

人工智能(AI)背景下高职院校电气自动化技术专业人才培养方案优化研究

王豫琦¹, 尚晓霞²

¹贵州建设职业技术学院机电工程学院, 贵州 贵阳

²贵州电网公司贵安供电局, 贵州 贵安

收稿日期: 2026年4月13日; 录用日期: 2026年6月5日; 发布日期: 2026年6月11日

摘要

随着人工智能技术的快速发展和国家系列政策的推动, 制造业正向智能化、数字化转型, 对电气自动化技术专业人才的能力提出了全新要求。当前高职院校该专业的人才培养方案在AI技术融合、数据分析及智能系统运维等方面存在不足, 导致与产业前沿需求脱节。为此, 本研究旨在优化现有培养体系, 提出了一套名为“三维四阶, 双元融合”的创新人才培养路径。该路径通过重构“通识素养、专业技能、行业能力”三维培养目标, 设计“通识普及、专业融入、项目实践、岗训创新”四阶递进课程体系, 并构建校企双元共治资源、共育师资、共评质量的支撑保障体系。该方案系统性地解决了课程内容滞后、师资AI素养不足、教学资源匮乏等核心问题, 为高职电气自动化技术专业培养既精通传统自动化“硬技术”又掌握智能应用“软实力”的复合型人才, 提供了清晰、可行且具有前瞻性的改革蓝图。

关键词

人工智能, 电气自动化技术, 人才培养, 三维四阶, 双元融合, 课程体系

Research on the Optimization of the Talent Training Scheme for Electrical Automation Technology Major in Higher Vocational Colleges under the Background of Artificial Intelligence (AI)

Yuqi Wang¹, Xiaoxia Shang²

¹Faculty of Electromechanical Engineering, Guizhou Polytechnic of Construction, Guiyang Guizhou

²Gui'an Power Supply Bureau, Guizhou Power Grid Corporation, Gui'an Guizhou

Abstract

With the rapid development of artificial intelligence technology and the impetus of a series of national policies, the manufacturing industry is undergoing a transformation towards intelligence and digitalization, placing new demands on the capabilities of professionals in the field of electrical automation technology. Currently, the talent training schemes for this major in higher vocational colleges exhibit deficiencies in AI technology integration, data analysis, and intelligent system operation and maintenance, leading to a disconnect from cutting-edge industrial needs. To address this, this study aims to optimize the existing training system by proposing an innovative talent cultivation path termed “Three Dimensions, Four Stages, and Dual Integration.” This pathway reconstructs the three-dimensional training objectives encompassing “general literacy, professional skills, and industry competence,” designs a four-stage progressive curriculum system consisting of “general education, professional integration, project practice, and on-the-job innovation,” and establishes a support and guarantee mechanism featuring school-enterprise dual governance of resources, joint faculty development, and collaborative quality evaluation. The proposed scheme systematically addresses core issues such as lagging curriculum content, insufficient AI literacy among faculty, and a scarcity of teaching resources. It provides a clear, feasible, and forward-looking blueprint for cultivating interdisciplinary talents in the Electrical Automation Technology major of higher vocational colleges—professionals who are not only proficient in traditional automation “hard technologies” but also possess the “soft power” of intelligent applications.

Keywords

Artificial Intelligence, Electrical Automation Technology, Talent Cultivation, Three Dimensions and Four Stages, Dual Integration, Curriculum 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. 研究背景

随着人工智能(AI)技术的快速发展和广泛应用,全球产业正经历着以智能化、数字化为核心的深刻变革。在制造业转型升级的浪潮中,电气自动化技术作为支撑现代工业体系的关键技术,其内涵与外延正被 AI 技术深刻重塑。传统的自动化系统正向着以数据驱动、智能决策、自主运行为特征的“智能自动化”方向演进,这对相关领域的技术技能人才提出了全新的能力要求。

