慧监管在我国食品安全领域的应用具有显著优势,通过大数据、物联网、人工智能等技术提升了监管效率和透明度,但同时面临数据安全、隐私保护和法规标准缺失等挑战,未来需加强法律法规建设、技术创新、公众教育和国际合作,以促进其健康发展。

参考文献

- [1] 曹本锋,郭姗姗,张华.科学监管精细服务湖北省推进食品安全全要素全环节智慧监管服务[J].中国质量监管,2023,(10):27-28.
- [2] 朱炳璋,朱有刚,丁来国,蹇振.二维码保障舌尖上的安全——山东沂源东里镇构建食品安全智慧监管新平台[J].中国食品工业,2023,(19):31.
- [3] 罗奕铭,蔡漫丹,张艳萍.广州南海率先构建“智慧监管”系统数字化赋能食品安全风险管控[J].中国质量监管,2023,(09):98-99.
- [4] 邹静.网格化智慧监管手段在食品药品安全领域的应用分析[J].数字通信世界,2023,(06):107-109.
- [5] 李荣科,邓朝辉.基于物联网和大数据的高校食品安全智慧监管系统的设计与应用[J].信息与电脑(理论版),2023,35(11):152-154.
- [6] 王浩宇.广西探索食品安全追溯和智慧监管体系[J].条码与信息系统,2023,(03):12-15.

- [7] 蒋丽娟.运用智慧监管理念构建统一的食品安全监管平台[J].食品安全导刊,2023,(06):43-46.
- [8] 路璐,刘怡军,萧国镒.基于食品安全监管的高校智慧食堂管理平台的建设与研究[J].电脑知识与技术,2023,19(06):58-60.
- [9] 曹星哲,张天宇,李红雨,等.我国食品安全智慧监管效果评价[J].食品工业,2023,44(02):224-228.
- [10] 高翔.食品安全智慧监管政策法规研究[J].上海质量,2023,(02):53-57.
- [11] 孙烈东.智慧监管在我国食品安全中的应用探索研究[J].食品安全导刊,2023,(01):1-3.
- [12] 傅江平,许创业.问需于民 问效于民 广东省深圳市市场监管局构建食品安全智慧监管体系[J].中国质量监管,2022,(06):54-55.
- [13] 李强,段敏,刘朴真,等.食品相关产品质量安全智慧监管体系的构建思考[J].食品工业科技,2022,43(19):1-6.
- [14] 王文,张文梅,贾建华,等.助力社会共治守护美食之都——GS1标准助力顺德食品安全智慧监管[J].条码与信息系统,2022,(02):3-5.
- [15] 梁卓文.基于智慧化监管的食品安全监管研究[J].食品安全导刊,2022,(10):7-9.
- [16] 焦强.“智慧监管”守护校园食品安全河北省石家庄市市场监管局探索食品安全监管新模式[J].中国质量监管,2022,(03):40.
- [17] 陈汶雄.把餐饮安全“晒”在掌心湖北省黄梅县提升食品安全智慧监管水平[J].中国质量监管,2022,(02):55.
- [18] 徐超盈.基于数字化改革背景下食品安全监管的探索与实践——以宁波农副产品数字化实验室智慧管理系统建设为例[J].经济师,2022,(01):294-295.
- [19] 崔超.“阳光食堂+智慧监管”助力校园食品安全[J].食品安全导刊,2021,(35):4-6.
- [20] 丰苏,杜琳,袁刚,等.运用智慧监管理念构建统一的食品安全监管平台[J].中国市场监管研究,2021,(11):30-34,51.

作者简介



杨瑞,硕士,数据分析师,研究方向:食品安全大数据。



陈育强,研究方向:食品化学研究检验检测。