



高等学校教材

# AutoCAD

## 及二次开发

魏崇光 / 等编著



化学工业出版社  
教材出版中心

高等学校教材

# AutoCAD 及二次开发

魏崇光 等编著

化学工业出版社  
教材出版中心  
·北京·

(京)新登字 039 号

**图书在版编目(CIP)数据**

AutoCAD 及二次开发/魏崇光等编著. —北京: 化学工业出版社, 2001. 5

高等学校教材

ISBN 7-5025-3046-0

I. A… II. 魏… III. 计算机辅助设计-应用软件, 高等学校-教材 IV. TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 14599 号

---

高等学校教材  
**AutoCAD 及二次开发**

魏崇光 等编著

责任编辑: 高 钰

责任校对: 洪雅姝

封面设计: 郑小红

\*

化学工业出版社 出版发行  
教材出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010) 64918013

<http://www.cip.com.cn>

\*

新华书店北京发行所经销

北京市云浩印刷厂印刷

三河市延风装订厂装订

开本 787×1092 毫米 1/16 印张 18¼ 字数 451 千字

2001 年 6 月第 1 版 2001 年 6 月北京第 1 次印刷

印 数: 1—6000

ISBN 7-5025-3046-0/G·769

定 价: 26.00 元

---

**版权所有 违者必究**

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

# 前 言

AutoCAD 是当前微机上流行最广泛的普及型计算机辅助设计的支撑软件，其绘图功能不断的更新和发展，深受用户的欢迎，本书按照工程技术人员、大专院校及职教师生的教学需求编写。

全书分为两篇 18 章，第 1 篇（第 1 至第 8 章）详细介绍了 AutoCAD 的绘图命令、编辑命令、尺寸标注、块和属性、零件图和装配图的输出以及三维建模；第 2 篇（第 9 至第 18 章）详细介绍了 AutoCAD 菜单和对话框的定制与开发，用户线形文件、形文件的编写，并重点介绍 AutoCAD 二次开发的内部编程语言 AutoLISP，详细叙述了 AutoLISP 基本函数的功能及使用方法、自定义函数的定义、图形数据的读取、用户图形库的建立及二次开发实例等。

本书特点是两部分内容均较完整，并列举了大量例题，内容丰富，深入浅出，通俗易懂，所有例题均上机通过。

书末有四个附录，列出了下拉式菜单内容及功能、AutoCAD 命令、AutoCAD 系统变量及 AutoLISP 出错信息。

本书由魏崇光、都超平、蒋琴仙主编。第 1、2 章由蒋心亚编写，第 3、4 章由蒋琴仙编写，第 5 至 8 章由都超平编写，第 9 至 12 章由贝绍轶编写，第 13 至 18 章及附录由魏崇光编写。全书由魏崇光、都超平统稿。本书由吴访升博士主审。

施卫参加了程序工艺制定，陈晓雷、魏宗光、王振伟参加部分程序的调试。

本书得到了常州技术师范学院领导的大力支持，在此表示诚挚的谢意。

因编者水平有限，书中难免有错误与疏忽，敬请读者指正。

作者  
2000 年 10 月

# 目 录

## 第 1 篇 AutoCAD 基础及三维建模

<b>第 1 章 AutoCAD 简介</b> .....	1
1.1 AutoCAD 对系统的要求 .....	1
1.2 AutoCAD R14 的基本功能 .....	1
1.3 AutoCAD 的运行 .....	2
1.4 File 菜单功能介绍 .....	5
<b>第 2 章 AutoCAD 绘图命令</b> .....	8
2.1 绘图命令 .....	8
2.2 文本标注 .....	15
<b>第 3 章 实用绘图命令</b> .....	19
3.1 辅助绘图命令 .....	19
3.2 目标捕捉 .....	21
3.3 显示控制 .....	22
3.4 图层、线型和颜色 .....	26
3.5 图案的填充 .....	29
<b>第 4 章 编辑命令和按比例作图</b> .....	35
4.1 编辑命令 .....	35
4.2 按比例作图 .....	52
<b>第 5 章 尺寸标注</b> .....	55
5.1 尺寸标注的设置 .....	55
5.2 尺寸标注 .....	61
5.3 尺寸标注的编辑 .....	70
<b>第 6 章 块和属性</b> .....	73
6.1 块 .....	73
6.2 属性 .....	77
<b>第 7 章 拼画装配图及图样输出</b> .....	82
7.1 AutoCAD 图形文件间交换图形数据 .....	82
7.2 拼画装配图 .....	83
7.3 绘图输出 .....	86
<b>第 8 章 三维建模</b> .....	93
8.1 三维建模基础 .....	93
8.2 创建三维点、线、面 .....	100
8.3 三维实体造型 .....	107
8.4 渲染 .....	126

