

21世纪高等学校计算机规划教材

21st Century University Planned Textbooks of Computer Science

AutoCAD 机械制图教程

AutoCAD Mechanical Drawing Course

姜勇 李善锋 谢卫标 编著

- 全面讲解AutoCAD的功能
- 以丰富实例讲述绘制方法
- 简述机械加工工艺规程制定



精品系列

 人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

21世纪高等学校计算机规划教材

21st Century University Planned Textbooks of Computer Science

AutoCAD 机械制图教程

AutoCAD Mechanical Drawing Course

姜勇 李善锋 谢卫标 编著



精品系列

人民邮电出版社

北京

图书在版编目 (CIP) 数据

AutoCAD 机械制图教程 / 姜勇, 李善锋, 谢卫标编著.
北京: 人民邮电出版社, 2008.11 (2009.6 重印)
21 世纪高等学校计算机规划教材
ISBN 978-7-115-18684-3

I. A… II. ①姜…②李…③谢… III. 机械制图: 计算机制图—应用软件, AutoCAD—高等学校—教材 IV. TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 125592 号

内 容 提 要

本书围绕“如何使用 AutoCAD 进行机械制图”这一主题, 系统地介绍了 AutoCAD 的功能。全书结构条理清晰, 讲解透彻, 易于掌握。书中提供了大量典型零件的绘制实例, 使读者可以在学习理论知识的基础上, 通过上机实践迅速提高 AutoCAD 的应用水平。

全书共 17 章, 其中第 1 章至第 5 章主要介绍了 AutoCAD 的基本命令、用 AutoCAD 绘制平面图形及书写文字和标注尺寸的方法, 第 6 章至第 13 章介绍了绘制零件图、装配图、编制工序卡片及打印图形的方法与技巧, 第 14 章至第 16 章通过具体实例讲解了创建三维模型、编辑三维模型及三维零件装配的方法与步骤。

本书可作为高等学校机械制图及相关专业的教材, 也可供各类 AutoCAD 绘图培训班作为教材使用。

21 世纪高等学校计算机规划教材

AutoCAD 机械制图教程

-
- ◆ 编 著 姜 勇 李善锋 谢卫标
 - 责任编辑 滑 玉
 - 执行编辑 武恩玉
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
 - 邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
 - 网址 <http://www.ptpress.com.cn>
 - 三河市海波印务有限公司印刷
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
 - 印张: 20.25
 - 字数: 524 千字
 - 印数: 3 001—5 000 册
 - 2008 年 11 月第 1 版
 - 2009 年 6 月河北第 2 次印刷

ISBN 978-7-115-18684-3/TP

定价: 33.00 元

读者服务热线: (010)67170985 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

计算机应用能力已经成为社会各行业最重要的工作要求之一，而计算机教材质量的好坏会直接影响人才素质的培养。目前，计算机教材出版市场百花争艳，品种急剧增多，要从林林总总的教材中挑选一本适合课程设置要求、满足教学实际需要的教材，难度越来越大。

人民邮电出版社作为一家以计算机、通信、电子信息类图书与教材出版为主的科技教育类出版社，在计算机教材领域已经出版了多套计算机系列教材。在各套系列教材中涌现出了一批被广大一线授课教师选用、深受广大师生好评的优秀教材。老师们希望我社能有更多的优秀教材集中地呈现在老师和读者面前，为此我社组织了这套“21世纪高等学校计算机规划教材-精品系列”。

“21世纪高等学校计算机规划教材-精品系列”具有下列特点。

(1) 前期调研充分，适合实际教学需要。本套教材主要面向普通本科院校的学生编写，在内容深度、系统结构、案例选择、编写方法等方面进行了深入细致的调研，目的是在教材编写之前充分了解实际教学的需要。

(2) 编写目标明确，读者对象针对性强。每一本教材在编写之前都明确了该教材的读者对象和适用范围，即明确面向的读者是计算机专业、非计算机理工类专业还是文科类专业的学生，尽量符合目前普通高等教学计算机课程的教学计划、教学大纲以及发展趋势。

(3) 精选作者，保证质量。本套教材的作者，既有来自院校的一线授课老师，也有来自IT企业、科研机构等单位的资深技术人员。通过他们的合作使老师丰富的实际教学经验与技术人员丰富的实践工程经验相融合，为广大师生编写出适合目前教学实际需求、满足学校新时期人才培养模式的高质量教材。

(4) 一纲多本，适应面广。在本套教材中，我们根据目前教学的实际情况，做到“一纲多本”，即根据院校已学课程和后续课程的不同开设情况，为同一科目提供不同类型的教材。

(5) 突出能力培养，适应人才市场要求。本套教材贴近市场对于计算机人才的能力要求，注重理论技术与实际应用的结合，注重实际操作和实践动手能力的培养，为学生快速适应企业实际需求做好准备。

(6) 配套服务完善，共促提高。对于每一本教材，我们在教材出版的同时，都将提供完备的PPT课件，并根据需要提供书中的源程序代码、习题答案、教学大纲等内容，部分教材还将在作者的配合下，提供疑难解答、教学交流等服务。

