

上篇

机械制图和AutoCAD的基础知识

第 1 章 设置符合国家标准的绘图环境

1.1 《技术制图》的基本规定

1.1.1 图纸的幅面和格式(GB/T 14689—2008)

1. 图纸幅面

表 1-1 规定了基本幅面的代号和大小,长度单位为 mm(毫米)。mm 是机械图默认的长度单位。

表 1-1 图纸幅面及边框尺寸

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
$B\times L$	841×1198	594×841	420×594	297×420	210×297
e	20		10		
c	10			5	
a	25				

2. 图框格式

图框格式分为图 1-1 所示的留装订边和图 1-2 所示的不留装订边的两种格式,同一产品的图样只能选用一种格式。其中图纸边界线由图纸的幅面确定,图框为粗实线。通常 A4 幅面竖放,A2、A3 幅面横放。

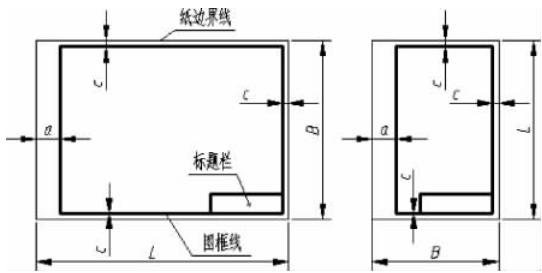


图 1-1 留装订边格式

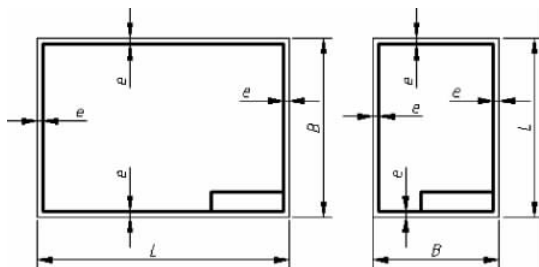


图 1-2 不留装订边格式

1.1.2 标题栏和明细栏

1. 标题栏

标题栏表达了零、部件及其管理等多方面的信息,是机械图样不可缺少的内容。标题栏应位于图纸的右下角,字体应符合 GB/T 14691—1993 的规定(责任签名人除外)。本书采用图 1-3 所示的样式(非国家标准)。

(零件名称)		15	20	15	32
		比例		数量	
制图	(考生的姓名)	(考点名称)			8
考号	(考生的考号)				
15	45	120			

图 1-3 零件图的标题栏

2. 明细栏

明细栏用于部件的装配图,记录了组成部件的各零件的数量、材料等信息。明细栏配置在标题栏的上方,按照由下至上的顺序填写。本书采用图 1-4 所示的样式(非国家标准)。

15	15	20	25	8
序号	名称	数量	材料	备注
(部件名称)		比例		(阅卷人签字)
		(空)	(空)	
制图	(考生的姓名)	(考点名称)		
考号	(考生的考号)			
15	45	120		

图 1-4 装配图的标题栏和明细栏

1.1.3 绘图比例(GB/T 14690—1993)

图形与其实物相应要素的线性尺寸之比称为比例。比例有原值比例、放大比例和缩小比例三种类型。表 1-2 为国家标准推荐的优先选用的比例,应尽量选用原值比例。

表 1-2 优先选用的比例

种 类	比 例				
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
缩小比例	1 : 2	1 : 5	1 : 2×10 ⁿ	1 : 5×10 ⁿ	1 : 1×10 ⁿ

1.1.4 字体(GB/T 14691—1993)

每个文字(包括符号)的结构形式和基本尺寸是通过字体文件定义的。每个字体文件所定义的文字都有各自的风格特征。

国家标准规定了汉字、数字、字母的结构形式和基本尺寸。

汉字为长仿宋体,其高度 h 不应小于 3.5,字宽一般为 $h/\sqrt{2}$ 。字母和数字可以为斜体和直体。斜体字字头向右倾斜,与水平基线成 75°,如图 1-5 所示。



图 1-5 国家标准规定的汉字、数字、字母的字体示例

字体高度的公称尺寸 h 的系列为: 1.8, 2.5, 3.5, 5, 7, 10, 14, 20。 h 的值也代表字体的号数,如 h 为 3.5 的字称为 3.5 号字。

1.1.5 图线(GB/T 4457.4—2002)

1. 线宽

在机械图中用到两种宽度的图线,称为粗线和细线。粗线的宽度为 d ,相应的细线的宽度为 $d/2$ 。图线宽度 d 的系列为: 0.13, 0.18, 0.25, 0.35, 0.5, 0.7, 1, 1.4, 2。图线的宽度应根据图样的复杂程度和大小在图线的宽度系列中选择,粗线的多数情况为 0.5 或 0.7。

