



# 新编中文

AutoCAD 2005 机械设计短期培训教程

李哲 编

西北工业大学出版社

【内容提要】本书系统地介绍了利用 AutoCAD 的最新版本——中文版 AutoCAD 2005 进行计算机绘图的方法和技巧。全书共分 11 章，主要内容包括：AutoCAD 2005 基础知识，图层，二维图形的绘制与编辑，图块在机械图形中的使用，机械图形的尺寸和文本标注，三维对象的绘制，编辑与渲染三维对象，图形输出以及实例精解。

本书内容丰富、结构清晰、语言简练、实例众多，既可作为培训班的教材，也可作为高等院校相关专业的教材，同时可供从事计算机绘图技术研究与应用人员参考。

### 图书在版编目 (CIP) 数据

新编中文 AutoCAD 2005 机械设计短期培训教程/李哲 编. —西安：西北工业大学出版社，2005.5  
ISBN 7-5612-1912-1

. 新... . 李... . 机械设计：计算机辅助设计—应用软件，AutoCAD 2005—技术培训—教材  
. TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 021121 号

出版发行：西北工业大学出版社

通信地址：西安市友谊西路 127 号 邮编：710072 电话：029-88493844 88491757

网 址：www.nwpup.com

印 刷 者：陕西向阳印务有限公司

印 张：13

字 数：349 千字

开 本：787 mm × 1 092 mm 1/16

版 次：2005 年 4 月第 1 版

2005 年 4 月第 1 次印刷

定 价：17.00 元

# 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、纺织及轻工业等多个领域,并发挥着越来越大的作用。

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的青睐。AutoCAD 自问世以来,已进行 10 多次升级,其最新版本为 AutoCAD 2005。该版本在运行速度、图形处理和网络功能等方面都达到了前所未有的水平。

本书是编者在总结多年教学经验与科研成果的基础上编写而成的。书中全面、翔实地介绍了 AutoCAD 在机械设计方面的功能及使用方法。通过对本书的学习,读者可快速、全面地掌握 AutoCAD 2005 在机械设计方面的使用方法和绘图技巧,并可达达到融会贯通、灵活运用之目的。

本书结构清晰、图文并茂,同时提供了大量实例,其实用性、可操作性、指导性都很强。

本书可作为培训班及高校相关专业师生的教材,也可供从事计算机绘图技术研究和应用人员参考。

编者



# 目 录

第一章 AutoCAD 2005 基础知识.....	1
第一节 机械设计中 AutoCAD 的应用.....	1
第二节 AutoCAD 2005 的工作界面.....	1
一、标题栏.....	1
二、下拉菜单与快捷菜单.....	2
三、绘图窗口.....	3
四、工具栏.....	3
五、命令行与文本窗口.....	4
六、状态栏.....	4
第三节 文件管理.....	5
一、新建图形文件.....	5
二、打开图形文件.....	6
三、保存图形文件.....	7
四、命令行操作.....	8
五、鼠标操作.....	8
六、命令的重复、撤消与重做.....	8
第四节 设置绘图环境.....	9
一、设置绘图单位.....	10
二、设置图形界限.....	11
第五节 AutoCAD 2005 的新增功能.....	12
第六节 AutoCAD 2005 的快捷键.....	15
习题一.....	16
第二章 图 层.....	17
第一节 图层概述.....	17
一、图层特点.....	17
二、新建图层.....	17
第二节 图层设置.....	18
一、设置图层状态.....	19
二、设置图层颜色.....	19
三、设置图层线型.....	21
四、设置图层线宽.....	23

