

引文格式: 谢小魁,谢红霞,周清,等.非测绘专业RS和GIS一体化综合实习教学改革研究与实践——以湖南农业大学城规专业为例[J].测绘通报,2017(2):147-150.DOI:10.13474/j.cnki.11-2246.2017.0070.

非测绘专业RS和GIS一体化综合实习教学改革研究与实践

——以湖南农业大学城规专业为例

谢小魁,谢红霞,周清,郭亚东,田良辉
(湖南农业大学资源环境学院,湖南长沙410128)

摘要:目前非测绘专业RS和GIS的实习在教学内容和教学组织上存在前后割裂的缺陷,具体表现为RS采集数据后,缺少进一步深入的空间分析和知识挖掘过程;而GIS操作的数据源现势性差,大多采用已经示例数据,既导致了数据资源的浪费,又使学生缺少对空间信息项目总体流程的把握。本文厘清了这两门课程的逻辑关系,提出了将这两门课程实习合并为空间数据采集和分析综合实习的思路,以解决城乡规划科学问题为目标,以项目实战过程为主线,对实习内容进行了一体化设计。即采用面向对象法对高分辨率遥感影像进行了解译,其成果作为GIS数据源;然后通过空间分析计算城市规划指标,并进行了建筑日照分析。在湖南农业大学城规专业进行了实践检验,结果表明,空间数据采集与分析实习包括空间数据的采集、空间数据库建设和空间分析,逻辑清晰、可操作性强,提升了学生综合动手能力,实习效果较好,可为其他高校和专业的空间信息相关课程实习的教学改革提供可借鉴的思路和方案。

关键词:地理信息系统;遥感;实习改革;一体化教学

中图分类号:G64

文献标识码:A

文章编号:0494-0911(2017)02-0147-04

Reform and Practice for RS and GIS Integrated Practice Teaching for Non-geomatics Specialty—A Case Study of Town and Country Planning Major in Hunan Agricultural University

XIE Xiaokui, XIE Hongxia, ZHOU Qing, GUO Yadong, TIAN Lianghui

(College of Resources and Environment, Hunan Agricultural University, Changsha 410128, China)

Abstract: At present, gaps exist in the practice teaching content and teaching organization between GIS and RS in non-geomatics specialty. No further spatial analysis and knowledge mining after data extraction by RS, and data sources for GIS are out of date because of using sample data already done. Both of these phenomena not only lead the waste of data resources, but also make students short of the overall process of geomatics project. The logical relationship between the two courses was clarified and *Spatial Data Collection and Analysis Integrated Practice* teaching method was put forward to combine the practice teaching for the two courses. The teaching content was designed to solve scientific problems in urban and village plan field and featured as total project process: Spatial data was extracted from high resolution remote sensing imagery and taken as GIS data source, then urban plan indices were calculated through spatial analysis and solar radiance analysis was performed. The integrated practice teaching was applied in urban and village planning major in Hunan Agricultural University and the results showed that: *Spatial Data Collection and Analysis Integrated Practice* included spatial data collection, spatial database construction and spatial analysis with clear logic and strong operability. The integrated practice raised the students' practical ability and provided reference for the teaching reforming for related courses in other universities and professionals.

Key words: geographical information system; remote sensing; practice reform; integrated teaching

现代测绘学是包含地理空间信息的测量、分析、管理、存储、显示和利用等综合研究的科学技术^[1-2]。随着传统测绘向信息化测绘的转变和地理空间信息的广泛普及和深入应用,很多非测绘类专

业也开设了遥感(RS)和地理信息系统(GIS)课程。如在湖南农业大学,土地资源管理、城乡规划、风景园林和环境科学等专业均逐步开设了RS和GIS课程。非测绘专业的课程建设是一个研究热点和难

收稿日期:2016-01-08;修回日期:2016-06-03

基金项目:湖南省普通高等学校教学改革研究项目(169);湖南农业大学东方科技学院教学改革研究项目(50)

