

土地利用图斑综合研究

李志刚¹, 张小勇², 艾廷华¹

(1.青岛市勘察测绘研究院 山东 青岛 266000; 2.浙江省临海市国土资源局, 浙江 临海 317000)

摘 要:基于南海市土地利用现状调查与变更系统,进行了一些有关土地利用图斑综合方面的研究,主要包括小地块删除,狭长地物例如河流、道路变线。结合有关制图综合的理论和算法,针对具体问题,采用人机协同的缩编方式,合理进行人机分工,将交互式综合和自动综合结合起来。这种方式可以顺利的完成地图缩编工作,从而减轻了作业强度,提高了作业精度。
关键词:自动综合;交互式综合;土地利用;变更系统

Generalization Research of Land Use Patch

LI Zhi-gang, ZHANG Xiao-yong, AI Ting-hua

(1.Qingdao Institute of Geo-technical Investigation and Surveying, Qingdao, Shandong 266000, China;
2.Linhai Bureau of Land Resources, Linhai, Zhejiang 317000, China)

Abstract: This paper mainly discusses on generalization research of land use patch based on current situation investigation and alteration system of land use of Nanhai city. For example, little lands are deleted or narrow lands such as river and road changes into a line. Combined with some theories and algorithms on cartographic generalization, aimed at practical problems, this paper gives a generalization method to contract and produce small scale target map by cooperation between people and computer. At the same time, we need to divide the work of people and computer rationally, and that, we still need to combine interactive generalization and automatic generalization. Proved by practice, the work to contract and produce small scale target map may be finished successfully by this way. Besides this, the task intension can be alleviated, meanwhile, the task accuracy may be improved.

Key words: automatic generalization; interactive generalization; land use; alteration system

0 引 言

地图综合在地图学与 GIS 领域是一个既古老而又年轻的课题,旨在探究地理空间认知表达及过程可视化的地图科学,设计制作地图作品是其主要目的,在有限的纸张空间再现庞大的连续的实体空间,需要经过抽象概括,舍弃与主题无关的内容而突出表达相关的内容,即需要进行“概括综合”,地图综合是地图设计制作的核心环节,是一定程度上的艺术加工行为。在传统纸质地图的设计制作环境下,综合由地图专业人员完成,但是随着计算机技术的飞速发展,传统纸质地图及手工制图越来越不适应地图学与 GIS 发展的需要。这样,导致了对地图综合提出了更高的要求。从地图综合的形式上来讲,主要分为自动化、交互式和在线式(on_the_fly)几种。自动化综合即设定好综合的控制条件,输入一幅图的数据,启动 START 按钮,便可全自动完成,这一过程几乎可以省去图形可视化显示。交互式综合则是一种人机协同作业的工作方式,操作员根据掌握的地图知识和地图生产经验参与综合算子选取、参量设定、过程反馈等,计算机则在软件算法支持下实现底层的综合操作。由于地图综合目前还处于理

论研究阶段,要实现完全自动化综合难度很大,因此目前主要是采用自动化综合和交互式综合相结合的方式。在南海市土地利用现状调查与变更系统中,涉及到土地利用图斑综合时,也主要采用了自动综合与交互式综合相结合的方式。

1 土地利用图斑综合的主要过程及流程

根据南海市国土资源管理局的具体要求,该综合模块主要完成三方面的任务:能从 1:1 000 的土地利用现状图综合成 1:10 000 的土地利用现状图;能从变更的 1:1 000 的土地利用图斑加上 1:10 000 的土地利用现状底图综合成最新的 1:10 000 的土地利用现状图;能从 1:10 000 的土地利用现状图综合成 1:50 000 的土地利用现状图。针对不同的具体综合任务,设计的综合流程亦有所不同。本综合模块是在 Visual Basic 6.0 和 ArcObject 环境下开发的。现将该模块三方面的综合流程分别介绍如下:

1.1 1:1 000 的土地利用现状图综合成 1:10 000 的土地利用现状图

1:1 000 的土地利用现状图综合成 1:10 000 的土地利用现状图主要设计的过程为:首先加载综合图层,

用户需要按照综合规则进行综合参数设置,接下来用户可以进行综合前数据分析,目的是对要综合的数据有个初步的感性和理性认识,以便进行综合结果评价。接着就可以进行土地利用图斑综合。最后用户需要进行综合结果评价,以衡量综合效果。综合流程图如图 1 所示。

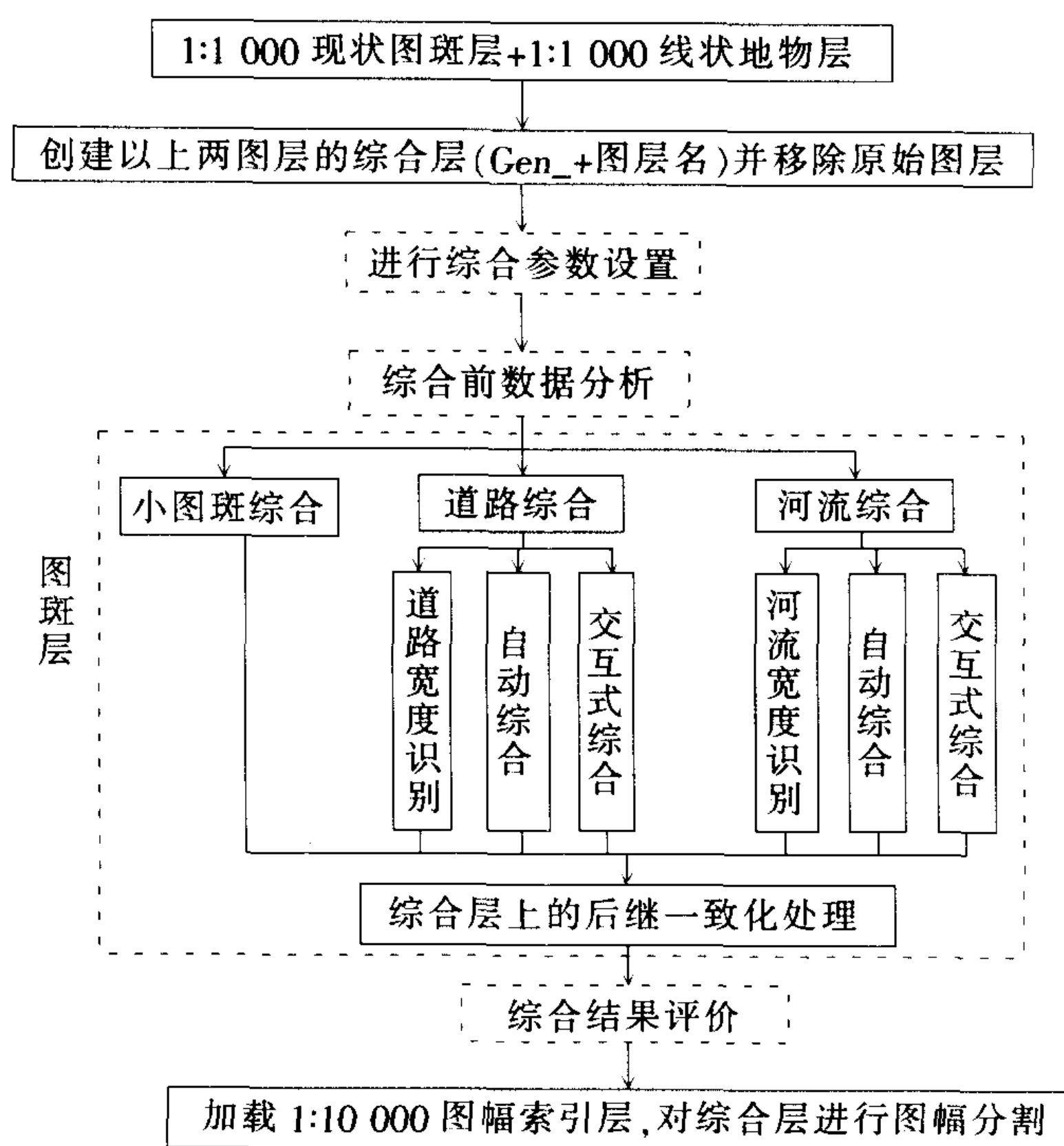


图 1 1:1 000 的土地利用现状图综合成 1:10 000 的土地利用现状图流程图

1.2 1:1 000 变更图加 1:10 000 现状底图综合成最新 1:10 000 现状图

与 1:1 000 的土地利用现状图综合成 1:10 000 的土地利用现状图过程相比,完成 1:1 000 变更图加 1:10 000 现状底图综合为最新 1:10 000 现状图这一过程,主要是进行综合前,需要多进行一步操作,即用户需要先 1:1 000 变更图上提取变更数据,创建一个中间层,然后将变更数据与 1:10 000 现状底图进行叠加。叠加以后,为了使叠加后的土地利用图无缝隙、无重叠,需要用提取的变更数据去裁 1:10 000 现状底图数据。以后的操作与 1:1 000 的土地利用现状图综合成 1:10 000 的土地利用现状图过程类似。