在国家层面,中共中央、国务院印发《教育强国建设规划纲要(2024—2035年)》,明确要求“建设学习型社会”“深化人工智能助推教师队伍建设”“打造人工智能大模型”[1]。2025年4月,教育部等九部门印发《关于加快推进教育数字化的意见》,提出要“推动课程体系、教材体系、教学体系智能化升级”“深化人工智能助推教师队伍建设”[2]。同月,教育部职业院校信息化教学指导委员会发布《职业院校人工智能应用指引》,要求“推进人工智能技术与职业教育教学的深度融合,培养具备人工智能素养及职业能力的技术技能人才,助力产业智能化升级”[3]。随后,国务院印发《关于深入实施“人工智能+”行动的意见》,进一步强调要“鼓励和支持全民积极学习人工智能新知识、新技术”[4]。

在 AI 与工程教育结合的探索中,国际上已有若干成熟或前沿的模式,为本研究提供了宝贵的参考与镜鉴。德国凭借其深厚的“双元制”职业教育传统,在迈向工业 4.0 的过程中,强调企业将生产升级改造与员工自适应训练相结合。其模式注重在工作场所为中心的情境中,通过案例性学习和反复试错来内化知识。然而,其本土化创新速度有时难以跟上 AI 大模型等前沿技术的爆发式迭代[5]。美国在 STEM 教育及高等工程教育中推崇“T 型人才”模型。该模型强调人才应具备纵向的“专业深度”(如一竖)和横向的“跨学科广度与人文厚度”(如一横)。例如,天津大学在 AI 赋能高等工程教育改革中,便构建了智能时代的“T 型”知识结构。然而,该模型在高职层面的落地,往往缺乏与之匹配的底层实训设施和足够的跨学科课程资源[6]。

当前,许多高职院校的电气自动化技术专业培养方案仍侧重于传统的 PLC 编程、电机控制、供配电技术等核心能力,在 AI 技术融合、工业大数据分析、智能系统集成与运维等方面的课程内容、实践环节和师资储备明显不足,导致人才培养与产业前沿需求存在一定程度的脱节。因此,在 AI 技术革命的宏观背景下,系统研究并优化高职院校电气自动化技术专业的人才培养方案,对于提升人才对未来产业的适应性、服务区域经济高质量发展、以及推动职业教育自身的内涵式发展,都具有重要的理论价值与现实紧迫性。本研究旨在探讨如何将 AI 技术元素有机融入现有培养体系,构建契合智能时代需求的新型人才培养路径[7]。

2. 重塑“三维”目标,构建四阶递进新体系

为应对 AI 技术带来的挑战,高职院校电气自动化技术专业的人才培养方案需进行系统性、前瞻性的优化,核心应从培养目标、课程体系、教学模式、师资队伍及评价机制等多个维度协同推进。

2.1. 目标重塑,确立三维素养新规格

“三维”目标指人才培养的核心目标,即通识素养、专业技能、行业能力三个核心部分。传统的培养目标主要定位于自动化设备与系统的安装、调试、运行与维护。在 AI 背景下,目标应升级为培养“精操作、懂工艺、会协同、能创新”的复合型技术技能人才。结合电气自动化专业特点应将 AI 融入人才培养目标的各个维度。(1) 在通识素养维度应融入 AI 通识素养,培养学生理解 AI 基本概念、典型应用与伦理安全,能合规、有效地使用通用及专业 AI 工具辅助学习与基础工作;(2) 专业技能维度应嵌入 AI 技能,掌握与电气自动化深度结合的 AI 技能,如工业数据采集与分析(Python/Pandas)、机器学习算法基础应用(Scikit-learn 用于预测性维护)、数字孪生系统认知与操作。(3) 行业能力维度需要强化 AI 应用能力,能在智能产线集成、设备远程运维、能效优化等具体行业场景中,设计并实施 AI 辅助的解决方案,具备在真实工业场景中综合运用 AI 解决复杂工程问题的创新能力[8]。

2.2. 构建四阶递进新课程与教学体系

按照“分层递进”与“动态迭代”的原则,在保留电路基础、电机与拖动、PLC 应用技术等专业核心课程的同时,对课程体系进行结构性调整。将三维素养目标分解到四个循序渐进的培养阶段,实现“AI+”的有机融入而非简单叠加。本文设计了一条从认知到创新、从通用到专业的渐进式学习路径:通识普及→专业融入→项目实践→岗训创新。

