

食品科学工程在食品检测技术上的创新

杨 阳

河北立诚检测科技有限公司 河北 石家庄 050035

摘 要：食品科学工程在食品检测技术中发挥着至关重要的作用，为食品安全提供了理论基础和技术支持。传统食品检测方法存在检测效率低、准确性有待提高、检测范围有限等局限性。随着科技进步，食品科学工程推动了新型检测技术的应用，如生物传感器、基因检测技术、光谱分析等，提高了检测的灵敏度和准确性。检测方法也得到了优化，前处理、分离技术不断改进，检测灵敏度和准确性显著提升。检测设备也向智能化、便携化方向发展，为食品安全监管提供了有力支持。

关键词：食品科学工程；食品检测技术；创新

引言：在当今社会，食品安全已成为人们关注的热点话题。食品科学工程作为研究食品生产、加工、保藏及利用等过程的综合性学科，在食品检测技术中扮演着重要角色。传统食品检测方法虽然为食品质量评估提供了有力支持，但其局限性也日益凸显。随着科技的飞速发展，食品科学工程在食品检测技术领域不断突破，涌现出了一系列新型检测技术和方法，为食品安全保障提供了更多可能。

1 食品科学工程在食品检测技术中的重要性

食品科学工程为食品检测技术提供了理论基础和技术支持，在食品检测过程中，需要运用到化学、生物学、物理学等多学科的知识，而这些正是食品科学工程的核心内容。通过深入研究食品的成分、结构、性质以及变化规律，食品科学工程为食品检测技术提供了科学的理论依据，使得检测技术更加准确、可靠。食品科学工程推动了食品检测技术的创新与发展。随着科技的进步，食品检测技术也在不断更新换代。食品科学工程通过引入新技术、新方法，如生物传感器、基因检测技术、光谱分析等，大大提高了食品检测的灵敏度和准确性。这些新型检测技术的应用，不仅缩短了检测时间，还降低了检测成本，为食品安全监管提供了更加高效、便捷的手段。食品科学工程还促进了食品检测技术的标准化和规范化。在食品检测过程中，标准化和规范化是确保检测结果准确性和可比性的关键^[1]。食品科学工程通过制定检测标准、规范检测流程、培训检测人员等方式，推动了食品检测技术的标准化和规范化进程，使得检测结果更加科学、公正、可信。此外，食品科学工程还加强了食品检测技术与实际应用的结合。通过深入研究食品生产、加工、销售等各个环节中的安全问题，食品科学工程为食品检测技术提供了更加明确的应用方向

和目标。这使得检测技术能够更好地服务于食品安全监管和消费者健康保护，为构建安全、健康的食品环境提供了有力支撑。

2 食品检测技术的传统方法及其局限性

2.1 传统食品检测方法

在食品安全的保障体系中，食品检测技术至关重要。传统食品检测方法作为这一体系的基础，历经多年的发展与完善，形成了包括感官检验、物理检验、化学检验和微生物检验在内的多种方法，为食品质量的评估与监控提供了有力支持。（1）感官检验。感官检验是依靠人的感觉器官——视觉、嗅觉、味觉和触觉，对食品的外观、气味、口感以及质地等进行直观评估。这种方法因其简单、快速而广受欢迎，尤其在食品生产的初步筛选和判断中发挥着重要作用。经验丰富的检验人员能够通过细微的感官变化，迅速发现食品可能存在的问题，如变质、异味或掺杂等。然而，感官检验的主观性较强，不同检验人员的判断标准可能存在差异，因此其结果的准确性和可靠性相对有限。（2）物理检验。物理检验则是对食品的物理性质进行客观、定量的检测。温度、水分、密度、粘度等是物理检验中常见的指标。为了准确测量这些指标，人们发明了各种物理检验仪器，如天平用于测量质量，pH计用于测定酸碱度，分光光度计则用于分析食品中的特定成分含量。这些仪器的应用，大大提高了物理检验的准确性和精度，使得食品的质量状况得以更加科学地评估。（3）化学检验。化学检验是食品检测技术中最为复杂和精确的一种方法。它通过对食品中的化学成分进行分析，来检测食品中可能存在的有害物质或添加剂。色谱法是化学检验中常用的技术。高效液相色谱法和气相色谱法，以其高分辨率和灵敏度，成为检测食品中农药残留和添加剂含量的首选方