在本套教材的策划组织过程中，我们获得了来自清华大学、北京大学、人民大学、浙江大学、吉林大学、武汉大学、哈尔滨工业大学、东南大学、四川大学、上海交通大学、西安交通大学、电子科技大学、西安电子科技大学、北京邮电大学、北京林业大学等院校老师的大力支持和帮助，同时获得了来自信息产业部电信研究院、联想、华为、中兴、同方、爱立信、摩托罗拉等企业和科研单位的领导和技术人员的积极配合。在此，人民邮电出版社向他们表示衷心的感谢。

我们相信，“21世纪高等学校计算机规划教材-精品系列”一定能够为我国高等院校计算机课程教学做出应有的贡献。同时，对于工作欠缺和不妥之处，欢迎老师和读者提出宝贵的意见和建议。

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。

Autodesk 公司在 1982 年推出 AutoCAD 的第一个版本 V1.0，随后陆续推出 V2.6、R9、R10、R12、R13、R14、R2004、R2006 等典型版本，直到目前的 AutoCAD 2008 版。在这 20 多年的时间里，AutoCAD 产品在不断适应计算机软硬件发展的同时，自身功能也日益增强且趋于完善。早期的版本只是绘制二维图的简单工具，画图过程也非常慢，但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。所有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的使用。AutoCAD 在全世界 150 多个国家和地区广为流行，占据了近 75% 的国际 CAD 市场。全球现有近千家 AutoCAD 授权培训中心，每年约有 10 多万名各国的工程师接受培训。此外，全世界大约有十多亿份 DWG 格式的图形文件在被使用、交换和存储。其他大多数 CAD 系统，也都能够读入 DWG 格式的图形文件。可以这样说，AutoCAD 已经成为二维 CAD 系统的标准，而 DWG 格式文件已是工程设计人员交流思想的公共语言。

作为当代大学生掌握 CAD 技术的基础应用软件——AutoCAD 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，学会利用软件解决专业中的实际问题。本人从事 CAD 教学及科研工作十几年，在教学中发现许多学生仅仅是学会了 AutoCAD 的基本命令，当面对实际问题时却束手无策，我想这与 AutoCAD 课程的教学内容及方法有直接的、密切的关系。于是，结合我们十几年的教学经验及体会，编写了这本全新的 AutoCAD 教材，在介绍理论知识的同时，提供大量实践性教学内容，重点培养学生的绘图技能及解决实际问题的能力。

本书突出实用性，强调理论与实践相结合。用简洁的语言介绍理论知识，并围绕知识点安排相应例题及练习题。教师在教学过程中，可边讲解，边给学生布置习题进行练习，使学生迅速掌握理论知识及提高绘图技能。

本书可作为高等学校机械及相关专业的计算机绘图课程教材，也可作为工程技术人员的参考书和计算机绘图培训班的速成教材。

参与本书编写工作的还有沈精虎、黄业清、谭雪松、冯辉、郭英文、计晓明、尹志超、郝庆文、滕玲、董彩霞。由于作者水平有限，书中难免存在疏漏之处，敬请各位读者指正。

作 者

2008 年 7 月

素材内容及用法

本书为授课教师免费提供光盘，光盘内容及用法介绍如下。

1. “.ppt” 课件

本书“.ppt”课件收录在光盘的“.ppt”文件夹下，读者可以调用和参考这些文件。

2. “.dwg” 图形文件

本书所有习题用到的及典型实例完成后的“.dwg”图形文件都按章收录在光盘的“.dwg”文件夹下，读者可以调用和参考这些文件。

3. “.avi” 动画文件

本书所有练习的绘制过程都录制成了“.avi”动画文件，并收录在光盘的“.avi”文件夹下。

“.avi”是最常用的动画文件格式，读者用 Windows 系统提供的“Windows Media Player”就可以播放“.avi”动画文件。单击“开始”/“所有程序”/“附件”/“娱乐”/“Windows Media Player”选项即可打开“Windows Media Player”。一般情况下，读者只要双击某个动画文件即可观看。

