

金钻案例

AutoCAD 2005

JIN ZUAN AN LI

中文版

AutoCAD

2005 机械设计精粹

主编 谭贤 谭中阳

本书内容

- 机械设计基础知识
- 机械零件图设计
- 机械工具图设计
- 机械轴测图设计
- 机械装配图设计
- 机械模型图设计



附赠光盘

FUZENG GUANGPAN

上海科学普及出版社

金钻案例



SHEJI JINGCUI

中文版

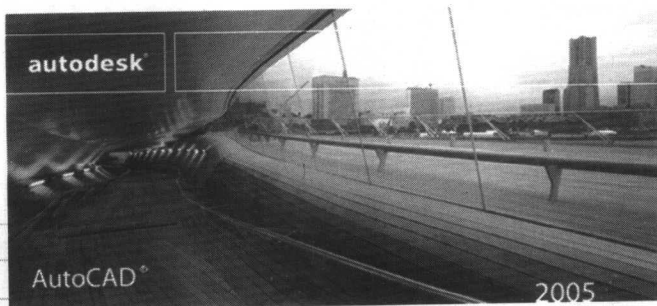
AutoCAD

2005

机械

设计精粹

主编 谭贤 谭中阳



上海科学普及出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

中文版 Auto CAD 2005 机械设计精粹 / 谭贤、谭中阳主编. —上海: 上海科学普及出版社, 2005. 4

ISBN 7-5427-3088-6

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 013903 号

策 划 胡名正
责任编辑 徐丽萍

中文版 Auto CAD 2005 机械设计精粹

谭 贤 谭中阳 主编

上海科学普及出版社出版发行

(上海中山北路 832 号 邮政编码 200070)

<http://www.pspsh.com>

各地新华书店经销

北京市燕山印刷厂印刷

开本 787×1092

1/16

印张 24.75

字数 680000

2005 年 4 月第 1 版

2005 年 4 月第 1 次印刷

ISBN 7-5427-3088-6 / TP·656 (附赠光盘 1 张) 定价: 36.00 元

内 容 提 要

AutoCAD 是目前最流行的计算机辅助设计软件之一,在机械设计、建筑设计等领域得到了广泛的应用,备受设计人员的青睐。本书重点介绍中文版 AutoCAD 2005 在机械图形设计中的各种应用。

本书匠心独具,在介绍了中文版 AutoCAD 2005 的基本操作后,从机械设计的五个方面(机械零件图、机械工具图、机械轴测图、机械装配图和机械模型图)精心制作和选取了 100 个钻石级的经典案例,详细介绍了其知识要点、制作思路、制作方法和技巧。

本书内容翔实,实用性强,适合于 AutoCAD 的初学者,机械制图、工程制图相关的人员及图形图像爱好者,可作为机械类、工程类大中专院校的教材和 AutoCAD 培训班的培训教材和自学用书。

前言

中文版 AutoCAD 2005 是美国 Autodesk 公司最出色的计算机辅助设计软件,也是目前市场上最流行的计算机辅助设计软件之一,被广泛应用于机械设计等领域。

本书主要包括中文版 AutoCAD 2005 的基本操作讲解,以及机械零件图设计、机械工具图设计、机械轴测图设计、机械装配图设计和机械模型图设计五大部分 100 个经典案例,读者可以通过这些案例和技巧的学习举一反三,从中领悟中文版 AutoCAD 2005 在机械设计领域的各种应用,逐步成为 AutoCAD 机械图形设计高手。

相对于其他的 AutoCAD 机械设计图书,本书主要具有以下特色:

◆ 金钻案例

所有的案例都是精心制作、精挑细选出来的,如设计的机械零件图、机械工具图、机械轴测图、机械装配图和机械模型图等都是平常工作或生活中使用率最高的钻石级别的案例,它们不仅效果精美,而且非常实用。读者可以将本书作为案头必备的工具书,在使用 AutoCAD 进行机械设计工作时随时查阅和参考。

