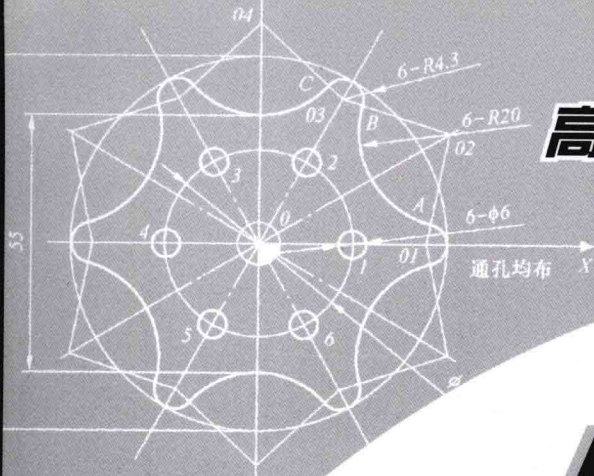


高职高专机电类规划教材



AutoCAD 机械制图实例教程

■ 李银玉 主编 ■ 张景耀 耿亚涛 副主编



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

0024

2991

高职高专机电类规划教材

AutoCAD 机械制图实例教程

李银玉 主编

张景耀 耿亚涛 副主编

人民邮电出版社

北京

图书在版编目 (CIP) 数据

AutoCAD 机械制图实例教程 / 李银玉主编. —北京: 人民邮电出版社, 2007.12
(高职高专机电类规划教材)
ISBN 978-7-115-16954-9

I. A… II. 李… III. 机械制图: 计算机制图—应用软件, AutoCAD—高等学校: 技术学校—教材 IV. TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 154659 号

内 容 提 要

本书从实用的角度介绍了 AutoCAD 2006 的二维功能、操作方式、环境设置及工程制图绘图技巧, 在内容组织上强调使用 AutoCAD 进行工程制图的实用规范、效率和技巧。全书共分 8 章, 其中前 6 章介绍了 AutoCAD 的基本知识和功用, 第 7 章、第 8 章则循序渐进地以实例的形式介绍了 AutoCAD 功能的实际操作、使用技巧和作图规范, 两部分内容既相辅相成又可以各自独立, 尤其是实例部分可以作为教学过程的上机指导。

本书由长期从事工程制图及计算机绘图教学的教师编写, 结构合理, 实例丰富实用, 语言通俗易懂, 可作为高职高专、技师学院的机电、数控、模具等专业的教材, 也可作为成人教育和职工培训的教材。

高职高专机电类规划教材 AutoCAD 机械制图实例教程

- ◆ 主 编 李银玉
副 主 编 张景耀 耿亚涛
责任编辑 潘新文
- ◆ 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
新华书店总店北京发行所经销
- ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 15.5
字数: 374 千字
印数: 1—3 000 册
- 2007 年 12 月第 1 版
2007 年 12 月河北第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-16954-9/TN

定价: 24.00 元

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

高职高专机电类规划教材

编 审 委 员 会

主 任：郭建尊

副主任：赵小平 孙小捞 马国亮

委 员：（以姓氏拼音为序）

毕建平	陈建环	陈桂芳	陈 静	程东风	杜可可
巩运强	霍苏萍	郝 屏	黄健龙	孔云龙	李大成
李俊松	娄 琳	李新德	李秀忠	李银玉	李 英
李龙根	马春峰	宁玉伟	瞿彩萍	施振金	申辉阳
申晓龙	田光辉	童桂英	王 浩	王宇平	王金花
解金榜	于保敏	杨 伟	曾和兰	张伟林	张景耀
张月楼	章志芳	张 薇	赵晓东	周 兰	

丛书前言

目前,高职高专教育已成为我国普通高等教育的重要组成部分。“十一五”期间,国家将安排 20 亿元专项资金用来支持 100 所高水平示范院校的建设,如此大规模的建设计划在我国职业教育发展历史上还是第一次,这充分表明国家正在深化高职高专教育的深层次的重大改革,加大力度推动生产、服务第一线真正需要的应用型人才的培养。

为适应当前我国高职高专教育如火如荼的发展形势,配合高职高专院校的教学和教材改革,进一步提高我国高职高专教育质量,人民邮电出版社在相关教育、行政主管部门的大力支持下,组织专家、高职高专院校的骨干教师及相关行业的工程师,共同策划编写了一套符合当前职业教育改革精神的高质量实用型教材——“高职高专机电类规划教材”。

