

# AutoCAD 平台下的矿图符号库设计与开发

周复旦 赵长胜

(徐州师范大学 测绘学院, 江苏 徐州 221116)

## Design and Development of Map Symbol Bank in the Mine Based on AutoCAD Platform

ZHOU Fudan, ZHAO Changsheng

**摘要:** 分析矿图图形的基本特征,将矿图图形分为3类,即点状、线状和面状符号。从这3种类型的图例符号特征出发,论述矿图符号库的建立和调用方法。以AutoCAD为平台,以CAD面向对象的开发工具为手段,研究制定出一套矿图符号库,将矿图要素统一考虑、按类分层、一次绘制,以实现各种矿图快速、高效、准确的绘制。

**关键词:** AutoCAD; 矿图; 符号库; 二次开发; 图块

### 一、引言

随着计算绘图技术和测量技术的快速发展,煤矿矿图的绘制已经从过去的手工绘图逐渐向计算机绘图的方向发展,逐步达到了测量与绘制的一体化,AutoCAD也在矿图绘制中扮演着越来越重要的角色。但是,目前矿图绘制还停留在手工绘图时代,人工展点连线,不仅易发生错误,绘图精度受影响,更重要的是绘图速度慢,无法满足日益发展的现代化采矿生产的需要。AutoCAD是当今世界上应用最广泛的微机CAD软件,是一个通用辅助绘图系统,具有强大的图形编辑功能和完全开放的结构。许多用户已对AutoCAD进行了二次开发,以满足其特殊需要。本文以AutoCAD为开发平台,严格按照《煤矿地质测量图例》,讨论了煤矿矿图符号库的自动绘制系统的设计和研制。

### 二、矿图符号的分类

矿图包括井底车场平面图、采掘工程平面图、主要巷道平面图、井上下对照图、井筒断面图、主要保安煤柱图等<sup>[1]</sup>。综合分析矿图构成各要素,可将矿图符号分为点状、线状和面状符号3类,并且矿图要素有其各自的空间信息、属性信息和关系信息。

对照《煤矿地质测量图例》,在煤矿的生产过程中,对于矿藏要素的分析与煤矿实际生产需要,其矿藏的主要地质地形要素有:井下测量控制点、井巷工程、通风、岩石、地质勘探(钻探工程和水文地

质勘探工程)、水文地质和巷道等类<sup>[2]</sup>。在煤矿生产中,矿图的绘制是与生产相结合的,因此上述矿图符号的分类可以切实为生产服务,从而提高生产效率。并且此项分类使得矿图各图层的优化组合更加方便与简单,同样对于煤矿生产要素的更新管理也起着重要的作用。

### 三、矿图符号库的开发

#### 1. 形的定义与形定义符号的制作

形是一种对象,用法类似块。使用形时,首先要用 compile 命令编译包含所需形定义的 shp 文件,然后用 load 命令加载编译后的形文件,最后用 shape 命令将形加入图形,并且可进行缩放和旋转。

相比较形而言,块用途更加广泛。但对 AutoCAD 而言,形占用空间较小,绘制速度较快。当用户必须重复插入一个简单图形且非常重视速度时,用户定义的形将非常有用。首先要对形进行编译,用户用记事本进行形的说明,必须保存为 shp 格式的文本文件。然后编译该 shp 文件,编译形定义文件(shp)生成编译后的形文件(shx),编译后的文件与形定义文件同名,但其文件类型为 shx<sup>[3]</sup>。最后要对形进行说明,形说明定义格式为:一个标题行;一行或多行定义字节;这些定义字节之间以逗号分隔,最后以 0 结束。如

```
* shapenumber, defbytes, shapenumber, spebyte1, spebyte2, spebyte3, ... 0
```

