

# 制图软件辅助《画法几何与阴影透视》混合式教学改革研究

李亚峰, 闫晓云\*

内蒙古农业大学林学院 内蒙古 呼和浩特 010019

**【摘要】**本文在内蒙古农业大学城乡规划专业基础课《画法几何与阴影透视》10年的教学实践基础上,总结并提出了AutoCAD和Sketchup制图软件辅助该课程教学的方法。实践证明教学改革效果良好:AutoCAD可以克服传统板书绘图慢,不规范,不精确,学生看不清黑板作图的缺点,弥补PPT演示绘图速度太快,学生易忽略细节,操作性不强的弱点,大大提高课堂教学效果和效率;Sketchup的形体建模逻辑与画法几何学相同,透视和阴影的表达准确而灵活,易于上手,将其引入本课程对学生三维空间思维的建立和培养大有裨益,借助线上线下混合式课程组织形式,将这两个制图软件融入教学,可以提高传统专业基础课程的吸引力和教学质量。

**【关键词】**画法几何与阴影透视, AutoCAD, Sketchup, 混合式课程

本文由内蒙古农业大学教务处示范课程建设、林学院青年教师科研基金共同资助

随着国家“新工科”教育理念的不断加快推进,对传统工科城乡规划专业在学科专业结构、人才培养机制、教学组织模式等方面也提出了新的标准和要求。《画法几何与阴影透视》是城乡规划专业学生最先接触的必修专业基础课,其理论知识内容多,读图和绘图实践难度大。通过实践、思考和借鉴,先后引入并融合AutoCAD和Sketchup制图软件的辅助教学方法,可以提高教师教学效率和效率,增强学生制图技能,为后续课程学习的奠定良好基础。

## 1. 教学基本情况与存在的问题

内蒙古农业大学林学院城乡规划本科专业从2008级(首届)开始开设《画法几何与阴影透视》,2013年课程更名为《制图基础》,开课学期由第三学期提前到第一学期,学时由32学时增加到48学时,其中总学时的2/3为理论讲授,1/3为绘图练习与指导。课程内容为:画法几何学,制图规范与标准,建筑平、立、剖面图,轴测图,透视图原理与画法,阴影表现等。教材选用北京林业大学编写的“十一五”和“十二五”规划教材。考核方式是平时作业成绩(占40%-50%)+期末闭卷考试成绩(60%-50%)=总评成绩。

在画法几何部分的理论讲授过程中,涉及大量例题讲解和习题辅导,例如三视图补缺,点、线、面位置关系,求截交线、贯穿线、立体相交等方面的绘图题,利用传统板书尺规作图讲解存在着手臂和身体遮挡图线,后排学生看不清,难以区分线宽,作图不标准等

诸多缺陷。在多变教学中,每个班都需重复绘制原题,导致讲课效率低下。若利用PPT演示绘图过程,则速度太快,图线在屏幕上乱飞,不利于学生掌握知识。在组合体三视图绘制教学中,缺少立体模型来辅助空间想象,导致学生学习困难,进而失去学习兴趣。在透视和阴影部分的绘图实践教学,传统透视画法确定画面、灭点和视平线,利用常用光线绘制阴影的画法比较复杂和机械,难以适应现代制图越来越要求美观、灵活和富有表现力的要求。因此,引入现代教学手段势在必行。

## 2. AutoCAD 辅助教学改革与实践

2000年以后,计算机制图凭借其精确、高效,易操作的优势已逐渐取代手工制图,AutoCAD作为主要的二维制图软件,是城乡规划专业学生必须掌握的绘图工具,所以将其引入《画法几何与阴影透视》教学非常必要。在2010年秋季学期开始,在课程中利用AutoCAD进行辅助教学,取得了良好的效果,主要体现在:(1)例题讲解和演示绘图过程清晰,无遮挡,图样绘制精确,细节可放大。(2)仿宋字、线型、线宽、标注等制图规范标准的教学内容,与AutoCAD软件完美对接,规范和标准在教学中得以充分体现。(3)绘图速度可控,在重点和难点处可以结合电子教鞭和线条颜色变化细致讲解。(4)备课时绘制好大量绘图习题原题,提高课堂教学效率。教学实践中,大部分学生对计算机制图也产生了兴趣,都向老师咨询绘图软件的学习途径和方法。有的喜欢计算机技术的男生,除了完成图纸上的尺规作图作业,还借助AutoCAD进行本课程的绘图练习,与后期计算机软件类课程起到了很好的衔接作用。

