

食品检验检测中技术应用分析

刘 帅 张增英

沂南县检验检测中心 山东 临沂 276300

摘要：食品检验检测技术是确保食品安全的关键环节，通过科学、系统的测试和评定，能够反映食品的质量状况和安全水平。本文分析了高效液相色谱法（HPLC）、气相色谱法（GC）、原子吸收分光光度法及生物检验检测技术等主要技术应用，并探讨了技术挑战与管理挑战，如提升检测灵敏度与准确性、完善监管体系等。提出应加强技术研发、提升检测人员专业能力与素质、完善食品安全法律法规与标准体系等对策，以保障食品安全，维护消费者权益，支撑食品进出口贸易。

关键词：食品检验检测；技术应用；挑战与对策

引言：食品检验检测技术在保障食品安全、维护公众健康方面扮演着至关重要的角色。随着食品产业的快速发展和消费者对食品安全要求的日益提高，食品检验检测技术的创新与应用显得尤为重要。本文旨在深入探讨当前食品检验检测中的主流技术应用，包括其原理、优势、应用领域以及面临的挑战，并提出相应的对策与建议。通过全面分析，以期为食品安全监管提供科学依据，推动食品检验检测技术的不断进步与发展。

1 食品检验检测技术概述

1.1 食品检验的定义

食品检验是依照国家法律法规、行业标准及技术规范，对食品进行一系列科学、系统的测试和评定。这一过程不仅涉及对食品本身的质量评估，还包括对食品原料、加工过程、包装材料以及储运条件等多个环节的全面检测。通过食品检验，能够客观地反映食品的质量状况和安全水平，为食品安全监管提供科学依据。

1.2 食品检验的重要性

食品检验在确保食品安全、保障消费者权益以及支撑食品进出口贸易方面具有至关重要的作用。（1）确保食品质量与安全：食品检验的首要任务是确保食品的质量与安全性。通过严格的检验流程，可以及时发现食品中可能存在的有害物质，如农药残留、重金属超标、致病微生物等，从而有效防止问题食品流入市场，保障消费者的身体健康。（2）维护消费者权益：食品检验是维护消费者权益的重要途径。消费者在购买食品时，有权了解其真实的质量、成分以及安全性。食品检验机构提供的检验报告和认证标志，为消费者提供了重要的决策依据，帮助他们做出明智的购买选择。（3）支撑食品进出口贸易：食品检验还在支撑食品进出口贸易方面发挥着重要作用。随着国际贸易的不断发展，各国对食品的

质量和安全要求也日益提高。通过食品检验，可以确保出口食品符合进口国的相关法规和标准，促进食品贸易的顺利进行。

1.3 食品检验方法的分类

食品检验方法根据检验对象和目的的不同，可以分为以下几类。（1）感官检验：感官检验是通过人的感觉器官对食品的外观、气味、口感等特性进行直观评价。这种方法简单易行，但受个人经验、感官疲劳等因素影响较大，通常用于初步筛选和定性分析。（2）理化检验：理化检验是利用物理和化学原理对食品中的成分进行定量或定性分析。这类方法包括高效液相色谱法、气相色谱法、原子吸收分光光度法等，具有灵敏度高、准确性好的特点。理化检验可以实现对食品中各种营养成分、有害物质以及添加剂等的精确测定。（3）生物学检验：生物学检验是通过生物学实验手段对食品中的微生物、寄生虫等有害物质进行检测。这类方法包括酶联免疫分析、聚合酶链式反应（PCR）、生物传感器等，它们能够高效、快速地识别并定量分析食品中的生物性污染物^[1]。

2 食品检验检测中主要技术应用分析

2.1 高效液相色谱法（HPLC）

（1）发展历程与原理。高效液相色谱法起源于俄国植物学家茨维特的色谱实验，他利用植物色素在碳酸钙柱上的分离现象，首次提出了色谱法的概念。HPLC则是基于经典液相色谱发展而来的一种高效能分离手段，具有高压、高效、高速、高灵敏度、高选择性等特点。其工作原理是利用混合物中各组分在流动相和固定相之间的分配系数不同，通过两相的相对运动实现各组分的分离。（2）应用领域。HPLC在食品添加剂、营养强化剂、农药残留的检测中发挥着重要作用。例如，它可以用于检测食品中的防腐剂、抗氧化剂、色素等添加剂

的含量,以及维生素、矿物质等营养强化剂的含量。同时,它还可以用于检测食品中的农药残留,如有机氯农药、有机磷农药等。(3)技术优势与限制。HPLC的优势在于其高灵敏度、高分辨率和高选择性,能够实现对复杂混合物的精确分离和分析。然而,它也存在一些限制,如仪器成本较高、操作复杂、需要专业的技术人员进行操作等。

