

新工科与新农科协同视角下乡村振兴复合型人才培养路径研究

周 力, 刘兴旺*

湖南生物机电职业技术学院机电工程学院, 湖南 长沙

收稿日期: 2026年1月5日; 录用日期: 2026年2月4日; 发布日期: 2026年2月12日

摘要

随着国家乡村振兴战略的全面推进,“新工科”与“新农科”概念应运而生,为高等职业教育改革指明了方向。然而,传统单学科、窄口径的高职人才培养模式已难以满足现代农业和美丽乡村建设对复合型技术技能人才的复杂需求。本文立足于新工科与新农科的协同创新理念,旨在探索一条高职院校面向乡村振兴的复合型人才培养路径,以产教融合理论与跨学科教育理论为指导,系统构建涵盖“平台+模块”的课程矩阵、“虚拟+现实”的实践平台、“工农互通”的双师团队,并辅以完善的保障与多维成效评价体系,为高职院校服务乡村振兴战略提供理论参考与实践指引。

关键词

新工科, 新农科, 乡村振兴, 复合型人才

Research on the Pathway for Training Composite Talents in Rural Revitalization from the Perspective of Synergy between New Engineering and New Agricultural Sciences

Li Zhou, Xingwang Liu*

College of Mechanical and Electrical Engineering, Hunan Biological and Electromechanical Polytechnic, Changsha Hunan

Received: January 5, 2026; accepted: February 4, 2026; published: February 12, 2026

*通讯作者。

文章引用: 周力, 刘兴旺. 新工科与新农科协同视角下乡村振兴复合型人才培养路径研究[J]. 教育进展, 2026, 16(2): 943-951. DOI: 10.12677/ae.2026.162384

Abstract

With the comprehensive advancement of the national rural revitalization strategy, the concepts of “New Engineering Education” and “New Agricultural Education” have emerged, providing direction for the reform of higher vocational education. However, the traditional single-discipline, narrow-scope vocational education model can no longer meet the complex demands of modern agriculture and beautiful rural construction for composite technical and skilled talents. Based on the collaborative innovation concept of New Engineering Education and New Agricultural Education, this paper aims to explore a path for cultivating composite talents in higher vocational institutions to serve rural revitalization. Guided by the theory of industry-education integration and interdisciplinary education, it systematically constructs a curriculum matrix encompassing “platform + module,” a practical platform integrating “virtual + real,” and a dual-teacher team fostering “interconnected engineering and agriculture.” Additionally, it establishes a comprehensive support system and a multi-dimensional effectiveness evaluation framework, offering theoretical references and practical guidance for higher vocational institutions in serving the rural revitalization strategy.

Keywords

New Engineering, New Agricultural Science, Rural Revitalization, Composite Talents

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

当前, 我国正处在全面推进乡村振兴的关键时期, 产业兴旺是其核心, 而人才振兴是其根本保障。乡村场域的复杂性与多功能性, 要求从业者不仅要懂农业, 还要通晓工程技术、信息科技与经营管理。在此背景下, 以多学科交叉、产业需求导向、强化工程实践与创新能力为核心的“新工科”建设, 与强调利用现代生物技术、信息技术、工程技术等改造传统农业的“新农科”建设, 共同为人才培养提出了新要求。然而, 尽管有政策文件强调职业教育服务乡村振兴的重要性[1][2], 但针对“新工科”与“新农科”协同创新的国家级专项政策文件在近年来的公开信息中尚不明确[3]。当前农村实用人才队伍存在严重的结构性失衡, 乡村治理人才占比超过 60%, 而能带动产业升级的复合型领军人才仅占 23.8%; 同时, 农业从业人员平均年龄达 56 岁, 83.7% 为初中及以下学历, 难以匹配智慧农业、电商营销等新业态的要求。官方人才需求目录也明确列出了涵盖技术研发、智能装备操作、供应链管理等多领域的数十个紧缺岗位。这充分表明, 高职院校作为技术技能人才培养的主阵地, 其传统教学模式存在的知识碎片化、能力单一化等问题, 已成为培养满足乡村振兴需求的复合型人才的瓶颈。因此, 探索新工科与新农科协同视角下的人才培养路径, 具有重大的理论与现实意义。

