

AI 赋能下电气控制与 PLC 技术课程教学改革研究

陈佳珍

江苏省苏州技师学院, 江苏 苏州 215009

DOI: 10.61369/VDE.2026080012

摘 要： 电气控制与 PLC 技术是机电类、自动化类专业的核心实操课程，兼具理论性与实践性。其也是培养智能制造领域技术技能人才的关键课程，承担着重大的强国使命。传统教学模式存在理论与实操脱节、教学内容滞后行业发展、实训场景受限、个性化教学缺失等诸多问题，难以适配当下智能制造、工业自动化数字化转型的人才需求。为破解课程教学痛点，提升人才培养质量，本文以 AI 技术为赋能核心，立足当前课程教学现状，系统分析教学模式中存在的突出问题，提出一系列优化策略，以期高职院校电气控制与 PLC 技术课程教学创新与智能制造专业人才培养提供参考与借鉴。

关 键 词： AI 技术；电气控制与 PLC 技术课程；教学现状；教学改革

Research on Teaching Reform of Electrical Control and PLC Technology Course Empowered by AI

Chen Jiazhen

Suzhou Technician College of Jiangsu Province, Suzhou, Jiangsu 215009

Abstract： Electrical Control and PLC Technology is a core practical course for electromechanical and automation majors with both theoretical and practical properties. As a key course for cultivating technical talents in intelligent manufacturing, it undertakes important missions for national development. The traditional teaching mode has many drawbacks including separation of theory and practice, outdated teaching content, limited training scenarios and lack of personalized teaching, which can hardly meet talent demands brought by the digital transformation of intelligent manufacturing and industrial automation. To solve existing teaching problems and improve talent training quality, this paper takes AI as the core driving force, analyzes prominent problems in current teaching, and puts forward targeted optimization strategies. It intends to offer references for teaching innovation of this course and talent cultivation of intelligent manufacturing majors in vocational colleges.

Keywords： AI technology; electrical control and PLC technology course; current teaching situation; teaching reform

引言

工业 4.0 和智能制造快速推进，使相关产业向着数字化、智能化方向发展，但是也对电气自动化技术人才素质提出了更高、更细致的要求。电气控制和 PLC 技术是自动化、机电一体化等专业的一门核心主干课程，主要培养学生的工业控制编程、电气设备调试、自动化系统运维等核心能力，是联系校园教学与企业岗位需求的桥梁课程。目前，我国大多数院校的该课程仍然采用传统的教学模式，即以理论讲授、固定的实训项目为主，教学内容更新缓慢，与企业智能化生产场景相脱离，同时存在实训设备不足、高危实操项目难以开展、不能满足学生差异化学习需求等状况，造成学生岗位适配能力差、创新实践能力弱^[1-3]。但是 AI 技术的普及给职业教育教学改革带来新的机会，将人工智能技术融入到课程教学中可以有效地克服传统教学的诸多不足。

一、电气控制与 PLC 技术课程教学现状与问题

（一）教学内容滞后行业，智能化适配性不足

大多数高职院校的电气控制与 PLC 技术课程教学内容更新周期长，课程的核心知识点仍然以传统的继电器控制、基础的 PLC 逻辑编程等传统工业技术为主，内容偏向基础、老旧，不能满足智能制造、工业数字化转型行业发展的需要。工业企业已经广泛

使用了智能 PLC 模块、工业物联网联动控制、智能调试、故障智能诊断等新的技术，但是这些前沿的智能化内容很少被纳入到日常的教学体系中。课程教材内容固化，案例大多为传统流水线、普通电气设备控制场景，缺少智能化、数字化工业生产实操案例，造成学生所学知识同企业实际岗位技术需求相脱离，不能接触到行业前沿技术，不能适应智能制造岗位实操和技术应用的要求。

（二）实训条件受限，实操教学存在局限性

课程具有很强的实践性，实操教学是保证教学质量、培养学生岗位技能的重要环节，但是传统的实训教学存在着很多硬件和场景上的限制。一方面，高职院校实训设备采购成本高、更新速度快，校内实训设备数量少、型号陈旧，不能满足大量学生同时进行实操训练的要求，大多数学生只能观看学习，动手实操的时间很少^[4]。另一方面，工业电气控制实训中存在高压电路调试、设备故障排查、自动化系统联动测试等高危实操项目，由于受到校园安全管控、设备损耗风险等各方面因素的限制，这些重要的实训项目不能常态化地进行。另外传统的实训场景模式固定、场景单一，只能进行标准化的基础实训，不能模拟企业复杂的、多变的智能化生产工况，造成学生实操能力片面，缺少复杂场景问题处理的能力。

