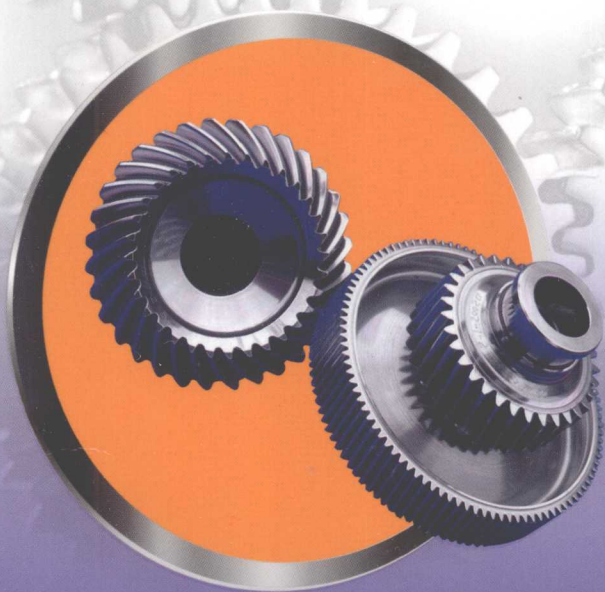




高等职业教育 **机械大类** 系列规划教材

AutoCAD 2006 机械制图实训

白 柳 焦来荣 / 主 编



科学出版社

www.sciencep.com

高等职业教育机械大类系列规划教材



AutoCAD2006 机械制图实训

白 柳 焦来荣 主 编
任 强 邹雪莲 副主编

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书是讲述如何使用 AutoCAD2006 绘制机械图的基础教材,以机械图样绘制为主线,按照机械制图的思路,由浅入深、循序渐进地讲述了 AutoCAD2006 关于机械制图的基本功及相关技术,让学生掌握精确、快速绘制机械图的能力和技巧。全书通过机用虎钳的机械图绘制,介绍了 AutoCAD2006 在机械图样绘制的应用。本书针对高职学生具有实用性强、针对性强、专业性强的特点,其案例结合了生产实际和机械学科的其他课程,加强了理论与实践之间、课程与课程之间的有效联系。

本书可作为高职高专及成人高等院校的机械大类各专业教学用书,亦可供机械、电子、家电、玩具等行业的新产品开发设计的专业人员参考。通过本书的学习,可以让初入行的学生或社会读者在短时间内掌握一定的机械制图知识与绘图技巧。

图书在版编目 (CIP) 数据

AutoCAD 2006 机械制图实训/白柳,焦来荣主编. —北京:科学出版社,2009

(高等职业教育机械大类系列规划教材)

ISBN 978-7-03-025350-7

I. A… II. ①白…②焦… III. 机械制图:计算机制图-应用软件, AutoCAD 2006 IV. TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 149564 号

责任编辑:庞海龙 卢 岩/责任校对:柏连海 王万红

责任印制:吕春珉/封面设计:天女来设计

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

新 蕾 印 刷 厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2009 年 9 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2009 年 9 月第一次印刷 印张:19 1/2

印数:1—3 000 字数:445 000

定价:28.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈环伟〉)

销售部电话 010-62136131 编辑部电话 010-62137026 (BA08)

版权所有,侵权必究

举报电话:010-64030229; 010-64034315; 13501151303

前 言

本书是“高等职业教育机械大类系列规划教材”之一，以 AutoCAD2006 中文版为平台，根据 21 世纪工程设计的要求和高职高专教育人才培养目标及规格的要求，以案例式教学的思路编制而成。

全书分为两部分：第一部分为基础部分，由第一、二章组成；第三—十二章为实例部分。全书对典型实例——机用虎钳，用 AutoCAD2006 软件讲述了从机用虎钳零件图到装配图完成的全过程，是一次完整的绘制机械图实训。本书的编写特点是将命令的讲解融入到绘图实例中，使学习者能较快地掌握和理解绘图命令；按教学顺序编写，既便于教师教学，又便于学生自学和练习；按照机械绘制的思路，由浅入深、循序渐进地讲述了 Auto CAD2006 关于绘制机械图的基本功及相关技术，使学生掌握精确、快速绘制机械图的技能和技巧；针对高职学生具有实用性强、针对性强、专业性强的特点。