学界对职业教育服务乡村振兴已进行了诸多有益探索, 并识别出“人力供给”、“数字乡村”等多种服务模式[4]。同时, 关于“新工科”或“新农科”人才培养模式的研究也分别展开, 提出了基于网络治理理论的“伞状”新工科人才培养模型[5], 以及复合应用型卓越农林人才培养模式[6]。然而, 现有研究大多聚焦于单一维度, 而将“新工科”与“新农科”进行有效协同, 并系统性地构建一套适用于高职院校的复合型人才培养路径的研究尚显不足。具体体现在缺乏清晰的跨学科课程框架、成熟的产教融合案例

以及精准的培养成效评估体系。

本研究的路径构建主要基于三大理论:一是产教融合理论,该理论是职业教育的生命线,强调教育链与产业链的深度对接,主张以产业需求为导向,实现资源共享和协同育人[7]。二是跨学科教育理论,它倡导打破传统专业壁垒,通过知识、技能与价值的整合,培养学生解决农业生产、乡村建设等领域复杂问题的综合能力。三是协同创新理论,借鉴卓越工程师协同培育的组态路径研究[8],强调构建“政-校-企-村”等多主体参与的协同育人网络,形成人才培养合力。

2. 理论基础与顶层设计: 产教融合与跨学科教育的双轮驱动

面向乡村振兴的复合型人才,其核心特质在于知识结构的跨界性、实践能力的综合性与创新思维的整合性。要培养这样的人才,必须突破传统单一学科、封闭办学的教育范式,引入更具开放性和整合性的理论作为指导。产教融合与跨学科教育理论,恰为此提供了坚实的理论基石。框架图如图1所示。

