

第 1 章 制图基本知识与技能

机械图样的绘制有两种方式：一是传统的手工绘制，主要利用图板、丁字尺、三角板、圆规、曲线板、铅笔等工具在图纸上进行画图；二是计算机辅助绘图，主要利用计算机及绘图软件进行绘制，如 AutoCAD，然后通过输出设备打印输出。“工欲善其事，必先利其器”。正确地使用和维护绘图工具，熟练掌握计算机辅助绘图，是保证绘图质量和加快绘图速度的一个重要方面。因此，必须养成正确使用、维护手工绘图工具和用品的良好习惯，熟练使用 AutoCAD 绘图软件。

1.1 手工绘图工具和用品的使用

1. 图板

图板是供铺放、固定图纸的矩形木板(图 1.1.1)。图板一般用胶合板制成，板面要求平整光滑，左侧为导边，必须平直。使用时，应注意保持图板的整洁完好。

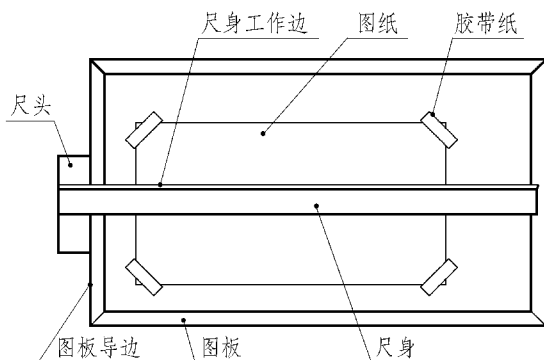


图 1.1.1 图板和丁字尺

2. 丁字尺

丁字尺由尺头和尺身构成(图 1.1.1)，主要用来画水平线。使用时，尺头内侧必须靠紧图板的导边，用左手推动丁字尺上、下移动。移动到所需位置后，改变手势，压住尺身，用右手由左至右画水平线。

3. 三角板

三角板由 45° 和 30° - 60° 两块合成一副。将三角板和丁字尺配合使用，可画出一些常用的特殊角度，如 15° 、 75° 、 105° 等，如图 1.1.2 所示。

如果将两块三角板配合使用，还可以画出已知直线的平行线或垂直线，具体作法如图 1.1.3 所示。

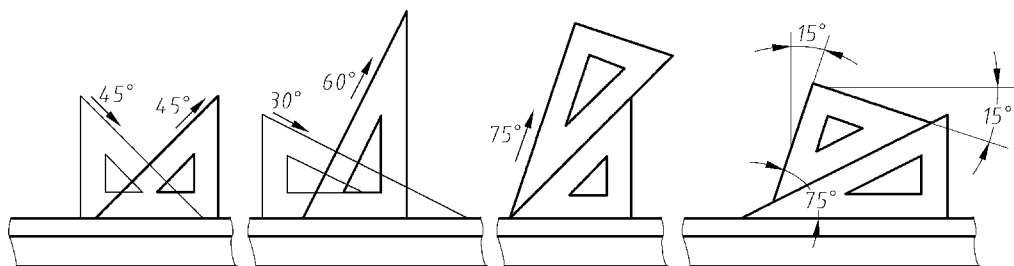


图 1.1.2 用三角板画 15° 倍数角的斜线

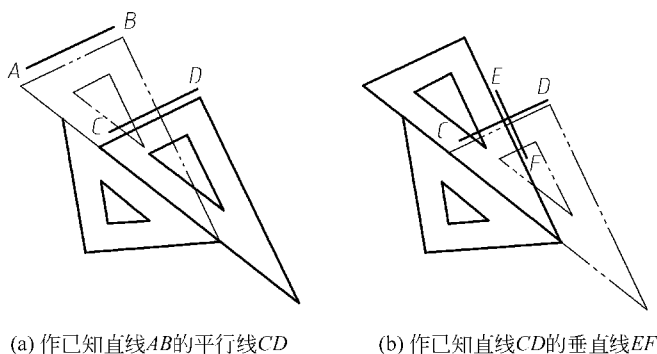


图 1.1.3 作已知线段的平行线和垂直线

4. 圆规

圆规主要用来画圆或圆弧。在 AutoCAD 中分别用命令 Circle 和 Arc(见第 3 章)画圆和圆弧。

圆规的附件有钢针插脚、铅芯插脚、鸭嘴插脚和延伸插杆等,如图 1.1.4 所示。画圆时,圆规的钢针应使用有肩台的一端,并且肩台与铅芯尖平齐。圆规的使用方法如图 1.1.5 所示。

