



计算机教育图书研究室 总策划
Computer Education Books

苏风华 金亮 主编

中文版

AutoCAD

2005

JixieShejiShiliJiaocheng

机械设计实例教程

- ▷ 中文版AutoCAD 2005基础知识
- ▷ 中文版AutoCAD 2005环境控制
- ▷ 绘制简易机械平面图
- ▷ 绘制特殊关系机械平面图
- ▷ 绘制机械剖视图
- ▷ 绘制机械剖面图
- ▷ 绘制机械零件图
- ▷ 绘制机械轴测图
- ▷ 绘制三维轮/绘制三维机械工具
- ▷ 绘制其他三维机械



航空工业出版社

中文版 AutoCAD 2005

机械 设计

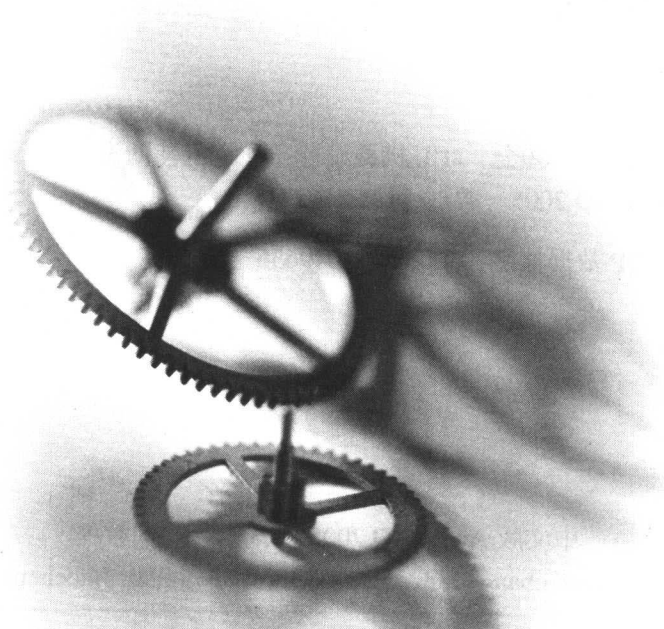
JI XIE SHE JI

实例教程



计算机教育图书研究室 总策划
Computer Education Books

苏风华 金亮 主编



航空工业出版社

内 容 提 要

AutoCAD 2005 是 Autodesk 公司最新推出的制图软件, 广泛应用于机械制造、室内设计、建筑设计、工业设计等领域。

全书以中文版 AutoCAD 2005 为基础, 结合机械设计绘图的特点, 以机械平面和剖面图、常用机械零件图、机械设备及机械产品图为例, 系统讲述了该软件在机械及相关专业设计绘图中的应用。内容包括中文版 AutoCAD 2005 的基础知识、绘图设置与准备、二维绘图与编辑、剖视图及剖面图绘制、零件图绘制、装配图绘制、正等轴测图绘制以及实体模型绘制等。

本书不仅可供机械行业及相关工作人员学习和参考, 还可供 CAD 培训班及大中专院校作教材使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

中文版 AutoCAD 2005 机械设计实例教程 / 苏风华、金亮等主编. —北京: 航空工业出版社, 2005.7

ISBN 7-80183-604-9

I. 中… II. ①苏… ②金 III. 机械设计: 计算机辅助设计—应用软件, AutoCAD 2005—教材 IV.TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 049636 号

中文版 AutoCAD 2005 机械设计实例教程 Zhongwenban AutoCAD 2005 Jixie Sheji Shili Jiaocheng

航空工业出版社出版发行

(北京市安定门外小关东里 14 号 100029)

发行电话: 010-64978486 010-64919539

北京市燕山印刷厂印刷

全国各地新华书店经售

2005 年 7 月第 1 版

2005 年 7 月第 1 次印刷

开本: 787×1092

1/16

印张: 18.25

字数: 328 千字

印数: 1-8000

(附赠光盘 1 张) 定价: 28.00 元

前 言

AutoCAD 2005 是 Autodesk 公司最新推出的计算机辅助绘图和设计软件, 它以其强大、完善的功能和方便快捷的操作在机械、工程、建筑等计算机设计领域中得到了极为广泛的应用。

针对目前大部分机械设计初学者往往着重学习 AutoCAD 的命令与操作技巧, 而对机械专业方面的知识一知半解的情况, 笔者总结了大量社会培训学校的教学经验, 并组织了多位从事中文版 AutoCAD 2005 的使用与教学工作者和具有丰富的 AutoCAD 机械绘图经验的专家, 经过长时间的资料收集与整理, 编写了这本《中文版 AutoCAD 2005 机械设计实例教程》。希望通过对本书的学习, 读者能在短时间内对机械设计有一个全面、清楚的认识, 成为一个真正的机械设计高手打下良好基础。

本书总体上分为 12 个章节: 第 1 章和第 2 章, 介绍中文版 AutoCAD 2005 的基础知识, 引导初学者快速入门; 第 3 章至第 9 章, 结合实例介绍平面图剖视图、剖面图、零件图、装配图以及正等轴测图的基本概念及绘制方法; 第 10 章至第 12 章, 结合实例介绍常用的机械零件和工具的绘制, 更加深入地阐述了三要素的组装与拆分, 使读者对三维实体的概念有更加清晰的认识。每章的实例都具有自己的特色, 图文并茂, 操作过程的讲解详尽细致。