第一阶段:通识普及阶段

通识普及阶段一般为第一学年,面向全体学生,在保证正常教学通识课的同时加入人工智能通识课程体系建设、伦理安全教育。解决“AI 是什么、为什么、怎么用(基础)”的问题。通过开设《人工智能与智能制造伦理》必修课,让学生了解 AI 基础、数据安全、伦理规范。在《计算机基础》中强化 Python 编

程教学。利用 AI 互动平台进行个性化学习, 引入智能制造虚拟展厅, 建立宏观认知。

第二阶段: 专业融入阶段

专业融入阶段一般为第二学年, 面向电气自动化技术专业核心课, 解决“AI 在我的专业领域能做什么、怎么做”的问题, 实现“专业课程智能化改造”。采用“课程 + 模块”或“项目化改造”方式, 将 AI 技能点深度嵌入传统课程。例如, 在《PLC 控制》课中增设“基于视觉信号的定位与分拣控制”实训项目。在《工业网络与组态技术》课程中增加工业互联网协议教学, 讲解如何将设备数据上报至云端或边缘服务器。在《工业机器人操作与编程》课程中鼓励学生使用面向工业机器人编程的专用大模型或代码生成工具。在《传感器与检测技术》增加“智能传感与数据预处理”模块。

第三阶段: 项目实践阶段

项目时间阶段一般为第三学年上半年, 在综合课程中, 解决“如何综合运用 AI 与自动化技术解决一个复杂工程问题”的问题。开展“项目驱动与案例教学”、“智能化实训教学”, 引入企业真实案例或简化项目, 开设《智能产线集成与运维综合实训》等高阶课程。以接近企业真实场景的智能化产线(物理或虚拟)为平台, 组织学生以项目组形式完成从方案设计、编程调试、系统集成到数据分析报告的全流程。

第四阶段: 实习创新阶段

实习创新阶段一般为第三学年下半年, 解决在真实职业环境中如何用 AI 创造价值、优化流程的问题, 完成从学习者到实践者的最后过渡。在合作的“产教融合实训基地”或智能化水平较高的企业进行岗位实习。毕业设计课题源于企业真实痛点, 鼓励使用数据分析、算法优化等方法提出创新性解决方案[9]。鼓励采用数据分析、智能算法等方法尝试解决设备故障预测、工艺参数优化、生产节拍提升等实际问题。

3. 实施方案细化与可行性分析

为确保上述“三维四阶”培养方案的落地实施, 本节将提供具体的实施路径图、课程改造范例、评价工具以及师资建设的可行性规划与风险应对策略。

3.1. 核心课程智能化改造实例: 《PLC 控制》

为体现“专业融入”阶段的教学改革, 以下展示了《PLC 控制》课程在传统模式与 AI 赋能模式下的核心教学环节对比:

教学环节	传统《PLC 控制》课程大纲	AI 赋能后的《PLC 控制》课程大纲	AI 赋能后的《PLC 控制》课程大纲
教学目标	掌握 PLC 基本指令、梯形图编写, 完成简单的逻辑控制。	掌握 PLC 与视觉、听觉等 AI 模块的联合调试, 能利用 AI 工具生成基础代码并优化。	从单一逻辑控制升级为人机协同的复合控制。
项目一	三相异步电动机的启停与正反转控制(纯硬件接线与逻辑)。	基于视觉识别的智能分拣线启停控制(引入工业相机, PLC 接收 AI 视觉系统的坐标数据进行分拣)。	融入了智能传感与数据预处理的概念。
项目二	自动门的 PLC 控制系统设计(定时器与计数器应用)。	AI 辅助的停车场道闸系统设计与优化(使用大模型生成初始代码, 并根据流量数据优化道闸抬杆逻辑)。	引入 AI 辅助编程工具, 培养“提问”与“调试”能力。
考核方式	笔试(40%) + 实操接线与排故(60%)。	笔试(20%) + AI 协同项目开发(40%) + 智能系统故障诊断与数据分析(40%)。	降低死记硬背比重, 强调系统级问题解决能力。

