

普通高等院校机械类“十三五”规划教材
普通高等教育机械类课程规划教材

机械制图实验指导

◎ 林宗德 陈文 主编



 北京理工大学出版社
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

普通高等院校机械类“十三五”规划教材
普通高等教育机械类课程规划教材

机械制图实验指导

◎主 编 林宗德 陈 文

◎副主编 王文武 李省委 高建军
苏燕云 许书烟

版权专有 侵权必究

图书在版编目 (CIP) 数据

机械制图实验指导/林宗德, 陈文主编. —北京: 北京理工大学出版社, 2016. 9

ISBN 978 - 7 - 5682 - 3095 - 7

I. ①机… II. ①林… ②陈… III. ①机械制图 - 实验 - 高等学校 - 教学参考资料
IV. ①TH126 - 33

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 218251 号

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010) 68914775 (总编室)
(010) 82562903 (教材售后服务热线)
(010) 68948351 (其他图书服务热线)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 /

开 本 / 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印 张 / 7.75

字 数 / 180 千字

版 次 / 2016 年 9 月第 1 版 2016 年 9 月第 1 次印刷

定 价 / 27.00 元

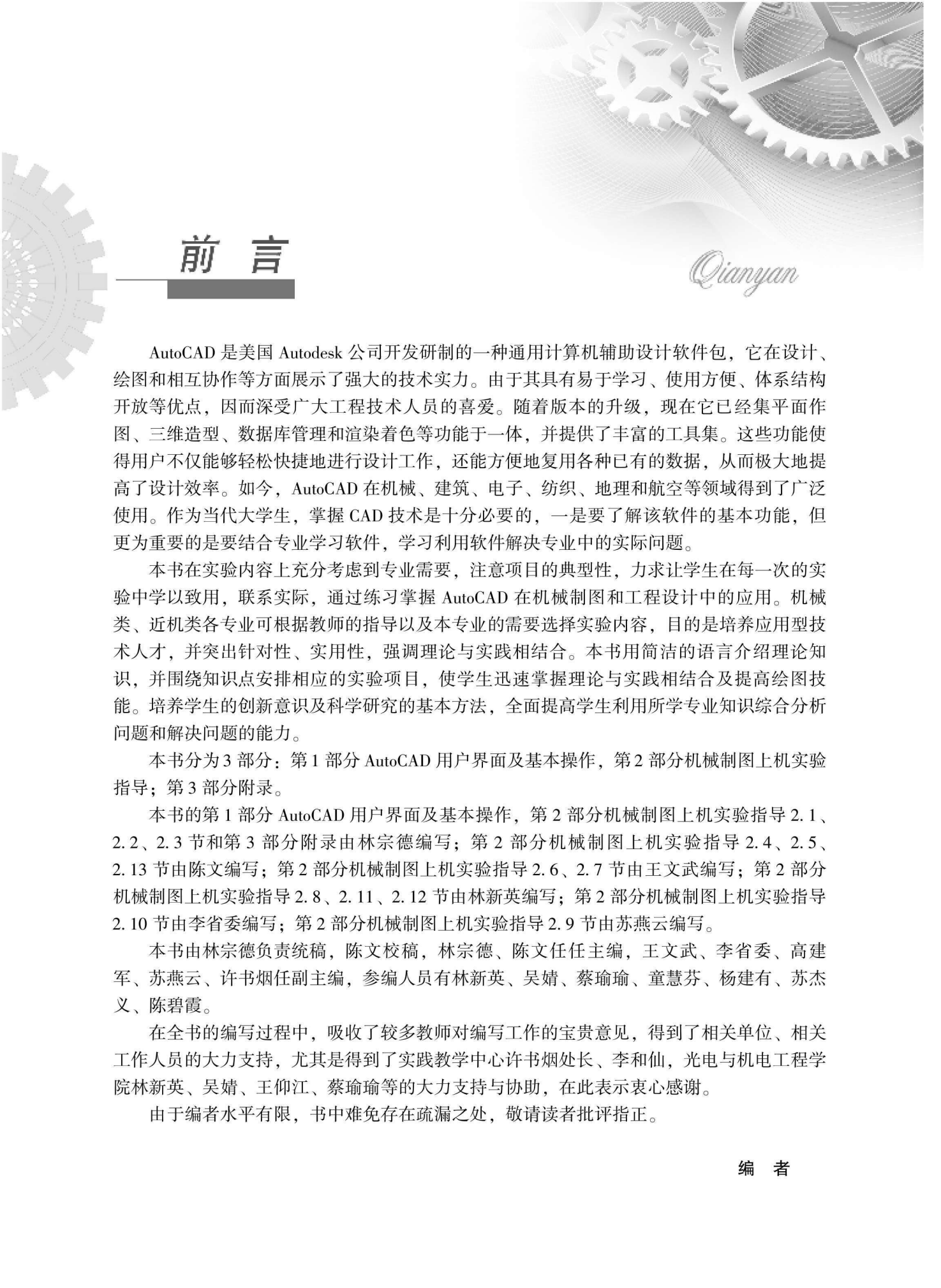
责任编辑 / 封 雪

文案编辑 / 张鑫星

责任校对 / 周瑞红

责任印制 / 马振武

图书出现印装质量问题, 请拨打售后服务热线, 本社负责调换



前言

Qianyan

AutoCAD 是美国 Autodesk 公司开发研制的一种通用计算机辅助设计软件包, 它在设计、绘图和相互协作等方面展示了强大的技术实力。由于其具有易于学习、使用方便、体系结构开放等优点, 因而深受广大工程技术人员的喜爱。随着版本的升级, 现在它已经集平面作图、三维造型、数据库管理和渲染着色等功能于一体, 并提供了丰富的工具集。这些功能使得用户不仅能够轻松快捷地进行设计工作, 还能方便地复用各种已有的数据, 从而极大地提高了设计效率。如今, AutoCAD 在机械、建筑、电子、纺织、地理和航空等领域得到了广泛使用。作为当代大学生, 掌握 CAD 技术是十分必要的, 一是要了解该软件的基本功能, 但更为重要的是要结合专业学习软件, 学习利用软件解决专业中的实际问题。