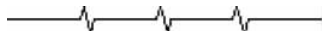
2. 线型

机械图中图线的常用线型及应用见表 1-3。

表 1-3 常用的线型及其应用

图线名称	线 型	应 用 举 例
粗实线		可见的轮廓线和棱边、剖切符号、螺纹的牙顶线和长度终止线、齿轮的齿顶圆
细实线		尺寸线、尺寸界线、剖面线、重合断面的轮廓线、螺纹的牙底线、过渡线、引出线

续表

图线名称	线 型	应 用 举 例
虚线	— — — — — — — —	不可见的轮廓线和棱边
点画线	—— — — — — — —	轴线、对称线、中心线、齿轮的分度圆
双点画线	—— — — — — — —	相邻的辅助零件的轮廓线、可动零件极限位置的轮廓线、中断线、轨迹线
波浪线		断裂处的边界线、视图与剖视的分界线
双折线		断裂处的边界线、视图与剖视的分界线

1.2 AutoCAD 的基本概念与操作

1.2.1 启动与退出 AutoCAD

1. 启动 AutoCAD

通过以下途径可以启动 AutoCAD,进入 AutoCAD 的工作界面。

- 在 Windows 桌面上双击图 1-6 所示 AutoCAD 的快捷方式图标。
- 在 Windows 桌面选择“开始”→“应用程序”→“AutoCAD 2016”。
- 双击已存在的 AutoCAD 图形文件。



图 1-6 AutoCAD 的快捷方式图标

2. 退出 AutoCAD

在 AutoCAD 环境下通过以下途径可以退出 AutoCAD。

- 输入命令 EXIT 或 QUIT。
- 选择菜单“文件”→“退出”。
- 单击窗口右上角的按钮 。

1.2.2 AutoCAD 的工作界面

图 1-7 所示为 AutoCAD 2016 环境下自定义的与早期版本“AutoCAD 经典”风格一致的工作界面。早期的版本可以通过菜单“工具”→“工作空间”或者通过“工作空间”的工具栏选择“AutoCAD 经典”的工作空间。

1. 图形窗口和文本窗口

图形窗口即作图区域。文本窗口也称作命令行窗口,是 AutoCAD 与用户交换文字信息的区域,通常只占几行。通过功能键 F2 可以切换到完整的文本窗口,也可以用鼠标调整它的大小,以显示更多的信息。

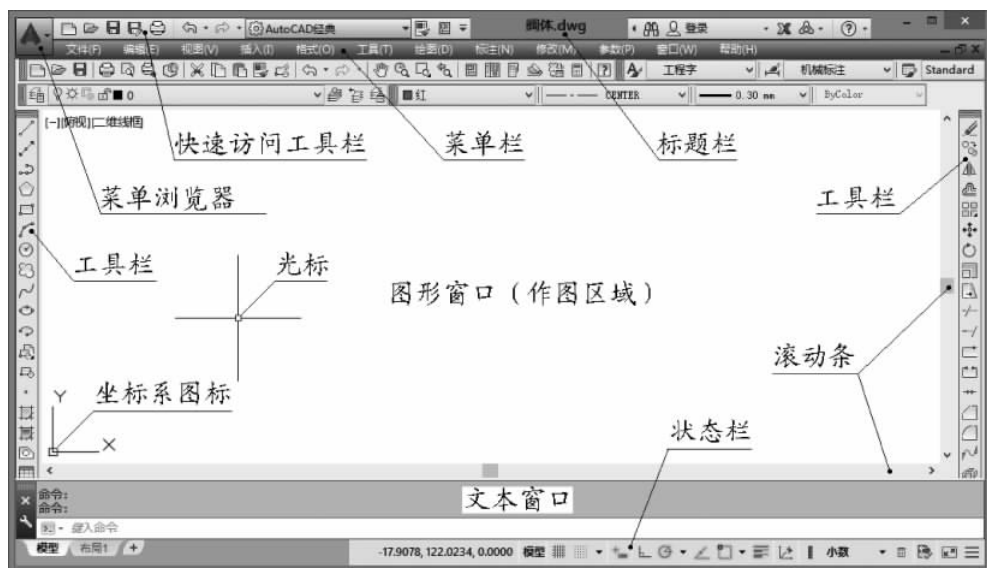


图 1-7 AutoCAD 的工作界面

2. 工具栏

工具栏是图形化的界面,每个工具栏有若干个图标。单击工具栏的图标,即可调用一个命令或完成某个操作。通常将工具栏放在屏幕的边缘。可以用鼠标将其拖至作图区的任一位置,这时的位置是“浮动”的。当光标停留在工具栏的两端时,显示出该工具栏的名称,如图 1-8 所示。



