

GIS 数据在专题地图可视化表达中的应用

严 斌, 陈 能
(上海师范大学 旅游学院, 上海 200234)



摘要: 以 GIS 数据与地图表达的关系为线索, 结合林业规划制图过程, 分析了 GIS 数据与地图表达的冲突, 提出通过数据选择系统、分析与制图一体化策略及地图表现层次分类系统的构建来实现 GIS 数据与地图表达的融合, 提高专题地图制图质量。

关键词: GIS 数据; 地图表达; 林业规划制图; 地图表现层次

中图分类号: P208

文献标志码: B

文章编号: 1672-4623 (2012) 01-0155-03

GIS 技术的广泛应用为地图制图领域提供了大量的方法和制图综合策略。具有空间地理特性的 GIS 数据是地图制图的基础, GIS 数据的地图可视化表达成为地图制图的核心过程。如何将大量数据科学、规范、完整、形象地运用到地图表达中仍是需要探讨的问题。目前在地图制图领域, 相关学者在 GIS 空间数据与地图表达的融合技术方面作了探讨, 如万自霞^[1]等提出了 GIS 空间数据与地图表达之间的矛盾并提出地图融合系统的技术来解决两者之间的矛盾; 龙翼^[2]等提出了 GIS 空间数据的分析与制图一体化策略, 将 GIS 数据中制图数据与分析数据进行互动, 减少数据冗余, 从而达到分析和制图的双重功能。本文针对江西省现代林业规划专题地图的制作过程, 找出 GIS 数据与地图表达之间相适应的核心问题, 以此为突破口, 为 GIS 数据在专题地图的可视化表达上提供更多的经验和方法。

1 GIS 及其数据

GIS 是一门对空间数据进行处理分析的综合信息技术。GIS 可以实现 3 个方面的主要功能, 分别为: 数据库功能、可视化功能以及空间分析功能^[3]。GIS 数据分为空间数据和属性数据。空间数据是指以点、线、面等形式, 采用编码技术对空间物体进行特征描述及在物体间建立相互关系的数据集; 属性数据则是对空间数据的补充和说明。空间数据主要分为点、线、面 3 类抽象类型; 属性数据则涵盖面较广, 具体数据内容和专题属性相关。表 1 为林业规划制图中运用的 GIS 空间数据和属性数据。

2 专题地图可视化表达的需求

1) 专题性。专题性是地图实现信息传递的重要特

表 1 林业规划制图中运用的 GIS 数据

GIS 数据	格式	内容
空间数据	点	村、镇、县市等行政单元的政府驻地 (SHAPE)
	矢量 线	道路 (国道、省道、高速公路、铁路等) (SHAPE)
	面	行政边界、林业规划、生态规划面状数据、河流、湖泊等 (SHAPE)
属性数据	栅格	森林资源分布图、森林公园分布图、公益林分布图等 (TIFF、IMAGE)
	文本	各类规划文本、林业小班统计数据等 (WORD、EXCEL)

征。例如, 江西林业规划中的重点工程布局图, 该类型的专题地图需要突出表现各类林地的现状以及规划布局。在地图表达要素的选择上应紧紧围绕专题要素, 突出核心表现要素, 从而实现地图的专题信息传递功能。

2) 空间一致性。空间一致性集中表现在地图显示范围的表达上, 江西林业规划制图中的空间选择以江西省全域为地图表达的空间范围即可。而在城市规划领域, 可能呈现地级市、县区、乡镇、村庄等多种空间尺度的选择。

3) 符号层次性。利用 GIS 数据进行可视化表达, 需要将不同类型的点、线、面及相关属性数据进行符号化展示。符号系统的设计可表现复杂的空间和非空间对象, 不仅可以表现静态的空间结构特征, 还能突出空间对象的动态特性^[4], 如江西现代林业规划制图中利用小班的属性数据将不同区县的树种结构在地图中通过分层、分级进行可视化表达, 突出表现不同林地的空间分布状况。该符号系统设计区别于传统专题图的双层结构, 即底图层加表现层模式^[5]。在双层结构的基础上加入表现空间分布规律的分析层, 从而实现地图表现的三层结构。如图 1 所示, 三层结构的符

