

智能新能源汽车技术专业群产教融合生态系统可持续运行机制及实践路径研究

宫英伟 段卫洁 缪庆伟

北京交通运输职业学院，中国·北京 102618

摘要：为破解智能新能源汽车产业人才需求与职业教育“合而不融”的矛盾，本研究以该领域技术专业群为案例，结合生态系统、三重螺旋及利益相关者理论，采用“文献分析—案例研究—实地调研”方法，揭示产教融合生态系统的可持续运行逻辑。研究明确系统以“党建引领”为保障、“多元协同”为核心、“利益平衡”为基础，通过政策—利益—需求动力机制、校企—政校行企协同机制、制度—资源保障机制形成合力；并提出“三维闭环”管理、数智化“产学研用”平台、闭环育人、“三阶段五体系”四大实践路径。北京交通运输职业学院案例显示，该系统可显著提升人才培养质量与产业服务效能，为职业教育产教融合提供可复制范式。

关键词：产教融合；生态系统；实践路径；运行机制

Study on Sustainable Operation Mechanism and Practical Paths of the Industry–Education Integration Ecosystem for the Intelligent New Energy Vehicle Technology Specialty Group

Gong Yingwei, Duan Weijie, Gou Qingwei

Beijing Vocational College of Transport, China Beijing 102618

Abstract: To resolve the contradiction between the talent demand of the intelligent new energy vehicle industry and the "integration in name only" of vocational education, this study takes the technology specialty group in this field as a case. Combining ecosystem, triple helix and stakeholder theories, it adopts the "literature analysis-case study-field research" method to reveal the sustainable operation logic of the industry-education integration ecosystem. The study clarifies that the system takes "Party building leadership" as the guarantee, "multi-subject collaboration" as the core, and "interest balance" as the foundation, forming a synergy through the policy-interest-demand driving mechanism, university-enterprise-government-university-association-enterprise collaboration mechanism, and system-resource guarantee mechanism. It also proposes four practical paths: "three-dimensional closed-loop" management, digital and intelligent "industry-university-research-application" platform, closed-loop talent cultivation, and "three-stage and five-system" path. The case of Beijing Vocational College of Transport shows that this system can significantly improve the quality of talent cultivation and industrial service efficiency, providing a replicable model for industry-education integration in vocational education.

Keywords: The industry-education integration; Ecosystem; Practical paths; Operation mechanism

1 引言

1.1 研究背景与意义

当前，我国正处于产业结构深度调整与新技术革命交汇期，智能新能源汽车作为战略性新兴产业，对高素质技术技能人才的需求呈爆发式增长。职业教育作为技术技能人才培养的主阵地，其服务能力与产业需求间的结构性矛盾日益凸显——传统“校企合作”多以短期项目为纽带，存在资源整合碎片化、协同机制薄弱、人才培养与岗位需求错位等问题，难以支撑区域产业高质量发展。

在此背景下，构建党建引领下多元主体协同、资源

高效流动、机制自我演化的产教融合生态系统，成为破解“合而不融”“校热企冷”困境的关键。生态系统视角强调要素互动、功能协同与动态平衡，为解析产教融合深度运行逻辑提供了新理论工具；而党建引领则为政府、院校、企业、行业等主体形成稳定协同格局提供了组织保障，是实现产教融合可持续发展的核心议题。

1.2 国内外研究现状

国外产教融合研究起步较早，德国“双元制”、美国“合作教育”等模式已形成企业主导的制度化协同机制，近年更有 Paul Grainger 等学者引入生态系统理论，提出职业

教育需构建多中心、网络化系统以适配技术变革对技能结构的重塑需求。

国内研究则聚焦于政策解读、平台建设与模式创新，部分学者尝试用生态系统理论分析产教融合结构，但多停留在概念界定层面，缺乏对系统内部运行机制与演化逻辑的深度剖析；同时，现有研究对“党建引领”在生态系统构建中的核心作用关注不足，尚未形成系统的理论解释与实践框架，难以指导具体专业群的产教融合实践。

综上，当前研究在理论深度与机制建构上仍有拓展空间，亟需以智能新能源汽车技术专业群为案例，结合生态系统理论，探索党建引领下产教融合系统的运行机制与落地路径，填补相关研究空白。