全书使用案例的讲解，采用图文结合方式，案例具有直观、易理解的特点，注重结合实际操作，案例选择还考虑与其他课程的联系。编写中注重实用性和系统性，力求让读者做中学，学中做。在风格上力求文字简洁，编写的案例讲解步骤翔实、层次明晰，配有大量的图片和图形，形象直观，通俗易懂，方便自学，可操作性强，能让读者快速地掌握基本要领。本书部分章节设有课后练习，难易不一，部分题目有一定难度，有时读者可以按部就班、系统地学，时间有限者可以先浏览，再有选择地学。

本书由四川交通职业技术学院郭松副教授担任主审；除主编成都农业科技职业学院白柳副教授、安徽巢湖职业技术学院焦来荣副教授和副主编成都农业科技职业学院任强老师、重庆工贸职业技术学院邹雪莲老师外，参加本书编写的还有成都科技职业技术学院官丹老师、安徽电子信息职业技术学院郭丽老师及蔡瑞瑞老师。全书共分十二章，具体编写的分工如下：第一、二章由白柳编写，第五、六章由焦来荣编写，第四、十一章由任强编写，第九、十章由邹雪莲编写，第七、八章由官丹编写，第三章由郭丽编写，第十二章由蔡瑞瑞编写。

本书的编写，得到了成都农业科技职业学院、四川交通职业技术学院、安徽巢湖职业技术学院、重庆工贸职业技术学院、安徽电子信息职业技术学院等的领导的大力支持和帮助，在此表示诚挚的谢意！

由于作者的水平和经验有限，对于书中的不当之处恳请读者批评指正，更欢迎广大读者对我们的工作提出宝贵意见。

目 录

前言

第一章 AutoCAD 2006 基本操作	1
1.1 启动与退出	1
1.1.1 启动 AutoCAD 2006 中文版	1
1.1.2 退出 AutoCAD 2006 中文版	2
1.2 用户界面	3
1.2.1 用户界面简介	3
1.2.2 菜单	3
1.2.3 绘图区	5
1.2.4 常用工具栏	5
1.2.5 命令提示窗口	7
1.2.6 状态栏	7
1.2.7 光标	7
1.3 基础知识	8
1.3.1 对话框	8
1.3.2 实体	9
1.3.3 当前显示范围	9
1.3.4 坐标系	9
1.3.5 绘图单位及精度	10
1.3.6 绘图界限 (图幅)	10
1.4 机械制图常用操作	11
1.4.1 绘制一张新图	11
1.4.2 打开一个已有的图形文件	12
1.4.3 存储图形文件	12
1.4.4 点的指定方法	13
1.4.5 绘图、修改命令的调用方法	15
第二章 AutoCAD 工程制图规则	16
2.1 基本图线的颜色	16
2.2 CAD 工程图的管理	16
2.3 图线组别	17
2.4 字体	17
2.5 标题栏和明细栏	17



2.6 图纸幅面	17
第三章 二维平面图的绘制实训	19
3.1 创建一个图形样板文件	19
3.1.1 图形样板的创建	19
3.1.2 图形样板的调用	22
3.2 二维图的绘制操作实例	23
3.2.1 直线与圆的绘制实例——绘制三角形内接圆	23
3.2.2 快速修剪实例——绘制五角星	26
3.2.3 圆弧使用实例——绘制摆钩	29
3.2.4 简单编辑命令实例——绘制浇口套	34
3.2.5 阵列的应用实例——绘制正多边形	39
3.2.6 多段线的使用实例——绘制花朵	42
3.2.7 设置线宽实例——绘制 A3 图边框线	45
3.2.8 对象的修改实例——绘制螺栓	49
3.2.9 构造线的应用实例——绘制正交圆柱相贯线	53
3.2.10 椭圆弧的绘制实例——绘制支架	56
3.2.11 对象的编辑实例——绘制棘轮	61
3.2.12 复杂圆弧的绘制实例——绘制曲柄扳手	68
3.2.13 综合应用实例 1——绘制挂挡拨叉	74
3.2.14 综合应用实例 2——绘制刚性联轴器	80
3.2.15 综合应用实例 3——绘制直齿齿条	84
3.3 零件图技术要求的标注操作实例	89
3.4 课后练习	92
第四章 螺钉零件图的绘制实训	101
4.1 螺钉零件图	101
4.2 作图分析	101
4.3 作图思路	102
4.4 作图步骤	102
4.5 拓展练习	115
4.5.1 绘制油塞零件图	115
4.5.2 绘制如图 4.35 所示的通气塞零件图	116
第五章 垫圈零件图的绘制实训	117
5.1 垫圈（一）零件图绘制	117
5.1.1 垫圈（一）零件图	117
5.1.2 作图分析	117
5.1.3 作图思路	118
5.1.4 作图步骤	118



