

采用 ActiveX 技术实现基于 Visual LISP 的 等高线快速接边

柯可

(湖南省第二测绘院长沙, 湖南 长沙 410119)

摘要 本文分析了 Polyline 文件结构, 并介绍了一种利用 ActiveX 技术在 AutoCAD 文件中进行等高线接边的快捷方法。并经过作者实践验证, 此方法精确有效。

关键词 AutoCAD Visual LISP ActiveX 技术 等高线接边

中图分类号: P208 **文献标识码:** B **文章编号:** 1672-4097(2007)01-0034-03

1 引言

为了满足矢量空间数据库建库的需要, 必须实现地理要素的连续无缝接边。

在地图的分幅数字化过程中, 由于数据采集和人工操作的误差, 相邻图幅的矢量数据在接合处出现几何缝隙或属性不一致。不消除几何缝隙, 就不能建立空间无缝图层或逻辑无缝图层。

消除几何缝隙常用的方法是: 在图幅的接合处, 通过移动节点使之在空间位置上取得一致。一般以其中一幅图作为参照物, 移动相邻图幅上的目标, 如果相同高程值的等高线(或相同属性的地物)在接合处的较差不大于规范规定的限差, 则各自移动一半。完成几何接边后, 还要检查属性赋值是否一致。若不一致, 则需进行改正。

2 实例分析

以 1:10000 数字地形图的等高线接边为例。由于用户规定上交数据为 ESRI 公司开发的 ARC/INFO 软件所使用的 E00 格式文件, 所以采用 ARC/INFO 工作站版 Workstation 的 Arcedit 编辑模块来处理其中的等高线数据。在 ARC/INFO 的矢量数据层 Coverage 当中, 空间数据只有 X 方向和 Y 方向两个坐标分量, 亦即表示为二维平面图形, 等高线的高程值是添加到相应的弧线属性表 ELEV 字段里。在 Arcedit 编辑模块环境下, 设置好接边图层、接边要素、接边捕捉距离后, 运行调整 (ADJUST)、边缘咬合 (EDGESNAP) 或咬合 (SNAP) 等命令合并相邻图幅的等高线端点。因为等高线只是在二维平面上移动, 仅考虑接边处等高线端点之间的平面距离, 没有考虑多根相邻等高线高程值的不同; 并且在矢量化过程中, 内图廓线两侧的等高线多数是交错排列, 由此接边后出现的常

见错误如下:

① 逻辑错误, 不同高程值的等高线端点接在一起。

② 几何错误, 当地面坡度较大时, 三根以上的等高线接在同一端点位置上。

以上错误问题, 特别在同比例尺不同等高距图幅接边的情况下尤其明显。这样一来, 无疑增大了编辑修改以及质量检验的工作量。

3 等高线在 AutoCAD ActiveX 中的特性

对于等高线在 ARC/INFO 中接边出现的问题, 可以在常用的计算机辅助设计软件 AutoCAD 基础上进行二次开发来解决。Autodesk 公司在推出 AutoCAD R14 以来, 除了增加 ObjectARX、AutoCAD Visual Basic for Applications (VBA) 等二次开发工具外, 还对原有的 AutoLISP 也进行了扩充, 产生了 Visual LISP。

Visual LISP 的特点是对 Auto LISP 语言进行了扩展, 采用 AutoCAD ActiveX 技术, 可以通过 AutoCAD ActiveX Automation 接口操作 AutoCAD 对象, 用户能直接利用对象属性窗口访问对象的方法和属性。新增函数依照前缀大概可以分为四类:

VL— 类函数主要增强了字符串处理、目录和文件处理功能。

VLAX— 类函数包含通用的 ActiveX 工具、数据转换、曲线测量、对象处理、属性处理和词典函数。

VLA— 类函数提供了 AutoCAD ActiveX 的方法和特性操作。

VLR— 类函数是关于 AutoCAD 对象反应器的操作。

使用 Visual LISP 提供的 Auto LISP 扩展创建 ActiveX Automation 程序, Visual LISP 应用程序

可以访问所有的ActiveX对象,可以调用ActiveX方法,设置和检索ActiveX特性。

VLA一类函数在AutoCAD随机帮助文档《AutoLISP Reference》中未作介绍,帮助文档《AutoLISP Developer's Guide》提出可以参考《ActiveX and VBA Reference》,它提供ActiveX对象模型(Object Model)及其关联接口部件的详细说明。

