



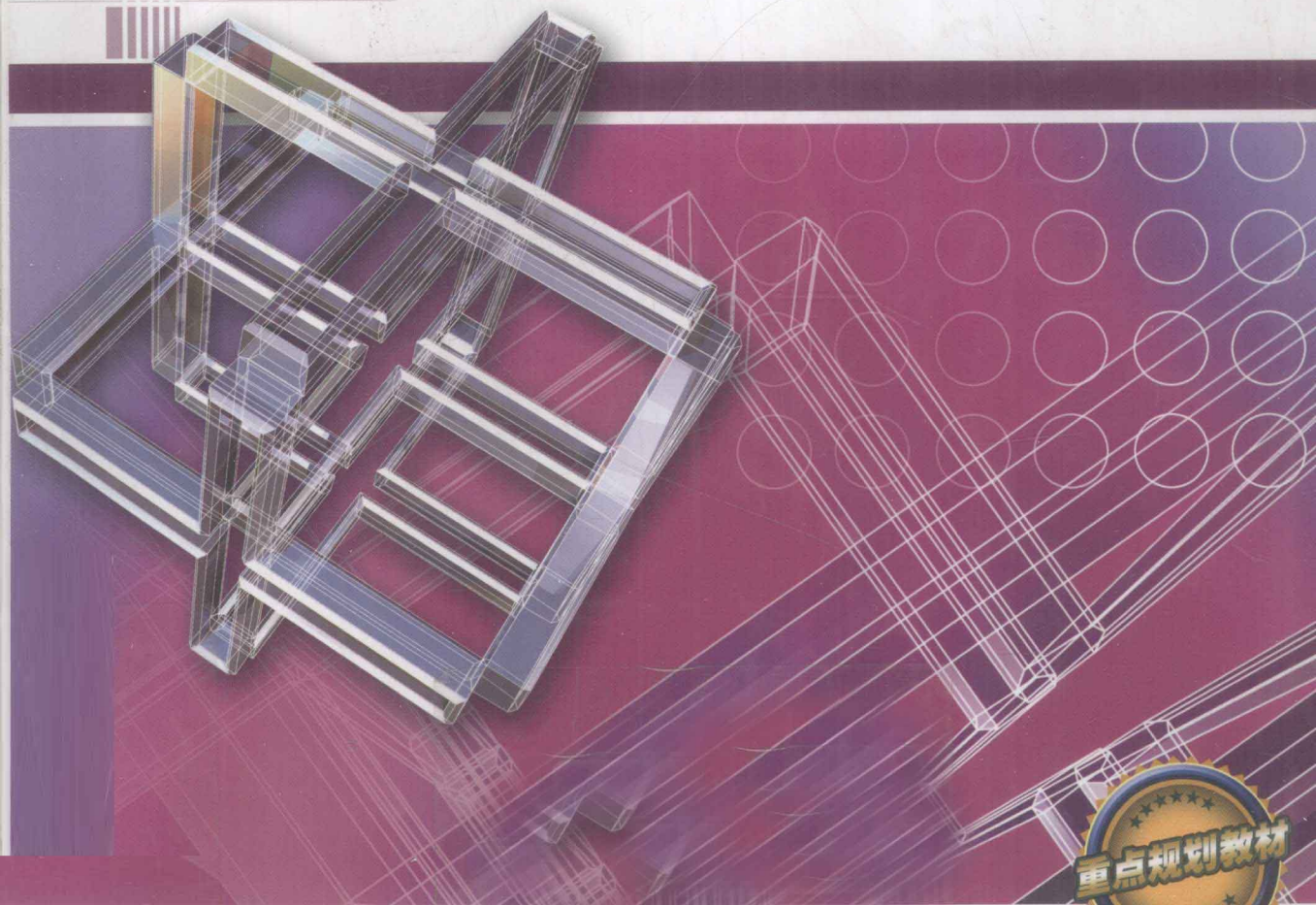
“十一五”重点规划教材

New Century Mechanical Series

新世纪机械系列丛书

化工制图

主编/袁文 刘岩



HEUP 哈尔滨工程大学出版社
Harbin Engineering University Press

“十一五”重点规划教材

New Century Mechanical Series

新世纪机械系列丛书

化 工 制 图

主 编 袁 文 刘 岩

副主编 靳路宁 林景凡

主 审 周 健

哈尔滨工程大学出版社

内 容 简 介

本教材根据化工类、食品类和过程装备与控制工程等相关专业化工制图课的教学基本要求和工程设计的基本要求编写,各章节均编入了国家现行最新标准和规范,编入了相关化工设计院提供的工程设计图纸。本书主要内容有:工艺流程图、设备布置图(包括房屋建筑图)、管道布置图、化工设备图(包括化工设备图基础及化工设备的表达特点)、化工设备的常用零部件、化工设备图的绘制和化工设备图的阅读等主要章节。同时编入了 AutoCAD 2006 计算机绘图的基本技术和基本操作。

