

PUTONG GAODENG YUANXIAO
JIXIELEI SHIERWU GUIHUA XILIE JIAOCAI

普通高等院校机械类“十二五”规划系列教材

计算机辅助制图

J I S U A N J I F U Z H U Z H I T U

主 编 钟 良

副主编 刘继胜 刘传慧 李玉萍

JISUANJI
FUZHU
ZHITU



西南交通大学出版社
[Http://press.swjtu.edu.cn](http://press.swjtu.edu.cn)



PUTONG GAODENG YUANXIAO
JIXIELEI SHIERWU GUIHUA XILIE JIAOCAI

普通高等院校机械类“十二五”规划系列教材

计算机辅助制图

J I S U A N J I F U Z H U Z H I T U

主 编 钟 良

副主编 刘继胜 刘传慧 李玉萍

主 审 汪 勇



西南交通大学出版社
<http://press.swjtu.edu.cn>

图书在版编目 (C I P) 数据

计算机辅助制图 / 钟良主编. —成都: 西南交通大学出版社, 2011.8

普通高等院校机械类“十二五”规划系列教材
ISBN 978-7-5643-1281-7

I. ①计… II. ①钟… III. ①计算机制图—高等学校—教材 IV. ①TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 145860 号

普通高等院校机械类“十二五”规划系列教材

计算机辅助制图

主编 钟 良

责任编辑	李芳芳
封面设计	何东琳设计工作室
出版发行	西南交通大学出版社 (成都二环路北一段 111 号)
发行部电话	028-87600564 028-87600533
邮政编码	610031
网 址	http://press.swjtu.edu.cn
印 刷	成都勤德印务有限公司
成品尺寸	185 mm × 260 mm
印 张	15.875
字 数	392 千字
版 次	2011 年 8 月第 1 版
印 次	2011 年 8 月第 1 次
书 号	ISBN 978-7-5643-1281-7
定 价	28.50 元

图书如有印装质量问题 本社负责退换
版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562

普通高等院校机械类“十二五”规划系列教材
编审委员会名单

(按姓氏音序排列)

主 任	吴鹿鸣				
副主任	蔡 勇	蔡长韬	蔡慧林	董万福	冯 鉴
	侯勇俊	黄文权	李 军	李泽蓉	孙 未
	吴 斌	周光万	朱建公		
委 员	陈永强	党玉春	邓茂云	董仲良	范志勇
	龚迪琛	何 俊	蒋 刚	李宏穆	李玉萍
	廖映华	刘念聪	刘转华	陆兆峰	罗 红
	乔水明	秦小屿	邱亚玲	宋 琳	孙付春
	汪 勇	王海军	王顺花	王彦平	王 忠
	谢 敏	徐立新	应 琴	喻洪平	张 静
	张良栋	张玲玲	赵登峰	郑悦明	钟 良
	朱 江				

总 序

装备制造业是国民经济重要的支柱产业，随着国民经济的迅速发展，我国正由制造大国向制造强国转变。为了适应现代先进制造技术和现代设计理论和方法的发展，需要培养高素质复合型人才。近年来，各高校对机械类专业进行了卓有成效的教育教学改革，和过去相比，在教学理念、专业建设、课程设置、教学内容、教学手段和教学方法上，都发生了重大变化。

为了反映目前的教育教学改革成果，切实为高校的教育教学服务，西南交通大学出版社联合众多西部高校，共同编写系列适用教材，推出了这套“普通高等院校机械类‘十二五’规划系列教材”。

本系列教材体现“夯实基础，拓宽前沿”的主导思想。要求重视基础知识，保持知识体系的必要完整性，同时，适度拓宽前沿，将反映行业进步的新理论、新技术融入其中。在编写上，体现三个鲜明特色：首先，要回归工程，从工程实际出发，培养学生的工程能力和创新能力；其次，具有实用性，所选取的内容在实际工作中学有所用；再次，教材要贴近学生，面向学生，在形式上有利于进行自主探究式学习。本系列教材，重视实践和实验在教学中的积极作用。