本书在实验内容上充分考虑到专业需要, 注意项目的典型性, 力求让学生在每一次的实验中学以致用, 联系实际, 通过练习掌握 AutoCAD 在机械制图和工程设计中的应用。机械类、近机类各专业可根据教师的指导以及本专业的需要选择实验内容, 目的是培养应用型技术人才, 并突出针对性、实用性, 强调理论与实践相结合。本书用简洁的语言介绍理论知识, 并围绕知识点安排相应的实验项目, 使学生迅速掌握理论与实践相结合及提高绘图技能。培养学生的创新意识及科学研究的基本方法, 全面提高学生利用所学专业知识的综合分析问题和解决问题的能力。

本书分为 3 部分: 第 1 部分 AutoCAD 用户界面及基本操作, 第 2 部分机械制图上机实验指导; 第 3 部分附录。

本书的第 1 部分 AutoCAD 用户界面及基本操作, 第 2 部分机械制图上机实验指导 2.1、2.2、2.3 节和第 3 部分附录由林宗德编写; 第 2 部分机械制图上机实验指导 2.4、2.5、2.13 节由陈文编写; 第 2 部分机械制图上机实验指导 2.6、2.7 节由王文武编写; 第 2 部分机械制图上机实验指导 2.8、2.11、2.12 节由林新英编写; 第 2 部分机械制图上机实验指导 2.10 节由李省委编写; 第 2 部分机械制图上机实验指导 2.9 节由苏燕云编写。

本书由林宗德负责统稿, 陈文校稿, 林宗德、陈文任主编, 王文武、李省委、高建军、苏燕云、许书烟任副主编, 参编人员有林新英、吴婧、蔡瑜瑜、童慧芬、杨建有、苏杰义、陈碧霞。

在本书的编写过程中, 吸收了较多教师对编写工作的宝贵意见, 得到了相关单位、相关工作人员的大力支持, 尤其是得到了实践教学中心许书烟处长、李和仙, 光电与机电工程学院林新英、吴婧、王仰江、蔡瑜瑜等的大力支持与协助, 在此表示衷心感谢。

由于编者水平有限, 书中难免存在疏漏之处, 敬请读者批评指正。

编者

第 1 部分 AutoCAD 用户界面及基本操作	001
1.1 AutoCAD 2004 用户界面及基本操作	001
1.2 AutoCAD 2007 用户界面及基本操作	016
1.3 AutoCAD 2010 用户界面及基本操作	020
第 2 部分 机械制图上机实验指导	051
2.1 AutoCAD 的基本操作	051
2.2 二维图形的绘制和编辑 (一)	053
2.3 二维图形的绘制和编辑 (二)	054
2.4 文字注释及尺寸标注的方法	055
2.5 图块的创建、插入与编辑	060
2.6 绘制二维平面图形	064
2.7 组合体三视图的绘制	068
2.8 正等轴测图的绘制	068
2.9 二维零件图的绘制	070
2.10 装配图的绘制	071
2.11 三维实体的生成与编辑	076
2.12 三维实体的尺寸标注	078
2.13 综合应用	079
第 3 部分 附录	084
3.1 标准件与常用件	084
3.2 AutoCAD 常用命令表	093
参考文献	095



