

基于产业需求导向的电气自动化技术专业课程体系重构研究

刘峰

黑龙江职业学院，黑龙江哈尔滨，150080；

摘要：随着产业升级与技术变革加速，电气自动化领域面临人才供给与岗位需求的结构性矛盾。本文以产业需求为导向，通过分析现有的课程体系与产业脱节的问题，提出以岗位技能图谱为基础、以工作过程系统化为方法的课程开发路径，重构了“基础技能—系统集成—创新应用”三级模块化课程体系，并设计了多元化评价机制。研究表明，课程重构需通过校企协同开发资源、搭建智能实践平台、强化“双师型”师资等保障措施，来完成教育链与产业链的深度融合。

关键词：产业需求导向；电气自动化；课程体系重构；工作过程系统化

DOI：10.64216/3080-1494.26.03.018

现阶段伴随着电气自动化技术的不断发展，对电气自动化技术专业学生也提出了新的要求，传统的电气自动化技术课程体系培养出来的学生已经不能更好的适应现在电气自动化技术的发展，因此需要以产业需求为起点、以能力培养为核心，构建科学的电气自动化技术专业课程体系，从而使电气自动化专业学生将来能够得到更好的发展。

1 当前电气自动化专业课程体系存在的问题

电气自动化专业课程体系与产业需求的脱节已成为目前闲置技术技能人才培养质量的主要问题。这种脱节主要表现在课程内容滞后、实践环节薄弱及评价机制单一三个方面，需要得到系统化的改革来解决。

1.1 课程内容与产业技术发展脱节

传统课程体系由于长期在沿用以学科为主线的结构，侧重理论传授而没有去重视技术应用场景的更新。比如许多院校还在将《自动控制原理》等传统课程作为核心，教学内容涉及的控制器的类型、控制方法均与当前工业现场广泛使用的智能控制设备存在很大的差异。教材中关于电气自动化技术、装置与器件的介绍，大多落后于目前工业现场使用的技术、装置与器件，直接导致学生所学知识难以直接转化为岗位技能。随着信息技术、人工智能技术在工业自动化领域的渗透，新兴产业对智能控制、工业网络、数字孪生等技术应用能力提出新要求，但这类内容在现行课程中往往只是点缀，缺乏系统化的融入。

1.2 实践环节与岗位能力要求失衡

实践教学普遍存在低水平的问题：一方面，实践项目多以验证性实验为主，如简单电路搭建或基础 PLC

编程，缺乏贴近真实生产环境的综合性任务设计。另一方面，实训设备更新缓慢，不少学校还在以接触器继电器控制等传统设备作为主要实训平台，没有及时引入工业机器人、智能传感系统等现代自动化装置。实践环节与理论教学的分离，让学生很难形成完整的知识框架。尽管有的院校通过增设 PLC、变频调速等技术课程试图弥补不足，但由于缺乏顶层设计，这些课程内容往往散乱无序，难以支撑学生综合实践能力的系统提升。

1.3 评价机制与人才培养目标偏离

现有的评价体系一般是侧重理论知识背诵和记忆，对工程实践能力、创新思维等核心素养的关注不足。多以笔试形式考核理论知识点，而过程性评价也常局限于实验报告或简单操作评分，没有很好的体现对职业胜任力如系统设计、故障诊断、团队协作等能力的量化评估，而且企业参与评价的程度较低，人才质量缺乏行业检验，进一步加剧了培养与需求之间的错位。

2 基于产业需求的课程体系重构逻辑

针对当前课程体系与产业需求脱节的问题，需从根本上改变课程开发的逻辑，建立以岗位能力为核心、以工作过程为主线的重构框架。这一框架强调从产业实际需求出发，逆向设计课程内容与教学环节，确保人才培养与岗位要求无缝对接。

2.1 工作过程系统化的课程开发方法

工作过程系统化课程开发强调需以职业典型工作任务为引领，将岗位所需的技能、知识与素养融入到学习情境。这一方法可通过组织实践专家访谈会，邀请企业工程师、技术骨干等共同分析电气自动化专业的典型工作任务，如设备控制调试、系统集成、智能运维等，

进而提炼出核心职业能力清单。例如,某职业技术学院通过调研独山子炼油厂、天业集团等企业,提炼出了电气自动化专业10个必修模块和4个选修模块,构建了基于工作过程的模块化课程,抽象的理论知识转化为具体的工作任务,让学生能够在完成真实项目的过程中“做中学”,达到知识积累与能力培养的目的。

