

基于 PLC 课程的教学方法探讨与实践

吕勇 余雷 叶萍

苏州大学机电工程学院

DOI:10.12238/er.v4i9.4209

[摘要] 随着新工科的快速发展,高校的课程改革逐渐提上日程。PLC作为电气工程及其自动化专业的一门核心专业课,应从企业实际需求以及学生能力提升等角度入手,通过积极的实践培养学生的团队协作精神以及创新能力。本文以任务驱动教学为导向,不仅降低教学的难度,而且通过实践加深了学生对理论知识的掌握,实现了新工科教育模式的探索。

[关键词] PLC课程; S7-200; 交流异步电机

中图分类号: G622.3 **文献标识码:** A

Discussion and practice of teaching method based on PLC course

Yong Lv Lei Yu Ping Ye

School of Mechanical and Electrical Engineering, Soochow University

[Abstract] With the rapid development of new engineering, curriculum reform in colleges and universities is gradually put on the agenda. As a core professional course of electrical engineering and automation, PLC should start from the actual needs of enterprises and students' ability to improve, and cultivate students' teamwork spirit and innovation ability through active practice. This paper takes task-driven teaching as the guidance, which not only reduces the difficulty of teaching, but also deepens students' mastery of theoretical knowledge through practice and realizes the exploration of new engineering education mode.

[Key words] PLC course; S7-200; Ac asynchronous motor

引言

为服务于中国制造2025等重大战略,教育部提出了发展新工科的理念,积极鼓励高校进行新工科的建设和探索,其目的在于推动高校加快传统学科的升级改造。对于传统工科而言,新工科的内涵更为丰富,主要包含了专业结构、教育理念、发展体现、教学质量以及人才培养五个方面。目前,我校机电学院的电气工程及其自动化专业经过不懈的努力,已顺利通过中国工程教育专业认证,同时也是教育部卓越工程师教育培养计划专业、江苏省一流本科专业以及苏州大学一流本科专业。

PLC也就是可编程逻辑控制器,是一门非常重要的专业课,具有较强的实用性和实践性,也是学生进行毕业设计的基础。同时,PLC作为一种工业控制计算机,具有配置灵活、速度快、结构模块化

以及性价比高优点,能较好的适应各种工业环境,成为目前应用广泛的控制装置之一。

1 构建教学设计原则

1.1从教师为中心转变为以学生为中心。传统的教学往往以教师为中心,但是对于学生来讲,无法发挥其积极性与主动性,也无法调动学生的创新精神,因此,在我们的教学过程中转变为以学生为中心。通过分组讨论与配合的方式,一方面可以集思广益,另一方面也可以提高学生之间的团队协作能力。

1.2教学目标。教学目标是教学设计的灵魂,PLC的课程目标是使学生掌握PLC技术,具备PLC控制系统设计、调试以及运行的基本能力,同时提高学生主动发现问题、分析问题与解决问题的能力,并突出该课程的实践性、工程性和应用性。具体展开来讲,首先,要了解PLC的基

本概念、分类与应用领域,并学会使用西门子S7-200系列的图表绘制、程序编写与硬件接线,在此基础上可以进行编程并烧录与调试,从而完成一个具体的案例;其次,学生应具备通过说明书了解数据,以及使用产品方法的能力,同时具备方案设计、实施和验证的能力,并将理论指导应用于实践;最后,要对实验认真负责,妥善处理小组各个成员之间的关系,不仅完成好自己的任务,同时也要协助或者帮助其它同学共同完成实验任务,培养自己爱集体以及服从大局的品德。

1.3成果展示与评价。为了取长补短,实验结束后以小组为单位分别展示自己的实验成果,并分享自己在该实验中所取得的收获,老师会以提问的方式继续加强理论知识的学习。教师根据学生的汇报情况进行点评,对实验的整体完成情况提出一些建议,并就一些共性问题详细分

2 具体实验案例

[illegible]