第1部分 AutoCAD 用户界面及基本操作

1.1 AutoCAD 2004 用户界面及基本操作

1.1.1 AutoCAD 2004 的用户界面

AutoCAD 2004 的用户界面由标题栏、菜单栏、工具栏、命令窗口等组成，如图 1.1 所示。

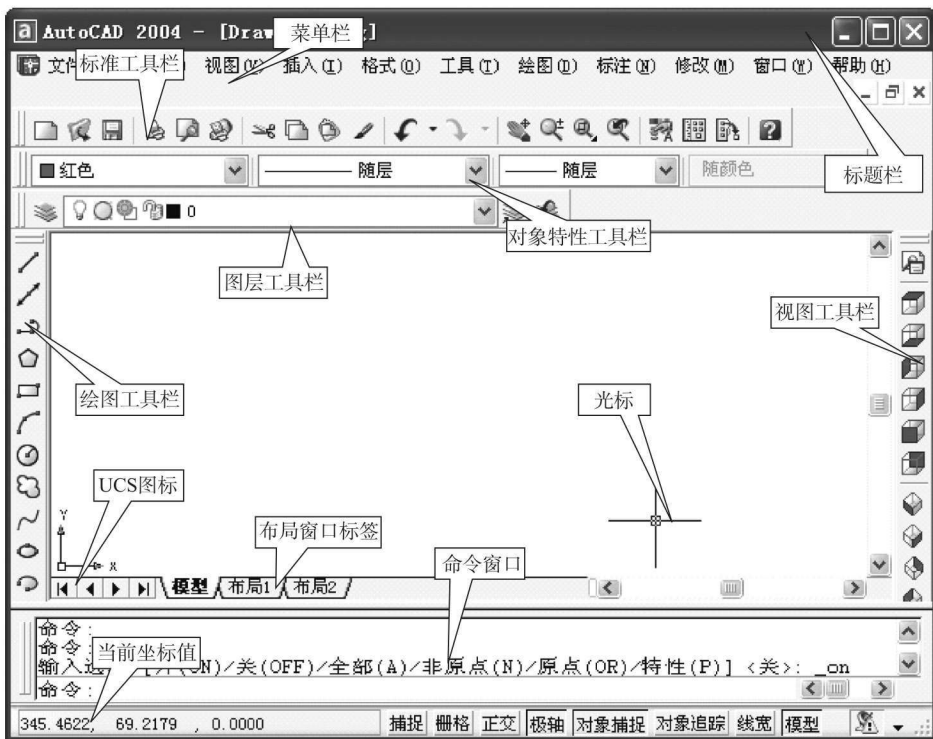


图 1.1 AutoCAD 2004 的用户界面

命令窗口是一个可固定且可调整大小的窗口，其中显示命令、系统变量、选项、信息和提示。

1.1.2 AutoCAD 2004 的基本操作

1. 工具栏的打开

AutoCAD 2004 的工具栏可以用以下两种方式打开：



(1) 通过“视图”菜单定义工具栏并通过“工具栏”菜单中的选项重置。

单击菜单栏的“视图”菜单，在弹出的级联菜单中单击“工具栏”选项，便可打开“自定义”对话框，如图 1.2 所示。

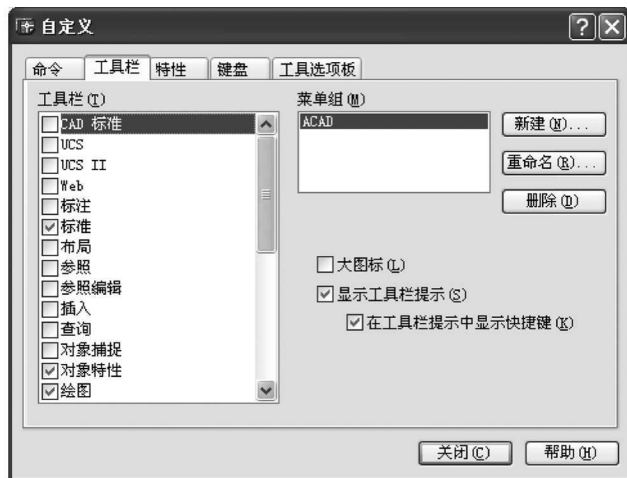


图 1.2 “自定义”对话框

在此可以看到所有工具栏，单击工具栏名称前的方框，在框内会出现“√”，表示选中，同时，该工具栏就会出现在用户界面，再次单击“√”，该工具栏就会关闭。

(2) 通过已有工具栏打开新工具栏。

如果已经有一个工具栏打开了，那么比较快捷的打开其他工具栏的方法便是在已有任意一个工具栏上单击鼠标右键，在弹出的快捷菜单中单击想要打开的工具栏即可。

2. 工具栏的关闭

工具栏的关闭方法也有两种：

(1) 右击工具栏，在弹出的快捷菜单中再次单击前面有“√”的需要关闭的菜单项。

(2) 先把工具栏变成浮动工具栏（拖动以离开停靠状态），然后在其右上方单击关闭按钮“×”。

3. 在初学阶段需要打开的工具栏

初学阶段不会涉及更多的操作，建议读者可以打开如下几个工具栏：

(1) 标准工具栏：以方便文件的打开、关闭、存储、动作的撤消、重作、复制、粘贴等常用操作。

(2) 对象特性工具栏：以方便更改对象的颜色、线型、线宽。

(3) 绘图工具栏：以方便从中选择相应的绘图工具进行图形绘制。

(4) 视图工具栏：本工具栏提供了十余种不同的视图方式。

(5) 图层工具栏：用于建立和管理图层，是绘图前的必要准备工作。

4. 工具栏的悬浮与停靠

AutoCAD 2004 的工具栏既可以停靠在绘图窗口的上、下、左、右，也可以悬浮摆放。停靠的操作是拖住工具栏的拖动标志（双线）上、下、左或右移动绘图窗口，松开鼠标即可；悬浮的操作是拖动工具栏的拖动标志到绘图窗口内，松开鼠标即可。



