

浅析农药残留检测工作在现代化农业发展中的作用与意义

刘柠慈

肇庆市食品检验所 肇庆端州 526060

摘要：在现代化农业建设的时代背景下，本文以我国农药使用现状、国家农业发展方向为基础，深入分析了农药使用过程中存在的问题、农药残留检测技术的不足以及农药残留检测标准的优化方向，并针对以上问题提出了具体的应对策略，旨在进一步提高农药残留检测水平，促进农产品高质量发展，推进现代化绿色农业进程。

关键词：农药残留检测；现代化农业；农产品质量安全

当前我国已迈上全面建设社会主义现代化国家的新征程。在新时代的背景下，人们的食物消费日益多元，对食品质量的要求日渐提高，发展现代化农业任务迫在眉睫、意义重大。而农药残留检测作为农产品质量监管的核心环节，既是落实“四个最严”的关键抓手，又是推进绿色农业发展、保障民生福祉的重要支撑，其现实意义在新时代的背景下愈发显著。

1 我国农药使用现状

当前我国农药使用情况呈现稳中有降、结构持续优化的趋势，在保障农业稳固生产的同时，正逐步向绿色化、高质量化、高效化转型。

1.1 化学农药主导，生物农药快速发展

尽管化学农药仍占主导地位，但生物农药登记数量已逐步增加。以草莓、苹果、葡萄等水果为例，这些水果因病虫害种类多（如桃蚜、红蜘蛛），用药次数频繁，残留风险相对突出。截至至 2024 年底，我国已累计禁用高毒农药 37 种，占全球禁用总数的 40%。杀虫剂中，拟除虫菊酯类（如氯氟菊酯）、烟碱类（如吡虫啉）和有机磷类（如毒死蜱）为主要类型，占杀虫剂登记总量的 70% 以上；杀菌剂以三唑类（如戊唑醇）和甲氧基丙烯酸酯类（如嘧菌酯）为主，除草剂则以草甘膦、乙草胺等为代表。值得关注的是，生物农药已成为新型农药登记的主流，2024 年新登记的生物农药占比达 47.1%。

1.2 国家现代化农业建设规划背景

目前，国家已经构建起较为完善的监管政策，如《中华人民共和国食品安全法》将农药残留限量及其检测方法纳入了国家标准，《农产品质量安全法》中也明确提出禁止销

售农药残留超标的农产品。至今我国已发布 GB 2763—2021 等标准，涵盖 586 种农药在 480 多个食品品种类上的 10379 项限量标准，数量已与日本、欧盟相当，为检测工作提供了基本遵循。但与此同时，新型农药正不断涌现、种植模式日趋复杂，检测工作仍面临诸多挑战。

在国务院发布的《中国食物与营养发展纲要（2025—2030 年）》文件中指出，我们要坚持绿色发展，统筹食物资源开发与生态环境保护，加快形成绿色生产方式和生活方式。其中在农产品种植生产方面将实施农业生产和农产品“三品一标”提升行动，健全完产品检验检疫制度，严厉打击食用农产品农兽药残留、生物毒素超标等违法违规行为。由此可见，农药残留检测工作在实现国家现代化农业、绿色农业中占据着重要地位。

2 农药使用带来的多维影响

农药残留具有以下几个方面的特点：①微量性：残留量多为毫克/千克或微克/千克级，需要高精密仪器才能检测。②持久性：部分农药降解缓慢，可长期作用于作物、土壤、水源中。③迁移富集性：农药能通过水体、大气扩散，或沿食物链积累，危害人体或污染环境。④不确定性：农药残留的种类繁多，在农产品上分布不均匀，降解周期受外界因素影响大，且不同的农药降解周期也不尽相同^[1]。⑤潜在危害性：过量的残留可能会对人体、动物、环境带来未知的不可预计的损伤。这些特点对农药的生产、使用、检测、监管起着关键的作用。

2.1 农药使用的积极作用

农药被广泛的应用于种植业、畜牧业、林业、公共卫生健康等领域，在诸多方面对人们的日常生活也起着积极的

作用^[2]，主要体现在：①保障粮食安全：预防控制病虫草害，保证作物产量，稳定粮食供给。②提升生产效率：替代人工除虫除草，降低劳动强度，提升劳动效率，适配规模化种植。③改善农产品品质：能有效减少病虫害导致的农产品畸形、腐烂，让产品更优质。

