



AutoCAD

机械设计与范例应用

安向东 武新华 齐伟 等编著



清华大学出版社

AutoCAD 机械设计与范例应用

安向东 武新华 齐 伟 等编著

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书分为 12 章, 由 3 部分组成。第 1 部分, 主要讲解了 AutoCAD 2007 在机械绘图应用中的基础知识, 如机械设计中的图形标注、典型零件图的绘制、典型装配图的绘制、典型轴测图的绘制等内容; 第 2 部分, 通过精心设计的实例, 如机械零件模型绘制基础、机械曲面模型的绘制、常见机械零件模型的绘制等, 引导读者使用 AutoCAD 2007 进行机械绘图设计; 第 3 部分, 讲述了装配机械立体图和 AutoLISP 语言机械设计基础等 AutoCAD 2007 的一些高级应用技巧。每一章都设计了习题和上机练习, 以巩固读者的学习。本书的配套光盘中, 还安排了大量的模板案例, 允许读者根据自己的不同实际情况对其进行修改, 使之能够快速、高效地为己所用。通过这种由浅入深、循序渐进的讲解和实践, 使读者真正全面掌握 AutoCAD 2007 机械绘图设计及技巧。

本书适用于 AutoCAD 机械设计从业人员及各类大专院校计算机、机械、工民建、建筑设计等专业选用, 也可作为 AutoCAD 技术培训的培训教材。

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。

版权所有, 侵权必究。侵权举报电话: 010-62782989 13501256678 13801310933

图书在版编目 (CIP) 数据

AutoCAD 机械设计与范例应用/安向东, 武新华, 齐伟等编著. —北京: 清华大学出版社, 2007.8

ISBN 978-7-302-15813-4

I. A… II. ①安… ②武… ③齐… III. 机械设计: 计算机辅助设计-应用软件, AutoCAD IV. TH122
中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 113524 号

责任编辑: 钟志芳 邵 兴

封面设计: 王大龙

版式设计: 杨 洋

责任校对: 焦章英

责任印制: 何 芊

出版发行: 清华大学出版社 地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn> 邮 编: 100084

c-service@tup.tsinghua.edu.cn

社 总 机: 010-62770175 邮购热线: 010-62786544

投稿咨询: 010-62772015 客户服务: 010-62776969

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

经 销: 全国新华书店

开 本: 185×260 印 张: 22.75 字 数: 503 千字

附光盘 1 张

版 次: 2007 年 8 月第 1 版 印 次: 2007 年 8 月第 1 次印刷

印 数: 1~5000

定 价: 36.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题, 请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话: (010)62770177 转 3103 产品编号: 025238-01

前 言

计算机绘图是近年来发展最迅速、最引人注目的技术之一。随着计算机技术的迅猛发展,计算机绘图技术已被广泛应用于机械、建筑、电子、航天、造船、石油化工、土木工程、冶金、农业、气象、纺织及轻工等多个领域,并发挥着愈来愈大的作用。

由美国 Autodesk 公司开发的 AutoCAD 是当前最为流行的计算机绘图软件之一。由于 AutoCAD 具有使用方便、体系结构开放等特点,深受广大工程技术人员青睐。

本书展示了应用 AutoCAD 2007 进行机械设计与绘图的方法与过程,适用合作为机械类、工业设计专业以及建筑类专业大中专学生教材和企业产品设计人员的参考书,具有广泛的读者范围和适用群体。

与市面上同类图书相比,本书具有如下特色:

- 以实例的方式讲解 AutoCAD 2007 机械设计的知识,知识点与实例紧密结合,符合读者的学习习惯,使读者少走弯路。
- 采用了图解的形式,在关键部分进行标注,使读者可以快速找到所需要的内容,大大提高学习效率。
- 在选材上力求精益求精,在对现有的知识进行充分提炼的基础上,精选出最基本、最有用且又经典的知识奉献给读者。
- “学以致用”的思想贯穿始终,使读者不但能够明白可以从本书中学到些什么,而且能够明白自己运用这些学到的知识能够干什么。