形定义文件的每一行最多可包含 128 个字符,

收稿日期: 2010-06-02

基金项目: 徐州师范大学 2010 年度研究生科研创新计划重点项目(2010YLA007); 江苏省普通高校研究生科研创新计划项目

作者简介: 周复旦(1985—),男,江苏沛县人,硕士生,主要研究方向为大地测量学与测量数据处理。

超过此长度的行不能编译。由于 AutoCAD 忽略空行和分号右边的文字,所以可以在形定义文件中嵌入注释。简单的形定义字节一般包括 3 个字符:第 1 个字符一般为 0,后面用十六进制表示;第 2 个字符表示形长度,为 1 到 F 之间的数字,分别表示 1 到 15 个单位长度;第 3 个字符表示矢量方向,值为 0 到 F 之间的数字,其方向代码如图 1 所示。

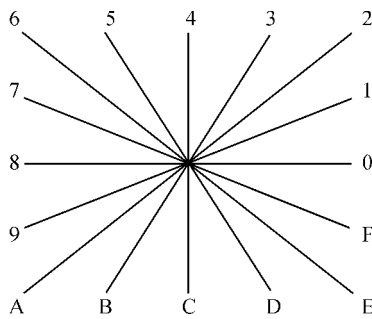


图 1 形定义方向代码

下面的代码定义形字节序列定义了一个矿图符号永久导线点,它为两个同心圆组成,将文件保存为 QJH.shp 后,使用 compile 命令生成 QJH.shx 文件。如

```
* 1,12,YJ 3,2,10,(2,-040),2,010,1,10,(1,040) 0
```

运用同样的方法可制作其他矿图的点状符号和面状符号,此处代码略。

2. 线型的定义与线状符号的制作

线型定义一般在记事本中输入然后保存为 lin 格式,创建线型后需打开 CAD 线型管理器加载线型,将线型设为当前便可使用。

线型定义的格式为

```
* linetype_name ,description
A ,descriptor1 ,descriptor2 ,...
```

如名为 KTFH 的线型定义为

```
* KTFH ,Ktfh_ . . . . .
A ,8 ,-.3 0 ,-.3
```

这表示一种重复图案,以 0.8 个图形单位长度的划线开头,然后是 0.3 个图形单位长度的空移、一个点和另一个 0.3 个图形单位长度的空移,一直延伸到所指定的点。本次线状符号的制作主要应用于煤巷及其附属物,相对于点状符号数量较少,CAD 及 CASS 本身包含的 acad.lin 和 acadiso.lin 两个线型文件里面定义了大量线型,根据《煤矿地质测量图例》中巷道等地物的规定,主要应用到上面文件中的部分线型进行矿图线状符号的制作。

四、矿图符号库的菜单实现

为了更快速、更方便地应用上面制作好的符号,有必要以菜单的形式将其实现,本次矿图符号的制作涉及下拉菜单和图像控件菜单两部分,下面作一简要介绍。

下拉菜单显示为级联菜单(也称为步进菜单或层次菜单)。下拉菜单在 \*\*\* POP1 到 \*\*\* POP499 中定义,在同一个菜单中不能出现相同的别名。下拉菜单最多可以包含 999 个菜单项,菜单项标签 [-] 表示在所创建的项目之间创建水平线。

可以通过在菜单文件中包含图像部分来定义图像控件菜单。AutoCAD 按每 20 个一组显示图像,并带有一个滚动列表框,其中包含相关的幻灯文件名或文字。图像控件子菜单的长度没有限制,如果图像控件子菜单包含的幻灯片超过 20 个,AutoCAD 将提供“下一个”和“上一个”按钮,以使用户可以浏览图像。

图像部分使用与工具栏和屏幕部分相似的子菜单,与弹出菜单部分一样,子菜单的第一行是它的标题,标题显示为包含图像的对话框的标签,至少应使用一个空行分隔子菜单,以便与前一个子菜单中的项目区分隔开来。图像控件菜单项目使用项目标签来定义滚动列表的文字和图像本身,标签后面是相关联的项目宏,图像控件菜单不能包含名称标记。本文在菜单的制作中在 AutoCAD 2008 的基础上添加了 6 个菜单,如图 2 所示后面的六个菜单。然后利用矿图符号库菜单进行矿图符号的绘制,图 3 为笔者开发的钻探工程对话框,其余的对话框由于篇幅关系不一一在此显示。



