



高等院校应用型特色规划教材

计算机辅助设计与绘图

(AutoCAD 2006 中文版)

李晓辉 薛欣 主 编
丛迎九 李 红 副主编



清华大学出版社

高等院校应用型特色规划教材

计算机辅助设计与绘图 (AutoCAD 2006 中文版)

李晓辉 薛 欣 主 编
丛迎九 李 红 副主编

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

AutoCAD 是一个应用广泛的 CAD 设计软件。本书由浅入深、全面系统地介绍了利用 AutoCAD 2006 中文版进行计算机绘图的方法和技巧。全书共分为 11 章, 主要内容包括: AutoCAD 基础知识、AutoCAD 2006 基本操作和环境设置、二维图形的绘制与编辑、准确绘图、尺寸标注、文字与表格、控制图形显示、使用块、外部参照及设计中心、三维图形的绘制编辑以及图形输入和输出。最后以综合实例结束全书, 以便于读者参考和提高综合绘图能力。

本书内容丰富、结构清晰、语言简练, 结合机械工程设计实例, 图文并茂地介绍了 AutoCAD 2006 中文版的各项功能和操作。本书具有很强的专业性和实用性, 既可作为高等院校、高职高专学校相应课程的教材, 也可以作为从事机械设计的工程技术人员学习和参考之用。

版权所有, 翻印必究。举报电话: 010-62782989 13501256678 13801310933

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签, 无标签者不得销售。

本书防伪标签采用特殊防伪技术, 用户可通过在图案表面涂抹清水, 图案消失, 水干后图案复现; 或将表面膜揭下, 放在白纸上用彩笔涂抹, 图案在白纸上再现的方法识别真伪。

图书在版编目(CIP)数据

计算机辅助设计与绘图(AutoCAD 2006 中文版)/李晓辉, 薛欣主编; 丛迎九, 李红编著;

—北京: 清华大学出版社, 2006.6

(高等院校应用型特色规划教材)

ISBN 7-302-12717-4

I. 计… II. ①李…②薛…③丛…④李… III. 计算机辅助设计—应用软件, AutoCAD 2006—高等学校: 技术学校—教材 IV. TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 022492 号

出 版 者: 清华大学出版社

<http://www.tup.com.cn>

社 总 机: 010-62770175

地 址: 北京清华大学学研大厦

邮 编: 100084

客 户 服 务: 010-62776969

组稿编辑: 刘建龙

文稿编辑: 刘 颖

排版人员: 李月菊

印 刷 者: 北京密云胶印厂

装 订 者: 北京市密云县京文制本装订厂

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 185 × 260 印张: 25 字数: 594 千字

版 次: 2006 年 6 月第 1 版 2006 年 6 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-12717-4/TP · 8117

印 数: 1 ~ 5000

定 价: 32.00 元

前 言

随着计算机技术的快速发展,计算机辅助设计技术在机械、电子、航空、航天、汽车、船舶、军工、建筑、轻工纺织等领域被得到广泛应用,其作用越来越重要。AutoCAD 是当前最为流行的计算机绘图软件之一。为了适应教学的需要,帮助学生掌握 CAD 技术的基础知识和技能,本书以 AutoCAD 2006 中文版为基础详细介绍了 CAD 技术的基础知识和绘图操作。

全书共分为 11 章,主要内容包括:AutoCAD 基础知识、AutoCAD 2006 基本操作和环境设置、二维图形的绘制与编辑、准确绘图、尺寸标注、文字与表格、控制图形显示、使用块、外部参照及设计中心、三维图形的绘制编辑以及图形输入和输出。其中第 11 章通过具体的实例来结束全书,该章选取的实例具有典型性、代表性。本书在编写过程中由浅入深,力求在一个较短的时间内让学生对 CAD 技术有一个全面系统的了解,并在此基础上让学生熟练掌握 AutoCAD 2006 中文版的基本知识和操作技能。

本书的突出特点:

(1) 在内容组织上遵循由浅入深原则,突出了易懂、实用的特点。每章前面均有本章要点,使学生有的放矢;后面附有练习,让学生巩固刚学的知识。

(2) 注重理论和操作相结合。结合实例对知识点进行详细讲解,使学生切实掌握,并能做到举一反三。

(3) 既注意了对绘图整体设计观念的培养,又强调了绘图过程的详细介绍及实用性技巧的点拨。

(4) 对三维绘图的概念和相关知识进行了介绍,并简单地介绍了三维绘图的基本操作。

本书内容翔实、结构紧凑、条理清晰,可以作为高职高专各专业“计算机辅助设计”课的教材,同时也可以作为工程技术人员自学的参考书。

本书由李晓辉和薛欣主编,丛迎九、李红副主编。此外,参与本书编写和修改的还有河南工业大学的党培同志。在此,编者对以上人员致以诚挚的谢意!由于编写时间较为仓促,加之作者水平有限,书中难免会有疏漏和不足之处,恳请广大读者提出宝贵意见。

