

# 土木工程专业毕业设计教学创新体系建设探讨

童乐为, 罗烈, 刘沈如, 顾浩声

(同济大学土木工程学院, 上海 200092)

**摘要:**毕业设计是大学本科教学过程中检验学生知识综合应用能力的一个实践性很强的教学平台。文章详细介绍了同济大学土木工程专业毕业设计教学质量创新体系的建设内容, 涉及毕业设计教学指导思想、教学组织工作、教学质量评价与激励机制的创新做法以及教学创新实践成果。

**关键词:**毕业设计; 教学质量; 创新机制; 实践成果

**中图分类号:** TU-4      **文献标志码:** A      **文章编号:** 1005-2909(2010)02-0111-04

土木工程是当前中国一个十分活跃的工程领域, 城镇建设和社会面貌变化与其密切相关, 社会对土木工程专业人才培养寄予了厚望。大学本科最后一学期的毕业设计具有举足轻重的地位, 是检验学生运用专业知识解决工程问题能力的平台, 具有很强的实践性。近几年来同济大学土木工程学院建筑工程系肩负社会责任, 大力投入师资和经费, 实施教学改革, 进行毕业设计教学质量保证与创新体系建设, 取得了丰硕成果, 被评为上海市教学成果二等奖。本文介绍了毕业设计创新体系建设方面的一些做法。

## 一、毕业设计教学指导思想方面的创新

### (一) 对毕业设计教学重要性的认识

#### 1. 毕业设计是学生在校学习的重要环节

毕业设计是学生运用专业知识解决工程问题的一个极其重要的实践教学环节, 是实现专业知识与工程实践相融合的重要平台, 是培养应用型人才的重要手段。这一阶段的教学不仅能对学生的专业知识学习进行全面的考察和巩固, 而且还在扩大学生知识面, 掌握新技术、新材料、新设备, 培养发现问题和解决问题的能力, 养成独立思考和逻辑思维的习惯, 激发对未来专业工作领域的“实战”欲望, 甚至在培养创新精神方面, 与其他教学环节相比都有着不可替代的作用。在这样的认识前提下, 就要求教和学的主体——教师和学生思想上高度重视, 在教学内容的组织上精心安排, 教学过程上严谨务实。

#### 2. 毕业设计是连接学生在校学习阶段与就业工作阶段的桥梁

如果说高等教育使毕业生获得了成为一个合格的高技术劳动者的“上岗

收稿日期: 2010-02-17

基金项目: 同济大学教学改革项目; 上海市优秀教学成果二等奖

作者简介: 童乐为(1962-), 男, 同济大学土木工程学院教授, 博导, 主要从事钢结构研究, (E-mail)

tonglw@tongji.edu.cn。

证”,那么,可以说高质量的毕业设计学习成果就是毕业生获得良好就业机会的“敲门砖”。目前,毕业生就业形势发生了很大变化,社会对毕业生的要求也不仅仅局限于专业方面,而是对其工作能力、个人综合素质等方面都提出了更高的要求。工作单位往往根据自身利益的需要,要求毕业生能独立工作,尽量缩短“适应期”。一个看似不尽合理的“需方市场”客观上也迫使对土木工程专业人才教育方式和教育理念的转变。这种转变的结果之一就是:毕业设计教学阶段在某种程度上具备了部分“就业前期培训”的职能。

因此,毕业设计教学还应该培养学生兼容并蓄的开放观念、积极向上的工作态度、认真负责的职业素质、求真务实的工作方法、分工协作的团队精神等,使学生走向社会后,能更好地适应工作环境。

## (二)对建立创新机制必要性的认识

### 1. 毕业设计是培养学生创新思维和创新能力的平台

随着新世纪的到来,一个以知识为基础的竞争与合作并存的全球经济正在形成。科技的竞争实质是知识的创新与运用能力的竞争。培养学生的创新思维和创新能力是高等教育的主要目标之一。