◆ 全程讲解

每一个案例都是“案例目标+案例思路”的形式,开篇先介绍整个案例的目标、创作思路以及用到的相关知识点,“知识加油站”承上启下地介绍相关知识和制作经验、技巧,“小结”部分总结本章用到的知识点和经验技巧。本书中每个案例的操作步骤都非常详细,即便是入门级读者,只需按照操作步骤逐步操作,也可以制作出相同或更好效果的图形。

◆ 技巧领先

本书编写的基本思路为“以创意为导向,以案例写理论,以技巧写案例”。授以鱼,不如授之以渔。本书让读者掌握的不仅是案例本身的制作方法,更是案例中所反映的创作思想、应用经验和操作技巧等精髓,让读者在此基础上举一反三,制作出更为精美的机械图形效果。

◆ 适用版本

本书虽然采用中文版 AutoCAD 2005 编写,但由于 AutoCAD 的主体内容 80% 以上都相同,所以本书在编写时尽量兼顾使用 AutoCAD 2002/2004 的用户,因此本书非常适合 AutoCAD 2002/2004/2005 的读者使用。

◆ 超值光盘

本书配套的光盘中含有所有案例的源文件和最终效果图,用户可以参照最终效果图边用边学,边学边用;收录的源文件基本上都保留了案例的图层和其他信息,用户可在此基础上修改和加工,进行渲染,创建出更加精美的效果。

本书由谭贤和谭中阳主编,同时参与编写的人员还有庞志敏、常会杰、王博、耿丽丽、栾俊伟和吴雨南等,在此向他们表示诚挚的谢意!由于编写时间仓促,书中难免还有疏漏与不妥之处,恳请广大读者批评指正。联系网址: <http://www.china-ebooks.com>。

编 者

2005 年 2 月

目 录

第 1 章 机械设计基础知识

1.1 AutoCAD 在机械设计中的应用 3	1.5 掌握机械绘图中的尺寸标注 11
1.2 设置 AutoCAD 机械绘图环境 3	1.5.1 设置尺寸标注样式 11
1.2.1 设置绘图参数 3	1.5.2 使用尺寸标注 15
1.2.2 配置绘图系统 4	1.5.3 标注形位公差 21
1.2.3 设置与管理图层 5	1.5.4 编辑尺寸标注 24
1.3 使用绘图辅助工具 7	1.6 掌握机械绘图中的文本标注 25
1.3.1 使用精确定位工具 7	1.6.1 设置文本标注样式 25
1.3.2 使用显示工具 8	1.6.2 使用文本标注 26
1.4 掌握点的输入方式 10	1.6.3 编辑文本标注 29

第 2 章 机械零件图设计

案例 1 螺母平面图 33	案例 19 轴承 91
案例 2 螺钉平面图 34	案例 20 槽轮 94
案例 3 槽轮平面图 37	案例 21 套轴 98
案例 4 棘轮平面图 41	案例 22 柱塞 100
案例 5 椭圆形零件 45	案例 23 链条 105
案例 6 密封垫圈 46	案例 24 轴盖 108
案例 7 连杆平面图 50	案例 25 链轮 112
案例 8 吊钩平面图 56	案例 26 连接件 116
案例 9 弹簧 60	案例 27 传动齿轮 118
案例 10 销钉 64	案例 28 传动轴套 121
案例 11 顶针 66	案例 29 联轴器 125
案例 12 凸轮 70	案例 30 连接轴套 128
案例 13 飞轮 72	案例 31 平键轴 130
案例 14 齿轮 74	案例 32 轴承座 134
案例 15 蜗轮 78	案例 33 花键轴 137
案例 16 支座 82	案例 34 连接轴承 141
案例 17 端盖 85	案例 35 十字连杆 143
案例 18 轴套 88	案例 36 照相机底座 145





案例 37	六角头螺栓.....	148
案例 38	六角螺母.....	152

案例 39	凸形传动轮.....	155
案例 40	三维支墩.....	158

第 3 章 机械工具图设计

实例 41	扳手 1.....	165
实例 42	扳手 2.....	168
实例 43	锤子.....	170
实例 44	锤头.....	172
实例 45	手柄.....	175
实例 46	摇轮.....	177
实例 47	拉环.....	180
实例 48	钥匙.....	182
实例 49	钳口.....	184
实例 50	起钉锤.....	186
实例 51	螺丝刀 1.....	190

