

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2018.03.005

欢迎按以下格式引用:赵根田.建筑与土木工程专业学位研究生教育与职业衔接的培养模式[J].高等建筑教育,2018,27(3):17-20.

# 建筑与土木工程专业学位研究生教育与职业衔接的培养模式

赵根田, 万馨, 陈明, 马明, 孔敬

(内蒙古科技大学 内蒙古 包头 014010)

**摘要:**专业学位研究生的培养与社会职业需求结合得不够紧密,就难以为工程领域培养高层次应用型专门人才。文章从建筑与土木工程行业需求出发,构建专业学位研究生职业能力培养模块,通过实行双导师制度、采用工作过程情境教学、研究生实践基地锻炼等措施,多元化构建专业学位研究生职业能力培养体系,使专业学位研究生具有复合型专业知识、综合职业素养和工程能力,达到预期的人才培养目标。

**关键词:**专业学位研究生;土木工程专业;职业需求;研究生教育

中图分类号:G642.0;G643.7

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2018)03-0017-04

招收和培养全日制专业学位研究生是根据国家经济建设需要而提出的,目的是以工程应用为导向,以职业需求为目标,以提高学生综合素质和工程能力为核心,培养应用型、复合型高层次工程技术人才和工程管理人才<sup>[1-2]</sup>。专业学位研究生的就业主要面向工矿企业和工程建设部门。多年来,围绕高层次工程技术人才的培养,各研究生培养单位进行了大胆探索,积累了一定的经验,但专业学位研究生的培养起步不久,还存在一些问题。比如:有的尝试专业学位教育与对应的工程执业资格相联系,按企业订单要求模块化培养研究生<sup>[3-6]</sup>,但专业学位研究生教育的培养体系尚未成型,效果并不理想;有的依托学术型研究生方案进行专业学位研究生的培养,背离了专业学位研究生的培养初衷,难以为工程领域培养高层次应用型专门人才。此外,专业学位研究生培养模式与工程领域需求的职业资格还存在较大差距,因此,迫切需要构建专业学位研究生职业需求能力的培养体系,实现培养与就业的衔接,达到专业学位研究生培养的预期目标。

## 一、重视专业学位研究生的职业需求

清华大学和同济大学研究生培养实践表明,工科研究生培养的主导方向应该转为面向应用、面向职业的专业人才培养。对面向工程应用的研究生,必须开展高于本科阶段的“工程师初步训练”。针对中国企业工程技术人员职业能力培训普遍不足的现状,应当进一步加强面向职业需求的工程实践能力和工程科学思维的培养<sup>[7]</sup>。

收稿日期:2017-08-15

基金项目:内蒙古自治区研究生教育教学改革研究与实践课题(YJG20151012703);中国建设教育学会资助项目(2015025)

作者简介:赵根田(1962—),男,内蒙古科技大学教授,主要从事钢结构及钢与混凝土组合结构研究,(E-mail)zhaogentian93110@sina.com。

专业学位研究生的就业能力直接影响就业质量,并与研究生职业理想的实现与自我价值的提升密切相关。在满足工程领域人才需求方面,专业学位研究生教育应与就业及执业资格认证挂钩。在增强学生就业竞争能力的同时,进一步做好人才培养模式与职业岗位的对接。针对建筑与土木工程职业能力的需求,专业学位研究生教育应在帮助学生掌握深厚的基础理论和宽广的专业知识的基础上,重点培养学生解决实际问题的能力,使学生能够承担土木工程专业或管理工作,成为具有良好职业素养的高层次应用型专门人才。

根据建筑与土木工程领域的职业需要,专业学位研究生教育应紧密联系国民经济和社会发展的实际,提供条件使学生能有良好的行业或职业经历背景,帮助学生掌握综合专业知识,培养学生的综合素养和技术能力,达到从业标准,取得职业资格。专业学位研究生教育应重在培养学生将理论知识应用于管理、技术或工程等领域的能力,既要有鲜明的职业性,又要有较强的技术性,具有解决实际工程问题的意识、能力和素质。此外,专业学位研究生教育还应重视学生创造力的培养,要着眼于学生的全面发展,才能适应工程技术创新与进步对人才的需求。招生方面应优化专业学位研究生的生源结构,着重考察考生是否具有职业背景或实践经历。学制可以两到三年,采取比较灵活的方式,要求学生必须到企业学习和实践6个月以上,重在提高专业学位研究生的实践能力。总之,专业学位研究生的培养应以职业需求为导向,以实践能力培养为重点,以推进产学结合为途径。

## 二、增设职业能力培养模块

笔者所在的内蒙古科技大学教学团队深入企业,与一线专家和技术人员座谈,经过广泛调研,进一步明确了研究生就业的主要职业(群)或岗位(群),以“社会职业”的视角对建筑与土木工程专业进行分析,确定该专业典型的职业特色和工作内容,归纳专业人才应具备的专业基本知识能力,进而进行专业课程体系的重构。专业学位研究生职业能力培养模块按土木类、建筑类进行学科划分,道路桥梁设计与施工、钢结构设计与施工、混凝土结构设计与施工、组合结构设计与施工、工程勘察与检测技术属于土木类,建筑设计理论、绿色建筑、城乡规划则属于建筑类。