2.2 农药不合理使用带来的负面影响

我国是农耕大国，随着社会经济的发展农药的使用是合乎情理的，但是不合理的使用农药也会带来一些负面影响。农药残留超标带来的影响是多维度的：①威胁公众健康安全。农药残留通过膳食进入人体后，会对神经系统、消化系统等造成慢性损伤^[3]。②降低营养价值。高剂量的农药残留可能会通过破坏营养成分、干预作物代谢间接影响农产品的营养价值。③破坏生态环境平衡。过量农药通过农田径流、土壤渗透等方式进入水体和土壤，会杀灭有益昆虫、微生物，破坏农田生态系统的生物多样性。长期累积的农药残留还会导致土壤板结、肥力下降，影响农业的可持续发展。④制约农业产业发展。农药超标事件频发会引发消费者的信任危机，导致相关农产品滞销，直接损害农户利益。⑤不利于农产品国际贸易。国际市场对农药残留的标准日趋严格，我国农产品因农药残留超标被拒收、退运的情况时有发生，不仅造成经济损失，还限制了外向型农业经济的发展。

3 我国农药使用的突出问题

当前我国还存在很多农药使用不合理的情况，较为突出的有以下几个方面：

3.1 使用不规范现象普遍

在农产品种植、运输、储藏过程中，不合理使用农药的情况普遍存在且较为常见。部分农户缺乏科学使用农药的知识，存在随意加大剂量、缩短安全间隔期、超范围使用农药等行为，导致残留风险剧增。在一些分散种植区域，使用禁限用高毒农药的问题仍时有发生^[3]。

3.2 农药结构有待优化

目前我国农药使用结构正从“杀虫为主”向“除草、杀菌、生物防治协同”转型，但是除草剂地位仍然“稳固”。除草剂、杀虫剂、杀菌剂三大品类占比超过 98%。即使国家不断加大低毒、低残留农药的推广力，高毒、长残留农药仍在部分经济作物中广泛使用，且新型农药的代谢产物研究严重滞后于生产应用，增加了其检测难度。

3.3 监管覆盖存在盲区

我国小农户经营占比高，农产品种植分布分散，“最初一公里”的质量管控难度较大，部分散户种植的农产品未经检测直接流入市场，形成监管漏洞。农产品监管涉及到多个环节、多个部门机构，且可能存在跨地区监管的问题，各单位之间信息传递不顺畅，问题得不到及时反馈，导致农产品检测、监管容易出现漏洞和问题。另外农药检测依赖高精密仪器，部分地区设备较为落后，技术更新缓慢，难以保证检测结果的准确性和精密性^[3]。

3.4 技术应用不均衡

大部分大型农产品企业都自行配备了专业的检测设备，而基层合作社和小农户受成本制约，难以开展自主检测，依赖第三方检测机构也有检测时效性不足的问题。

4 农药检测技术

在农药残留分析过程中，需要根据被检测化合物的特点以及待测样品的种类来选择合适的检验方法。主要且常用的分析方法有：①气相色谱法（GC）②高效液相色谱（HPLC）③气相色谱-质谱联用法（GC-MS）④液相色谱-质谱联用法（LC-MS）。以上是常见的几种农残检测方法，其中色谱-串联质谱技术兼具分析效率高、分离效能优异、应用范围广等核心特性，可实现多种类农药残留的精准定性与定量同步分析。作为我国农药残留定性定量检测领域的重要发展方向，色谱-质谱联用技术已被纳入多项国家标准方法体系，例如《食品安全国家标准 植物源性食品中 331 种农药及其代谢物残留量的测定 液相色谱-质谱联用法》（GB 23200.121—2021）、《食品安全国家标准 植物源性食品中 208 种农药及其代谢物残留量的测定 气相色谱-质谱联用法》（GB 23200.113—2018）等^[4]。针对我国农药残留问题的主要特点，在推动相关检测技术发展方面有以下几个研究方向：①推动传统技术升级。气相色谱法、液相色谱法等传统检测技术需优化前处理流程，缩短检测时间，提高对复杂基质样品检测的准确性。通过与质谱联用技术结合，实现对低浓度残留的精准定量，满足高灵敏度检测需求。②加速新型技术研发。重点关注生物传感器技术、光谱技术等新型检测方法，利用纳米材料提升传感器灵敏度，实现对多种农药残留的快速检测。③推进检测智能化应用。融合人工智能、大数据分析，开发自动化检测设备和智能分析软件，实现样品前处理、检测、数据解读的全流程自动化分析。④推广便

携式检测仪器。支持基层监管人员开展现场快速检测，解决“最后一公里”检测难题。发展在线实时监测技术，建立基于光纤传感器、无人机遥感等技术的在线检测体系，对农田灌溉水、土壤及作物生长过程进行实时监测，实现农药残留风险的早发现、早预警，真正的从源头开展防控污染风险。

5 优化农药残留检测标准体系结构

我国农药残留限量标准作为国家强制性食品安全标准，其制定既要遵循国际通行准则，又要契合我国农药应用与农业生产实际，且满足膳食摄入风险评估技术要求，整体具备规范性、科学性与合理性。然而，相较于中国农业现代化进程中对高质量发展的核心诉求，该标准体系仍面临多重学术与实践层面的挑战。为了适应我国高质量发展的需求，可以以下几个方面进行农药残留检测标准优化方法的探索：