2.2 岗位技能图谱与课程结构映射

课程重构需要通过系统化的岗位分析,梳理出电气自动化专业对应的职业岗位群,并理清各岗位所需的核心技能点及其逻辑关系,形成技能图谱与知识图谱。例如,可通过多渠道搜集龙头企业岗位标准、设备操作流程等资料,梳理出多个“技能图谱”和“知识图谱”,为课程设计提供精准导航。根据技能图谱,课程体系可按照“基础技能—系统集成—创新应用”的逻辑进行三级模块化设计:基础技能模块侧重自动化技术、控制理论等核心知识;同时集成模块培养学生技术整合与项目实践能力;创新应用模块则是面向深度学习、智能诊断等前沿领域,激发学生创新能力。这种映射机制,让课程内容与岗位要求实现了由浅入深、由单一到综合的结合。

3 产业需求导向的课程重构实施路径

在明确课程重构逻辑的基础上,需要进一步规划具体的实施路径,包括课程内容更新、实践教学强化、评价体系改革等关键环节。这些路径相互支撑,共同构成课程体系重构的操作框架。

3.1 以技术主线的课程内容动态更新

课程内容的重构重点是建立与产业技术演进的同步的动态更新机制。由专业教师定期深入合作企业,或通过分析行业权威报告、技术白皮书,共同梳理当前及未来一段时间内主流与新兴的技术应用清单,例如工业物联网平台运维、机器视觉集成应用、产线数据挖掘分析等。

同时,对现有课程进行“加减融合”的改造。“减法”与“整合”旨在破除学科壁垒,优化知识结构。可将分设的《电机与拖动》和《工厂电气控制》两门课程,根据实际设备驱动与控制一体化的工程逻辑,整合为《电机与电气控制系统》一门课程,系统讲授从电机原理到成套设备控制的完整知识链。“加法”则体现为前瞻性技术模块的嵌入,以“专业拓展模块”或“项目化课程”的形式,将工业机器人高级编程、智能传感与边缘计算等主题引入教学,教学内容直接源自企业真实案

例或技改项目。为了保证内容的时效性与工程真实性,必须与龙头企业或技术供应商共建课程资源包,一起开发活页式教材、项目案例库及配套的数字化资源,确保学生所学即所用。

3.2 以实践平台为支撑的能力强化训练

强化实践教学需要去构建一个从基础技能到综合创新的多层次、递进式训练平台体系。这个体系由三个层级构成:一是服务于核心原理验证与基础技能习得的“基础技能训练平台”,配备可编程控制器、变频器、伺服系统等标准化教学设备,目标是让学生熟练掌握单元技术的应用。二是模拟真实工业生产环境的“系统集成与仿真实训平台”。这一层级需要引入模块化生产系统(MPS)或搭建基于数字孪生技术的虚拟调试环境,学生在此可进行如一条小型自动化产线的机械、电气、信息集成调试,或对复杂控制系统进行离线编程与虚拟联调,在逼近真实且零风险的场景中锻炼系统思维和解决复杂工程问题的能力。

最后,是与企业深度共建的“产教融合创新实践基地”。该基地可引入企业真实的生产节拍、工艺要求和质量标准,让学生分组承接如老旧设备智能化改造、生产数据可视化看板开发等实际项目,在企业导师与学校教师的双重指导下,完整经历从方案设计、实施调试到文档交付的全流程。

3.3 以多元评价为手段的质量保障机制

要建立有效的质量保障机制,必须构建一个贯穿学习全过程、多维度的多元评价体系。该体系的“多元”首先体现在评价主体上,从过去以教师评价为主的扩展为包含企业导师、项目小组成员(同行互评)以及学生自评在内的多方评价,

尤其在企业实践环节,企业导师对学生职业素养、规范操作的评价应占有重要权重。同时,评价内容需对“能力达成度”和“素养表现”的综合考评。为此,需设计与之匹配的评价工具:通过一个完整的“智能仓储系统设计与调试”项目,学生的项目方案书可评价其系统设计能力,现场调试过程可考核其故障诊断与解决能力,项目答辩可评估其沟通表达与逻辑思维,团队协作记录则反映其职业素养。最终,采用“过程性考核(占60%-70%)+终结性综合项目考核(占30%-40%)”的加权方式评定课程成绩。过程性考核要追踪到每个关键技能模块的掌握情况,并可颁发对应的“微证书”;终结性考核则侧重复杂工程任务的综合完成质量。这种评