本系列教材特色鲜明，主要针对应用型本科教学编写，同时也适用于其他类型的高校选用。希望本套教材所体现的思想和具有的特色能够得到广大教师和学生的认同。同时，也希望广大读者在使用中提出宝贵意见，对不足之处，不吝赐教，以便让本套教材不断完善。

最后，衷心感谢西南地区机械设计教学研究分会、四川省机械工程学会机械设计（传动）分会对本套教材编写提供的大力支持与帮助！感谢本套教材所有的编写者、主编、主审所付出的辛勤劳动！

首届国家级教学名师
西南交通大学教授

吴鹿鸣

2010年5月

前 言

典型的计算机辅助设计系统（CAD）可以分为两类：一类是二维系统，设计者在二维平面中绘制物体的投影图来表达自己的设计构想；另一类是三维系统，设计者在三维空间中构造三维形体来表达设计构想。计算机辅助制图功能是计算机辅助设计系统（CAD）中最重要的组成部分。

本教材综合考察了当前应用最为广泛的计算机辅助设计软件，集 AutoCAD 强大的二维绘图功能和 UG NX 的三维实体造型功能为一体，详细介绍了计算机辅助制图的基本步骤和方法。全书分上下两篇，上篇全面介绍了 AutoCAD 的用户界面、绘图环境设置、二维绘图和图形编辑、辅助绘图、尺寸标注、图块和外部参照、图形的输入与输出等；下篇详细介绍了 UG NX 的基本界面、曲线功能、草图绘制、实体建模、工程图之间的转化等。

本教材突出实用性和可操作性，凝聚了作者多年的 CAD 教学经验和操作体会，是一本适合于各类院校学生学习计算机辅助设计的优秀教材，也是广大初、中级 AutoCAD、UG NX 用户很好的自学参考书，还可作为各类计算机辅助设计培训班的教材。

本书由西南科技大学制造学院钟良担任主编，刘继胜、刘传慧、李玉萍任副主编，西华大学汪勇老师任主审，并得到了四川大学制造学院博士生导师侯力教授的关心、支持和帮助，特此表示感谢！

限于作者的水平和学识，本书难免存在疏漏之处，恳请读者批评指正。

作 者

2011 年 6 月

目 录

第一篇 AutoCAD 2008

第 1 章 AutoCAD 2008 入门及绘图前的准备知识	3
1.1 AutoCAD 2008 的软硬件要求及安装启动方法	3
1.2 AutoCAD 2008 的用户界面介绍	6
1.3 图形文件管理	10
1.4 AutoCAD 的命令输入方式及命令执行的操作过程	12
1.5 定制绘图环境	14
本章小结	18
本章习题	18
第 2 章 使用绘图辅助工具	19
2.1 规划和管理图层	19
2.2 控制图形显示	24
2.3 精确绘制图形	28
本章小结	40
本章习题	40
第 3 章 简单二维图形的绘制	41
3.1 绘图方法	41
3.2 二维绘图命令	43
本章小结	59
本章习题	59
第 4 章 区域填充与面域绘制	61
4.1 图案填充	61
4.2 面域绘制	68
本章小结	72
本章习题	72

第 5 章 编辑命令	74
5.1 选择对象 (Select)	74
5.2 常用编辑命令	76
5.3 特征点编辑	90
5.4 特性编辑	92
本章小结	94
本章习题	94
第 6 章 文本标注	96
6.1 创建文字样式	96
6.2 创建文字	98
6.3 创建和管理表格	101
本章小结	104
本章习题	104
第 7 章 标注图形尺寸	106
7.1 尺寸标注的规则与组成	106
7.2 创建与设置标注样式	108
7.3 尺寸标注命令	117
7.4 尺寸标注编辑	127
本章小结	129
本章习题	130
第 8 章 图块、属性及设计中心在工程图中的应用	132
8.1 创建与编辑块	132
8.2 编辑与管理块属性	137
8.3 AutoCAD 的设计中心	139
本章小结	141
本章习题	142
第 9 章 输入输出、打印与发布图形	143
9.1 图形的输入输出	143
9.2 在模型空间与图纸空间之间切换	144
9.3 图形的布局及打印输出	147
9.4 发布 DWF 文件	151
本章小结	151
本章习题	152

