

计算机机械制图

(AutoCAD2000)

岳永胜 编著

郑州轻工业学院

机电科学与工程系

二〇〇一年八月

前 言

计算机制图是指使用计算机代替传统的尺规进行绘图。计算机绘图技术已日趋成熟,告别图板和尺规已成为潮流。计算机绘图系统由硬件和软件构成,AutoCAD 是微机上运行的主流绘图软件,它不但具有强大的绘图功能,而且提供了开放的二次开发环境,目前,在国内的企业和设计部门,AutoCAD 以及在其平台上进行二次开发的 AutoCAD 增值软件占主导地位。

计算机技术的发展,给机械制图课程带来了机遇和挑战,基于多年的教学和 CAD 应用实践,本书从绘制机械图样的角度,系统地介绍了 AutoCAD 2000 的使用方法,并简单介绍了其二次开发技术。

本书共四章,第一章介绍 AutoCAD 绘图软件的概况和基本操作。第二章介绍 AutoCAD 的基本功能。第三章针对绘制机械图介绍 AutoCAD 的环境设置,作图过程。第四章概述 AutoCAD 二次开发技术。书的最后是精选的上机练习题。

本书介绍的是二维图形绘制方法。随着计算机软硬件技术及 CAD/CAM 技术的发展,传统的图纸设计方法将受到巨大冲击,实体造型等相关内容将备受关注。作者认为:二维软件重绘图,三维软件重设计,二维与三维相辅相承,互为补充。学习了二维绘图后,应进一步学习三维作图。

本书与机械类和近机类各专业的机械制图课程配合使用,也可作为其它专业的选修课教材。

限于编者的水平,书中的不足和错误之处,恳请读者批评指正。

郑州轻工业学院

杨志园 9314
(3750967)

编者

2001年7月

前 言

应广大用户的要求,我们把单行本印出的“特殊芯片介绍”汇集成本书——《特殊集成电路应用手册》,分成上、下两册出版。所谓“特殊”实际是“新”的意思。这些集成电路都是美国AD、MAXIM、线性技术、国家半导体、HARRIS等公司自1990年以来至1993年最新推出的产品。在中国国内的应用尚不普遍,它有许多“新”的不同于传统产品的“特殊”之处,因而称之为特殊集成电路。例如在存贮器类有:快擦写型存贮器(Flash Memory)、自掉电保护RAM等。在数据采集系统芯片类有:高集成度、高性能、高速度、软件可编程智能型单片数据采集系统芯片:A/D转换器、D/A转换器等,是老产品更新换代的产品。在运算放大器类有:软件增益可编程运放,低功耗、单电源差分运放等。其它还有微处理器/单片机系统监控电路、特殊电源电路等。

本书共分六章:1、新型存贮器(包括快擦写型存贮器和自掉电保护RAM);2、数据采集系统芯片——A/D转换器;3、数据采集系统芯片——D/A转换器;4、新型运算放大器;5、微处理器/单片机系统监控电路;6、特殊电源电路。各章将分别详细介绍各种集成电路的特点、用途、优点、管脚配置图、功能方块图、特性参数、工作时序图等与应用有关的资料和信息。是工程技术人员、科研人员必不可少的重要参考书。

本书还有两个特点:一是在A/D、D/A部分(如AD664、AD1674、AD1671等)介绍了“技术指标的含义”以及与微机、单片机接口的实际电路等,还介绍了高精度、高速度A/D、D/A转换器的印刷电路板布线规则、接地方法以及降低噪声应采取的措施等问题,并提供了实际有用的电路连接图(如AD676等)。因而本书可作为学习A/D、D/A比较联系实际的参考书。二是在本书的第二章,我们把部分特性参数表中的各项参数译成中文,而后面几章不再译出。这样便于读者对照,对初学者也是学习专业英语名词的好教材。所以本书还可作为工科大学教师、学生的教学参考书。

武汉励源计算机技术有限公司总经理赵依军同志提供编译本书所需的全部资料并组织了本书的出版。参加本书翻译的有:薛凤鸣、詹树仁、韩准田、刁乾定、张雷、朱元清、彭世襄等同志。詹树仁为本书主编,审编了全部书稿。参加本书编辑出版工作的还有张翎、杨敏娟等同志。

现在“特殊”,在普及了以后也就不特殊了,希望本书在普及推广这些90年代的最新产品中能起抛砖引玉的作用。这也就是我们出版本书的目的。

由于我们水平有限,加之出版时间仓促,书中定有不当、错误之处,希望读者不吝指正。

武汉市力源单片机技术研究所

一九九三年五月

下 册 说 明

本书的四、五、六章将向读者介绍一些近年来发展起来的，集成度很高的新型集成电路。这些集成电路多数是将过去的多个集成电路的功能集成在一块芯片上，体积更减小、使用更方便、性能更可靠、指标更先进、价格更便宜。如果你要想使自己的产品设计得更好、更先进，赶上九十年代水平，你就必然会对这些新型集成电路有浓厚的兴趣。

在第四章新型运放类中，AD626、AD625、AD620 等运放均可由软件编程或由几个外接电阻来改变它们的增益。性能较标准的三片式运放更优越(在AD620节中有具体的比较)。而AD626运放的主要特点则是单电源差分放大，即它可以在较大的共模电压(可高达54V)条件下放大很小的差模电压。共模抑制比(CMRR)的典型值为90dB。

第五章介绍了各种微处理器/单片机系统监控电路。这些功能包括微处理器复位、备用电池切换、监视(Watchdog)定时器、RAM写保护以及掉电告警等。是将原来多个电路的功能集成到一个片子中，减少了元件数目和体积，降低了电路设计的复杂性，提高了性能价格比。

