

# 罗克韦尔 PLC 在 DCS 控制系统综合实训教学中的应用

王骅

无锡机电高等职业技术学校

DOI:10.32629/er.v3i4.2651

**[摘要]** 通过项目教学法,在五年制高职自动化类DCS控制系统实训课程中,让学生学习并掌握基于罗克韦尔PLC的采用Ethernet/IP网络协议,对变频器、步进电机、伺服电机和触摸屏等设备的控制,从而达到课程目标。

**[关键词]** 罗克韦尔PLC; DCS控制系统; 项目教学法

无锡机电高等职业技术学校校级课题《五年制高职自动化类专业DCS综合实训课程开发与应用研究——以罗克韦尔实训设备为平台》阶段成果,课题编号:锡机电研2019-ZD02。

## 1 简介

DCS是一种相对于集中式控制系统而言的新型计算机控制系统,其特点是分散控制、集中操作、分级管理、配置灵活、组态方便,在工控领域中得到了广泛使用,因此在全国本科院校相关专业里,相关课程陆续开设,DCS综合实训室也陆续建成。我校的DCS控制系统综合实训课程是江苏省五年制高职工业过程自动化技术专业的一门专业核心课程。学生前期已经完成了PLC编程与应用技术训练、工业控制网络技术、工业组态控制技术训练等课程的学习,之后将进行过程控制设备装调技能(高级)训练及考证。该课程任务是:使学生了解DCS控制系统的发展及最新应用、DCS系统的结构及各部分的工作原理,掌握DCS系统中数据采集、分析、控制器等各部件间的通信,进行简单DCS控制系统的设计集成,并能进行部分典型DCS系统的安装和调试,实现相应控制功能。

新课改中,相比传统教学,更要求以人为本,能力为主。而作为自动化类专业的专业平台课程,DCS综合实训课程尤其强调理论和实践的结合以及动手实践能力。本校的DCS控制系统综合实训课程和相关的实验室的规划起自2016年,到硬件条件落实及完备,再到相关专业教师的培养培训,经历了很长的周期。但是,硬件设备和师资状况,最后落实及应用到具体教学过程,从而达到满意的教学成果,中间一个不可缺少的配套的软件环境,而这个软件环境的建设,会影响教学效果,因此如何在教学实践中解决相关问题愈发迫切。

项目教学法,是在老师的指导下,将一个独立项目交由学生自己处理,由学生自己负责信息的收集、方案的设计、项目实施及最终评价,学生通过该项目的展开,了解并把握整个过程及每一个环节中的基本要求。本课

在知识科技经济,教育蓬勃发展的时代,国际中的竞争越来越体现在科学技术方面的推陈出新,而科技领域的竞争,实质是高质量教育的竞争、全能人才的竞争,尤其是高层次人才的能力和创新的竞争。这就要求大学生要适应国际竞争的需要、突破文化差异的障碍,在教学和科研等方面加强国际交流与合作<sup>[5]</sup>。而汉语言文学专业在国际化交流中具有着独特优势,因此,对此专业国际化路径的研究尤为重要。

## [参考文献]

[1]菲利普·阿特巴赫,荣伯里·文.高等教育革命[M].江西:江西社会科学出版社,2011.

[2]黄兴.地方高校推进学生国际交流的问题与对策[J].中国高等教育,2012(07):51-53.

[3]张禹东.中国东盟与中泰关系研究[M].北京:社会科学文献,2015.

程以DCS所需的操作、组态、调试为主线,以本专业学生应有的岗位职业能力为依据,结合电工国家职业资格鉴定和PLC工程师RA认证要求,确定课程教学内容,并将本课程的阶段分解成若干模块,通过项目来组织教学,以设备为载体,引出相关专业理论知识,使学生在完成各项目训练的过程中,逐渐地展开对专业知识、技能的理解与应用,培养学生综合职业能力,满足学生的职业生涯发展需要。

## 2 课程目标

通过项目引领,掌握DCS控制系统的系统集成、通讯设置、组态编程、调试运行等技能和相关理论知识,提高分析问题、解决问题的职业素养,培养守信、诚实、善于沟通和团结合作的职业品质,树立安全、环保、节能的职业意识,为进一步提升职业能力奠定良好的基础。具体目标为:

### 2.1 知识目标

了解DCS控制系统的发展及最新应用;了解DCS控制系统的结构及各部分的工作原理;掌握DCS控制系统中数据采集单元、执行单元和控制器等各部件间的通信方法;掌握常用的步进电机、伺服电机和交流电机的控制方法;掌握常用的旋转编码器、伺服驱动器、步进驱动器、变频器等的结构、接线及设置编程方法;掌握典型DCS控制系统的集成、组态编程思路和调试运行方法。

### 2.2 能力目标

能根据系统要求进行网络配置;能根据控制要求进行控制程序的编写和调试;具备一定的PLC控制程序故障分析和排除能力;能完成触摸屏的设置和组态;能进行典型DCS系统的安装和调试;能解决相应的实际控制问题。

### 2.3 素质目标

激发求知欲和好奇心,提高学生的学习能力,培养良好的思维和学习习惯;树立安全、环保、节能等意识,形成规范操作的职业习惯;学会运

[4]武柳青.高校国际交流合作问题与深化路径研究[M].湖北:文学教育,2016.

