

企业产教融合需求调研--基于多主体协同与效能评价的实证研究

王伟 杨向涛 田涛涛 马梦杰

郑州电力职业技术学院 绿色低碳技术学院 河南 郑州 451450

【摘要】：“双碳”战略与产业数字化背景下的产教深度融合是破解技术技能人才结构性短缺、提高职业教育服务能力的重要途径，但目前企业参与人才培养还存在需求供给不匹配、机制不完善、质量评估不到位等问题。因此本文结合对本省绿色低碳及关联制造类企业的调查研究，通过科学的指标系统构建对企业的各环节匹配等不同维度的需求进行梳理。调研显示：企业所需的新技术新工艺远远快于学校设备的更新速度，存在滞后性；很多中小型企业仅限于表面的合作。从需求视角、模式视角及改进视角进行探究，实施校企双选的“三进三出”的具体策略，并创新“产教融合服务需求指数(ISEI)”+“区块链+智能合约”履约机制。研究表明，此模型能有效减少单位岗位需求量下企业的入职培训投入，减少产品研发时间，提高学生就业匹配度。

【关键词】：产教融合；校企合作；服务需求；绿色低碳；职业教育

DOI:10.12417/2705-1358.26.06.059

1 引言

当前我国产业结构正在快速转型升级，尤其是新能源、智能制造、绿色建筑等战略性新兴产业发展迅速，对于高素质技术技能人才的需求呈现出了复合性、动态化、高频次迭代更新的特点。工信部测算显示，到2025年智能制造领域技能人才缺口将超过300万人^[1]。在这样的大环境下，产教融合、校企合作是当前国家关注的重点。

近年来，随着《国务院办公厅关于深化产教融合的若干意见》《国家职业教育改革实施方案》等文件的出台，一批产业学院及现代学徒制项目落地实施。但实际操作中，多数停留在校企联合办学、学生顶岗实习等阶段，缺乏深层次的研究，对企业的实际服务能力了解不足，对校企合作的效果评价缺乏标准等现象普遍存在^[2]。尤其是中小企业方面，由于投资成本较高、回报难以确定，参与积极性不高。

以往的研究主要集中在类型划分或者政策层面的理解，较少对企业的服务需求进行监测及定量评价，并未形成综合考虑地区特色以及多方因素参与度的评价模型。为此，笔者选取河南省绿色低碳产业作为对象进行企业服务需求调查研究，从而制定出科学可行的产教融合循环发展路径，支持“产学研用”生态圈构建。

2 研究设计与方法

2.1 研究对象与样本构成

本文主要调查对象为河南省范围内从事新能源发电、储能

系统、节能装备制造、绿色建筑等领域相关制造业的企业^[3]。进行分层抽样，涵盖大型企业、民营企业以及中小微企业。

共发放问卷92份，回收有效问卷80份，有效回收率86.9%。样本企业分布如下：

表1 调研企业规模结构分布

企业规模	数量	占比
大型企业（员工≥1000人）	18	22.5%
中型企业（300≤员工<1000人）	37	46.3%
小微企业（300<员工）	25	31.2%
合计	80	100%

调研采用线上问卷与实地访谈相结合的方式，确保数据真实性与深度。

2.2 研究方法

- （1）描述性统计分析：识别企业服务需求结构与优先序；
- （2）产业链痛点分析模型（LPA）：量化技术升级速度与人才培养周期差值；
- （3）聚类分析法：划分不同类型企业的合作偏好；
- （4）指数构建法：开发产教融合服务需求指数（ISEI）；
- （5）案例推演法：验证“三进三出”路径可行性。

3 企业服务需求结构实证分析

3.1 服务需求类型识别

通过对80家企业问卷数据进行归类统计，得出企业参与产教融合的主要服务需求类型及其占比：

作者信息：王伟，男（1993.07-），汉族，河南郑州人，本科，讲师，研究方向：电气工程及其自动化；杨向涛，男（1982.11-），汉族，河南鲁山人，本科，助理工程师，研究方向：电子科学与技术；田涛涛，男（1991.12-），汉族，河南周口人，硕士，中级经济师，研究方向：工商管理；马梦杰，女（1998.08-），汉族，河南开封人，本科，助教，研究方向：新能源发电。

