

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2018.03.020

欢迎按以下格式引用:王冰霞,董建华,张磊,等.建筑环境与能源应用工程制图及建筑识图课程的教学思考[J].高等建筑教育,2018,27(3):87-90.

建筑环境与能源应用工程制图及建筑识图课程的教学思考

王冰霞,董建华,张磊,兰倩,王钢,高虹

(兰州理工大学 土木工程学院,甘肃 兰州 730050)

摘要:结合建筑环境与能源应用工程专业的特点,对工程制图与建筑识图课程的教学内容、教学方法与手段、实训和教材建设等方面进行了教学改革思考。探讨了适合专业制图课程的学习特点和教学方法,注重传统教学与辅助教学的结合,不仅提高了学生的专业技能,也提高了学生的综合素质。

关键词:工程制图及建筑识图;微课;手绘制图;计算机绘图

中图分类号:G642.3 **文献标志码:**A **文章编号:**1005-2909(2018)03-0087-04

工程制图及建筑识图作为建筑环境与能源应用专业的一门专业基础课,有知识面广、理论性强的特点,又具针对性高、重实践的要求^[1]。因此,在掌握制图理论基础的前提下,突出课程的专业性非常必要。

随着专业分工的不断细化,交叉学科层出不穷,要求工程技术人员同时具有宽泛的知识面和精准的专业技能^[2]。随着高校课程结构的调整,与专业发展相关的新课程的加入,传统课程学时被压缩。随着信息技术的发展,多媒体教学、微课带来了教学手段的多样化。新技术、新标准的出台促使工程制图及建筑识图教学内容推陈出新。这是挑战,也是机遇,为更好实现工程制图及建筑识图的课程价值,文章基于建筑环境与能源应用工程专业,对工程制图及建筑识图的教学内容、教学方法、教材建设等方面做了一些探索。

一、依据专业特点,优化教学内容

建筑环境能源与应用工程专业主要培养从事供热、通风、空调、净化、冷热源、燃气等方面的规划设计、研发制造、施工安装、运行管理及系统保障等高级专门人才,因此,工程制图及建筑识图课程内容的侧重点与土木工程制图有很多差异。首先,画法几何的平面与投影面夹角问题、直角三角形法求解一般线的实长、同坡屋面交线等内容在土木工程制图中较重要,而工程制图及建筑识图考虑专业和课时量等因素,部分内容可简化甚至省略。管道系统图的成图原理——轴测投影,在课程中较重要。其次,在工程制图中,依专业需求,机械图、建筑施工图、给排水工程图、采暖通风图等是重点,且不同专业图纸表达侧重点、

收稿日期:2017-03-31

基金项目:国家自然科学基金(51268037);甘肃省住房和城乡建设厅科学技术计划项目(JK2013-35)

作者简介:王冰霞(1978—),女,兰州理工大学土木工程学院讲师,主要从事工程制图、建筑识图、地理处理等研究,(E-mail) wangbingxia626@163.com。

表述方法和制图标准不尽相同,具体表现如下:其一,工程制图及建筑识图涉及的房屋建筑、给水排水工程、供热工程、暖通空调和机械等专业图纸标准不尽相同。在尺寸标注时,单个形体及组合体基本按机械制图的尺寸标注原则进行标注,尺寸起止符号由机械图的箭头“ \leftrightarrow ”变为建筑类的短斜线“/”,但建筑施工图与机械图中尺寸标注原则有所不同。建筑施工图尺寸标注一般是封闭的,而机械图由于零件测量精度要求,尺寸标注不能封闭。机械图和建筑图的表达方法不同,在剖面图的种类和命名等方面也存在较多差异。建筑施工图与管道平面图中涉及建筑平面图,但所表达的侧重点不同,建筑施工图中主要内容是建筑物水平方向的平面布置,故墙、柱等的剖面用粗实线绘制,可见的台阶、花台、阳台、雨棚等用中粗实线或中线绘制,但管道平面图中主要表达的是管道,房屋平面图作为布置管道的辅助内容,用细线绘制。其二,同专业不同类的工程图,表达方法也有所不同。同在建筑设备施工图中,管道平面图中管线画法也有差异,给排水平面图和采暖平面图中管线基本采用单线绘制,而通风工程平面图中,管线采用双线绘制。同专业各类工程图的简化画法、图例和识图表达方法等也有较多异同点。总之,根据建筑环境与能源应用专业特点,取舍工程制图及建筑识图课程的内容。