实例 52	螺丝刀 2.....	192
实例 53	支撑板.....	195
实例 54	法兰盘.....	199
实例 55	三角板.....	202
实例 56	台虎钳.....	205
实例 57	丝杠扳手.....	208
实例 58	拱形支墩.....	210
实例 59	固定力矩扳手.....	214
实例 60	直角支架.....	217
实例 61	工字形支板.....	220
实例 62	铜锁.....	222

第 4 章 机械轴测图设计

实例 63	零件轴测图.....	229
实例 64	连杆轴测图 1.....	231
实例 65	连杆轴测图 2.....	235
实例 66	连杆轴测图 3.....	238

实例 67	支架 1 轴测图.....	241
实例 68	支架 2 轴测图.....	246
实例 69	通盖轴测图.....	250

第 5 章 机械装配图设计

实例 70	齿轮零件装配图.....	257
实例 71	蜗壳装配图.....	261
实例 72	小轮装配图.....	265
实例 73	箱体装配图.....	270

实例 74	伞状齿轮装配图.....	273
实例 75	鼓风机装配图.....	277
实例 76	平键齿轮装配图.....	285

第 6 章 机械模型图设计

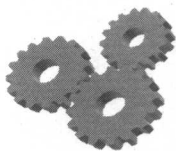
实例 77	管接头模型.....	295
实例 78	锥齿轮模型.....	299
实例 79	轴支架模型.....	302
实例 80	带轮模型.....	305

实例 81	三通接头模型.....	307
实例 82	圆柱齿轮模型.....	310
实例 83	轴固定座模型.....	313
实例 84	音箱模型.....	316





实例 85	鼠标模型.....	320	实例 93	连轴器模型.....	355
实例 86	风车模型.....	324	实例 94	电动机模型.....	358
实例 87	手表模型.....	329	实例 95	跑步机模型.....	361
实例 88	发动机箱体模型.....	335	实例 96	支墩叉架模型.....	366
实例 89	太阳能热水器模型.....	339	实例 97	机床主轴模型.....	369
实例 90	电源插座模型.....	341	实例 98	健身器模型.....	371
实例 91	飞机模型.....	344	实例 99	手机外壳模型.....	375
实例 92	汽车模型.....	350	实例 100	电脑主机箱模型.....	381

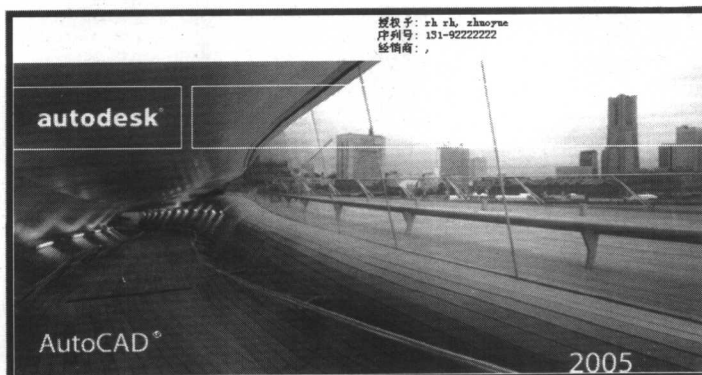


第 1 章

1

CHAPTER

※ 机械设计基础知识



第 1 章 机械设计基础知识

AutoCAD 是美国 Autodesk 公司开发的通用计算机辅助设计软件，它具有易于掌握、使用方便、体系结构开放等优点，深受广大绘图技术人员的欢迎。

1.1 AutoCAD 在机械设计中的应用

AutoCAD 主要应用于机械、建筑、电子、石油、化工、冶金等领域，它彻底改变了传统的绘图模式，将设计人员从繁重的手工劳动中解脱出来，从而极大地提高了绘图速度，避免了一些简单的重复性工作，提高了工作效率，使设计者有更多的时间从事产品设计。

AutoCAD 在机械设计方面的应用非常普遍，但凡与机械专业相关专业的人士，一般都要掌握在 AutoCAD 中设计相关零件、模型的零件图、三维模型等的方法，如设计机械图形中具有平行关系、垂直关系、等分关系的图形，设计机械图形中的剖视图、剖面图、零件图、装配图、正等轴测图、三维线框图、蒙面图形以及三维实体图形等。

