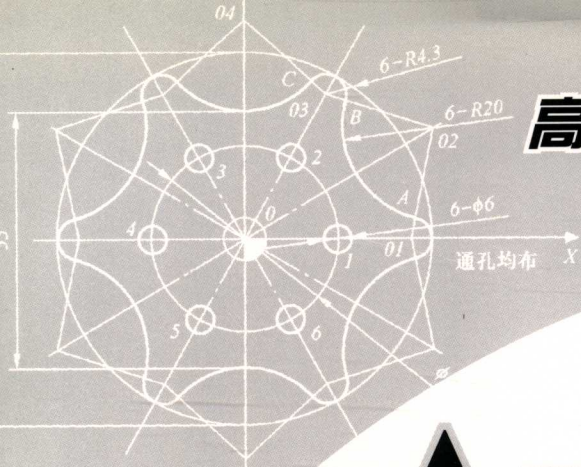


高职高专机电类规划教材



AutoCAD 工程绘图实训指导

■ 李智 鄢业萍 主编



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

高职高专机电类规划教材

AutoCAD 工程绘图实训指导

李 智 鄢业萍 主 编

人民邮电出版社

北 京

前 言

AutoCAD 是美国 Autodesk 公司开发的通用软件包,是当今设计领域应用最广泛的现代化绘图工具。学习、掌握 AutoCAD 可大幅度提高设计绘图效率。

工程图样是工程技术人员用来表达物体形状、大小和技术要求的图形。它集中地体现了工程技术人员创新思维、设计思想。过去图形的载体往往是纸介质,技术人员所讲的“图纸”就是工程图样。计算机的出现使人类进入了信息时代。计算机及计算机网络改变了过去工程图样制作的方式,使得手工绘图、注写文字和符号、描图、晒图这些过程变得简便;通过网络使远距离传递图样变得非常快捷。高质量、高效率的计算机绘图给工程技术人员提供了广阔的创造性设计环境,同时减少了制作图样的工作量。

本教材充分体现理论、实践一体化的教学模式,加强其针对性、实用性和可操作性,突出高职高专生产一线培养技术型人才培养的教学特点,在较短时间内使学生迅速掌握 AutoCAD 绘图软件的应用与操作,培养学生在机械、化工等图样绘制方面的能力。

本教材内容由 AutoCAD 基本操作、绘制平面图形、绘制三视图、绘制零件图、化工专业图样的绘制、AutoCAD 三维实体的绘制及综合实训组成。其中包括 AutoCAD 绘图、修改命令的操作和使用、图层的设置和使用、尺寸标注、文字的设置和使用、图块的创建和插入、三维实体的绘制,以及大量的图例练习。

本教材的特点有如下几个。

- ① 注重贯彻新的国家标准《机械制图》、《化工专业图样》。
- ② 根据“机械制图”和“计算机绘图”理论与实践一体化教学,安排实训内容指导。
- ③ 突出针对性、实用性和可操作性,使学生迅速掌握 AutoCAD 绘图软件的应用与操作。
- ④ 由企业工程技术人员参与编写,结合生产实际,对解决实际问题有更强的指导意义。
- ⑤ 不受 AutoCAD 版本的限制,可与任何相应的 AutoCAD 绘图教材配套。

本教材由武汉软件工程职业学院机械制造工程系李智、郇业萍副教授担任主编。参加编写的有:武汉软件工程职业学院彭碧霞、汪明玲、陈建武副教授、杨红讲师、傅娟娟助理工程师、武汉毛巾厂张世豪高级工程师等。

限于编者的水平,难免存在不足之处,恳请读者批评指正。

编 者

目 录

实训项目一	AutoCAD 基本操作	1
任务一	AutoCAD 2008 的启用	1
任务二	AutoCAD 数据的输入	6
任务三	工程图样的绘制	7
实训项目二	绘制平面图形	10
任务一	线型和线宽的设置	10
任务二	文字样式的设置	11
任务三	绘制标题栏框格	12
实训项目三	绘制三视图	19
任务一	设置图层	19
任务二	设置尺寸标注	20
实训项目四	绘制零件图	31
任务一	创建、插入和编辑图块	31
任务二	公差的标注	33
实训项目五	化工专业图样的绘制	42
任务一	绘制典型化工设备装配图	42
任务二	绘制工艺流程图	43
任务三	绘制设备平面布置图	44
实训项目六	AutoCAD 三维实体的绘制	55
任务一	二维图形创建实体	55
任务二	三维实体的创建编辑	58
综合实训		64
综合实训一	绘制千斤顶装配图	64
综合实训二	绘制钻模装配图	72
综合实训三	绘制机用虎钳装配图	81
综合实训四	绘制减速器装配图	91
附录		114
参考文献		120