1.1.3 AutoCAD 2004 的视图

AutoCAD 2004 有俯视图、仰视图、左视图、右视图、前视图（主视图）、后视图、西南等轴测视图、西北等轴测视图、东南等轴测视图及东北等轴测视图。前六种属于正交视图，即都是从正方向去观察，只能同时观察到对象的一个面；后四种是一种三维的视图效果，即从对象的左前上方、右前上方、左后上方或右后上方观察，可同时观察到对象的两个以上的面（如果对象是三维实体的话）。图 1.3 所示为视图工具栏。



图 1.3 视图工具栏

在实际应用中，人们常常用单击俯视图的方法来最大化显示模型空间的所有图形对象。

1.1.4 AutoCAD 2004 的图形单位

在默认状态下，AutoCAD 2004 的图形单位是 mm，即 1 个图形单位代表 1 mm，AutoCAD 2004 也允许用户修改默认的图形单位。

1.1.5 AutoCAD 2004 的图形界限

设置图形界限应当成为绘图的第一步工作，即根据图形的尺寸首先确定图形范围的起止，并设置相应的栅格，以显示图形范围，这样可规范图形的绘制范围。

1. 显示图形界限

通过按下“栅格”按钮可以看到 AutoCAD 2004 的图形界限，如果看不到，在没有图形的情形下单击“视图”工具栏中的“俯视图”按钮，或者单击标准工具栏上的“全部缩放”按钮 ，则应当看到栅格，也就是看到图形界限。

2. 打开/关闭图形界限

执行“格式”→“图形界限”的菜单命令，在命令窗口提示：

指定左下角点或 [开 (ON)/关 (OFF)] <0.0000, 0.0000>。

如果此时输入 ON（按 Enter 键），就打开了图形界限，而系统默认状态下图形界限是关闭的。打开图形界限时只能在图形界限内绘制图形，反之，可以在无限空间内绘图。

3. 重新设定图形界限范围

在上述命令窗口提示下直接输入一对坐标值，用以表示图形界限矩形范围的左下角，按 Enter 键后屏幕又提示“指定右上角点 <420.0000, 297.0000>:”，此时再输入一对坐标值，用以表示图形界限矩形范围的右上角，按 Enter 键后新的图形界限就确定了。

设置图形界限时，其左下角一般采用 (0, 0) 的坐标，右上角则根据图形尺寸的宽 (X 方向) 和高 (Y 方向) 的值来决定，可以略大于实际宽与高。



4. 栅格

栅格的作用有两个。一个是以网格的形式显示图形界限，在图形界限打开时，只能在界限之内绘图，界限之外是画不上图的，在图形界限关闭时则可以在无限的空间内绘图。系统默认的状态是关闭，也就是提供了无限绘图空间。显示栅格与关闭栅格的方法都是在“栅格”按钮上单击。另一个是配合“捕捉”按钮，使绘制图形时的点都落在网格点上。

单击“栅格”按钮会显示图形界限，但有时可能会在命令窗口出现“栅格太密，无法显示”的提示。此时单击视图工具栏的“俯视图”按钮可以解决这个问题，因为原来的窗口可能过大，致使栅格过密，单击“俯视图”按钮后，图形界限被充分最大化显示了，栅格也就不至于过密而无法显示。

系统默认的栅格间隔无论 X 方向还是 Y 方向都是 10 个图形单位，鼠标右键单击栅格，再选择“设置”可以打开“草图设置”对话框，在此进行“捕捉和栅格”的设置，如图 1.4 所示。



图 1.4 “捕捉和栅格”设置

在对话框中分别设置右半部的“栅格 X 轴间距”和“栅格 Y 轴间距”，改变其中的数值就可以使栅格变大或变小。一般机械图的尺寸相对较小，例如一个图形尺寸宽不足 10 mm，高不足 6 mm，如果再采用 10 作为栅格的单位显然不能明显地显示图形界线，因此需要将栅格设置得较小，例如 0.1；而作为建筑图一般图形尺寸又较大，以 10 作为栅格的单位会使栅格过密而无法显示，因此就需要把栅格距离设置得大一些，例如几百。总之要“因图而异”。

5. 栅格捕捉

栅格捕捉是使绘图的点只能停留在栅格点上，点与点之间的空白处则不能停留。栅格捕捉的好处在于只能沿预先设定好的网格点进行绘图，保证所有点都在网格点上。一个十分“规矩”的图形可以考虑使用栅格捕捉，一般常用于绘制中心线，因为中心线先于图形绘制，先把中心线位置确定下来，图形的绘制就有了基准，如图 1.5 所示。