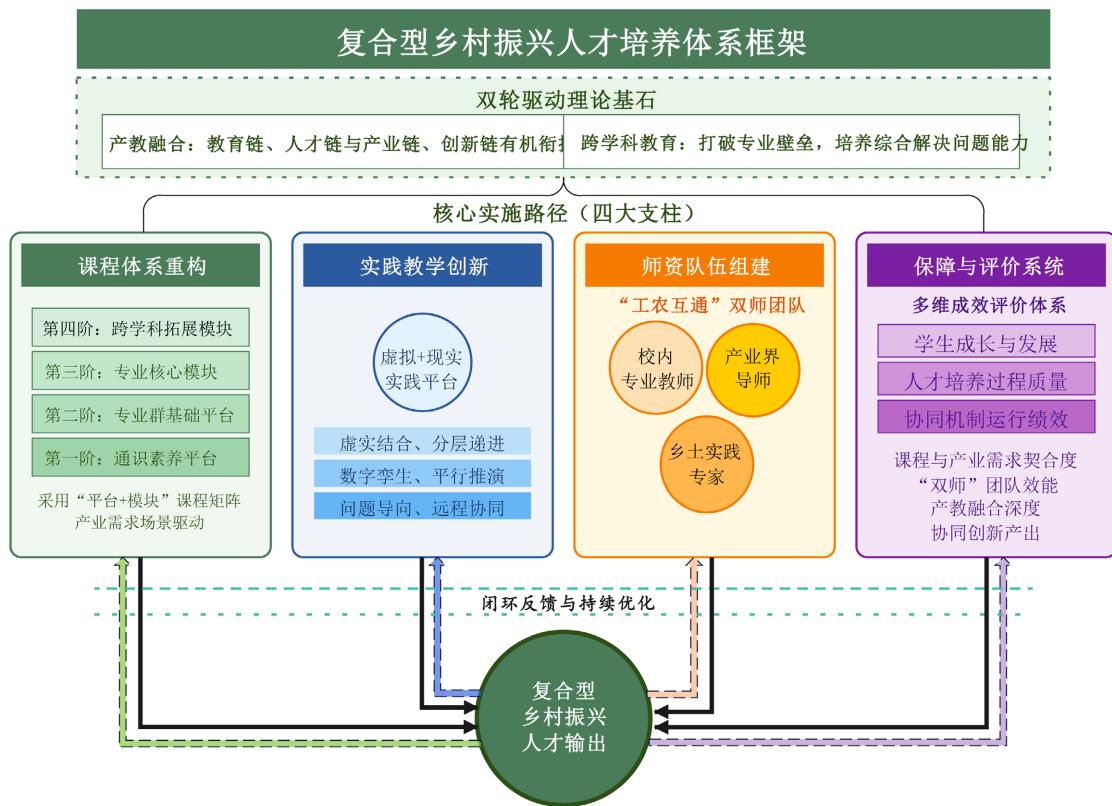


Figure 1. Framework diagram of a compound rural revitalization talent training system

图1. 复合型乡村振兴人才培养体系框架图

2.1. 产教融合: 消弭教育与产业的鸿沟

产教融合强调教育链、人才链与产业链、创新链的有机衔接。在乡村振兴的背景下,产教融合的内涵得到了极大的拓展,它不再局限于传统制造业的“校企合作”,而是指向学校教育与乡村多元产业生态的深度共生。其核心要义在于:(1)需求导向。人才培养的目标、规格和内容,必须直接响应乡村产业发展的实际需求,从“学校想培养什么人”转变为“乡村需要什么人”。(2)过程共建。企业、合作社、行业协会等产业主体深度参与到人才培养的全过程,包括专业设置、课程开发、教学实施、实践指导和

质量评价等环节。(3) 资源共享：学校与产业主体共享师资、设备、技术、信息和文化资源，构建协同育人共同体。(4) 成果共赢：学校为产业输送高质量人才、提供技术支持与解决方案；产业则为学校提供实践基地、反哺教学内容、促进科研成果转化，形成互利共赢的良性循环。

2.2. 跨学科教育：打破知识壁垒的藩篱

乡村振兴是一个典型的复杂性、系统性工程，涉及农业科学、信息技术、经济管理、社会学、设计学等多个学科领域，任何单一学科的知识都无法独立解决乡村发展中的综合性问题。跨学科教育理论强调通过课程整合、项目式学习、团队协作等方式，打破学科壁垒，培养学生运用多学科知识与视角解决复杂现实问题的能力。其核心价值在于：(1) 知识整合：推动学生将不同学科的理论、方法和工具进行融合，形成对乡村问题的整体性认知。(2) 思维训练：培养学生的系统思维、批判性思维和创新思维，使其能够从不同角度分析问题，并提出整合性的解决方案。(3) 团队协作：通过组建跨学科背景的学生团队，模拟真实世界的工作场景，提升学生的沟通、协作与领导能力。(4) 适应未来：跨学科能力是应对未来不确定性和职业快速变迁的核心素养，能够显著提升毕业生的职业竞争力和可持续发展能力。

综上所述，本研究所提出的顶层设计即是以“产教融合”为经线，确保人才培养紧密对接乡村产业需求；以“跨学科教育”为纬线，重构学生的知识结构与能力模型。二者双轮驱动，共同塑造出能够引领未来乡村发展的复合型创新人才。

3. “平台 + 模块”课程矩阵：重构面向乡村振兴的知识体系

传统的线性、固化的课程体系已无法适应复合型人才培养的需求，必须设计一个更加灵活、开放和动态的课程结构。“平台 + 模块”课程矩阵正是在此背景下提出的核心解决方案，它以系统论和成组技术理论为基础，强调学习者为中心和职业化与差异化配置的原则。

3.1. 理念与体系结构的设计

“平台 + 模块”课程矩阵将课程体系解构为相对稳固的“平台”和灵活多样的“模块”两部分，形成一个多层次、网络化的知识结构。平台指的是面向某一专业群或所有学生开设的、具有共性的、宽口径的基础知识与核心能力课程，平台课程旨在为学生打下坚实的通识基础和专业大类基础，确保其具备可持续发展的潜力。模块指的是围绕特定职业岗位群、产业领域或技术方向设置的、小而精的、可灵活组合的课程单元，模块课程突出应用性、前沿性和交叉性，旨在满足学生个性化发展和产业动态变化的双重需求。通过对专业群课程体系的深入研究，本研究设计一个“四阶递进”的课程矩阵体系结构。

