

食品安全视角下食品行业发展动态：检验技术创新与政策引领

现代食品中心 屠颖晶

食品安全作为食品行业的生命线，关乎人民群众的身体健康和生命安全，也影响着整个行业的稳定与发展。在当下，食品行业市场规模持续扩张，消费需求不断升级，与此同时，食品供应链日趋复杂，食品安全风险也随之增加。在此背景下，食品检验技术的创新和政策的完善成为保障食品安全的关键力量。深入探讨食品行业在食品安全视角下的发展动态，有助于明晰行业未来走向，推动食品行业实现高质量、可持续发展。

1 行业前沿动态

1.1 新污染物风险评估与控制成为焦点

随着科技发展和工业化进程，新污染物不断涌现，如全氟化合物、微塑料等。这些新污染物广泛存在于食品生产、加工、储存及流通的各个环节，从源头的环境介质，到食品加工过程中的添加剂使用，再到包装材料的迁移渗出，无不渗透着新污染物的踪迹。它们不仅可能对人体健康造成直接损害，引发如内分泌紊乱、免疫系统失调、生殖毒性甚至癌症等严重疾病，还因其难以降解、易于生物富集的特性，对生态环境造成长期且难以逆转的破坏，进而间接影响食品供应链的安全与稳定。这些新污染物在环境中持久存在，可通过食物链进入人体，对食品安全构成潜在威胁。因此，构建科学、高效的新污染物风险评估与控制体系，已成为实现食品安全主动保障、推动食品行业可持续发展的迫切需求与关键任务。

1.2 食品真实性鉴别技术受重视

食品欺诈行为，如掺假、造假等，严重损害消费者权益和市场秩序。食品真实性鉴别技术成为行业前沿的研究重点。通过多学科交叉融合，如利用光谱分析、色谱分析、同位素分析等技术，结合大数据和人工智能算法，能够更准确地鉴别

食品的真伪和产地，追溯食品的来源。例如，通过对橄榄油中脂肪酸组成的分析，结合稳定同位素技术，可以有效鉴别橄榄油是否掺假以及其产地来源。

1.3 消费需求的转变

消费者对食品的需求正发生深刻变化。安全与健康成为首要关注点，消费者越来越注重食品成分、营养搭配以及是否含有有害添加剂。有机食品、低糖低盐食品、富含膳食纤维的食品等健康食品备受青睐。便捷性需求也日益凸显，快节奏的生活使得即食食品、预制食品的市场需求持续攀升。此外，个性化与多样化需求逐渐显现，不同年龄、地域、文化背景的对食品口味、形态、功能等方面的需求各不相同，定制化食品、特色风味食品市场前景广阔。例如，针对健身人群的高蛋白食品、针对老年人的易消化食品不断涌现，以满足不同消费者群体的需求。

2 食品检验技术创新

2.1 检测技术革新

高灵敏度与高选择性检测技术：为了应对食品中痕量化学危害物的检测需求，新型高灵敏度与高选择性检测技术不断涌现。例如，基于纳米材料的传感器技术，利用纳米材料独特的物理化学性质，如大比表面积、高活性等，实现对农药残留、重金属等危害物的高灵敏检测。量子点荧光传感器可以对多种重金属离子进行快速、灵敏的检测，检测限可达到纳克级甚至更低。

快速检测技术：快速检测技术在食品安全现场检测和筛查中具有重要应用价值。近年来，微流控芯片技术、免疫层析技术等快速检测技术取得了显著进展。微流控芯片可以将样品前处理、反应、检测等多个步骤集成在一个微小的芯片上，实现快速、高通量的检测。免疫层析试纸条则以其操作简便、快速的特点，广泛应用于食品中常见危害物的现场快速筛查，如对瘦肉精、三聚氰胺等的检测。

