

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2018.01.008

欢迎按以下格式引用:刘景良,黄文金,骆勇鹏,等.农林院校土木工程专业硕士研究生创新能力培养探讨[J].高等建筑教育,2018,27(1):32-37.

农林院校土木工程专业硕士研究生创新能力培养探讨

刘景良,黄文金,骆勇鹏,潘静静

(福建农林大学 交通与土木工程学院,福建 福州 350002)

摘要:创新能力培养是研究生培养的核心,创新能力的高低与研究生培养质量优劣有着密切关系。目前,中国高校的研究生数量急剧增长,而研究生群体普遍存在创新意识不强、创新思维缺乏和动手能力弱等问题,难以适应激烈的社会竞争和就业环境。结合农林院校的办学条件和特点,分析了土木工程专业硕士研究生创新能力培养中存在的问题,并从改革课程设置、重视外语教学、培养实践能力和开展交叉学科创新研究等方面提出建议,以提高土木工程专业研究生创新能力,促进土木工程学科健康发展和毕业生良性就业。

关键词:土木工程;研究生;创新能力;课程设置

中图分类号:C961

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2018)01-0032-06

随着高等教育的进一步普及,中国大学生数量再创新高。据第六次人口普查数据显示,全国具有大专以上学历的人口近1.2亿,即每10万人中具有大专以上学历文化程度的人数为8930人。近年来,大学生就业形势严峻,许多应届毕业生为逃避就业压力转而攻读硕士研究生学位。研究生教育是在本科教育之上更深层次的教育,肩负着培养一大批高级理论研究型人才和工程技术应用型人才使命。相比本科教育注重理论知识的传授,研究生教育则侧重于培养学生的实践能力和创新能力^[1-2]。创新能力是社会和经济发展的主要推动力,而创新性人才资源是一个国家和民族最重要的战略资源。土木工程是国民经济的支柱性产业,土木工程学科的发展和人才培养深刻影响着中国现代化基础设施的修建与完善。在土木工程专业研究生人才培养中,高校教育工作者应重点关注学生创新实践能力的培养和提高,使研究生毕业后能够更好地将所学理论和研究成果创新性地应用于工程实践。21世纪以来,随着土木工程行业的蓬勃发展,土木工程专业研究生教育水平不断提升,但是课程设置不合理、实践教学偏少、论文指导过于形式化等问题仍然存在,致使研究生创新能力培养效果不佳^[3]。纵观国内高等院校,由于专业定位和培养特色差异,土木工程专业硕士

收稿日期:2017-03-15

基金项目:福建省教育科学“十三五”规划2016年度课题重点项目(FJJKCGZ16-206);福建农林大学研究生教育改革研究项目(112516007)

作者简介:刘景良(1983—),男,福建农林大学交通与土木工程学院讲师,博士,硕士生导师,主要从事桥梁健康监测研究,(E-mail)liujingliang@fafu.edu.cn。

研究生创新能力的培养并没有标准的模式,有待结合实际情况进行探索和尝试;因此,立足于农林院校的办学特点和基础条件,从课程设置、实践能力培养和交叉科学创新发展三个方面,探索新形势下土木工程专业研究生创新能力培养的新路径。

一、研究生培养现状

与本科教育不同,硕士研究生教育是一个创新能力培养的过程。研究生科研创新能力就是以本专业理论知识为基础,运用创新性思维对相关问题进行归纳总结并提出独立见解,或者借助实验设备与技术开展科研活动,运用科学方法探知事物本质规律的本领^[4]。科学研究必须具有一定的创新性,缺乏创新就失去了研究的必要性,同时也就失去了研究的价值。这种创新性体现在研究的每一个环节,贯穿于研究的整个过程。近年来,高层次研究型创新人才及工程技术应用型人才需求旺盛,因此大力发展全日制硕士研究生教育已成为中国高等教育的一个显著趋势。目前土木工程专业研究生招生规模庞大,可招收研究生的高校硕士点也明显增多。面对日益庞大的硕士研究生群体,国内各大高校特别是农林院校结合各自办学特点对土木工程专业硕士研究生培养进行了有益探索,取得了一定成果,但是在研究生培养模式上,特别是创新能力培养总体质量上各大高校仍需努力改进。

首先,研究生思想功利化。学位制是通过授予一定的称号来表明专门人才知识与能力等级的一种制度,它是一个国家或一所大学衡量学术水平的一个标准。研究生学位一般分为硕士学位和博士学位两种。研究生的学习与本科生不同,它是一个能力培养,特别是创新性能力培养的过程。然而,令人遗憾的是,当前相当一部分大学生选择继续攻读硕士研究生学位,其出发点是基于本科和研究生就业机会和薪酬待遇的差异,而其本身对科研的兴趣并不浓厚。正是这种功利化思想导致一些研究生缺乏持之以恒地进行科学研究的动力,因而不能专心致力于学术之路,更谈不上创新能力的培养和提高。