第一阶段：通识素养平台。面向全体学生，旨在培养其作为现代公民和未来乡村建设者的基本素养，主修思想政治与职业道德、人文社科素养、科学与逻辑思维、数字信息素养、乡村振兴政策与法规、农业农村概论、创新创业基础等。其目标是塑造学生的价值观，拓宽其视野，提升其通用能力和对乡村问题的基本认知。

第二阶段：专业群基础平台。面向同一专业群，如智慧农业、乡村经营、乡土文旅等专业的学生，提供该领域共通的专业基础知识和技能。“智慧农业”专业群平台可包含现代农业生物技术、农业物联网基础、农业大数据导论、土壤与肥料学等课程；“休闲农业”专业群平台可包含农村经济学、管理学原理、市场营销、农村电商基础等，以构建扎实的专业群知识基础，为后续深入不同专业方向和进行跨学科学习提供支撑。

第三阶段：专业核心模块。学生根据自己的主修专业方向，选择一系列深度聚焦的核心模块，系统掌握本专业的关键理论与核心技能。“无人机植保技术”专业的学生需修读“无人机飞控原理与编程”、

“植保药剂学”、“精准喷洒技术”等核心模块。

第四阶段：跨学科/产业拓展模块。这是体现“复合型”培养特色的关键层次，学生可以跨专业、跨领域自由选择模块，构建自己独特的知识能力图谱。这一阶段以项目为导向，强调解决真实世界问题打破学科壁垒，培养学生的整合创新能力，并直接对接产业前沿或特定社会需求。

3.2. 学科交叉逻辑与路径

学科交叉并非简单的知识叠加，而是基于乡村振兴的实际需求场景进行有机融合。本研究对“新农科”与“新工科”协同育人的跨学科交叉融合旨在将现代工程技术、信息技术赋能于传统农业。例如，农业物联网、农业大数据分析、无人机植保、智能农机装备、农产品精深加工技术等。以“种子生成与经营”与“电子信息工程技术”专业为例，其跨学科交叉融合的逻辑与路径可设计如下：

(1) 交叉融合逻辑

融合的核心逻辑在于以现代种业全链条的数字化、智能化需求为导向，驱动电子信息工程技术进行适配性创新与集成应用，共同构建“数据感知-智能决策-精准执行”的闭环。具体表现为：种子的表型鉴定、生理监测、质量溯源等农科问题，转化为对高维数据的获取、处理与分析需求，这直接依赖于传感器、物联网、图像识别等电子信息技术的支撑；而电子信息系统的应用、算法优化与硬件开发，又必须紧密结合种子生物学特性与产业实际作业场景，从而实现从技术工具到产业解决方案的跃升。

(2) 交叉融合路径

交叉融合路径包括以下三个主要方面：(1) 课程与知识层融合：开设《智能传感与种情监测》《种子图像处理与机器学习》等交叉课程，将电子信息的信号采集、嵌入式系统知识，与种子的生理指标、质量标准知识相结合。(2) 技术与研发层融合：共建联合实验室，聚焦具体研发方向。在感知环节。利用高光谱成像、机器视觉技术，实现对种子活力、纯度、病害的快速无损检测，替代传统人工经验。在控制环节。研发基于双闭环 PID 模糊算法或智能逆变技术的精量排种控制系统，通过传感器实时监测作业速度与排种状态，实现播量、株距的精准电控调节。在管理环节。构建基于物联网与区块链的种子质量溯源系统，利用 RFID、传感器记录种子生产、加工、储运的全过程数据，保障种业安全。(3) 实践与产业层融合：围绕“智能育种工厂”、“种子精细加工生产线”等场景开展毕业设计或项目实践，让学生团队综合运用两个专业的知识，完成从系统设计、开发到调试的全流程，培养解决复杂产业问题的复合型能力。

以“智能传感与种情监测”课程项目为例展示学科交叉路径设计，该课程项目主要围绕现代种业中种子活力监测、生长环境感知等实际问题，系统讲解传感器原理、数据采集与处理技术，并将其应用于种子生理状态监测与种情智能诊断。其教学内容交叉融合设计见表 1 所示。