本系列教材充分体现了高职高专教育的特点,突出了理论和实践的紧密结合,本着“易学,易用”的编写原则,强调学生创造能力、创新精神和解决实际问题能力的培养,使学生在 2~3 年的时间内充分掌握基本技术技能和必要的基本知识。

本系列教材按照如下的原则组织、策划和编写,以尽可能地适应当今高职高专教育领域教学改革和教材建设的新需求和新特点。

1. 着重突出“实用”特色。概念理论取舍得当,够用为度,降低难度。对概念和基本理论,尽量用具体事物或案例自然引出。
2. 基本操作环节讲述具体详细,可操作性强,使学生很容易掌握基本技能。
3. 内容紧随新技术发展,将新技术、新工艺、新设备、新材料引入教材。
4. 尽可能将实物图和原理图相结合,便于学生将书本知识与生产实践紧密联系起来。
5. 每本书配备全面的教学服务内容,包括电子教案、习题答案等。

本系列教材第一批共有 22 本,涵盖了高职高专机电类各专业的专业基础课和数控、模具、CAD/CAM 专业的大部分专业课,将在 2007 年年底出版。

为方便高职高专老师授课和学生学习,本系列教材将提供完善的教学服务体系,包括多媒体教学课件或电子教案、习题答案等教学辅助资料,欢迎访问人民邮电出版社网站 <http://www.ptpress.com.cn/download/>, 进行资料下载。

我们期望,本系列教材的编写和推广应用,能够进一步推动我国机电类职业技术教育的教学模式、课程体系和教学方法的改革,使我国机电类职业技术教育日臻成熟和完善。欢迎更多的老师参与到本系列教材的建设中来。对本系列教材有任何的意见和建议,或有意向参与本系列教材后续的编审工作,请与人民邮电出版社教材图书出版分社联系,联系方式: 010-67145004, panxinwen@ptpress.com.cn。

“高职高专机电类规划教材”丛书编委会
2007.5

编者的话

本书是根据高等职业技术教育的培养目标和教学特点而编写的，全书不求全面介绍 AutoCAD 系统的各种功能及其操作，而是本着实用、够用的原则，以获得特定的机械制图绘图能力为目标，有针对性地组织 AutoCAD 的教学内容，通过实际的操作练习使读者逐步学会使用 AutoCAD 进行工程图的绘制。

多年的 AutoCAD 工程绘图教学实践使我们认识到，让学生掌握一种绘图软件应用的最有效的方法是通过实例教学，使他们在画图实践中逐渐体会绘图软件提供的各种便捷手段和操作规范。本书紧密结合机械制图教学需要，从实用角度精选 AutoCAD 的最常用命令、方法及这些命令和方法在工程制图中的有效使用，并增加实用性操作训练，注重对学生技能的培养，实行案例教学。学生通过本书的学习，能够高效、规范、正确地绘制工程图样。在内容组织上，本书围绕实现机械制图规范绘图的中心思想，介绍 AutoCAD 的基本知识、绘图环境设置、实用操作、高级绘图、工程标注及标准制图方法，最后循序渐进地通过实例引入，进一步讲解在工程制图中运用 AutoCAD 进行机械绘图的操作。实例部分与前面的内容相辅相成，又自成体系，每个实例中通过目的、要求、学习新命令、技术要领、绘图步骤、小结等方便教师有针对性地讲授相应的内容。

本书使用最新的国家标准，内容深入浅出、图文并茂，图例简明易懂、典型实用，作图步骤和插图都非常详尽，书后提供了练习题，方便读者巩固所学的知识。

本书由沈阳理工大学应用技术学院李银玉主编，沈阳理工大学应用技术学院张景耀、郑州电力职业技术学院耿亚涛任副主编。其中李银玉编写第 2、4、5 章和第 8 章的实例 6，张景耀编写第 7 章和第 8 章的实例 7、8，沈阳理工大学应用技术学院丁丽萍编写第 1 章和第 8 章实例 5，其余章节由耿亚涛编写。

