

我国地理信息系统专业教材建设应用与发展

沈 婕¹, 汤国安¹, 杨红², 龙 毅¹

(1 南京师范大学地理科学学院, 南京 210097; 2 科学出版社, 北京 100717)

摘要: 对我国 GIS 专业教材的基本情况做了调研, 并从 GIS 教材的应用范围与领域、教材所适合的学生专业情况, 针对学生层次等方面进行了分析, 同时介绍了 GIS 教材的地理分布及作者所在单位的分布状况。另外对教材所存在的问题与原因进行了分析, 并提出了改进的建议与意见。

关键词: 地理信息系统; 高等教育; 教材

1 引言

从 20 世纪 60 年代初至今, GIS 已经历了 40 多年的发展历程, 它不断地影响和改变着我们的生产、生活和工作方式。欧美等发达国家在 GIS 的理论、技术、科研、教育、科普、机构组织与相关政策等方面都比较成熟, 各自形成了一套完整而科学的体系和机制。我国的 GIS 技术经历了 20 世纪 80 年代初期的启蒙研究阶段, 80 年代末到 90 年代初的推广和应用时期, 进入了本世纪的新发展阶段。自 20 世纪 90 年代中期以来, 国内地理信息系统专业高等教育发展迅速, 据不完全统计, 目前已有超过 140 所院校开设了“地理信息系统”本科专业, 在校学生数万人, 显示了方兴未艾的发展势头^[1-2], 成为我国教学发展最迅速的热门专业之一。

教材是体现教学内容和教学方法的知识载体^[3], 优秀教材是提高教师教学效率和学生学习效率、保证教学质量的关键因素。90 年代, GIS 教育面临的是 GIS 教材紧缺问题^[4], 而现在随着 GIS 专业的发展, 涌现出一系列的 GIS 教材, 但也出现了发展中的新问题。由于不同的高校建设 GIS 专业背景来自计算机科学、地理科学、测绘科学、环境学、建筑、农学、林学等不同领域, 目前尚难提出一个统一的包含各专业背景的 GIS 专业的教材建设方案。而且 GIS 专业发展速度快, 内容更新

快。地理信息系统这门学科的独特性对高等教育的教学方法和教学手段、教材体系等方面提出了更高的要求^[5]。本文针对我国 GIS 专业的教材建设现状与发展进行研究, 以促进我国 GIS 专业的教材建设及其教学质量不断发展和提高, 日臻完善。

2 GIS 教材建设现状分析

2.1 GIS 专业教材及其课程分布

地理信息系统和一些成熟的学科相比, 理论体系尚不完全, 通过调研发现各个学校在教学方法、教育模式等方面有所不同, 其中教材问题成为各个学校日渐关注的问题。自 1989 年高等教育出版社出版第一本由南京大学黄杏元教授编著的《地理信息系统概论》教材以来, 已有约 205 本 GIS 专业教材出版, 出现了近 50 种教学丛书, 比较有代表性的教学丛书如: 21 世纪高等院校教材·地理信息系统教学丛书、面向 21 世纪课程教材、普通高等教育测绘类规划教材、高等学校测绘工程系列教材、地理信息系统开发丛书等 (见表 1)。课程内容可概括为测绘基础、地图学原理与方法、遥感原理与应用、GIS 原理、GPS 原理与应用、GIS 设计与开发、GIS 地学分析、GIS 软件与应用、网络 GIS、遥感地学分析、数字地球及虚拟现实等方面。笔者对近 5 年内出版的 GIS 专业教材按课程内容进行了分类统计 (见图 1)。

收稿日期: 2006-03-01; 修回日期: 2006-11-25.

基金项目: 江苏省高等教育教学改革研究课题; 南京师范大学本科生能力建设工程项目.

作者简介: 沈婕 (1969-), 女, 副教授, 专业方向为地图与 GIS, 已发表论文 20 余篇。E-mail: shenjie@njnu.edu.cn

表 1 各类教学丛书出版数量统计表
Tab.1 Statistics of the number of
different teaching series published

丛书名称	数量 (本)	所占比例
普通高等教育测绘类规划教材	28	13.7%
地理信息系统教学丛书	26	12.7%
高等学校测绘工程系列教材	24	11.8%
21世纪高等院校教材	20	9.8%
高等学校教材	14	6.9%
面向21世纪课程教材	7	3.4%
高职高专系列规划教材	7	3.4%
科学版研究生教学丛书	6	2.9%
地理信息系统开发丛书	6	2.9%
普通高教十五国家级规划教材	5	2.4%
其他丛书	58	28.4%

