

土木工程专业本科教育与职业规划

李俊

(南京航空航天大学 土木工程系,江苏 南京 210016)

摘要:文章结合国家注册工程师制度分析土木专业的就业及发展方向,引导学生建立自己的职业规划,明确学习目标,激发学习兴趣。同时强调本科教育应培养高素质、厚基础、宽专业、综合能力强的复合型人才,保持土木工程专业教育的可持续性发展。

关键词:土木工程;本科教育;职业规划;注册工程师

中图分类号:G640 **文献标志码:**A **文章编号:**1005-2909(2011)01-0015-04

土木工程是一门包含范围比较广的综合性学科,包括建筑工程、道路桥梁、港口码头、航空机场、水利海洋等,土木工程既要求有广泛坚实的基础理论知识,还必须具备很强的专业知识和实践经验。

目前,中国的经济建设正处于高速发展时期,城市建设、道路、桥梁等基础设施建设等的就业人数已超过4 000万人,土木工程专业学生的就业范围宽,政府机关、教育机构、设计院、研究院、建设单位、施工单位、房地产开发企业等等。每个工作都有不同的专业要求,尤其是国家引入职业注册考试制度以来,建筑市场日益完善,只有拿到相应的注册证书,才真正拥有从业资格。

培养适应建筑市场需要,具有一定研究能力的应用型人才是高等教育的目标。这就要求学生具有较高的理论知识水平,通过专业知识的学习,能在比较大的范围内自主选择自己的职业。其间,学校发挥着重要作用,而现今高校普遍存在就业指导的系统性不足,学生缺乏学习激情和明确目标等问题。为解决此类问题,探讨土木工程的本科教育与职业规划相结合的途径,笔者做了如下分析。

一、加强素质教育

素质教育,其中首要的是做人。温家宝说:“一个人不管有多聪明,多能干,背景条件有多好,如果不懂得如何去做人、做事,那么他最终的结局肯定是失败。做人做事是一门艺术,更是一门学问。很多人之所以一辈子都碌碌无为,那是因为他活了一辈子都没有弄明白该怎样去做人做事。”作为学生,入校的根本目的,就是学习“做人”,包括做什么人和怎样做人。比如:诚信教育,诚信是立身之本,诚信更是立国之基。学校可以通过逐步建立完善的诚信评价体系,引导学生加强自律意识,养成良好的诚信习惯。国外对专业工程师的职业道德、工作过失等有明确规定并提出了相应的惩处办法,行业自律度非常高。中国的执业资格认证制度正与国际接轨,也将逐步淡化政府的直接管理,行业自律要求越来越高。

收稿日期:2010-11-02

作者简介:李俊(1970-),女,南京航空航天大学土木工程系讲师,博士,主要从事混凝土结构耐久性研究,(E-mail)lij_nh@126.com。

其次是综合素质,包括良好的道德素质、职业操守、专业素质、人文素质、心理素质和身体素质等。素质本质上是能力的基础,素质诉诸实践表现为能力,而素质教育就是充分开发学生的潜能,使学生具有专业能力、实践能力、创新能力,以及适应现代社会的心理能力^[1]。

一项建设工程要经过立项、可行性评估、具体实施等阶段,在实施阶段还需要经过勘察、设计、施工三个阶段,是一项投资大、建设周期长、工种繁多并且社会影响大的复杂综合体系,需要多部门及不同专业的共同协作。这就需要从业者不仅掌握岗位知识和技能,还必须具备大局观和很强的沟通能力,要求具有足够的组织协调能力和处理突发事件的能力。

二、指导学生合理确定目标,建立适合自己的知识结构

土木工程专业口径宽,大体可分为道路桥梁工程与建筑工程两个不同方向,但基础学科大体是统一的,主要课程包括土木工程制图、结构力学、材料力学、流体力学、建筑材料、土木工程测量、钢筋混凝土设计原理、土质学与土力学、基础工程、土木工程施工,但专业课程内容繁多,既有共同的平台,又有具体的区别。正因为建筑行业有庞大的系统分工,所以建筑业的执业认证是最多的,如:注册建造师、结构工程师、造价工程师、房地产估价师、监理工程师、咨询工程师、土木工程师(岩土、港口与航道工程、水利水电、道路工程)^[2],因此,在专业培养方面,应结合未来的职业规划,给予学生系统的指导。总体来说,土木工程专业的就业方向有以下几种。

