

TIA Portal 仿真技术在 PLC 教学中的应用

顾晓辉 王平 郑蕾

苏州大学机电工程学院

DOI:10.12238/mef.v3i8.2777

[摘要] 可编程控制器广泛应用在生产生活实践中，是电气工程及其自动化专业的核心课程。传统的理实一体化教学过程中，常采用PLC实验台。由于实验场地和实验工艺的限制，传统的实验台无法展现多种实际的控制系统。采用西门子全集成自动化技术，可以构建实际的控制系统并完成实物仿真，有效地提高了学生学习PLC课程的兴趣，并极大地节约了实验成本。

[关键词] PLC教学；仿真技术；全集成自动化

中图分类号：G4 **文献标识码：**A

Application of TIA Portal Simulation Technology in PLC Teaching

Xiaohui Gu, Ping Wang, Lei Zheng

School of Electrical and Mechanical Engineering, Soochow University

[Abstract] Programmable controllers are widely used in production and life practice, which are the core courses of electrical engineering and automation. In the traditional teaching process of integrating theory and practice, PLC experiment platform is often used. But due to the limitations of the experimental site and the experimental technology, the traditional experimental platform cannot display a variety of practical control systems. While the use of Siemens totally integrated automation technology can build actual control systems and complete physical simulations, which effectively improves students' interest in learning PLC courses and greatly saves experimental costs.

[Key words] PLC teaching; simulation technology; totally integrated automation

传统的理实一体化教学过程中，通常采用固定的PLC实验台。在实验台上可以进行实际的编程、调试等工作。这种实验台教学方法可以提高学生对于实物的认知，增强学生的动手操作能力。但随着PLC教学的深入，教学的重点会逐渐转移到PLC多种编程方法和高级应用指令的学习，此时需要多种控制系统作为PLC教学的载体。传统的实验台由于场地和成本的限制，控制系统是有限的，并且很难根据实际的要求进行修改，可扩展性差。因此限制了PLC教学的深入开展。本文利用西门子全集成自动化技术，巧妙结合了PLC的编程技术和上位机组态技术，可以根据实际的要求绘制所需要的控制系统，并完成PLC程序和上位机的仿真工作。本文以生活中的交通灯控制系统为例，具体介

绍TIA Portal仿真技术在PLC教学中的应用。

1 根据交通灯控制系统的要求进行 I/O 分配

表1 交通灯系统 I/O 分配表

输入			输出		
启动按钮	SB1	I0. 0/ M20. 0	东西红灯	L1	Q0. 0
停止按钮	SB2	I0. 1/ M20. 1	东西绿灯	L2	Q0. 1
			东西黄灯	L3	Q0. 2
			南北红灯	L4	Q0. 3
			南北绿灯	L5	Q0. 4
			南北黄灯	L6	Q0. 5

本文以交通灯控制系统为例进行了介绍，具体的控制要求如下：按下启动按钮，东西红灯亮20秒，期间南北绿灯亮15秒，黄灯亮5秒。然后南北红灯亮20秒，期间东西绿灯亮15秒，黄灯亮5秒，

并以此进行循环。按下停止按钮，交通灯立即熄灭。根据具体的控制要求，可以确定PLC两个输入，六个输出，其中输入部分考虑了实际的外部按钮控制和触摸屏控制两套控制系统。具体的I/O分配如表1所示。

根据表1的输入输出分配表，选择西门子s7-1200系列PLC进行控制，型号为CPU 1211C DC/DC/DC，并进行外部基础部分的接线。做完这些基础工作后，就要开始进行控制程序的编写。本文利用西门子TIA Portal软件进行编程。TIA Portal软件功能强大，使用方便，提供程序在线编辑、监控、调试、支持中断程序、网络通讯、模拟量处理、高速计数器复杂程序编辑。除此之外，TIA Portal软件集成了PLC仿真软件和上位机组态及其仿真软件，综合利用上位机



网络3:

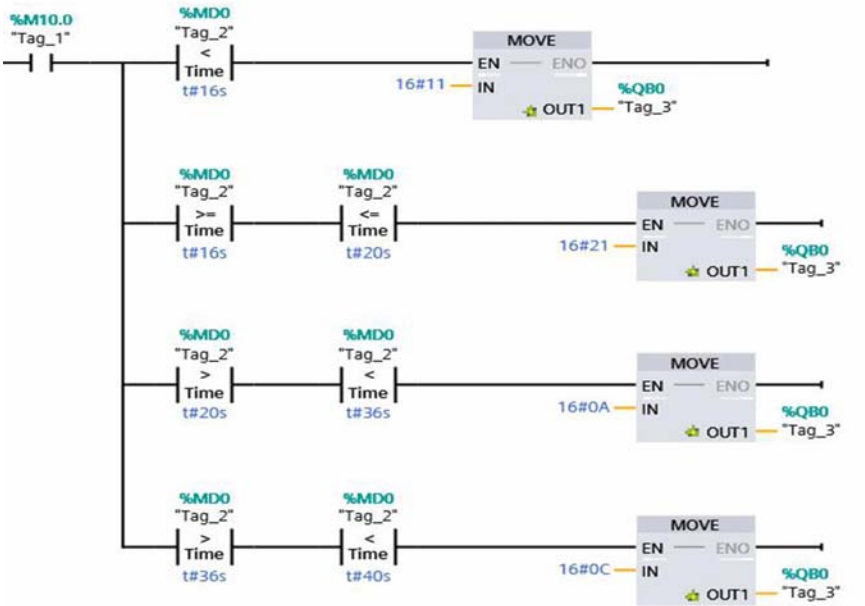


图1 交通灯系统 PLC 控制程序

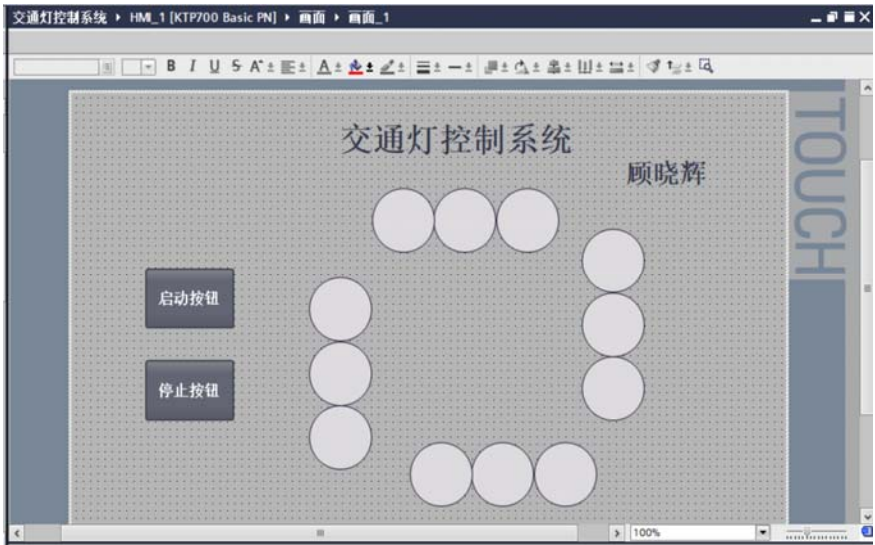


图2 交通灯系统触摸屏监控界面

和PLC的编程及其在线仿真技术对于PLC教学具有非常重要的作用。

2 利用 TIA Portal 软件进行 PLC 程序的编制

本文交通灯系统的控制要求比较简单，因此编程可以采用经验编程法。系统PLC控制程序如图1所示。程序主要分为三部分，首先采用总的定时器完成了时序，利用触点比较指令巧妙实现了系统循环工作。第二部分是输出控制，由于系统输出较多，因此在输出部分的控制中，采用了传送指令以完成整体的输出控制，使得这部分输出控制的程序简洁实用。最后一部分利用区间置位和复位指令完成了系统的复位和停止控制。

3 利用 TIA Portal 软件进行触摸屏画面的编制

TIA Portal 软件不仅可以进行PLC程序的编写，还可以进行上位机触摸屏或者组态界面的绘制。利用TIA Portal 软件绘制的界面与传统的设备相比较，可以根据不同的控制要求进行绘制，灵活方便，并能节约实验费用和实验场地，因此具有较大的优势。本文选择了触摸屏界面进行监控画面的绘制，考虑了控制按钮和监视元件，并与PLC的变量进行了相应的连接，画面如图2所示。