收稿日期: 2011-04-02

项目来源: 上海市教委重点学科资助项目 (J50402)。

号可视化表达为地图的信息传递和表现提供了更加完善的结构设计,同时也增强了专题地图的专业性和科学性。

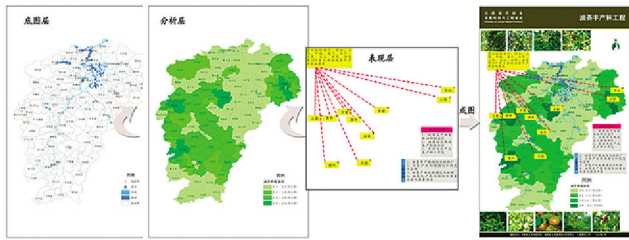


图 1 地图表达的三层结构

3 GIS 数据与地图表达的关系

地图表达的过程是各类 GIS 数据按照一定的编码规则实现可视化展示的过程。这一过程的实施受制于 GIS 数据及地图表达自身的特征及要求。GIS 数据在地图表达中会受到限制,主要体现在图形、符号及结构的约束。而地图可视化表达的效果也受制于 GIS 数据的可用性和精度^[6]。因此 GIS 数据与地图表达是相互制约、相互影响的关系。

4 GIS 数据与地图表达的冲突

4.1 数据取舍

在地图制图中,应寻找合适的空间数据及属性数据作为地图表达的源数据。数据取舍的过程在地图表达中呈现出信息丢失或信息冗余的特点,会导致地图表现的信息量过少或过多。数据取舍的过程是数据层和地图表现层的互动过程,该过程由制图者直接控制,因此制图者的专业程度及对需求的了解程度直接影响了最终的数据选择。

4.2 数据空间尺度

在规划制图领域时,由于地图表达的专业化程度越来越高,地图数据的选择不仅仅局限于某一类,还增强了分析数据的利用。例如,在林业规划中加入了小班数据的分析和使用,分析数据跟空间数据两者可能具有不同的空间尺度,在利用上需要进行尺度的协调。林业小班数据的空间尺度表现为公里格网的方块,而地图表达中的空间尺度往往是大区域的,表现为省级、市级的空间范围。实际应用中不同空间尺度的数据可依赖数据统计分析软件如 EXCEL、SPSS 等,通过分类、汇总等方式实现转换,也可通过地理坐标的转化来实现(见图 2)。

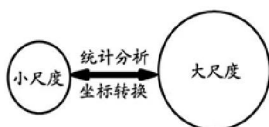


图 2 不同空间尺度分析数据的转化

4.3 地图表现层次

地图表现的层次感会影响到地图成图的美观和实用性。由于空间数据点、线、面的结构特征,地图表达中各要素的结构也呈现出点、线、面的架构。林业规划制图中点、线、面的层次往往交替出现,可能在底图层、分析层以及表现层同时出现点、线、面要素,如图 3 所示。点、线、面图层在地图构图中应当合理分配,既表现出符合需求的信息又能体现层次感和美感。

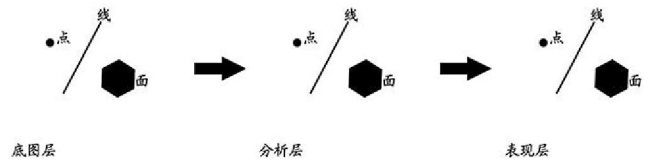


图 3 三层结构中不同表现层次的冲突

5 GIS 数据与地图表达的融合措施

5.1 数据自动选择系统的建立

专题地图的制图需要专题属性数据的综合处理,杜道生等提出了专题数据综合的概念模型^[7],以此来为专题数据的综合实施提供可行性方案。本文提出了数据自动选择系统,该系统是专题数据综合的具体实施方式,依赖于已有的 GIS 数据及目标地图的需求,将已有数据与目标地图所需要素进行对比筛选,通过计算机自动识别找出符合条件的数据,减少了制图员因主观因素对数据选择的影响,为制图者进行二次筛选提供帮助和参考,提高数据选择的准确性和目的性。

5.2 分析与制图一体化策略

GIS 数据可以在 GIS 软件中进行分析和制图操作,分析数据和制图数据可进行互动和连接。分析与制图一体化策略利用 GIS 软件的属性操作功能,将各类数据通过统一的编码进行链接,减少数据的重复使用,增强数据的使用效率。分析与制图一体化过程是直接可用数据与派生数据之间的连接和转化,两者之间构成便捷的衔接渠道就可以在在一定程度上实现一体化的构想。分析与制图一体化策略在数据使用层面大大提高了数据利用的效率,丰富了专题地图表达的内容,同时也提高了地图制图的专业性。