第一类就业方向是施工技术及管理,如:建筑施工企业、房地产开发企业、路桥施工企业等,职业方向为施工员、技术经理、项目经理、项目总负责人。这是土木工程从业人员最多的行业,是一个极富挑战性的行业,是和实践结合最为紧密的行业,约50%~60%的学生都将进入这个行业,其注册方向是建造师。一级建造师执业资格考试设建设工程经济、建设工程法规及相关知识、建设工程项目管理和专业工程管理与实务4个科目。所对应的专业课程是工程测量、土木工程材料、土木工程施工、项目管理与工程造价、建筑法规与工程监理、道路、机场工程施工与管理、地下工程、工程结构鉴定与加固

等。强调工程师的工程实践能力,其核心是运用多学科、多层次的综合知识、技术手段和实践经验,组织人员去解决实际工程问题,要求土建专业的学生不仅要懂设计、精通施工技术,还必须要有较强的工程管理能力,成为符合现代工程管理要求的复合型人才。

作为211工程重点大学,南京航空航天大学土木专业的培养方向是“大土木”,即重视基础教育、扩大专业平台课教育,培养复合型人才。比如:因为是航空院校,强调航空特色而增加了机场工程概论、道路、机场工程施工与管理等特色选修课,帮助学生加入机场建设行业。目前学校历届毕业生从事建筑、桥梁、道路、地铁、铁路、港口码头、机场、核电站等各个不同行业的施工及管理工作,这也充分说明学校“大土木”培养方向是正确的。

第二类就业方向是设计院,包括建筑结构设计和桥梁结构设计两个方向。职业方向为助理工程师、工程师、高级工程师、总工程师。注册方向主要是结构工程师、土木工程师(岩土、港口与航道工程、水利水电、道路工程)等,所对应的主要专业课程是建筑结构设计,建筑结构抗震,钢结构设计,土质学与土力学,桥梁工程,路基路面工程等等,要求有扎实的基础知识和专业知识,并要求熟练掌握建筑结构设计或桥梁结构设计软件和CAD绘图,因此可以选修道路与桥梁设计软件应用、建筑结构设计软件应用等课程。大概有10~20%的本科生会进入此行业,毕业两三年后会参加注册考试。从国家注册工程师资格考试要求可知,必须具备完善的基础知识,包括专业基础知识,熟悉规范,同时还须具备综合分析多个专业问题的能力,这是学生今后适应不断发展的土木工程事业要求的必备素质。比如:一级注册结构工程师资格考试由基础考试和专业考试两部分组成。通过基础考试的人员,从事结构工程设计或相关业务满规定年限,方可申请参加专业考试。基础考试包括高等数学、普通物理、普通化学、理论力学、材料力学、流体力学、计算机应用基础、电工电子技术、工程经济、土木工程材料、工程测量、职业法规、土木工程施工与管理、结构设计、结构力学、结构试验、土力学与地基基础共计17门科目;专业考试包括钢筋混凝土结构、钢结构、砌体结构与木结构、地基与基础、高层建筑、高耸结构与横向作用、桥梁

结构共6门科目。因此,学校在坚持“大土木”培养方向前提下,在专业平台课的基础上,根据土建的不同方向制定了不同的专业选修课,帮助学生根据自身兴趣爱好,针对某一专业方向深入学习,并开设了较多相邻专业的拓展课程,实现厚基础、宽专业、综合能力强的人才培养目标。

第三类就业方向是项目管理及工程造价,职业道路为预算员、预算工程师、高级咨询师,注册方向是造价师、注册估价师,通常可以去建筑公司、房地产、工程造价咨询机构或者银行等部门,有的甚至成为职业律师。比如,注册造价师考试成绩实行滚动管理,须在连续两个考试年度内通过全部科目的考试方可获得执业资格;考试科目包括工程造价管理基础理论与相关法规、工程造价计价与控制、建设工程技术与计量、工程造价案例分析4门,因此其对应的主要专业课程是土木工程施工,项目管理与工程造价,建筑法规,道路、机场工程施工与管理等。作为重点大学,目标不能只是成为一个预算人员,应培养能参与企业招投标、企业管理的复合型人才。

中国加入WTO以来,国际工程建设越来越多,不少学生一毕业就被企业直接派往海外,同时,也有不少外国公司进驻中国,尤其是各类咨询公司。目前高级咨询师的需求量非常大,这都要求学生除了具有良好的专业背景外,还必须要有较高的外语水平,熟悉世贸规则,了解国际法律、惯例,培养符合国际建筑工程理念的土木工程专业人才。

第四类就业方向是监理,职业道路为监理员、监理工程师、总监理工程师,注册方向是注册监理工程师,考试设4个科目,具体是建设工程监理基本理论与相关法规、建设工程合同管理、建设工程质量、投资、进度控制与建设工程监理案例分析。这个行业需要有一定工作经验的工程师才能担任。监理行业所对应的最重要的专业素养与从事施工方面的基本要求一致,即,加强学生工程质量意识与职业道德教育,加强建筑法规和规范的学习。

