



21世纪高职高专规划教材·机械系列



AutoCAD 2007 机械制图基础教程



王 艳 主 编
李和平 廖志远 杨志勤 副主编
董建国 主 审

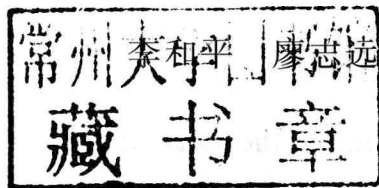
国防科技大学出版社

21 世纪高职高专规划教材

机械系列·机械基础课

AutoCAD 2007

机械制图基础教程



王 艳	主 编
杨志勤	副主编
董建国	主 审

国防科技大学出版社

【内容简介】本书是为高职高专机械及相关专业编写的教材。

书中介绍了 AutoCAD 2007 机械制图的相关内容,主要包括 AutoCAD 2007 基础知识和基本操作、基本图形的绘制、图形编辑、复杂平面图形的绘制、书写文字和标注、零件图和装配图的绘制、图形输出以及综合实训等。本书力求内容系统完整,讲解深入浅出,通过相应模块的练习,使学生很好地掌握所学知识。

本书适合高职高专学生使用,也可供相关技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 2007 机械制图基础教程/王艳主编. —长沙:
国防科技大学出版社,2008.8
ISBN 978-7-81099-536-8
I. A… II. 王… III. 机械制图:计算机制图—应用软件, AutoCAD 2007—高等学校:技术学校—教材 IV. TH126
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 108002 号

出版发行:国防科技大学出版社

网 址: <http://www.gfkdcbs.com>

责任编辑:石少平 特约编辑:许 青

印刷者:三河市国英印务有限公司

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:17.5

字 数:437 千字

印 次:2010 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

定 价:30.00 元

21 世纪高职高专规划教材·机械系列

编审委员会

主 任 李文珍 清华大学机械工程系
中国铸造学会学术工作委员会委员

副 主 任 冯国明 西安交通大学机械工程学院
中国工程图学会全国理事
霍忠义 长安大学理学院

委 员 (以姓氏笔画为序)

王 艳	尹 楠	吕 勇	朱 磊	刘良瑞
刘品潇	吴志强	苏 辉	杨一平	李河水
李爱敏	连晓峰	辛会珍	陈建刚	苟向锋
苟维杰	赵晓东	贾 敏	浦艳敏	陶春生
常建啟	鲁昌国	穆亚辉		

课程审定 周 岩 哈尔滨工业大学机电工程学院
王 娜 兰州交通大学机电工程学院

内容审定 汪 诤 兰州交通大学机电工程学院
陈智刚 江西现代职业技术学院机械学院
宗 琳 沈阳化工学院机械工程学院

出版说明

高职高专教育作为我国高等教育的重要组成部分,承担着培养高素质技术、技能型人才的重任。近年来,在国家和社会的支持下,我国的高职高专教育取得了不小的成就,但随着我国经济的腾飞,高技能人才的缺乏越来越成为影响我国经济进一步快速健康发展的瓶颈。这一现状对于我国高职高专教育的改革和发展而言,既是挑战,更是机遇。

要加快高职高专教育改革的步伐,就必须对课程体系和教学模式等问题进行探索。在这个过程中,教材的建设与改革无疑起着至关重要的基础性作用,高质量的教材是培养高素质人才的保证。高职高专教材作为体现高职高专教育特色的知识载体和教学的基本工具,直接关系到高职高专教育能否为社会培养并输送符合要求的高技能人才。

为促进高职高专教育的发展,加强教材建设,教育部在《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》中,提出了“重点建设好3 000种左右国家规划教材”的建议和要求,并对高职高专教材的修订提出了一定的标准。为了顺应当前我国高职高专教育的发展潮流,推动高职高专教材的建设,我们精心组织了一批具有丰富教学和科研经验的人员成立了21世纪高职高专规划教材编审委员会。