实训项目一 AutoCAD 基本操作

实训目标

- 理解掌握 AutoCAD 2008 的启动和退出。
- 掌握 AutoCAD 数据的输入方法。
- 掌握 AutoCAD 2008 的界面和菜单结构及使用方法。
- 了解工程图样绘制的简要过程。

任务一 AutoCAD 2008 的启用

1. 启动 AutoCAD 2008

AutoCAD 软件常用的启动方式有如下 3 种。

- ① 双击桌面上的 AutoCAD 2008 图标（见图 1-1）。
- ② 单击“开始”→“所有程序”→“Autodesk”→“AutoCAD 2008”命令（见图 1-2）。
- ③ 双击“我的电脑”→AutoCAD 2008 所在的硬盘图标→AutoCAD 2008 文件夹，再双击“ACAD. exe”程序（见图 1-3）。



图 1-1 AutoCAD 2008 图标启动

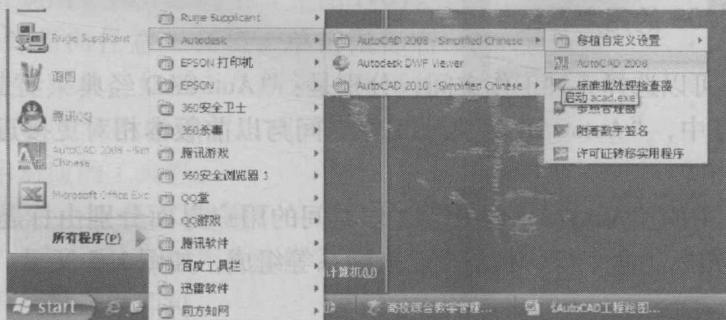


图 1-2 AutoCAD 2008 程序启动

用上述第二种、第三种方法找到 AutoCAD 2008 图标，用鼠标将其拖动到桌面（见图 1-4）。

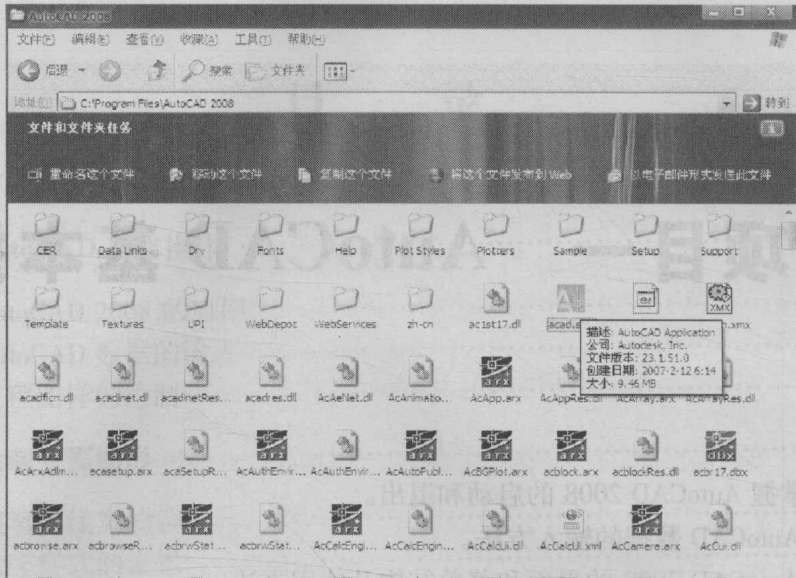


图 1-3 AutoCAD 2008 文件夹启动

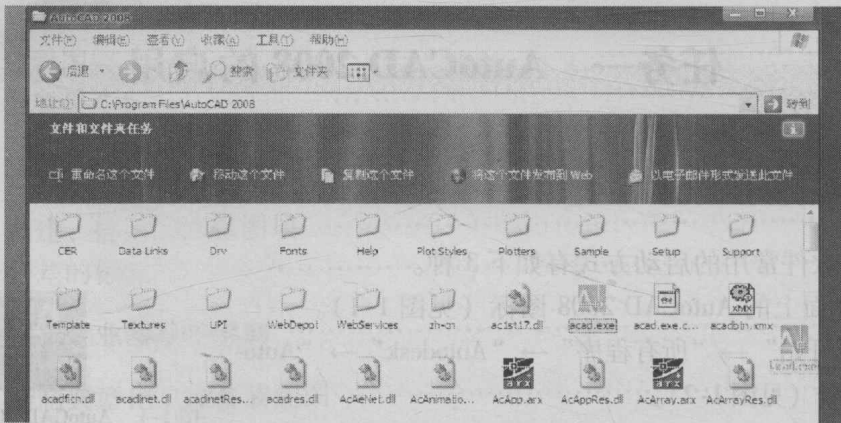


图 1-4 将 AutoCAD 2008 图标拖到桌面

2. AutoCAD 2008 的用户界面

AutoCAD 2008 可以选择 3 种工作空间，分别是：“AutoCAD 经典”、“二维草图与注释”和“三维建模”。其中，“AutoCAD 经典”工作空间与以前版本相对更接近，所以，本教材拟由此入门加以介绍。