编 者

目 录

第1章 AutoCAD 2006 中文版

基础知识1

- 1.1 计算机绘图知识1
 - 1.1.1 计算机绘图的概念1
 - 1.1.2 AutoCAD 的主要功能介绍2
 - 1.1.3 AutoCAD 2006 的坐标系统4
- 1.2 AutoCAD 2006 中文版的
工作界面8
 - 1.2.1 标题栏9
 - 1.2.2 工具栏9
 - 1.2.3 菜单栏与快捷菜单13
 - 1.2.4 绘图窗口14
 - 1.2.5 命令窗口与文本窗口15
 - 1.2.6 状态栏16
 - 1.2.7 移植与自定义17
- 1.3 小结19
- 1.4 练习19

第2章 AutoCAD 2006 基本操作

和环境设置20

- 2.1 命令操作20
 - 2.1.1 输入命令21
 - 2.1.2 命令提示22
 - 2.1.3 从下拉菜单或工具栏
中调用命令23
 - 2.1.4 从命令窗口调用命令24
 - 2.1.5 使用快捷菜单24
 - 2.1.6 命令的重复25
 - 2.1.7 透明命令26
 - 2.1.8 退出命令27
- 2.2 绘图方式27

- 2.2.1 通过鼠标绘图 27
- 2.2.2 通过按钮命令绘图 27
- 2.2.3 通过命令形式绘图 27
- 2.2.4 通过下拉菜单绘图 28
- 2.2.5 通过屏幕菜单绘图 28
- 2.3 数值输入 29
 - 2.3.1 数值输入 29
 - 2.3.2 点的输入 30
 - 2.3.3 角度输入 30
 - 2.3.4 位移量 31
- 2.4 绘图环境基本设置 31
 - 2.4.1 设置绘图界限与绘图单位 31
 - 2.4.2 设置参数选项 34
 - 2.4.3 自定义工具栏 40
 - 2.4.4 图层控制 43
- 2.5 图形文件管理 50
 - 2.5.1 新建图形文件 50
 - 2.5.2 打开图形文件 51
 - 2.5.3 保存图形文件 52
 - 2.5.4 加密图形文件 53
 - 2.5.5 关闭图形文件 54
- 2.6 小结 55
- 2.7 练习 55

第3章 二维图形的绘制与编辑 57

- 3.1 简单二维图形元素的绘制 57
 - 3.1.1 绘制点 57
 - 3.1.2 绘制直线 61
 - 3.1.3 绘制圆 62
 - 3.1.4 绘制圆弧 65
 - 3.1.5 绘制椭圆和椭圆弧 69
 - 3.1.6 绘制矩形和多边形 70
 - 3.1.7 绘制多段线 73

3.1.8 徒手绘制图形和修订云线.....75	4.3 小结..... 141
3.1.9 图案填充.....77	4.4 练习..... 141
3.2 二维图形的基本编辑方法.....83	第 5 章 图形尺寸标注..... 143
3.2.1 选择对象.....84	5.1 尺寸标注组成与类型..... 143
3.2.2 图形的复制.....84	5.1.1 尺寸标注的组成..... 144
3.2.3 图形的删除.....86	5.1.2 尺寸标注的类型..... 144
3.2.4 图形的偏移.....86	5.1.3 尺寸标注的创建步骤..... 145
3.2.5 旋转与移动图形.....87	5.2 标注样式的创建..... 145
3.2.6 图形的镜像与阵列.....88	5.2.1 创建标注样式..... 145
3.2.7 缩放图形.....95	5.2.2 设置直线..... 147
3.2.8 打断、修剪和延伸操作.....97	5.2.3 设置符号与箭头..... 148
3.2.9 拉伸与拉长.....102	5.2.4 设置文字..... 149
3.2.10 倒角操作.....104	5.2.5 设置调整..... 151
3.2.11 放弃和重做.....107	5.2.6 设置主单位..... 153
3.3 高级编辑技巧.....108	5.2.7 设置单位换算..... 154
3.3.1 目标快捷选择.....108	5.2.8 设置公差..... 155
3.3.2 对象特性操作.....114	5.3 标注样式管理..... 157
3.3.3 特性匹配.....115	5.3.1 设置当前标注样式..... 157
3.3.4 清理命令.....116	5.3.2 修改标注样式..... 157
3.3.5 夹点编辑操作.....117	5.3.3 替代标注样式..... 158
3.4 小结.....121	5.3.4 比较标注样式..... 159
3.5 练习.....121	5.4 尺寸标注..... 159
第 4 章 准确绘图与查询功能.....123	5.4.1 线性尺寸标注..... 160
4.1 准确绘图.....123	5.4.2 对齐尺寸标注..... 161
4.1.1 捕捉、栅格和正交辅助 定位功能的使用.....123	5.4.3 角度尺寸标注..... 162
4.1.2 对象捕捉.....125	5.4.4 半径和直径尺寸标注..... 163
4.1.3 自动追踪功能.....129	5.4.5 坐标尺寸标注..... 164
4.1.4 使用动态输入.....132	5.4.6 连续尺寸标注..... 164
4.1.5 快速计算器的使用.....133	5.4.7 基线标注..... 165
4.2 属性查询.....136	5.4.8 圆心标注..... 166
4.2.1 查询距离.....136	5.4.9 快速标注..... 167
4.2.2 查询面积.....137	5.4.10 引线标注..... 168
4.2.3 查询面域、质量特性.....138	5.5 编辑尺寸标注..... 170
4.2.4 列表显示.....138	5.5.1 拉伸尺寸标注..... 170
4.2.5 查询点坐标.....139	5.5.2 倾斜尺寸标注..... 171
4.2.6 查询时间.....140	5.5.3 编辑标注文字位置..... 171
4.2.7 查询状态.....140	5.5.4 编辑标注特性..... 172
	5.5.5 替代标注..... 172