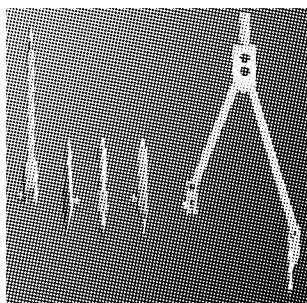


图 1.1.4 圆规配件

5. 分规

分规是用来截取尺寸、等分线段和圆周的工具。

分规的两个尖头并拢时应对齐。用分规截取尺寸的手法如图 1.1.6 所示,用分规等分线段的手法如图 1.1.7 所示。

6. 比例尺

比例尺俗称三棱尺(图 1.1.8),用于绘制不同比例的图形。

使用时,将比例尺放在图纸的作图部位,根据所需的刻度用笔尖在图纸上作一记号(或用针尖扎一小孔)。当同一尺寸需要次数较多时,可用分规在其上量出,再在图线上截取。

注意,比例尺只用来量取尺寸,不可作直尺画线用。

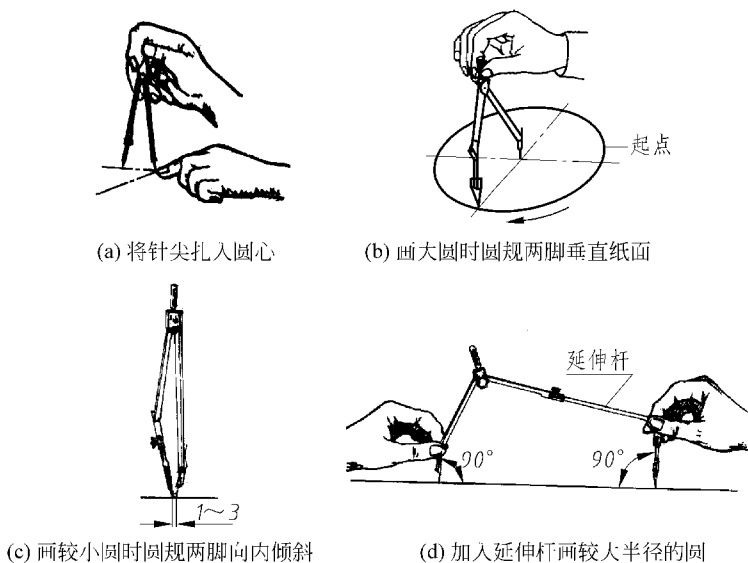


图 1.1.5 圆规的使用方法

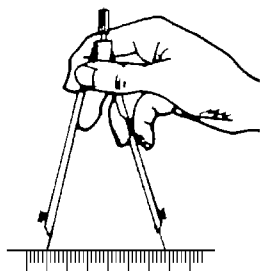


图 1.1.6 用分规截取尺寸

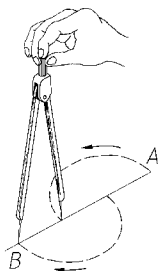


图 1.1.7 用分规等分线段

7. 曲线板

曲线板用于绘制不规则的非圆曲线。使用时,先徒手将曲线上各点轻轻地依次连成光滑的曲线,然后在曲线上找出足够的点,如图 1.1.9 那样,至少使其画线边通过 1、2、3 点,画出 1、2、3 点后,再移动曲线板,使其重新与 3 点相吻合,并画出 3 到 4 及至 5 点间的曲线。依此类推,即可完成非圆曲线的作图。

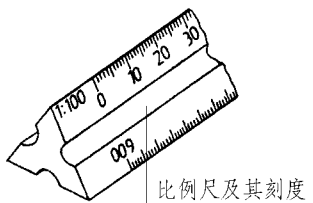


图 1.1.8 比例尺

8. 铅笔

铅笔分硬、中、软 3 种。标号有 6H、5H、4H、3H、2H、H、HB、B、2B、3B、4B、5B 和 6B 共 13 种。6H 为最硬,HB 为中等硬度,6B 为最软。

绘制图形底稿时,建议采用 2H 或 H 铅笔,并削成尖锐的圆锥形;描黑底稿时,建议采用 B 或 2B 铅笔,削成扁铲形(四棱柱),如图 1.1.10 所示。铅笔应从没有标号的一端开始使用,以便保留软硬的标号。

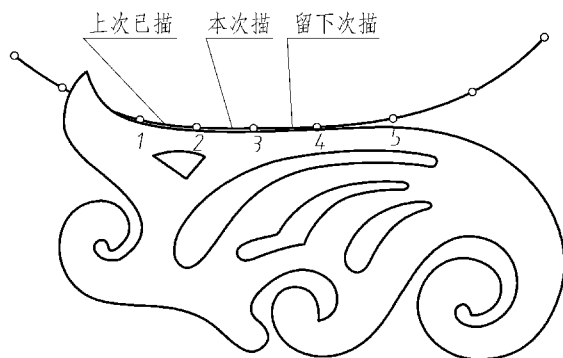
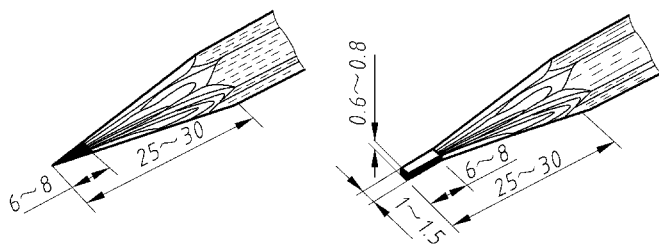


图 1.1.9 曲线板



圆锥形

四棱柱形，其断面成矩形

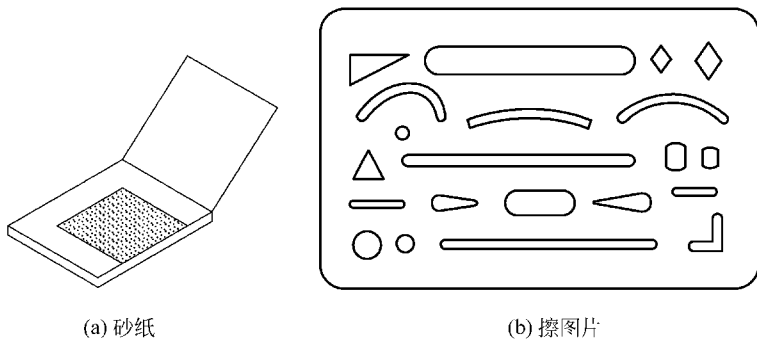
图 1.1.10 铅笔

9. 绘图纸

绘图纸的质地坚实，用橡皮擦拭不易起毛。但必须注意要用图纸的正面画图。识别方法是用橡皮擦拭几下，不易起毛的一面即为正面。

画图时，将丁字尺尺头靠紧图纸，以丁字尺上缘为准，将图纸摆正，然后绷紧图纸，用胶带纸将其固定在图板上。当图幅不大时，图纸宜固定在图板左下方，图纸下方应留出足够放置丁字尺的地方。

除上述工具和用品外，必备的绘图用品还有砂纸、擦图片、橡皮、小刀、胶带等，如图 1.1.11 所示。



(a) 砂纸

(b) 擦图片

图 1.1.11 其他绘图用品

1.2 计算机绘图软件 AutoCAD 简介

1.2.1 AutoCAD 简介

AutoCAD 是由美国 AutoDesk 公司开发的一种通用计算机辅助绘图设计软件包,被广泛应用于机械、电子、土木工程等领域。在中国 AutoCAD 已成为工程设计领域应用最为广泛的计算机辅助设计软件之一。

AutoCAD 2006 是适应当今科学技术的快速发展和用户需要而开发的面向 21 世纪的 CAD(计算机辅助设计,computer aided design)软件包。该版本在运行速度、图形处理以及网络功能等方面都达到了崭新的水平。AutoCAD 2006 重点突出了灵活、快捷、高效和以人为本等特点。

1.2.2 AutoCAD 2006 用户界面及操作方法

1. AutoCAD 2006 的启动

启动 AutoCAD 2006 的方法通常有以下几种:

- ① 从 Windows 的“开始”菜单中选择“程序”子菜单中的 AutoCAD 2006 项;
- ② 在 Windows 资源管理器中双击 AutoCAD 2006 的执行文件;
- ③ 在桌面上建立 AutoCAD 2006 的快捷方式,然后双击该快捷方式图标.