AutoCAD 2008 中的“AutoCAD 经典”工作空间的用户界面分别由标题栏、菜单栏、工具栏、绘图区域、光标、命令行、状态栏、坐标系等组成，如图 1-5 所示。

- (1) 标题栏
标题栏在用户界面的最上面。左边为 AutoCAD 2008 图标及当前图形文件的名称；右边则为最小化、最大化、还原和关闭按钮。
- (2) 菜单栏
菜单栏包括文件、编辑、视图、插入、格式、工具、绘图、标注、修改、窗口、帮助等 11 个主菜单。单击某一主菜单，会显示相应的下拉菜单；下拉菜单后面的省略号（…）表

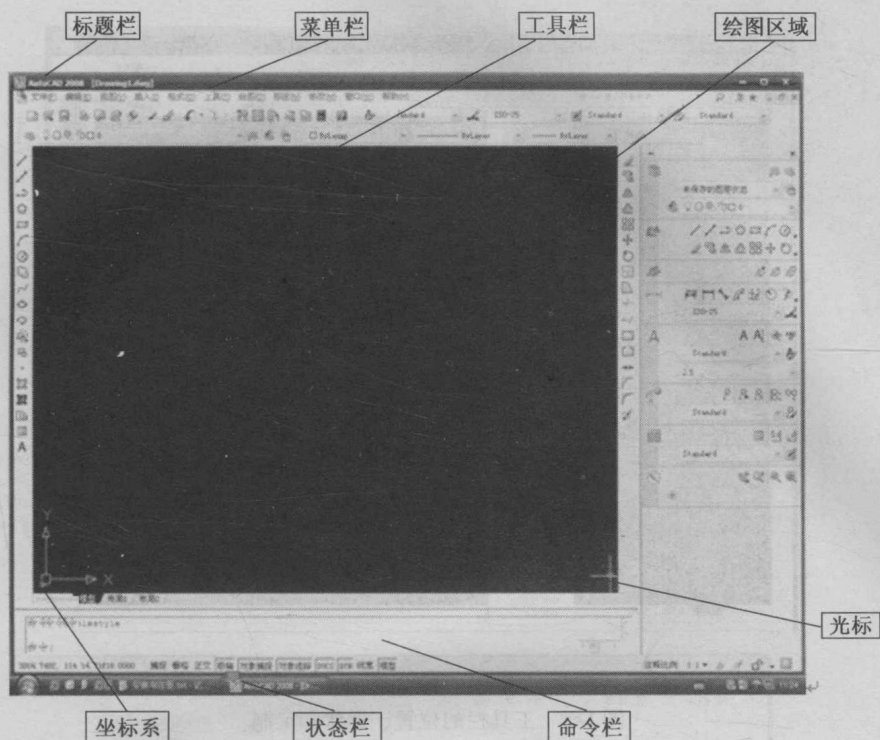


图 1-5 AutoCAD 2008 的用户界面

示可打开对话框，后有黑三角（见图 1-6）则表示还有若干子菜单（菜单由菜单文件定义。用户可以修改或设计自己的菜单文件）。

(3) 工具栏

AutoCAD 2008 有 29 个工具栏，默认的工具栏有：标准、绘图、修改、图层、对象特性和样式工具栏。这些工具栏一般摆放在固定位置，称为“固定工具栏”。

其他工具栏可运用下列方法调用（见图 1-6）。

- 将鼠标指针指向任意工具栏，单击鼠标右键，出现工具栏快捷菜单，如图 1-7 所示。选择相应工具栏按钮，使其工具栏名称前出现“√”，即可在绘图区域显示对应的工具栏。
- 利用菜单栏：选择“视图”→“工具栏”→“自定义”对话框，在“工具栏”列表框中，点击相应工具栏复选框即可。