5.5.6 更新尺寸标注.....	173	7.2.1 实时缩放.....	208
5.6 标注形位公差.....	173	7.2.2 使用缩放窗口.....	209
5.6.1 形位公差的符号标志.....	173	7.2.3 显示图形的上一个视图.....	210
5.6.2 使用形位公差对话框 标注形位公差.....	174	7.2.4 使用动态缩放.....	210
5.6.3 标注带引线完整的 形位公差.....	175	7.2.5 指定比例进行缩放.....	212
5.7 小结.....	176	7.2.6 居中缩放区域.....	213
5.8 练习.....	176	7.2.7 全部缩放.....	214
第6章 文字与表格的应用.....	178	7.2.8 范围缩放.....	215
6.1 设置文字样式.....	178	7.2.9 平移图形.....	216
6.1.1 设置样式名称.....	179	7.3 使用命名视图.....	216
6.1.2 设置字体和字高.....	179	7.3.1 保存命名视图.....	217
6.1.3 设置文字效果.....	180	7.3.2 恢复命名视图.....	218
6.1.4 预览与应用.....	181	7.3.3 删除命名视图.....	220
6.2 创建与编辑单行文字.....	181	7.4 平铺视口.....	220
6.2.1 创建单行文字.....	182	7.4.1 平铺视口的特点.....	220
6.2.2 编辑单行文字.....	184	7.4.2 创建平铺视口.....	221
6.2.3 输入特殊字符.....	185	7.4.3 分割与合并视口.....	223
6.3 创建多行文字段.....	186	7.5 使用鸟瞰视图.....	224
6.3.1 多行文字编辑器.....	186	7.5.1 使用鸟瞰视图.....	224
6.3.2 创建多行文字.....	190	7.5.2 改变鸟瞰视图 图像的大小.....	225
6.3.3 编辑多行文字.....	191	7.5.3 修改鸟瞰视图选项.....	225
6.3.4 查找与替换.....	191	7.6 控制可见元素.....	226
6.3.5 在多行文字中插入符号 或特殊字符.....	192	7.6.1 打开或关闭实体填充.....	226
6.4 表格编辑与应用.....	193	7.6.2 打开或关闭线宽.....	227
6.4.1 新建表格样式.....	193	7.6.3 打开或关闭文字显示.....	227
6.4.2 管理表格样式.....	195	7.6.4 打开或关闭亮显示.....	227
6.4.3 创建表格.....	196	7.6.5 打开或关闭点标记.....	227
6.4.4 编辑表格与表格单元.....	199	7.7 小结.....	228
6.4.5 增强的表格功能.....	202	7.8 练习.....	228
6.5 小结.....	205	第8章 块、外部参照及设计中心.....	230
6.6 练习.....	205	8.1 创建与编辑块.....	230
第7章 控制图形显示.....	207	8.1.1 块的特点.....	230
7.1 重画和重生成图形.....	207	8.1.2 创建块.....	231
7.2 缩放和平移视图.....	208	8.1.3 存储块.....	233
		8.1.4 插入块.....	235
		8.1.5 分解块.....	238
		8.1.6 块的重新定义.....	238

