维普资讯 http://www.cqvip.com

基于 MAPGIS6.6 地图矢量化误差分析及校正

罗隆诚,董廷旭

(绵阳师范学院资源环境科学系数字化与资源环境信息技术重点实验室,四川绵阳 621000)

摘 要:MAPGIS 作为深受广大用户喜爱的一款国产 GIS 软件,已经从 4.0、5.0、5.32、6.0、6.5 发展到目前的 6.6 版本。但是在图形矢量化过程中依然不可避免各种类型误差的产生。文章对 MAPGIS6.6 图形处理模块在地图矢量化过程中产生误差的原因及减小误差、误差校正等问题进行了深入地分析和探讨。

关键词:MAPGIS6.6;矢量化;误差分析;误差校正

中图分类号:TP751.1 **文献标识码**:A **文章编号**:1672-612x(2005)05-0102-03

0 引言

地理信息系统(Geographical Information System,GIS)的广泛应用极大地促进了地理空间信息产业的发展。随着数字地球(Digital Earth)的兴起及空间信息资源的基础性地位日渐突出,地理信息技术成为推动数字地球的关键因素。地理信息技术包括地理信息系统(GIS),全球定位系统(Global Position System,GPS)和遥感(Remote Sensing,RS),而 GIS 是其关键技术之一。地理数据是 GIS 的重要组成部分,其建设工作量是最大的。专家认为,一个 GIS 工程建设的投资比例一般为:

硬件:软件:数据 = 1:2:7

由此,数据的精确度对于 GIS 来说显得尤其关键和重要。笔者根据在数字化与资源环境信息技术重点实验室做地图矢量化及数据校正的工作经验,结合相关理论,对 MAPGIS6.6 图形处理模块在图形矢量化的实际操作过程中产生误差的原因及如何减小误差、误差校正等问题进行了深入的分析和探讨。

1 地图矢量化产生误差的原因

1.1 原始地图数据信息载体介质不同产生的源误差

原始地图数据信息载体介质一般分为纸介质、透明薄膜介质及刻图薄膜介质 3 种。在 3 种信息载体中,纸介质的变形最大,其次为透明薄膜介质变形较小,刻图薄膜介质变形最小。纸介质变形产生误差的主要原因是折叠、褶皱以及气候的影响,变形误差一般在 1~2mm。薄膜介质产生变形的主要原因是在使用和保存过程中产生褶皱,温度也会对薄膜形状产生影响,其变形误差≤0.2mm。刻图薄膜产生误差的主要原因是在翻印刻绘原图时因设备精度的原因而引起的误差,它的变形误差一般≤0.15mm。

1.2 地图扫描矢量化产生的误差

地图扫描矢量化形成的误差主要来自两个方面:

(1)用于扫描地图的扫描仪本身精度不高,或者在扫描过程中设置的扫描精度不够产生的误差,扫描过程中还可能由于光栅图像变形而产生误差。有些单位在没有宽幅扫描仪的情况下,将地图裁剪成数张扫描后拼接而产生的双重误差。

(2)地图矢量化时光栅图像没有配准就矢量化而形成的误差。在矢量点、线过程中图像放大倍数过小

收稿日期:2004-11-15
作者简介:罗隆诚(1984~),男,绵阳师范学院资源环境科学系 2003 级在读学生。
指导教师:董廷旭(1965~),男,副教授,主要从事地理信息系统和资源与环境的研究。

维普资讯 http://www.cqvip.com

形成的误差等等。

1.3　子图库、线型库定位点(定位线)不精确形成的误差

MAPGIS6.6 的系统库(Slib)包括子图库(对应 Subgraph. lib 文件)、线型库(对应 Linesty. lib 文件)、色库、图案库(对应 Fillgrah. lib 文件)。子图库是各类基础地理及专题要素的符号库。线型库是各类地物界线及专题要素界线的符号库。地图符号是地图的语言，在地图上用来表示实地物体与现象的特点图解记号，它是地图的主要表现形式，也是地理信息得以传输的媒体。地图符号按地面物体和符号的比例关系分为依比例尺、半依比例尺和不依比例尺符号。在传统制图理论中，任何符号都有它的定位点和定位线。符号的定位点和定位线都有严格的规定，它决定了地物在空间的分布位置和相互关系。符号库(子图库，线形库)形成误差的主要原因是符号的定位点和定位线不在规定的位置上。工作人员在矢量化地图过程中往往把符号移动到与原图相同的位置，当坐标点可见时，符号的定位点(定位线)和符号的坐标可见点不在同一点上，其图上距离的误差一般在 0.1 ~0.5mm 之间，图件比例尺越小其误差变形越大。

