

# 等高线的树结构模型\*

郭庆胜 费立凡

(武汉测绘科技大学地图制图系, 武汉珞珈路 39号, 430070)

**摘要** 地形图综合中地貌综合是一大难题, 只是以单根等高线的综合来实现地貌综合是不行的。为了等高线综合的方便, 必须对等高线进行结构化处理, 本文探讨了等高线的树结构建立。

**关键词** 制图综合; 等高线; 树结构

**分类号** P283.7

## 0 引言

等高线综合中不能只对单条等高线进行自动综合(简化), 还必须考虑到等高线所代表的地貌形态特征。在通常情况下地貌形态特征是用成组等高线来描述的, 而不是单根等高线。这就要求在进行地形图的等高线综合时首先建立等高线的结构化模型, 例如, 已知一条等高线, 需要知道其相邻的两条等高线存储在地图数据库中的关键字。实际上等高线的结构化模型对数字等高线的其它方面的应用也是很有帮助的, 例如建立数字地面模型 DTM 等。

## 1 等高线数字化的需求

等高线是高程相同点的连线, 它是有规律可循的, 但在地形图绘制中, 为了保证地形图的清晰性, 在有的地方不得不间断, 图 1 所示, 仅是几个例子。

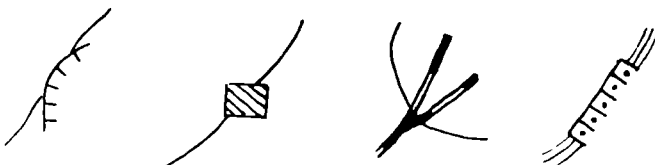


图 1 等高线间断

在数字化等高线时, 需要保证等高线是封闭的。在图 2 所示

的情形中, 本身封闭的等高线数字化时是封闭的, 但对因图幅的范围所限而产生的等高线不自封闭的情况, 在数字化时就要作特殊处理。所涉及的图廓线段用不绘线放在此等高线的同一个目标中, 即用分段处理的办法, 如图 3 所示。等高线 1 的数字化方向如图 3 所示, 此目标分成二段, 有一段是图廓线, 采用不绘线。总之, 目标中的等高线(包括不绘线)封闭。



图 2 等高线示意图

## 2 等高线结构化模型

等高线数字化时都必须输入高程值, 以便建立结构模型。等高线是一个连续曲面的表达手段, 等高线间的嵌套关系, 形成一种树结构模型见图 4。从图 4 中可以看出, 把每条等高线抽象为一个结点, 结点之间的联系代表了等高线间的联系。

收稿日期: 1993-02-20. 郭庆胜, 男, 28岁, 讲师, 现从事机助制图的研究。

\* 国家教委霍英东教育基金资助项目。

图 4(b)中实线代表上下关系,虚线代表并列关系。

### 3 结构化模型的建立方法

先找出此图幅中高程值最大的等高线。如图 5 所示,等高距为 10,等高线 1 的高程为 100,其值最大。其次,在图幅中找到等高线(其高程为 90)的坐标串,图 5 中是 2、10、3 和 4。2 和 10、3、4 四条等高线都可以看成是一个多边形,判断等高线 1 的点是否在 2 或 10 或 3 或 4 中,若高程为 90 的等高线此时只有一根,那么此根等高线与高程最高值等值线是“上下”关系。图 5 中等高线 2 和等高线 1 是“上下”关系。若 2 再不被别的等高线包含,那么 2 和 10 是并列关系,但是图 5 中 2 被 5 包含,4 和 3 也是如此。2、4 和 3 同 10 的关系不建立。如此类推就可以得到图 6 所示的树结构模型。

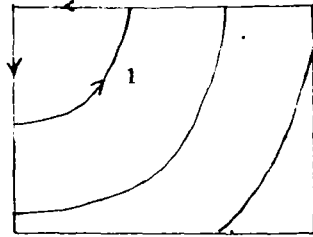
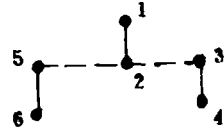
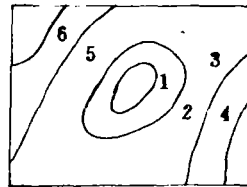


图 3 不封闭等高线的数字化



(a) (b)

图 4 等高线的结构化模型

### 4 树结构模型的数据管理

等高线在数字化时是以不同关键字、分目标存储在地图数据库中,等高线间的树关系可以存储在目标的“关系”信息串中。如图 7 所示,每一条等高线有一个关键字,关系信息存放的是此等高线与相关等高线的联系。对于图 5 而言,1 的关系信息串为:(上下关系,2);2 的关系信息串为:(并列,3,并列 4,上下关系,1)。

关键字	...	关系信息地址	...
-----	-----	--------	-----

类型	关键字	.....
----	-----	-------

图 7 结构模型的管理

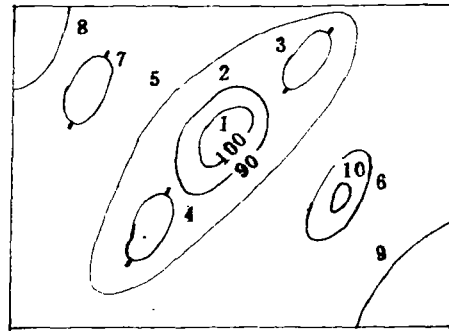


图 5 等高线图

### 5 结构化模型在综合中的应用

等高线综合时,地形图比例尺越小,越需要等高线间的协调,有了树结构模型,就相当于知道,哪些等高线是一组,以便进行等高线的成组综合。

等高线综合中,有一个示坡线的综合问题,如图 8 所示,(a)为原图,(b)有示坡线的等高线被综合掉,但对于图 8 而言,没有示坡线不行,有了结构化模型后就知道示坡线应增加在哪一根等高线上,如图 8(c)所示。

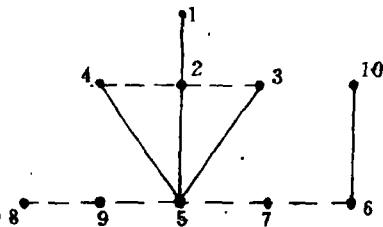


图 6 等高线的树结构模型

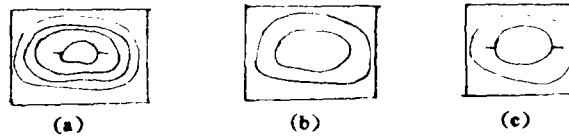


图8 示坡线综合

### 参考文献

- 1 毋河海. 地图数据库系统. 北京: 测绘出版社, 1991.
- 2 RICHARD S. J. Topology of Tree-like Networks. *Spatial Statistics and Models*, 1984. 271~291

## Tree-structure Model of Contour

*Guo Qingsheng Fei Lifan*

(Dept. of Cartography, WTUSM, Luoyu Road 38, 430070, Wuban, China)

**Abstract** The generalization of relief is a very difficult problem. Generalization of single contour can't replace the generalization of all contours. For Convenience of generalization of contour, the structure of contours must be built. In this paper, the establishment of tree-structure of contour is discussed.

**Keywords** cartographic generalization; contour; tree-structure