注意：播放文件前要安装光盘根目录下的“avi_tscx.exe”插件，否则，可能导致播放失败。

索取光盘的联系方式如下：

电子邮件：maxiaoxia@ptpress.com.cn

联系电话：010-67170985

目 录

第 1 章 AutoCAD 基本操作及 CAD

制图的一般规定1

1.1 CAD 概述1

1.2 AutoCAD 2008 新增功能简介1

1.3 AutoCAD 2008 中文版工作界面简介3

1.3.1 标题栏3

1.3.2 菜单栏4

1.3.3 工具栏4

1.3.4 绘图窗口4

1.3.5 面板5

1.3.6 命令提示窗口5

1.3.7 状态栏6

1.4 AutoCAD 2008 中文版图形文件管理7

1.4.1 新建文件7

1.4.2 打开文件9

1.4.3 保存图形文件10

1.4.4 输出文件10

1.5 学习 AutoCAD 的基本操作11

1.5.1 绘制一个简单图形11

1.5.2 切换工作空间15

1.5.3 调用命令16

1.5.4 选择对象的常用方法17

1.5.5 删除对象18

1.5.6 撤销和重复命令19

1.5.7 取消已执行的操作19

1.5.8 快速缩放及移动图形19

1.5.9 利用矩形窗口放大视图及返回

上一次的显示19

1.5.10 将图形全部显示在窗口中20

1.5.11 设置绘图区域的大小20

1.6 图层、线型、线宽及颜色21

1.6.1 创建及设置图层22

1.6.2 控制图层状态及修改对象的颜色、 线型和线宽24

1.7 机械工程 CAD 制图的一般规定25

1.7.1 图纸幅面、标题栏及明细栏25

1.7.2 标准绘图比例及使用 AutoCAD 绘图时采用的比例27

1.7.3 图线规定以及 AutoCAD 中的 图线和线型比例28

1.7.4 CAD 工程图的图层管理29

1.7.5 国标字体及 AutoCAD 中的字体30

1.8 小结30

1.9 习题31

第 2 章 平面绘图基本训练 (一)33

2.1 绘制直线、切线及平行线33

2.1.1 利用点坐标、正交模式及对象 捕捉功能绘制线段及切线33

2.1.2 结合对象捕捉、极轴追踪及自动 追踪功能绘制线36

2.1.3 创建平行线、延伸及修剪线条39

2.1.4 用 LINE 及 XLINE 命令绘制任意 角度斜线41

2.1.5 打断及修改线条长度43

2.1.6 上机练习——绘制曲轴零件图45

2.2 绘制圆、椭圆、多边形及倒角46

2.2.1 绘制圆及圆弧连接46

2.2.2 绘制矩形、正多边形及椭圆48

2.2.3 绘制倒圆角及倒斜角50

2.2.4 移动、复制、阵列及镜像对象52

2.2.5 上机练习——绘制轮芯零件图55

2.3 绘制多段线、断裂线及填充剖面图案57

2.3.1 绘制多段线57

2.3.2 绘制断裂线及填充剖面图案59

2.3.3 上机练习——绘制定位板零件图61

2.4 平面绘图综合练习63

2.5 小结65

2.6 习题65

第 3 章 平面绘图基本训练 (二)67

3.1 调整图形倾斜方向及形状67

3.1.1 旋转及对齐实体	67	4.9 小结	107
3.1.2 拉伸图形及按比例缩放图形	69	4.10 习题	108
3.1.3 上机练习——绘制导向板零件图	70	第5章 书写文字和标注尺寸	110
3.2 创建点对象、圆环及图块	72	5.1 书写文字的方法	110
3.2.1 创建点对象、等分点及测量点	72	5.1.1 创建国标文字样式及书写单行文字	110
3.2.2 绘制圆环或圆点	74	5.1.2 修改文字样式	113
3.2.3 定制及插入标准件块	74	5.1.3 在单行文字中加入特殊符号	113
3.3 面域造型	76	5.1.4 创建多行文字	114
3.3.1 创建面域	76	5.1.5 添加特殊字符	117
3.3.2 并运算	76	5.1.6 创建分数及公差形式文字	119
3.3.3 差运算	77	5.1.7 编辑文字	120
3.3.4 交运算	77	5.2 填写明细表的技巧	121
3.3.5 面域造型应用实例	78	5.3 创建表格对象	122
3.4 关键点编辑方式	79	5.3.1 表格样式	122
3.4.1 利用关键点拉伸	80	5.3.2 创建及修改空白表格	124
3.4.2 利用关键点移动及复制对象	81	5.3.3 用 TABLE 命令创建及填写标题栏	126
3.4.3 利用关键点旋转对象	81	5.4 标注尺寸的方法	127
3.4.4 利用关键点缩放对象	82	5.4.1 创建国标尺寸样式	127
3.4.5 利用关键点镜像对象	83	5.4.2 删除和重命名尺寸样式	132
3.5 编辑图形元素属性	84	5.4.3 标注水平、竖直及倾斜方向尺寸	132
3.5.1 用 PROPERTIES 命令改变对象属性	84	5.4.4 创建对齐尺寸标注	134
3.5.2 对象特性匹配	84	5.4.5 创建连续型尺寸标注和基线型尺寸标注	134
3.6 平面绘图综合练习	85	5.4.6 创建角度尺寸	135
3.7 小结	87	5.4.7 将角度数值水平放置	136
3.8 习题	87	5.4.8 标注直径和半径尺寸	138
第4章 绘制复杂平面图形的 方法及技巧	90	5.4.9 标注尺寸公差及形位公差	139
4.1 平面图形作图步骤	90	5.4.10 引线标注	141
4.2 绘制复杂圆弧连接	92	5.4.11 编辑尺寸标注	146
4.3 用 OFFSET 及 TRIM 命令快速作图	95	5.5 尺寸标注综合练习	148
4.4 绘制对称图形及具有均布几何特征的图形	97	5.5.1 标注平面图形	148
4.5 利用已有图形生成新图形	100	5.5.2 插入图框、标注零件尺寸及表面粗糙度	149
4.6 绘制倾斜图形的技巧	102	5.6 综合练习——书写多行文字	152
4.7 综合练习——掌握绘制复杂平面图形的一般方法	104	5.7 综合练习——尺寸标注	152
4.8 综合练习——绘制三视图	105	5.8 小结	157

