

建筑结构 CAD 课程教学改革研究

刘 艳, 邓 芃

(山东科技大学 土木建筑学院, 山东 青岛 266510)

摘要:针对建筑结构 CAD 课程的教学现状,在分析和总结教学经验的基础上,从强化学生分析能力和优化设计能力、培养学生规范化和标准化意识、正确处理专业课的学习和 PKPM 软件应用的等方面进行了一系列改革。这些改革措施对于提高建筑 CAD 教学水平、培养学生的实际工作能力具有十分重要的意义。

关键词:建筑结构 CAD ;分析能力;优化设计能力;规范化意识;关系

中图分类号:TU3 -4

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2009)05-0116-03

随着计算机硬件技术的发展和建筑结构分析理论的日臻完善,计算机辅助设计(CAD)在建筑工程设计领域已经得到广泛应用^[1]。在国际上,CAD的装备数量和应用水平已成为衡量一个设计单位技术水平的重要标志和对外竞争投标的强有力手段。在众多的建筑结构分析软件中,PKPM系列软件是目前设计单位相当普及的一种结构设计软件,因此,该软件也成为建筑工程专业集实践性、实用性为一体的一门专业课程。学好该课程,使学生受到工程师基本技能训练,对学生实现零距离就业有很大帮助。

建筑结构 CAD 看似是一门简单的 CAD 课程,因为课程内容主要是 PKPM 系列设计软件的应用。但作者认为,通过该课程的教学,不仅要要求学生掌握操作步骤,而且更要培养学生对设计中各种复杂因素的综合分析能力和解决工程实际问题的能力,而且更要使学生具备工程师的基本素质,使学生的实践能力由基本操作技能向专业技能技术应用能力和创新能力提高。

一、强化学生分析能力和优化设计能力

因为建筑结构 CAD 课程与行业完全接轨,是一门实践性很强的课程,不仅要求学生软件要熟练操作,更要使学生对以前所学建筑结构类课程基础理论知识有一个新的认识和提高。因此,作为建筑结构 CAD 课程的教师,不仅要熟练掌握 CAD 技术,还要熟悉各门基础理论知识,熟悉建筑结构设计规范,具备一定的设计实践经验。这样,在组织教学内容上才能面面俱到,对于解答用软件设计过程中出现的一系列问题时,才能游刃有余。

对于 PKPM 系列软件,学生大都非常感兴趣,但如果课堂上一味讲解操作步骤,知识就会变得乏味,学生课堂思维就会不活跃,因此,要合理组织课堂内容。建筑结构 CAD 课程教材不像传统课程的教材那样完善,需要教师在组织课堂内

收稿日期:2009-08-01

作者简介:刘艳(1971-),山东科技大学土木建筑学院副教授,国家一级注册结构工程师,主要从事建筑结构 CAD、钢结构研究,(E-mail)ly966@sina.com。

容方面投入很多的精力。首先要选择一个完整的、学生感兴趣的工程项目为主线,将软件操作与实际工程设计融为一体,目的在于帮助学生通过完成指定的工程项目训练,达到灵活应用软件解决实际问题,培养工程实践能力的目的。这样,无论是课堂授课还是上机操作,学生在设计过程中思维就会变得活跃,遇到不会的问题会和教师一起探讨,构成学生主动学习的情境^[3]。

通过实际工程设计,使学生了解软件的基本功能和主要技术条件,熟悉各级菜单命令及其操作方法,循序渐进地掌握软件的各项步骤,这仅是最基本的要求。在工程设计过程中,还要加强学生的分析能力。一方面,要引导学生采用正确的检查方法对中间设计过程进行质量控制,以保证各输入信息的正确性。如:通过检查荷载图,来分析荷载输入的正确性。对检查出的问题分析原因并进行更正,这样才能保证后续工作的正确性;另一方面,还要引导学生仔细阅读分析程序中的计算结果文件,观察计算结果是否符合规范,各工况下的荷载图是否正确等等,从而进一步反映设计是否正确合理。让学生分析出数据不合理的原因,提出改正措施,修改后再计算,直至计算结果正确。在这个分析修改的过程中,学生既可以大大地提高应用以前所学知识解决实际问题的能力,又可以增强对新学软件课程知识的掌握。

对于同一工程,不同的人设计出来的施工图可能会不同,在经济合理等方面可能会存在较大差距。因此,教师对学生的要求不仅是具有设计安全可靠的工程项目的能力,还应训练学生调整结构设计参数,寻求更经济合理的方案,即优化设计能力的训练。一方面,学生可以做过的设计项目为例,通过重新调整结构平面和竖向布置、构件尺寸、材料强度等级等因素,比较最后施工图中材料用量的差别、结构受力的合理性等,最终为所做的工程项目确定一种最经济合理的方案;另一方面,教师可收集一些各大设计单位的典型工程的设计实例,在讲课过程中,随时结合教学内容根据需要调用设计范例,具体讲解在设计中遇到的问题、需要注意的事项、设计参数的选用及设计结果的调整等工程经验。这样,不仅丰富了教学内容,使学生开阔眼界,增加知识,还提高了教学质量,使学生更快地掌握工程优化设计的思想和方法,加强了学生综合能力、实践能力的训练和培养。

二、培养规范化和标准化意识,与行业接轨

设计图是设计师的语言,图纸的规范化程度可以显示工程师的素质。在建筑结构 CAD 课程的学习中,根据教材的要求,学生应根据基础理论知识熟练掌握 PKPM 软件的使用,但笔者认为,仅有这些是不够的,更应该对学生提出更高的要求,即:在设计出图过程中,要求学生按照国家《建筑结构设计规范》标准化出图,也就是说,能够基本达到设计院出图的要求。