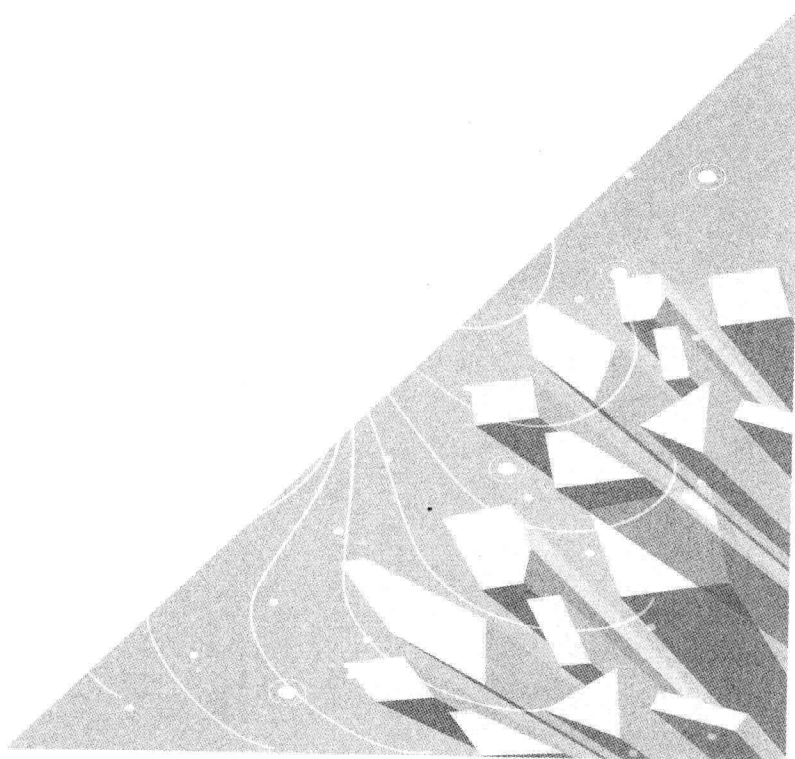
第二篇 UG NX

第 10 章 UG NX 综述及用户界面	155
10.1 UG NX 综述	155
10.2 UG NX 的发展历史	156
10.3 UG NX 软件的技术特点	156
10.4 UG NX 的功能模块的介绍	156
10.5 UG NX 基本用户界面	158
10.6 如何学好 UG NX 三维造型	159
本章小结	159
本章习题	159
第 11 章 产品建模基础	160
11.1 UG NX 产品建模典型流程	160
11.2 文件的操作	160
11.3 UG NX 中鼠标的操作	161
11.4 UG NX 环境参数的设置	162
11.5 视 图	162
11.6 选择对象	163
11.7 UG NX 的坐标系介绍	163
11.8 UG NX 图层的操作	164
11.9 首选项	166
11.10 几何变换工具	166
本章小结	167
本章习题	167
第 12 章 曲线绘图	168
12.1 概 述	168
12.2 基本曲线的创建	168
12.3 曲线操作	173
12.4 曲线绘图实例	177
本章小结	181
本章习题	182

第 13 章 参数化草图	183
13.1 概 述	183
13.2 草图的绘制	184
13.3 草图绘制实例	187
本章小结	190
本章习题	191
第 14 章 三维实体建模	192
14.1 概 述	192
14.2 基准特征	193
14.3 基本体素特征	196
14.4 扫描特征	199
14.5 成形特征	201
14.6 特征操作	207
14.7 实例建模训练	211
本章小结	224
本章习题	224
第 15 章 工程制图	225
15.1 概 述	225
15.2 制图参数的预设置	226
15.3 视图创建	228
15.4 视图编辑	232
15.5 尺寸标注	233
15.6 创建工程图样图	234
15.7 数据交换	236
15.8 操作实例	236
本章小结	240
本章习题	240
参考文献	241

