

基于项目实训的“PLC原理与应用”课程教学改革

周振宇

(湖南理工学院, 机械工程学院, 湖南 岳阳 414000)

摘要:“PLC原理与应用”是工科机械类学科一门非常重要的专业必修课。但目前《PLC原理与应用》的课程教学存在侧重于PLC理论部分, 忽视所涵盖的电气控制知识; 采用传统的课堂“灌输式”理论教学为主的模式。本文拟以某公司开发的工业自动化控制平台为基础, 采用项目教学法, 以基础到综合、由易到难的顺序设置教学实训项目, 同时将课程思政元素有机融入 PLC 项目式课程教学设计, 对“PLC原理与应用”课程进行基于项目实训的课程教学改革。

关键词: PLC; 课程教学; 项目实训; 课程思政

一、“PLC原理与应用”教学中的问题

PLC 在现代化工业发展中的应用已越来越广泛, 是现代工业自动化控制的重要支柱之一。因此“PLC原理与应用”是工科机械类学科一门非常重要的专业必修课。本门课程的教学任务是使学生了解 PLC 的基本结构组成、特点和应用领域; 明确 PLC 的硬件与配置、基本工作原理与过程; 掌握 PLC 的基本指令系统、编程语言和编程方法, 熟练使用编程软件; 初步掌握简单场景下 PLC 控制系统的开发、设计。

但是, PLC 课程是集理论性与实践性的核心专业课, 不仅要求学生熟练掌握编程软件的使用, 会编程调试, 还要求具有较强的实践操作能力。目前《PLC原理与应用》的教学存在三方面的问题: 一、PLC 技术是通过继电器与触电器以及其他电磁控制系统相结合而发展出来的一项技术, 在大部分的教材中往往侧重于讲述 PLC 技术的理论部分, 完全忽视了该技术所涵盖的电气控制知识, 课程内容的讲授与前期基础课程脱节, 因此导致很多学生在实际的工作与实践中遇到相关内容时, 由于对于电气控制工作过程的不熟练与不理解, 无法针对出现的问题作出有效的编程。二、PLC 知识是理论性和实践性相结合的, 课堂知识讲授通常比较复杂和抽象, 单纯的课堂“灌输式”讲授学生学习兴趣差。实验课时少且脱离或较少与工程应用实际联系, 对学生工程实践能力和创新能力的培养很难落实。三、PLC 原理与应用是一门专业性很强的课程, 目前课程思政的融入还比较少。因此, 本文拟以某公司开发的工业自动化控制平台为基础, 采用项目教学法, 以基础到综合、由易到难的顺序设置教学实训项目。同时在项目实施各步骤过程中将思政元素滴灌式地融入, 实现工科教学和课程思政的有机结合。课程改革有望进一步激发学生动手、动脑和勇于创新的积极性, 培养学生严谨、认真、踏实的学习精神和工作作风, 培养学生的质量意识、环境意识以及协作精神。

二、项目实训式课堂教学建设

(一) 项目实训平台建设

课程改革拟以某公司开发的工业自动化控制平台为基础(如图1所示), 以项目实训为知识载体, 建立新颖性和交互性强的《PLC原理与应用》精品课程。该平台是一个专门用于学员进行电气控制与 PLC 技术实践的平台, 可以安装西门子 S7-1200 与 AB 罗克韦尔 1766 系列 PLC 控制器, 也可以安装一系列的低压电器和各类电机, 以及综合利用 PLC 技术的数字化学习管理系统、HI 人机界面触摸屏和网络交换机等。平台丰富的仪器设备配置, 既能保证 PLC 技术课程建立起与前期基础课程知识之间的联系, 又能保证项目实训教学法在《PLC原理和应用》课程中的展开。