5.9 习题	158
第 6 章 零件图	159
6.1 用 AutoCAD 绘制机械图的过程	159
6.1.1 建立绘图环境	160
6.1.2 布局主视图	160
6.1.3 生成主视图局部细节	161
6.1.4 布局其他视图	161
6.1.5 向左视图投影几何特征并 绘制细节	162
6.1.6 向俯视图投影几何特征并 绘制细节	163
6.1.7 修饰图样	163
6.1.8 插入标准图框	164
6.1.9 标注零件尺寸及表面粗糙度	165
6.1.10 书写技术要求	166
6.2 获取零件图的几何信息	166
6.2.1 计算零件图面积及周长	167
6.2.2 计算带长及带轮中心距	167
6.3 保持图形标准一致	168
6.3.1 创建及使用样板图	168
6.3.2 通过“设计中心”复制图层、 文字样式及尺寸样式	168
6.4 综合练习——绘制轴类零件图	170
6.5 小结	173
6.6 习题	173
第 7 章 轴类零件	175
7.1 轴类零件的画法特点	175
7.2 传动轴	177
7.3 定位套	179
7.4 齿轮轴	180
7.5 小结	182
第 8 章 盘盖类零件	183
8.1 盘盖类零件的画法特点	183
8.2 联接盘	184
8.3 导向板	186
8.4 扇形齿轮	187
8.5 小结	189

第 9 章 叉架类零件 190

9.1 叉架类零件的画法特点	190
9.2 弧形连杆	191
9.3 导向支架	193
9.4 转轴支架	194
9.5 小结	196

第 10 章 箱体类零件 197

10.1 箱体类零件的画法特点	197
10.2 尾座	199
10.3 蜗轮箱	201
10.4 导轨座	202
10.5 小结	204

第 11 章 机械加工工艺规程的制定 205

11.1 机械加工工艺规程的作用	205
11.2 机械加工工艺规程的制定程序	205
11.2.1 分析加工零件的工艺性	206
11.2.2 选择毛坯	207
11.2.3 拟定工艺过程	208
11.2.4 工序设计	208
11.2.5 工序卡片的形式	208
11.3 工艺过程设计	210
11.3.1 定位基准的选择	210
11.3.2 零件表面的加工方法和顺序	211
11.3.3 工序设计	212
11.4 典型零件的机械加工程序	212
11.4.1 块状零件的加工工艺	213
11.4.2 盘盖类零件的加工工艺	214
11.4.3 轴类零件的加工工艺	217
11.4.4 齿轮加工工艺	220
11.5 小结	223
11.6 习题	223

第 12 章 AutoCAD 产品设计方法及 装配图 225

12.1 用 AutoCAD 开发新产品的步骤	225
12.1.1 绘制 1:1 的总体方案图	225

12.1.2 设计方案的对比及修改	225	14.4 创建三维实体和曲面	258
12.1.3 详细的结构设计	226	14.4.1 三维基本立体	258
12.1.4 由部件结构图拆画零件图	227	14.4.2 多段体	259
12.1.5 “装配”零件图以检验配合 尺寸的正确性	228	14.4.3 将二维对象拉伸成实体或 曲面	260
12.1.6 由零件图组合装配图	229	14.4.4 旋转二维对象形成实体或 曲面	262
12.2 标注零件序号	231	14.4.5 通过扫掠创建实体或曲面	263
12.3 编写明细表	233	14.4.6 通过放样创建实体或曲面	264
12.4 小结	233	14.4.7 创建平面	266
第 13 章 打印图形	234	14.4.8 加厚曲面形成实体	266
13.1 打印图形的过程	234	14.4.9 利用平面或曲面切割实体	266
13.2 设置打印参数	235	14.4.10 螺旋线、涡状线及弹簧	267
13.2.1 选择打印设备	236	14.4.11 与实体显示有关的系统变量	268
13.2.2 使用打印样式	237	14.5 利用布尔运算构建复杂实体模型	269
13.2.3 选择图纸幅面	238	14.6 实体建模综合练习	271
13.2.4 设置打印区域	239	14.7 小结	273
13.2.5 设置打印比例	240	14.8 习题	273
13.2.6 设置着色打印	240	第 15 章 编辑三维图形	275
13.2.7 调整图形打印方向和位置	241	15.1 三维移动	275
13.2.8 预览打印效果	241	15.2 三维旋转	276
13.2.9 保存打印设置	241	15.3 3D 阵列	278
13.3 打印图形实例	242	15.4 3D 镜像	279
13.4 将多张图纸布置在一起打印	243	15.5 3D 对齐	279
13.5 创建电子图纸	245	15.6 3D 倒圆角	280
13.6 在虚拟图纸上布图、标注尺寸及打 印虚拟图纸	246	15.7 3D 倒斜角	281
13.7 小结	249	15.8 编辑实心体的面、边和体	282
13.8 习题	249	15.8.1 拉伸面	283
第 14 章 三维绘图	250	15.8.2 移动面	284
14.1 三维建模空间	250	15.8.3 偏移面	284
14.2 观察三维模型	251	15.8.4 旋转面	285
14.2.1 用标准视点观察 3D 模型	251	15.8.5 锥化面	286
14.2.2 三维动态观察	252	15.8.6 复制面	286
14.2.3 利用相机视图观察模型	253	15.8.7 删除面及改变面的颜色	286
14.2.4 视觉样式	253	15.8.8 编辑实心体的棱边	287
14.2.5 快速建立平面视图	255	15.8.9 抽壳	287
14.2.6 平行投影模式及透视投影模式	256	15.8.10 压印	288
14.3 用户坐标系及动态用户坐标系	256	15.8.11 拆分、清理及检查实体	288
		15.9 利用“选择并拖动”方式创建及	