4 利用 TIA Portal 软件进行整体仿真调试

利用TIA Portal 软件完成PLC程序的编制和触摸屏监控界面的绘制后，可以利用TIA Portal 软件强大的仿真功能进行程序的整体仿真调试工作。TIA Portal 软件自带了PLC程序的仿真软件和触摸屏的仿真软件，这样可以方便地利用上述两种仿真软件进行程序的仿真调试，使得即使在没有现成的PLC、交通灯实验平台以及触摸屏的情况下依旧能够完成程序的测试工作。具体操作时，先将PLC和触摸屏进行相应的设备组态，选择好通讯接口，然后开始进行PLC程序的仿真并进入在线监视状态，再开启触摸屏的仿真，将电脑作为触摸屏使用，这样TIA Portal 软件会将PLC仿真软件和触摸屏仿真软件进行连接，如图3所示。按下启动按钮，PLC程序开始工作，触摸屏监控界面上的交通灯进行相应的工作，如果程序编写有问题，触摸屏界面能够清楚地看到具体的问题所在。这

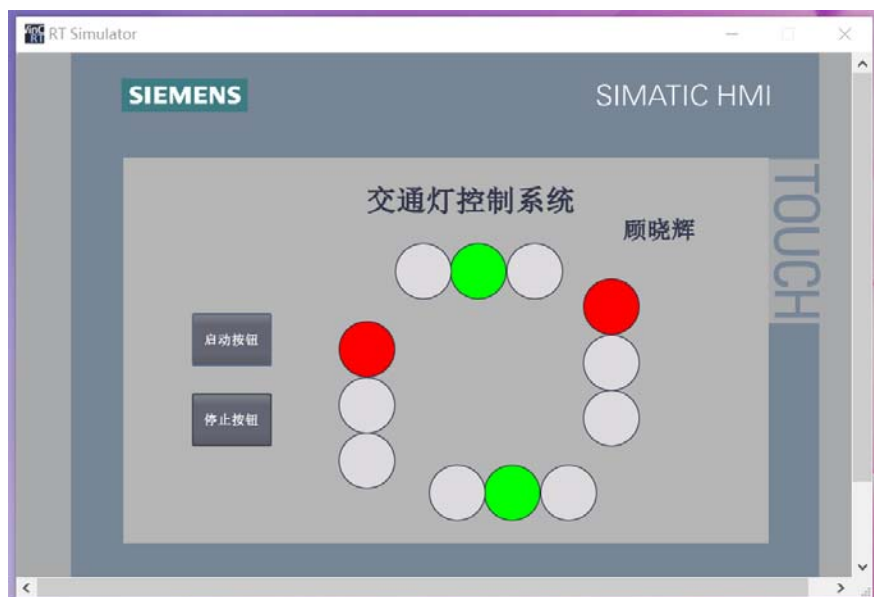


图3 利用仿真技术进行交通灯系统调试

样通过仿真在线调试,可以重构实际的控制系统并显示编写的PLC控制程序的准确性。

5 结束语

本文以生活中交通灯系统控制为例,介绍了如何利用TIA Portal软件对系统进行程序设计和仿真监控工

作。可以看出,利用西门子全集成自动化 Portal软件能够实现在无PLC,无触摸屏,无具体的控制设备条件下进行系统的设计调试工作。这样能够提高学生学习PLC课程的兴趣,同时能够有效地节省实验设备、实验场地等实验费用。

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]董淮.基于触摸屏仿真软件的PLC教学课件与实验平台研究和实践[J].中国教育信息化,2014(16):54-55+72.

[2]宋晓阳.基于虚拟仿真技术的PLC实验教学平台研究[J].电子测试,2019(14):73-75+27.

[3]陈冬丽.虚拟仿真技术在PLC实验教学中的整合运用分析[J].南方农机,2019(13):182-183.

[4]陈立香,高文娟.西门子s7-1200 PLC应用技能实训[M].北京:中国电力出版社,2019:5-6.

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。