（三）教学模式固化，缺乏个性化教学体系

目前课程教学仍然以传统的理论讲授加统一实训的固定模式为主，教学流程、教学进度、实训项目都按照统一的标准进行，同质化教学问题比较严重。在理论教学环节，教师以课本知识点的灌输式讲授为主，教学方式单一枯燥，缺少互动性和探究性，不能调动学生自主学习的积极性。实操教学环节中所有的学生使用同样的实训任务和训练标准，没有根据学生的实际基础能力、学习进度、实操水平进行分层教学^[5]。学生个体之间存在着明显的差异，基础薄弱的学生跟不上教学进度，无法进行实操训练，而基础好的学生也得不到进一步的提高，学习潜力无法发挥出来，整体教学不能适应学生差异化、个性化的学习需求，最终造成学生学习效果参差不齐，人才培养质量难以标准化、优质化。

二、AI 赋能下电气控制与 PLC 技术课程教学改革策略

（一）AI 赋能教学内容迭代，构建行业适配型知识体系

针对传统课程内容陈旧、落后于行业智能化发展的情况，依靠 AI 大数据技术创建起动态化的教学内容更新体系，需要做到以下几点：第一，采用 AI 行业大数据分析平台，对智能制造、工业自动化领域的新技术、新工艺、新案例进行实时抓取，并从中挑选出智能 PLC 变频控制、工业 AI 故障诊断、PLC 与物联网联动控制、智能产线自动化调试等前沿岗位的核心技术，将这些技术拆解成符合高职学生认知特点的模块化知识点，嵌入到已有的课程教学体系当中，冲破传统教材内容固化的情况。第二，依靠 AI 智能内容适配系统，联系当前工业企业实际的生产项目，更新课程的教学案例，摒弃传统的单一基础控制案例，增加智能流水线自动化控制、智能仓储电气调试、工业机器人 PLC 联动控制等数字化、智能化的实操案例，使教学场景更加贴近企业的实际工况^[6-7]。第三，依靠 AI 技术建立校企内容共建机制，根据 AI 数据分析出企业岗位能力需求的变化情况来调整课程的重难点，删减掉过时的基础理论内容，增加智能化、数字化实操知识点的比例，构建起基础理论、智能技术和岗位实操三者并存的立体化知识体系，使学生所学的知识能够准确地对应智能制造行业的岗位

要求，从根本上解决学用脱节的教学难题。

（二）AI 虚拟仿真赋能实训，打破实操教学场景局限

为了解决传统实训设备少、高危项目难以开展、实训场景单一等实操教学的难题，采用 AI 虚拟仿真实训系统，创建起虚实结合、安全高效的智能化实训教学体系。利用 AI 三维虚拟仿真技术建立全场景电气控制及 PLC 虚拟实训平台，复制企业智能化生产车间、自动化控制设备、高压电气调试系统等各类实训场景，包含基础 PLC 编程、电气线路接线、设备故障排查、智能产线联动调试等各类实训项目，打破传统硬件设备数量、型号、场景的限制，支持所有学生同时在线进行实操训练，大幅提高学生动手操作的时间。高压电路调试、设备过载测试等高危实训项目使用 AI 虚拟仿真模拟真实的操作风险和设备运行状况，学生可以多次对高危项目进行实操训练，系统会及时消除安全隐患、减少设备磨损，使高危实训项目常态化教学得以实现^[8]。另外，AI 虚拟实训系统可以模拟企业的复杂多变的生产工况，随机产生各种故障、程序漏洞、系统联动异常等各类问题来锻炼学生的故障排查和问题解决能力，有效解决了传统标准化实训的缺点，全面提高学生实操能力和岗位匹配度。

（三）AI 精准分层教学，搭建个性化育人教学模式

针对传统同质化教学不能适应学生差异化学习需要的问题，依靠 AI 智能学情分析技术，创建起分层、精准、个性化的新型教学模式，达成因材施教。课前使用 AI 学情检测系统发布前置学习任务，用智能答题、基础测评、实操摸底等方式全面采集学生理论知识基础、编程能力、实操水平、学习薄弱点等各方面数据，利用 AI 算法自动分析学生学情，把学生分为基础薄弱型、中等稳步型、优秀进阶型三个层次，生成个性化学情报告和专属学习方案。课上教师依靠 AI 分层教学资源库，给不同层次的学生分配不一样的教学内容和实训任务，基础薄弱的学生重在基础接线、简单逻辑编程这些基本训练，加强核心功夫，中等学生的训练内容是常规项目调试、基础故障排查，优秀的学生则做智能 PLC 联动控制、复杂系统优化的进阶实训项目^[9]。课后，AI 教学系统可以及时对学生在课堂上所学的进度和实操情况进行追踪，对于学生出现的学习卡顿、操作失误等现象，会自动推送讲解视频和操作指导，进行一对一的精准辅导，克服了传统教学中优生吃不饱、学困生跟不上等问题，最大程度地发掘学生的潜能，提高教学质量。

