

产教融合 + 岗课赛融合双轮驱动：电工基础教材开发逻辑构建与实践路径

吴莺

常州市高级职业技术学校，江苏 常州 213000

DOI: 10.61369/SDME.2026020029

摘 要： 针对传统《电工基础》教材理论与实践脱节、难以适应新质生产力需求等问题，提出“产教融合”与“岗课赛融合”双轮驱动的教材开发模式。研究借鉴 PLC 应用型课程开发的成功范式，将其“工作过程导向”的逻辑迁移至电工基础教学。通过对职业岗位的深度解构，构建起以产业需求为牵引、岗位技能为核心、赛证标准为拓展的内容架构体系。在开发实践中，重点探索岗位任务向学习任务的转化路径，并实施“模块化 + 活页式”形态重塑，配套虚实结合的数字化资源。通过“教学做赛评”一体化评价机制，提升学生的职业迁移能力与创新素养，为专业基础课教材改革提供借鉴。

关 键 词： 产教融合；岗课赛融合；电工基础；教材开发；活页式教材

Dual-wheel Drive of Industry-Education Integration and Integration of Positions, Courses and Competitions: Logical Construction and Practical Path for The Development of Basic Electrical Engineering Textbooks

WuYing

Changzhou Senior Vocational and Technical School, Changzhou, Jiangsu 213000

Abstract： In view of the problems such as the disconnection between theory and practice in the traditional "Electrical Engineering Fundamentals" textbook and its difficulty in adapting to the demands of new productivity, a textbook development model driven by both "industry-education integration" and "integration of positions, courses and competitions" is proposed. This study draws on the successful model of PLC application-oriented course development and transfers its "work process-oriented" logic to the teaching of electrical engineering fundamentals. Through in-depth deconstruction of professional positions, a content architecture system has been constructed, which is driven by industrial demands, centered on job skills, and expanded by competition and certification standards. In the development practice, the focus is on exploring the transformation path from job tasks to learning tasks, and implementing a "modular + loose-leaf" form reshaping, along with the integration of virtual and real digital resources. Through the integrated evaluation mechanism of "teaching, learning, doing, competing and evaluating", students' career transfer ability and innovative quality can be enhanced, providing reference for the reform of professional basic course textbooks.

Keywords： integration of industry and education; integration of positions, courses and competitions; fundamentals of electrical engineering; textbook development; loose-leaf textbook

引言

在职业教育改革步入深水区的背景下^[6]，教材作为教学载体，其开发逻辑必须从“知识本位”转向“能力本位”。《电工基础》作为电气自动化、电子信息等专业的基础，长期以来存在公式推导冗余、缺乏职业情境等问题，难以支撑现代产业对复合型技术人才的要求^[7]。与此同时，PLC 课程在对接生产一线需求方面已形成了较为成熟的“岗课赛”融合模式，为基础课改革提供了逻辑参照。本文旨在研究如何将 PLC 课程的开发策略推广至《电工基础》教材建设，通过构建“产教融合”外部引领与“岗课赛融合”内部驱动的双轮体系，重塑教材开发路径，将基础课内容形态升级，将产教协同育人模式在教学资源端的深层落地。

一、开发背景

（一）前期 PLC 课程开发成果的迁移与启示

PLC 教材开发的成功经验在于工作过程系统化，通过分析 PLC 系统集成商、设备运维岗位的典型任务，将复杂的指令体系拆解并封装进真实的工程项目中，实现了“从项目中来，到任务中去”，此逻辑为《电工基础》教材提供了重要启示：基础课程不应是孤立的定理集合，而应是岗位能力的底层支撑。将 PLC 教材中的“项目驱动、活页呈现、动态更新”范式迁移至电工基础，是实现基础课“活起来”的有效途径。

（二）电工基础课程在电气人才培养中的地位与升级诉求

作为后续《电力电子》、《电机控制》等核心课的先修课程，电工基础的教学质量直接影响学生解决复杂工程问题的能力。然而，现行教材多侧重于电路理论分析，对新型元器件及工业用电规范涉及不足，亟需对接产业前沿技术^[7]。产业升级要求教材必须具备更强的时效性与应用性，将抽象的电路模型与现代电子产品、工业电控系统挂钩，实现从认知基础向应用基础的转型。

二、教材开发的目标与准则

（一）精准定位教材开发目标体系

教材开发旨在构建“三位一体”的目标体系：（1）知识目标：掌握电路分析的基本定律与常用元器件特性，建立系统化的电工理论框架；（2）能力目标：培养规范的电工操作、测量仪器使用、简单电路设计及故障诊断能力；（3）素养目标：融入大国工匠精神^[10]、安全生产规范、绿色节能意识及职业道德要求。