编审委员会依据教育部高教司制定的《高职高专教育基础课程教学基本要求》和《高职高专教育专业人才培养目标及规格》,调研了百余所具有代表性的高等职业技术学院和高等专科学校,广泛而深入地了解高职高专的专业和课程设置,系统地研究了课程的体系结构,同时充分汲取各院校在探索培养应用型人才方面取得的成功经验,并在教材出版的各个环节设置专业的审定人员进行严格审查,从而确保了整套教材“突出行业需求,突出职业的核心能力”的特色。

本套教材的编写遵循以下原则:

(1) 成立教材编审委员会,由编审委员会进行教材的规划与评审。

(2) 按照人才培养方案以及教学大纲的需要,严格遵循高职高专院校各学科的专业规范,同时最大程度地体现高职高专教育的特点及时代发展的要求。因此,本套教材非常注重培养学生的实践技能,力避传统教材“全而深”的教学模式,将“教、学、做”有机地融为一体,在教给学生知识的同时,强化了对学生实际操作能力的培养。

(3) 教材的定位更加强调“以就业为导向”,因此也更为科学。教育部对我国的高职高专教育提出了“以应用为目的,以必需、够用为度”的原则。根据这一原则,本套教材在编写过程中,力求从实际应用的需要出发,尽量减少枯燥、实用性不强的理论灌输,充分体现“以行业为导向,以能力为本,以学生为中心”的风格,从而使本套教材更具实用性和前瞻性,与就业市场结合也更为紧密。

(4) 采用“以案例导入教学”的编写模式。本套教材力图突破陈旧的教育理念,在讲解的过程中,援引大量鲜明实用的案例进行分析,紧密结合实际,以达到编写实训教材的

目标。这些精心设计的案例不但可以方便教师授课,同时又可以启发学生思考,加快对学生实践能力的培养,改革人才的培养模式。

本套教材涵盖了公共基础课系列、财经管理系列、物流管理系列、电子商务系列、计算机系列、电子信息系列、机械系列、汽车系列和化学化工系列的主要课程。目前已经规划的教材系列名称如下:

财经管理系列

- 财经管理基础课
- 工商管理类
- 财务会计类
- 经济贸易类
- 财政金融类
- 市场营销类

机械系列

- 机械基础课
- 机械设计与制造类
- 数控技术类
- 模具设计与制造类
- 机电一体化类

计算机系列

- 公共基础课
- 计算机专业基础课
- 计算机网络技术类
- 计算机软件技术类
- 计算机应用技术类

公共基础课系列

物流管理系列

电子商务系列

电子信息系列

化学化工系列

汽车系列

对于教材出版及使用过程中遇到的各种问题,欢迎您通过电子邮件及时与我们取得联系(联系方式详见“教师服务登记表”)。同时,我们希望有更多经验丰富的教师加入到我们的行列当中,编写出更多符合高职高专教学需要的高质量教材,为我国的高职高专教育做出积极的贡献。

21 世纪高职高专规划教材编审委员会

序

21 世纪是科技和经济高速发展的重要时期,随着我国经济持续快速健康的发展,各行各业对高技能专业型人才的需求量迅速增加,对人才素质的要求也越来越高。高职高专教育作为我国高等教育的重要组成部分,在加快培养高技能专业型人才方面发挥着重要的作用。

与国外相比,我国高职高专教育起步时间短,这种状况与我国经济发展对人才大量需求的现状是很不协调的。因此,必须加快高职高专教育的发展步伐,提高应用型人才的培养水平。

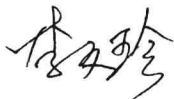
高职高专教育水平的提高,离不开课程体系的完善。相关领域人才的培养需要一批兼具前瞻性和实践性的优秀教材。教育部高教司针对高职高专教育人才培养模式提出了“以就业为导向”的指导思想,这也正是本套高职高专教材的编写宗旨和依据。