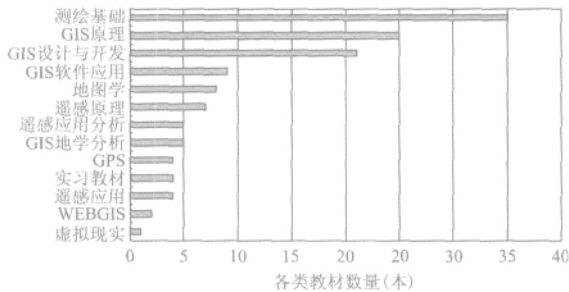


图 1 我国 GIS 教材课程分布统计图

Fig.1 Statistics on distribution of teaching material for
GIS courses in China

目前，我国现有的 200 多本 GIS 专业教材主要由约 27 家出版社出版，其中科学出版社、原武汉测绘科技大学出版社（现武汉大学出版社）、测绘出版社、高等教育出版社、清华大学出版社、机械工业出版社出版教材数量占有 67%，笔者对近年来上述出版社出版的 GIS 专业教材进行了调研，并汇总与分析了这些出版社和机构出版的 GIS 系列教材（见图 2）。

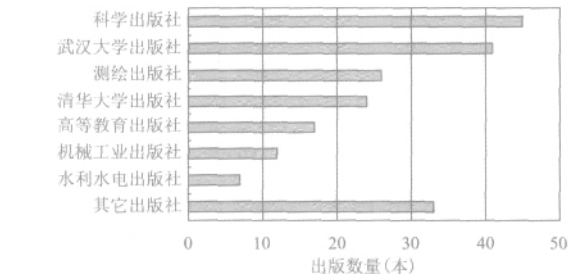


图 2 我国 GIS 教材出版社出版数量统计图

Fig.2 Statistics of ‘publishing company of GIS teaching
materials’ in China

2.2 GIS教材的应用领域、适用专业与层次
笔者主要从 GIS教材的应用范围与领域、教材所适合的学生专业、教材针对的学生层次等方面进行了统计，详见表 2，表 3，表 4。

表 2 GIS 教材的应用范围和领域统计表
Tab.2 Statistics of the applied area of
the GIS teaching materials

应用范围和领域	数量 (本)	所占比例
教学	120	58.2%
教学/科研	24	11.6%
教学/企业	22	10.8%
企业	20	9.7%
教学/科研/企业	19	9.2%
机关企事业单位	1	0.5%

表 3 GIS 教材所适合的学生专业情况
Tab.3 The speciality status of the GIS teaching
materials are suitable to sudents

所适合的学生专业	数量 (本)	所占比例
测绘	65	31.7%
地理信息系统	45	22.0%
城规/土木/交通/建筑等	28	13.7%
计算机	24	11.8%
地理与地学类	9	4.4%
电子技术应用类	9	4.4%
房地产管理/土地管理	8	3.9%
机电类	7	3.4%
信息管理与经济管理	6	2.9%
农/林业管理	3	1.5%

表 4 GIS 教材所适合的学生层次情况
Tab.4 The hierarchical status of the GIS teaching
materials suitable to sudents

所适合的学生层次	数量 (本)	所占比例
研究生	10	4.9%
本科/研究生	38	18.5%
本科	58	28.3%
本科/大专/高职高专	77	37.6%
大专	10	4.9%
中职或高专	8	3.9%
技工/职业培训	4	2.0%

从上面的数据可以看出,GIS教材主要是在高等学校和研究院所使用，而应用于企业和政府部门的培训教材比较少。主要原因:

(1) 对于高校学生, 必须掌握系统的知识, 从理论到应用都应该全面地学习。因此, 学校学生使用教材会多一些, 并且理论性的和应用性的都会选用, 学生通过系统学习才能掌握专业知识, 为以后工作打好基础。例如, 《地理信息系统概论》、《GPS原理》等基础课一般开设 GIS 专业的学校都会选用, 关于应用性质的教材, 一般学校只是根据自己学校的特点选用相关的几种。

(2) 政府部门、研究院所、企业的工作人员由于具备一定的专业基础, 因此很少再选用概论性质的教材, 同时他们工作的应用性很强, 一般选用的都是地理信息系统在某一领域应用的教材, 例如《旅游管理信息系统》、《交通管理信息系统》等。

