

“A+C”系列丛书之八

# AutoCAD 建筑三维

## 建模技术

华怡图书策划中心 策划  
侯泽华 编著



A0968008



机械工业出版社

本书是一本介绍如何使用 AutoCAD 创建三维建筑模型的实用性图书。在建筑效果图的创作过程中, AutoCAD 的使用占有很重要的地位, 本书就是在实际运用的基础上, 对平时的运用技法做了系统的总结, 详细地介绍了 AutoCAD 创建三维模型的技法。本书共分为七章, 从 AutoCAD 的具体运用、三维效果图概念的阐述到 AutoCAD 的实际运用以及具体实例的讲解, 使读者对 AutoCAD 在建筑效果图中的使用技法有个清晰的了解, 并且通过学习书中所叙述的操作流程, 切实地掌握 AutoCAD 在建筑效果图中创建三维模型的技巧, 使绘制水平上一个台阶。

本书适用范围很广, 不仅可以为从事建筑画行业的人士提供参考, 还可以作为各大院校建筑专业学生的辅导教材。

### 图书在版编目 (CIP) 数据

AutoCAD 建筑三维建模技术/侯泽华编著. —北京:  
机械工业出版社, 2002.3  
(“A+C”系列丛书)  
ISBN 7-111-10080-8

I .A... II.侯... III.三维—模型(建筑)—计算机  
辅助设计—应用软件, AutoCAD IV.TU205  
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 016073 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)  
责任编辑: 彭礼孝  
封面设计: 鞠 杨 责任印制: 路 琳  
中国建筑工业出版社密云印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行  
2002 年 4 月第 1 版·第 1 次印刷  
787×1092mm 1/16·18.25 印张·448 千字  
0 001—4 000 册  
定价: 29.00 元

凡购买本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换  
本社购书热线电话(010) 68993821、68326677—2527

# “A+C”系列丛书序

## 全新的观念

### ☞ 丛书名称解释

A为Architecture（建筑），C为Computer（计算机），A+C即为在建筑领域中应用计算机，中文名称为“建筑与计算机”。

### ☞ 推出本丛书的目的

随着计算机技术的不断发展，计算机正广泛的应用到各个领域，当然建筑领域也不例外。面临着计算机的发展，传统的文化技术受到了很大的冲击，当然传统的手绘建筑表现方式也不例外，计算机辅助设计、制作意识是大势所趋，计算机室内设计与建筑设计已被人们普遍接受。应用计算机作为表现手段的好处有以下几点：着色速度快、透视及光影计算准确、可以随时修改、便于输出及保存，这些都是传统手绘无法比拟的，但是我们并不主张舍弃传统的表现方式，即使计算机的表现手段再强大，它也脱离不了设计师的思想与意念。我们推出“A+C”系列丛书的目的，就是想通过该系列图书将计算机表现手段与建筑艺术完美的融为一体，使国内的建筑设计作品能产生一个质的飞跃。

### ☞ 本书写作人员

为了使本系列丛书起到预期的效果，我们特地组织了一批国内具有丰富设计经验与极高艺术修养的设计人员与建筑院校教授，根据他们多年的工作经验以及自己的心得来进行编写。

### ☞ 即学即用

学习的最终目的就是应用，“A+C”系列丛书力求从实际应用出发，理论与实践相互完美结合。“A+C”系列丛书中的每一个实例都是作者在工作中的实际项目，具有着极强的实用性。读者在学习过程中如深入实际项目中一般。保证读者学习之后，马上就可以应用到实际的工作中。

### ☞ 最高、最快、最好

“A+C”系列丛书从策划选题、组稿到写作，采用严格的目标管理，确保图书能以最高的效率、最快的速度、最好的质量出版。

## 崭新的写作风格

### ☞ “教程与实际项目相结合”的内容编排方式

“A+C”系列丛书是在当今最为流行的“教程”方式基础上，进一步地调整结构，在原有的结构上增加了实际的项目制作。这样读者在完成一个一个教程的过程中，既能完全掌握软件的使用，又可以增强自己的实际操作经验，彻底抛弃枯燥的理论教学模式。

