

# Multidisciplinary Integration Drives the Training Path of Innovative Agricultural Robotics Talents

Zhenwei Yu Fuyang Tian Ji Zhang Zhanhua Song\*

College of Mechanical and Electronic Engineering, Shandong Agricultural University, Tai'an, Shandong, 271018, China

## Abstract

In today's era of rapid technological advancement, modern agriculture is advancing toward intelligentization and digitalization. The Agricultural Intelligent Equipment Engineering program, newly approved by the Ministry of Education as an interdisciplinary specialty integrating agricultural science and engineering disciplines, lays the foundation for a comprehensive talent development system. Building on this context, this study explores innovative talent cultivation pathways for agricultural robotics driven by multidisciplinary integration. By covering fields such as smart agricultural machinery and the Internet of Things, the program aims to nurture professionals capable of developing agricultural robots for smart agriculture applications, thereby creating new opportunities for cultivating innovative talent in agricultural robotics.

## Keywords

multidisciplinary integration; agricultural robotics; innovative talents; training strategies

## 多学科融合驱动农业机器人创新人才培养路径

于镇伟 田富洋 张姬 宋占华\*

山东农业大学机械与电子工程学院, 中国·山东 泰安 271018

## 摘要

在科技飞速发展的今天, 现代农业正朝着智能化和数字化的方向迈进, 农业智能装备工程作为教育部新批准的农科新工科交叉类专业, 为后续完整人才培养体系奠定了基础。基于此, 本文就多学科融合驱动下的农业机器人创新人才培养路径展开探究分析, 通过设置涵盖智能农机、物联网等多个领域, 以此培养能够在智慧农业领域胜任农业机器人的开发人才, 有利于为农业机器人创新人才培养提供全新的契机。

## 关键词

多学科融合; 农业机器人; 创新人才; 培养策略

## 1 引言

在科技革新浪潮的推动下, 现代农业正经历着从传统模式向智能化、数字化的方向变革。而农业机器人作为这一变革的核心驱动力, 其创新发展对提升农业生产效率、保障粮食安全以及促进农业可持续发展具有至关重要的作用。农业智能装备工程专业作为新农科与新工科交叉融合的新兴专业, 能为农业机器人创新人才培养提供全新的思路和方向, 而这也使推动农业机器人技术进步与产业发展的关键。

## 2 多学科融合驱动下的农业机器人创新人才培养目标

### 2.1 改革能力培养目标

在多学科交叉融合的时代背景下, 农业机器人创新人才培养的目标体系需围绕人才培养, 改革思路, 改革目标以

及改革成效为方向, 如图1所示。而针对性的改革能力目标培养时, 首先, 在农业智能装备设计与制造能力方面, 该能力维度要求学生系统掌握机械工程学科的核心知识体系, 包括机械结构设计、制造工艺规范等内容, 能够针对农业生产场景的实际需求进行装备结构的精准设计。与此同时, 需整合电子技术相关知识, 为装备配置先进的电子控制系统, 以实现设备的自动化运转与精确控制, 最终构建出兼具高效性、智能化与可靠性的农业智能装备系统<sup>[1]</sup>。其次, 在农业机器人技术能力中, 学生需要深入把握机器人运动学与动力学的基本原理, 熟练掌握感知、决策、执行等核心技术环节, 并能够借助人工智能算法赋予机器人自主学习与智能决策功能, 使其在复杂多变的农业作业环境中独立完成播种、施肥、采摘等多样化任务。最后, 在物联网工程与大数据分析能力方面, 学生应具备构建农业物联网系统的实践能力, 实现农业生产数据的实时采集与高效传输, 同时运用统计学方法对大规模农业数据进行深度分析与价值挖掘, 为农业生产决策提供科学支撑, 进而推动农业生产向精准化与智能化方向演进。