第三节 图层管理 .....	24
一、过滤图层 .....	24
二、管理图层状态 .....	25
三、转换图层 .....	26
习题二 .....	29
<b>第三章 二维图形的绘制 .....</b>	<b>31</b>
第一节 直线类绘图命令 .....	31
一、直线 .....	31
二、多段线 .....	32
三、构造线 .....	33
四、样条曲线 .....	34
第二节 平面图形绘图命令 .....	35
一、矩形 .....	35
二、正多边形 .....	36
第三节 圆类绘图命令 .....	36
一、圆 .....	36
二、圆弧 .....	37
三、圆环 .....	38
四、椭圆 .....	39
第四节 点命令 .....	40
一、定数等分 .....	41
二、定距等分 .....	42
第五节 面域与图案填充 .....	42
一、创建面域 .....	43
二、图案填充 .....	44
习题三 .....	48
<b>第四章 二维图形的编辑 .....</b>	<b>50</b>
第一节 选择对象 .....	50
第二节 编辑对象特性 .....	53
第三节 复制类命令 .....	55
一、复制对象 .....	55
二、镜像 .....	56
三、偏移 .....	57
四、阵列 .....	58

第四节 改变图形位置命令.....	60
一、移动.....	60
二、旋转.....	61
三、缩放.....	62
第五节 改变图形特征命令.....	63
一、修剪.....	63
二、圆角.....	64
三、倒角.....	64
四、延伸.....	65
五、打断.....	66
习题四.....	67
<b>第五章 图块在机械制图中的应用.....</b>	<b>69</b>
第一节 图块的操作.....	69
一、定义图块.....	69
二、图块的存盘.....	71
三、插入图块.....	72
第二节 图块的属性.....	74
一、定义图块属性.....	74
二、修改属性的定义.....	75
三、块属性管理器.....	75
四、增强属性管理器.....	76
五、属性提取.....	78
第三节 外部参照.....	80
一、插入外部参照.....	80
二、管理外部参照.....	81
习题五.....	82
<b>第六章 机械图形的尺寸标注.....</b>	<b>83</b>
第一节 尺寸标注组成.....	83
第二节 尺寸样式.....	84
一、直线和箭头.....	85
二、文字.....	86
三、调整.....	87
四、主单位.....	87
五、换算单位.....	89
六、公差.....	89

第三节 标注尺寸 .....	90
一、线性标注 .....	90
二、对齐标注 .....	90
三、坐标标注 .....	91
四、半径标注 .....	92
五、直径标注 .....	92
六、角度标注 .....	93
七、基线标注 .....	93
八、连续标注 .....	94
九、引线标注 .....	95
十、形位公差标注 .....	96
十一、圆心标注 .....	97
习题六 .....	97
第七章 机械图形的文本标注 .....	99
第一节 文本样式 .....	99
第二节 文本标注 .....	101
一、单行文本 .....	102
二、多行文字 .....	104
三、特殊字符的输入 .....	108
第三节 编辑文本 .....	109
一、利用对话框编辑文字 .....	109
二、利用特性面板编辑文字 .....	110
三、利用更改文字比例编辑文字 .....	110
第四节 拼写检查 .....	111
第五节 绘制表格 .....	112
习题七 .....	113
第八章 三维对象的绘制 .....	115
第一节 三维模型 .....	115
第二节 绘制三维曲面 .....	116
一、绘制基本三维曲面 .....	116
二、绘制特殊三维曲面 .....	123
第三节 绘制三维实体 .....	126
一、长方体 .....	127
二、球体 .....	127
三、圆柱体 .....	128

四、圆锥体 .....	128
五、楔体 .....	129
六、圆环体 .....	130
七、拉伸体和旋转体 .....	130
习题八 .....	132
<b>第九章 编辑与渲染三维对象 .....</b>	<b>133</b>
<b>第一节 编辑实体 .....</b>	<b>133</b>
一、布尔运算 .....	133
二、编辑实体的面和边 .....	135
三、特殊编辑 .....	142
<b>第二节 基本的三维操作 .....</b>	<b>145</b>
一、三维阵列 .....	145
二、三维镜像 .....	145
三、三维旋转 .....	146
四、对齐 .....	146
<b>第三节 着色与渲染 .....</b>	<b>147</b>
一、消隐实体 .....	147
二、着色实体 .....	148
三、影响实体显示的系统变量 .....	149
四、渲染实体 .....	150
习题九 .....	156
<b>第十章 图形输出 .....</b>	<b>157</b>
<b>第一节 文件发布 .....</b>	<b>157</b>
一、网上发布 .....	157
二、图形发布 .....	160
<b>第二节 电子输出与打印输出 .....</b>	<b>161</b>
一、电子输出 .....	162
二、打印输出 .....	163
习题十 .....	165
<b>第十一章 实例精解 .....</b>	<b>167</b>
实例 1 主 轴 .....	167
实例 2 手 把 .....	170
实例 3 套 筒 .....	174