由于编写时间仓促和水平有限，书中难免存在不足之处，希望广大读者批评指正。

编者
2007 年 9 月

目 录

第 1 章 AutoCAD 2006 基础知识	1
1.1 系统工作界面	1
1.1.1 标题栏	1
1.1.2 下拉菜单栏与快捷菜单	2
1.1.3 工具栏	3
1.1.4 绘图窗口	4
1.1.5 命令窗口与文本窗口	4
1.1.6 状态栏	4
1.2 文件管理	4
1.2.1 建新图	5
1.2.2 打开已有图形文件	6
1.2.3 文件存盘	6
1.3 命令及选项的选择和执行方式	8
1.3.1 命令的输入方法	8
1.3.2 命令的执行方式	8
1.3.3 终止、撤消和恢复命令	9
1.3.4 使用透明命令	10
1.4 AutoCAD 的坐标系和点的输入方式	10
1.4.1 世界坐标与用户坐标	10
1.4.2 点的坐标表示法	11
1.4.3 点的输入方法	13
第 2 章 设置基本绘图环境	14
2.1 几个必要的系统设置	14
2.1.1 图形显示性能设置	14
2.1.2 控制在绘图区单击鼠标右键操作	15
2.1.3 对象选择方式设置	17
2.2 绘图控制	18
2.2.1 图层设置和控制	18
2.2.2 对象特性的设置	25
2.2.3 线型比例和线宽设置	26
2.2.4 图形界限的设置	28
2.3 绘图辅助工具及其设置	29

2.3.1 捕捉、栅格	29
2.3.2 对象捕捉	31
2.3.3 正交、极轴、对象捕捉追踪和临时追踪	35
2.3.4 动态输入	38
第3章 实用命令	42
3.1 常用绘图命令	42
3.1.1 绘制直线、圆和圆弧	42
3.1.2 绘制正多边形、样条线和构造线	46
3.2 构造选择集、修改对象特性	49
3.2.1 对象及其特性、选择集的概念	49
3.2.2 常用对象选择集的构造方法	49
3.2.3 对象特性的修改	54
3.3 夹点功能	57
3.3.1 夹点的概念	57
3.3.2 夹点编辑	58
3.4 修改命令	61
3.4.1 删除、偏移、修剪、延伸	61
3.4.2 复制、移动、拉伸、缩放、旋转、镜像、阵列命令	66
3.4.3 拉长、打断、圆角、倒角	75
3.5 图形显示控制	80
3.5.1 平移图形	81
3.5.2 缩放图形	81
3.5.3 鸟瞰视图	83
3.5.4 重画和重生成命令	84
第4章 图案填充、文字功能、表格、块	86
4.1 图案填充	86
4.1.1 图案填充命令	86
4.1.2 编辑图案填充	92
4.2 文字功能	93
4.2.1 文字样式	93
4.2.2 单行文字	95
4.2.3 特殊字符	97
4.2.4 多行文字	98
4.2.5 修改文字对象	100
4.3 表格操作	102
4.3.1 表格样式	102
4.3.2 插入表格	105

4.3.3 表格的编辑与修改	106
4.4 块、块属性	108
4.4.1 块和块属性的定义	109
4.4.2 块的插入	111
4.4.3 块、块属性的定义和插入实例——粗糙度标注	113
4.4.4 修改块属性、块属性管理	117
4.4.5 块的存盘和块分解	118
第5章 尺寸标注	120
5.1 尺寸标注样式的设置	120
5.1.1 尺寸的组成要素和标注要求	120
5.1.2 标注样式管理器	121
5.1.3 新建尺寸样式	123
5.1.4 机械制图尺寸标注样式	132
5.2 尺寸标注命令	134
5.2.1 线性尺寸的标注	134
5.2.2 圆、圆弧的直径、半径尺寸标注	137
5.2.3 角度标注	139
5.2.4 尺寸公差标注	140
5.2.5 引线标注和形位公差标注	141
5.2.6 快速标注	146
5.3 尺寸的编辑和修改	148
5.3.1 调整尺寸线和尺寸文字的位置——编辑标注文字命令	148
5.3.2 修改尺寸文字内容、实现尺寸界线倾斜标注——编辑标注命令	149
5.3.3 标注更新	149
5.3.4 使用夹点编辑尺寸标注	150
第6章 “AutoCAD 设计中心”与资源共享	152
6.1 “AutoCAD 设计中心”	152
6.1.1 “AutoCAD 设计中心”的功能和操作界面	152
6.1.2 “AutoCAD 设计中心”工具栏的功能	153
6.1.3 AutoCAD 设计中心的应用	155
6.2 在不同图形文件间复制对象	158
6.2.1 利用剪贴板在不同图形间复制对象	158
6.2.2 鼠标拖动在不同图形间复制对象	159
第7章 定义样板文件	160
7.1 样板文件的意义、创建和使用方法	160
7.1.1 样板文件的意义	160

7.1.2 创建和使用样板文件	161
7.2 创建一个机械制图样板文件	163
7.2.1 机械制图样板文件的内容	163
7.2.2 创建机械制图样板文件	163
第 8 章 绘图实例	168
实例 1 绘图初步——一个简单的图形	168
实例 2 线型	171
实例 3 吊钩	178
实例 4 轴测图	183
实例 5 组合体	187
实例 6 齿轮轴	198
实例 7 支座零件	216
实例 8 装配图	226
参考文献	238