第六章则介绍各种特殊电源电路，包括各种稳压器、DC/DC变换器及Flash存贮器的编程电源等。其中MAX742可将4.2V~10V输入电压变换成 $\pm 15V$ 或 $\pm 12V$ 输出，且输出电流可达2A，并具有热停机、欠压锁定和可编程启动等功能。MAX743的功能与MAX742相似，只是输出功率较小(3W)，最大输出电流125mA。MAX639用于将+5.5V~+11.5V的输入电压转换成+5V电压输出。MAX732/733及MAX662用作Flash存贮器编程电源。MAX736/737/739可将+4V~+15V输入电压转换成-12V，-15V和-5V电压输出，且可预置。MAX716则是一个电源管理集成电路，可由电池供电提供多路(+12V或+15V及-5V~-26V，-5V，-12V，-15V等)输出。总之这些特殊电源电路用一个芯片代替了一组或多组逆变电源，使用很方便。例如在只有+5V供电的系统中如要使用运算放大器(需要 $\pm 12V$ 或 $\pm 15V$ 电源)，过去要有专门的电源来供电。但如用一片MAX742，这个问题就解决了。

以上是本书梗概。至于详细内容，就要由你仔细去阅读了。

武汉市力源单片机技术研究所

一九九三年六月

目 录

前言	
第一章 AutoCAD 概述	1
1.1 AutoCAD 的功能特点	1
1.2 用户界面	2
1.3 基本操作	5
1.4 快捷键的定义	6
1.5 鼠标键的功能和定义	7
第二章 AutoCAD 基本功能	8
2.1 实体绘图	8
2.2 实体捕捉和辅助绘图功能	24
2.3 图形的编辑和修改	33
2.3.1 实体选择	33
2.3.2 编辑修改命令	34
2.3.3 编辑实体特性	43
2.3.4 利用特性匹配快速编辑	43
2.3.5 利用夹点快速编辑	44
2.4 图形的显示控制	44
2.5 图形输出	47
第三章 用 AutoCAD 绘制机械图	51
3.1 图层与线型	51
3.2 尺寸标注	54
3.2.1 尺寸标注样式的内容	55
3.2.2 创建标注样式	58
3.2.3 尺寸标注	64
3.3 图块和属性	72
3.3.1 块操作命令	72
3.3.2 用块插入的方法标注粗糙度	75
3.4 设置绘图环境	76
3.4.1 A3 模板的制作	78
3.4.2 绘图比例对图形的影响	79
3.5 绘图步骤	80
第四章 AutoCAD 二次开发简介	87
习题	103
参考文献	114

第一章 AutoCAD 概述

AutoCAD 是美国 AUTODESK 公司推出的计算机辅助绘图软件, 它自 1982 年问世以来, 版本不断更新, 功能不断完善, 目前流行的为 AutoCAD R2000 版。AutoCAD 是一个通用的微机绘图软件, 广泛应用于工程设计的各个领域, 在全球具有众多用户, 是微机 CAD 系统中最杰出、最流行的绘图软件。

1.1 AutoCAD 的功能特点

1、友好的用户界面

AutoCAD 是一个人机交互的绘图软件包, 它在 12 版以后, 主要以 Windows 操作系统为运行平台, 界面友好。用户可以用多种途径与其对话, 如可通过键盘、鼠标、数字化仪等。它采用了多种先进的人机交互方法, 用户可以方便地利用工具栏图标按钮、下拉菜单、图标菜单、弹出菜单、屏幕菜单、对话框等与之对话。

2、强大的图形绘制和编辑功能

AutoCAD 向用户提供了多种基本图形实体, 如直线、圆、圆弧、多义线、文本等, 每种实体的输入十分方便, 利用这些实体可以构造复杂、精确的二维图形。对已绘制的图形可方便地进行编辑修改, 如复制、移动、擦除、阵列、修剪、缩放等。此外, AutoCAD 还具有很强的实体造型功能, 三维实体可方便地转换为二维图形。

3、辅助绘图功能

辅助作图功能可以帮助用户快速、精确地绘制图形。AutoCAD 的辅助作图功能有网格、网格捕捉、正交、结构线、实体捕捉、追踪、过滤、用户坐标系等。另外 AutoCAD 还提供了完善的在线求助功能和多媒体学习工具, 在使用过程中若有疑问可方便地获得帮助信息。

4、具有工程设计所需的一些特殊功能

(1) 尺寸标注: 能标注长度、角度、半径、直径等尺寸, 还可以标注尺寸公差、形位公差等。

(2) 图案填充: 可用图案库中的图案来填充指定区域, 在机械图中可用来画剖面线。

(3) 汉字标注: 用户可以使用外挂的多种矢量汉字以及中文 Windows 操作系统的各种汉字用多种方式在图中书写。

(4) 三维造型: 可进行图行绘制、隐藏线消除、渲染、着色、光照及材质处理以生成三维真实感图形, 并可从任意方向去观察。可用于建筑、工业设计、广告设计等领域。

(5) 设计中心: 提供了类似于 Windows 资源管理器的操作界面, 便于对网络资源的利用, 有利于进行并行设计。

5、采用开放式结构, 便于用户二次开发。

(1) AutoCAD 具有较强的图形交换能力: AutoCAD 产生的图形文件能够很方便地与其它软件包、CAD 系统、数据库进行交换。另外, AutoCAD 还可以与 Internet 上的 AutoCAD

图形文件进行交换。

(2) 良好的编程环境: AutoCAD 为用户提供了 AutoLISP、ADS、ARX、ObjectARX 等编程环境, 用户可以对 AutoCAD 进行二次开发, 现已有数千种用户开发的增值软件, 范围涉及工程设计的各个领域, 如机械 CAD、建筑 CAD、服装 CAD 等。