其次,研究生教育模式传统化。目前,硕士研究生的教学模式和课程设置方式仍然以传统方式为主,现代教育手段为辅,即以教师讲授为中心,课程

模式较为僵化,学生思维受到一定禁锢,课堂气氛不够活跃。传统教育模式的结果只能是学生被动地而不是主动接受知识和技能,因而缺乏批判精神,没有养成独立思考的习惯,最终丧失了了在导师指导下开展科研创新工作的能力和信心。

再次,研究生论文指导和答辩过程形式化。高校硕士生导师师资力量不足与硕士研究生招生人数迅猛增长之间的矛盾,已经成为研究生培养过程中的主要矛盾^[5]。一部分土木工程专业研究生指导教师由于忙于本科教学和各种工程项目,已经无法抽出更多时间和精力来指导研究生,而学生也乐于脱离导师的指导。因此,大部分研究生的科研工作并没有扎实推进,其毕业论文也仅仅是简单罗列和堆砌前人的研究成果,缺乏科研论文所独具的创新特性。此外,相对宽泛的论文评价标准和流于形式的论文答辩体制也助长了这种不良趋势。

最后,研究生实践锻炼能力不足。实践锻炼是硕士研究生培养的重要环节,同时也是提高研究生创新能力的一个重要途径。通过实践锻炼可以加深学生对专业理论知识的理解,提高学生动手能力,培养学生的基本科研素养。然而,当前高校与合作企业的联系还不够紧密,配合还不够默契,企业的合作热情并不高涨,因而学生的实践锻炼往往难以落到实处。

综上,目前中国硕士研究生教育已进入改革发展和结构调整的新时期,研究生培养目标已经转向以培养学生的创新能力和实践能力为主。但是,研究生创新能力培养总体上质量不高,需要改进的地方还很多。为此,建议各高校应联系自身实际,积极探索课程改革,培养学生实践能力和交叉学科创新能力,最终构建出符合中国硕士研究生教育规律和特点的创新能力培养模式。

二、课程设置

(一)专业课程整合

当前土木工程专业的基本特点为“宽口径、厚基础”。所谓宽口径,是指在研究中注重拓宽土木工程与其他相关学科的交叉研究。厚基础是指基于土木工程学科的特点,进一步夯实数学和力学基础^[6]。然而“宽口径、厚基础”必然使基础课程和学科专业

课程学时大大增加,而研究生课程学分制度在一定程度上压缩了硕士研究生的学时课时,因此,如何解决有限的时间、精力和无限的专业知识之间的矛盾成为摆在教师和研究生之间的难题。在提倡素质教育的大环境下,课程整合的必要性十分突出,其实现的可能性也比较大。专业课程整合就是将原来自成体系的专业课程通过新的方式减少知识冗余度,做到教学内容分布合理,课时占用较少。

首先,并行课程之间的整合。所谓并行课程,是指课程的名称和阐述内容虽然不同,但其基本原理一致。如:高等混凝土结构、高等钢结构、组合结构理论与应用等研究生课程都属于结构体系范畴,其基本原理与受力计算相关,均以概率极限状态设计法为基础。因此,若土木工程专业分别开设这三门研究生专业课程,有可能造成学时的极大浪费。解决这类问题的可选方案有两种:第一种解决方案是在整合上述三门课程的基础上开设工程结构这一门课程,涵盖高等混凝土结构、高等钢结构和组合结构理论与应用这三门专业课的主要内容和基本原理,但是教师在讲授上述三类土木工程结构时,关于结构的材料性能部分可以分开讲授,而结构的受力分析和力学原理部分则可以集中讲解以避免内容重复。诚然,此种解决方案对教师知识结构体系的广度、深度和熟练度要求较高,应尽量安排教学经验丰富、具有高级职称的教学能师和名师担任。第二种解决方案是在条件允许的情况下建议将这一类专业课程由必修课改为选修课,待研究生确定好研究方向或论文题目之后根据实际需要选择其中一门课程进行强化学习,这样既节省了学习时间,使学习更具针对性和方向性,又达到了事半功倍的效果。