据科学出版社对近年来 GIS 教材的销售量进行的初步统计, 总体来说, GIS 专业基础课的教材销售量最大, 例如, GIS 原理、GIS 概论等教材, 一年销售量在万册以上, 而专业课教材或应用性教材用量很少, 多的一般在 4000 册左右, 少的只有几百册。关于用量存在差异的主要原因:

开设专业基础课的不只是 GIS 专业, 其他专业如地理学、资源环境与城乡规划等专业也都开设 GIS 概论等课程, 所以这类教材的用量就很大。专业课只是 GIS 专业和涉及这些应用的专业开设, 例如土地管理专业开设土地管理信息系统课程, 旅游管理专业开设旅游管理信息系统, 这样, 与专业课相对应的教材用量就少。我国现虽有 140 多所学校开设 GIS 专业, 但是教师水平参差不齐。GIS 专业在 20 世纪 90 年代才开设, 早期毕业的学生大部分都到企业工作, 很少到学校当教师, 因此, 很多学校的 GIS 专业教师是从其他专业转行过来, 这些老师大部分没有做过相关课题, 因此, 很多学校没办法开设专业课。另外, GIS 是应用性强的学科, 学生希望能学到比较实用的知识, 因此, 教材中配备可以上机实习的光盘是比较受欢迎的。例如某些课程配备了上机实习光盘, 虽然价格比较贵, 但读者可以通过教材配备的光盘上机实习操作, 掌握地理信息系统知识。

2.3 GIS 教材的分布与背景

GIS 教材在我国的地理分布有着很明显的差异。

(1) 东部地区教师编写、出版 GIS 教材明显比西部地区多。东部地区的地理信息系统研究、应用比较早, 基础比较好。教材编写作者东部地区主要集中在江苏、湖北、北京、上海、广东等省, 西部地区主要集中于陕西等省区。

(2) 教材应用, 东部地区明显多于西部地区。东部地区开设 GIS 专业的学校多, 教材选用也多。东部地区使用量大的省(区)有: 江苏、山东、广东、江西、湖北、湖南、北京、天津、福建、吉林等; 西部地区主要如: 有陕西、四川、贵州、云南等。

GIS 专业的本科生教材作者, 主要集中在学校, 诸如,

理科类: 北京大学、南京大学、中山大学、浙江大学、武汉大学(原武汉测绘科技大学)、同济大学、西北大学、解放军信息工程大学、河海大学等;

师范类: 南京师范大学、北京师范大学、华东师范大学、东北师范大学、首都师范大学等;

地矿、农林类: 中国地质大学、中国农业大学、中国林业大学、西北农林科技大学、东北林业大学等。

GIS 专业的研究生教材作者, 主要分布在科研院所单位, 诸如中国科学院地理科学与资源研究所、中国科学院遥感应用研究所、中国测绘研究院等。

3 我国 GIS 专业教材建设的特征与问题

3.1 GIS 专业教材建设呈现的特征

(1) 各个出版社出版的 GIS 教材体系各有侧重。高等教育出版社虽然出版数目不多, 但侧重于出版较为经典的、国家教委重点推荐的系列教材。例如: 教育部面向 21 世纪教材等, 教材品种不多, 但发行量大, 影响广。如列入教育部面向 21 世纪教材系列的 GIS 类教材有: 地图学、遥感原理、地理信息系统概论等; 科学出版社 2003 年成立高等教育分社, 出版则相对比较全面, 从基础理论、应用技术等方面都有一些教材。电子工业出版社相对比较注重外文图书的翻译与出版; 武汉大学出版社则比较注重 GIS 的开发与应用;

(2) 从作者的专业背景看, 有地理、测绘、

计算机、交通、环保、水利、规划、地质、电力等部门和单位,理工科院校编写的 GIS 教材在测绘的数据基础、GIS 软件的编程和开发等方面内容较多,而地理基础这一块显得薄弱^[9]。

(3) 目前 GIS 专业教材的数量不少,但是在课程内容界定、实验教材的配套等方面还存在着如内容重复、质量低下等问题^[9]。另外,读者定位不明确。如《地理信息系统原理》课程目前市场上教材很多,但要选择一本适合本专业学生的还是困难^[7,8]。

教材的系统性建设与 GIS 专业的发展相比还显得落后。教材中所体现的内容与当前 GIS 学科的发展不相适应,尤其是许多选修课程。

3.2 教材建设的问题

通过近期 GIS 专业教材的调研与统计分析,认为我国现有的 GIS 专业教材建设存在着一些问题:

(1) 缺乏科学性:地理信息科学由于各校的学科背景不同,对于 GIS 专业该开设的课程还没有形成一个成熟的机制,因此相应的教材缺乏科学体系的指导。

(2) 缺乏系统性:地理信息系统专业教材针对本科教学的还不够系统,虽然在人才培养体系上有本科、硕士和博士的明显界限,但是不少学校在人才的实际培养上还存在着内容的重复、教材的适用对象不明确等问题。这些都给教师授课和学生学习造成了不少的困难。

(3) 缺乏完整性:一些部门和院校出版的教材,大多数集中在 GIS 基础课领域,对于 GIS 专业课和选修课教材则少有涉及,因此,构建完整的 GIS 专业教材理论体系对于我国地理信息学科高等教育的发展与教学改革意义重大。

(4) 缺乏实用性:现有的一些教材内容缺乏生产实验案例,理论与实践结合不紧。目前大部分 GIS 教材在编写过程中相互引用的内容太多,和国外的 GIS 教材相比,可读性不强。学生普遍反映自学相当困难,难度较大,对地理信息系统教育及普及产生了一定的难度。

4 GIS 专业教材建设的方向与发展

4.1 GIS 专业教材建设方向

针对当前地理信息系统专业教材上述一系列问题,众多 GIS 专家和学者认为强化教材建设刻不容缓。教材建设务须关注:

(1) GIS 专业教材内容必须具备基础性、前沿性或时代性,体现以有效知识为主体,反映本学科领域的最新科技成果。教材建设必须紧密结合国际、国内学科发展前沿,系统整合各类教学、科研改革成果。教材的编写必须是以培养满足国家和社会发展需要的高素质人才为目标,配合精品课程的建设,全面提升 GIS 教学质量。

(2) 要高度重视精品教材的建设。当前 GIS 专业教材建设的重点是专业核心课程,可以借鉴国外的有益经验,动员和组织大批高水平的教授编写和推广出一批精品教材,作为全国 GIS 专业的示范教材;选修课教材则视学校、专业的背景而定。

(3) 教材建设要全面采用现代信息技术,以系列丛书的方式进行立体化建设。如教材的参考资料可提供多方面的教学资源参考书、习题、网站、网络课程等内容,以引导学生自学和拓展,也便于丰富新的教学理论^[9]。同时,教材建设中读者定位要明确。如教材是面向 GIS 的高级人才(博士、硕士)、专门人才(本科)或是 GIS 普及教育的,应量体设计。另外,还应加强配套的实验教材建设,以培养 GIS 专业学生的实际作业能力^[10]。

此外,教材不要太杂厚,抓住基本思路和纲要,便于学生掌握最重要的内容。

4.2 GIS 教材建设的发展

近年来,全国高等院校,诸如武汉大学、清华大学、南京师范大学、中国地质大学等高校的 GIS 专业相继在教材体系建设上做了大量的工作,出版了一系列教材。其中南京师范大学地理信息国家重点学科广泛吸收国内有影响的学者参与编写了一套系列教材,该套教材作为 21 世纪高等院校教材地理信息系统教学丛书在科学出版社出版发行。该学科拥有一个具有较强专业实力的教师队伍以及中国 GIS 协会、中国地理学会和南京师范大学共建的地理信息系统国家精品课程,该套丛书是“我国第一套全面阐述地理信息系统理论、方法、技术和应用的教科书”,丛书的编写代表了我国地理信息系统教学的水平,在 GIS 专业教材

建设方面做了重要的探索^[11]。综合分析可知,目前我国 GIS教材的建设得以不断发展。例如,南师大编制的系列丛书,其特点:

(1) 教材体系较为完整:包括了专业核心课教材如《地理信息系统》、《遥感数字图像处理》;专业必修课教材如《地理信息系统集成原理与方法》、《地理信息共享的原理与方法》、《地理信息系统软件工程的原理与方法》以及部分主要选修课教材如《虚拟城市建设原理与方法》等。