本书对各种实例的详细讲解和操作实践, 让即使是事先没有学习过中文版 AutoCAD 2005 的读者, 也能从实例的制作过程中体会到该软件各项功能的使用方法, 并能自己制作出各种实例的效果。这样既节省了读者的大量时间, 又能使读者在反复实践的同时, 提高学习兴趣, 并将学到的知识和技巧迅速应用到实际工作中。

本书备有配套光盘, 包括 DWG 源文件、效果图和案例视频等, 为读者自己动手学习实例操作提供了方便。光盘制作精美, 内容丰富全面, 更是物超所值, 极具收藏价值。

本书适合于 AutoCAD 的初中级读者、机械设计从业人员及相关专业人员学习与参考, 也可以作为社会培训教材使用。

本书由苏风华、金亮主编, 同时参加编写的还有巧兰、文志、李春松和格兰等。由于时间仓促, 加之作者水平有限, 书中难免有疏漏和不妥之处, 恳请广大读者批评指正。

<http://www.china-ebooks.com>

编 者
2005 年 1 月

目 录

第 1 章 中文版 AutoCAD 2005

基础知识 1

1.1 课堂讲解 1

1.1.1 中文版 AutoCAD 2005 的工作界面 1

1.1.2 基本绘图 5

1.1.3 基本编辑 11

1.1.4 精确绘图 18

1.1.5 文本与尺寸标注 27

1.1.6 输出图形 29

1.2 上机操作 31

第 2 章 中文版 AutoCAD 2005

环境控制 32

2.1 课堂讲解 32

2.1.1 AutoCAD 在机械 设计中的应用 32

2.1.2 AutoCAD 机械设计 一般方法 32

2.1.3 AutoCAD 机械设计 学习方法 33

2.1.4 坐标输入方法 35

2.2 课堂小结 37

2.2.1 缩放与平移视图 38

2.2.2 使用命名视图 40

2.2.3 使用平铺视口 41

2.2.4 使用鸟瞰视图 44

练 习 45

第 3 章 绘制简易机械平面图 46

3.1 课堂讲解 46

3.1.1 创建文字 46

3.1.2 创建表格 56

3.2 上机操作 59

3.2.1 实例 1—绘制垫圈 59

3.2.2 实例 2—绘制压板 60

3.2.3 实例 3—绘制泵头 63

练 习 65

第 4 章 绘制特殊关系机械

平面图 66

4.1 课堂讲解 66

4.1.1 绘制平行关系图形 66

4.1.2 绘制垂直关系图形 66

4.1.3 绘制相交关系图形 67

4.1.4 绘制等分图形 67

4.1.5 绘制对称图形 68

4.1.6 绘制规则图形 68

4.1.7 绘制圆弧连接图形 68

4.1.8 绘制工艺结构图 69

4.2 上机操作 69

4.2.1 实例 4—绘制手柄 69

4.2.2 实例 5—绘制丝杆 75

4.2.3 实例 6—绘制螺母 79

4.2.4 实例 7—绘制大链轮 82

4.2.5 实例 8—绘制斜齿轮 85

4.2.6 实例 9—绘制圆柱

螺旋拉伸弹簧 90

练 习 93

第 5 章 绘制机械剖视图 94

5.1 课堂讲解 94

5.1.1 剖视图基础知识 94

5.1.2 剖视图绘制方法 94

5.1.3 填充剖面线 95

5.1.4 绘制全剖视图 95

5.1.5 绘制半剖视图 95

5.1.6 绘制局部剖视图 95

5.1.7 绘制其他剖视图 96



5.2	上机操作	96
5.2.1	实例 10—绘制平带轮	96
5.2.2	实例 11—绘制主动链轮	101
5.2.3	实例 12—绘制直齿条	105
5.2.4	实例 13—绘制锥齿轮	107
5.2.5	实例 14—绘制传动轴	110
5.2.6	实例 15—绘制端盖	112
练	习	115
第 6 章	绘制机械剖面图	116
6.1	课堂讲解	116
6.1.1	剖面图基础知识	116
6.1.2	剖面图绘制方法	116
6.1.3	绘制移出剖面图	117
6.1.4	绘制重合剖面图	117
6.2	上机操作	117
6.2.1	实例 16—绘制螺杆	117
6.2.2	实例 17—绘制蜗杆	120
6.2.3	实例 18—绘制离合器	124
6.2.4	实例 19—绘制顶针	126
6.2.5	实例 20—绘制定位压盖	129
6.2.6	实例 21—绘制吊钩	132
练	习	134
第 7 章	绘制机械零件图	135
7.1	课堂讲解	135
7.1.1	机械零件图基础知识	135
7.1.2	绘制轴套类零件图	135
7.1.3	绘制盘盖类零件图	136
7.1.4	绘制叉架类零件图	136
7.1.5	绘制箱体类零件图	136
7.2	上机操作	136
7.2.1	实例 22—绘制手轮套	136
7.2.2	实例 23—绘制法轮盘	139
7.2.3	实例 24—绘制压盖	142
7.2.4	实例 25—绘制泵盖	146
7.2.5	实例 26—绘制立柱支架	149
7.2.6	实例 27—绘制轴承支座	152
练	习	154

