

电气工程及其自动化专业核心竞争力培养的探索与实践

龚志广, 赵艳秋, 祁增慧, 范永胜

(河北建筑工程学院 电气系, 河北 张家口 075024)

摘要:针对目前电气工程及其自动化专业严峻的就业形势,对国内各高校该专业的办学特色进行了研究。基于核心能力理论,将企业核心竞争力概念引入高等教育,提出培养学生4种核心能力的教学改革思想,制定了相关的培养计划,并从课程体系设置、教学方法改进、实践教学环节改革、教材建设及师资队伍建设5个方面进行了探索和实践,取得了良好的效果。

关键词:核心竞争力;电气工程及其自动化;工程应用型人才;教学改革

中图分类号:TU85;G640

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2008)04-0030-04

一、核心能力理论

核心竞争力是企业独特拥有的、能为消费者带来特殊效用、使企业在某一市场上长期具有竞争优势的能力。核心竞争能力、核心产品和最终产品之间的关系好比树根、树干和花果之间的关系:企业好比一棵大树,核心产品是树干,业务单位是树枝,树叶、花朵和果实则是顾客所需要的最终产品,而核心竞争力是树根,是所有这一切赖以存在的根本。核心竞争力实际上是隐含在核心产品里面的知识和技能或者它们的集合,是企业所特有的,并且是竞争对手难以模仿的。核心竞争力是企业获得长期稳定的竞争优势的基础,其中创新是核心竞争力的灵魂,主导产品(服务)是核心竞争力的精髓。世界大企业的成长过程表明,核心竞争力是引导企业成功的关键要素。《FORTUNE》500强企业几乎无一不在人力资源、技术创新、管理模式、研发能力、市场营销、品牌形象、企业文化、顾客服务等方面具有独特专长。强大的核心竞争力对一个寻求长远发展的企业来说,具有不同寻常的战略意义^[1]。

核心能力理论不仅适用于企业,同样适用于高等教育。21世纪是以知识的创新和应用为重要特征的知识经济时代,随着经济全球化的推进和市场经济的发展,教育市场已经形成,高校之间的竞争日趋激烈,其竞争宏观上体现在校与校、地区与地区之间,微观上体现在专业和专业之间的竞争。因此,如何培育自己的核心竞争力是摆在每一所大学面前的任务。学校只有围绕创建专业核心竞争力开展各种管理活动,才能抓住市场机会,为学校带来持久的竞争优势。引入竞争机制,提高专业核心竞争力,是每一个专业谋求持续发展的根本战略^[2]。

收稿日期:2008-05-20

作者简介:龚志广(1979-),男,河北建筑工程学院电气系讲师,主要从事嵌入式系统、工业自动化研究,

二、各高校电气工程及其自动化专业特色研究

电能是国民经济的动力,电力工业是现代社会生产和生活的基础,涉及电能行业的电气工程专业日益成为走俏专业,社会对电气人才的需求量大,工作领域宽广,具有广阔的市场前景。据不完全统计全国大约有两百多所院校设有电气工程及其自动化专业。由于电气工程及其自动化专业涉及电工技术、电子技术、电力技术、电器技术、自动控制技术、计算机及其应用技术等诸多学科和技术领域,新专业目录颁布后,各高校都根据自己的历史沿革和办学现状及条件,在同一专业名称和目录下,确定各自的专业方向和培养目标,体现出各自学校的办学特色,课程(特别是专业课程)设置的差异较大。有的学校主要以与电气工程相关的电力系统、电力及其自动化、电机、电器、高压与绝缘技术等为主干,电气工程方面特色体现得非常明显;有的学校基本上按过去的工业电气自动化专业的培养方向和目标设置专业课程,主要以电力拖动及其控制为主干,强、弱电结合,较少涉及电力系统,电气传动与控制为基础的工业自动化方面的特色比较明显;有的学校则以强电为特色,以电力系统的分析与运行为主干,涉及到高电压、电力系统继电保护和绝缘材料,辅之以电力拖动与控制,基本上体现了电气工程及其自动化专业的内涵;有的建筑类院校则以建筑电气为特色,以建筑供配电为主干,建筑强弱电结合,涉及到建筑供配电、照明、弱电系统和建筑设备控制,辅之以消防、锅炉、施工与预算等建筑方面的课程;也有的学校以本校的学科优势为基础,侧重于电子技术和计算机技术的应用,以弱电计算机控制为特色^[3]。

河北建筑工程学院作为一所地方建筑类工科院校,长期以来电气工程及其自动化专业以建筑电气为核心竞争力,为区域经济发展培养了大量建筑电气方面的工程应用型人才。电气工程及其自动化专业面临各高校的激烈竞争,为了生存与发展,必须重新打造自己的核心竞争力。根据国家经济发展和市场对电气工程类人才的需要以及学校的实际情况和办学条件(师资和教学资源)确定专业方向定位、人才培养方案和模式,构建课程体系和组织教学内容,制定教学计划并付诸实践,形成自己的核心竞争力。

三、制定科学合理的培养计划^[4]

