

## AutoCAD 地质线型的定制和使用

王正荣 干晓锐

(云南能源职业技术学院, 云南 曲靖 655001)

**摘要:** AutoCAD 线型库中很少或根本没有可供使用的地质制图常用线型, 要使用 AutoCAD 绘制地质图, 必须定制地质线型, 简要讨论 AutoCAD 地质线型的定制和使用方法。

**关键词:** AutoCAD; 地质制图; 线型; 定义; 应用

**中图分类号:** P623.6

**文献标识码:** B

**文章编号:** 1671-6558(2009)01-22-05

## Customization and Use of Line Shape in Geological Drawing by AutoCAD

Wang Zhengrong Gan Xiaorui

(Yunnan Vocational Institute of Energy Technology, Qujing Yunnan 655001, China)

**Abstract:** There are few or no available line shapes commonly used in geological drawing in AutoCAD line shape base. In order to use AutoCAD to draw geological maps, geological line shape must be customized. This paper discusses the customization and use of geological line shape in geological drawing by AutoCAD.

**Key words:** AutoCAD; geological drawing; line shape; customization; use

### 0 引言

矿井地质图是矿井地质工作者为矿山生产提供的一项十分重要的常规性地质成果, 或者说是地质分析成果的一种图形表示, 其图形类型众多。目前很多煤矿使用 AutoCAD 绘制各种矿井地质图。

线型的多样性, 是矿井地质图制图的特色之一, 但 AutoCAD 并不是为地质专业开发的应用程序, AutoCAD 线型库中很少或根本没有可供使用的地质制图常用线型, 要使用 AutoCAD 绘制地质图, 必须定制地质线型, AutoCAD 提供了线型自定义功能, 我们可以定制出所要的地质线型。

矿井地质图中的线一般可分为两大类, 一类是普通意义上的线, 如等高线、小路、输电线、断煤交线等, 这样的线尽管有的外形较复杂, 但都把它归为同

一类, 因为它们在使用上是一致的, 由同样的方式调用, 同样可供“Line、Pline”这样的命令使用, 是“真正的线”; 另一类是所谓的多线或多重线 (Multiline)。多重线实质上是由多条线平行构置而成, 对其定义好后, 用多重线绘制命令“Mline”, 一次就可以把多条不同样式的平行线绘制成。多线 (Multiline) 作为一种“线”, 比起用偏移 (Offset) 等命令来形成多线, 在使用上自然有作为“线”的优越之处。

### 2 普通线型定制与调用

AutoCAD 的普通线型可分为三类, 即简单线型、带形 (Shape) 的线型和带文本字符串的线型。

#### 2.1 普通线型的定制

##### 2.1.1 简单线型的定义

如行政分界线等类线型属简单线型, 是由重复

收稿日期: 2008-11-19

作者简介: 王正荣 (1963-) 男, 云南陆良人, 主要从事“矿井地质学”、“AutoCAD”、“矿井地质制图”、“煤矿地质学”等课程教学和科研工作。

使用的虚线、空格、点组成的。在 AutoCAD 中每一种线型定义在线型文件中占两行:

\* 线型名[线型描述]

Alignment,dash-1,dash-2,dash-3,...

Alignment 字段为线型对齐方式,目前以通过在字段开头输入“A”来指定。

Dash-n 字段指定组成线型的线段的长度,若长度为正,表示下笔段,若长度为负,则表示提笔段(间隔),若长度为零,画出一个点。如图 1 所示的“已定县界”线型,其定义如下:

图 1 已定县界线型

\* 县界(宽.2) - . - . - . - . -

A,2.0,-1.0,0,-1.0

第 1 行中 \* 号为标示符,标志一种线型定义的开始。“县界”为线型名,“宽.2”用以提示线宽为 0.2mm。线型名之后是用字符对线型形状的粗略图示描绘,表示“县界”线是点划线的形状(描绘是示意性的,不对实际线型的形状产生影响)。

