

产教融合视域下现代农业装备应用技术专业高技能人才集群培养模式研究与实践

曹克刚¹, 许智慧¹, 刘丽霞³, 邹法毅¹, 赵梦龙², 管丛江¹, 李海金¹

1. 黑龙江农业工程职业技术大学 农业装备学院, 黑龙江 哈尔滨 150088

2. 江苏农林职业技术学院 机电工程学院, 江苏 镇江 212400

3. 哈尔滨远东理工学院, 黑龙江 哈尔滨 150025

DOI: 10.61369/RTED.2026080044

摘 要 : 现代农业装备技术的快速发展对高技能人才的规模、结构与能力提出了新要求。传统的人才培养模式难以适应职业教育大规模、批量化、协同化培养技术技能人才的本质需求。本文在产教融合背景下,以现代农业装备应用技术专业为研究对象,提出并构建了“高技能人才集群培养”新模式。该模式以“集群”为核心特征,围绕课程群、项目群、平台群、评价群进行系统设计,强调面向岗位群的复合能力培养、模块化项目化课程重构、校企共建实践平台以及团队化过程性评价机制。以黑龙江农业工程职业技术大学为实践案例,依托学校—凯斯纽荷兰—浙江意中(TechPro2)三方合作架构,引入欧洲资历框架(EQF)标准与“做中学—PBL现实项目”教学法,通过设立试点班、对比实验班等方式验证了该模式的可行性与有效性。实践表明,高技能人才集群培养模式能够显著提升学生的岗位胜任力、团队协作能力和技术创新意识,为职业教育涉农专业人才培养改革提供了可推广的路径。

关 键 词 : 产教融合; 现代农业装备; 高技能人才; 集群培养; 职业教育

Research and Practice on the Cluster Cultivation Model for High-Skilled Talents in the Field of Modern Agricultural Equipment Application Technology from the Perspective of Industry-Education Integration

Cao Kegang¹, Xu Zhihui¹, Liu Lixia³, Zou Fayi¹, Zhao Menglong², Guan Congjiang¹, Li Haijin¹

1. College of Agricultural Equipment, Heilongjiang Vocational and Technical University of Agricultural Engineering, Harbin, Heilongjiang 150088

2. College of Mechanical and Electrical Engineering, Jiangsu Polytechnic College of Agriculture and Forestry, Zhenjiang, Jiangsu 212400

3. Harbin Far East Institute of Technology, Harbin, Heilongjiang 150025

Abstract : The rapid development of modern agricultural equipment technology puts forward new requirements for the scale, structure and ability of high-skilled talents. The traditional talent training mode is difficult to adapt to the essential needs of vocational education to train technical and technical talents on a large scale, in batches and in collaboration. Under the background of the integration of production and education, this paper takes the major of modern agricultural equipment application technology as the research object, and puts forward and constructs a new mode of "cluster training of high-skilled talents". This model takes "cluster" as its core feature, and carries out systematic design around curriculum group, project group, platform group and evaluation group, emphasizing post group-oriented composite ability training, modular project-based curriculum reconstruction, school-enterprise co-construction practice platform and team-based process evaluation mechanism. Taking Heilongjiang Vocational College of Agricultural Engineering as a practical case, relying on the tripartite cooperation framework of school-Case New Holland-Zhejiang Italian-Chinese (TechPro2), the European Qualification Framework (EQF) standard and the teaching method of "learning by doing—PBL realistic project" were introduced, and the feasibility and effectiveness of this model were verified by setting up pilot classes and comparing experimental classes. Practice shows that the cluster training mode of high-skilled talents can significantly improve students' post competence, teamwork ability and awareness of technological innovation, and provide a path for the reform of agricultural professionals training in vocational education.