6、适应性强

AutoCAD 对硬件要求不高, 且适用于多种操作系统, 如 DOS、WINDOWS 9X / NT、UNIX 等。此外还支持 140 多种外部输入输出设备, 并配置了设备接口 ADI (AutoCAD Device Interface), 允许用户自行配置 AutoCAD 未支持的外部设备。它是一个很理想的微机图形支撑软件。

1.2 用户界面

用鼠标左键双击桌面上的 AutoCAD 2000 图标, 启动 AutoCAD 2000 后, 在“Create New Drawing (建立新图)”对话框中选择“Start from Scratch (缺省设置)”图标, 然后用鼠标左键单击 (本书以后简称单击) OK 按钮后, 出现 AutoCAD 的用户界面 (主界面), 如图 1—1 所示。

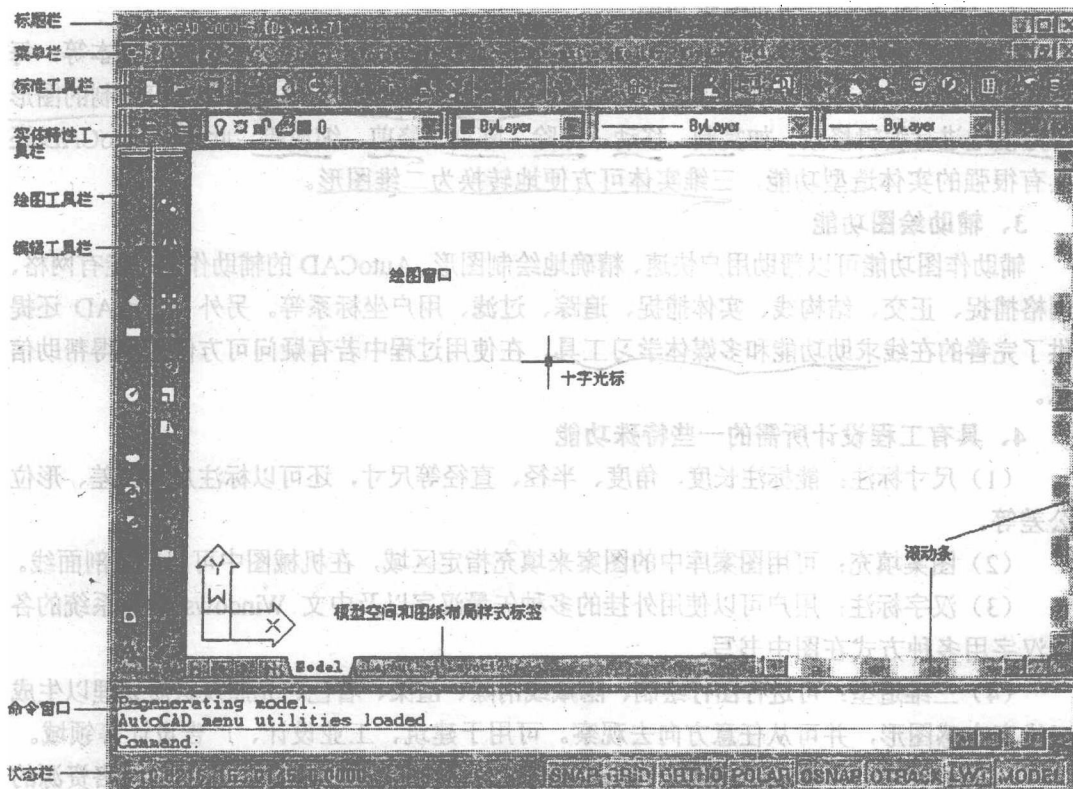


图 1—1 AutoCAD 2000 用户界面

在图 1—1 所示的窗口中包括以下部件: 标题栏、菜单栏、工具栏、状态栏、图形窗口、命令窗口、文本窗口等。用户通过该界面与 AutoCAD 进行对话, 进行绘图工作, 因此, 必须了解这些部件的功用。

1、图形窗口

AutoCAD 显示、编辑图形的区域，它包括绘图窗口、滚动条、标题栏和窗口控制按钮，当最大化时，标题栏中的图形名称显示在主界面标题栏中的标题 AutoCAD2000 之后，窗口控制按钮显示在主界面窗口控制按钮的下方。窗口中的十字光标随鼠标移动（光标的大小可通过系统变量 CURSORSIZE 改变），在状态栏显示光标的当前位置的坐标值。窗口左下角的图标形象地表示了当前坐标系的原点位置以及 X、Y 轴的方向。水平滚动条左侧显示三个标签，分别是模型空间、图纸布局 1 和图纸布局 2，单击标签可进行状态切换。

2、命令窗口（命令行）

操作命令和显示命令提示的区域。在“Command:”后面输入命令名或命令别名（命令别名在 acad.pgp 文件中定义）后按回车键（本书用 $\rightarrow$ 表示），便执行该命令。在“Command:”状态时，按回车键或鼠标右键则重复执行上一次使用的命令。该区域显示的行数系统默认为三行，利用系统变量或窗口操作可以改变行数。实际绘图时，为了看清命令提示，建议该区不要少于 3 行。

3、工具栏

大多数命令都对应有一个工具栏的命令图标，图标形象直观，在绘图时，使用非常方便。将光标移到图标上时，在图标的下面会出现对应的命令名，同时，在状态行上有该命令的注解，单击该图标便执行其对应的命令。

AutoCAD 主界面缺省显示以下四个工具栏：

“Standard toolbar（标准工具栏）”