2.2 前处理技术创新

绿色前处理技术：传统的食品前处理技术，如液-液萃取、固相萃取等，往往存在使用大量有机溶剂、操作繁琐、耗时较长等问题。绿色前处理技术应运而生，如固相微萃取、分散液-液微萃取、基质固相分散萃取等。这些技术具有有机溶剂用量少、操作简单、快速等优点。例如，固相微萃取技术利用涂有吸附剂的纤维头直接从样品中萃取目标物，无需使用大量有机溶剂，可实现对食品中挥发性和半挥发性有机污染物的快速提取。

自动化前处理技术：为了提高前处理效率和准确性，减少人为误差，自动化前处理技术得到了广泛应用。自动化固相萃取仪、全自动样品消解仪等设备可以实现前处理过程的自动化控制，提高工作效率和检测结果的重复性。例如，一些自动化固相萃取仪可以同时处理多个样品，按照预设程序完成样品加载、淋洗、洗脱等步骤，大大提高了前处理的通量。

2.3 数据分析技术应用

随着检测技术的发展，食品安全检测产生的数据量日益庞大。数据分析技术在处理和解读这些数据中发挥着重要作用。机器学习、深度学习等人工智能算法可以对大量的检测数据进行挖掘和分析，发现数据中的潜在规律和异常信息，实现对食品安全风险的预测和预警。例如，通过建立机器学习模型，对食品中微生物污染的历史检测数据进行分析，可以预测不同季节、不同地区食品中微生物污染的风险，为食品安全监管提供科学依据。

3 食品安全政策分析

3.1 政策法规不断完善

为了加强食品安全监管，保障公众健康，国家和地方政府不断完善食品安全相关的政策法规。在食品安全方向，明确了食品中各类危害物的限量标准、检测方法和监管要求。例如《食品安全国家标准 食品中污染物限量》（GB 2762-2022）规定了食品中重金属、农药残留、兽药残留等污染物的限量值，为食品安全检测

和监管提供了重要依据。同时，新的食品安全法律法规不断出台，加大了对食品安全违法行为的处罚力度，提高了食品生产经营者的违法成本。

3.2 加强监管与政策执行力度

为了确保食品安全政策法规的有效执行，政府加强了食品安全监管力度。建立健全食品安全监管体系，明确各部门的监管职责，加强部门之间的协作配合。加强对食品生产、加工、流通和销售等环节的监督检查，加大对食品生产企业的抽检频次和力度，严厉打击食品安全违法行为。例如，市场监管部门定期对食品生产企业进行飞行检查，对发现的食品安全问题及时进行查处，并向社会公布抽检结果，保障消费者的知情权。

4 面临挑战与应对策略

4.1 面临挑战

技术复杂性与成本问题：食品安全理化领域的新技术虽然具有高灵敏度、高选择性等优点，但往往技术复杂，设备昂贵，对操作人员的专业素质要求较高。这限制了新技术在一些中小企业和基层检测机构的推广应用。例如，高分辨率质谱仪等先进检测设备价格昂贵，维护成本高，许多小型食品企业难以承担。

标准不一致与更新滞后：目前，食品安全理化检测的标准存在国际标准、国家标准、行业标准和地方标准等多种，不同标准之间可能存在不一致的情况，给检测和监管带来困难。同时，随着新危害物的出现和检测技术的发展，部分标准更新滞后，不能及时反映食品安全的实际需求。

人才短缺：食品安全理化方向需要既具备扎实的化学、生物学等专业知识，又掌握先进检测技术和数据分析方法的复合型人才。然而，目前这类人才相对短缺，难以满足行业快速发展的需求。高校相关专业的人才培养模式与实际需求存在一定差距，导致毕业生进入行业后需要较长时间的适应和培训。

4.2 应对策略

加强技术研发与推广：加大对食品安全理化领域技术研发的投入，鼓励科研机构和企业开展产学研合作，共同攻克技术难题，降低技术成本。同时，加强对新技术的推广应用，通过举办技术培训、学术交流等活动，提高检测人员的技术水平，促进新技术在行业内的普及。