1.2 设置 AutoCAD 机械绘图环境

为了提高 AutoCAD 设计机械图形的质量和速度，在绘图之前需要设置相关的机械绘图环境，如设置绘图的参数、系统和图层等。

1.2.1 设置绘图参数

设置绘图参数主要包括设置图形界限和图形单位等。

设置图形界限

设置图形界限相当于选择图纸的大小，是在开始设计绘图之前限定一个绘图区间，它是一个假想的矩形绘图区间，图形界限设置好后，所有的绘图工作就限制在该区间内进行。

在中文版 AutoCAD 2005 中，设置图形界限有如下两种方法：

- ※ 命令：输入 LIMITS 后按回车键。
- ※ 菜单：单击“格式”|“图形界限”命令。

使用以上任一方法调用 LIMITS 命令，均可实现设置图形界限操作。

设置图形界限的具体操作步骤如下：

命令: LIMITS ✓

重新设置模型空间界限:



指定左下角点或 [开(ON)/关(OFF)] <0.0000,0.0000>: (输入左下角坐标值并按回车键。一般将坐标原点作为图形界限的左下角,可直接按回车键确认)

指定右上角点 <12.0000,9.0000>: (可以根据所绘图形的尺寸,将图形界限设置的比例调整得比所绘图形的尺寸大一些。为了便于按比例出图,图形界限设置与实际出图图纸成一定比例。)

设置图形单位

图形单位主要有两种,一种是长度单位,另一种是角度单位。用户绘制图形前,必须明确绘图单位。

在中文版 AutoCAD 2005 中,设置图形单位的命令有如下两种方法:

- ※ 命令: 输入 UNITS 后按回车键。
- ※ 菜单: 单击“格式”|“单位”命令。

使用以上任一方法调用 UNITS 命令, AutoCAD 将弹出“图形单位”对话框,如图 1-1 所示。用户可以根据需要设置长度和角度的单位及其精度。

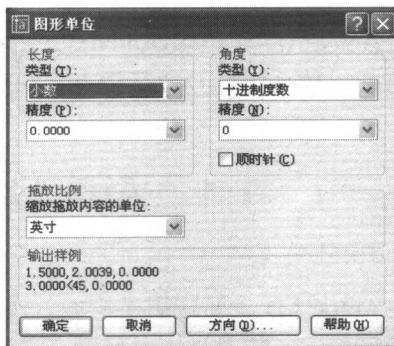


图 1-1 “图形单位”对话框

1.2.2 配置绘图系统

对于用户来说,配置绘图环境系统是非常重要的,用户使用习惯的绘图环境系统能够提高工作的效率。因此,用户使用 AutoCAD 前,应该配置绘图系统。

在中文版 AutoCAD 2005 中,配置绘图系统有如下两种方法:

- ※ 命令: 输入 OPTIONS 后按回车键。
- ※ 菜单: 单击“工具”|“选项”命令。

使用以上任一方法调用 OPTIONS 命令, AutoCAD 将弹出“选项”对话框(如图 1-2 所示)。用户可以根据自己的习惯来配置绘图环境系统。

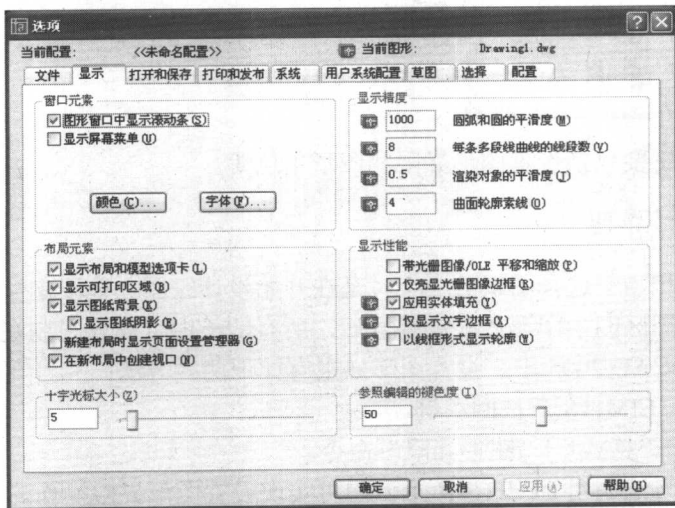


图 1-2 “选项”对话框

1.2.3 设置与管理图层

用户在绘制图形前应该根据绘图标准进行图层设置，用户设置好图层后，可以将该图层的状态存储为图层状态文件，在以后绘制同类文件时可以直接调用该文件，这样可以节约绘图时间，提高工作效率。

创建图层

创建图层是绘制图形所必需的，在绘制图形前用户应该根据绘图标准进行图层设置。在中文版 AutoCAD 2005 中，新建图层有如下三种方法：

- ※ 命令：输入 LAYER 后按回车键。
- ※ 菜单：单击“格式”|“图层”命令。
- ※ 工具栏：在“图层”工具栏中单击“图层特性管理器”按钮。

使用以上任一方法调用 LAYER 命令，AutoCAD 将弹出“图层特性管理器”对话框（如图 1-3 所示），单击“新图层”按钮，就可以创建新的图层。

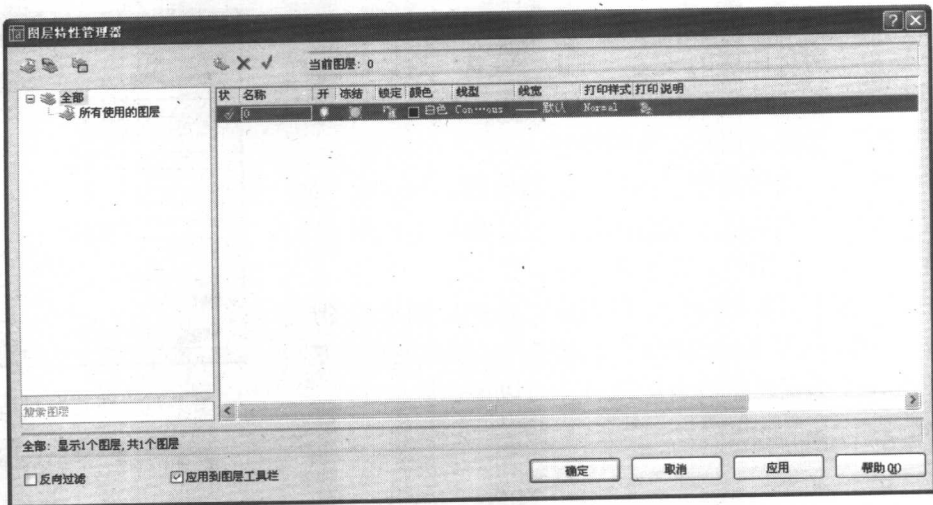


图 1-3 “图层特性管理器”对话框

管理图层

管理图层包括设置图层颜色、设置图层线型、设置图层线宽、删除图层以及保存图层状态等。

在“图层特性管理器”对话框中，选择要设置颜色的图层，然后单击所选图层的颜色图块，弹出“选择颜色”对话框，如图 1-4 所示。选择用户需要的颜色，然后单击“确定”按钮，则所选图层的图块变成需要的颜色。

在“图层特性管理器”对话框中，选择要设置线型的图层，然后单击所选图层的线型，弹出“选择线



图 1-4 “选择颜色”对话框

型”对话框,如图 1-5 所示。选择用户需要的线型,然后单击“确定”按钮,则所选图层的线型变为用户需要的线型。

如果用户没有预先加载线型,则在“选择线型”对话框中只有 Continuous 一种线型。此时用户可以单击“加载”按钮,弹出如图 1-6 所示的“加载或重载线型”对话框,用户可以在该对话框中添加需要的线型。

