

城市规划专业 GIS 课程实验教学 改革与探索

王成芳^{1,2}

(1. 华南理工大学建筑学院; 2. 亚热带建筑科学国家重点实验室, 广东 广州 510600)

摘要:文章针对建筑院校城市规划专业本科阶段 GIS(地理信息系统)课程设置的内容及教学特点,通过开展互动式教学实践以及面向实践的专题研究等,进行 GIS 课程的实验教学内容与教学方法的革新,结合相关教学成果进行经验总结,探索城市规划专业 GIS 课程上机实验教学的新思路和新方法。

关键词:城市规划; GIS; 实验教学

中图分类号: G642.423

文献标志码: A

文章编号: 1005-2909(2012)02-0110-05

地理信息系统 (Geographic Information System, 以下简称为 GIS) 是一门集计算机科学、地理学、测绘遥感学、环境科学、城市科学、空间科学和管理科学等为一体的新兴边缘学科,其技术系统由计算机硬件、软件和相关的方法过程组成,用以支持空间数据的采集、管理、处理、分析、建模和显示,以便解决复杂的规划和管理问题。城市规划作为数据密集型行业和地理信息系统的应用产生天然的紧密联系。

时代的发展对人才培养提出了更高的要求,信息时代的城市规划教学也相应要求学生具有将所学的各类知识相互渗透、综合、移植、融会贯通的综合能力,需要在保持传统规划设计知识和技能训练方面优势的同时,加强对规划类学生在信息技术方面的训练,从而提高未来规划工作者的综合能力。国家注册规划师考试大纲中明确列出“地理信息系统(GIS)在城乡规划中的应用”相关考试内容和要求^[1]。《全国高等学校城市规划与设计专业硕士学位研究生教育评估标准》中,明确提出城市规划专业学生需要“了解计算机、地理信息系统等新技术在城市规划方面应用的知识”^[2]。国内设置城市规划专业的高等院校都相继开设 GIS 课程,各校讲授 GIS 课程的深度和侧重点虽不一致,但普遍都意识到 GIS 课程在城市规划专业教学中的重要性。

一、城市规划专业 GIS 实验教学的特点

GIS 技术可应用于城市规划领域的各个方面,其作为规划辅助分析工具已经得到城市规划行业内的普遍承认。在美国, GIS 已成为专业规划师的标准工具,脱离 GIS 的规划编制、规划管理几乎不再存在^[3]。随着中国经济的发展,国家土地政策日益紧缩,大规模城市建设将逐步减少,未来城市规划行业将和欧美

收稿日期: 2011-10-09

作者简介: 王成芳(1978-),女,华南理工大学建筑学院讲师,国家注册城市规划师,亚热带建筑科学国家重点实验室 GIS 子实验室主任,博士生,主要从事城市规划及总体城市设计研究, (E-mail) cfwang@scut.edu.cn。

发达国家一样,更多注重于政策研究、经济分析、城市更新等政策性方面, GIS 将发挥更加重要的作用。现阶段,城市规划专业的 GIS 应用还是应该侧重于 GIS 空间分析、三维分析等内容及应用操作,使规划工作者能将所学的知识应用于经常接触到的规划研究或者实际工程项目中,活学活用,达到 GIS 技术逐步推广的目的^[4]。

因此,现阶段中国城市规划专业中的 GIS 课程教学内容设置也要考虑这个大背景,由于 GIS 的应用广泛,不同学科的特点各不相同,在教学上因地制宜,寻求各自合适的模式,逐步调整教学内容、方法,体现专业的特殊性,侧重培养学生的综合应用能力及创新能力。一般来说,由于城市规划专业的课程设计任务较重,应在有限的课时内更好地将 GIS 课程基本理论知识和实践应用相结合,增加 GIS 基础软件应用于各个城市规划过程的练习,促进教学成果转化,灵活设置适合城市规划专业的教学内容,逐步提高上机实验在课程中的比例,增强学生独立思考的能力,学会运用理性思维去判断和分析规划问题,提高学生的综合素质和实际动手技能,培养更多的复合型人才。

二、城市规划专业 GIS 课程教学内容的设置

华南理工大学的建筑学教育历史悠久,其城市规划专业基本上是在传统建筑学基础上发展起来的,学生的物质形态规划和方案设计能力较强^[5]。相对一些地理类院校的城市规划专业来说,建筑院