(4) 绘图区

绘图区用户绘制图形的区域。鼠标指针移至绘图区域时，显示十字形状，其交点为定位点，绘图区左下角的用户坐标系同时显示其坐标值 (x_i, y_i, z_i)。

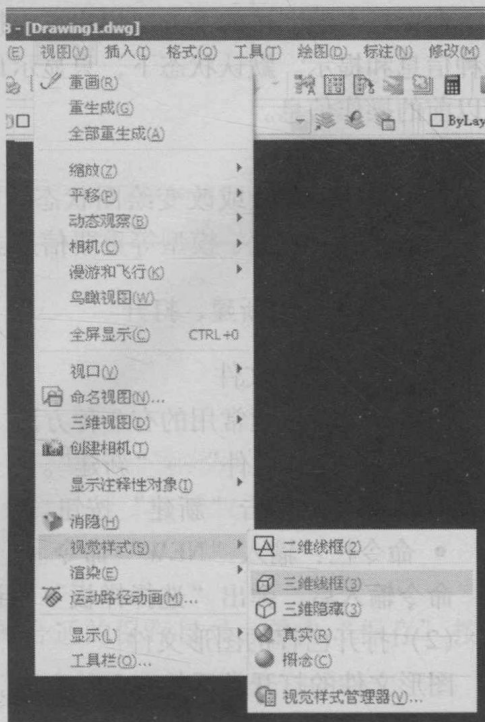


图 1-6 视图下拉菜单

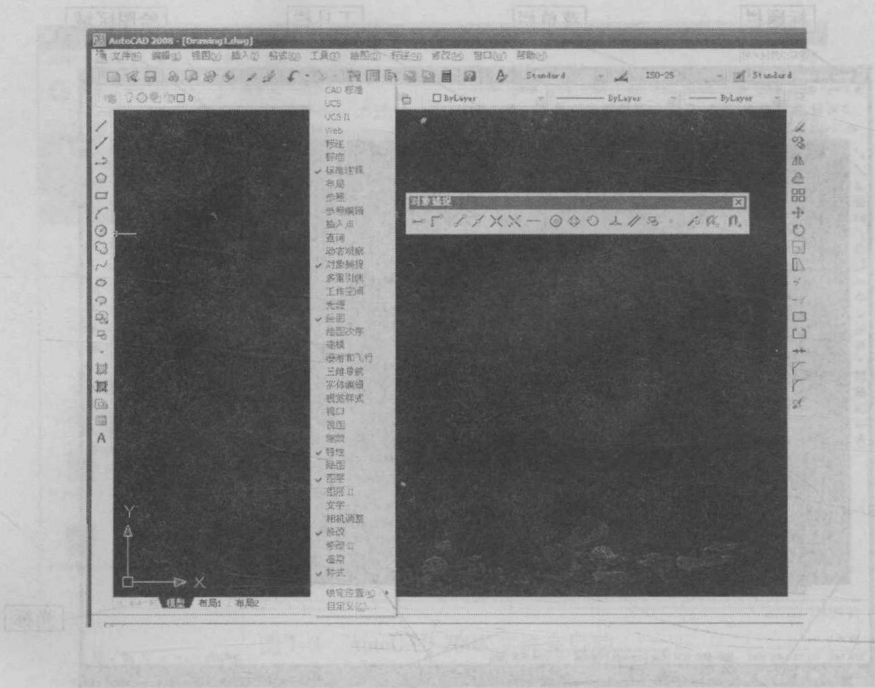


图 1-7 工具栏的位置、形状和定制

(5) 命令行

命令行在绘图区的下方，用户可直接用键盘输入命令进行操作，也可以显示鼠标操作的各种信息和提示。默认状态下，只显示最后三行命令或提示，必要时，也可以利用滚动条查看以前的操作信息。

(6) 状态栏

状态栏用于反映或改变绘图状态。例如：是否启用捕捉、栅格、正交、极轴、对象捕捉、对象追踪、线宽、模型等重要信息。可根据绘图的需要，进行设置和启用。

3. 图形文件的新建、打开

(1) 新建图形文件

图形文件的新建常用的有 3 种方法。

- 菜单栏：“文件”→“新建”。
- 工具栏：单击“新建”按钮。
- 命令栏：输入“NEW”命令。

命令输入后，弹出“选择样板”对话框，如图 1-8 所示。单击“打开”按钮即可。

(2) 打开已存的图形文件

图形文件的打开常用的有 3 种方法。

- 菜单栏：“文件”→“打开”。
- 工具栏：单击“打开”按钮。
- 命令栏：输入“OPEN”命令。

命令输入后，弹出“选择文件”对话框。再通过存放文件的路径选择需要打开的文件。对话框有预览图形处，方便确定选中的文件是否正确，如图 1-9 所示。单击“打开”按钮



图 1-8 新建图形文件

即可。

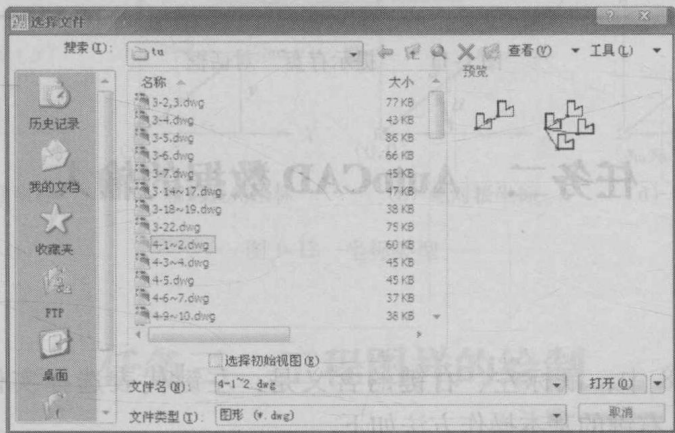


图 1-9 打开图形文件

4. 图形文件的保存、退出

(1) 保存图像文件

图形文件的保存常用的有 3 种方法。

- 菜单栏：“文件”→“保存”。
 - 工具栏：单击“保存”按钮。
 - 命令栏：输入“SAVE”命令。
- 命令输入后，弹出“图形另存为”对话框。选择合适的保存目录，单击“保存”按钮即可。如图 1-10 所示。