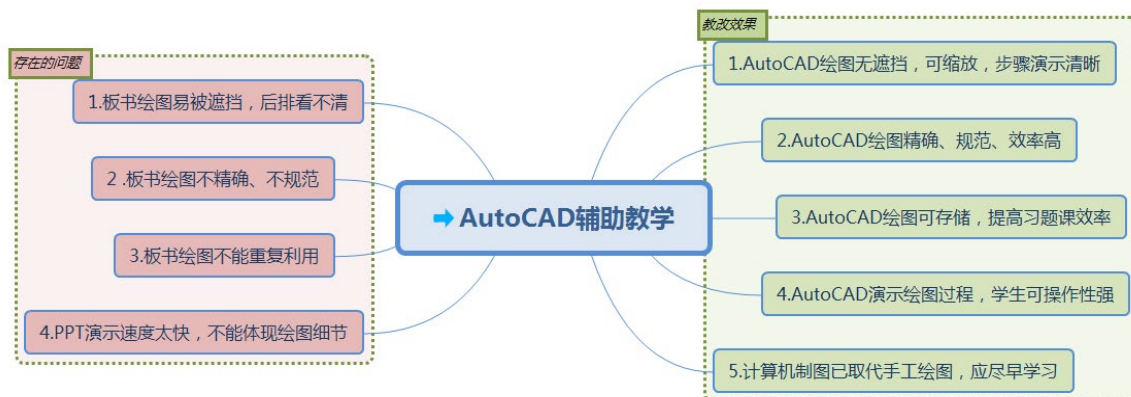


图1 AutoCAD 辅助教学效果对比

### 3. Sketchup 辅助教学改革与实践

Sketchup 作为面向设计师开发,最易上手的三维设计软件,其建模方法与画法几何中点、线、面、体的几何要素构形逻辑一致,而且集三视图、轴测图、透视图、阴影显示于一体。2012年秋季学期开始,课程中开始利用 Sketchup 进行辅助教学,取得了良好的效果,主要体现在:(1)为了培养和训练空间思维,学生需要大量进行组合体三视图补缺练习,Sketchup 中构建的形体模型,可以形象地帮助学生建立形体三维空间形象,还可以给学生演示模型制

作过程,使其体会“叠加与切割”方法是如何应用的,“截交线、贯穿线、空间象限、立体相交”等模型也能在 Sketchup 中直观地展示。(2)在轴测图、透视和阴影部分的教学,在讲解完相关理论和原理后,完全可以用 Sketchup 软件操作取代死板和复杂的尺规作图,这也符合计算机制图取代手工绘图的大趋势,让学生新颖的空间创造力不再局限于表达方式上的束缚。教学实践中,学生对 Sketchup 的兴趣和欢迎程度更高,这也为传统的专业基础课增加了更多新鲜感和吸引力。

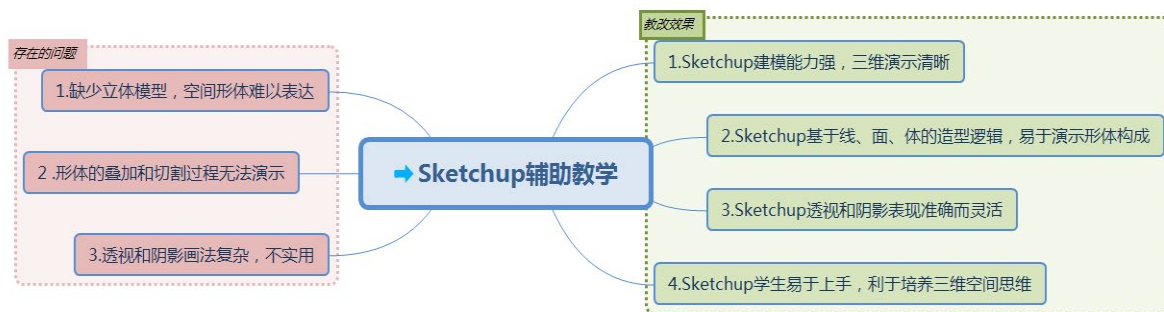


图2 Sketchup 辅助教学效果对比

### 4. 线上线下混合式课程组织

2016年起,内蒙古农业大学教务处组织开展示范课程建设,旨在打造“金课”,淘汰“水课”,线上线下混合式课程是建设重点,线上依托清华大学优慕课教学平台,线下依托传统课堂教学。2020年《画法几何与阴影透视》被列入第5批预建设课程名单。

此次混合式课程教学改革的主要思路是:(1)线上线下结合:在原有课堂教学基础上增加线上部分,通过优慕课网上教学平台上传PPT、制图软件基础操作教学视频等教学资源,设置提问、答疑、

讨论区,使学生加强课前预习、课后提问与讨论,通过教师集中和个别答疑,有针对性地突破教学重点和难点。(2)制图软件的提前介入:将 AutoCAD 和 Sketchup 两个常用制图软件的基本操作视频上传到优慕课平台,让学生系统自学,轴测图、透视与阴影的制图实习部分利用软件完成,改变尺规作图步骤复杂,不实用的弊端。

(3)考核多元化:将期末考试成绩降低到50%,纸质版尺规作图作业成绩占30%,电子版作业成绩占10%,网上学习、提问、讨论成绩占10%。强调注重实操和学习过程的考核。



图3 《画法几何与阴影透视》混合课程结构

### 结语

通过十年的建设与发展,内蒙古农业大学城乡规划专业基础课《画法几何与阴影透视》课程体系已逐渐成熟。在新工科建设的时

代背景下,如何培养新时代城乡规划复合应用型人才教育者面临机遇和挑战,引入现代化的教学手段和方式是教改的必然选择。希望通过前期的教学实践成果和以后的探索,能培养出专业基础更加扎实的城乡规划人才。

### 【参考文献】

- [1]庄敬宜、张磊、高智慧.应用型人才培养下画法几何与阴影透视课程考核改革探究[J].山西建筑,第45卷,第9期,2019.03:227-228.
- [2]张克栋、郭旭红.面向新工科的《工程制图》课程教学设计与实践[J].教育现代化,第97期,2019.12:201-202,205.
- [3]李亚峰、闫晓云.规划设计竞赛形式的实践教学效果初步研究[J].内蒙古农业大学学报(社会科学版),第19卷,总第92期,2017(2):80-84.