二、丰富教学方法与手段,强化教学效果

工程制图及建筑识图具有理论严谨、紧密联系实际工程的特点,在学习过程中强调空间思维能力和绘图能力培养。为使学生较好掌握课程要点,在教学方法上应做到以下几点。

(一)发挥传统教学优势,联合使用多媒体、绘图软件等教学工具

传统教学模式采用板书、模型、挂件等形式随堂讲授,教师生动有趣地讲解可以感染学生,激发学生的兴趣,活跃课堂气氛。学生反映两立体相贯线采用单一多媒体授课很难理解,对相贯线的解题步骤不甚清楚。通过板书,可一步步详细分析解题步骤,学生容易接受,从学生随堂反应程度可看出具体哪一步有问题,随时调整讲解方法。教师通过严谨的板书作图,使学生潜移默化地掌握制图工具的使用方法,一举两得。当然,传统教学也有其弊病,存在课时受限、作图不精确、传递信息量有限,以及大班授课时学生看板书和模型不清楚等问题。

多媒体、绘图软件等能弥补传统教学的不足,有时可瞬间化解疑难问题,达到事半功倍的效果。据课后调查,大部分学生认为点线面的投影比较抽象,而对三维立体较感兴趣。对此,可先演示三维立体与二维平面之间的关系,再进入点线面的投影讲解,从而有效激发学生学习的积极性,提升空间概念。教师授课前,运用三维绘图软件 CAXA、Pro/E 和 Solidworks 等预先绘制三维立体图,授课期间先展示三维立体图形,后运用二维绘图软件一边绘制图形一边讲解,完整展现教学的思路 and 过程,学生易于理解。例如,立体相贯线板书手绘难度较大,而课件演示过程较快,讲课速度难以控制,利用 AutoCAD 的对象捕捉等功能,详细地做出贯穿点并连线,克服板书作图不准确的弊病。另外,多媒体可通过 Pro/E、Google 软件,不同角度、分步演示平面图与立体图的对应关系。例如,单个的基本体通过截割或叠加形成的组合体,先用三维软件制作完成单个立体的投影,再通过制作单个立体一步步截割或叠加形成组合体。

建筑环境与能源应用专业中制图涉及内容较多,包括机械制图中零件装配关系,这部分内容如果板书讲解,两零件之间装配关系较难理解,通过绘图软件制作动画演示,清楚地展现零件的装配关系。通过天正建筑绘制建筑平面图,依次画出定位轴线、墙体、门窗、台阶、花台、阳台和雨棚等,绘图步骤一目了然。

多媒体、绘图软件与传统教学相辅相成,切莫使教师成为课件的放映员,也莫让课堂成为教师的独角戏,要做到最佳配合,才能使教学效果达到最优。

(二)微课使静态教学变为移动教学

微课是借助智能移动设备,使学习过程不受时间和地点约束的一种“移动学习”^[3]。微课中一段视频主讲一个重点,短而精。微课克服了传统教学课时量较少、时间和地点受限等缺点。建筑环境与能源应用专业的工程制图及建筑识图课中存在较多的难点,为微课的制作提供了可能。为面面相交求交线及判断可见性、立体的截割与相贯、机械图中的装配图、建筑施工图的作图步骤和给排水、暖通空调制图过程等配套相应的微课,便于学生查缺补漏,巩固学习效果。微课使学生突破了时空的限制,学习手段发生了巨大变化。然而有利必有弊,微课也存在一些弊端。部分学生自制力较差,并且一味依赖

微课,上课没有掌握所学内容,下课也没有积极复习,造成学习恶性循环、本末倒置。因此,仍应以传统教学为主,微课只作为课外教学的一种补充手段。

(三)加强课前预习、课后学习效果巩固,线上和线下及时答疑

工程制图及建筑识图既不同于纯理论的教学,也不同于实践性特别强的专业课程,要求有较好的空间想象力。除了将重点难点内容课前预习,带着问题有意识探索知识等,课前动手制作立体模型,随时留意周围建筑物以及给排水、暖通、空调管道的布置也是行之有效的预习方法。例如,通过制作模型理解立体的截割投影,细心观察并想象周围建筑物的三面投影,观察管线空间布置,想象管线平面图等,通过实体资源,提高空间逻辑思维能力。如果条件允许,可进行线下模具拆拼装,或线上虚拟拆拼装,以达到良好的预习效果。

