

智能检测技术融入农学专业教育的探索与实践

陈芸

扬州大学, 江苏 扬州 225009

DOI: 10.61369/SDME.2026090032

摘 要 : 智能检测技术作为现代传感、信号处理与计算机深度融合的产物, 正逐步成为智慧农业感知层的重要技术支撑。本文系统梳理了常见智能检测技术的基本原理及其在农业领域的应用场景。在此基础上, 分析了智能检测技术与农学专业教育之间的内在关联, 并概述了当前该类技术在农学教学中的应用现状。研究指出, 将智能检测技术融入农学教育对学生综合能力培养、教学效果提升以及学科交叉融合具有积极意义, 但同时也面临资源条件有限、师资力量不足、课程体系固化、制度机制不健全等多重现实挑战。针对上述问题, 本文从构建系统化教学体系、强化师资队伍建设和深化产教融合机制、创新教学模式与方法、完善教学评价机制五个方面, 提出了智能检测技术与农学专业教育深度融合的实施路径。研究认为, 跨学科融合是推动新农科建设的重要方向, 智能检测技术的系统引入将有效提升农学专业人才培养质量, 为现代农业发展提供有力的人才支撑。

关 键 词 : 智能检测技术; 农学专业教育; 跨学科融合; 教学改革; 产教融合; 新农科建设

Exploration and Practice of Integrating Intelligent Detection Technology into Agronomy Professional Education

Chen Yun

Yangzhou University, Yangzhou, Jiangsu 225009

Abstract : As a product of the in-depth integration of modern sensing, signal processing and computer technology, intelligent detection technology has gradually become a vital technical support for the perception layer of smart agriculture. This paper systematically sorts out the basic principles of common intelligent detection technologies and their application scenarios in the agricultural field. On this basis, it analyzes the internal correlation between intelligent detection technology and agronomy professional education, and summarizes the current application status of such technologies in agronomy teaching. The research indicates that integrating intelligent detection technology into agronomy education is of positive significance for cultivating students' comprehensive abilities, improving teaching effectiveness and promoting interdisciplinary integration. However, it also faces multiple practical challenges, including limited resource conditions, insufficient teachers, rigid curriculum systems and imperfect institutional mechanisms. Targeting the above problems, this paper proposes implementation paths for the in-depth integration of intelligent detection technology and agronomy professional education from five aspects: constructing a systematic teaching system, strengthening teacher team construction, deepening the industry-education integration mechanism, innovating teaching modes and methods, and optimizing the teaching evaluation mechanism. The study holds that interdisciplinary integration is an important direction for the construction of the new agricultural disciplines. The systematic introduction of intelligent detection technology can effectively improve the quality of talent cultivation in agronomy majors and provide strong talent support for the development of modern agriculture.

Keywords : intelligent detection technology; agronomy professional education; interdisciplinary integration; teaching reform; industry-education integration; new agricultural discipline construction

一、智能检测技术概述

智能检测技术是一种深度融合现代传感技术、信号处理技术与计算机方法的综合性技术体系, 其核心功能是实现对被检测对象物理量或化学量的自动识别、实时监测与数据输出^[1]。与传统

的检测手段相比, 该技术体系展现出灵敏度高、响应迅速、支持在线监测以及易于实现自动化控制等突出特点。当前, 智能检测技术在农业领域的应用已从实验研究阶段逐步拓展至田间生产实践, 成为构建智慧农业感知体系的重要技术基础。

光谱类方法在农业领域的应用最为广泛。紫外-可见分光光

度法因操作流程简便,被普遍用于叶绿素、花青素等植物活性组分的含量测定^[2]。近红外光谱技术在粮食作物水分和蛋白质含量的检测方面已形成较为成熟的应用方案。便携式光谱仪器的持续发展,使得原本局限于实验室环境的光谱分析技术开始向农业生产一线延伸。色谱及其与质谱的联用技术在复杂样品组分的分离与分析方面展现出独特优势。气相色谱方法适用于农药残留检测和农产品香气成分剖析等场景,高效液相色谱则在植物激素、维生素等热敏感物质的定量分析中发挥着重要作用,而色谱-质谱联用技术目前已被视为农业痕量物质分析领域的标准方法。面向现场快速检测需求发展起来的电化学传感技术同样值得关注^[3]。离子选择电极法因设备构成简单、响应速度快,在土壤养分状况的快速评估中具有明显优势。电化学传感器通过将识别元件与信号转换单元集成于一体,能够实现针对特定目标分子的选择性识别。手持式电化学检测仪器的进步,使得非专业操作人员也可以在田间条件下完成较为复杂的检测任务。此外,生物传感、微流控芯片以及机器视觉等技术也正在农业检测领域获得越来越广泛的应用^[4]。不同技术各有其适用范围与局限性,因此在农学教学内容的筛选过程中,应依据培养目标和现有资源条件进行合理取舍,而非一味追求技术的先进性。