法。(4) 微生物检验。微生物检验是评估食品卫生状况的重要手段。食品中的微生物,包括细菌、真菌、病毒等,是引起食品腐败变质和食物中毒的主要原因。因此,对食品中的微生物进行准确检测,对于保障食品安全至关重要。平板计数法、菌落总数测定法是微生物检验中的基础方法,它们通过培养食品样本中的微生物,并计数其菌落数量,来评估食品的卫生状况。而分子生物学方法的引入,如PCR技术,则使得微生物的检测更加快速、准确,尤其在特定致病菌的检测中表现出色。

2.2 传统食品检测方法的局限性

尽管传统食品检测方法在食品安全保障中发挥着重要作用,但其自身也存在一些局限性,(1) 检测效率低。传统食品检测方法往往需要较长的检测周期,难以满足现代食品行业对快速检测的需求。以微生物检验为例,传统的培养法通常需要数天甚至数周的时间才能得到结果。在食品生产、加工和销售的快速流通过程中,这样的检测效率显然是无法满足的。因此,开发快速、准确的检测方法,成为现代食品检测技术发展的重要方向。(2) 检测准确性有待提高。感官检验受主观因素影响较大,不同检验人员的判断结果可能存在差异。这种主观性不仅影响了检测结果的准确性,也降低了其可比性。而化学检验和微生物检验,虽然能够提供较为准确的数据,但在某些复杂样品或低浓度有害物质的检测中,其准确性仍有待提高。例如,在食品中某些痕量有害物质的检测中,传统方法可能无法准确检出,导致漏检或误检的风险增加。(3) 检测范围有限。传统食品检测方法往往只能针对某一类或某几类有害物质进行检测,难以实现对食品中多种有害物质的全面检测。随着食品工艺的不断发展和新型有害物质的不断出现,传统方法的检测范围显得越来越局限^[2]。例如,某些新型添加剂或污染物可能无法通过传统方法进行检测,从而给食品安全带来潜在风险。因此,拓宽检测范围、提高检测的全面性和准确性,是现代食品检测技术面临的重要挑战。

3 食品科学与工程在食品检测技术上的创新探讨

3.1 新型检测技术的应用

3.1.1 生物传感器技术

生物传感器技术是一种将生物活性物质与电化学传感器相结合的创新技术,它能够对食品中的有害物质进行快速、准确的检测。生物传感器具有高灵敏度、高选择性、操作简便等优点,其检测原理基于生物活性物质(如酶、抗体、DNA等)与待测物质之间的特异性反应。例如,基于酶的生物传感器可以利用酶催化反应的特性,检测食品中的葡萄糖、酒精等成分;基于DNA的

生物传感器则可以利用DNA分子间的互补配对原理,检测食品中的致病菌和毒素。这些生物传感器不仅提高了检测的准确性和效率,还为食品安全的实时监测提供了可能。

3.1.2 基因检测技术

基因检测技术是通过分析食品中生物基因组的信息,可以判断食品的品种、产地、生长环境以及是否受到污染。PCR(聚合酶链反应)、基因芯片技术和高通量测序技术是常用的基因检测技术。PCR技术能够在短时间内大量扩增特定的DNA片段,从而实现对致病菌、毒素等目标物质的快速检测;基因芯片技术则可以在同一时间内检测多个基因的表达情况,为食品的真伪鉴定和品种溯源提供有力依据;高通量测序技术则能够全面解析食品中生物的基因组信息,为食品安全的深入研究提供丰富数据。随着基因检测技术的不断进步,其成本逐渐降低,应用范围也在不断扩大,为食品安全的精准管控提供了有力支持。

3.1.3 光谱分析技术

光谱分析技术是利用物质的吸收、发射或散射光谱来分析其成分和结构的一种方法。在食品检测中,光谱分析技术以其无损、快速、高效的特点受到了广泛关注。紫外-可见光谱法、红外光谱法、荧光光谱法和拉曼光谱法是常见的光谱分析技术。紫外-可见光谱法可以用于检测食品中的某些色素和添加剂;红外光谱法则可以分析食品中的化学成分和结构;荧光光谱法能够检测食品中的荧光物质,如某些维生素等;拉曼光谱技术则具有独特的指纹效应,可以用于检测食品中的非法添加剂和农药残留^[3]。近红外光谱技术更是以其快速、非破坏性的特点,被广泛应用于食品中水分、脂肪、蛋白质等营养成分的测定。