图 2 矿图符号库菜单

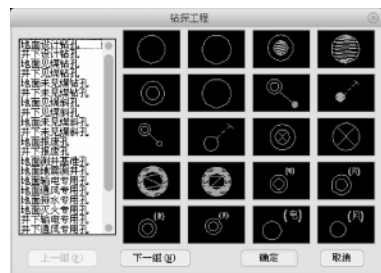


图 3 钻探工程对话框

## 五、结束语

利用 CAD 的二次开发功能,自定义了矿图符号绘制的下拉菜单和图像控件菜单,使 CAD 软件的绘图功能与矿山测量制图相结合,大大提高了矿图绘制的效率和规范化,扩充了 CAD 在矿山测量制图中的应用。本次矿图符号库最大的创新点就在于引入了形定义符号,这在 CASS 当中是未曾应用的。它的实用性主要体现在以下两方面:

1) 界面友好,为用户提供了下拉式菜单,各种输入均以对话框形式进行。同时菜单或提示中均以煤矿地质和测量规范规程中通用术语命名,容易掌握,方便操作。矿图符号严格按照《煤矿地质测量图例》制作,符号颜色大小都与其保持高度一致。

2) 引入了形定义符号,相对于 CASS 中的块状符号其占用空间更小,冗余度更低,绘制速度更快。

而且自动实现了图层的切换、线状符号线型和线宽改变。

## 参考文献:

- [1] 周立吾,张国良,林家聪. 矿山测量学[M]. 徐州: 中国矿业大学出版社, 1987.
- [2] 中华人民共和国能源部. 煤矿地质测量图例[M]. 北京: 煤炭工业出版社, 1989.
- [3] 李健明. AutoCAD 12.0 应用与开发教程: 二, 二次开发工具及应用编程技术[M]. 北京: 学苑出版社, 1994.
- [4] 张帆,王成煌. AutoCAD VBA 二次开发教程[M]. 北京: 清华大学出版社, 2006.
- [5] 张大长,潘庆林. AutoCAD 环境下地形图符号库的建立[J]. 南京建筑工程学院学报, 1996(4): 48-53.
- [6] 郭金运. 矿图符号库的开发和管理探讨[J]. 山东矿业学院学报, 1998, 17(1): 61-64.

(上接第7页)

图3是用控制点法计算结果叠加到影像上的效果。图4是线特征法计算结果叠加到影像上的效果(因为图幅太大,只显示第1条和第8条线的叠加效果)。



图3 控制点计算结果叠加在影像上的效果



图4 线特征计算结果叠加在影像上的效果

图3和图4表明两种方法计算出的外方位元素都能够满足精度需要,叠加到影像上的线段偏移量很小,用肉眼几乎无法察觉到两幅图像的区别。

## 五、结束语

利用线特征可以很好地计算出像片的外方位元素,而且精度可以满足需要。但在提取线段的同时,应该注意线段在像片上的分布情况应尽量分布均匀,而且线段的长度应该尽量长,以便减小计算结果误差。

## 参考文献:

- [1] 何乔,赵泳,张保明,等. 基于广义点的相对定向和绝对定向[J]. 海洋测绘, 2006, 26(4): 7-9.
- [2] 张永军,张祖勋,张剑清. 基于序列图像的工业零件尺寸检测技术[J]. 上海交通大学学报, 2003, 37(9): 37-40.
- [3] 张永军. 基于广义点摄影测量的圆和圆角矩形三维重建[J]. 哈尔滨工业大学学报, 2008, 40(1): 36-39.
- [4] 张祖勋,张剑清. 广义点摄影测量及应用[J]. 武汉大学学报: 信息科学版, 2005, 30(1): 1-5.
- [5] 殷硕文. 一种基于线特征的高分辨率遥感影像配准方法[J]. 测绘技术装备, 2007, 9(2): 3-5.
- [6] 张保明,龚志辉,郭海涛. 摄影测量学[M]. 北京: 测绘出版社, 2008.
- [7] 何乔,张保明,郭海涛. 基于广义点的定向方法[J]. 测绘科学技术学报, 2006, 23(4): 296-298.