

校企协同育人视域下多要素联动教学体系构建

——以电气工程及其自动化专业为例

林春丽, 吴亚君, 齐珂

辽宁科技大学应用技术学院, 辽宁 鞍山

收稿日期: 2026年3月27日; 录用日期: 2026年5月6日; 发布日期: 2026年5月19日

摘要

针对专升本学生生源多样、课程设置与高职阶段重复、实践教学与产业需求脱节等问题, 辽宁科技大学电气工程及其自动化专业在校企协同育人视域下, 构建了由培养目标定位、课程体系重构、协同育人机制、证书融通路径、师资队伍建设的“五位一体”的多要素联动教学体系。本文通过问卷调查、企业访谈、学业追踪等方式收集了五年的实施数据, 表明: 该体系有效提升了学生的工程实践能力与就业竞争力, 毕业生高级电工证书获取率达75%以上, 企业满意度达90%, 为地方本科院校专升本专业教学改革提供了可借鉴的经验。

关键词

校企协同育人, 专升本, 五位一体, 教学体系

Construction of a Multi-Element Linked Teaching System under the Perspective of Industry-University Collaborative Education

—Taking Electrical Engineering and Automation as an Example

Chunli Lin, Yajun Wu, Ke Qi

School of Applied Technology, University of Science and Technology Liaoning, Anshan Liaoning

Received: March 27, 2026; accepted: May 6, 2026; published: May 19, 2026

Abstract

Addressing the challenges of diverse student backgrounds for associate-to-bachelor degree programs, curriculum overlap with vocational college courses, and a disconnect between practical teaching and industry needs, the Electrical Engineering and Automation program at University of Science and Technology Liaoning has constructed a multi-element linked teaching system under the perspective of industry-university collaborative education. This system comprises five elements: training objective positioning, curriculum restructuring, collaborative education mechanisms, certificate integration pathways, and faculty development. Five years of implementation data were collected through questionnaires, company interviews, and academic tracking. The results show that the system effectively improves students' engineering practice abilities and employment competitiveness. The rate of graduates obtaining advanced electrician certificates exceeds 75%, and company satisfaction reaches 90%. This provides valuable experience for the reform of associate-to-bachelor degree programs in local undergraduate institutions.

Keywords

Industry-University Collaborative Education, Associate-to-Bachelor Degree, Five-Element Integrated System, Teaching System

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

专升本教育作为高职与本科教育之间的衔接通道，承载着提升技术技能型人才学历层次与综合素质的重要使命。近年来，国家持续推动职业教育高质量发展，《标准化人才培养专项行动计划（2023—2025年）》明确提出“稳步实施学历证书 + 若干职业技能证书制度”，不断丰富和完善校企合作等标准化人才培养模式[1]。这一政策导向为专升本专业教学体系建设指明了方向。

校企协同育人作为产教融合的具体实现路径，强调校企双主体在人才培养过程中的平等参与和资源共享[2]-[4]。电气工程及其自动化专业作为技术更新快、产业需求强、实践要求高的典型工科专业，其专升本教学体系建设具有代表性和示范性。辽宁科技大学应用技术学院自2012年起开展专升本教育，积累了丰富的教学经验。本文以该专业为例，探讨校企协同育人视域下专升本“五位一体”教学体系的构建路径与实践成效。

2. 研究方法

本研究采用单案例研究法，以辽宁科技大学应用技术学院电气工程及其自动化专业专升本项目为分析单元，旨在深入揭示“五位一体”教学体系的构建逻辑、实施过程及成效。数据收集2019~2024级共6届专升本学生的学业成绩、证书获取率、就业去向等档案数据；面向合作企业发放调查问卷35份，回收有效问卷32份，用于评估毕业生岗位匹配度与满意度；对2022~2024届毕业生进行就业质量追踪，样本量500人；走访了招生专升本专业的学校7家；收集校企合作会议纪要、课程改革方案、毕业设计任务书等文本资料。

3. 专升本专业教学面临的现实困境

通过对辽宁省多所应用型本科院校的调研分析,当前专升本专业教学主要存在以下问题。

3.1. 生源背景多样,教学起点难以统一

专升本学生来源多元,既有本专业或相近专业的学生,也有跨专业报考的学生。调研显示,约 20% 的学生入学前未系统学习电机学等核心专业基础课程,而其余学生已在专科阶段完成相关课程学习。这种参差不齐的生源结构,使得传统“一刀切”的教学模式难以满足不同层次学生的学习需求。