1.3 1:10 000 的土地利用现状图综合成 1:50 000 的土地利用现状图

1:10 000 的土地利用现状图综合成 1:50 000 的土地利用现状图主要过程同 1:1 000 的土地利用现状图综合成 1:10 000 的土地利用现状图过程相似,不作详细介绍。

2 土地利用图斑综合的主要模块分析

在南海市土地利用现状调查与变更系统中,土地

利用图斑综合模块主要包括:小图斑综合及水系道路的综合等。下面就这两个模块进行具体分析。

2.1 小图斑综合模块分析

小图斑综合内容主要包括将面积小于用户给定阈值的小图斑删除,由于土地利用图是无缝隙、无重叠的,所以在删除小图斑后,必定会出现空白区域,这就需要先将周围相邻图斑和小图斑进行合并,然后再删除小图斑,从而达到无缝隙、无重叠。那么,究竟是用哪个相邻图斑和小图斑合并呢?具体规则是把与小图斑同类的相邻图斑和小图斑进行合并,如果没有同类相邻图斑,就把与小图斑相类似的图斑和小图斑进行合并。如果上述两种相邻图斑都没有,就把与小图斑共享边最长的相邻图斑和小图斑进行合并。本过程不涉及交互式综合,整个综合过程完全实现自动化。主要设计过程如图 2 所示。