校的城市规划专业学生相对擅长空间形态分析,而对于宏观地理分析相对较弱。笔者在负责华南理工大学城市规划专业本科学生 GIS 课程的 8 年教学工作中,针对建筑学院城市规划专业学生特点,跟踪国内外 GIS 发展方向,联系城市规划设计与管理实践,每年逐步更新相关理论讲授内容,积极开展上机实验教学的改革,也希望借此抛砖引玉,与国内同行共同探讨新技术在城市规划教学实践中的应用,进行交叉型教学研究,共同推进 GIS 技术在城市规划行业的应用。

华南理工大学城市规划专业的 GIS 课程一般安排在大四下学期,主要考虑到 GIS 课程需要城市规划原理的入门基础,这样更有利于学生理解相关应用。不同于 GIS 专业本科生,城市规划专业本科生 GIS 课程的培养目标主要是要学会系统使用 GIS 软件及应用,而不是学习大量计算机系统相关知识去培养 GIS 系统开发者。因此,学校城市规划专业 GIS 课程的教学目标主要是以下三个方面:一是 GIS 基本概念和原理的掌握,只有在充分理解、掌握 GIS 基本概念的基础上,才能在城市规划的具体实施中充分而准确地使用 GIS 软件的各种功能。二是 GIS 平台软件的学习,通过上机实验,学习 GIS 软件的各类操作,这是 GIS 活学活用的基础。三是 GIS 的应用实践,在上机实践环节通过面向实践的专题研究,结合实际工程案例进行 GIS 分析,使学生能够学以致用,将所学的专业知识和计算机操作进行良好的结合,充分发挥 GIS 在辅助规划设计中的作用。

表 1 GIS 课程教学内容安排示例

课次	课程内容	学时	备注
1	GIS 入门概述	2	(1)课程简介,教学安排、课程参考资料等;(2)结合教师本人 GIS 的应用实例及往届学生作业介绍(案例包括总体规划、居住区规划、历史文化保护规划、概念规划、城市设计等各种规划类型)
2	GIS 基础理论	4	基本概念、发展历史与应用现状、数据结构、数据储存与管理,地理信息系统的查询、空间分析和成果表达等,结合软件演示进行介绍
3	GIS 上机练习	18	基本参照《地理信息系统实习教程》(宋小冬等编著)相关章节顺序安排上机实验内容
4	创新性实验	6	结合 GIS 软件学习,结合常用规划案例开展创新性实验,鼓励与该学期其他专业课程结合,并列为课程的主要考核内容。(一般分为两次考查作业,以 GIS 综合性应用为主,结合实际工程项目的相关数据)
5	机动安排	2	安排专题讲座或参观讨论
总计		32	

学校的 GIS 课程主要通过课程讲授和实验指导以及讨论学习,分 32 学时 16 次课完成(包括上机实验)。对于 GIS 这样一门知识面广、理论性强、应用广泛的课程而言,上机实验教学具有重要的现实意义,故尽量压缩理论课时,理论讲授部分少而精,且一般尽可能与上机实践结合,主要侧重 GIS 软件操

作练习,增加上机操作时间。通过 GIS 上机实践环节的教学,促进学生对所学 GIS 理论知识的理解,实现理论和实践的紧密结合和相互渗透。同时, GIS 课程的考核方式取消闭卷考试,以两次上机实验考查作业为主,并分别在期中和期末完成,避免学生因后期设计作业压力大而敷衍应付或疲于赶图的情况发

生。由于全国专业指导委员会对四年级设计作业竞赛内容由上学期居住小区设计变更为下学期的城市设计,规划专业的设计课程也相应做出调整,将以前安排在四年级下学期的总体规划课程调整到五年级上学期,四年级下学期内容也相应调整为城市设计和控制性详细规划设计,因此,城市规划专业 GIS 课程的上机实验课程教学内容也做出相应调整,且每年根据具体情况有所调整(详见表 1)。

三、城市规划专业 GIS 课程的实验教学改革与思考

对于城市规划专业本科生来说, GIS 课程的理论知识掌握程度只需他们达到了解的程度即可,这点和 GIS 专业学生有所区别,并适当穿插上机操作的基本知识和其他专业课的相关知识^[5]。例如:介绍空间数据类型,分为矢量和栅格方式,可以将 CAD 数据和 jpg 数据进行比较,同时结合 GIS 软件操作演示,加载数据分为 feature data source 和 image data source,应分别选择相应的类型加载;介绍空间实体的表达方式分为点、线、面、体四种方式,可以结合 GIS 软件操作中加载 CAD 数据时会出现 point、line、polygon、annotation 四种形式,同时引导学生绘制 CAD 数据的规范性,包括明晰图层,绘制应该用 Polyline、Close 命令等;介绍拓扑数据结构,可以结合 ArcView 和 ArcGIS 软件数据的区别进行解释,具体原理可待学生后期深入学习。总之,教学内容提倡从简单到复杂,逐步积累和深化,同时穿插 GIS 软件操作或界面设置的一些基本介绍,并结合常用的 AutoCAD 数据进行加载和数据查询、空间分析,降低学生学习 GIS 的门槛,减少他们的畏难情绪。

