

数字图数据到 MAPGIS 数据的格式转换

陈勇¹, 刘辉², 史瑞芝¹, 陈立超³

(1. 信息工程大学 测绘学院, 河南 郑州 450052; 2. 78155 部队, 四川 成都 610036;

3. 西安交通大学 信息与通讯工程系, 陕西 西安 710049)

摘要:分析了数字图和 MAPGIS 两种数据格式的特点,详细阐述了数字图数据到 MAPGIS 数据格式转换的实现方法。在数据转换时,首先将数字图数据转换为 MAPGIS 明码文件同时进行拓扑重建,然后通过 MAPGIS 提供的接口函数转换为 MAPGIS 标准格式文件并进行写属性操作。

关键词:数据转换;数字出版;地图出版;MAPGIS

中图分类号:P282

文献标识码:A

目前,地图全数字化生产体系已基本形成,传统的地图制图已发展为以计算机为主的数字制图,传统的地图出版也逐渐被数字出版所取代。数字图的出版是当前地图生产一体化的一个重要方面,但数字制图与数字出版这两项技术没有很好地实现平滑过渡。目前数字图采用的制图软件只具备地图制图的基本功能,而不具备有效的出版功能,如色彩管理、补漏白以及组版等,同时也没有充分注意到与出版软件的接口问题,使得数字图的出版面临许多问题,给地图生产一体化带来了许多不利。目前数字制图得到的数字图还需要转换到专用的出版软件中进行要素压盖关系的处理、分版颜色设定、生成 EPS 或 PS 发排格式等才能出版。MAPGIS 是当前国内最有影响力的地理信息系统软件,特别是其在地图出版方面具有明显的优势,目前在各测绘大队得到了广泛的应用。因此,寻求数字图数据到 MAPGIS 数据的格式转换方法,对解决当前数字图出版面临的问题具有重要意义。

1 两种数据格式的特点

1.1 数字图数据格式的特点

数字图的数据综合了系列比例尺的地形图、海图、航空图的所有要素,对要素层做了适当的调整和合并,进行统一分类和编码。分类编码不受比例尺限制,各种比例尺地图使用同一编码。要素分类编码依据要素的本质属性进行,确保编码的对象为完整实体。要素按定长编码,由大类码、小类码和顺序码组成,且要素编码唯一。要素的

描述性信息(质量、数量、空间分布特征)不参与编码,在属性项中表示。每一要素所列的属性项是对该要素本身的进一步描述,每类要素属性项具体明确且定长。

数字图以图幅为单位进行数据的组织和存贮,每幅图的数据又是按要素分层组织的。每幅图有一个元数据文件,一个注记文件,一个注记坐标文件。每个要素层有一个属性文件,一个坐标文件。每层数据都包含点、线、面数据,每层数据具有固定的数据项(属性结构),各层数据项互不相同,每个数据项都有固定的字节长度。数字图以完整实体为描述对象,要素编码用来描述要素的分类、分级等。要素的质量特征、数量特征和其他附属信息归为要素的属性信息,在属性数据中具体描述。要素的空间分布特征和相互关系归为要素的几何信息,在几何数据中具体描述。

1.2 MAPGIS 数据格式的特点

MAPGIS 的数据交换格式是 ASCII 码的明码文件,其文件结构由文件头和数据区两部分组成。文件头记录的是文件的版本和类型(点、线、面)信息,数据区记录的是实体的几何信息。明码文件按要素类型分为点文件(*.wat)、线文件(*.wal)、区文件(*.wap)3种。MAPGIS 还有一种不公开的标准数据格式,也按要素类型分为点文件(*.wt)、线文件(*.wl)、区文件(*.wp)3种。明码文件只有要素的几何信息而没有要素的属性信息,只能用于地图的显示和出版,必须转换为 MAPGIS 的标准文件,才能进行 GIS 分析与属性信息查询等操作。MAPGIS 二次开发函数