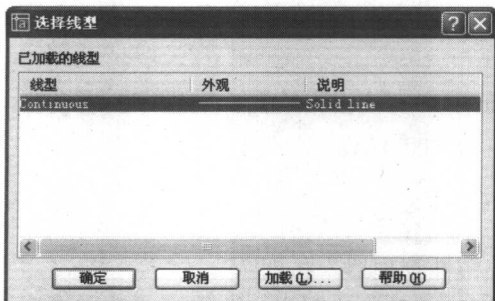


图 1-5 “选择线型”对话框

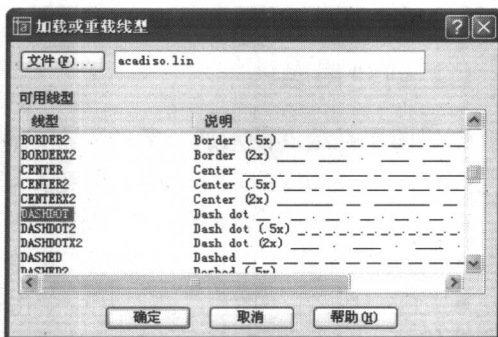


图 1-6 “加载或重载线型”对话框

在“图层特性管理器”对话框中,选择需要设置线宽的图层,然后单击所选图层的线宽,弹出“线宽”对话框,如图 1-7 所示。选择用户需要的线宽,然后单击“确定”按钮,则所选图层的线宽变为用户需要的线宽。

用户通常需要设置的图层属性有:粗实线、细实线、辅助线、尺寸公差、文本以及剖面线等图层。如图 1-8 所示为一个设置好的图层,用户可以参考一下。

从图形文件中可以删除选定的图层:选择要删除的图层后,单击“删除图层”按钮即可完成操作。需要注意的是,只有该图层在图形文件中没有应用时才可以被删除。

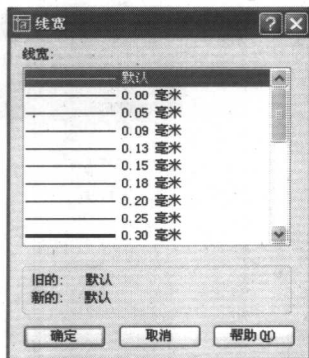


图 1-7 “线宽”对话框

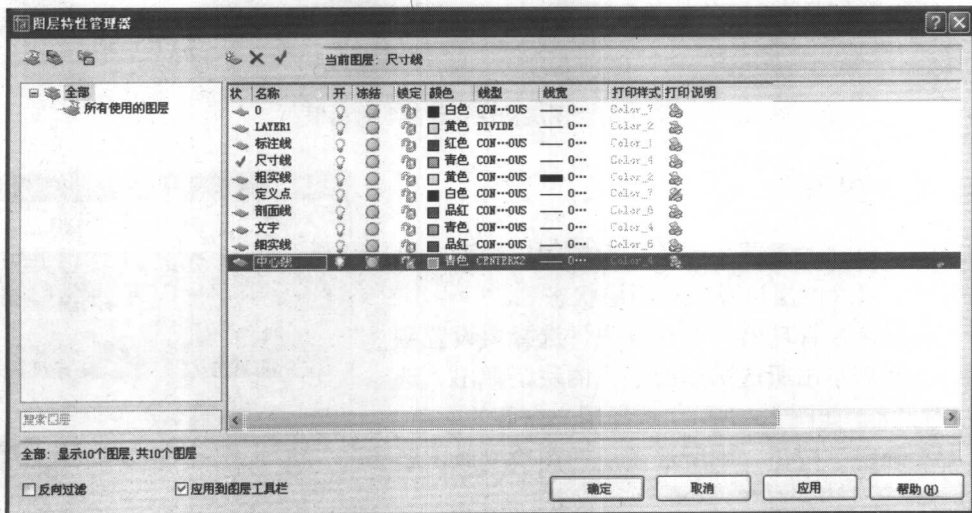


图 1-8 设置好的图层样例

1.3 使用绘图辅助工具

要快速、顺利地完成图形绘制工作，还需要借助一些辅助工具，例如，用于准确确定绘图位置的精确定位工具、调整图形显示范围与方式的显示工具等。下面简略介绍一下这两种非常重要的辅助绘图工具。