（二）教材开发核心原则

教材开发要遵循如下原则：（1）逻辑一致性：坚持以工作过程为主线，将理论知识模块化，确保“教、学、做”逻辑统一；（2）二元开发：建立校企双主编机制，由学校骨干教师负责教学设计，企业高级工程师负责引入行业规范；（3）动态性：采用活页式结构，预留增补接口，确保教材内容能随产业技术迭代而快速更新。

三、双轮驱动下的教材内容架构

教材打破传统章节，将内容重组为基础、应用、拓展三大模块，通过产教融合，引入工业 4.0 背景下的新型配电标准。

（一）岗位技能导向的实践内容规划

在实践内容规划上，教材借鉴了 PLC 教材成熟的工作任务书模式，将每一章的实训环节重构为高度仿真的岗位实战模块。以“电功率与安全用电”章节为例，教材不再仅安排孤立的公式推导或纯数值习题，而是设计了“工业车间照明系统负荷评估与断路器选型”这一典型工程任务。在具体实施中，任务单要求学生模拟电气助理工程师角色，首先对模拟车间的平面布局进行查勘，统计不同作业区内 LED 大功率工矿灯、排气扇等设备的额定参数。学生需运用功率计算公式 $P=UI$ 计算总负荷，并关键性地引

入产业标准，考虑感性负载带来的功率因数补偿问题，从而折算出真实的运行电流。随后，学生需查阅正泰或施耐德等主流品牌的电气产品手册，根据额定电流、瞬时脱扣特性，为该系统匹配合适的空气开关。从“数据采集”到“理论核算”再到“器件选型”的闭环设计^[4]，使学生在解决车间跳闸预防等具体工程问题的过程中，深度同化了电功率的底层理论，实现了基础课程与岗位技能的精准接轨。

（二）赛证融通渗透的拓展内容融入

教材在拓展内容设计上，嵌入了“赛证融通”逻辑，将行业竞技标准与职业准入要求直接转化为教学资源。针对“赛”的融合，教材精准提取了全国职业院校技能大赛中“电子电路装调与应用”及“机电一体化”项目的核心考点。例如，在“逻辑门电路”模块中，教材特设“技能竞技场”专栏，引入历年大赛中关于复杂组合逻辑故障排除、数字波形精密捕捉与误差分析的真实赛题，学生在分析这些赛题时，不仅能掌握基础逻辑运算，还能学习到大赛对工艺细节（如接线工艺美感、焊点可靠性）的极致要求。针对“证”的衔接，教材全面对接“1+X”工业机器人系统集成及中级维修电工职业技能等级标准，在各单元末尾设置了“考证直通车”板块，将职业鉴定中的高频考点，如三相异步电机的绕组首尾端判别、复杂交流电路的向量图分析及功率因数补偿计算等，转化为标准化的实成演练题。深度耦合确保了教材知识点与证书考核大纲的百分之百覆盖，使学生在完成课程学习的同时，自然具备报考相关职业技能证书的专业底蕴，实现了学历教育与职业资格认定的深度互补^[3]。

四、岗课赛融合驱动的开发实施策略

（一）竞赛标准融入教材评价的机制构建

在评价机制构建方面，教材配套的活页式评价手册彻底告别了传统对错式的单一结论评价，深度引入了技能大赛的量化评估体系。在工艺标准上，手册对标 IPC-A-610 电子组装验收标准，将“布线规范”具体化为导线弯折必须保持精准的 90 度直角且平行间距误差控制在 2mm 以内；对“焊点质量”则通过润湿角、填充度及光亮度等多个维度进行打分，严禁冷焊与连焊。引入竞赛的效率指标，在“典型电路故障诊断”模块中设定严格的限时考核，例如要求学生必须在 20 分钟内利用示波器与万用表协同定位并排除 3 处预设故障点，以此倒逼学生优化测量路径，提升解决问题的响应速度。评价体系全面对接企业的 5S 管理规范，将劳保穿戴（如防静电手环佩戴）、工具的定量化摆放、操作完毕后的工位清理等职业素养纳分，权重占比达 20%，实现了过程性评价的量化落地^[9]。

（二）以赛促学促教在教材中的落地举措

为确保以赛促学促教真正下沉至课堂一线，教材在形态与功能上实施了深度的赛教耦合改造。在活页式教材的工作手册中，创新开辟“冠军视点”专栏，不仅是荣誉展示，更是底层逻辑的深度复盘。教材邀请国赛获奖选手或资深教练，针对“RC 选频电路装调”等重难点，以笔记手稿或扫码视频的形式分享经验。例

如,解析在大赛高压环境下如何通过“电压分段追溯法”快速定位开路故障,或在焊接复杂电路时如何利用“对称布线法”规避信号干扰,这种来自选手的视角极具代入感,能有效打破学生对高深理论的畏难心理。教材设计了一系列开放式创新实验,取代了传统的“填空式”实验报告。例如,设计“基于光敏电阻的智能路灯控制系统”课题,仅给出功能需求,不限定元器件参数。学生需自主进行理论核算与电路设计,并利用课余时间在校级“电工技能节”中进行作品展示与竞技。这种设计将教材实操任务与校园竞赛活动紧密衔接,构建起“课内学、活页做、校级赛、国赛提”的良性循环。