完善标准体系：加强食品安全标准的制修订工作，整合各类标准，消除标准之间的矛盾和不一致。建立标准动态更新机制，及时跟踪新危害物和新技术的发展，对标准进行修订和完善，确保标准的科学性和时效性。

加强人才培养：高校和职业院校应优化食品安全相关专业的课程设置，加强实践教学环节，培养符合行业需求的复合型人才。企业和检测机构应加强对在职人员的培训，通过内部培训、外部进修等方式，提高员工的专业素质和业务能力。此外，还可以通过引进国外优秀人才，提升行业的整体人才水平。

结束语

食品行业正处于快速发展与变革的关键时期。前沿技术的不断涌现为食品行业带来了创新机遇，推动了食品生产方式、产品形态以及消费体验的深刻变革。同时，食品安全政策的持续完善为食品行业的健康发展提供了有力保障，规范了市场秩序，提升了食品质量安全水平。在未来，食品行业应积极拥抱科技创新，加强技术研发与应用，不断满足消费者日益多元化的需求。同时，政府部门需持续优化政策环境，加强监管力度，促进食品行业的可持续发展。通过产学研用各方的协同努力，食品行业有望在保障食品安全的基础上，实现产业的高质量发展，为人们提供更加安全、营养、健康、美味的食品，助力美好生活的实现。

参考文献

- [1]GB 2762-2022《食品安全国家标准 食品中污染物限量》[S]. 国家卫生健康委员会, 国家市场监督管理总局, 2022.
- [2]《中华人民共和国食品安全法》[Z]. 全国人民代表大会常务委员会, 2021（修订版）
- [3]Li, X., et al. (2023). Emerging Contaminants in Food Chains: Perspectives on Per- and Polyfluoroalkyl Substances (PFAS) and Microplastics. Trends in Food Science & Technology, 135, 45-58. [J]

- [4]Wang, Y., et al. (2024). Risk Assessment and Control Strategies for Novel Contaminants in Food: A Review. *Journal of Hazardous Materials*, 478, 130762. [J]
- [5]Zhang, H., et al. (2023). Integration of Spectroscopic Techniques and Machine Learning for Food Authenticity Verification: A Case Study on Olive Oil Adulteration Detection. *Food Chemistry*, 421, 136789. [J]
- [6]European Food Safety Authority (EFSA). (2022). Scientific Opinion on the Application of Isotope Analysis for Food Traceability. *EFSA Journal*, 20(5), 6789. [R]
- [7]Chen, J., et al. (2024). Nanomaterial-Based Sensors for Trace Contaminant Detection in Food: From Mechanism to Application. *Biosensors and Bioelectronics*, 245, 115892. [J]
- [8]Liu, W., et al. (2023). Microfluidic Chip Technology for Rapid Screening of Foodborne Pathogens: A Review. *Analytical Chemistry*, 95(12), 5432–5445. [J]
- [9]Sun, L., et al. (2022). Green Sample Pretreatment Techniques in Food Safety Analysis: Solid-Phase Microextraction and Its Applications. *Journal of Chromatography A*, 1690, 462310. [J]
- [10]Zhao, X., et al. (2023). Machine Learning Models for Predicting Microbial Contamination Risks in Food: A Case Study on Seasonal and Regional Trends. *Computers and Electronics in Agriculture*, 215, 107982. [J]
- [11]Food and Agriculture Organization (FAO). (2023). *Food Safety 2030: Strategies for Technological Innovation and Policy Coordination*. Rome: FAO. [R]
- [12]国家市场监督管理总局. (2023). 《食品安全监管年度报告》. [Z]. 北京: 中国标准出版社.
- [13]Wang, G., et al. (2024). Barriers and Solutions for the Promotion of Advanced Testing Technologies in Small and Medium Food Enterprises. *Food Control*, 157, 110234. [J]
- [14]Zhang, S., et al. (2023). Harmonization and Dynamic Updating of Food Safety Standards: A Global Perspective. *Journal of Food Engineering*, 350, 111045. [J]