

# 建筑材料工程专业培养模式实践与思考

田清波,徐丽娜,岳雪涛,井敏,张丰庆

(山东建筑大学 材料学院,山东 济南 250101)

**摘要:**文章论述了建筑材料工程专业人才培养模式的实践经验,重点介绍了山东建筑大学材料学院在课程体系建设、实践教学环节的设置、课外科技活动开展及打破专业限制培养学生通识能力等方面的一些好的做法,以期引起同行关注和借鉴。

**关键词:**培养模式;实践教学;建筑材料工程专业

**中图分类号:**TU5;G640 **文献标志码:**A **文章编号:**1005-2909(2011)01-0043-03

近年来,随着材料科学和施工技术的飞速发展,特别是人们对资源利用、环境保护等问题的关注度越来越高,关于合理利用资源、保护环境的法律法规也陆续出台,对各类能耗大或者污染重的传统建材的生产应用作了限制,对多种环保节能型和节约能源,资源再利用型的新型建材进行了大力推广,因此,传统建材的绿色化的研究及应用和新型建材的研究、推广及应用需要大量的专业人才,这为建筑材料工程专业的发展带来了极好的机遇。

国家教育部1998年新颁布了普通高校本科专业目录,对原有专业设置和专业结构进行了调整,在新的专业目录中,无机非金属材料工程专业主要涵盖传统的两个三级学科专业,即:硅酸盐工程专业和建筑材料工程专业。硅酸盐工程专业偏重于为原材料(如:水泥、玻璃、陶瓷等)的生产、研究培养人才<sup>[1]</sup>。建筑材料工程专业方向则偏重于培养具备材料科学与工程领域的基础理论、掌握建筑材料性能研究、生产、应用、检测的基本理论和实验技能,主要从事各类建筑材料的工程应用、质量检测及研究、开发、生产的高级工程技术人才。

如何应对目前及今后建材行业发展的需求,实现建筑材料工程专业的培养目标,应做好以下几个方面的工作。

## 一、建立科学系统的课程体系

当前材料正朝着复合型、精密型和功能型发展,材料的应用领域也越来越广泛。建筑材料行业要快速良好发展,急需同时具备坚实的材料科学基础知识和拥有一技之长的实用型人才和创新型人才。针对这种情况,山东建筑大学材料学院建筑材料工程专业在课程体系设置方面非常重视材料学基础课程教学,

收稿日期:2010-10-03

作者简介:田清波(1970-),男,山东建筑大学材料科学与工程学院副教授,主要从事废弃物在建筑材料上的应用与研究,(E-mail)tqb11@sdjzu.edu.cn。

构建坚实的理论基础,同时注重加强专业课程教学改革,保证专业课程的全面性、适应性及先进性。将专业课程分为三个层次:一是专业基础课,内容为材料科学基础、材料测试技术及胶凝材料等理论基础课程。从本科教育角度,课程设置首先应使学生具有较强的材料科学基础,为其进行材料专业的学习打下较为扎实的基础,同时使学生具有材料科学与其它科学相互交叉所应掌握的知识,或者说从事相关行业时所应具备的材料学知识。只有具备了扎实的材料学理论知识,掌握了先进的研究思想和方法,才具备良好的专业的学习能力和研究应用能力。二是建筑材料的基本性能和工艺课程,内容为建筑材料的性能研究、生产应用原理等限定选修课程。通过这些课程的学习,掌握建筑材料的性能研究、生产、应用、检测的基本理论和实验技能。专业限选课是建筑材料工程专业学生形成专业知识体系的重要内容,我们注重了教材选用的典型性和先进性,并且经常组织专业任课教师交流学习,对所教授课程内容进行提炼,对相关行业新内容进行补充,以保证课堂教学内容符合行业发展需求。三是专业内某一个技术方向上的课程定为任选课。任选课是专业课程体系设置最灵活的课程,但不应成为学生心目中“次要”的课程,课程设置要适应国家相关的政策法规及建材行业发展要求。例如,以目前国家建筑节能政策中推广的一些新型的节能材料和技术为主要内容,设立了建筑节能材料及在工程中的应用选修课程。随着建筑技术和混凝土技术的发展,很多相关新材料和新技术不断发展起来并在工程实际应用广泛。但往往由于课时所限,这些知识在专业限选课中不能全面涉及,针对这样情况,分别开设了混凝土外加剂和高性能混凝土等专业任选课,使学生知识体系对社会的适应性有了提高,增强了社会竞争力,拓宽了就业面,使专业任选课成为专业课程体系中的亮点。

