

校企联合探索人才培养新模式

徐淑华, 马艳, 刘华波

(青岛大学自动化工程学院, 山东 青岛 266071)

摘要:青岛大学与西门子公司在共建先进自动化技术实验室的基础上,又共同建设了小型自动化培训中心,企业将先进产品和先进技术注入高校,为在校学生的知识结构优化,创新意识的培养,工程实践能力、工程素质的提高提供了现代化的实验训练平台。学校具有良好的实验教学基础条件和高水平教师,实验室开放运行,资源共享,同时利用这个平台为企业推广新技术,培训工程技术人员,促进了国民经济的发展,探索出一个校企联合,优势互补,培养我国国民经济发展需要的各类优秀人才的崭新模式。

关键词:校企联合;互补;实验室开放;资源共享;人才培养

中图分类号:TP272

文献标识码:A

文章编号:1006-7167(2008)12-0010-04

New Pattern for Training Qualified Personnel through Joint Education of School and Enterprise

XU Shu-hua, MA Yan, LIU Hua-bo

(College of Automation Engineering, Qingdao University, Qingdao 266071, China)

Abstract: On the foundation of establishing the advanced automation technology lab, Qingdao University and Siemens build a micro automation united training center. The enterprise brings advanced products and technology, and provides a modern experimental platform for students. Using this platform, students can optimize his knowledge structure, cultivate innovation consciousness, and improve practice capacity. School can provide good experimental conditions and high-level teaching resource for enterprise. Through the education of school, the new technology can spread widely, cultivating more technical engineers for enterprise, and promoting the development of the national economy. This article provided a new pattern for training qualified personnel through joint education of school and enterprise.

Key words: joint education of school and enterprise; complementing each other; open laboratory; sharing of resources; training qualified personnel

CLC number: TP272

Document code: A

Article ID: 1006-7167(2008)12-0010-04

1 引言

学校电工电子实验教学中心是国家级实验教学示范中心,是面向全校理、工、医科相关专业学生的实验与实践教学基地,也是教育创新、人才培养、教学与科学研究、学生科技活动基地。中心在建设过程中特别重视与国际一流企业的合作,先后与西门子公司、欧姆龙公司、美国微芯公司、固纬公司等共建了联合实验

室,实现了实验环境的规模化、现代化、开放性、共享性。在实验室的运行中坚持理论与实践并重,能力培养与素质提高并行,课程实验与工程训练、创新设计、科学研究有机结合,把知识传授、能力提高、素质培养贯穿于实验教学始终。特别是中心与西门子公司共建了“青岛大学—西门子先进自动化技术实验室”和“小型自动化培训中心”,双方在实验室的规划建设,运行机制,教学改革,人才培养等方面都进行了全方位的合作实践,开拓了实验室建设和人才培养的新途径。

2 校企合作,共建联合实验示范中心

为了进一步提高实验中心的高端设备水平,加强

收稿日期:2008-05-20

作者简介:徐淑华(1952-),女,山东青州人,教授,电工电子实验教学中心主任。主要从事实验教学管理与教学研究。研究方向:电工电子新技术应用。E-mail:xushuhua1688@163.com

创新研究平台的建设,争取社会资源支持,促进实验教学改革和科学研究,促进实验室的开放和创新人才的培养,尝试与西门子公司共建联合实验室。而西门子公司是全球最具创新能力的企业之一,西门子公司进入中国市场以来一直密切关注自动化教育事业,并在高等学校投入了大量的资金、设备和力量,为培养自动化专业人才提供良好的教育和实验环境,为科技创新提供更现代的平台。基于这种良好的基础条件和共同目的,充分利用青岛大学电工电子实验教学中心良好的实验条件和高水平师资队伍,利用西门子公司领先的自动化技术和现代的自动化设备,建成了“青岛大学—西门子先进自动化技术实验室”。

2.1 分层建设实验平台,实验设备优化配置

中心按基础常规、综合应用、创新研究三个层次建设实验平台。共建实验室的规划也根据不同层次的实验内容和不同层次的实验对象,分为三个层次建设。

(1) 基础常规实验平台。主要面向低年级学生和非电类理工专业的学生,开设课程实验及承担部分课堂教学任务;通过常规基础实验的训练,使学生掌握基本实验理论、基本实验方法和基本实验技能。共建实验室的基础平台部分的设备配置20套西门子小型PLC S7-200,每个实验台上都配置了数字量输入/输出模块和模拟量输入/输出模块,并设计制作了可编程序控制器训练装置包括电动机控制模块、交通灯控制模块、四层电梯控制模块、温度控制模块、水塔水位控制模块及自动送料控制模块等仿真模块,能够“真实”地模拟相关的实际对象,提高了学生的学习兴趣;同时自行设计的可编程序控制器安装模块可以方便的将仿真模块与PLC进行连线,具有较大的灵活性。该平台共有20套实验装置。