5.3 专题地图表现层次分类系统

地图表现层次分类系统依据各类不同类型的地图,将它们划分为不同的层级结构,在已有的层级结构中找到最适合特定制图目标的标准化层级结构,为制图者提供参考。地图表现层次分类系统需要对已有大量的地图作层级结构的分析,从中找出特点及规律,并在地图制图的发展中不断完善。该系统的建立不仅可以促进地图制图的标准化建设,同时也为 GIS 数据在

地图表达中的层级构建提供帮助和指导。

参考文献

[1] 万自露,沈佳洁.GIS 空间数据与地图制图融合技术[J]. 地理空间信息, 2010(03):138-140

[2] 龙翼,沈婕,周卫.GIS 空间数据的分析与制图一体化策略[J]. 测绘科学技术学报, 2006, 23(4):300-303

[3] 胡鹏,李圣权,亢江妹.空间数据问题与 GIS 发展的思考[J]. 武汉大学学报, 2005, 30(9):797

[4] 王佐成,薛丽霞,李永树,等.空间数据挖掘知识的地图可视

化表达[J]. 计算机应用研究, 2006(02):253

[5] 潘燕.一种基于 GIS 的专题地图制作模式[J]. 测绘通报, 2005(09):38-40

[6] 周迪明,林依勤.GIS 属性数据不确定性及其传播研究[J]. 计算机工程, 2010, 36(6):250

[7] 杜道生,高文秀,龚健雅.GIS 专题数据综合的研究[J]. 地理与地理信息科学, 2003, 19(3):1-3

第一作者简介:严斌,硕士,研究方向为地图制图与 GIS 应用。



(上接第 154 页)

```
var griddata: grid; IJK: integer;
begin
.....
end;
for I: =0 to mm-1 do begin
  for j: =0 to nn-1 do begin
    ..... //建立每一个风格的动态数据链表
  end;
end;
for I: =0 to mm do begin
  for j: =0 to nn do begin
    ..... //搜索每一个网格待插点的样点并计
算待插点的高程值
  end;
end;
```

4 结 语

数字高程模型的建立与应用的研究,越来越受到

人们的重视,特别是地形的可视化的研究更是倍受关注。本文论述了基于规则格网数字高程模型 (DEM) 的建模原理和方法,分析了建立 DEM 精度影响,并建立了模型,实现了算法。结果表明,逐点内插法十分灵活,内插效率较高,精度较高,计算方法简单又不需很大的计算机内存,因此逐点内插法是目前 DEM 生产中常用的内插方法。随着算法的不断改进和完善,DEM 生成效率和精度的不断提高,其应用前景将十分广阔。

参考文献

[1] 黄健.数字高程模型的质量检查[J].测绘通报, 2002(2):55-56

[2] 沈映政.居民地自动综合技术与软件开发[D].昆明:昆明理工大学, 2008

[3] 李志林,朱庆.数字高程模型[M].武汉:武汉测绘科技大学出版社, 2000

[4] 陈敬周.数字高程模型的生成与应用[D].太原:太原理工大学, 2007

[5] 潘贵红.GIS 中数字高程模型的建立与应用研究[D].北京:中国地质大学, 2005

[6] 张永生.遥感图像信息系统[M].北京:科学出版社, 2000

第一作者简介:沈映政,硕士,研究方向为测绘工程技术、地图自动综合。

下期论文导读

胡诚 边馥苓:基于 P2P 和 KML 的地理空间信息服务

针对传统 C/S 架构下服务器性能和网络传输限制等问题,在分析了基于 P2P 技术和 KML 地理空间信息服务的特点及其协作方式的基础上,设计了两相结合地理空间信息服务架构,并结合数字城市项目应用对模型加速数据传输的有效性进行了验证。

blue dragon work city building no. 13, introduced the layout and observation period to make the point, including benchmarks laid and benchmark nets stability do detail, and the observation data with the building of the graph analysis of deformation and made corresponding conclusion

Key words settlement , benchmark ,data analysis (Page:146)

Application of Optical Collimation Surveying Technique in Industrial Surveying System by QIN Jie

Abstract In the precision engineering measurement, manufacturing and installation of large equipment , make a higher request about measurement. Through research of technology about plane mirror collimate and cube mirror collimate, this paper used MetroIn system establishment or restoration of high precision of coordinate system, achieved the purpose of manufacturing and installation high precision equipment. This method became one of the key research direction about the field of precision engineering measurement.