收稿日期:2003-09-25;修回日期:2004-02-12

作者简介:陈勇(1979-),男,湖北中天人,硕士生,研究方向为地图数字出版、网络出版。

库提供明码文件向内部文件转换的接口函数,可以利用它将明码文件转换为内部文件,同时写入属性。属性字段可以根据用户的需要自己定义。

2 数据转换的实现方法

2.1 数据转换的精度要求

数据格式转换最理想的方法是实现所有信息的转换,由于各软件在数据模型和数据描述上存在差异,实际上在数据转换过程中难免存在信息(一般是属性信息)精度变化甚至是丢失的现象。但对于出版印刷来说,地图数据的几何信息精度是第一位的,属性信息精度变化或者某些丢失,一般不会影响地图成图的精度与质量。数据转换的目的是为了得到满足出版要求的地图数据,实现地图出版印刷。因此,在数据格式转换时,对于地图要素的几何信息,一定要做到完全准确地转换,而对于属性信息,则尽可能做到不丢失不变形。

2.2 数据转换的关键

数据转换的目的是为了得到满足出版要求的地图数据,有两点非常关键:一是要保证地图要素在转换后不产生移位和变形;二是保证数据转换前后地图要素描述的一致性。我们知道,地图是通过地理要素来表达和传递信息的,而地理要素又是用地图符号来描述的。因此,数据转换前后要保证两点:一是地图符号的形状和定位信息不能变,即确保数据几何精度不变;二是地图符号的图形信息(所谓图形信息是指点、线、面符号的分类、分级、颜色等信息)不能变,即确保地图要素在转换前后符号描述、图形表达等信息不变。为此,我们采用点到点,即要素到要素的转换方法,这样既能保证地图符号的形状和定位信息不变,又能保证地图符号的图形信息不变。

2.3 数据转换的方法选择

由于MAPGIS的编辑系统只能调入输出自己的标准格式文件,MAPGIS提供的数据转换模块只支持当前主流GIS数据格式的转换,不支持数字图到MAPGIS的转换,而MAPGIS提供的交换格式不带属性信息。将数字图数据转换为MAPGIS交换格式文件,然后通过MAPGIS的数据转换模块转换为标准格式文件是可以的。由于交换格式文件不带属性信息,使得数字图数据转换为MAPGIS数据后属性信息全部丢失,这给转换后数据的编辑检查带来了很大的不便,同时也不利于数据的再利用。MAPGIS具有二次开发功能,用户可以开发出基于MAPGIS的适合自己需要的应用

系统,MAPGIS二次开发函数库提供明码文件向标准文件转换的接口函数,可以利用它将明码文件转换为标准文件,同时通过接口函数将属性信息写到标准文件。有鉴于此,可以利用MAPGIS的二次开发功能实现数据转换。

3 数据转换的设计与实现

3.1 转换关系的建立

1) 建立MAPGIS系统库

由于MAPGIS和数字图制图系统使用的符号库不同,为了实现要素的正确转换,确保数据转换后地图要素能正确显示,减少数据转换后地图编辑出版的工作量,首先应按数字图图式规范制作相应的MAPGIS系统库(子图库、线型库、图案库和颜色库),如图1所示。系统库是建立数字图到MAPGIS要素转换关系的基础。

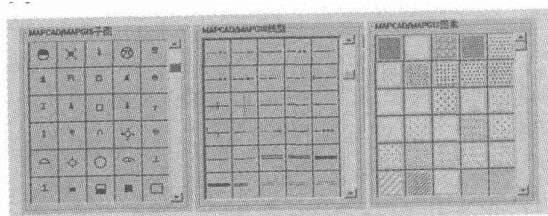


图1 子图库、线型库和图案库

2) 建立要素的转换关系

在数字图中,每种地图要素具有唯一编码,因为要素是由符号来描述的,所以每一种符号(颜色、等级或类型不同)对应唯一要素编码,每一种注记(字体、颜色或等级不同)也对应唯一要素编码。在MAPGIS系统中符号的编码、类型(点、线和面状符号)和形状在子图库、线型库、图案库中定义,符号的颜色在颜色库中定义,而符号的等级、尺寸等属性信息由要素的属性参数确定。由于数字图中地图要素在数据文件中是用编码来描述的,这样可以按要素编码将数字图数据转换为MAPGIS数据,数字图数据中每一要素编码对应MAPGIS中每一符号的编号及其参数。

3.2 转换后数据的组织

数字图数据通过要素层来组织数据,同一类要素放在同一层中,每个要素层对应两个数据文件,即属性文件和坐标文件,每个文件中都包含点、线、面3种要素。MAPGIS按要素类型分为点、线、区(面)3种文件,每个点、线、区文件可以再细分为不同的图层,每个文件中要素的属性信息相同。这样可以把数字图数据按要素类型将每个要素层文件转换为点、线、区3个文件,由于数字图每层的属性不同,为了避免属性信息丢失,每个要