1.4　误差校正控制点分布不合理形成的误差

MAPGIS6.6 误差校正功能能把扫描矢量化的底图通过误差校正功能校正到理论图廓中，形成用户坐标系到大地坐标系之间的投影变换，使地图各要素符号坐标通过系统自动计算得到大地坐标。误差校正控制点的多少和分布位置决定了误差校正的精确性。控制点越多，分布位置越合理，误差变形越小。特别是国际分幅的图幅中，南北图廓是用折线来表示，地图比例尺越小，折线越多。在误差校正过程中，如果仅取 4 个图幅角点作为校正依据是不足的，这样有可能造成校正后的图形不完全位于内图廓内或者部分超出图廓线，其图上误差 >0.5mm。

2　消除误差的方法与校正

误差的来源是各种各样的。在利用 MAPGIS6.6 做地图矢量化的过程中必须尽可能地提高各个环节的精度，减小误差，提高空间数据信息的质量和精度。

2.1　对矢量化底图的预处理

对矢量化底图因折叠或其它原因导致的褶皱问题，用电熨斗熨平。用高精度的日历瓦尺量测内图廓边长和对角线长度：(如图 1)

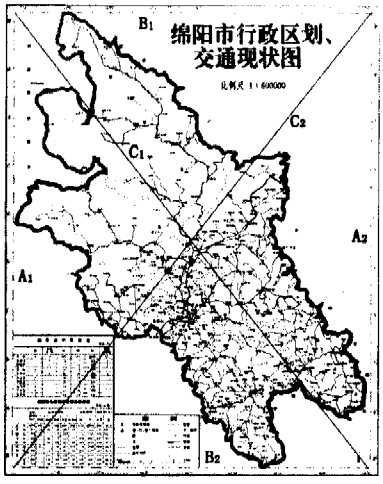


图 1　矢量化底图量测方案

表 1　绵阳市行政区划图栅格图像(DRG)图幅参数表

	测量值	理论值	调整幅度	处理方案
A_1	436.2	436.0	-0.1 ~0.3	热处理
A_2	435.6	436.0	+0.3 ~0.5	湿处理
B_1	321.4	322.0	+0.5 ~0.7	湿处理
B_2	322.1	322.0	-0.0 ~0.2	可不处理
C_1	540.8	541.0	+0.1 ~0.3	湿处理
C_2	541.6	541.0	-0.5 ~0.7	热处理
精度控制			<0.1	

单位：毫米(mm)

量测的长度(A1、A2、B1、B2、C1、C2)与图幅理论值进行比较，大于理论值进行热处理，用电熨斗均匀的熨一遍，但温度应控制在低温状态。小于理论值进行湿处理，用湿拖布把地拖湿，在地上铺上一层纸，在纸上放上图纸进行潮湿。热处理或湿处理后，应使内图廓边长和对角线长度误差控制在 0.1 ~0.2mm，对于大比

维普资讯 http://www.cqvip.com

例尺地图,工作底图可适当放宽精度要求:①图廓点位误差≤0.15mm,②图廓边长误差≤0.2mm,③图廓对角线误差≤0.3mm,④公里网点间距误差≤0.2mm。见绵阳市行政区划图的图幅处理方案(见表1)。

2.2 扫描矢量化形成误差的处理

扫描底图扫描仪的分辨率一般不应小于每厘米157点。在地图矢量化之前,首先利用MAPGIS6.6图像处理模块提供的图像镶嵌配准功能对光栅文件进行误差处理,对于国际分幅的图幅,控制点除4个角之外,还应包括南北内图廓线拐点的坐标,及图内分布均匀的方里网坐标。对于控制点数量的选择,图幅越大,选取的控制点应越多;比例尺越小,选取的控制点也应越多。一般不低于13个控制点。在矢量化的过程中,不论输入点和线,一般矢量化工作人员应将图像放大10倍以上进行矢量化,特别熟练的数据加工老手可以只放大到8~13倍进行。对线状地物矢量化时,其转弯处应多加点,使其光滑、自然。以保证达到GB/T17160-1997规定的重复定位最大较差绝对值不超过0.16mm,线状符号跟踪中误差不超过±0.25mm。我们在做绵阳市行政区划图矢量化时,将控制点设为14个,光栅底图放大150倍左右进行矢量化。

2.3 子图库和线型库定位点(定位线)形成误差的处理

MAPGIS6.6的子图库和线型库是地图矢量化的主要符号,它们位置的精确性决定了地物的空间分布特征。地图符号的定位点(定位线)具有严格的规定。如绵阳市行政区划图矢量化过程中所涉及的子图库和线型库的定位(见表2)。在使用MAPGIS6.6图形处理模块制图的过程中,首先要检查子图库、线型库(定位点、定位线)的精确性,与制图理论规定的定位点(定位线)不相符的符号利用MAPGIS6.6编辑符号的功能,修改符号中心位置使符号的定位点(定位线)在编辑符号柜的中心位置。用双线表示的地物符号(如公路、铁路)其定位线在两线的中心位置,以一侧为基线的符号,其中心线在基线上(如不整合地层界线、陡坎等)。同时,在采点中的误差亦不允许超过±0.20mm。

