

工程应用中不同高程系统相互转换方法研究

钟明贤¹, 李建文², 孙鸿睿¹

(1.常德市国土资源规划测绘院, 湖南 常德 415000; 2.石嘴山市大武口区建设交通局, 宁夏 石嘴山 753000)

摘要: 利用 AutoCAD 的交换文件 DXF, 结合面向对象的编程语言 Visual Basic6.0, 对 DXF 格式的工程数据中的高程点、等高线及其注记进行批量处理, 实现了不同高程系统工程数据的转换。

关键词: 高程系统; 高程注记; 等高线

中图分类号: TU198

文献标识码: A

文章编号: 1673-9833(2007)04-0009-03

Research on Mutual Conversation between Different Height Systems in Application

Zhong Mingxian¹, Li Jianwen², Sun Hongrui¹

(1. Land Resources Planning and Surveying Bureau of Changde, Changde Hunan 415000, China;

2. Construction & Transportation Bureau of Dawukou, Shizuishan Ningxia 753000, China)

Abstract: By using the exchange file of DXF of AutoCAD and combining the object-oriented programming language of Visual Basic 6.0, it realize the transformation among different height system engineering databases with the annotations and the contour lines together with the annotations which can be corrected in bulk.

Key words: height systems; elevation annotation; contour line

0 引言

在工程建设中, 工程设计数据经常需要对不同高程系统进行转换。通常的转换是通过手工逐个修改高程值及注记来完成的, 这种方法不仅费时而且容易出错。一般数字化测图软件通过提取高程数据进行重复展点来改变高程注记, 虽然也可以批量修改高程点的高程值, 但操作比较繁琐, 同时无法保持原图的美观, 等高线的高程用软件也无法进行转换^[1,2]。因此, 在工程数据进行转换时, 如何既能保证高程点和等高线及其注记的正确转换, 又能保持图形的美观成为工程建设中需要解决的问题。

1 利用数字化测图软件修改高程点高程值及其高程注记

在基于 AutoCAD 平台的数字化地形图中, 高程点

和等高线含有主要的高程信息。目前, 市场上很多数字化成图软件可以实现数字化图中高程点值的批量修改, 以下是南方 CASS5.1 数字化成图软件批量修改数字化图中高程点高程值的主要过程。

1) 选择“工程应用”菜单项的“高程点生成数据文件”>“无编码高程点”命令, 将数字化图上的原始高程点生成数据文件;

2) 选择“数据”菜单项的“数据加固定常数”命令, 修改高程点的高程值, 并将修改后高程点信息保存为数据文件;

3) 删除数字化图上的高程点及其注记;

4) 选择“绘图处理”菜单项的“展高程点”命令, 将修改后高程点点位及其注记展到地形图上。

实际制图过程中, 为使图面美观, 一般成图后, 要对系统生成的高程注记移位, 这样, 在进行高程系统转换时, 为了保持原来的制图效果, 只希望改变高程

收稿日期: 2007-07-09

作者简介: 钟明贤(1962-), 男, 湖南桃源人, 常德市国土资源规划测绘院工程师, 主要研究方向为国土资源测绘与规划的理论与实践。

注记, 而不希望改变高程注记的位置。因此, 通过如上的数据处理, 虽然实现了批量修改高程及其注记, 但是也改变了原有的制图效果, 如果采取手工修改来达到原来的效果是很难的, 且这样的处理也较繁琐^[3]。

另外, 在 AutoCAD 的数字化地图中, 等高线的高程信息及其高程注记也包含在相应的图形的附加属性中, 如果采用现有的数字化成图软件, 无法实现批量转换, 但是这些信息都可以保存在 AutoCAD 的交换文件 DXF 中。因此, 可以利用 DXF 文件来进行高程点高程值和高程注记及等高线高程信息的批量转换。

2 批量修改图形高程值及高程注记

2.1 DXF 文件的结构

AutoCAD 的图形元素按照一定的数据格式与数据结构, 经过特殊的压缩处理记录在 DWG 文件中。DWG 文件格式可读性差, 而 AutoCAD 的数据交换文件 DXF 是 ASCII 文件, 它的读取比较简单。因此, 可以通过读取 DXF 文件来获取 AutoCAD 图形数据。