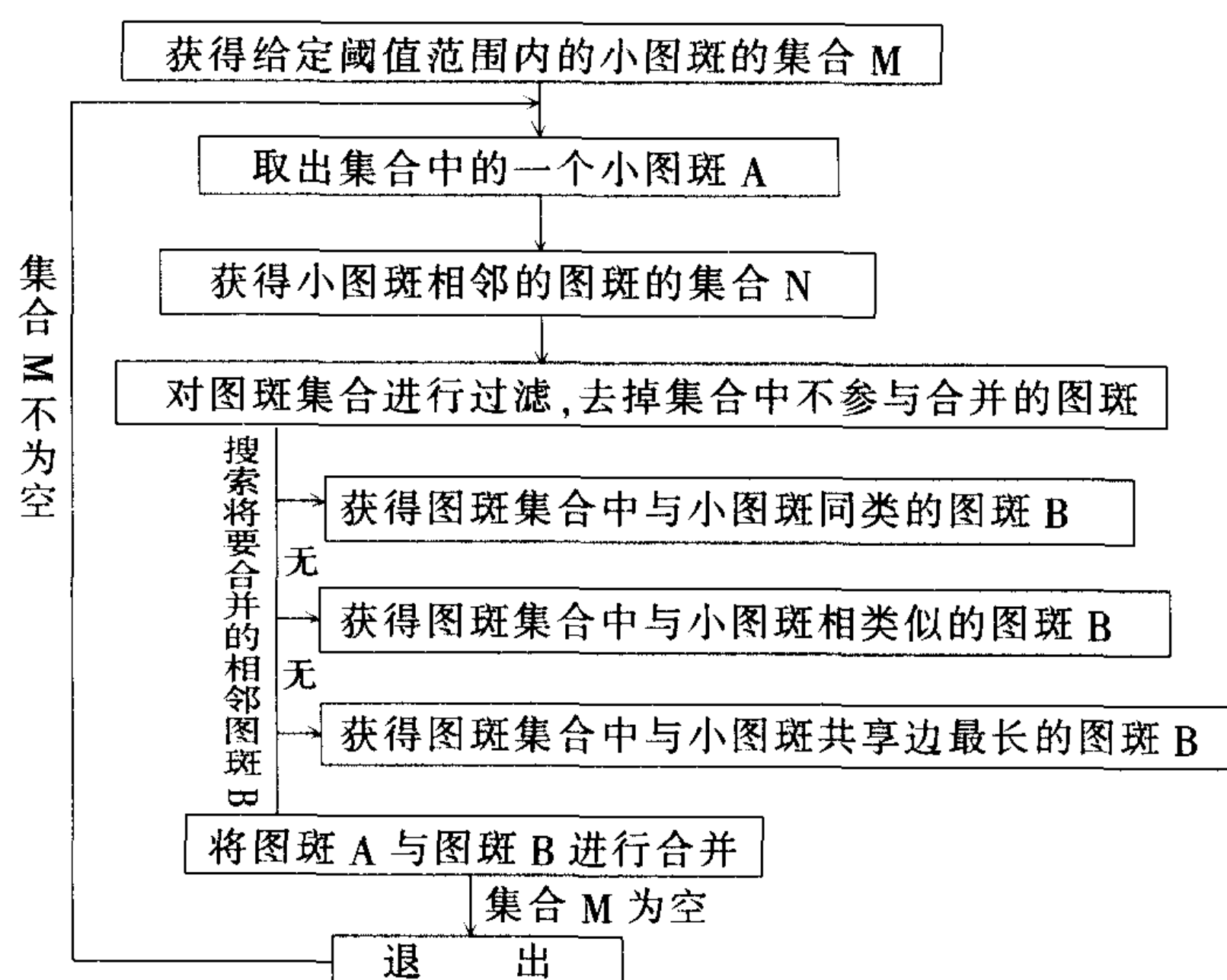


图 2 小图斑综合模块流程图

小图斑综合结果评价显示,经过综合之后,小图斑已经不存在,而且经过检验,土地利用图在经过小图斑综合后,仍然是无缝隙、无重叠的,较好地达到了综合的目的。

2.2 水系道路综合模块分析

水系道路综合是土地利用图斑综合的主要内容,因为它涉及的数据比较复杂,综合过程相对比较复杂。具体说来,水系道路综合规则是,对于图上宽度大于用户给定阈值的水系道路综合到小比例尺图上时要保留,而对于宽度小于用户给定阈值的水系道路在进行综合时,首先要提取其中轴线,然后用与水系道路相邻的图斑去吞并要综合的水系道路,吞并的具体方法是找到与水系道路相邻的图斑,对每个图斑分别进行操作:首先找到相邻边;然后从相邻边的两个端点开始,找到其到中轴线的最近点,从而由相邻边的两个端点和其到中轴线的两个最近点分别构成弧段;然后通过相邻边,新生成的两个弧段,还有中轴线,生成一个新

的多边形;然后将这个新生成的多边形和相邻多边形合并,即完成一次吞并过程。接下来对其他相邻边也做同样的操作。最后要综合的水系道路就会被周围相邻的图斑吞并掉,达到综合的目的。由于图上数据中,有宽度均小于用户给定阈值的水系道路,有既有宽度小于用户给定阈值又有宽度大于用户给定阈值的不均一的水系道路,还有宽度都大于用户给定阈值的水系道路,所以需要分情况考虑。由于水系综合和道路综合情况类似,因此以道路综合为实例,说明具体综合的过程。

2.2.1 水系道路自动综合模块

对于那些宽度均小于用户给定阈值的水系道路,实行完全自动综合。综合的具体过程在上面已经介绍过。下面是实验结果。图 3 表示的是综合前的道路,用粗线表示。图 4 表示的是综合后的道路,用粗线表示,因为在小比例尺图上,它已经变成粗线,而且它已经被周围相邻的图斑吞并了。