(2) 综合应用实验平台。中心建设不同侧重点的综合实验室,面向二年级以上的学生,通过大量的开放型、创新性实验项目和各种课程设计,培养学生对所学知识的综合应用能力。

(3) 创新研究实验平台。面向部分基础较好、动手能力较强、学有余力的学生进行创新设计和科学研究提供较完备的实验设备和开放的实验环境,结合科研项目培养学生的创新思维,激发发明创造的潜能。

共建实验室的综合创新实验平台的设备配置S7-400, S7-300, 过程控制系统PCS7, T-CPU 运动控制, 工业以太网模块, CBA, PROFINET, WinCC 等能够实现西门子TIA概念的各个系统,并逐步形成了“集中管理、分散控制”的分布式网络化控制系统。满足了学生进行综合、创新实验设计和教师进行科学研究的需要。

2.2 实验课程系列化,实验内容分层次

几年来,电工电子实验教学中心以共建的各级实验平台为基础,将课程实验与工程训练、创新设计、科

学研究有机结合,为本科生、研究生开设了相关的系列课程。如:面向全校理工科学生开设的国家级精品课程“电工电子技术”中的电气控制模块,其主要内容为S7-200的编程技术及应用。该门课程每年面向近千名学生开设。面向电气信息类学生开设的“电气控制技术”、“PLC原理及应用”等课程则走进实验室,将理论与实践密切结合,进行更深入地学习研究。选学这些课程的学生每年约600人左右,而且呈现了逐年增加的趋势。另外,还面向研究生开设了多门选修课程,如“工业自动化网络”、“集散控制系统PCS7”等得到了研究生的欢迎,为培养自动化行业的高级人才提供了良好的基础和条件。系列课程的建设,形成了一个理论与实践密切结合的,面向不同层次学习对象的课程体系。

基于共建的实验平台,将丰富的实验内容设置成若干个实验项目,如:运料小车自动往返运动控制、十字路口交通灯模型控制、自动化立体仓库监控系统设计、S7-200与S7-300的PROFIBUS通讯、S7 200称重模块的使用等。提倡学生基于项目的学习。实验项目的设置体现了基础验证、综合设计和创新研究不同的层次,其中综合设计、创新性实验占80%以上。项目内容体现了基础与前沿、经典与现代的结合,体现了与科研、工程、社会应用结合,推动了实验教学与理论教学之间、各门实验课程内容之间的合理衔接。学生在完成实验项目的过程中学习知识,锻炼能力。

3 开放实验,构建创新人才培养体系

发挥共建实验室在创新人才培养中的最大作用,必须建立良好的运行机制。自“青岛大学—西门子先进自动化技术实验室”建立以来,中心一直坚持以培养学生创新动手能力为宗旨,以实验室全面开放为切入点,从“重视基础、强化能力”出发,以“发展个性、因材施教”为基本原则,实行“分层培养、启发创新”的教育教学思路。创建多目标、多层次,适应学生能力培养,推进学生自主学习、合作学习、研究性学习的多样化的培养模式。

3.1 实验室实行开放式管理

共建实验室设置专人管理,全天候开放。实验室制定了完善的开放管理制度。学生可以根据自己的时间和实验室的安排进行网上预约,通过身份确认、教师批准,智能监控等技术手段,进行实验室开放式管理。学生除在实验室完成系列课程要求的必做实验项目外,还可以从中心的教学网站上选择教师设计的开放性实验项目,也可以根据兴趣自拟实验项目完成。

3.2 实验项目开放式管理

开放性实验项目的开设充分利用实验室的资源,培养所有学生的创新能力。为了让更多的学生有

机会进入实验室通过综合创新实验得到创新能力和综合素质培养提高,中心自共建实验室建设伊始,就积极组织教师进行创新开放实验项目的研发,开放实验按照表 1 所示程序进行。