5.2 垫圈（二）零件图绘制	126
5.2.1 垫圈（二）零件图	126
5.2.2 作图分析	127
5.2.3 作图思路	127
5.2.4 作图步骤	127
5.3 拓展练习	134
5.3.1 练习要求	134
5.3.2 相关知识点	134
5.3.3 作图分析	134
5.3.4 作图思路	135
5.3.5 作图步骤	135
5.4 课后练习	146
第六章 环零件图的绘制实训	149
6.1 环零件图	149
6.2 作图分析	149
6.3 作图思路	150
6.4 作图步骤	150
6.5 拓展练习	159
6.5.1 练习要求	159
6.5.2 相关知识点	159
6.5.3 作图分析	159
6.5.4 作图思路	159
6.5.5 作图步骤	160
6.6 课后练习	171
第七章 螺杆零件图的绘制实训	173
7.1 螺杆零件图	173
7.2 作图分析	173
7.3 作图思路	174
7.4 作图步骤	174
7.5 课后练习	196
第八章 螺母块零件图的绘制实训	198
8.1 螺母块零件图	198
8.2 作图分析	198
8.3 作图思路	199
8.4 作图步骤	199
8.5 课后练习	219



第九章 钳口板零件图的绘制实训	221
9.1 钳口板零件图	221
9.2 作图分析	221
9.3 作图思路	222
9.4 作图步骤	222
9.5 课后练习	237
第十章 固定钳座零件图的绘制实训	239
10.1 固定钳座零件图	239
10.2 作图分析	239
10.3 作图思路	240
10.4 作图步骤	240
10.5 绘制泵体的零件图	261
第十一章 机用虎钳装配图的绘制实训	263
11.1 装配图样板的绘制基本操作	263
11.1.1 装配图样板的创建方法	263
11.1.2 样板图的调用	263
11.1.3 机用虎钳装配样板图的绘制步骤	263
11.2 装配示意图	265
11.3 作图分析	266
11.4 作图思路	267
11.5 作图步骤	267
第十二章 工程图形输出	292
12.1 工程图形的打印设置	292
12.2 添加打印输出设备驱动程序	293
12.3 页面参数设置	294
12.4 输出图形	296
12.5 打印时常见问题及处理方法	297
参考文献	301

第一章 AutoCAD 2006 基本操作

教学目标：掌握 AutoCAD 2006 中文版的启动与退出；了解 AutoCAD 2006 部分常识和基本操作与技巧。

相关知识点：认知 AutoCAD 的一些相关常识及基本绘图、基本修改命令等，掌握一些绘图技巧。

1.1 启动与退出

1.1.1 启动 AutoCAD 2006 中文版

AutoCAD 2006 中文版的启动有两种方法：

1) 用箭头光标单击“开始”，并按照“开始”→“程序”→“Autodesk”→“AutoCAD2006-Simplified Chinese”→“AutoCAD 2006”顺序，选择其中的 AutoCAD 2006 启动图标，如图 1.1 所示，单击鼠标左键。