8.1.7 编辑动态块.....	239	9.3.2 绘制三维面与多边形面.....	271
8.2 块属性操作.....	241	9.3.3 绘制多边形网格.....	272
8.2.1 创建带有属性的块.....	241	9.3.4 绘制旋转曲面.....	273
8.2.2 使用带有属性的块.....	243	9.3.5 绘制平移曲面.....	274
8.2.3 通过命令行定义属性.....	243	9.3.6 绘制直纹曲面.....	275
8.2.4 编辑属性定义.....	244	9.3.7 绘制边界曲面.....	276
8.2.5 给图块附加属性.....	245	9.4 绘制三维实体.....	277
8.2.6 编辑块中的属性.....	245	9.4.1 创建三维实体.....	277
8.2.7 提取属性信息.....	247	9.4.2 拉伸三维实体.....	281
8.2.8 属性管理器.....	251	9.4.3 旋转三维实体.....	282
8.3 外部参照.....	252	9.4.4 实体剖切.....	283
8.3.1 使用外部参照.....	252	9.5 三维实体的编辑.....	285
8.3.2 管理外部参照.....	255	9.5.1 实体圆角.....	286
8.3.3 拆离外部参照.....	256	9.5.2 实体倒角.....	287
8.3.4 卸载和重载外部参照.....	256	9.5.3 编辑实体面.....	288
8.3.5 绑定外部参照.....	256	9.5.4 编辑实体边.....	293
8.4 使用 AutoCAD 设计中心.....	257	9.5.5 编辑实体对象.....	294
8.4.1 进入 AutoCAD 设计中心.....	257	9.5.6 三维实体布尔运算.....	296
8.4.2 显示设计中心内容.....	258	9.5.7 三维阵列.....	298
8.4.3 搜索内容.....	259	9.5.8 三维镜像.....	299
8.4.4 向图形中添加内容.....	260	9.5.9 三维旋转.....	300
8.4.5 保存和恢复经常使用的内容.....	261	9.6 三维图形的渲染与着色.....	301
8.5 小结.....	262	9.6.1 消隐.....	302
8.6 练习.....	262	9.6.2 着色处理.....	302
9.6.3 渲染对象.....	303	9.6.4 设置光源.....	305
9.6.5 设置材质.....	306	9.6.6 设置背景.....	308
9.6.7 设置场景.....	308	9.6.7 设置场景.....	308
9.7 小结.....	309	9.7 小结.....	309
9.8 练习.....	309	9.8 练习.....	309
第 9 章 简单三维图形的绘制与编辑.....	264	第 10 章 图形输入与输出.....	311
9.1 三维绘图辅助知识.....	264	10.1 图形的导入与导出.....	311
9.1.1 建立三维坐标系.....	264	10.1.1 导入图形.....	311
9.1.2 设置视点.....	265	10.1.2 输入与输出 DXF 文件.....	312
9.2 绘制简单的三维线条.....	267	10.1.3 插入 OLE 对象.....	312
9.2.1 绘制三维点.....	267	10.1.4 输出图形.....	314
9.2.2 绘制三维直线和样条曲线.....	268		
9.2.3 绘制三维多段线.....	268		
9.3 绘制三维面.....	269		
9.3.1 绘制基本三维曲面.....	269		

10.2 创建和管理布局.....	314	10.7 练习.....	335
10.2.1 使用布局向导		第 11 章 综合实例.....	337
创建布局.....	314	11.1 支架的绘制.....	337
10.2.2 管理布局.....	317	11.1.1 绘图环境的设置.....	338
10.2.3 布局的页面设置.....	317	11.1.2 绘制零件图.....	343
10.2.4 使用布局样板.....	320	11.1.3 填充剖面.....	350
10.3 使用浮动视口.....	321	11.1.4 图形标注.....	350
10.3.1 新建、删除和		11.1.5 添加视图方向符号和	
调整浮动视口.....	321	技术要求.....	352
10.3.2 相对图纸空间		11.1.6 填写标题栏.....	353
比例缩放视图.....	323	11.2 联轴器装配图的绘制.....	353
10.3.3 控制浮动视口中		11.2.1 装配图基本知识.....	353
对象的可见性.....	323	11.2.2 绘制装配图前的准备.....	354
10.3.4 在浮动视口中		11.2.3 绘制装配图.....	355
旋转视图.....	324	11.2.4 标注装配图.....	362
10.4 打印图形.....	324	11.2.5 标注零件序号.....	364
10.4.1 选择打印内容.....	325	11.2.6 添加技术要求.....	365
10.4.2 打印到文件.....	325	11.2.7 创建明细表.....	366
10.4.3 打印预览.....	326	11.2.8 填写标题栏.....	368
10.5 使用打印样式.....	327	11.3 轴承座上盖的绘制.....	368
10.5.1 理解打印样式模式.....	327	11.3.1 绘图环境设置.....	369
10.5.2 创建打印样式表.....	328	11.3.2 绘制图形.....	369
10.5.3 在布局中应用		11.3.3 标注图形.....	384
打印样式表.....	330	11.3.4 图形着色与渲染.....	387
10.5.4 编辑打印样式.....	331	11.4 小结.....	387
10.5.5 修改对象或图层的打印		11.5 练习.....	388
样式特性.....	333		
10.6 小结.....	335		

第 1 章 AutoCAD 2006 中文版基础知识

图形是人类传递信息的重要方式。在工程设计方面,图形则更是成为表达设计思想、指导生产、进行技术交流的“工程语言”。作为一种应用绘图软件,AutoCAD 2006 中文版有其特定的操作方法及界面。在学习之前,本章首先对计算机绘图的基本知识和 AutoCAD 2006 中文版的一些基本操作加以简单介绍。