其次,先修课程与后修课程的整合。先修课程一般是后续课程的基础,为后者提供理论知识和技能方法储备。在制定研究生教学计划时要从总体上规划,做到先修课程与后修课程紧密联系,环环相扣。例如:大多数高校土木工程专业均会开设结构动力学和工程抗震这两门研究生课程,其中结构动力学中的多自由度体系动力微分方程数值解法是工程抗震研究的基础,如果能够将这两部分内容合并,既节省了时间又提高了效率。此外专业英语和科技

论文写作课程也可以整合,特别是英文科技论文写作实践可大大提高学生的专业英语表达能力。

(二) 农林特色课程设置

在中国经济迅猛发展的大前提下,农林院校土木工程专业研究生面临着全国高校相同专业学生之间的激烈竞争。例如在福建省内,福建农林大学土木工程专业研究生在就业时就要接受省内福州大学、华侨大学、厦门大学、福建工程学院等同专业学生的竞争。由于自身专业的限制,他们往往在就业中处于不利地位,因此作为农林院校中整体科研实力较弱的土木工程专业,如何充分发挥农林院校的特色和优势,走出一条属于自己的特色之路,以促进研究生的创新能力并拓宽就业渠道成为摆在师生面前的一道难题。

中国实现现代化离不开农业经济转型和农村发展,而农村发展离不开基础设施的建设和修缮。基础设施的修建需要土木工程专业研究生等高素质人才作为技术支持。由于农林院校的学生比较熟悉农村区域经济和农村历史文化传统,因此可以另辟蹊径借助独特农林文化熏陶的优势,尽可能开设一些关于农村道路、林区道路以及农村地区常见中小桥梁的专业课程,使学生掌握相关的桥梁道路专业知识,从而为以后从事农村地区道路桥梁建设和维护工作创造良好的基础条件。由于学分制的影响,也可以将这些课程设置为选修课程,让感兴趣的学生有选择性地学习,这样既满足学时要求,又在一定程度上形成了自身的优势和特色。因此,在农林特色课程设置上下功夫完全可以成为农林院校土木工程专业研究生培养的一大亮点。

(三) 外语课程改革

随着经济的迅速发展,建筑设计、施工管理等领域对外交流与合作日益频繁,土木工程专业也由此迈入全球竞争行列。激烈的全球竞争要求越来越多的土木工程专业硕士毕业生在从事工程项目的设计、施工和管理中能够通晓一门乃至数门外语,然而,目前本科学位已不再与基础外语等级直级挂钩,因此学生对外语的学习重视不够,而将主要时间和精力转移到难度系数较大的专业课以及课外文体活动上。这种现象导致学生的外文基础普遍较差,甚

至不具备开展科学研究活动的能力。

通常而言,硕士研究生阶段学生学习英语的主要途径是专业外语环节。然而,传统的研究生专业外语教学通常采用专业阅读的模式,其教学内容往往局限于教材讲义,即围绕某一本经典教科书展开生僻单词、长难句型和段落翻译的学习,学生的学习热情不高^[7]。因此,对传统的专业外语课程进行改革和探索很有必要,如专业英语课程可以放在专业课程结束之后进行。以英语为例,在前期的专业课教学中,当重要术语首次出现时,板书或幻灯片文稿应给出英汉对照,而学生可以通过做笔记的方式加深对英文词汇的记忆。当然,在专业课教学中教师的主要精力还是集中在专业知识的传授上,教学质量不会因此受到明显影响,而学生对英文专业术语的印象则比较深刻,这有助于后一阶段专业英语的学习。通过前一阶段大量专业课程的学习,在专业英语教学中学生通常不会出现因为专业问题不熟悉而导致英文专业术语费解的问题。考虑到专业英语课程会涉及到土木工程这个一级学科下面多个具体研究方向,建议安排若干个具有不同研究背景的教师来共同承担专业英语的教学任务。由于每个教师负责自己熟悉的教学内容,这样既减轻了教师的负担,也为学生提供了更为丰富的理论知识“营养大餐”。

双语教学的设置同样可以作为外语课程改革的一个方向。当前,国内各高校都在积极广泛引进具有国际视野的留学归国人才,为建设福建省高水平大学,福建农林大学引进了百余位包括长江学者、杰出青年基金获得者等在内的海内外青年才俊,在一定程度上具备了开设双语课程的条件。例如:土木工程专业概论课基本涵盖了本专业的经典内容和本学科的前沿研究热点,通过双语教学可以促使研究生深入了解本专业的发展历史、发展现状和发展趋势,加深对本专业的了解和热爱,从而有针对性地选择自己的研究方向。此外,概论课双语教学还能够促使学生学习掌握专业英文词汇,提高外文文献检索能力和英文研究论文写作水平。通常而言,概论课双语教学应紧随本科期间所学英语基础课其后,在研究生入学初始阶段开设,以保持英语学习的连

