

《电气控制与PLC应用》课程案例教学法研究与实践

王冲 秦岚

陕西铁路工程职业技术学院

[摘要]《电气控制与PLC应用》课程以PLC控制技术为主,培养学生控制编程能力,满足现代工业自动化的发展需求。传统该课的教学模式缺乏实践性和应用性,与企业对自动化技术和人才的需求存在一定差异,学生缺乏解决实际问题的能力。本文基于该课的特点,采用现代工业自动化的实际工程为案例背景开展教学,针对典型的工程案例,合理实施教学方法,有效地提高学生的学习和处理实际问题的能力。通过理论与实际应用的结合,帮助学生更好地掌握与运用PLC控制技术。

[关键词]工业自动化; PLC控制; 教学方法; 工程案例

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.10.1615

引言

《电气控制与PLC应用》课程作为高职院校机电一体化技术专业的核心课程,面向电气自动化技术、机电设备维修等专业授课,主要研究可编程控制器的工作原理及其在工业自动化工程应用中的控制技术,其中PLC控制技术是该课的核心,也是电气自动化的重要组成部分^[1]。我国工业的快速发展离不开电气自动化的进步,电气自动化技术作为现代化工业的重要标志,对于促进我国的生产力具有很大的影响,尤其是对生产线的智能化具有巨大的提升作用,提高了设备的生产效率,提升了产品的科技含量价值,降低了人工的劳动强度,保证了设备的安全运行^[2]。

作为高职院校学生,重点是以掌握PLC控制实际应用技术为主,灵活运作电气控制原理,具有一定的逻辑编程和设备维护的技能,满足现代工业自动化企业发展需求^[3]。传统PLC控制相关课程以理论为主,目前大多高职院校也开展相应的理实一体化课程,虽然一定程度提高了学生的动手能力和操作技巧,但基本都是以学校的实训台为主开展实训课,内容传统单一,与企业实际技术应用存在较大差异,不能满足现代企业对技能人才的需求标准^[4-5]。为了更好地培养高职院校学生对PLC控制技术的实际应用能力,以及提高学生对该课的学习兴趣,我们有必要对《电气控制与PLC应用》课程在教学方法上进行改革。

一、课程案例教学改革方法

《电气控制与PLC应用》属于职业技能课程,具有较强的综合性与应用性。对该课程的改革主要为工程案例教学法,在传统的讲授法和理实一体教学法的基础上,融入目前企业实际应用的一些有综合性、代表性的典型自动化设备和技术。在授课过程中,教师可根据课程内容和教学目的合理设计,引用合适的工程案例或者案例中的部分应用技术,提高学生的学习兴趣和主观能动性,引导学生积极思考,鼓励学生自主设计,帮助学生掌握实际应用的技能知识。

现以本门课程的步进顺序控制编程方法内容为例,所谓

的顺序控制就是按照控制的顺序一步一步来,当前的控制工作没有完成之前,程序是不会进行第二步的动作,一定要等当前的工作做完了以后,再进行第二步工作的信号。现代工业自动化生产大多是有着严格的逻辑顺序,所以学习步进顺序控制方法是掌握PLC控制技术的重要环节。为了更好的让学生掌握该编程方法并学以致用,本次课程融入全自动口罩生产设备生产流程控制技术,以实际案例为载体,让学生清楚生产控制逻辑,更加容易掌握PLC步进顺序控制的编程方法,同时也了解了自动化行业的发展状况及前景。

口罩作为防疫和日常防护用品,高质量、高效率地生产是当前防止疫情传播的重要保障。以全自动口罩生产线为抓手,以学习和设计口罩自动生产线流程为目标,让学生在真实案例中了解PLC控制技术的应用,以清晰的逻辑思维掌握步进顺序控制的编程方法,同时还要树立学生安全生产、科学严谨的工作态度,以及培养学生爱国情怀和勇于创新精神。

二、课程案例教学法实施

首先对该知识点进行讲解,让学生了解步进控制的概念,再将实际案例引入课堂,从智能制造设备的介绍、控制编程方法讲解和多功能程序设计三个方面讲授步进顺序控制编程方法,最终引导学生自主完成程序设计,解决实际生产中的问题。

(一) 基础内容的讲授

本节课的知识点是步进顺序控制的编程方法,步进顺序控制是PLC控制系统常用的一种编程方法,常用在有着规律变化的系统,或者有明显的顺序动作的系统^[6]。它可以将一个复杂的系统控制按照工艺流程顺序,分解成若干个工作状态(或称之为步),状态与状态之间有转换条件分隔,当该转换条件得到满足时开始运行下一个工作状态,并结束上一个状态。该课程的教学重点是掌握步进顺序的三大要素:步、动作、转换;教学难点是要逻辑明确、条理清晰,找准每一个状态步所对应的转换条件。本任务学习之前,学生已具备一定的安全用电理论知识、熟悉常用的电气符号和基本指