第一篇

AutoCAD 2008



第1章 AutoCAD 2008 入门及 绘图前的准备知识

重点内容

重点介绍 AutoCAD 2008 的基本功能；经典界面的组成；图形文件的创建、打开和保存方法；AutoCAD 的命令输入方式及命令执行的操作过程，以及 AutoCAD 参数选项、图形单位、绘图图限的设置方法。

学习目标

AutoCAD 2008 的软硬件要求及安装启动方法；

AutoCAD 2008 的命令输入方式及命令执行的操作过程；

掌握绘制工程图前需要进行的各种设置方法和辅助绘图的功能。

1.1 AutoCAD 2008 的软硬件要求及安装启动方法

AutoCAD 2008 是由美国 Autodesk 公司开发的通用计算机辅助设计（Computer Aided Design, CAD）软件，具有易于掌握、使用方便、体系结构开放等优点，能够绘制二维图形与三维图形、标注尺寸、渲染图形以及打印输出图纸，目前已广泛应用于机械、建筑、电子、航天、造船、石油化工、土木工程、冶金、地质、气象、纺织、轻工、商业等领域。

AutoCAD 2008 是 AutoCAD 系列软件的较新版本，与 AutoCAD 先前的版本相比，它在性能和功能方面都有较大的增强，同时保证与低版本完全兼容。

1.1.1 AutoCAD 2008 的软硬件要求

在安装和运行 AutoCAD 2008 时，软件和硬件必须达到如表 1.1 所列要求。

表 1.1 AutoCAD 2008 的软硬件要求

硬件与软件	要 求
处理器	Intel Pentium II 350 MHz 或 AMD K6-II 450 MHz 以上
内 存	256 MB 以上（推荐）
显示器	1 024×768×64 K VGA（最低要求）
空闲硬盘空间	200 MB 以上
DVD-ROM	任意速度（仅用于安装）
定点设备	鼠标、轨迹球或其他设备
操作系统	Windows 2000、Windows XP、Windows 2003、Windows Vista、Windows 7

表 1.1 所列的硬件要求其实并不高, 现在市场上一般的计算机配置都能达到, 当然, 如果读者能配备更高档的计算机, 比如酷睿双核、内存 1 G 以上, 那就更流畅快捷了。在条件允许的情况下, 尽量把计算机的内存容量提高, 这样绘图会更加顺畅。

1.1.2 安装 AutoCAD 2008 软件

插入安装光盘后, 会自动弹出一个安装界面。或者打开光盘文件夹, 双击“autorun.exe”文件即可进行安装。在安装 AutoCAD 2008 之前请阅读自述说明文件并确认计算机能够正常工作。

安装 AutoCAD 2008 的具体步骤和其他基于 Windows 操作系统的软件一样, 点击文件夹中图标文件“Setup.exe”以后, 只需要根据提示点击“下一步”, 就能够安装成功。图 1.1、图 1.2 分别是安装起始与结束时的图片。

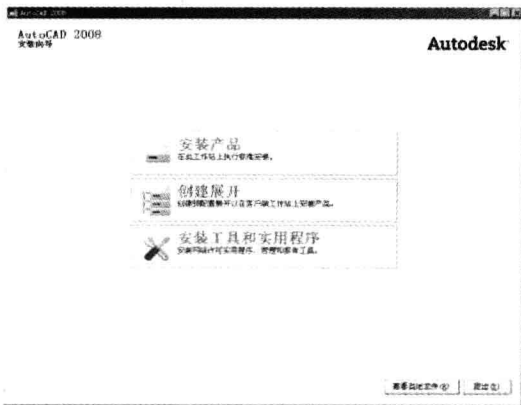


图 1.1 安装界面首页



图 1.2 安装完成

安装完毕后, 桌面上出现 AutoCAD 2008 的快捷图标, 如图 1.3 所示。

1.1.3 AutoCAD 2008 的启动

启动 AutoCAD 2008 的方法有很多, 在此介绍两种启动方法: 第一种是在桌面上双击代表 AutoCAD 2008 软件的图标, 如图 1.3 所示; 第二种是从程序组中选择 AutoCAD 2008 图标并单击, 如图 1.4 所示。