【作者简介】于镇伟(1992-), 男, 中国山东威海人, 博士, 副教授, 从事智能农业机器人研发。

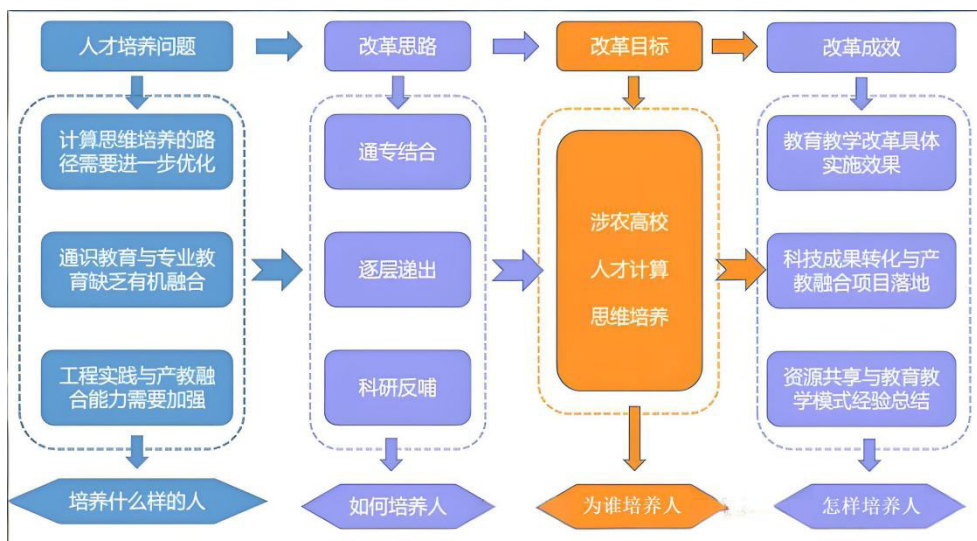


图1 多学科融合驱动农业机器人创新人才培养目标方向

## 2.2 综合素质培养目标

在多学科融合驱动的农业机器人创新人才培养体系中，综合素质培养目标的战略地位日益凸显。基于创新思维培育层面，需构建鼓励探索、包容试错的学术生态，促使学生突破单一学科认知框架的局限，主动开展跨学科思维实践。通过引导机械工程的结构化思维、电子技术的系统性思维与人工智能的算法化思维等多维认知模式的交互融合，使学生在应对农业机器人研发中的复杂技术问题时，能够运用多学科分析视角进行问题解构，从而形成兼具创新性与前瞻性的技术解决方案。而在跨学科协作能力培育层面，应系统规划并组织多元化团队项目，构建贴近真实农业机器人研发情境的实践平台。项目团队由机械工程、电子技术、计算机科学、农学等不同学科背景的学生组成，各成员需围绕共同项目目标，充分发挥专业特长，建立有效的沟通机制与知识共享渠道。在项目推进过程中，学生通过协同攻克技术难点，逐步深化对跨学科协作价值的认知，掌握吸纳多元学科观点的方法论，提升资源整合与团队协同效能，为后续从事农业机器人创新研发工作积累必要的协作经验与能力储备。

## 2.3 职业导向目标

在多学科融合驱动的宏观背景下，农业机器人创新人才培养的职业导向目标呈现出明确的前瞻性特征。培养体系需确立学生在农业智能化装备研发、系统集成及产业化应用等核心领域的职业定位方向<sup>[2]</sup>。就农业智能化装备研发领域，学生依托多学科融合所形成的专业知识体系与创新能力，可参与新型农业机器人的研发工作。其专业贡献涵盖机械结构设计、智能控制系统开发、感知模块配置及决策算法优化等多个技术环节，通过全流程参与创新设计，研制出更符合农业生产实际需求、性能指标更优的装备产品。而在系统集成领域，学生运用跨学科知识储备，实现各类农业智能化设备、传感器网络及软件平台的高效整合，构建功能完整、运行稳定的农业智能化系统架构。此外，在产业化应用领域，学生

凭借专业优势，促进农业机器人及相关技术成果从实验室研究向市场化应用转化，推动规模化部署与落地，为农业产业升级与可持续发展提供技术支撑。

## 3 多学科融合驱动农业机器人创新人才培养策略

### 3.1 课程体系构建策略

在多学科交叉融合背景下，农业机器人创新人才培养体系的构建需以课程体系建设为核心突破口。课程架构的设计应当体现学科知识的深度整合与协同创新，从而形成支撑人才培养的系统化知识框架。智能农机装备学课程着重实现机械设计与自动化控制领域的知识贯通，该课程不仅要求学生深入理解农机装备的结构设计机理，还需掌握自动化控制技术装备精准作业与智能化运行中的实际应用，从而为农业机器人硬件系统的开发奠定坚实的理论基础与技术支撑。而农业信息感知与物联网技术课程则聚焦于传感器技术、通信技术及计算机科学的交叉应用。通过该课程的学习，学生能够掌握农业环境参数与作物生长信息的采集方法，理解数据传输的通信协议与机制，并运用计算机科学技术完成数据的处理与分析，为农业机器人的环境感知与决策系统提供可靠的数据支持。同时，农业机器人与作业系统课程整合了机器人学、人工智能及农业生物学等多领域知识，课程旨在使学生深入理解机器人运动学原理，掌握人工智能算法在智能决策中的应用，并结合农业生物学特性，确保机器人系统能够有效适配多样化的农业生产场景。此外，人工智能基础与图像处理、机器视觉技术课程引入计算机科学及数学领域的前沿理论与方法，重点培养学生的智能算法应用能力与图像分析技术水平，进一步强化其在农业机器人智能化方面的专业素养。