注意：中心线不一定在图形界线的正中心，要根据图形绘制的需要而定。

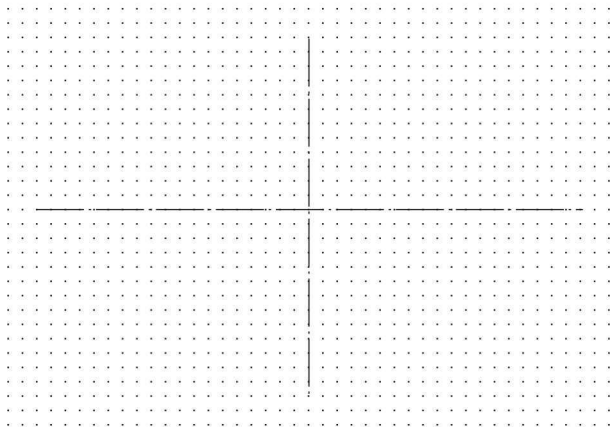


图 1.5 使用栅格捕捉绘制中心线

栅格捕捉默认间隔无论 X 方向还是 Y 方向都是 10 个图形单位，右击“捕捉”按钮，选择“设置”可以打开“草图设置”对话框并选择“栅格和捕捉”选项卡，这时，左半部分是关于捕捉的间隔设置，在此输入新捕捉的轴间距，确定后就完成了更改。

1.1.6 AutoCAD 2004 的其他辅助性工具按钮

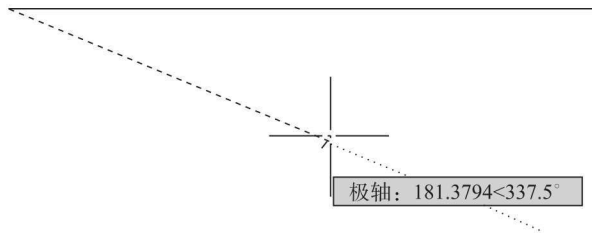
在 AutoCAD 2004 中，许多辅助性的工具按钮十分有用，它为绘图、修改、标注、查询等带来了很大的便利。AutoCAD 2004 的辅助性工具命令有许多属于“透明命令”。所谓透明命令，其含义是如果正在绘图，可以带着未画完的图形线直接单击该命令按钮，暂时中断图形的绘制，待执行完该命令后退出时又回到绘图命令状态继续绘图，前面未完成的图形依然有效。透明命令是其他软件所没有的，对于绘图工作提供了很大便利。

1. 正交

正交的作用是强迫所画的直线只能沿着水平或垂直方向进行。正交不需要设置，只需要打开（启用）或关闭。打开和关闭的方法都是单击正交按钮。

2. 极轴

极轴的作用是在设定的角度和设定角度的整数倍上出现追踪线。注意：零度角是任意角度的整数倍，因此也会出现追踪线。例如，设置 30° 角为极轴捕捉的角度，则在 0° 、 30° 、 60° 、 90° 、 $\dots$ 、 360° 时都会出现追踪线，出现追踪线时还会在光标右下方出现角度的提示。在默认情况下，AutoCAD 2004 的角度是以逆时针方向为角度的正方向，如图 1.6 所示，表示 0° 角下方的 -22.5° 时角度提示为 337.5° 。

图 1.6 -22.5° 表示为 337.5°



注意：正交与极轴不能同时都打开，只能打开一个。

3. 对象捕捉

1) 图形的特征点

图形的特征点有些是一个图形固有的点，只要这个图形画完，这些点就客观地存在着，而有些则是在某些特定条件下才会出现。

显示特征点的条件：

(1) 必须预先设置需要显示的特征点。设置特征点的方法是在“对象捕捉”按钮上单击鼠标右键，然后选择“设置”打开“草图设置”对话框，在此进行“对象捕捉”设置，如图 1.7 所示。

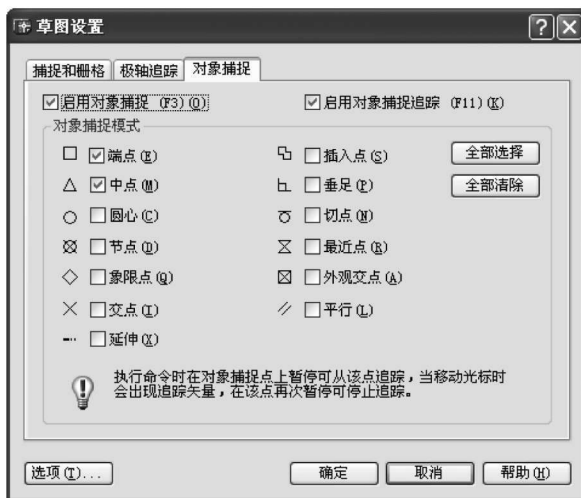


图 1.7 “对象捕捉”设置

框中凡勾选的特征点都是将要显示和被捕捉的点。

(2) 必须启用“对象捕捉”。启用的方法是在上述框内勾选“启用对象捕捉”选项，或者直接用鼠标左键单击“对象捕捉”按钮。

(3) 必须在执行绘图命令之后。

例如：设置“端点”和“中点”捕捉并启用对象捕捉后，一条绘制完毕的直线并不显示“端点”，但当绘图命令如直线命令，光标经过直线的端点时就出现了“端点”捕捉标记（“□”），光标经过直线的中点时就出现了“中点”捕捉标记（“△”），如图 1.8 所示。此