如何使高职高专教材既突出行业的需求特点,又突出职业的核心能力?这是教材在编写过程中必须首先解决的问题。本系列教材编委会深入研究了高职高专教育的课程和专业设置,并对以往的教材进行了详细分析和认真考察,力图在不破坏教材系统性的前提下,加强教材的创新和实践性内容,从而确保学生在学习专业知识的同时多动手,增强自己的实践能力,以加强“知”与“行”的结合。

本系列教材根据高职高专教育的要求,注重学生能力的培养,使学生在理论学习的同时更主要的是理论结合实践。本系列教材设置了“本章小结”和“习题”模块,方便学生学习并掌握所学知识点;而且根据科目的不同配有实践环节和实验环节等。通过这些栏目的设计,使本系列教材的内容更加丰富、条理更为清晰,为老师的讲授和学生的学习都提供了很大的便利。

经过辛勤努力,本系列教材终于顺利出版了。我们相信本系列教材一定能够很好地适应现代高职高专教育的教学需求,也一定能够在高职高专教育机械课程的改革中发挥积极的推动作用,为社会培养更多优秀的应用型人才。

清华大学机械工程系材料加工技术研究所副所长
中国铸造学会学术工作委员会委员



前 言

AutoCAD 是由美国 Autodesk 公司为在计算机上应用 CAD 技术而开发的绘图软件,经过不断的完善,已经成为强有力的绘图工具,被广泛应用于航空航天、造船、建筑、机械、电子、化工、轻纺等领域。因此,熟悉与掌握 AutoCAD 软件的相关内容已经成为工科相关专业学生的必然选择。

AutoCAD 是工科相关专业的一门重要的专业基础课程。本书以中文版 AutoCAD 2007 为基础,使用最新的国家标准,围绕机械制图规范绘图的中心思想,介绍了工程图的设置、基本图形的绘制与编辑方法,以及机械零件图与装配图的绘制方法,并且对相关问题及图形的输出方法进行了深入浅出的介绍。本书实用性强,特别强调实例教学为主要教学手段,是一本优秀的高职高专学习教材,可供教学和从事相关专业的有关人员学习和参考之用。

本书作者长期从事 AutoCAD 的教学及应用工作,对 AutoCAD 有着较为深刻的了解和丰富的教学经验。本书的编写突出了以下特点:

(1)内容基础,具有代表性。本书结合机械行业制图的需要和标准而编写,实例内容典型,指导性强,能激发学生的学习兴趣,培养学生的实践能力。

(2)详略得当,便于把握知识。本书在内容分布上遵循由浅入深、循序渐进的原则,注意基本概念的介绍,对于一些应用少、难度大的内容,则不介绍或少介绍,使学生能够更好地了解和掌握必修的内容。

(3)每章均安排了实例讲解。目的是结合本章所讲述的内容以及 AutoCAD 软件的实际应用,加强对本章知识难点和重点的实际应用与理解。

(4)每章后安排了适量的习题。习题贴近课程内容,方便学生巩固所学的知识,能够更好地检验学生的学习效果。同时,也为学生的实验课程提供了训练素材。

(5)本书学以致用,强调实践操作。最后一章安排了综合实训,为本课程的综合实训周提供了训练素材。各实训项目的实例中都附有详细的解题步骤,图文并茂,步骤清晰,根据实训项目的要求操作,能够提高学生的操作能力和解决实际问题的能力,真正掌握 AutoCAD 2007 的使用方法。同时,理论与实践结合,增强了学生学习的积极性和主动性,学习效果更明显。

本书由王艳担任主编。其中第 1 章由郑英编写;第 2 章由罗思华编写;第 3 章由杨志勤编写;第 4 章和第 9 章由王艳编写;第 5 章由廖志远编写;第 6 章由李和平编写;第 7 章由龙瑾编写;第 8 章由向言丽编写。湖南工业职业技术学院的董建国教授审阅了全稿,并提出了很多宝贵的意见和建议,在此表示真挚的谢意!