3.2. 课程设置重复,教学内容缺乏递进性

部分专升本专业课程设置与高职阶段内容重叠严重。以电气工程及其自动化专业为例,PLC 原理与应用、电子技术、单片机原理等课程在高职和本科阶段均开设,教学内容相似度高达 60% 以上,未能体现本科教育的“提升性”与“应用性”。学生在学习过程中易产生“重复学习”的倦怠感。

3.3. 实践教学薄弱,产教融合深度不足

尽管多数高校已意识到实践教学的重要性,但在实际教学中仍存在“重理论、轻实践”的倾向。校企合作多停留在实习基地挂牌层面,缺乏课程共建、师资共享、项目共研等深度融合机制。

3.4. “双师型”教师队伍建设滞后

部分教师缺乏行业企业实践经验,教学内容与企业实际脱节,难以胜任应用型人才培养任务。虽然部分院校提出“双师型”教师比例目标,但“双证”不等于“双能”,教师实践能力的系统性提升仍面临挑战,教学内容滞后行业技术 3~5 年。

4. 校企协同育人视域下“五位一体”教学体系构建

针对上述问题,辽宁科技大学电气工程及其自动化专业以校企协同育人为主线,构建了由培养目标定位、课程体系重构、协同育人机制、证书融通路径、师资队伍建设构成的“五位一体”教学体系如表 1 所示。

Table 1. Framework of the “five-in-one” teaching system for the top-up program in electrical engineering and automation
表 1. 电气工程及其自动化专业专升本“五位一体”教学体系框架

维度	核心内容	建设要点
培养目标定位	高级技术应用型人才	专业基础 + 专业方向 + 能力拓展。注重课程思政。
课程体系重构	三阶递进模块化课程	削枝强干、理论扎实、实践工程性、岗位适应快、具备一定创新能力。注重纵向知识的传授和学习能力培养。
协同育人机制	校企双主体深度协同	共建产业学院、企业导师、项目化教学。注重横向交叉学科渗透与解决问题的能力培养。
证书融通路径	“1 + X”证书制度	课证融通、鉴定所支撑、证书与就业联动、学分置换。
师资队伍建设	“双师型”教师队伍	企业实践、双导师制、“双师”认证。

具体展开分析如下:

4.1. 培养目标定位:高级技术应用型人才

通过行业调研与企业访谈,结合学校办学定位,依托学校“1 + 3 + 2”教育教学理念(即 1 个育人核

心, 3 类知识——专业知识、横向延伸、纵向拓展, 2 种能力——自主学习的能力、解决问题的能力), 将电气工程及其自动化专业专升本培养目标定位为“高级技术应用型人才”。具体内涵包括四个方面: 一是理论基础的扎实性, 掌握电气工程领域核心理论体系; 二是实践能力的工程性, 具备解决实际工程问题的能力; 三是岗位适应的快速性, 熟悉行业技术标准和规范; 四是创新思维的培养, 具备参与技术改造的能力。

这一目标定位既区别于高职培养的单纯技能型人才, 也不同于学术型本科培养的研究型人才, 体现了专升本教育承上启下的独特定位。

4.2. 课程体系重构: 三阶递进模块化课程

课程体系设计遵循“知识递进、能力提升、岗位对接”原则, 构建“专业基础模块 + 专业方向模块 + 能力拓展模块”三阶递进式课程结构(表 2)。

Table 2. Three-stage progressive curriculum structure of “professional foundation module + professional direction module + capability expansion module”

表 2. “专业基础模块 + 专业方向模块 + 能力拓展模块”三阶递进式课程结构

课程模块	学分占比	核心课程	培养目标
专业基础模块	35%	电路分析、电机学、自动控制原理、检测仪表	理论基础, 实现专科与本科知识衔接
专业方向模块	40%	工厂供电、自动控制系统、单片机原理	对接产业需求, 培养专业核心能力
能力拓展模块	25%	PLC 高级应用、电气传动、过程控制技术、物联网技术	拓展工程视野, 提升岗位适应能力

在课程改革过程中, 严格遵循“削枝强干”原则。针对课程内容重叠问题, 将《数字电子技术》和《模拟电子技术》合并为《电子技术》课程, 剔除高职阶段重复内容; 《自动控制原理》课程剔除“根轨迹”等与实际应用联系较弱的內容。

4.3. 协同育人机制: 校企双主体深度协同

4.3.1. 共建产业学院

专业先后与国网鞍山供电公司、辽宁兰陵易电工程技术有限公司等 8 家企业签订校企合作协议, 共建产业学院、实习基地。校企双方共同投入资源、共同管理运行。

4.3.2. 引入企业导师

每学期邀请企业技术骨干进校授课或开设专题讲座, 将企业文化、岗位标准、项目案例融入教学。近三年, 累计聘请企业导师 22 人, 开设校企共建课程 6 门。企业导师驻校期间, 与校内教师共同指导学生进行项目实践、毕业设计等。