Key words theodolite ,cube mirror collimate ,plane mirror collimate (Page:148)

Contour Application in the Formation of Special Landscape Earthwork Calculation Database by GUI Xiaomei

Abstract Combined with a detailed example of earthworks, it described how to use the contour in the formation of special landscape earthwork calculation database applications. The method exploited the contour could quickly generate a lot of elevation characteristics of the database to encrypt a particular landscape (such as shrimp ponds, fish ponds, etc.) of elevation, making the value of earthwork estimates closer to actual value, assuring earth-moving calculation accuracy and improving efficiency.

Key words contour , the special relief , earthwork calculation , database ,CASS software (Page:151)

Establishment of Digital Elevation Model Based on Rules Grid by SHEN Yingzheng

Abstract The digital elevation model based on rules grid and the irregular triangle network digital elevation model are two kinds of main structure. Based on rules grid digital elevation model (DEM) modeling principle and method, this paper analyzed the influence, and established DEM precision established model, realized the algorithm. The results showed that point-by-point admixture-frequency syntheses was very flexible, high efficiency, interpolated accuracy

Key words digital elevation model ,spatial interpolation ,precision (Page:153)

Application of GIS Data in the Visualized Expression of Thematic Maps by YAN Bin

Abstract On the basis of the relationship between GIS data and map expression and the conflict between them, this paper combined mapping for forestry planning, and proposed the idea that the construction of data selection system and classification system of map expression tier, and the integration of analysis and mapping could achieve the fusion of GIS data and map expression and improve thematic mapping.

Key words GIS data , map expression , mapping for forestry planning , tier of map expression (Page:155)

Concept of Standardizing Large Scale Topographic Map Division and Code by CHEN Zhiyao

Abstract Based on the analysis and comparison of existing national-scale topographic maps and large-scale topographic map division and code, this paper present a new large-scale topographic map division and code method suit for nationwide scope. According to the relationship between the map division code and geographic coordinates, it also gave examples to explain two common applications.

Key words large scale , topographic map , map division and code , standardizing (Page:158)

Design and Call of TrueType Point Symbol Library by FENG Jianqing

Abstract Geographic information software now can not meet the requirements of the drawing. This article described point symbol on the CorelDraw software platform with designing methods and production techniques in detail, combined with FontCreator software packaging symbols to compile point symbol library. According to this method , users can create maps of various point symbol library based on the actual needs of them, by calling TrueType symbol used in the actual project.

Key words cartographic technology , CorelDraw , FontCreator , map symbols ,design ,TrueType (Page:161)

Design of Automatic Thematic Map Making of Oceanic Observation Data Based on ArcEngine Developing Environment by CAO Lijuan

Abstract Takeing the atmospheric and oceanographic data for instance, this paper expatiated based on ArcEngine developing environment, according to different subject load the ArcGIS cartography template dynamically, extracted and calculated data from spatial database, and modified the attributes of template by each subject, further realized the automatic batch thematic map making function of oceanic observation data.

Key words ArcEngine , cartography template , thematic map (Page:164)

1:50 000 Database Downsizing Update Technical Process by LI Wenqian

Abstract This paper introduced the operation procedure of 1:50 000 database downsizing update process. It focused on the technical process of 1:10 000 to 1: 50 000 topographic features downsizing update production. Combined with the application of key technology, it put forward to optimized operation technology process. It can play a multiplier effect to improve the efficiency of database downsizing update.

Key words 1:50 000 database, update of downsizing, operation procedure, discussion (Page:169)

Construction and Reform on Graduate Course of Image Processing and Analysis by JIA Yonghong

Abstract Image Processing and Analysis, since it won boutique graduate courses of Wuhan University in 2006, is the first general education course opened by school of remote sensing information and engineering school for the whole graduate students of surveying and mapping. The construction and reform about teaching content, teaching materials, teaching methods and means, cyber source were carried by curriculum group. Its achievement had being used in the teaching practice and had obtained the fine teaching effect.

Key words Image Processing and Analysis, course construction, teaching reform, general course (Page:171)

Research on the Improvement of Surveying and Mapping Geographic Information Legality Construction by SU Kan

Abstract This article pointed out the main problems in the construction of laws and regulations about the Surveying and mapping geographic information. It also put forward the countermeasure to strengthen the construction of laws and regulations about Surveying and mapping geographic information.

Key words mapping geographic information legislation , legal construction ,legal consciousness (Page:173)