## 第 2 篇 AutoCAD 二次开发

<b>第 9 章 AutoCAD 菜单的定制与开发</b> .....	131
9.1 菜单的类型 .....	131
9.2 菜单文件的结构 .....	133
9.3 菜单节和子菜单节的起始标记 .....	135
9.4 开发菜单的常用方法 .....	139
9.5 菜单开发举例 .....	140
<b>第 10 章 线型与填充图案的定制及形文件</b> .....	145
10.1 线型和线型文件 .....	145
10.2 阴影图案及其定制 .....	148
<b>第 11 章 形文件</b> .....	151
11.1 定义形 .....	151
11.2 形文件的生成及调用 .....	154
<b>第 12 章 对话框的定制与开发技术</b> .....	157
12.1 对话框的构成 .....	157
12.2 对话框的选项 .....	158
12.3 编写 DCL 文件 .....	160
12.4 对话框的 PDB 函数 .....	162
12.5 对话框开发举例 .....	165
<b>第 13 章 AutoLISP 绘图程序设计概述</b> .....	172
13.1 AutoLISP 的程序结构和数据类型 .....	172
13.2 程序的装入和执行 .....	174
<b>第 14 章 AutoLISP 基本函数</b> .....	177
14.1 AutoLISP 基本函数 .....	177
14.2 AutoLISP 函数 .....	180
<b>第 15 章 文件操作函数及自定义函数</b> .....	187
15.1 文件操作函数 .....	187
15.2 自定义函数 defun .....	192
<b>第 16 章 图形处理函数</b> .....	195
16.1 GET 族函数 .....	195
16.2 几何运算函数 .....	198
16.3 屏幕操作函数 .....	201
16.4 系统变量函数 .....	202
16.5 调用 AutoCAD 绘图命令函数 Command .....	202
16.6 Command 函数调用常用 AutoCAD 绘图命令格式 .....	204
16.7 综合举例 .....	208
<b>第 17 章 图形数据库的访问及编辑函数</b> .....	222
17.1 实体的基本概念 .....	222
17.2 选择集操作函数 .....	223

17.3 实体名操作及实体数据函数 .....	229
<b>第 18 章 AutoCAD 二次开发</b> .....	<b>240</b>
18.1 AutoCAD 二次开发基础 .....	240
18.2 绘图系统的管理 .....	248
18.3 二次开发的应用简介 .....	252
<b>附录</b> .....	<b>262</b>
附录一 AutoCAD R14 下拉式菜单 .....	262
附录二 AutoCAD R14 命令表 .....	265
附录三 AutoCAD 系统变量 .....	271
附录四 AutoLISP 标准出错信息 .....	278

# 第 1 篇 AutoCAD 基础及三维建模

## 第 1 章 AutoCAD 简介

AutoCAD 是美国 AUTODESK 公司开发的一种通用计算机辅助绘图和设计软件,自 1982 年底推出 AutoCAD R1.0 以来,已从一个简单的绘图软件发展成一套功能强大的高效绘图工具,绘制图形几乎不受任何限制,三维图形设计能力也有了很大的提高。AutoCAD 具有开放的体系结构,用户可以根据具体的使用要求进行专项二次开发,提高工作效率。其最新版本集二维绘图、三维设计、真实感渲染、图形数据库管理等为一体,功能日臻完善,是许多设计人员使用的工具。广泛应用于机械、电子、建筑、化工、汽车、造船、服装、工美、航空航天等领域。

### 1.1 AutoCAD 对系统的要求

AutoCAD R14 对系统的基本要求:

- ① Window95/NT 或更高版本的系统软件。
- ② Intel 486 以上的兼容微处理器 (CPU),最好是 Intel Pentium II 或更高档次的 CPU。
- ③ 32MB 以上内存,最好 64MB 以上。
- ④ 130MB 以上的硬盘空间。
- ⑤ Windows 兼容的显示适配器, VGA 显示器或 Window95 兼容显示器。
- ⑥ 鼠标或其他定点设备。
- ⑦ 光盘和软盘驱动器。