第 1 章 AutoCAD 2006 基础知识

1.1 系统工作界面

启动 AutoCAD 2006 后,即进入其工作界面,如图 1-1 所示。它主要由绘图窗口、标题栏、菜单栏、工具栏、状态栏、命令窗口、坐标系图标及滚动条组成。

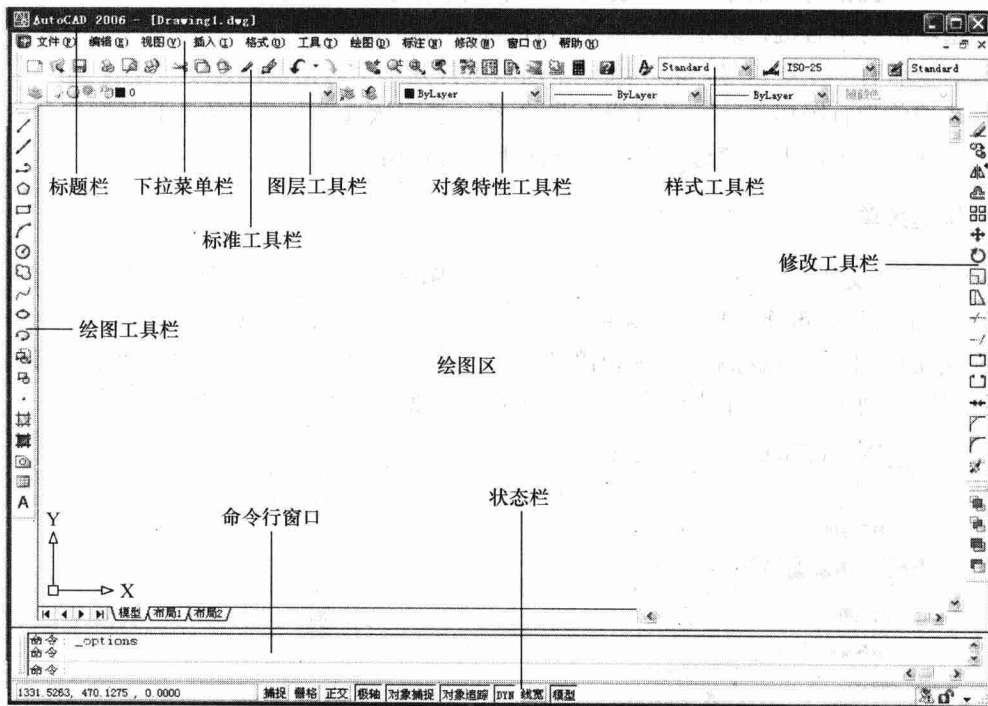


图 1-1 AutoCAD 2006 工作界面

1.1.1 标题栏

标题栏位于 AutoCAD 2006 工作界面的最上面,它的主要作用如下。

- ① 显示应用程序名 AutoCAD 2006 标记。
- ② 显示当前正在编辑的文件名称,在文件还没有命名时,系统用默认的文件名

“DrawingN.dwg”（其中 N 是整数），此时保存文件会弹出“图形另存为”窗口。

③ 右边的 3 个控制按钮 ，与其他的应用程序是一样的，可分别实现窗口的最小化、还原（或最大化）以及关闭 AutoCAD 2006 的操作。单击标题栏最左边 AutoCAD 2006 的小图标 ，会弹出一个 AutoCAD 2006 窗口控制下拉菜单，利用该下拉菜单中的命令，可进行最小化或最大化窗口、恢复窗口、移动窗口或关闭 AutoCAD 2006 的操作。

1.1.2 下拉菜单栏与快捷菜单

1. 下拉菜单栏

它位于标题栏的下面，由“文件”、“编辑”、“视图”、“插入”、“格式”、“工具”、“绘图”、“标注”、“修改”、“窗口”及“帮助”菜单组成，这些菜单几乎包括了 AutoCAD 2006 全部的功能和命令。

图 1-2 所示为 AutoCAD 2006 “视图”下拉菜单。

在使用菜单中的选项时有以下几点约定。

- ① 选项后跟着  符号的，表示该选项下还有子菜单。
- ② 选项后圆括号中的字母为快捷键，表示按下该字母即可执行该选项。
- ③ 选项后有组合键，表示直接按下组合键即可执行该选项。
- ④ 选项后有“...”符号，表示选择该选项可打开一个对话框。
- ⑤ 选项前带有图标的，如“直线”前的 ，表示该选项与对应的工具栏按钮等效。
- ⑥ 选项呈灰色，表示该选项在当前状态下不可使用。