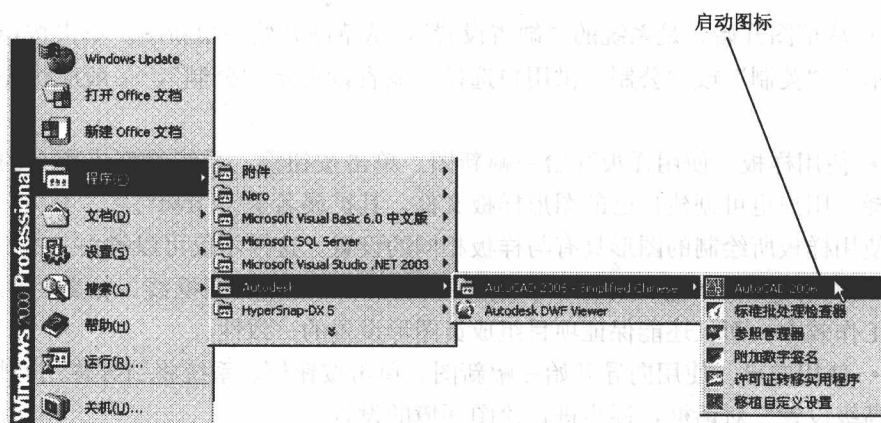


图 1.1 AutoCAD 2006 启动图标

2) 用桌面快捷方式，将箭头光标移动到桌面上 AutoCAD 2006 中文版快捷图标上，如图 1.2 所示，双击鼠标左键，可以启动 AutoCAD 2006 中文版。

AutoCAD 2006 安装后首次启动，在界面上弹出一个“启动”对话框，如图 1.3 所示，为用户提供 4 种开始绘图的方式。

“启动”对话框的左上方四个按钮自左至右各选项含义为：



图 1.2 快捷图标



• 打开图形。打开一幅原有的图形文件。单击按钮，系统将显示 4 个最近打开过的图形文件列表供选择。

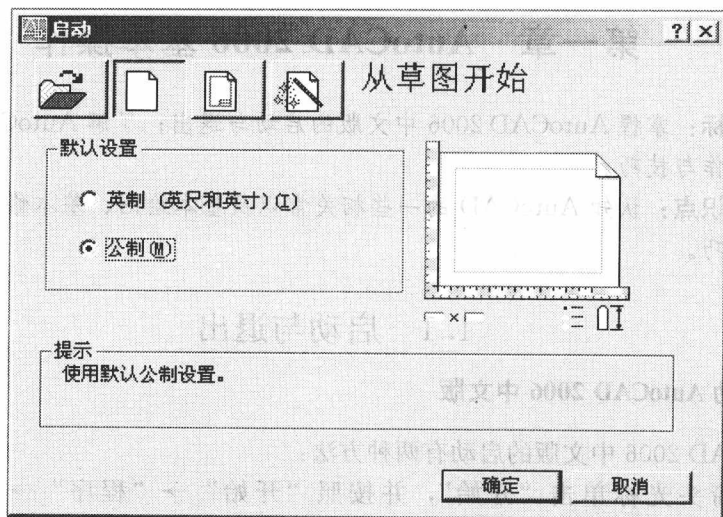


图 1.3 “创建新图形”对话框

• 从草图开始。是系统的“缺省设置”，从草图开始一幅新图。单击按钮，系统将显示出“英制”或“公制”供用户选择。缺省设置是“公制”，一般应优先选用“公制”。

• 使用样板。使用样板开始一幅新图。单击按钮，系统将列出所有的样板文件供选择，用户也可创建自己的图形样板文件，其扩展名是“.dwt”。

使用样板所绘制的图形具有与样板相同的设置。这样不仅可以省去一些不必要的重复操作（如图层、颜色、线型、单位制的设置及图幅线、图框线、标题栏的绘制等），提高工作效率，而且还能保证项目组成员图形设置的一致性。

• 使用向导。使用向导开始一幅新图。单击按钮，系统将引导你用“快速设置”或“高级设置”对话框，逐步进行绘图环境的设置。

以上几种开始方式，用户根据具体情况和习惯可自由选择。通常选用“缺省设置”开始绘制新图。长期从事绘图的工作者使用样板开始是一种首要选择，但应先创建自己的样板图。

注意：AutoCAD 2006 安装后非首次启动时弹出要“启动”对话框，应选择下拉菜单“工具”→“选项”→“系统”→“显示启动对话框”。

1.1.2 退出 AutoCAD 2006 中文版

当结束任务要退出 AutoCAD 2006 时，可按下述两种方法之一操作：

1) 执行下拉菜单项“文件”→“退出(X)”。选下拉菜单“文件”→“退出”选



项,退出 AutoCAD 2006。如果退出时当前图形没有保存,AutoCAD 2006 会提示是否保存;若选择保存,而当前图形没有名称,则系统会给出一个“图形另存为”对话框,如图 1.4 所示。在该对话框中,在“保存在(I)”后的编辑框内输入要存盘的路径,在“文件名(N)”后的编辑框内输入一个文件名,单击“保存(S)”;然后退出 AutoCAD 2006。