二、智能检测技术在农学专业教育中的发展现状

1. 智能检测技术与农学专业教育的内在联系

智能检测技术与农学教育存在内在联系。农学作为应用性学科,其研究对象如土壤、植物等的性质解析依赖检测技术支撑。现代农业向智慧化转型,精准施肥、智能灌溉、病虫害预警和农产品追溯等环节均需快速、准确且能现场应用的智能检测手段^[5]。农学毕业生的职业去向也从传统推广扩展至检测机构、企业质控及仪器技术支持等岗位,这些新兴领域对智能检测技术能力有明确要求。因此,将智能检测技术纳入农学教育体系,既是学科发展需要,也是产业变革和学生职业发展的现实选择。

2. 智能检测技术在农学专业教育中的应用现状

当前,智能检测技术在农学专业教育中的应用整体上仍处于初步探索阶段。在课程体系建设方面,部分院校虽然开设了《仪器分析》、《现代检测技术》等相关课程,但这些课程多以选修形式存在,受益学生范围有限;更多的农业院校则是将检测技术内容作为某门专业课程中的实验环节加以呈现,缺乏从整体上进行系统化教学设计的意识与能力^[6]。在教学内容安排上,现有的教学普遍偏重仪器工作原理和内部结构的讲解,而对于这些技术在农业实际生产场景中的应用介绍相对薄弱,导致学生虽然学习了技术原理,却难以将其灵活运用于农业实践。在实践教学环节,由于检测设备购置成本较高、仪器数量有限,大部分实验仍以教师演示为主,学生亲手动操作的机会较少,难以形成从样品前处理到数据解读的完整检测能力^[7]。在师资力量方面,农学专业出身的教师大多缺乏智能检测技术的系统培训,教学中普遍存在“不敢教”或“教不深”的困境。总体来看,智能检测技术与农学专业教育的融合程度仍然有限,尚未形成成熟稳定的人才培养模式和

教学体系。

三、智能检测技术融入农学教育的优势与现实挑战

1. 智能检测技术融入农学教育的积极意义

从学生发展的角度来看,智能检测技术的引入能够有效弥补农学专业学生重生物知识、轻理化基础、弱工程能力的知识结构短板。通过规范的仪器操作训练,学生的动手实践能力和严谨求实的科研素养将得到显著提升^[8]。同时,掌握智能检测技术可以显著拓宽农学毕业生的就业渠道,除了传统的农业技术推广岗位外,还能够面向检测认证机构、农业企业质量管理部门、仪器公司技术支持等新兴领域就业。此外,这些技术也是本科生参与教师科研项目的重要工具和方法支撑。

从教学效果的角度来看,智能检测仪器的输出结果能够将原本抽象的理化概念转化为直观的图谱和量化数据,从而显著降低了学生的理解难度。仪器提供的即时反馈机制,使学生可以在实验过程中当场检验自己的研究假设,形成从提出、假设、实验验证到修正认知的良性学习循环^[9]。当教学内容与行业企业的用人标准实现有效对接时,学生的学习动力和专业认同感也会随之增强。

2. 智能检测技术融入农学教育面临的挑战

在资源条件方面,高端智能检测设备的购置成本较高,多数农学院难以独立配置完善的仪器平台。设备的日常运行维护费用同样不菲,且精密仪器对实验环境的温湿度、洁净度等条件有特殊要求。更为突出的是仪器数量不足的问题,三四十人的教学班级通常仅能配备一两台仪器,每位学生的有效操作时间极为有限^[10]。

在师资队伍方面,农学背景的教师普遍缺乏智能检测技术的系统训练经历,“不会操作”和“不敢教学”的心态较为普遍。部分教师受传统学科观念的影响,对“农学学生是否需要学习这些技术”持保留态度。同时,跨学科的协作教学机制尚未建立,农学教师与理工科教师之间缺乏制度化的合作平台^[11]。

在课程与教学方面,农学专业的培养方案课程总量已较为饱和,很难为智能检测技术挤出独立的课程空间。在教学内容的选择上缺乏明确的标准指引,市面上可用的教材大多缺少农业应用案例。传统教学中“先讲原理、再讲结构、最后讲操作”的顺序,与学生的认知规律存在一定程度的错位^[12]。

四、智能检测技术在农学教育的交叉融合路径

1. 构建系统化教学体系。将智能检测技术嵌入农学核心课程,逐步建立三级课程链条。低年级建立认知,中年级训练技能,高年级培养综合应用能力。以虚实结合配置教学资源,缓解设备不足^[13]。

