

建筑环境与设备工程专业人才需求及培养探讨

倪 龙,姚 杨

(哈尔滨工业大学,黑龙江 哈尔滨 150006)

摘要:建筑环境与设备工程专业教学模式的改革与中国高等教育和经济建设的发展休戚相关。为了提高中国建筑环境与设备工程专业的人才培养质量,文章调查分析了哈尔滨工业大学近几年的就业情况、哈尔滨市部分大型设计、施工企业人才需求状况和一些大型招聘网站人才需求数据,认为现阶段创新型工程技术人才的培养需要强化实践性教学环节,注重学生工程实践能力的培养,强化学生动手能力和工程训练。

关键词:高等教育;建筑环境与设备工程;创新型工程技术人才;实践性教学

中图分类号:TU8;G640

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2010)04-0046-05

建筑环境与设备工程专业的前身是供热、供燃气、通风与空调工程专业。1952年哈尔滨工业大学在苏联暖通空调专家指导下创建,当时正式的专业名称为“供热、供气及通风”^[1]。随后又在清华大学、同济大学、东北工学院(现西安建筑科技大学)、天津大学、太原工学院(现太原工业大学)、重庆建筑工程学院(现重庆大学)和湖南大学创建新的暖通专业,这也是业界常说的暖通专业老八校。1998年国家教育部颁布了新的普通高等学校本科专业目录,更名为“建筑环境与设备工程”。这不仅是专业名称的改变,同时也是专业内涵的一次变革。由原来的侧重于暖通空调系统转向于创造需要的人工环境,包括人居环境、工农业环境等,专业覆盖面大大扩大。

目前为止,全国已有140余所高校设置了该专业,每年培养专业技术人才近万人。直接相关的问题是:该专业应该培养怎样的人才,一方面促进专业的发展,一方面适应现阶段严峻的就业形势?该专业人才的需求和发展趋势又是怎样?为此,本文从未来高等教育的发展趋势和中国国情出发,通过对哈尔滨工业大学近几年的就业数据、哈尔滨市部分大型设计、施工企业人才需求数据和一些大型招聘网站人才需求数据进行了统计分析,并提出建议,以期促进中国该专业的人才培养。

一、建筑环境与设备工程专业人才需求发展的趋势

建筑环境与设备工程专业人才培养的主要目的和任务有2个方面:一是培

收稿日期:2010-06-02

基金项目:黑龙江省高等教育学会高等教育科学研究“十一五”规划重点课题(115C-944);黑龙江省新世纪高等教育教学改革工程项目立项课题

作者简介:倪龙(1979-),男,哈尔滨工业大学讲师,博士,博士后,主要从事建筑环境与设备工程专业研究,(E-mail)nilongn@163.com。

欢迎访问重庆大学期刊社 <http://qks.cqu.edu.cn>

养人工环境控制技术方面的专业人才,满足各行各业对室内环境和作业环境的要求;二是通过节能教育和环保教育,培养学生节能和环保的意识。

然而,在实际工作中也暴露出该专业教育中所存在的问题,诸如学生知识结构不合理,专业实践能力较弱,社会适应性较差,就业渠道单一等。这种状况对专业的发展不利,也对国家高等教育和经济的发展带来潜在的不利影响。因此,研究行之有效的专业人才培养模式,实施积极有效的人才培养战略,对主动适应社会需要、适应学科发展趋势以及就业多元化的要求具有重要的现实意义。

(一) 中国对建筑环境与设备工程专业人才需求极为迫切

中国正处于工业化发展、产业结构升级阶段,很多行业向高、精、尖发展,他们中的某些产品对生产环境的要求很高,这提高了对室内环境控制专业人才的需求。

随着城市化进程加速,基础建设持续增长,各种楼宇馆所的建造飞速发展。建筑行业已经成为国民经济的重要产业部门,为社会创造物质财富,为国民经济发展提供物质技术基础。中国城镇建筑面积在7年内增长了127%,由2000年的77亿平米增长到2006年的近175亿平米,增长速度超过了世界银行在20世纪90年代中期预言的10年翻一番的速度。房屋的增长速度远高于城市人口的增长速度,人均建筑面积也以极快的速度增长,由2000年的16.7平米/人增加到2006年的30.2平米/人^[2],将近翻了一倍。

建筑总量的迅速增加不仅改善了居住和工作环境,而且也加大了对建筑环境控制专业人才的需求。而且由于技术和材料的发展,超高层建筑、超大体量建筑、多功能建筑也日益增多,运行和管理这些建筑对专业人才提出了更大的技术挑战。