### ☞ 捕捉重点

“A+C”系列丛书的每一本书，所讲解内容都是围绕着建筑设计这个核心，所以讲解的软件的功能都是以为建筑服务为主，保证不会以“面面俱到”来拼凑页数。

### ☞ 简洁明快的写作风格

“A+C”系列丛书力求风格简洁明快，文字简练，绝无浪费你时间的废话；排版清楚，让你能迅速找到相关主题。

## 我们的理想

从20世纪90年代以来，电脑已深入建筑设计的诸多领域，这种趋势无疑还在继续。电脑在建筑设计中所扮演的角色早已脱离了平面绘图。利用电脑模型我们能进行更精确的空间推敲，模拟建筑的尺寸、体量关系以及光线与材质等，甚至可利用动画（Animation）或者虚拟现实（Virtual Reality）等相关技术，但这些技术目前还只能说是一个开端。因为电脑对建筑设计的影响不仅仅在于众所周知的设计表现方面，还在于设计构思——建筑设计中最精妙的部分。以理性与浪漫的交织来形容优秀的建筑设计作品的创作过程再贴切不过了，扎实的计算机技术理性地把握住张扬的艺术情感，二者有机的结合，不可偏废。

随着艺术介入于技术的发展，计算机设计程序融入了许多传统工具的特点（比如平面软件融入了真正的画笔效果，三维软件融入真实的摄像机、真实世界中的物理特性），正当人们津津乐道于计算机技术提供的方便、快速、丰富、准确的表现手段时，却越来越依赖和受制于自己所创造的工具，偏执于技术性的完美无缺和机械性的处理方法，忽视了发自内心世界自主性艺术性的表现，迷失于玩弄技巧的泥潭中，

我们之所以推出该系列丛书就是为了有机地处理这些问题，使计算机设计工具与建筑艺术完美地结合在一起。

2000年国庆节和几个朋友坐在清华南门的一家茶馆聊天时，谈吐之间大家都露出想为建筑设计行业做一点事情，有位朋友建议创作一套专业的参考图书……。分手后大家便分头开始策划本套图书，今年2月份我们制作出了本套图书的雏形。接下来便穿梭在建筑高校与建筑设计公司中寻找作者。

该系列丛书的创作过程一直很顺利，这是因为得到了机械工业出版社彭礼孝先生的帮助，正是他的指点，使得我们少走了很多弯路。历经八个月的艰辛创作终于完成了全套图书的第一期写作。参与本套图书创作的人员多达十人，分别由北京、重庆、长沙三地的建筑设计人员协助完成，在工作中大家一直以一种默契的团队精

神配合。现在回想起在创作过程中遇到难题时，大家一起讨论时的情景，心中还无比激动。无数个不眠之夜，无数次的网上讨论……。一切工作都完成了！我们成功了！在此对工作组的全体成员表示感谢，他们是：曲彩云、王峰、白文军、孔德喜、李兴旺、李俊雷、林勇、武周凯、田胜泉、吴伟伟、彭玉萍。

感谢所有曾经支持过我们的朋友！

最后希望本套图书能够带动国内建筑设计作品产生一次质的飞跃。

梁华

2001年11月16日于华怡图书策划中心

# 前言及本书使用说明

当今社会计算机正广泛地应用到各个领域，当然建筑领域也不例外。面临着计算机的发展，传统的文化技术受到了很大的冲击，当然传统的手绘建筑表现方式也不例外。计算机辅助设计已被人们普遍接受。运用计算机作为表现手段的好处有以下几点：速度快、尺度准确、可以随时修改、便于出图及保存。这些都是传统手绘无法比拟的，但是我们并不主张舍弃传统的表现方式，即使计算机的表现手段再强大，它也脱离不了设计师的思想与意念。本书以AutoCAD在三维建筑建模中的运用为主线，具体地介绍了AutoCAD的一些高级技法，目的就在于给广大从事计算机绘制建筑效果图的人员提供一些参考，为大家共同探讨提供一个平台。希望读者能通过对本书的学习，切实地提高绘制的水平。

## ✎ 本书特色

当前，国内介绍AutoCAD的书已经越来越多了，但是大多数都只是停留在“基础、教程”的层次，内容重复，形式呆板，无法满足该软件最主要的用户群体的阅读习惯和实际设计需要。为此我们组织了几位具有丰富的AutoCAD软件使用经验的建筑设计人员，根据其软件的特点，通过几个具有代表性的实例来介绍AutoCAD的建模技巧。

## ✎ 先进的技术

本书以如何利用AutoCAD的最新技术来进行三维建筑建模，在本书中将向读者介绍最科学最高效的操作方法。这一点是其他图书无法比拟的。

## ✎ 本书的读者对象

本书在编写过程中力求做到深入浅出，着重于实际操作。在讲解每个实例中，力求语言精练，使读者能够很快掌握三维模型的创建方法和技巧。本书不但适合于广大CAD爱好者，更适合于在建筑行业中的设计工作者，以及院校建筑专业的师生。