(2) 退出 AutoCAD 2008

单击标题栏右边的“关闭”按钮，或选择菜单“文件”→“退出”，命令输入后，弹出“提示存盘”对话框。选择“是”、“否”或“取消”。如图 1-11 所示。

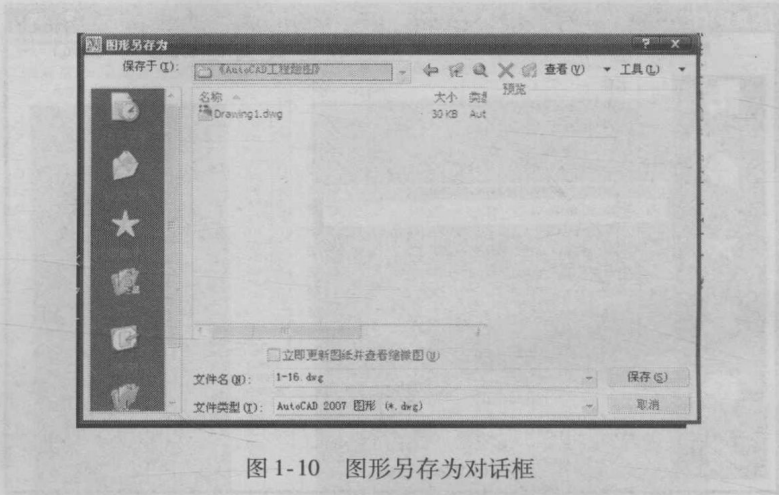


图 1-10 图形另存为对话框



图 1-11 “提示存盘”对话框

任务二 AutoCAD 数据的输入

1. 鼠标的使用

在 AutoCAD 2008 中，鼠标左、右键的含义是：左键代表选择实体，右键代表回车（↵）。鼠标左、中、右键的基本操作方法如下。

- ① 单击鼠标左键：选中被单击的对象；单击命令按钮执行相应的命令。
- ② 单击鼠标右键；代替回车；结束目标选择；在工具栏中单击鼠标右键，会弹出工具栏设置对话框，以选定工具的栏目。
- ③ 双击鼠标左键：启动应用程序或打开一个新的窗口。
- ④ 鼠标中键：鼠标中键能执行实时平移，缩放当前图形的作用。
- ⑤ 点取：鼠标指针移至工具栏上某一菜单项，菜单项上有一浮起形似立体的按钮，用鼠标的左键单击将会选中该菜单项；另外，鼠标指针移至工具栏上某一命令按钮处，系统将自动显示该命令名称，鼠标指针移至命令窗口，会变为箭头形状，用它可调整命令窗口的大小。

在一般绘图状态下，屏幕上的鼠标指针为一个十字线中间套着一个方框的形状。不同的工作状态，鼠标指针的形状也会不同。

2. AutoCAD 数据的输入方法

AutoCAD 2008 可以通过输入数据来精确绘图，需要在绘图命令提示中给出点的位置来实现，主要有如下几种方法。

(1) 移动鼠标给点

当所需的点在确定的捕捉点时，直接移动鼠标，单击鼠标左键即可。

(2) 键盘输入坐标给点

坐标按数值的类型分为直角坐标和极坐标两种；按相对性又分绝对坐标和相对坐标两种。因此，有如下 4 种情况。

绝对直角坐标： (x, y) 即所给点与坐标原点 $(0, 0)$ 的水平、垂直距离分别为 x, y 。如图 1-12 (a) 所示。

相对直角坐标： $(@ x, y)$ 即所给点与图上指定点 (x_0, y_0) 的水平、垂直距离分别为 x, y 。如图 1-12 (b) 所示。

绝对极坐标： $(d < \alpha)$ 即所给点与坐标原点 $(0, 0)$ 的直线距离为 d ，而与 X 轴的夹角则为 α 。其中， α 水平向右为 0° ，逆时针为正，顺时针为负。如图 1-12 (c) 所示。

相对极坐标： $(@ d < \alpha)$ 即所给点与图上指定点 (x_0, y_0) 的直线距离为 d ，而与 X 轴的夹角则为 α 。如图 1-12 (d) 所示。