培养学生创新思维和创新能力的平台不能仅仅是口号,而应该是实实在在的实践活动。基础理论课和专业课教学的特点是“教”和“学”,其教学目的是让学生打好基础,积累知识,认同和领会前人的经验。这一阶段学生的知识水平还比较低、知识面还不够广,客观上也缺乏创新的基础。而毕业设计教学的特点是应用专业知识解决工程问题,面对真实的又必须在规定时间内完成的设计项目和工程课题,更能激发教与学两方面的创新潜力,并在实践中培养学生的创新思维和创新能力的平台,切实体会实践所带来的快乐。教师一定要坚持在实事求是的基础上积极为学生提供充满创新氛围的学习环境,给学生更多的自由思考、自由选择的空间,要把教学重点放到以提高学习能力和工作能力为中心,以学生自主、独立思考为出发点,充分尊重他们的特长、兴趣和爱好,为他们潜能的充分开发和发挥创造条件<sup>[2-3]</sup>。

### 2. 提高教学质量需要创新性教学管理机制

墨守传统的教学理念,采用僵化的、缺乏激励机制的教学管理方法已经不能满足提高毕业设计教学质量的客观要求。创新性教学管理机制的核心是健全管理制度、提高管理效率、完善评价体系、激励教学相长。

## 三、毕业设计教学组织工作方面的创新

### (一)健全和细化毕业设计规章制度,形成规范化的毕业设计教学管理文件

制度化建设包括:(1)毕业设计开题和选题准则;(2)毕业设计指导教师工作准则;(3)毕业设计学生学业准则;(4)毕业设计答辩准则;(5)毕业设计学生成果验收和归档准则;(6)毕业设计创新机制和鼓励政策等。为培养学生养成严谨求实的科学技术工作方法,针对开题报告、计算书、论文、设计图纸、图签等编制了大量的格式化电子模板,使学生在毕业设计时自始至终都处于规范化的训练氛围之中。

### (二)毕业设计课题的双向选择

毕业设计选题和开题工作是提高毕业设计质量和培养学生创新能力的第一步。课题是否有科学性、多样性和实践性是决定毕业设计是否具有创新性的前提条件,直接关系到整个毕业设计的质量高低。先进的课题对知识面的要求直接影响到学生知识面的拓展、能力的提高。有一定深度的课题能促使学生学习更深更新的知识。课题的多样性能够满足众多学生不同的就业工作特点和个性化的兴趣要求。

本系每年进行毕业设计学生人数有200~300名(包括土木学院、网络学院、职教学院学生)。本系有18个研究室,研究方向众多,既有土木工程前沿领域的科研课题,又有许多大、中型工程实践项目,课题资源十分丰富。每年都有60~70名教师参与毕业设计的指导工作,这使得我们能够创造性地采用双向选择的方法来进行课题选择,即由指导教师提交申报题目和课题简介以及对人数及其相关能力的要求,经系初步审核后公布,由学生根据自己的能力、兴趣填报3个选题志愿,最后由教学管理部门根据学生成绩绩点、课题要求和选题志愿统一协调,尽最大程度满足学生意愿。同时,为保证科研工作的连续性,对已经被本校录取的报送研究生,安排学生未来的导师进行指导,使这些学生能够尽早地加入到导师的科研团队进行科研工作<sup>[4-5]</sup>。这种选题方法使学生从一开始就成为教学过程的主动参与者,激发了学生的学习积极性,同时也让学生有机会了解到不同的课题内容对知识和能力的要求,使他们能够自觉地进行一次自我能力的评价,发现不足,及时补充相关专业知识。

对毕业设计课题进行初审,要求结合工程实践类课题的比例不低于70%,课题内容和工作量以及

课题难度应能够切实满足本科生毕业设计的教学要求,单一课题的工作内容相对完整,严格遵循“一人一题”,鼓励“真题实做”,从源头保证了课题的质量。

### (三)做好毕业设计前期组织动员

近几年一直坚持在毕业设计开始之前对指导教师和学生进行组织动员。毕业设计对于每位学生来说都是一个特殊的学习过程,而毕业设计动员大会作为毕业设计的前奏,对整个毕业设计过程起着全局性的指导作用,能使学生全面地理解毕业设计的实质和重要性。动员的重点在于统一认识,强化规章,对以往毕业设计中存在问题进行总结,对毕业设计工作手册逐一解释,明确毕业设计的有关要求。同时邀请设计院的资深专家和经验丰富的指导教师给学生做“如何进行毕业设计”和“如何完成毕业论文”专题讲座。