图 1-8 浮动的工具栏

右击工具栏的图标,将会弹出图 1-9 所示的包含全部工具栏名字的快捷菜单。通过该菜单可以显示或隐藏一些工具栏。



图 1-9 包含全部工具栏名字的快捷菜单(上图将该菜单分为四段)

3. 状态栏

状态栏位于屏幕的底部,通常只占一行,如图 1-10 所示。早期的版本只有文字按钮,新版本可以切换文字/图形按钮。左端的数值显示光标的当前位置,其后依次是栅格捕捉、栅格显示等按钮。用鼠标单击其中的按钮可以切换其开/关状态。单击  类按钮的箭头,可以通过随后弹出的快捷菜单完成选择或设置。单击按钮  /  可以通过其快捷菜单锁定一些窗口和工具栏的位置。单击按钮  /  可以切换到全屏显示。单击按钮  /  可以通过其快捷菜单显示或隐藏一些按钮。如图所示的状态栏只显示了与二维作图有关的按钮。



图 1-10 状态栏

选择菜单“工具”→“选项”将弹出“选项”对话框。通过该对话框的“显示”卡可以重新设置背景的颜色、文本窗口的字体、改用大的工具栏图标、不显示滚动条,或者改变十字光标的大小等任务,设置个性化的工作界面。

1.2.3 有关图形文件的操作

图形文件的扩展名为“.DWG”。图形文件不仅记录了图的内容,还记录了当时的作图环境。

1. 建立一个新文件

输入 NEW 命令、单击图标  或选择菜单“文件”→“新建”,在随后弹出的“选择样板”对话框内选择一个样板文件,即可进入图 1-7 所示的 AutoCAD 工作环境。

说明:有些样板文件虽然是空图,但对作图环境进行了最初的设置。例如样板文件 acadiso.dwt 设置了 A3 图幅的公制作图环境,acad.dwt 设置了 12 英寸×9 英寸图幅的英制作图环境。本书推荐公制的样板文件 acadiso.dwt。

2. 打开一个已有的图形文件

输入 OPEN 命令、单击图标  或选择菜单“文件”→“打开”,在随后弹出的“选择文件”对话框内选择要打开的图形文件即可。

3. 存图

输入 QSAVE 命令、单击图标  或选择菜单“文件”→“保存”,就会将图的当前结果存盘且仍旧处于图形编辑状态。若当前图形文件尚未命名,则弹出“图形另存为”对话框,填入图形文件名即可。

4. 别名存图

输入 SAVEAS 命令、单击“快速访问”工具栏的图标  或选择菜单“文件”→“另存为”,将弹出“图形另存为”对话框,填入图形文件的别名即可。

1.2.4 显示操作

显示操作只是改变显示窗口的大小或位置,不影响图形对象本身的任何数据。通过图标、菜单、命令都能够实现显示控制。本节只介绍有关显示控制的图标。有关显示操作的工具栏如图 1-11 所示。下面以图 1-12 为例,介绍有关显示的一些图标的含义。