（四）AI 多元智能评价，完善全过程教学评价体系

为了克服传统教学评价单一、片面、主观性强的弊端，依靠 AI 智能评价技术，创建起全过程、多维度、智能化的教学评价体系，达成教学评价的科学化、精准化。传统的课程评价大多依靠期末的笔试、一次性的实训成果来完成，不能够全方位地体现出学生的学习过程以及综合能力，而 AI 评价系统则可以对学生的课前、课中、课后整个学习过程中的数据进行收集并加以分析^[10]。课前 AI 系统对学生前置学习完成度、基础测评正确率进行统计评价学生的预习效果和知识储备情况，课中采用 AI 图像识别、操作行为捕捉技术，对学生的课堂听课状态、编程操作规范度、实训步骤完整度、问题思考、互动情况做实时的记录并量化，课后

根据学生作业完成情况、虚拟实训成绩、项目实操成果、自主拓展学习情况等多方面对学生进行综合考评。同时，AI 系统可以克服教师主观打分的缺点，用大数据算法对学生理论知识、实操技能、创新思维、问题解决能力等各方面做出准确的评分，自动生成学生综合能力评价报告，准确找到学生学习的薄弱环节和优势所在。此外，系统可以反向汇总教学数据，分析教学薄弱环节，给教师改进教学内容、调节教学速度赋予数据支撑，创建起“教学－评价－优化”闭环的教学体系。

三、结论

总而言之，依托 AI 技术的智能化、数字化优势，探索构建全新的课程教学体系，完成 AI 赋能课程教学改革的策略梳理。将 AI 技术贯穿课程教学全过程，实现理论教学可视化、实操训练智能化、教学评价多元化，有效打通了理论与实操、校园与企业的衔接壁垒。不仅优化了电气控制与 PLC 技术课程的教学体系，提升了课程教学质量与学生综合实践能力，也为同类工科专业课程的智能化教学改革提供了可行思路。未来可进一步深化 AI 与课程的深度融合，结合企业岗位动态需求持续优化教学体系，助力职业教育数字化转型高质量发展。

参考文献

- [1] 闫昊, 李传, 付建治, 等. 人工智能赋能石油化工工艺学课程教学模式改革研究 [J]. 化工高等教育, 2025, 42(06): 65-74.
- [2] 黄少芬. 人工智能技术赋能高职软件测试课程教学改革的实践研究 [J]. 教育观察, 2025, 14(34): 107-110.
- [3] 时鹏. 基于岗位需求的职业院校课程教学评价机制构建研究——以《电气控制技术》为例 [J]. 造纸技术与应用, 2025, 53(02): 71-74.
- [4] 赵佳. AI 大模型在高职课程《电气及 PLC 控制技术》教学中的应用 [J]. 中国电力教育, 2025, (04): 72-73.
- [5] 徐欣. 现场工程师视域下中职电气控制技术课程教学模式的实践 [J]. 中国培训, 2025, (03): 90-92.
- [6] 李航. "1+X" 证书制度下高职院校 " 电气控制技术 " 课程教学改革研究 [J]. 山东电力高等专科学校学报, 2025, 28(01): 66-70.
- [7] 赵凡, 曹薇. 新形态模式下课程思政与教学深度融合的研究——以 " 工厂电气及 PLC 控制技术 " 课程为例 [J]. 教育教学论坛, 2024, (41): 151-154.
- [8] 侯宝华, 刘媛杰, 张洪洲, 等. " 电气控制与 PLC 应用技术 " 课程 " 三维 " 混合教学模式的改革与探讨 [J]. 科学咨询, 2024, (16): 67-70.
- [9] 周海晶. 基于 BOPPPS 的混合式教学模式在电气控制与 PLC 应用技术课程教学中的实践 [J]. 创新创业理论与实践, 2023, 6(15): 160-163.
- [10] 李睿智, 武志伟, 程晟. 新工科背景下应用型本科院校电气控制与 PLC 技术课程实验教学改革探索——以山西能源学院为例 [J]. 中国教育技术装备, 2023, (10): 142-145+149.