续性和理想的学习效果。

在条件允许的情况下,学校还可以邀请国际知名学者开设英文学术专题讲座。在每个专题讲座之前,学生可以结合讲座题目通过上网检索或者到图书馆查阅相关英文文献,了解该领域的研究热点。一方面,通过查资料学生掌握了利用现代信息技术手段快速检索相关文献资料的技能;另一方面,拓宽了学生的国际视野,激发了英语学习的兴趣,为后续的创新性研究打下了坚实基础。

三、实践能力培养

创新能力培养的着力点是实践。在实践中接受锻炼,才能够有效培养硕士研究生自主思考、独立分析和解决新问题的能力,这也是培养创新能力的过程。土木工程专业研究生通过参加实践锻炼培养其创新能力离不开导师的支持和参与。作为硕士研究生导师,一般应有深厚的专业知识储备,熟悉中国现行土木工程行业规范,了解实际工程结构中尚未解决的问题^[8]。导师通过科研创新解决实际工程的过程中,建议硕士研究生全程参与。通过切身体实践锻炼,学生才有可能真正开拓视野、发散思维,进而独立自主地解决实际问题。土木工程专业研究生实践能力培养主要有两种途径。

(1) 参与导师纵向科研课题研究,培养“学以致用、学用结合”的创新能力。土木工程专业硕士研究生可以依托导师主持的国家级或省级自然科学基金项目,进行土木工程结构实验研究。这类实验并不是验证性实验,而是探索性实验,因而实验方法需要研究生自己去摸索,实验方案和技术路线需要研究生自己设计和确定,实验中用到的实验材料和仪器设备需要研究生自己联系厂家购买或者自行加工,最后实验论文需要研究生在导师指导下独立撰写。整个过程在于培养研究生检索查阅文献、独立思考,以及探索未知的能力。

(2) 参与横向课题项目研究。通常情况下,硕士研究生导师在开展纵向课题研究的同时会联合企事业单位开展横向课题研究。以土木工程专业为例,一部分硕士研究生直接或者间接参与了桥梁结构健康监测工作。结构健康监测整个工作流程十分繁杂且耗时较长,主要包括前期准备、测点布设、仪器安

装、人员调配、现场数据采集、后期数据处理和监测报告撰写等环节。硕士研究生通过参与各个环节,不但能够培养其动手能力、分析问题和解决问题的能力,而且能够培养研究生的吃苦耐劳精神以及团队合作意识,而这些能力和品质的获得对于今后的创新性研究工作至关重要。

四、交叉学科创新发展

长期以来,我们赋予研究生教育的职能主要是培养高级研究型和技术型人才,是高层次的专业化教育。然而当前社会,科学技术的迅猛发展使得多学科交叉融合、综合化的趋势日益增强。不仅学科的发展与其它学科密切关联,而且相当一部分科学成果本身是多学科交叉、融合的结果^[9];因此,如何培养出高质量的“复合型”创新型人才以满足社会发展的需要,已是高等教育面临的突出问题。相对于交叉学科的迅速发展,目前交叉学科创新人才培养不尽人意,如:交叉学科的培养目标过于简单,交叉科学领域的专业知识陈旧,交叉学科之间缺乏信息共享平台,信息交流渠道不畅等^[10]。因此,交叉学科创新发展应尽可能体现交叉学科的特点,同时也要适应原有专业的发展要求。通过教学和科研两个途径完善交叉学科创新机制,不仅能够使学生在完成科研项目的同时拓宽专业知识,而且能够培养学生勇于创新、善于创新的新风尚。

在教学方面,可以建立既科学又灵活的学科交叉学习模式。首先打破以原有专业为本位的课程模式,推行不同学科基础课程交叉。其次组织各学科专家编写交叉学科的创新培养教材,鼓励教师列出相关学科的文獻目录,引导学生以知识体系结构化图谱为主线,主动学习相应的理论知识,并进行梳理、消化乃至融合。在此过程中,要注重交叉学科课程内容的综合性和合理性,尽量避免多个学科内容通过简单堆砌而形成“金字塔型”的知识结构体系。

在科研方面,可以探索建立以项目驱动为基础的交叉学科创新群体。在学科交叉发展的新形势下,创新人才的培养需切合学科交叉、知识整合与技术集成的发展趋势。首先,在科研选题上,建议硕士研究生论文题目要结合自身优势从交叉学科入手。以福建农林大学为例,林业工程和木材加工学科是