本书可作为高等学校相关专业的化工制图课教材,也可作为工程技术人员的设计参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

化工制图/袁文,刘岩主编. —哈尔滨:哈尔滨
工程大学出版社,2010.3

ISBN 978 - 7 - 81133 - 666 - 5

I . ①化… II . ①袁… ②刘… III . ①化工机械 - 机
械制图 - 高等学校 - 教材 IV . ①TQ050.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 025862 号

出版发行 哈尔滨工程大学出版社
社 址 哈尔滨市南岗区东大直街 124 号
邮政编码 150001
发行电话 0451 - 82519328
传 真 0451 - 82519699
经 销 新华书店
印 刷 哈尔滨工业大学印刷厂
开 本 787mm × 960mm 1/16
印 张 15.25
插 页 6
字 数 343 千字
版 次 2010 年 3 月第 1 版
印 次 2010 年 3 月第 1 次印刷
定 价 29.80 元

<http://press.hrbeu.edu.cn>

E-mail: heupress@hrbeu.edu.cn

前言

PREFACE

为了适应面向 21 世纪培养高素质人才的教材建设需要,加强学生对化工制图基本知识、基本技能的理解和掌握,增强学生的工程实践能力,满足高等学校化工制图课教材的需求,齐齐哈尔大学、大庆石油学院、浙江纺织服装职业技术学院等院校的教师,凭借多年的教学经验,根据面向 21 世纪高等教育教材改革的基本要求和工程设计的实际需要,编写了这本教材。

本教材是根据化工类、食品制药类和过程装备与控制工程等相关专业化工制图课程的教学基本要求和工程设计的基本要求编写,各章节均编入了国家现行最新标准和规范,同时也编入了相关化工设计院提供的工程设计图纸。本书主要内容有工艺流程图、设备布置图(包括房屋建筑图)、管道布置图、化工设备图(包括化工设备图基础及化工设备的表达特点)、化工设备的常用零部件、化工设备图的绘制和化工设备图的阅读等主要章节。同时编入了 AutoCAD 2006 计算机绘图的基本技术和基本操作。本教材的特点是内容全面、标准新、实践性强,便于学生学习掌握。

本书可作为高等学校相关专业的化工制图课教材,也可作为工程技术人员的设计参考资料。

本书由袁文、刘岩任主编,靳路宁、林景凡任副主编。各章节的编写分工为:第 1 章由浙江纺织服装职业技术学院靳路宁编写;第 2 章、第 3 章由齐齐哈尔大学刘岩编写;第 4 章、第 5 章由齐齐哈尔大学林景凡编写;第 6 章由大庆石油学院李文刚编写;第 7 章、第 8 章及附录由齐齐哈尔大学袁文编写。四川理工学院周健教授担任主审。

本教材在编写过程中,得到了各校领导及有关化工设计院的大力支持,并参考了大量的文献资料,在此谨向上述相关人员表示感谢。

由于作者水平有限,书中难免出现错误和遗漏之处,敬请读者批评指正。

编者

2009.12

第1章 计算机绘图	1
1.1 AutoCAD 2006 的安装、启动和退出	1
1.2 AutoCAD 的绘图编辑器	2
1.3 AutoCAD 的文件操作	7
1.4 AutoCAD 绘图环境的设置	10
1.5 显示控制与精确绘图	13
1.6 AutoCAD 二维绘图命令	16
1.7 图形编辑命令	21
1.8 图层与设置	33
1.9 文本与剖面线	37
1.10 尺寸标注	42
1.11 图块	53
第2章 工艺流程图	55
2.1 概述	55
2.2 管道仪表流程图	60
第3章 设备布置图	76
3.1 房屋建筑图	76
3.2 设备布置图	90
第4章 管道布置图	106
4.1 管道布置图的视图	106
4.2 装置内地下管道图	114
4.3 外界管道图	115
4.4 管道轴测图	117
4.5 管道布置设计的有关要求	123
4.6 管道布置图的绘制步骤	124
4.7 化工管道图的阅读	125
第5章 化工设备图	128
5.1 化工设备图样的基本知识	128
5.2 化工设备的表达特点	134
5.3 化工设备图的简化画法	136
5.4 化工设备图中焊缝的画法	145
第6章 化工设备的常用零部件	155
6.1 标准零部件	155
6.2 典型化工设备常用零部件	163
第7章 化工设备图的绘制	172
7.1 设计条件单	172