## ✎ 本书的结构

全书共分为7章及1个附录：第1章主要介绍CAD的基础知识、第2章主要介绍三维高级造型方法、第3章向大家介绍了CAD渲染着色的方法、第4章至第7章将介绍室内外三维模型的创建技巧，附录则介绍了AutoCAD的绘图命令表。

# 目 录

“A+C”系列丛书序	
前言及本书使用说明	
第1章 Auto CAD绘图基础	1
1.1 Auto CAD的界面	1
1.1.1 下拉式菜单	1
1.1.2 工具条	2
1.1.3 命令提示行及状态行	3
1.2 Auto CAD的坐标系	4
1.2.1 绝对坐标	4
1.2.2 相对坐标	4
1.3 Auto CAD绘图初步	4
1.3.1 绘制直线	4
1.3.2 绘制多义线	5
1.3.3 绘制圆形、椭圆形、圆弧	6
1.3.4 绘制矩形	7
1.3.5 绘制多边形	8
1.4 Auto CAD的图形编辑功能	9
1.4.1 删除对象	9
1.4.2 图形的复制	9
1.4.3 物体的镜像	10
1.4.4 物体的阵列	10
1.4.5 同心拷贝	12
1.4.6 图形的移动	12
1.4.7 旋转物体	13
1.4.8 物体的缩放	13
1.4.9 延伸物体和修剪物体	14
1.4.10 倒圆角命令	15
1.4.11 炸开命令	16
1.4.12 改变长度	16
1.5 Auto CAD中的图层管理	16
1.5.1 创建图层	16
1.5.2 图层线型	18
1.5.3 图层对话框其他选项	19
1.6 Auto CAD中的目标捕捉工具	21
1.7 Auto CAD中的三维图形种类	22
1.8 Auto CAD曲面建模法	22

1.8.1	二维表面建模 .....	22
1.8.2	将二维图形转为三维模式 .....	23
1.9	Auto CAD 实体建模法 .....	23
1.9.1	生成基本实体 .....	23
1.9.2	拉伸实体 .....	23
1.10	空间形体观察 .....	23
1.10.1	保存及恢复视点 .....	24
1.10.2	三维动态观察 .....	25
1.11	Auto CAD 三维建模实例 .....	26
第2章	三维高级造型方法 .....	36
2.1	掌握用户坐标系 (UCS) .....	36
2.2	创建基本三维表面 .....	39
2.3	建立复杂的三维表面 .....	43
2.3.1	三维部件的布局 .....	43
2.3.2	使用三维多义线 .....	45
2.3.3	三维曲面 .....	46
2.3.4	调整控制网格 .....	49
2.4	绘制三维多边形网格 .....	50
2.4.1	画直纹曲面 .....	50
2.4.2	画旋转曲面 .....	51
2.4.3	画拉伸曲面 .....	52
2.4.4	画定边界曲面 .....	53
2.5	编辑网格 .....	55
2.6	在三维空间中移动实体 .....	56
2.6.1	在三维空间中对齐实体 .....	56
2.6.2	在三维空间中旋转实体 .....	57
2.6.3	在三维空间中镜像实体 .....	57
2.6.4	在三维空间中阵列 .....	58
2.7	三维实体的布尔运算 .....	58
2.7.1	求并运算 .....	58
2.7.2	求差运算 .....	60
2.7.3	求交运算 .....	61
2.8	编辑三维实体 .....	63
2.8.1	倒直角 .....	63
2.8.2	倒圆角 .....	64
2.8.3	切开实体 .....	64
2.8.4	生成剖面 .....	65
2.8.5	三维实体的其他编辑功能 .....	65
2.8.6	消隐和着色 .....	66



2.9 显示透视图 .....	67
2.9.1 设置透视图 .....	68
2.9.2 调整距离 .....	69
2.9.3 调整照相机与目标实体的位置 .....	70
2.9.4 改变观察点 .....	70
2.9.5 使用Zoom选项 模拟变焦镜头 .....	71
2.9.6 转动照相机 .....	72
2.9.7 使用剪切平面隐藏部分视图 .....	73
第3章 渲染着色的技术 .....	74
3.1 快速着色技术 .....	74
3.2 光线 .....	76
3.3 添加阴影 .....	80
3.4 赋材质 .....	83
3.5 调整材质后的显示效果 .....	86
3.6 增添背景景色 .....	88
3.7 光源效果 .....	90
3.7.1 模拟玻璃幕墙内部的光线 .....	90
3.7.2 模拟使用聚光灯的夜景 .....	92
3.7.3 根据景色来控制光线 .....	94
3.8 光线跟踪 (Ray Tracing) 方法的使用 .....	98
3.8.1 定义玻璃的镜面属性 .....	98
3.8.2 使用Ray Tracing进一步细化和精确阴影 .....	101
3.9 建立与调整质地图案 .....	102
3.10 人物和风景的添加 .....	107
3.11 其他的渲染着色输出选项 .....	111
3.11.1 给Render窗口着色 .....	111
3.11.2 直接给一个文件着色 .....	112
3.12 改善图像与编辑 .....	113
3.13 平滑处理粗糙的边角 .....	114
第4章 室内模型创建 .....	116
4.1 绘制房间平面 .....	116
4.1.1 画房屋轮廓线 .....	116
4.1.2 画门和窗 .....	119
4.1.3 现在来给屋内加一些家具 .....	126
4.2 调整观察角度 .....	134
第5章 小型售楼中心 .....	138
5.1 绘制室内平面 .....	138
5.1.1 画房屋轮廓线 .....	138
5.1.2 画门和窗 .....	140
5.1.3 绘制玻璃门的拉手 .....	152