---

实例 4 支 架.....	178
实例 5 弹 簧.....	183
实例 6 三维支架.....	185
实例 7 齿 轮.....	188
实例 8 轴测图.....	192
习题十一 .....	197

# 第一章 AutoCAD 2005 基础知识

AutoCAD 2005 是美国 Autodesk 公司开发的交互式计算机辅助设计系统。自 1982 年 Autodesk 公司推出 AutoCAD 1.0 以来,AutoCAD 历经了 10 余次升级,从一个简单的二维绘图软件发展为一个功能完善的技术应用平台。

本章将详细介绍 AutoCAD 2005 用户界面各组成部分的功能,以及该软件的基本操作。

本章重点

- (1) AutoCAD 2005 的工作界面。
- (2) 文件管理。
- (3) AutoCAD 2005 的新增功能。

## 第一节 机械设计中 AutoCAD 的应用

AutoCAD( Auto Computer Aided Design ,计算机辅助设计 )与 CAM( Computer Aided Manufacture ,计算机辅助制造 )技术相结合,无需借助图纸等媒介即可直接将设计结果传送至生产单位。AutoCAD 产品在不断适应计算机软硬件发展的同时,其自身功能也日益增强且趋于完善。早期的版本只能绘制简单的二维图形,绘图速度也非常慢,但现在它已经集平面绘图、三维造型、数据库管理、渲染着色、国际互联网等功能于一体,并提供了丰富的工具集,所有这些使用户能够轻松快捷地进行设计工作,还能方便地重复使用已有的各种数据,从而极大地提高绘图效率。

如今,AutoCAD 不仅应用在机械、建筑、电子等行业,而且在气象、航海、广告等特殊行业也有应用,由于 CAD 技术具有绘制、编辑和修改图形的功能,因此成为目前国内外最受欢迎的 CAD 软件之一。

一般绘制的机械图具有平行、垂直和等分关系,可以通过 CAD 绘制零件图、剖面图、轴测图以及三维实体图形等。

## 第二节 AutoCAD 2005 的工作界面

启动 AutoCAD 2005 后,其工作界面如图 1.2.1 所示,主要由标题栏、菜单栏、工具栏、绘图窗口、坐标系图标、命令行、状态栏等组成,下面将分别介绍各部分的功能。

### 一、标题栏

标题栏位于程序窗口的最上方,其中显示了 AutoCAD 程序图标及当前所操作的图形文件名称及路径。和一般 Windows 应用程序相似,用户可以通过标题栏最右边的 3 个按钮实现最小化、最大化和关闭 AutoCAD 的操作。



另一种形式的菜单是快捷菜单。在绘图窗口、工具栏、状态栏、模型与布局选项卡以及一些对话框中单击鼠标右键，将弹出快捷菜单，该菜单中的命令与 AutoCAD 当前状态相关。使用这些快捷菜单可以在不启动菜单命令的情况下快速、高效地完成相关操作。如图 1.2.3 所示为在绘图窗口单击鼠标右键时弹出的快捷菜单。

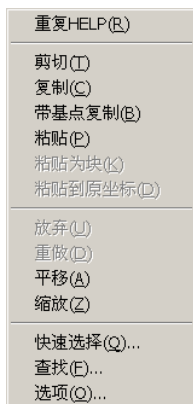


图 1.2.3 快捷菜单

### 三、绘图窗口

绘图窗口是用户绘图的工作区域，类似于手工绘图时的图纸，用户的所有工作结果都反映在此窗口中。虽然 AutoCAD 提供的绘图区是无穷大的，但用户可以根据需要设定显示在屏幕上的绘图区域。