7.2	工程设计	172
7.3	化工设备装配图的绘制	172
第8章	化工设备图的阅读	199
8.1	化工设备图阅读的基本要求	199
8.2	化工设备图的阅读方法	199
8.3	化工设备图阅读举例	200
附录		203
附录1	阀门图例	203
附录2	管道图例	205
附录3	传动结构图例	209
附录4	管道特殊件图例	211
附录5	钢制容器封头	214
附录6	管法兰	219
附录7	压力容器法兰	223
附录8	耳式支座(A型、B型)	227
附录9	鞍式支座(A型)	229
附录10	补强圈	231
附录11	视镜	233
附录12	液面计	234
附录13	人孔	236
参考文献		238

第1章 计算机绘图

计算机绘图是利用计算机绘制工程设计图样,其精度高、速度快、图面质量好。近年来随着设计手段的提高,计算机绘图已经广泛普及,本章主要介绍 AutoCAD 2006 绘图软件的应用。

1.1 AutoCAD 2006 的安装、启动和退出

1.1.1 安装单用户 AutoCAD 2006 中文版的步骤

将安装光盘插入光驱,按文字提示进行安装,其中包括典型、精简、自定义、完全安装四种形式。

- (1)“典型”安装:将安装最常用的应用程序功能。建议大多数用户使用此选项。
 - (2)“精简”安装:将安装所需的最少功能。若磁盘的可用空间较少,建议用此选项。
 - (3)“自定义”安装:将仅安装用户选择的应用程序功能。建议高级用户使用此选项。
 - (4)“完全”安装:将安装所有应用程序功能。若希望获得最佳性能,建议选此项。
- 安装完成后,重新启动计算机并注册。

1.1.2 启动

从 Windows 环境中启动 AutoCAD 2006 常用下面两种方法。

(1)双击 Windows 桌面上的“AutoCAD 2006 中文版”快捷图标。

(2)从“开始”菜单的程序组中启动。

“开始”→“程序”→“Autodesk”→“AutoCAD 2006 - Simplified Chinese”→“AutoCAD 2006”。AutoCAD 2006 中文版启动后将出现如图 1-1 所示的“启动”对话框。

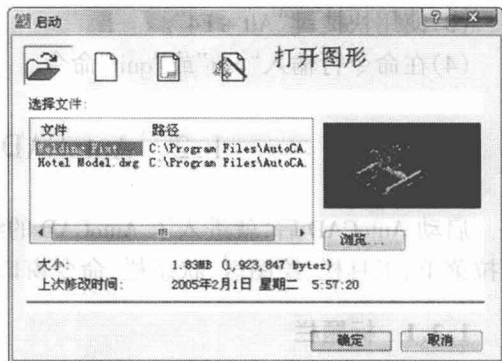


图 1-1 “启动”对话框

在该对话框中提供了四种开始一幅新图的方法,单击“取消”按钮将直接进入 AutoCAD 2006 中文版的绘图编辑器,如图 1-2 所示。

1.1.3 退出

AutoCAD 2006 常用的退出方法如下。

(1)从“文件”菜单中选择“退出”选项。



图 1-2 AutoCAD 2006 的绘图编辑器

(2)单击 AutoCAD 2006 的关闭  按钮。

(3)使用快捷键“Alt + F4”。

(4)在命令行输入“exit”或“quit”命令。

1.2 AutoCAD 的绘图编辑器

启动 AutoCAD 后,就进入了 AutoCAD 的绘图编辑器,在该编辑器中主要包括标题栏、下拉菜单、工具栏、绘图区、状态栏、命令窗口等。

1.2.1 标题栏

标题栏是 AutoCAD 绘图编辑器上面的第一行,左侧显示 AutoCAD 当前编辑的图形名称,如果当前图形还没有命名,则显示“Drawing1”;右侧显示“最小化”、“窗口”和“关闭”按钮。

1.2.2 下拉菜单

下拉菜单是 AutoCAD 绘图编辑器上面的第二行,下拉菜单包含 AutoCAD 操作时所使用的命令。下拉菜单项后有“...”符号的,表示选中该项后将会显示一个对话框;菜单项后有“▶”符号的,表示该菜单有下一级子菜单。