2. 快捷菜单

快捷菜单，又称为上下文相关菜单。用户在绘图区、命令行、工具栏、状态栏以及一些对话框上单击鼠标右键将弹出相应菜单。该菜单中的命令与 AutoCAD 当前状态相关。图 1-3 所示为在绘图区中单击鼠标右键时弹出的“默认”快捷菜单（在鼠标右键动作设置没有禁用快捷菜单时）。利用快捷菜单中的命令，用户可以快速、高效地完成绘图操作。

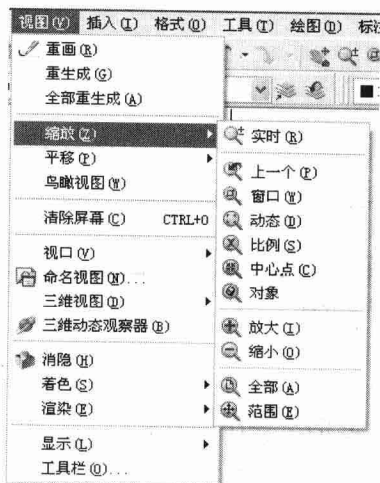


图 1-2 AutoCAD 2006 的下拉菜单

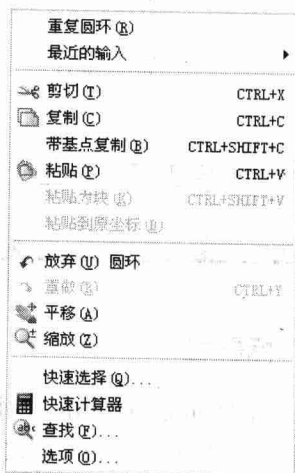


图 1-3 “默认”快捷菜单

1.1.3 工具栏

工具栏（也叫工具条）为用户提供了更加快捷而简便的执行命令方式，它由一些形象的图形按钮按功能分类组织而成。AutoCAD 2006 中包含有已定义好的 20 多个工具栏，在其工作界面上常设的工具栏有“标准”、“绘图”、“修改”、“图层”、“对象特性”、“样式”等。

使用工具栏只需用鼠标左键单击相应的图标按钮即可。另外，当不清楚按钮的功能时，把光标停在图标按钮上一段时间后，在光标旁会弹出提示框，提示该按钮所对应的命令。

对工具栏可进行如下操作。

(1) 改变工具栏的位置和形状

工具栏可以是“固定”或“浮动”的。附着在绘图区域的任意边上的工具栏是固定状态的工具栏，如图 1-4 所示的“标准”、“绘图”、“修改”等。而离开绘图区域四边的工具栏，则是浮动的，如图中的“文字”和“标注”是浮动状态的工具栏。