5.1.4	添加墙脚线 .....	155
5.1.5	绘制天花板和地板面 .....	155
5.2	绘制室内家具 .....	156
5.2.1	绘制服务台 .....	156
5.2.2	绘制观赏橱窗 .....	160
5.3	调整观察角度 .....	160
第6章	亭子的绘制 .....	165
6.1	画亭顶 .....	165
6.1.1	亭顶结构 .....	165
6.1.2	绘制第一个亭顶曲面 .....	170
6.1.3	绘制其他亭顶面 .....	171
6.2	绘制亭子的基础部分 .....	174
6.2.1	绘制亭子的台基 .....	174
6.2.2	画台基的台阶 .....	176
6.2.3	制作台阶的两个侧面斜块 .....	180
6.2.4	绘制另外三个侧面台阶 .....	183
6.3	绘制石桌, 石凳 .....	185
6.3.1	绘制石桌 .....	185
6.3.2	画石凳 .....	186
6.4	设计立柱 .....	190
6.4.1	绘制立柱和亭顶横梁 .....	190
6.4.2	画亭顶横梁 .....	192
6.5	插入亭顶 .....	194
6.6	绘制亭子的挂楣和回栏 .....	198
6.6.1	绘制挂楣 .....	198
6.6.2	画回栏 .....	208
6.7	明暗着色 .....	222
6.7.1	调整系统变量Shadedge看着色效果 .....	223
6.7.2	Shadedif .....	225
6.8	快速渲染 .....	227
6.9	设置灯光 .....	227
6.9.1	设置远光源 .....	228
6.9.2	设置聚光灯 .....	231
6.9.3	多种光源相结合 .....	233
6.10	赋材质 .....	235
6.11	图像背景的设置 .....	239
6.12	雾化处理 .....	242
第7章	综合实例 .....	244
7.1	开始建模 .....	244
7.1.1	绘制室内平面 .....	244

---

7.1.2 调整观察角度 .....	262
7.2 在LightscapFile中处理材质和灯光 .....	265
7.3 进入Photoshop中添加渲染效果 .....	273
附录 AutoCAD绘图命令表 .....	276

# 第 1 章 AutoCAD 绘图基础

AutoCAD是美国Autodesk公司1982年为微型机开发的交互式绘图软件。它的功能十分强大，可以绘制任意的二维、三维图形，其绘图速度、精度和可修改性，都是传统的手工绘图无法相比的，它是绘制建筑施工图和建模的理想软件。

## 1.1 AutoCAD 的界面

AutoCAD的界面由下拉式菜单、屏幕式菜单、工具条、命令提示区、状态行和绘图区组成。

### 1.1.1 下拉式菜单

AutoCAD中的下拉式菜单包含10个选项，分别是File、Edit、View、Insert、Format、Tools、Draw、Dimension、Modify、Bonus、Help，如图1-1所示。