## 二、加强实践环节教学

在课程体系建设中,我们在注意加强理论学习的同时,更加注重实践能力的培养。美国从20世纪70年代开始返回“注重社会化应用”,重视工程教育<sup>[2]</sup>。中国也开始认识到这一问题的重要性,教育部于2001年、2005年分别在《加强高等学校本科教学工作的意见》中都提出要进一步加强对实践教学,注重学生创新精神和实践能力的培养,提高大学生的创新能力的意见。

建筑材料种类多,用途广,而且不同种类建材之

间其性能、制备工艺、应用施工差异大,为了让学生更切实的对建材有直观且正确的认识,在培养方案中配合专业课程学习进度,设置了认识实习、生产实习和毕业实习三个实习实践环节。在实习单位的选择方面,兼顾多样性、典型性和实用性,如:为了让学生对建材种类和市场有所了解,在认识实习环节,除参观相关工厂和工程外,还增加了建筑材料产品市场调研环节。为加深学生对不同材料的生产过程的认识,选择具有典型代表性的建筑陶瓷、玻璃及水泥生产厂家进行实习的同时,也建立了新型化学建材实习基地。为加强学生对建筑材料理论与工程实践知识相结合,建立了混凝土搅拌站、建筑施工现场实习固定实习环节。各类型的实习环节共同保证了学生认识实践过程的系统性,对其将来的就业或继续深造有极好的引导和促进作用。

建筑材料实验环节,以实验周的形式开展,以适应水泥、砂浆及混凝土等试件制备需要一定养护周期及耐久性能测试需要试验周期的特点。实验模式以“综合性、设计性”实验模式为主,“验证性”实验模式为辅,使学生从模仿式的被动状态,转入到创新性的主动状态,提高学生的动手能力和主动性。

精心科学设计实验内容,既要与理论课程相衔接,使学生能够用到所学的理论知识,又要能够发挥学生的能动性,给学生留出一定的空间。如:建筑结构材料试验周,设置了普通水泥混凝土配合比设计、大流动度混凝土配合比设计和建筑砂浆配合比设计三个设计性实验,在设计性实验试件养护及性能测试过程期间穿插水泥、石膏、建筑砂石、建筑钢材和水泥外加剂等验证性实验。所有实验项目均要求学生掌握对建筑材料性能测试的标准方法及评定标准外,还对其设计能力有要求。如:大流动度混凝土配合比设计、建筑砂浆配合比设计,要求学生自己对原材料进行选择,并进行配合比设计,实验试拌,混凝土(砂浆)工作性能测试,配合比调整,及后期的力学及耐久性能测试等。这样的实验周设置不仅锻炼了学生的动手能力,对各种建筑材料的制备、性能和应用等方面知识的相关性有所体现,较之片段式的课程实验模式效果更好。

## 三、开展多种形式且具有专业特色的课外科技活动

除了课堂及实验实践环节教学外,组织专业任课教师参与指导学生的课外科技活动,给学生创造更多的动手实践和参与创新的机会。经过几年的探索,在课外科技活动的模式及实施方面获得了一些经验,并取得了较好的成绩。