本书除了向读者讲解相关知识和应用实例以外,几乎在每一章的结束部分都会以作者的宝贵经验为基础,结合本章的相关内容,为读者提供一些供巩固学习和上机练习的习题。在本书的配套光盘中,还安排了大量本书中所涉及的模板案例,以及大量在本书讲解中限于篇幅而未收录的模板案例,允许读者对其根据自己的不同实际情况进行修改,使之能够快速、高效地为己所用。同时,也希望读者能够借助这本书,不仅学会如何使用 AutoCAD 2007 软件进行图形设计,而且能够在不断的实践中成长为一名真正的 AutoCAD 设计人员。

本书由众多经验丰富的高校教师编写,同时也得到了众多网友的支持,在此一并表示衷心的感谢。本书的编写情况是:耿兴隆负责第 1 章,张雪松负责第 2、11 章,姜春英负责第 3、4 章,齐伟负责第 5 章,武新华负责第 6、7 章,李淼负责第 9 章,安向东负责第 8、10、12 章,最后由武新华统审全稿。虽然倾注了编者的努力,但由于水平有限、时间仓促,疏漏和错误之处在所难免。如发现本书中有不妥或需要改进之处,可通过登录 QQ:274648972 与笔者进行沟通,笔者将衷心感谢提供建议的读者,并真心希望和广大读者互动的过程中能得到提高,在此致谢!

编 者

目 录

第 1 篇 基 础 篇

第 1 章 AutoCAD 2007 机械绘图基础.....	2
1.1 AutoCAD 2007 文件操作	2
1.1.1 开始创建新图形文件	2
1.1.2 保存 AutoCAD 文件与模板.....	4
1.1.3 打开旧文件和关闭文件	5
1.2 绘制简单图形和编辑	6
1.2.1 各种线型和线段的绘制	7
1.2.2 矩形和正多边形的绘制	10
1.2.3 圆和圆弧的绘制	12
1.2.4 点的绘制与样式	16
1.2.5 多段线的绘制	17
1.2.6 样条曲线的绘制	19
1.2.7 剖面线的绘制	20
1.3 机械绘图环境的设置	22
1.3.1 设置图形界限	23
1.3.2 设置系统参数	23
1.3.3 设置图形单位	24
1.3.4 进行草图设置	25
1.3.5 图层的创建与管理	27
1.4 总结与经验积累	29
1.5 习题与上机练习	30
第 2 章 机械设计中的图形标注	31
2.1 机械设计中的文字	31
2.1.1 创建文字样式	31
2.1.2 注写文字样式	34
2.1.3 特殊符号的输入	36
2.1.4 设置标注样式	37
2.1.5 修改文本内容	38
2.2 机械设计中的尺寸标注	40

2.2.1	创建尺寸标注样式	40
2.2.2	尺寸标注的方法	44
2.3	特殊机械标注样式	50
2.3.1	引线标注	50
2.3.2	表面粗糙度标注	53
2.3.3	形位公差标注	55
2.4	机械设计中的表格制作	57
2.4.1	创建新的表格样式	57
2.4.2	将表格样式插入表格	59
2.4.3	表格的编辑操作	60
2.5	总结与经验积累	61
2.6	习题与上机练习	62
第 3 章	典型零件图的绘制	63
3.1	零件图绘制基础	63
3.1.1	零件图应包含的内容	63
3.1.2	绘制零件图的技术要求	64
3.1.3	零件图绘图准备	65
3.1.4	绘制零件图的一般过程	66
3.1.5	零件图的绘制方法	67
3.1.6	看零件图的方法和步骤	67
3.2	零件的结构分析	68
3.2.1	零件上的铸造圆角	69
3.2.2	零件上的机械加工结构	71
3.3	零件图主视图的绘制	73
3.4	修饰绘制的机械零件图	77
3.4.1	添加图形样板	77
3.4.2	对机械零件图进行尺寸标注	81
3.5	总结与经验积累	84
3.6	习题与上机练习	84
第 4 章	典型装配图的绘制	87
4.1	装配图绘制基础	87
4.1.1	装配图中应包含的内容	87
4.1.2	装配图的视图选择	88
4.1.3	装配图的规定画法	90
4.1.4	装配图的绘制规则	91
4.1.5	设置装配图的绘制环境	94
4.2	齿轮啮合装配图的绘制	97