(1)文件菜单:包括打开、保存、打印、输出等命令。

- (2)编辑菜单:包括放弃、重做、清除和对剪贴板的剪切、复制、粘贴等命令。
- (3)视图菜单:包括图形显示控制和打开工具栏对话框等命令。
- (4)插入菜单:包括插入图块、外部参照、图形格式转换等命令。
- (5)格式菜单:包括图形的格式设置(文字样式、标注样式……)等命令。
- (6)工具菜单:包括 AutoCAD 常用的工具,如拼写检查、快速选择、对象特性管理器、AutoCAD 设计中心、AutoLISP、草图设置、选项等命令。
- (7)绘图菜单:包括 AutoCAD 基本的绘图命令。
- (8)标注菜单:包括 AutoCAD 所有的尺寸标注命令。
- (9)修改菜单:包括 AutoCAD 所有的图形编辑命令。
- (10)窗口菜单:包括 AutoCAD 操作多个图形文件时的显示控制命令。
- (11)帮助菜单:包括 AutoCAD 帮助命令。

1.2.3 工具栏

工具栏是一种代替命令或下拉菜单的简便工具。工具栏中包含许多小按钮,每个按钮都代表一个命令,只要用鼠标单击工具栏按钮就可执行该命令。图 1-3、图 1-4 为 AutoCAD 启动时的“标准”工具栏和“图层”工具栏。

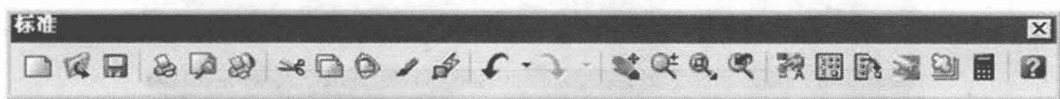


图 1-3 “标准”工具栏

工具栏的常用操作具体如下。

1. 打开和关闭工具栏

AutoCAD 2006 提供了 30 个工具栏,在启动时显示其中的“标准、样式、图层、对象特性、绘图和修改”五个工具栏。可以使用 TOOLBAR 命令或使用快捷菜单打开或关闭任意一个工具栏。

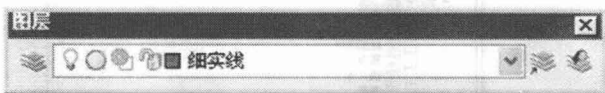


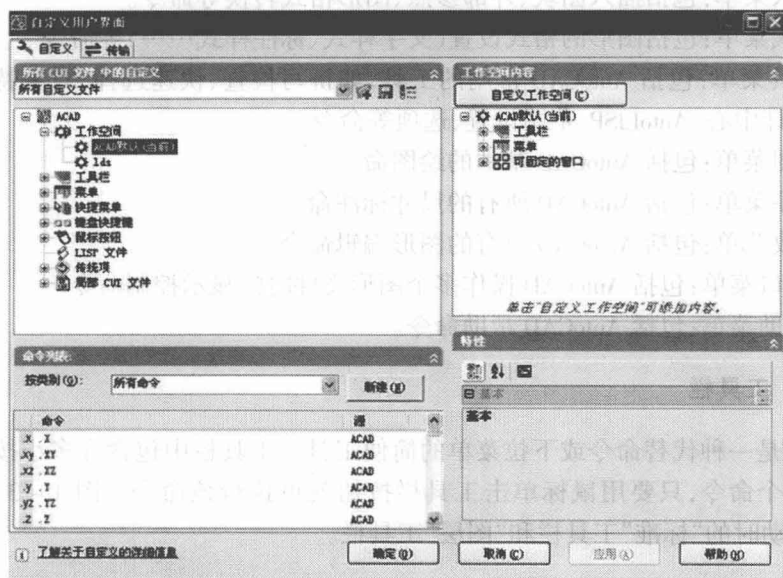
图 1-4 “图层”工具栏

(1)使用 TOOLBAR 命令

- (a)从“视图(V)”下拉菜单中选择“工具栏(O)...”选项。
- (b)在“命令:”提示符下输入“toolbar”命令并执行。

执行“toolbar”命令后将显示如图 1-5(a)所示的“自定义用户界面”对话框。选择该对话框的“自定义”选项卡,在“所有 CUI 文件中的自定义”框内,选择所要修改的工作空间,这时在“工作空间内容”框内显示出工作空间内容,这时点击窗口右侧“工作空间内容”窗口内的“自定义工作空间按钮(C)”,这时该按钮变成“完成(D)”,在“工作空间内容”窗口内双击“工具栏”选项,这时列出“工具栏”的所有工具条,如图 1-5(b)所示。在“所有 CUI 文件中的自定义”框内双击“工具栏”选项,列出所有的工具栏,AutoCAD 将把选中的工具栏显示在屏幕上。如果选中已打开的工具栏,AutoCAD 则将该工具栏关闭。另外

关闭工具栏也可以单击工具栏的关闭按钮。完成选择后,点击“完成”按钮,然后按“确定”按钮,退出“自定义用户界面”对话框。



(a)



(b)