同时, GIS 课程的实验教学与理论课程的讲授穿插进行,一方面考虑到理论课的相关知识和上机内容尽量匹配,让学生尽快学以致用,通过软件学习加深对理论的理解;另一方面考虑到学生人数较多,在机房上机实验的相关问题讲解不够充分,也可以借助理论课堂教师的演示进行集中答疑,帮助学生及时排除困难,激发学生学习的兴趣,结合考查作业适当抽出时间进行课外练习。由于目前国内的 GIS 上机实验教程大多以地理类和测绘类专业为主,且上机教材普遍以软件操作为主,和专业结合不够深入,学生操作之后容易遗忘。笔者结合 GIS 和规划设计相关课程的授课经验,通过开展互动式教学实践以及面向实践的专题研究等,针对建筑院校城市规划专业特点,通过与亚热带建筑科学国家重点实验室的 GIS 相关资源共享,试验性地开展创新性实验研究,并逐年建立 GIS 实验教学成果数据库,取得初步成果。另外,将 GIS 考查作业分阶段安排,从而引导

学生提前进入考试状态,前期结合上机训练中的专题图制作步骤不断进行创新实验,后期则结合学生城市设计特点安排场地进行若干分析的考查。同时,以成绩评分倾斜的方式鼓励学生将 GIS 课程与该学期的其他课程相关联,如城市设计、社会调研、生态规划等,将 GIS 相关分析尽可能与这些课程的作业结合,获得了学生的积极响应(见图 1,2)。

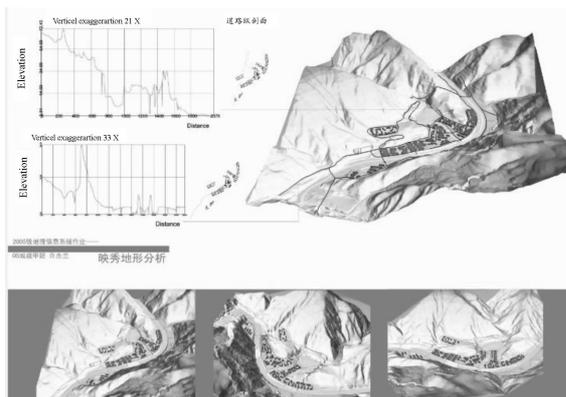


图 1 2006 级学生作业示例(与城市设计作业结合)

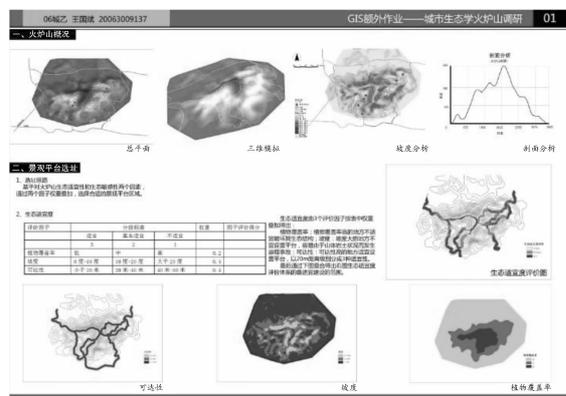


图 2 2007 级学生作业示例(与生态规划作业结合)

例如,2006 级学生的上机考查作业分为两部分,作业一为分组完成广东省中山市 9 个镇总体规划成果的 GIS 数据入库并结合相关资料进行简要分析(组内针对现状和规划的土地利用、公共服务设施等数据建库及分析进行分工完成),作业二为结合个人实际工程案例中的等高线数据完成高程分析、坡度分析、坡向分析、三维模拟、土方量计算等空间分析成果。其中,作业一在完成上机操作的 2~3 次学习后即可开展,通过对若干 CAD 数据的整理,一方面可以加深对 CAD 转化为 GIS 数据中的若干问题的理解,例如:不同软件数据格式的区别, CAD 作图的规范性,转换为 GIS 格式后如何实现图形与属性数据的关联,利用 GIS 相关命令计算用地平衡表、道路网密度等;另一方面,由于学生的总体规划课程安排在五年级上学期,通过提前接触总体规划相关图纸及说明书等资料,也有助于学生对城市原理相关知识和镇域总体规划成果的具体理解(见图 3 示例)。