基于核心能力理论,将企业核心竞争力概念引

入高等教育,给传统专业发展带来新的思路。就业市场的调查表明,单片机技术、PLC 技术及供配电技术是目前电气专业毕业生工作中应用最多的实用技术。为了办出专业特色,提高培养应用型工程技术人才的质量和竞争力,加强择业优势,针对专业特点,提出学生应具备如下专业核心竞争力。

(一)以 PLC 可编程控制器为核心的电气控制系统应用能力

学生掌握电气控制系统的设计安装、调试、运行和维护的能力。主要课程有电路分析、电机与拖动基础、电力电子技术、电气控制与 PLC 应用、控制电机与微特电机、组态软件与触摸屏应用技术、实验、实习、课程设计等。

(二)以单片机为核心的计算机控制系统软硬件开发及应用能力

学生掌握单片机应用系统及计算机控制系统的设计、编程、调试、运行和维护的能力。主要课程有电子技术基础、电子系统设计、单片机原理及应用、C 语言及程序设计、ARM 嵌入式系统、传感器及检测技术、单片机功率接口技术、电气 CAD、单片机应用系统实验、实习、课程设计等。

(三)以交直流调速为核心的控制系统设计和应用能力

学生掌握交直流调速系统及工业控制系统的选型及方案制定、设计、仿真、施工调试和管理维护能力。主要课程有电机与电力拖动、电力电子技术、自动控制原理、系统工程导论、自动仪表及过程控制、自动控制系统、控制系统仿真(MATLAB)、变频器控制及应用等。

(四)以工厂供配电为核心的供配电技术应用能力

学生掌握供配电系统的设计、运行、维护和管理的能力,主要课程有建筑供配电系统(工厂供电)、电气照明工程、建筑设备控制技术、建筑弱电系统、建筑电气系统设计、供电技术实习、课程设计等。

以上核心竞争力,线条清晰,课程体系安排合理,通过理论—实践—工程训练的学习和训练过程,使学生不断加深和逐步掌握各核心能力的基本知识和系统应用。加上培养计划中其他的相关课程和能力培养结构,使学生成为一个合格的电气工程及其自动化专业的应用型工程技术人才。4 种核心能力只要具备其中之一,学生就能找到自己满意的工作。

四、核心能力培养的探索与实践

专业建设要有所侧重,坚持“有所为,有所不为”的原则,有的放矢,注意在几个重点方向上形成专业核心竞争力,走出“四面开花”、“杂而不精”的误区。在专业建设上合理布局,应用“集中兵力”的思想,将有限的资金和人力放在基础较厚、条件较好的专业方向上,争取一点突破。为了使河北建筑工程学院电气工程专业的学生能够掌握上述一两门实用技术,笔者从课程体系、教学方法和手段、实践教学环节、教师队伍建设、教材建设等5个方面进行了教学改革。

(一)课程体系改革

将教学课程分为3个部分:公共基础课,专业基础课和专业课。其中,公共基础课程为理工科学生的必修课程,包括英语、数学、物理、计算机程序设计及工程制图5个方面相关课程,使学生打好英语、数学及程序设计基础;专业基础课程分为3个模块:电路及电子技术模块、电气传动模块、计算机模块;专业课分为4个方向:单片机方向、PLC方向、交直流调速方向、工厂供配电方向(各方向课程设置见前文所述),并且配置相应的任选课程,增加选课弹性。根据专业需要进行相关课程整合。加强基础课教学特别是对高等数学的工程数学类课程进行整合,采取工程制图及CAD的相融合教学。对学科基础课、专业课进行整合,消除课程之间的重复性内容,减少单一课程的学时,对授课内容进行整体规划,加强前后课程之间的衔接。对某些课程进行拆分,以突出专业特色,增加这些课程授课的深度和广度,如:将供配电及照明工程分解成建筑供配电系统和电气照明工程,电气与可编程技术分解成电气控制技术和PLC控制技术。

(二)教学方法及教学手段改革

按照提高学生的积极性和能力培养的思路组织各门课程的教学,采用多种多样的教学方式,如多媒体教学、现场教学、工程案例教学、外聘专家讲学等。注重将课堂讨论与教师讲授相结合,板书讲授与多媒体教学相结合,学科前沿知识与教材基本内容相结合,理论与工程实践相结合,科研成果与教学内容相结合,课堂教学与实践教学相结合。

(三)实践教学改革

实践性教学环节对工科学生综合能力的培养至关重要。以4种核心能力为主线,本科教学评估为

契机,引进新设备,并对现有的实验条件进行重组,成立单片机、PLC、交直流调速、供电和照明4个实验实训中心。将专业基础平台组成4个课程群,开展4项综合课设,如:单片机应用课程设计、PLC控制课程设计、自动控制系统课程设计、工厂供配电课程等。以本系教师为主体,在现有设备基础上,组建建筑节能与自动化研究所,为教师科研提供广阔平台,同时带动学生实习和毕业设计,科研促进教学,实现双赢。