图 1-5 “自定义用户界面”对话框

(2) 使用快捷菜单

首先将光标移到任意一个工具栏上并单击鼠标右键, AutoCAD 将显示如图 1-6 所示的快捷菜单, 单击该菜单上的选项, 就可以打开和关闭相应的工具栏。

2. 移动工具栏

AutoCAD 的工具栏可以移动到屏幕的任意位置。如果工具栏能够显示其标题栏, 则将光标移至标题栏区, 按住鼠标左键就可拖动工具栏, 当移动到适当位置后松开左键, 工具栏就被移动到了该位置; 如果工具栏不能够显示其标题栏, 则将光标移至工具栏的边缘, 按住鼠标左键, 当工具栏的四周出现虚线框时就可拖动工具栏, 移动到适当位置后松开左键。

3. 获取工具栏按钮的功能

选中“自定义”对话框中“工具栏”选项卡的“显示工具栏提示”复选框后(见图 1-5), 将光标移到工具栏按钮上并稍加停顿, 则在光标附近显示该工具栏的名称, 并将工具按钮功能的简短描述显示在状态行上。

4. 向工具栏添加按钮

在 AutoCAD 的工具栏中只包含 AutoCAD 的大部分按钮, 当需要一些 AutoCAD 工具栏中没有的按钮时, 可通过自定义添加的办法增加需要的按钮。下面以向标准工具栏添加  按钮为例说明自定义添加按钮的方法。

(1) 打开“自定义”对话框;

(2) 单击“自定义”对话框的“命令”选项卡, 在“分类”列表中选择“视图”, 在“命令”列表中选择“范围缩放”, 如图 1-7 所示;

(3) 选择范围缩放  按钮, 用鼠标将该按钮拖动到“标准”工具栏的适当位置后松开鼠标, AutoCAD 将在“标准”工具栏上添加该按钮, 最后关闭“自定义”对话框。

5. 显示按钮特性

在“自定义”对话框的“按钮特性”选项卡中可以显示或修改工具栏任意按钮的特性。

操作方法: 首先选择“自定义”对话框的“按钮特性”选项卡, 然后再选择要显示或修改的任意工具栏按钮。图 1-8 为选择“圆”工具栏按钮时的“按钮特性”选项卡。

6. 键盘快捷命令

在 AutoCAD 中可以使用“自定义用户界面”对话框内的“特性”窗口为 AutoCAD 的命令指定或修改快捷方式。

操作方法如下:

(1) 在“自定义用户界面”对话框的“所有 CUI 文件中的自定义”框内, 选择“键盘快捷”子目录的“快捷键”目录下所要修改的命令;

(2) 在“特性”框中列出所选择命令的信息;

