

地图代数系统居民地编绘工艺过程及评价

游 连 张 洁

(武汉测绘科技大学国土信息与地图科学系,武汉市珞喻路 39 号,430070)

摘 要 采用地图代数系统对居民地编绘工艺进行设计和实验,并与常规编绘工艺比较,得出地图代数系统在技术、效率和质量上具有明显优势的结论。

关键词 地图代数;居民地编绘;编绘一体化

分类号 P283.1;P283.7;TP391

自动制图综合是面向空间数据的综合,其原理及优化原则难以用数学表达,是当今机助制图的难点。本文采用地图代数系统进行计算机编绘工艺的设计并对 1:1 万→1:2.5 万比例尺地形图原图上的居民地编绘进行了实际运用,取得了理想效果。

1 地图代数系统简介

地图代数系统是基于栅格数据结构的高动态机助制图系统,它视地图上所有内容要素为各种符号的集合,用代数工具解决最为困难的、一般化的、确定的问题,而把一些模糊的、有争议的问题留给一个性能优良的编辑系统来解决。

地图代数系统 V1.0 主要处理矢量型地学数据库和扫描单色版图数据,自动、批量地进行符号化和图形符号间的相关处理,如符号取舍、化简、避让、注记配置等^[1]。地图代数系统 V3.0 为 WINDOWS 和中文之星 2.0 平台下的一个组件,由一系列 WINDOWS 下的应用程序所组成,既可使用 WINDOWS 提供的全部资源,又可通过动态数据交换(DDE)和动态链接(OLE)使用 WINDOWS 所具有的全部功能。由于地图代数系统采用了 WINDOWS 下的标准位图作为自己的标准数据格式,使其功能变得强而齐全,特别适合地图编绘这种周期长、需要功能特别多而复杂的工作。

地图代数系统 V3.0 中增加了 PAINT 功能模块——图形符号编辑功能和图像变换、处理功能。图形符号编辑子系统是为弥补 WINDOWS 3.1 下 Paintbrush 的缺陷而研究开发的,与 Paintbrush 结合组成了较完善的图形符号编辑环境。它不仅可以运用于窗口部分,也可以在快速漫游的窗口上对全图运用,具有全过程的可视性。该系统可进行点状符号的绘制、线状符号的绘制及各种粗度的折线、曲线的绘制,并具有新型的染色工具和“橡皮擦”工具。前者可进行普染和染枝操作,方便地对地图进行各类要素的图分类、图检索,快速地进行各种地图制作和数据提取、分析。图像变换、处理子系统是针对各种彩色扫描数据和 256 级灰度图像设计的,具有格式变换、颜色过滤、颜色析取、工具箱等图像变换功能和亮度增强、阈值变换、对比度增强、灰度直方图显示、图像平滑、锐化、半色调及反走样等图像处理功能。该系统可以广泛地接收矢量系统的数据和各种扫描系统数据,从根本上摆脱数据输入瓶颈的苦恼。其输出既可采用

300dpi 或 600dpi 的彩色喷墨绘图仪,也可转换为矢量数据用矢量绘图机绘出。

2 地图代数系统编绘工艺过程

本实验处理过程是在 PC 386 TMS 兼容机上、33M 主频、WINDOWS 环境下进行的,扫描仪为 Microtek I 型。原图为成都地图出版社出版的 1:1 万某城区图幅。该城区居民地为密集型放射状街区式结构,建筑面积 50% 以上。运用地图代数系统进行 1:1 万→1:2.5 万居民地编绘,工艺流程如下:

扫描处理成图→居民地选取→街道选取并处理→居民地综合→人机编辑→成果打印

↑
制作点状符号库(1:2.5 万)

2.1 扫描处理成图

(1)扫描:因实验内容主要是居民地综合,所以对图幅中城区居民地部分进行扫描。因扫描仪幅面所限,故分幅扫描,得到 2 幅 24bit 的真彩色位图。

(2)扫描处理:对扫描后图面存在的脏点噪音,采用地图代数系统的消除噪音功能进行处理,得到清晰的真彩色位图。

(3)转换:为了操作方便并提高运算速度、节省磁盘空间,运用地图代数系统功能将经处理后的真彩色位图转为 16 色位图,节省了 3/4 的空间。

(4)拼接:将上述处理转换后的 2 幅位图利用地图代数系统中的接幅功能得到一幅完整的实验城区位图。

2.2 居民地选取

选取居民地既可利用 Paintbrush 和 PAINT 的功能将居民地之外的其它要素全部去除,也可先将居民地染色,然后利用地图代数系统的分离功能将居民地单独提取出来,得到黑白位图形式存储的居民地图(图 1)。

在上述选取染色过程中我们发现,PAINT 在进行分要素染色时比 WINDOWS 3.1 中的 Paintbrush 具有明显的优势:原 Paintbrush 操作仅在当前窗口内有效,而现在的 PAINT 是从整幅位图来考虑,可一次性进行全位图的操作,大大节省了操作时间。