### 3.2 学科交叉实践策略

在多学科融合驱动农业机器人创新人才培养的框架下，

学科交叉实践平台的建设是构成该策略的基础支撑,需统筹规划跨学科实验室的空间布局与功能配置。跨学科实验室的构建应覆盖机械工程、电子技术、计算机科学及农业科学等多个领域,实验设备的配置需体现先进性与综合性<sup>[3]</sup>。具体而言,实验室应配备高精度机械加工装置、电子测试与测量仪器、智能控制系统开发平台,以及农业场景仿真模拟软件等硬件与软件资源。此类配置旨在为多学科融合的实验教学提供必要的物质条件,确保学生能够在贴近实际的综合性环境中完成实践训练。在实验课程指导方面,应推行多学科教师协同指导机制,机械工程领域教师与人工智能领域教师可联合设计实验项目,引导学生从不同学科维度审视问题、寻求解决方案。而在实践教学环节的延伸中,学生可进入智慧农业科技型企业、智能装备研发机构等单位开展实习,深入行业实际生产与研发环境。通过亲身体验多学科技术在农业机器人研发、制造及应用各环节的融合实践,学生能够积累一线经验,提升运用多学科知识解决复杂工程问题的综合能力。

### 3.3 师资队伍建设策略

在多学科融合视域下,农业机器人创新人才培养的成效很大程度上取决于师资队伍的建设质量。针对师资结构优化与能力提升时,需从人才引进、兼职聘任及团队组建等维度进行系统规划。人才引进环节应注重学科背景的多元性与复合性,优先录用兼具农业工程专业素养与人工智能技术能力的教师,此类复合型人才能够准确把握农业生产的实际需求,并将前沿算法技术有效融入教学过程,为课程体系注入跨学科的创新理念与方法论。而企业高级技术人员的兼职聘任是师资建设的另一重要途径,该类人员长期深耕行业一线,对农业机器人领域的技术演进与发展动向具有敏锐洞察,能够将产业前沿技术与多学科融合的实际应用经验带入课堂,使学生获得更具实践价值的知识与技能训练。而针对不同学科背景的教师应共同参与教学计划编制、课程资源开发及实践环节指导,通过持续的协作与交流实现知识结构的互补与整合。此种团队模式能够为学生提供更系统、全面且具前瞻性的教育内容,有效支撑农业机器人创新人才的培养目标。

### 3.4 学科质量保障评估策略

在多学科融合驱动农业机器人创新人才培养的体系中,质量监控与评估机制的完善程度直接影响人才培养的最终成效,需从过程监控、定期检查及学业评价三个层面构建系统性保障框架<sup>[4]</sup>。首先,从课程方案的制定、教学过程的执行到课后辅导的落实,各阶段均需纳入监控范围,实现动态化、全过程的质量追踪,该体系的核心功能在于确保多学科知识在教学中的有机整合,同时维护教学方向的正确性与教学流程的规范性。其次,教学检查与评估工作需定期开展,采用课堂观察、学生意见反馈、教学文档审查等多种手段进行综合诊断,通过此类评估活动,可及时识别教学过程中存在的问题,例如,学科间知识衔接的松散性、实践教学环节的不足等,并据此制定针对性的改进措施。最后,传统单一评价方式应逐步向多元化评价体系转变,评价维度除理论知识掌握情况外,还需纳入实践操作能力、创新思维表现及跨学科协作水平等指标。这种综合性评价机制能够更为客观、全面地反映学生的学习成果,为农业机器人创新人才培养质量的持续提升提供制度性保障。

## 4 结语

农业智能装备工程专业通过实施多学科融合驱动的农业机器人创新人才培养策略,在其目标设定、课程体系构建等多个方面进行探索实践,能有效打破科学壁垒,培养出具备多学科知识能力的复合型人才。并随着科技的不断进步和多学科融合的持续深化,其农业智能装备工程专业能更好地适应现代农业发展的新需求与新挑战。

## 参考文献

- [1] 黄世玲,韦海燕.新工科背景下高校机器人工程专业多学科融合人才培养模式研究[J].成才之路,2024,(06):1-4.
- [2] 谭学敏,刘甲甲,马忠丽,等.多学科交叉融合下机器人工程专业人才培养模式研究[J].西部素质教育,2023,9(10):87-90.
- [3] 王有宁,张天凡,刘华波,等.新农科背景下多学科交叉融合的智慧农业人才培养模式研究[J].农业与技术,2023,43(07):159-161.
- [4] 程楠,李文,罗云波.新农科背景下的“交叉学科”人才培养模式探索[J].教育教学论坛,2022,(38):6-9.