第 8 章	绘制机械装配图	155
8.1	课堂讲解	155
8.1.1	机械装配图基础知识	155
8.1.2	机械装配图绘制方法	155
8.2	上机操作	156
8.2.1	实例 28—绘制 底座装配图	157
8.2.2	实例 29—绘制 焊接装配图	160
8.2.3	实例 30—绘制 限位杆装配图	162
8.2.4	实例 31—绘制 支撑梁装配图	164
练	习	167
第 9 章	绘制机械轴测图	168
9.1	课堂讲解	168
9.1.1	机械轴测图基础知识	168
9.1.2	机械轴测图绘制方法	168
9.1.3	正等轴测图剖视方法	169
9.1.4	正等轴测图尺寸标注	170
9.2	上机操作	170
9.2.1	实例 32—绘制机件 轴测图	170
9.2.2	实例 33—绘制叉拨架	173
9.2.3	实例 34—绘制套轴	178
9.2.4	实例 35—绘制联轴器	181
练	习	185
第 10 章	绘制三维轮	186
10.1	课堂讲解	186
10.1.1	认识三维坐标系	186
10.1.2	设置视点	186
10.1.3	观察三维图形	189
10.1.4	绘制简单的三维图形	192
10.1.5	绘制三维曲面	197
10.1.6	布尔运算	201
10.2	上机操作	202
10.2.1	实例 36—绘制直齿轮	203
10.2.2	实例 37—绘制锥齿轮	206

10.2.3 实例 38—绘制带轮	211	11.2.4 实例 43—绘制螺丝刀	240
10.2.4 实例 39—绘制棘轮	213	11.2.5 实例 44—绘制锤子	244
练 习	216	练 习	245
第 11 章 绘制三维机械工具	217	第 12 章 绘制其他三维机械	246
11.1 课堂讲解	217	12.1 课堂讲解	246
11.1.1 绘制简单的三维 实体对象	217	12.1.1 着色对象	246
11.1.2 通过二维对象创建实体	221	12.1.2 渲染对象	247
11.1.3 编辑三维对象	223	12.2 上机操作	258
11.1.4 编辑三维实体	225	12.2.1 实例 45—绘制油箱	258
11.1.5 编辑实体的面与边	227	12.2.2 实例 46—绘制电动机	260
11.1.6 标注三维对象的尺寸	230	12.2.3 实例 47—绘制 离心泵体	264
11.2 上机操作	231	12.2.4 实例 48—绘制 发动机箱体	269
11.2.1 实例 40—绘制锤头	231	练 习	273
11.2.2 实例 41—绘制扳手	233		
11.2.3 实例 42—绘制吹耳塞	236		

第 1 章 中文版 AutoCAD 2005 基础知识

AutoCAD 2005 是美国 Autodesk 公司推出的 AutoCAD 系列软件中的最新版本,它具有功能强大、易于掌握、使用方便等特点。AutoCAD 2005 在原有版本基础上进行了改进,新增了图纸集管理器、绘制表、设置表样式等选项,并增强了图层管理器功能,同时还保证了向下的完全兼容性。

1.1 课堂讲解

计算机辅助设计 (Computer Aided Design, 简称 CAD) 是指利用计算机的计算功能和高效的图形处理能力,对产品进行辅助设计分析、修改和优化。它综合了计算机知识和工程制造知识,并且随着计算机硬件性能和软件功能的不断提高而逐渐完善。

1.1.1 中文版 AutoCAD 2005 的工作界面

中文版 AutoCAD 2005 的工作界面主要由标题栏、菜单栏、工具栏、绘图窗口、文本窗口与命令行、状态栏和工具选项板窗口等组成。启动中文版 AutoCAD 2005 后,其工作界面如图 1-1 所示。

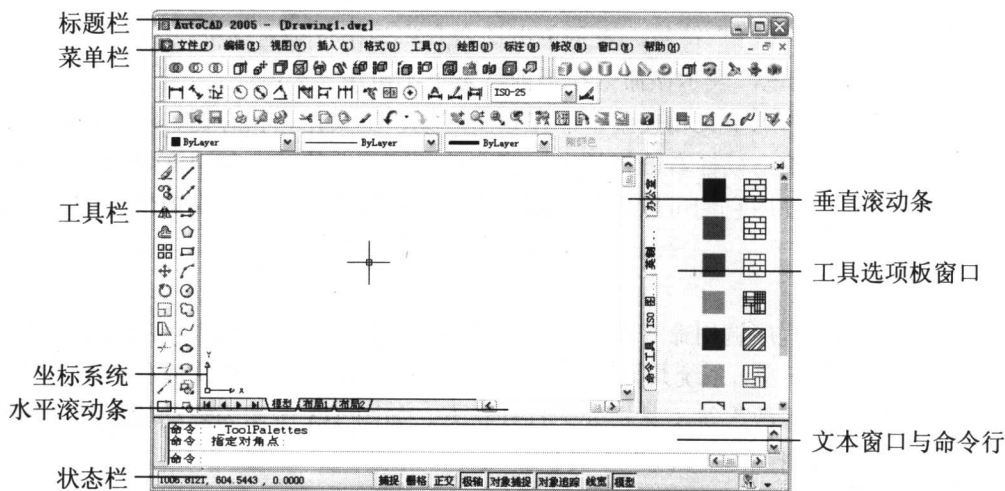


图 1-1 中文版 AutoCAD 2005 的工作界面

1. 标题栏

标题栏位于工作界面的最上方,用来显示中文版 AutoCAD 2005 的程序图标以及当前所操作图形文件的名字。单击位于标题栏右侧的各个按钮,可分别实现中文版 AutoCAD 2005 窗口的最小化、还原(最大化)以及关闭操作。

