

全日制工程硕士研究生课程体系改革与评价

陈伟,张季如,万晶

(武汉理工大学 土木工程与建筑学院,湖北 武汉 430070)

摘要:根据全日制工程硕士研究生培养的发展需求,对建筑与土木工程领域工程硕士研究生课程体系的现状进行分析,提出需要适应的目标,构建以基础理论与知识、专业素养与能力和科学系统的思维为三大平台的复合课程目标体系,并从课程设置、教学方法、考核方式、导师队伍建设和产学研结合等5个方面进行分析并提出对策,运用层次分析法构建相应评价体系,对指标权重进行计算,得出指标的优先排序,提出课程体系改革的关键措施。

关键词:建筑与土木工程领域;全日制工程硕士;课程体系;复合型课程

中图分类号:G643 **文献标志码:**A **文章编号:**1005-2909(2013)01-0061-05

随着中国经济社会的快速发展,各行各业对高层次应用型人才的需求持续增长。2009年教育部调整研究生教育结构,将全日制硕士专业学位纳入研究生培养的主渠道,大力培养应用型、高层次专门人才^[1]。土木建筑行业作为社会经济发展的一个重要分支,随着科学技术的快速更新与发展,其科学性、实践性、复杂性、综合性、创新性等特征日益凸显,对土木建筑行业人才提出了更高要求。因此,培养建筑与土木工程领域全日制工程硕士研究生,必须克服传统学术型硕士培养模式理论性强而实践不足的现状,并充分体现专业学位教育的特点,而课程体系的改革是其核心内容。

一、课程体系改革需要适应的目标

(一)培养通专结合的复合型人才

在科学技术的横向综合性和纵向分化性发展趋势背景下,土木工程学科一方面表现在建筑、公路、桥梁、水利等学科专业分工明显,要求土木工程教育更加专业化;另一方面各学科相互交叉和渗透,对土木工程教育提出要向综合化方向发展的要求。因此,掌握较为宽厚的基础知识的同时,培养工程领域的专业知识,是建筑与土木工程领域工程硕士研究生课程体系改革的目标。选取具有代表性的国内5所高校土木工程专业学术型和专业型硕士培养方案的课程设置进行分析,并侧重比较二者在基础理论课、专业基础课和专业方向课的学分设置(图1),其目的在于确定通专结合的复合型课程体系改革思路。

收稿日期:2012-07-08

基金项目:2011年湖北省高等学校省级教学研究项目(鄂教高函[2011]32号)

作者简介:陈伟(1970-),男,武汉理工大学土木工程与建筑学院教授,博士,主要从事土木工程建造与管理研究,(E-mail) iamhappychen@163.com。

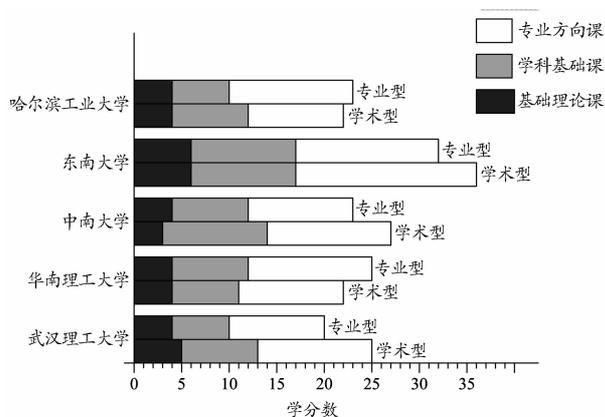


图1 5所高校土木工程专业学术型和 专业型硕士生课程设置学分比较

(数据来源:5所高校官网课程设置信息分析整理而得①)

培养方案中参与统计的基础理论课主要是数学类等自然科学类课程,不包括人文社科类课程。专业基础课指结构力学、钢筋混凝土结构、土木工程材料等课程,专业方向课包含隧道工程、结构可靠度和高等土力学等课程。从图1可以看出,尽管各校课程总学分有所不同,但专业型硕士的课程设置与学术型硕士相比,表现出较为明显的趋同化特征。此外,课程安排也显示,专业型硕士的课程安排与学术型基本相似,未体现出专业学位与学术学位培养特色之间的差异。因此,专业硕士的课程设置应更注重内容的宽广性、应用性和实践性,达到夯实基础和加强专业实践能力的目标,锻炼面向实践问题的工程研究能力。

(二)具有良好的专业素养与能力

知识的传授是提升能力和提高综合素养的必要条件。就应用型人才培养而言,目前土木工程专业学术型硕士课程体系存在4个方面的主要问题:(1)理论课程远多于实践课程,学生在研究生阶段依然疲于上课和应付考试,缺乏实践能力,创新意识薄弱;(2)课程覆盖面窄,专业课程往往不能反映土木工程学科的前沿动态,知识体系陈旧;(3)未能将课程学习与毕业论文(设计)有机结合;(4)缺乏人文教育,不利于学生综合素质的提高。因此,面向工程应用型的建筑与土木工程领域工程硕士的培养,课程体系应由片面和静止的状态转化为全面和动态的过程,科学有效地将知识转化为能力和素养。