由于编者水平有限,加之时间仓促,书中不当之处在所难免,敬请广大读者批评指正!

编 者

目 录

第 1 章 AutoCAD 2007 基础知识和基本操作	1
1.1 中文版 AutoCAD 2007 基础知识	1
1.1.1 中文版 AutoCAD 2007 的启动和退出	1
1.1.2 中文版 AutoCAD 2007 的经典界面	2
1.2 常用操作	4
1.2.1 常用功能键与快捷键定义	4
1.2.2 命令输入与终止方式	4
1.2.3 命令的重复与撤销	4
1.2.4 透明命令	5
1.2.5 坐标输入方式	5
1.2.6 视图的缩放	7
1.2.7 视图的平移	7
1.3 文件操作	7
1.3.1 新建图形文件	7
1.3.2 打开已有图形文件	8
1.3.3 保存与关闭图形文件	8
1.4 绘图环境的初步设置	10
1.4.1 设置绘图单位与图形界限	10
1.4.2 草图设置	11
1.4.3 设置图层	15
1.4.4 图层管理	18
1.4.5 控制非连续线型外观	19
1.5 修改 AutoCAD 环境	21
实训项目 1	27
第 2 章 基本图形的绘制	30
2.1 绘制点	30
2.1.1 绘制单点与多点	30
2.1.2 绘制定数等分点	31
2.1.3 绘制定距等分点	32
2.2 绘制直线	32
2.2.1 输入点的坐标画线	32

2.2.2	利用辅助功能绘制直线	33
2.2.3	绘制构造线	36
2.3	绘制平行线	37
2.3.1	利用偏移命令绘制平行线	37
2.3.2	利用平行捕捉绘制平行线	38
2.4	绘制多段线	38
2.5	绘制样条曲线	40
2.6	绘制圆	41
2.7	绘制圆弧	41
2.8	绘制椭圆和椭圆弧	42
2.8.1	椭圆	42
2.8.2	椭圆弧	43
2.9	绘制矩形及正多边形	44
2.9.1	绘制矩形	44
2.9.2	绘制正多边形	45
2.10	合并对象	46
2.11	图案填充	46
2.11.1	填充剖面图案	46
2.11.2	图案填充可见性的控制	49
2.12	综合实例——手柄绘制	50
实训项目 2		53

第 3 章 图形编辑 55

3.1	选择对象的各种方法	55
3.1.1	选择单个实体对象	55
3.1.2	选择多个实体对象	56
3.2	放弃与重做命令	57
3.2.1	放弃命令	57
3.2.2	重做命令	57
3.3	移动与复制命令	58
3.3.1	移动命令	58
3.3.2	复制命令	58
3.4	删除命令	60
3.5	打断命令	60
3.6	修剪与延伸命令	62
3.6.1	修剪命令	62
3.6.2	延伸命令	63
3.7	旋转命令	65

3.8	比例缩放命令	66
3.9	对齐命令	68
3.10	拉伸命令	69
3.11	倒角与圆角命令	71
3.11.1	倒角命令	71
3.11.2	圆角命令	72
3.12	绘制均布、对称几何图形	75
3.12.1	阵列命令	75
3.12.2	镜像命令	79
3.13	夹点编辑	80
3.13.1	夹点拉伸	81
3.13.2	夹点移动	82
3.13.3	夹点旋转	84
3.13.4	夹点缩放	85
3.13.5	夹点镜像	86
实训项目 3		87
第 4 章 复杂平面图形的绘制		92
4.1	面域	92
4.1.1	创建面域	92
4.1.2	面域的布尔运算	93
4.1.3	从面域中提取数据	94
4.2	绘制复杂平面图形的的方法	95
4.3	组合体三视图的绘制	98
4.4	剖视图的绘制	103
实训项目 4		111
第 5 章 书写文字和标注		115
5.1	文字样式	115
5.1.1	创建文字样式	115
5.1.2	使用和修改文字样式	117
5.2	单行文字	118
5.2.1	创建单行文字	118
5.2.2	在单行文字中插入特殊符号	119
5.3	多行文字	119
5.3.1	创建多行文字	119
5.3.2	多行文字编辑器	119
5.3.3	调整多行文字的段落格式	122