2. 菜单栏与快捷菜单

中文版 AutoCAD 2005 的菜单栏由文件、编辑、视图等菜单组成,如图 1-2 所示为“视图”菜单。

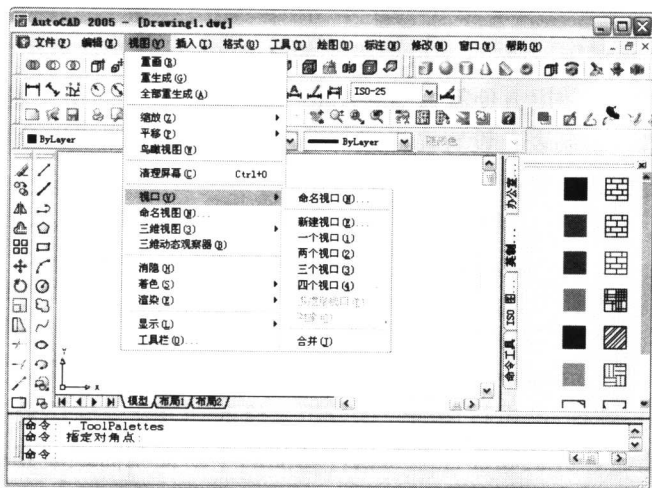


图 1-2 中文版 AutoCAD 2005 的“视图”菜单

在使用菜单命令时应注意以下几方面:

- 命令后跟有“▶”符号,表示该命令下还有子命令。
- 命令后跟有快捷键,表示按下快捷键可执行该命令。
- 命令后跟有组合键,表示直接按组合键可执行该命令。
- 命令后跟有“...”符号,表示单击该命令将弹出一个对话框。
- 命令呈现灰色,表示该命令在当前状态下不可用。

快捷菜单又称为上下文相关菜单,在绘图区域、工具栏、状态栏、模型与布局选项卡以及一些对话框上单击鼠标右键将弹出快捷菜单。该菜单的命令与中文版 AutoCAD 2005 的当前状态有关。使用它们可以在不必启动菜单栏的情况下快速、高效地完成某些操作。

3. 工具栏

工具栏是应用程序调用命令的另一种方式,它包含许多由图标表示的命令按钮。在中文版 AutoCAD 2005 中,系统共提供了 20 多个已命名的工具栏。默认情况下,“标准”、“属性”、“绘图”和“修改”等工具栏处于打开状态。如图 1-3 所示为浮动状态的“标准”工具栏、“实体”工具栏和“修改”工具栏。

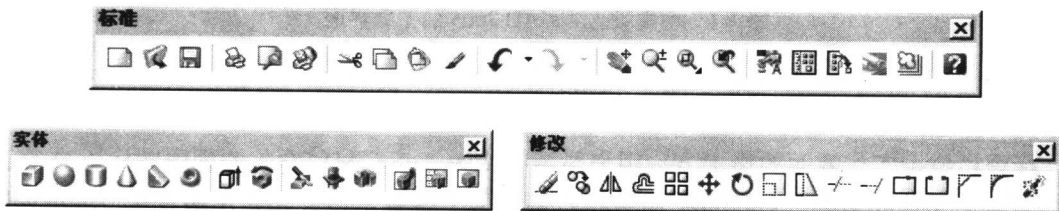


图 1-3 “标准”、“实体”和“修改”工具栏

4. 绘图窗口

绘图窗口是用户绘图的工作区域，所有的绘图结果都反映在这个窗口中。用户可以根据需要关闭其周围和里面的各个工具栏，以增大绘图空间。如果图纸比较大，需要查看未显示部分时，可以单击窗口右边与下边滚动条上的箭头按钮，或拖动滚动条上的滑块来移动图纸。在绘图窗口中除了显示当前的绘图结果外，还显示了当前使用的坐标系以及坐标原点和 X、Y、Z 轴的方向等。默认情况下，坐标系为世界坐标系（WCS）。

绘图窗口的下方有“模型”和“布局”选项卡，单击它们可以在模型空间或图纸空间之间来回切换。

5. 命令行与文本窗口

命令行位于绘图窗口的底部，用于接受用户输入的命令，并显示提示信息，在中文版 AutoCAD 2005 中，命令行窗口可以拖放为浮动窗口，如图 1-4 所示。

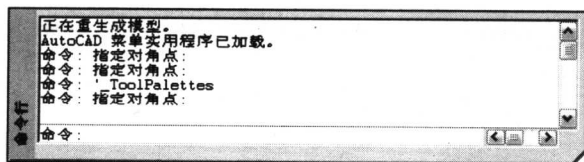


图 1-4 命令行

与以前版本所不同的是，处于浮动状态的命令行随用户拖放位置的不同，其标题显示的方向也不同，图 1-4 中为命令行靠近绘图窗口左边时的显示情况。如果用户将命令行拖放到绘图窗口的右边，这时命令行的标题栏将位于右边，如图 1-5 所示。