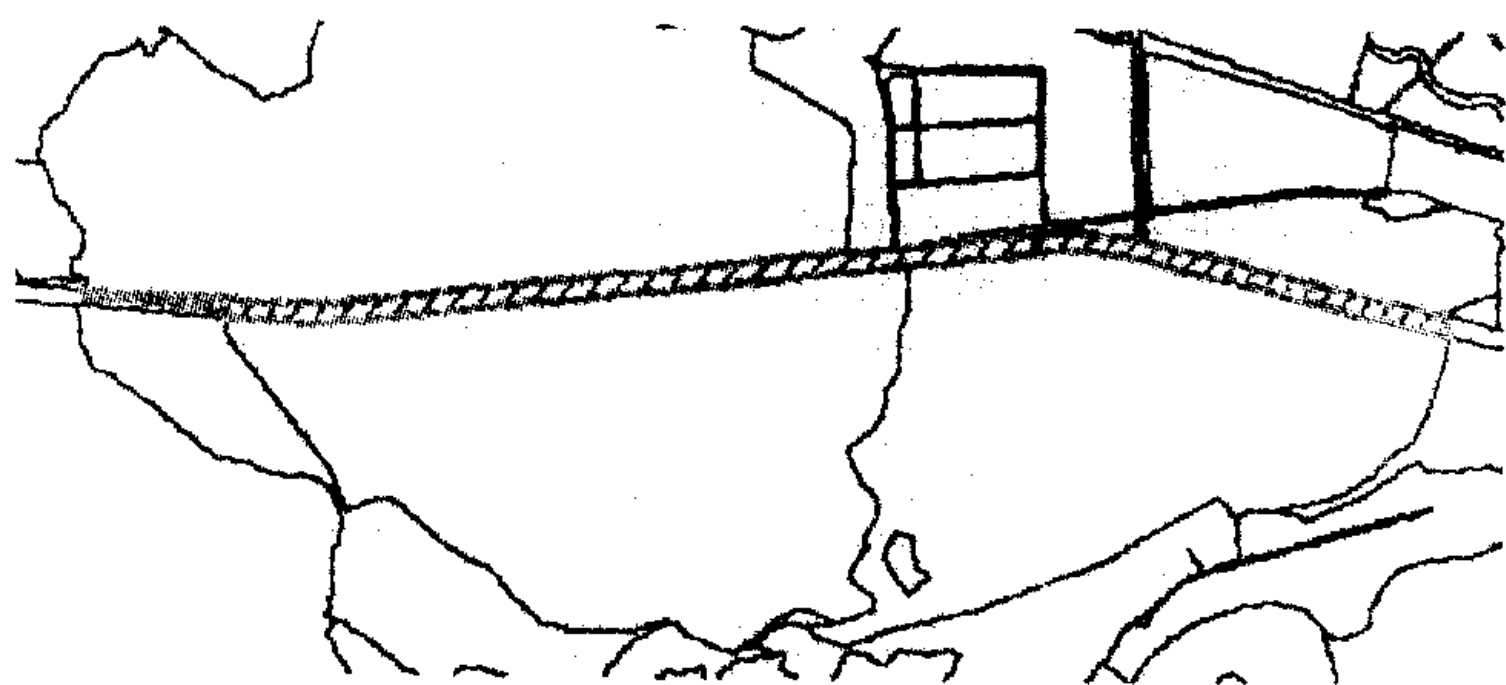


图 3 自动综合前的道路

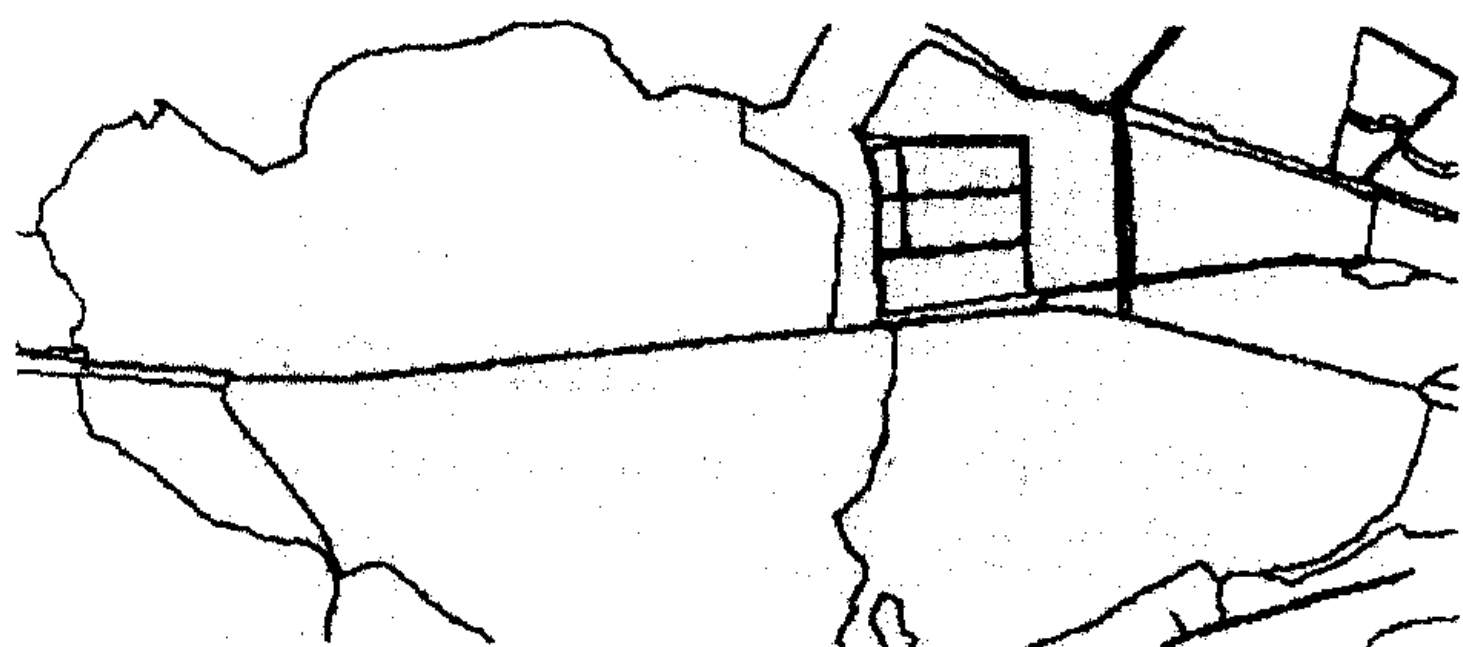


图 4 自动综合后的道路

2.2.2 水系道路交互式综合模块

对于那些既有宽度大于用户给定阈值的,又有小于用户给定阈值的水系道路,由于水系道路宽度不均一,所以需要先对水系道路按照用户给定的宽度阈值进行分解,使水系道路宽度均一,这样就可以按照单一宽度的综合规则对其进行综合,具体来说,就是对那些进行分解后宽度大于用户给定阈值的水系道路在综合后保留,而对那些分解后宽度小于用户给定阈值的水系道路则需要按照自动综合的规则进行综合,其过程和自动综合的过程相同。由于要把宽度不均一的水系道路分解成宽度均一的水系道

路,才可以进行综合,所以需要用户的交互式参与,即对水系道路进行分解,然后才能对宽度均一的水系道路进行综合,这一过程就是交互式综合的反映。图 5 用加粗线表示交互式综合前的道路,图 6 用加粗线表示搜索到的分解后需要综合的道路,图 7 用加粗线表示交互式综合以后的道路。



