

建筑结构模型解析的土木工程专业实践教学模式探索

谢伟, 郑玉莹, 苗生龙, 王秋分

(中国矿业大学 徐海学院, 江苏 徐州 221008)

摘要:传统的土木工程专业实践教学模式,由于受学生人数、经费、时间、教师配置以及实习环境等客观条件的限制,存在诸多不足。针对建筑结构模型解析的实践教学模式进行探索和总结,分析了该模式各环节对土木专业技能和素养锻炼的作用和贡献。该实践教学模式能够突破传统实践模式的条件限制,充分调动学生的主观能动性,可操作性强,有助于学生建立和强化专业知识体系,提高专业素养和专业技能,同时,该实践教学模式能锻炼学生的实践动手能力,提高分析和解决问题的能力,培养团队协作精神。

关键词:土木工程;实践教学模式;建筑结构模型;设计制作

中图分类号:G642;TU3

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2015)05-0108-03

土木工程是一门应用实践性很强的学科,实践环节是其专业教学的重要组成部分。合理设置并顺利开展实践活动对提高专业教学质量以及提升学生的专业素养举足轻重。然而,在土木工程专业教学过程中,由于学生人数较多,同时受到经费、时间、教师配置以及实习环境等客观条件的限制,传统实践环节在各阶段实习、专业课程的课程设计、毕业设计等方面仍存在不足^[1-5]:(1)实习不够深入,实际动手操作匮乏,学生积极主动性不高,专业技能训练有限;(2)实践环节与专业课程教学联系不够紧密;(3)专业课程设计仅关注本课程知识点,各课程之间联系较少;(4)毕业设计环节在一定程度上忽略了对施工技能的训练。

总的来讲,传统实践环节虽然内容丰富、形式多样,但各环节之间联系不够紧密。一方面,学生在这些环节中取得对专业知识实践锻炼的效果受到较大影响,另一方面,也影响学生全面知识体系的建立以及专业素质的提高。因此,有必要针对土木工程的专业特点,在传统教学的基础上,探索新的专业实践教学模式。

建筑结构模型解析的实践教学模式,即给定开放式选题,由学生成立项目组,完成建筑结构的方案构思、建筑设计、结构分析与设计,以及建筑结构模型制作等实践任务,以模拟真实工程项目的完成流程,实现对专业素养和技能训练的目的。

收稿日期:2015-03-13

作者简介:谢伟(1983-),男,中国矿业大学徐海学院讲师,硕士,主要从事钢结构、地表变形区建筑物加固与保护,(E-mail)greax@163.com。

一、建筑方案构思与设计对专业素养的培养

建筑设计与结构设计是两个密切相关的专业,建筑物是二者的有机结合体。然而,土木专业对方案构思和建筑设计课程涉及较少,存在对建筑学专业认识浅显,思维狭隘的问题,有可能在项目合作中造成沟通与配合障碍。在实践中,通过现场请教、集体讲座的方式对建筑方案进行专业指导,引导学生准确定位自己的创作作品,完成方案构思以及建筑功能和造型的设计,调动学生的主观能动性。该过程能直观、全面地锻炼学生的方案构思及建筑设计相关专业技能,有助于帮助学生构建完整的专业知识体系。

二、结构分析和设计对专业技能的训练

在模型设计制作的结构分析和设计阶段,学生将完成包括结构选型及结构布置、传力体系分析及结构构件布置、结构受力分析及构件设计等结构分析和设计工作,达到深入理解各专业课程知识点,并灵活运用目的。

学生首先根据自身作品的建筑方案进行结构选型和结构布置,加深学生对各种结构体系特点的理解,锻炼其结构概念设计的能力。学生通过综合运用、讨论、对比和分析来完成对传力体系的合理设置,以及结构构件布置,在实践应用中强化相关知识点,并理解各知识点之间的相关性。

在结构受力分析和构件设计阶段,学生需要针对已布置完成的结构体系进行内力和变形分析,并根据分析结果进行构件及其连接设计。该环节学生将以自身作品为对象,综合应用“荷载”、“结构力学”、“结构设计原理”、“工程材料”以及针对相关工程结构等专业课程的知识,以实践的方式培养灵活运用所学知识的能力,并通过自学和资料收集实现知识拓展。由于各专业知识均汇集于同一个结构体系,能让学生直观生动地理解各知识点之间的联系以及各课程知识在专业中的地位和作用,进而有助于学生建立完整的专业知识体系。

在该实践阶段,学生还需要适当运用 PKPM、3D3S、SAP2000 等结构分析设计软件,拓宽专业技能,提高对实际工作的适应能力。

三、模型制作对工程施工的模拟

建筑结构模型制作是实践教学模式的最后一个阶段,即以各阶段设计分析成果为依据,制作建筑结构实体模型,模拟将工程设计付诸于施工的过程。学生在该阶段不仅需要让模型的外观造型与设计内容保持一致,更需要从材料的选用,构件形状、构件安装与连接等方面反映设计内容,从而尽可能形象真实地模拟建筑结构,达到模拟实际工程施工的