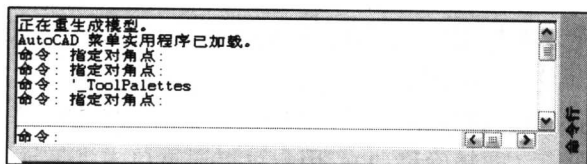


图 1-5 命令行位于绘图窗口右边时的状态

当命令行处于浮动状态时，在其标题栏上单击鼠标右键，从弹出的快捷菜单中选择“透明”选项，将弹出“透明”对话框，如图 1-6 所示。

在“透明”对话框中，用户可以拖动“透明级别”滑块来设置命令行的透明度。当“透明级别”设置为最大值时，用户就可以清楚地观察到位于命令行下面的图形，这样，就不必再将命令行拖放到其他位置来观察位于它下面的图形了。

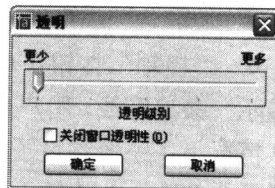


图 1-6 “透明”对话框

中文版 AutoCAD 2005 文本窗口是记录命令的窗口，它是放大的命令行窗口，它记录了用户已执行的命令，也可以用来输入新命令。在中文版 AutoCAD 2005 中，用户可以单击“视图”|“显示”|“文本窗口”命令，或执行 TEXTSCR 或按【F2】键来打开它，如图 1-7 所示。

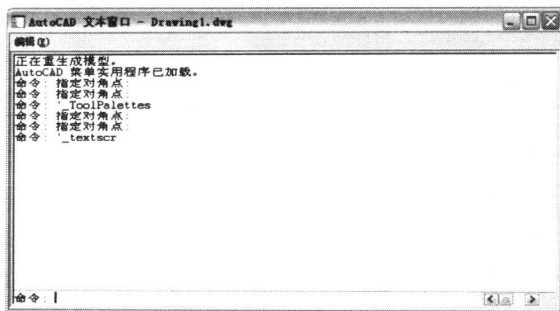


图 1-7 文本窗口

6. 状态栏

状态栏如图 1-8 所示, 用来显示中文版 AutoCAD 2005 当前的状态, 如当前指针的坐标、命令和功能按钮的帮助说明等。

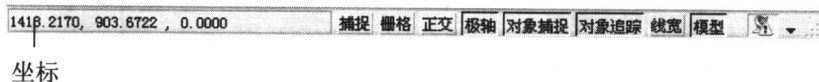


图 1-8 状态栏

坐标

用户在绘图窗口中移动鼠标指针时, 状态栏上将动态地显示当前指针的坐标信息。在中文版 AutoCAD 2005 中, 坐标显示取决于所选择的模式和程序中运行的命令, 共有 3 种模式。

功能按钮

状态栏中包括 8 个功能按钮, 即捕捉、栅格、正交、极轴、对象捕捉、对象追踪、线宽以及模型/图纸按钮, 它们的功能如下:

- “捕捉”按钮: 单击该按钮, 打开捕捉设置后, 鼠标指针只能在 X 轴、Y 轴或极轴方向上移动固定的距离 (即精确移动)。用户可以通过单击“工具”|“草图设置”命令, 在弹出的“草图设置”对话框的“捕捉和栅格”选项卡中设置 X 轴、Y 轴或极轴捕捉间距。
- “栅格”按钮: 单击该按钮, 打开栅格显示, 此时绘图窗口将布满小点。其中, 栅格的 X 轴和 Y 轴间距也可通过“草图设置”对话框的“捕捉和栅格”选项卡进行设置。
- “正交”按钮: 单击该按钮, 打开正交模式, 此时用户只能绘制垂直直线或水平直线。
- “极轴”按钮: 单击该按钮, 打开极轴追踪模式, 在绘制图形时, 系统将根据设置显示一条追踪线, 用户可在该追踪线上根据提示精确移动鼠标指针, 从而进行精确绘图。默认情况下, 系统预设了 4 个极轴, 与 X 轴的夹角分别为 0° 、 90° 、 180° 、 270° (即角增量为 90°)。用户可以使用“草图设置”对话框的“极轴追踪”选项卡设置角度增量。
- “对象捕捉”按钮: 单击该按钮, 打开对象捕捉模式, 因为所有几何对象都有一些决定其形状和方位的关键点, 所以, 在绘图时用户可以利用对象捕捉功能, 自动捕捉这些关键点, 用户可以使用“草图设置”对话框的“对象捕捉”选项卡设置对象捕捉模式。
- “对象追踪”按钮: 单击该按钮, 打开对象追踪模式, 此时用户可以通过捕捉对象上的关键点, 并沿正交方向或极轴方向拖动鼠标指针, 来显示鼠标指针当前位置与捕捉

点之间的相对关系,若找到符合要求的点,直接单击即可。

- “线宽”按钮:单击该按钮,可打开线宽显示,在绘图时如果为图层和所绘图形设置了不同的线宽,打开该开关,可以在屏幕上显示线宽,以标识各种具有不同线宽的对象。
- “模型”或“图纸”按钮:单击该按钮,可以在模型空间和图纸空间之间来回切换。