4.2.1 绘制大的圆柱齿轮	97
4.2.2 绘制小的圆柱齿轮	101
4.2.3 插入轴的绘制	103
4.2.4 插出轴的绘制	104
4.2.5 绘制齿轮啮合装配图	105
4.3 总结与经验积累	110
4.4 习题与上机练习	111
第 5 章 机械轴测图的绘制	113
5.1 机械轴测图绘制基础	113
5.1.1 轴测图概述	113
5.1.2 轴测图的绘制方法	115
5.1.3 设置轴测图绘图环境	115
5.1.4 等轴测图的图案填充	117
5.1.5 标注轴测图的尺寸	123
5.2 轴测图的画法	123
5.2.1 正等轴测图的画法	123
5.2.2 斜二等轴测图的画法	124
5.2.3 轴测剖视图和手工绘制轴测草图	125
5.3 绘制正等轴测图	125
5.3.1 正等轴测图的绘制	125
5.3.2 正等轴测图的尺寸标注	128
5.3.3 绘制轴套配件轴测图	131
5.4 总结与经验积累	136
5.5 习题与上机练习	137
第 6 章 三维机械设计基础	140
6.1 三维绘图基础	140
6.1.1 三维绘图术语基础	140
6.1.2 坐标系控制	142
6.1.3 创建用户坐标系	143
6.2 三维模型的绘制	146
6.2.1 不同的三维视图	147
6.2.2 最基本的 8 种三维形体	148
6.2.3 由平面图生成三维实体	151
6.2.4 布尔运算求集	152
6.2.5 三维位置操作	153
6.3 使用工具创建实体模型	154
6.3.1 干涉检查	154

6.3.2	实体的剖切与加厚	156
6.3.3	转化为实体	157
6.3.4	转化为曲面	157
6.3.5	提取边	158
6.4	三维导航工具	159
6.4.1	使用三维导航工具	159
6.4.2	创建三维动态视图	163
6.4.3	在图形中漫游和飞行	166
6.5	总结与经验积累	168
6.6	习题与上机练习	168
第 7 章	机械图形的打印输出	170
7.1	设置工作空间	170
7.1.1	模型空间和图纸空间	170
7.1.2	在模型空间和图纸空间之间切换	172
7.2	图形的输入与输出	172
7.2.1	在系统中打印图形	173
7.2.2	实现图形文件的电子打印	174
7.2.3	图形的批处理打印	175
7.2.4	图形的批处理输出	175
7.3	布局与打印	176
7.3.1	创建新的布局	176
7.3.2	设置布局参数	178
7.3.3	配置绘图设备	180
7.3.4	文件的打印预览	183
7.3.5	实现打印输出	183
7.4	视口与打印样式表	184
7.4.1	平铺视口的创建	184
7.4.2	浮动视口的创建	185
7.4.3	打印样式表	185
7.4.4	编辑打印样式表	187
7.5	电子打印与发布	189
7.5.1	DWF 文件输出	189
7.5.2	浏览电子打印文件	190
7.5.3	将图形发布为 DWF 文件	191
7.5.4	将图形发布到 Web 页	194
7.5.5	发布三维 DWF 图形	196

7.6 总结与经验积累	197
7.7 习题与上机练习	198

第 2 篇 实 例 篇

第 8 章 机械零件模型绘制基础	202
8.1 实例分析	202
8.1.1 设计方法分析	202
8.1.2 产品结构分析	203
8.2 主要知识点	203
8.3 垫圈和螺母的绘制流程	203
8.3.1 垫圈的绘制方法	203
8.3.2 螺母的绘制方法	206
8.4 螺栓和蜗杆的绘制流程	212
8.4.1 螺栓的绘制方法	212
8.4.2 蜗杆的绘制方法	218
8.5 总结与经验积累	225
8.6 习题与上机练习	226
第 9 章 机械网格模型的绘制	228
9.1 实例分析	228
9.1.1 设计方法分析	229
9.1.2 产品结构分析	229
9.2 主要知识点	230
9.3 复杂机械曲面模型的绘制	230
9.3.1 底座面模型的绘制方法	230
9.3.2 柱体面模型的绘制方法	242
9.3.3 肋板面模型的绘制方法	247
9.3.4 凸台面模型的绘制方法	255
9.3.5 对机械曲面模型进行渲染	267
9.4 总结与经验积累	268
9.5 习题与上机练习	269
第 10 章 常见机械实体模型的绘制	271
10.1 实例分析	271
10.1.1 设计方法分析	271
10.1.2 产品结构分析	271
10.2 主要知识点	272
10.3 三通管接头模型的绘制流程	272