2.2 气相色谱法(GC)

(1)工作原理。气相色谱法是利用气体作为流动相的色层分离分析方法。它基于不同物质在相对运动的两相(流动相和固定相)中具有不同的分配系数,从而实现分离。各组分从色谱柱中流出的时间不同,形成不同的色谱峰,据此可以对化合物进行定性和定量分析。

(2)应用范围。GC在农药残留、环境污染物的测定中具有广泛应用。它可以用于检测食品中的易挥发有机化合物,如农药残留、香料等。同时,它还可以用于环境分析,如检测大气、水体和土壤中的有毒有害物质^[2]。

(3)技术特点与局限性。GC具有高效能、高灵敏度、快速分析等特点,能够分离和分析复杂的混合物或性质极近似的物质。然而,它也存在一些局限性,如对于非挥发性物质的分析需要高温裂解气化,可能会导致物质的分解或改变。

2.3 原子吸收分光光度法

(1)基本原理。原子吸收分光光度法是基于蒸汽中的基态原子对特征电磁辐射的吸收来测定试样中该元素含量的方法。当基态原子吸收特定波长的辐射时,原子从基态跃迁到激发态,这种跃迁过程遵循量子力学原理。通过测量吸收光的强度,可以计算出试样中元素的含量。(2)检测内容。该方法主要用于检测食品中的金属元素,如铅、镉、砷、汞等。这些元素对人体健康有害,因此对其含量的准确测定具有重要意义。(3)技术优势与前景。原子吸收分光光度法的优势在于其高灵敏度、高选择性和高精度。它可以实现对痕量元素的准确测定,并且干扰较少。随着现代仪器技术的发展,如连续光源和中阶梯光谱的应用,以及微机控制的原子吸收分光光度计的设计,使得该方法的应用前景更为广阔。

2.4 生物检验检测技术

(1)生物传感器技术、分子印迹技术、免疫分析技术的原理与应用。生物传感器技术利用生物分子与传感器的特定相互作用,将生物信号转换为可测量的电信号。分子印迹技术通过在聚合物中形成与模板分子空间构型相匹配的空穴,实现对模板分子及其类似物的选择识别。免疫分析技术则基于抗原-抗体的特异性结合原

理,实现对目标物质的定量分析。(2)在农药残留、兽药残留、重金属检测中的应用。这些技术在农药残留、兽药残留、重金属检测中发挥着重要作用。例如,生物传感器可以用于快速检测食品中的农药残留和重金属离子;分子印迹技术可以用于分离和纯化目标分子;免疫分析技术则可以用于检测食品中的兽药残留和过敏原等。(3)技术特点与未来发展趋势。这些技术的特点在于其高灵敏度、高选择性和实时性。它们可以实现对目标物质的快速、准确检测,并且适用于各种复杂样品的分析。未来,随着生物技术和纳米技术的不断发展,这些技术将进一步提升其检测性能和应用范围。

2.5 色谱技术与光谱技术

(1)色谱技术的最新进展与灵敏度提升。近年来,色谱技术在灵敏度、分辨率和自动化程度方面取得了显著进展。例如,高效液相色谱法已经发展成为一种高效、快速、准确的分离分析方法;气相色谱法则通过采用高灵敏度的检测器和先进的色谱柱技术,实现了对复杂样品的高效分离和分析。(2)光谱技术的原理与应用。光谱技术基于物质对光的吸收、发射或散射特性进行分析。荧光检测技术利用物质在特定波长光的激发下发出荧光的性质进行测定;红外光谱检测技术则通过分析物质在红外光区的吸收特性来推断其化学结构和组成。这些技术在食品营养成分分析、有害物质检测等方面具有广泛应用^[3]。(3)技术比较与优缺点分析。色谱技术和光谱技术各有优缺点。色谱技术具有高效分离和定量分析的能力,但操作相对复杂且成本较高;光谱技术则具有操作简便、快速分析的特点,但灵敏度和分辨率可能受到一定限制。在实际应用中,需要根据样品的特点和检测需求选择合适的技术进行测定。

3 食品检验检测技术的挑战与对策

3.1 技术挑战

(1)检测技术的灵敏度与准确性提升需求。在食品安全检测中,灵敏度和准确性是衡量检测技术性能的重要指标。然而,随着食品生产技术和新型食品添加剂、农药及污染物的不断涌现,对检测技术的要求也越来越高。现有的检测技术往往难以同时满足高灵敏度和高准确性的需求,尤其是在复杂基质中检测痕量有害物质时更为困难。这不仅要求检测仪器具有高精度和高稳定性,还需要检测方法本身具备高选择性和抗干扰能力。(2)复杂基质中痕量有害物质的检测难题。食品基质复杂多变,含有大量不同种类的成分,这些成分在检测过程中可能会对目标物质产生干扰,影响检测结果的准确性。例如,在农产品中检测农药残留时,农产品本