1.3 研究方法与思路

本研究以智能新能源汽车技术专业群为核心研究对象，采用“文献分析－案例研究－实地调研”三位一体的研究方法，围绕“系统如何运行”“机制如何构建”“路径如何落地”三大核心问题展开。首先，通过政策文本（如《职业教育产教融合赋能提升行动实施方案（2024—2026年）》）与学术文献分析，明确产教融合生态系统的理论内涵与核心要素；其次，以北京交通运输职业学院牵头建设的“市域产教联合体”“行业产教融合共同体”为样本，实地调研党建引领下系统的组织逻辑与运行实效；最后，结合生态系统理论与三重螺旋模型，总结适用于智能新能源汽车技术专业群的可持续运行机制与实践路径，形成可复制、可推广的系统性解决方案。

2 产教融合生态系统的理论剖析

2.1 产教融合生态系统的核心内涵

产教融合生态系统是以技术技能人才培养为核心目标，由政府、职业院校、行业企业、科研机构、社会组织等多元主体构成，通过制度耦合、资源共享与功能协同形成的动态开放型社会系统。该系统突破传统“点对点”合作局限，强调主体间非线性互动与协同演化，推动产教关系从“项目合作”向“系统融合”跃迁。

系统内各主体职能明确且互补。政府：承担制度供给与政策引导职能，是系统“调控者”；职业院校：负责知识传递与人才培养，是系统“核心节点”；企业：提供技术需求与实践资源，是系统“承载体”；行业组织与科研机构：发挥标准制定、技术支持与中介协调作用，是系统“纽带”。各主体通过信息流动、资源交换与制度协同，实现系统功能整体优化与自我维持。

2.2 可持续运行的理论支撑

生态系统理论。借鉴自然生态“能量流动、物质循环、信息传递”原理，要求产教融合系统具备资源再生能力与结构适应性——如师资、课程、设备等教育资源需在校企间“双向流动”，合作机制需能动态适配政策、市场与技术环境变化；

三重螺旋理论。强调政府、院校、企业在知识生产与转化中的互动协同，应用于产教融合系统即通过“制度共建、平台共搭、人才共育”形成螺旋上升结构，推动系统从“浅层合作”向“深度融合”升级；

利益相关者理论。系统可持续性取决于各方利益的平衡与实现——院校追求教育质量与学生发展，企业关注人才适配与技术创新，政府重视区域发展与产业升级，唯有建立“共赢”导向的利益分配与风险共担机制，才能激发主体参与积极性，保障系统长期稳定运行。

3 产教融合生态系统可持续运行机制分析

3.1 动力机制：激活系统运行的“源动力”

动力机制是驱动系统启动与迭代的核心，通过政策、利益、需求三重驱动形成合力。

政策驱动：国家层面出台《职业教育产教融合赋能提升行动实施方案（2024—2026年）》，明确市域产教联合体、行业产教融合共同体等新型组织形态；地方政府通过设立专项资金、认定产教融合型企业、推动校企合作制度化，为系统提供外部制度保障与资源激励。

利益驱动：企业通过“订单班”等模式提前介入人才培养，降低招聘成本（新员工一年留存率平均提升30%以上）；院校引入企业资源提升教学实践性与就业导向性，实现教育质量与办学声誉双提升，形成“校企互利”的利益闭环。

需求驱动：智能新能源汽车产业“电动化、智能化、网联化”转型对复合型人才的迫切需求，倒逼院校调整专业结构与课程内容；企业主动参与课程开发、实训设计与教学实施，推动“岗位能力标准”向“教学标准”转化，实现人才培养与产业需求无缝对接。

3.2 协同机制：保障系统运行的“联动性”

协同机制通过多主体联动破解合作碎片化问题，核心包括两层协同：

校企协同。构建“教学—实践—就业”闭环体系，推动企业深度参与人才培养全流程。例如，北京某职业学院与新能源汽车企业共建“产业学院”，企业工程师常驻校园授课，学生在校期间参与真实生产项目，实现“学中

做、做中学”，强化技能与岗位的适配性；

政校行企协同（图1）。通过牵头组建“全国智慧交通智能网联汽车行业产教融合共同体”和“北京市高级别自动驾驶示范区智能网联汽车市域产教联合体”，实现多方协同治理。政府提供政策与资金支持，行业制定标准与评估体系，院校与企业负责具体实施。该机制有效破解了“校企合作碎片化”问题，推动资源整合与目标一致。例如，北京市高级别自动驾驶示范区智能网联汽车产教联合体通过设立联席会议制度，实现了政府、高校、企业三方在人才培养、技术研发、岗位对接等方面的协同推进。



图 1 北京交通运输职业学院牵头的市域产教联合体成员单位

3.3 保障机制：维持系统运行的“稳定性”