2) 利用命令“Quit”退出,或者单击主窗口右上角的关闭按钮 。在命令提示行,从键盘上输入命令“Quit”,退出 AutoCAD 2006。

同样,如果当前的图形文件被修改过,但没有存盘,也会弹出如图 1.4 所示的对话框,具体操作方法同前。

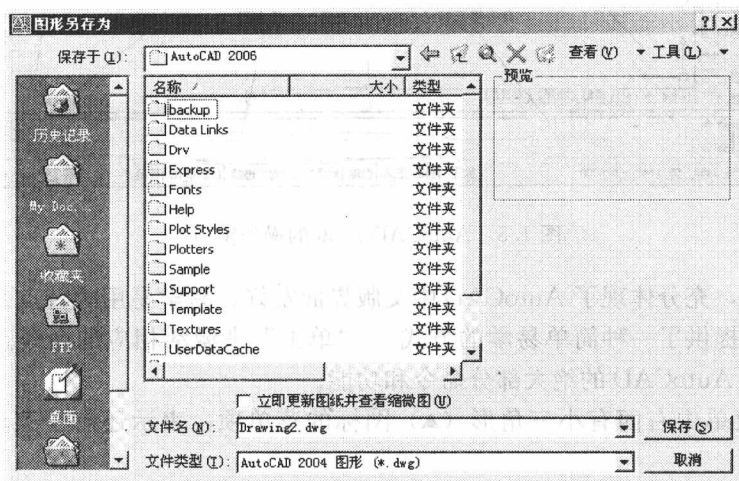


图 1.4 “图形另存”对话框

1.2 用户界面

1.2.1 用户界面简介

AutoCAD 2006 使用的是窗口式操作环境(工作界面),如图 1.5 所示(缺省是黑屏幕,此处为白屏幕,从系统配置中修改)。主要分为以下部分:标题栏、标准工具栏、下拉菜单栏、常用工具栏(缺省是绘图工具栏在屏幕左侧,修改工具栏在屏幕右侧,此处是将修改工具栏拖曳到屏幕左侧)、命令行、状态栏、滚动条等及 AutoCAD 2006 的主窗口-绘图区等。

1.2.2 菜单

1. 下拉菜单

同 Windows 标准程序相似,这正是 AutoCAD 中文版所追求的与 Windows 标准高



- 下拉菜单中右面有省略号 (…) 图标 的菜单项, 将会弹出一个对话框。
- 下拉菜单中右面没有内容的选项, 即执行相应的 AutoCAD 命令。

在绘图过程中, 按键盘左上角的 “Esc” 键, 可以强制性结束当前命令的执行。

2. 上下文跟踪菜单

上下文跟踪菜单, 即鼠标右键菜单。它把常用功能集中到该菜单中, 可有效地提高工作效率。在操作过程中单击鼠标右键会弹出以下几种快捷菜单:

- 在命令执行过程中, 鼠标右键菜单提供该命令的所有选择项。
- 在工具栏和状态栏上, 单击鼠标右键将快速弹出相应设置的快捷菜单或对话框。
- 选中对象后, 鼠标右键菜单将提供对该对象的编辑修改命令。

1.2.3 绘图区

占据屏幕大部分的空白区域是 AutoCAD 的主窗口 (绘图窗口), 用户所做的一切工作, 如绘制图形、输入文本以及标注尺寸等都是在绘图窗口中完成的, 是用户的主要工作空间。同其他窗口一样, 绘图窗口有自己的滚动条、标题栏、控制按钮等。缺省 时, 绘图窗口处于最大化状态, 其标题栏与 AutoCAD 系统窗口的标题栏重合在一起。

1.2.4 常用工具栏

AutoCAD 不仅提供了全部简洁易懂的 “下拉菜单” 式命令执行方式, 还提供了便捷的常用工具图标按钮, 它包含各种绘图、修改编辑用的图标按钮。用户可根据需要, 单击相应的工具图标按钮激活某个命令, 并按照命令提示行中的提示进行操作, 就可完成该命令的功能。