作者简介:谢小魁(1979—),男,博士,讲师,研究方向为农业地理信息和遥感。E-mail:xiexiaokui@139.com

通信作者:周清

点,对于非测绘专业的测量学课程改革,已有相当多的研究,在知网上搜索发现有99篇论文对此进行了探讨;对于摄影测量或航测课程建设的研究,知网上检索到2篇报道^[3-4];对于GIS仅有一篇论文进行了讨论^[5];但并没有发现针对RS和GIS一体化教学和一体化实习的课程改革研究报道。

RS和GIS实习是提高学生动手能力和解决本专业问题的重要手段^[6-7]。考虑到这两门课程的相关性,如何针对专业需求对实习内容进行组织是一个值得重视的问题。目前相关专业对两门课程的实习教学组织安排,无论是对两门课程承接关系的考虑,还是对实习内容的有机结合,以及对学生综合能力的培养等方面,还有许多需要改进的地方^[8]。

1 现状分析

相对于RS和GIS的快速发展及服务应用的实际需求,目前的RS和GIS的实习教学存在着一些明显的问题。

首先,实习内容体系和教学培养目标严重滞后于空间信息科学的发展现状,也与实际应用需求脱节。

对于非测绘专业的RS实习,普遍采用免费的Landsat 5 TM影像作为实习数据源^[9],有的会采用Landsat 7 ETM⁺影像。这存在很多缺点:①学生感受不到最新的航空航天技术和RS技术;②这些影像年代久远,现势性差,地面实际情况可能发生了较大改变;③中分辨率的影像难以直接引起刚接触RS的学生的兴趣,RS初学者对高分辨率影像更有直觉和兴趣。由此导致学生在实习时产生失望感、落后感和枯燥感。随着IKONOS卫星的成功发射,高分辨率影像与人们的生活息息相关,获取更加方便,价格更低。对于城规专业,相对于利用中、低分辨率影像进行科研而言,将来应用高分辨率影像辅助城乡规划的可能性更大。

而对于非测绘专业的GIS实习,普遍目的是做出一幅比较好看的地图,内容主要是地图矢量化、符号化和简单的缓冲区分析、叠加分析等,忽略了专业培养目标。实际上非测绘专业的GIS实习在内容设置、课时安排等方面不可能像测绘专业GIS教学那样全面和充分。城乡规划专业的GIS实习应该突出GIS辅助城乡规划的需求,GIS是对城市资源信息的管理与分析的有效手段^[5]:规划师要会利用GIS来描述城市现状,可以用GIS来进行规划分析,最后还要用GIS来表达规划要素。因此,对城乡规划专业实施GIS实习进行设计时,必须抓住这样的关键来构筑教学框架,对其专业进行深入研究,提出适合该

专业的合理实习内容与课时安排。

其次,在教学安排上,将两门课程孤立对待,忽视了两门课程逻辑上的紧密联系、内容上的承接关系和互补作用,从而制约了教学内容的优化和课程品质的提升。

RS需要利用GIS来进行空间数据的存储、管理和分析决策,以解决专业理论和实践问题;GIS需要利用RS来快速获取和更新数据。两门课程从逻辑关系来讲实际上是一脉相承的,其内容的前后承接关系十分清晰。只有将两者作为一个整体来考虑教学安排和教学内容的组织,才能发挥出两者之间的互补作用,进而提升教学效果和教学品质。但是现有的教学安排在两门课程的承接关系和内容组合方面缺少考虑,难以体现RS是GIS的重要数据来源,也难以体现GIS挖掘地理空间数据的效果。

2 空间数据采集和分析综合实习内容

为了适应现代空间信息科学的现状,满足城乡规划专业实际应用和服务的需求,有必要将RS和GIS的实习内容和组织进行整体考虑,实施一体化的教学,即通过RS来获取数据,通过GIS进行空间分析。设计实习内容时应注意保持工作量饱满、难度适当、深度和广度平衡,以及开放性和可操作性平衡。