1.1.2 基本绘图

在中文版 AutoCAD 2005 中,基本的绘图工具主要有点、直线、射线、构造线、矩形、多边形、圆、圆弧、椭圆、椭圆弧、圆环工具等,了解并掌握它们的使用方法是整个 AutoCAD 绘图的基础。

1. 绘制点

在中文版 AutoCAD 2005 中,点对象有单点、多点、定数等分点和定距等分点 4 种。

- 单击“绘图”|“点”|“单点”命令,可以在绘图窗口中一次指定一个点。
- 单击“绘图”|“点”|“多点”命令,可以在绘图窗口中一次指定多个点,最后可按【Esc】键结束。
- 单击“绘图”|“点”|“定数等分”命令,可以在指定的对象上绘制等分点或者在等分点处插入块。
- 单击“绘图”|“点”|“定距等分”命令,可以在指定的对象上按指定的长度绘制点或者插入块。

在绘制点时,命令提示行显示 $PDMODE=0$ 与 $PDSIZE=0.0000$ 两个系统变量,它们用于显示当前状态下点的样式。要设置点的样式,可单击“格式”|“点样式”命令,弹出“点样式”对话框,如图 1-9 所示,在该对话框中选择所需的点样式,单击“确定”按钮即可。

用户也可以使用 $PDMODE$ 命令来修改点样式,点样式与对应的 $PDMODE$ 变量值如表 1-1 所示。

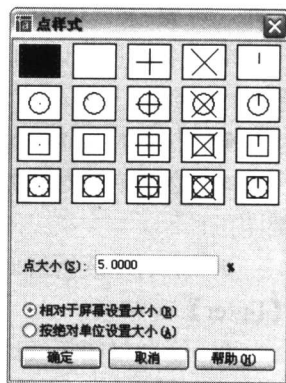


图 1-9 “点样式”对话框

表 1-1 点样式与对应的 $PDMODE$ 变量值

点 样 式	变 量 值	点 样 式	变 量 值
	0		64
	1		65
	2		66
	3		67
	4		68
	32		96
	33		97

续 表

点 样 式	变 量 值	点 样 式	变 量 值
	34		98
	35		99
	36		100

2. 绘制线

图形由对象组成，用户可以使用定点设备来指定点的位置或者在命令行中输入坐标值来绘制对象，在中文版 AutoCAD 2005 中，直线、射线和构造线是最简单的一组线性对象。

绘制直线

直线是各种绘图中最常用、最简单的一类图形对象，在几何学中，两点决定一条直线，因此，只要指定了起点和终点即可绘制一条直线。

单击“绘图”|“直线”命令，或单击“绘图”工具栏中的“直线”按钮，即可绘制一条直线，绘制直线时应注意以下几点：

- 中文版 AutoCAD 2005 中的直线实际上是指直线段，而不同于几何学中的直线。
- 绘制单独对象时，在发出 Line 命令后指定第 1 点，接着指定下一点，然后按【Enter】键即可。

- 绘制连续折线时，在发出 Line 命令后指定第 1 点，然后连续指定多个点，最后按【Enter】键结束。

- 绘制封闭折线时，在最后一个“指定下一点或[闭合(C) / 放弃(U)]:”提示后面输入字母 C，然后按【Enter】键即可。

- 在绘制折线时，如果在“指定下一点或[闭合(C) / 放弃(U)]:”提示后面输入字母 U，可删除上一条直线。

绘制射线

射线为一端固定，另一端无限延伸的直线。单击“绘图”|“射线”命令，然后指定射线的起点和通过点，即可绘制一条射线，在中文版 AutoCAD 2005 中，射线主要用于绘制辅助线。

指定射线的起点后，此时在“指定通过点:”提示下指定多个通过点，来绘制以起点为端点的多条射线，直到按【Esc】键或【Enter】键退出为止，如图 1-10 所示为通过端点 P 的多条射线。

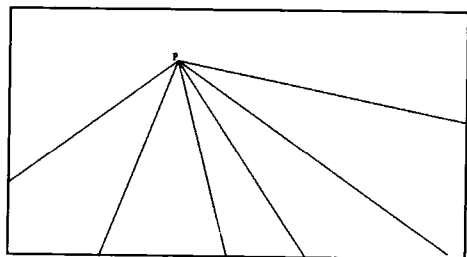


图 1-10 通过端点 P 的多条射线

绘制构造线

构造线为两端可以无限延伸的直线，它没有起点和终点，可以放置在三维空间的任何地方，在中文版 AutoCAD 2005 中，构造线也主要用于绘制辅助线。

单击“绘图”|“构造线”命令，或单击“绘图”工具栏中的“构造线”按钮，即可绘制一条构造线，此时命令行将显示如下提示信息：

指定点或[水平(H)/垂直(V)/角度(A)/二等分(B)/偏移(O)]:

创建构造线时要注意以下几点：

- 通过指定两点来定义构造线时，第 1 个点（即根）为构造线概念上的中点。
- 选择“水平”或“垂直”选项，可以创建经过指定点（中点），并且平行于 X 轴或 Y 轴的构造线。
- 选择“角度”选项，可以先选择一条参照线，再指定直线与构造线的角度；或者指定构造线的角度，再设置必经的点，也可以创建与 X 轴成指定角度的构造线。
- 选择“二等分”选项，可以创建二等分指定角的构造线，此时需要指定等分角的顶点、起点和端点。
- 若选择“偏移”选项，则可以创建平行于指定基线的构造线，这时需要指定偏移距离，选择基线，然后指明构造线位于基线的哪一侧。

