

AUTOCAD

李伟刚 丁浩杰 赵水 等编著

AutoCAD 2008

机械设计完全自学手册



工欲善其事 必先利其器

从零开始 轻松入门 图解案例 清晰直观
实例引导 专业经典 学以致用 注重实践



机械工业出版社
China Machine Press

64个实例视频讲解让您轻松掌握
多媒体版

TH122/819D

2008

李伟刚 丁浩杰 赵水 等编著

国家图书馆 (CIP) 数据

AutoCAD 2008

机械设计完全自学手册



机械工业出版社
China Machine Press

本书介绍使用AutoCAD 2008中文版进行机械设计的原理和方法。全书共分13章,分别介绍AutoCAD 2008中文版相关基础知识、平面图形的绘制与编辑命令,辅助绘图工具,文字、表格和尺寸标注,机械样板图的创建,标准件和常用件,轮类零件、轴类零件、盘盖类零件、叉架类零件、箱体类零件和装配图等的二维图形的设计和绘制,使读者全面学习机械设计的理论和方法。通过本书的学习,读者能够从零开始,在较短时间内熟悉和掌握如何应用AutoCAD在机械设计领域解决实际问题。

本书从软件在机械设计中用到的基础知识入手,以案例讲解具体应用,循序渐进、条理清晰、内容精炼、贴近实用,图解操作的讲解形式能够更好地激发读者的学习兴趣,提高专业学习效率,本书不仅是AutoCAD初、中级用户理想的入门教程,而且非常适合作为高等院校和中高级职业技术学校机械类学生的专业课教材。

版权所有,侵权必究。

本书法律顾问 北京市展达律师事务所

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 2008机械设计完全自学手册/李伟刚,丁浩杰,赵水等编著. —北京:机械工业出版社,2008.3

ISBN 978-7-111-23277-3

I. A… II. ①李… ②丁… ③赵… III. 机械设计:计算机辅助设计—应用软件, AutoCAD 2008—手册 IV. TH122-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第004333号

机械工业出版社(北京市西城区百万庄大街22号 邮政编码 100037)

责任编辑:李华君

北京牛山世兴印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2008年3月第1版第1次印刷

190mm×260mm·21.25印张

标准书号:ISBN 978-7-111-23277-3

ISBN 978-7-89482-541-4(光盘)

定价:42.00元(附光盘)

凡购本书,如有倒页、脱页、缺页,由本社发行部调换
本社购书热线:(010) 68326294

前言

基本内容

AutoCAD是目前世界范围内应用最广泛、用户群最大的CAD软件。它的诞生与应用,推动了工程设计各学科的发展,它所具有的精确快捷的绘图、个性化造型设计功能以及开放性的设计平台为机械、建筑、电子等领域的发展提供了广阔的平台。近年来,为适应计算机技术的不断发展与各行各业发展的新需要,AutoCAD加快了更新升级的步伐,2007年4月,Autodesk公司推出了AutoCAD 2008中文版,每次升级都带来一次功能的大幅度提升。AutoCAD说到底只是一个工具,学习它的最终目的是要进行工程应用。本书写作的出发点是将AutoCAD融入到机械设计专业知识中去,具体介绍该软件在机械行业中的具体应用。

本书系统介绍了利用AutoCAD 2008中文版进行机械设计的思路与具体方法。内容编排上依次是基本知识、相关命令介绍、使用操作步骤和设计实例。在写作上,以功能为主线,以实例讲解为核心,以各种常见的机械零部件为具体的实例模型,由浅入深、循序渐进。AutoCAD软件功能强大、命令众多,每个专业可能只用到其中的部分功能,所以本书对基础知识的讲解只讲最有用的知识和需要用到的功能,做到重点突出、实用性更强,避免了盲目地学习AutoCAD 2008的各项功能。

本书内容结合作者多年使用AutoCAD进行机械产品设计的实践经验,按照案例式教学的写作模式,以实际产品为例,由浅入深、图文并茂,对解决实际问题有很好的指导意义。

全书分为13章,主要内容如下。

- 第1~5章主要介绍AutoCAD 2008中文版相关基础知识、平面图形的绘制与编辑命令、辅助绘图工具、文字表格和尺寸标注、机械样板图的创建与使用等知识,为机械设计提供知识储备;
- 第6~12章是本书写作的重点,涉及机械设计中所有结构类型的零件,如标准件和常用件、轮类零件、轴类零件、盘盖类零件、叉架类零件、箱体类零件等以及所有设计表达方式,如三视图、剖视图、断面图、辅助视图、局部放大图等,使读者全面掌握机械设计的理论和基本方法;
- 第13章给出了一个综合实例,诠释了AutoCAD在复杂机械产品设计过程中的应用,是前面各章学习的升华。