2. AutoCAD 2006 的退出

当保存了绘制完成的图形文件后,就可退出 AutoCAD 2006 绘图界面。用户退出 AutoCAD 2006 时不能直接关机,应该按照下述方法之一退出 AutoCAD 2006:

- ① 选择菜单命令“文件”→“退出”;
- ② 利用 Quit 命令退出 AutoCAD 2006;
- ③ 利用标题栏的关闭按钮退出 AutoCAD 2006。

3. AutoCAD 2006 的工作界面

启动 AutoCAD 2006 中文版之后,就进入如图 1.2.1 所示的工作界面。AutoCAD 2006 对用户界面进行了优化,从而为用户提供了最大的绘图空间以及简便的使用方法。AutoCAD 2006 的工作界面,主要由标题栏、菜单栏、各种工具栏、绘图窗口、光标、命令窗口、选项卡控制栏以及坐标系图表等组成。在默认设置下,启动 AutoCAD 2006 后还会显示工具选项板。

1) 标题栏

标题栏在程序窗口的最上方,可显示 AutoCAD 2006 程序图标、当前所操作的图形文件名称和路径以及窗口操作 3 个按钮。

2) 菜单栏

菜单栏有下拉主菜单和光标菜单两种。AutoCAD 2006 所有的操作命令均可通过菜单调用。

(1) 下拉主菜单。下拉主菜单完全继承了 Windows 系统的风格。菜单选项有 3 种

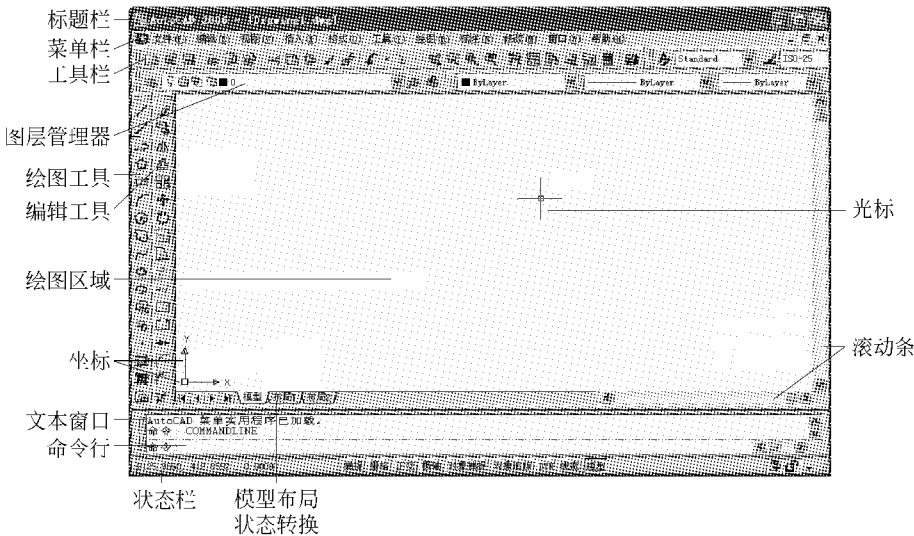


图 1.2.1 用户工作界面

形式：带有三角形标记，表示带子菜单；带有省略号“...”标记，表示带对话框；单独的菜单项。其中，单独的菜单项有的又带有 Ctrl+字母或数字，表示可用快捷键操作。如图 1.2.2 所示。在 AutoCAD 2006 系统窗口中的主菜单栏包含了 11 项主菜单项，分别为：

- 【文件】用于图形文件的管理，包括新建、打开、存盘、打印以及输入、输出等。
- 【编辑】用于对图形文件进行常规的编辑操作，如剪切、复制等。
- 【视图】用于管理操作界面，如图形缩放、平移、视窗视口管理等操作。
- 【插入】主要用于在当前图形文件中插入其他图块或对象等。
- 【格式】主要设置与绘图环境有关的参数，如图层、文字、尺寸样式、颜色等。

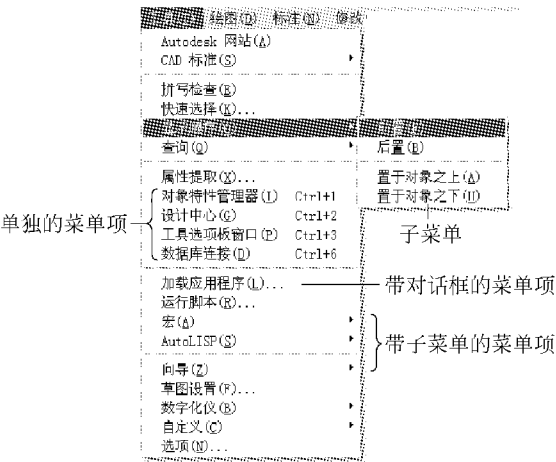


图 1.2.2 下拉主菜单

【工具】为用户设置了一些辅助的绘图工具,如拼写检查等。

【绘图】包含了常用的二维、三维绘图等命令。

【标注】用于对图形进行文字、尺寸标注等。

【修改】包含了几乎所有的图形编辑命令。

【窗口】设置多文档界面时各窗口间的排列方式。

【帮助】提供各种所需要的帮助信息。

(2) 光标菜单。当右击鼠标时,将弹出光标菜单,其内容与光标的位置及系统当前状态有关。如将光标放在作图区域或工具栏上再右击鼠标,打开的光标菜单内容是不一样的。如果系统正在执行某一命令或者用户事先选取了任意实体对象,光标菜单也将显示不同的内容。

3) 工具栏及其操作

AutoCAD 2006 提供了 26 个工具栏,利用这些工具栏可以方便地启动对应的 AutoCAD 命令。工具栏中的常用命令按钮包括文件处理、编辑、图形显示等,单击相应按钮即可执行命令操作。

AutoCAD 2006 的初始界面有标准工具栏、图层工具栏、样式工具栏、绘图工具栏、修改工具栏和特性工具栏等。实际上,系统还提供了其他丰富的工具栏,利用这些工具栏可以实现各种操作。

打开或关闭工具栏的方法是:

- (1) 单击主菜单“视图”中的“工具栏”命令;
- (2) 在任意工具栏的空白处右击鼠标,弹出快捷菜单进行选择。

4) 状态栏

绘图过程中的许多信息将在状态栏中显示出来,如光标的坐标值、一些提示文字等。另外,状态栏中还有一些控制按钮,如图 1.2.3 所示。



图 1.2.3 状态栏中的控制按钮

5) 命令行和文本窗口

命令行用于接收用户使用键盘进行的文本输入。文本窗口用于显示用户在操作过程中与计算机进行交互的记录。

默认情况下,文本窗口只在系统窗口下部显示包括命令行在内的 3 行内容,单击“F2”键或执行主菜单“视图”→“显示”→“文本窗口”命令可弹出整个文本窗口,如图 1.2.4 所示。