Keywords : industry-education integration; modern agricultural equipment; high-skilled talents; cluster cultivation; vocational education

项目信息: 黑龙江省职业教育与继续教育教学改革研究项目“产教融合背景下现代农业装备应用技术专业拔尖创新人才培养模式的研究”(项目编号: SJGZY2024149)。

作者简介: 曹克刚(1983—),男,黑龙江哈尔滨人,副教授,硕士,研究方向为现代农业装备技术、职业教育人才培养。

引言

我国农业生产方式正加速向智能化、精准化、规模化方向转型。现代农业装备应用技术对技术技能人才的需求呈现规模扩大、结构多元、能力复合的特征^[1]。然而，当前职业院校该专业仍存在培养目标模糊化、课程体系碎片化、实践平台孤岛化、评价机制单一化等问题，难以满足产业对高技能人才的批量化和系统性需求^[2]。本文提出“高技能人才集群培养”概念，立足产教融合理论视角，以黑龙江农业工程职业技术大学改革实践为依托，系统构建并验证集群化人才培养模式。

一、核心概念与理论基础

（一）产教融合

产教融合是指职业院校将教育教学过程与生产实践、技术研发等产业活动深度结合，形成资源共享、标准对接、人才共育的合作机制^[3]。其本质是打破学校与产业之间的制度壁垒，实现教育链、人才链与产业链、创新链的有机衔接，已成为专业建设、课程开发、实践教学的核心指导原则。

（二）高技能人才集群培养

“高技能人才集群培养”的内涵包括：（1）面向集群。面向岗位群或产业链岗位集群，批量化培养技术技能人才，与“现场工程师专项培养计划”高度契合；（2）能力集群。强调基础技能、专业技能、跨岗位协作能力等多维度复合；（3）课程集群。按岗位任务逻辑重组课程群，实现纵向递进与横向关联；（4）项目集群。以企业真实项目构建项目群，实现能力螺旋式提升；（5）评价集群。建立过程、成果、团队、企业评价在内的多元体系。其核心要义在于强调人才培养的“厚度”与“广度”，与职业教育“面向人人、因材施教”的宗旨一脉相承。

（三）理论基础

（1）技能生态系统理论：高技能人才的形成依赖于产业环境、教育系统、政策支持等多要素构成的生态系统，职业院校应主动嵌入该系统^[4]。

（2）情境学习理论：学习是“合法的边缘性参与”过程，知识应在真实实践共同体中建构^[5]。

（3）产教融合协同育人理论：学校与企业作为双主体，形成“共订方案、共建课程、共施教学、共评质量”的协同机制^[6]。

二、人才培养的现实审视

（一）产业需求特征

通过调研黑龙江省内12家农业装备制造企业、农机合作社及农业科技公司，归纳出人才需求特征如下：

表1 现代农业装备企业人才需求特征

需求维度	具体表现
技能复合化	同时掌握机械、电气、液压、智能控制、数据采集等多学科知识
岗位协同化	强调团队协作、跨岗位配合、项目组内任务分工与整合能力
能力持续化	具备快速学习新技术、适应新装备、解决现场问题的能力

需求维度	具体表现
素养职业化	规范意识、安全意识、质量意识、环保意识等要求较高

（二）存在的主要问题

课题组对国内开设该专业的高职院校进行了问卷调查与深度访谈，当前培养模式存在以下问题：

（1）培养目标定位偏差。部分方案过度聚焦少数优秀学生，与企业批量化、梯队化人才需求不匹配；

（2）课程体系碎片化。课程缺乏系统逻辑关联，“拼盘式”现象严重；

（3）实践平台孤岛化。校内实训资源分散，校外实习多停留在“参观+跟岗”层面；

（4）评价机制单一化。以期末成绩或技能考证为主，缺乏团队协作、项目完成度等维度评价。

三、高技能人才集群培养模式的系统构建

本研究构建了以“四群联动”为核心的培养模式，包含目标体系、课程体系、教学方式、实践平台和评价机制五个子系统。

（一）目标体系

面向现代农业装备产业链关键岗位群（装备操作岗、智能控制调试岗、故障诊断维修岗、项目现场管理岗等），构建三层递进能力结构：基础能力层（机械识图与制图、电工电子、液气压动等）、专业能力层（农业机器人操作与编程、智能装备调试与维护、故障诊断排除等）、发展能力层（团队协作与沟通、项目管理、技术迁移与创新等）。