4.3.3. 项目化教学实施

依托企业真实项目开展课程设计、毕业设计, 提升学生工程实践能力。例如, 在“工厂供电”课程中, 引入鞍山某工业园区配电系统改造项目, 学生分组完成负荷计算、设备选型、继电保护整定等设计任务。近三年, 学生参与企业技术攻关项目十余项, 申请专利 8 项。

4.4. 证书融通路径: “1 + X” 证书制度

依托学校职业技能鉴定所(2023 年获批, 辽宁省职业技能鉴定中心直属鉴定所), 将职业技能等级证

书培训纳入教学计划,推动“学历教育+职业资格”双轨并进。

4.4.1. 课证融通设计

将电工(中级/高级)、工业机器人操作员等证书的考核标准融入相关课程。例如,“电工技能实训”课程内容与国家职业标准对接,课程考核合格可直接申请相应等级证书,实现“课程即培训、考核即认证”。

4.4.2. 证书获取情况

近三年,电气工程及其自动化专业专升本学生高级电工证书获取率稳定在75%以上,中级电工证书获取率近100%。部分学生还考取了工业机器人应用、PLC编程等专项能力证书。合作企业在招聘时优先录用持有相关职业资格证书的毕业生。

4.5. 师资队伍建设:“双师型”教师队伍

4.5.1. 教师企业实践

实施“双师型”教师培养计划,每年选派教师赴企业挂职锻炼,参与横向科研项目,提升工程实践能力。近三年,累计选派教师下企业锻炼10人次,参与企业技术攻关项目12项。专业“双师型”教师比例从2019年的65%提升至目前的100%。

4.5.2. 双导师制

建立“双导师”制度,在毕业设计环节为学生配备校内学业导师和企业实践导师各一名,实现全过程、双主体指导。企业导师参与毕业设计选题、过程指导、成果评价等环节,确保毕业设计选题80%以上来自企业真实项目。

5. 面向生源多样与课程重复的教学优化策略

5.1. 基于能力分层的人才培养动态适配机制

绘制课程知识图谱,实现知识点与前序内容的智能关联。联合行业企业专家,绘制电气工程及其自动化专业核心课程的知识图谱,明确各课程在专科阶段应达到的“应知应会”基线,以及本科阶段需要“深化拓展”的高阶目标。例如,在PLC课程中,专科侧重基础指令与简单程序设计,本科则引入复杂控制算法、工业网络通信、故障诊断等进阶内容。

学生点击薄弱知识点,可动态追溯至基础知识环节,实现个性化查漏补缺,有效满足生源基础差异带来的分层学习需求。

5.2. 推行项目化递进式教学

将企业真实项目分解为“基础认知-专项训练-综合应用-创新实践”四个递进层次,贯穿于不同学期的课程设计与实训环节中。学生在低年级参与项目的基础模块(如电路图识读、元件选型),高年级则承担系统集成、调试优化等综合性任务,实现能力螺旋式上升。

6. 实施案例:“五位一体”在《过程控制技术》课程中的落地

为具体展示上述教学体系的操作细节,本部分以核心专业课《过程控制技术》为例,呈现“五位一体”在单门课程中的完整实施过程。

6.1. 课程目标与产业需求对接

该课程原为40学时理论课,改革后调整为30学时理论+10学时实验,并将1周的实训增加为2

周。培养目标定位为：能够完成典型工业过程(如液位、流量、温度)的控制系统设计、参数整定与简单故障排查，直接对接化工、冶金、能源等行业对过程控制工程师助理岗位的能力要求。

6.2. 课程内容重构与“三阶递进”

基础模块(专科衔接)：复习传感器基本原理、单回路控制系统组成(6 学时理论 + 2 学时实验，线上自测 + 线下辅导)。

方向模块(本科核心)：串级控制、前馈 - 反馈控制、比值控制；对应企业真实案例——“化工厂反应釜温度串级控制方案设计”(24 学时理论 + 8 学时实验)。

拓展模块(能力拔高)：基于 PLC 的控制算法(PID)实现、工业组态软件应用、现场总线通信；引入鞍钢集团齐矿的锅炉温度控制系统实例(2 周实训)。

6.3. 校企协同实施

企业导师介入：企业派出一名工程师担任企业导师，讲授“工业过程控制中的常见工程陷阱”专题讲座(2 学时)。

参与拓展模块的实训项目，提供真实的工艺参数。设置阶段评审，由校内教师与企业导师共同打分。

职业资格证书：该课程涵盖了部分电工证考试的相关内容，为学生参加电工证提供知识储备。

6.4. 实施成效

2023~2024 学年，该课程改革覆盖 4 个班级共 160 名学生。课程结束后，学生能够独立完成完整控制方案设计的比例从改革前的 42% 提升至 83%；128 人参加中级电工证考试，并全部通过。