4. 工作界面的设置

AutoCAD 2006 用户界面及作图环境可以通过主菜单“工具”中的“选项”命令的“选项”对话框进行设置,如图 1.2.5 所示。下面介绍较常用的设置。

- (1) 设置屏幕颜色:单击选项对话框中“显示”选项卡的“窗口元素”区域里的“颜色”按钮,弹出“颜色选项”对话框,将“颜色”设置为“白色”。
- (2) 设置系统字体:操作步骤同上,单击“窗口元素”区域里的“字体”按钮设置字体。
- (3) 设置鼠标右键的功能:单击“用户系统配置”选项卡,再单击“自定义右键单击

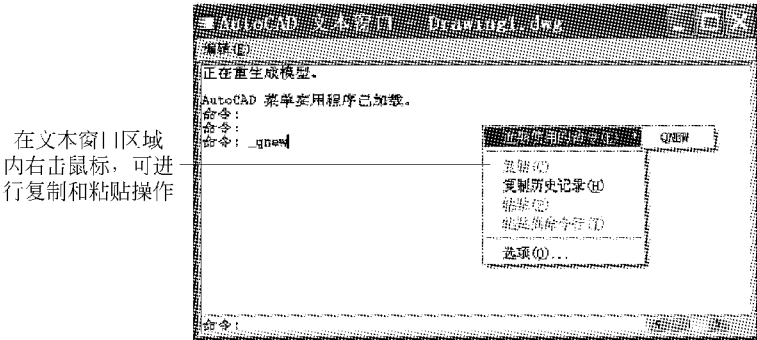


图 1.2.4 命令和文本窗口



图 1.2.5 “选项”对话框

(I)”按钮，打开“自定义右键单击”对话框，如图 1.2.6 所示。在对话框中可分别设置 3 种模式时的右键功能。

5. AutoCAD 绘图单位及其设置

通过单击主菜单“格式”中的“单位”可弹出“单位”对话框，然后对其进行设置。

1.2.3 AutoCAD 命令的调用与操作

1. 命令的调用方式

(1) 输入命令：在命令行上，通过键盘输入新的 AutoCAD 命令并回车或按空格键。但在执行某一命令的过程中，单击菜单项或工具栏按钮可中断当前命令的执行，以执行对应的新命令。

(2) 从工具条调用命令：用鼠标单击所需要的图标。

(3) 在下拉菜单中启动命令。

2. 命令的操作

(1) 命令的终止操作：有的命令调用后将处于循环状态，若要终止，只要按 Enter 键或空格键或 Esc 键即可。也可将光标移到绘图区域后右击鼠标，在弹出的光标菜单中单击“确认”或“取消”选项。

(2) 命令的重复操作：一个命令执行结束后，若紧接着要重复该命令，只要按 Enter 键或空格键即可。也可将光标移到绘图区域后右击鼠标，在弹出的光标菜单中单击“重复”选项。

(3) 命令的退出操作：一个命令调用后尚未执行完毕，若想退出该命令，可按 Esc 键。也可将光标移到绘图区域后右击鼠标，在弹出的光标菜单中单击“取消”选项。

(4) 命令的撤消操作：一个命令执行后，若想撤消其结果，可在命令提示下输入 U 并回车；也可单击工具条中的撤消图标；还可将光标移到绘图区域后右击鼠标，在弹出的光标菜单中单击“放弃”选项。这一操作可连续使用，直到回到文件的初始状态。

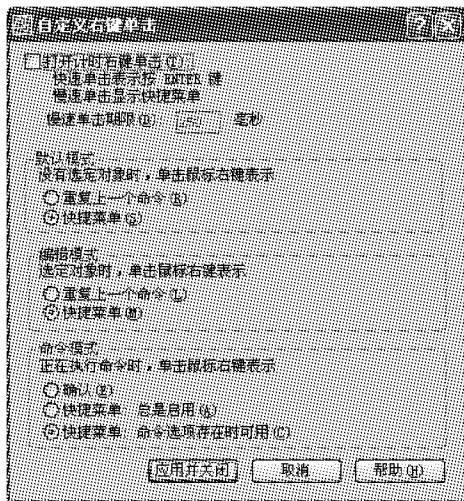


图 1.2.6 定义右键对话框

1.2.4 AutoCAD 2006 的文件及管理

1. 创建新文件

创建新文件有以下 3 种途径。

- (1) 命令：New；
- (2) 菜单命令：“文件”→“新建”；
- (3) 工具栏：“标准”→新建图标。

执行新建命令，AutoCAD 弹出如图 1.2.7 所示的“选择样板”对话框，要求用户选择

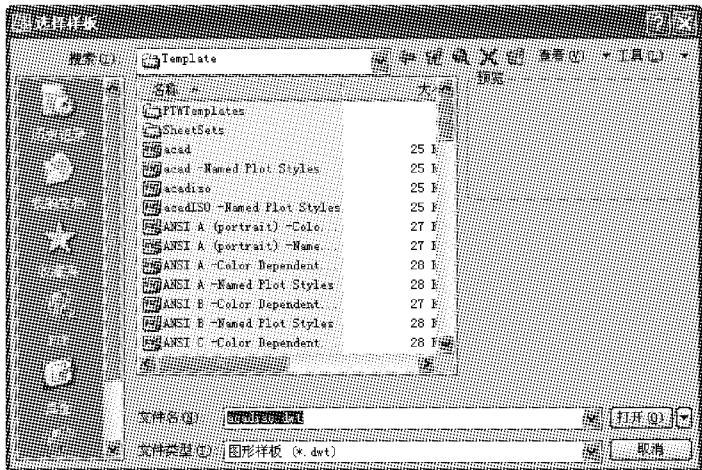


图 1.2.7 “选择样板”对话框

样板文件,利用该对话框选择样板文件后,单击“打开”按钮就会以该样板建立新图形文件。

注意,如果无需选择样板文件,而要新建一个空白文件时,则单击对话框中“打开”按钮右侧的下拉按钮,显示如图 1.2.8 所示列表,选择其中“无样板打开-公制(M)”即可。

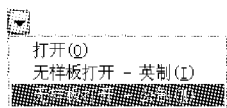


图 1.2.8 新建文件

2. 打开图形文件

打开已有图形文件有以下 3 种方法:

- (1) 命令: Open;
- (2) 菜单命令: “文件”→“打开”;
- (3) 工具栏: “标准”→打开图标。

执行打开命令,AutoCAD 弹出如图 1.2.9 所示的“选择文件”对话框,用户可以在该对话框中选择要打开的图形文件,再单击“打开”按钮来打开它。

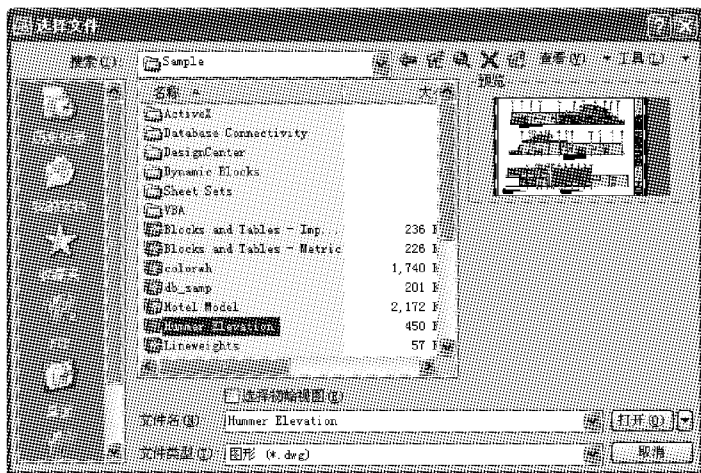


图 1.2.9 “选择文件”对话框

3. 保存图形文件

可用多种方式将 AutoCAD 中所绘制的图形以文件形式存入磁盘,下面分别予以介绍。

- (1) 菜单命令: “文件”→“保存”。
- (2) 工具栏: “标准”→保存图标。

(3) 快速存盘命令: Qsave。执行快速存盘命令后,AutoCAD 把当前编辑的已命名的图形直接以原文件名存入磁盘,不再提示输入文件名。如果当前所绘制图形没有命名,则会弹出如图 1.2.10 所示的对话框,利用它,用户可以确定图形文件的存放位置、文件名以及存放类型等并保存它。

(4) 赋名存盘命令: Save as。其功能是将当前所绘图形以新的名字存盘。

菜单命令: “文件”→“另存为”。



图 1.2.10 对未命名的文件进行保存

执行赋名存盘命令后,AutoCAD 会弹出与图 1.2.10 类似的对话框,用户可以在确定图形文件的存放位置、文件名后,将当前编辑的图形以新的文件名存盘。

4. 关闭图形文件

(1) 命令: Close。

(2) 菜单命令:“文件”→“关闭”。

执行关闭命令后,如果当前图形没有存盘,AutoCAD 会弹出如图 1.2.11 所示的对话框,单击“是(Y)”按钮或按 Y 键,表示将当前的图形文件存盘再关闭它;单击“否(N)”按钮或按 N 键,则表示关闭图形但不存盘;单击“取消”按钮,表示取消关闭当前图形文件的操作,既不保存也不关闭当前图形。

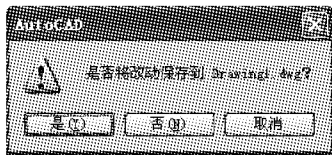


图 1.2.11 文件保存对话框

1.3 图纸、绘图比例与图线

国家标准《技术制图》是一项基础技术标准,也是一项机械专业制图标准,它们是图样的绘制与使用的准绳,必须认真学习和遵守。

本节只介绍《技术制图》(GB/T 14689—14691—1993、GB/T 16675.2—1996 等)和《机械制图》(GB/T 4457.4—1984、GB/T 4458.4—1984 等)一般规定中的主要内容。其他内容在以后的章节中分别介绍。

GB/T 为推荐性国家标准的代号,它是汉语拼音 GUOJIA BIAOZHUN/TUIJIANXING 的缩写。一般可简称“国标”。14689、4457.4 为标准的批准顺序号,1993、1996、1984 表示该标准发布的年号。

1.3.1 图纸幅面及其设置(GB/T 14689—1993)

1. 图纸幅面

为了使图纸幅面统一,便于装订和保管以及符合缩微复制原件的要求,绘制技术图样时应按以下规定选用图纸的幅面。

(1) 应优先采用基本幅面(表 1.3.1)。基本幅面共有 5 种,其尺寸关系如图 1.3.1 所示。

表 1.3.1 图纸幅面					mm
代号	$B\times L$	a	c	e	
A0	841×1189	25	10	20	
A1	594×841				
A2	420×594				
A3	297×420		5	10	
A4	210×297				

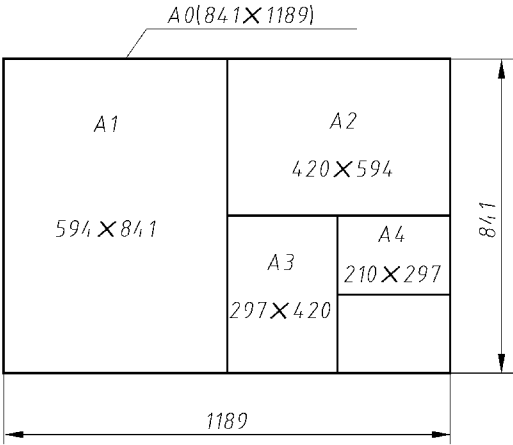


图 1.3.1 基本幅面的尺寸关系

(2) 必要时也允许选用加长幅面。但加长后幅面的尺寸必须是由基本幅面的短边成整数倍增加后得出的。

2. 图纸幅面的设置

图纸幅面的设置实际上是根据确定好的图纸幅面绘制图框线,即绘图区域。AutoCAD 设置图形界限的方式如下:

- (1) 单击主菜单“格式”中的“图形界限”指令;
- (2) 在命令窗口输入命令 Limits ;
- (3) 用矩形命令 Rectang 绘制。

按上述前两种方式输入命令后,系统提示如下:

指定左下角点或[开(ON)/关(OFF)] $\langle 0.000,0.000 \rangle$; 0.000,0.000

指定右上角点或[开(ON)/关(OFF)] $\langle 0.000,0.000 \rangle$; 420.000,297.000

在命令行输入 Zoom 命令,系统提示如下:

[全部(A)/中心(C)/动态(D)范围(E)/上一个(P)/比例(S)/窗口(W)] $\langle$ 实时 $\rangle$: A

// 按回车,完成绘图区的设置。

3. 图框格式

在图纸上必须用粗实线画出边框,其格式分为不留装订边和留装订边两种,但同一产品的图样只能采用一种格式。

(1) 留装订边的图纸,其图框格式如图 1.3.2 所示,尺寸按表 1.3.1 的规定。

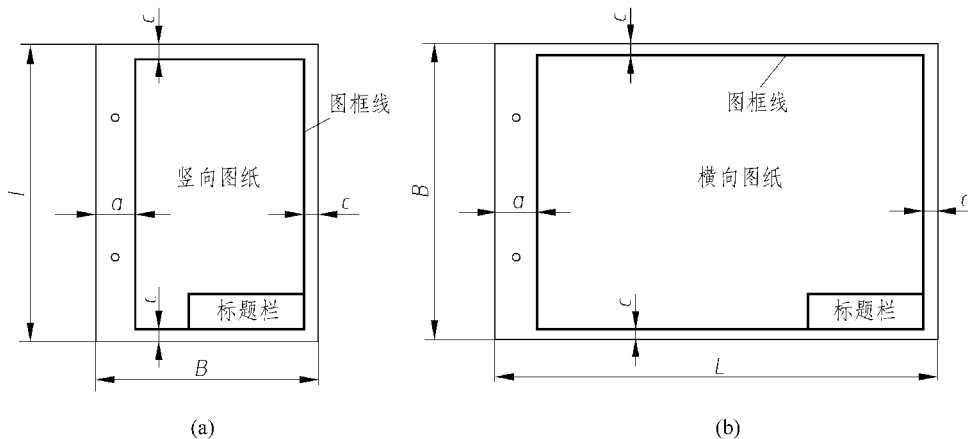


图 1.3.2 留装订边的图纸格式

(2) 不留装订边的图纸,其图框格式如图 1.3.3 所示,尺寸按表 1.3.1 的规定。

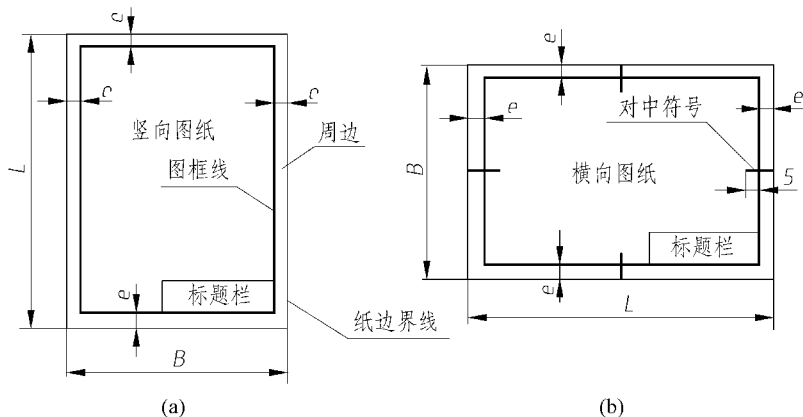


图 1.3.3 不留装订边的图纸格式

4. 图框的设置

在 AutoCAD 中,用矩形绘制命令,以绘图界限的右上角点为矩形的第一角点,左下角点为矩形的第二角点。

5. 标题栏

1) 每张图样都必须画出标题栏。标题栏的格式和尺寸应按 GB/T 10609.1—1989 的规定。在制图作业中建议采用图 1.3.4 的格式。标题栏的位置位于图纸的右下角。

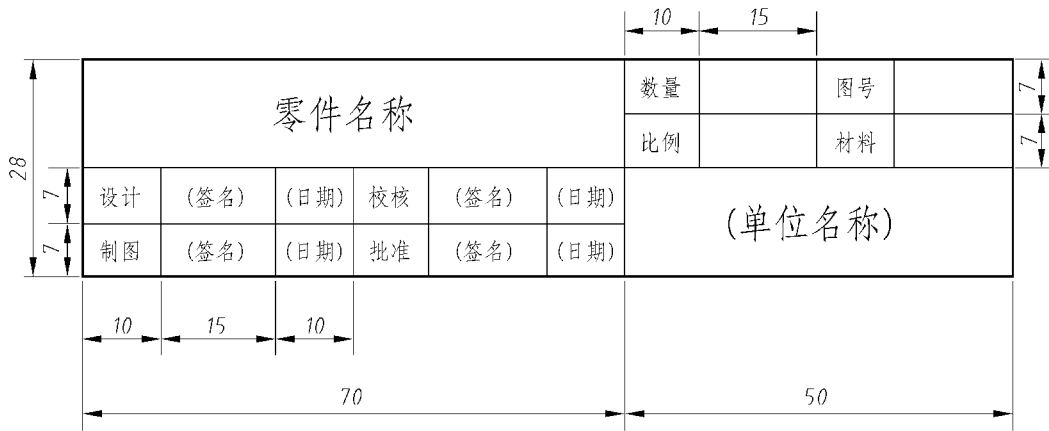


图 1.3.4 零件图标标题栏

2) 标题栏的绘制。用插入表格对象可完成标题栏的绘制。启动表格命令有 3 种方式：

- (1) 单击主菜单“绘图”中的“表格”指令；
- (2) 在命令窗口输入命令 Table；
- (3) 在绘图工具条中单击图标

按上述方式启动表格命令后，编辑表格直到达到要求为止。

1.3.2 绘图比例及其设置(GB/T 14690—1993)

1. 术语

- (1) 比例：图纸中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比。
- (2) 原值比例：比值为 1 的比例，即 1 : 1。
- (3) 放大比例：比值大于 1 的比例，如 2 : 1 等。
- (4) 缩小比例：比值小于 1 的比例，如 1 : 2 等。

2. 比例系数

- (1) 当需要按比例绘制图样时，应从表 1.3.2“优先选择系列”中选取适当的比例。

表 1.3.2 国家标准比例系列

种类	优先选择系列	允许选择系列
原值比例	1 : 1	—
放大比例	5 : 1 2 : 1 5 × 10 ⁿ : 1 2 × 10 ⁿ : 1 1 × 10 ⁿ : 1	4 : 1 2.5 : 1 4 × 10 ⁿ : 1 2.5 × 10 ⁿ : 1
缩小比例	1 : 2 1 : 5 1 : 10 1 : 2 × 10 ⁿ 1 : 5 × 10 ⁿ 1 : 1 × 10 ⁿ	1 : 1.5 1 : 2.5 1 : 3 1 : 4 1 : 6 1 : 4 × 10 ⁿ 1 : 6 × 10 ⁿ

注：n 为正整数。

(2) 必要时,也允许从表 1.3.2“允许选择系列”中选取。

为了从图样上直接反映出实物的大小,绘图时应尽量采用原值比例。各种实物的大小与结构千差万别,绘图时应根据实际需要选取放大比例或缩小比例。

3. 标注方法

(1) 比例符号应以“:”表示。

(2) 比例一般应标注在标题栏中的比例栏内。

不论采用何种比例,图形中所标注的尺寸数值必须是实物的实际大小,与图形的比例无关,如图 1.3.5 所示。

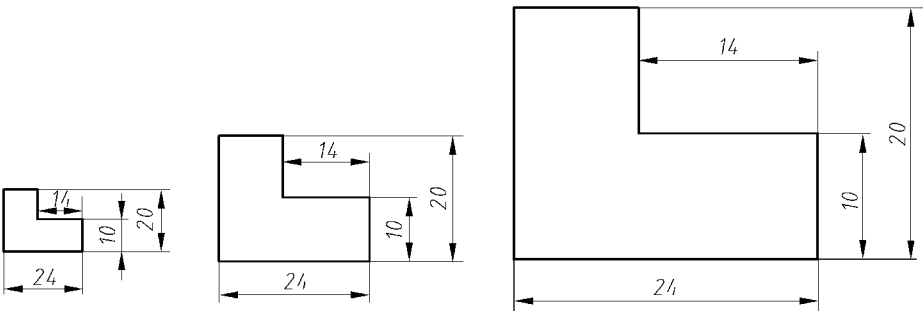


图 1.3.5 图形比例与尺寸数字

1.3.3 图线及其设置(GB/T 17450—1998)