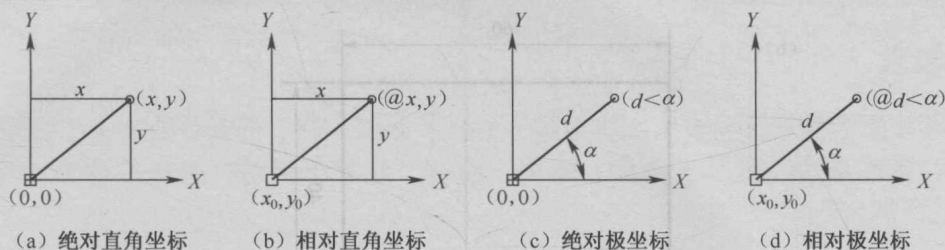


图 1-12 坐标类型

任务三 工程图样的绘制

在学习 AutoCAD 2008 的绘图功能和编辑功能之前，先了解绘制工程图样的简要绘制过程。

1. 设置一幅图样

一幅图样包含了基本的图样环境：绘图单位、图形的幅面、图层、图线的线型等。进入 AutoCAD 屏幕界面会弹出 Start up 对话框的 Use a Wizard 选项，使用 Quick Setup 设置均取默认值。

2. 设置图层

将 1 层设置成粗实线、黑色；2 层设置成细实线、蓝色；3 层设置成尺寸标注线、灰色；4 层设置成虚线、绿色；5 层设置成点画线、红色。

3. 绘制工程图样

① 绘制图框和标题栏。

② 选择比例绘制工程图样。

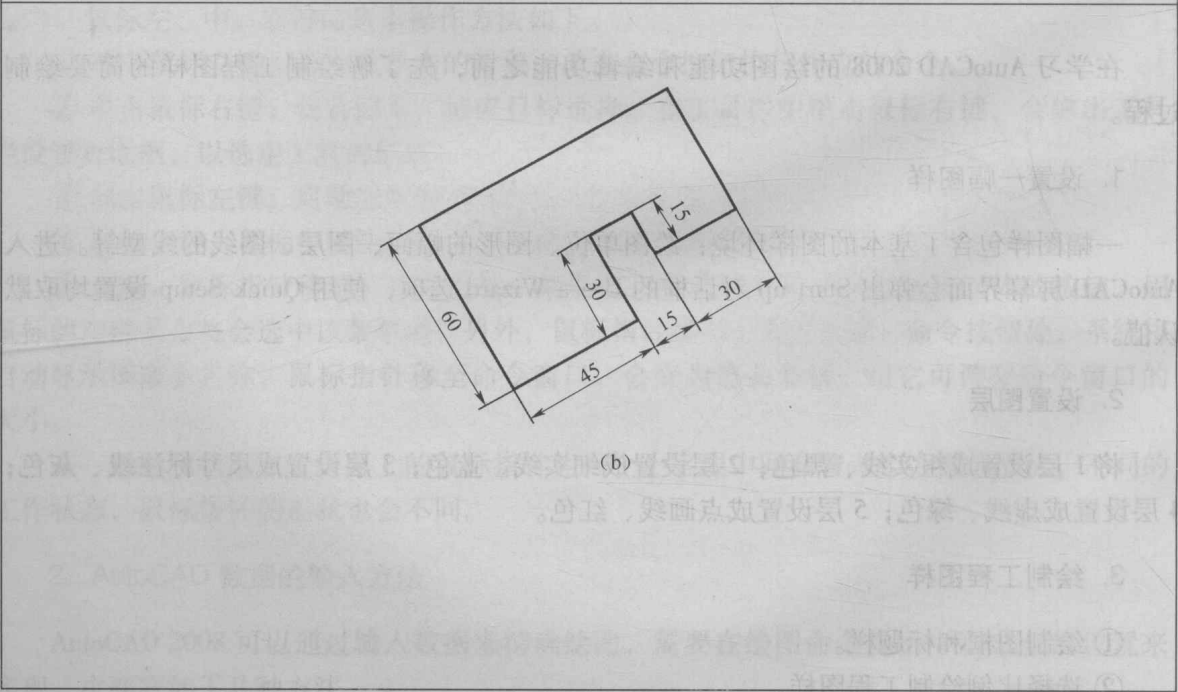
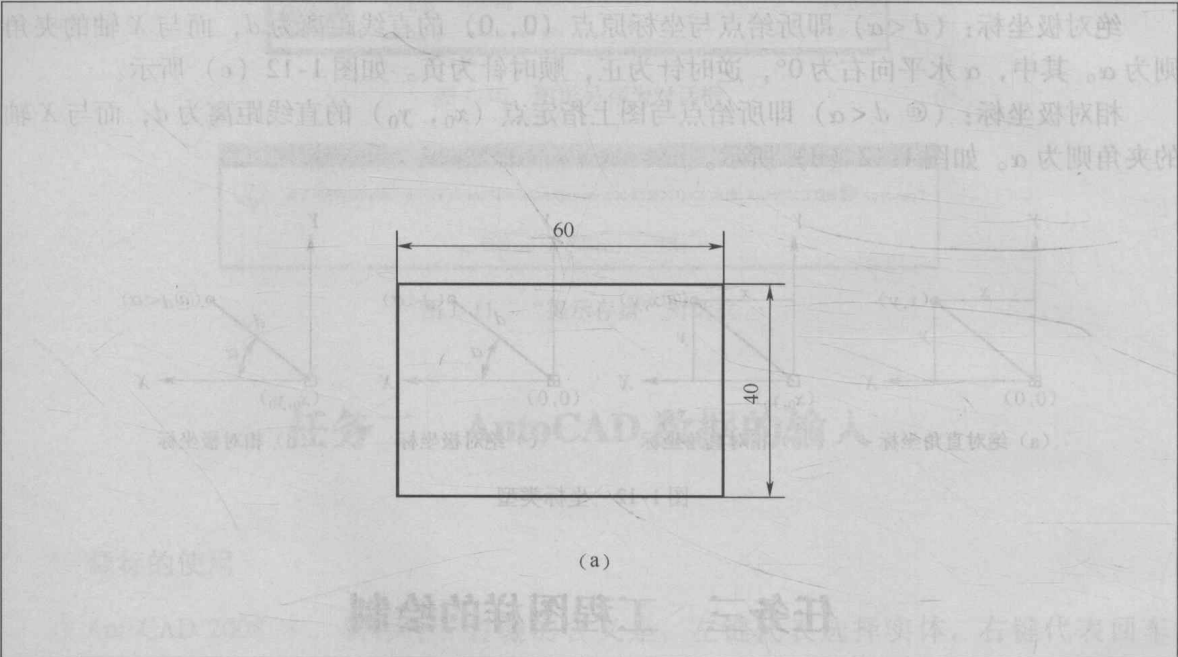
4. 保存图形