(二) 建筑环境与设备工程专业人才数量需求、质量要求随经济和社会发展而提高

建筑环境与设备工程专业是为中国经济和社会发展服务的。产业结构的转型、建筑体量的增加、生活水平的提高,不仅加大了专业人才的需求,更对人才质量提出了新的要求,也对建筑环境控制技术提出了新的挑战。例如电子制造技术的发展和生物制药等技术的发展,极大地促进了该专业洁净控制技术的发展;建筑总量的增加和建筑节能的重视也使

得懂得专业技术的运行人员供不应求。这就要求该专业的人才培养方式能够跟上技术发展的速度,而且要求培养的学生具有可塑能力和基础知识。

(三) 持续加大对建筑节能工作的投入,必然拉动对建筑环境与设备工程专业人才的需求

长期以来,能源与环境问题备受关注,世界各国纷纷制定相应的政策、措施,提高能源利用效率,减少能源消费以及降低环境污染。暖通空调是一个能源消耗大户,据统计,暖通空调领域在中国温室气体排放中的贡献率约为15%左右。世界八大环境问题中,名列前三位的温室气体排放、臭氧层破坏、酸雨等均与暖通空调领域的能源消耗直接相关。暖通空调领域的能源消耗与环境污染在一定程度上制约了经济与社会的可持续发展,严重时对社会的影响已接近“公共危机”的程度。

建筑节能工作虽然取得了部分成效,但建筑运行能耗不论是绝对值还是百分数均持续升高。2006年中国建筑运行能耗合计4.954亿吨标煤,较2000年增加74.9%,其中北方城镇采暖能耗约占32.7%。目前,中国城乡建筑运行能耗约占中国商品能源总量的25.5%^[2]。其中采暖、通风和空调能耗在建筑运行能耗中所占的比例最大,超过60%^[3]。与日本相比,中国单位建筑面积采暖能耗高出92.5%,具有很高的节能潜力。

随着城市化进程的加速,人民生活水平的提高,采暖区域的南扩,预计到2020年中国将新增300亿m²的民用建筑,增加量为目前民用建筑的近一倍。这将导致建筑用能的急剧增长,CO₂、NO_x、SO_x等污染物排放总量的增加,这与目前倡导的低碳经济、可持续发展理念背道而驰,也对中国“十一五”期间规划纲要提出的国内生产总值能耗降低20%左右,主要污染物排放总量减少10%的约束性目标提出巨大挑战。因此,建筑节能不论深度还是广度都需要持续增加,这必然拉动对专业人才的需求。

二、建筑环境与设备工程专业本科人才需求状况调查分析

目前,建筑环境与设备工程专业学生与其他专业学生一样,就业形势越来越严峻。虽然近几年社会对专业人才需要有所上升,但从全国最新普通高校本科毕业生就业基本情况统计来看,该专业的社会需求情况并不是供不应求。目前,该专业主要的就业方向为:建筑设计、暖通空调设备研发和销售、

造价预算、施工组织管理、工程监理、暖通空调系统运行管理。

为了解社会对该专业本科毕业生的需求及评价情况,分别通过哈尔滨工业大学近几年的就业数据,哈尔滨市部分大型设计、施工企业人才需求数据和一些大型招聘网站人才需求数据进行了统计研究。

(一)哈尔滨工业大学近几年来建筑环境与设备工程专业本科生就业数据

哈尔滨工业大学是隶属于国防科工委的全国重

表1 2007-2009届本科毕业生就业去向/%

	升学/出国	设计/咨询	安装/施工	设备制造	运行管理	创业/转业	待业/未知
2009届	43.4	7.9	27.6	1.3	3.9	6.6	9.2
2008届	32.1	11.9	34.5	6.0	4.8	6.0	4.8
2007届	35.3	4.4	35.3	1.5	4.4	8.8	10.3

由表1可知,哈尔滨工业大学该专业近3年的本科毕业生最大的去向是2个:升学/出国和安装/施工企业,分别占1/3强。

由于就业压力的增加、就业预期的提高,近1/3的学生选择了升学和出国,以期提高自身的能力和就业资本。出现较大变化的是,近几年去设计和咨询单位的学生在减少,这是因为,由于前几年的扩招,设计、咨询单位大规模招人,现在岗位已经饱和;再加上用人单位对毕业生的预期增加和学历的贬值,很多设计、咨询岗位都要求研究生,增加了本科生进入这些岗位的难度。