(1)出图内容的要求。结构施工图纸中应包括:设计说明、基础施工图、各层平面结构图、框架及连续梁配筋图、楼梯配筋图及部分构件详图等。

(2)出图深度的要求。包括文字及尺寸的标注程度等。

(3)具体绘图要求。比如:图纸的大小、文字及数字大小、线型、线宽、图纸命名、编号要求等。

通过以上规定,有针对性地培养学生在工程设计中的规范化和标准化意识。在毕业设计中,学生往往感到时间紧张,若学生在本课程教学过程中,能达到标准化出图的要求,会提高学生的绘图效率,使学生在设计中会有更多的时间考虑结构形式、结构体系,强化结构构造及结构计算等专业知识。

三、毕业设计中强化建筑结构 CAD 的应用

毕业设计环节是至关重要的一个环节。对于工科的学生来说,它起着理论与实际结合,由课堂学习过渡到实际工程的重要作用。在各大院校中,计算机应用列为毕业设计的重要内容之一。对于建筑工程专业的学生来说,建筑结构 CAD 在结构设计部分中起着及其重要的作用^[2]。

结构设计分为结构计算和绘制结构施工图两部分。在结构计算中,应要求学生采用手算和软件计算两种方法。在手算阶段培养学生综合运用所学专业知识和查阅有关规范、手册等资料的能力,引导学生对结构选取合理的计算模型,确定恰当的计算简图,并进行受力分析和内力分析,最后计算配筋。在软件计算阶段可以利用软件进行部分现浇板及框架的计算,作为手算结果的校核,并与手算结果进行比较,分析两者的差异及其原因,在设计说明书中,分析过程作为不可缺少的一部分。在绘制结构施工图时,基础平面布置图、各层结构平面图及梁和框架配筋图应该用 PKPM 软件绘制,既提高绘图效率,又与设计行业接轨。最后可拿出部分详图采用手画,来锻

炼学生的绘图基本功,并进一步熟悉构造要求及规范的应用。

四、正确处理专业课的学习和 PKPM 软件应用的关系

建筑结构 CAD 软件的普及,给各设计企业带来的效益不言而喻,同时也带来一定的弊端。有些学生片面依赖于计算机,而忽视对专业课的学习,导致对计算理论的掌握不够扎实。教师可从以下几方面加以引导。

第一,加强概念设计^[4],加强规范的学习。结构设计的任何环节都需要科学的概念作指导。在应用软件时,从确定结构方案、结构布置,选取计算简图、结构分析与计算,到截面设计与细部构造处理及施工图绘制的全过程,必须引导学生把握选用的结构体系和计算模型之间的关系,使计算假定与实际情况相一致,弄清结构概念,分析每个设计参数的意义并正确地取用,与此同时,还要注意设计软件的适用条件及其技术条件,使最终计算机的计算结果与计算模型相一致。做到这一步,计算机是不能代替设计人员完成的。概念设计依靠的是设计人员渊博的理论和丰富的实践经验,而要获得这些,必须重视基础知识、专业知识的学习和实践经验的总结。

第二,正确认识 PKPM 软件存在的不足之处。任何软件都不可能是完美的,PKPM 软件也不例外。软件中有些地方过于保守,有些地方又存在安全隐患,需要工程师运用专业知识并结合工作中积累的经验进行人工调整。例如:在软件中,底层框架结构上部的砖房构造措施是按多层砖房的抗震措施来设计的,

但是根据抗震规范提出的抗震设计原则和抗震设计构造要求,其构造措施应比多层砖房的构造措施要严格一些,否则结构抗震能力是不满足的。

因此,在教学过程中教师必须要提醒学生,不能过分依赖计算机,若缺乏对整体结构概念的认识,盲目相信计算机分析结果,可能会出现严重的设计错误,造成不可挽回的损失。

五、结语

综上所述,关于建筑结构 CAD 课程教学,应以工程设计知识综合应用为主线,将软件应用与相关专业基础课有机结合,在教学中加强学生综合分析能力、实践能力的训练,培养学生在工程设计中的规范化和标准化意识,并正确引导学生处理好专业理论知识和软件应用之间的关系,将建筑结构 CAD 合理地应用于工程设计之中。与此同时,应注意 PKPM 系列软件的升级换代,认真研究 CAD 课程发展的趋势,使教学内容与科学技术发展水平相适应。总之,通过该课程的学习,使学生能基本达到现代工程师应具备的综合能力与素质,毕业后能更好地适应社会,服务社会。

参考文献:

- [1] 方天培. 计算机在建筑业中的应用与发展 [J]. 建筑技术, 1997 (7): 498 - 500.
- [2] 吴建华. 谈建筑工程专业毕业设计与计算机应用 [J]. 杭州应用工程技术学院学报, 1999. (3): 52 - 55.
- [3] 匡绍龙. 计算机辅助设计课程教学研究与实践 [J]. 中国现代教育装备, 2006 (3): 47 - 48.
- [4] 李育楷, 王全凤. 不需要计算机的建筑结构优化——概念设计 [J]. 工业建筑, 2001 (10): 21 - 23.

Teaching reform for architectural and structural CAD

LIU Yan, DENG Peng

(College of Civil Engineering and Architecture, Shandong University of Science and Technology, Qingdao 266510, P. R. China)

Abstract: We analyzed and summed up teaching experience of architectural and structural CAD course based on its teaching situation, and proposed teaching reform from different aspects, which were strengthening students' analysis ability and optimizing their design capacity, developing their awareness of standardization, and training them to deal with the relationship between professional-course learning and PKPM application. The reform can improve teaching quality of architectural and structural CAD course, and enhance students' practical work ability.

Keywords: architectural and structural CAD; analysis ability; optimization of design capacity; standardized awareness; relation

(编辑 梁远华)