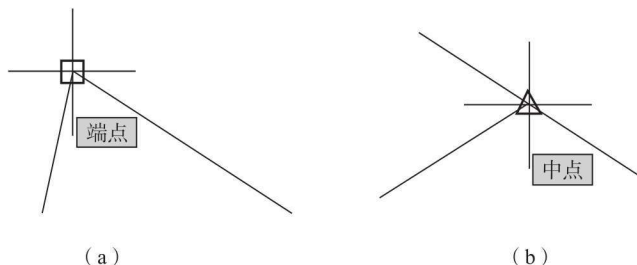


图 1.8 端点和中点捕捉标记

(a) 端点捕捉标记；(b) 中点捕捉标记



时单击鼠标左键就可以捕捉到这些特征点，光标离开时特征点标记则消失。本书结合初学者的实际情况，仅介绍端点与中点，其他特征点将随其他讲的内容逐一介绍。

2) 启用与不启用对象捕捉

对象捕捉不是随时都需要，我们主张需要时启用，不需要时关闭。

在实际应用中，并不是多多益善，全部选择的话，有时会带来不必要的麻烦，有时两种不同的特征点相离太近，稍不注意就捕捉错了，所以需要用什么选什么。好在对象捕捉是透明命令，完全可以在绘图之中临时选择不同的特征点、临时启用或关闭对象捕捉，而不至于影响图形的绘制。

4. 对象追踪

1) 对象追踪的概念

与“对象捕捉”不同的是，在选用了绘图命令后，“对象捕捉”需要单击捕捉到的特征点，而“对象追踪”则只需要在特征点处稍停留（并不单击），然后再慢慢移动光标，就会出现一条追踪到的虚线，在 AutoCAD 2004 中把它称为“追踪线”，它经常与正交或极轴配合使用。对象追踪是一个很有用的辅助命令，使用它可以不必捕捉就可以轻易地实现，最终得到多条追踪线的交点，从而使绘图工作变得很便利。

2) 利用对象追踪工具辅助绘图的实例

(1) 在矩形的中心画一个点。

操作过程：选择绘制单点命令，设置对象捕捉“中点”，且启用对象捕捉与对象追踪，将光标在底边中点稍停，出现追踪线及中点标记后向上移，再到右边中点处稍停，出现追踪线及中点标记后向左移至与上一条追踪线相交处，会出现如图 1.9 所示的现象，在两条追踪线的交点处单击，则符合要求的点绘制完毕。

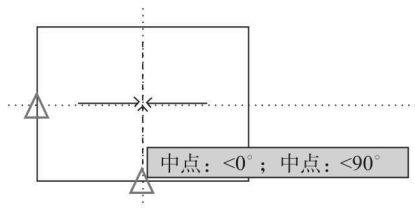


图 1.9 在矩形的中心画一个点

(2) 画一个 L 形的凸多边形，要求上边长度是下边长度的一半，右边长度是左边长度的一半。

先打开正交与对象捕捉（中点及端点），起点定在右下，先画出下边与左边，上边画至大约一半追踪底边的中点以确定半条边的长度，在交点处单击后向下并追踪左边的中点以确定凸多边形的“窝心”点，在交点处单击后右行并追踪到底边右端点以确定倒数第二点，单击后输入闭合命令“C”，按 Enter 键完成绘制，如图 1.10 所示。

(3) 画一个底角为 45° 、边长任意的等腰直角三角形。

设置极轴捕捉角度为 45° 并启用极轴捕捉，设置对象捕捉为“中点”“端点”并启用对象捕捉，选择画直线工具，在绘图窗口左下单击，把光标引向右侧，距离任意，当出现追踪线时单击鼠标，然后把光标引向左方，当光标大约到底边中点时出现中点标记，把光标垂直向上慢慢移动出现追踪线，当移动到一定高度（大约与底边夹角成 135° ）出现另一条追踪线时，在两条追踪线的交点处单击，完成第二条线，最后输入闭合命令“C”，按 Enter 键后完成，如图 1.11 所示。