主要特点

针对目前市面上同类图书存在的读者对象针对性不强,内容介绍面面俱到、重点不突出、与专业结合不够等问题,本书最大的特点就是将软件的学习与具体专业相结合,将软件在机械设计中的应用知识提炼出来讲解,只讲有用的,避免面面俱到、泛泛而谈,做到

知识精炼、实用而够用。在写作模式上采用“实例讲解”的模式，不仅形式活泼、简单直观，而且信息量大，符合当前读者简便、快捷的学习要求。

具体地讲，本书具有以下鲜明的特点：

- 从零开始，轻松入门；
- 案例讲解，清晰直观；
- 图文并茂，操作简单；
- 实例引导，专业经典；
- 学以致用，注重实践。

容内本基

读者对象

- 学习AutoCAD的初、中级用户；
- 大中专院校机械相关专业的学生；
- 从事计算机辅助设计的工程技术人员。

本书既可以作为大、中专院校机械专业的教材，也可以作为读者自学的教程，同时也非常适合作为专业人员的参考手册。

配套光盘简介

为了方便读者学习，本书配套提供了多媒体教学光盘，其中包含了本书主要实例源文件，这些文件都被保存在与章节相对应的文件夹中。同时，主要实例的设计过程都被集成视频录像，相信会为读者的学习带来便利。

注意 由于光盘上的文件属性都是“只读”的，因此直接修改这些文件是不行的。读者可以先将这些文件复制到硬盘上，去掉文件的“只读”属性，然后再使用。

本书主要由李伟刚、丁浩杰、赵水编著，参加编写工作的还有管殿柱、宋一兵、温建民、张春丽、赵秋玲、周克媛、张宪海、赵景伟、周同、张轩、赵景波、张洪信、张忠林、王玉甲等。

感谢您选择了本书，希望我们的努力对您的工作和学习有所帮助，也希望您把对本书的意见和建议告诉我们。

零点工作室技术支持网站：www.zerobook.net

零点工作室技术支持信箱：gdz_zero@126.com

零点工作室

2008年3月

点科要主

目 录

前言

第1章 AutoCAD 2008基础知识	1
1.1 AutoCAD在机械设计中的应用	2
1.2 工作界面和基本操作	2
1.2.1 界面组成	2
1.2.2 三维建模界面	6
1.2.3 绘图环境设置	7
1.2.4 基本输入操作	9
【实例1-1】 用坐标输入法绘图	12
1.3 小结	14
1.4 思考与练习	14
第2章 平面图形的绘制与编辑	15
2.1 平面绘图命令	16
2.1.1 点	16
2.1.2 直线类	17
2.1.3 圆弧类	19
【实例2-1】 圆命令绘图练习	19
2.1.4 多边形	23
【实例2-2】 矩形、正多边形命令绘图练习	25
2.1.5 曲线	26
【实例2-3】 多段线绘图练习	28
2.1.6 绘制剖面符号	30
【实例2-4】 填充剖面线练习	36
2.2 平面编辑命令	38
2.2.1 选择编辑对象	39
2.2.2 平面编辑命令	42
【实例2-5】 复制命令绘图练习	44
【实例2-6】 偏移、阵列命令绘图练习	48
【举一反三2-1】 环形阵列绘图	50
【实例2-7】 旋转命令编辑图形练习	52
【实例2-8】 缩放命令编辑图形练习	53
【实例2-9】 修剪命令编辑图形练习	56