(2) 教材建设规范化。GIS教材一般都按照教材的体系来编写,具有思考题、相关配套的实验实习,这些都使该套丛书具有较强的实用性。

(3) 教材的重点侧重于方法和技术:不仅总结了数据集成、知识发现的最新进展,率先推出数据共享、虚拟环境与网络三部分,反映了地理信息系统的生长点。

该系列教材应用性强:它们已涉及到土地与水资源管理、城市规划、环境保护、设备设施管理、房产管理以及旅游、交通、物流等地理信息系统的建设。

(4) 紧密结合 GIS专业课程设置:该套丛书与专业课程设置紧密结合,并配套研发了网络课程,目前已有 10 门课程完成建设并已开通。

该套丛书在教学使用过程中发现一些问题和不足,如完整性有欠缺,缺 GIS概论、GIS导论、地理信息科学导论;从教学内容上看各教材之间的衔接还有待完善;有部分教材太厚杂;部分教材引申不够;参考国际发展趋势不够等问题。它们有待今后修订完善。

5 结语

面对 GIS学科正在走向规范化, GIS专业的设置、教学计划的设定、教学内容的规范等方面,

都应科学系统地建设教材,以推动该专业健康有序地发展。

一个国家 GIS教育的发展情况能够预示着这个国家 GIS的发展与未来,所以,大家都来关注 GIS教育。提高现有教师素质、教学条件、教学经验,应该对地理信息系统专业课程教学体系、教材体系、教学方法体系全面建设,我国的 GIS教材建设和 GIS教育质量,势必会得到新的发展和提高。

致谢:感谢写作过程中科学出版社的韩鹏编辑提供的资料和帮助!

参考文献

- [1] 边馥苓. 我国高等 GIS教育:进展、特点与探讨. 中国 GIS协会教育与科普专业委员会会议, 2004.
- [2] 袁 峰, 周涛发等. 关于地理信息系统教育的思考. 合肥工业大学学报(社会科学版), 2002, 16(1):30-33.
- [3] 教育部. 关于加强高等学校本科教学工作, 提高教学质量的若干意见. 教育部高[2001]4号文件, 2001.
- [4] 马千程, 阎国年. 国内外高校地理信息系统专业课程设置及比较. 山东师大学报(自然科学版), 1997, 12(2):230-235.
- [5] 刘妙龙, 黄佩蓓. 国内外 GIS课程内容的对比与启示. 地理科学, 2002, 22(6):747-751.
- [6] 郑贵洲, 吴信才. 对面向 21 世纪地理信息系统教育的思考. 中国地质教育, 2001, 4:54-56.
- [7] 邓运员, 刘沛林. GIS课程教育及其实践教学思考. 衡阳师范学院学报(自然科学), 2003, 24(3):120-124.
- [8] 许捍卫, 张友静等. 21 世纪高校 GIS本科人才培养方案的研究. 地理信息世界, 4(1):27-31.
- [9] 盛业华, 郭达志等. “地理信息系统”课程教育的实践与思考. 测绘通报, 2000, 6:40-42.
- [10] 李德仁. 发展我国 GIS高等教育的思考. 测绘科学, 2003, 28(4):4-5.
- [11] 陈述彭. 21 世纪高等院校教材·地理信息系统教学丛书序. 北京:科学出版社, 2003.

Actuality and Development of the Teaching Materials Construction of GIS Specialty in China

SHEN Jie¹, TANG Guoan¹, YANG Hong², LONG Yi¹

(1 Geographic Science Institute of Nanjing Normal University, Nanjing 210097, China;

2 Science Press, Beijing 100717, China)

Abstract: This paper investigates the actuality of teaching materials of GIS specialty in China. It analyzes, from different applied areas, the specialty and the hierarchical status of the students to whom the teaching materials are suitable, and then analyzes the reason of it. It also introduces the geographic distribution status of the teaching materials and the working place distribution status of the authors. Finally it discusses the problems and reasons in the constructing process and puts forward some suggestions and opinions to improve the quality of the teaching materials.

Key words: GIS; higher education; teaching material

上接 P43

Comparison of Geometrical Stability of Several Discrete Grid Systems

MING Tao, ZHUANG Dafang, YUAN Wen, WANG Zhangang

(Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, CAS, Beijing, 100101, China)

Abstract: The geometrical stability of discrete grid systems couldn't be represented completely only by studying the distortion characteristics such as area and shape of recursive partitions of the discrete grid systems. To study the spatial distributing homogenization of the grid nodes at each level of recursive subdivision is a new method to analyse the geometrical stability of discrete grid systems. Four statistical variables are selected to evaluate the homogenization of the grid nodes. The work of comparing the stability of several discrete grid systems is done and the factors which can influence the stability are also analysed. Finally, the direction of the study work in the future is identified.

Key words: discrete grid systems; spatial distribution of nodes; geometrical stability