(三)科学系统的思维

现代土木工程是一个复杂的系统工程,土木工程的功能化、城市建设立体化、交通运输高速化、建筑材料轻质高强度、施工过程工业化和装配化、内部各专业间渗透化、土木工程人文化和环境化是未来土木工程发展的必然趋势^[2]。现代土木工程的学习要求学生应具有科学系统的思维,树立交叉学科视野,锻炼知识与技术的整合和重塑能力,对工程遇到各种新问题、新情况做出判断和决策。因此,建筑与土木工程领域工程硕士还应加强交叉类课程的学习,通过系统思维解决建筑与土木工程领域的专业问题。

(四)构建复合课程目标体系

依据建筑与土木工程领域全日制工程硕士课程体系需要适应的目标,构建以基础理论与知识、专业素养与能力和科学系统的思维为三大平台的复合课程目标体系,见图2所示。三大目标的实现自下而上,同时相互配合,发挥整体作用。

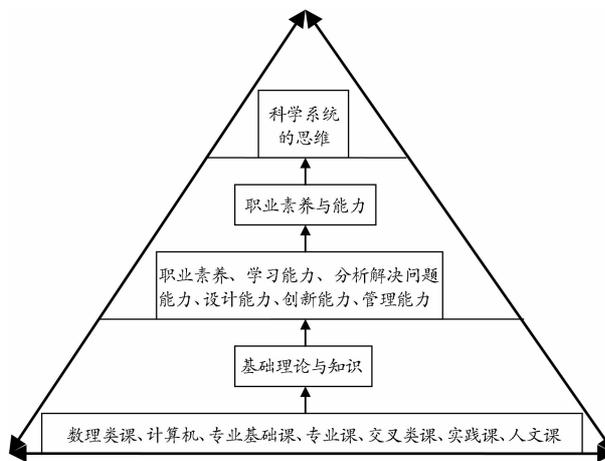


图2 建筑与土木工程全日制工程硕士复合课程目标体系

第一平台为基础理论与知识,是建筑与土木工程领域全日制工程硕士研究生所要掌握的基础理论。其中数理类知识包括数值计算、应用数理统计、结构动力学、有限元分析等课程,学会应用数学模型和物理方法进行理论计算和试验分析;计算机类课程包括数据库设计与实现,通过程序设计帮助实现系统模拟仿真等;专业基础课程包括高等钢筋混凝土结构、高层结构结构分析与概念设计、工程结构减振与控制理论等,学会房屋建筑工程结构设计、控制

①哈尔滨工业大学研究生院—硕士培养 (<http://hitgs.hit.edu.cn/peiyang/index.jsp>),东南大学研究生院—培养方案 (<http://seugs.seu.edu.cn/s/97/t/1707/p/1/c/8824/d/9230/list.htm>),中南大学研究生院—培养管理—硕士研究生培养方案 (<http://gra.csu.edu.cn/yjsy>),华南理工大学研究生院—综合管理系统 (http://202.38.194.238/trainprecepts/out_scan_index),武汉理工大学土木工程与建筑学院—研究生教育—培养方案 (<http://public.whut.edu.cn/icea/civilsite/framework.asp?classid=32>)。

与优化原理与方法;专业课包括现代工程施工组织、高层结构工程施工技术等课程,掌握专业前沿知识;交叉类课程包括建设系统工程、工程经济学原理与应用、现代管理原理与方法,培养学生交叉学科视野和系统思维方式;实践课包括实验、设计、模拟、校外实习等,锻炼学生实践能力和创新精神;人文课包括英语、哲学及德育等课程,提升学生的人文素养。

第二平台为职业素养与能力的提升,它建立在基础理论与知识的平台上。职业素养要求学生具有良好的工程职业道德、强烈的社会责任感和丰富的人文科学素养;学习能力要求学生具有信息获取、知识更新和终身学习的能力;分析解决问题能力要求具有综合应用建筑与土木工程理论、独立地分析和解决实际工程问题的能力;设计能力要求学生具有开拓创新意识和进行建筑产品开发设计的能力,以及建筑工程项目集成的基本能力;创新能力要求学生具有由跟随创新、集成创新和原始创新组成的技术创新能力;管理能力要求具有良好的组织管理能力,较强的交流沟通、环境适应和团队合作能力^[3]。

