

PROFIBUS 现场总线应用技术课程 教学方法探讨

江 豪,王永华

(郑州轻工业学院 电气信息工程学院,河南 郑州 450002)

摘 要:鉴于 PROFIBUS 现场总线技术在工业自动化领域应用的日益成熟和广泛性,各个高校也相继为本科生或研究生开设了现场总线应用技术类课程。针对目前现场总线类课程的教学现状、学生学习该课程的收获情况,结合自身教学的体会、课堂实践操作,探讨 PROFIBUS 总线应用技术课程教学方法的创新与改革。

关键词:PROFIBUS;现场总线教学;说课;总线应用

中图分类号:G642.4

文献标志码:A

文章编号:1674-5884(2014)03-0116-03

近十年来工业自动化领域影响最深刻的技术毫无疑问应该归为现场总线技术。现场总线定义为安装在制造或过程区域的现场装置与控制室内的自动控制装置之间的数字式、串行、多点通信的数据总线^[1]。其主要应用在制造业自动化、批量流程工业的生产控制。目前,在中国及欧洲的自动控制领域 PROFIBUS 总线以其丰富的产品和众多的应用成为了总线应用领域的佼佼者。PROFIBUS 还是国内现场总线的标准之一,在水处理、烟草、发电、钢铁、纺织等行业得到很好的推广和应用。作为教育系统的高校应该为学生开设科技前沿学科,特别是自动化或电气自动化专业的学生需要在学习阶段深入了解自动化的前沿技术,并进行应用能力的培养。基于以上原因,以及让学生更加有竞争力,我校自动化专业开设了 PROFIBUS 现场总线应用技术课程,并在教学、实践、研究等方面积极进行课程教学方法的探讨。

1 科学编排教学大纲

1.1 动态调整教学大纲

教学大纲的科学性直接影响课程教学的方方面面。对于理论及实践教学,既强调学科理论的系统性、完整性,又重视实际工程应用。在强调本课程基本理论的基础上充分体现运用于生产实际中的新技术和新方法,以 PLC 课程为基础,重点拓展网络技术,展开数据通信融合技术,以市场应用广泛的现场总线作为主要讲授内容,结

合教师科研项目的经验统筹安排和规划教学大纲。

1.2 精选教材

有关现场总线技术的教材有很多,部分现场总线类教材出版的时间也较早,都是介绍现场总线基本原理和发展的书籍,不能就某一种总线进行深入的理论讲解和应用知识讲解。就目前现场总线的发展和市场应用成熟度而言,PROFIBUS 现场总线以绝对优势占据市场总线技术发展的主流,为此我们选用本校总线技术专家王永华教授编著的《现场总线技术及应用教程》^[1],该书讲解深入浅出、理论结合实践非常紧密,PROFIBUS 总线试验平台也为本校重点实验室独立开发设计的总线实验装置,保障了实验教学的一体性,非常便于学生的深入学习。

1.3 选用先进教学手段

新技术,新知识,新课,外加较少的教学辅助资料,尽管教师在备课和课堂上的付出很多,但教学效果却并不理想。与传统的教学手段相比,必须要引入多种教学手段。多媒体手段可以利用大量的图片信息载体,给教学活动注入了新的生机和活力,使传统的课堂教学变得多姿多彩。另外一个动态感知的特点,就是利用课程的实验室讲解和参观,感官性的认知易于学生理解,可以取得较好的教学启发效果,激发学生的学习热情。课程伊始学习兴趣的培养对课程教学取得良好的效果起到了关键性的作用。

1.4 加强实践教学环节

为了满足实践教学环节的要求,我校电气学院首先

建设了 PLC 多功能实验室,进而在王永华教授的带领
下独自设计开发了 8 套 PROFIBUS 综合实验装置及一套
大型的 PA 试验系统^[2]。根据教学的进度及知识难易度
自主地开发实验内容;对实验进行分层,由浅入深,难度
逐渐加大;控制每个试验台的人数,减少了学生之间的依
赖性,使学生由基本操作开始到最后实现复杂的控制,得
到全面综合锻炼,提高了学生动手能力和实验技能。同
时合理地调配实验室系统的各种项目资源,充分吸纳学
生进行实际项目的开发,通过实际工程项目的设计开发
培养学生扎实的总线技术应用能力。

