

触摸屏仿真技术在自控线教学中的应用

顾晓辉¹ 许玲²

1.苏州大学机电工程学院 2.苏州市立达中学校

DOI:10.12238/mef.v4i12.4493

[摘要] 自动化综合实践课程以柔性自动化产线系统为依托,综合了传感器技术、PLC技术、变频技术等多种工控技术,是苏州大学机电工程学院电气工程及其自动化专业的核心课程。传统的自控线教学中,由于场地、设备等客观因素的限制,无法便捷地对自控线中多个模块进行系统调试。现行主流的上位机触摸屏基本都提供了在线仿真功能,利用触摸屏仿真技术,可以方便地对系统多个PLC状态进行监视和控制,从而有效地提高了学生的学习兴趣 and 教师的教学效率。

[关键词] 自动化产线; PLC教学; 触摸屏仿真

中图分类号: G642

文献标识码: A

Application of Touch Screen Simulation Technology in Automatic Control Line Teaching

GU Xiaohui¹, XU Ling²

1.School of Mechanical and Electrical Engineering, Soochow University

2. Suzhou Lida Middle School

[Abstract] Based on the flexible automatic production line system, the comprehensive automatic practice course integrates a variety of industrial control technologies such as sensor technology, PLC technology and frequency conversion technology, which is the core course of electrical engineering and automation major in School of Mechanical and Electrical Engineering, Soochow University. Due to the limitations of objective factors such as site and equipment, it is not convenient to debug multiple modules in the traditional automatic control line teaching. The current mainstream master computer touch screen basically provides online simulation function. Using touch screen simulation technology, it is convenient to monitor and control multiple PLC states of the system, so as to effectively improve students' learning interest and teachers' teaching efficiency.

[Key words] automatic production line; PLC teaching; touch screen simulation

自动化综合实践课程以柔性自动化产线系统为依托,综合了传感器技术、PLC技术、变频技术等多种工控技术,在生产过程、科学研究和其他各个领域的应用十分广泛。传统的自控线理实一体化教学过程中,完成了单站以及多站PLC程序设计之后,需要进行系统单机和联机调试工作。由于系统较为复杂,采用传统的硬件进行调试,会使整个调试工作复杂化。而利用主流触摸屏提供的在线仿真技术,能够有效快捷地对整个系统进行监视和控制,使得上位机与PLC较好地协调工作。在工业自动化控制中,PLC作为主控制器具有不可替代的重要作用。在PLC控制系统运行过程中,操作

人员需要实时改变系统参数以及了解系统的运行状态,掌握系统的实时信息。触摸屏在操作人员和机器之间建立起了桥梁作用,不仅可以用于参数的设置、数据的输入和显示,还能够直观地反映工业控制系统的流程。它能够在工业环境中长时间的稳定运行,是现代工业自动化控制领域中不可或缺的控制设备。本文以威纶通触摸屏为例,具体介绍其仿真技术的应用,展示其功能强大的上位机监控技术。

1 系统硬件配置

柔性自动化产线系统具有多个工作站,为了重点展示触摸屏仿真技术的重要作用,我们选取了其中两个可以通

讯的PLC站点用于举例。这两个站点为供料站和加工站,主控单位为西门子s7-200 Smart系列PLC,型号均选为CPU ST 30 DC/DC/DC。两个工作站采用气动驱动方式,PLC控制气缸电磁阀完成相对应的工作,并配置了多个传感器给PLC提供控制信号。

上位机触摸屏选取了威纶通cMT 3095X,编制软件为EasyBuilder Pro。这款触摸屏提供了开关量控制、数据传送与显示等基本功能,更能够方便快捷地对多个PLC进行控制。相应的EasyBuilder Pro软件提供了强大的在线仿真功能,使得学生可以利用自己的电脑代替触摸屏进行实际的系统调试,大幅度提升了系

统调试效率。

2 系统软件设计

柔性自动化产线功能较为复杂, 需要根据具体的控制要求进行合理的控制程序设计。根据学生的具体学习能力情况, 我们循序渐进地讲解了程序设计的思路和方法。对于基础比较薄弱的学生, 建议他们先绘制完程序流程图, 再学习一些基础的西门子PLC指令, 再在此基础上, 采用经验编程法进行程序整体设计。对于有一定PLC编程基础的学生, 让学生整理出系统不同顺序流程中的状态、动作以及各个不同步骤之间的转移条件, 画出相应的顺序功能图。我们引导学生利用PLC的步进指令进行程序化编程, 让学生自主利用步进指令完成自控线供料站的程序设计。在设计过程中, 及时帮助学生改正出现的问题, 再结合设备进行调试, 最后确保学生能够熟练地掌握西门子PLC步进指令以及顺序控制编程方法。