素层都应分别转换为点、线、区 3 个文件。转换后数据的组织如图 2 所示。



图 2 转换后数据的组织

3.3 数据转换的实现

不同比例尺数字图采用的地图投影不同因而坐标系也不同(如,1:25 万协同图采用的是高斯坐标系),而 MAPGIS 使用的是平面直角坐标系。首先要进行坐标转换,把数字图数据转换为平面直角坐标数据,并进行实地距离与图上距离的换算。数字图数据与 MAPGIS 数据的组织都是采用拓扑关系构建的,数据转换时必须进行拓扑重建。数字图数据转换为 MAPGIS 明码文件后,通过 MAPGIS 提供的接口将明码文件转换为标准文件,同时写入属性信息。数据转换完成后,对转换得到的数据进行编辑、修改、检查等操作,就能得到满足要求的成品数据。图 3 是数据转换的总体设计流程。

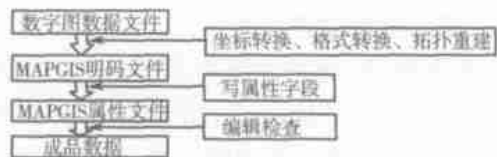


图 3 数据转换流程图

拓扑重建是数据转换的重点和难点。MAPGIS 的区文件由弧段、节点和区 3 个数据块组成,拓扑重建的难点在于从数字图数据中提取弧段、节点和区数据,然后按 MAPGIS 数据格式写区文件。值得注意的是数字图区数据中 1 号区为空,这与 MAPGIS 不同。MAPGIS 区文件的 3 个数

据块相互独立,在提取弧段、节点时不能重复和增减,另外 MAPGIS 区数据中左区弧段(区在该弧段的左边)与右区弧段(区在该弧段的右边)之间用 0 隔开。数据转换过程中,首先应根据数字图数据构建弧段、节点和区 3 个链表,然后分别写弧段、节点和区。链表的构建过程如下:首先读取线数据判断左右区是否为空,即是否为弧段,如果是弧段将该线添加到弧段;再判断其前后节点在节点链表中是否存在,如果不存在则将该节点添加到节点链表;最后判断其左右区在区链表中是否存在,如果不存在则添加到区链表。

4 结论

根据上述思路,开发了基于 MAPGIS 的数据转换软件,实现了数字图数据到 MAPGIS 数据的转换。试用结果表明,采用这种方法转换出来的地图数据,几何信息没有丢失,属性信息基本不丢失,完全能满足地图出版的要求。将数字图数据转换 MAPGIS 数据,通过 MAPGIS 输出子系统进行地图出版,是解决目前数字图出版面临的问题的有效方法。

参考文献:

- [1] SHI Rui-zhi. The New Characteristics of Map Publishing Technology Companion With the Occurrence of Digital Map and GIS[A]. F-CIS '02, International Congress of Imaging Science [C]. Tokyo, 2002.
- [2] 陈勇,史瑞芝,刘辉. 出版用地图数据格式转换软件的研究[J]. 海洋测绘,2004,24(1).
- [3] 刘真. 全数字地图出版[A]. 军事地图制图与地理信息工程发展与展望[C]. 北京:解放军出版社,2002.
- [4] 张儒文. 多源信息与数字地图生成[A]. 军事地图制图与地理信息工程发展与展望[C]. 北京:解放军出版社,2002.
- [5] <http://www.MAPGIS.com.cn>. [EB/OL].

Transforming Digital Map Data to MAPGIS Data

CHEN Yong¹, LIU Hui², SHI Rui-zhi¹, CHEN Li-chao³

(1. Institute of Surveying and Mapping, Information Engineering University, Zhengzhou 450052, China;

2. 78155 Troops, Chengdu 610036, China;

3. Department of Information and Communication Engineering, Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710049, China)

Abstract: In this paper, the characteristics of these two data formats are analyzed and the method to transform digital map data to MAPGIS data is introduced in detail. During the data transformation, the first step is to transform digital map data to MAPGIS exchange files and to reconstruct topology at the same time, then using data I/O interfaces provided by MAPGIS, the exchange files are transformed to the attribute files.

Key words: data transformation; digital publishing; map publishing; MAPGIS

责任编辑 安敏