梯形图

ORGANIZATION_BLOCK 主程序:OB1

Network 1 // 网络标题

0=I0.1

0=Q0.1

0=Q0.4

0=Q0.4

0=M0.0

0=Q0.1

0=T37

IN TON

450 PT 100 ms

0=T37

0=T38

0=M0.0

0=Q0.2

Network 2

0=I0.2

0=Q0.4

0=M0.0

0=Q0.4

0=T38

IN TON

300 PT 100 ms

0=T38

0=M0.0

0=Q0.3

Network 3

0=I0.0

0=M0.0

0=Q0.0

The screenshot displays the Siemens SIMATIC Manager interface. The top menu bar includes '程序(P)', '查看(V)', '配置(C)', 'PLC(P)', '显示(D)', and '帮助(H)'. Below the menu is a toolbar with various icons for file operations and configuration.

The main window is divided into two panes. The left pane shows the 'HW Config' window for a SIMATIC S7-200 system. It displays the hardware configuration for a CPU 214, including the power supply, CPU, and digital/analog modules. The right pane shows the 'Ladder Logic' editor for the 'ORGANIZATION_BLOCK 主程序 OB1'. The ladder logic diagram consists of two networks. Network 1 is a normally open contact labeled 'D=Q0.1' connected to a coil labeled 'D=Q0.4'. Network 2 is a normally open contact labeled 'D=Q0.4' connected to a coil labeled 'D=Q0.3'. Both networks include a timer T37 with a preset value of 100 ms.

2.1 实验内容

向工作, 45秒后电动机MA2开始工作, 电动机MA3不工作; 当按下SB2按钮, MA1开始反向工作, 30秒后MA3开始工作, MA2不工作; 若按下SB0按钮, 3台电动机立即停止工作。

首先打开编程软件, 确定输入信号以及输出信号, 并分配I/O端子, 其中输入如下: I0.0(SB0按钮) (→M0.0), I0.1

(SB1按钮) (→Q0.1), I0.2 (SB2按钮) (→Q0.4); 输出如下: M0.0 (三台电机停止), Q0.1 (MA1正转) (←I0.0), Q0.4 (MA1反转) (←I0.1), Q0.2 (MA2电机) (←T37←I0.1), Q0.3 (MA3电机) (←T38←I0.2)。在端子功能分配以后, 画出实现2台电动机控制的梯形图程序, 如图1所示。

为了验证梯形图是否正确, 我们需要将程序编译并下载, 然后导入到仿真软件进行调试。当按下SB1按钮时, 电机1开始正转, 实际仿真图中用MA1表示, 仿真效果如图2所示。在程序设计中, 经过45秒以后电动机MA2开始工作, 电动机MA3处于停止状态, 仿真效果如图3所示。

在确认无误以后, 接着我们让学生按下SB2按钮, 电动机MA1开始反向工作, 仿真效果如图4所示。经过30秒以后, 电动机MA3开始工作, 电动机MA2停止工作。

最后, 我们需要设置验证停止按钮是否有效, 也就是SB0按钮, 当按下时, 电动机MA1、MA2以及MA3全部停止工作, 通过仿真结果可以直观的观察学生编写的程序是否正确。虽然每个学生的思路有所区别, 梯形图也有一定的差异, 但是仿真结果是检验编程是否正确的唯一标准, 也反过来促使学生自己发现问题, 并重新编写程序进行验证。综上所述, 通过一个具体的任务让每个学生参与其中, 并通过实验结果可以直观地观察自己所设计的程序是否正确, 也为下一步实际的硬件接线打下良好的基础。

2.3 实验总结

实验完成以后, 我们通过制定好的评分标准对每个小组进行考核, 并通过比较分析各个小组之间的差异, 以点带面, 不仅仅满足于任务的完成, 同时要进一步优化。此外, 在PLC课程教学设计中, 结合实验评估丰富了单一的闭卷考核模式, 更重视过程与结果融合的评价方式, 从而有效提升了自动化学科的教学质量。