修改实体·····	289	16.7 零件装配——平口虎钳·····	301
15.10 由三维模型投影成二维视图·····	289	16.8 小结·····	302
15.11 综合练习——实体建模技巧·····	289	第 17 章 渲染机械产品 ·····	303
15.12 小结·····	293	17.1 创建渲染图像的过程·····	303
15.13 习题·····	293	17.1.1 添加光源·····	303
第 16 章 零件建模及装配——		17.1.2 打开阴影·····	305
平口虎钳 ·····	295	17.1.3 指定材质·····	305
16.1 虎钳钳身·····	295	17.1.4 设置背景·····	306
16.2 活动钳口·····	297	17.1.5 渲染模型·····	307
16.3 钳口螺母·····	298	17.2 渲染实例·····	307
16.4 丝杠·····	299	17.2.1 调整架·····	308
16.5 固定螺钉·····	300	17.2.2 手提式照明灯·····	310
16.6 钳口板·····	300		

第 1 章

AutoCAD 基本操作及 CAD 制图的一般规定

通过本章的学习，读者不仅可以熟悉 AutoCAD 用户界面，掌握一些基本操作，同时可以了解机械 CAD 制图的一般规定。

1.1 CAD 概述

计算机辅助设计（Computer Aided Design, CAD）是指通过计算机的计算功能和图形处理能力，对开发项目进行辅助设计分析、修改和优化。概括来说，CAD 的设计对象有两大类，一类是机械、电气、电子、轻工和纺织产品；另一类是工程建筑。如今，CAD 技术的应用范围已经延伸到艺术、电影、动画、广告、娱乐等领域，产生了巨大的经济及社会效益，有着广泛的应用前景。

AutoCAD 是美国 Autodesk 公司开发的一个交互式绘图软件。它是用于二维及三维设计、绘图的系统工具，用户可以使用它来创建、浏览、管理、打印、输出、共享及准确使用富含信息的设计图形。本书以 AutoCAD 2008 中文版为基础进行介绍。

1.2 AutoCAD 2008 新增功能简介

AutoCAD 2008 的新增功能，大致可以分为以下几点：

- 缩放注释；
- 标注和引线；
- 表格；
- 图层；
- 可视化；
- 用户界面；
- 自定义；
- 绘图效率。

1. 缩放注释

在模型空间与图纸空间加入文字说明、批注等对象时，最困扰大家的就是比例问题。此版本

加入的自动调整批注比例功能,为大部分用户提供了很大的便利。

同时,AutoCAD 2008 定义了一个新名词:可批注的性质。凡具有这些可批注的对象,就可以完成自动调整的功能,而这些可批注的对象包含:文字、多行文字、标注、剖面线、公差、多重引线、引线、图块、属性等,即文字、尺寸标注、图块、属性四大类。用户必须先行设定这些对象是否具有可批注的性质以及比例、高度等,这些设置会与模型空间、视端口配置、模型视图等一起储存。当用户插入或加入这些批注对象时,系统就会依据当初的设定值,自动在窗口中调整比例。

2. 标注和引线

在 AutoCAD 2008 中新增的标注功能包括:公差对齐、角度标注以及半径标注的延伸弧线。主要的重点是:公差对齐中,上下正负公差的符号与数值可以对齐;角度标注时,可以控制正在进行标注的文字位置,如果使用者自行在角度外侧指定文字的位置,系统就会为角度数值建立延伸的标注弧线;半径标注是可以指定具有延伸弧线的半径、直径和延伸线转折的位置。

另外,AutoCAD 2008 为用户提供了三种不同的顺序来绘制引线。第一种是由箭头开始,先选择箭头位置,然后引线位置,再来就是符号位置。第二种是由引线开始,先完成引线,然后指定箭头位置,符号位置就会自动加入到引线的末端。第三种方式是由符号先开始,点选符号位置,然后引线位置,再来才是箭头位置。无论采用上述哪种方式,都可以完成一个引线加上符号的标注。除了标准的引线之外,用户还可以排列引线的位置与标注方式。

3. 表格

新增的表格功能主要分为以下三个方面:链接表格数据,创建表格样式,从图形中提取数据。

- 链接表格数据:可以将表格数据链接至 Microsoft Excel 中的数据。数据链接可以包括指向整个电子表格、单个单元或多个单元区域的链接。
- 创建表格样式:表格样式得到增强,添加了用于表格和表格单元中边界及边距的其他格式选项和显示选项。可以从图形中的现有表格快速创建表格样式。
- 从图形中提取数据:使用数据提取向导,可以从图形中的对象(包括块和属性)提取特性数据和图形信息。可以将提取的数据链接至 Microsoft Excel 电子表格中的信息,并输出到表格或外部文件。