1. 工具栏的调用与关闭

AutoCAD 提供有多种工具栏。初始状态下系统只显示顶部的 “标准工具栏”、“对象特性工具栏” 及两侧最常用的 “绘图工具栏”、“修改工具栏” 等。用户可根据需要打开、关闭或添加某一工具栏。方法是:

1) 在界面内任意一个工具 “图标” 上单击右键, 弹出设置工具栏的快捷菜单, 如图 1.7 所示。前面打 “√” 的为在界面中显示, 否则为不显示;

2) 单击下拉菜单 “视图 (V)” → “工具栏 (O)”, 弹出如图 1.8 所示的 “自定义用户界面” 对话框, 利用该对话框, 可以根据需要创建自定义工具栏。

用户可根据需要选用上述方法之一打开、关闭或添加工具栏的某一或某些选项。

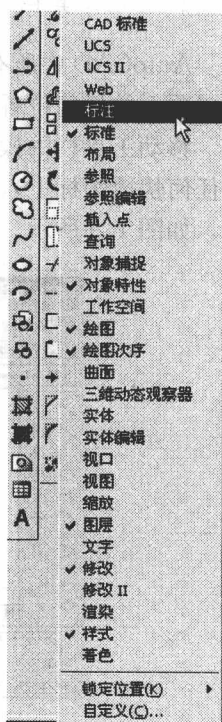


图 1.7 快捷菜单

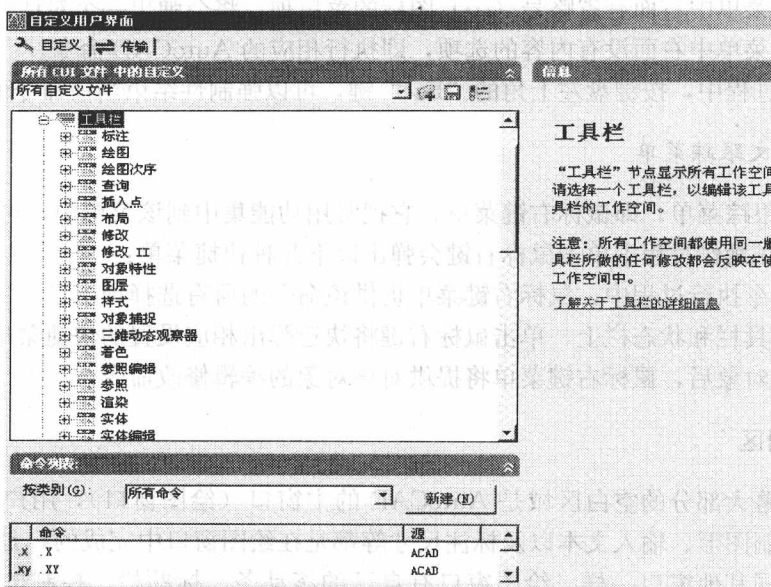


图 1.8 “自定义用户界面”对话框

2. 移动工具栏

AutoCAD 中所有的工具栏都是浮动的。根据作图的方便或习惯，可将工具栏移动到屏幕上的任何位置。一般情况下应保持初始状态，因为那是最佳的位置。

移动工具栏的操作：先将光标指向要移动的工具栏边框或标题栏上（注意：不要置于任何快捷图标上），然后按住鼠标左键拖动，将其拖到预定位置后，松开鼠标左键即可，如图 1.9 所示。