7. 实践成效

经过五年多的探索与实践，电气工程及其自动化专业专升本“五位一体”教学体系建设取得显著成效。

7.1. 人才培养质量显著提升

与改革前的 2017~2019 届(未实施该体系)相比，改革后的 2022~2024 届学生在以下方面有明显提升：学科竞赛省级以上奖项从年均 3 项增至年均 8 项；毕业设计选题来自企业真实项目的比例从 35% 提升至 82%；学生参与企业技术攻关项目累计 15 项，申请专利 8 项(改革前为 2 项)。学生在“挑战杯”“互联网+”“西门子杯”等学科竞赛中获省级以上奖项 20 余项。

7.2. 就业质量持续提高

毕业生初次就业率(毕业当年 8 月 31 日前)稳定在 92% 以上(改革前为 86%)，进入国网供电公司、特变电工、钢铁企业等行业头部企业的比例从 25% 增至 32%。企业满意度调查(2025 年，32 家合作企业)显示：90% 的受访企业认为学生技能匹配度“显著提高”或“有所提高”；86% 的企业表示愿意继续扩大接收该专业毕业生。持有高级电工证书的毕业生平均起薪比无证者高出 10% (基于 2022 级毕业生数据)。

8. 讨论与反思

尽管“五位一体”教学体系取得了显著成效，但在实施过程中也暴露出一些实际困难与挑战，需要理性审视。

8.1. 实施中的主要困难

企业参与动力不均：部分中小型企业受限于生产压力，导师驻校时间难以保证，存在“签协议易、

深合作难”的现象。目前深度合作(参与课程开发、毕业设计全过程)的企业仅占签约企业的 40%。

教师企业实践的形式化风险:虽然“双师型”比例达到 100%,但个别教师的挂职锻炼停留在“整理资料”层面,未能真正参与核心技术环节。需建立更严格的过程考核与成果产出机制。

8.2. 研究局限性

本研究为单一个案(仅辽宁科技大学电气工程及其自动化专业),且实施周期为五年,尚缺乏跨院校、跨专业的比较验证。此外,数据主要来自本校档案与企业调查,未设置严格的控制组(如未实施该体系的同类专业),因果关系推断需谨慎。问卷调查的样本量偏小(32 家企业),且未追踪毕业生中长期职业发展(如 3 年后的晋升率、薪酬增长等)。

9. 结语

专升本教育是构建现代职业教育体系的重要一环,其教学体系建设必须立足学生特点、对接产业需求、深化校企合作。辽宁科技大学电气工程及其自动化专业以校企协同为主线,构建了“培养目标定位 - 课程体系重构 - 协同育人机制 - 证书融通路径 - 师资队伍建设”五位一体的教学体系。实践表明,该体系有效破解了专升本专业教学中生源多样、课程重复、实践薄弱等现实困境,提升了学生的工程实践能力与就业竞争力。

未来,学校将进一步深化产教融合、科教融汇[5],并着力解决企业深度参与的动力机制问题,推动专升本教育从“规模扩张”向“质量提升”转变,为区域经济社会发展输送更多高素质技术应用型人才。

基金项目

中国冶金教育学会教育教学研究项目(YJJY2024060ZC);辽宁科技大学本科教学改革研究项目(XJJG202515);2025 年度辽宁省普通高等教育本科教学改革研究项目(SJG202523)。

参考文献

- [1] 国家标准化管理委员会,教育部,工业和信息化部,等. 标准化人才培养专项行动计划(2023-2025 年) [EB/OL]. 2023-11-28. https://www.samr.gov.cn/bzcx/zcwj/art/2023/art_a456d43a099146a6ad85e6d0d3783c60.html
- [2] 咸庆军,肖元晓,陈科委,等. 基于项目的校企协同培养模式及评价体系研究[J]. 科教文汇, 2026(6): 11-15.
- [3] 张印勇. 产教融合共同体驱动下汽车职业教育校企协同育人机制探索——以产业学院为例[J]. 汽车维护与修理, 2026(7): 98-99.
- [4] 程玮玮,陈宝强,何培树. 校企协同下五年制高职“汽车检测与故障诊断”“人工智能+”教学评价体系构建与实践[J]. 汽车维修技师, 2026(6): 59-61.
- [5] 刘丽华,宋新生,武海荣,等. “科教融汇 + 产教融合”双驱动的交通类本科创新能力体系构建研究[J]. 内江科技, 2026, 47(2): 45-46.