5.3.4	输入特殊符号	124
5.3.5	创建分数及公差形式文字	125
5.4	编辑文字	126
5.4.1	修改文字内容和格式	126
5.4.2	调整多行文字边界宽度和对齐点	126
5.5	尺寸标注	128
5.5.1	标注的概述	128
5.5.2	标注的组成	128
5.5.3	标注样式的建立	129
5.5.4	标注尺寸的准备工作	137
5.5.5	创建长度形式的尺寸标注	140
5.5.6	径向标注	148
5.5.7	角度标注	149
5.5.8	坐标标注	150
5.5.9	公差标注	150
5.5.10	引线标注	152
5.5.11	编辑尺寸标注	156
实训项目 5		156
第 6 章 零件图		158
6.1	dwt 样板图的创建	159
6.1.1	样板图的制作步骤	159
6.1.2	样板图的调用	163
6.2	图块、块属性及外部参照	163
6.2.1	图块的创建与插入	164
6.2.2	块属性与属性编辑	166
6.2.3	使用外部参照	174
6.3	零件图的绘制	177
6.3.1	轴类零件图的绘制	177
6.3.2	叉架类零件图的绘制	188
实训项目 6		195
第 7 章 装配图		197
7.1	装配图的表达方法	197
7.2	绘制装配图的方法与步骤	198
7.3	根据装配图拆画零件图	204
实训项目 7		210

第 8 章 图形输出	212
8.1 打印单张图	212
8.1.1 创建和编辑打印样式表	212
8.1.2 打印设置	214
8.1.3 打印输出	217
8.2 将多张图布置在一起打印	217
8.3 从图纸空间打印文件	218
8.3.1 布局的创建	218
8.3.2 从图纸空间打印文件	219
第 9 章 AutoCAD 2007 综合实训	220
9.1 绘制平面图形	220
9.1.1 实训目的	220
9.1.2 步骤及要求	220
9.1.3 实训实例	222
9.1.4 实训内容	224
9.2 绘制零件图	227
9.2.1 实训目的	227
9.2.2 步骤及要求	227
9.2.3 实训实例	227
9.2.4 实训内容	232
9.3 绘制装配图	240
9.3.1 实训目的	240
9.3.1 步骤及要求	240
9.3.3 实训实例	241
9.3.4 实训内容	244
9.4 综合提高	249
9.4.1 实训目的	249
9.4.2 步骤及要求	249
9.4.3 实训实例	249
9.4.4 实训内容	250
9.5 编写实训心得	255
9.6 编写实训报告	255
9.7 成绩评定方法	256
附录 A	257
附录 B	258
参考文献	261

第 1 章 AutoCAD 2007 基础知识和基本操作

计算机辅助设计 (Computer Aided Design, 简称为 CAD) 是指用计算机的计算功能和高效的图形处理能力, 对产品进行辅助设计分析、修改和优化。它综合了计算机知识和工程设计知识的成果, 并且随着计算机硬件性能和软件功能的不断提高而逐渐完善。

AutoCAD 是由美国 Autodesk 公司于 20 世纪 80 年代初为在计算机上应用 CAD 技术而开发的绘图程序软件包, 经过不断的完善, 已经成为强有力的绘图工具, 并在国际上广为流行。AutoCAD 可以绘制二维和三维图形, 与传统的手工绘图相比, 用 AutoCAD 绘图速度更快, 精度更高, 且便于修改, 已经在航空航天、造船、建筑、机械、电子、化工、轻纺等很多领域得到了广泛的应用, 并取得了丰硕的成果和巨大的经济效益。