3.1.4 纳米技术

纳米技术在食品检测中的应用也日益广泛,纳米颗粒具有独特的物理和化学性质,可以增强检测信号的灵敏度和特异性。例如,纳米颗粒增强拉曼光谱技术可以提高拉曼光谱的检测灵敏度,实现对食品中痕量物质的准确检测;基于金纳米颗粒的生物传感器则可以实现对食品中多种农药残留的同时检测,提高了检测的效率和准确性。此外,纳米材料还可以用于开发新型检测设备和传感器,为食品检测技术的创新提供了更多可能。

3.2 检测方法的优化

(1) 前处理技术是食品检测中不可或缺的一环,它直接影响到后续检测的准确性和可靠性。近年来,新型的绿色制样技术如超临界流体萃取(SFE)、亚临界水

萃取 (SWE) 等得到了广泛应用。超临界流体萃取技术利用超临界流体的特殊性质,可以高效地提取食品中的脂质、色素等成分;亚临界水萃取技术则利用亚临界水的独特性质,可以提取食品中的多糖、蛋白质等成分。这些新型萃取技术不仅提高了提取效率,还减少了有机溶剂的使用量,降低了对环境的影响,符合绿色化学的发展理念。(2) 分离技术是食品检测中的另一项关键技术。固相萃取 (SPE)、液相色谱 (LC)、气相色谱 (GC) 等技术的应用日益成熟,为食品中复杂成分的分离和分析提供了有力支持。多维分析技术如GC×GC或LC×LC等也得到了快速发展。这些技术通过增加分离维度,提高了分离的效率和准确性,增强了检测的灵敏度和分辨率。例如,多维气相色谱技术可以用于检测食品中的复杂挥发性成分,如香气成分等;多维液相色谱技术则可以用于分离和检测食品中的多种添加剂和污染物,为食品安全的全面评估提供了可能。(3) 随着检测技术的不断进步,食品检测的灵敏度和准确性也得到了显著提升。电感耦合等离子体质谱 (ICP-MS) 技术是一种高灵敏度的元素分析技术,它可以用于检测食品中的超痕量重金属元素,如铅、汞等;高效液相色谱-质谱联用 (LC-MS) 技术则结合了高效液相色谱的分离能力和质谱的鉴定能力,可以用于检测食品中的多种农药残留和添加剂,提高了检测的准确性和可靠性^[4]。这些技术的应用使得食品检测更加精确和可靠,为食品安全的保障提供了有力支持。

3.3 检测设备的智能化

随着物联网、人工智能等技术的不断发展,检测设备也在向智能化、便携化方向发展。(1) 便携式检测设备具有体积小、重量轻、操作简便等优点,可以在现场进行快速检测,大大提高了检测效率和准确性。例如,便携式重金属检测仪可以用于检测土壤和水源中的重金

属污染,为环境保护和食品安全提供有力支持;便携式农药残留检测仪则可以用于检测水果和蔬菜中的农药残留,确保消费者能够吃到安全、健康的食品。(2) 智能化检测系统通过集成传感器、数据采集、数据处理和通信模块等组件,实现了对食品质量的实时监测和预警。智能包装技术就是其中的一个重要应用方向。它可以将食品包装与检测功能相结合,利用可食用传感器或智能标签实时监测食品的质量和新鲜度,并在发生问题时及时提醒消费者。例如,一些智能标签可以根据食品中pH值或温度的变化改变颜色,从而提示消费者食品是否新鲜或是否变质。此外,通过引入人工智能技术,还可以实现对食品检测数据的深度挖掘和分析,为食品安全监管提供有力支持。

结语

食品科学工程在食品检测技术上的创新不断推动着食品安全保障体系的完善。新型检测技术的应用、检测方法的优化以及检测设备的智能化,都大大提高了食品检测的效率和准确性。未来,随着科技的进一步发展,食品科学工程将继续在食品检测技术领域发挥重要作用,为构建安全、健康的食品环境提供有力支撑。同时也需要持续关注食品安全问题,加强监管和防控,确保消费者能够吃到安全、放心的食品。

参考文献

- [1]李广庆,顾传燕.食品检测技术的创新与发展趋势研究[J].现代食品,2024,30(10):112-114.
- [2]康潇云.食品安全检测中的生物传感器技术应用与创新[J].食品安全导刊,2024(29):187-189.
- [3]李俊平.食品安全检测技术的创新与发展[J].食品安全导刊,2024(8):139-141.
- [4]刘明明,秦爱,袁磊,等.转基因食品分析检测技术研究进展[J].食品安全质量检测学报,2024,15(10):155-164.