“Object Properties（对象特性工具栏）”

“Draw（绘图工具栏）”

“Modify（修改工具栏）”

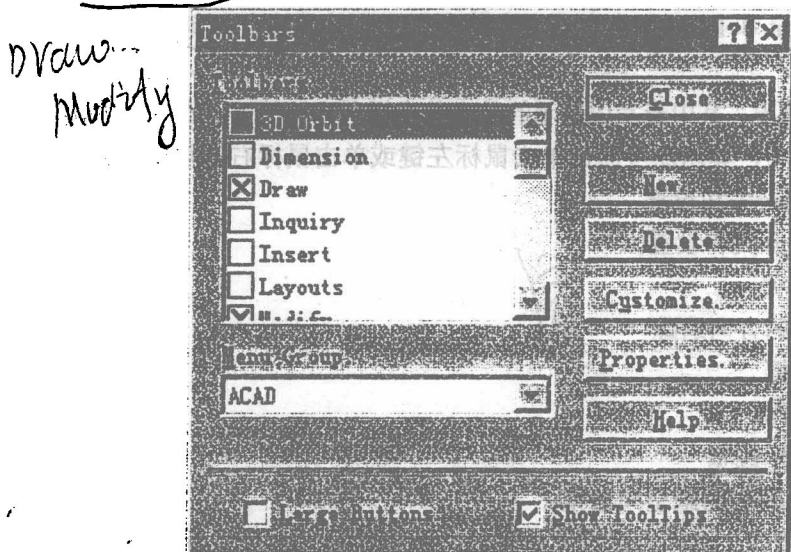


图 1-2 “工具栏”对话框

打开所需的其它工具栏的方法是将光标移到任意一工具栏的非图标区，然后单击鼠标右键，在弹出菜单中选择，或者通过单击菜单栏 View 中的 Toolbars... 菜单项（本书以后表

object snap
实体捕捉

示为 View—Toolbars...)。此时出现“Toolbars (工具栏)”对话框,如图 1—2 所示,再选择所要打开的工具栏名称,此时,屏幕上就出现一个浮动工具栏,如图 1—3 所示,然后关闭对话框,再用鼠标将浮动工具栏拖到合适的地方。在工具栏对话框中可以看到 AutoCAD 共有 24 个工具栏。



图 1—3 “Object Snap” 浮动工具栏

在实际绘图时,若打开过多的工具栏,则会缩小图形窗口,给绘图带来不便(大屏幕显示器例外)。一般地,在进行二维绘图时,利用初始工作界面的四个工具栏,再配以菜单栏,弹出菜单等基本可以满足绘图需要。为了绘图方便,通常也将“Object Snap (实体捕捉)”工具栏打开并拖至屏幕右侧。对其它工具栏(如“Dimension (尺寸标注)”等)的使用,建议用的时候打开,用后关闭。

在实际绘图时,若工具栏太小或不能完全显示,应调整显示器的分辨率。

4、菜单栏 (下拉菜单)

调用命令的另一种方法。AutoCAD 的菜单栏包括 11 项下拉菜单,分别为: File (文件)、Edit (编辑)、View (视图)、Insert (插入)、Format (格式)、Tools (工具)、Draw (绘图)、Dimension (标注)、Modify (修改)、Window (窗口) 和 Help (帮助)。用鼠标选中菜单项时拉出其二级菜单项,其中菜单项后有一个小黑三角号的表示具有下一级菜单,菜单项后有三点的表示会打开一个对话框。

Window 菜单是 AutoCAD2000 针对其可同时处理多个图形文件的功能新设的菜单项,利用该菜单可以对已经打开的多个图形文件进行层叠、平铺、切换等操作;借助于 Edit (编辑) 菜单中的 Copy、Cut 和 Paste 可实现不同文件中图形实体的拷贝和剪切。

5、状态栏

显示当前工作状态信息,其中最左边显示的是当前光标所在处的 X、Y、Z 坐标值,右边显示绘图的辅助工具项,其功能可通过单击鼠标左键或单击鼠标右键实现,分别为:

SNAP——栅格捕捉开关和设置

GRID——显示栅格开关和设置

ORTHO——正交开关

POLAR——按设定的方向追踪

OSNAP——目标捕捉

OTRICK——目标追踪

LWT——显示/不显示线宽

MODEL——模型空间和图纸空间切换。

当移动鼠标使光标指向工具栏图标或菜单项时,状态栏显示命令注解。

此外,AutoCAD 的文本窗口(用 F2 功能键进行图形窗口和文本窗口的切换)可以显示当前 AutoCAD 命令的输入和执行过程。

如果要退出 AutoCAD,可以直接单击主界面窗口右上角的关闭图标,或从“File”菜

单中选择“Exit”，此时屏幕上逐个提示是否保存打开的并做了修改的文件，作出相应的回答后即可退出。应注意：为避免所绘的图形因掉电等意外原因而丢失，在绘图过程中应及时存盘。在菜单 Tools—Option...打开的对话框中的 Open and save 标签页中，可设定系统自动保存的时间间隔大小。

1.3 基本操作

1、命令的调用方法

- (1) 用鼠标左键单击工具栏图标按钮。
- (2) 用鼠标左键单击下拉菜单中的菜单项。
- (3) 在命令窗口的 Command: 后面键入命令名或命令别名后回车（本书用带底纹字符表示从键盘输入的内容，如 Command: Line↵）。