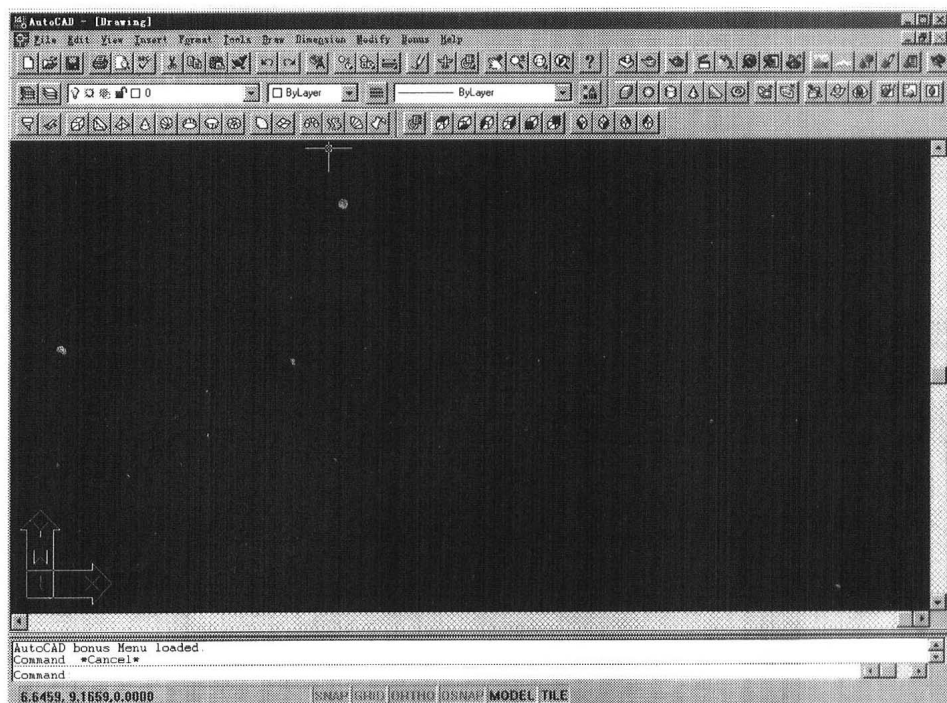


图 1-1

单击File菜单项后会弹出一个下拉菜单，这里面集合了文件及系统管理的多种命令。单击New（新建）即可建立一个新的文件；单击Open，即会弹出Select File对话框，如图1-2所示，在该对话框中可以打开电脑中的已有的.dwg图形文件。



**指点：**在AutoCAD中执行某一功能时，我们可以通过在命令提示区利用键盘直接键入相应的命令，再回车执行它。例如命令“New”可以在菜单中调取，也可以在命令提示区中的“command:”后输入new，回车，即可执行建立新图形文件的操作。

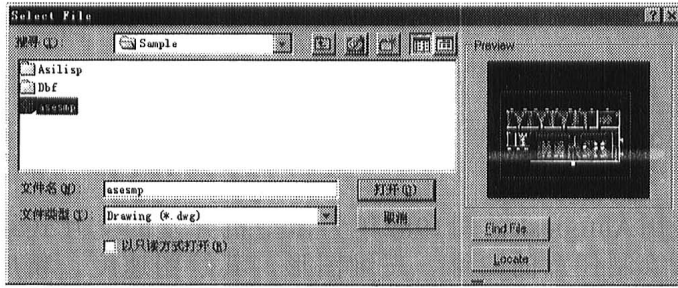


图 1-2

单击菜单中的Save（保存）命令，或者在命令区键入qsave，AutoCAD就会把当前编辑的图形直接以原文件名存入磁盘，不再提示输入文件名。如果当前图形尚未命名，则会弹出存盘对话框，可以从中选择存储的磁盘位置、目录。单击对话框右上角的新建文件夹按钮，就可以建立一个新的文件夹，键入文件名，如图1-3所示，将所绘文件存入其中，以便更好地进行文件维护和管理。

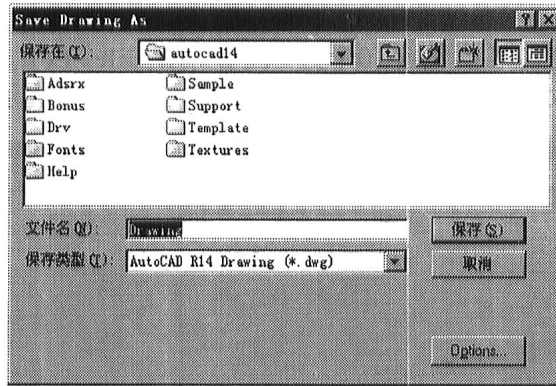


图 1-3

### 1.1.2 工具条

工具条是AutoCAD中一个最直观、最常用的图形化的命令。绘图时只需单击工具条上的相关按钮，便可直接进行操作。如图1-4所示选择View/Tools（工具条）命令可以打开或关闭工具条，在出现的对话框中进行调整，也可以直接在工具条上单击右键，即会出现工具条命令的对话框。