【实例2-10】 延伸命令编辑图形练习	58
2.3 小结	63
2.4 思考与练习	64
第3章 辅助绘图工具	65
3.1 精确定位工具	66
3.1.1 栅格	66
3.1.2 捕捉	66
3.1.3 对象捕捉	67
3.1.4 自动对象捕捉	69
【实例3-1】 使用对象捕捉功能绘图	70
【举一反三3-1】 利用对象捕捉精确画线	71
3.1.5 自动追踪	72
【实例3-2】 使用极轴追踪绘图	73
【举一反三3-2】 图弧连接	73
3.1.6 正交模式	75
【实例3-3】 使用正交模式绘图	75
3.1.7 动态输入	75
【实例3-4】 精确定位工具综合练习	76
3.2 图形的显示控制	77
3.2.1 图形缩放	78
3.2.2 图形的重画和重生成	79
3.2.3 平移视图	80
3.2.4 鸟瞰视图	80
【实例3-5】 使用鸟瞰视图观察图形	81
3.3 图层	82
3.3.1 图层的建立和设置	83
【实例3-6】 创建图层练习	85
【举一反三3-3】 创建机械设计绘图图层	88
【实例3-7】 定义过滤器	90
3.3.2 【图层】工具栏和【对象特性】工具栏	92
3.3.3 控制非连续线型外观	92
【实例3-8】 绘图综合练习	94
3.4 块操作	96
3.4.1 块的创建与使用	96
【实例3-9】 创建粗糙度符号块	97
【实例3-10】 创建块外部文件	98
3.4.2 编辑与管理块属性	100
【实例3-11】 添加粗糙度符号综合练习	103
【举一反三3-4】 创建块属性及插入练习	104
3.5 外部参照	105

【实例3-12】 引入外部参照文件练习	106
3.6 小结	109
3.7 思考与练习	109
第4章 文字、表格和尺寸标注	111
4.1 文字标注	112
4.1.1 设置文字样式	112
【实例4-1】 创建文字样式	113
4.1.2 单行文字标注	114
【实例4-2】 书写单行文字	115
4.1.3 多行文字标注	116
【实例4-3】 书写多行文字	119
【举一反三4-1】 在多行文字中添加特殊字符	119
4.2 表格	120
4.2.1 设置表格样式	120
4.2.2 创建表格	122
4.2.3 编辑表格和表格单元	124
【实例4-4】 创建表格并填写文字	125
4.3 尺寸标注	127
4.3.1 设置尺寸标注样式	127
【实例4-5】 创建标注样式	134
4.3.2 长度型尺寸标注	137
【实例4-6】 基线标注练习	138
【实例4-7】 连续标注练习	139
4.3.3 圆弧型尺寸标注	139
4.3.4 角度型尺寸标注	141
4.3.5 引线标注和其他标注	142
【实例4-8】 快速标注练习	142
【实例4-9】 坐标标注练习	143
4.3.6 尺寸标注的编辑	144
【实例4-10】 坐标标注练习	146
4.4 小结	149
4.5 思考与练习	149
第5章 机械样板图的创建与使用	151
5.1 机械图样样板图的创建	152
【实例5-1】 设置样板图图层	153
【实例5-2】 设置样板图的文字样式	154
【实例5-3】 设置样板图尺寸标注样式	155
【实例5-4】 设置角度尺寸标注样式	157
【实例5-5】 设置引线标注的样式	157
【实例5-6】 绘制图框和标题栏	158

5.2 小结	162
5.3 思考与练习	162
第6章 零件图和装配图的绘制	163
6.1 零件图简介	164
6.1.1 零件图的内容	164
6.1.2 零件图的分类	164
6.2 零件图绘制的一般过程	164
6.3 零件图的绘制方法	165
6.4 装配图简介	165
6.4.1 装配图的内容	166
6.4.2 装配图的特殊表达方法	166
6.5 装配图绘制的一般过程	166
6.6 装配图的绘制方法	167
6.6.1 零件图块插入法	167
6.6.2 图形文件插入法	168
6.6.3 直接绘制	168
6.7 小结	168
6.8 思考与练习	168
第7章 绘制常用件和标准件	169
7.1 螺栓设计	170
【实例7-1】 螺栓设计	170
【举一反三7-1】 螺钉设计	175
7.2 滚动轴承设计	175
【实例7-2】 向心球轴承设计	176
【举一反三7-2】 圆锥滚子轴承设计	179
7.3 弹簧设计	179
【实例7-3】 圆柱螺旋弹簧设计	179
【举一反三7-3】 弹簧设计	184
7.4 小结	185
7.5 思考与练习	185
第8章 轮类零件设计	187
8.1 直齿圆柱齿轮设计	188
【实例8-1】 直齿圆柱齿轮设计	188
8.1.1 调入样板图	188
8.1.2 绘制中心线	188
8.1.3 绘制同心圆	189
8.1.4 绘制键槽	189
8.1.5 绘制主视图	193
8.1.6 设置标注样式	199