### (四)校企合作联合指导

历史上校内指导和校外实习相结合原本也是毕业设计教学的重要方式,但是近年来企业由于生产任务繁重等种种原因,对接受毕业设计实习生的态度一般都不太积极。但是,到企业去以实习的方式进行毕业设计仍然是最好的途径之一。一方面学生在企业参与了项目设计全过程,往往可以学到很多课堂上学不到的东西,企业的实战氛围更能激发学生的工作热情和主动性,增强学生的事业心和责任感。另一方面企业通过对学生的指导和考察,发现真正符合企业需求的人才。因此本系多方联系校外企业,甚至是国外的企业,同时鼓励学生根据自己的兴趣和爱好,结合当前工程中的一些难点、热点问题,自己到生产企业、施工单位中寻求课题,或到就业单位去做毕业设计,采用企业实习和企业招聘相结合的方式,利用企业的经费、场地和技术力量完成企业需要的技术课题,进一步拓宽选题的自由度,从老传统中走出新路子<sup>[6]</sup>。

### (五)以开放的方式组织毕业设计

为拓宽少数有特点学生的选题范围,毕业设计实行开放的组织方式,即接受土木工程专业其他课群方向或其他专业的学生到本系进行毕业设计,同时也允许本系学生申请做土木工程专业其他课群方向或其他专业的毕业设计。对于外系申请来本系进行毕业设计的学生,须经过二个系教学主管的审批并报学院备案。而本系则仅允许已经保送外系的免试研究生申报到外系做毕业设计,而且为保证毕业设计质量,本系还必须指定一位指导教师对学生的

毕业设计进行监督,学生随后还必须参加本系组织的公开答辩。

### (六)充实与共享教学资源

本系大量补充购买了各类工程技术规范、手册等工具书;鼓励指导教师向学生开放研究室的资料,提供计算机等设备;提供专门资金,鼓励学生使用教学机房购买的正版结构分析和设计软件,强化保护知识产权的意识。

## 四、毕业设计教学质量评价和激励机制的创新

除按照学校毕业设计教学要求组织课题审核、开题报告检查、中期检查、毕业答辩(包括公开答辩)、成绩评定、优秀毕业论文和优秀指导教师评选、毕业设计总结等制度性教学质量评价工作外,还进行了以下创造性工作。

### (一)指导教师问卷调查

问卷调查对象为全体参加毕业设计的指导教师,在毕业设计结束后进行。调查内容包括指导教师的职称等个人状况,毕业设计教学经历,课题类型、难度及来源,对学生的要求,对所指导学生的知识水平的了解和评价,对毕业设计实行双向选择的意见,课题进展状态,指导时间和指导方式,所指导学生毕业设计的完成状况、答辩状况,对毕业设计教学组织、相关制度的意见和建议等。

### (二)学生问卷调查

问卷调查对象为全体参加毕业设计的学生,在毕业设计结束后进行。调查内容包括学生是否已经落实就业去向,对课题的兴趣,对毕业设计实行双向选择和毕业设计动员大会的意见,课题难度,开题报告,指导教师的指导时间和指导方式,课题进展状态,所采用的计算分析软件工具,毕业答辩,毕业设计的完成状况和收获,对毕业设计教学组织、相关制度的意见和建议等。

教师和学生对问卷进行了认真的回答,提出了许多建议和意见,经过对问卷结果进行统计分析,使教学管理者真正了解到毕业设计过程中教和学两个环节的实际状况和存在的问题,有针对性进行改进,对提高教学效果起到了促进作用。

### (三)设立“创新奖”

为激励教师指导和学生学习积极性,培养学生创新意识和实践能力,自2008年起,针对每年的毕业设计成果,评选创新突出奖1名,创新优胜奖2~3名。在制定创新奖评价标准时充分考虑到必须为学生的创新提供一个良好的目标环境,为此,提高创新评价因子的比重,突出创新的重要性,激励学生有实