3.2. 校企合作项目评价量表设计

在“项目实践”与“岗训创新”阶段,引入企业导师共同评价,设计的评价量表如下:

评价维度	评价指标(满分 100 分)	权重	评分标准(企业导师用)
技术能力	1. AI 工具与自动化设备的联调能力(0~20 分) 2. 工业数据采集、清洗与分析的准确性(0~15 分)	35%	能否熟练操作智能产线? 数据分析结果是否贴合实际工况?
发现与分析解决问题能力	3. 面对突发故障时的逻辑排查与创新解法(0~20 分) 4. 运用 AI 大模型检索方案、生成并测试代码的能力(0~15 分)	35%	查错效率如何? 是否会向 AI “提问”以获取最优解? 解决问题的速度如何?
职业素养	5. 安全生产规范与 5S 管理(0~10 分) 6. 跨部门/跨角色(如与 IT、工艺部门)沟通协作能力(0~10 分)	20%	是否遵守企业保密协议与安全规程? 团队配合度如何? 沟通能力如何?
创新能力	7. 项目成果对实际生产效能的提升空间(0~10 分)	10%	方案是否具有了一定的创造力, 是否具有降本增效的潜力?

3.3. 可能遇到的困难与对策分析

1. 资金与设备短缺。AI 实训设备(如带视觉识别的机械臂、数字孪生软件)成本高昂。针对此问题,教师课尽量利用开源 AI 框架和免费云平台开展初期教学。也可积极寻求政府专项债券支持或者采用“校企共建”模式,由企业提供设备或云平台账号。

2. 部分老教师存在抵触情绪与学习焦虑。针对该问题可以通过建立“老带新”与“新助老”的互助机制,提升教师学习效率。同时,通过减轻教师行政负担、设立 AI 教改专项奖金等方式激发教师学习的内生动力。

3. 校企合作深度不够,企业参与积极性不高。学校需要转变思维,从“单纯要资源”转变为“互利共赢”。例如,利用学校教师的 AI 理论知识,为企业员工提供 AI 素养培训。利用学校的研发能力,协助中小企业解决低端但繁琐的 AI 应用落地问题。

4. 基于企业视角的方案评估与修正

任何教育模型的优劣,最终都要接受产业端的检验。通过梳理近期公开的企业访谈与行业调研报告,我们可以更清晰地评估本培养方案的必要性与针对性。

4.1. 企业访谈揭示的“毕业生能力短板”

传统的职教模式已难以满足当前的产业需求。据陕西建设技师学院赴长三角调研发现,目前电气自动化专业毕业生存在明显的“能力断层”:学生在面对汇川等主流品牌的 PLC 时,往往只能进行基础的软硬件结合,缺乏跨学科融合能力;此外,学生的现场编程调试、系统集成以及设备改造等高阶能力严重不足,导致上岗后需要企业花费 6 个月以上的时间进行二次培训[10]。南京工业职业技术大学的调研也指出,现有毕业生虽然有扎实的电工基础,但在面对储能系统控制、智能监控系统操作时,缺乏“即战力”[9]。这些痛点恰恰证明了传统“重硬轻软”、“重单点轻系统”的培养方案的滞后性。

4.2. 产业前沿的“未来人才画像”

企业对人才的需求正在发生质变。浙江制造业在推行“人工智能 + 制造”时发现,企业现在急需的是“复合型新质人才”。例如,在智能车间里,工程师不仅需要懂得机械和电气,还需要懂得如何利用

AI 分析设备震动数据来预测故障, 甚至需要懂得如何进行大模型的微调以适应特定的生产工艺。《AI 进厂, 怎样应对制造业人才需求之变》一文中明确指出, 未来的工业人才必须懂得机器学习、深度学习等算法知识, 掌握边缘计算等通用技术, 并拥有强烈的工程化思维和场景化落地能力[11]。