第三平台为科学系统的思维,是在基础理论与知识的学习和专业素养与能力的培养中逐步形成的。系统性思维要求学生从全局的角度思考问题,培养发散思维和聚合思维、直觉思维和逻辑思维,具有统筹与预见能力。

二、复合型课程的支撑体系

为了顺利实现课程体系改革的目标,构建自内向外复合型课程支撑体系,内部为课程设置、教学方法和考核方式,外部为导师队伍建设和产学研结合,如图3所示。

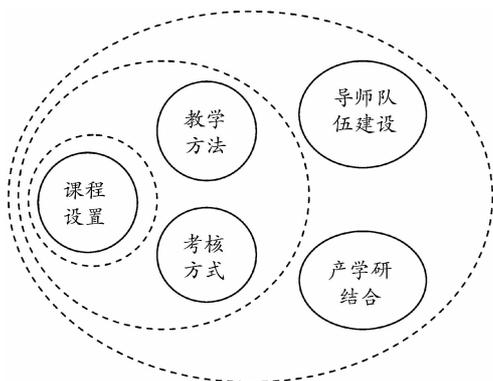


图3 建筑与土木工程全日制工程硕士复合课程支撑体系

(一) 课程设置

一要加强实践课程,包括实验、设计、模拟、实习等,处理好理论课程与实践课程的比例关系,提高建筑与土

木工程领域工程硕士研究生分析和解决工程实际问题的能力;二要加强交叉课程建设,合理调整技术、管理、经济、法规课程的比例,使工程硕士研究生立足于“大土木”工程背景之下,概览建筑与土木工程各学科相互间交叉、渗透和融合的特征,拓展专业并形成较高的视野;三要加强人文课程,通过专题课或者学术讲座的形式,丰富研究生的人文科学素养。

(二) 教学方法

教学内容首先要更加重视其宽广性、应用性和实践性,培养工程硕士研究生的应用能力和实践能力^[4];其次要反映建筑与土木工程领域最前沿的知识,使研究生熟悉研究方向的新动向,增强科研兴趣;同时要做到与后续课程和论文研究的有效衔接,减少研究生课程学习的盲目性。教学形式要以研究型形式为主,如讨论式教学、参与导师课题等,实现研究生从被动接受到主动钻研的有效转变,教师起到启发引导的作用。教学方法还要灵活多样,如模拟软件、实地调研等,优化教学过程并提高教学质量和效率。

(三) 考核方式

考核方式的改革首先要改变本科阶段一贯的终结性考核制度,将课程互动评价、阶段成果和终结性考试三部分作为每门课程的成绩。在论文或设计研究阶段,要加强论文开题、阶段报告、中期报告和论文答辩的过程考查,提高专业学位的授予水平,改变目前中国“严进宽出”培养模式的不利局面;其次,要将理论课程与实践活动结合,评价学生理论知识掌握情况和与之对应的实验或实践活动完成情况,形成多元化综合评价体系,促进评价结果的客观性和公正性。

(四) 导师队伍建设

导师是研究生学习和生活的指导者,导师的责任感、知识结构和学术水平是保证研究生质量的关键因素。因此,要建立公平的竞争机制对导师严格遴选,从源头上提高导师队伍水平;要鼓励导师定期深入企业了解生产实际需要,与企业合作开展科学研究工作,推动科研成果的转化。这样一方面促进导师知识结构的不断更新和学术水平的持续提升,另一方面也提高了导师对专业学位研究生有针对性的指导能力。

(五) 产学研结合

学校一方面吸纳社会上具有一定学术造诣的同

行专家加入导师队伍,不仅满足工程硕士研究生规模扩大的需求,而且将行业课题带进学校;另一方面通过加强与建设领域内的投资建设、项目管理、工程设计、施工总承包、工程咨询等单位的联系,使建筑与土木工程领域工程硕士研究生达到其课程学习内容适应企业和社会需求,论文或设计选题来源于工程实践的目的。

三、课程改革的评价体系

根据复合型课程的目标体系和支撑体系的内容,建立相应的评价体系。结合层次分析法对评价系统进行分析,计算各指标权重,进行方案层的优先排序。评价指标体系如表1所示。

笔者设计调查问卷,由国内相关高校建筑与土木工程领域的专家对各指标权重评判,结果如表2所示。

表1 建筑与土木工程领域全日制工程硕士课程改革评价指标体系

一级指标	二级指标
课程设置(A1)	课堂授课、实验、设计、实践课程比例合理性(B1)
	技术、管理、经济、法规等平台课程比例合理性(B2)
	基于综合能力培养的人文素养课程的设置(B3)
教学方法(A2)	教学内容反映建筑与土木工程领域最新前沿知识(B4)
	开展讨论式教学、参与导师课题等教学方法(B5)
	模拟软件等教学方法的应用(B6)
考核方式(A3)	课堂互动评价、阶段成果与终结考试相结合(B7)
	理论课程和实践活动组成的多元化综合评价(B8)
导师队伍建设(A4)	师德教风(B9)
	知识结构合理性(B10)
	学术水平的持续提升(B11)
产学研结合(A5)	引入业内专家带专题进校做导师——“引进来”(B12)
	学生参与行业单位的项目实践——“走出去”(B13)