湖南农业大学资源环境学院进行地理信息系统与资源环境分析技术的实验课程整合^[9],后来又计划把RS和GIS综合实习定为空间数据采集与分析综合实习^[10],以解决城乡规划科学问题为目的,以项目实战全过程为主线,训练学生独立解决综合问题的能力。

2.1 RS实习内容设计

基于高分辨率RS影像,利用面向对象法对校园(或长沙市)进行土地利用现状分类,具体内容包括:图像合并和裁剪、图像合成和融合、几何精纠正、图像增强、图像去云、面向对象分割和分类、实地调查和验证。在实地调查时,对解译结果进行验证,对未能成功解译或解译错误的地方进行标记,同时记录建筑层数和建筑高度(建筑高度是通过层数进行目估),为后面的GIS分析提供三维数据。学生们对高分辨率影像有较大兴趣,马上与其生活经验联系起来;面向对象分类是RS里先进适用的分类方法。RS实习内容涉及通用的RS影像处理的主要过程^[11]。

2.2 GIS实习内容设计

利用RS对影像的分类结果,进行城市规划和建筑日照分析。具体而言,先对RS解译结果进行

整理,按照实习目的,按地类分图层建立空间数据库。在空间数据库建立过程中,学生充分认识到数据类型、数据结构规范的重要性;然后计算城市规划指标(包括容积率、绿地率和蓝地率);再进行日照分析,找出不符合城市建筑日照规范的建筑;最后制作三维效果图,叠加显示容积率三维专题图、绿地率三维专题图、蓝地率三维专题图和日照分析三维专题图。涉及内容包括:地图投影和转换、空间数据库建立、矢量栅格转换、图形编辑、空间查询、空间连接、空间统计、栅格计算、栅格分析、地理建模等GIS操作的各方面和自然地理学知识^[12]。

3 空间数据采集和分析综合实习组织

空间数据采集和分析综合实习设计为2周,其中RS和GIS各1周。即使两门课程由不同老师授课,由于中间有周末时间作为缓冲,学生们可以进行补充调查和整理数据,教师可以进行沟通交流,保证

RS到GIS的顺利衔接。由于随堂实验课时有限,让学生在2周独立自主完成这么一个复杂的虚拟项目,不管是深度还是广度都具有很大的挑战。因此必须精心组织,才能完成实习目标,从而达到预期效果。空间数据采集和分析综合实习的组织安排见表1。

3.1 RS实习组织

RS试验教材采用《遥感数字图像处理实验教程》^[11],而实习用到面向对象分类,需要参考《ENVI遥感图像处理方法》(第二版)^[13]。参照书上面向对象分类的练习内容和示例数据,学生们先利用1.5天时间,完成高分辨率RS影像的面向对象分类的示例试验;再利用1.5天,完成实习项目研究区域高分辨率影像的解译;然后用1天分组(每组4人)进行实地调查,对解译结果进行验证,调查标志性地物名称,记录每一栋建筑的层数和高度;第5天,在机房整理数据和提交作业,老师进行集中讲解,对实习结果检查验收。

表1 空间数据采集和分析综合实习组织安排

第一周										
星期一		星期二		星期三		星期四		星期五		
上午	下午	上午	下午	上午	下午	上午	下午	上午	下午	
参考实习教程,完成高分辨率RS影像面向对象分类		研究区域高分辨率RS影像面向对象分类		影像面向对象分类		野外调绘		集中讲解 内业处理		结果检查
第二周										
星期一		星期二		星期三		星期四		星期五		
上午	下午	上午	下午	上午	下午	上午	下午	上午	下午	
参考实习教程,完成城市规划分析		数据整理、图幅拼接、建立空间数据库		研究区域城市规划分析		研究区域城市规划分析		集中讲解		结果检查