图 5 交互式综合前的道路



图 6 搜索到的分解后需要综合的道路

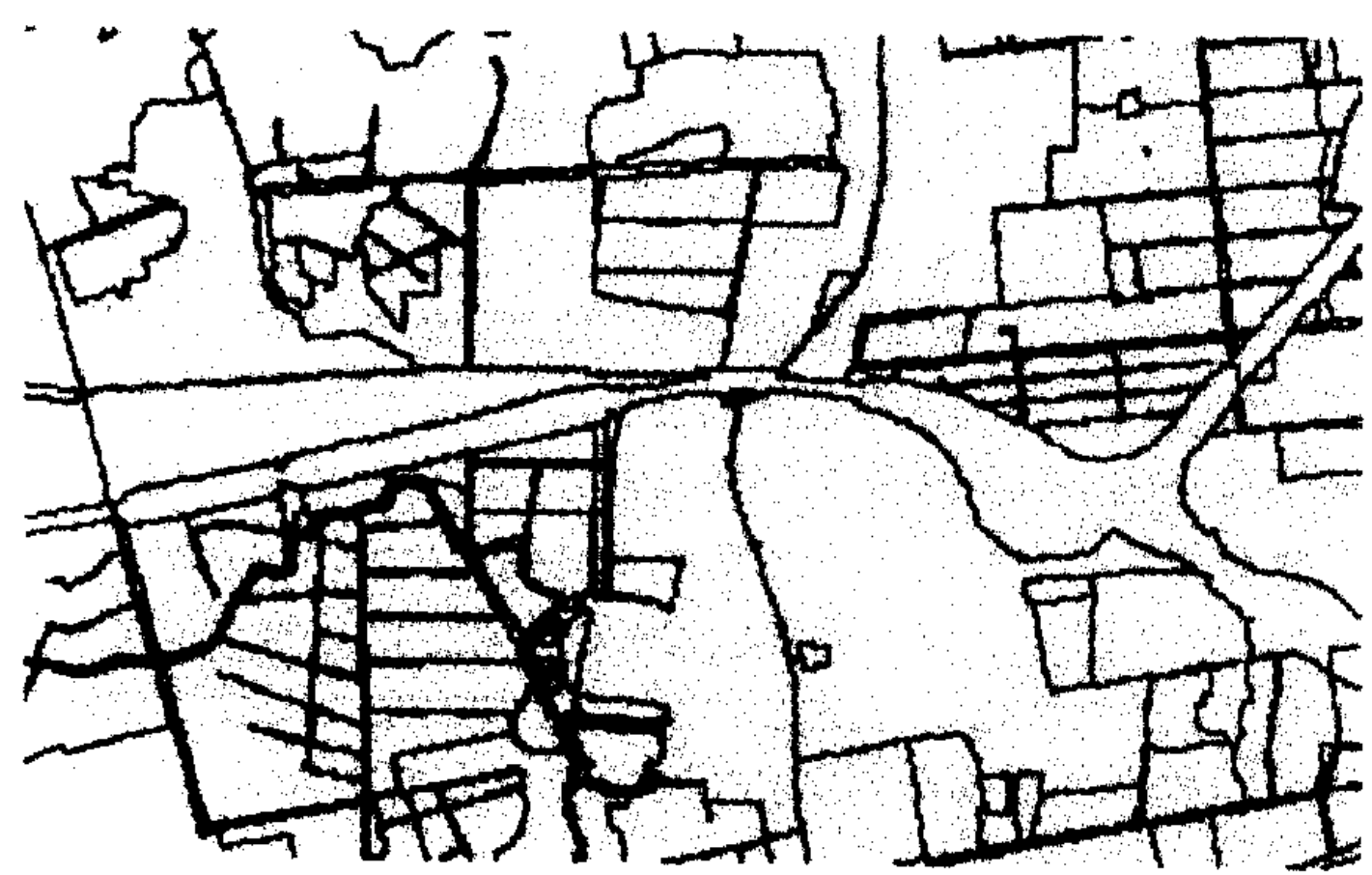


图 7 交互式综合以后的道路

3 结 论

本文主要针对南海市土地利用现状调查与变更系统,就其中的土地利用图斑综合模块,结合本人开发研究的一些体会做了概括和总结。所用到的一些综合方法和算子通过实践证明是可行的,效果也是比较好的。同时,由于制图综合是 GIS 领域里的 (下转第 18 页)


```

TObject; Shift: TShiftState; X,Y: Integer);
begin
    ix:=x; iy:=y;MapX1.ConvertCoord (iX,iY,fx,fY,
miScreenToMap);
    sBar.Panels[5].text:=format('%3.5f',[fx])+' ','+for-
mat('%3.5f',[fy]);
end;