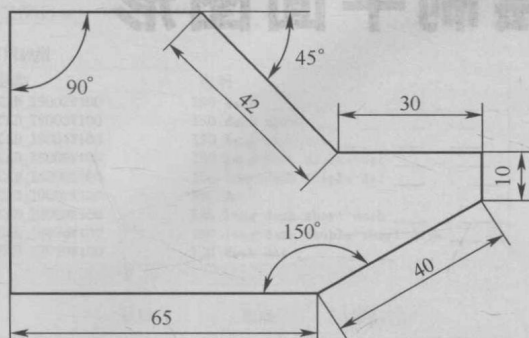
将绘制好的平面图形保存下来，将绘制的图形以“*.dwg”文件名保存。

5. 退出绘图状态

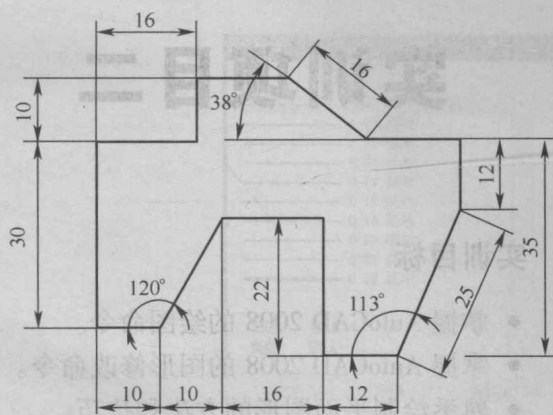
出图完成之后，可以退出 AutoCAD 图形系统。在“Command:”下，输入“End”回车，系统将自动存图退出 AutoCAD。

图例练习

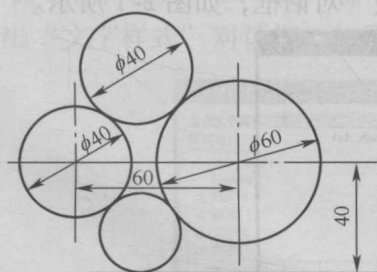




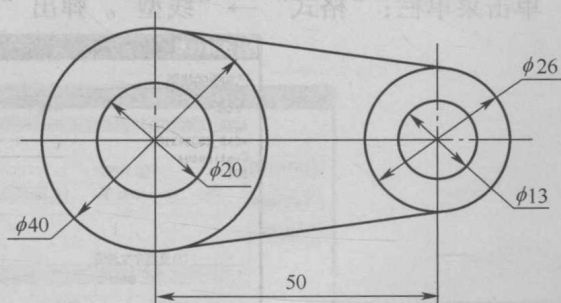
(c)



(d)



(e)



(f)

实训项目二 绘制平面图形

实训目标

- 掌握 AutoCAD 2008 的绘图命令。
- 掌握 AutoCAD 2008 的图形修改命令。
- 熟悉绘制平面图形的方法和技巧。

任务要求

- ① 学习掌握直线、多义线、正多边形、矩形、圆弧、圆、椭圆等绘图命令的使用方法。
- ② 学习掌握删除、复制、偏移、阵列、旋转、修剪、倒角、圆角等修改命令的使用方法。