4. 图层

AutoCAD 2008 新加入的图层功能与视端口显示有直接的关系。为了克服同样的对象在不同视端口显示不同的颜色、线型、线宽、出图形式等,图层管理的功能中分别加入了视图颜色、视图线型、视图线宽、视端口出图形式等。经由这个新增的视端口控制功能,用户就可以在不同的视图中,控制同样对象的显示颜色、线型、线宽、出图形式等,这样对于习惯使用视图出图的使用者而言,的确又增加了比较完整的控制功能。

5. 可视化

AutoCAD 2008 可视化的一个新功能体现在室内设计时,使用光度控制光源照亮场景,可以获得更为逼真的渲染图像。光度控制光源使用“真实世界”值来调整光源。例如,如果场景要求使用包含一个 60W 灯泡的装置(灯具),则可以从工具选项板选择一个 60W 的灯泡,可以使用烛光、流明或勒克斯单位调整光照强度。可视化的另一个功能就是材质贴附。AutoCAD 2008 针对材质贴附的方式又提供了几个新方式:棋盘、噪波、斑点、瓦和波等,有了这些新的贴附程序,使用者可以创造出更拟真的材质表现。

6. 用户界面

在 AutoCAD 2008 中界面相对有些改动,“二维草图与注释”工作空间仅包含与二维草图和注

释相关的工具栏、菜单和选项板。面板显示了与二维草图和注释相关联的按钮和控件。而在图形状态栏中包含用于缩放注释的工具。对于模型空间和图纸空间将显示不同的工具。图形状态栏关闭后，其工具将移到应用程序状态栏上。

7. 自定义

针对于工具栏，自定义的更改包括：可以在“工具栏预览”窗格中或直接在应用程序窗口中交互添加、重新定位以及删除命令。

8. 绘图效率

在 AutoCAD 2008 中还做了一些其他改进，以增加用户的绘图效率。例如，拼写检查改进，图层特性管理器的改进，图层状态管理器的改进等。

1.3 AutoCAD 2008 中文版工作界面简介

AutoCAD 2008 中文版工作界主要包括标题栏、菜单栏、工具栏、绘图窗口、面板、命令提示窗口、状态栏以及滚动条等，如图 1-1 所示。下面分别介绍各部分的功能。

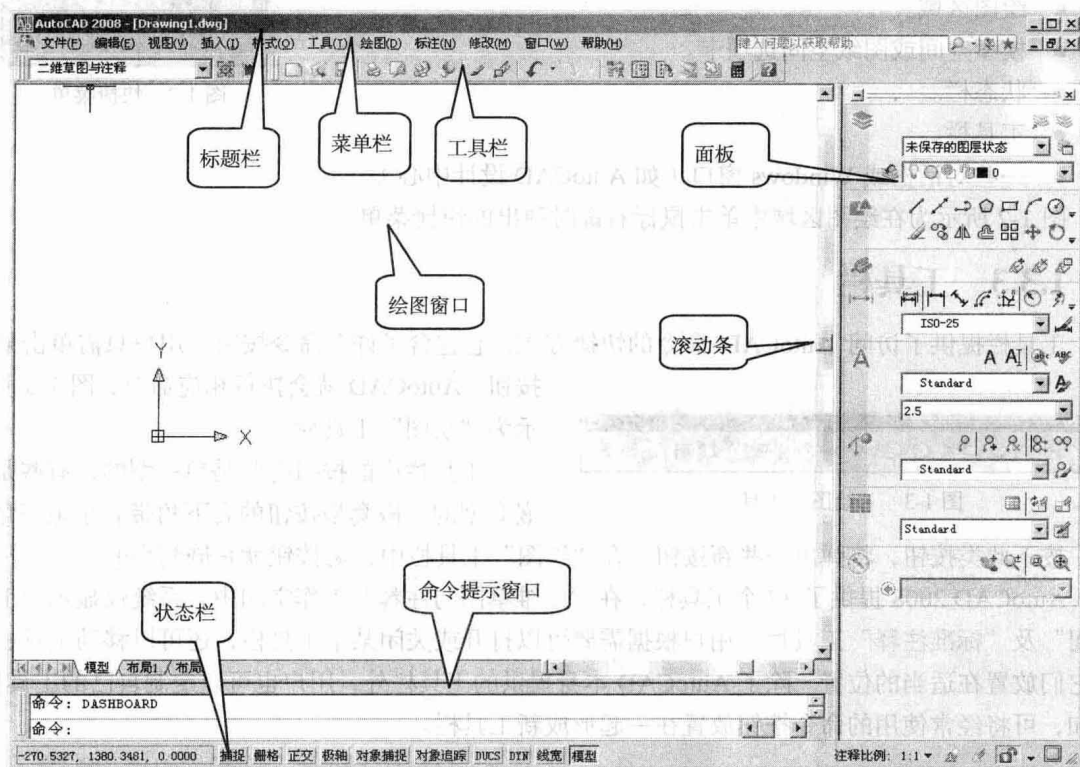


图 1-1 AutoCAD 2008 工作界面

1.3.1 标题栏

标题栏在程序窗口的最上方，它上面显示了 AutoCAD 的程序图标及当前所操作的图形文件名称和路径。和一般 Windows 应用程序相似，用户可通过标题栏最右边的 3 个按钮使 AutoCAD 最小化、最大化或关闭。