5. 线宽

通过“对象特性”工具栏中的“线宽”设置好线的宽度，然后单击打开“线宽”按

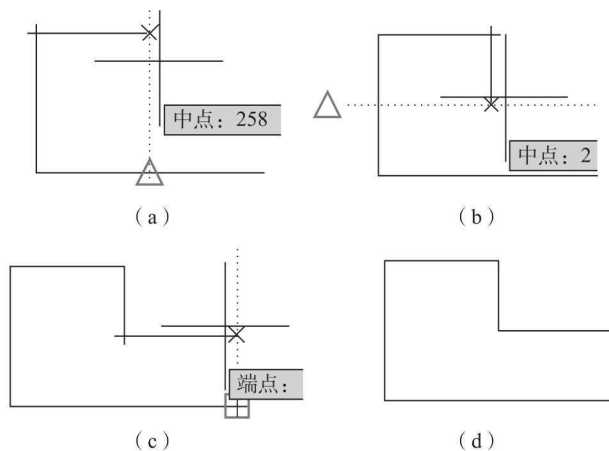
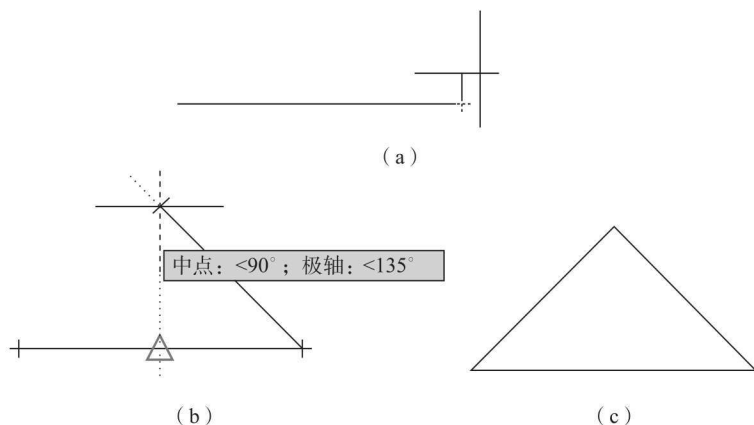


图 1.10 绘制 L 形的凸多边形

图 1.11 画底角为 45° 的等腰直角三角形

钮，绘图窗口里设置了线宽的线条就会按照设置显示出来，关闭“线宽”按钮则显示的是默认设置。

1.1.7 视图的缩放和平移

AutoCAD 2004 为用户提供了多种缩放视图的方法，在此介绍“实时缩放”和“窗口缩放”两种方法。

1. 实时缩放

如同许多绘图软件一样，AutoCAD 2004 也提供了缩放命令，执行这个命令后在绘图窗口内向上拖动鼠标放大视图，向下拖动鼠标缩小视图。读者会发现，这个命令并不是可以无限地进行的，当缩小到一定程度就不能再进行了，这是系统内定的，即“够了就行了”。实时缩放的一个缺点是不能以目标对象为中心进行缩放，放大后的结果可能会导致某些对象被挤到绘图窗口之外，而窗口缩放恰能弥补这个缺点。

2. 窗口缩放

选择窗口缩放命令，从目标对象的一个角点（如左上角）开始拖动鼠标到另一个角点



(如右下角), 释放鼠标后会发现目标对象被充分放大了, 刚才拖出的矩形区域就充满整个视口。在使用窗口缩放时有一个规律: 拖出的矩形区域越小, 放大倍数越高, 反之越低。

3. 平移

当要观察的视图处于工作窗口之外时需要使用标准工具栏上的平移工具  将其移至窗口之内。

4. 鼠标操作

(1) 如果使用鼠标的右键, 可随时出现快捷菜单, 选择其中的“缩放”或“平移”就相当于选择了标准工具栏上的相应命令, 如图 1.12 所示。

(2) 如果使用鼠标的滚轮, 对准需要缩放的图形的中心位置向上滚动, 结果是以光标所在点为中心的放大操作; 向下滚动, 结果是以光标所在点为中心的缩小操作。



图 1.12 快捷菜单

1.1.8 图层

AutoCAD 2004 可以使不同的图形对象和其他元素分别绘制在不同的图层中, 显然这样做方便对图形对象和其他元素的管理。单击“图层”工具栏, 单击“图层特性管理器”按钮 , 打开“图层特性管理器”对话框, 如图 1.13 所示。



图 1.13 “图层特性管理器”对话框



1. 创建新图层

在“图层特性管理器”中单击右上方的“新建”按钮，可建立一个新的图层，为新图层命名，输入新名称后按回车键确认。

2. 删除图层

删除图层并不像新建图层那样简单，如果在选择了一个图层后又去单击“删除”按钮，则很可能出现如图 1.14 所示警示。

它告诫用户有五种图层是不能删除的：图层 0、定义点层、当前图层、依赖外部参照的图层及包含对象的图层。如果要删除的图层不是前四种图层，也必须首先把图层内的所有元素删除才能最终删除图层。

3. 设置图层颜色

图层的颜色设置好之后，就等于设置好所有“Bylayer”（随层）的颜色，设置方法是单击该图层“颜色”一列的色块，打开“选择颜色”对话框，如图 1.15 所示。从中选择一种颜色，单击“确定”按钮。

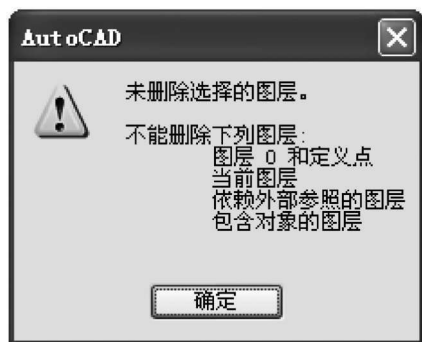


图 1.14 图层删除警示



图 1.15 设置图层颜色

4. 设置图层线型

图层的线型设置好之后，就等于设置好所有“Bylayer”（随层）的线型，设置方法是单击该图层“线型”一列的线型名称，打开“选择线型”对话框，如图 1.16 所示。