（二）课程体系

按照“岗位任务→能力单元→课程模块”逻辑，重构为四个课程群：

（1）基础模块群。机械制图、公差配合、电工电子技术等；

（2）核心技术群。农业机器人技术、智能控制、传感器与检测等；

（3）项目实践群。典型装备拆装调试、智能农机项目集成、田间作业方案设计等；

（4）拓展创新群。农业物联网、精准农业技术、数据分析与应用等。各课程群设置明确先修后续关系，引入EQF标准对课程目标进行国际对标校准。

（三）教学方式

（1）项目贯穿式教学：每学期设置1~2个企业真实项目，

学生以项目组形式完成需求分析、方案设计到成果汇报全过程，采用“做中学-PBL”教学法。

（2）轮岗实训机制：按项目周期轮换项目经理、技术工程师、质量检测等角色。

（3）“三师共育”团队：由学校专任教师、企业技术骨干、培训机构培训师组成混编教学团队，三方协同保障教学质量。

（四）实践平台

依托与凯斯纽荷兰（哈尔滨）机械有限公司、浙江意中智能科技有限公司（TechPro2在华唯一运营机构）的三方合作，建设“一中心、两基地、三平台”体系：

一中心为校内实训中心（含发动机拆装、变速箱拆装、电气、底盘、农机驾驶虚拟仿真、智能控制等实训室）；

两基地为企业生产性实习基地与田间作业实践基地；

三平台为企业案例库、远程运维实训、项目资源管理平台。TechPro2提供国际行业标准的设备配置方案与培训课程包，提升了实训平台的标准化和国际化水平。

（五）评价机制

建立“过程+成果+增值”三维评价结构：

过程评价（40%）含项目阶段性成果、团队协作表现、学习记录；

成果评价（40%）含项目最终成果、技术报告、技能认证；

团队互评与企业评价（20%）。

评价主体包括校内教师、企业导师、团队成员三方。同时引入增值评价，建立学生成长档案，记录能力动态变化，关注个体进步幅度。

四、实践探索与效果分析

（一）实践背景与设计

黑龙江农业工程职业技术大学是教育部农机装备领域职业教育专业课程改革试点单位（“职业教育101工程”）。2023年9月，依托三方合作，以2023级学生为对象启动改革试点：实验班（凯斯班）30人实施集群培养模式，对照班42人采用传统模式，两班入学成绩、生源结构无显著差异，研究周期2年。

（二）实施过程

（1）课程重构：实验班按照四个课程群重新编排教学计划，核心课程采用项目化教学。课程开发引入EQF标准进行目标校准，确保与国际职业能力标准对接。

（2）校企共建：企业提供12个真实项目案例（包括农机智能升级、田间数据采集系统搭建等），企业工程师每月进校指导2次。浙江意中派遣专业培训师定期驻校，开展“七步教学法”磨课工作坊和KPI制定工作坊，提升教学团队的项目化教学能力。同时引入意大利外籍专家开展短期集中培训，拓展师生国际视野。

（3）职业体验与心理支持：每学期组织企业开放日暨职业体验活动（为期3天），学生深入企业真实生产场景进行实践体验。同时建立学生心理辅导与成长陪伴机制，通过入学心理测试、定

期心理咨询、职业规划辅导等方式，关注学生心理健康与职业成长。

（4）轮岗实训：实验班学生在第三、四学期完成3轮轮岗实训，每轮4周，岗位包括装配调试、故障排查、现场服务等。

（5）多元评价与动态管理：每门核心课程均采用“442+增值”评价结构，企业导师参与最终项目答辩。建立学业预警与淘汰机制，对阶段性考核不达标学生进行学业预警和专项辅导，确保培养质量。

（三）效果对比

表2 实验班与对照班培养效果对比

评价指标	实验班 (n=30)	对照班 (n=42)	差异显著性
职业技能等级证书获取率 (中级及以上)	95.0%	78.6%	p<0.05
企业项目实践考核优秀率	72.5%	33.3%	p<0.01
团队协作能力自评得分 (10分制)	8.65±0.92	6.87±1.24	p<0.01
课程平均成绩	86.3±5.2	81.7±6.8	p<0.05
学习动机量表得分(50分制)	42.6±4.1	38.9±5.3	p<0.05

实验班在技能证书获取、项目实践表现、团队协作能力等关键指标上显著优于对照班，企业真实项目中的表现差异最为明显。

（四）典型案例

实验班承接某农机合作社“玉米收获机智能监测系统加装”项目，学生组成4个小组，在企业工程师指导下完成传感器选型、线路布置与数据采集调试，交付后监测准确率达96%，被企业采纳为后续培训案例，充分体现了“项目驱动、团队协作、真实任务”的集群培养特征。