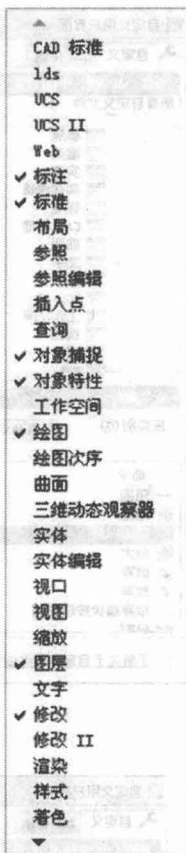


图 1-6 工具栏快捷菜单

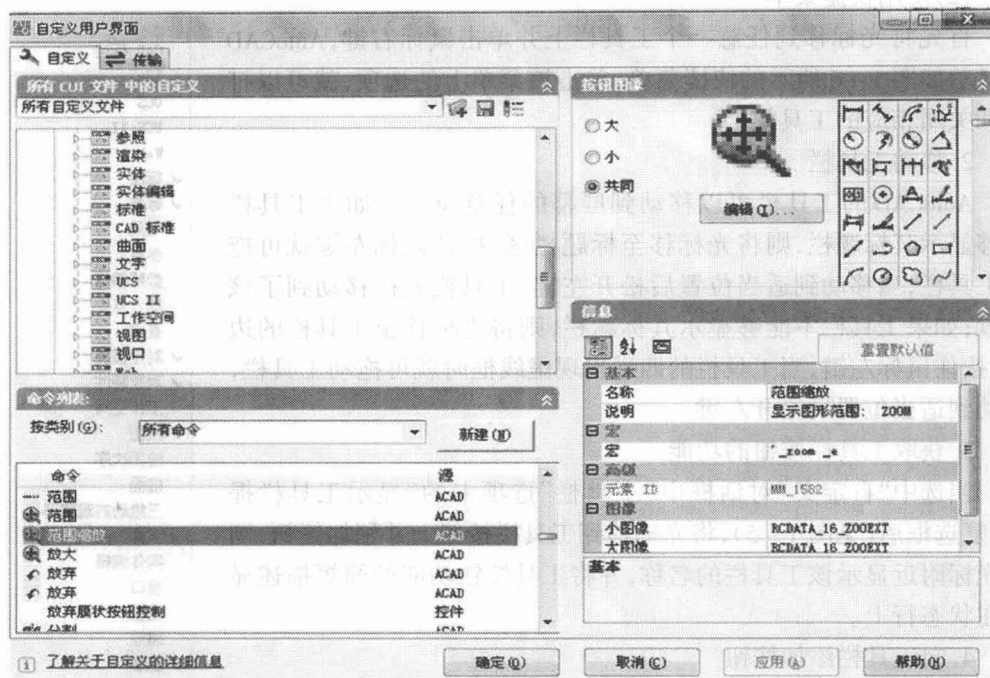


图 1-7 “自定义用户界面”对话框向工具栏添加按钮图像



图 1-8 “自定义用户界面”对话框“按钮特性”图像

(3) 点击“访问”格中的“键”，然后再点击“键”右侧按钮，进入“快捷键”编辑窗口，如图 1-9 所示；

(4) 设置完快捷键后，单击“指定(A)”按钮，按“确定”退出。

1.2.4 绘图区

绘图区是 AutoCAD 编辑器的最大区域，该区域用来绘制和编辑图形。

1.2.5 状态行

状态行位于 AutoCAD 图形编辑器的底部，显示光标处的坐标值(F6)、捕捉(F9)、栅格(F7)、正交(F8)、极轴(F10)、对象捕捉(F3)、对象追踪(F11)、线宽、模型和通信中心等按钮。

在各按钮上单击鼠标右键，在右键菜单(在“通信中心”按钮上单击鼠标右键将显示“通信中心”对话框)中选择“设置”选项，可对各项目进行设置。

在状态行右下角单击“状态行菜单”▼按钮，将显示一个快捷菜单，在该快捷菜单中可以控制状态行按钮是否显示。

1.2.6 命令窗口

命令窗口是用户输入命令和 AutoCAD 显示提示信息的地方，AutoCAD 缺省时保留三行，功能键“F2”可以打开和关闭命令窗口。

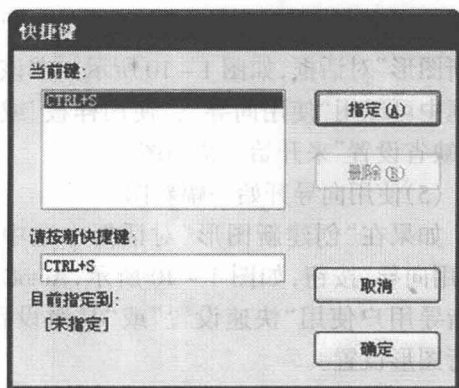


图 1-9 “快捷键”窗口

1.3 AutoCAD 的文件操作

1. AutoCAD 的常见文件类型

AutoCAD 中常用的文件类型如下：

图形文件——*.dwg

图形备份文件——*.bak

样板文件——*.dwt

字体文件——*.shx

线型文件——*.lin

菜单文件——*.mnu

二进制文件——*.dxf

图案库文件——*.pat

2. 开始一幅新图

在 AutoCAD 中可以用“NEW”或“QNEW”命令开始一幅新图，可以用下面的方法执行“NEW”或“QNEW”命令：

(1) 在“标准”工具栏上单击新建  按钮(QNEW)。

(2) 从“文件(F)”下拉菜单中选择“新建(N)...”选项(NEW)。

(3) 在“命令:”提示符下输入“new”或“qnew”命令并执行。

(4) 快捷键“Ctrl + N”。

执行“new”命令后 AutoCAD 将显示“创建新图形”对话框,如图 1-10 所示。在该对话框中可以用“使用向导”、“使用样板”或基于“缺省设置”来开始一幅新图。