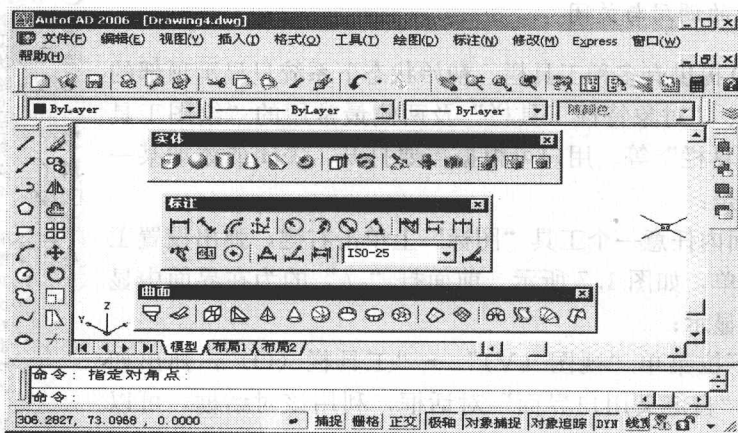


图 1.9 浮动的工具栏可以拖动到屏幕内任意位置



1.2.5 命令提示窗口

屏幕底部，紧邻状态栏上面有一个文本输入窗口，又称命令提示行，即命令输入及提示窗口，用于命令的输入以及显示操作过程中的提示性信息。是人机交互的一个重要所在，操作过程中要时刻关注它，并进行相应的操作，方能顺利完成一个命令的执行。AutoCAD 允许通过键盘输入各种命令或命令快捷键的别名来激活各种命令，利用命令快捷键可提高绘图速度。附录三表 2 列出了 AutoCAD 中常用命令的快捷键命令、功能及别名。

1.2.6 状态栏

状态栏显示在 AutoCAD 窗口的底部。状态栏左边显示的是光标当前的坐标位置；右侧有 8 个辅助绘图工具按钮，从左至右分别分捕捉 (SNAP)、栅格 (GRID)、正交 (ORTHO)、极轴追踪 (POLAR)、对象捕捉 (OSNAP)、对象追踪 (OTRACK)、DYN (动态输入) 线宽 (LYW 显示/隐藏线宽) 与 MODEL (模型或图纸空间，缺省为模型空间)。各按钮均为控制其“开 (按下)”与“关 (弹起)”的，如“正交”按下 (打开) 时，只能绘制铅垂线与水平线；画斜线时则必须关闭。

1.2.7 光标

操作 AutoCAD 的关键之一是理解它所提示的内容，领会“命令提示行”中的信息格式以及识别屏幕上发生的变化。除此之外，“光标”与“命令提示行”一样，也能给用户以各种提示。在不同状态下，有各种不同的光标模式：十字、拾取框、虚线框和箭头等，如图 1.10 所示为几种常见的模式。其含义如下：



图 1.10 绘图光标的模式

- 标准光标。表示 AutoCAD 正在等待输入命令。此时可以利用挟持 (热) 点编辑对象。
- 点选择光标。表示 AutoCAD 正在期待输入点，它也可能与橡筋线一同出现，这时可单击任一点或直接键入某一点的坐标值就可确定一个点。
- 选择对象光标。可用单选方式也可用窗口选择方式来选择对象。
- 带提示的 OSNAP 光标。用于特殊点的目标捕捉。



如果想使用十字光标穿过整个屏幕的样式,可以重新设置光标的尺寸。操作:从下拉菜单中选择“工具”→“选项(N)…”选项,调出“选项”对话框,选择其中的“显示”标签,将对话框底部的“十字光标大小(Z)”选项中的数值设置为100,单击“确定”即可。在该选项中将光标大小与屏幕尺寸的比率随意设置,其缺省比率为5,如图1.11所示。