在绘图窗口中除了显示当前的绘图结果外，还显示当前使用的坐标系类型、坐标原点以及 X, Y, Z 轴的方向等。默认情况下，坐标系为世界坐标系 (WCS)。在窗口的下方有模型、布局<sup>1</sup>等选项卡，选择它们可以在模型空间和布局空间之间相互切换。

### 四、工具栏

工具栏是执行 AutoCAD 命令的一种快捷方式。工具栏中每一个按钮都形象地表示一个命令，用户只需单击该按钮即可执行该命令。

在 AutoCAD 2005 中，系统提供了 20 多个已命名的工具栏。默认情况下，标准、绘图、修改等工具栏处于打开状态，如图 1.2.4 所示为标准工具栏、绘图工具栏和修改工具栏。

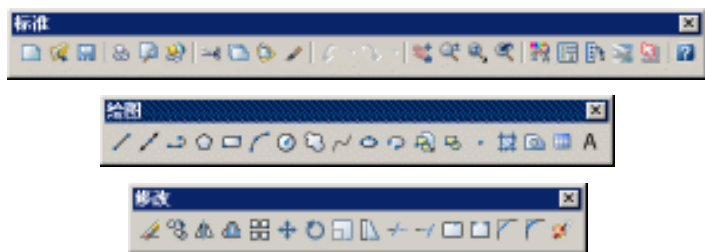


图 1.2.4 “标准”、“绘图”和“修改”工具栏

如果将 AutoCAD 2005 的全部工具栏都打开，会占据较大的绘图空间。通常当用户需要频繁使用某一工具栏时，打开该工具栏，当不使用时，将其关闭。

## 五、命令行与文本窗口

命令行位于绘图窗口的底部，用户从键盘输入的命令、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。在 AutoCAD 2005 中，**命令行**窗口可以拖放为浮动窗口，如图 1.2.5 所示。

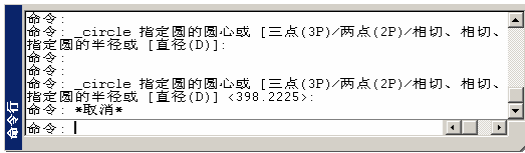


图 1.2.5 AutoCAD 2005 的命令行窗口

当 AutoCAD 在命令窗口中显示“命令:”提示后，即标志着 AutoCAD 准备接收命令。用户输入一条命令或从菜单、工具栏选择一项命令后，提示区将提示用户要进行的操作，直到命令完成。

对当前命令中输入的内容，可以按 F2 键用编辑文本的方法进行编辑，如图 1.2.6 所示。AutoCAD 文本窗口和命令行窗口相似，系统可以显示当前 AutoCAD 进程中命令的输入和执行过程，在执行 AutoCAD 某些命令时，系统会自动切换到文本窗口，列出有关信息。



图 1.2.6 AutoCAD 的文本窗口

AutoCAD 通过命令行窗口反馈各种信息，包括出错信息。因此，用户要时刻关注在命令行窗口中出现的消息。

## 六、状态栏

状态栏位于绘图窗口的最下方，左边位置显示光标在绘图区中的坐标，可让用户随时了解当前光标在绘图区中的位置。右边有捕捉、栅格、正交、极轴、对象捕捉、对象追踪、线宽和模型等按钮，用于辅助绘图，如图 1.2.7 所示。