[5]赵煜坤.论研究高等教育国际交流与合作的重要意义[J].学园:教育科研,2012(1):35-36.

## 作者简介:

岳程(1996--),男,汉族,陕西省汉中,大学本科四年制在校生,就读于陕西理工大学汉语言文学专业,从事教育教学研究。

## 项目基金:

本文系陕西省2019年大学生创新创业训练计划项目(项目编号: S201910720038),陕西理工大学2019年大学生创新创业训练计划项目(项目编号: 2019069)的研究成果。

用观察、实践、查阅资料等多种手段获取信息,并且运用比较、分类、归纳、概括等方法对信息进行加工;具有守信、诚实、善于沟通、勇于创新 and 实事求是的科学态度;具有团队精神;具有认真细致、积极探索的工作作风,养成理论联系实际、主动学习和探索创新的良好习惯;在实际训练项目中培养学生的质疑、分析和解决问题的能力。

### 3 课程配套软硬件的构建

无锡机电高等职业技术学校的罗克韦尔实验室于2019年8月建成。拥有罗克韦尔专用综合工控柜、工控机、同步带运动控制系统、小型码垛机器人、丝杠运动控制系统、风冷温度控制系统各50套,用于相关课程的教学。其中罗克韦尔专用综合工控柜里有罗克韦尔800系列的Micro850和820PLC、PanelView`800HMI触摸屏、步进电机、PF525变频器、伺服电机等被控对象。

2019年底,完成相关实训课程的教学大纲和实习计划制定,其中,DCS控制系统综合实训课程教学周数为4周。

### 4 课程内容与实施

#### 4.1 课程内容

结合该专业学生之前课程学习的情况以及本课程的教学目标,设立了8个相关项目,将相关课程内容分解、调整,并形成八个项目,让学生通过项目的完成,掌握相关知识点,具体项目如下表:

序号	项目	时间/天
1	电机的Y-Δ降压启动控制	1
2	霓虹灯的控制	1
3	步进电机的控制	2
4	小型码垛机的控制	2
5	伺服电机的控制	3
6	变频器的多段速控制	3
7	温度的控制	4
8	小型DCS的构建	4

#### 4.2 课程实施

每个项目,均由专业教师来进行实践指导,学生通过完成项目,从而实现对知识和技能的掌握。具体实施环节如下:

**情景设置:**通过项目任务书,创设学生与现实情况基本相接近的情景环境,即把学生带入需要通过某个知识点来解决现实问题的情景,从而积极主动地参与到教学活动中。

**技术支持:**分发学案,围绕当前学习的知识点,老师以技术支持的角色出现,提供相关知识点的学习资料,进行简单讲解或补充说明。

**独立探索:**让学生通过独立地思考,对相关知识点进行理解吸收。

**协作学习:**通过小组交流、讨论,组员分工协作,填写学案相关报告,共同完成项目。

**学习评价:**学生学习效果由完成项目情况来衡量,包括学生自评、小组互评和导师评价三部分。

项目评价表如下图:

序号	评价指标	评价内容	分值	学生自评	小组互评	导师评价
1	线路连接	线路是否正确	10			
2	程序编写	地址表是否正确	10			
		程序功能是否完整	30			
		触摸屏符合要求	20			
3	程序调试	程序调试正确	30			
总分			100			
记录问题及解决方法	记录任务实施过程中发现的问题及相应解决方法					

### 5 总结

DCS控制系统综合实训课程是一门多课程知识与技能结合的综合实训课,需要学生通过罗克韦尔PLC实现对多个被控对象的控制,从而让学生对自动化有一个全面深入的理解和掌握。

#### [参考文献]

[1]张奔.中国制造2025背景下应用型工科人才培养模式探索[J].中国教育技术装备,2018,(04):132-133+136.

[2]陈冰,陈迎松.“可视化”考核评价体系的构建与实践——以漯河职业技术学院PLC技术及应用项目课程改革为例[J].漯河职业技术学院学报,2018,17(01):13-16.

[3]孙刚.AB变频器及其控制技术[M].北京:机械工业出版社,2012.

#### 作者简介:

王骅(1978--),男,江苏无锡人,汉族,讲师,本科,研究方向:自动化技术。