2007 级学生的上机考查作业也由两部分组成,其中作业二和上届基本相似,作业一则尝试另一种考查方式,结合理论课讲授 GIS 数据来源时介绍的遥感影像目视解译相关知识,要求学生对广州市内若干地铁站点周边 500 m 范围内的用地和建筑进行判读,并结合现场调研和网络资料(E 都市、都市圈等三维地图)分组完成用地、建筑和道路等相关 GIS 专题分析图,包括用地现状图、用地比例分析、开发强度分析、建筑层数分析等,这样有利于学生尽快掌握现状调研用地信息的方法,同时提前学习用地分类、容积率等相关知识,对下一阶段控规和总规的学习也起到了先导作用(见图 4 示例)。

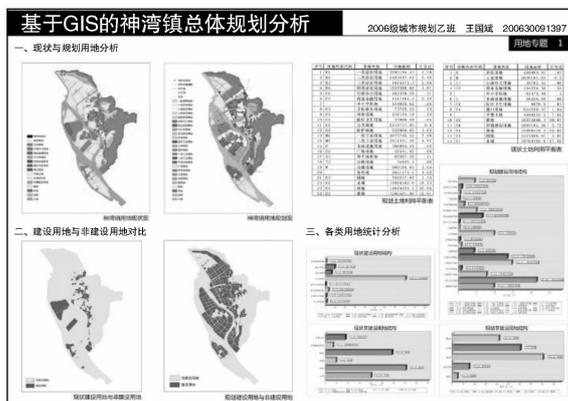


图3 2006 级 GIS 上机考查作业示例

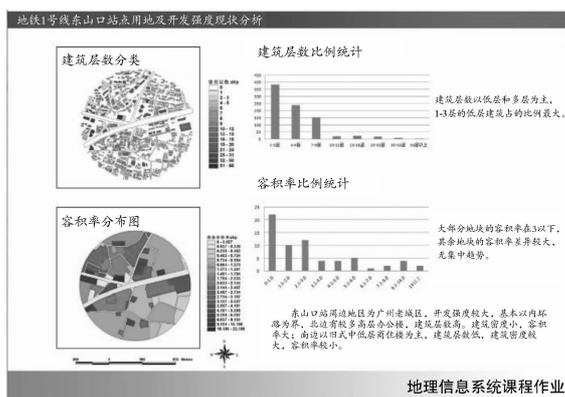


图4 2007 级 GIS 上机考查作业示例

当然,在笔者的教学实践中,针对 GIS 上机实验的教学一开始也并不顺利,由于 GIS 软件功能强大,相关操作界面比学生常用的 AutoCAD 软件复杂,若干的工具和操作往往令初学者望而生畏,尤其是逐步转为 ArcGIS 平台后。同济大学宋小冬等编著的《地理信息系统实习教程》^[6]较好地结合城市规划专业学生特点,将城市规划中的典型问题,如洪水淹没计算、中学选址、地形模拟、土方计算等进行简化后整理为若干上机练习数据,学生基本参照实习教程的相关章节进行练习即可,同时还可参考借鉴同济大学以实践为导向的地理信息系统逆向教学模式^[7]。笔者的总体思路沿用这种方式,但由于机房

条件所限,在教师人数不足、学生人数较多的情况下集中安排上机后讲解效果不佳,因此,适当地对实习教程部分内容进行精简,通过开展互动式教学实践让计算机能力相对较好的学生参与教学,发挥学生自己的主动性;同时,以面向实践的专题研究作为上机考核的要求,引导学生逐步应用 GIS 软件学会独立分析相对简单的规划实际问题。从 2002 级开始,以计算机基础较好的学生自愿报名的方式,让少数学生利用课外时间提前练习,教师单独指导,将相关章节的具体步骤制成视频文件后给全班共享,同时也可以针对学生提前练习中遇到的问题结合理论课穿插讲解,取得了较好的效果。近几年开展的创新性实验的上机考查作业综合性相对较强,对 GIS 初学者有一定难度,而且若干操作和实习教程的步骤有所不同,笔者采取教师对上机过程中具体步骤加以示范的方式,并鼓励少数学生自愿报名进行提前训练,针对可能出现的问题及解决方案整理为 PPT 文件集中讲解,提前训练的学生也兼为各小组的技术负责,学生之间的讨论交流更利于软件的快速理解,无形中也减轻了教师的教学压力,为学生以后的主动应用奠定基础。