第 2 行必须以 A 开头,表示对齐类型。正数 2.0 表示绘 2 个单位的短划线,负数 -1.0 表示一个单位的空格,数字 0 表示点,分隔符是半角逗号“,”。

在 AutoCAD 2002 中增加了线宽选择的工具条,就放在线型选择条的旁边,这是一个很有用的功能,通过它可以方便地设定所绘线的宽度,所以在线型名中设置宽度提示也更有意义。

AutoCAD 2002 上新增的线宽设置功能,在缺省状态下只用于打印输出,如要在绘制时就能显示出来,需进入“格式(Format)”菜单,对“线宽(Line-weight)”进行设置,选择“显示线宽(Display Line-weight)”。同时还有一个有趣的设置“调整显示比例(Adjust Display Scale)”,即调节线宽显示的粗细倍数,这一设置,使得对于线宽的设置,仅在打印输出时是精确的,而在屏幕显示时是示意性的,使带宽度线条有更好的屏幕显示效果。

### 2.1.2 带形(Shape)的线型定义

在简单线型的定义中,插入形单元,则组成带形定义的线型。如图 2 所示的“地面上的输电线”线型定义如下:



图 2 地面上的输电线

\* 地面上的输电线,. >——< <—O—>  
>——

A,.001,[CIRCLE,map.shx,s=0.4],-0.4,1.8,

[ARROW,map.shx,s=1],11.0,

[ARROW,map.shx,s=1.0,R=180],1.8

第 1 行至第 4 行本为一行,是为了书写方便才作换行处理的。方括号内为形定义部分,3 次引用了共 2 个形单元,CIRCLE 为 1 个单位圆形,ARROW 为箭头,两个形单元均放在名为 map.shx 的形文件中。

[ARROW,map.shx,s=1.0,R=180] 的含义为:ARROW 为形名,指箭头,map.shx 为存放 ARROW 的形文件名,放在 AutoCAD 的执行路径中,s 为比例缩放因子,s=1.0 就是将 ARROW 保持形定义中的大小(不缩放),R 为旋转角度,R=180 就是在箭头(ARROW)插入时转向 180 度。

形单元的完整定义如下:

[形名,形文件名,S=比例缩放因子,R=旋转角度,X=x offset,Y=y offset]

X offset 和 y offset 是形插入点在 x 和 y 方向上的偏移量,在定义地质线型时一般缺省不用,按 0 处理。此外 R 的缺省值为 0,S 为 1,只有形名和形文件名是不能缺省的。

第 2 行 A 后的数字 0.001,是为了在形绘出过程中,将绘图笔移至开始,即落笔点一短线。接着绘一个比例缩放因子为 0.4 的圆形单元。绘过圆形后,数字 -0.4 的作用是留一个 0.4 绘图单位的空格,以使笔触移过圆形,后面的绘制不在圆形上重叠。接着绘 1.8 长的短线,再绘一个箭头,箭头后面是 11 个单位长的短线,再是一个转向 180 度的箭头和 1.8 个单位的短线。

### 2.1.3 带文本字符串的线型定义

在简单的线型中插入文本字符串,就构成了带文本字符串的线型(也称为复合线型)。其格式如下:

\* 线型名[线型描述]

Alignment,dash-1,dash-2,...[嵌入的文本字符串或形定义],dash-n,...

其中嵌入文本字符串的定义语法为:["string",style,R=n,A=n,S=n,X=n,Y=n]

嵌入形的定义语法为:[shape name,shape file,R=n,A=n,S=n,X=n,Y=n]

string 字段为文本字符串,shape name 是 shape file 文件中的形名。

Style 为文本式样的名字,shape file 为 AutoCAD 的.shx 形文件。

$R = n$  表示文本或形相对于当前线段方向的旋转角,缺省为0。

$A = n$  表示文本或形相对世界坐标系的  $x$  轴的绝对转角。

$S = n$  表示文本或形的比例系数。

$X = n, Y = n$  用于确定相对于线型分类中的当前点的偏移量。

如图3所示的“井田边界线”线型定义如下:



图3 井田边界线

\* 井田边界,—— + —— + —— + ——

$A, 1, -0.2, [“+”, STANDARD, S = .2, R = 0.0, X = -0.1, Y = -0.1], -0.2$

在 AutoCAD 2002 中,文本字符串可以使用中文,但在使用线型之前必须在所绘的图形中定义好所使用的中文字体。如:

\* 分界线,—— 分界线 —— 分界线 ——

$A, 20, -.5, [“分界线”, 中等线体, S = 1, R = 0.0, X = 0, Y = -.5], -.5$

#### 2.1.4 技巧及注意事项

(1) AutoCAD 标准线型库 ACAD.LIN 中提供了数种复合线型定义,在此基础上作一些修改,就可以完成部分地质专业线型定义。

(2) 线型定义中文本式样在图形文件中必须有相应的定义,否则装入线型时会出现错误提示,线型不可用。建议字型定义高度使用可变高度的式样(即高度设为0)。

(3) 粗“点”在专业线型线中使用频率较高,线型定义中线段长度为零,即可画出一个点,绘图过程中若加大线型宽度,则点会变为垂直短细线“|”,达不到粗“点”的效果,这时可利用文本字符串“.”,采用适当字型高度达到目的,如图4所示的“粗点划线”的定义如下:

.....

图4 粗点划线

\* 粗点划线,???

$A, 10, -2.5, [“.”, st, S = 6, R = 0.0, X = -1.0, Y = -0.5], -2.5$

4、当文本字符串较长时,绘制曲线会出现字符串与线段方向不同步,为使字符串随线段起伏而变化方向,可将长串变为短串,为避免一次画“????”,可将4个点分4次定义,例如:

\* 覆盖层界线

$A, 0.000001, -3, [“.”, st, S = 6, R = 0.0, X = 0.65, Y = -2], 3, [“.”, st, S = 6, R = 0.0, X = 0.65, Y = -2], 3, [“.”, st, S = 6, R = 0.0, X = 0.65, Y = -2], 3$

自定义形比定义线型要复杂一些,AutoCAD 中有详细的介绍,看起来当然比较费劲,全面学会它非得下点功夫不可。捷径是编写调试专用 LISP 程序将绘制的 DWG 图形自动转换为形文件,或者是安装 AutoCAD 2002 的“Express(扩展工具)”,它自带制作形的功能。

#### 2.2 普通线型的调用

线型文件是以“.lin”为扩展名的文本文件,可使用任何 ASCII 文本编辑器来编辑,如 Windows 的记事本(Notepad)。将线型文件编辑好后最好保存在 AutoCAD 的路径中,如 AutoCAD 安装目录下的/Support 子目录中,这样就可以进入 AutoCAD 的缺省调用路径。在线型文本中,可插入任何说明,只需在行首加上半角双分号“;”。

在 AutoCAD 中要调用自定义的线型,只需在线型调用对话框中,通过浏览路径,选择确认自定义的“\*.lin”文件即可。

#### 3 多重线的定制与使用

##### 3.1 多重线的定制

类似公路、高速公路、煤矿井下各种巷道这样的线体,是由几种不同颜色的线组成的,这些线型就很适合用“多线”来绘制。多(重)线的定制方法如下:

(1) 选择“格式”→“多线样式”菜单项,进入如图5所示的“多线样式”对话框。

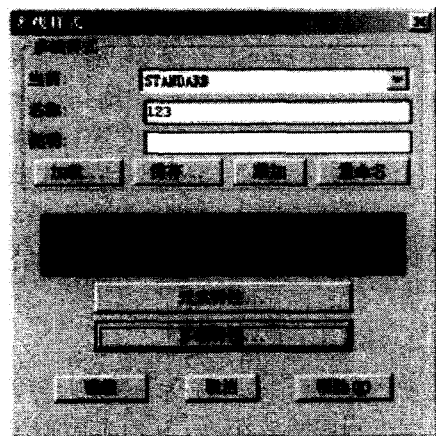


图5 “多线样式”对话框

(2) 在对话框中,“当前”项,显示现有的多线名,这个被显示的多线将被作为新建多线的模板,因此应点按“下拉箭头”从已有的线型中选择最合适

的一个,缺省的是“STANDARD”。在“名称”中,缺省显示的名称是所选定的模板线型的名称,应输入一个新的名称,并在“说明”栏中输入适当的描述和说明文字。

(3)点按“加载”按钮,将此线名加入到目前的多线库中。接下来开始进行多重线设置。

(4)点按“元素特性”,进入如图6所示的“元素特性”对话框,在该对话框中设置多线中的各元素。用鼠标选择已存在的元素(线条),对其颜色、线型、偏移3个参数进行更改,其中“偏移”是指所选定的(线)元素离中心线的距离,在中心之上为正,之下为负值。

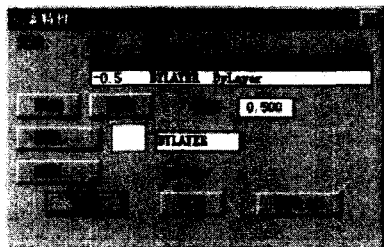


图6 “元素特性”对话框

(5)在对话框中选择线型按钮,进入“选择线型”,如果当前的可选线型少,还可以通过“加载”调入自定义的各种线型。能调用自定义线型这一功能,使得多线实际上具有了绘制图案条带和花边的功能,而在这以前只有通过编程才能实现。

(6)要增加线条(元素),点按“添加”按钮,并指定其偏移量、颜色、线型3个参数值。所有的线设置好后,就可以“确定”退出,返回到主界面“多线样式”对话框,再选择“多线特性”按钮进入如图7所示的“多线特性”对话框。

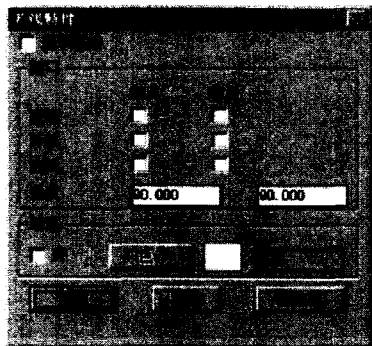


图7 “多线特性”对话框

(7)在“多线特性”对话框中,“封口”的一些选项主要决定线头的形状。很有价值的一项是“填充”,选中“开”,然后设置填充“颜色”,所选定的颜色

将作为背景色充填在多线中。这一功能常用来区分井下不同类型的巷道。设置完成后,点按“确定”退出,返回主界面“多线样式”对话框。

(8)点按“保存”按钮后,选择一个“. mli”多线库文件,即可将此线型添入到此“mli”库中。

注意:应该每建一个线型保存一次,因为每次“保存”的都是当前所建的线型。

### 3.2 多重线的编辑与使用

#### 3.2.1 多线编辑

用多线绘制井下巷道时,为了表示巷道之间的交错、交叉等关系,需要对多线进行修改编辑。AutoCAD 提供了多线的编辑(Mledit)命令。执行的方式有3种:

- (1)命令行:Mledit ✓
- (2)下拉菜单“修改”→“对象”→“多线”
- (3)单击工具栏:修改Ⅱ的多线编辑图标按钮  
输入命令:Mledit ✓

AutoCAD 将弹出如图8所示的“多线编辑工具”对话框。在对话框中,第1列是用于处理十字相交多线的交点模式,第2列是用于处理T字相交多线的交点模式,第3列是用于处理多线的交点和顶点的模式,第4列用于处理被断开或连接的多线的模式。

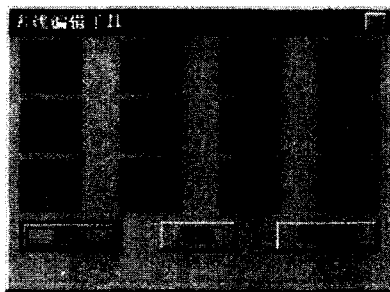


图8 “多线编辑工具”对话框

若选中第1列和第2列及第3列的第1个图标,则提示为:

选择第1条多线:选中1条多线

选择第2条多线:选中1条多线,生成新的图形  
选择第1条多线或[放弃(U)]:

若选中第3列的第2、3个图标,则提示为:

选择多线或[放弃(U)]:选中1条多线

若选中第4列的图标,则提示为:

指定多线:选中1条多线,并把拾取点作为第1个切断点

选择第2点:拾取第2点

选择多线或[放弃(U)]:

事实上,这样的编辑操作是较麻烦的,最简单的方法是把多线“炸开”成普通线型,然后用“修剪”命令进行编辑。

### 3.2.2 多线使用

欲使用已定义好了的多线,选择“格式”→“多线类型”菜单项,进入其对话框,在“当前”中所要使用的线型名,若所要的线型不在列表中,可通过“加载”按钮调入,选择“. mli”库文件,调入预先定义的线型。在“当前”中显示的线型就是当前缺省的线型,使用“多线”工具按钮或“多线”命令就可以进行多线绘制了。

### 4 结语

通过 AutoCAD 的线型自定义功能,完全可以处理形如矿井地质图中的上、下盘断煤交线、矿界、道路等特殊线型。

使用 AutoCAD 绘制矿井地质图,一般仅限于它自身的各种绘图功能,即利用 AutoCAD 提供的绘图

环境和图形绘制及编辑工具,使用鼠标在屏幕上手工绘制各种矿井地质图件。即便如此,AutoCAD 也给矿井地质制图带来了巨大的方便,我们可以借助 AutoCAD 强大的图形绘制、编辑、修改等功能,绘制出精度、工艺质量符合要求的矿井地质图。

### 参考文献

- [1] 周国烛. AutoCAD 2002 基础与应用[M]. 北京:海洋出版社,2004.
- [2] 王正荣. 计算机辅助矿井地质制图[M]. 北京:煤炭工业出版社,2007.
- [3] 王强, 李振林, 王计堂. 矿井地质学[M]. 北京:煤炭工业出版社,2007.
- [4] 桂和荣, 郝临山. 煤矿地质[M]. 北京:煤炭工业出版社,2005.
- [5] 李永良, 李北平. 构造地质学及地质制图学[M]. 北京:煤炭工业出版社,1990.

(责任编辑:张艳霞)

(上接第8页)

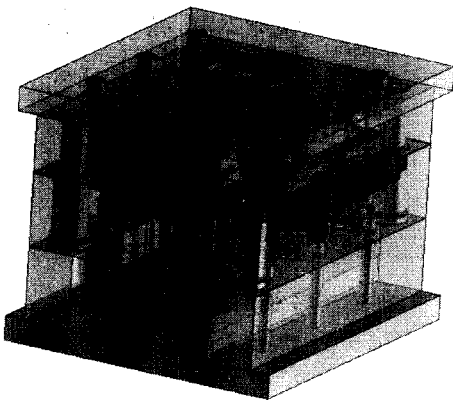


图6 模具装配结构

### 3 结语

小型复杂零件在塑料零件中较有代表性,本模具结构设计合理,动作可靠顺畅,内模镶件采用组合

式结构,维修方便,降低了整套注塑模具的制造成本,投产后正常使用证明,制品尺寸精度高,塑件表面平整光洁,无影响外观的缺陷,能够满足批量生产的要求,用户反映良好,达到了满意的效果。

### 参考文献

- [1] 张维合. 注塑模具设计实用教程[M]. 北京:化学工业出版社,2007.
- [2] 齐晓杰. 塑料成型工艺与模具设计[M]. 北京:机械工业出版社,2006.
- [3] 杨占尧. 塑料注塑模结构与设计[M]. 北京:清华大学出版社,2004.
- [4] 王明杰, 肖雪清, 范新风, 等. 汽车空调器 ABS 支架注塑模设计[J]. 工程塑料应用, 2006, 34(6): 53-55.
- [5] 张小陆. 柜机上面板注射模具设计[J]. 模具制造, 2006, (2): 31-34.

(责任编辑:吕契莲)