4.3. 方案对企业需求的响应评估

对照上述企业诉求, 本研究所构建的“三维四阶”培养方案展现出了较强的靶向治疗作用。通过在《PLC 控制》等课程中嵌入视觉信号处理和 Python 数据分析模块, 直接回应了企业对“软硬件结合”及“工业数据分析”的诉求, 弥补了“跨学科融合”短板。通过第四阶段(岗训创新)的真刀真枪实战, 以及引入企业视角的评价量表, 让学生在校期间就熟悉工业现场的真实逻辑, 有效缩短了企业后续的培训周期。“三维”目标中的“行业能力”维度, 专门强化了在真实场景中利用 AI 提出创新性解决问题的能力, 这正是未来智能工厂对技术骨干的核心期待。

5. 总结

在人工智能技术席卷全球制造业的宏大叙事下, 优化高职院校电气自动化技术专业的人才培养方案, 已不是一种“锦上添花”的选项, 而是关乎专业生存与发展、人才培养质量与适应性的必然战略选择。本研究提出“三维四阶, 二元融合”通过提供详实的课程改造大纲、科学的评价量表, 本方案具备了极强的实操性。同时, 引入企业视角的评估验证了该方案在解决毕业生能力断层和契合未来产业需求方面的显著优势。该体系旨在培养出既精通传统自动化“硬技术”、又掌握智能应用“软实力”的复合型人才, 为高职电气自动化专业在 AI 时代的转型升级提供了一个清晰、可行且具有前瞻性的改革蓝图。

参考文献

- [1] 中共中央 国务院印发《教育强国建设规划纲要(2024—2035年)》[EB/OL]. 2025-01-19. https://www.gov.cn/zhengce/202501/content_6999913.htm, 2026-05-09.
- [2] 教育部等九部门关于加快推进教育数字化的意见[EB/OL]. 2025-04-11. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202504/content_7019045.htm, 2026-05-09.
- [3] 教育部职业院校信息化教学指导委员会发布《职业院校人工智能应用指引》[EB/OL]. 2025-05-12. <https://www.jvic.edu.cn/kyc/2025/0909/c5146a138255/page.htm>, 2026-05-09.
- [4] 国务院关于深入实施“人工智能+”行动的意见[EB/OL]. 2025-08-26. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202508/content_7037862.htm, 2026-05-09.
- [5] [专家观点] AI 时代职业教育课程知识生产的四重转向[EB/OL]. 2025-11-24. <https://www.hebcj.cn/info/1204/8146.htm>, 2026-05-09.
- [6] 雷鸣:“三个重塑”赋能高等教育变革[EB/OL]. 2025-12-29. <https://edu.people.com.cn/n1/2025/1229/c1006-40634873.html>, 2026-05-09.
- [7] 彭娇, 杨泽超, 张燕, 等. 人工智能技术在高职教育人才培养中的应用进展[J]. 职业教育发展, 2026, 15(3): 285-289.
- [8] 严海蓉, 朱绍涛. 人工智能发展下的嵌入式系统教学与人才培养探索[J]. 嵌入式技术与智能系统, 2025, 2(3): 169-17.
- [9] 南京工业职业技术大学. 从企业需求到教学改革: 电气工程学院新能源工程系深入一线调研推动人才精准培养[EB/OL]. 2025-12-30. <https://www.njuit.edu.cn/1a/5e/c5810a72286/page.htm>, 2026-05-09.
- [10] 陕西建设技师学院. 深入企业探需求 产教融合促发展: 赴长三角开展电气自动化专业企业调研纪实[EB/OL]. 2026-04-28. https://mp.weixin.qq.com/s?_biz=MzA4ODk0NDU3MA==&mid=2652153868&idx=1&sn=dc8189e26640eacb2f8d69cd2c3b4106&chksm=8a5fb755bcd83470344275ed8970a9687f3127c2dadab01bdc4c056e9b869e8da72b93d5c627#rd, 2026-05-09.
- [11] AI 进厂, 怎样应对制造业人才需求之变[EB/OL]. 新华网浙江, 2026-03-24. <http://www.zj.xinhua.org/20260324/73fd96b6645c450099cb88e39255d033/c.html>, 2026-05-09.