AutoCAD 2007 与 AutoCAD 先前的版本相比, 在性能和功能方面都有较大的增强, 同时与低版本完全兼容。

1.1 中文版 AutoCAD 2007 基础知识

1.1.1 中文版 AutoCAD 2007 的启动和退出

中文版 AutoCAD 2007 常用以下三种方式启动:

- 在 Windows 系统桌面上双击启动图标打开程序
- 从“开始”→“程序”→“Autodesk”→“AutoCAD 2007-Simplified Chinese”→“AutoCAD 2007”中打开程序
- 双击已保存在计算机内的 AutoCAD 图形文件图标

AutoCAD 2007 启动后, 其经典界面如图 1-1 所示。需要退出程序时, AutoCAD 2007 中文版常用以下三种方式退出:

- 命令: Quit 或 Exit
- 菜单: “文件”|“退出”
- 单击右上角“关闭”按钮

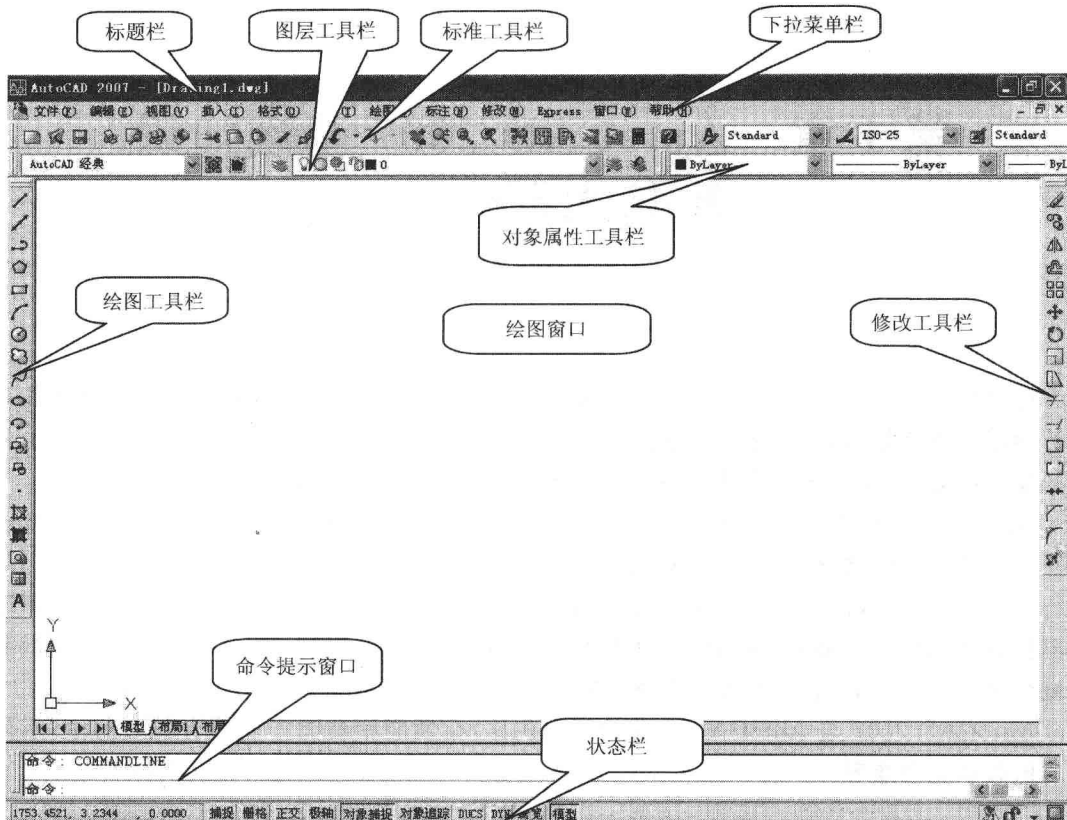


图 1-1 AutoCAD 2007 的经典界面

1.1.2 中文版 AutoCAD 2007 的经典界面

中文版 AutoCAD 2007 的工作界面有经典界面和三维建模界面两种。经典界面主要包括标题栏、下拉菜单栏、工具栏、绘图窗口、命令提示窗口、状态栏等元素,如图 1-1 所示。