表2 建筑与土木工程领域全日制工程硕士研究生课程评价体系各指标权重

一级指标	权重	二级指标	分类权重	合成权重
A1	0.2753	B1	0.4950	0.1362
		B2	0.3104	0.0854
		B3	0.1946	0.0536
A2	0.1773	B4	0.3213	0.0570
		B5	0.4484	0.0795
		B6	0.2302	0.0408
A3	0.1118	B7	0.5987	0.0711
		B8	0.4013	0.0477
A4	0.2441	B9	0.3085	0.0753
		B10	0.4028	0.0983
		B11	0.2886	0.0705
A5	0.1845	B12	0.4013	0.0740
		B13	0.5987	0.1105

表2数据显示,建筑与土木工程全日制工程硕士课程评价体系的一级指标中,相对重要程度依次为:课程设置、导师队伍建设、产学研结合、教学方法和考核方式。二级指标中,课堂授课、实验、设计和实践课程的合理安排、学生参与行业单位的项目实

践和导师的学术水平是最重要的三项内容,也是建筑与土木工程全日制工程硕士研究生课程体系改革的首要任务。

四、课程改革的建议

(一)优化课程设置

优化课程设置是基础,关键要合理安排课堂授课、实验、设计和实践课程比例,形成以实验、设计和实践课程为主,理论授课为辅的课程结构。通过适当减少人文课程学分和课时数、增加学科基础课和专业方向课的实验和设计环节,以学科基础课和专业方向课将实验和设计为课程主线,增加实践课程的时间安排等优化课程设置。这样的课程结构更有利于工程硕士研究生主动吸收知识和掌握研究方法,提高研究生在科研工作中解决实际问题的能力。

(二)加强导师队伍建设

加强导师队伍建设是关键,侧重提高导师的学术水平。针对面向实践的工程硕士研究生培养,要改变以往以论文、论著和科研成果的数量作为衡量导师学术水平的单一指标的不利局面,将导师带领学生参与企业实践和社会课题也纳入导师学术水平评价体系。学校应对全日制工程硕士导师加强工程实践训练,同时吸收不同学科领域的专家、学者和实

践领域有丰富经验的专业人员担任兼职导师,承担部分教学指导工作。“双导师制”培养学生,形成优势互补,从而改变导师过于理论化的学术现状,引导导师重视工程实践,全面提高导师的学术素养。

(三) 产学研结合

产学研结合是重点,要积极带动学生参与行业单位的项目实践;争取行业和企业支持,建立稳定的专业实践基地,构建一个校企长期全面合作的优质教学科研平台;同时签订校企合作培养协议,将工程硕士培养和解决企业工程技术问题结合,发挥工程硕士教育教学和科研的双重优势,使研究生在校期间能在企

业中提高自身的职业能力与素养,为企业的发展和

创新做出成绩,将产学研结合真正落到实处。

参考文献:

- [1] 黄宝印. 我国专业学位研究生教育发展的新时代[J]. 学位与研究生教育, 2010(10): 1-7.
- [2] 金长宏, 李启明. 现代科学技术革命与土木工程[J]. 建筑经济, 2008(6): 30-32.
- [3] 林健. “卓越工程师教育培养计划”通用标准研制[J]. 高等工程教育研究, 2010(4): 21-29.
- [4] 张东海, 陈曦. 研究型大学全日制专业学位研究生培养状况调查研究[J]. 高等教育研究, 2011(6): 83-90.

Reform and evaluation of curriculum system for full-time professional master

CHEN Wei, ZHANG Ji-ru, WAN Jing

(School of Civil Engineering and Architecture, Wuhan University of Technology, Wuhan 430070, P. R. China)

Abstract: According to the development needs of graduate education of full-time professional master, we analyzed the status of curriculum system for graduate students of full-time professional master in architecture and civil engineering field, put forward the goal that need to be adjusted, and constructed a combined curriculum target system with three platforms including the basic theory and knowledge, professional quality and ability, and scientific and systematic thinking. We proposed corresponding countermeasures from aspects of curriculum plan, teaching methods, teaching exams, tutor training and production-learning-research. The AHP method is applied to analyze the indexes of the evaluation system to draw the conclusion of index priority order. We also put forward key measures of the curriculum system reform.

Keywords: architecture and civil engineering; full-time professional master; curriculum system; combined curriculum

(编辑 詹燕平)