图 1.3 AutoCAD 2008 的图标



图 1.4 从程序组中选择 AutoCAD 2008 图标单击

启动 AutoCAD 2008 后, 根据用户设置的不同, AutoCAD 2008 的用户工作空间界面有以下 3 种形式:

第一种是“二维草图与注释”工作空间界面,如图 1.5 所示,该界面主要用于绘制带有注释的二维草图。

第二种是“三维建模”工作空间界面,如图 1.6 所示,该界面主要用于绘制三维图形。

第三种是“AutoCAD 经典”工作空间界面,如图 1.7 所示,该界面延续了过去版本传统的 AutoCAD 界面,既可用于绘制二维图形,也可用于绘制三维图形。

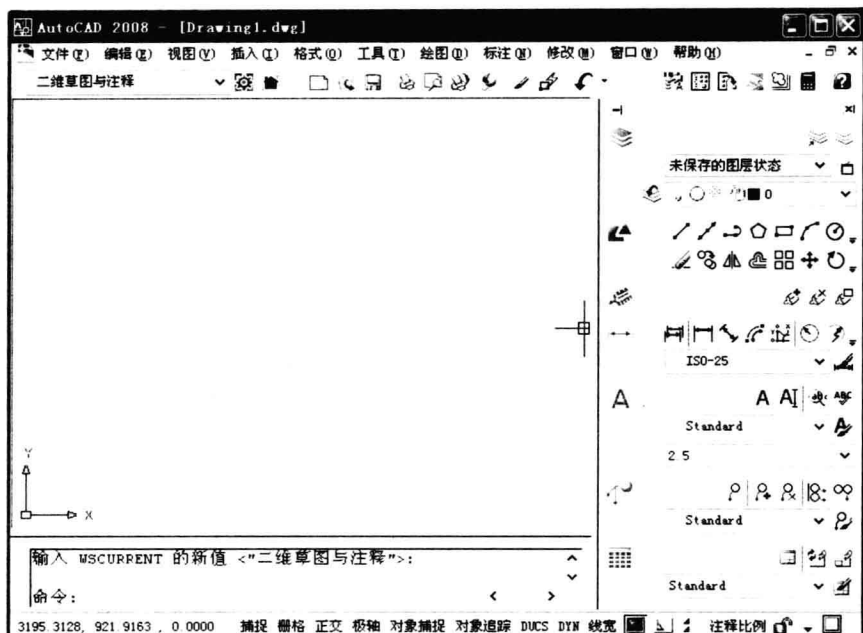


图 1.5 AutoCAD 2008 的“二维草图与注释”工作空间界面

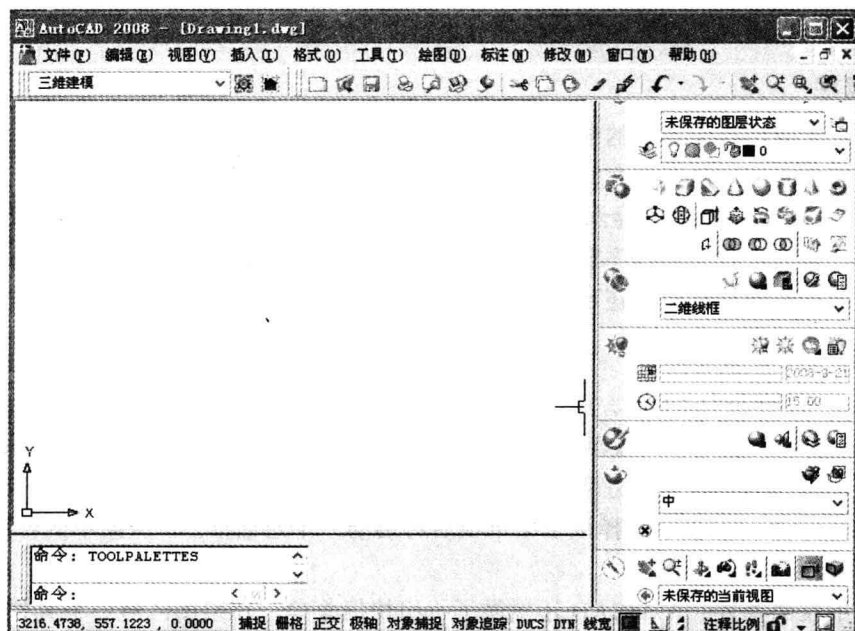


图 1.6 AutoCAD 2008 的“三维建模”工作空间界面

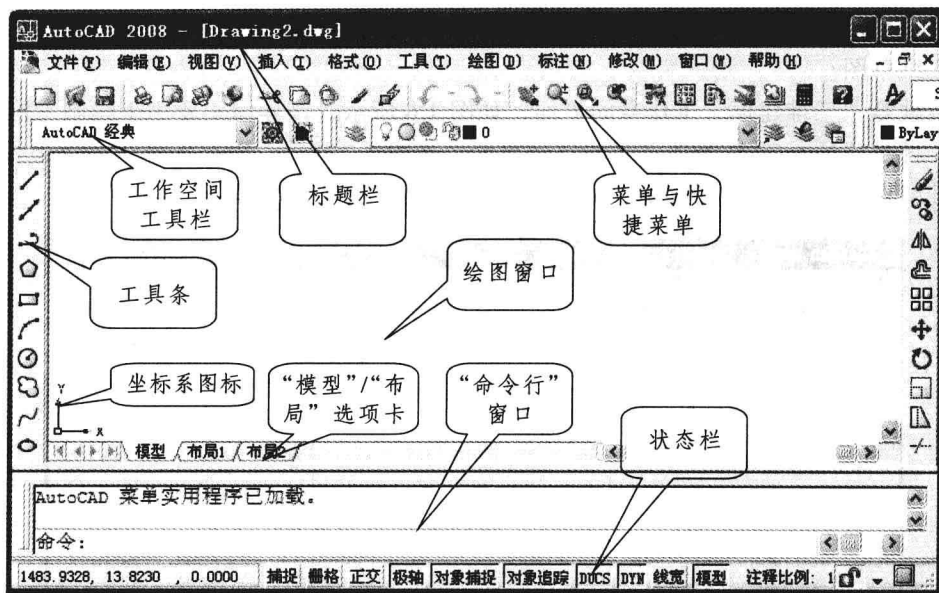


图 1.7 AutoCAD 2008 的“AutoCAD 经典”工作空间界面

1.2 AutoCAD 2008 的用户界面介绍

