

# 绿色分析测试技术在食品检验中的应用

陈 垌<sup>1</sup> 罗 倩<sup>2</sup>

1. 天府新区通用航空职业学院 四川 眉山 620564

2. 民办四川天一学院 四川 绵竹 618200

**摘 要：**绿色分析测试技术在食品检验中的应用不但可以提高检验效率和精确度，还能保证食品的质量和安

**关键词：**绿色分析；测试技术；食品检验

## 1 绿色分析测试技术概述

绿色分析测试技术是一种借助各种科学分析方法和测试手段，对产品、工艺和生产过程中的环境影响进行评估和监测的技术。其目的是通过减少环境污染、资源浪费和能源消耗，推动绿色可持续发展。本段将对绿色分析测试技术进行概述。绿色分析测试技术包括物质分析和环境测试两个方面。物质分析主要针对产品中的有毒有害物质进行检测和分析，如重金属、有害气体、有机物等。环境测试则是对生产过程中的环境指标进行监测，包括废水、废气、剩余物等。通过对这些物质和环境指标的测试和分析，可以评估产品和生产过程对环境的潜在影响，从而采取相应的措施进行改进和调整。绿色分析测试技术依赖于各种科学手段和方法。例如，常规的物质分析技术包括质谱分析、光谱分析、气相色谱和液相色谱等。环境测试则借助于现场监测设备、传感器和数据采集系统等<sup>[1]</sup>。还可以利用数学建模、统计分析和大数据技术对测试数据进行处理和分析，以获取更全面和准确的结果。绿色分析测试技术在推动绿色可持续发展方面具有重要意义。通过对产品和生产过程的分析 and 测试，可以帮助企业了解和控制环境污染物的排放和物质的使用情况，制定环境管理计划和改进措施，减少资源浪费和能源消耗，提高企业的环境可持续性和竞争力。

## 2 食品检验的作用和意义

食品检验是确保食品安全和质量的重要手段，其作用和意义不可忽视。本段将对食品检验的作用和意义进行阐述。食品检验的作用是保障消费者的健康和权益。食品是人们日常生活中重要的营养来源，而不合格的食品可能含有有害物质、病原菌等对人体健康造成危害。食品检验通过对食品中的化学、微生物、生物等指标进行检测，能够及时发现和排除存在的问题，避免不安全食品进入市场，保护消费者的健康和权益。食品检验的

作用是维护市场秩序和公平竞争。合格的食物符合国家

## 3 绿色分析测试技术原理

绿色分析测试技术是一种通过科学手段对产品和环境中的化学物质进行分析和测试的技术。其原理基于不同分析和测试方法的工作原理与原则。本段将从物质分析和环境测试两个方面进行介绍。

第一，物质分析的原理涵盖了各种技术方法。例如，质谱分析是通过将样品中的化合物离子化并分离，再通过质谱仪进行质量/荷质比的测定和分析。光谱分析则是通过物质与电磁辐射的相互作用，测量物质对辐射的吸收、发射、散射等特性，从而得到物质的成分和性质信息。气相色谱和液相色谱则是采用不同的分离原理和柱填充材料，实现样品中化合物的分离和定性、定量分析。这些物质分析技术原理的不同，但都是基于物质的特性进行测量和分析。第二，环境测试的原理主要包括样品采集和测试两个步骤。样品采集需要根据不同的环境介质，如废水、废气、土壤等，选择合适的采样方法和采样设备，确保采样的代表性和准确性。而测试则是采用不同的仪器和设备对样品进行分析和检测。例如，废气的测试可以利用气相色谱仪、质谱仪等设备进行各种气体成分的分析；废水的测试可以采用离子色谱仪、原子吸收光谱仪等设备进行离子的测定和有机物的分析。不同