1.3.1 使用精确定位工具

在绘图过程中，经常需要选择某些特殊点，如选择直线的中点或端点、圆心或做某直线的垂直线等。如果用鼠标确定这些对象，会有误差；而如果用键盘键入这些对象的坐标，则是很麻烦的事。为了提高绘图的精确性和准确性，AutoCAD 绘图系统提供了精确定位工具，能很好地满足用户的需要，提高绘图的效率。

AutoCAD 提供的精确定位工具有：对象捕捉、栅格捕捉、等轴测栅格和捕捉等，下面将分别进行介绍。

对象捕捉

对象捕捉是捕捉现有对象的确切位置上的点，如直线的中点或交点。对象捕捉可以帮助用户迅速确定对象上的精确位置，而不必知道对象的坐标或绘制构造线。例如，使用对象捕捉可以精确定位两直线的交点以及圆的圆心，只要 AutoCAD 提示输入点，就可以使用对象捕捉找到所需要的对象。

在中文版 AutoCAD 2005 中，设置对象捕捉有如下两种方法：

- ✱ 命令：输入 OSNAP 后按回车键。
- ✱ 菜单：单击“工具”|“草图设置”命令。
- ✱ 状态栏：在状态栏中用鼠标右键单击“对象捕捉”按钮，在弹出的快捷菜单中选择“设置”选项。

使用以上任一方法，调用 OSNAP 命令，AutoCAD 将弹出“草图设置”对话框，如图 1-9 所示。在“对象捕捉”选项卡中，用户可根据实际情况设置相应的对象捕捉模式。

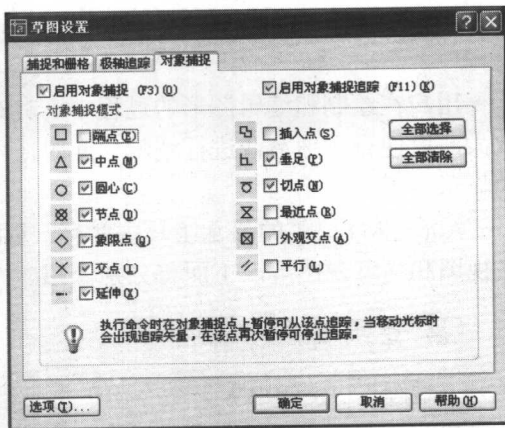


图 1-9 “草图设置”对话框

栅格捕捉

栅格是为了绘图方便而在屏幕的特定区域内显示的具有一定行列间距的系列点。栅格仅仅是为了绘图时的视觉参考，它不属于图形的一部分，因而栅格不会被打印出来。用户可以通过单击状态栏中的“栅格”按钮打开或关闭栅格显示，也可以对栅格进行设置和栅格捕捉。

在中文版 AutoCAD 2005 中，设置栅格捕捉有如下三种方法：

※ 命令: 输入 SNAP 后按回车键。

※ 菜单: 单击“工具”|“草图设置”命令。

※ 状态栏: 在状态栏中用鼠标右键单击“栅格”按钮, 在弹出的快捷菜单中选择“设置”选项。

使用上述第一种方法设置栅格, AutoCAD 将提示如下:

命令: SNAP ✓

指定捕捉间距或 [开(ON)/关(OFF)/纵横向间距(A)/旋转(R)/样式(S)/类型(T)] <10.0000>: (输入栅格距离或输入选项或按回车键)

使用上述后面两种方法设置栅格, 将弹出“草图设置”对话框, 在“捕捉和栅格”选项卡中, 用户可以根据实际情况进行相应的设置。

等轴测栅格和捕捉

该模式用于帮助用户创建表现三维对象的二维等轴测图像, 通过设置“等轴测捕捉/栅格”, 可以很容易地沿三个等轴测平面之一对齐对象。尽管等轴测图形看似是三维图形, 但它实际上是二维表示的, 因此不能在视图中提取三维距离和面积。常用的设置等轴测栅格和捕捉的命令是 ISOPLANE, 即指定等轴测平面。

命令: ISOPLANE ✓

当前等轴测平面: 左

输入等轴测平面设置 [左(L)/上(T)/右(R)] <上>: (输入选项或按回车键)

当前等轴测面: 上 (显示上一步命令选择的结果)