五、讨论与对策

（一）模式的核心价值

（1）更符合职业教育类型定位。集群培养强调“人人成才”，体现职业教育的普惠性和公平性。

（2）更能满足产业人才结构需求。培养出的学生更适应企业团队工作文化。

（3）更有利于教学资源集约利用。课程群、项目群、平台群的设计避免资源碎片化。

（4）具有国际化视野。引入TechPro2品牌、EQF标准和“做中学-PBL”教学法，提升了国际竞争力。

（二）实施中的挑战

（1）校企协同深度不足，部分企业合作停留在提供实习岗位层面。

（2）教师能力转型困难，项目驱动教学对教师项目组织能力和企业经验要求较高。

（3）过程评价和团队互评主观性较强，标准统一存在困难。

(4) TechPro2培训体系与国内高职学制、课程标准存在差异,需适应性改造。

（三）对策建议

针对上述挑战,提出以下对策:

(1) 构建利益共享的校企合作机制。通过共建产业学院、设立企业奖学金、联合申报技术研发项目等方式,增强企业参与的内生动力。进一步巩固凯斯纽荷兰—浙江意中—学校的三方合作架构,形成稳定、可持续的合作生态。

(2) 加强“双师型”教师队伍建设。实施教师企业实践轮训制度,每年安排专业教师脱产进企业实践不少于1个月;引入企业工程师和 TechPro2专业培训师担任兼职教师,依托“七步教学法”工作坊等载体持续提升教师项目化教学能力,形成专兼结合、中外协同的混编教学团队。

(3) 开发标准化的评价工具。制定《项目任务书》《团队互评表》《企业导师评价表》等标准化工具,明确评价维度和评分标准,减少主观随意性。完善增值评价的数据采集和分析方法,建立学生成长档案的数字化管理系统。

(4) 建立动态优化机制。持续跟踪实验班学生的职业发展轨迹,定期收集企业反馈,对培养方案进行迭代优化。完善学业

预警和淘汰机制,在保障培养质量的同时关注学生的个性化发展需求。

六、结论

本研究以产教融合为背景,聚焦现代农业装备应用技术专业,构建并实践了“高技能人才集群培养”模式。依托学校—凯斯纽荷兰—浙江意中(TechPro2)三方合作架构,通过目标体系、课程体系、教学方式、实践平台、评价机制的系统设计,实现了从“个体培养”向“人才集群”、从“知识传授”向“项目实践”、从“单一评价”向“多元协同”的三重转变。

黑龙江农业工程职业技术大学的实践表明,该模式能够显著提升学生的岗位胜任力、团队协作能力和项目实践表现,为职业教育涉农专业人才培养改革提供了可复制、可推广的经验。

未来,课题组将进一步拓展该模式的适用范围,探索跨专业集群、跨学校集群的协同培养机制,深化 TechPro2国际标准的本土化融合,并持续跟踪实验班学生的职业发展轨迹,为职业教育高技能人才培养提供更长期的数据支撑。

参考文献

[1] 农业农村部. 全国农业机械化发展“十四五”规划 [EB/OL]. (2022-01-05).http://www.njhs.moa.gov.cn/nyjxhqk/202201/t20220105_6386316.htm.
[2] 徐国庆. 职业教育专业群建设的逻辑与路径 [J]. 职教论坛, 2019(5): 22-27.
[3] 国务院. 国家职业教育改革实施方案 [Z]. 国发〔2019〕4号.
[4] 中共中央办公厅, 国务院办公厅. 关于深化现代职业教育体系建设改革的意见 [Z]. 2022.
[5] 姜大源. 工作过程系统化课程的结构逻辑 [J]. 中国职业技术教育, 2017(12): 45-49.
[6] 石伟平, 郝天聪. 产教融合视域下高职院校人才培养模式的变革逻辑 [J]. 教育研究, 2018, 39(8): 98-104.
[7] 莱夫, 温格. 情境学习: 合法的边缘性参与 [M]. 王文静, 译. 上海: 华东师范大学出版社, 2004.
[8] 曹克刚, 等. 工业机器人技术专业中高职贯通培养人才培养模式的构建 [J]. 教师专业发展与创新教育研究, 2024, 6(10): 45-48.
[9] 赵志群. 职业教育与培训学习新概念 [M]. 北京: 科学出版社, 2015.
[10] 李梦卿, 邢晓. 我国职业教育产教融合的制度变迁与路径优化 [J]. 教育与职业, 2020(15): 12-18.