工程制图及建筑识图课后练习是学习效果巩固的重要环节,主要包括小作业习题集、实训大作业和计算机制图等。小作业反映本课程本章内容学生掌握的程度。手绘制图大作业扩大课程的外延,手绘制图过程主要集中在图样布局、图纸的幅面、标题栏、图框、线宽、线型及制图步骤和标准的训练上。建筑环境与能源应用专业制图课涉及内容较广,各类图纸,特别是机械图和建筑图的制图标准存在较大差异。通过各类图纸的训练,掌握各类图纸的制图标准和步骤,熟悉给排水、暖通空调施工图中系统图与平面图成图原理的区别,以及系统图中管道遮挡关系等问题,培养学生对图纸的感性认识和读图绘图技能,熟悉图样、图例和绘制方法,增强学生对专业知识的了解和绘图过程的整体把握,为计算机辅助绘图技能打下良好的基础。计算机绘图是在制图原理和标准掌握较好的情况下,绘制一幅完整采暖通风工程图,通过建模软件,展示创新成果,激发学习兴趣。然而,由于课程总学时压缩,CAD绘图的课时量较少,要取得较好的计算机实训效果,必须让学生认识到实训延续的重要性,主动积极地在课后投入更多精力,加大练习量,达到理想的效果。

课后作业批改和答疑的时效性也是保证学习效果的重要部分。随着QQ、微信等通讯软件的广泛使用,工程制图与建筑识图课程也可利用聊天工具随时随地线上答疑,及时解惑。一些小作业也可在线上批改,及时方便解决作业中的问题。当然,也不能

完全舍弃传统的作业批改方式。实训大作业图纸幅面较大,电脑或手机屏幕显示有限,在线作业无法看清大作业所要掌握的要点,因此,大作业批改依旧采用线下传统批改方式。

三、实体线下教材和网络线上教学资源建设

教材是教学内容的载体和基础性资源,也是提高教学质量的保证。在课程改革中,教材建设是一项格外重要的工作。随着普通高等教育面向21世纪的教学内容和课程体系改革的实施,以及十一五精品教材建设的立项,建筑制图方面的许多优秀教材大量涌现^[4]。然而,对于建筑环境与能源应用专业工程制图及建筑识图课程的教材依然存在不少问题。现有配套教材少且内容不全面,大部分教材对通风工程图的标准及绘图方法介绍较粗略,与新规范接轨的给排水、暖通空调工程图教材少之又少,地暖工程图绘图方法及标准的介绍也有限,机械制图与建筑制图尺寸标注和剖面图表达方法的差异等内容在教材中没有系统详细说明,简单工程实例较少。

多媒体、移动教学微课近年来发展迅速,但适用于多媒体和微课的线上教学资源的设计与开发还未配套,工程录像、工程资料、线上习题册、3D立体模型、学习指南、辅导教材等资源仍不完善。虚拟实验室建设也是难题,为给学生创造良好的学习空间,完善工程制图及建筑识图的线下教材和线上教学资源建设还需要教育工作者继续努力。

四、结语

针对建筑环境与能源应用专业工程制图及建筑识图教学中存在的问题,提出了一系列的教学思考。根据专业特色改善教学内容,在传统教学的基础上,使用多媒体、绘图软件等教学工具,调动学生的积极性,利用微课打破传统教学的局限性,重视课前预习和课后复习,提高学习效率,加强教材与网络教学资源建设等。然而,大多数工程制图及建筑识图授课,实训环节仍停留在绘制二维工程图样的阶段,缺少工程实例,创新设计不足。强调在校生的学习状况,忽略了远程教育群体,远程教育群体的手工制图大作业无法现场指导,导致后续学习缺乏系统性。这些问题仍需更进一步探讨和研究。

参考文献:

- [1]朱育万,卢传贤.画法几何及土木工程制图[M].北京:高等教育出版社,2010.

- [2] 徐晓红, 李长风, 杜文学, 等. 基于工程能力培养的土木工程专业课程设计一体化改革研究与实践[J]. 高等建筑教育, 2013, 23(3): 110-113.
- [3] 缪盾. 基于微课的画法几何“教学做”一体模式研究[J]. 科技创新导报, 2016(16): 169, 172.
- [4] 王子茹, 张帆, 邱冰. 远程教育《建筑制图》文字教材建设的思考[J]. 大学教育, 2014(18): 32-33.

Reflection on engineering cartography and architectural drawing recognition teaching for architectural environment and energy application

WANG Bingxia, DONG Jianhua, ZHANG Lei, LAN Qian, WANG Gang, GAO Hong

(College of Civil Engineering, Lanzhou University of Technology, Lanzhou 730050, P. R. China)

Abstract: According to the features of architectural environment and energy application specialty, the paper reflects on the teaching reform of teaching content, teaching methods and ways, practical training, construction of teaching materials and other aspects of engineering cartography and architectural drawing recognition. Furthermore, it discusses the learning characteristics and teaching methods suitable for the professional cartography curriculum, and focuses on the combination of traditional teaching and auxiliary teaching, which not only develops the professional skills of students, but also improves the comprehensive quality of students.

Keywords: engineering cartography and architectural drawing recognition; micro-lectures; hand drawing; computer drawing

(编辑 周沫)