一个完整的 DXF 文件包括: HEADER (标题) 段、CLASSES (类) 段、TABLES (表) 段、BLOCKS (块) 段、ENTITIES (实体) 段、OBJECTS (对象) 段、THUMBNAILEDIMAGE 段(可选)及文件结束标志(“EOF”字符串)。每个段都以一个后跟字符串 SECTION 的组码 0 开始, 其后是组码 2 和表示该段名称的字符串(例如, HEADER), 每个段都由定义其元素的组码和值组成, 以一个后跟字符串 ENDSEC 的组码 0 结束^[4]。由于所需处理的实体只有点、线、文本 3 种, 因此, 只需处理 ENTITIES (实体) 段其高程值或注记。文中实体常用组码及其值含义见表 1。

表 1 实体组码及其值含义

Table 1 The value meaning for group entities code

组码	值 含 义
0	标志一个实体的开始, 跟在后面的值指出具体是哪类实体
1	文本注记的内容(字符串)
8	实体所在图层
10	高程点、等高线上节点 X 坐标, 或文本注记第一对齐点 X 坐标
20	高程点、等高线上节点 Y 坐标, 或文本注记第一对齐点 Y 坐标
30	高程点、等高线标高或其节点 Z 坐标, 或文本注记第一对齐点 Z 坐标
11,21,	
31	文本注记第二对齐点 X、Y、Z 坐标

各种实体在 DXF 文件中都有其固定的数据结构, 因此, 只要搞清楚高程点及其注记, 等高线及其注记的数据结构, 将其修改为需要的数据, 就可以达到批量修改的目的。

2.2 DXF 文件中高程点的数据结构

高程点在 DXF 文件中是以插入 (INSERT) 实体表示的, 例如, 在一幅数字化图中, 一个高程点的坐标

为 (54.61, 25.46), 高程为 25.46, 其在 DXF 文件中的数据结构如图 1 所示。

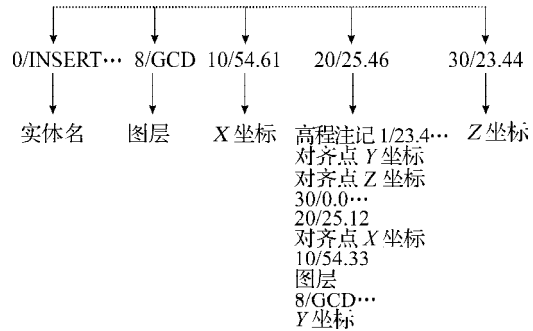


图 1 高程点的数据结构

Fig. 1 The data structure of elevation point

从图 1 可以看出, 这里要处理的只是高程点的 Z 坐标。

2.3 DXF 文件中高程点注记的数据结构

高程点的高程注记在 DXF 文件中是以文本 (TEXT) 实体表示的, 高程为 25.46 的高程点注记在 DXF 文件中的数据结构如图 2。

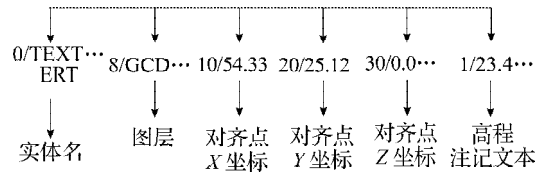


图 2 高程点注记的数据结构

Fig. 2 The data structure of elevation point figure

从图 2 可以看出, 这里要处理的只是高程注记文本的内容。

2.4 DXF 文件中等高线的数据结构

等高线一般是由多个节点拟和而成的样条曲线, 在 DXF 文件中是以二维多段线 (POLYLINE) 实体表示的, 它的数据结构如图 3。

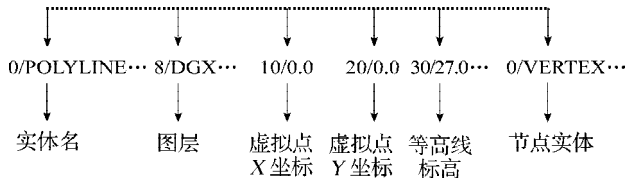


图 3 等高线的数据结构

Fig. 3 The data structure of contour line

“虚拟”点 X、Y 坐标始终为 0。由于等高线的标高表示的是整条等高线的高程值, 因此, 可以只修改等高线的标高值, 而不必逐个修改各节点的高程值。在 AutoCAD 中打开 DXF 文件, 节点的 z 值就会随标高值变化。