8.1.7 标注线性尺寸	199
8.1.8 标注直径和圆角尺寸	201
【举一反三8-1】 蜗轮设计	201
8.2 皮带轮设计	202
【实例8-2】 绘制V型皮带轮	202
8.2.1 调入样板图	203
8.2.2 绘制中心线	203
8.2.3 绘制左视图	204
8.2.4 绘制主视图	205
8.2.5 标注尺寸	210
【举一反三8-2】 链轮设计	212
8.3 小结	213
8.4 思考与练习	213
第9章 轴类零件设计	215
9.1 泵轴设计	216
【实例9-1】 泵轴设计	216
9.1.1 调入样板图	216
9.1.2 绘制中心线	216
9.1.3 绘制主视图	217
9.1.4 绘制圆孔断面图	220
9.1.5 绘制键槽断面图	221
9.1.6 标注泵轴尺寸	222
9.1.7 标注断面图的剖切符号及名称	227
9.1.8 标注技术要求	227
9.1.9 填写标题栏	228
【举一反三9-1】 轴设计	229
9.2 小结	229
9.3 思考与练习	229
第10章 盘盖类零件设计	231
10.1 轴承端盖设计	232
【实例10-1】 轴承端盖设计	232
10.1.1 调入样板图	232
10.1.2 绘制主视图	232
10.1.3 绘制左视图	235
10.1.4 左视图尺寸标注	238
10.1.5 主视图尺寸标注	240
10.1.6 填写技术要求	245
10.2 盘盖设计	245
【实例10-2】 盘盖设计	245
10.2.1 调入样板图	245

10.2.2 绘制主视图	246
10.2.3 绘制左视图	249
10.2.4 标注尺寸	253
10.2.5 标注表面粗糙度	256
10.2.6 标注技术要求	258
10.3 小结	258
10.4 思考和练习	259
第11章 叉架类零件设计	260
【实例11-1】 曲柄设计	261
11.1 绘制曲柄主视图	261
11.2 绘制曲柄俯视图	263
11.3 标注尺寸	266
11.4 标注俯视图中的表面粗糙度	269
11.5 标注基准面符号	272
11.6 标注形位公差	273
11.7 标注技术要求	273
11.8 小结	274
11.9 思考与练习	274
第12章 箱体类零件设计	276
12.1 缸体零件设计	277
【实例12-1】 缸体零件设计	277
12.1.1 调入样板图	277
12.1.2 绘制俯视图	277
12.1.3 绘制左视图	280
12.1.4 绘制主视图	287
12.1.5 剖切标注	291
12.1.6 标注尺寸	292
12.1.7 标注技术要求	297
12.2 齿轮油泵泵体设计	297
【实例12-2】 齿轮油泵泵体设计	298
12.2.1 调入样板图	298
12.2.2 绘制主视图	298
12.2.3 绘制左视图	304
12.2.4 标注尺寸	305
12.2.5 填写技术要求	307
12.3 小结	308
12.4 思考与练习	308
第13章 绘制装配图	310
13.1 定位器装配图绘制	311

【实例13-1】 定位器设计	311
13.1.1 调入样板图	311
13.1.2 绘制明细表	311
13.1.3 绘制定位轴	312
13.1.4 绘制支架	314
13.1.5 绘制套筒	316
13.1.6 绘制盖	317
13.1.7 绘制把手	318
13.1.8 绘制螺钉和弹簧	320
13.1.9 拼画装配图	321
13.1.10 填写标注栏	323
【举一反三13-1】 绘制轴承装配图	324
13.2 小结	325
13.3 思考与练习	325

炼

第1章

AutoCAD 2008基础知识

AutoCAD是由美国Autodesk公司开发的通用计算机辅助设计软件包，是当今计算机辅助设计领域广泛使用的现代绘图工具之一。AutoCAD自1982年诞生以来先后进行了一系列升级，软件性能逐步得到提高。近几年来，升级速度进一步加快，几乎每一年都推出新的版本。2007年4月，Autodesk公司隆重推出AutoCAD 2008版本。