(四)精品课程建设、新型实践性教材编写

在制定教学计划与大纲的基础上,要编写与之相适配的实践教材。在编写实践教材时,要把技术指导的先进性和实用性放在首位。由河北建筑工程学院教师主编的《电气控制与PLC应用》和《电机与拖动基础》已由中国电力出版社出版,并列为普通高等教育“十五”规划教材。《单片机原理及应用》和《自动控制原理与应用》正在编写。积极开展4种核心能力中的核心课精品课程申报工作,4种核心能力的核心课程均建成校级精品课,并力争有1~2门课程建成省级精品课。通过精品课程建设带动专业建设和发展,逐步培育专业核心竞争力。

(五)注重双师型师资队伍建设

4种核心能力都是应用性很强的能力,要求教师除了具有较高的理论水平外,还必须具有一定的工程能力及科研开发能力。教师除完成“传道、授业、解惑”的工作外,还积极参与实验室建设以及科研工作。鼓励青年教师考取注册电气工程师。专业指导教师至少要有一年以上的专业工程实践经历,在高校与知名企业间建立一条绿色通道,充分利用企业的人才和资源,建立和培养一支既懂教育、科研,又懂工业生产的教师队伍。可以从工业企业聘请一部分工程技术人员到学校任教,也可以将青年教师派到企业锻炼,完善高校和企业人才交流的动态机制^[5]。

五、结语

基于核心能力理论,将企业核心竞争力概念应用到专业建设,以培养学生电气工程4种基本工程实践技能为主线,制定人才培养方案,设置相应的课程体系,构建相应的理论教学和实践教学体系,采用理论教学、实验教学、工程训练相结合的教学方法,培育和发展专业核心竞争力,为经济建设培养大批工程应用型电气人才。目前河北建筑工程学院已经按照上述

思想从 2000 级学生开始进行教学改革和实践,要求每个学生在毕业之前至少应掌握一种技能,取得了良好的效果。表 1 为学院电气工程及其自动化专业 2004 - 2007 届毕业生就业情况统计,由表可见该专业毕业生主要有考取研究生,以及到建筑设计单位、建筑施工单位、电力部门、电气企业或公司就业五大类就业方向。其中建筑设计单位的毕业生主要从事建筑供配电设计,建筑施工单位的毕业生主要从事建筑电气

或建筑设备施工、安装方面的工作,电力部门的毕业生主要从事输配电设计或电力设备的维护工作,而电气企业或公司就业的毕业生主要从事以单片机或 PLC 为核心的工业控制系统和电气传动系统的设计、维护及销售工作。该专业 4 届学生的就业率均超过了 90%,4 种核心能力的培养,极大地增强了毕业生的就业优势。可以说 4 种核心能力,只要熟练掌握其中一种,就获得了一技之长。

表 1 电气工程及其自动化专业 2004 - 2007 届毕业生就业情况

届别	毕业总数	就业人数	就业率	单位类型、人数及百分比											
				升研		建筑设计		建筑施工		电力部门		企业(公司)		其他	
2004	96	88	92%	3	3%	12	14%	36	41%	7	8%	26	30%	4	4%
2005	176	164	93%	14	9%	17	10%	59	36%	5	3%	67	41%	2	1%
2006	194	187	96%	12	6%	16	9%	63	34%	6	3%	90	48%	0	0%
2007	125	117	94%	8	7%	12	10%	31	27%	6	5%	59	50%	1	1%
合计	591	556	94%	37	6%	57	11%	189	34%	24	5%	242	42%	7	1.5%

注:在合计中各项人数为 4 届总数,就业率及各类型单位百分比为四届平均值。

参考文献:

[1] 上海科技. 打造企业核心竞争力[EB/OL]. [2004 - 12 - 23] <http://www.stcsm.gov.cn>.
 [2] 张金贵, 宁宣熙. 论品牌(特色)专业与高校核心竞争力[J]. 经济师, 2005(8): 8 - 9.
 [3] 王洪诚, 刘启森. 论“电气工程及其自动化”专业教改探索[J]. 石油高等教育, 2002(4): 1 - 4.
 [4] 唐志平, 过军, 田鸿发, 等. 电气工程及其自动化专业应用型本科人才培养的探索与实践[J]. 常州工学院学报, 2005, 18(3): 82 - 85.
 [5] 吴文辉. 专业认证制度下电气工程及其自动化专业改革探索[J]. 华东交通大学学报, 2006, 23(12): 72 - 74.

Research and Practice on the Training of the Core Competence in the Specialty of Electric Engineering and Automation

GONG Zhi-guang, ZHAO Yan-qiu, QI Zeng-hui, FAN Yong-sheng

(Electrical Department of Hebei Institute of Architecture Civil Engineering, Zhangjiakou 075024, China)

Abstract: In view of the current severe employment situation of the specialty of electric engineering and automation, the characteristics of the specialty in the domestic colleges and universities are researched in this paper. Based on the “core competence theory”, the concept of the core competence of the corporation is introduced to higher education, the reform idea of training students’ four core competencies is put forward, the relevant cultivating plans are established, and the exploration and practice have been carried from the five aspects which include the curriculum system setting, the teaching methods improving, the practice teaching link reforming, the teaching material constructing and the teachers troop constructing, a good result has been achieved finally.

Key words: core competence; electric engineering and automation; application-oriented talents of engineering; teaching reform

(编辑 欧阳雪梅)