图 1-11 有关显示操作的工具栏

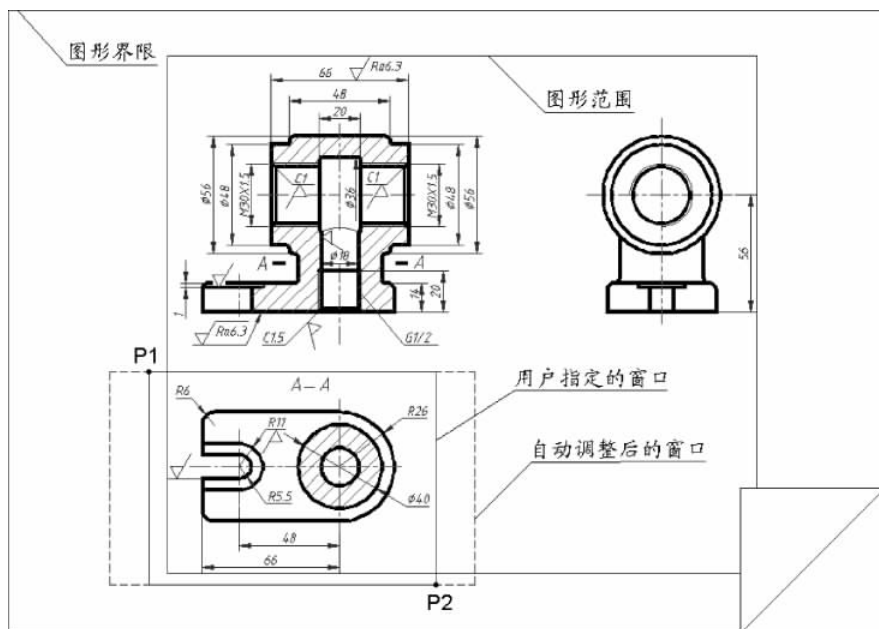


图 1-12 图形界限、图形范围和窗口

1. 窗口缩放

用随后指定的两个对角点作为窗口,尽可能大地显示这个窗口。例如指定图 1-12 所示的 P1、P2,显示效果见图 1-13。

2. 比例缩放

不改变显示中心,若输入一个大于零的数 n ,则显示缩放为 n 倍;若数 n 后加字符“x”,则显示缩放为当前显示的 n 倍。例如 2.5x,缩放为当前显示的 2.5 倍。

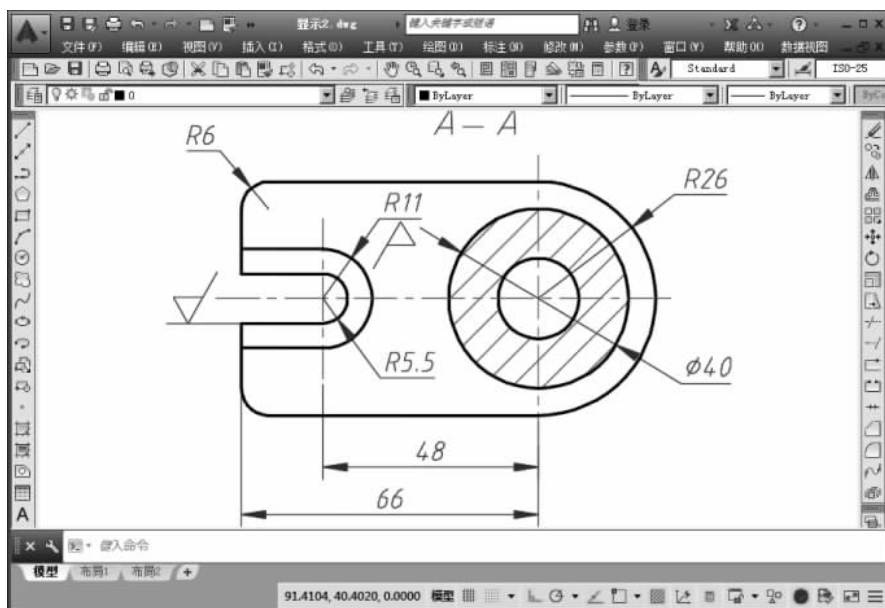


图 1-13 窗口缩放的效果

3. 中心缩放

首先指定显示的中心点,若随后输入的是数值,则认为输入的是显示窗口的高度,输入的数值之后加字符“x”,则认为输入的是当前显示的倍数。

4. 对象缩放

首先选择一个图形对象,例如大圆,就会尽可能大地显示该图形对象所确定的范围,如图 1-14 所示。

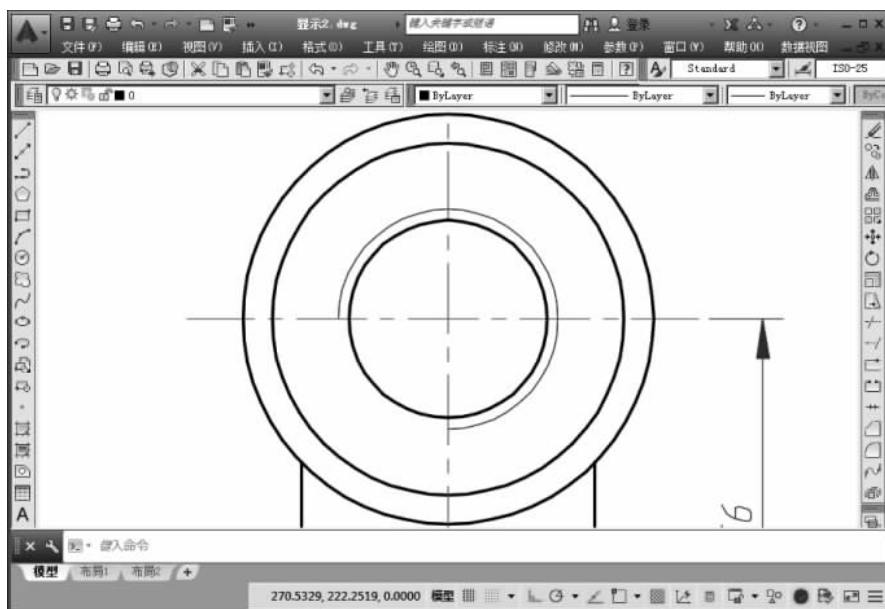


图 1-14 根据对象缩放的效果