安装、施工企业由于比较辛苦,以前对本科生的吸引能力有限,但由于近几年基础建设的飞速发展,安装、施工企业逐步壮大、正规化,对技术的要求也在提高,现在吸纳了很大一部分的毕业生,成为本科生就业的一个主要方向。为此,应加大工程方面的教育,让学生能够很快地适应工作。

随着建筑节能工作的加强,运行管理将会成为本科生一个很大的就业渠道。

(二)哈尔滨市部分大型设计、施工企业人才需求

本次调研过程中,设计、施工企业居多。本次发出去调查问卷50份,收回来42份。

本次调研结果表明,问卷调查中涉及的专业人员中,男性比例占到62.8%,女性比例占到37.2%,男性比例高于女性。从年龄分段看,31~45岁人员所占的比例较大,占到了47.8%;46~60岁占到了25.2%,年龄分布于30岁以下的占到27.0%。

点大学,创建于1920年,1999年被确定为国家“985工程”重点建设的9所大学之一。哈尔滨工业大学建筑环境与设备工程专业是国内最早创立该专业的大学之一,培养了中国第一代专业人才,是专业师资队伍摇篮。

本次调研过程中,获得了哈尔滨工业大学该专业近3年本科毕业生就业数据。其中2007届本科生共68人、2008届本科生共84人、2009届本科生共76人。其去向数据如表1所示。

本次调研结果表明,设计研究院中,大学本科以上学历占60%左右,其中大学本科学历占到45.2%,硕士研究生学历占到了14.8%;而施工企业中,专科学历和成人教育学历占35.8%左右,本科学历占25.3%,研究生学历仅占12.2%。值得注意的是,各企业单位专业人才分布不均匀。

从人才结构上来看,一般分为学术型、工程型(应用研究型、技术理论研究型)、技术型(实用型、技术应用型)、技能型4种类型。本次人才需求状况调查表明,工程型人才占50.3%,技术型人才占32.8%,学术型人才仅占5.6%。因此可以认为,随着生产发展和科技进步,工程型、技术型人才的需求数量将增加,人才需求结构比例将呈现橄榄型。

根据用人单位对专业人才各种能力和素质要求的排序来看,将独立工作能力放在素质要求第一位的最多,占52.1%;其次是专业技能和操作能力,占32.0%。

对所需人才的职业素质要求,首先应具备敬业精神和进取心(70.2%),其次为吃苦耐劳精神(35.8%)。

在本次调研过程中,62.5%的受调查者认为现有的高校该专业课程设置在满足社会需求方面属于一般水平,24.6%的受调查者认为课程设置不能满足社会需求,10.3%的受调查者认为课程设置可以满足社会需求。

对该专业的培养目标,即不仅要具备从事专业设计、安装、调试运行的能力,而且还要具有制定建筑自动化系统方案的能力,具有初步应用研究和开

发的能力,46.7%的受调查者认为,这是一种全面性人才培养模式,适合实际工作需要,持完全赞同态度;32.8%的受调查者认为,该专业属于能源、环境、建筑的交叉学科,牵涉面广,短短几年内高等教育很难达到如此高水平,这种提法不符合实际,持部分赞同态度。

受调查者大多数认为,要注重知识结构上的立体交叉整合,有必要在专业课程设置中加深工程方面的知识,包括设计训练(72.8%)、施工管理(52.1%)、运行(25.3%)等方面的知识;有必要在专业课程设置中适时跟进、增加反映该专业的新观

点、新理论、新方法的课程(90.2%);有必要在专业知识教育中增强实践技能的培养(98.2%)。

(三)大型招聘网站人才需求

据暖通招聘网调查研究显示,市场需求排在前20位的热门职业,空调制冷人员排在第12位。建筑环境与设备工程专业是未来需求旺盛的专业之一。该专业毕业生就业情况分配比例如下:外资企业38%、国有企业27%、私营企业15%、事业单位11%、政府机关8%、自由职业1%。

对国内两个大型人才招聘网站通过“暖通工程师”为关键词的搜索结果如表2所示。

表2 人才招聘网站人才需求结果

招聘网站1				招聘网站2			
工作年限	百分比	学历	百分比	工作年限	百分比	公司规模	百分比
应届生	2.2	中技及以下	1.0	3~5年	42.6	1~49	20.8
1年以上	5.8	中专	1.6	1~2年	13.7	50~99	21.0
2年以上	15.6	大专	43.0	不限	20.8	100~499	30.7
3年以上	33.8	本科	53.4	6~7年	15.5	500~999	9.6
5年以上	35.5	硕士	0.8	8~10年以上	6.9	>1000	17.9
8年以上	7.1	博士	0.2	1年以下	0.5		