### 1.2 AutoCAD R14 的基本功能

AutoCAD R14 的功能大致可归纳为以下几类。

#### 1. 绘图功能

绘图功能是 AutoCAD R14 的核心,其作用有以下几点:

- ① 绘制各类二维、三维的基本实体;
- ② 可设置块并在选定位置插入,可自动填充图案,如绘制剖面线符号等;
- ③ 在图中加入字符,如字母、数字等。

#### 2. 编辑功能

AutoCAD R14 的强大功能在编辑功能上显示,可对已绘图形进行各种操作,如擦除、修改、拉伸、裁剪、移动、复制、阵列、形状和位置改变等等。

#### 3. 标注功能

AutoCAD R14 软件可绘制各种非几何图形,包括尺寸、文本、形位公差、旁注,尺寸大小可由 AutoCAD R14 自动测量,也可由用户指定。



#### 4. 辅助功能

辅助功能的作用是帮助绘图、编辑和标注。它能够帮助用户准确地捕捉到图元的某些特征点，例如圆心位置点，直线的端点、终点等。还能进行显示控制、列表查询、坐标系建立和管理、视区操作、图形选择、点的定位控制、求助信息查询等。

#### 5. 设置功能

可进行各类参数设置，如图形属性、绘图界限、栅格间距、坐标方位、比例及各种功能键和系统变量的设置。

#### 6. 管理功能

用于图纸文件的管理，包括输入、输出、存储、打印、打开、安全退出等等。

#### 7. 三维功能

用于建立、观察和显示各种三维模型，包括实体模型和曲面模型，尤其适用于产品造型。

#### 8. 开放式体系结构

为用户提供二次开发的工具，内含 AutoLisp 语言等，实现不同软件之间的数据共享。

## 1.3 AutoCAD 的运行

### 1.3.1 AutoCAD R14 的启动

可以通过以下几种方法打开 AutoCAD R14。

- ① 双击桌面 AutoCAD R14 图标；
- ② 【开始】→【程序】→AutoCAD R14 程序组 →AutoCAD R14 程序项；
- ③ 其他方法。