Table 1. Interdisciplinary integration design of instructional content

表 1. 教学内容交叉融合设计

序号	教学主题	工程内容	农业内容	融合方式
1	种子活力与传感器基础	传感器类型、信号调理电路。	种子活力指标，如发芽率、电导率等。	对比传统检测方法与传感器检测的优劣，讨论传感器如何量化活力指标。
2	高光谱成像与种子病害识别	高光谱成像系统搭建、图像预处理。	常见种子病害类型与光谱特征。	学生分组采集病害种子光谱数据，建立简单分类模型。
3	物联网系统设计与种情监测	无线传感网络、嵌入式系统编程。	种子储藏环境要求。	设计一个种子仓储监测系统，实现超标报警与数据上传。
4	项目实践：智能种情监测系统	系统集成、调试与优化。	制定种情评价报告，提出农艺建议。	跨学科小组完成从硬件搭建到种情分析的全流程项目报告。

4. “虚拟 + 现实”实践平台：赋能高阶实践教学

实践教学是高职教育的生命线。然而，面向乡村振兴的实践教学面临着地理空间分散、高成本、高风险、季节性强、部分场景难以复现等诸多挑战。构建一个“虚拟 + 现实”深度融合的实践平台，是突破这些瓶颈的战略选择。

4.1. 平台构建的必要性与目标

“虚拟 + 现实”实践平台并非简单的线上模拟，而是利用虚拟现实(VR)、增强现实(AR)、物联网(IoT)、数字孪生等新一代信息技术，构建一个与物理世界高度交互、虚实结合的沉浸式、智能化实践教学环境。学生可以在任何时间、任何地点，进入虚拟的田间地头、电商直播间、乡村规划场景进行操作练习，突破时空限制。在虚拟环境中操作昂贵的智能农机、进行病虫害防治、应对极端天气等，不会造成真实世界的损失，降低试错成本与风险。让学生在实践中熟悉和掌握数字化工具，培养其数字时代乡村建设者的核心能力。

4.2. “虚拟 + 现实”融合的教学策略

技术的先进性必须通过创新的教学设计才能转化为教学效果。

(1) “虚实结合、分层递进”模式。学生首先在高度仿真的虚拟环境中学习基本原理和操作流程，熟悉设备结构和安全规范。其次利用 AR 技术，在真实设备上进行操作，AR 系统提供实时指导和纠错。或通过平台远程控制真实设备完成简单任务。最后学生进入真实场景(校内实训基地或合作农场)，在前期虚拟训练的基础上，完成复杂的、综合性的真实任务，解决真实问题。通过虚实结合，实现从认知，再到训练，最后到应用的分层次递进。

(2) “数字孪生、平行推演”模式

为合作的企业建立数字孪生体。学生可以在数字孪生环境中进行各种经营管理决策的模拟推演，系统会根据内置模型预测结果。学生可以将最优方案应用于真实世界的经营中，实现理论验证与实践优化的闭环。

(3) “问题导向、远程协同”模式

将乡村一线遇到的真实技术难题，如病虫害爆发、设备突发故障等通过平台发布为项目任务。学生组成跨学科远程团队，利用平台的虚拟场景复现问题、查阅资料、与一线人员视频连线，协同研讨解决方案，并进行模拟验证。

5. “工农互通”双师团队：激活多元化师资力量

复合型人才的培养，离不开复合型的教师队伍。传统的单一学术背景的教师难以胜任跨学科、重实践的教学任务。“工农互通”的双师团队建设，是破解师资瓶颈的核心举措。

5.1. 团队构建的理念与模式

“工农互通”是对“教师+工程师”的传统“双师型”概念的升级和拓展，它强调教学团队成员构成的多元性，不仅要有产业界的“工”，更要有扎根乡土的“农”。其核心理念是构建一个由校内专任教师、产业界技术专家和乡土实践专家共同组成的“结构化教学团队”。