1.1 计算机绘图知识

随着计算机技术的迅猛发展,计算机绘图已经在机械、电子、建筑、航天、造船、土木工程及轻工业等多个领域中发挥了越来越大的作用。下面简单介绍一下计算机绘图的相关知识。

1.1.1 计算机绘图的概念

所谓计算机绘图,就是把数字化了的图形信息通过计算机存储、处理,并通过输出设备将图形显示或打印出来的过程。计算机绘图是使用图形软件和硬件绘制图形,以及进行有关标注的一种方法和技术,它是电子信息技术与工程产业技术相结合的产物。

计算机绘图,是随着计算机图形学理论及其技术的发展而发展的。计算机绘图技术的发展使人们摆脱了长期以来的尺规作图方式,在很大程度上提高了工作效率,减少了重复劳动量。采用计算机绘图技术有助于促进产品设计的标准化、系列化、通用化,使整个设计规范化。

1. 计算机辅助设计

计算机辅助设计(Computer Aided Design, CAD)是一种以计算机为工具、以人为主体的设计方法和技术。计算机辅助设计可提高设计质量,缩短设计周期,降低产品成本,有助于产品的数据管理。目前的 CAD 系统已经发展成为集设计、分析、管理、数控编程于一体的多功能系统,有以下几个方面的功能:

- 计算机绘图
- 几何建模
- 数据管理
- 工程分析

随着各种相关技术的发展,CAD 不单单是计算机绘图一个方面的内容了。计算机绘图只是 CAD 的一个重要应用领域,它贯穿于 CAD 的整个过程。

2. 计算机绘图系统的构成及作用

计算机绘图系统包括计算机硬件系统和软件系统。计算机硬件系统通常是指可以进行计算机绘图作业的独立硬件环境,主要有:

- 主机: 计算机主机由中央处理器(CPU)和内存存储器两部分组成。
- 外存设备: 作用是在断电后保存其中的内容不会丢失, 主要包括硬盘、软盘、光盘、U 盘和移动硬盘等。
- 输入设备: 常见的输入设备有键盘、鼠标、扫描仪等, 作用是向计算机输入数据、程序、图形、文字等信息。
- 输出设备: 输出设备是将主机的处理结果以人能识别的形式显示或打印出来, 常见的输出设备有显示器、绘图仪、打印机等。

在计算机绘图系统中, 软件配置的高低决定整个绘图系统的性能, 是计算机绘图系统的核心。计算机绘图系统的软件可分为三个层次, 即系统操作软件、支撑软件和应用软件。

1.1.2 AutoCAD 的主要功能介绍

AutoCAD 是由美国 Autodesk 公司于 20 世纪 80 年代初为 CAD 技术开发的绘图程序软件包, 经过不断的完善, 现已成为国际上广为流行的绘图工具。AutoCAD 可以绘制任意的二维和三维图形, AutoCAD 具有绘图速度快、精度高、更能体现个性化等特点。AutoCAD 系统主要有以下几方面的功能:

1. 绘图功能

AutoCAD 具有强大的绘图功能, 对于直线、构造线、多段线、圆、矩形、多边形、椭圆等基本的图形, AutoCAD 提供了快速方便的绘图命令。同时还可以通过【修改】将这些基本点的图形组合成各种各样的平面图形。如图 1.1 所示为应用 AutoCAD 绘制的二维平面。用户还可以通过拉伸、旋转等功能将平面图形转变为三维图形, 图 1.2 即为应用 AutoCAD 绘制的三维图形。

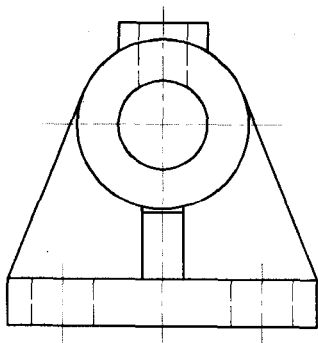


图 1.1 绘制二维图形

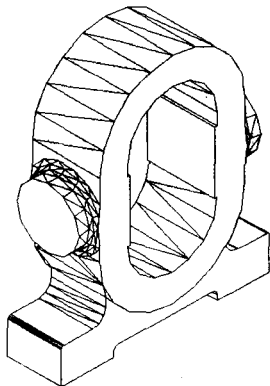


图 1.2 绘制三维图形

2. 尺寸标注

标注尺寸是工程图的重要组成部分,用来表述对象的大小、形状以及相互之间的位置关系。AutoCAD 提供了线形、半径和角度三种基本的标注类型,可以对对象长度、半径(直径)、夹角大小以及对象之间的相互位置进行标注,标注的对象可以是平面图形或三维图形,其效果如图 1.3 所示。