五、立体化教材资源配套建设

（一）纸质教材的重构

纸质教材在形态上彻底颠覆了章节式陈述,转而采用模块化活页+任务手册的双重复合结构。活页式结构将全书划分为直流电路、电磁应用、交流系统等八大核心颗粒度模块,教师可根据电气自动化或应用电子等不同专业的培养偏好,灵活调配活页顺序。在活页内部,大量留白区域被精心设计为“工程记录区”,例如,在三相交流电实验中,教材不再直接给出实验结论,而是预留了带有坐标刻度的示波器网格,要求学生徒手描绘观测到的三项电压波形,并实时记录中线电流分量。同时,手册中设置了“故障复盘日志”板块,强制要求学生在任务失败(如灯泡不亮、保险丝熔断)时,记录排查思路与电压降测试点数据。这种设计使教材从单向的知识输出端,演变为记录学生技能进阶路径的“个性化成长档案”,为过程性评价提供了第一手证据。

（二）数字化资源的丰富拓展

针对《电工基础》中微观且不可触碰的物理规律,教材通过

数字技术构建了虚拟孪生资源池。针对“旋转磁场”等极度抽象的内容,教材在关键知识点旁嵌入了AR(增强现实)触发标识^[8]。学生扫描后,手机屏幕会弹出实时交互的定子绕组3D模型,动态展示三相电流矢量合如何演变为空间旋转磁场,并支持学生通过滑块调节频率以观察同步转速的变化。此外,基于Unity 3D引擎开发的“虚拟电工实训平台”实现了高仿真交互^[9],学生可以自由调配万用表、钳形电流表等虚拟仪表,对复杂的电动机控制线路进行虚拟接线,若接线逻辑错误,系统会模拟产生“仪表烧毁”或“短路火花”的视觉特效及声效,在确保教学绝对安全的前提下,让学生在“错误中学习”。

（三）实践资源的系统整合

教材通过产教融合平台整合了深度的行业实践资源^[9]。教材资源包中接入了合作企业数字化车间的实时视频流与运行大数据。例如,在讲解“功率因数补偿”时,学生可以扫码进入企业集控室界面,观察真实工厂在不同生产负荷下电网波动与电容器组投切的实时曲线,将实验室内的单一元件特性与工业现场的复杂电能质量分析相对比。教材中的实训任务单需由校内教师与企业师傅共同在活页上签字确认,确保教学内容的真实性与权威性。

六、结语

“双轮驱动”模式为《电工基础》教材开发提供了科学的实践路径,通过迁移PLC教材的成功范式,实现了基础理论与岗位任务、职业竞赛、行业标准的深度耦合。这种教材开发策略不仅丰富了教学资源的形态,更深刻地改变了课堂教学组织形式,为新质生产力背景下的高素质技术技能人才培养提供了有力支撑^[7],使得“以学生为中心”的教学改革有了坚实的载体。

参考文献

- [1] 刘晔,原晓楠,陈琪.“电工电子技术”课程内涵式发展研究与探索[J].电气电子教学学报,2025,47(05):27-31.
- [2] 张裴裴,韩全立,黄晓阳.基于电工技能培养的新形态立体化教材设计研究[J].科教导刊,2025,(18):71-73. DOI:10.16400/j.cnki.kjdk.2025.18.023.
- [3] 秦萌,孙小康,乔茹,等.“岗课赛证”融通的活页式教材开发研究——以电工中级综合训练与考级为例[J].造纸装备及材料,2024,53(07):222-224.
- [4] 蔡卫兵.项目式教学的活页式教材开发研究——以中职电子电工类专业基础课程为例[J].中国培训,2023,(10):77-79. DOI:10.14149/j.cnki.ct.2023.10.029.
- [5] 丁佳丽.专业基础课程项目式教材开发——以中职电子电工类专业基础课程为例[J].造纸装备及材料,2021,50(01):158-159+172.
- [6] 教育部职业教育发展中心.中国职业教育发展报告(2024)[M].北京:高等教育出版社,2024:88-95.
- [7] 王建国,李强.新质生产力视域下职业院校专业基础课教材重构逻辑[J].职业技术教育,2024,45(14):34-39.
- [8] 陈志强,刘伟.基于数字孪生技术的电工电子虚实融合实训体系构建[J].实验技术与管理,2024,41(05):118-122.
- [9] 赵敏,孙丽.“岗课赛证”综合育人模式下高职课程评价体系改革实践[J].中国职业技术教育,2023,(12):66-71.
- [10] 周涛,吴刚.工匠精神融入电工类课程思政的教学路径与教材载体研究[J].思想理论教育导刊,2023,(09):102-107.