1.3.2 菜单栏

单击菜单栏上的菜单项，弹出对应的下拉菜单。下拉菜单包含了 AutoCAD 的核心命令和功能，选取其中的某个选项，AutoCAD 就执行相应命令。AutoCAD 菜单选项有以下 3 种形式。

- 菜单项后面带有三角形标记。选取这种菜单项后，将弹出新菜单，用户可做进一步选择。
- 菜单项后面带有省略号标记“...”。选取这种菜单项后，AutoCAD 将打开一个对话框，通过该对话框用户可做进一步操作。

- 单独的菜单项。

除了菜单栏中的菜单项，还有一种形式的菜单经常会使用，即快捷菜单。当单击鼠标右键时，在光标的位置上将弹出快捷菜单。快捷菜单提供的命令选项与光标的位置及 AutoCAD 的当前状态有关。例如，将光标放在绘图区域或工具栏上再单击鼠标右键，打开的快捷菜单是不一样的。此外，如果 AutoCAD 正在执行某一命令或者用户事先选取了任意实体对象，也将显示不同的快捷菜单。

在以下的 AutoCAD 区域中单击鼠标右键可显示快捷菜单。

- 绘图区域。
- 模型空间或图纸空间选项卡。
- 状态栏。
- 工具栏。
- 一些对话框或 Windows 窗口（如 AutoCAD 设计中心）。

图 1-2 所示为在绘图区域中单击鼠标右键时弹出的快捷菜单。

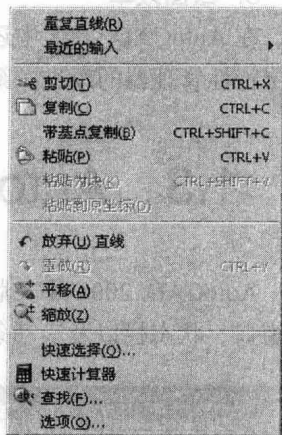


图 1-2 快捷菜单

1.3.3 工具栏

工具栏提供了访问 AutoCAD 命令的快捷方式，它包含了许多命令按钮，用户只需单击某个按钮，AutoCAD 就会执行相应命令，图 1-3 所示为“绘图”工具栏。

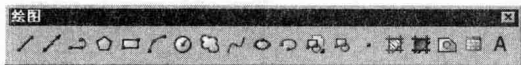


图 1-3 “绘图”工具栏

工具栏中的按钮有些是单一型的，有些是嵌套型的。嵌套型按钮的右下角带有小黑三角形，按下此类按钮，将弹出一些新按钮。在“绘图”工具栏中，按钮就是嵌套型的。

AutoCAD 2008 提供了 37 个工具栏，在“二维草图与注释”工作空间中，系统仅显示“工作空间”及“标准注释”工具栏。用户根据需要可以打开或关闭某个工具栏，还可以移动工具栏，将它们放置在适当的位置。除了 AutoCAD 本身提供的工具栏外，用户也可以定制自己的工具栏，例如，可将经常使用的命令按钮放置在一起形成新工具栏。

1.3.4 绘图窗口

绘图窗口是用户绘图的工作区域，类似于手工作图时的图纸，用户的所有工作结果都反映在此窗口中。AutoCAD 提供的绘图区是无穷大的，读者可根据需要自行设置显示在屏幕上的绘图区域的大小，即长、高各有多少数量单位。

在绘图窗口左下方有一个表示坐标系的图标，它表明了绘图区的方位，图标中“X、Y”字母分别指示 x 轴和 y 轴的正方向。默认情况下，AutoCAD 使用世界坐标系，如果有必要，用户也可

通过 UCS 命令建立自己的坐标系。

当在绘图区移动鼠标时,其中的十字形光标会跟随移动,与此同时在绘图区底部的状态条上将显示光标点的坐标读数。坐标读数的显示方式有以下 3 种,可通过单击坐标显示区进行切换。

- 坐标读数随光标移动而变化——动态显示,坐标值显示形式是“x,y,z”。
- 仅当用户指定点时,坐标读数才变化——静态显示,坐标值显示形式是“x,y,z”。例如,用 LINE 命令画线时,AutoCAD 只显示线段端点的坐标值。
- 坐标读数随光标移动而以极坐标形式(相对上一点的距离<角度,距离和角度用“<”分开)显示,这种方式只在 AutoCAD 提示“指定下一点”时才能得到。

绘图窗口包含两种作图环境,一种称为模型空间,另一种称为图纸空间。在此窗口底部有 3 个选项卡“模型”“布局1”“布局2”。默认情况下,“模型”选项卡是按下的,表明当前作图环境是模型空间,用户在这里一般按实际尺寸绘制二维或三维图形。当选中“布局1”或“布局2”选项卡时,就切换至图纸空间。大家可以将图纸空间想象成一张图纸(AutoCAD 提供的模拟图纸),用户可在这张图纸上将模型空间的图样按不同缩放比例布置在图纸上。

1.3.5 面板

“面板”是一种特殊形式的选项板,它由工具按钮及一些功能控件组成,单击菜单命令“工具”/“选项板”/“面板”即可打开或关闭它。面板的内容与当前的绘图任务相关,当在“二维草图与注释”及“三维建模”空间中时,面板包含的内容是不一样的。