身的营养成分、农药的降解产物以及可能存在的其他污染物都可能成为干扰因素。此外，痕量有害物质的含量极低，使得检测难度大大增加。如何从复杂基质中准确提取并检测痕量有害物质，是当前食品安全检测技术面临的重要挑战。

3.2 管理挑战

(1) 食品安全监管体系的完善。食品安全监管体系是保障食品安全的重要保障。然而，现有的食品安全监管体系在某些方面仍存在不足，如监管覆盖面不够广、监管力度不够强、监管手段不够先进等。这导致了一些不法企业或个人在食品生产和加工过程中违规使用添加剂、农药等有害物质，严重威胁食品安全。因此，完善食品安全监管体系，加强监管力度和监管手段，是当前食品安全管理面临的重要挑战。(2) 检测技术的标准化与规范化。检测技术的标准化与规范化是确保检测结果准确性和可比性的基础。然而，由于不同地区、不同部门之间的检测方法、仪器设备和检测标准存在差异，导致检测结果的可比性和可信度受到影响。此外，一些新技术、新方法在推广应用过程中缺乏统一的标准和规范，也影响了其在实际应用中的效果。因此，加强检测技术的标准化与规范化工作，是当前食品安全检测技术管理的重要任务。

3.3 对策与建议

(1) 加强技术研发与创新。针对检测技术面临的挑战，应加强技术研发与创新，提升检测技术的灵敏度和准确性。一方面，要加大对新型检测仪器设备的研发力度，提高仪器设备的性能指标的稳定性；另一方面，要深入研究新型检测方法和技术，如生物传感技术、纳米技术、高通量测序技术等，以提高检测技术的选择性和抗干扰能力。同时，还要加强对复杂基质中痕量有害物质检测技术的研发，如色谱-质谱联用技术、生物芯片技术等，以实现痕量有害物质的准确检测。(2) 提升检测人员的专业能力与素质。检测人员的专业能力和素质直接关系到检测结果的准确性和可靠性。因此，提升检测人员的专业能力与素质是保障食品安全检测质量的重要途径。一方面，要加强对检测人员的专业培训，提高他们的专业知识和操作技能水平。培训内容应包括

检测技术的基本原理、仪器设备的操作方法、数据处理和分析方法等。另一方面，要建立完善的考核机制，对检测人员的专业能力和素质进行定期考核和评估，确保他们具备胜任检测工作的能力和素质。同时，还要加强检测人员的职业道德教育，培养他们的责任心和敬业精神，确保他们能够以严谨的态度和负责任的精神从事检测工作^[4]。(3) 完善食品安全法律法规与标准体系。完善食品安全法律法规与标准体系是保障食品安全的重要手段。一方面，要加强食品安全法律法规的制定和修订工作，明确食品安全的标准和要求，为食品安全监管提供有力的法律保障。同时，要加大对违法违规行为的打击力度，提高违法成本，形成有效的威慑作用。另一方面，要加强食品安全标准的制定和修订工作，建立科学、合理、实用的食品安全标准体系。标准应涵盖食品生产的各个环节，包括原料采购、生产加工、包装储存、运输销售等。同时，要加强对标准执行情况的监督检查，确保标准得到有效执行。此外，还要加强与国际食品安全标准的接轨和合作，推动食品安全标准的国际化进程。

结束语

食品检验检测技术的革新与应用，无疑是守护食品安全的重要防线。经过深入分析，我们发现这些技术不仅提高了检测精度与速度，还有效应对了食品安全领域的新挑战。展望未来，我们应继续强化技术研发，探索更加智能化、便捷化的检测方法，同时加强国际合作，共享检测技术成果。只有这样，我们才能更好地维护食品安全，保障公众健康，推动食品产业的可持续发展，为社会和谐稳定贡献力量。

参考文献

- [1]海金,白音仓.食品检验检测中技术应用分析[J].食品安全导刊,2021,(14):164-166.
- [2]耿天宇.食品检验检测技术应用现状及分析[J].现代食品,2021,(11):121-123.
- [3]宋巍,杨颖.食品检验中生物检测技术应用的分析[J].食品安全导刊,2020,(06):61-62.
- [4]刘丽英,黄迪.生物检测技术在食品安全检验中的应用[J].食品安全导刊,2022,(04):35-37.