2. 强化师资队伍建设。通过培训提升教师能力,推动跨学科教学团队建设,引入校外技术人员和企业导师,丰富教学力量。

3. 深化产教融合。与行业企业合作获取支持,共建实践基地,

将产业实际问题转化为教学案例和研究课题，形成良性循环^[14]。

4. 创新教学模式。采用四步递进教学法，推行问题导向的案例教学，开发低成本实验方案扩大实践覆盖面。

5. 完善教学评价。转向能力本位评价，构建多元评价体系，采用递进式能力考核，全面评估学习成效^[15]。

五、结论与展望

智能检测技术在农业领域展现出广阔的应用前景，农学专业学生有必要系统掌握其中的基础性内容。当前，智能检测技术在

农学专业教育中的应用仍处于初步探索阶段，存在课程定位边缘化、教学资源匮乏、师资力量不足等系统性问题。将智能检测技术融入农学教育具有多方面的积极意义，但也面临资源、师资、课程、制度等诸多现实挑战。有效的融合路径应从教学体系建设、师资队伍培养、产教融合推进、教学模式创新、评价机制完善五个维度协同发力。需要指出的是，本研究存在一定的局限性，所提出的融合路径的长期实施效果仍有待更多院校的实践检验。展望未来，随着便携式检测设备的不断普及和人工智能技术的持续发展，田间课堂与智慧农业实验教学的新形态将成为可能，跨学科融合也将逐步成为新农科建设的常态化发展路径。

参考文献

[1] 王妍静, 易广建. 智能检测技术在农业工程中的应用 [J]. 科技信息, 2012, (5): 69.

[2] 张珣, 丁华, 刘姣, 吴艺婕, 李妍依, 鲁亚欣, 杨洁. 人工智能驱动农业检测技术的创新与展望 [J]. 中南农业科技, 2025, 46(S1): 40–44.

[3] 王斌, 蒋园园, 王玉昆, 等. 地方本科院校农学类专业开展创新创业教育的困境与解决途径 [J]. 现代园艺, 2024, 47(7): 188–192. DOI: 10.14051/j.cnki.xddy.2024.07.033.

[4] C.C.Qu, X.Y.Sun, W.X.Sun, L.X.Cao, X.Q.Wang, Z.Z.He. Flexible Wearables for Plants [J]. Small, 2021, 17, 2104482.

[5] 骆天宇. 基于光谱分析的农业土壤污染快速检测技术研究 [J]. 农业科技创新, 2025, (10): 26–28.

[6] 毛瑞, 李春苗, 邹骏, 魏静, 杨树俊, 金露, 邵肖, 周建丞. 高效液相色谱及液质联用技术在农业环境调查中的应用综述 [J]. 农业与技术, 2025, 45(18): 96–99.

[7] S.H.Zhou, J.Zhou, Y.X.Pan, Q.Y.Wu, J.F.Ping. Wearable electrochemical sensors for plant small-molecule detection [J]. Trends in Plant Science, 2024, 29(2): 219–231.

[8] 张家一, 罗莉君, 刘晓红, 李丽波, 成亮, 曹大威, 由天艳. 电化学发光传感器在农业传感领域中的研究进展 [J]. 应用化学, 2019, 36(4): 379–391.

[9] 邱云桥, 何婷婷, 王春霞, 王攀. 农业生产中机器视觉技术应用现状 [J]. 农业工程, 2025, 15(6): 19–25.

[10] 韩伟, 刘馨馨. 高职农学专业教育中创业型农业人才培养模式研究 [J]. 农家参谋, 2024, (20): 27–28.

[11] 林文, 陈杰, 李蕾, 薛建福, 孙敏. 农学类本科生科研训练分层递进模式构建—基于兴趣导向与资源优化的探索 [J]. 智慧农业导刊, 2025, 5(24): 150–154.

[12] 陈世富, 陆耀, 张敏. 文化赋能乡村振兴: 农学教育中传统农耕文化传承的价值重构与路径探索 [J]. 新农民, 2025, (35): 37–39.

[13] 朱玉磊, 王升星, 宋贺, 等. 新农科背景下教学改革助力农学专业复合应用型人才培养 [J]. 高等农业教育, 2023, (6): 65–71. DOI: 10.13839/j.cnki.hae.2023.6.008.

[14] 王伟露, 顾骏飞, 张耗, 等. 农学专业教育质量评价体系初探 [J]. 教育教学论坛, 2022, (20): 120–123.

[15] 刘玉兰, 张秀峰, 元明浩, 等. 乡村振兴背景下农学专业教育与创新创业教育融合对策探究——以吉林农业科技学院为例 [J]. 安徽农业科学, 2025, 53(21): 273–275.