本章将简单介绍AutoCAD 2008在机械设计中的应用，界面组成、设置初始绘图环境和基本输入操作方法等基础知识，使读者对该软件有一个初步的整体认识。

重点知识

- 基本操作
- 环境设置
- 基本输入操作

练习案例

- 用坐标输入法绘图

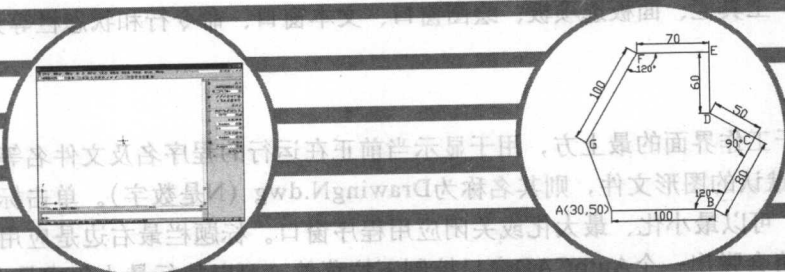


图 1.2.1 AutoCAD 2008 界面组成

1.1 AutoCAD在机械设计中的应用

绘图是机械设计过程中的重要环节之一,设计者通过图形来表达设计思想和设计对象,而制造者则通过看图形来了解设计要求,以及加工制造设计对象。

一般来说,构成一个零件的图形是由直线、曲线等图形对象构成的。AutoCAD能够完全满足机械设计过程中的各种绘图要求。例如,利用AutoCAD可以方便地绘制直线、圆、圆弧、等边多边形等基本图形对象,还可以对基本图形进行各种编辑,以构成各种复杂图形。

除此之外,AutoCAD还具有手工绘图无法比拟的优点。例如可将一些标准件(如螺栓、螺母、轴承、垫圈等)分别建成零件库,当需要绘制这些零件时,直接将它们插入即可;可以方便地将已有零件图组装成装配图,就像实际装配零件一样,从而能够验证零件尺寸是否正确,是否会出现零件之间的干涉等问题;利用AutoCAD提供的复制等功能,可以方便地通过装配图拆画零件图;当设计系列产品时,可以方便地根据已有的图形派生出新的图形。

国家标准机械制图对机械图形的线条宽度、文字样式、尺寸标注样式等都有明确的规定,AutoCAD能够完全满足这些标准的要求。对于用AutoCAD设计的图形,可直接通过绘图仪打印到硫酸纸上,不再需要描图员描图。

总之,用AutoCAD进行机械设计,能够大大提高设计绘图效率,减轻设计工作量。

1.2 工作界面和基本操作

本节将介绍AutoCAD 2008工作界面的组成,以及绘图时的一些基本概念和常用的基本操作。

1.2.1 界面组成

中文版AutoCAD 2008为用户提供了“二维草图与注释”、“三维建模”和“AutoCAD经典”3种工作空间模式。默认状态下,打开“二维草图与注释”工作空间,其界面主要由标题栏、菜单栏、工具栏、面板选项板、绘图窗口、文本窗口、命令行和状态栏等元素组成,如图1-1所示。

1. 标题栏

标题栏位于工作界面的最上方,用于显示当前正在运行的程序名及文件名等信息,如果是AutoCAD默认的图形文件,则其名称为DrawingN.dwg(N是数字)。单击标题栏右端的按钮,可以最小化、最大化或关闭应用程序窗口。标题栏最右边是应用程序的小图标,单击它将会弹出一个AutoCAD窗口控制下拉菜单,可以执行最小化或最大化窗口、恢复窗口、移动窗口、关闭AutoCAD等操作。