### 1.3.2 AutoCAD R14 的界面

AutoCAD R14 的界面如图 1.1 所示。

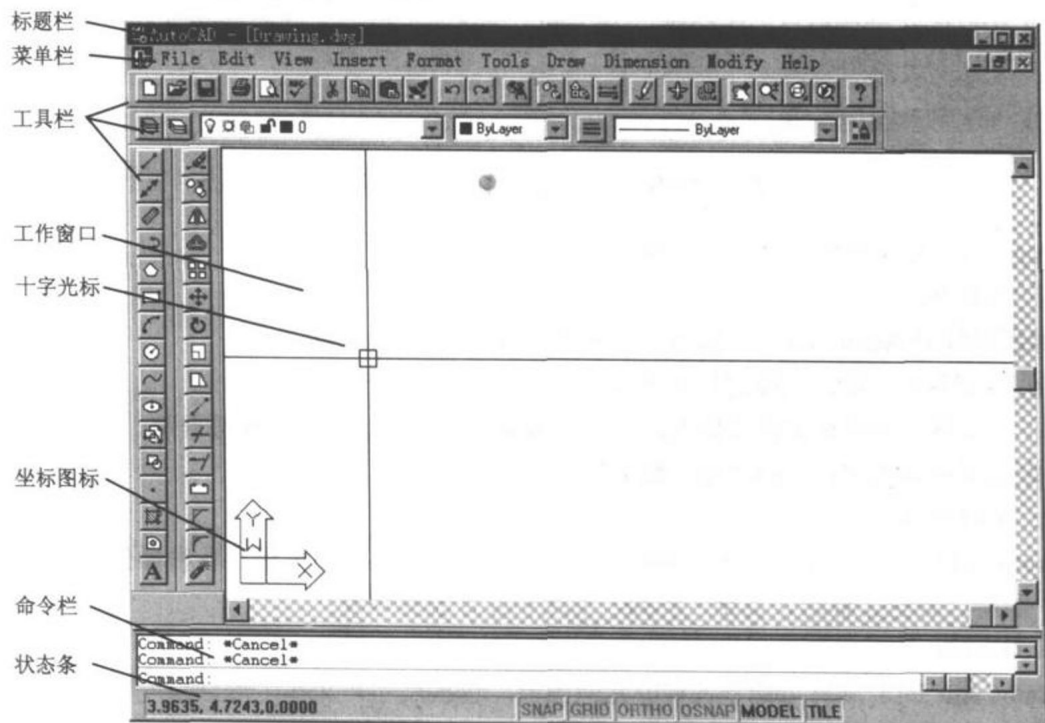


图 1.1 AutoCAD R14 的界面

### 1. 标题栏

AutoCAD R14 的窗口结构与 Windows 的其他窗口结构类似。第一行为当前窗口的标题，显示当前窗口的名称为 AutoCAD，其后跟的是文件名。如果当前的文件尚未有命名，AutoCAD 则以 Drawing 字符串提示。

### 2. 菜单栏（下拉菜单）

第二行为菜单栏，显示 AutoCAD R14 系统的各类功能菜单的名称。

### 3. 图标工具栏

第三、四行为 AutoCAD R14 的标准工具栏和特性工具栏，可在画图过程中灵活使用。

浮动图标工具条是由一些工具图标组成的方框。其中的图标代表了相应的 AutoCAD 命令，工作时只要用鼠标左键点取相应的命令图标即可执行操作，如果鼠标停留在某个图标上，标题栏上将显示出该图标所代表的命令。

### 4. 绘图窗口、十字光标和坐标图标

屏幕中间部分为工作画面（绘图窗口），用户利用该区域画图，但工作画面不一定是画图的最大区域。

绘图窗口的左下角有一个坐标图标，坐标图标上有分别代表 X 轴和 Y 轴的箭头，中间有一个 W 字母，这种坐标图标在 AutoCAD 中称为世界坐标系 WCS（World Coordinate System）。

### 5. 命令栏

窗口底部为命令栏，它主要用来显示用户所执行的各项操作命令，提示用户输入信息以及显示出错信息等。

最常看到的命令栏文字是“Command”。

### 6. 状态条

状态条如图 1.2 所示，用来显示坐标信息和功能状态信息。

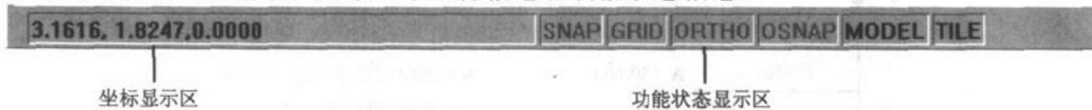


图 1.2 状态条

### 1.3.3 AutoCAD R14 的退出

可以通过以下几种方法退出 AutoCAD R14。

- ① 通过控制菜单按钮（左上角）；
- ② 单击右上角“X”；
- ③ 下拉菜单：【File】→【Exit】；
- ④ 从键盘输入命令：QUIT 或 EXIT。

若图形改动后没有保存，AutoCAD R14 出现如图 1.3 所示的警告。

这时，若选择“是（Y）”，则保存对当前图形的改动并退出 AutoCAD，如果文件尚未命名，则出现“Save drawing as”对话框。

若选择“否（N）”，则放弃改动，直接退出 AutoCAD。

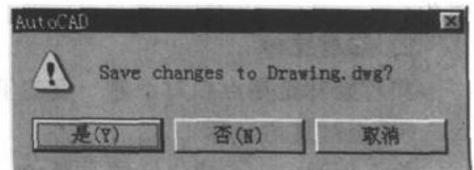


图 1.3 退出警告

若选择“取消”，则取消退出命令，返回 AutoCAD R14。

### 1.3.4 AutoCAD R14 的命令输入方式

AutoCAD R14 的命令可以通过鼠标来选取。用鼠标从下拉菜单、图标工具条等选取相应的命令。也可以从键盘上直接输入命令或命令别名。命令别名是命令的缩写，一般说来，直接输入命令别名是一种快捷高效的工作方式，如表 1.1 例所示。AutoCAD 对命令输入时字符的大、小写不敏感。

表 1.1 命令及命令别名

名称	命令	别名	名称	命令	别名
画直线	Line	L	移动	Move	M
画圆	Circle	C	画面缩放	Zoom	Z
删除	Erase	E			

按回车键、空格键或鼠标右键，可重复上一次执行的命令。

### 1.3.5 AutoCAD R14 的坐标系统

坐标系统是 AutoCAD 确定一个形体位置的基本手段。打开 AutoCAD 后，默认的坐标系为世界坐标系 (WCS)，它由水平向右的 X 坐标轴、垂直向上的 Y 坐标轴以及垂直 X-Y 平面指向屏幕外的 Z 坐标轴组成。