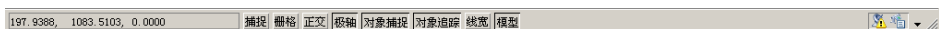


图 1.2.7 AutoCAD 的状态栏

### 1. 坐标

用户在绘图窗口中移动光标的十字指针时，状态栏上将动态地显示当前指针的坐标信息。在 AutoCAD 2005 中，坐标显示取决于所选择的模式和程序中运行的命令。

## 2. 功能按钮

状态栏中包括 9 个功能按钮，具体介绍如下：


- (1) **捕捉**按钮：单击该按钮，可以控制是否使用捕捉功能。
- (2) **栅格**按钮：单击该按钮，打开栅格显示，此时屏幕上将布满小点。
- (3) **正交**按钮：单击该按钮，打开正交模式，此时用户只能绘制垂直或水平直线。
- (4) **极轴**按钮：单击该按钮，打开极轴追踪模式。在绘制图形时，系统将根据设置显示一条追踪线，用户可在该追踪线上根据提示精确移动光标，从而进行精确绘图。
- (5) **对象捕捉**按钮：单击该按钮，打开或关闭自动捕捉实体模式。如果打开此模式，则在绘图过程中自动捕捉圆心、端点和中点等几何点。
- (6) **对象追踪**按钮：单击该按钮，打开对象追踪模式，用户可以通过捕捉对象上的关键点，并沿正交方向或极轴方向拖动光标，此时可以显示光标当前位置与捕捉对象之间的相对关系。
- (7) **线宽**按钮：单击该按钮，打开线宽显示。控制是否在图形中显示带宽度的线条。
- (8) **模型**或**图纸**按钮：单击该按钮，可以在图纸空间和模型空间之间相互切换。

## 第三节 文件管理

文件管理的基本操作主要包括：新建文件、打开已有的文件和保存文件。

### 一、新建图形文件

启动新建图形文件命令有 3 种方式：

- (1) 选择 **文件(F)** 菜单中的 **新建(N)...** 命令。
- (2) 单击 **标准** 工具栏上的“新建”按钮 。
- (3) 在命令行提示下输入 NEW。

执行以上命令，系统根据配置不同，会出现两种不同的情况：

- (1) 在 **选项** 对话框中的 **系统** 选项卡中选择 **启动(U)**：下拉列表框中的 **显示“启动”对话框** 选项时，系统将弹出 **创建新图形** 对话框，如图 1.3.1 所示。

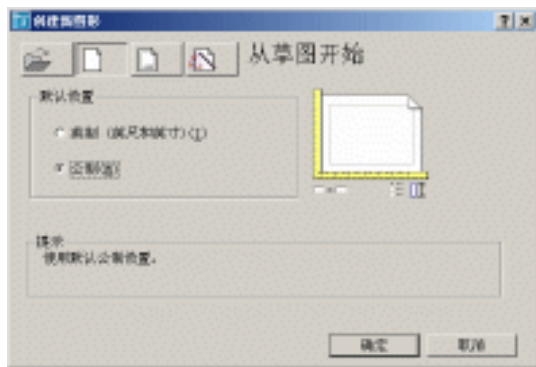


图 1.3.1 “创建新图形”对话框

- (2) 在 **选项** 对话框中的 **系统** 选项卡中选择 **启动(U)**：下拉列表框中的 **不显示启动对话框** 选项时，系统将不会弹出对话框。

选项时，系统将弹出“选择样板”对话框，如图 1.3.2 所示。在该对话框的文件类型(T):下拉列表框中有 3 种格式的图形样板，分别是后缀名为.dwt, .dwg, .dws 的 3 种图形样板。