等高线在AutoCAD软件中,一般用带有高程值的二维多段线来表示,亦即看作在一定高度上的平面曲线,其高程值放在Elevation属性当中。AutoCAD软件内多段线分为POLYLINE(普通多段线图元,被AutoCAD 2000以后的版本称作旧式POLYLINE)、LWPOLYLINE(优化多段线图元)两类。

在屏幕上利用vlax-dump-object函数检索带有高程值的普通二维多段线的ActiveX特性,得到如下结果(只列出与图幅接边有关的特性,其它的省略):

```
; IAcadPolyline: AutoCAD Polyline 接口
; Property values:
; Application (RO) = # <VLA-OBJECT IAcadApplication
00b5e51c>
; Closed=0
; Coordinates=(515767.0 2.92488e+006 222.5 515778.0
2.92488e+006 222.5...)
; Elevation=222.5
; Layer="WTLNT"
; ObjectName (RO)="AcDb2dPolyline"
.....
```

在屏幕上检索带有高程值的优化多段线的ActiveX特性:

```
; IAcadLWPolyline: AutoCAD Lightweight Polyline 接口
; Property values:
; Application (RO) = # <VLA-OBJECT IAcadApplication
00b5e51c>
; Closed=0
; Coordinates = (637127.0 3.15004e+006 637129.0
3.15003e+006 637135.0 3.15003e+006...)
; Elevation=85.0
; Layer="E"
; ObjectName (RO)="AcDbPolyline"
.....
```

POLYLINE的子类标记(AcDb2dPolyline或AcDb3dPolyline)与Lightweight Polyline的子类标记(AcDbPolyline)不一样。这一点在接边当中用于区分两类不同的多段线对象,以便采取不同的处理方式。

4 等高线在AutoCAD ActiveX中的接边

节点匹配是将一定限差内的弧线的端点合并

为一个节点。两相邻图幅中有两个线状要素具有相同的属性值,而且接边误差在允许范围内,程序就会自动合并线状两要素的端点。

等高线的代码,是按照等高距的不同,将具有不同高程值的等高线分类。等高线接边,关键的属性值是高程值。形成高程值一致的相接等高线,是评判等高线接边精度的重要指标。

等高线接边,根据获取多段线选择集方式的不同,划分为手工接边、半自动接边和自动接边。

手工接边,由作业者以夹点方式选取多段线的端点,人工捕捉另一条多段线的端点。

半自动接边,就是人工在屏幕上拖出矩形或多边形窗口,选择一组多段线来接边。

自动接边,则根据相邻图幅在内图廓线的相对位置,计算出选择集范围,由SSGET函数得到相关的多段线来接边。

为了加快处理速度,提高工作效率,多采用自动接边。

出于解决接边准确性的角度考虑,下面简要阐述在AutoCAD中等高线自动精确接边的步骤:

1. 比较接边范围(内图廓线两侧)多段线是否为同一图层。
2. 确定接边范围多段线是否为平面曲线,剔除各个顶点的高程值不一致的三维多段线(AcDb3dPolyline)。
3. 确定接边范围多段线的闭合性,排除靠近内图廓线的封闭曲线。
4. 确定接边范围多段线的起止端点(可看成节点)。
5. 提取接边范围多段线的高程值。
6. 比较多段线的高程值和端点间平面距离。
7. 当两条多段线的高程值一致,且起止端点间平面距离小于约束值,满足这两个接边条件后,提取多段线的坐标。
8. 拼接多段线的端点,亦即修改多段线的端点坐标。
9. 结束接边,保存数据。