坐标值的输入可分为绝对坐标和相对坐标两种形式。

#### 1. 绝对坐标

绝对坐标是指相对于当前坐标系原点的坐标。

##### (1) 直角坐标

输入点的 X, Y 坐标值，中间用逗号隔开。如图 1.4 所示。

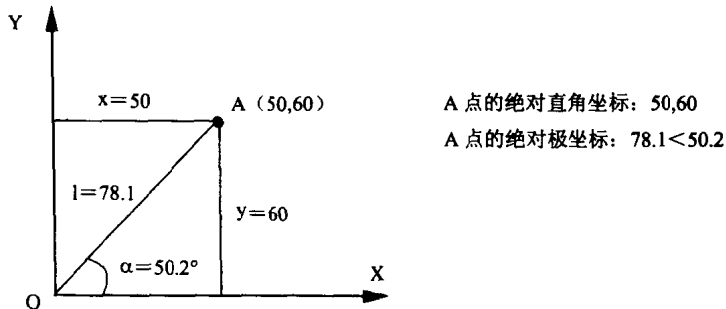


图 1.4 绝对坐标

##### (2) 极坐标

输入点到原点的距离，以及点与原点的连线和 X 轴的夹角，中间用“<”隔开。如图 1.4 所示。

#### 2. 相对坐标

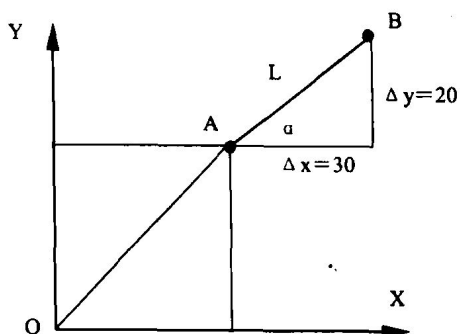
相对坐标是指点相对于前一点的坐标。

##### (1) 相对直角坐标

输入相对前一点的坐标值增量  $\Delta X$ 、 $\Delta Y$ ，中间用逗号隔开，前面加“@”符号。如图 1.5 所示。

## (2) 相对极坐标

输入点到前一点的距离，以及点与前一点的连线和 X 轴的夹角，中间用“<”隔开，前面加“@”符号。如图 1.5 所示。



B 点相对于 A 点的直角坐标:

@30,20

B 点相对于 A 点的极坐标:

@36<33.7

图 1.5 相对坐标

## 3. 坐标的显示方式

AutoCAD 状态栏的坐标显示区，可以以不同的方式显示当前点的位置。

动态显示：随十字光标的移动，动态显示当前十字光标的位置。

静态显示：显示输入点的位置，坐标值不随十字光标的移动而变化。

相对极坐标显示：以相对极坐标的方式，动态当前十字光标的位置。

坐标显示方式可以通过鼠标双击坐标显示区或通过快捷键“F6”进行切换。

## 1.4 File 菜单功能介绍

菜单是软件命令的一种直观表现，一个菜单对应应用软件的一条命令，选取某个菜单就相当于执行一条命令，因此菜单可以避免记忆繁多的命令名和键盘输入。AutoCAD R14 菜单栏显示的菜单项称为主菜单，用鼠标按住主菜单上某项即可拉出一级子菜单，再由一级子菜单可拉出二级子菜单。图 1.6 显示了 AutoCAD R14 下拉菜单的主菜单 File 处拉出的一级、二级和三级子菜单页。