表 1

教师申报	教师进行实验项目研发、试做◇写出“开放实验申报表”和开放实验指导(要求研发的实验项目可行性、实用性、新颖、有创新思想、有实用价值。同时控制选题成本和所需时间。)
评审立项	中心组织学校、学院相关领导、专家评审、立项项目经费由教育部拨付的“国家级实验教学中心创新实验项目经费”支付
项目上网	通过立项的实验项目由信息员收集挂在中心网站,供学生随时选择。
学生选题	教师指导学生上网选题。◇学生填写选题报告上传◇教师审核确认,分组,制订实施计划。
项目实施	在教师指导下,按计划进行:查阅资料◇设计方案◇制作测试◇撰写报告。
作品、报告提交	实验完成◇作品、报告提交
材料汇总、审核、上报	学期结束,中心汇总该学期开放实验资料,审核学生成绩,上报学院、教务处。学生计创新实践学分。

基于共建实验室开放的实验项目,最受学生的欢迎,每个学期,选作该类实验项目的学生都是最多,并呈现了不断增加的趋势。

4 优势互补,探索校企人才培养新途径

校企共建实验室,除了担负着培养在校高素质人才的任务外,还承担着为企业培训技术人员,为社会服务的责任。企业投入先进的设备和技术,利用高校的实验教学条件和师资队伍,学生的培养和职工的培训相结合,优势互补,互惠互利。为了在中国更好地推广最新的自动化技术,使工程技术人员和在校学生更快掌握西门子的自动化产品,并为业内工程师提供一个良好的学习与沟通的平台,青岛大学和西门子公司在共建实验室得到良好运行效果的基础上,于 2007 年 6 月签署了成立“青岛大学—西门子小型自动化培训中心”的协议,首个小型自动化教学中心落户青岛大学。培训中心的成立,进一步促进了共建实验室的建设,完善了共建实验室的功能。中心作为西门子与高校合作建立固定的小型自动化产品培训点的第一站,进一步推动了西门子新产品、新技术更新推广整体战略的实施。

4.1 发挥企业优势,保持设备、技术最新

小型自动化培训中心的培训内容主要是西门子小型自动化产品的更新应用,如 S7-200 PLC 的编程技术

及应用、新一代 SIMATIC 人机界面 X77 系列的核心软件 WinCC flexible 及使用。在合作初期,西门子向学校提供 S7-200 PLC 及各种功能实验训练模块、相应的软件:Wincc flexible 及 MicroWin 等相关学习软件及人机界面。随着自动化技术的快速发展,西门子及时提供新产品信息给学校,并对实验室设备进行必要的更新,组织学校教师进行新技术培训,不定期的为学校提供更新的技术文献,确保实验室的技术文档始终最新。

4.2 发挥学校优势,配备优秀教师

利用学校实验室良好的基础条件,将培训实验室设在学校。学校利用自身的资源提供培训教师,电脑,实验室等。特别是充分发挥高校教师学术水平高,基础厚,教学经验丰富,对新产品、新技术上手快的优势,使培训中心不仅有最先进的软、硬件设备,更重要的是有一个高水平的师资队伍。

学校为培训中心配备的教师全部是硕士以上学历,并有多年的本科教学工作经历,既有丰富的课堂教学经验,又研发了许多创新实验项目,指导的学生在全国及山东省的电子设计大赛、计算机仿真大赛、智能车设计竞赛、组态软件编程竞赛中多次获得一、二等奖项,具有丰富的实践教学经验。这些教师经西门子公司自动化系统部针对性的培训后,根据培训要求,编写了培训大纲和培训教材,负责实验室的培训教学工作。

在近 20 期的培训中,不管是西门子的技术人员,还是生产一线的西门子客户,不论是具有丰富的西门子产品应用经验的工程师,还是西门子产品的初学者,都给了培训教师极高的评价。

4.3 规范运行机制,健康持续发展

小型自动化培训中心培训对象包括在校的学生、西门子公司技术人员及西门子公司推荐的西门子客户工程师、社会和相关企业中的自动化工程师、国内其它院校的教师及学生。根据西门子公司提出的培训要求,中心组织教师制定了培训计划,编写了培训大纲和培训教材,根据需要,开展定期或不定期地组织培训。

参加培训的学员,经考核合格将获得由西门子公司和青岛大学联合签署的证书。每次培训之后学校负责将考核通过的学员名单提供给西门子公司,经过西门子公司认证后将证书发放给学校,然后发给学员。这种合作方式兼顾了学校、西门子、客户三方的需求。首先,学校免费为西门子培训部分用户,其他客户也只需要花较少的学费就能将西门子的先进技术学到手,加深了他们对西门子新一代的产品与解决方案的了解,增强了信心,促使他们将新一代产品强大的功能运用到生产过程中,提高生产效率与质量。其次,对于学校来说,接受标准化培训的教师能够进一步了解西门子的先进技术以及其在具体行业中的运用。对于在校

(下转第 44 页)

探索,2007,24(3):119-121.