按照以上流程编写相应程序,就能实现相邻图幅等高线高精度接边。此处算法程序编写从略。

因为作业区内的图幅都编了序号,利用AutoCAD的命令脚本文件*.scr就能实现批量数据的全自动接边,使得工作时间大为缩短、工作效率大大提高。

接边的图形经过数据检查无误后,就可以分层转换为E00格式文件,上交成果。

由以上算法编写的程序同样适用于其它地物的接边。

5 结论

经过实践验证,以上方法提高了接边准确性和工作效率、减轻了劳动强度。由于接边采用 ActiveX 技术编程,扩展性较好。而且本程序有较好的移植性,具有较强的适应能力,可以改编成相应的 AutoCAD VBA 程序。能应用于 AutoCAD R15 系列(AutoCAD 2000、AutoCAD 2002)、AutoCAD R16 系列(AutoCAD 2004、AutoCAD 2005、Auto-

CAD 2006)、AutoCAD R17 系列(AutoCAD 2007) 以及相应版本的 Autodesk Map 上。

参考文献

- 1 AutoCAD 2004 Help Autodesk 公司,2003 年
- 2 陈伯雄,冯伟《Visual LISP for AutoCAD 2000 -从学会到用好》北京:机械工业出版社,2000 年
- 3 李建松《地理信息系统原理》武汉:武汉大学出版社,2006 年

Fast sheeting for the contour based on Visual LISP of ActiveX technology

Ke ke

(The second Institute of Surveying and Mapping of Hunan Province, Changsha 410119)

Abstract The paper analyses the structure of polyline. Simple method of connecting contour from AutoCAD dwg file by utilizing ActiveX technology is introduced. Through author's practice, this method is proven to be accurate and effective.

Key words AutoCAD; Visual LISP; ActiveX Technology; Automatic edge matching of The contour connects

(上接第 28 页)

套或户套内建筑面积 $\xrightarrow{+ \text{层自身共有面积}}$ 功能区分摊
 $\xrightarrow{+ \text{幢共有建筑面积}}$ 套或户的产权面积

5 一半外墙体面积的计算

二分之一外墙墙体面积 $\Sigma(\omega/2)_{\text{外}} = S_{\text{外}} - S_{\text{中}}$ 。当房屋为矩形时,也可根据矩形的两个边长 a 和 b 以及墙的厚度 ω 计算二分之一外墙墙体面积 $(\omega_{\text{外}}/2)$ 。但对于凹凸较多的房屋很为不便,因此我们补充以下实用公式。

$$\left(\frac{1}{2}\omega_{\text{外}}\right) = \frac{1}{2}\omega\Sigma D_{\text{外}} + \left(\frac{\omega}{2}\right)^2(b-a)$$

$$\left(\frac{1}{2}\omega_{\text{外}}\right) = \frac{1}{2}\omega\Sigma D_{\text{中}} + \left(\frac{\omega}{2}\right)^2(a-b)$$

$$\left(\frac{1}{2}\omega_{\text{外}}\right) = \frac{1}{2}\omega\Sigma D_{\text{内}} + \left(\frac{\omega}{2}\right)^2(3a+b)$$

(a 为凸点的个数 b 为凹点的个数 D 为墙的边长, ω 为墙体厚度)

6 结论

综上所述,房产面积测量是一项细致而烦琐的工作,环节多、要求高、政策性强,涉及到公众的切身利益。以上关于房产面积测量方面的探讨和总结,切合实际,而且也可容易地编制自动化的房产面积测量数据处理和管理的应用程序。具有一定的实用价值和指导意义。

参考文献

- 1 房产测量规范 GB/T17986.1—2000[S]. 中国标准出版社,2000
- 2 房产测量规范 GB/T17986.2—2000[S]. 中国标准出版社,2000
- 3 吕永江主编. 房产测量规范与房地产测绘技术——房产测量规范有关技术说明[M]. 北京:中国标准出版社,2001,3

Elementary Introduction about Procedure and Technology Essentials of House Property Area Surveying

Li Mengjian, Yu Xiujun

(Surveying and Mapping Bureau of Jiangsu Province, 210013)

Abstract House property area surveying and calculate is more links, demand too much and strong of policy. It is important that surveying and mapping problem with how to understand Principle of standard, to divide the standard into operative detailed rules and regulations, to linke up and coordinated procedure, to raise efficiency, to pledge a quality of sueveying and mapping, to perfect management of house propty. Tis paper have discussed the over.

Key words House property area Surveying and calculate; Condition; Demand; Procedure