任务一 线型和线宽的设置

线型和线宽设置的目的是绘制的工程图样符合国家制图标准的要求。

1. 线型的设置

单击菜单栏：“格式”→“线型”。弹出“选择线型”对话框，如图 2-1 所示。



图 2-1 “选择线型”对话框

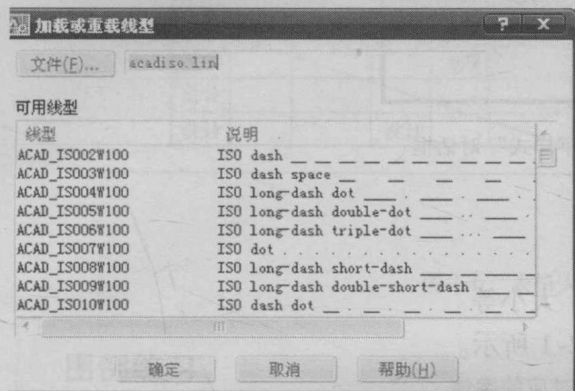
如列表框中没有所需的线型，则需单击“加载”按钮，弹出“加载或重载”对话框，如图 2-2 所示。在该列表框中选择一种线型，单击“确定”按钮，系统返回“选择线型”对话框。

一般推荐采用 ACAD _ ISOXXW100 系列的线型。建议虚线采用 ACAD _ ISO0W100 的线

型,点画线采用 CEHTER 的线型,其线型比例调整为 0.3~0.5。

2. 线宽的设置

单击菜单栏:“格式”→“线宽”。弹出“线宽”对话框,如图 2-3 所示。在该对话框中选择一种线宽,单击“确定”按钮。



1. 文字样式

点击“新建”按钮，弹出“新建文字样式”对话框，如图 2-5 所示。在“样式名”中输入新的名称后，单击“确定”按钮，则在文字样式的“样式名”下拉列表框中被确立。

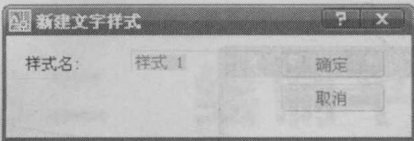


图 2-5 “新建文字样式”对话框

2. 字体选项组

字体选项组用于确定所选文字样式的字体、大小等。
各文字样式所对应的字体和字高推荐如表 2-1 所示。

表 2-1 各文字样式所对应的字体

文字样式名	字体名	字高
汉字	仿宋 GB2312	5
数字	iscope.shx	3

一般按字体高度的毫米数为字号确定文字的大小。

应注意的是：如果在“字体选项组”确定了字高，则只要选择这一文字样式，就只能输入确定字高的文字。当保持字高为“0.000”不变，当需要输入不同字高的文字时，再根据需要输入字高数值为好。而且，如果连续输入相同字高的文字，只要回车确认即可，较之确定字高的设置，灵活性更好。

3. 效果选项组

宽度比例：
各文字样式所对应的宽度比例推荐如表 2-2 所示。

表 2-2 各文字样式所对应的宽度比例

文字样式名	宽度比例
汉字	0.667
数字	1

任务三 绘制标题栏框格

单击“多行文字”(A)按钮→指定第一角点(左下角)→单击鼠标右键→输入j设置→输入MC正中→指定对角点(右上角)→输入文字→单击“确定”按钮。

如果表格大小相同，可直接复制，然后编辑修改文字。

如果表格大小不同，则需分别作对角线，然后通过捕捉对角线中点复制编辑。因文字输

人为多行文字，可选择后更改其文字内容、字体、字高等。编辑后如图 2-6 所示。

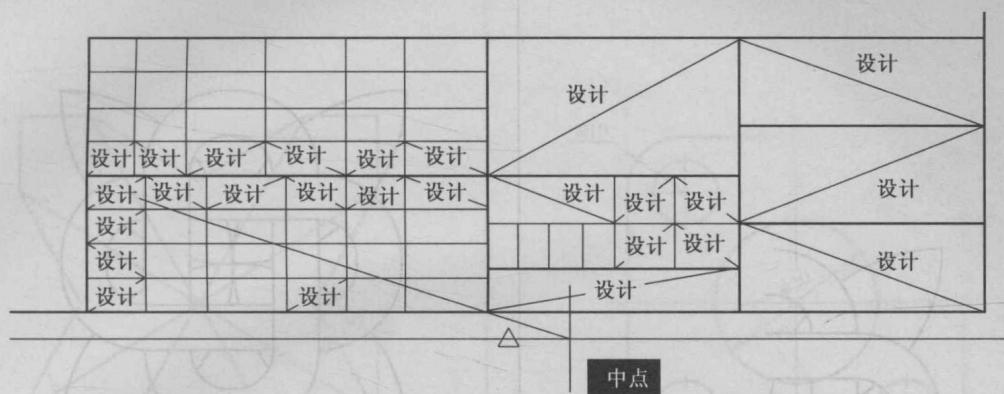


图 2-6 表格大小不同时复制示例

图例练习