1. 线型及图线尺寸

国家标准《技术制图》中规定了 15 种基本线型。所有线型的图线宽度(d)应按图样类型和尺寸大小在下列数系中选择,在同一图样中,同类图线的宽度应一致。

0.18 mm, 0.25 mm, 0.35 mm, 0.5 mm, 0.7 mm, 1 mm, 1.4 mm, 2 mm

在手工绘图时,线素(不连续线的独立部分,如点、长度不同的画和间隔)的长度宜符合表 1.3.3 的规定。

表 1.3.3 线素的长度

线素	长度	线素	长度
点	$\leq 0.5d$	画	$12d$
短间隔	$3d$	长画	$24d$
短画	$6d$	间隔	$18d$

注:表中给出的长度,对于半圆和直角端图线的线素都有效。半圆形线素的长度与用技术笔(带有管端和墨水)从该线素的起点到终点的距离相一致,每一种线素的总长度是表 1.3.3 中的长度与 d 的和。

基本线型和线素的计算公式在 GB/T 14665—1993 中有规定,这些公式也便于使用 AutoCAD 系统绘制各种技术图样。

在 AutoCAD 中通过线型管理器可以设置不同类型的线型。

从下拉菜单中选取“格式”→“线型”命令后,AutoCAD 弹出“线型管理器”对话框,如

图 1.3.6 所示。

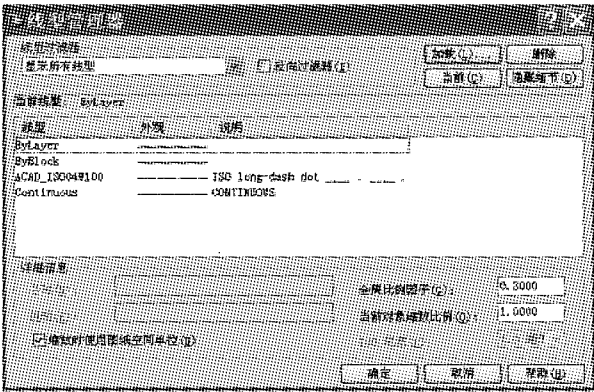


图 1.3.6 “线型管理器”对话框

(1) “线型管理器”对话框上部有 4 个按钮,其作用分别是:

① “加载”(Load)按钮。从线型库中调出各种不同的线型,如图 1.3.7 所示。

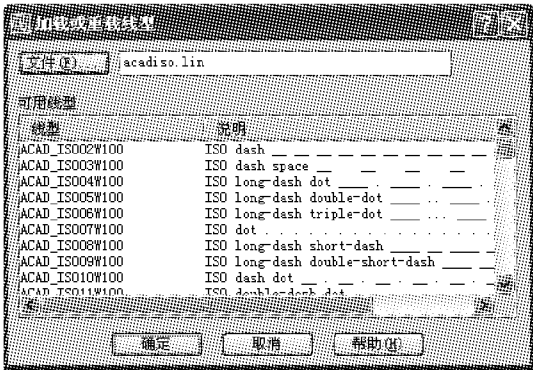


图 1.3.7 加载线型

- ② “删除”(Delete)按钮,用于删除“线型管理器”对话框中不需要的线型。
- ③ “当前”(Current)按钮,用于将指定的线型设为当前线型。
- ④ “隐藏细节”或“显示细节”(Details)按钮,用于显示指定线型的详细信息。

(2) “线型管理器”对话框上部的“线型过滤器”(Line type filters)下拉列表的作用是过滤线型,可从该下拉列表中选择一项来指定所希望显示的线型范围。

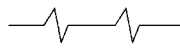
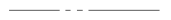
(3) “线型管理器”对话框下部的“缩放时使用图纸空间单位”开关的作用是:

- ① 关闭,即模型空间和图纸空间的线型比例都由整体线型比例控制。
- ② 打开,即对图纸空间中不同比例的视窗,用视窗的比例调整线型的比例。

2. 图线的应用

在机械制图中常用的线型、宽度、线素长度和一般应用见表 1.3.4,应用示例如图 1.3.8 所示。

表 1.3.4 部分图线应用

代码 No.	线 型		名 称	图线宽度	在图上的应用
01	实 线		粗实线	d	可见轮廓线
			细实线	$d/2$	(1) 尺寸线及尺寸界线 (2) 剖面线 (3) 重合断面的轮廓线 (4) 螺纹的牙底线及齿轮的齿根线 (5) 引出线 (6) 分界线及范围线 (7) 可见过渡线
			波浪线	$d/2$	(1) 断裂处的边界线 (2) 视图和剖视的分界线
			双折线	$d/2$	(1) 断裂处的边界线 (2) 局部剖视图中视图与剖视图的分界线
02			虚线	$d/2$	(1) 不可见轮廓线 (2) 不可见过渡线
04			细点画线	$d/2$	(1) 轴线 (2) 对称线和中心线 (3) 齿轮的节圆和节线 (4) 轨迹线
			粗点画线	d	有特殊要求的表面表示线
05			双点画线	$d/2$	(1) 相邻辅助零件的轮廓线 (2) 极限位置的轮廓线 (3) 假想投影轮廓线 (4) 中断线

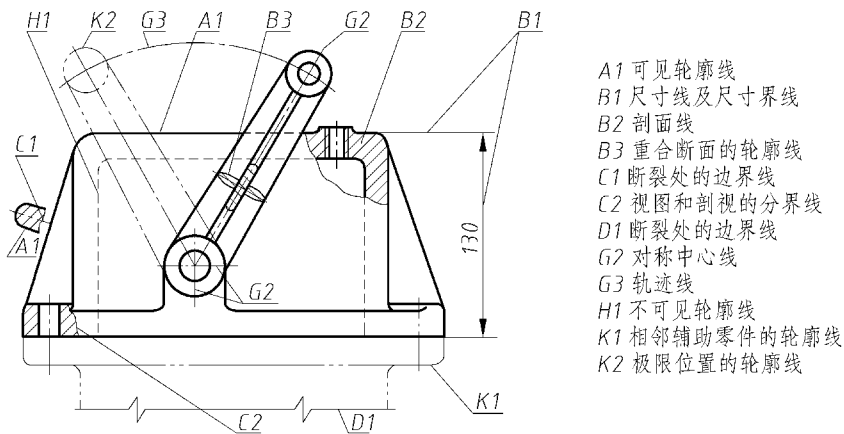


图 1.3.8 各种图线应用举例

1.3.4 图层的创建与管理

1. 图层概述

1) 图层的概念

在计算机绘图中,图层相当于没有厚度的透明纸,可将实体画在上面。一般可以设置一个图层画一种线型和赋予一种颜色,所以要画多种线型就要设多个图层。这些图层就像几张重叠在一起的透明纸,构成一张完整的图样。画哪一种线,就把哪一图层设为当前图层。