(1) 校内专业教师是学术基石：作为团队的核心和组织者，他们拥有扎实的理论功底和教学设计能力，负责课程体系的整体规划、理论教学的系统讲授和学生学习过程的管理与引导。

(2) 产业界导师引领技术前沿：来自信息技术、智能制造、电子商务、品牌策划等领域的企业工程师、

产品经理、技术总监等。他们带来产业一线的最新技术、行业标准、真实项目案例和管理经验。

(3) 乡土实践专家是实践根脉：包括“田秀才”、“土专家”、新型职业农民、农村合作社带头人、非遗传承人、优秀返乡创业青年等。他们提供最鲜活的本土知识、农业实用技术、对农村社会的深刻洞察以及解决农村实际问题的宝贵经验。

5.2. 团队成员的职责分工与协作

团队采用“一人多课、一课多人”的柔性化、模块化教学组织形式围绕课程模块和实践项目进行协同作战，团队各成员的职责与协作如表2所示。

Table 2. Responsibilities and collaboration table for team members

表 2. 团队成员的职责分工与协作表

团队角色	主要职责	典型工作内容
校内专业教师	“设计师”与“总导演”	牵头进行“平台+模块”课程矩阵的设计与持续优化。主讲平台课程和模块中的核心理论部分。整合产业与乡土资源，设计PBL项目任务书。组织和协调团队教学活动，负责学生的过程管理与综合评价。
产业界导师	“技术官”与“项目经理”	讲授产业拓展模块中的前沿技术与行业应用。将企业真实项目转化为教学案例，并担任项目导师。参与制定与行业标准对接的人才培养方案与课程标准。指导学生实习实训，推荐就业。
乡土实践专家	“活字典”与“实践教练”	在田间地头、生产一线现场授课，传授实用技能。作为学生的乡土顾问，解答有关农业生产、农村社会的各种“疑难杂症”。带领学生开展乡村调研，挖掘本土文化资源。参与评审学生的设计方案是否“接地气”、符合农村实际。

以“智慧农业综合解决方案”模块为例，校内教师讲解物联网与数据分析的基本原理；产业导师介绍主流的智慧农业产品和解决方案，并指导学生进行系统选型与集成；乡土专家则提出特定作物、特定地域的实际生产痛点，并对学生方案的可行性进行把关，三方共同指导学生的项目全过程。

5.3. 运行与激励保障机制

一支高效、稳定的“工农互通”双师团队，必须有完善的制度作为保障，针对当前校企合作存在的问题，本研究提出采用聘用与管理机制、激励与发展机制两种方式。

(1) 聘用与管理机制

建立产业导师和乡土专家库，根据课程和项目需求，通过项目聘用、短期兼职、客座教授、特聘研究员等多种灵活方式进行聘用；设立“教师企业实践工作站”和“专家学者乡村工作室”，鼓励校内教师定期到企业和乡村一线挂职锻炼，也为产业和乡土专家来校开展教学科研提供平台；打破教师个体单打独斗的模式，以课程模块或项目为单位组建教学团队，实行团队整体考核。

(2) 激励与发展机制

根据外聘专家的资历和贡献，提供具有市场竞争力的课时费、项目津贴；为外聘专家颁发聘书，授予相应荣誉头衔，提升其社会认可度；支持校内教师与外聘专家联合申报科研课题、共著教材、共申专利、共同指导学生竞赛，成果共享。将外聘专家指导学生、参与教学改革的成果，纳入其自身职称评定或行业评价的参考体系；定期举办教学沙龙、产业论坛、乡土文化节等活动，增强团队成员之间的交流与认同感，营造“教学相长、合作共赢”的团队文化。

6. 保障措施与多维成效评价体系

建立一个全面、科学的评价体系，既是检验人才培养成效的标尺，也是持续改进工作的指挥棒。该体系应超越传统的教学评估，关注对乡村振兴的实际贡献度。评价框架可借鉴协同创新平台评价指标体系和产业学院评价指标体系，如表3所示。