图 1.16 “选择线型”对话框



如果所需线型并不在线型列表中,则可以单击“加载”按钮,打开“加载或重载线型”对话框,从中选择需要的线型,再单击“确定”按钮,如图1.17所示。最后还要在“选择线型”对话框中再次选中所需的线型,并单击“确定”按钮方可确定这个图层的线型。一般习惯上把绘制的中心线选用“CENTER”线型。

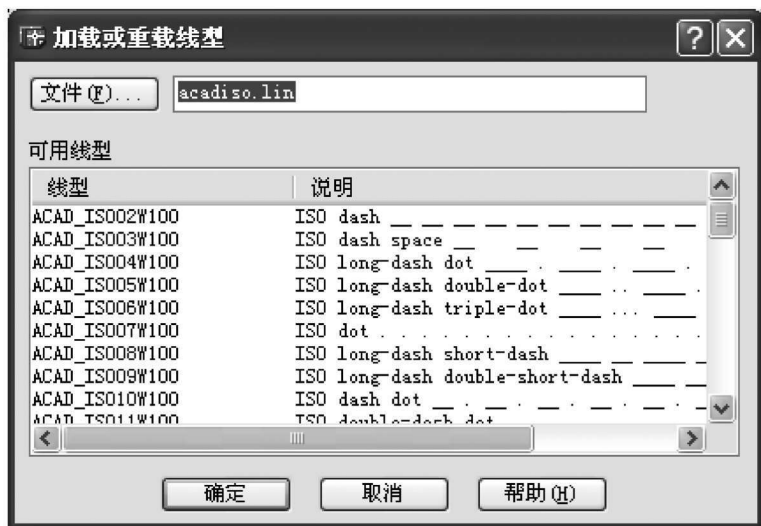


图 1.17 “加载或重载线型”对话框

5. 设置图层线宽

图层的线宽设置好之后,就等于设置好所有“Bylayer”(随层)的线宽,设置方法是单击该图层“线宽”一列的线宽名称,打开“线宽”对话框,如图1.18所示。



图 1.18 设置图层线宽

从中选择一种线宽值,单击“确定”按钮。但线宽设置后在默认状态下却是不显示的,需要在其他辅助性按钮中按下“线宽”按钮才会显示。



6. 把图形或其他元素转换到其他图层

如果发现有些图形或其他元素选错了图层，并不需要删除重画，正确的操作方法是，选中这些对象，从图层下拉列表中选择要转换到的图层，再按下 Esc 键确定。

1.1.9 对象的选择

在 AutoCAD 2004 中，对于已绘制好的图形对象进行进一步操作前一般都要先选定对象，例如图画错了，要删除图形，需要先选定图形对象再删除，因此选择就成为画好图形后进一步操作的前提。选择图形有以下几种方法。

1. 单击选择

如果仅需要选择窗口中少量的图形对象，使用单击选择的方法比较简捷，只要单击图形对象（线条部分）就可以选定，但要注意，在默认状态下，如果要把另一个图形对象加入选择集中，无须按住 Shift 键，直接单击另一个图形对象即可；如果要把一个在选择集内的图形对象从选择集中去掉，则要按下 Shift 键再去单击图形。

2. 框选

框选是一次圈定一个区域的选择方法，在 AutoCAD 2004 中框选又分为“窗口选择”与“交叉选择”两种不同的方法，如图 1.19 所示。

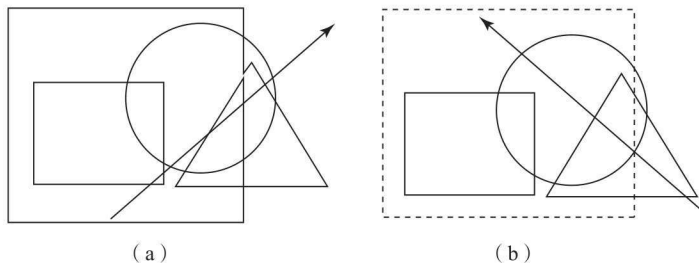


图 1.19 框选

(a) 窗口选择；(b) 交叉选择

1) 窗口选择

所谓“窗口选择”，即用选择光标从左向右拖出一个矩形区域，释放鼠标后，全部包围在内的对象被选中。

2) 交叉选择

所谓“交叉选择”，即用选择光标从右向左拖出一个矩形区域，释放鼠标后，全部包围在内的和被矩形框触到的对象都被选中。

窗口选择，仅选中了矩形；交叉选择，选中了全部。

3) 交叉多边形

交叉多边形是用来框选一个不规则区域的选择方法，操作步骤是：在“选择对象”提示下输入 wp（按 Enter 键），指定几个点定义一个完全包含选择对象的区域，按 Enter 键闭合多边形选择区域并完成选择，如图 1.20 所示。

3. 快速选择

快速选择是指通过“快速选择”对话框进行选择的方法。在窗口的空白处单击鼠标右键，