AutoCAD 中,每个新建的图形文件都有一个默认的特殊图层,图层名为“0”,它是图形文件的基本图层,不能被删除或重命名,但可以对其线型、线宽、颜色等特性进行编辑。其默认特性为:颜色为白色或黑色,由背景色确定;线型为“Continuous”、线宽为“默认”、打印样式为“普通”。

2) 图层的取名

图层名应能体现该图层上的内容,尽量避免用数字或字母,以便于图层的控制,如表 1.3.5 所示为本书推荐使用的图层名称及属性。

表 1.3.5 常用图层及属性

图层名称	图线类型	可选线型	线宽
0(系统默认)	细实线	Continuous	默认
01 粗轮廓线	粗实线	Continuous	一般设为 0.5 mm
02 细轮廓线	细实线	Continuous	默认
03 尺寸标注			默认
04 剖面线			
05 中心线	细点画线	ACAD-ISO04W100	
06 文字、技术要求	细实线	Continuous	默认
07 用户自定义			

也可以根据专业图的需要按控制的内容来命名图层。有计划的规范命名,会给修改图、输出图带来很大方便。图层名称中不能含有通配符 *、! 和空格,也不能重名。

2. 图层的创建

1) 创建图层的方式

- (1) 从图层工具栏中单击“图层”按钮;
- (2) 从主菜单选取“格式”→“图层”;
- (3) 从键盘输入 Layer 或 Ddlmodes。

按上述方式输入命令后,AutoCAD 将弹出“图层特性管理器”对话框,如图 1.3.9 所示。

“图层特性管理器”对话框中间的图层列表框中列出了图层名及图层的特性。默认



图 1.3.9 “图层特性管理器”对话框

AutoCAD 提供一个图层,该图层名称为“0”,线型为“默认”值,并自己打开。

2) 创建新图层

单击对话框中的“新建(N)”按钮,AutoCAD 会创建一个名称为“图层 1”的图层。连续单击“新建”按钮,AutoCAD 会依次创建名称为“图层 2”、“图层 3”等图层,而且所创建新图层的颜色、线型均与“0”图层相同。如果在此以前已经选择了某个图层,AutoCAD 将根据所选图层的特性来生成新图层。

根据表 1.3.5 中的形式按功能给新建图层命名,将新建的默认图层名“图层 1”、“图层 2”、“图层 3”……修改为所需要的名称,其方法是:先选中该图层,然后单击该图层名,出现文字编辑框,在文字编辑框中删除原图层名,输入新的图层名。

3. 图层的控制

1) 改变图层线型

(1) AutoCAD 中的标准线型库。库文件名为“ACADISO.LIN”,标准线型库提供了 45 种线型,其中包含多种长短、间隔不同的实线(Continuous)、虚线(Hidden)、点画线(Center)、双点画线(Phantom)。默认情况下,新建图层的线型均为实线。绘制工程图需要多种线型,所以应根据需要改变线型。如要改变某图层的线型,可单击“图层特性管理器”对话框中该图层的线型名称,AutoCAD 将弹出“选择线型”对话框,供用户选择,如图 1.3.10 所示。

(2) 线型的装入。AutoCAD 在“线型管理器”对话框中,仅列出了已装入当前图形中的线型。初次使用时,线型可能不够。如果需要在当前图形中装入新的线型,可单击“线型管理器”对话框下部“加载(L)”按钮进行设置,如图 1.3.7 所示。

2) 线型比例的设定

在绘制工程图时还必须设定合理的整体线型比例。线型比例用来控制所绘图中虚线和点画线的间隔与线段的长短。线型比例值若不合理,就会造成虚线和点画线长短、间隔过大或过小,常常还会出现虚线和点画线画出来是实线的情况。

线型比例的设置是一个经验问题。如果输出图时不改变绘图时选定的图幅大小,那么线型比例值与图幅大小无关。一般将整体线型比例设在 0.2~0.5 之间,当前实体比例值一般使用默认值“1”,有特殊需要时可进行调整。



图 1.3.10 “选择线型”对话框

线型比例值的设定方法如下：

在“线型管理器”对话框(见图 1.3.6)下部的“全局比例因子”文字编辑框中输入整体线型比例值，在“当前对象缩放比例”文字编辑框中输入当前实体线型比例值。

3) 改变图层线宽

默认情况下，新创建图层的线宽为“默认”。AutoCAD 内定默认线宽为 0.25，默认线宽值可在“线宽设置”对话框中选定，单击“格式”主菜单中的“线宽”即可弹出如图 1.3.11 所示的“线宽设置”对话框。

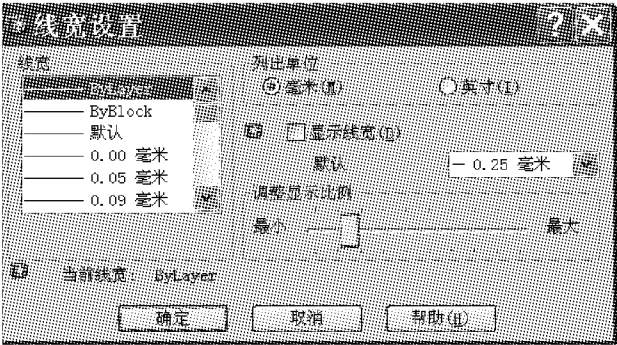


图 1.3.11 “线宽设置”对话框

4) 改变图层颜色

默认情况下，新创建图层的颜色为“白色”(绘图区的背景色为白色时，新创建的图层颜色为黑色)。为了方便绘图和输出图，可根据需要改变某些图层的颜色。

如果要改变某图层的颜色，可单击“图层特性管理器”对话框(见图 1.3.9)中该图层的颜色图标，AutoCAD 将弹出“选择颜色”对话框，供用户选择。

5) 控制图层的状态

默认状态下，新创建的图层均为“打开”、“解冻”、“解锁”的开关状态(见图 1.3.9)。在绘图时可根据需要改变图层的开关状态。各开关状态的功能与差别见表 1.3.6。