

多学科交叉渗透的复合型土木工程人才培养模式探索

刘 镇¹, 周翠英²

(中山大学 1. 海洋学院, 2. 工学院, 广东 广州 510275)

摘要:目前, 土木工程行业的转型升级对复合型人才需求迫切, 而另一方面, 本科院校该专业学生的就业压力却不断增加, 两者之间的矛盾日益突出。文章以综合性本科院校为例, 针对土木工程专业建设, 提出利用学科群资源优势, 探索复合型土木工程人才培养目标与途径, 建立“工程+信息+地质+力学”多学科交叉渗透人才培养模式, 以适应行业发展的新趋势。

关键词:多学科交叉渗透; 复合型土木工程人才; 培养模式

中图分类号: C961; TU204

文献标志码: A

文章编号: 1005-2909(2014)02-0012-04

目前, 中国基础设施建设发展迅猛。仅国家交通、城建等领域“十二五”规划, 市政公用基础设施建设投资约 7 万亿元, 公路投资约 6.2 万亿元, 高速铁路投资约 2.8 万亿元, 地铁投资 1 万亿元以上, 城际轨道交通 4 000 亿元以上, 加之已建大量工程的维护、管养等, 建设规模之大、人才需求之迫切均是空前的, 这为土木工程专业人才提供了巨大的就业空间与难得的发展平台。土木工程专业学生就业率多年来一直名列前茅, 在大学生“毕业半年后平均工资”调查中土木工程专业学生的满意度位于前列^[1-2]。但是, 在深入细致的调研后也发现, 土木工程专业学生就业存在以下三个无法回避的问题: 一是行业亟需的本科毕业生缺口越来越大, 企业招聘满意度下降; 二是本科生就业不如专科生, 研究生就业质量逐渐降低; 三是本科毕业生就业压力逐渐增大, 学生就业满意度下降。究其原因, 传统的土木工程人才培养模式已不能完全适应现代土木工程技术向数字化、网络化、智能化与精细化发展的需要, 也不符合工程人才培养应随社会需求变化而变化的规律^[3-4]。本文以综合性本科院校为例, 重点针对土木类专业, 提出充分利用学科群资源优势, 探索多学科交叉渗透的复合型土木工程人才培养目标与途径, 创立“工程+信息+地质+力学”多学科交叉渗透的复合型土木工程人才培养模式, 培养适应现代社会发展的卓越工程师。

一、多学科交叉渗透的复合型土木工程人才培养的必要性与紧迫性

通过调研走访水利、交通、市政、能源等行业的土木工程企业及管理单位发现: 一方面, 基础设施建设与管理的发展呈现新型化、信息化、国际化特点,

收稿日期: 2013-08-21

基金项目: 2011 年中山大学本科教学改革研究课题

作者简介: 刘镇(1981-), 男, 中山大学海洋学院副教授, 主要从事土木工程教学与研究, (E-mail)

liuzh8@mail.sysu.edu.cn。

主要体现在3S勘察与规划、数字化设计、自动化施工、远程监控、信息化管理、新材料与新工艺发展应用、开拓国际市场等方面;另一方面,为了应对上述变化及申报高新技术企业的需要,绝大多数企业着力进行技术改造与转型升级,主要体现在核心技术的升级、装备改造、实施现代化管理、引进新型人才等。因此,亟需复合型人才参与并推进企业的技术改造与转型升级,以适应行业发展新趋势。同时,国家基础设施建设的快速推进也迫切需要土木工程专业人才,因而高校土木工程专业就业率较高,多年保持在90%以上^[1-2]。但是,随着高等教育的大众化,土木工程专业就业市场逐渐发生变化,由昔日的“金饭碗”变成现在的“找工作不难,找个好工作太难”^[5],本科院校土木工程相关专业就业形势日益严峻,毕业生就业压力越来越大。

土木工程行业就业形势的突出矛盾,即企业转型升级对复合型人才需求缺口的逐渐增大与本科院校学生就业形势严峻之间的矛盾,其原因主要在于:目前,本科院校土木工程专业人才的培养仍偏重于传统结构工程类,其课程教学、实践内容与模式与行业新型化、信息化、国际化的发展水平与趋势存在较大差距,难以达到企业技术改造与转型升级对专业人才的要求,无法满足市场对复合型人才的需要,导致毕业生就业错位。因此,综合性高等院校应充分利用自身多学科交叉的优势,积极研究和推行多学科交叉渗透的复合型工程人才培养模式,为社会培养亟需的复合型专业人才。

二、多学科交叉渗透的复合型土木工程人才培养目标

(一)总体培养目标

根据土木工程行业人才需求现状与发展趋势,复合型人才的培养目标应为:面向土木工程行业新型化、信息化、国际化的发展趋势,明确高职生、本科生与研究生的就业界限与能力培养的差别,通过多学科交叉的渗透,改善传统人才培养工作、任务、教学等模式,加强新型专业知识与技术、现代管理、外语沟通、实践操作等方面能力和创新意识的培养,培育全面掌握土木工程专业基础知识的复合型人才,以适应土木工程行业技术改造、转型升级与发展的需要。