10.4	泵盖模型的绘制流程	276
10.5	拨叉模型的绘制流程	283
10.6	阀体模型的绘制流程	290
10.7	总结与经验积累	299
10.8	习题与上机练习	300
第 11 章	装配机械立体图的流程	302
11.1	实例分析	302
11.1.1	设计方法分析	302
11.1.2	产品结构分析	302
11.2	主要知识点	303
11.3	齿轮轴组件的装配流程	303
11.3.1	准备需要装配的各零件	303
11.3.2	实现各组件的组合装配	305
11.3.3	机械装配图的读法	309
11.4	总结与经验积累	310
11.5	习题与上机练习	310

第 3 篇 高 级 篇

第 12 章	AutoLISP 语言机械设计基础	314
12.1	AutoLISP 语言基础	314
12.1.1	AutoLISP 语言的二次开发	315
12.1.2	AutoLISP 语言中的数据类型	316
12.2	AutoLISP 语言中的函数	319
12.2.1	关系表达式	319
12.2.2	数学函数	321
12.2.3	赋值函数	325
12.2.4	逻辑运算函数	326
12.2.5	表处理函数	330
12.2.6	字符串处理函数	333
12.2.7	条件函数和循环函数	336
12.3	AutoLISP 语言的二次开发	338
12.3.1	AutoLISP 与 VisualLISP 编辑器	338
12.3.2	启用 Visual LISP 窗口	339
12.3.3	用 Visual LISP 编写程序	341
12.3.4	退出 AutoLISP 编辑器	343
12.3.5	定制与开发对话框	343

12.3.6 Visual LISP 编写程序实例.....	344
12.4 总结与经验积累.....	346
12.5 习题与上机练习.....	346
参考文献	349

第 1 篇

基础篇

- » 第 1 章 *AutoCAD 2007* 机械绘图基础
- » 第 2 章 机械设计中的图形标注
- » 第 3 章 典型零件图的绘制
- » 第 4 章 典型装配图的绘制
- » 第 5 章 机械轴测图的绘制
- » 第 6 章 三维机械设计基础
- » 第 7 章 机械图形的打印输出

第 1 章 AutoCAD 2007 机械绘图基础

重点提示

- AutoCAD 绘图基础
- AutoCAD 2007 安装流程
- AutoCAD 2007 绘图准备

学习目标

本章主要讲解了 AutoCAD 2007 的一些基础知识,包括: AutoCAD 2007 文件操作、简单图形的绘制与编辑、绘图环境的设置等。通过对本章的学习,读者可以掌握在使用 AutoCAD 2007 进行机械绘图前的一些必备知识,为以后使用 AutoCAD 2007 进行机械设计打下良好的基础。

AutoCAD 是由美国 Autodesk 公司研制开发的计算机辅助设计软件,具有使用方便、体系结构开放等优点,功能丰富且简单易学,深受广大工程技术人员的青睐。AutoCAD 自推出 10 多年来,已广泛应用于机械、电子、建筑、服装和船舶等设计领域,在运行速度、图形处理和网络功能等方面都达到了新的水平,已经成为二维工程图设计的标准软件,并极大地提高了设计人员的工作效率。

1.1 AutoCAD 2007 文件操作

用户在成功安装 AutoCAD 2007 软件之后,就可以开始自己的设计之旅了。此时在桌面上将看到一个新创建的 AutoCAD 2007 快捷图标,并在程序文件夹中创建 AutoCAD 2007 程序组。和其他 Windows 应用程序一样,只需双击桌面快捷图标启动 AutoCAD 2007 (以下简称 AutoCAD),或从程序组中选择 AutoCAD 图标,均可启动 AutoCAD 2007 软件。