在华南理工大学近年来的城市规划本科毕业设计中,学生开始有意识地主动运用 GIS 技术专题制图或辅助规划分析。在 2007 届本科毕业设计中,惠东县新行政中心区城市设计小组选用 ArcGIS 软件介入规划设计的全过程,进行现状地形分析、三维模拟等辅助分析,并与 Sketchup 建模充分结合制作大范围三维漫游动画,辅助推敲规划建筑与周边环境的相互关系,同时还充分利用 GoogleEarth 与 Sketchup 之间的接口,将规划方案和建筑模型导入全球卫星影像,从而更好地辅助规划决策和公众参与等^[8](见图 5)。在 2011 届本科毕业设计城市规划专业中有 6 个小组成果(共 9 个毕业设计小组)都用到了 GIS 技术。其中在笔者合作指导的江门市历史街区保护与更新规划中,学生根据 GIS 空间实体一般分为“点、线、面”的思路,将历史街区所有数据分类汇总为建筑、道路街巷、土地利用等各类信息数据库并分别制作若干专题分析图。基于 GIS 多因子评价进行建筑价值综合评价,运用空间句法定性定量的分析手段,以新的视角剖析历史街区的街巷路网结构及用地布局,对街区土地利用现状和规划相关技术指标进行统计分析,结合建筑三维模拟与街巷空间句法分析,对不同拆迁方案进行经济测算比较,对街坊地块的开发强度、配套设施设置等提供规划参考。他们的毕业设计对 GIS 与空间句法集成在历史街区保护更新规划中的技术方法和流程做了有益的探

索,获得全体答辩组教师的一致肯定(见图6)。



图5 2007届毕业设计:规划方案三维动画截屏图
(其中几座主体建筑为Sketchup建模导入)

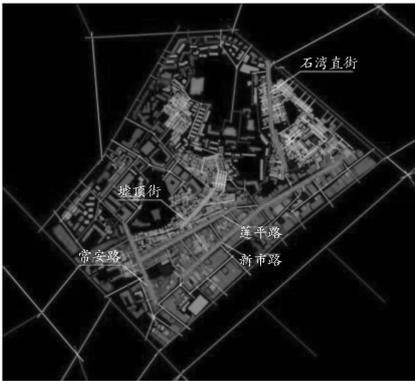


图6 2011届毕业设计:历史街区现状全局
集成度与建筑功能叠合分析

四、结语

从近年来的教学实践改革来看,GIS课程的上机实验教学与课程设计结合的思路取得了初步成效,与实际规划案例结合的创新性实验考查方式逐步取代了传统的教学考核模式。随着全球计算机及网络

技术的渗透,学生的计算机应用基础也逐年增强,对GIS课程实验教学来说,软件的学习不再成为学生理解GIS技术的门槛,最重要的是要灵活调整教学方法和教学模式,引导学生自主学习的兴趣。把GIS课程不再当做一门独立的计算机或地理理论课程,而是逐步作为贯通城市规划专业高年级相关专业课程理论和实践的平台,充分调动学生的积极性,提高学生利用GIS技术分析、解决问题的综合能力,加深其对城市规划学科的理解。

参考文献:

- [1]全国城市规划执业制度管理委员会.全国城市规划师执业资格考试大纲(修订版)[S].2008.
- [2]建设部.全国高等学校城市规划与设计专业硕士学位研究生教育评估标准[S].2009.
- [3]宋小冬,钮心毅.城市规划中GIS应用历程与趋势——中美差异及展望[J].城市规划,2010(10):23-29.
- [4]赵雷,徐建刚.GIS在当前城市规划中的应用热点[J].中华建设,2007(10):77-78.
- [5]王成芳,黄锋.城市规划专业GIS课程的设置与教学实践研究[J].规划师,2007,23(11):68-70.
- [6]宋小冬,钮心毅.地理信息系统实习教程(ArcGIS9.X)[M].北京:科学出版社,2007.
- [7]宋小冬,钮心毅.以实践为导向的地理信息系统“逆向”教学模式[J].地理信息世界,2008,6(2):38-41.
- [8]王成芳.GIS和RS技术在城市规划设计中的应用探讨[J].测绘科学,2008(5):218-219.

Research and innovation of GIS experiment teaching in urban planning specialty

WANG Cheng-fang^{1,2}

(1. College of Architecture, South China University of Technology, Guangzhou 510640, P. R. China;

(2. State Key Laboratory of Subtropical Building Science, Guangzhou 510640, P. R. China)

Abstract: According to the course content of GIS (geographic information system) in urban planning specialty and the teaching characteristics, with the interaction teaching practice and application-oriented research the paper innovated the teaching content and method of GIS course, summarized the teaching experiences, and explored the new method of experiment teaching of GIS course in urban planning specialty.

Keywords: urban planning; GIS; experiment teaching

(编辑 周沫)