学校的优势学科,而土木工程学科的每一次实质性飞跃都离不开建筑材料的重大突破,因此,可以从木材和土木工程这两个学科的结合部入手,开展古建筑修复加固、木结构耐久性能等课题研究。其次,可以在学校政策允许的前提下选拔一批优秀的硕士研究生,在项目带动下,以高起点、研究内容新、学习进度快为目标,实行创新能力破格培养。具体表现为在课题项目研究的推进过程中,一方面补充学科交叉的理论知识,另一方面通过实战锤炼,增强创新意识,培养应用研发能力。最后,倡议建立导师群,注重导师之间的学科交叉,定期组织学术沙龙或项目进展汇报专题活动。通过这些活动,导师群的各位老师能够与研究生就学术前沿信息和研究成果进行及时友好的沟通,这样不仅教师能够及时了解学生在知识结构、研究方法等方面存在的问题,而且还能激发学生的创新思维和创新精神。

五、结语

全日制土木工程专业硕士学位是培养土木工程领域高层次创新性和应用型人才的主要途径。但是,中国土木工程专业研究生教育仍然存在着课程设置不合理、实践教育偏少等问题,从而导致研究生创新能力不足。就培养目标而言,高层次应用型人才培养应该定位为研究型实践,即以研究为基础和特征,不降低对科学精神和研究能力的要求,因为脱离创新性研究的实践极有可能沦为职业技能训练,以致于背离研究生教育的初衷。为了促进土木工程专业学科健康和毕业生良性就业,笔者建议农林院校应结合自身条件从课程设置、实践能力培养和交叉学科创新发展等方面通盘考虑,推进研究生创新能力培养,以期培养更多符合社会需求的高素质应用型人才。

参考文献:

- [1] 王应密,张乐平,朱敏. 试论研究型大学全日制专业学位研究生专业实践能力的培养[J]. 学位与研究生教育, 2012(12):6-10.
- [2] 李贤,吕恒林,吴元周. 全日制建筑与土木工程专业学位研究生实践能力培养探讨[J]. 高等建筑教育, 2016, 25(12):53-56.
- [3] 陈斌,刘望,刘忠. 土木工程全日制专业硕士培养存在的

- 问题与对策[J]. 教育教学论坛,2015(30):190-191.
- [4] 曹威,沈春花. 给排水专业学生科研创新能力培养模式研究[J]. 教改教法,2015(303):66-67.
- [5] 李方慧,赵永江,赵文军. 土木工程专业研究生培养模式探讨[J]. 高等建筑教育,2013,22(2):41-43.
- [6] 黄文金,邱荣祖,吴能森,等. 农林院校“大土木”本科教育若干问题探讨[J]. 福建农林大学学报:哲学社会科学版,2009,12(4):81-85.
- [7] 梅迎军. 土木工程研究生专业英语新型教学模式[J]. 长春理工大学学报:高教版,2010,5(1):148-149.
- [8] 贾艳敏,王丕祥,张宏祥,等. 桥梁工程专业研究生实践能力培养模式探索[J]. 山西建筑,2014,40(23):269-270.
- [9] 赵于前,李香花,黄忠朝. 生物医学工程专业研究生跨学科培养模式研究[J]. 中国医学物理学杂志,2012,29(1):3199-3201.
- [10] 赵志升,李静,范丽英. 基于项目驱动的交叉学科创新人才培养机制研究[J]. 中国成人教育,2015(23):46-48.

Discussion on the innovation capacity cultivation of postgraduates majored in civil engineering in agriculture and forestry universities

LIU Jingliang, HUANG Wenjin, LUO Yongpeng, PAN Jingjing

(School of Transportation and Civil Engineering, Fujian Agriculture and Forestry University, Fuzhou 350002, P. R. China)

Abstract: As the main content of postgraduate education, innovation capacity cultivation is closely related to graduate quality. Today, many problems, including poor sense of innovation, lack of innovative thinking, and weak practical ability become prominent, along with the dramatic increase in the number of graduate students. As a result, graduate groups can hardly adapt themselves to violent social competitions and tough employment environment. This paper analyzed the problems existing in innovation capacity cultivation of postgraduates majored in civil engineering, with consideration of conditions and characters of agriculture and forestry universities. It is suggested that reforming of curricula setup, paying more attention to foreign language teaching, cultivating practical ability and conducting innovation research in interdisciplinary fields should be emphasized for postgraduates' innovation capacity improving, civil engineering discipline developing, and healthy graduate employments.

Keywords: civil engineering; postgraduate; innovation capacity; curricula setup

(编辑 梁远华)