(5) 使用向导开始一幅新图

如果在“创建新图形”对话框中选中了“使用向导”按钮,如图 1-10 所示,AutoCAD 将指导用户使用“快速设置”或“高级设置”进行图形设置。

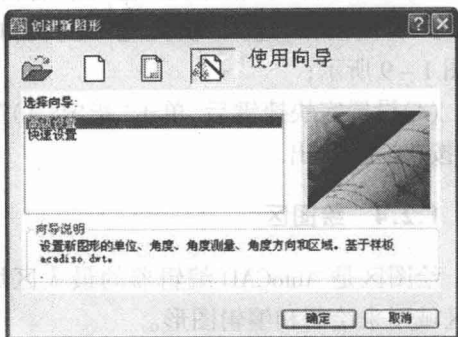


图 1-10 “创建新图形”对话框

选择快速设置后 AutoCAD 将指导用户设置图形的单位和绘图区域。快速设置分两步进行。

第一步,设置单位,如图 1-11 所示,在该对话框中选择一种单位后,单击“下一步”按钮。

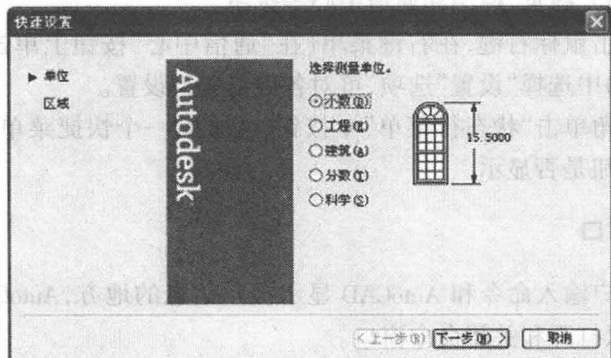


图 1-11 “设置单位”对话框

第二步,设置区域,如图 1-12 所示,在该对话框中设置绘图的区域宽度(左右)和长度(上下),即图形界限,设置完成后单击“完成”按钮。

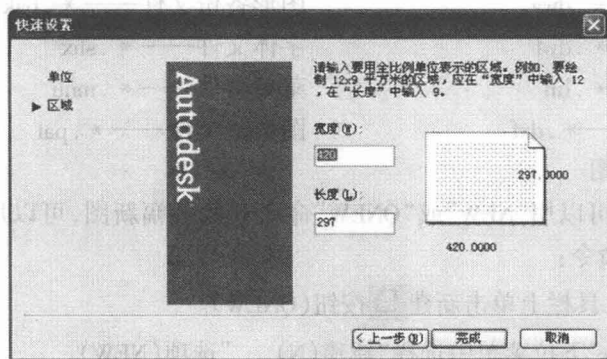


图 1-12 “设置区域”对话框

(6) 使用样板开始一幅新图

如果在“创建新图形”对话框中选中了“使用样板”按钮,如图 1-13 所示,AutoCAD 将列出所有的可用样板,可以在“选择样板”列表框中选择一个样板。AutoCAD 的样板文件扩展名为“.dwt”,通常放在 AutoCAD 的子目录“Template”下,也可以在“选项”对话框中对样板文件的存放位置重新设置。

用户可以创建自己的样板文件。任何已创建的图形文件都可以作为样板,当一个图形被作为样板后,该图中的所有设置都将用于新图形。

(7) 使用缺省设置开始一幅新图

如果在“创建新图形”对话框中选中了“缺省设置”按钮,如图 1-14 所示,该对话框提供了“英制”和“公制”两个选项。如果选择“公制”,AutoCAD 将自动调用 ACADISO.DWT 样板文件,设置单位为公制;如果选择“英制”,AutoCAD 将自动调用 ACAD.DWT 样板文件,设置单位为英制。

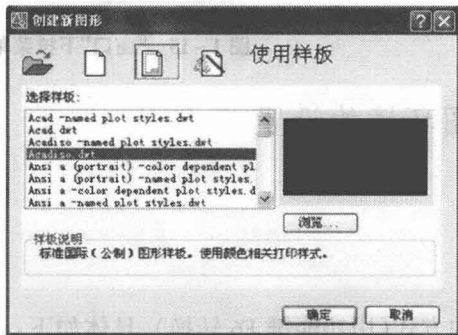


图 1-13 “创建新图形使用样板”对话框

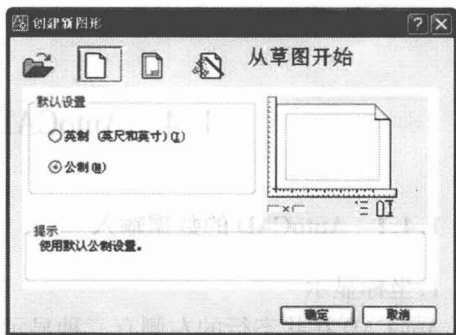


图 1-14 “创建新图形缺省设置”对话框

3. 保存图形

在使用 AutoCAD 工作时,应养成随时存盘的习惯,这样就可避免由于意外情况而丢失所做的工作。在 AutoCAD 中可以用下列方法保存图形:

- (1) 在“标准”工具栏上单击保存按钮。
- (2) 从“文件(F)”下拉菜单中选择“保存(S)...”选项。
- (3) 在“命令:”提示符下输入“qsav”命令并执行。
- (4) 快捷键“Ctrl + S”。

如果当前正在编辑的图形未命名,AutoCAD 将显示“图形另存为”对话框,在该对话框中选择存盘文件夹并输入图形文件名,再单击“保存”按钮,则 AutoCAD 以所给的文件名存盘;若正在编辑的图形已命名,则 AutoCAD 直接存盘而不要求提供文件名。