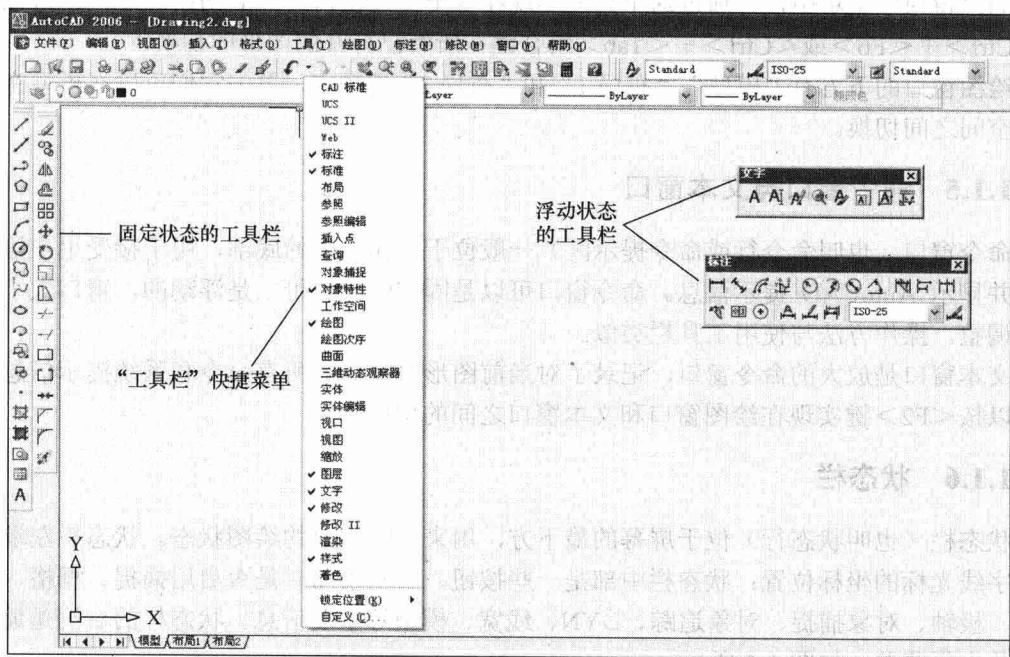


图 1-4 工具栏的位置、形状和定制

在工具栏没有被锁定的状态下，可以改变工具栏的固定和浮动状态，只要用鼠标左键按住工具栏的标题（对固定工具栏，即其一侧的两条凸起的直线），拖动工具栏离开或附着在绘图区域四边，松开鼠标左键即可（拖动工具栏时按住<Ctrl>键可以防止其固定）。

可调整工具栏的形状。将光标移到工具栏的边缘上，光标变成双向箭头，按住鼠标左键拖动即可。

(2) 打开或关闭工具栏

工具栏可以根据需要任意打开或关闭，其方法是：将光标移到任意工具栏上方单击鼠标右键，将弹出“工具栏”快捷菜单，如图 1-4 所示。该菜单中的选项相当于对应工具栏的开关，单击其中的选项，就可以打开或关闭相应的工具栏，菜单前有“√”，表示该菜单已打开。

单击浮动工具栏右上角的“×”，也可以关闭该工具栏。

工具栏中图标右下角带有符号“▲”，（如“标准”工具栏上的“窗口缩放”图标），表示该工具栏下还有子工具栏。把光标放在图标上，按住鼠标左键不放，便可弹出子工具栏，按住左键沿着子工具栏移动光标可选择所需命令。

1.1.4 绘图窗口

绘图窗口是用户绘图的工作区域，所有的绘图结果都反映在这个窗口中。绘图窗口还显示当前使用的坐标类型以及坐标原点、X、Y、Z 轴的方向等。默认情况下，坐标系为世界坐标系（WCS）。

绘图窗口的位置和大小可以改变。通过“视图”下拉菜单下的“清除屏幕”选项，或者按下<Ctrl>+<0>键，可实现正常绘图屏幕和全屏幕之间的切换。

AutoCAD 系统是多窗口系统，可以同时打开多个图形文件，各打开的文件都排列在下拉菜单的“窗口”菜单中，可通过这个列表实现在各个文件窗口之间的切换。用户还可以通过按<Ctrl>+<F6>或<Ctrl>+<Tab>组合键在所有已打开的图形间切换。

绘图窗口的下方有“模型”、“布局 1”和“布局 2”选项卡，单击它们可以在模型空间或图纸空间之间切换。

1.1.5 命令窗口与文本窗口

命令窗口（也叫命令行或命令提示区）一般位于工作界面的底部，用于接受用户输入的命令并显示 AutoCAD 提示信息。命令窗口可以是固定的，也可以是浮动的，窗口大小可以随意调整，操作方法与使用工具栏类似。

文本窗口是放大的命令窗口，记录了对当前图形执行过的所有命令和系统提示信息。用户可以按<F2>键实现在绘图窗口和文本窗口之间的切换。

1.1.6 状态栏

状态栏（也叫状态行）位于屏幕的最下方，用来反映当前的绘图状态。状态栏左端是当前十字线光标的坐标位置；状态栏中部是一些按钮，表示绘图时是否启用捕捉、栅格、正交模式、极轴、对象捕捉、对象追踪、DYN、线宽、模型等重要信息。状态栏的右端是通信中心和状态行菜单。如图 1-5 所示。