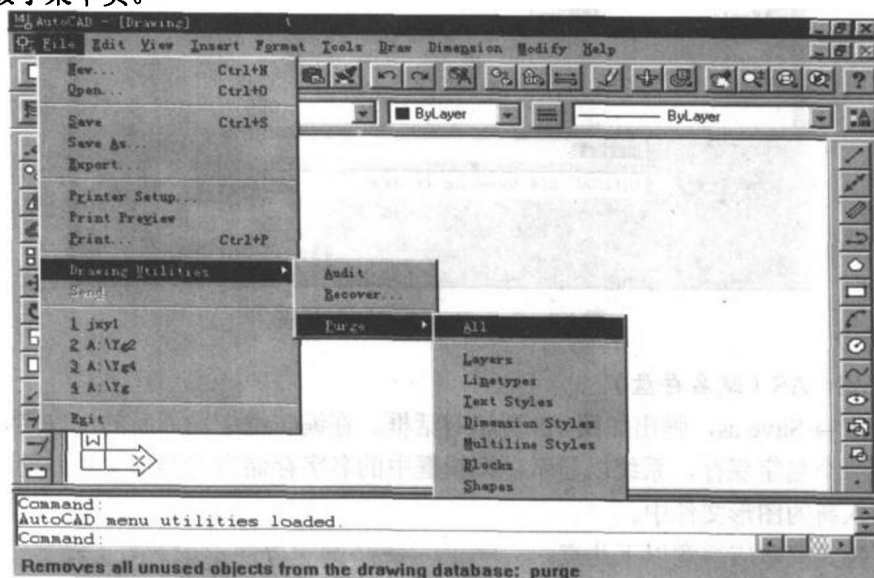


图 1.6 File 菜单功能介绍

一级子菜单的常用选项说明如下。

### 1. NEW (创建新图)

如果在绘完一幅图后，希望开始新的图形绘制，可以使用 File → New 选项，系统会弹出 Create New Drawing 对话框，如图 1.7 所示。

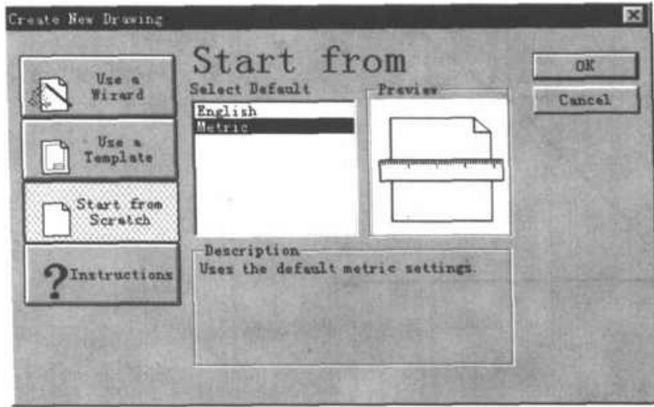


图 1.7 Create New Drawing 对话框

### 2. OPEN (打开图形文件)

点取 File → Open 选项，可打开已经存在或已经创建的图形。如果图形较复杂，一次不能把它画完，可以把图形存盘，以后用此选项打开它并继续绘制该图。

### 3. SAVE (以缺省文件名保存)

使用 File → Save 选项，可用于存储当前屏幕显示的绘图文件。如果图形从未保存过，AutoCAD R14 将显示如图 1.8 所示对话框，提醒你命名存盘。若图形已经存储为图形文件，则此命令以最快的形式用原名存储图形，而不显示对话框。

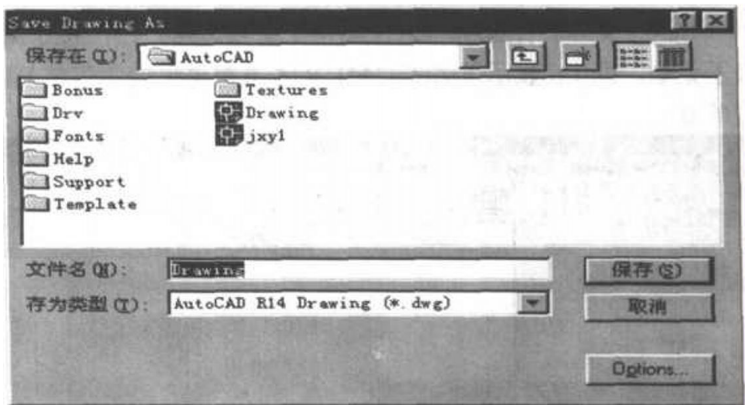


图 1.8 Save Drawing As 对话框

### 4. SAVE AS (命名存盘)

点取 File → Save as，弹出如图 1.8 所示对话框。在编辑框中输入新的文件名可以把当前的文件以另一个名字保存，系统以显示在编辑框中的名字存储当前图形文件。同时，以后的改动也将存入新的图形文件中。

