《电器与 PLC 控制》课程教学创新改革探究

杜文霞 1，李强 1，杜海莲 1*，赵秀平 1，辛涛 1

河北师范大学，河北 石家庄 050024

[摘 要]本文在分析教学痛点的基础上，开展分层次教学，利用学习通线上学习平台，设置不同难度系数的任务，根据个人情况进行任务闯关，克服学生畏难情绪，激发学生学习的主动性。授课过程坚持以学生为中心，注重师生共建生态课堂，营造良好的课堂氛围，注重理论实践深度融合，做到学以致用。考核评价注重过程化和终结性相结合的多元评价，进行全时段、全方位考核。根据学生课程成绩的结果，证明课程改革创新方法具有一定的实践价值。

[关键词]教学改革；电器与 PLC 控制；教学评价；

[中图分类号] G642.0 **[文献标识码]**A **[文章编号]**1647-9325(2023)-0054-13 **[收稿日期]**2023-05-24

新工科背景下,电器与 PLC 控制课程作为电气工程专业的专业基础课程,对培养学生的专业知识水平以及实践动手能力具有重要的意义[1]。现阶段工业各领域对 PLC 技术类人才需求量很大，但目前我国高校在电器与 PLC 控制的课程教学中尚存在较多问题，教学教法亟需改革调整[2]。文献[3]针对课程的教学存在理论教学效果不明显、实验课课时安排比较少等问题，从新的教学方法和教学考核方式等方面，对该课程的教学改革进行了一些探索研究。文献[4]提出了电器与 PLC 控制课程的教学改革思路，包括教学内容、教学方法和实践教学环节的改革。文献[5]围绕电气类专业的市场需求和发展趋势，以 PLC 技术类课程为基础，从课程的内容和实施来研究项目化教学改革的成效。文献[6]通过研究电器与 PLC 控制课程线上线下混合式教学模式，应用现代信息技术，提高学生专业水平和整体素质。文献[7]结合《电气控制与 PLC 技术》课程的特点，对课程教学现状进行了分析，找出了当前课程教学存在的一些问题，提出了该课程的一些教学改革思路。文献[8]利用计算机多媒体技术，提高教师应用现代教育技术手段的教学能力，探索高职 PLC 课程教学新模式。文献[9]结合现阶段实验教学现状，从教学内容、教学方法、考核评价、课程思政建设等方面进行了一系列教学改革，融入课程思政提高了学生的创新思维、实践创新能力和解决工程问题的能力。

本文在分析《电器与 PLC 控制》课程教学现状和总结教学痛点问题的基础上，提出创新教学理念，尝试以学生为中心，重构教学内容，匹配相应实践任务，从研讨备课、任务布置、课堂组织、课后作业和课后延伸五个环节实施教学过程，创建生态课堂，激发学生的学习兴趣，打造师生共同体，做到学以致用，促进学生综合能力的培养。

一、课程教学创新改革所要解决的痛点问题

《电器与 PLC 控制》课程教学团队多年从事本科理论教学和实践教学，经验丰富，在教学中主要发现本科理论课堂存在以下痛点问题：

（一）课程教学脱离工程实践，多以概念、基本指令和简单实例为主

多数教师毕业后直接进入高校任教，缺乏一定的工程项目训练和企业实践经验，教师备课时更多的精力放在如何把基础内容讲透彻，如何使授课内容结构化、体系化，缺少工程实践情境创设与案例融入。

（二）学生专注力不够，对专业课有畏难情绪

网络时代的大学生，偏爱“快餐式”学习，学习专注力不够，课堂集中注意力听课时间一般为 30 分钟，教师在 90 分钟的课上持续不断的传授新且难的知识，学生听课效率普遍较低，不懂的知识长期积累，导致对专业课学习有畏难情绪，并逐渐失去兴趣。

（三）教学文档更新不及时，教学资源和课后作业单一，学生能力提升受局限

教学大纲、教学进度表、教案是课程的标配文档，每逢上交交教学资料时，多数教师在以前的基础上修改学期和授课班级班级，缺少教学内容实时更新；传统的教学资源相对单一，教材电子版和课件不利于学生充分利用碎片化时间进行泛在学习；课后作业多侧重基础知识的练习，学生自由发挥的空间不足，限制学生能力提升。

（四）考核成绩不能较好的体现学生学习态度和能力。

随着过程化考核比重的不断加大，学生更加关心作业、阶段测试等环节，于是就有了书写认真而纯属抄袭的赝品，而原创版作业免不了会有涂抹的痕迹，仅看作业质量，教师不易分辨真假，很难进行客观评阅；阶段性测试多以客观题为主，尽管教师发题时选择乱序，但阶段测试成绩依然具有一定程度上的不真实性，不能较好的体现学生学习态度和能力。