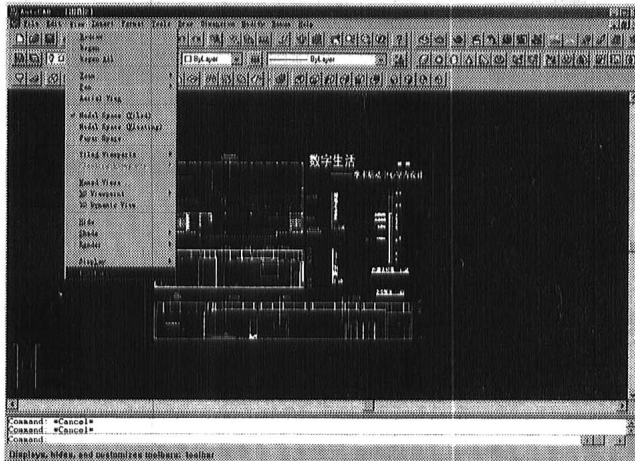


图 1-4

执行上步操作后，可以弹出如图1-5所示的工具条对话框，AutoCAD中共有17个工具条，在需要的工具条前面的方框内打叉，所需工具条便会自动调出。

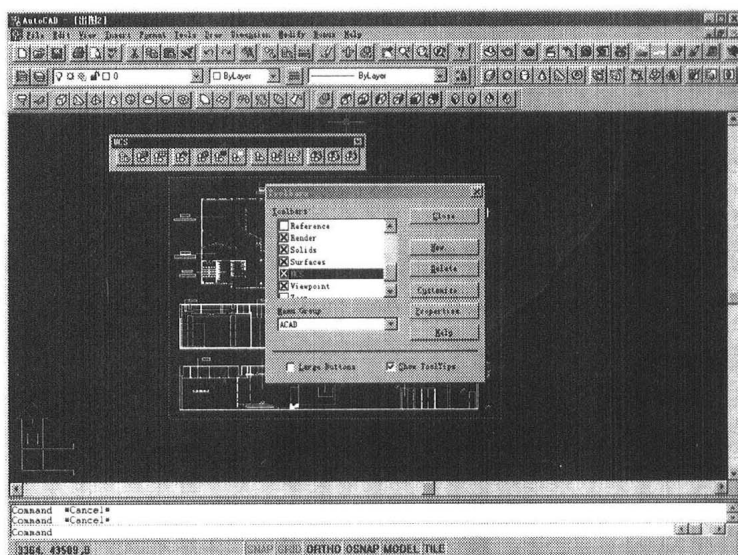


图 1-5

### 1.1.3 命令提示行及状态行

命令区可对AutoCAD的命令提供下一步的操作提示。如在命令行中输入rec（矩形）命令，则命令区会出现如下提示：

Command: rec

RECTANGLE

Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width/<First corner>: 点取屏幕内一点作为矩形的一个角点

Other corner: 点取矩形第一个角的对角角点

可根据提示绘出如图1-6所示的矩形。

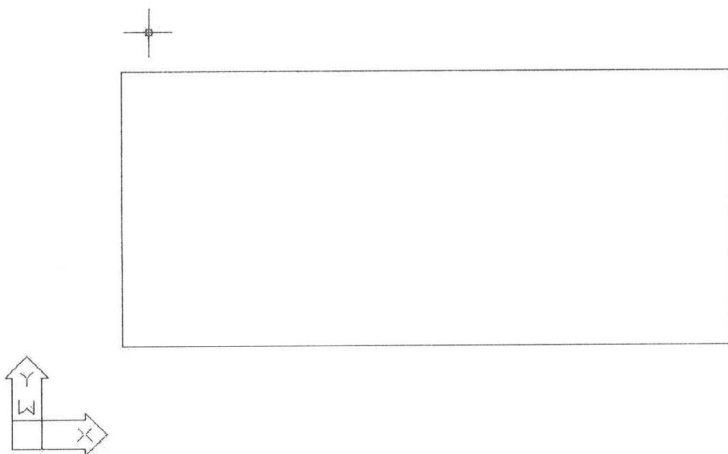


图 1-6

在前面已经提到过，命令区的第二个功能就是，可以直接通过键盘输入命令，这样便可以输入参数值，大大提高绘图精度，同时也可以提高绘图的速度。



## 1.2 AutoCAD 的坐标系

在AutoCAD中，坐标方式有绝对坐标和相对坐标两种。

### 1.2.1 绝对坐标

绝对坐标是相对于当前坐标系原点的坐标。当我们通过绝对坐标输入一个点时，可以采用笛卡尔坐标、极坐标、球面坐标和柱面坐标四种方法。这里我们着重介绍一下常用的前两种坐标输入法。