1) 标题栏

标题栏显示软件的名称(AutoCAD 2007),后面是当前打开的文件名称,在右侧有三个按钮 ,其功能与 Windows 应用程序相同。

2) 下拉菜单栏

下拉菜单栏提供了 AutoCAD 2007 几乎所有的命令和功能,单击菜单便可以打开下拉菜单。

3) 工具栏

初始界面上显示的 5 条工具栏位于绘图区的上方和左右两侧,依次是“标准”工具栏、“图层”工具栏、“对象属性”工具栏、“绘图”工具栏、“修改”工具栏,工具栏可以根据需要重新定制,“自定义用户界面”对话框如图 1-2 所示。

工具栏的调用方法有以下三种:

- 命令: Toolbar

- 菜单:“视图”|“工具栏”
- 右击任意一个工具栏,在弹出的菜单上通过选择命令可以显示或关闭相应的工具栏

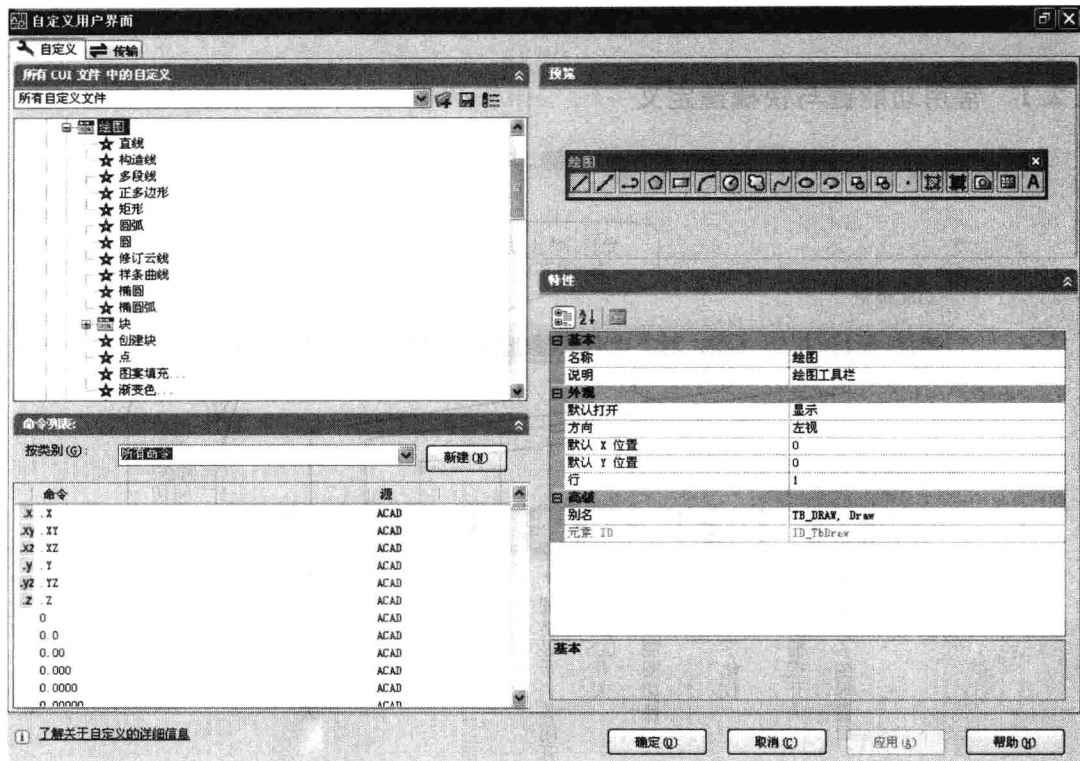


图 1-2 “自定义”用户界面对话框

4) 绘图窗口、模型空间与布局空间

绘图区也称为视图窗口,视图窗口的右侧和下侧有滚动条,左下有3个标签:“模型”、“布局1”、“布局2”。模型空间和布局空间(又称图纸空间)的区别在于前者是针对图形实体的空间,后者是针对图纸布局而言。模型空间和布局空间的切换可通过绘图区的切换标签实现。