的环境测试方法有着不同的原理和技术手段<sup>[2]</sup>。

#### 4 绿色分析测试技术在食品检验中的应用

##### 4.1 微型化检测技术

绿色分析测试技术在食品检验中有着广泛的应用。其中,微型化检测技术是一种绿色分析测试技术的重要分支,它通过将传统的分析测试方法进行微型化、自动化和集成化,提高了测试的快速性、灵敏性和准确性。微型化检测技术在食品检验中的应用主要体现在以下几个方面:(1)微型化检测技术可以实现对多种食品指标的同时分析。传统的食品检验方法需要进行多次独立的实验操作,时间耗费较大。而微型化检测技术通过将多个分析步骤集成在微型芯片或微流体设备中,可以同时多个指标的测试,大大提高分析效率。(2)微型化检测技术可以实现食品中微量成分的快速检测。许多食品中的关键成分往往只是以微量存在,传统的分析方法往往需要进行浓缩、提取等耗时的预处理步骤。而微型化检测技术通过利用微流体的特性,可以在较短时间内完成样品的处理和分析,实现对微量成分的快速检测<sup>[3]</sup>。(3)微型化检测技术还可以实现对食品中的有害物质的迅速筛查和检测。食品中可能存在农药残留、重金属等有害物质,对人体健康造成风险。传统的检测方法在样品处理和分析步骤上存在较大的耗时。而微型化检测技术通过快速的预处理方法和灵敏的检测设备,可以实时监测和筛查有害物质,为食品安全提供保障。

##### 4.2 生物传感器技术

生物传感器技术将生物学和传感器技术相结合,利用生物分子的特异性与传感器的灵敏性相结合,实现对目标分析物的选择性检测和定量分析。生物传感器技术的原理主要基于生物分子与传感器之间的相互作用,包括抗原-抗体反应、酶反应、核酸杂交等。基本上,生物传感器一般由识别层、信号转换层和信号输出层组成。识别层是指生物分子与目标分析物的特异相互作用,可以通过抗体、酶、核酸等来实现。信号转换层将识别层与传感器结构或设备相连接,将生物分子与传感器的信号转换为电信号、光信号或其他可读的信号形式。信号输出层将转换后的信号输出并传递给用户,常通过显示器或数据采集系统进行读取和分析。生物传感器技术在多个领域有广泛的应用。在医学领域,生物传感器技术可用于疾病的早期诊断、药物的监测和治疗效果的评估。在环境监测领域,通过生物传感器技术可以实时监测环境中的污染物质,如重金属、农药残留等,用于环境保护和污染防控。此外,在食品安全领域,生物传感器技术可用于食品中有害物质的检测和快速筛查,确保

食品的质量和安全性。

##### 4.3 光谱分析技术

光谱分析技术基于物质与辐射的相互作用原理,通过光谱仪等设备对辐射进行定量分析,从而获得物质的光谱信息。光谱分析技术广泛应用于各个领域。其中,紫外可见光谱技术适用于分析物质的化学成分和结构,常用于药物分析、生化分析等。红外光谱技术能够分析物质的分子振动和转动,常用于有机分子的结构鉴定、聚合物的分析等。拉曼光谱技术基于物质对激发光的散射,可以用于分析有机物、无机物和生物分子的结构和成分。核磁共振光谱技术对物质中的原子核进行分析,广泛应用于化学、生命科学和材料科学等领域。光谱分析技术具有多项优势。首先,它能够提供非破坏性、无接触的分析方法,不需要样品的处理和破坏,保持了样品的完整性。其次,光谱分析技术具有高灵敏度和高选择性,能够快速、准确地分析多种物质。此外,光谱分析技术具有快速性、可靠性和复现性等优点,适用于多种复杂样品的分析<sup>[4]</sup>。通过对物质与电磁辐射的相互作用进行测量和分析,可以获得物质的光谱信息,进而实现对物质的成分、结构和性质的研究。光谱分析技术具有非破坏性、高灵敏度和高选择性等优势,为多领域的研究和应用提供了有力的工具。随着技术的不断发展和创新,光谱分析技术在科学研究、工业监测、环境保护等方面将有更广阔的应用前景。

##### 4.4 X射线荧光技术

X射线荧光技术(X-ray Fluorescence, XRF)是一种基于样品受到X射线激发后,产生特征X射线荧光的原理进行元素分析的技术。X射线荧光技术的原理是利用样品中的元素受到X射线激发后,会发生内层电子的跃迁,产生特定能量的X射线荧光谱线。这些特征X射线谱线的能量和强度与样品中元素的种类和含量有关。通过使用X射线荧光仪,可以将样品置于X射线束中,使样品受到X射线激发后产生荧光。荧光信号经过X射线荧光仪中的探测器测量,得到相应的X射线谱线。然后通过分析和比对这些谱线,可以确定样品中存在的元素和其相对含量。X射线荧光技术具有多项优势。首先,它能够同时分析多种元素,包括非金属元素和稀有元素,无需进行样品消解和前处理。其次,X射线荧光技术具有快速、准确的特点,对于样品的分析速度较快,同时能够提供较高的分析精度和灵敏度。此外,该技术对于固体、液体和气体样品等形态的适应性较强,广泛应用于材料科学、地质学、环境监测、金属和合金分析等领域。X射线荧光技术是一种基于样品吸收X射线激发后产生荧光的原理进行元