```

```
function twy_form_wy.mapbinddata():boolean;
begin
    mapbinddata:=true;
try
    parm := CreateOleObject('MapX.ODBCQuery-
Info.4');
    parm.SqlQuery := 'select name as 名称, id as
小区号,'+'bsc as 所属 BSC, lon as 经度,
lat as 纬度,'+'degree as 天线方向角, high_de-
gree as 天线俯仰角 '+' from wy_bts';
    parm.DataSource := 'map_db'; parm.Connect-
String := odbccconnectstring;
    ds := Mapx1.Datasets.Add (miDataSetODBC,
parm, '基本信息 ','小区号 ',
EmptyParam,TAB_BTTS, EmptyParam, Empty-
Param);
except
    mapbinddata:=false;
end;
end;
```

(上接第 15 页)

难题,所涉及到的一些综合算子还不太成熟,特别是在综合数据比较复杂、综合规则比较繁琐的情况下,综合模块运行会不太稳定,操作比较复杂,综合结果不确定性增强。这些问题需要在以后的研究过程中,通过规范综合规则,进一步改善综合算子加以解决,使其更实用化,适应于多种复杂的综合情况。

参考文献

- [1] 邬 伦.地理信息系统原理、方法和应用[M]. 北京:科学出版社,2001.

专题地图是在地图中通过颜色，形状的不同来表示数据分布及各种信息。制作专题地图需要通过建立 DateSets 集合将图元对象和相应的外部数据进行绑定，再在 MapX 提供的专题地图中选择所需的专题，并创建专题地图。如运用独立值专题实现位置区专题分析功能：

```

        procedure Twy_form_wy.SpeedButton20Click(Sender:
TObject);
        begin
            ds:=Mapx1.Datasets.item(' 基本信息 ');
            thm:=ds.themes.Add (miThemeIndividualValue,'
位置区 ',' THEME_LAC', true);
        end;
    end;
end;

```

实践表明,MapX 组件所固有的图层管理、地理编码、专题制图、空间选取、图元生成等强大的地图处理功能不仅很方便地在应用程序中嵌入地图,而且它为实现地理图形与数据库的结合提供了非常友好的环境。在 MapX 环境下,采用 GIS 服务器和数据库服务器的双服务器模式以及三层架构的 C/S 模式,就可以将地理信息与当前流行的数据库完美的结合起来。因此具有良好的发展与应用前景。

参考文献

- [1] 覃小琪,李 阳. 组件式 GIS 系统的设计[J]. 微型机与应用, 2003, 22(5): 6-8.
- [2] 黄天戌,余智欣. 基于 MapX 的组件式 GIS 系统的开发与研究[J]. 计算机系统应用. 2003, (006): 14-16.
- [3] Mapinfo. MapX [EB/OL]. <http://www.mapinfo.com>.
- [4] 杨建宇,亢江妹. 基于 COM/DCOM 三层结构的 GIS 应用软件的设计与实现[J]. 测绘信息与工程, 2002, 27(6): 18-19.
- [5] 霍 宏. 用 MapX 访问 Oracle 中的空间数据[J]. 计算机应用, 2003, 023(001): 113-114, 118.

作者简介:林文鹏(1973-),男,博士研究生,主要从事遥感图像识别、地理信息系统的开发与研究。

- [2] 王 桥,毋河海. 地图信息的分形描述与自动综合研究[M]. 武汉:武汉测绘科技大学出版社,1998.
- [3] 王家耀,武 芳. 数字地图自动综合原理与方法[M]. 北京:解放军出版社,1998.
- [4] 王家耀. 普通地图制图综合原理[M]. 北京:测绘出版社,1993.
- [5] 毋河海. 地图信息自动综合基本问题研究[J]. 武汉测绘科技大学学报,2000,25(5):377-386.
- [6] 艾廷华,刘耀林. 土地利用数据综合中的聚合与融合[J]. 武汉大学学报(信息科学版),2002,27(5):486-492.

作者简介:李志刚(1977-),男,硕士研究生,山西阳泉人,研究方向为地理信息系统应用、制图综合与时态 GIS。