表2 绵阳市行政区划图矢量化底图子图库和线型库定位表

编 码	符号特征	定位点(定位线)	应用图例
1	单个几何图形	地物实地的中心位置	
2	几种几何图形组成	主体图形的中心	
3	宽底图形	底部中心点	
4	底部为直角形	直角顶点	
5	下部设有底线	符号下部两端点连线的中点	
6	不依比例桥梁、拦水坝矿井	符号的中心	
7	线状符号	符号的中心线、边缘线或底线	

2.4 误差校正形成误差的处理

误差校正形成的误差主要是控制点分布设置不合理,校正后图形发生了扭曲变形。消除误差校正带来的误差,应根据图幅的大小、图面各要素分布特征及比例尺设置控制点的分布位置。误差校正控制点的设置除图幅的4个角点、图内分布均匀的方里网点外,还包括南北内图廓线拐点(一般地,1:1万~1:10万图幅选2个,1:20万图幅选6个,1:50万图幅选10个)。如我们在做《绵阳市行政区划图》的矢量化时控制点定为14个按图幅角点、方里网点及主要要素特征分布。这样校正的图形,不会出现小于或者超出图廓的现象。对于图面内容不满图框的图件,校正控制点选择包含图面所有要素,否则会出现各要素折曲现象。

3 结语

地理信息系统基础数据的采集和输入是一项十分重要的基础性工作,是建立地理信息系统不可缺少的关键部分。在利用MAPGIS建库的过程中,误差的来源有多种多样。在数据信息输入的过程中应尽量避免各个环节所产生的误差,以提高数据信息的质量,为数据空间分析和数据管理提供优质数据。

(下转第112页)

维普资讯 http://www.cqvip.com

(2)适当增加篮球裁判教学的课时量;

(3)加强学生走上工作岗位后的密切联系,并尽最大努力给他们创造篮球裁判的再教育机会。

参考文献:

[1] 郭玉佩.篮球竞赛裁判手册[M].北京:人民体育出版社,2002.
[2] 高等学校试用教材球类编写组.篮球[M].北京:高等教育出版社,1991.
[3] 体育院系教材编审委员会篮球编写组.篮球[M].北京:人民体育出版社 1998.
[4] 中国篮球协会.篮球规则[M].北京:光明日报出版社,2004.9.
[5] 闫育东.学做裁判从书——篮球[M].北京:北京体育大学出版社,1998.
[6] 闫育东.篮球裁判晋级必读[M].北京:北京体育大学出版社,2003.
[7] 叶国强.试谈体院学生能力的培养[J].广州体育学报,1984(1).
[8] 于德斌.培养学生篮球裁判能力的几点体会[J].哈尔滨体院学报,1998(1).

How to Cultivate Normal University PE Students' Juridical Competence as A Basketball Referee

WANG Ding, ZENG Jian
(Shool of Physical and Health Education, Mianyang Normal University, Mianyang, Sichuan 621000)

Abstract: The experimental study on methodology of basketball referee's training for students in P. E. Department of MYNU shows that the new methods of audio-visual practice, independent practice and imitating practice are quite workable , and effectively improve the teaching quality.

Key words: competence for basketball referees; audio-visual practice; independent practice; imitating practice

---

(上接第 104 页)

参考文献:

[1] 吴信才等. MAPGIS 使用手册·数字制图篇[M].武汉:中国地质大学出版社,2001.8.
[2] 黄杏元等.地理信息系统概论(第 2 版)[M].北京:高等教育出版社,2001.12.
[3] 蔡孟裔等.新编地图学教程[M].北京:高等教育出版社,2000.6.
[4] 李海晨.专题地图与地图集编制[M].北京:高等教育出版社,1984.1
[5] 测绘标准化研究所. GB/T17160—1997[S].北京:中国标准出版社,1998.6.
[6] 刘九亮. MapGIS 数字化制图的经验和技巧[J].测绘通报,2002(8):61~63.

Error Analysis and Emendation of Map Vectoralization Based on MAPGIS6.6

LUO Long-cheng, DONG Ting-Xu
(Department of Resources and Environment Science, Mianyang Normal University, Mianyang, Sichuan 621000; Key Lab of Digitalization & Resources and Environment Information Technology)

Abstract: MAPGIS is a suit of indegenous software that is widely used by many customers. It developed from version4.0 to currently version6.6. During the vectoralization, there will be various type of errors that cannot be avoided. In this paper the causation of the errors is discussed, and the ways to reduce and emend errors are also analysed.

Key words: MAPGIS6.6; vectoralization error; analysis; error emendation