5.1 强化标准的科学性与适配性

依托“农药残留补点试验计划”，积累符合我国种植实际的残留试验数据，减少对国际标准的直接转化，使限量标准更贴合我国的作物品种、种植模式和膳食结构。同时，对现有食品安全国家标准中的检测方法进行全面审视，淘汰过时、重复或操作复杂的检测方法。

5.2 拓宽标准覆盖范围

重点完善特色农产品、加工食品的农药残留限量标准，填补小宗作物、特色果蔬的标准空白。参照国际食品法典委员会（CCPR）标准，兼顾与国际接轨和国内实际，构建“基础通用+产品专用”的多层次标准体系。

5.3 建立动态更新机制

成立专业审评委员会，定期评估农药使用风险，根据新农药登记情况、毒理学研究进展及监测数据，对标准进行修订完善。借鉴 GB 2763 系列标准的迭代经验，保持标准更新与产业发展、技术进步相适应。

5.4 加强标准配套衔接

同步完善检测方法标准、抽样程序标准和质量控制标准，明确不同检测技术的适用范围和操作规范。建立标准实施效果评估机制，及时解决标准执行中的技术难题，提升标准实用性。建立跨部门、跨领域的协调机制，确保食品安全国家标准与国际标准、地方标准之间的有效衔接，避免标准间的矛盾与重复，提升整体标准体系的协调性和效能。

6 应对农药残留问题的保障策略

6.1 构建全链条监管体系

落实“产管并重”理念，农业农村部门加强生产环节指导，推广病虫害绿色防控技术和精准用药模式；市场监管部门强化流通环节抽检力度，对超标产品实行“露头就打”政策，形成监管闭环。建立农产品质量追溯系统，实现“从田间到餐桌”的全程追溯，倒逼生产主体落实质量责任。

6.2 强化科技推广应用

农业技术推广机构应开展“科学用药进田间”活动，通过现场培训、短视频等形式，向农户普及农药安全使用知识和残留检测常识^[5]。推动检测技术的成果转化，鼓励企业开发适合基层使用的快速检测试剂盒，降低检测门槛^[6]。

6.3 提升检测能力

完善检测技术体系，及时优化检测方法库衔接标准与实际需求，同时可以引进先进的检测设备与技术。此外还要提升人员的专业能力，开展检测技术、标准规范、质量监控等专项培训，强化人员意识与实际操作水平^[7]。

6.4 健全社会共治机制

加强食品安全宣传教育，提升消费者的识别能力和维权意识。通过多渠道普及农药残留科学知识，引领公众理性认知。支持行业协会制定团体标准，开展质量认证，引导企业树立“质量第一”的经营理念。

6.5 深化国际合作交流

积极参与国际食品法典农药残留委员会（CCPR）工作，参与国际标准制定，推动我国标准与国际标准互认。引进国外先进检测技术和管理经验，同时输出我国成熟的检测方案，提升在全球农产品质量安全领域的话语权。

7 结语

综上所述，农药残留检测工作是守护农产品质量安全的核心支撑，其成果关乎民生福祉、产业发展和生态安全。在中国农业现代化深入推进的时代背景下，农药残留检测的精确性、系统性与前瞻性愈发关键。唯有不断完善检测标准、创新检测技术、强化监管效能，才能有效防控农药残留风险，持续筑牢农产品质量安全底线，为促进绿色可持续发展提供坚实的技术支撑与制度保障，对推动中国农业现代化行稳致远具有重要的现实意义与长远价值。

参考文献：

[1] 龙洋 夏永芳 杨宁. 蔬菜中农药残留的特点, 危害与

- [1] 防控策略研究 [J]. 食品安全导刊, 2025(3):16–18.
- [2] 武文涵, 孙学安. 把握食品安全全程控制起点——从农药残留视角看我国食品安全 [J]. 食品科学, 2010(19):4.
- [3] 向琴. 农药残留对农产品安全的影响及对策 [J]. 食品安全导刊, 2024(17):7–9.
- [4] 梅炼, 周蕊. 试论食用农产品农药残留检测技术应用及优化措施 [J]. 2022.
- [5] 檀时山, 吴承东, 朱阿秀, 等. 浅析农药使用减量控害的意义 [J]. 农家参谋, 2021(033):000.
- [6] 刘昭颖. 浅析农药残留检测在食品安全保障中的作用与挑战 [J]. 现代食品, 2023(024):029.
- [7] 冯婉瑜. 针对农产品中农药残留问题的食品安全管理策略 [J]. 食品安全导刊, 2024,(25):53–55.