如上所述, AutoCAD 2008 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。由于“AutoCAD 经典”界面延续了过去版本传统的 AutoCAD 界面,既可用于绘制二维图形,也可用于绘制三维图形,故在默认状态下,以图 1.7 所示的“AutoCAD 经典”工作空间界面为例对界面中的各部分进行简要介绍。

1. 标题栏

标题栏位于应用程序窗口的最上面,用于显示当前正在运行的程序名及文件名。若刚启动程序并且当前图形还没有保存,则显示名称为 Drawing1.dwg,这是软件默认的文件名。若再打开一个新图形文件,则将显示 Drawing2.dwg,依此类推。单击标题栏右端的  按钮,可以最小化、最大化或关闭程序窗口。除此之外,如果当前程序窗口未处于最大化或最小化状态,可用鼠标拖动标题栏,还可在屏幕上移动程序窗口的位置。

2. 菜单栏与快捷菜单

菜单栏位于标题栏的下方,在 AutoCAD 2008 中有 11 个一级菜单,具体内容如图 1.8 所示。把鼠标指针移至某个一级菜单上单击,即可打开该菜单,如图 1.9 所示。AutoCAD 2008 的菜单是输入命令的一种重要方法。子菜单右面带有“▶”,表示该子菜单具有下一级子菜单;子菜单右面带有“...”,表示选择该子菜单项后将启动一个对话框。一级菜单的各项具体内容将在后续章节中介绍。

除标准下拉菜单外,AutoCAD 还提供了一组快捷菜单。在绘图区域、工具栏、状态行、模型与布局选项卡以及一些对话框上单击鼠标右键时,将弹出一个快捷菜单,如图 1.10 所示,