- [3] 陈光梦. 数字逻辑基础[M]. 上海:复旦大学出版社,2007.
- [4] 田东. 数字电路课程设计的改革与探索[J]. 实验室研究与探索,2006,23(5):118-119.
- [5] 宋万年. 模拟与数字电路实验[M]. 上海:复旦大学出版社,2004.
- [6] 杨慧敏. 电子技术课程实践环节的探索与改革[J]. 实验室研究与

探索,2004,23(3):61-63.

- [7] 叶宏. 电子信息工程专业实验教学体系改革探索[J]. 实验室研究与探索,2004,23(8):30-33.
- [8] 李祖欣. 电子信息工程专业实践教学体系的构建与实施[J]. 电气电子教学学报,2004,26(3):76-78.

(上接第9页)

部分学生通过该研究性实验平台的锻炼,认为“自己确定实验课题,制定实验方案,最终得到较好的实验结果,极大得提高了自己的动手能力、自信心。”还有部分学生认为通过本实验平台提高了自己分析和综合的能力,利用多种实验装置和实验手段为进行研究,真正开始接触到了研究性实验的精髓^[7,8]。

5 结语

通过学生的实验,我们将不断改进教学平台,在学校的大力支持下,不断充实创新性实验内容,提高实验教学水平。

参考文献(References):

- [1] 孙腊珍. 大学物理实验的研究式教学[J]. 物理通报,2007(4):

10-12.

- [2] 霍剑青. 大学物理实验课程教学基本要求的指导思想和内容解读[J]. 物理与工程,2007,17(2):5-7.
- [3] 郑家茂. 对大学实验教学若干问题的厘析[J]. 实验室研究与探索,2007,26(10):1-2.
- [4] 郑家茂. 对大学实验教学若干问题的厘析(续)[J]. 实验室研究与探索,2007,11(26):1-3.
- [5] 王轲,陶小平,孙晴,等. X射线透射法测量膜厚[J]. 物理实验,2008,28(4):44-46.
- [6] 蔡德斌,刘方新,谢宁,等. STM教学实验样品的扩展[J]. 物理实验,2007,27(06):11-12.
- [7] 师振宇,黄山,方堃,等. 含苯混合液拉曼光谱的特征及其应用的研究[J]. 物理与工程,2007,17(3):63-65.
- [8] 师振宇,黄山,方堃,等. 拉曼光谱实验方法及谱分析方法的研究[J]. 物理与工程,2007,17(2):60-62.

(上接第12页)

学生,学生在这类实验室里能够直接感受市场机制与市场信息对企业技术进步和生产经验的影响,弥补因相对滞后的课本知识及原有实验室条件限制所带来的不足,激发学习兴趣,增强努力学习的紧迫感、责任心,了解、掌握西门子的技术,得到认证证书,增加了就业的砝码。对于西门子,与高校合作的方式能够以较低的成本迅速普及新技术的应用。在培训中,西门子也能广泛接触到客户,获得用户反馈的第一手资料,进一步完善产品。对学生的培训也培育了潜在市场。

5 结语

如果说共建实验室的建设为在校学生的知识结构优化,创新意识的培养,工程实践能力、工程素质的提高建设了现代化的平台,共建的小型自动化培训中心则是为社会培养专业人才的一个高质高效的模式。校企联合,优势互补,先进的设备,高效的管理,开放的机制,良好的实践训练环境,高水平的师资队伍,为培养

我国国民经济发展需要的各类优秀人才探索出一条可行之路。

参考文献(References):

- [1] 邵红艳,郑春龙. 校企共建实验室的合作模式与运行机制探讨[J]. 实验室研究与探索,2007(7):119-121.
- [2] 何芳,张智杰. PLC网络系统实验室的构建[J]. 实验室研究与探索,2007(6):44-46.
- [3] 鞠勇. 面向实际应用的PLC实验室的建设[J]. 实验室研究与探索,2002(1):101-103.
- [4] 汪小澄,李华. 基于PLC控制网络实验室的建设[J]. 实验技术与管理,2001(2):111-113.
- [5] 王东,刘建华. 电连接器实验室的联合共建[J]. 实验室研究与探索,2007(11):136-137.
- [6] 孙莲荣. 高效实验教学模式的研究与探索[J]. 实验室研究与探索,2003(1):4-6.
- [7] 吕海军,甘志霞. 产学研合作创新研究述评及研究展望[J]. 生产力研究,2005(4):230-232.
- [8] 迟丽华,刘长宏. 校企联合,探索ERP综合实验中心建设的新模式[J]. 实验技术与管理,2007(11):102-104.