在正式开始创建和绘制图形之前,用户最好先了解一下 AutoCAD 2007 中图形文件的一些相关操作方式,如图形文件的建立、打开和保存等。

1.1.1 开始创建新图形文件

AutoCAD 2007 为用户提供了“AutoCAD 经典”和“三维建模”两种工作空间模式,习惯于 AutoCAD 传统界面的用户,可采用“AutoCAD 经典”工作空间模式。AutoCAD 的

工作界面与大多数 Windows 界面类似, 主要由菜单栏、工具栏、绘图窗口、文本窗口与命令行、状态行等元素组成。

选择【开始】→【所有程序】→【Autodesk】→【AutoCAD 2007-Simplified Chinese】→【AutoCAD 2007】命令, 就可以启动 AutoCAD 2007 了。

在 AutoCAD 2007 正常运行状态下, 选择【文件】→【新建】命令, 即可在弹出的【选择样板】对话框中选择一个已经设置好的空白样板, 也可以在样板的基础上进行修改, 如图 1-1 所示。



图 1-1 【选择样板】对话框

如果想要创建自定义的图形文件, 则可以利用向导来实现新图形文件的创建。

具体的操作步骤如下:

- ① 在命令行中输入 STARTUP 命令之后, 按 Enter 键进行确认。
- ② 在命令行中出现提示“输入‘STARTUP’的新值<0>:”之后, 输入数字 1 并按 Enter 键进行确认执行 (输入 0 则可以创建另一种图形方式)。
- ③ 选择【文件】→【新建】命令, 弹出【创建新图形】对话框, 如图 1-2 所示 (使用该对话框中的“默认设置”选项可创建新图形)。
- ④ 用户还可以单击【使用样板】按钮, 通过选择样板来创建新的图形文件, 如图 1-3 所示。

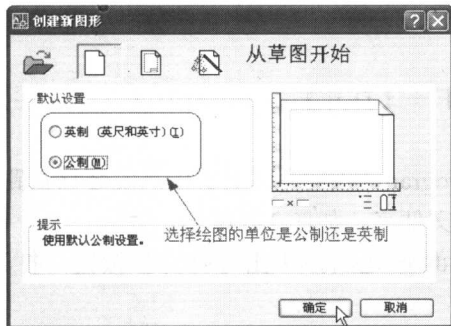


图 1-2 【创建新图形】对话框

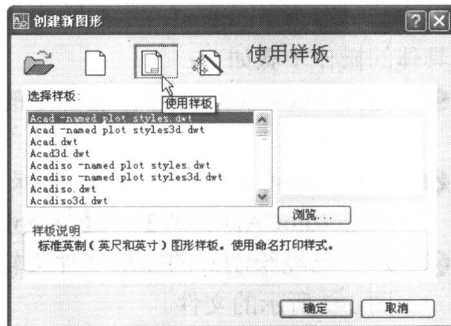


图 1-3 选择样板



在选择样板时，用户也可不选择任何样板，从空白开始创建，此时单击【打开】按钮旁边的小黑三角，打开其下拉菜单，从中选择是采用英制还是公制无样板打开。

- ⑤ 用户如果想要自定义图形文件，则可单击【使用向导】按钮，通过向导来逐步创建新的图形文件（初级用户最好选择“快速设置”向导模式），如图 1-4 所示。

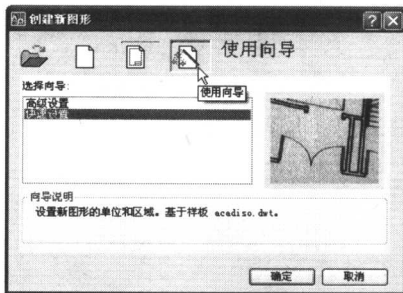


图 1-4 选择向导

1.1.2 保存 AutoCAD 文件与模板

与 Windows 系统的应用程序一样，在 AutoCAD 中同样需要保存图形文件以方便日后使用。在 AutoCAD 中提供了自动保存、备份文件和其他保存等功能。在 AutoCAD 中，一般都将文件保存为 .dwg 形式。