第五类就业方向是高校、研究科研单位,通常这部分学生目标明确,成绩较好,具有较高的基础理论水平和专业知识,同时自学能力和创新能力较强,外语、计算机水平也较高。其中绝大部分选择读研究生,研究生毕业后选择了设计院、研究院、高校等部门。

三、重视理论教学,完善教学实践,培养创新精神

本着增强基础、淡化专业、注重素质培养的办学理念,努力培养复合型、宽厚型、创新型和外向型人才,使学生具有坚实的数理基础、全面的知识结构、扎实的工程系统科学知识和基本的人文科学知识,以适应未来国家建设对人才的需要,更适应加入WTO后社会对复合型人才的需求^[3]。

目前,大学生普遍都能认识到实践的重要性,但也普遍轻视理论。这和招工单位要求有工作经验有关。殊不知,经验都会有的,但理论的系统学习机会却不多,就好比“磨刀不误砍柴工”。现代建筑业发展太快,过去建几层楼,现在建超高层;过去没有高铁,现在却在城际交通中很普遍。建筑新技术、新材料、新产品、新工艺不断涌现。学生要成为行业的精英必须能脱颖而出,传统的跟在师父后面学是不够的,必须要有很强的自学能力和创新能力,这就是潜力,综合工程能力,而这都建立在坚实的理论基础之上,能举一反三,灵活运用知识来解决工程中遇到的新问题,比别人更早、更快地掌握先进的生产技术,具有更好的管理水平。

南京航空航天大学的实践课程是比较完善的,首先是各门课程设计,包括专业平台课的课程设计和细分专业的课程设计。如:平台课的课程设计,即工程结构设计原理课设计、基础工程课程设计。主修建筑结构方向的学生可选修房屋建筑学课程设计,钢结构课程设计、混凝土与砌体结构设计,建筑施工组织设计;主修桥梁、道路方向的学生,可选择道路勘测设计课程设计,机场规划课程设计,路基路面工程课程设计,桥梁工程课程设计。

另外,为最大限度地发挥学生能力,锻炼学生独立思考的能力,学校还开设了综合性工程训练、综合性课程设计、最后用高质量高强度的毕业设计来提高综合运用知识的能力。对勇于创新善于思考的学生,还组织参加开放性实验,通过比较独立地设计实验方案、实施并完成。同时,鼓励学生参加教师的研究课题,参加各种创新竞赛,包括力学竞赛、土木专业创新大赛等。既达到学以致用目的,又锻炼了学生的研究能力和实践能力,极大地鼓舞了学生,使之在未来的职业生涯中敢于创新、善于超越。

为更好地引导学生规划自己的职业道路,提高

实践能力,学校组织认识实习、生产实习或暑假实习,这也同时加强了用人单位和学生的沟通,扩大了就业途径。

四、拓展专业知识,与现代社会发展方向相结合

建筑的发展与社会的进步紧密结合,绿色建筑、低碳建筑等代表未来建筑产业的发展方向。在交通方面,轻轨与地铁已处处可见。因此,借鉴注册工程师的再教育模式,除了传统的土木工程课程以外,学校还开设了相关的拓展学习课程,如:智能化土木工程、城市道路规划设计、轻轨与地铁、地下工程、工程结构鉴定与加固等方面的课程及新技术讲座,使学生有承担与其所学专业相邻专业工作的能力。

五、结语

总的来说,土木工程是一个从业范围非常广的行业,专业性强,延伸范围宽,与执业资格制度结合

得相当紧密,因此,本科教学需与执业资格认证相配套,引导学生建立自己的职业规划,建立培养学生综合能力的课程教学体系,保持土木工程的可持续发展。

参考文献:

- [1] 荀勇,袁洪志.以建筑材料为源泉的土木工程应用型人才培养体系研究之初步[J].高等建筑教育,2004,13(2): 1-6.
- [2] 张云峰,詹界东,李文.土木工程专业教学改革必须与国家注册工程师制度接轨[J].高等建筑教育,2005,14(1): 14-16.
- [3] 潘睿.关于构建特色土木工程教育的教学对策研究[J].黑龙江高教研究,2005,(3):134-135.

Undergraduate education and career planning of civil engineering specialty

LI Jun

(Department of Civil Engineering, Nanjing University of Aeronautics and Astronautics,
Nanjing 210016, P. R. China)

Abstract: Combined with the registered engineer system in P. R. China, I analyzed employment and development direction of civil engineering majors to help students establish their career planning and study target. To keep durative development of civil engineering education, the undergraduate education should focus on training compound talents with high quality, solid professional knowledge, and good comprehensive ability.

Keywords: civil engineering; undergraduate education; career planning; registered engineer

(编辑 周沫)