按照国家发展专业学位研究生教育的初衷,以人才培养目标和定位为导向,以满足职业需求为标准,将制订培养方案作为全日制专业学位研究生教育综合改革的核心内容之一。培养方案改革的基本宗旨是顺应土木工程专业集群发展的趋势,围绕建筑产业转型升级、技术创新、管理创新开设课程,坚持知识、能力、素质并重,重点强化学生工程意识、实践能力、创新精神的培养,做到课程体系面向职业需求,教学内容符合工程实际,论文选题注重解决实际工程问题,研究成果引领工程技术创新或管理创新。培养方案由基本课群、专业或企业实践和学位论文等内容组成,以此确定研究生的核心课程(1门数学类的数值分析、2门力学类的弹性力学与塑性力学、2门专业基础类的混凝土结构基本理论与钢结构设计原理)和拓展课程(钢结构理论与工程应用和混凝土结构理论与工程应用),安排6个月至1年的实践。此外,要求企业专家深度参与研究生培养的各个环节,从实践计划的制定、校企联合拓展课程学习,到项目实践、项目研发、课程考核等,全方位形成校企联合培养人才模式。建立专业学位研究生实践与学位论文开题的关联机制,学位论文选题要与专业实践内容相结合,注重学位论文的工程性和创造性。重构课程体系和教学内容,课程设置突出实践性教学,但方式应灵活。虽然也包括公共基础课、专业基础课、专业课和选修课四个层次,但一般应以职业需求为中心设置课程,增加独立的培养学生职业能力的模块,加大以培养学生实际能力为目标的教学内容,突出研究生解决工程实际问题能力的培养。在培养学生工程适应能力与职业能力方面,应细化课程体系和课程内容,制定适合专业学位研究生特点和职业发展的教学大纲,采取多种形式丰富课堂教学内容。导师的指导应侧重实践经验的传授,提倡学术导师与企业工程技术导师相结合的双导师制。针对不同年级、不同职业发展方向的学生分别开设专题讲座,帮助学生系统规划职业生涯,挖掘学生的职业发展潜能。

应重点培养建筑与土木工程专业学生的工程管理能力、工程设计能力与工程创新能力,引导学生基于问题、案例或项目开展研究性学习,综合训练学生解决工程复杂问题的能力。以专业理论为基础,将工程问题引入课堂,实现专业理论和实践内容的重构。从钢结构理论与工程应用、混凝土结构理论与

工程应用两门课程教学情况来看,取得了较好的教学效果。另外,针对不同企业实际工程的需求,结合学科研究背景,开展校企合作,开设一些旨在提高学生实际工程能力和与职业资格认证相关的课程。在满足专业学位课程基本要求的前提下,由校企双方共同确定选修课程,突出因材施教和差异化特点,为提升企业技术创新能力培养应用型人才。在毕业论文方面,以实际工程项目为蓝本,指导学生进行项目前期策划、方案构思、技术设计、图纸绘制、性能评估等全流程操作训练,以实战模拟培养学生的方案创新能力、与甲方沟通能力、成本控制能力和团队协作能力。

### 三、实行“双师型”导师与双导师培养模式

强化实践性教学,离不开“双师型”导师。应鼓励研究生导师积极申请实践类科研项目,寻求以培养学生实践能力为目标的课题,围绕项目强化研究生科研能力的培养。工程经验丰富的业界导师对培养学生的就业能力和职业能力至关重要。内蒙古科技大学与13家设计和施工企业合作,建立稳定的研究生实践基地,聘请20多位高级工程师作为长期的企业导师,形成学校导师、企业导师共同参与学生指导的校企合作机制,以确保学生实践的时间和质量。企业导师组织学生参与企业承接工程的技术、经济分析,制定施工设计计划,编制钢结构吊装方案,开展BIM在设计与施工过程中的应用研究。企业导师对实习研究生进行一对一指导,将丰富的工程经验直接面授学生,并及时向校内导师反馈学生实践情况。

学校还制定严格的教师招聘、培训及考核制度,采取多种途径提高学校专职教师的综合素质。专业学位研究生导师应是“双师型”教师,要具有注册工程师的执业资格,熟悉专业规范条文及其编制背景,具有扎实的理论基础,能灵活运用知识和技能指导学生开展研究和实际操作,并有意识地培养学生的职业生涯规划能力和社会责任感。学校鼓励在职教师考取注册工程师证书,5年来学校已有13名教师考取注册结构师、建造师、造价师等执业资格。此外,学校鼓励教师脱产到企业进行实践锻炼,有的教师带领研究生一起深入企业科研创新部门,共同从事技术开发与成果转化工作。5年来,学校每年都有3名教师安排3-5个月时间,与学生一同进入产学研合作企业参与一线工作。例如与包头恒久钢构有

限公司技术部、项目部等合作,针对企业开展的银川高铁站、呼和浩特环线立交等课题进行联合技术攻关。学生毕业时学位论文的选题也大多结合实践项目,真正做到了真题真做,学有所获。这种做法不仅提高了教师的实践能力,也强化了学生实践能力的培养。