保障机制通过制度与资源双重支撑，确保系统长期稳定运行：

制度保障：制定《专家委员会选聘条件及工作职责》、《校企合作工作细则》、《一体化发展实施细则》、《例会制度》、《资金及使用制度》等 18 套核心管理制度，明确各主体权责边界与运行流程，将合作从“松散化”转为“规范化”；

资源保障：构建“师资共享池”“设备共用平台”“资金拼盘机制”等多元支持体系——院校教师与企业技术人员互聘互派（年均互派超 50 人次），实训基地共建共用（覆盖智能网联汽车全产业链场景），政府、企业、学校按 4:3:3 比例投入建设资金，降低单方负担，提升资源利用效率与系统运行韧性。

4 产教融合生态系统可持续运行的实践路径

4.1 路径一：构建党建引领的“三维闭环”管理体系

在政府统筹指导下，学院在党建引领下，牵头成立智能网联汽车专业与产业发展研究院，将其定位为生态系统的“实体化运行中枢”，构建了生态系统组织架构，不仅承担系统日常运营与管理职能，更深度解构了生态系统内政行企校研园等要素的耦合关系与运行逻辑。基于多年产教融合实践沉淀，突破传统协同模式局限，创新性构建

“三维闭环”管理机制体系：其一，打造“利益共生+资源统筹”的动力机制，通过明确校企联合研发成果的产权划分规则、跨主体资源投入的补偿标准，同步构建分层分类的制度保障体系：制定 18 套生态系统核心管理制度，覆盖运行规范、权责划分、共享共管、风险防控等全领域，让各方从“被动参与”转向“主动共建”；其二，建立“多元协同-人才共育-成果转化”的运行机制，明确技术研发、人才带教、成果孵化的操作标准；涵盖实训基地的场景更新、生产性实践基地的安全运维、校外实习实训基地的校企双管理，形成多元协同有路径，人才共育聚焦岗位需求，成果转化聚焦产业痛点的链路。其三，构建“多元多维评价+动态反馈整改”的保障机制，评价维度覆盖人才培养质量、产业服务效能、资源利用效率等，评价结果实时转化为整改方案，确保生态系统持续迭代。通过搭建的数智化产教融合协同平台，实时同步产业需求数据、教学资源更新、项目进展动态，实现政行企校“数据同源、信息同频”；数字资源库纳入企业技术手册、虚拟仿真课件等 1200 余条资源，支持跨主体在线调用，2024 年信息传递效率提升 50%，资源协同响应时间缩短至 2 小时内，显著强化生态系统的资源整合与高效协同能力。

4.2 路径二：打造数智化赋能的“产学研用”数字共享平台

基于产教融合生态系统的协同效能，“产学研用”数字共享平台以数智化技术为核心纽带，成为打通“产业 - 科研 - 教学 - 实践”全链条的关键创新。

平台通过整合产业需求数据、基地应用数据、科研项目数据、教学资源数据、人才资源数据及学生实践数据，构建动态更新的“数据中枢”。通过大数据分析实现需求精准匹配、过程实时监控、质量动态评价。这一平台的独特价值在于彻底改变了传统人才培养的“经验驱动”模式，转而以数据为决策核心：产业技术迭代数据实时反哺人才培养标准更新，确保课程、教材与产业升级“同频共振”。

加强科研与教学数据的深度融合，让前沿技术成果快速转化为教学内容，破解“学用脱节”难题；学生实践数据的持续积累，则为个性化培养、精准就业提供科学依据。

数智化赋能的“产学研用数字平台”不仅提升了协同效率，更让人才培养从“批量输出”转向“精准定制”，为产教融合生态系统注入了可持续的创新动能，实现了人才质量与产业需求的动态平衡。

4.3 路径三：创新“产学研用”闭环育人生态体系

依托市域产教联合体与行业共同体，以“产业需求→

能力目标→科研赋能→教学落地→实践检验→反馈提质”为闭环逻辑，联动多元主体分环节精准施策，破解人才培养与产业需求错位困境：

产业需求锚定能力目标：开展覆盖 30 余家头部企业的岗位需求调研，提炼智能网联汽车测试、新能源汽车维修等典型工作任务，形成《职业能力清单》；由中国汽车工程学会动态更新培养标准，推动院校同步调整教学方向；

科研攻关赋能创新思维：共建 10 个“校企科研育人基地”，企业将智能驾驶算法优化、电池寿命预测等技术难题转化为学生课题，院校输出科研人才与方法，科研院所提供技术支撑，通过“双导师带项目”模式推动学生全程参与科研攻关（年均完成企业课题 20 余项）；