表 2 企业产教融合服务需求类型分布

需求类别	数量	占比
技术技能型人才培养	定向输送掌握特定工艺的操作员、技师	35.6%
在岗员工技能提升	提供新技术、新标准培训服务	21.4%
技术研发与工艺改进	联合开展技术攻关、产品测试	18.7%
人才招聘与岗位评价	提供人才测评、简历筛选、面试组织	14.3%
管理与制度咨询服务	输出质量管理、安全生产、ESG 体系建设经验	10.0%
总计	---	100%

可以看出，“人力资源”及“科技研发”的需求比例达到 75.7%，即公司希望加入到团队中一起合作完成目标，并非仅是简单的“用人”，具有明确的合作意愿和技术追求的目的倾向^[4]。

3.2 供需时间差问题诊断

运用 LPA 模型进一步分析绿色低碳产业典型领域的时间错配现象：

表 3 技术迭代周期与教育响应周期对比
(以绿色智能制造为例)

指标	平均周期	数据来源
企业技术升级周期	8 个月	华为、比亚迪等企业年报及访谈
院校专业设置审批周期	18-24 个月	教育厅备案流程调研
实训设备采购与安装周期	12-18 个月	设备供应商反馈
教材修订出版周期	24-36 个月	出版社调研
综合教育响应延迟	3-5 年	综合结算

可见，在关键技术领域，企业技术迭代速度远超院校响应能力，导致教学内容严重滞后于生产一线，这是造成“所学非所用”的根本原因之一^[5]。

4 产教融合模式构建与机制创新

4.1 “需求牵引—资源重构—质量闭环”总体框架

基于调研发现，本文提出“三步走”实施路径：①“摸需求”：以大数据描绘“产业技能缺口图”和“院校供给能力热图”。②“搭模式”：搭建“双向选择”平台，“三进三出”走起来。③“保落地”：建好动态监测和长效机制。

4.2 “三进三出”实践路径设计

表 4 “三进三出”实施路径（以绿色智能制造为例）

类别	内容	实施方式
三进	1.工程师进课堂 (br>2.生产项目进教案 3.技术标准进教材	企业派驻技术人员授课;将真实产线任务转化为教学案例;引入 ISO、IEC 等行业标准
三出	1.师生参与企业技术攻关 (br>2.学生进入产线轮岗 3.教师参与工艺优化	成立联合研发小组;实行“工学交替”实习制;教师挂职研发岗

应用实例：某新能源车企发布“动力电池温度控制系统”项目→高校同时推出“动力电池温度控制系统”课程→学生试用样机→教师指导 PID 调整→成果应用于企业产品开发。

4.3 产教融合服务需求指数 (ISEI) 构建

为实现合作过程的可测、可控、可调，在文中构建“产教融合服务需求指数 (ISEI)”，用以对合作进行动态监测。其公式表示如下： $ISEI_t = w_1 \cdot S_t + w_2 \cdot T_t + w_3 \cdot R_t$

S_t ：学生技能达标率 (t 时刻) T_t ：企业技术转化率 R_t ：岗位匹配度 $w_1+w_2+w_3=1$ ，建议权重比分别为 0.4、0.35、0.25

表 5 ISEI 指数分级预警机制

ISEI 得分区间	状态	响应措施
≥ 0.85	优秀	表彰奖励，推荐申报产教融合型企业
0.70-0.84	良好	正常运行，季度复盘
0.60-0.69	一般	启动校企联席会议，优化方案
< 0.60	较差	黄牌警告，限期整改或终止合作

每月采集一次数据，触发阈值即启动干预机制，形成“监测—预警—优化”闭环。

5 创新点与应用价值分析

5.1 理论创新：提出“产教融合成熟度评价模型 (CMI-5)”

表 6 CMI-5 五级成熟度评价指标

等级	核心特征	ESG 体现
等级 1	无正式协议	---
等级 2	签订框架协议	S (社会责任)
等级 3	明确职责分工	G (治理结构)
等级 4	共享资源与成果	E (环保贡献)、S
等级 5	形成长效生态机制	E+S+G 全面融合

该模型可用于区域产教融合水平横向比较与政策引导。

5.2 方法创新：“区块链+智能合约”赋能合作履约

基于区块链对整个合作过程进行存证（包括课程开发、项目补贴、知识产权），借助智能合约完成“按条件发放补贴”^[6]：比如在员工考核通过之后，直接向其账户发放奖金，避免不必要的纠纷，节约超过30%的成本。