除了以上介绍的常用定位工具外, AutoCAD 还提供了其他的定位工具, 这里不再赘述。

1.3.2 使用显示工具

用户在绘制和编辑图形的过程中, 有时要浏览整个图形, 有时要对图形的某一部分进行放大, 以便查看细节或进行编辑。此时, 可以使用 AutoCAD 提供的显示工具, 以满足用户的显示要求。

AutoCAD 提供的显示工具主要有: 重画窗口、重新生成图形、图形缩放、图形平移、命名视图和鸟瞰视图等, 下面将分别介绍。

重画窗口

“重画”(REDRAW) 命令用于重画当前窗口, 删除一些在确定点时出现在屏幕上的点标记和编辑命令留下的杂乱显示的内容, 这些点标记和内容并不是图形的内容。重画不但可以整理屏幕, 而且可以重画那些编辑其他对象生成的但是没有在屏幕上显示的对象。

此命令的调用方法是在命令行中输入 REDRAW 命令并按回车键, AutoCAD 完成重画当前窗口任务, 屏幕上的点标记和杂乱的显示内容将消失, 而且显示那些编辑其他对象生成的但是没有在屏幕上显示的对象。

在显示点模式的情况下, 用户在删除一些图形时会留下点标记, 因此建议用户在设置 AutoCAD 绘图环境时关闭显示点模式, 这样就无需使用 REDRAW 命令来删除显示的点, 从而可以节约用户时间, 使绘图环境更加美观。

重新生成图形

“重生成”(REGEN)命令是控制 AutoCAD 绘图系统的工作方式优化的选项,用于更新整个图形。绘制图形时,当图形的外观改变后,需要重新生成的图形将被重新生成。这个命令与“重画”命令相比较,可以使圆弧和圆形更加光滑。

在中文版 AutoCAD 2005 中,调用 REGEN 命令有如下两种方法:

- * 命令:输入 REGEN 后按回车键。
- * 菜单:单击“视图”|“重生成”命令。

执行该命令后,AutoCAD 完成重新生成图形的任务,该命令不仅在当前窗口中重生成整个图形并重新计算所有对象的屏幕坐标,而且还重新创建图形数据库索引,从而优化显示和对象选择的性能。

在使用该命令时,AutoCAD 提示正在重生成模型信息,如果当前的窗口不止一个,则执行该命令会重新生成所有的窗口。

图形缩放

“缩放”(ZOOM)命令的功能与相机中的变焦镜头有点相似,在 AutoCAD 绘图系统中也就是放大或缩小视图,它并不影响实际图形的大小,只是为了方便用户的观察和绘图。

用户可以使用以下任一方法对图形进行缩放:

- * 命令:输入 ZOOM 后按回车键。
 - * 菜单:单击“视图”|“缩放”菜单中相应的子命令。
 - * 工具栏:在“标准”工具栏和“缩放”工具栏中单击相应的按钮。
- 使用以上任一方法均可实现图形缩放操作。

图形平移

用户在绘制图形时,有时需要观测或绘制窗口之外的某一个区域,这时可以使用“平移”(PAN)命令来实现该操作,用户可以很方便地对图形的所有区域进行观测,而且不必改变图形的缩放比例。

在中文版 AutoCAD 2005 中,调用 PAN 命令有如下两种方法:

- * 命令:输入 PAN 后按回车键。
- * 菜单:单击“视图”|“平移”菜单中相关的子命令。
- * 工具栏:在“标准”工具栏中单击“实时平移”按钮.

使用以上任一方法调用该命令后,在 AutoCAD 绘图区域中会显示一个手形图标,这表示正处于平移模式。实时平移是平移命令的默认设置,用户在命令行中直接输入 PAN 命令,按回车键则自动执行实时平移命令。退出时按回车键或按【Esc】键,或者单击鼠标右键,在弹出的快捷菜单中选择“退出”选项即可。

命名视图

在绘图过程中,特别是在绘制某些复杂的图形时,为了对图形的某一部分进行观测和编辑,要重复进行缩放与平移操作,为了节省绘图时间,提高绘图效率,用户可以将图形的特定区域命名后保存,以备在以后调用该视图时打开该文件。

