

基于 ArcGIS 的专题地图制作方法综合研究

王洪战^{1*}, 马燕燕¹, 张振涛², 王振³

(1. 武汉大学 测绘学院, 湖北 武汉 430079; 2. 武汉大学 测绘遥感信息工程国家重点实验室, 湖北 武汉 430079;

3. 山东省第五地质矿产勘查院, 山东 泰安 271021)

摘要:主要研究了基于 ArcGIS 进行专题地图制作步骤、技巧和方法, 提出了应用 ArcGIS 制作专题地图时应注意的问题并给出了解决办法。

关键词: ArcGIS; 专题地图; 方法; 矢量化

1 引言

专题地图是突出、完善地显示一种或几种特定要素, 而使地图内容、用途成为专题化的地图。它由底图要素和专题要素组成。与普通地图相比, 专题地图只将某一种或几种相关联的要素特别完备而详尽地显示。其他要素则较为次要地显示, 甚至某些要素根本不予表示。在专题图上不仅可以表示现象的现状及其分布, 而且能表示出现象的发展动态和发展规律, 为行业规划、设计和决策提供有关的科学依据^[1]。

基于 ArcGIS 专题图制作是将各种专题数据图形化, 在地图上直观、快捷、方便地显示出来, 也就是利用属性表中一列或多列数据编制专题地图的方法^[2]。可以理解为用不同的颜色来区分不同大小或不同性质的属性数据, 用符号大小反映数值大小, 用点的疏密表达数值大小, 用直方图、饼图显示数据等。

2 ArcGIS Desktop 9.2 软件概述

ArcGIS Desktop 9.2 是美国环境系统研究所在 ArcGIS Desktop 8.3 基础上开发的新一代 GIS 软件, 是世界上应用广泛的 GIS 软件之一。ArcGIS 桌面产品是一系列整合的应用程序的总称, 包括 ArcCatalog, ArcMap, ArcGlobe, ArcToolbox。可以实现制图、地理分析、数据编辑、数据管理、可视化和空间处理等 GIS 任务。

3 专题地图制作方法和应注意问题

3.1 专题地图制作方法

基于 ArcGIS 的专题地图制作方法可概括为前期准备、数据采集与输入、数据的编辑处理、地图整饰、地图输出 5 个阶段。基本流程如图 1 所示。

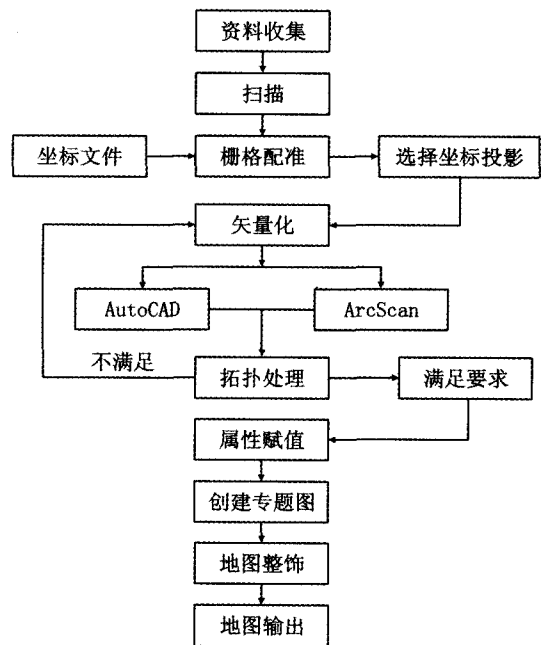


图1 专题图制作流程

(1) 地图扫描

利用扫描仪获得数字化地图的底图时, 根据制图目的、成图尺寸、要求的精度以及清晰度等来设定图像处理的分辨率和范围。同时将栅格图像扫描为灰度图像, 以便利用 ArcScan 矢量化^[3]。

(2) 栅格配准

栅格配准是通过控制点的选取, 对扫描后的栅格数据进行坐标匹配和几何校正。经过配准后的栅格数据具有地理意义, 在此基础上得到的矢量数据才具有一定地理空间坐标, 才能解决实际空间问题。配准方法为:

* 收稿日期:2008-01-15

作者简介:王洪战(1983—),男,硕士研究生,研究方向:GIS。

①打开 ArcMap,新建文档。

②增加 Georeferencing 工具条,确定其工具条中的工具被激活。并且将该工具条菜单下 Auto Adjust 处于不选择状态,然后单击 Add Control Point 按钮。

③使用该工具在扫描图上精确到找一个控制点单击,然后鼠标右击输入该点实际的坐标位置。用相同的方法,在影像上增加多个控制点,输入它们的实际坐标。

④增加所有控制点后,在 Georeferencing 菜单下,点击 Update Display。更新后,就变成真实的坐标,在 Georeferencing 菜单下,点击 Rectify,将校准后的影像另存即可。

(3) 选择坐标投影系统

一般情况下,要给配准好的栅格数据选择坐标投影系统^[4],具体方法如下:

①新建文档,把校准后的 Rectify 存盘文件导入 ArcMap。

②执行 View→Data Frame Properties 命令。

③选择 Coordinate System 页夹,在 Select a coordinate System 框中选 Projected→Projected Coordinate System→Gauss Kruger→BeiJing 1954 投影坐标系统,点击“确定”按钮。

(4) 矢量化

可以采用 AutoCAD 或者 ArcScan 矢量化,ArcScan 是 ArcMap 工具组件之一,是一套强大的易于使用的栅格矢量化工具。本文主要描述利用 ArcScan 的矢量方法。其方法是:

①添加 Rectify 校准后的图层,在 Display 窗口的图层上鼠标右击,选取 properties,再选 symbolgy 标签,在 show 中选 classified,令其值等于 2。

②在 ArcCatalog 中新建点、线、多边形、多点 4 种 shp 文件,将图像和 shp 文件一起导入 ArcMap,对 shp 文件进行编辑,此时可以激活 ArcScan,进行矢量化。

(5) 拓扑处理

空间数据在采集和编辑过程中,常会有出现假节点、冗余节点、悬线、重复线等情况,通过拓扑检查,可以很方便检查图层之间的逻辑关系,发现数字化过程中的错误。其方法是:

①在 ArcCatalog 中任意选择一个本地目录,新建“personal Geodatabase”,然后设置集的坐标系统。

②选择创建的数据集,导入要素类以及要进行拓扑分析的数据,进行拓扑分析。

③在 ArcMap 中打开由拓扑规则产生的文件,利用 topology 工具条中错误记录信息进行修改将数据集导入 ArcMap 中,点击编辑按钮进行编辑。

(6) 属性赋值

属性是空间数据的重要特征,描述了空间对象丰富的语义。对图形要素进行相应的属性赋值是地图数字化的重要方面,是创建各种专题图的基础。其输入方法是:

①打开 ArcMap 视窗内容表,鼠标放在需要打开属性表的层上,点击右键。

②弹出数据层操作快捷菜单,点击 Open Attribute Table 菜单。

③新建记录,在此列表中输入需要的数据即可。

(7) 创建专题图

专题图制作实质是根据专题变量对地图进行渲染的过程,ArcGIS 具有强大的专题图制作功能,为用户提供了简洁方便的操作,可以根据需求制作出生动、精美的专题图。ArcGIS 提供了点密度图、分级色彩图、分级符号图、统计图等以供选择。

(8) 地图整饰

新建布局窗口,选择合适比例尺绘制当前窗口地图,然后分别创建图例、图名、比例尺、指北针等要素,对其进行合理图面配置,即完成地图整饰。

(9) 地图输出

先在 ArcMap 中打印预览一下,确认没有错误,已全面达到设计要求即可输出正式地图,若没有达到要求可再编辑、整饰后打印输出。

3.2 专题图制作过程中应注意的问题和解决办法

在应用 ArcGIS 进行设计和制作专题地图时,搞清有关问题对提高功效,避免重复劳动,确保制图质量很有帮助,根据本人经验,主要应注意以下几个问题。

(1) 线图层转化成面图层

在适量化过程中,很难准确的对面状物进行数字化,一般是通过对面状物进行边界跟踪,然后将线图层转化为面状物即可。其方法步骤是:

①打开 ArcMap 用 Add Data 加载已是量化好的 shp 线文件。

②单击 Editor 选 Start Editing,单击 More Editing Tools→Topology 选项。

③在 Topology 工具栏中选 Map Topology 再在 Shp 文件上打勾,用 Select Features 选择指针把线全部选中,这时 Topology 工具栏中的 Construct Features 选项

为激活状态。

④点击 Construct Features 来检查图中有无多余的线段和点与线分离的过远,多次输入较小值(如 0.1)仔细调整。调整好后再单击 Editor 中的 Save Edits 选项。

⑤打开 ArcToolbox 选 Data Management Tool 双击 Feature To Polygon。在 Input Features 选中正在编辑的 Shp 文件,在 Output Feature Class 处输出文件名,点击“OK”即完成线面转换。

⑥若检查有错误、缺线等,从第 4 步开始重做。

(2) AutoCAD 图形数据向 ArcGIS 转化

若采用 Auto CAD 对底图进行数字化,需要将其数据导入 ArcGIS,虽然 ArcGIS 软件能接受 AutoCAD 的数据格式,但在实践过程中,无论是图形数据还是属性数据的转换,都存在一些问题:元素丢失变形、数据冗余、属性信息不足,为此需要做以下工作。

①数据转换前把 CAD 图形元素按专题性质分类分层,以便使 CAD 图形中的每一层对应 GIS 的每一个专题。

②提高拓扑关系建立的自动化程度,改进早期拓扑关系自动建立算法。

③CAD 数据向 ArcGIS 转换过程中要确定转换图形元素以及两种软件间基本图形元素的对应关系。解决图形的对应关系,主要是确定 CAD 图形中的图形元素对应于 GIS 中的哪一类元素。并且在 GIS 和 CAD 中建立对应的点状符号库、线型库和图案库^[5]。

④在数据格式转换方面,通过中间件 Personal

Geodatabase,可实现 CAD 数据向 ArcGIS 数据的无缝转换。

4 结 论

基于 ArcGIS 的专题地图制作,其制图数据存储与表达的分离以及快速简便的成图过程,改变了传统专题地图数据存储与表达为一体、地图内容与表示方法固定等不利状况。本文通过对专题地图制作分析和研究,得出了专题图制作的技巧方法、流程,并结合自己经验提出了在专题图制作中应注意的问题以及解决办法。经过验证,本方法切实可行并能成功的绘制出满足要求的具有较好表现效果的专题地图,更好地为决策者服务。

参考文献

- [1] 黄仁涛,庞小平,马晨燕. 专题地图编制[M]. 武汉:武汉大学出版社,2003.
- [2] 潘燕. 一种基于 GIS 的专题地图制作模式[J]. 测绘通报,2005(9):38~40.
- [3] 党安荣,贾海峰,易善顿. ArcGIS 8 Desktop 地理信息系统应用指南[M]. 北京:清华大学出版社,2003.
- [4] 魏义长,白由路,黄绍文等. 运用 ArcGIS Desktop 9.0 进行栅格数据的加载和地理参考变化[J]. 测绘与空间地理信息,2006(8):17~21.
- [5] 熊君. 关于 ArcGIS 调用 AutoCAD 中的地图[J]. 湖北大学学报(自然科学版),2005(5):24~28

Research on the Method for Making Thematic Map Based on ArcGIS

Wang HongZhan¹, Ma YanYan¹, Zhang ZhenTao², Wang Zhen³

(1. School of Geodesy and Geomatics, Wuhan University, Wuhan 430079, China; 2. National Laboratory for Information Engineering in Surveying, Mapping and Remote Sensing, Wuhan University, Wuhan 430079, China; 3. The Fifth Geology and Mineral Resources Exploration Institute of Shandong Province, Tai'an 271021, China)

Abstract: Thematic map is simple display one or more of the specific features of the maps, It can provide us the help to the plan, design and decision - making if we master the methods. In this paper, I am researched the steps, skills and methods of making thematic map and put forward the attention should be paid. It can provide us the help to make thematic map successfully.

Key words: ArcGIS; Thematic map; method; Vector