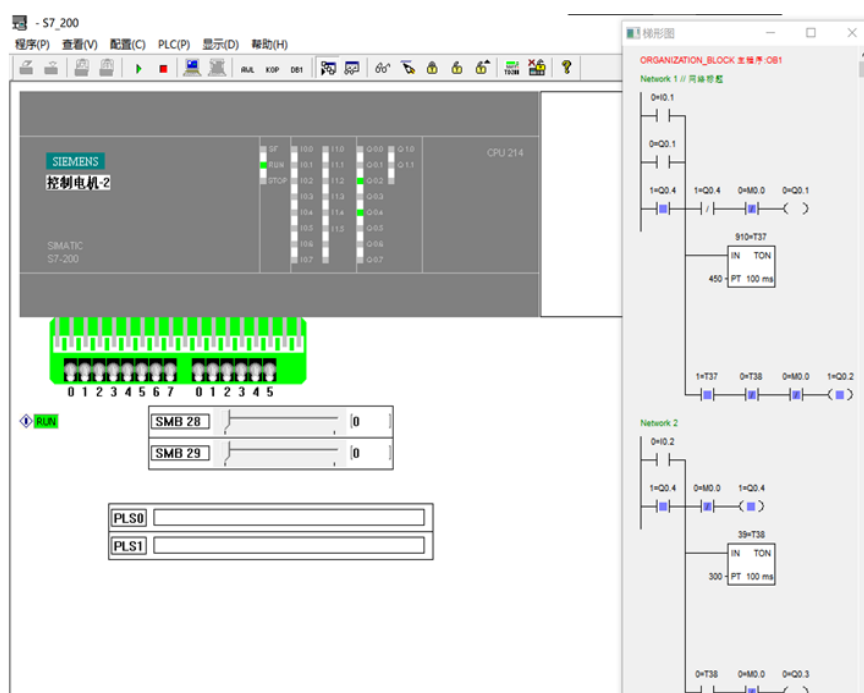


图4 电动机 MA1 反向运转仿真图

3 结束语

人才培养是高等教育的中中之重, 面向新工科建设的电气工程及其自动化专业课程体系建设为学生提供了丰富的知识平台, 使学生将理论与实践有机结合。采用任务或者实践为导向的PLC课程设计方法符合时代的发展, 增强了学生的实际动手能力, 从而可以实现从学校到企业的无缝接轨, 彰显了该课程改革的目的是意义。在工业应用领域, PLC使用广泛, 我们以新工科建设为契机, 在此基础上我们可以进一步改革相关课程的教学, 让学生学以致用, 更好的适应社会的需要。

[项目资助]

教育部卓越工程师计划项目-电气工程及其自动化; 苏州大学一流本科专业项目-电气工程及其自动化。

江苏省高等教育教改研究课题(2021 JSJG394)。

[参考文献]

[1]吴爱华, 侯永峰, 杨秋波, 等. 加快发展和建设新工科主动适应和引领新经济[J]. 高等工程教育研究, 2017, (1): 1-9.

[2]任彦, 崔桂梅. “电气控制与PLC技术” 教学改革探索[J]. 实验室研究与探索, 2011, 30(01): 112-113+153.

[3]杨志刚, 薄敬东. 面向工程教育的电气控制与PLC研究性学习教学模式改革[J]. 科技风, 2021, (28): 84-87.

[4]谢朝辉. 电器及PLC控制课程的教学设计[J]. 电子技术, 2021, 50(8): 112-113.

[5]孙莉莉, 雷永峰, 杨明. 基于工程应用的《电气控制与PLC》课程改革与探索[J]. 大众科技, 2021, 23(08): 109-111.

[6]陈慧, 陈敏. 关于综合性大学培养新工科人才的思考与探索[J]. 高等工程教育研究, 2017, (02): 19-23.

作者简介:

吕勇(1983--), 男, 汉族, 江苏泰州人, 硕士, 讲师。研究方向: 自动化技术、计算机视觉等。