(二)具体培养目标的确立

应根据人才需求的具体指标体系,结合复合型

人才的知识结构、能力结构、素质结构等特点^[6-7],确立复合型土木工程人才培养目标。需要注意的是:要深入土木工程行业龙头单位,聘请一线的技术与管理专家,组成具有丰富实操和管理经验的专家顾问委员会;广泛咨询生产与管理一线资深工程师,共同研究当前土木工程人才市场的需求、发展与趋势等特点,明确复合型土木工程人才培养的工作、任务、教学、教改等内容。在此基础上,深入高铁、高速公路、城际轨道、城市地铁与基础设施等工程技术领域第一线,以及开办土木工程专业的国内外高等院校开展详细调研,明确社会发展对工程人才的具体需求及其发展趋势,确定复合型土木工程人才培养的综合目标和岗位职责^[3-4]。

(三)明确本科生的定位

在复合型土木工程人才培养目标的确立过程中,需明确区别本科生与高职生、研究生的定位,对应行业人才需求的不同区域,避免人才就业错位,只有这样才能更好地满足行业需求,提升就业质量。根据初步调查,技术操作性工作对高职生的需求量最大,也符合高职生应用性强的特点;具有研发性质的企业对研究生的需求最大;而本科生因其可塑性强、就业期待不太高等特点,目前仍是绝大多数单位人才需求的主力,但是需增强多学科交叉渗透的复合型技能,才能真正满足行业需求。在此基础上,从综合素质、协同合作素质、学习素质、心理素质、技术能力、沟通能力、管理能力、创新能力、思辨能力等方面对行业用人单位开展问卷调查,通过各层次的分析,获取人才需求的具体指标体系,以掌握教学与就业指导过程所需要的针对性信息,将本科生培养的就业目标细化到日常教学中,确保本科毕业生就业的针对性与充分性。

三、多学科交叉渗透的复合型土木工程人才培养任务群与途径

(一)人才培养任务群

根据复合型土木工程人才培养目标,结合其多学科交叉渗透的特性,提出人才培养任务群,具体有:(1)多学科交叉渗透的人才培养方案与教学计划,着力于卓越工程师的培养,而非一般意义的人才教育;(2)多学科交叉渗透的教师队伍,形成土木工程专家集合体;(3)多学科交叉渗透的教学内容、课程体系与教材,重点在于纵向整合工程经验的传授,横向整合工程案例解决方案;(4)多学科交叉渗透的

实验安排,强调原理的发现与运用,而非操作过程的绝对掌握;(5)新型土木工程专业实践训练与实习基地,与行业龙头企业合作,建立重大工程或现代化工程的实践基地;(6)复合型土木工程人才培养的质量监控体系,将专家顾问委员会的监督评价结果作为衡量人才培养效果的主要标准;(7)复合型土木工程专业人才职业能力与职业素质的培养,以一线资深工程师与企业管理者的监督为关键控制环节;(8)社会服务能力的提高与就业平台建设,以对龙头企业调查问卷的方式进行测评,并以此测评结果作为改进依据。

(二)人才培养途径

以巩固土木工程专业知识与培养应用能力为主线,强化多学科交叉的渗透性,探索信息化背景下的工程专业人才培养途径。重点研究“工程+信息+地质+力学”的交叉学科课程设置方案与教学计划,建立符合复合型土木工程专业人才要求的专业知识与应用能力的新课程体系。依靠专家顾问委员会和一线资深工程师,确定人才培养任务群以及教学内容、课程设置与教学方式,建立多学科交叉渗透的复合型土木工程人才培养考核标准。同时,打破目前多学科交叉渗透人才培养所面临的学科专业壁垒、行政管理体制制约、学科专业设置固化、教学评价机制局限等障碍^[8-9],具体而言:(1)有意识地构建多学科交叉渗透人才培养管理与评价机制,在实施多学科交叉渗透人才培养模式上形成共识。(2)按照学科大类别进行统一招生,突破传统专业设置的局限性,鼓励合理设置多学科交叉课程体系与教学内容。(3)建立以学分制为核心的教学管理制度,打破目前普遍实行学年制或学年学分制的状态;鼓励学生自选交叉学科课程,开展教师跨学科合作教学,由土木工程专业与其他相关专业教师共同完成同一课程的教学,强化多学科交叉的渗透性。

四、多学科交叉渗透的复合型土木工程专业人才培养模式

(一)人才培养模式的转变

传统的土木工程专业人才培养较重视扎实的知识结构,但面对行业新的发展趋势,其不足主要体现在:专业口径虽宽,但缺少多学科交叉渗透;注重理论测试,忽视实践技能考核;教学方法单一,教学手段局限较大。这些均与复合型土木工程专业人才培养的理念不相适应,也难以满足行业发展对人才的