学生完成单站的程序设计后, 需要进行供料站和加工站的联网通信设计。我们帮助学生一起完成GET/PUT网络通信的向导组态, 将网络通信加入上述单站编写好的PLC程序中, 结合两个站点的硬件设备进行程序调试, 使两个站点能够自动化的协调工作。

3 触摸屏监控

柔性自动化产线系统完成硬件配置和软件设计之后, 需要进行单机和联机调试工作。在实际的教学过程中, 为了提高教学效率, 我们采用触摸屏进行监控界面的绘制。根据系统站点实际的工作流程, 我们利用触摸屏设计了相应的输入控制信号, 这样不用外部的硬件设备就可以直接利用触摸屏进行多个PLC控制。再根据系统工作输出信号的特点在触摸屏上进行输出状态的显示, 将系统的工作状态一目了然地呈现出来。

在实际的触摸屏监控调试中, 上位

机触摸屏选取了威纶通cMT 3095X, 编制软件为EasyBuilder Pro。威纶通触摸屏相对于其他品牌触摸屏来说可以方便地在同一个界面中对系统中多个PLC进行监控, 这非常有利于柔性自动化产线系统多个站点的调试。进入EasyBuilder Pro软件, 新建工程, 选择好相应的触摸屏型号, 进行系统参数设置。在系统参数设置的界面中, 选择新增设备/服务器, 在这个选项中可以根据实际的控制设备进行多个选择。针对柔性自动化产线系统供料站和加工站两个不同站点的PLC, 可以同时在这个系统参数设置这个界面选择两个PLC, 并且设置好这两个站点PLC不同的以太网IP地址。这样简单的设置后, 就可以方便地在同一界面绘制两个PLC不同的监控元素。

根据实际的供料站和加工站要求, 在触摸屏设置界面中可以设置位状态切换开关、位状态指示灯、数值的输入输出、文本等一些常用的监控元素。利用这些常用的监控元素就可以方便地实现柔性自动化产线系统的调试工作。在同一个监控界面中, 可以同时供料站和加工站进行监控设置。在每个站点绘制了启动按钮、停止按钮和复位按钮, 按钮的图形、颜色和功能可以根据实际的需要进行选择设置。更为重要的是, 按钮对应于具体的PLC也可以方便地在同一界面进行选择, 这也是威纶通触摸屏在多个PLC监控中的优势。同时, 我们结合实际PLC的输出动作, 在触摸屏上绘制了响应的输出显示。譬如供料站的推出气缸、加工站的夹紧气缸、伸缩气缸和冲压气缸, 这样不同站点的输入控制和输出指示就可以清楚的在触摸屏监控界面中显示。

4 触摸屏仿真

在实际的教学过程中, 由于场地、资金等客观因素的限制, 经常难以提供很多真实的触摸屏, 但这并不会影响实

际的教学效率。主流的触摸屏软件大都提供了在线仿真功能, 威纶通EasyBuilder Pro软件也具备功能强大的仿真功能。在PLC程序设计完成以及监控界面绘制完成后, 就可以使用EasyBuilder Pro软件的在线仿真功能。

在EasyBuilder Pro软件工程文件菜单下, 首先选择编译, 完成对监控界面的编译工作, 编译成功没有错误后, 选择在线模拟, 这时电脑屏幕就替代了触摸屏, 电脑鼠标就替代了触摸动作, 在线仿真就可以直接控制供料站和加工站PLC进行工作, 同时显示实际的工作状态。利用威纶通EasyBuilder Pro软件编制和仿真, 可以极大地提高了调试柔性自动化产线的效率, 相应地提高了实际的教学效率, 在节约设备资金和场地的同时, 也提升了学生学习工业自动化控制的兴趣。

基金项目:

教育部卓越工程师计划项目“电气工程及其自动化”; 江苏省一流本科专业项目“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”。

[参考文献]

- [1] 西门子(中国)有限公司. 深入浅出西门子S7-200SMART PLC[M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 2018.
- [2] 许清媛, 古福城. 西门子、威纶通两种触摸屏设计的异同探讨[J]. 自动化技术与应用, 2018(37): 159-163.
- [3] 马小荣, 王进, 贺琴, 等. 西门子PLC课程教学的革新探索[J]. 数码世界, 2019(8): 185.
- [4] 梁亮, 程丽丽, 张珠玲, 等. 基于虚拟仿真模型的PLC实训平台[J]. 吉林大学学报(信息科学版), 2021(39): 397-402.

作者简介:

顾晓辉(1981--), 男, 汉族, 江苏南通人, 副教授, 博士, 研究方向: 电气自动化。