此外还可以利用弹出菜单（如图 1—3 等），图标菜单（如图 4—4 等），屏幕菜单等调用命令。AutoCAD 命令繁多，一些命令还有很多选项和提示，为便于初学者使用，本书根据用户界面，以“工具栏”的使用开始，建议使用者入门后，再逐步配以菜单、命令输入等方式以提高绘图速度。特别需要强调的是，在命令的调用过程中，应时刻注意命令窗口的提示信息，依据提示做相应地回答。

2、对命令提示的回答

(1) 系统缺省状态的约定

系统运行时的各系统变量（System Variable）和相关参数都有一特定的取值。首先应清楚系统在缺省状态下的以下几项设置：

- ① 坐标系——世界坐标系（WCS）。原点在屏幕左下角，X 轴水平向右，Y 轴垂直向上，Z 轴垂直屏幕向外。
- ② 长度单位——十进制数，保留小数点后四位。
- ③ 角度——单位为度，水平向右为零度方向，逆时针为正。
- ④ 绘图范围——长 420mm，宽 297mm。

当然，上述各项均可改变，可使用命令“UCS（用户坐标）”、“DDUNITS（单位和方向）”和“LIMITS（绘图范围）”进行修改。

(2) 点的输入

当命令行提示输入点的坐标时，如出现：point: From point: To point: Base point: Insert point: 等提示，此时可以用鼠标定点（精确绘图时多配以实体捕捉功能）也可直接从键盘输入坐标值。从键盘输入时，可根据需要选择以下方式：

- ① 绝对直角坐标——x, y, z 如：20,10,10
- ② 相对直角坐标——@Δx, Δy, Δz 如：@20,10,10
- ③ 绝对极坐标——距离<角度(角度从坐标原点的+x 方向逆时针度量) 如：20<45
- ④ 相对极坐标——@距离<角度(角度从前一点的+x 方向逆时针度量) 如：@20<45
- ⑤ 直接距离输入 (Direct Distance Entry)——移动光标至合适位置后，输入距离值，然后回车。新输入的点到前一点的距离为输入的距离值，且新点在光标所在点与前一点的连线上。

⑥ 角度覆盖(Polar Angle Overrides)——<角度(角度从前一点的+x 方向逆时针度量) 如: <35 则保证下一点在 35 度线上。角度覆盖方式常和直接距离输入配合使用。直接距离输入与实体捕捉和追踪功能配合使用是 AutoCAD2000 非常有效的输入方法。在缺省状态下绘制二维图形, 系统默认 Z 坐标为零, 这时, 输入 x、y 两个坐标即可。

(3) 距离和数值的输入

当命令行提示输入距离或数据时, 如: Radius: Height: Width: Columns: Rows: Column Distance: 等, 可以从键盘直接输入数值也可用鼠标定点。用鼠标定点时, 系统自动计算该点到某个明显的基点间的距离作为输入值, 若无明显的基点, 则系统会提示输入两个点, 两点间的距离作为输入值。

(4) 角度的输入 *rotate angle*

当命令行提示输入角度时, 如: Rotate angle:, 此时可以直接键入角度值也可用鼠标指点两点。系统默认: 0°对应+x 方向, 角度沿逆时针方向增加。用鼠标指点两点对应的角度为始点的+x 方向沿逆时针与两点连线的夹角。

(5) 命令选项的选择

大多数命令都带有选项, 当出现提示时, 只需键入某选项中的大写字母, 若有选项在尖括号 "< >" 内, 表示该选项为缺省选择项。如:

Command: _rectang (画矩形) (说明: _rectang——用菜单或工具栏图标调用命令
rectang↵——表示用命令行键入)

Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width/<First corner>: c ↵ (键入字母 C)

First chamfer distance for rectangles <0.0000>: 5 ↵ (键入 5)

Second chamfer distance for rectangles <5.0000>: ↵ (回车)

Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width/<First corner>: 鼠标定第一角点

Other corner: 鼠标定第二角点

Command:

3、出错纠正

(1) 未回车前修改错误, 用退格键 BackSpace。

(2) 终止当前命令的执行可用 Esc 键。

(3) 取消最近命令的执行结果回退到该命令执行前的状态, 可在 Command: 后键入 Undo (或 U) 命令或点击标准工具栏中的 Undo 图标。

4、使用“帮助”功能

在“Help”菜单中选择“AutoCAD 帮助主题”可获得多项联机文档, 如“联机教程(Tutorial)”, “命令和系统变量说明(Command Reference)”, “如何使用 AutoCAD(How to ---)”等。按 F1 键或在命令行键入 help (或 ?) 也可获得相关帮助信息。在某命令的使用过程中, 单击标准工具栏上的 Help 图标, 可获得针对该命令的帮助信息。

另外, 对于“标准工具栏”中的一些与文件操作有关的图标按钮以及“文件”、“编辑”菜单栏中的一些菜单项, 如“新建”、“打开”、“存盘”、“退出”、“拷贝”、“粘贴”等和其它 Windows 应用程序用法相同, 在此不作介绍。

1.4 快捷键的定义

快捷键就是快速地激活命令的特定功能键，AutoCAD 对以下各键的功能作了定义。

- ESC:** 终止命令的执行, 回到 Command: 状态。
- F1:** 系统帮助
- F2:** 图形窗口和文本窗口的切换
- F3:** 实体捕捉开关 (Osnap), 若未设置捕捉的特征点, 则打开设置对话框进行设置。
- F4:** 数字化仪状态切换开关 (Tablet mode)
- F5:** 轴测平面左、顶、右面间的切换 (Isoplane mode), 绘制轴测图时使用。
- F6:** 光标点的坐标显示开关 (Coordinate display mode)
- F7:** 网格点显示开关 (Grid mode)
- F8:** 正交方式开关 (Ortho mode)
- F9:** 网格点捕捉切换开关 (Snap and Grid)
- F10:** 方向追踪模式开关 (Polar)
- F11:** 目标捕捉追踪模式开关 (Otrack)
- 回车键和空格键:** 重复上一条命令