2 创新教学方法

任何一个学科课程教学效果取决于教学方法和手
段,以吸引的方式对学生进行授课,以主动的方式让学
生学课,以兴趣带动学习,以乐趣培养学习的动力,以现
身说法培养学生的乐趣,以动手效果进一步激励学生的
学习热情。

2.1 培养自学能力

往往会有这样的学生,学习效果特别好,而且总是
会延展到课外的知识领域,这部分学生自学能力比较
强,表现在课程预习效果,课后复习成效。多方面多角
度的课外知识有利且能高效地促进课程学习,但自学
能力需要慢慢培养。在没有考试及其他方面压力情
况下,主要以小设计小开发为出发点,启发学生自主
学习课程,激发学习动力,从而培养学生课前课后的
自学能力。

2.2 建设精品课程

精品课程的建设可动态弥补课程体系与现代技术
发展脱节的不足,可提高教学效果和效率,丰富了课
程教学内容,做到了知识点新、教学组织多样、学生
参与度高;提高了实验教学的起点,改革了教学模式,
增强了学生学习的主动性和实效性;结合精品课程编
著的教材实现了教材的系统性、先进性与实用性的
统一;结合实际工程项目,较好地实现了产学研结合,
促进了教与学的发展^[3]。

2.3 打造教学名师

在精品课程的建设中,师德高尚、治学严谨、学
术水平和教学水平双高的课程负责人是保证课程质
量的关键。在此基础上,形成以“名师”为核心,以
优秀主讲教师为骨干,以中青年为教辅的教学组织,
在优化师资队伍结构的同时,逐步形成一支学历高、
年富力强、学术水平高,教学质量好,团队协作精
神强的授课教师梯队。优秀的学术带头人是必不可
少的,只有在优秀的学术带头人的带领下,课程建设
才可能有高的起点,提出高且新的标准,并最终达
到高的水平;课程建设过程才能尽量少走弯路,且
有利于在课程组中营造活跃与和谐的学术氛围,进
而形成团结向上的合力。本课程的前期 PLC 课程已
为省

级精品课程,在此基础上逐步打造现场总线课程的
省级精品课程。自主设计的实验室及教材也充分体
现了教学名师的带动作用。

2.4 说课

“说课”就是教师口头表述具体课题的教学设想
及其理论依据,也就是授课教师在备课的基础上,面
对同行或教研人员,讲述自己的教学设计,然后由听
者评说,达到互相交流,共同提高的一种教学研究和
师资培训的活动。

要把重点安排在解说如何实施学法上。主要解
说学生要“怎样学”和“为什么这样学”的道理。要
讲出教者是怎样根据学生的专业特点、年龄、心理特
征,运用哪些学习规律指导学生进行学习的;还要讲
清教者是如何激发学生学习兴趣、调动积极思维、强
化学生主动意识的。

3 设计实践教学环节

根据新时代、新特点、新阶段对人才培养目标的
要求,确定现场总线技术及应用教程的原则为“牢固
掌握基本理论,着重实践能力培养,突出应用能力及
创新精神”。加强应用性综合知识的培养,着重于实
践动手能力的训练,以掌握 PROFIBUS 现场总线基
本知识为主线,将实践教学和课外实践学习作为重
点,在实践中培养学生分析问题和解决问题的能力。
优化课程内容设计,增加开放式实验项目,完善多模
块、分层次的阶梯式教学模式^[4]。不断地增加能
提高实践动手能力的实验的开设和开放,优化实验
室资源,加快将科研探索及部分科研成果引入实践
教学的进度。采用渐进式教学模式,逐步培养学生
创新能力,提高学生综合素质。充分利用多角度、多
方位的教学资源,完善课程教学及实践环节。