2.3 街道的选取、综合处理

(1)选取:考虑到比例尺及街道的放射状结构,在进行街道选取时,主次街道选用不同粗度的线条表示。



图 1 1:1 万某城区居民地扫描原图(缩小示意图)

(2)提取:利用地图代数系统的分离多色图功能进行道路提取,得到单要素(街道)图。

(3)对街道宽度作适当变化:利用地图代数系统的外距变换、彩图变单色图功能得到指定宽度的街道图。

2.4 居民地综合

(1)对居民地黑白位图采用先进行外距变换,然后作彩图变单色图变换,最后进行内距变换的方式进行居民地综合。外距变换时应注意控制距变阈值。这一过程实际上是进行居民地形状的概括、化简及街道的综合。

(2)应用地图代数系统设置的功能,将(1)中所得到的图与第3步所得图相减,便得居民地综合实填充黑图。

(3)对照原图进行适当的人机编辑,对(2)中所得图利用 Paintbrush 和 PAINT 中各项功能进行适当的修改。

(4)取壳:即将居民地框架提取,便于街区填充指定的颜色、花纹。

(5)填充:对照原图,利用 Paintbrush 和 PAINT 中的染色功能将居民地内部填充上指定颜色。

2.5 进行适当人机编辑

(1)点状符号库的制作:利用扫描或自己制作的方式制作各种比例尺的点状符号以备用(采用位图可以直接绘制,省却矢量方式下编程绘制符号的麻烦,并可随意地绘制各种符号)。

(2)叠绘点符:采用 PAINT 中点状符号绘制功能在指定处快速、准确地绘制所需的点状符号。这样绘制的符号具有极强的规范性和较高的质量。

(3)打上注记:利用 Paintbrush 中写注记功能与 COPY、PASTE 配合即可。

2.6 成果打印

利用激光打印机以 600 dpi 打印即可得到高质量的成图,或用彩色打印机直接得到彩图,也可胶片打印,直接制版,印刷成图(图 2)。

纵观全图,该图基本保持了原居民地的街区结构、基本形状、面积以及街道的密度,绘制质量也较好,而且速度快。对街区边线由于没有用地图代数系统的距离变换操作显得不够光滑;对于一些以空白为主的街区,通过综合,降低了它的非建筑区比例;对一些过小的居民地没有删去,主要是因为考虑到实验的示意性而未着意解决。



图 2 1:2.5 万居民地综合成图

3 地图代数系统的优势

3.1 时间

因为机助制图综合集编绘于一体,对于一般不需高档印刷的场所,可实现编、绘、印一体化,归并和综合常规制印中的许多工序和工种,节省了手工清绘所需的时间。另外,机助制图综合采用分要素编绘,而其后的彩图合成只需很短的时间,省却了印刷过程中分涂这一复杂费时的工艺。从表1可以看出,机助制图编绘相对于手工制图编绘节省了大量时间。

表1 1:1万→1:2.5万居民地编绘时间比较表(以县级居民地为例)

	编 图	绘 图	印 刷	总计时
机助编绘	数据获取 2h5min	提取居民地 2h 街道选取 1h 居民地综合 1h40min	人机编辑 2h 打印 15min	9h
手工编绘	9h	7h	9h	25h

3.2 技术优势

- (1)扫描输入、输出、栅格数据的应用,解决了机助制图系统输入、输出瓶颈及质量问题。
- (2)位图的采用增加了图形文件的直观性,并节省存储空间。
- (3)对居民地的选取、综合的自动处理使编绘处理代数化,解决了大多数只有熟练制图员才能解决的问题。
- (4)深入研究了点阵符号的符号化原理及方法,制作了通用符号化软件,并研制了高质量的图形符号,配备了各种比例尺的点线符号库,使地图符号的制作标准化、规范化。
- (5)在低档设备上实现了地图色彩的设计、分解和合成及点线面符号的合成。
- (6)地图代数运算具有较好的通用性,其研究的系列化特点,使系列化综合成为可能。
- (7)可高效、优质、动态地进行人工修饰,产品可为高档出版系统所接受。

在实验中我们发现图幅拼接过程不够方便,对读出的同名点坐标需进行换算输入。现已改为将读出的坐标直接用于计算,毋庸操作者进行许多换算。对居民地综合中一些面积小于某阈值的居民地,还未实现自动舍去,有待进一步改进。

参 考 文 献

- 1 胡 鹏,陈成勇. PC 编绘一体化工作站软件——地图代数简介. 测绘通报,1993(4):23~26
- 2 王家耀. 普通地图制图综合原理. 北京:测绘出版社,1993.

The Technological Process of Compilation and Evaluation of Cartographic Algebra System

You Lian Zhang Jie

(Dept. of Land Information & Cartography, WTUSM, 39 Luoyu Road, Wuhan, China, 430070)

Abstract Based on the theory of cartographic algebra, the settlement compilation technique was designed and practised. The conclusion is that the cartographic algebra system is superior in technology, efficiency and quality, compared with the conventional compilation technique.

Key words cartographic algebra; settlement compilation; compiling integration