需要。因此,要大力推进传统土木工程人才培养模式向复合型人才培养模式的转变:(1)学科交叉上,建立由教师主导的多学科交叉学习的理念,从低年级开始逐步形成多学科交叉渗透的教学制度,将学科交叉渗透到课堂综合练习、讨论、试验、论文写作、课程设计、生产实习与毕业设计等各个环节,增加对同一问题从不同学科或交叉学科的角度来解答的案例教学内容;(2)考试上,增加案例分析、新技术认知、动手实操等考核内容,加强综合能力测试,突出现场实习考核比例与实际水平的评定;(3)教学方法上,加强微信、微博等新型通讯工具在即时教学中的使用,通过与一线工程企业合作,增强实践环节;专业基础课的学习应主要采用询问学习、基于问题的学习、有指导的发现式学习等方法,专业课则主要采用基于项目、案例的教学方法,以提高教学效果。

(二)人才培养模式的确定

多学科交叉渗透的复合型土木工程人才培养模式包括交叉模式、互补模式与交流平台等三方面。(1)交叉模式:利用综合性院校在工程、地质、力学、信息与材料等学科的资源优势,研究确立交叉性实验训练、专业课程开放、新技术渗透、新工艺指导等多学科交叉渗透培养模式。(2)互补模式:探讨跨专业、跨院系教师常态教学交流及其评价机制,形成多学科交叉在教学资源等方面的互补模式。例如:信息与工程、地质与力学、结构与材料、施工与机械等不同类别课程及其实践与理论的交叉互补,加大前沿讲座与工程案例剖析的比例,包括课时、进度、内容等方面的协调。(3)交流平台:充分利用已有教学开放平台、实验室等,建立多学科交叉渗透的教学资源共享平台与教师交流平台。例如:笔者所在单位已建立的重大工程安全保障信息化管理开放平台,集合了物联网、快速计算、光纤传感、生态材料、无线通讯等新技术,可实现现代化勘察、规划、设计、施工、运营、监控等的数字化模拟与案例分析。

(三)人才培养模式的实施

根据多学科交叉渗透的复合型土木工程人才培养模式,建立以“人才培养—质量监控—模式调整—就业服务”为主线的实施方案框架,确定以复合型人才为核心的跨专业、跨院系的人才培养途径与任务群实施方案,以提高培养模式的实施效率。上述四个阶段的核心分别是多学科课程内容的内在交叉联系、基于行业发展的综合评估与反馈机制、随行业需

求变化而变化的专业建设理念、职业人才培养与社会需求;教师应引导学生剖析前沿工程实践中具有代表性或挑战性的问题,并拿出最终解决办法,其形式可多种多样,这也是整个人才培养模式实施过程中具有综合指标意义的关键环节。

五、结语

实施多学科交叉渗透的复合型工程人才培养模式,一方面,可突出工程类专业学生专业知识优势,强化多学科交叉渗透的知识背景,提升学生的综合实践能力,培养学生复合型人才特质,增强就业竞争力;另一方面,还可增强教学环节的透明度,缩小用人单位与学校之间的距离,密切行业需求与人才培养的联系,改善土木工程类学生就业状况。在实施过程中,需注意的是复合型土木工程人才的培养要与行业转型升级对人才需求的变化保持一致,要为企业培养用得上的人才。

参考文献:

[1] 麦可思研究院,2012年中国大学生就业报告[R]. 社会

科学文献出版社,2012.

- [2] 麦可思研究院,2011中国大学生就业报告[R]. 社会科学文献出版社,2011.
- [3] 中国工程院教育委员会,国际工程教育前沿与进展 2010 [R]. 浙江大学科教发展战略研究中心,2011.
- [4] 中国工程院教育委员会,国际工程教育前沿与进展 2011 [R]. 浙江大学科教发展战略研究中心,2012.
- [5] 土木工程专业就业分析[J/OL]. <http://www.chinadxscy.com/news/html/20120208132235.html>,2012.
- [6] 熊志卿,人才培养目标以及知识、能力、素质结构研究——以机械设计制造及其自动化专业为研究对象[J]. 南京工程学院学报:社会科学版,2005,5(1):52-55.
- [7] 李正,“大工程”背景下的研究型大学工程人才培养[J]. 中国高等教育,2006(10):41-42.
- [8] 吴国雄,梅迎军,唐伯明,张学富,土木工程专业国际化人才培养模式探索与实践[J]. 重庆交通大学学报:社会科学版,2013(2):114-116.
- [9] 祁贵国,鲁可乙,土木工程应用型人才培养模式探讨[J],高等建筑教育,2013(1):26-29.

Training mode for compound talents of civil engineering in multidisciplinary penetration

LIU Zhen^a, ZHOU Cuiying^b

(a. School of Marine Sciences; b. School of Engineering, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510275, P. R. China)

Abstract: There is a prominent contradiction between increasing demands of compound talents in civil engineering transformation and increasing pressure of employment in universities and colleges. Taking comprehensive universities as an example, we focused on civil engineering specialty construction and researched on objectives and approaches of training compound talents of civil engineering by using subject resources. To adapt to the new trend of civil engineering development, the training mode of multidisciplinary penetration was also explored, which includes engineering, information, geology and mechanics.

Keywords: multidisciplinary penetration; compound talents of civil engineering; training mode

(编辑 王 宣)