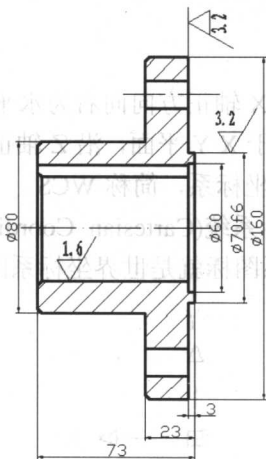


图 1.3 尺寸标注

3. 图形渲染

图形渲染就是运用几何图形、光源和材质将模型渲染为具有真实感的图像。在制作建筑、机械和工程图形时经常运用渲染来显示最终的效果。在 AutoCAD 中,提供了强大的渲染功能。图 1.4 即为渲染后的效果图。

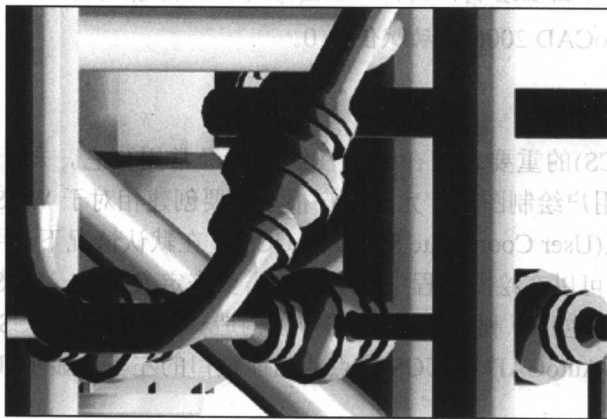


图 1.4 图形渲染

4. 打印图纸

绘制好的图形往往需要打印到图纸上,AutoCAD 图形打印输出设置的一个有效功能是

布局功能,使用它可以方便地配置多种打印输出样式。

1.1.3 AutoCAD 2006 的坐标系统

AutoCAD 是一个精确绘图软件。在绘图时,AutoCAD 通过坐标系在图形中确定点的位置。要想精确绘图,就需要了解各种坐标系的不同之处及使用方法。

1. 世界坐标系(WCS)

根据笛卡儿坐标系的习惯,沿 X 轴正方向向右为水平距离增加的方向;沿 Y 轴正方向向上为竖直距离增加的方向;垂直于 XY 平面,沿 Z 轴正方向从所视方向向外为距离增加的方向。这一套坐标轴确定了世界坐标系,简称 WCS。

AutoCAD 采用三维笛卡儿坐标系(Cartesian Coordinate System, CCS)来确定点的位置。AutoCAD 工作界面内的坐标系图标就是世界坐标系的图标,如图 1.5 所示。

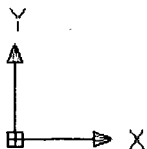


图 1.5 WCS 图标

WCS 是默认坐标系统,其坐标原点和坐标轴方向都不会改变。它的坐标原点在绘图区左下角,在其上有一个方框标记,表明是世界坐标系统。虽然 WCS 是固定的,但是可以从其他角度观察它或者转动它。在屏幕底部状态栏上所显示的三维坐标值,就是世界坐标系中的数值,它能准确无误地反映当前十字鼠标指针所处的位置。

 **注意:** 在 XY 平面上绘制、编辑工程图形时,只需输入 X 轴、Y 轴坐标,Z 轴坐标由 AutoCAD 2006 自动赋值为 0。

2. 用户坐标系(UCS)

世界坐标系(WCS)的重要之处在于,在绘图中经常用到它,却不能改变它。但是,AutoCAD 为了方便用户绘制图形,允许用户根据需要创建相对于 WCS 的坐标系,这些坐标系称为用户坐标系(User Coordinate System, UCS)。在默认情况下,用户坐标系统和世界坐标系统重合。用户可以在绘图过程中根据具体需要来定义 UCS。UCS 可以通过在命令行输入 UCS 命令创建,也可以利用带 UCS 的样板构造一个不使用 WCS 的图形。为了指示 UCS 的位置和方向,AutoCAD 在 UCS 原点或当前视口的左下角显示 UCS 图标,如图 1.6 所示。

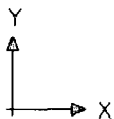


图 1.6 UCS 图标

用户除了可以使用直角坐标系外,还可以使用极坐标系。在极坐标系中,一个点是由该点相对于其他点的距离,以及该距离与当前坐标系的 X 轴所成的角度这两个数值来决定的。此外,在三维空间内还有柱坐标系和球坐标系。

3. 坐标输入方法

绘制图形时,如何精确地输入点的坐标是绘图的关键。当 AutoCAD 提示指定点的位置时,可以使用以下几种有效的输入点的方法,包括绝对直角坐标、相对直角坐标、绝对极坐标、相对极坐标、球面坐标和柱面坐标。