质性的创新工作。判断学生是否有创新并不是只看学生论文的题目,而是看学生在具体的毕业设计中是否有自己的新观点、新思路和新方法。对获奖学生和指导教师分别颁发奖金和奖励证书。获奖学生将被推荐为学校优秀毕业生。

### 五、毕业设计教学创新实践的成果

(一)良好的选题机制激发了教和学两方面的积极性

近4年来,70%以上的毕业设计课题均为理论结合实际工程的课题,其中来自纵向科研项目的课题占比逐年提高。富有经验、具有高级职称的教授、副教授占指导教师比例的60%~70%。这样的状况充分保证了课题质量。而大部分学生都按照本人的志愿选择了课题,或在相近课题之间进行调剂。科学合理的选题机制也激发了学生参与的积极性和学习自觉性,毕业设计成绩得到了明显的提高。

(二)创新奖等措施产生了明显的激励作用

创新奖的设立和实施对学生和指导教师的积极性产生了巨大的促进作用。2008年获奖学生的毕业设计课题“会展用万能组合框架体系设计研究”、“上海某商办楼设计”、“门式刚架轻型房屋钢结构设计”都分别在不同的层面上反映出学生在完成过程中的创新思维。对于毕业后继续攻读研究生的学生,通过毕业论文阶段的学习初步培养了他们科学研究的基本能力,许多学生就此提前投入到硕士阶段研究课题的工作中。

(三)校企合作联合指导取得进展

实践证明校企合作联合指导模式是可以达到双赢的效果。例如2008年到上海美建钢结构有限公

司进行毕业设计的6名学生分别参加了不同的钢结构厂房设计项目,取得非常好的设计成绩,也得到了企业的好评。学生个人也获得了宝贵的实习经历,在随后的就业竞争中占到了先机。2008年本系派往新加坡当地企业——新加坡CPG设计公司完成毕业设计的学生中就有一位学生由于实习成绩优异,在毕业后直接被该公司录用。

(四)用人单位的良好评价

本系毕业生在土木工程领域的不同单位、不同岗位上广泛就业。许多用人单位在给本系的信息反馈中都反映,理论联系实际的毕业设计教育卓有成效,毕业生理论基础扎实,工作适应能力强,综合素质好,取得了良好的工作成绩。

### 参考文献:

- [1] 童乐为,刘沈如,顾浩声,等. 土木工程专业毕业设计质量保证体系构建探讨[J]. 高等建筑教育,2009,18(6): 102-105.
- [2] 吴盘龙,李星秀. 毕业设计与科研项目相结合培养学生创新能力[J]. 理工高教研究,2007,26(5):104-105.
- [3] 陈小平,陈红仙. 重视毕业设计,提高学生实践能力[J]. 苏州市职业大学学报,2000(04):9-10.
- [4] 叶青,袁兆蓉. 加强毕业论文环节提高毕业生创新思维能力[J]. 化工高等教育,2006(5):47-49.
- [5] 姚秋霞,刘西健,赵丽. 毕业设计中培养学生创新能力的途径[J]. 高等理科教育,2005(5):138-140.
- [6] 钱旭,吴森,武晓华. 研究型本科毕业设计指导模式的改革与实践[J]. 高等教育研究学报,2006(1):47-48.

## Construction and Practice of the Innovation System for Graduating Design of Civil Engineering Specialty

TONG Le-wei, LUO Lie, LIU Shen-ru, GU Hao-sheng

(College of Civil Engineering, Tongji University, Shanghai 200092, P. R. China)

**Abstract:** The graduating design offers a practical teaching plate form which the comprehensive knowledge and application ability of students can be tested well. The construction content of the innovation system for graduating design of civil engineering specialty of Tongji University is introduced in detail in this paper, including the teaching guiding and the organization of graduating design, the innovation of evaluation and incentive measure, and the results of the innovation practice.

**Keywords:** graduating design; teaching quality; innovation mechanism; practice results