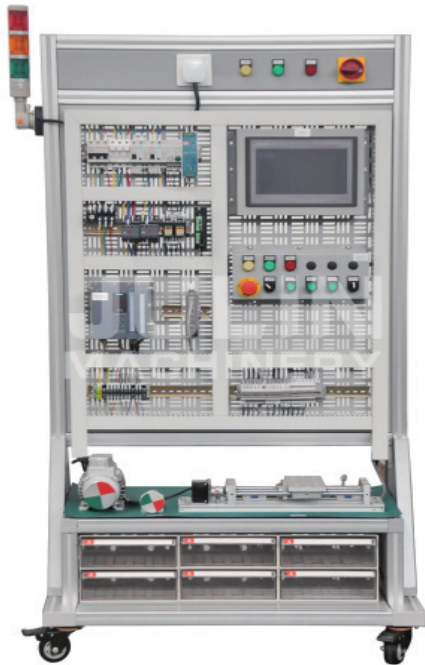


图1 工业自动化控制平台

本课程改革将充分发挥工业自动化控制平台实训系统新颖性、沉浸性、强交互性等优势, 弥补传统教学模式的时空上局限的不足, 能让学生根据自己的学习兴趣, 更为直观的理解掌握 PLC 原理与应用课程的知识理论和, 并能理论联系实际, 锻炼工程实践能力, 有利于因材施教, 培养创新思维。在项目的实施过程中, 一方面建立 PLC 课程与前期基础课程如电工电子、机电传动控制等之间的联系, 另一方面在项目实训中体现 PLC 原理与应用的基础理论和知识, 并将 PLC 的相关知识应用到相关的实际工程问题中。

(二) 基于实训平台的 PLC 实训项目体系建设

本课程改革拟将工业自动化控制平台引入《PLC原理与应用》的课程教学中, 通过合理的搭配 PLC 控制器与相应的配件, 设置难度梯度合理、内容覆盖全面、实践能力训练突出的教学实训项目。再进一步将项目教学法应用到《PLC原理与应用》课程教学中, 让学生从简单到复杂实现基础夯实、专项提高的过程, 并且在整个项目实施过程中更侧重于通过激发学生的学习兴趣来驱动学生独立自主进行项目实施。以项目式教学法对传统教学进行改革, 建立以工程项目为主体, 将枯燥的理论学习融于特定的项目情境中, 可以丰富课堂教学内容, 提高学生学习兴趣, 从而可以真正

地提高学生的工程实践能力,建设《PLC原理与应用》精品课程,提升教学质量。

项目式教学法的关键前提建立基于课程的合理项目体系。所挑选的项目既是本课程乃至本学科各门专业课程的综合体现,也要符合本专业学生培养目标的特点,能将课程教学有效的融入学生培养中。本文根据 PLC 课程的重点教学内容和基于专业特点的教学要求,并结合 PLC 技术在当前工业领域的最新应用需求,对教学项目进行了精心设计,项目体系涵盖了 PLC 常用的控制技术。项目的设计遵循了从简单到复杂、层层推进的原则,争取将理论教学与实践教学有机融为一体。本课程设置的 PLC 课程实训项目如图 2 所示。

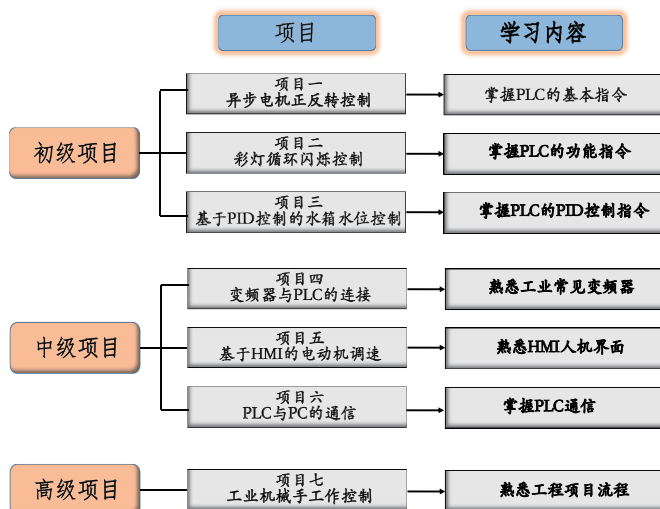


图 2 基于项目式的 PLC 课程教学体系

(三) 基于项目式的 PLC 课程教学体系实施

本课程改革拟基于工业自动化控制平台合理搭配 PLC 控制器与相关配件,设置出相应的课程实训项目,并将项目教学法应用于《PLC原理与应用》的教学过程。在机械设计制造及其自动化专业学生中试用,反馈到《PLC原理与应用》课程体验,持续改进、优化课程内容。