教学转化夯实技能基础：重构“岗课赛证”融合课程体系——企业输出生产标准（如智能网联汽车检测流程），科研机构导入前沿方法（如虚拟仿真技术），行业协会明确竞赛标准（如全国职业院校技能大赛规程），将“静态教材”升级为“动态产业知识库”；

生产实践锻造实战能力：依托“校中厂”（如校内智能网联汽车实训车间）、“厂中校”（如企业生产基地），安排学生以“准员工”身份参与全流程生产实践（如自动驾驶数据标注、新能源汽车总装），实现“真场景、真任务、真产出”；

数智化赋能闭环提质：通过“产学研用”数字平台整合各环节数据，借助大数据实现培养标准、课程内容的动态迭代，2024 年学生就业率提升 25%，企业满意度达 92%。

4.4 路径四：构建“三阶段五体系”生态系统运行路径

摒弃传统产教合作中校企“浅层互动、资源分散、主体单一推动”的局限，引入生态系统理念，精准定位产业在智能网联、新能源汽车等领域的技术技能人才需求，聚焦产业升级与人才培养深度协同的需求，率先探索基于“数字化产教融合育人生态系统平台”，以“生态筑基—生态育成—生态迭代”三阶段为脉络，依托“驱动、资源、育人、治理、保障”五大生态体系，创建了聚焦“要素聚合、能量传递、价值循环”三成效的产教融合育人“生态系统”运行路径（图 2），形成了多方主体协同联动、资源高效整合、育人精准适配的产教融合新格局，实现了校企从“浅层合作”到“深度共生”的跨越，共同推动了产业技术升级与职业教育高质量发展，提升了人才培养对产业需求的契合度以及产教融合服务区域经济的贡献力。



图2 “三阶段五体系” 生态系统运行路径

5 结语

本研究以智能新能源汽车技术专业群为案例，结合生态系统、三重螺旋、利益相关者理论，揭示了产教融合生态系统的可持续运行逻辑。该系统需以“党建引领”为组织保障、“多元主体协同”为核心特征、“利益平衡”为运行基础，通过动力、协同、保障三大机制形成运行合力；实践中依托“三维闭环”管理机制、数智化“产学研用”平台、“产学研用”闭环育人及“三阶段五体系”路径，可破解资源碎片化、学用脱节、主体协同不足等问题。北京交通运输职业学院的案例表明，该系统能显著提升人才培养质量与产业服务效能，为职业教育产教融合提供可复制实践范式。

未来研究可从三方面深化：一是将本研究提出的机制与路径应用于智能制造、新能源等其他专业群，验证其跨领域适用性；二是引入系统动力学模型，对生态系统运行效率进行量化仿真，优化资源配置比例；三是结合人工智能、元宇宙等新技术，探索“虚拟产教融合生态”的构建路径，进一步提升系统的动态适应性与辐射能力。

参考文献：

- [1] 王莉. 新质生产力下产教融合人才培养研究——以新能源汽车检测与维修技术专业为例[J]. 汽车教育, 2025, (3 下): 97–99.
- [2] 刘洁. 新质生产力驱动下应用型高校产教融合生态系统构建研究[J]. 北京联合大学学报, 2025, 39(5): 1–7. DOI:10.16255/j.cnki.ldxbz.2025.05.001.
- [3] 樊红兰, 黎冬燕. 高质量党建引领思想政治教育专业建设的三维协同路径——基于广西 6 所高校的实证研究[J]. 百色学院学报, 2025, 38(4): 124–133. DOI:10.16726/j.cnki.bssxb.2025.04.010.
- [4] 苏健涵. 党建引领高校专业育人体系建设的时代价值及建设路径——以福建农林大学食品科学与工程类专业为例[J]. 福建开放大学学报, 2024, (4): 5–7.
- [5] 郑浩然, 张永栋, 郭海龙等. 产教融合背景下汽

车类产业学院建设研究与实践——以广东交通职业技术学院广东省新能源智能汽车产业学院为例[J]. 职业教育论坛, 2025: 85–88.

[6] 廖云琼, 康永刚, 王冉冉等. 产教融合背景下农业职业教育人才培养生态系统路径探讨[J]. 山东畜牧兽医, 2025, 46(10): 116–119.

[7] 凡进军, 龚素霞.“双高计划”背景下高职院校飞

机机电设备维修专业群“双师型”教师教学创新团队建设研究[J]. 中国设备工程, 2025, (5 上): 6–8.

基金项目：党建引领职业院校产教融合生态系统建设研究（编号：ZYJYDJ2024026）。

作者简介：宫英伟（1986—），女，北京交通运输职业学院教师，硕士，副教授，研究方向：岗课赛证、职业教育、新能源汽车。