5) 命令提示窗口

命令提示窗口用于显示用户从键盘输入的内容,用户可以在此输入 AutoCAD 的任意一个命令,与使用菜单、工具栏操作等效。

6) 状态栏

状态栏左侧显示当前十字光标所处位置的三维坐标,右侧显示 AutoCAD 绘图辅助工具(捕捉、栅格、正交、极轴、对象捕捉、对象追踪、DUCS、DYN、线宽、模型)的开关状态,当按钮呈凹下状时,该模式是打开的;若是凸起时,则该模式是关闭的。用户可通过状态栏中的按钮切换来打开或关闭相应的辅助功能。

1.2 常用操作

1.2.1 常用功能键与快捷键定义

AutoCAD 2007 中提供了一些常用功能键,其定义如图 1-3 所示。

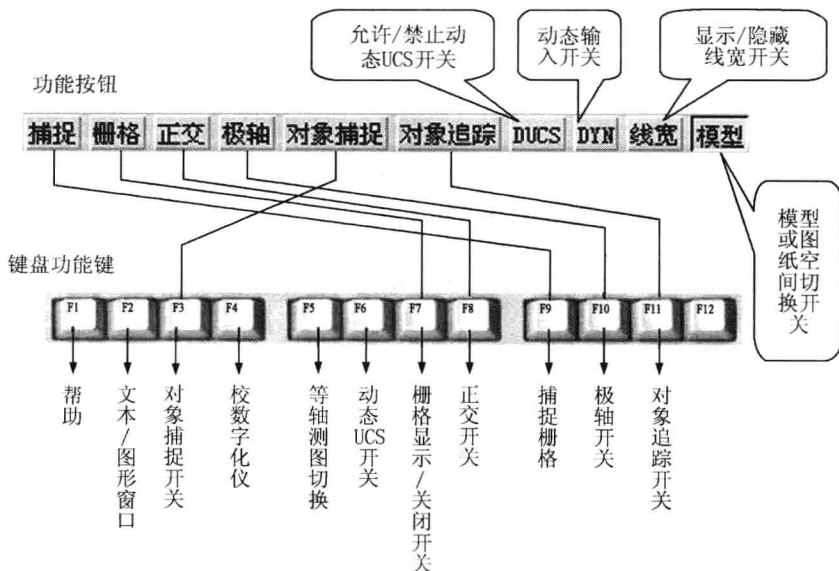


图 1-3 常用功能键

绘图过程中常用的快捷键输入有 CTRL+Z(等效于“U”命令撤销)、CTRL+V(粘贴)、CTRL+C(复制)等。鼠标功能键定义为:左键——选择对象执行命令、右键——确认(相当于回车键)、滚轮——放大缩小功能。

1.2.2 命令输入与终止方式

AutoCAD 2007 中提供了三种命令输入方式:

- 单击工具按钮(用鼠标在工具条上单击代表相应命令的工具按钮)
- 从下拉菜单中直接执行命令
- 在命令提示输入区用键盘直接输入命令

AutoCAD 2007 中提供的命令终止方式也有三种:

- 命令正常执行完后自动终止
- 在命令执行过程中按 Esc 键或 Enter 键终止
- 从菜单或工具条上调用另一个非透明命令,将自动终止当前正在执行的命令

1.2.3 命令的重复与撤销

在 AutoCAD 运行过程中,往往需要重复执行命令,重复执行命令的方式有以下三种