#### 1. 笛卡尔坐标输入法

使用笛卡尔坐标输入，可以直接在命令区输入该点的坐标值，各数值之间用逗号隔开，如“10, 12, 18”，就是表示X坐标值为10，Y坐标值为12，Z坐标值为18。

#### 2. 极坐标输入法

极坐标是二维系统中的坐标表示法。其输入格式为： $D<Angle$ ，其中D表示该点与参考点的距离，Angle表示该点与参考点的连线与X轴的夹角。

### 1.2.2 相对坐标

相对坐标的原点为当前点，输入的另一点的数值是相对于这个原点的变换的相对位置。如输入@10, 8，表示以当前点为原点，相对于这个原点，X的增量为10，Y的增量为8。

## 1.3 AutoCAD 绘图初步

AutoCAD中图形的产生分为绘制、编辑、管理三个环节，其中绘制是指利用AutoCAD的绘图工具绘出各种基本图形实体。

AutoCAD的绘图工具条中各按钮功能见表1-1所示。

表 1-1

按钮名称	功 能
Line	绘制直线
Construction Line	绘制构造线
Multiline	绘制复合线
Polyline	绘制多义线
Polygon	绘制多边形
Rectangle	绘制矩形
Arc	绘制圆弧
Circle	绘制圆形
Spline	绘制样条曲线
Ellipse	绘制椭圆
Insert Block	插入块
Make Block	根据对象定义块
Point	绘制点
Hatch	图案填充
Region	面域造型
Multiline Text	标注多行文本

### 1.3.1 绘制直线

单击工具条上的直线按钮或直接在命令区内输入L，再点击右键（相当于回车），根据命令提示在绘图区中任取一点作为起始点，这时可看到标记线段终点的十字光

标, 根据提示, 可以直接在绘图区上点取另一点坐标, 也可在命令区输入所需线段的精确尺寸: @8, 6, 这时出现如图1-7所示的线段。其中@表示按相对笛卡尔坐标系输入, 即以第一个端点的坐标为第二个端点的坐标原点。8表示端点相对于原点的X坐标值, 6表示端点相对于原点的Y坐标值。



**指点:** 执行绘制直线命令并输入起始点的位置后。在命令行中会出现: “to point” 的提示, 在这个提示下输入直线的端点后此提示还会继续出现。我们可以根据这些提示输入一系列端点, 就可以绘制出一条连续折线, 折线中的每一条线段都是一个独立的对象, 可以单独对其进行编辑。当在这个提示下回车或点击右键后, 命令便会结束。在“to point”后输入c, 系统就会自动封闭已经绘出的折线并结束此次操作。

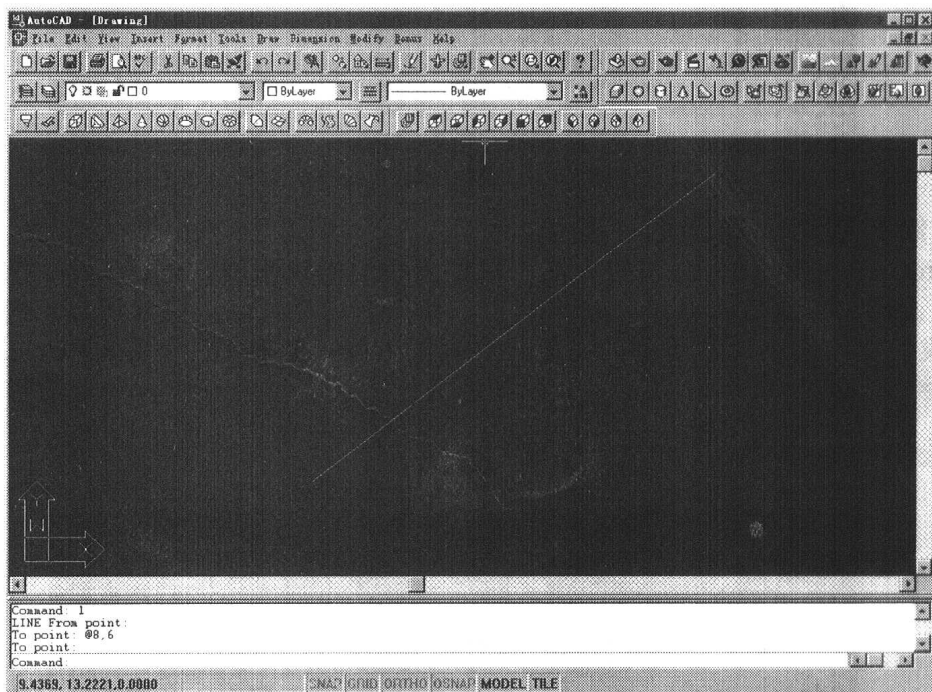


图 1-7

### 1.3.2 绘制多义线

多义线Pline的概念与Line的概念有很大的不同。Line是直线线段, 多义线是一个单独的实体。多义线可以改变宽度, 还可以绘制出曲线。首先单击绘图工具条上的Pline (多义线) 按钮, 根据命令区的提示, 在绘图区任意单击一点, 拖出光线光标后单击左键确定端点, 在命令区键入W, 在下一个提示中输入多义线的宽度0.4, 接着再在绘图区点击一点作为多义线的终点即可画出一段多义线, 如图1-8所示。