1.3.6 命令提示窗口

命令提示窗口位于 AutoCAD 程序窗口的底部。用户通过键盘输入的命令、AutoCAD 的提示及相关信息都反映在此窗口中,该窗口是用户与 AutoCAD 进行命令交互的窗口。默认情况下,命令提示窗口仅显示两行,用户也可根据需求改变它的大小。将光标放在命令提示窗口的上边缘使其变成双向箭头,按住鼠标左键向上拖动光标就可以增加命令窗口显示的行数。

用户应特别注意命令提示窗口中显示的文字,因为它是 AutoCAD 与用户的对话内容,这些信息记录了 AutoCAD 与用户的交流过程。如果要详细了解这些信息,可以利用窗口右边的滚动条来阅读,或是按 F2 键打开命令提示窗口,如图 1-4 所示。在该窗口中将显示已经使用过的命令,再次按 F2 键就可关闭该窗口。

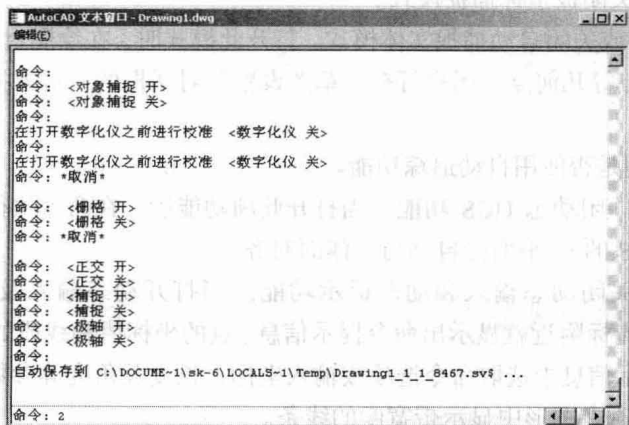


图 1-4 命令提示窗口

1.3.7 状态栏

绘图过程中的许多信息都将在状态栏中显示出来。例如，十字形光标的坐标值和一些提示文字等。另外，状态栏中还含有 10 个控制按钮，各按钮的功能如下。

- **捕捉**：单击此按钮可以控制是否使用捕捉功能。当打开这种模式时，光标只能沿 x 轴或 y 轴移动，每次位移的距离可在“草图设置”对话框中设定。鼠标右键单击**捕捉**按钮，弹出快捷菜单，选取“设置”选项，打开“草图设置”对话框，如图 1-5 所示。在该对话框的“捕捉和栅格”选项卡的“捕捉间距”分组框中可以设置光标位移的距离。

- **栅格**：通过此按钮可打开或关闭栅格显示。当显示栅格时，屏幕上的某个矩形区域内将出现一系列排列规则的小点，这些点的作用类似于手工作图时的方格纸，将有助于绘图定位。栅格沿 x 轴、 y 轴的间距在“草图设置”对话框中“捕捉和栅格”选项卡的“栅格间距”分组框中设置，如图 1-5 所示。

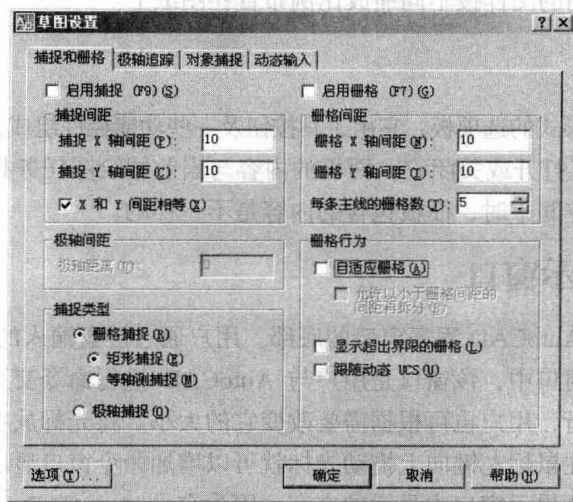


图 1-5 “草图设置”对话框

- **正交**：利用此按钮可以控制是否以正交方式绘图。打开此模式时，用户只能绘制水平或竖直线段。

- **极轴**：打开或关闭极坐标捕捉模式。

- **对象捕捉**：打开或关闭自动捕捉实体模式。打开此模式时，在绘图过程中 AutoCAD 将自动捕捉圆心、端点和中点等几何点。用户可在“草图设置”对话框的“对象捕捉”选项卡中设置自动捕捉方式。

- **对象追踪**：控制是否使用自动追踪功能。

- **DUCS**：打开或关闭动态 UCS 功能。当打开此项功能后，在命令执行过程中，每当光标移动到实体表面时，UCS 的 xy 平面会自动与实体面对齐。

- **DYN**：打开或关闭动态输入和动态提示功能。当打开动态输入及动态提示功能并启动 AutoCAD 命令后，在光标附近就显示出命令提示信息、点的坐标值和线段的长度及角度等。此时，用户可直接在命令提示信息中选取命令选项或输入坐标、长度及角度等参数。

- **线宽**：控制是否在图形中显示带宽度的线条。

- **模型**：当处于模型空间时，单击此按钮就可以切换到图纸空间，按钮也变为**图纸**，再次单