令,掌握编程软件的使用操作等知识。

(二) 了解设备工作流程

利用多媒体资源向学生展示口罩全自动生产的流程及各部分的控制原理,一方面让学生了解口罩生产的具体步骤,如图2所示,理清控制思路,便于顺序控制编程程序的设计;另一方面展示我国口罩生产设备的智能化,为我国乃至世界的疫情防控做出巨大贡献,激发广大青年学生的爱国情怀。



图1 口罩全自动生产流程

(三) 编程方法及功能实现

清楚口罩全自动生产的步骤之后,开始设计PLC控制程序。首先小组讨论,制定控制方案。再编写逻辑控制SFC程序,如图3所示,初始步S0检测到布料时,按下按钮X1,状态S20步运行;进料动作启动,T0时间到后,状态S21步运行;按照程序依次进行,直到T5时间到后,程序返回到第一步,反复重复上述过程。最后将程序下载到PLC,用按钮和指示灯模拟外部输入输出信号,按照自动化设备的工作流程,对控制系统进行仿真调试优化。通过对实际案例分析,要求学生能根据系统工作的要求,设计合理的控制过程和编写完整的控制程序,实现口罩自动生产的仿真运行,锻炼学生编程的逻辑思维能力。鼓励学生用多种思路进行编程,从而提高学生的创新意识。

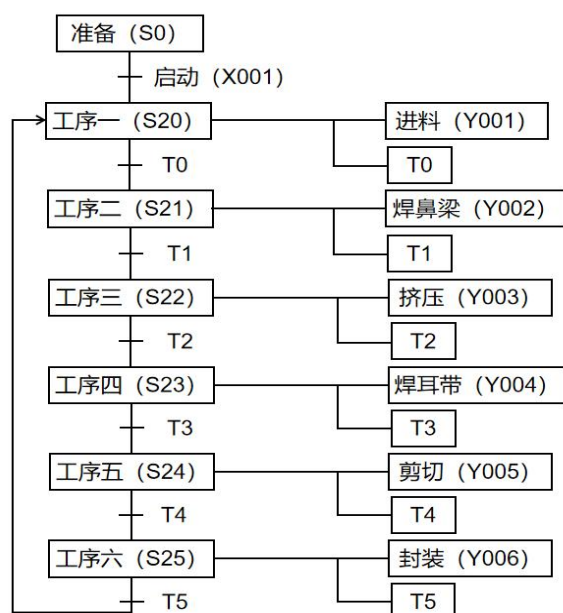


图2 口罩全自动生产主要SFC程序

三、反思与总结

PLC控制技术又去是步进顺序控制编程是需要有清晰的逻辑思维,课堂上通过引入实际案例,提高学生的学习兴趣 and 专注度,调动学生的积极性,让所有的学生积极的参与到学习中来,课堂效率就能取到应有的学习效果,参与的越充分教学效果就越好。当然也要从学生认知规律出发,积极引导学生的注意力从分散状态集中到明确的学习任务上,依据系统的工作流程,循序渐进引导学生建立整个系统编程的思维逻辑。再通过多种创新式的编程,有助于扩展学生的思维和建立清晰的逻辑条理。作为教师在平时的教学活动和政治学习过程中,要多积累一些相关的典型案例,再将其打磨优化,便于课上给学生呈现最好的教学效果。

在《中国制造2025》战略计划下,我国制造业不断向着自动化和智能化方向进展,技术迭代升级水平越来越快,唯有不断跟上时代发展才不会落后^[7]。因此在电气控制系统的教学中引用先进的自动化生产线相关案例,不仅激发学生的学习热情,提高学习效率,更能培养出符合企业真正需求的技能型人才。以实际运用反映科学知识,科学知识渗透思想政治,不仅在教与学,学与用之间架起了知识的桥梁,也为知识建起了坚固的思想政治桥墩,引导当代青年大学生在科技创新的道路上艰苦奋斗,牢固树立以助推中国科学发展为己任的爱国意识。

参考文献

- [1]王永红. 高职电气自动化专业项目课程设计与实施案例分析[J]. 职业技术教育, 2009, 30(14): 22-23.
- [2]孙慧昕. 我国工业自动化发展现状浅析[J]. 电子世界, 2014(08): 290-291.
- [3]张健. 职业教育课程改革遵从逻辑及践行策略[J]. 职教论坛, 2021, 37(05): 57-61.
- [4]黄菁彦, 谈一帆, 熊伟等. 《人工智能与模式识别》课程案例式教学实践[J]. 中国教育信息化, 2021(22): 84-87.
- [5]李奎, 王尧, 张冠英. 案例教学在电气工程专业学位研究生课程中的建设与实践[J]. 教育现代化, 2019, 6(20): 33-34.
- [6]宋志刚. 电气动程序步进控制的设计与应用[J]. 深圳职业技术学院学报, 2013, 12(03): 20-23.
- [7]田晓. 中国制造2025背景下高职院校内涵建设研究[J]. 轻工科技, 2020, 36(07): 203-204+206.

本文系项目: 2021年陕西铁路工程职业技术学院第一批科研基金项目(KY2021-25)的成果