1. 成立课程研究小组

熟悉工业自动化控制平台在 PLC 原理与应用相关领域应用的研究成果,并根据《PLC应用技术》教材,将内容分为常用低压电器与 PLC 的基础知识、电机控制与 PLC 接线、PLC 的指令系统与编程、PLC 控制系统的综合应用四个部分,共 40 个学时。成立课程研究小组,课程内容由相应的课程小组老师进行教学大纲和课件的编写、实训项目的合理设计。具体要求如下:

①教学大纲内容需包含课程基本信息(课程类别、学分、学时、授课对象)、课程教学目标(课程教学目的、课程性质与作用、先修课程关系、培养目标)、课程教学内容与要求(理论课程、实践课程)、课程内容学时分配与课程目标对应关系、成绩评定方法、课程目标达成度评价等。

②教学课件需包含完整的 PPT、动画、视频,注重 PPT 逻辑思路与结构完整性,采用图文、动画、视频结合的方式,使 PPT 具有较好的生动性。

③项目式教学法的关键是选择并设计好项目,组织 PLC 课程小组老师根据难易程度等合理设置 PLC 实训项目。

2. 问卷调查

调查研究学生对工业自动化控制平台项目实训教学的兴趣及期望,并及时反馈到教学内容中,丰富与完善教学内涵。

3. 使用结果评价反馈

通过对比工业自动化控制平台项目实训教学与传统教学实验,研究两组教学效果的差异;并对平台项目实训教学的学生进行问卷调查,反馈使用感受及满意度。课程制作团队将根据建议的合理性进行课程内容优化,不断持续改进。

三、融合课程思政元素的 PLC 课程教学设计

课程思政改革是相应习总书记号召、开创我国高等教育事业新局面、深化和实现三全育人目标的必然选择。PLC 课程教学应结合工科专业特点,本着“润物细无声”的理念,剖析课程内容,深挖思想政治元素,寻找课程教学与思想政治资源的结合点,在专业课教学中融入社会主义核心价值观,不断增强大学生价值取向、政治信仰、社会责任、职业操守的教育。

结合本研究基于项目式的独立学院 PLC 教学体系设计,在项目实施各步骤过程中将思政元素滴灌式地融入(如图 3 所示),实现工科教学和课程思政的有机结合。例如,在项目设计阶段,一是要保证设计者具有开阔的国际视野,项目设计具有创新性;二是要要求设计者具有良好的职业道德、质量意识和责任意识,保证所设计项目安全性和可靠性。

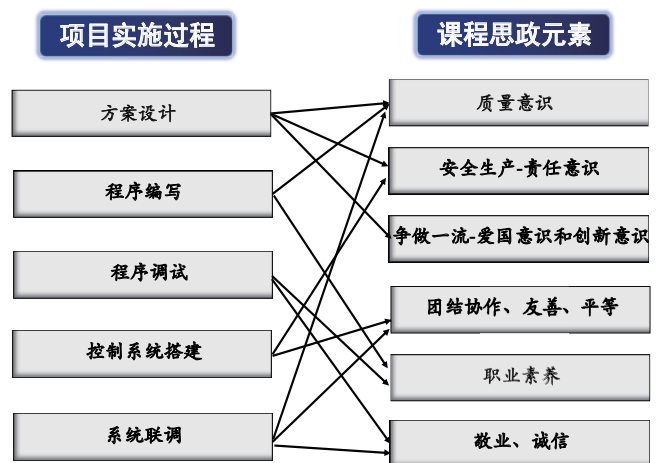


图 3 PLC 课程项目与思政元素有机融合

参考文献:

- [1] 王勋. 基于 CDIO 的电气控制与 PLC 应用技术课程教学改革探索 [J]. 赤峰学院学报(自然科学版), 2019(4): 146~147.
- [2] 郑应友. 国外工程教育模式对我国新工科教育模式改革的启示 [J]. 郑州航空工业管理学院学报(社会科学版), 2018, 37(06): 122~128.
- [3] 崔宝影, 程权成. 借鉴二元制模式的课程建设探索——以“西门子 PLC 和触摸屏应用技术”课程为例 [J]. 工业和信息化教育, 2022(04): 48~51.
- [4] 陆晓昌. “电气控制与 PLC 技术”课程教学改革探索 [J]. 无线互联科技, 2021, 18(12): 121~122.
- [5] 全敏. 《工业机器人编程实训》课程思政研究与实践 [J]. 中国设备工程, 2021(15): 232.