Command: pl

PLINE

From point: 在屏幕上任意点取一点

Current line-width is 0.0000

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

Starting width <0.0000>: 0.4



Ending width <0.40000>: 回车

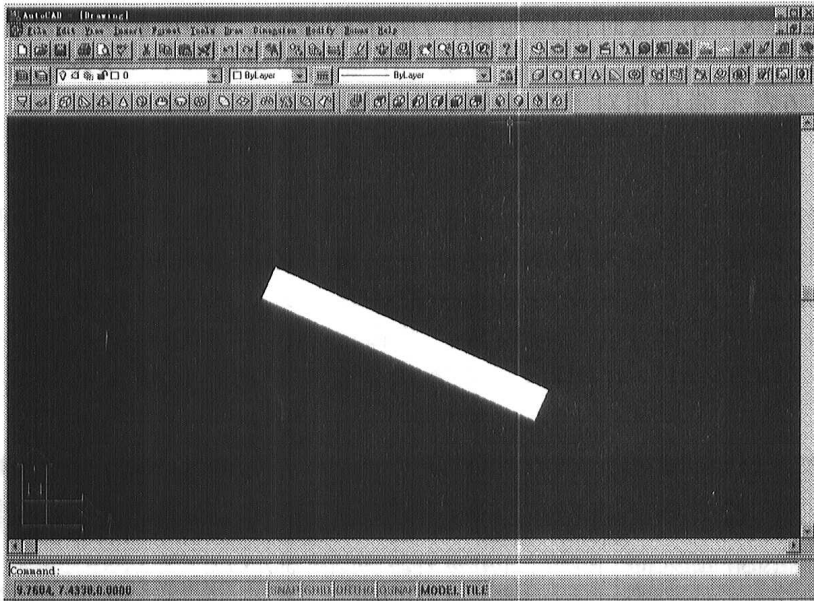


图 1-8

### 1.3.3 绘制圆形、椭圆形、圆弧

AutoCAD提供了6种画圆的方法：根据圆心、半径画圆；根据圆心、直径画圆；根据2点画圆；根据三点画圆；根据切点、切点、半径画圆；根据切点、切点、切点画圆。我们在绘图中经常用到的是第一种画圆方法。在命令区中键入Circle，点右键，在绘图区中点击一点作为圆心，再在屏幕上任意点击另一点作为圆形的半径，点右键即可。或在命令区中输入半径的长度，点右键，可绘出如图1-9所示，一个精确的圆形。

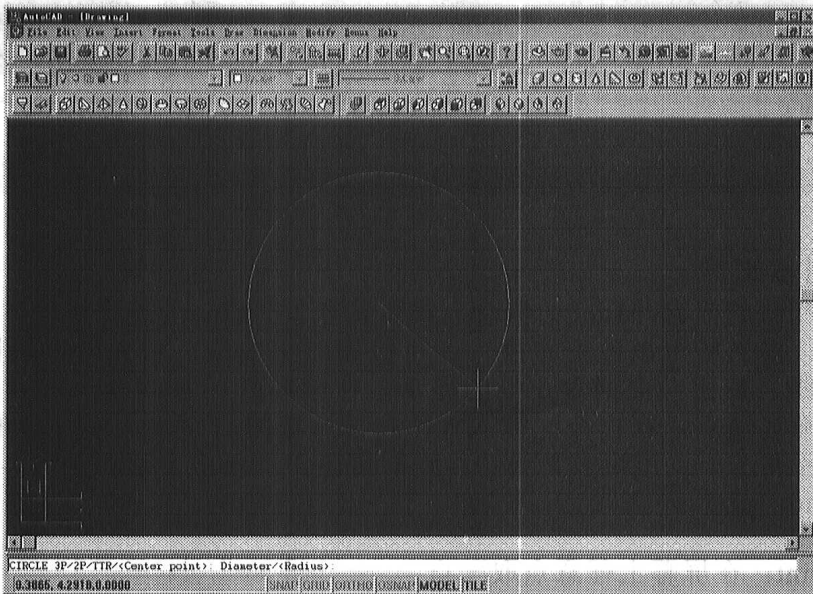


图 1-9

与绘制圆的方法相似，绘制椭圆也有3种方法。点击绘图工具条上的Ellipse按钮，