素分析的技术。它具有多元素分析、快速准确、广泛适用等优点。

#### 4.5 近红外光谱技术

近红外光谱技术(Near-Infrared Spectroscopy, NIR)是一种基于样品对近红外光的吸收和散射特性进行分析的技术。近红外光谱范围位于可见光和红外光之间,波长范围为700至2500纳米。通过测量近红外光在样品中的吸收和反射,可以获取样品的光谱信息,从而分析和判断样品的成分、结构和性质。近红外光谱技术的原理是利用样品对近红外光的吸收和反射特性进行分析。不同的化学组分或物理结构会对近红外光产生特定的吸收和反射谱线。近红外光谱仪通过照射样品并测量反射或透射的光强,得到近红外光强度与波长的光谱图。然后,通过与已知样品的光谱进行比对和分析,可以推断样品中的成分和含量。近红外光谱技术具有多项优势。它具有快速、非破坏性的分析特点。通过直接投射光线到样品上或对样品进行透射、反射测量,无需对样品进行处理和前处理。近红外光谱技术适用于多种样品形态,包括固体、液体和粉末等,广泛用于农业、食品、制药、化工等行业。此外,该技术还可以进行在线或近场实时监测和快速扫描分析。近红外光谱技术是一种基于样品对近红外光的吸收和反射特性进行分析的技术。它具有快速、非破坏性和广泛适用性等优点,在化学、农业、食品、医药和环境等领域中有广泛应用。随着近红外光谱技术的不断发展和创新,它将为科学研究、工业监测以及品质控制等提供更准确、高效的分析手段和解决方案。

#### 5 绿色分析测试技术的发展前景

绿色分析测试技术是指在分析测试过程中减少或消除对环境的负面影响,并且节约资源和能源的技术。随着全球关注环境保护和可持续发展的日益增强,绿色分析测试技术正成为分析测试领域的重要发展方向。绿色分析测试技术的发展前景非常广阔。通过节能减排和资

源循环利用,绿色分析测试技术可以降低分析测试过程的环境负荷。例如,使用更有效的抽样和预处理方法可以减少样品和试剂的使用量,同时减少废弃物的产生。使用绿色溶剂和催化剂可以取代传统的有毒有害溶剂,减少对环境的污染。绿色分析测试技术能够提高测试的准确性和可靠性。在传统的分析测试中,存在因试剂质量、样品处理和仪器误差等因素导致的测试结果不准确的问题。而绿色分析测试技术通过引入更先进的仪器设备和自动化控制,减少人为干扰和误差,提高测试的准确性和稳定性。绿色分析测试技术还能够推动分析测试方法的进一步创新和发展。例如,微型化分析技术、光谱分析技术和电化学分析技术等,都是在绿色分析测试背景下的快速发展的技术领域。这些新技术的应用将减少样品和试剂的使用量,提高测试速度和分析效率,同时保证结果的准确性和可靠性。

#### 结束语

随着食品行业对食品安全和可持续发展的需求不断增加,绿色分析测试技术将越来越重要。通过技术的不断创新和应用的推广,绿色分析测试技术将为食品行业提供更加可靠、可持续的质量控制手段,为保障消费者的食品安全提供有力支持。

#### 参考文献

- [1]石桂珍,翟江,刘艳蕊,等.绿色分析测试技术在食品检验中的应用[J].环境工程,2021,39(7):后插71.
- [2]王绪龙.绿色分析测试技术在食品检验中的应用[J].现代食品,2023,29(8):74-76.DOI:10.16736/j.cnki.cn41-1434/ts.2023.8.023.
- [3]张兴权.绿色分析测试技术在食品检验中的应用研究[J].食品安全导刊,2023(4):180-182.
- [4]辛文.绿色分析测试技术在食品检验中的应用分析[J].中小企业管理与科技,2019(21):194,196.