在课外科技活动的内容方面,绝大多数的专业

任课教师都参与进来,从所从事的科研工作中提炼适于本科生学生参与的课题,保证了学生课外科技活动的效果,成为教与学的一个有机结合点,而不仅仅流于形式。这些课题或者可以使使学生能够接触到较为前沿的学术思维,或者具有较高的工程实用价值,可以从不同的角度提高学生的学习和实践能力。在实践中,我们采取了多种的组织形式让更多的学生有机会参与课外科技活动。一是鼓励学生参与各类大学生科技竞赛,如:“挑战杯”等大学生课外学术科技作品竞赛。二是建立课外兴趣小组,从大三上学期专业分方向开始,组织专业任课教师提供研究方向供学生选择,并自愿组成兴趣小组。学生在开展专业课学习的同时,利用课余时间查阅资料、制定研究方案,并独立实施研究工作,教师在科技活动中起指导和协助作用。这是参与教师和学生人数最多的一种形式。通过这种方式,学生在科技活动中获得的一些思维可以带到课堂中来,在课堂中学习的一些理论知识和研究方法可以在课余实践中得到验证,甚至可以指导其动手实践。三是组织校内建筑材料类设计及试验操作技能等竞赛。如:校级混凝土设计大赛,通过竞赛组织不同专业学生参与混凝土设计大赛,使不同专业的学生获得交流和沟通的平台。

#### 四、打破专业限制,培养学生行业通识能力

建筑材料工程专业作为材料科学与工程专业下设的一个三级学科,传统的专业培养目标是具有材料科学与工程的基础理论,掌握材料的制备、组成、组织结构与性能之间关系的基本规律建筑领域中各专业之间没有相互沟通,没有相互了解,没有相互交流,缺少相互支持与合作。长期以来,在各专业之间逐渐形成了专业的樊篱<sup>[2]</sup>。建筑材料工程专业培养的学生很大一部分毕业后从事建筑工程领域工作,缺少与工程有关的知识 and 相互之间的知识渗透,更

重要的是缺少准确地认识和决策的通识能力,使其在工作中由于只掌握建筑材料本身的性能,而忽略其他因素对建筑材料性能及结构安全的影响造成失误甚至工程事故。例如:混凝土是一种能用简单技术制作的复杂体系,其耐久性危害结构安全的重要因素。混凝土的耐久性主要涉及混凝土材料本身,但材料所服役的环境和结构受力情况也影响混凝土的耐久性,因此,建筑材料研究应用人员应当掌握材料本身的性能外,还应该了解材料的服役环境和结构受力特点对材料性能的影响<sup>[3]</sup>。只有打破专业限制,使建筑材料工程专业的学生在本科阶段的学习不仅仅限于材料本身,而是获得与建筑材料相关的行业知识,具备准确地认识和决策的通识能力,才能保证整个建筑领域的工程质量,促进建筑行业的良性发展。笔者所在学院不仅在实习环节、课外科技活动组织中注重开拓学生获得工程知识的更多的途径,还在课程设置、任课教师聘任等方面做了有效的尝试。首先,在专业课程中设置了房屋建筑学概论、建筑施工、建筑CAD等课程,使学生具有一定的建筑识图、绘图及施工等知识。在任课教师聘任方面,根据课程内容需要,聘请了工程经验丰富、在行业内较有影响力的其他院系(土木学院、热能学院)的教师授课,拓宽了学生的知识面,增加了学生对相关行业的认识,为其通识能力的培养起到了关键作用。

#### 参考文献:

- [1] 王琦,刘世权,芦令超. 无机非金属材料专业改革实践[J]. 理工高教研究,2005,2(24):73-74.
- [2] 廉慧珍,覃维祖. 建筑技术进步需要打破专业樊篱[J]. 建筑技术,2005,36(1):8-11.
- [3] 孙伟. 现代混凝土材料与结构服役特性的研究进展[J]. 混凝土世界,2009,7(1):20-30.

## Training mode of building material engineering specialty

TIAN Qing-bo, XU Li-na, YUE Xue-tao, JING Min, ZHANG Feng-qing

(School of Material Science and Engineering, Shandong Jianzhu University,

Jinan 250101, Shandong Province, P. R. China)

**Abstract:** We discussed the talent-training mode of building material engineering specialty. Experiences of curriculum system construction, setting of practice teaching, and extra-curricular activities on science and technology, and methods in breaking specialized limit and developing universal learning ability were introduced.

**Keywords:** training mode; practice teaching; building material engineering