2. 菜单栏

AutoCAD 2008的菜单栏由【文件】、【编辑】、【视图】、【插入】等11个菜单组成,几乎

包括了AutoCAD中全部的功能和命令。图1-2所示为其中的【视图】菜单。

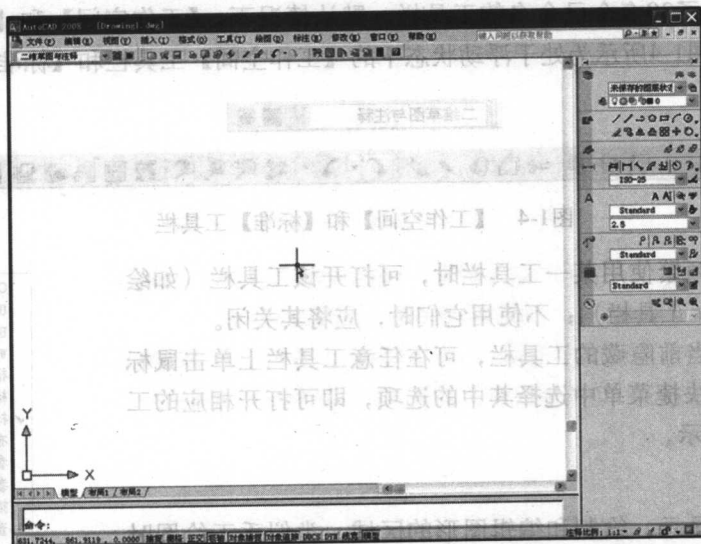


图1-1 AutoCAD 2008的“二维草图与注释”工作空间

命令后跟有组合键，
表示直接按组合键即可
执行相应命令

命令后跟有快捷键，
表示打开该菜单时，
按下快捷键即可执行
相应命令

命令后跟有“...”，
表示执行该命令，可
打开一个对话框

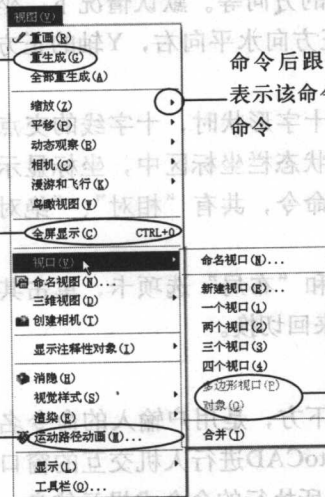


图1-2 AutoCAD 2008的【视图】菜单

除下拉菜单以外，AutoCAD另一种形式的菜单是光标菜单（或称快捷菜单），当单击鼠标右键时，在光标的位置上将出现光标菜单。该菜单中的命令与AutoCAD当前状态有关。使用它们可以快捷、高效地完成某些操作。图1-3所示为在绘图区域单击鼠标右键时弹出的光标菜单。

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，只需单击某个按钮，AutoCAD就会执行相应



图1-3 光标菜单

的命令。工具栏是可以浮动的，用户可以将各工具栏拖放到工作界面的任意位置。AutoCAD共提供了30多个已命名的工具栏。默认情况下，【工作空间】和【标准】工具栏处于打开状态。图1-4所示为处于浮动状态下的【工作空间】工具栏和【标准】工具栏。

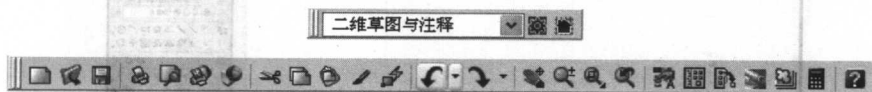


图1-4 【工作空间】和【标准】工具栏

当用户需要频繁使用某一工具栏时，可打开该工具栏（如绘图时打开【绘图】工具栏）；不使用它们时，应将其关闭。

如果要显示当前隐藏的工具栏，可在任意工具栏上单击鼠标右键，在弹出的快捷菜单中选择其中的选项，即可打开相应的工具栏，如图1-5所示。

4. 绘图窗口

绘图窗口是显示、绘制和编辑图形的区域，类似手工绘图时的图纸。在其左下角是坐标系图标，表示当前使用的坐标系类型以及坐标原点、X轴、Y轴、Z轴的方向等。默认情况下，坐标系为世界坐标系（WCS），X轴的正方向水平向右，Y轴的正方向垂直向上。

当光标位于绘图窗口中并呈十字形状时，十字线的交点为光标的当前位置，其坐标值显示在状态栏坐标区中，坐标显示取决于所选择的模式和程序中运行的命令，共有“相对”、“绝对”和“无”3种模式。

绘图窗口的下方有“模型”和“布局”选项卡，单击其标签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

命令行窗口位于绘图窗口的下方，是用户输入的命令名和显示命令提示的区域，是用户与AutoCAD进行人机交互的窗口。系统默认在命令行窗口保留最后3行所执行的命令或提示信息。用户可以通过拖动窗口边框的方式改变命令窗口的大小，使其显示多于3行或少于3行的信息。

文本窗口记录了当前AutoCAD进程中命令的输入和执行过程，也可以用来输入新命令。在AutoCAD 2008中，可以通过选择【视图】/【显示】/【文本窗口】命令、执行TEXTSCR命令或按下[F2]键来打开AutoCAD文本窗口，如图1-6所示。