(1) 绝对直角坐标

绝对直角坐标(简称为绝对坐标)通过点到二维坐标系中的两个互相垂直的坐标轴的距离来确定点的位置。在三维直角坐标系中,通过点到 3 个互相正交的平面的距离来决定点的位置。无论在二维坐标系中,还是在三维坐标系中,坐标轴的交点都称之为原点,它的坐标值都为 0——(0,0)或(0,0,0)。它把二维空间坐标等分为四份,或把三维空间等分成八份,如图 1.7 所示。

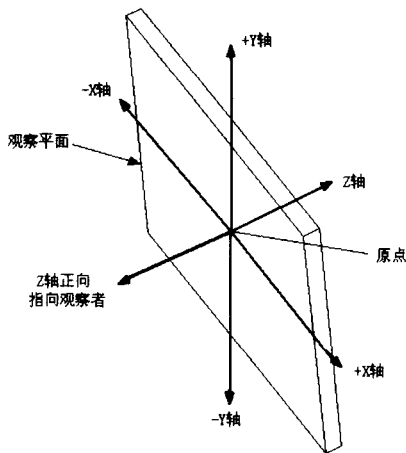


图 1.7 绝对直角坐标系分区

在 AutoCAD 2006 中,原点的位置在图形的左下角。如图 1.7 所示便是二维直角坐标和三维直角坐标的示例。点的绝对位置是相对于绝对直角坐标的原点来确定的。绘图区内的任何一点均可以用(x,y)或(x,y,z)来表示,用户可以通过输入 X、Y、Z 坐标(中间用逗号隔开)来定义点的位置。

(2) 相对直角坐标

相对直角坐标(简称为相对坐标)通过某个相对固定的点到某个相对点的相对距离来确定点的位置,如图 1.8 所示。用相对直角坐标设置的点与上一个指定的位置或点有关,与坐标系的原点无关。它类似于将指定点作为上一个输入点的偏移。在 AutoCAD 中用户可以用(@x,y)的方式输入相对坐标。在通常情况下,绘图中常把上一操作点看作特定点,后续绘图操作实际上就是相对于上一操作点而进行的。假如上一操作点的坐标是(10,100),通过键盘输入下一点的相对坐标(@50,10),则等于确定了该点的绝对坐标为(10+50,100+10),即(60,110)。

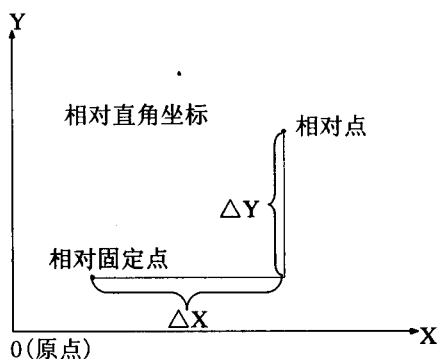


图 1.8 相对直角坐标

(3) 绝对极坐标

极坐标是通过相对于极点的距离和角度来定义的。在系统默认情况下, AutoCAD 2006 以逆时针来测量角度。水平向右为 0° (或 360°) 方向, 于是 90° 垂直向上, 180° 水平向左, 270° 垂直向下。当然, 用户也可以自行设置角度方向。绝对极坐标均以原点为极点, 如图 1.9 所示。用户可以输入一个长度距离, 后跟一个 “<” 符号, 再加一个角度值(极角) 即可指明绝对极坐标。例如 $50<30$, 表示该点与极点(即原点)的极长距离为 50 个图形单位, 而该点和原点的连线与 0° 方向(通常为 X 轴正方向)之间的夹角为 30° 。

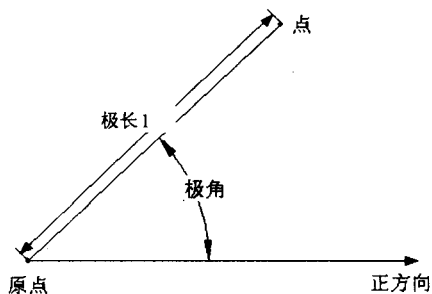


图 1.9 绝对极坐标

(4) 相对极坐标

相对极坐标通过相对点到相对固定的点的极长距离和极角来表示。相对极坐标是以上一操作点(也就是相对固定点)为极点, 而不是以原点为极点, 如图 1.10 所示。这就是相对极坐标和绝对极坐标的区别所在。通常用 “@l< α ” 的形式来表示相对极坐标, 其中 @ 表示相对, l 表示极长, α 表示极角。例如 @30<60 表示相对上一操作点 30 个单位, 角度为 60° 的点。

(5) 球面坐标

球面坐标是极坐标在三维中的推广。它用某点到当前坐标原点的距离, 该点在 XY 平面的投影与原点间的直线段相对于 X 轴的角度以及该点与原点间的直线段相对于 XY 平面所成的角度来表示, 3 个数值之间要用两个 “<” 符号隔开。