在创建或编辑完成之后，如果要想将图形文件保存，则可以执行下列操作步骤：

- ① 选择【文件】→【保存】命令或在命令行中直接执行 SAVE（大小写均可）命令，打开【图形另存为】对话框，如图 1-5 所示。
- ② 在该对话框中为图形文件命名并选择所要保存的类型和路径之后，单击【保存】按钮，即可将当前的图形文件以新名称保存起来。

在 AutoCAD 2007 正常使用的状态下，当用户在打开已绘制好的任意图形文件之后，还可以将其另存为 AutoCAD 的格式。

具体的操作步骤如下：

- ① 选择 AutoCAD 2007 主窗口中的【文件】→【打开】命令，打开【选择文件】对话框。
- ② 单击 AutoCAD 2007 安装根目录下的【Program Files】（这里所指的是安装默认路径）→【AutoCAD 2007】→【Sample】路径文件夹，如图 1-6 所示。
- ③ 选择已经绘制好的图形文件齿轮花键轴.dwg 之后，单击【打开】按钮，打开如图 1-7 所示的文件。
- ④ 选择【文件】→【另存为】命令，在打开的【图形另存为】对话框中更改文件名，或选择任意路径保存。

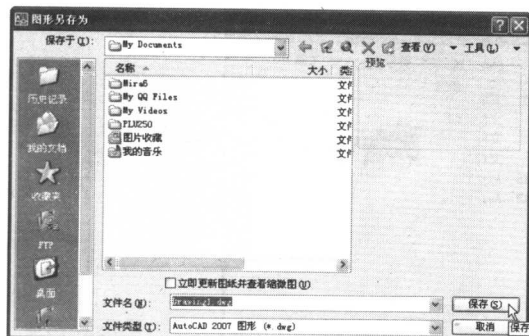


图 1-5 【图形另存为】对话框

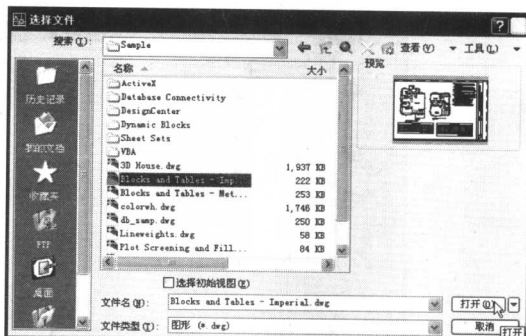


图 1-6 【选择文件】对话框

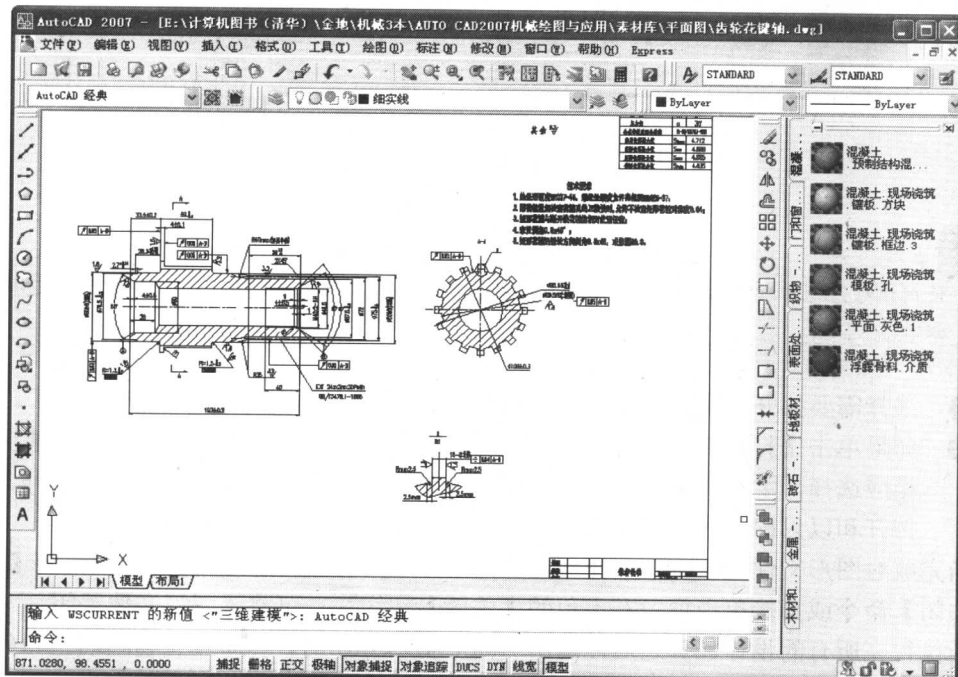


图 1-7 打开已绘制好的图形文件

1.1.3 打开旧文件和关闭文件