6. 面板选项板

面板是一种特殊的选项板，用于显示与基于任务的工作空间关联的按钮和控件，如图1-7所示。在默认情况下，当使用“二维草图与注释”工作空间或“三维建模”工作空间时，面板选项板将自动打开。面板选项板中包含了一系列的控制面板。每个控制面板均包含相关的工具和控件，它们类似于工具栏中的工具和对话框中的控件。

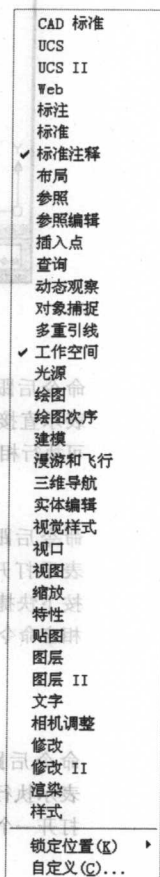


图1-5 工具栏快捷菜单

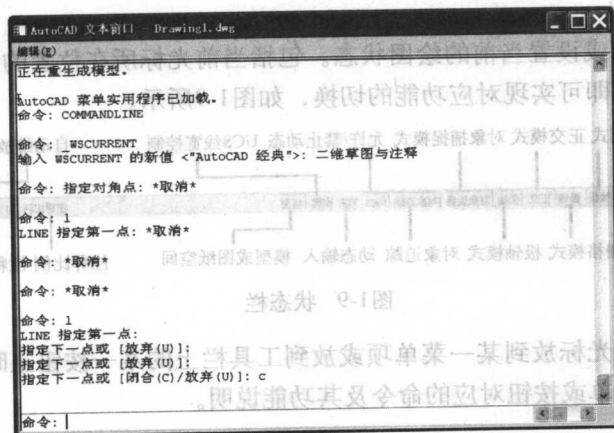


图1-6 AutoCAD文本窗口

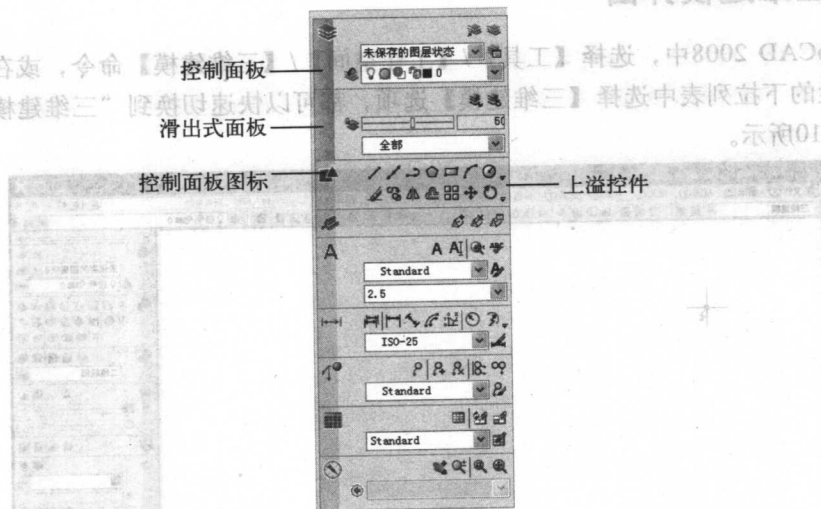


图1-7 面板选项板

显示在面板左侧的大图标称为控制面板图标。每个控制面板图标均标识了该控制面板的作用。在有些控制面板上,如果单击该图标,将打开包含其他工具和控件的滑出面板。当单击其他控制面板图标时,已打开的滑出面板将自动关闭。每次仅显示一个滑出面板。

如果要显示或隐藏面板中的控制台,可在面板上右击,通过在弹出的快捷菜单中选择命令来控制是否显示各个控制台,如图1-8所示。

提示 在面板选项板的某个控制台中,如果没有足够的空间在一行中显示所有工具按钮,将显示一个黑色下三角按钮(该箭头称为上溢控件),单击该按钮,可以显示其他工具按钮。

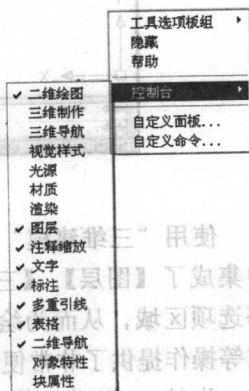


图1-8 面板选项板快捷菜单