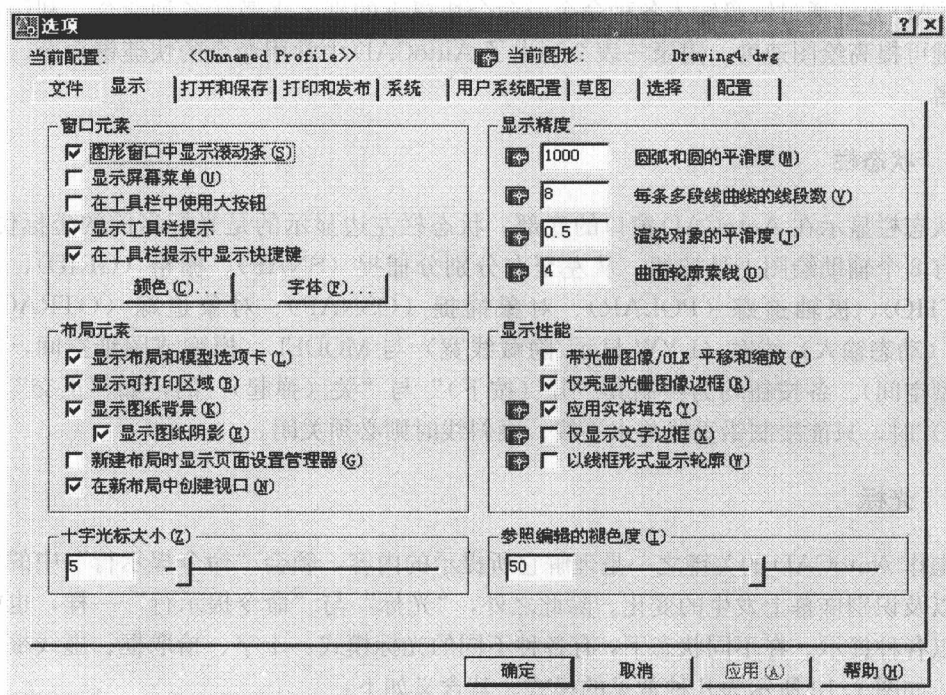


图 1.11 “选项”对话框

1.3 基础知识

1.3.1 对话框

对话框是 AutoCAD 中一种非常有特色的人机对话方式。它将一些用法复杂的命令设计成对话框形式,这样不仅使屏幕上的对话变得容易,而且还携带并传递着重要的绘图输出信息,使命令的执行更加方便、直观。通过单击对话框中的选项按钮,就可以完成对 AutoCAD 的各种设置操作与命令的执行。

对话框的形式虽然很多,但使用方法大同小异。图 1.12 所示的是一个草图设置对话框(框内常有若干矩形区和一些按钮)。其中,小方框内打“√”号的是在“对象捕捉”选项卡中选中的特殊点选项。使用时,只要打开系统“对象捕捉”,系统便会自动捕捉到这些特殊点。

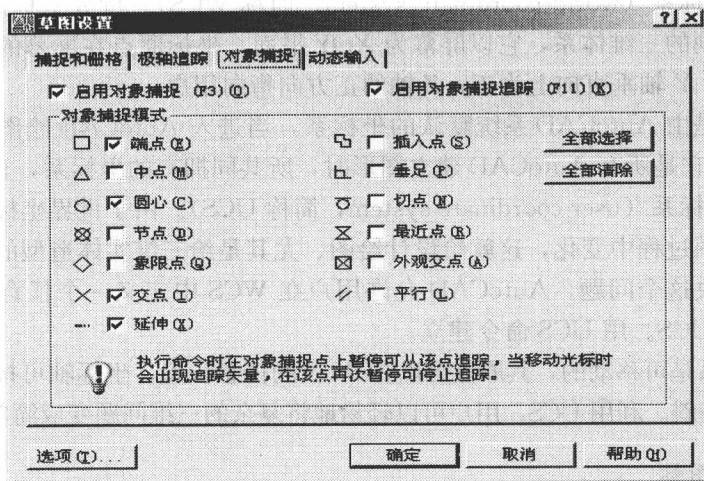


图 1.12 “草图设置”对话框

1.3.2 实体

实体是 AutoCAD 系统预定的图形单元，是客观存在并可单独处理的图形元素。点、直线、圆和圆弧、文本是最常用的基本实体；多段线（多义线、复合线）、实心圆环、剖面符号、尺寸标注是最常用的复杂实体。要想对复杂实体进行局部编辑修改，必须先把它分解（炸开、打散）成为基本实体，方可对之进行编辑修改操作。

实体可分为几何实体图（点、线、圆等）与非几何实体（文本、技术要求等）。

用 AutoCAD 绘工程图，其实质就是反复利用绘图、修改编辑命令，对这些实体进行的一系列操作。

1.3.3 当前显示范围

当前显示范围就是指在绘图窗口所显示出的全部或者部分图形。当图形较大不能在屏幕上清楚地显示其全部时，可以用窗口滚动条来滚动查看。然而使用窗口显示命令 (Zoom)、并结合视点移动命令 (Pan) 来显示查看图形更快捷。事实上，大而复杂的图形，就是通过对“窗口显示”和“视点移动”的反复操作，控制当前显示部分而设计绘制出来的。

1.3.4 坐标系

AutoCAD 的坐标系采用固定的笛卡儿直角坐标系。坐标系是在 AutoCAD 中确定一个对象位置的基本手段。掌握它便于正确、快速作图。

1. 坐标系分类

为了满足不同的绘图要求，将坐标分为两类：