该菜单中的命令与 AutoCAD 当前状态相关。使用这些命令可以在不启动菜单栏的情况下快速、高效地完成某些操作。

文件(F) 编辑(E) 视图(V) 插入(I) 格式(O) 工具(T) 绘图(D) 标注(A) 修改(M) 窗口(W) 帮助(H)

图 1.8 一级菜单

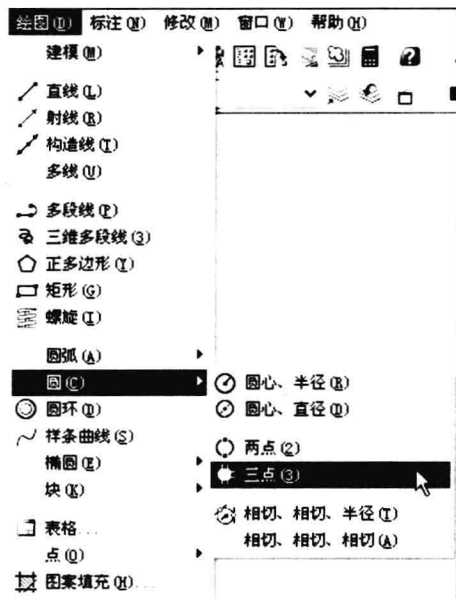


图 1.9 菜单的打开

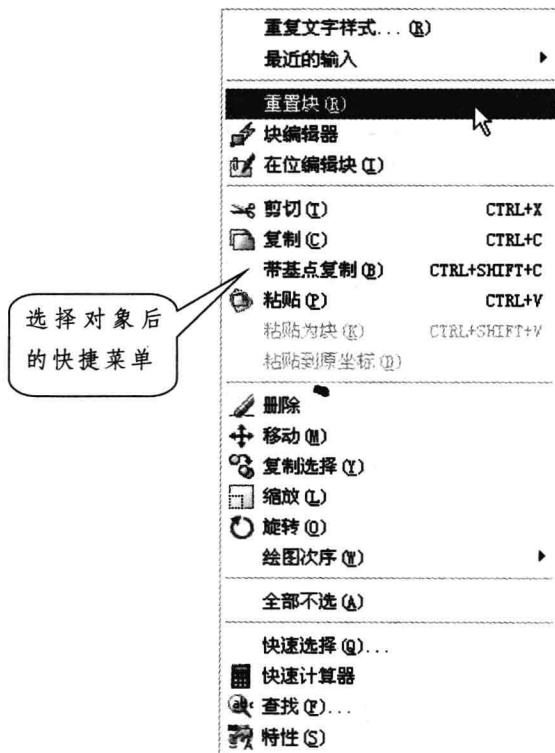


图 1.10 快捷菜单的打开

3. 工具栏

工具栏是由一系列图标按钮组成的，通常每个按钮代表一个命令。用这种形象而又直观的图标形式，可以省去记忆烦琐命令的过程，直接单击图标按钮就可以执行相应的命令。因此，工具栏是为用户提供执行命令的快捷方式。

AutoCAD 2008 提供了 30 多个工具栏，用户除了可以用下拉菜单输入命令外，还可以通过工具栏来输入某些常用命令。每个工具栏由若干按钮组成，单击按钮则执行该按钮所代表的命令。默认设置时，系统只显示“标准”“对象”“绘图”“修改”等常用的工具栏。用户可以根据需要调用其他工具栏，同时可以灵活放置工具栏的边缘位置。

用鼠标右键调用工具栏的方法非常简单，具体操作过程是：将光标移至 AutoCAD 2008 绘图工作界面窗口的任意一个工具栏，并单击鼠标右键，系统将弹出所有工具栏的下拉菜单，如图 1.11 所示；再将光标移至工具栏下拉菜单中的某个工具栏名称上并单击，即可进行该工具栏的打开和关闭操作，显示“√”表示该工具栏处于打开状态，反之则该工具栏处于关闭状态。