使用下拉式菜单应注意以下几点：

- ① 菜单项后面跟省略号“...”者表示该菜单项将打开一对话框。

② 菜单项最右侧跟小黑三角“▶”者表示该菜单项还有下一级子菜单。

③ 菜单拉出后可用 Esc 键关闭。

下拉式菜单有三种操作方式：

① 利用鼠标。将光标移动到某一菜单项后，用鼠标左键单击菜单，则可执行该菜单命令。

② 利用热键。每个菜单名中都有一个加下划线的字母，按“Alt+热键字母”便可执行菜单命令。

③ 利用快捷键。这种方法适用部分常用菜单，如图 1.6，有些菜单右侧标注“ctrl+大写字母”，它表示菜单的快捷键。

## 习 题

1. 与手工绘图相比，计算机绘图有何优越性？
2. 试述微机绘图系统的配制。
3. AutoCAD R14 有哪些基本功能？
4. FILE 菜单有哪些主要功能？

## 第 2 章 AutoCAD 绘图命令

### 2.1 绘图命令

任何复杂图形都是由一些基本图形组成的，这些基本图形称图形元素，简称图元。

#### 2.1.1 点的绘制

##### 1. 点的显示类型和尺寸设置 (Ddptype)

几何学上的点没有形状和大小，但为了在图上表示点的存在，AutoCAD R14 中的点可以设置形状和大小。利用 Ddptype 命令将打开 Point Style 对话框。如图 2.1 所示。

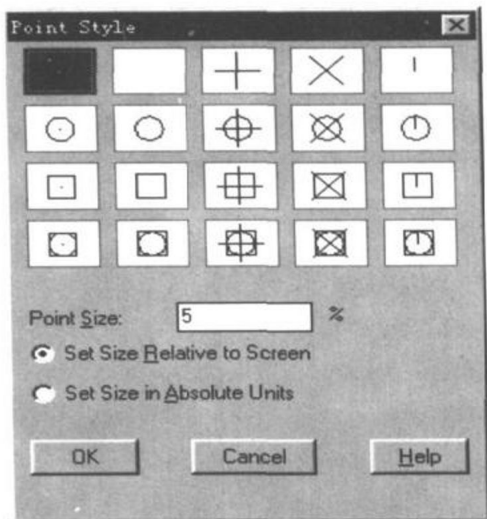


图 2.1 Point Style 对话框

上述对话框的上部用于选择点的显示形状，共有 20 种图形。对话框下部用于设置点的尺寸，两个单选按钮提供了两种设置方法：一是按屏幕大小的百分比，一是给出点的绝对尺寸。

##### 2. 点的绘制方法 (Point, Divide, Measure)

###### (1) 点 (Point) 命令

功能：在图中指定位置画点。

图标工具：

下拉菜单：Draw → Point

命令：Point

输入命令后，命令行出现提示：

Point: 10, 25

输入点的位置后，即出现一个点。

###### (2) 等分 (Divide) 命令

功能：将实体分为相等的几部分，并在等分点处放置点或块标记。

下拉菜单：Draw → Divide

命令：Divide

输入命令后，命令行出现提示：

Select object to divide: 选择等分对象

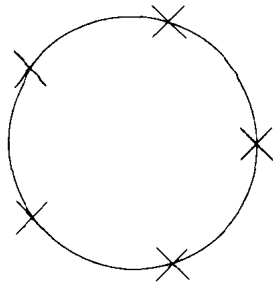
<Number of segment>/Block:5; 输入等分数/以给定段数将所选实体分段，并放置给定图块。

注意：该命令操作的对象可以是未封闭的，如直线、圆弧，也可以是封闭的，如圆。执行一次命令只能选择一个对象。等分数的范围为 2~32767。

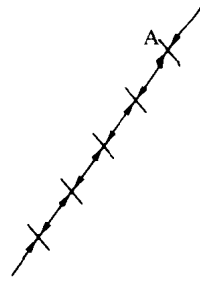
等分实例如图 2.2 (a) 所示。

###### (3) 测量 (Measure) 命令

功能：根据给定线段的长度来测量实体，并以给定的长度在实体上标记测量点或图块。



(a) 等分实体实例



(b) 测量命令实例

图 2.2 等分和测量实例

下拉菜单: Draw → Measure

命令: Measure

输入命令后, 命令行出现提示:

Select object to measure: (拾取直线 L 上的一点 A); 选择被测对象

<Segment length>/Block:30; 输入测量距离/标记图块

注意: 测量时, 起点为离拾取点较近的直线端点或圆弧端点和圆的零度象限点, Measure 命令在各个测量点上建立点。如图 2.2 (b) 所示。

## 2.1.2 直线绘制

### 1. 直线 (Line) 命令

功能: 画直线段、折线段和封闭图形。

图标工具: 

下拉菜单: Draw → Line

命令: Line

输入命令后, 命令行出现提示:

From point: 起点

To point: 下一点

.....