3.2 GIS实习组织

GIS实验教材采用《地理信息系统实习教程》(第三版)^[14],实习内容需要参考《ArcGIS地理信息系统空间分析实验教程》(第二版)^[12]。参照书中城市建筑日照分析的练习内容和示例数据,学生们先用1.5天完成书上的练习;然后用1天,对RS解译结果进行整理,拼接地图,建立空间数据库;再用1.5天进行容积率等规划指标计算和日照分析;第5天上午进行集中讲解,下午进行结果检查和验收。

4 实习效果

首先,这是一次科研项目实战的成功模拟。通过这一次综合实习,完成了湖南农业大学250hm²的高分辨率RS影像解译,构建了9个小区的374栋建筑三维模型(如图1所示)^[15];然后利用以上数据计算了容积率、绿地率和蓝地率,找出了不合城市建

筑日照规范的建筑,并提出规划优化预案。



图1 湖南农业大学三维景观模型^[15]

其次,学生们通过这次实习,掌握了RS影像处理的全过程和利用GIS进行城市规划的全过程。全班30人,只有3人没有在规定时间内完成作品,通过申请延长时间来完成实习任务。

同时,在实习期间也获得一些经验和教训。由

于城乡规划专业没有开设数据库和程序设计语言等相关技术课程,导致对数据类型、数据结构和数据库缺乏直观认识,初始建立的数据库极不规范;在地图拼接后,又花了大量时间进行数据表结构调整和重构。虽然教师预先建立好数据库表结构可以避免数据库结构不规范的问题。但让学生们从零开始,自己动手,可以促使他们主动解决所碰到的各种问题,养成充分挖掘空间数据背后知识的钻研精神;还能训练他们为了解决某个专业科学问题,自己去设计数据获取方案,借助合适的GIS工具来回答科学问题。因为很多企业和县级规划、勘测政府部门缺少空间信息处理的相关技术人员,在引进人才时的一个重要指标就是看求职者是否具有较强的空间数据分析能力。

5 结束语

RS和GIS的综合实习,涉及实习内容的前后衔接和组织安排的衔接,考虑到内容的科学性和先进性、开放性和可操作性,需要进行一体设计。采用RS中先进的面向对象分类法,对高分辨率RS影像进行分类,然后利用GIS进行空间分析,解决城乡规划科学问题是一个可行方案。

由于湖南农业大学和其他农林院校还有土地资源管理、环境科学和风景园林等其他农林专业,同样面临RS和GIS一体化教学问题。将进一步进行教学改革研究,优化教学内容,理顺教学关系,把解决专业科学问题作为RS和GIS教育的生命,避免落入无系统的学术研讨式的教学^[5],充分发挥现代空间信息科学的服务作用。

参考文献:

- [1] 宁津生,陈俊勇,李德仁,等.测绘学概论[M].武汉:武汉大学出版社,2004.
- [2] 宁津生,杨凯.从数字化测绘到信息化测绘的测绘学科新进展[J].测绘科学,2007,32(2):5-11.
- [3] 张卡,盛业华.非测绘专业摄影测量学教学方法探讨[J].测绘科学,2011,36(5):243-244.
- [4] 游传金.非测绘专业院校开展航测教学的设想[J].测绘技术装备,2002(3):46.
- [5] 曹建农,焦莉.非专业GIS教育若干问题[J].测绘技术装备,2000(2):42-43.
- [6] 梁晓莉,李利伟,程钢,等.灰度共生矩阵和模糊分类的高分辨率光学影像欠发达村落提取[J].测绘通报,2015(8):25-29.
- [7] 姚君兰,王红,胡斌斌.基于矢量数据的城市建成区范围提取方法[J].测绘通报,2016(5):84-87.
- [8] 王庆国.测量学与GIS课程一体化教学的研究[J].测绘通报,2013(5):108-110.
- [9] 谢红霞,王翠红,王改兰,等.浅议本科实验课程整合设计研究——以湖南农大地理信息系统与资源环境分析技术实验课程为例[J].新西部,2010(6):204-205.
- [10] 谢红霞,王翠红,周清,等.高校人文地理与城乡规划专业不同实验模块整合设计[J].新西部,2015(17):43-44.
- [11] 韦玉春.遥感数字图像处理实验教程[M].北京:科学出版社,2011.
- [12] 汤国安,杨昕.ArcGIS地理信息系统空间分析实验教程[M].2版.北京:科学出版社,2015.
- [13] 邓书斌,ENVI遥感图像处理方法[M].2版.北京:高等教育出版社,2014.
- [14] 宋小冬.地理信息系统实习教程[M].3版.北京:科学出版社,2013.
- [15] 谢小魁,陈青海,谢红霞,等.基于遥感和地理信息系统的建筑三维快速建模[J].绿色科技,2016(4):182-184.
- [1] 宁津生,陈俊勇,李德仁,等.测绘学概论[M].武汉:武汉大学出版社,2004.
- [2] 宿志一.雾霾天气对输变电设备外绝缘的影响[J].电网技术,2013(8):2284-2290.
- [3] 宿志一,李庆峰.我国电网防污闪措施的回顾和总结[J].电网技术,2010(2):124-130.
- [4] 陈光雨.分析输电线路绝缘子防污闪对策以及应用[J].技创新导报,2015(2):115-116.
- [5] 刘凯,张成巍,颜天佑,等.电网线路绝缘子选型及外绝缘优化[J].云南电力技术,2015(5):80-83.
- [6] 李永刚,黄成才,汪佛池,等.雾霾天气对复合绝缘子运行性能的影响[J].电网技术,2014(7):1792-1797.
- [7] 刘亚文,江健武,唐敏,等.变电站绝缘子爬电距离摄影测量方法[J].测绘通报,2012(12):15-17.
- [8] 王优优,罗滇生,何洪英,等.基于WebGIS的高压绝缘子污秽分析管理系统[J].高压电器,2007(4):292-294.
- [9] 刘晓明,杨俊伟,岳婷婷.变电站支柱绝缘子信息管理系统[J].计算机技术与发展,2010(9):231-234.
- [10] 成永红,陈玉,孟永鹏,等.变电站电力设备绝缘综合在线监测系统的开发[J].高电压技术,2007(8):61-65.
- [11] 白红伟,马志伟,朱永利.基于云计算的绝缘子状态监测数据的处理[J].电瓷避雷器,2011(4):19-22.

(上接第132页)

- [2] 宿志一.雾霾天气对输变电设备外绝缘的影响[J].电网技术,2013(8):2284-2290.
- [3] 宿志一,李庆峰.我国电网防污闪措施的回顾和总结[J].电网技术,2010(2):124-130.
- [4] 陈光雨.分析输电线路绝缘子防污闪对策以及应用[J].技创新导报,2015(2):115-116.
- [5] 刘凯,张成巍,颜天佑,等.电网线路绝缘子选型及外绝缘优化[J].云南电力技术,2015(5):80-83.
- [6] 李永刚,黄成才,汪佛池,等.雾霾天气对复合绝缘子运行性能的影响[J].电网技术,2014(7):1792-1797.
- [7] 刘亚文,江健武,唐敏,等.变电站绝缘子爬电距离摄影测量方法[J].测绘通报,2012(12):15-17.
- [8] 王优优,罗滇生,何洪英,等.基于WebGIS的高压绝缘子污秽分析管理系统[J].高压电器,2007(4):292-294.
- [9] 刘晓明,杨俊伟,岳婷婷.变电站支柱绝缘子信息管理系统[J].计算机技术与发展,2010(9):231-234.
- [10] 成永红,陈玉,孟永鹏,等.变电站电力设备绝缘综合在线监测系统的开发[J].高电压技术,2007(8):61-65.
- [11] 白红伟,马志伟,朱永利.基于云计算的绝缘子状态监测数据的处理[J].电瓷避雷器,2011(4):19-22.