2.5 DXF 文件中等高线注记的数据结构

等高线注记的实体结构与高程点注记的数据结构基本相同, 只是多了一个第 2 对齐点, 对齐点的 z 坐

标在 DXF 中并无实际意义, 一般默认为 0。因此, 可以只修改文本注记的内容。

2.6 程序设计

通过任意编程语言, 顺序读取 DXF 文件, 根据实体类型和所在图层, 判断是否为高程点实体、等高线实体以及高程注记实体, 利用不同高程系统高程差值为固定常数的特点, 通过计算高程转换常数 (常数

$C=H_{56}^{\text{黄海高程}} - H_{85}^{\text{国家高程}}$), 对转换高程的 DXF 数据在高程值上加固定常数, 分别修改 ENTITIES (实体) 段高程点的高程值、等高线标高以及各自的高程注记文本, 实现不同高程系统的转换, 并写入另一新建 DXF 文件, 即可达到批量转换的目的, 其程序流程如图 4。本文作者采用可视化编程语言 Visual Basic6.0, 对不同高程系统的 DXF 格式高程数据进行了读取和批量转换。

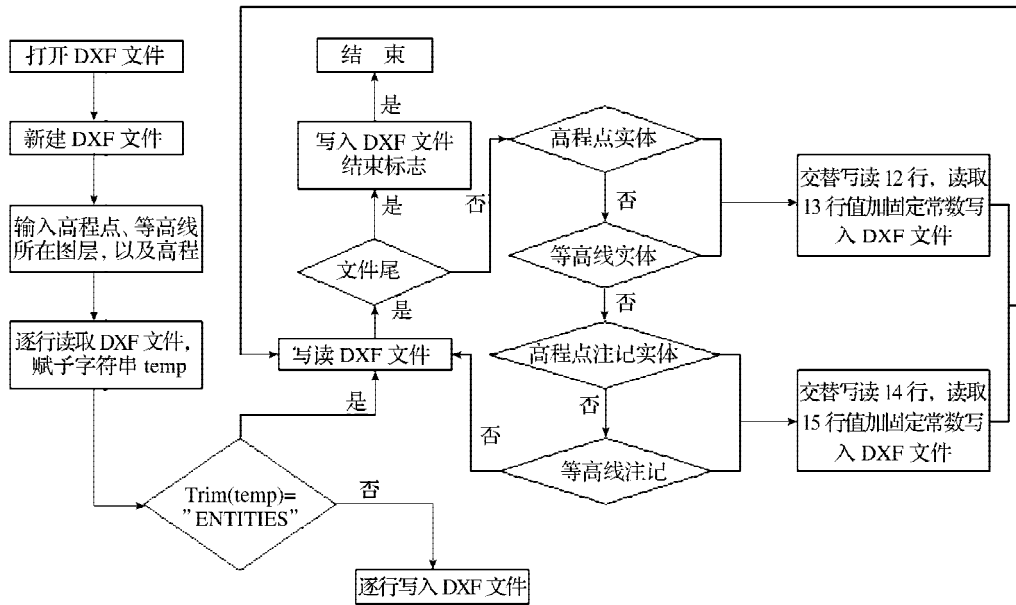


图 4 程序设计流程图

Fig. 4 The flow chart of programme design

3 结束语

本文采用 AutoCAD 的交换文件 DXF, 在 Visual Basic6.0 开发环境下编程, 实现了 AutoCAD 图形中高程点的高程值及高程注记、等高线标高及其注记的批量修改。采用这种方法进行转换, 10 000 多个对象只用了不到 3 s, 而且转换准确无误。经实践证明, 采用这种方式转换, 可大大提高地方独立高程系统和国家高程系统相互转换的效率, 保证高程点、等高线的高程值及其注记的一致性, 并可保留原图的制图效果, 对工程建设和数据质量管理具有重大意义。

参考文献:

- [1] 方 勇. 基于 AutoCAD 的 DXF 文件的转换[J]. 苏州市职业大学学报, 2003 (3): 51-53.
- [2] 张新鹏. DXF 文件进行不同格式转换及其应用[J]. 江西测绘, 2005 (4): 14-15.
- [3] 谢刚生, 邹时林. 数字化成图原理与实践[M]. 西安: 西安地图出版社, 2000.
- [4] 白 云. 计算机辅助设计与绘图——AutoCAD 实用教程[M]. 北京: 高等教育出版社, 2003.
- [5] 史斌星, 史 佳. Visual Basic 贯通教程[M]. 北京: 清华大学出版社, 2003.