针对上述痛点问题，创新教学理念，尝试以学生为中心，创建生态课堂，打造师生共同体，做到学以致用，如图 1 所示。

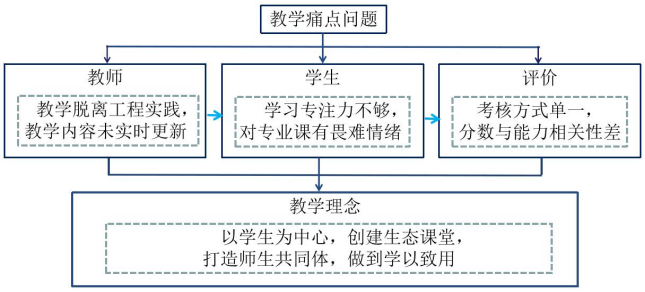

图 1　教学痛点及教学理念

二、以学生为中心，多措并举解决教学过程的痛点问题

本文针对教学痛点问题，坚持以学生为中心的教学理念，将整个教学实施过程分为

研讨备课、任务布置、课堂组织、课后作业和课后延伸五个环节，共铸造师生共同体，如图 2 所示。

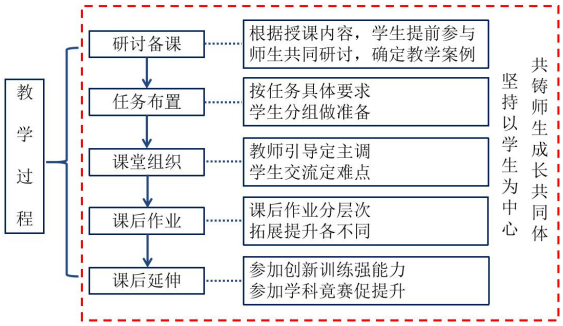

图 2 教学实施过程

（一）研讨备课

1. 团队研讨备课

坚持问题导向，以应用为出发点，课程教学团队共同研讨，确定教学目标，重构教学内容，匹配相应实践任务，理论实践深度融合，如表 1 所示。

表 1 实践任务匹配

课程内容		匹配实践任务	课程目标
教学模块	教学单元		
低压电器	常用低压控制电器	拆装常用低压电器元件	懂原理
	继电器接触器电力拖动控制电路	分析铣床电气控制电路	能分析会设计
PLC 工作原理及资源配置	PLC 概述及工作原理	画出铣床 PLC 硬件接线图	会设计善应用
	PLC 控制资源及配置		
基本逻辑指令	PLC 基本指令及编程方法	流水灯控制	
功能性指令	PLC 顺序控制指令及编程方法	抢答器设计	

	PLC 的功能指令及编程方法	十字路口交通灯控制	
	PLC 脉冲处理指令及运动控制技术	机械手运动控制	
模拟量控制指令	PLC 模拟量单元及 PID 指令	液位高度控制	
综合训练	PLC+触摸屏+Factory IO	电梯控制系统	善应用
		邮件分拣系统	

2. 师生研讨备课

将学生按宿舍分成小组，每组有一名同学参与师生研讨备课过程，小组成员轮流参与，循环进行，通过小组讨论交流，方便了解学生对先导课程中相关知识的掌握情况，有助于找到学生的兴趣点，寻找知识点和兴趣点想结合的主题讨论，师生合作设计教学案例，创设教学情境，有利于激发学生学习的主动性和内驱动力。

（二）任务布置

结合授课内容课前布置小组任务，明确任务目标和任务要求，例如在学习定时器和比较器指令时，布置设计交通信号灯的任务，要求小组通过查资料了解信号灯的分类，讨论设置信号灯的约束条件，设计合理配时方案，分角色扮演定时器和比较器在交通信号灯运行中的作用，每个小组安排一位负责人，进行总体规划和合理的任务分配，有利于锻炼学生的组织能力和沟通协调能力；另外，小组可根据任务要求，通过讨论交流，合作编程，编译下载，仿真模拟演示，做到理论实践相融合。

（三）课堂组织

课堂上任课教师的主要任务从传统的如何教转换为引导学生如何学。通过情境创设激发学生学习兴趣，为本节课学习的新内容做铺垫；从小组汇报到组间互评，教师积极引导，让学生体验参与感、培养集体荣誉感；通过拆分讨论环节和穿针引线式设疑提问，引导学生在积极思考中获得即时成就感；通过学生通在线发布随堂练习，检查学生对知识的掌握情况，根据反馈数据，针对性进行难点解惑。课堂组织围绕如何提高学生的学习效果展开，通过多种教学环节构建师生成长共同体。

（四）课后作业

通过学习通线上平台设置难度系数不同的作业，包括基础作业（满分 80 分），提升作业（满分 90 分），拓展作业（满分 100 分），基础作业每人必答，提升和拓展作业根据学生自身情况适当选做，即保证了对授课内容的巩固，建立学生自信心，又保证了有能力的同学进行自我挑战，激发学习的主动性和内驱力，是因材施教的一种体现。

（五）课后延伸

结课标志不仅仅局限于课程考核合格，而是将课程内容进一步延伸到学科竞赛和创新训练中，做到理实一体，学以致用。

1. 参加学科竞赛促提升

课程团队从 2017 年开始指导学生参加中国智能制造挑战赛，2018 年两支队伍获得河北省二等奖，2019 年获得省级一等一项，2020 年实现历史突破获得国家级一等奖一项。以赛促教，赛教融合的教学方式可以紧跟赛题，不断更新迭代教学内容，激发师生学习兴趣，促使学生动手操作、增强学生的独立分析和解决问题的能力，有利于学生高质量就业。