3. 绘制矩形和正多边形

在中文版 AutoCAD 2005 中，使用矩形命令可以绘制矩形，使用正多边形命令可以绘制正多边形。

绘制矩形

单击“绘图”|“矩形”命令，或单击“绘图”工具栏中的“矩形”按钮，即可绘制一个矩形，其命令行的提示信息如下：

指定第一个角点或[倒角(C)/标高(E)/圆角(F)/厚度(T)/宽度(W)]:

绘制矩形时应注意以下几点：

- 默认情况下，通过指定两个点作为矩形的对角点来绘制矩形，当指定了矩形的第 1 个角点后，命令行显示“指定另一个角点或[尺寸(D)]:”提示信息，此时可直接指定另一个角点来绘制矩形，也可以选择“尺寸”选项，同时需要指定矩形的长度、宽度和矩形另一个角点的方向。
- 选择“倒角”选项，可以绘制一个带倒角的矩形，此时需要指定矩形的两个倒角距离，当设定了倒角距离后，仍返回“指定第一个角点或[倒角(C)/标高(E)/圆角(F)/厚度(T)/宽度(W)]:”的提示信息，提示用户完成矩形绘制。
- 选择“标高”选项，可以指定矩形所在的平面高度，默认情况下，矩形在 XY 平面内，该选项一般用于三维绘图。
- 选择“圆角”选项，可以绘制一个带圆角的矩形，此时需要指定矩形的圆角半径。
- 选择“厚度”选项，可以以设定的厚度绘制矩形，该选项一般用于三维绘图。
- 选择“宽度”选项，可以以设定的线宽绘制矩形，此时需要指定矩形的线宽。

绘制正多边形

单击“绘图”|“正多边形”命令，或单击“绘图”工具栏中的“正多边形”按钮，可以绘制边数为 3~1 024 的正多边形，指定了正多边形的边数后，其命令行显示如下提示信息：

指定正多边形的中心点或[边 (E)]:

默认情况下，使用多边形的外接圆或内切圆来绘制多边形，当指定多边形的中心点后，命令行将显示“输入选项[内接于圆 (I) / 外切于圆 (C)] <I>:”提示信息。选择“内接于圆”选项，表示绘制的多边形将内接于假想的圆；选择“外切于圆”选项，表示绘制的多边形外切于假想的圆。

选择“边”选项，可以以指定的两个点作为多边形一条边的两个端点来绘制多边形。



专家提醒

采用“边”选项绘制多边形时，中文版 AutoCAD 2005 总是从第 1 个端点到第 2 个端点，沿当前角度方向绘制出多边形。

4. 绘制圆和圆弧

在中文版 AutoCAD 2005 中，圆和圆弧都属于曲线对象，它们的绘制方法相对线性对象来说要复杂一点，并且方法也比较多。

绘制圆

单击“绘图”|“圆”命令，在弹出的子菜单中选择绘制圆的方法，或单击“绘图”工具栏中的“圆”按钮，可以绘制圆，在中文版 AutoCAD 2005 中，可以使用以下 6 种方法绘制圆：

- 圆心、半径：通过指定圆的圆心和半径绘制圆。
- 圆心、直径：通过指定圆的圆心和直径绘制圆。
- 两点：通过指定两个点，并以两个点之间的距离为直径来绘制圆。
- 三点：通过指定的三个点来绘制圆。
- 相切、相切、半径：以指定的值为半径，绘制一个与两个对象相切的圆，在绘制时，需要先指定与圆相切的两个对象，然后指定圆的半径。
- 相切、相切、相切：通过依次指定与圆相切的 3 个对象来绘制圆。

用户在命令提示行后输入半径或者直径时，如果所输入的值无效，如英文字母、负值等，系统将显示“需要数值距离或第二点”、“值必须为正且非零”等提示信息，并提示用户重新输入值，或者退出该命令。

使用“相切、相切、半径”命令时，系统总是在距拾取点最近的部位绘制相切的圆，因此，拾取相切对象时，所拾取的位置不同，最后得到的结果可能也不相同。

绘制圆弧

单击“绘图”|“圆弧”命令，在弹出的子菜单中选择绘制圆弧的方法，或单击“绘图”工具栏中的“圆弧”按钮，可以绘制圆弧，在中文版 AutoCAD 2005 中，可以使用以下 11 种方法绘制圆弧：

● 三点：通过给定的 3 个点绘制一个圆弧，此时应指定圆弧的起点、通过的第 2 个点和端点。

- 起点、圆心、端点：通过指定圆弧的起点、圆心和端点绘制圆弧。
- 起点、圆心、角度：通过指定圆弧的起点、圆心和角度绘制圆弧。



专家提醒

使用“起点、圆心、角度”命令绘制圆弧时，在命令行的“指定包含角：”提示下，所输入角度值的正负将影响到圆弧的绘制方向。如果当前环境设置逆时针为角度正方向，若输入正的角度值，则所绘制的圆弧是从起始点绕圆心沿逆时针方向绘制；如果输入负的角度值，则沿顺时针方向绘制圆弧。