To point: 终点 空回车结束命令

结束时不用空回车, 而用 Close 选项的缩写 C 来响应, 将会使最后一条线段的终点与第一条线的起点相连, 并结束 Line 命令。(如图中在 D 点处用 C 响应), 使用 Close 选项前用户必须绘制至少两条线段, 并在当前 Line 命令执行时才能封闭该线段。

如果在提示 From point: 下直接回车或按空格键, 系统将以最后绘制图元的终点作为新直线起点, 如果最后绘制的图元为圆弧, 则所绘直线与圆弧相切。

图 2.3 是 Line 命令绘制直线示例。

### 2. 多义线 (PLINE) 命令

功能: 用于绘制多义线。多义线是一个单实体, 它具有许多强大而灵活的功能, 当用户不能用其他绘图方法处理某些情况时, 用多义线来处理却会得心应手, 同时它还可绘制一些

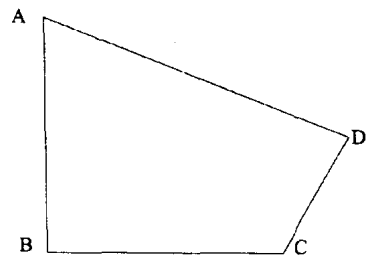



图 2.3 直线命令示例



特殊形体。

图标工具: 

下拉菜单: Draw → Pline

命令: Pline

输入命令后, 命令行出现提示:

From point: 在此提示下输入多义线的起点

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

此为 Pline 的选项主提示, 有效响应为:

Arc: 当输入 Arc 选项后又显示下列提示

Angle/Center/Close/Direction/Halfwidth/Line/Radius/Secondpt/Undo/Width/<Endpointofarc>:

Angle: 输入圆弧的圆心角, 并接着提示 Center/Radius<Endpoint>:要求输入圆心、半径或圆弧端点。

Center: 输入圆弧的中心。

Close: 封闭多义线, 并结束 Pline 命令。若用 Arc 命令绘制一段圆弧, 再用 C, 则成一完整圆。

Direction: 确定圆弧起点, 画圆弧的方向。

Halfwidth: 给多义线设置宽度, 但用户只要输入实际宽度的一半, 即多义线中心到边缘的宽度。

Line: 由弧线方式转为直线方式, 提示转变为 Pline 的主提示。

Radius: 指定圆弧的半径, 常与 Center、Angle 等选项共用。

Width: 给多义线设置一个或多个宽度。选择“W”时, 先按系统提示输入起点宽度, 再按提示输入终点宽度。

Second Pt: 用三点方式画下一段圆弧。

Endpoint to arc: 指定圆弧的端点。

Length: 设置下一线段的长。

Undo :取消前一段多义线。

注意: ① Pline 命令绘制有宽度的多义线时其形体受 Fill 命令控制, 如 Fill 为 on 状态, 则为实心多义线, Fill 为 off 状态则为只有周边框线及节点分隔线的多义线。

② 缺省状态下, 多义线的起始线宽和终点线宽是相同的, 如希望不同, 则可在 Starting width<0.000>: 和 Endpoint width<0.000>: 提示后输入不同的宽度。利用 Pline 命令的这一特性可绘制一些特殊形体, 如梯形、箭头、标志符号等。

图 2.4 为 Pline 命令绘制图形的实例。

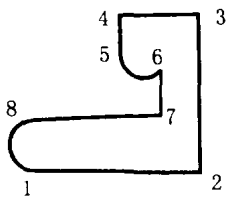


图 2.4 Pline 命令绘图实例

### 3. 射线 (Ray) 命令

功能: 用于绘制具有一个起点并延伸至无穷远的直线。

下拉菜单: Draw → Ray

命令: Ray

输入命令后, 命令行出现提示:

From point: 指定射线的起点;

Through point: 指定射线通过的另一点;