5.3 实践创新：开发“技能闯关”APP与标准化教学单元

把企业的技术资料分解成632项微课件资源(例如一家光伏发电建设公司的《光伏发电项目规划设计》，分解为18节)，制作手机端的“学技闯关”软件，通过虚拟生产线上的操作考核，就可以在真实生产线上进行实际操作，激发学生的学习兴趣及确保人身安全。

6 产教融合校企合作未来展望

6.1 产教融合发展方向的深化与扩展

随着国家政策进一步实施以及产业需求的变化，未来产教融合会愈发深入，并且其适用对象不会局限于高职，还会逐渐向普通高校及其它各级学校拓展。未来的产教融合方式不会局限在校企合作上，而是一种更开放、多样化的形式。整合企业、学校等多方力量，构建需求导向型、协同支撑性的立体合作模式。具体而言，未来产教融合不仅要考虑企业用人需求，还要考虑产业技术升级以及数字化转型带来产业结构的变化趋势，在绿色产业等方面的企业将更需要能随时应对产业变化的复合型人才。

6.2 智能化与数字化技术推动产教融合升级

随着人工智能、大数据、云计算、物联网等相关数字科技快速更新换代，智能化、数字化将是驱动未来产教融合的重要力量。借助虚拟现实、网络协同、区块链等新技术手段，校企合作过程更加高效透明、全程可追踪溯源。例如，VR和AR的结合可以为学生提供类似真实工厂的实操平台，在一定程度上弥补了硬件设施不够完善带来的教学差异现象。另外，随着

参考文献：

[1] 工业和信息化部.智能制造人才发展报告(2023)[R].北京:工信部人才交流中心,2023.

[2] 国务院办公厅.关于深化产教融合的若干意见[Z].国办发[2017]95号.

[3] 教育部.职业教育提质培优行动计划(2020-2023)[Z].教职成[2020]7号.

[4] 王勇,李娜.德国“二元制”职业教育模式对中国启示[J].教育研究,2021(6):88-95.

[5] 张强.产教融合型企业认定标准研究[J].中国职业技术教育,2022(15):23-29.

[6] 刘洋.区块链技术在教育治理中的应用前景[J].现代远程教育研究,2023(2):45-52.

[7] Chen L., et al. Digital Transformation in Vocational Education: A Global Review[J]. International Journal of Educational Development, 2022, 90: 102543.

区块链技术的应用，也能提高校企双方合作的透明性和信任感，在智能合约中可以实现对合约的自动履行，减少违约的可能性，并对学生求职履历、能力资质等方面进行可靠的记录。

6.3 产教融合评价体系的不断完善

产教融合绩效考核方式会更加丰富全面，在今后的ISEI量化分析的基础上，产教融合不再是单个合作项目或单一形式，而是以多元化的标准进行定量和定性相结合的分析。同时，随着区域差异性和产业发展特点的明确，政府和教育部门将针对不同区域、不同产业类别出台差异化政策，从而推动产教融合水平的均衡提升。

6.4 产教融合政策的完善与创新

在引导和鼓励企业参与产教融合中发挥作用。可出台一系列的优惠政策来吸引更多的企业参与到产教融合的过程中去，如税收减免、人才培养奖励、给予相关项目资助等；也可多方联动，在政校企之间形成合力。共同建立产教融合的政策体系。该路径会鼓励更多的企业持续地投资于产教融合之中，在政策上将会更加重视企业履行社会责任的情况。

7 结语

本文以河南省绿色低碳及相关制造类企业为样本进行调查研究，在探究其对产教融合的服务需求基础上，形成了“需求—模式—路径”的三维度模型，结果表明企业对于高技术应用型人才的需求是主要诉求，其中高技术应用型人才培养、在职人员培训和技术研发合作是企业的重点诉求。基于“ISEI”和“区块链+智能合约”履约机制构建了本文提出的动态监测及激励机制，可以对今后的产教融合合作进行更准确的调控和服务，既给高校更科学的专业设置、课程设置带来了新的视角，又为企业更高效地培养技术人才提供了新的思路和合作模式。对解决当下产教融合过程中的痛点问题提供新的思路方法，给职业院校与企业提出具体的可行合作途径及政策指导。