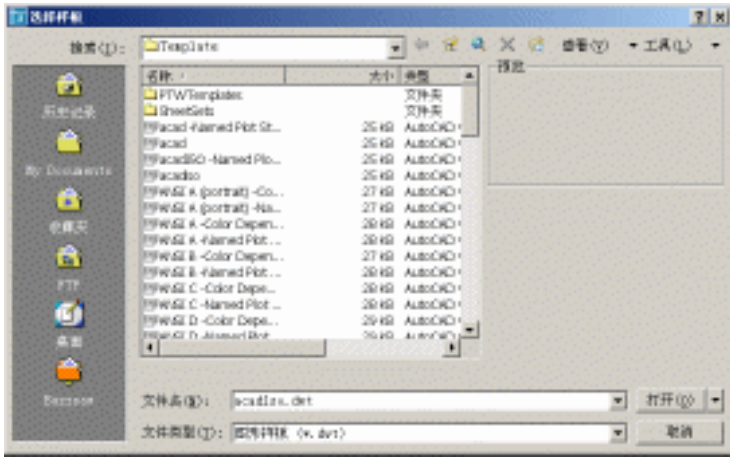



图 1.3.2 “选择样板”对话框

一般情况下，.dwt 文件是标准样板文件，.dwg 文件是普通样板文件，而.dws 文件是包含标准图层、标注样式、线型和文字样式的样板文件。

在选择了样板文件后，用户就可以打开一个预设的绘图环境进行绘图。

## 二、打开图形文件

启动打开图形文件命令有 3 种方式：

- (1) 选择“文件(F) 打开(O)...”命令。
- (2) 单击“标准”工具栏上的“打开”按钮.
- (3) 在命令行提示下输入 OPEN。

执行以上命令，系统弹出“选择文件”对话框，如图 1.3.3 所示。

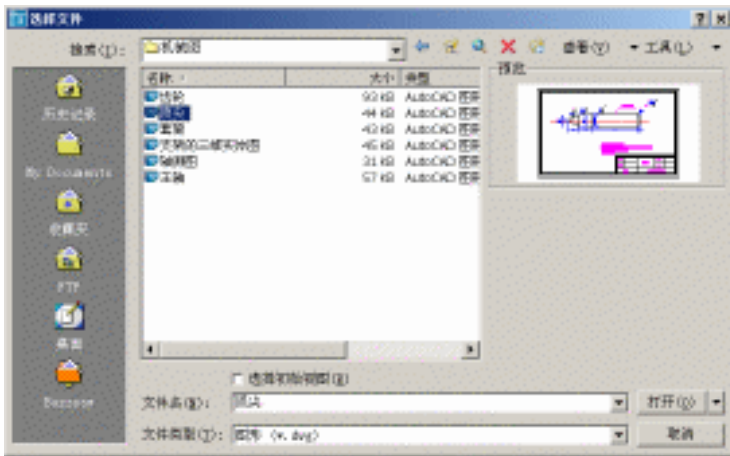


图 1.3.3 “选择文件”对话框

在该对话框的文件类型(T):下拉列表框中提供了 4 种可供选择的文件类型，分别是.dwg 文件，.dwt 文件，.dxf 文件和.dws 文件。

为了提高软件处理大型图形文件的运行效率，AutoCAD 2005 除了具有上述一般打开图形文件的基本操作方式外，还提供了部分打开图形文件的特殊功能，具体操作如下：

在“选择文件”对话框中选择要打开的文件，然后单击“打开(O)”按钮右侧的黑色三角符号，在弹出的选项列表中选择“局部打开(L)”命令，弹出“局部打开”对话框，如图 1.3.4 所示，用户可以基于视图或图层来打开图形文件中的某一部分。

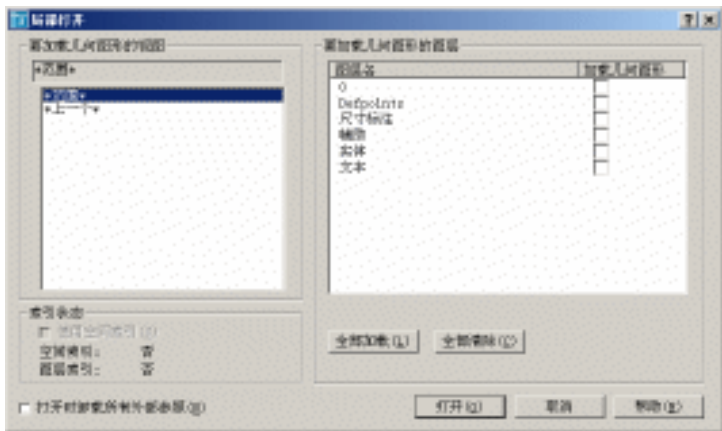



图 1.3.4 “局部打开”对话框

### 三、保存图形文件

启动保存图形文件命令有 3 种方式：

- (1) 选择“文件(F)”菜单中的“保存(S)”命令。
- (2) 单击“标准”工具栏上的“保存”按钮.
- (3) 在命令行提示下输入 QSAVE。

执行以上命令后，若文件未命名(系统默认为 Drawing1.dwg)，则系统将弹出“图形另存为”对话框，如图 1.3.5 所示。利用该对话框用户可以指定文件的保存路径、文件的名称和存储格式；若文件已命名，系统则直接以指定好的名称存盘。