用户在进行图形绘制过程中,很难一次完成所要设计或绘制图纸的任务,很多时候,都需要在下次打开 AutoCAD 之后继续上一次的操作,这就涉及到对已存在的图形文件进行打开的操作。

具体的操作步骤如下:

- ① 在命令行中直接执行 OPEN 命令或选择【文件】→【打开】命令,弹出【选择文件】对话框,如图 1-8 所示。

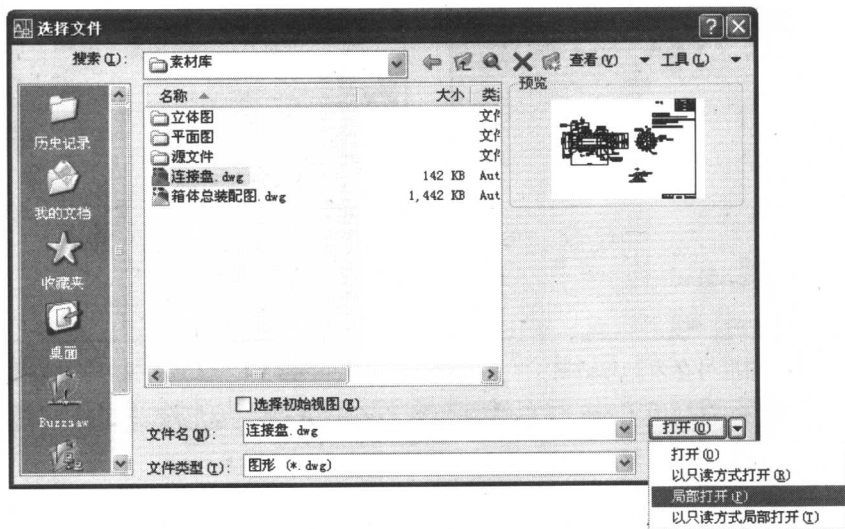


图 1-8 【选择文件】对话框



使用该对话框可以快速浏览选择想要打开的图形文件，在预览区域中还可以查看图形文件的缩略图。

- ② 选择需要打开的图形文件，单击【打开】按钮，就可以打开该图形文件了。
- ③ 如果单击【打开】按钮旁边的  按钮，则可以在弹出的菜单中根据不同情况进行相应选择，主要有 4 种打开方式可供用户选择，即打开、以只读方式打开、局部打开和以只读方式局部打开。

当完成对图形文件的一些基本操作之后，就可以关闭该图形文件了。此时选择【文件】→【关闭】命令或直接单击窗口右上角的【关闭】按钮 ，可将该图形文件关闭。

当执行完所有的设计任务之后，退出 AutoCAD 2007 时，直接单击窗口右上角的【关闭】按钮 ，或选择【文件】→【退出】命令均可退出操作。

1.2 绘制简单图形和编辑

任何复杂的图形均由基本的点、线、面构成，因此，读者只要熟练掌握这些基本图形的绘制，就可以方便、快捷地绘制出各种图形。

AutoCAD 2007 提供了一些常用的基本图元和其绘制工具（命令），这些绘图命令包含在【绘图】下拉菜单中，如图 1-9 所示。利用这些绘图工具，可以绘制点、直线、圆、圆弧和多边形等二维图形。