图 1-5 AutoCAD 2006 状态栏

1.2 文件管理

文件管理指创建新图形文件、打开已存图形文件、文件的存盘等操作。

1.2.1 建新图

如果 AutoCAD 已经启动，就可以按以下方式的任何一种来创建新图形：

- 下拉菜单：【文件】→【新建】
- “标准”工具栏：新建图标 
- 快捷键：<Ctrl>+<N>
- 命令：new✓

命令输入后，弹出“选择样板”对话框*，如图 1-6 所示。

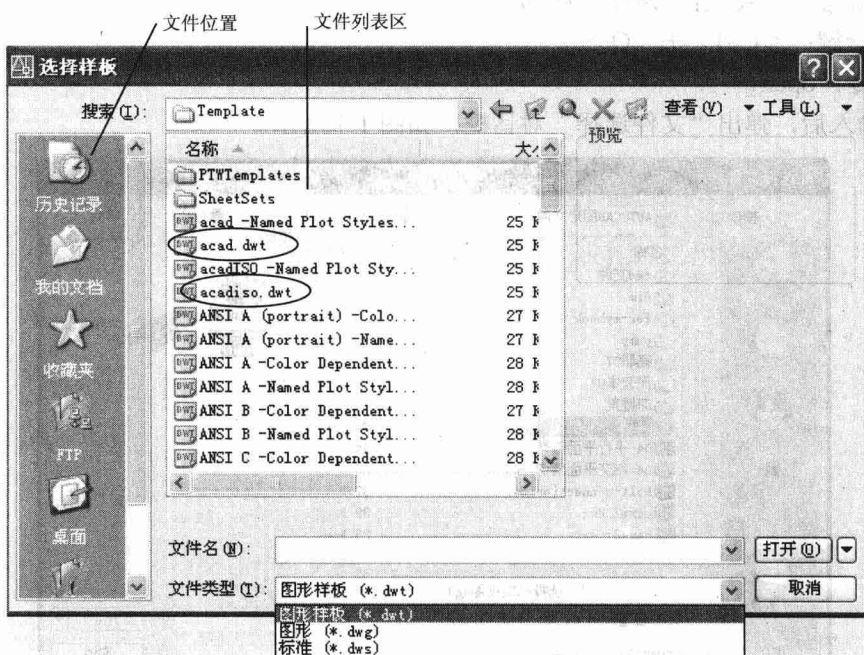


图 1-6 “选择样板”对话框

在 AutoCAD 默认情况下，文件列表区显示的是样板文件（.dwt 文件），用户可以选择一个样板文件开始一幅新图。所谓样板文件，就是可以直接利用其中的一系列设置，如图框格式、标题栏、尺寸标注样式、线型等来绘制新图的文件。因此使用样板文件可减少很多重复的绘图准备工作。但由于系统列出的诸多自带样板文件的设置与我国制图标准有所不同，往往不便直接套用。如没有自己的样板文件，一般选择列表中的“acadiso.dwt”，将打开一个相当于 A3 图纸幅面的默认图形界限为 420×297 的公制单位基本绘图环境（建议初学者选择该样板文件）。另一个文件“acad.dwt”则打开默认图形界限为 12×9 的英制单位绘图环境。其他一般不用。

在“选择样板”对话框中，系统还提供了从普通 AutoCAD 图形文件（“.dwg”文件）或 AutoCAD 标准文件（“.dws”文件）开始绘新图，只需单击“文件类型”下拉列表，从中选

* 若不是这样，则先单击“工具”下拉菜单中的“选项”菜单项打开“选项”对话框，在其“系统”选项卡的“基本选项”栏的“启动”下拉列表中选择“不显示启动对话框”，然后再重复新建文件操作。

择要打开文件的类型,如图 1-6 所示,“文件列表”将显示该类型的文件。

要打开某一文件,只要用鼠标双击它;或者先单击选中它(选中文件的名字会显示在“文件名”文本框中,同时在右边“预览”框中显示图形的预览图像),然后单击“打开”按钮,将文件打开。

1.2.2 打开已有图形文件

已存盘的图形文件需要再次打开时,使用“打开”命令。命令的输入方式是:

- 下拉菜单:【文件】→【打开】
- “标准”工具栏: 新建图标 
- 快捷键: <Ctrl>+<O>
- 命令: open✓

命令输入后,弹出“文件选择”对话框,如图 1-7 所示。

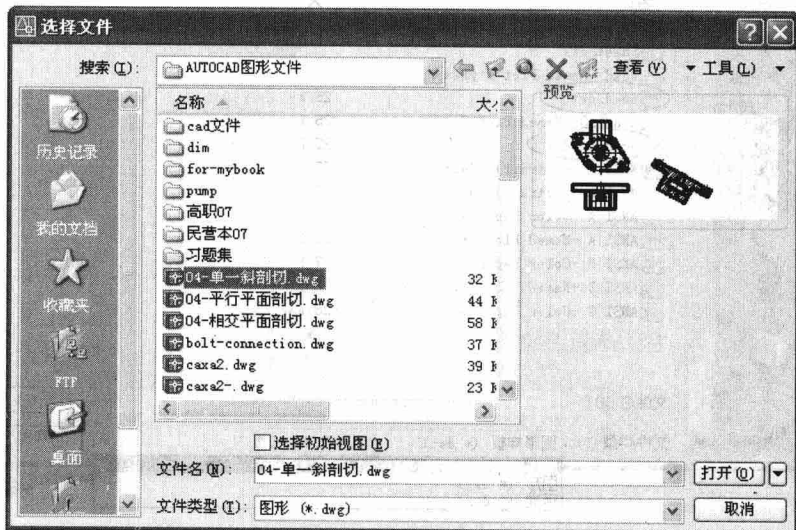


图 1-7 “选择文件”对话框

寻找要打开的图形文件所在的路径,双击该文件名,或单击需打开的文件名(在对话框右边可预览图形),再单击“打开”按钮,即可打开图形*。

1.2.3 文件存盘

完成了图形的绘制与修改后,应对图形文件进行保存。用户在工作时,应养成每隔一段时间进行保存的良好习惯。

AutoCAD 2006 的图形文件扩展名为“.dwg”,保存图形文件有两种方式。

1. 快速存盘

命令输入方式:

* 若一个文件被重复打开,打开文件时 AutoCAD 会弹出“警告”对话框,如果选择“是”,文件将以只读方式打开,之后该重复打开的文件是不允许作存盘操作的。

- 下拉菜单:【文件】→【保存】
- “标准”工具栏: 保存图标
- 快捷键: <Ctrl>+<S>
- 命令: qsave✓

如果当前图形已有文件名, 执行该命令, 相当于用当前改动内容替代原来的图形; 如果当前图形是第一次存盘(文件的标题行指示为系统默认的文件名 DrawingN), 屏幕将弹出“图形另存为”对话框, 如图 1-8 所示, 要求用户给新的图形文件命名存盘。

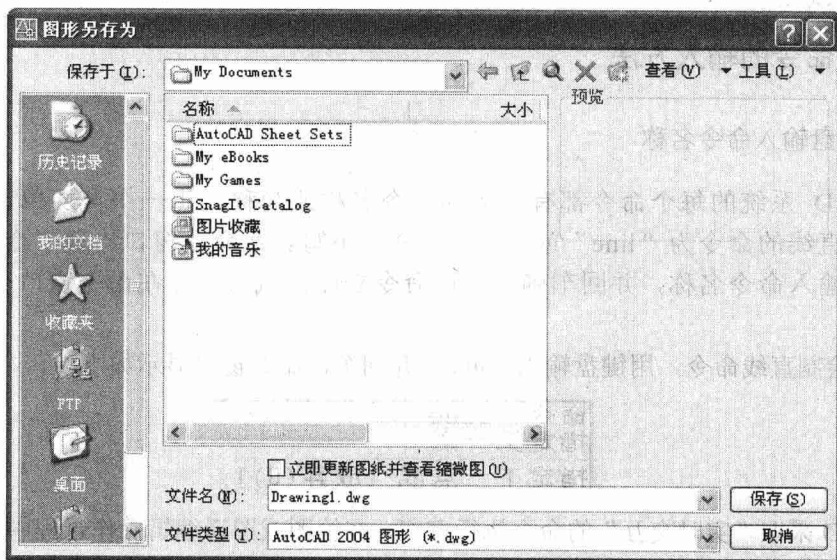


图 1-8 “图形另存为”对话框

2. 文件换名存盘

命令输入方式:

- 下拉菜单:【文件】→【另存为】
- 快捷键: <Ctrl>+<Shift>+<S>
- 命令: save✓ 或 saveas✓

命令输入后, 弹出的“图形另存为”对话框, 要求用户为当前图形赋予新的图形文件名, 原名文件仍然存在。选择新命名文件的存盘路径, 在“文件名”文本框中输入新文件名, 单击“保存”按钮, 在指定路径下就产生了新的文件。如果用户输入的图形文件名与已有图形文件同名, 屏幕即显示“警告”对话框, 如图 1-9 所示, 询问用户是否以当前图形文件替换原有的同名图形文件。单击“是(Y)”, 则以当前图形替代同名文件的原有图形。为防止因操作失误造成原图形文件的丢失, 用户应谨慎对待对话框的询问。

save 与 saveas 是有区别的。save 执行以后, 原来的文件仍为当前文件, 而 saveas 执行以后, 另存

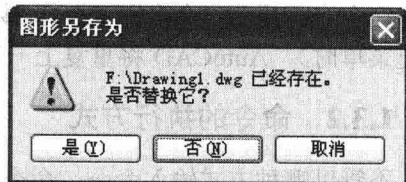


图 1-9 图形另存为警告对话框