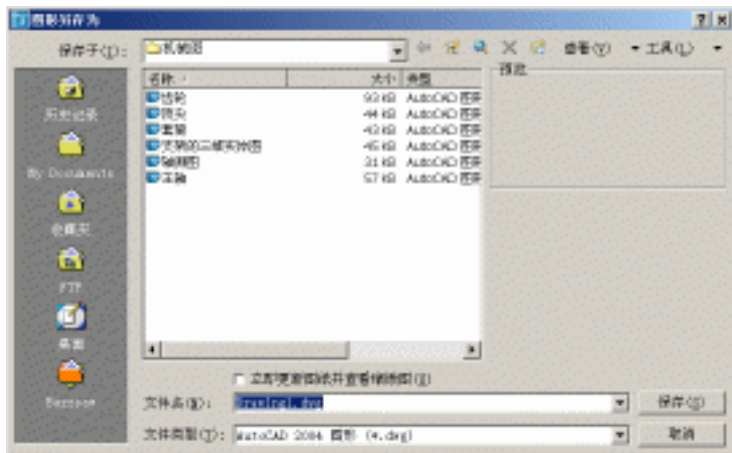


图 1.3.5 “图形另存为”对话框

在 AutoCAD 中，系统还提供了另外一种保存方法，即“另存为”，利用这个命令可以将已经保存的文件以另外的名称进行存储，并可以重新指定保存路径和存储格式。



技巧：上面介绍的“新建”、“打开”和“保存”命令都有对应的快捷键，分别是 Ctrl+N，Ctrl+O 和 Ctrl+S，利用这些快捷键，可以方便地完成相应的操作。

## 四、命令行操作

在 AutoCAD 中，大部分的绘图必须输入必要的指令和参数，即在命令行的提示下输入命令及系统变量，命令可不区分大小写。对于大多数命令，命令行中只显示执行的两条命令提示，而对于其他的命令，需要在放大的 **命令行** 窗口或者 **AutoCAD 文本窗口** 中显示。

如果要用前面刚用过的命令，可以在 **命令行** 窗口中单击鼠标右键，在弹出的快捷菜单中选择需要的命令，如图 1.3.6 所示。用户可以通过它来选择最近使用过的 6 个命令。

如果用户要重复使用上次使用的命令，可以直接在绘图区单击右键，系统立即弹出一个快捷菜单，如图 1.3.7 所示，这种方法适用于重复执行某个命令。

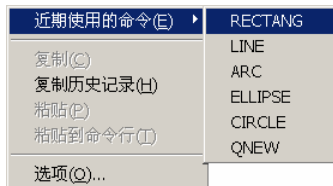


图 1.3.6 命令行快捷菜单

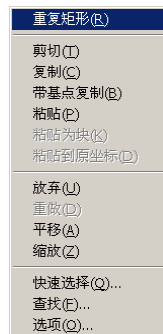


图 1.3.7 绘图区快捷菜单

## 五、鼠标操作

在绘图区中，光标通常显示为“十”字形形状。将光标移到菜单栏和工具栏时，它就变成一个箭头。无论光标是“十”字还是箭头，单击鼠标时，都会执行相应的动作或命令。在 AutoCAD 中，鼠标按钮定义了下面 3 个规则：

(1) 拾取键：指的是鼠标左键，用于确定屏幕上的点的坐标、AutoCAD 对象、工具栏按钮和菜单命令等。

(2) 回车键：指的是鼠标右键，相当于回车键，用于结束当前正在使用的命令，此时系统将根据当前绘图状态弹出不同的快捷菜单。

(3) 弹出菜单：当使用 Shift 键和鼠标右键的组合时，系统将弹出一个快捷菜单，如图 1.3.8 所示，用于设置捕捉点的方法。

## 六、命令的重复、撤消与重做

在 AutoCAD 中，用户可以重复执行同一条命令，或者撤消前面执行的一条或多条命令。此外，