1.5 鼠标键的功能和定义

鼠标左键: 点取图标或菜单命令; 在绘图窗口用于指定点的位置及选择实体。

鼠标右键: 该键的使用不同于以前的版本。AutoCAD2000 中鼠标右键的使用体现了面向对象的操作,随光标所在位置的不同,弹出的菜单也不同,当然其功能也不同。图 1—3 为在绘图区单击鼠标右键的弹出菜单(弹出菜单一);图 1—4 为画圆命令时单击鼠标右键的弹出菜单(弹出菜单二);图 1—5 为选择实体(圆)后单击鼠标右键的弹出菜单(弹出菜单三)。

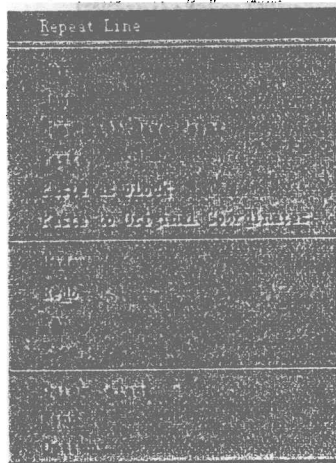


图 1—3 弹出菜单一

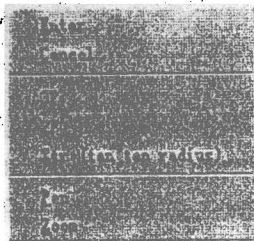


图 1-4 弹出菜单二

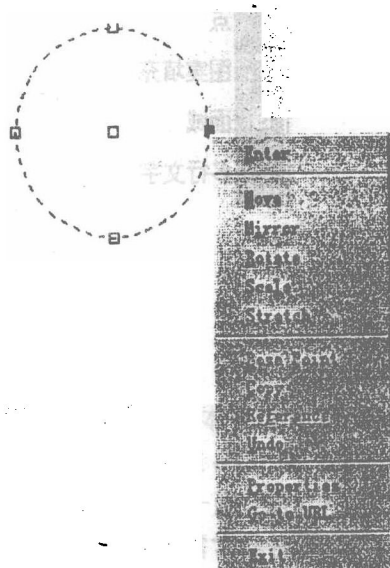


图 1—5 弹出菜单三

第二章 AutoCAD 的基本功能

本章主要介绍 AutoCAD2000 的实体绘制、辅助绘图、图形编辑、显示控制及绘图输出等功能，学习本章可使读者快速入门，绘制简单的图形。

2.1 实体绘图

图形是由一些基本实体 (Entity) 组成的，实体是 AutoCAD 定义的绘图基本元素，如直线、圆、文本等。图 2—1 是“Draw (绘图)”工具栏和菜单栏。

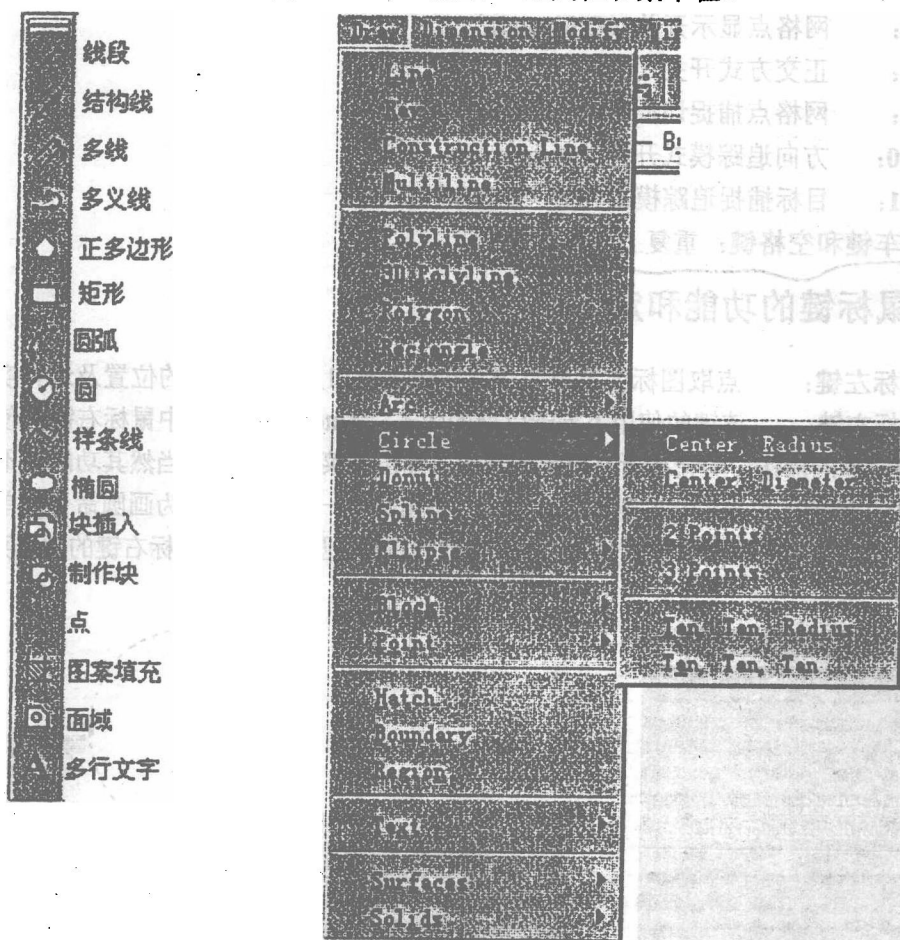


图 2—1 “绘图”工具栏和菜单栏

常用的实体绘图命令 (下面括弧内的为命令别名和命令名) 有:

1、点 (Po 或 Point)

[功能] 画一点或多个点，在实体的等分点处画点。

绘图时经常需要指定某点用作绘图时的参考点，如捕捉点、块插入点、一些编辑命令所需的基点等。单击画点图标后，可用鼠标拾取点或直接键入点的坐标，用鼠标定点时最

好利用实体捕捉功能（见 2.2）。

点击菜单“Draw—Point—”则出现四个选项，分别实现画一个点、画多个点、按段数等分实体（命令行：Divide）、按指定长度截取实体的功能（命令行：Measure）。

点的样式和大小可以在“Point Style（点样式）”对话框中设置（菜单命令：Format—Point Style）。

2、线段（L 或 Line）

[功能] 画一条线段或多条线段。

执行该命令后，根据提示，用鼠标定点或用键盘输入坐标值可逐段画线。画线过程中，若单击标准工具栏中的“Undo（取消）”图标（或键入 U）则取消刚画的线段；若按鼠标右键或回车键则退出该命令；若键入 C 后回车，则与起始点连线后退出该命令。

用键盘输入坐标值用于精确绘图，有三种输入方法，即：绝对坐标、相对坐标和极坐标。

① 用鼠标定点绘制图 2—2（a）

Command: _line from point: 鼠标定 p1

To point: 鼠标定 p2

To point: 鼠标定 p3

To point: 鼠标定 p4

To point: u↵

To point: 鼠标定 p5

To point: c↵

Command:

② 用键盘输入坐标绘制图 2—2（b）

Command: _line from point: 10,10↵（绝对坐标）

To point: 30,30↵

To point: u↵

To point: @20,20↵（相对坐标）

To point: ↵

Command:

③ 用键盘输入坐标绘制图 2—2（c）

Command: _line from point: 10,10↵

To point: @28<45↵（极坐标）

To point: ↵

Command:

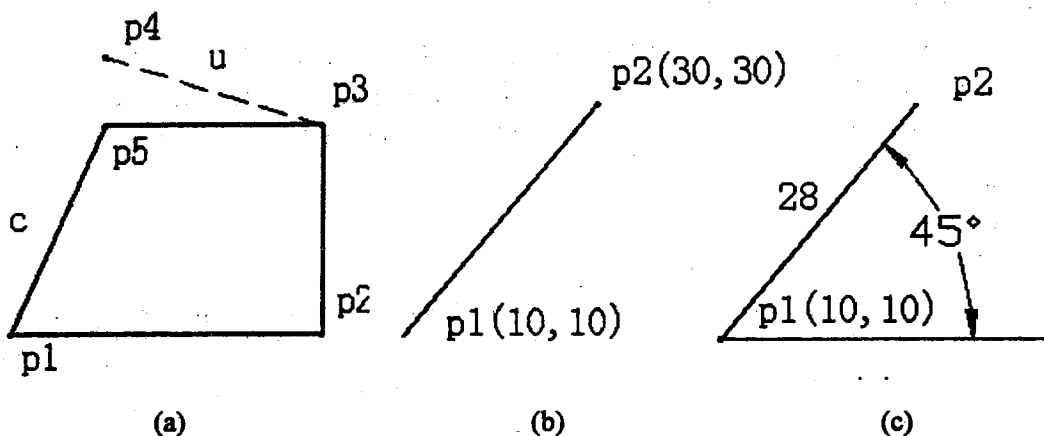


图 2—2 画直线

④ 绘制图 2—3a

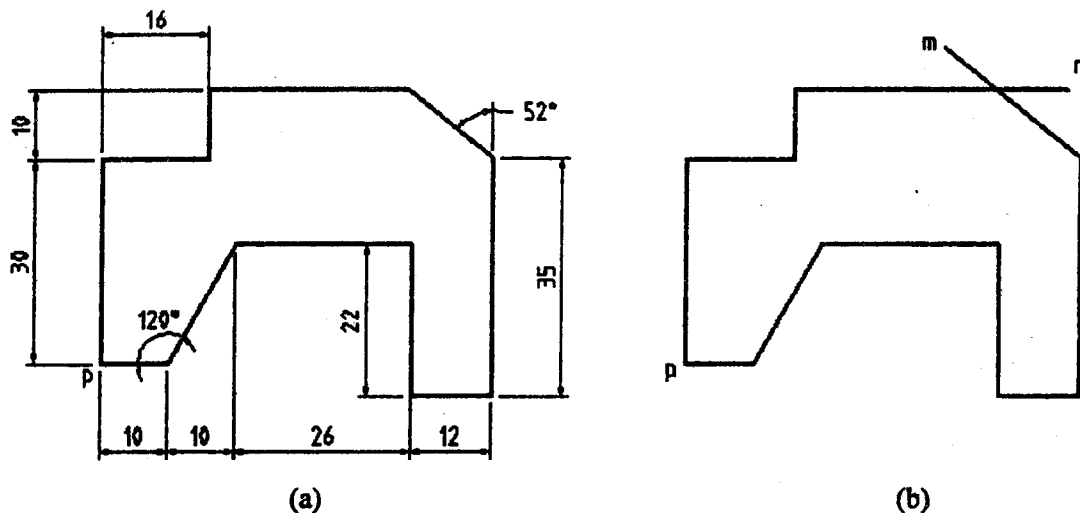


图 2—3 用极坐标、相对坐标、直接距离输入等绘图

Command: `_line` Specify first point: 鼠标定 p 点

Specify next point or [Undo]: `@10,0`↵

Specify next point or [Undo]: `@20<60`↵

Specify next point or [Close/Undo]: `@26,0`↵

Specify next point or [Close/Undo]: `@0,-24`↵

Specify next point or [Close/Undo]: `@12,0`↵

Specify next point or [Close/Undo]: `@0,35`↵

Specify next point or [Close/Undo]: `<142`↵ (角度覆盖形式, 保证画线方向)