3.1 独立设计与完成实践内容

根据教学的进度和学生学习的深入程度,在较
大的试验要求框架内,学生自己进行试验的规划和
制定,独立完成实验,然后再进行深入实验,直至最
后达到较高层次的实验要求。另外一种方式就是将
实践教学的培养分为初级、中级和深入 3 个阶段进
行。初级阶段侧重于课堂讨论和基本程序设计;中
级阶段侧重于中型实际工程项目的拆解学习,采用
消化成熟程序编写技巧的方法快速理解 PLC 编程
的方法和途径;深入阶段由教师提出要求,学生自
主设计,推选优秀学生进行设计讲解,并归纳总结,
最后在实验台上进行调试和演示^[5]。

3.2 自主设计实验平台

课题组成员根据多年的科研经验积累,自行设
计开发了“工业控制网络实验平台”,该实验平台
既可以完成先进的现场总线控制系统、IEC61131-3
编程的实验,也可以完成常用 PLC 常规编程实验,
起到了很好的衔接作用^[6]。同时,为学生在学完本
课程后的进一步学习提供

了良好的环境。

3.3 重视毕业设计

提供科技开发平台,组织学生参加国家及省挑战杯、大学生科技竞赛、电子制作竞赛,大学生科技项目、西门子大学生培训计划等科技创新活动,不断提高学生动手实践能力和科技创新能力。最重要的是所有的课外练习或者国家性的参赛训练都和最后的毕业设计挂钩,在早期就规划自己的毕业设计内容,这样可以将对现场总线技术应用感兴趣的学生提前引入到总线知识的深入学习里,多渠道地培养学生的编程及电气设计能力,直至毕业设计时能够独立完成一个中等规模的项目预设计及程序编写^[1]。

4 改革考核方式

传统教学考核的方式多半是以试卷考试加实验考核的综合方式进行,这对于一般的课程确实可以起到巩固理论知识的作用,但对于 PLC 或者现场总线这样以应用为主的课程,单从卷面考试加实验考核的综合方式不能够全面地促进本课程的教与学。经过长时间的探索和不断总结,我们改革考核方式,利用综合课程大作业练习、上机实际操作训练、课后作业编程电子提交方式、网络技术交流讨论方式、课堂学生讲课方式、期末考试等给出学生综合成绩。将平时实际程序编写锻炼及动手能力的培养都考评入最后的综合成绩,这将大大降低学生对于期末考试的成绩依赖,在平时学习阶段以平和的心态潜移默化地学好 PROFIBUS 现场总线技术课程^[4]。

5 结 语

现场总线技术课程在国内的高校为研究生或者本科生的开设尚处于起步阶段,讲授教材及实验装置的缺乏都制约着该课程教学成效及学生的学习效果。因而,应制定以实践教学为主导,教学内容紧跟技术发展的教学大纲;应设计开发确实可行的实验系统及实验内容,融入教师的项目开发经验;应多方面综合考核学生,最终达到培养学生 PROFIBUS 总线实际应用能力的教学目的。

参考文献:

- [1] 王永华. 现场总线技术及应用教程[M]. 北京:机械工业出版社,2010.
- [2] 西门子工业网络通信指南[EB/OL]. (2008-10-12)[2013-09-28]. www.ad.siemens.com.cn/downloads/S7-300.
- [3] 齐海波. 提高教学质量的教学教研方法[J]. 中国高等医学教育,2010(5):127-128.
- [4] 李 林. 电气控制技术过程的教改研究[J]. 中国科技信息,2010(1):231.
- [5] 周 静. 《机械设计》教学中培养学生自学能力的一次教改尝试[J]. 人力资源管理,2010(4):186.
- [6] 赵坤娇,景效国. PROFIBUS 现场总线控制系统从站组态软件的研究与开发[J]. 热力发电,2009(1):87-89.

(责任校对 晏小敏)