若要将当前图形文件换名存盘,需执行“save as”或“save”命令,也可以在“文件”下拉菜单中选择“另存为”选项。

4. 打开一幅旧图

在 AutoCAD 中可以用下列方法打开一幅旧图:

(1)在 AutoCAD 的启动对话框中打开一幅旧图。

(2)在“标准”工具栏上单击打开  按钮。

(3)从“文件(F)”下拉菜单中选择“打开(O)...”选项。

(4)在“命令:”提示符下输入“open”命令并执行。

(5)快捷键“Ctrl + O”。

执行打开文件命令后,AutoCAD 将显示“选择文件”对话框,在选择文件对话框中选择要打开的图形文件。

AutoCAD 2006 支持打开多个文件,可以用“Ctrl + F6”或“Ctrl + Tab”键在已打开的图形文件之间切换;也可以使用如图 1-15 所示“窗口”下拉菜单来控制多文档的显示,如层叠图形文件窗口,水平或垂直平铺图形窗口;或者将图形窗口最小化等。

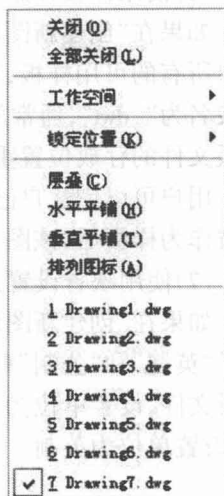


图 1-15 “窗口”下拉菜单

1.4 AutoCAD 绘图环境的设置

1.4.1 AutoCAD 的数据输入

1. 坐标显示

AutoCAD 在状态行的左侧有三种显示坐标的方式(用功能键 F6 转换),具体如下:

①动态直角坐标 随着光标的移动,坐标值将随着光标位置不断变化;

②动态极坐标(在运行命令时可显示) 随着光标的移动,极坐标值相应地不断变化;

③静态坐标 坐标值不随光标的移动而变化,只有在选择一点后,坐标值才变动。

(1)绝对坐标

绝对坐标相对于原点。在 AutoCAD 中,缺省时原点(0,0)在图形的左下角。当在 AutoCAD 中需要输入一点的坐标时,输入以逗号分隔的数值“X,Y,Z”就可以确定一点的坐标,这些坐标可以是小数、分数或科学计数法表示的数。

例 1

命令:line 【Enter】

指定第一点:5,5 【Enter】

指定下一点或[放弃(U)]:10,10 【Enter】

指定下一点或[放弃(U)]:【Enter】

命令:

该命令将画一条从(5,5)到(10,10)的直线。

(2) 相对坐标

相对坐标是指定相对于前一点的坐标,输入格式为“@X,Y,Z”,其中 X,Y,Z 为相对于前一坐标点的距离值。

2. 数值的输入

AutoCAD 有许多提示需要输入一个数值,例如:

指定高度:

指定圆的半径:

指定端点:

当出现这类提示时可以用键盘直接输入一个十进制数值;或用鼠标指定两点,则该两点之间的距离作为所需要的数值。

3. 角度的输入

AutoCAD 有许多提示需要输入一个角度,例如:

指定包含角:

指定旋转角度:

指定文字的旋转角度:

当出现这类提示时可以用键盘直接输入一个十进制数值;或用鼠标指定两点,则该两点之间连线与水平方向的夹角即为输入的角度值。

1.4.2 AutoCAD 的命令执行

AutoCAD 命令的执行常用以下几种方式。

(1) 从下拉菜单输入

用鼠标在下拉菜单中选择相应的命令,该命令即被执行。

(2) 从工具栏按钮输入

用鼠标单击相应的工具栏按钮,该命令即被执行。

(3) 从命令提示行用键盘输入

在命令提示行直接输入命令的全称或简称,然后按空格或回车键。

(4) 重复执行前一个命令

在“命令:”提示下直接按空格或回车键可执行前一个命令。

(5) 命令的透明使用

很多命令可以透明使用,即在运行某个命令的过程中执行其他命令,当第二个命令完成后紧接着执行前一个命令。这种在执行命令的过程中执行其他命令的方法称为命令的透明使用。透明命令多为修改图形设置的命令,或是打开绘图辅助工具的命令(例如,SNAP,GRID 或 ZOOM 等)。

要以透明方式使用命令,应在输入命令之前输入单引号“'”。命令行中,透明命令的提示前有一个双折号“>”。完成透明命令后,将继续执行原命令。例如画线时,要执行窗口缩放命令,可进行如下操作:

命令:line【Enter】

指定第一点:’zoom【Enter】