价方式将学习过程与结果进行统一,能够更为真实、全面地反映学生的综合职业能力。

4 课程重构的保障措施

课程体系重构的有效实施需要一系列保障措施,包括师资队伍建设、教学资源平台搭建以及持续改进机制的建立。这些措施为课程改革提供必要的支持条件,确保重构目标落到实处。

4.1 “双师型”师资队伍建设

要建设一支具备扎实理论功底与丰富工程经验的“双师型”队伍,需要系统化、制度化的举措。建立并落实教师定期赴企业实践研修的刚性制度,每位专业教师应每三年至少拥有累计不少于六个月的企业顶岗实践或深度技术合作经历,具体形式可包括参与企业技术改造项目、跟随工程师进行设备调试与维护、或在新产品研发部门担任短期技术顾问。

学校需与合作企业共同制定实践任务书与考核标准,确保实践内容与专业教学方向紧密相关。要深化“双导师”制,可聘请企业高级工程师或技术主管作为产业导师,固定承担某门项目化课程中特定模块的教学、或长期指导毕业设计与企业真实课题,与校内教师共同备课、共同授课、共同评价。

4.2 数字化教学资源平台搭建

高质量的教学资源平台建设应按照“校企共建、持续迭代、开放实用”的原则进行。平台的核心是资源的工程性与教学适配性,资源建设应由校企联合团队主导,共同开发基于真实生产场景的案例库、项目库和虚拟仿真资源包。

可将一条真实的包装产线控制逻辑进行教学化提炼,开发出包含电气图纸、PLC程序、组态画面及调试手册的完整教学资源包,并配套开发可在电脑上反复演练的虚拟仿真模块。平台架构应采用模块化设计,便于随技术发展随时嵌入新单元,如新增工业机器人焊接工艺仿真模块或机器视觉检测实训单元。同时,平台应具备在线学习、远程实操、过程数据记录与分析等功能,支持混合式教学与个性化学习。

4.3 闭环持续改进机制

为了保证课程体系能够持续响应产业变化,必须建立一个制度化、数据驱动的闭环持续改进机制。该机制可从信息收集开始,设立多元化的反馈渠道:包括每学期末面向学生的课程目标达成度问卷、对毕业生的长期

职业发展追踪、定期从合作企业人力资源部门和技术部门获取的岗位能力需求变化报告,以及专业教学指导委员会的年会研讨意见。

接着是关键的问题诊断环节,需要由专业负责人牵头,组织教师对收集的定性、定量数据进行交叉分析,利用雷达图、能力差距分析表等工具,精准定位问题所在,如究竟是某门课程的项目难度不足,还是某项关键技能的训练时长不够。

最后是根据证据的改进实施,将诊断结论转化为具体的教学文件修订案,如调整某课程标准的技能点、更新某实训项目的任务书、或强化某项职业素养的评价权重。改进措施在下一轮教学中实施后,它的效果又进入新一轮的评估周期,由此形成“计划-执行-检查-处理”的一个闭环,推动课程体系进行动态优化与不断完善。

5 结论

本文提出以产业需求为起点,通过工作过程系统化开发方法,构建模块化、动态调整的课程体系,并运用校企协同资源与多元评价机制保障实施效果。这一重构路径突出岗位能力培养,使课程内容与行业技术发展同步、教学场景与真实工作环境对接、能力评价与岗位要求匹配。实践证明,基于产业需求的课程重构可以更好的提升学生的职业胜任力与持续发展能力,为电气自动化专业教育改革提供了切实可行的发展方向。

参考文献

- [1] 井新宇. 专业群“模块递进、项目贯穿”工作过程导向的实践教学体系改革与实践——以电气自动化技术专业群为例[J]. 四川职业技术学院学报, 2024(1): 1-5.
- [2] 闫涛. 电气自动化课程教学问题与改革研究[J]. 百科论坛电子杂志, 2021(13): 2795.
- [3] 胡利军. 高职电气自动化技术专业课程体系与教学内容的改革与实践[J]. 造纸装备及材料, 2021, 50(2): 131-133.
- [4] 郑瀚. 电气工程及其自动化一流专业人才培养模式探索[J]. 产业创新研究, 2024(20): 193-195.
- [5] 梁芬. 新工科背景下高职院校电气自动化技术专业人才培养研究[J]. 南方农机, 2023, 54(18): 174-177.

黑龙江省高等职业教育教学改革研究项目:“双高背景下”基于“OBE”的高职本科电气自动化技术专业课程体系建设研究(JGZY20220241)。