目的。

在模型选材方面,需从材料力学性能、材料类型、外观等方面近似模拟真实工程材料,保持模型材料与真实工程材料在刚度、强度、质感、类型上的近似性。比如:铁丝、铁片等用以模拟钢筋、钢杆件、钢板材等;柔性半透明且便于成型的泡沫玻璃纸用以模拟建筑膜材;木块或木板便于切割挖孔,且刚度和强度均较高,可用来模拟地基、混凝土基础或混凝土板;用刚性玻璃板模拟玻璃;夹芯泡沫板模拟复合墙板,等等。在构件形状方面则以设计内容为依据由选定的模型材料加工成型。构件安装与连接主要包括结构构件与地基的连接、结构构件之间的组装和连接,以及建筑功能构件的组装等。这些构造细节的处理均考虑与工程实际相似。在选材、构件加工、组装过程中,指导学生收集资料,现场调研,使模型制作过程与工程实际情况相类比。学生从中形象生动地了解实际工程相关处理方式,加深学生对工程材料、工程施工等专业知识的理解和应用。此外,在模型制作过程中锻炼学生分析解决问题的能力,提高实践动手能力,培养团队协作精神。

四、建筑结构模型解析实践模式的实施

考虑模型解析所需设计及制作分工情况,跨年级组建项目组,并根据各年级专业课程的特点,分工合作。项目组一般 6 人,组成及大致分工情况如下:(1)由开设“结构设计原理”、“钢与组合结构设计”、“土木工程施工”等课程的三年级成员 2 人,负责整体模型设计和制作的总体方案设计及实施开展,解决具体的技术问题;(2)由开设“房屋建筑学”、“结构力学”、“土木工程材料”等课程的二年级成员 2 人,负责建筑设计规划,部分结构设计,模型制作方案的设计;(3)尚未接触专业课程大一新生 2 人,主要负责模型材料匹配、具体模型制作以及相关协助工作。此外,项目组还配有专业指导教师以及大四学生作为顾问,保障项目正常进行。

以模型解析和制作项目为背景,根据分工情况和具体工作内容,指导教师将其与相关课程内容建立联系,将项目工作进行拆解、组合和深化,合理设定与专业课程相对应的任务,依托项目开展进一步完成相应的计算分析、设计说明、施工图绘制、深化总结等工作,完成相应的课程设计或课程实验。

在与相关专业类比赛赛题任务相结合开展专业实践训练的同时,将项目实施成果作为参赛作品参与专业类比赛。一方面,以专业比赛的方式提升学生实践教学的竞争性和成就感;另一方面,也将原本作为兴趣爱好的专业类比赛融入到实践教学环节中,以提升学生对专业类比赛的参与度和主动性。

五、结语

在建筑结构模型解析的实践教学模式中,学生将完成对创新型建筑物方案构思、建筑设计、结构分析设计、模型制作,实现对真实建筑从构思到最终建成整个过程的模拟。该实践教学模式具有如下优点。

一是,该实践教学模式突破了对资金、社会资源等方面的条件限制,作为教学实践环节具有很高的可操作性。

二是,该实践教学模式充分调动了学生的主观能动性,并富有趣味性和挑战性,能够充分锻炼学生的实践动手能力,提高分析和解决问题的能力,培养团队协作精神,能较好地保证实践教学效果。

三是,该实践教学模式亦有助于加深学生对工程结构知识的直观理解,加强对各知识点之间的联系、理解和综合应用,便于建立和强化专业知识体系。

从该实践模式的实施成效来看,该实践模式极大地丰富了课程设计、课程实验的形式和内容,开放式、趣味性的特点吸引了各年级学生的积极参与,通过跨年级组队一方面使高年级学生能在项目开展以及专业学习方面起到传帮带的作用,保证实践模式

能够可持续、有序开展;另一方面,低年级学生一定程度上还能突破高年级学生的惯性思维,为项目实施带来特别的创新思想,有助于创新思维的建立。该实践教学模式实施的成果和作品多次在校级和校级科技竞赛中获奖,在中国土木工程学会教育工作委员会江苏分会主办的江苏省土木工程结构创新大赛中累计获得一等奖1项,二等奖7项,三等奖1项。

参考文献:

- [1] 王建平,胡长明,李慧民. 土木工程专业实践教学存在的问题与对策[J]. 西安建筑科技大学学报:社会科学版, 2007,26(03):122-124.
- [2] 宁宝宽,鲍文博,黄杰,等. 土木工程专业多元化实践教学与应用型人才培养研究[J]. 高等建筑教育,2010,19(1):40-43.
- [3] 史永涛. 土木工程实践教学改革[J]. 山西建筑,2012,38(30):267-268.
- [4] 李斌,陈积光,胡卫东. 土木工程专业实践教学体系及平台建设研究[J]. 中国电力教育,2014,(14):177-178.
- [5] 董倩,黄林青,赵宝云. 应用型本科土木工程专业实践教学探索[J]. 高等建筑教育,2011,20(5):109-113.

Practice teaching mode of architecture model resolving for civil engineering specialty

XIE Wei, ZHENG Yuying, MIAO Shenglong, WANG Qiufen

(Xuhai College, China University of Mining and Technology, Xuzhou 221008, P. R. China)

Abstract: There were many insufficiency of the traditional practice teaching mode of civil engineering which was proceed according to exercise, curriculum design and graduation design, due to the restriction of objective condition such as number of student, funds, tutor deploying and the exercise circumstance. The practice teaching mode of the resolving of architecture model was explored and summarized. The effect and contribution of the segments of the pattern to the civil engineering skills accomplishment was analyzed. The practice teaching mode was easy to operate because of breaking through the restriction of traditional practice teaching mode. It could get preferable practice teaching effect since it could sufficiently mobilize subjective activity of student. It could be helpful to the establishing and intensification of the integral expertise system, and enhance the professional skills accomplishment of student. At the same time, it was helpful to train the ability of exercising, enhance the ability of problem analyzing and solving, cultivate cooperative team spirit.

Keywords: civil engineering; practice teaching mode; architecture model; design and fabrication

(编辑 梁远华)