### 四、采用案例情境教学法

通过工程案例进行情境教学,是专业学位研究生课堂实践学习的主要手段,旨在培养和提高学生的现场实践能力和工程素养。通过引导学生观察案例情境,思考具体工程问题,制定实施方案,检查处理结果等。在这一完整工作过程中,将工作情境与学习内容完整结合,将理论知识与实际问题紧密联系,围绕工作过程设置课程教学内容,加强教学内容的针对性,帮助学生学会从中发现问题、分析问题和解决问题,达到掌握理论、形成观点、提高能力的目的。

如钢结构设计原理课程案例教学中,以一榀大跨桁架的设计为例,从材料选择、内力分析、轴心受拉构件、轴心受压构件等方面,提供项目全过程的学习情境,帮助学生归纳每个学习情境所涵盖的基本知识,从案例分析中获取知识。

### 五、创建研究生实践创新基地

与施工企业、设计院或工程勘察、检测企业合作,建立研究生实践创新基地,以企业导师指导为主,学校导师配合协助为辅的产学研合作模式,开展旨在培养研究生动手能力的实践活动。实践时间一般为半年至9个月。在设计院或设计事务所,要求研究生主要参与制定建筑和结构方案,使用结构分析软件练习复杂结构的计算与分析,掌握设计规范的相关条文与工程表达;在施工企业,主要围绕施工企业参建的项目拟定施工组织设计安排,编制钢结构制作与吊装方案,对重大专项进行高大模板支撑架体设计,协助企业在设计与施工管理中应用BIM技术等;在工程勘察企业,要求研究生参与基坑支护的设计和施工,或者制定工程检测方案,对检测结果进行计算与评估,对工程质量和安全管理方面的问题进行分析与处理。5年来,学校已有27名研究生因在合作单位实践表现出色,毕业后与实践单位签订就业协定,取得了学校、企业和学生多赢的效果。

### 六、结语

在专业学位研究生培养的多年探索中,有经验

也有教训,归纳起来有以下几方面。

一是在课程体系中加入独立的培养学生职业能力的模块,以培养学生能力为目标来设计课题,强化研究生解决工程实际问题能力的培养。

二是基于专业学位研究生的就业意愿,将课程体系与职业训练紧密结合起来,以企业需求为导向,以培养学生解决工程实际问题的能力为重点,以产学研结合为途径,全方位培育学生的职业能力。

三是重视案例情境教学法的应用,通过归纳每个案例的基本知识和内容,引导学生将理论知识与实际相结合,在案例分析中发现问题、分析问题和解决问题,达到教学与实践的有机融合。

四是采用多种形式,鼓励教师深入企业的科研创新部门,从事技术开发与成果转化工作,丰富教师的实践经验,打造一支有工程背景的高素质教师队伍。

五是引导专业学位研究生与企业导师合作,在实际工程中选择研究课题,将实践与选题相结合,在

真题真做中培养自身的实践能力。

#### 参考文献:

- [1] 周绪红.中国工程教育人才培养模式改革创新现状与展望——在2015国际工程教育论坛上的专题报告[J].高等工程教育研究,2016(1):1-4.
- [2] 朱丽华,史庆轩,任瑞,张维华.建筑与土木工程领域全日制专业学位研究生课程教学改革[J].高等建筑教育,2014,23(4):112-115.
- [3] 刘新荣,何春梅,倪彬.全日制专业学位研究生培养模式反思与构建[J].高等建筑教育,2015,24(6):48-50.
- [4] 倪彬,何春梅,刘新荣.研究生职业生涯规划教育体系构建[J].高等建筑教育,2017,26(3):1-5.
- [5] 陈伟,张季如,万晶.全日制工程硕士研究生课程体系改革与分析[J].高等建筑教育,2013,22(1):61-65.
- [6] 刘婷,王应密,吴嘉欣.研究型大学全日制工程硕士实践课程开发探析[J].高等工程教育研究,2016(1):154-157.
- [7] 陈以一,赵宪忠.合理定位、科学定规,切实提高土建类专业硕士研究生教育质量[J].高等工程教育研究,2015(6):96-100.

## Education and occupation connected training model for specialized degree graduate students in construction and civil engineering

ZHAO Gentian, WAN Xin, CHEN Ming, MA Ming, KONG Jing

(Inner Mongolia University of Science & Technology, Baotou 014010, P. R. China)

**Abstract:** The combination between specialized degree graduate students training and social career demand is insufficient, and it is difficult to cultivate high-level applied talents for engineering field. Based on the professional demand, the professional ability raising module and the double teacher system are constructed in this paper. Through teaching in the work process situation and exercising on the graduate student practice base, a multiplex raising system for specialized degree graduate students' professional ability is put forward, in order to enable them to have multi-skill knowledge, synthesis accomplishment and technical ability, to achieve the expected goal of cultivating talents.

**Keywords:** specialized degree graduate students; civil engineering; career demand; postgraduate education

(编辑 王 宣)