2. 参加创新训练强能力

教师指导学生参加大学生创新训练项目，在项目实施过程中师生共研，按照“发现问题-小组讨论-解决方案-付诸实践-目标达成-反复迭代”的流程，分阶段培养学生工程素养和创新实践能力

三、课程考核标准创新

教学过程增加对学习态度和能力的考核，课程考核注重过程化和终结性相结合的多元评价、全时段、全方位考核。

（一）过程性考核

课程过程性考核占整体考核比例的 70%, 具体考核环节及占比如下：

1.课堂考勤：5%，本学期每次上课查考勤，每次出勤计 1 分，换算成百分制。

2.课堂表现：10%，依据听课状态、随堂练习与等表现情况进行综合评定。

3.平时作业：20%，依据课后作业评判情况、每次按 10 分评阅，所有取平均值。

4.阶段测验：25%，包括 4 次阶段测验和期中测试，按【测试成绩*权重占比】之和计分。

5.在线学习：10%，含视频、预习和拓展学习资料，根据学生线上学习情况综合评定。

（二）终结性考核

试卷命题应以教学大纲为依据，体现本课程的主要内容和基本要求。既要考核学生对知识的掌握程度，又要考核学生的运用能力。试题要有恰当的广度和深度，要提高试题的区分度，有较适宜的难易度；题量应与考核时长相匹配；原则上试题不得与前两届试题重复，教研室主任对命题质量进行充分评估。教学大纲和教学进度相同的课程实行统一命题、统一考核、统一评分标准。

结束语

本文坚持以学生为中心的教学理念，将整个教学实施过程分为研讨备课、任务布置、课堂组织、课后作业和课后延伸五个环节，共铸造师生共同体，为了能够尽可能客观、真实地反映出学生的基本学习情况和学习态度，进行教学课程考核标准创新，课程考核注重过程化和终结性相结合的多元评价、全时段、全方位考核，多措并举解决教学过程的痛点问题，具有一定的实践价值。

基金项目：河北师范大学教育教学改革研究与实项目“分层次精细化管理下电气工程专业教学质量

保障体系建设与探索”（2021XJJG075）；基于提高学生创新能力的“电气控制与 PLC 实验”实践教学模式改革（2021XJJG076）；学科竞赛驱动的 PLC 实践教学案例库建设和应用（2021ZJJG001）；电气工程及其自动化专业思政元素挖掘（2021ZJJG012）

作者简介：杜文霞（1973-），女，汉，河北省武邑县，博士，副教授，研究方向为职教课程教学设计及电气设备故障诊断；：杜海莲（1978-），女，汉，河北省保定市，硕士，副教授，研究方向为课程思政及电气设备故障诊断。

参考文献：

[1]杨新宇, 李大喜, 邵思羽, 张强. 基于混合式教学模式的电气控制及 PLC 课程教学改革[J]. 高教学刊, 2022, 8(4):132-135.

[2]罗韬. "PLC 技术及应用"课程教学改革的探索与实践[J]. 中文科技期刊数据库（引文版）教育科学, 2022(3):277-279.

[3]柴卫红, 李国柱, 姚梓萌, 电气控制及 PLC 课程的教学改革浅析与探究, 电子元器件与信息技术. 2022,6(12):64-67.

[4]王晓燕杨富龙. "电气控制与 PLC"课程教学改革研究[J]. 工业和信息化教育, 2022(1):70-75.

[5]朱煜钰, 陈永方. 基于 PLC 类课程的项目化教学改革探讨[J]. 中文科技期刊数据库(文摘版)教育, 2023(2):146-149.

[6]黄文静戚建国. "低压电器与 PLC 控制"课程线上线下混合式教学模式改革[J]. 科技与创新, 2022(1):104-107.

[7]吴学娟. 电气控制与 PLC 技术课程教学改革与研究[J]. 电子质量, 2022(8):164-167.

[8]张国蓉. 现代教育技术在高职 PLC 课程教学改革中的应用研究[J]. 湖北开放职业学院学报, 2022, 35(8):166-168.

[9]史春飞, 张松林. 《电气控制及 PLC》项目化教学改革与课程思政探讨[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)教育科学, 2023(1):15-18.

Exploration of Innovative Teaching Reform in the Course of Electrical Equipment and PLC Control

Du wenxia，Li qiang，Du hailian*，Xin tao

(Hebei Normal University，HeBei，Shijiazhuang 050024)

Abstract：In this paper, hierarchical teaching is carried out based on the teaching pain points. By using the online learning platform, tasks with different difficulty coefficients are set, and tasks are broken according to personal conditions to overcome students' fear of difficulties and stimulate students' learning initiative. The teaching process is student-centered, focusing on the construction of ecological classroom by teachers and students, creating a good classroom atmosphere, and focusing on the deep integration of theory and practice, so as to apply what we have learned.

Keywords: Teaching Reform; Electrical Equipment and PLC Control; Teaching evaluation