评价对象：学生、教师、课程、项目、产业学院、技术联盟、学校整体。

评价方法：定量与定性相结合，采用数据分析、问卷调查、深度访谈、案例研究、档案袋评价、第三方评估等多种方法。可引入层次分析法等模型确定指标权重。

Table 3. Multidimensional performance evaluation index system

表 3. 多维成效评价指标体系

一级指标	二级指标	核心观测点
学生成长与发展	专业能力与素养	职业技能证书获取率，特别是1+X证书；创新创业能力，包括参与竞赛获奖数、专利申请数、创业项目成功率。
	乡村服务与就业质量	毕业生在涉农领域、县域及以下地区就业比例；毕业生服务乡村的起薪水平与职业发展满意度；毕业生中返乡创业、成为“新农人”的比例。
人才培养过程质量	课程体系建设	课程内容与乡村产业需求契合度（行业专家评价）；“平台+模块”课程的选修率与学生满意度；产教融合型、跨学科型课程占比。
	“双师”团队效能	“工农互通”双师团队授课学时占比；产业导师与乡土专家满意度；师生共同产出的科研成果与技术服务项目数。
	实践教学成效	“虚拟+现实”平台使用时长与项目完成质量；学生在真实项目/企业实习中的表现，以及生均实践教学时长与经费投入。
协同机制运行绩效	产教融合深度	产业学院的实体化运行水平，如共建课程、共编教材、共享基地数等；技术联盟的活跃度，如成员数、年度活动次数、信息共享量等。
	协同创新产出	校企合作申请的专利数、技术标准数；共同承担的横向、纵向科研项目数与经费额；技术转移与成果转化带来的经济效益。
服务乡村振兴贡献	经济社会效益	为地方培养留住人才的贡献度；通过技术服务、咨询培训为合作社/农户带来的直接经济增收；孵化乡村创新创业项目的数量与质量。
	品牌与影响力	培养模式被行业、社会认可与推广的情况；在服务乡村振兴方面的媒体报道与获奖情况对区域职业教育发展的示范引领作用。

7. 结论与展望

综上所述，新工科与新农科协同视角为高职院校培养乡村振兴复合型人才提供了全新的解题思路。通过系统构建“课程重构-实践创新-师资建设-产教融合”四位一体的培养路径，并辅以有效的保障与评价机制，高职院校能够更精准地对接乡村振兴战略对人才的需求。未来，仍需在具体的跨学科课程标准开发、动态教学案例库建设以及人才培养成效的量化评估模型构建等方面进行更深入的研究与实践。

基金项目

2025年湖南生物机电职业技术学校级项目(25YYB06)。

参考文献

- [1] 祝成林, 张华. 国家粮食安全视野下高职教育服务乡村振兴的路径创新[J]. 职教论坛, 2025, 41(10): 5-11.
- [2] 武汉大学国家发展战略智库课题组. 电商创业带动就业与乡村振兴的机理及效应——基于湖北省枝江市电商创

- 业与发展模式的调研[J]. 武汉大学学报(哲学社会科学版), 2022, 75(6): 100-109.
- [3] 齐海红, 文珠蓉. 复合型人才培养视域下“皮革艺术设计与制作”跨学科教学改革与实践[J]. 皮革科学与工程, 2026, 36(1): 128-136.
- [4] 涂三广, 王浙. 我国职业教育服务乡村振兴模式及特征——基于职业院校 233 个乡村振兴案例的研究[J]. 中国职业技术教育, 2022(10): 19-25.
- [5] 宋景华, 黄姝菡. 基于网络治理理论的“伞状”新工科人才培养模型建构[J]. 教育理论与实践, 2023, 43(6): 3-6.
- [6] 刘占柱, 杜锐, 张赛男. 地方高等农业院校新农科卓越人才培养模式的研究[J]. 黑龙江畜牧兽医, 2021(7): 147-152.
- [7] 董维春, 刘芳, 刘晓光. 基于结构功能模型的高校产教融合问题与对策研究——以新农科建设为例[J]. 中国大学教学, 2022(7): 74-80.
- [8] 胡德鑫, 姬明慧, 林佳妮, 等. 面向新工科的我国卓越工程师协同培育组态路径研究[J]. 高等工程教育研究, 2025(6): 39-46.