(6) 柱面坐标

柱面坐标是极坐标在三维中的另一种推广形式。它用某一点到当前坐标原点的距离,该点在 XY 平面的投影与原点间的直线段相对于 X 轴的角度以及 Z 坐标值来表示,其中距离与角度值之间用符号“<”隔开,角度和 Z 坐标值之间用逗号隔开,即为“距离<角度,Z 坐标值”。

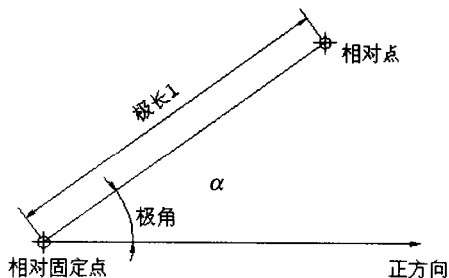


图 1.10 相对极坐标

以上几种坐标类型可以用在当前的用户坐标系(UCS)或世界坐标系上输入点,输入方式可以是绝对坐标方式或相对坐标方式。相对坐标方式是指某一点相对于前一个已知点的距离。当在世界坐标系中输入点时,在第1个数之前要以符号“*”为前导,如果省略该符号,则 AutoCAD 默认为用户坐标系。相对坐标格式则在第1个数值前输入字符“@”。

为了帮助用户正确理解 AutoCAD 坐标,下面运用各种坐标系进行画线操作:

- ① 在【命令】提示符后输入“Line”并按 Enter 键,开始画线操作。
- ② 在【指定第一点】提示下,输入绝对坐标“100,100”并按 Enter 键,即可得到点 A。
- ③ 在【指定下一点或[放弃(U)]】提示下,输入相对极坐标“@200<0”并按 Enter 键,即可得到点 B,同时可以看到绘图区内 AB 连线。
- ④ 在【指定下一点或[放弃(U)]】提示下,输入相对坐标“@150,90”并按 Enter 键,可得到线段 BC。
- ⑤ 在【指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]】提示下,输入相对坐标“@50,120”并按 Enter 键,可在绘图区内看到 CD 连线。
- ⑥ 在【指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]】提示下,输入相对坐标“@120,-120”并按 Enter 键,则可看到 DE 连线。
- ⑦ 在【指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]】提示下,输入绝对坐标“100,100”并按 Enter 键,则可看到 FA 连线。
- ⑧ 在【指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]】提示下直接按 Enter 键,结束画线操作。此时在绘图区将看到如图 1.11 所示的图形。

4. 坐标显示

当鼠标指针的位置位于绘图区域时,在屏幕底部状态栏中显示当前光标所处位置的坐标值,即当前鼠标指针所在点的坐标。在 AutoCAD 中,坐标显示有 3 种模式,在大多数系统中用 F6 或 Ctrl+D 组合键,可在不同的方式之间切换。3 种坐标显示的模式分别是:

- 动态显示：移动鼠标指针的同时不断更新坐标值。在【命令：】提示下或在命令提示选取第一点时，该设置会显示光标所处位置的坐标，如图 1.12 中(a)图所示为动态显示。
- 静态显示：只在指定一点时才更新坐标值。该设置通常用来保存当打开这种设置时的显示位置，或者所输入的上一点的位置。它并不随光标移动而动态变化，图 1.12 中(b)图所示为静态显示。
- 距离和角度：以“距离<角度”形式显示坐标值，并在移动鼠标指针的同时不断更新。此模式只有在绘制直线或提示输入多个点的对象时才用到。当提示相对于前一点来指定第二点时，它就变为相对极坐标模式。在这种情形下，就显示方向/距离，如图 1.12 中(c)图所示。

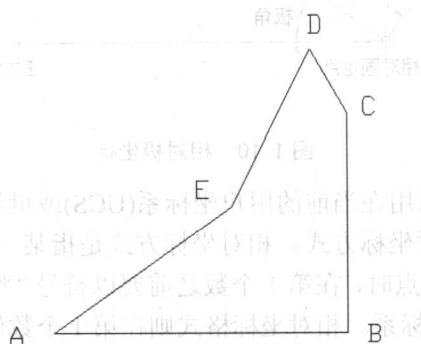


图 1.11 运用不同坐标绘图

245.4510, 224.9960, 0.0000

(a)动态显示

481.8015, 440.9702, 0.0000

(b)静态显示

74.0483< 270, 0.0000

(c)距离和角度

图 1.12 坐标显示模式

1.2 AutoCAD 2006 中文版的工作界面

可以通过选择开始菜单中的【程序】| Autodesk | AutoCAD 2006 Simplified Chinese 或者双击桌面上的快捷图标启动 AutoCAD 2006。当启动了 AutoCAD 2006 中文版之后将进入 AutoCAD 的工作界面，如图 1.13 所示。在其中包括了用于设计和接收信息的基本组件，通过使用这些组件，可以完成几乎全部的绘图工作。

AutoCAD 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、状态行和工具选项板窗口等部分组成。其中绘图窗口占据较大的部分。