由表2可知,总体上来说对该专业本科生的需求量很大(占需求量的53.4%),但大部分都要求工作经验,尤其是3年以上的工作经验(占76.4%和65.0%),这与专业的工程性质和企业不愿意对员工进行继续教育有关,但也说明我们培养的学生不能立即适应工作岗位。

三、对建筑环境和设备工程专业人才培养的建议

中国的工程教育模式既不像美国的通才型教育模式,有为进入工业界的毕业生而设置的工程师岗位培训系统;也不像德国的专才型教育模式,工科大学毕业生都要求必须具有参与工程项目的实践经历。中国工程教育基本上在学校完成,企业不愿意承担再教育。因此,高等教育将在创新型人才培养上肩负起更大的责任和使命。为使高校培养出创新型科技人才,除了呼吁全社会重视创新意识培养外,现阶段应从调整专业设置,改革课程体系、教学过程和教学方法,加强实践工程教育和完善继续教育制度几方面构建创新型科技人才培养体系,以满足中国经济建设发展的需要。目前创新型科技人才培养存在的主要问题有以下几方面。

(1)实践教学环节较薄弱。工程实习缺乏必要的、有针对性的实训;实验教学投入不足;高校开展的本科生创新活动与工程实际脱节。

(2)课程体系具有局限性。教学方法脱离培养目标;专业课时安排不尽合理;毕业设计深度和广度不够。

(3)教师工程经验和前沿技术知识不足。很多教师,尤其是年轻教师自身工程经验都很缺乏,也不跟踪前沿技术,这样很难培养出创新型科技人才。

因此,建立适合中国国情的创新型科技人才培养模式是摆在我们面前亟待解决的重要问题。建立中国特色的创新型人才培养模式有利于创新型国家的建设,有利于和谐社会的构建,有利于国家的发展。为此,应以学校的办学定位与培养目标为前提,通过深化教学改革(包括改革课程体系、课程内容、教学方法、教学手段等),在实践的基础上构建符合市场经济发展需求的专业人才培养体系,主要有以下几方面。

(1)课程建设和教材建设。重点研究专业技术基础课对本科生素质的支撑作用,强化课程体系建设;同时加强教材建设,体现“素质教育与创新教

育”、“教育的社会化与终身化”等新的高等教育理念,平衡统编教材与特色教材的协调与相互认知。加强国外优秀教材的引进和使用,提升双语教学质量。

(2)改革实践教学环节。继续丰富和实际项目结合的课程设计和毕业设计、加强校外实习基地建设和实验教学的改革。完善学生到设计院、工厂、企业等实践教学基地开展实践的有效机制。探讨提高学生独立操作仪器的能力。建立以学生为中心的学习方式,引导、鼓励本科生参与科研和工程实践。加强对实际工作技能、实验能力、科研和工程设计能力以及交流能力的培养。

(3)改革教师培养和使用机制,加强教师队伍建设和完善青年教师到设计院所、工厂、企业实习的机制。同时,引进设计院所、工厂、企业具有丰富实践经验的专家来校任教,形成一支了解社会需求、教学

经验丰富、热爱教学工作的高水平专兼职结合的教师队伍。

只有紧跟时代要求,注重教育思想观念的更新,明确实践性教学环节的不可替代的教学地位,注重学生工程实践能力的培养,强化学生动手能力和工程训练,才能进一步传承与发挥工程类专业的优势与特色。

参考文献:

- [1]殷平. 暖通空调专业教育史话[J]. 机电信息, 2006(9): 52-53.
- [2]清华大学建筑节能研究中心. 中国建筑节能年度发展研究报告(2008)[M]. 北京:中国建筑工业出版社, 2008.
- [3]李兆坚, 江亿. 我国广义建筑能耗状况的分析与思考[J]. 建筑学报, 2006(7): 30-33.

Demand and training for the talents of building environment and equipment engineering

NI Long , YAO Yang

(Harbin Institute of Technology, Harbin 150006, P. R. China)

Abstract: The reform of the teaching mode on the major of building environment and equipment engineering has a close relationship with the development of higher education and economics of our country. In this paper, some data about the talents, such as the employment status of BE&EE in Harbin Institute of Technology in recent years and the demand for talents of part of large design & construction companies in Harbin as well as some main recruitment websites, were investigated and analyzed. The results show that the culture of the innovative engineers requires strengthening the practicality link in the teaching plan, promoting the ability of engineering practice and intensifying the operating ability as well as the project-based training.

Keywords: higher education; building environment and equipment engineering; innovative engineers; practical teaching

(编辑 欧阳雪梅)