- 起点、圆心、长度：通过指定圆弧的起点、圆心和弦长绘制圆弧。



专家提醒

使用“起点、圆心、长度”命令时，用户所给定的弦长不得超过起点到圆心距离的两倍。另外在命令行的“指定弦长：”提示下，所输入的值如果为负值，则该值的绝对值作为对应的整圆空缺部分圆弧的弦长。

- 起点、端点、角度：通过指定圆弧的起点、端点和角度绘制圆弧。
- 起点、端点、方向：通过指定圆弧的起点、端点和方向绘制圆弧。



专家提醒

使用“起点、端点、方向”命令时，当命令行提示“指定圆弧的起点切向：”时，可以通过拖动鼠标的方式动态地确定圆弧在起始点处的切线方向与水平方向的夹角。方法是：拖动鼠标，中文版 AutoCAD 2005 会在当前光标与圆弧起始点之间形成一条橡皮筋线，此橡皮筋线即为圆弧在起始点处的切线。通过拖动鼠标确定圆弧在起始点处的切线方向，然后单击鼠标左键拾取，即可得到相应的圆弧。

- 起点、端点、半径：通过指定圆弧的起点、端点和半径绘制圆弧。
- 圆心、起点、端点：通过指定圆弧的圆心、起点和端点绘制圆弧。
- 圆心、起点、角度：通过指定圆弧的圆心、起点和角度绘制圆弧。
- 圆心、起点、长度：通过指定圆弧的圆心、起点和长度绘制圆弧。
- 继续：当执行绘圆弧命令时，在命令行“指定圆弧的起点或[圆心 (C)]：”提示下直接按【Enter】键，系统将以最后一次绘制的线段或圆弧过程中确定的最后一点作为新圆弧的起点，以最后所绘线段方向或圆弧终止点处的切线方向为新圆弧在起始点处的切线方向，然后再指定一点，就可以绘制出一个圆弧。

5. 绘制椭圆和椭圆弧

单击“绘图”|“椭圆”命令，在弹出的子菜单中选择绘制椭圆的方法，或单击“绘图”

工具栏中的“椭圆”按钮，可以绘制椭圆，其方法有两种：

- 单击“绘图”|“椭圆”|“中心点”命令，可以通过指定椭圆中心、一个轴的端点（主轴）以及另一个轴的半轴长度绘制椭圆。
- 单击“绘图”|“椭圆”|“轴、端点”命令，可以通过指定一个轴的两个端点（主轴）和另一个轴的半轴长度绘制椭圆。

如果在“草图设置”对话框的“捕捉和栅格”选项卡中的“捕捉类型和样式”选项区中选中“等轴测捕捉”单选按钮，调用 ELLIPSE 命令后的提示如下：

指定椭圆的轴端点或[中心点 (C) / 等轴测圆 (I)]: I

用户可以使用“等轴测圆”选项绘制等轴测面上的椭圆。

在中文版 AutoCAD 2005 中，椭圆弧的绘图命令和椭圆的绘图命令相同，都是 ELLIPSE，但命令行的提示信息不同。单击“绘图”|“椭圆”|“圆弧”命令，或单击“绘图”工具栏中的“椭圆弧”按钮，可绘制椭圆弧，即此时命令行的提示信息如下：

指定椭圆的轴端点或[圆弧 (A) / 中心点 (C)]: _a

指定椭圆弧的轴端点或[中心点 (C)]:

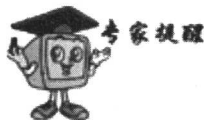
从第二行提示信息开始，后面的操作就是确定椭圆形状的过程，与前面介绍的绘制椭圆的过程完全相同，确定椭圆形状后，将出现如下提示信息：

指定起始角度或[参数 (P)]:

使用时应注意以下两点：

● 指定起始角度：通过给定椭圆弧的起始角度来确定椭圆弧。命令行显示“指定终止角度或[参数 (P) / 包含角度 (I)]:”提示信息，其中，选择“指定终止角度”选项，要求给定椭圆弧的终止角，用以确定椭圆弧另一端点的位置；选择“包含角度”选项，使得系统根据椭圆弧的包含角来确定椭圆弧；选择“参数”选项，将通过参数确定椭圆弧另一个端点的位置。

● 参数：通过指定的参数来确定椭圆弧。命令行显示“指定起始参数或[角度 (A)]:”提示信息，其中，选择“角度”选项，切换到用角度来确定椭圆弧的方式；如果输入参数，即执行默认项，系统将使用公式 $P(n) = c + a * \cos(n) + b * \sin(n)$ 来计算椭圆弧的起始角。其中， n 是用户输入的参数； c 是椭圆弧的半焦距； a 和 b 分别是椭圆的长半轴与短半轴的轴长。



专家提醒
系统变量 PELLIPSE 决定椭圆的类型。当该变量为 0（即默认值）时，所绘制的椭圆是由样条曲线表示的真椭圆；当该变量设置为 1 时，所绘制椭圆是由多段线近似表示的椭圆，调用 ELLIPSE 命令后没有“弧”选项。

6. 绘制圆环

在中文版 AutoCAD 2005 中，圆环可以看作是由宽弧线段组成的闭合多段线。圆环内