Angle Override: 142

Specify next point or [Close/Undo]: 鼠标定一点 m

Specify next point or [Close/Undo]: ↵

Command: ↵

Command: _line Specify first point: 捕捉 p 点

Specify next point or [Undo]: 30↵ (打开正交方式, 移动鼠标定方向, 直接输入距离)

Specify next point or [Undo]: 16↵

Specify next point or [Close/Undo]: 10↵

Specify next point or [Close/Undo]: 鼠标定一点 n

Specify next point or [Close/Undo]: ↵

说明:

- 若打开正交方式, 对水平、竖直线用直接距离输入方法最方便。
- 对斜线可用相对坐标, 极坐标或角度覆盖方式。
- 图 2—3 (b) 中 m、n 两点处多余部分可用修剪命令 Trim (见 2.3.2 之 11) 剪去。

3、构造线 (Xline)

[功能] 绘制无穷长直线, 用于充当作图辅助线。

在绘制二维投影图时, 利用构造线作辅助线可方便地确定各视图间的关系以及各图形间的相对位置关系。该命令可以经过给定点绘出水平、垂直、一定角度的无穷长线以及角分线和偏移一定距离的平行线等。

4、多线 (Mline)

[功能] 绘制多条平行线。

多线可以包括 2 到 16 条平行线, 每条线都称为多线的元素。多线的基线、比例、样式均可改变。按缺省设置 AutoCAD 提供的多线样式为 STANDARD, 其对应双线, 用户可以利用 “Multiline style (多线样式)” 对话框 (菜单: Format—Multiline style) 创建新的多线样式。

5、二维多义线 (Pl 或 Pline)

[功能] 绘制二维多义线。

多义线是 AutoCAD 定义的一种特殊实体, 用该命令可以定义所画线的宽度, 画线可以在直线和圆弧间转换, 且将画出的由不同 (也可相同) 线宽和不同 (也可相同) 类型的线段组成的复合线作为一个实体来处理。编辑二维多义线的命令为: Pedit (见 2.3.2 之 17)

Command: pline↵

From point: 鼠标定起始点

Current line-width is 0.0000 (显示当前线宽)

Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width/<Endpoint of line>:

(弧/封闭/半宽/长度/取消/线宽/<端点>:) 欲选择某项, 可以键入该选项中的大写字母后回车。

① 绘图 2—4 (a)

Command: pline↵

From point: 鼠标定 pl 点

Current line-width is 0.0000

Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width/<Endpoint of line>: w↵
 Starting width <0.0000>: 0.4↵
 Ending width <0.4000>: ↵
 Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width/<Endpoint of line>: 鼠标定 p2 点
 Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width/<Endpoint of line>: w↵
 Starting width <0.4000>: 3↵
 Ending width <3.0000>: 0↵
 Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width/<Endpoint of line>: 鼠标定 p3 点
 Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width/<Endpoint of line>: ↵

Command:

② 绘图 2—4 (b)

Command: pline↵
 From point: 10,10↵
 Current line-width is 0.0000
 Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width/<Endpoint of line>: 32,10↵
 Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width/<Endpoint of line>: a↵
 Angle/Center/CLose/Direction/Halfwidth/Line/Radius/Second pt/Undo/Width/
 <Endpoint of arc>: ce↵
 Center point: 32,14↵
 Angle/Length/<End point>: 32,18↵
 Angle/Center/CLose/Direction/Halfwidth/Line/Radius/Second pt/Undo/Width/
 <Endpoint of arc>: l↵
 Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width/<Endpoint of line>: 10,18↵
 Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width/<Endpoint of line>: a↵
 Angle/Center/CLose/Direction/Halfwidth/Line/Radius/Second pt/Undo/Width/
 <Endpoint of arc>: ce↵
 Center point: 10,14↵
 Angle/Length/<End point>: 10,10↵
 Angle/Center/CLose/Direction/Halfwidth/Line/Radius/Second pt/Undo/Width/
 <Endpoint of arc>: ↵
 Command:

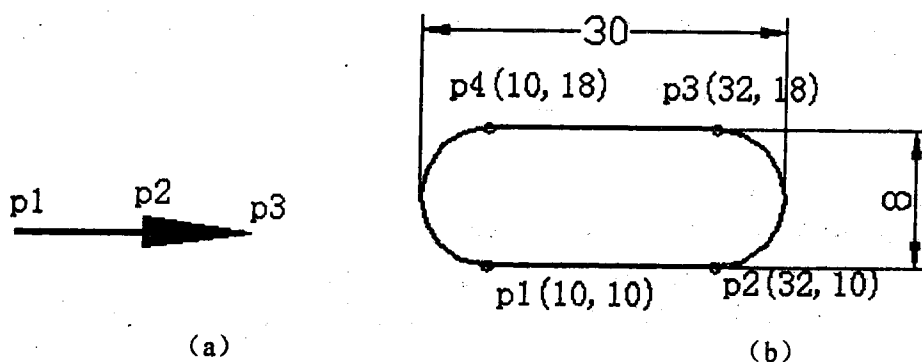


图 2—4 画多义线

6、正多边形 (Pol 或 Polygon)

[功能] 提供了按边长 (Edge) 和内接/外切圆 (I/C) 二种方法绘制正多边形。

Command: polygon↵