



实例引导丛书

AutoCAD

二维绘图 实例详解

老虎工作室 姜勇 冯辉 编著

如法炮制
学习应用技巧
立竿见影
解决实际问题

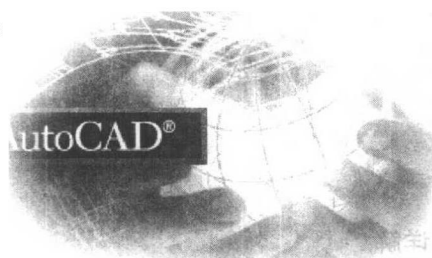
人民邮电出版社

TP391.72
JY/1

实例引导丛书

AutoCAD 二维绘图实例详解

老虎工作室 姜勇 冯辉 编著



人民邮电出版社

050552

内 容 提 要

本书是一本实用性很强的计算机绘图教程,其特点是通过一系列典型实例介绍 AutoCAD 的绘图功能。书中由浅入深、循序渐进地安排各个作图练习,在练习中融合了绝大多数 AutoCAD 的二维绘图命令,并向读者说明使用 AutoCAD 作图的方法,以及提高作图效率的技巧。

全书分为 13 章,主要包括:绘图环境设置、基本二维绘图命令的综合运用、尺寸标注、块及块属性的建立、基本视图和辅助视图的选择、轴测图的绘制、展开图的生成、室内装饰图及房屋建筑图的绘制等。

本书对于计算机爱好者、广大工程技术人员及高校师生是一本很好的高级自学教程,同时对于熟悉 AutoCAD 的读者也是一本很有价值的参考书。

JS278/04

实例引导丛书

Auto CAD 二维绘图实例详解

- ◆ 编 著 老虎工作室 姜 勇 冯 辉
特约编辑 臧庆军
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
北京密云春雷印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销
- ◆ 开本:787×1092 1/16
印张:30.5
字数:760 千字 1999 年 3 月第 1 版
印数:5 001-10 000 册 1999 年 7 月北京第 2 次印刷

ISBN 7-115-07289-4/TP·1005

定价:42.00 元



老虎工作室

主 编： 沈精虎

副主编： 胡少宏 高志清

编 委： 许曰滨 管殿柱 姜 勇 蔡汉明 张爱萍
宋一兵 高长铎 冯 辉 贾作鹏 张艳花
宋雪岩 周 锦 陈建国 郭振波 李 仲

很多用电脑工作的朋友都有这样的体会，已经学会了某个软件的基本用法，可真要用它去解决一个实际问题，却觉得无从下手。究其原因，是综合运用软件功能解决专业问题的能力不够。这里我们强调“解决专业问题”，是有感而发的。计算机是工具，是为我们的工作服务的，所以，使用计算机就必须和我们从事的专业紧密结合起来。可以想象，如果让一位从事机械设计的朋友去画建筑设计图，他一定会觉得非常困难，不是不会用软件，而是不懂设计原理。

本丛书是为中级水平读者编写的，主要介绍了 Word、Excel、3DS MAX、AutoCAD、Photoshop、CorelDRAW、Authorware 等常用软件，通过对一系列典型实例的剖析，详细介绍了如何利用软件解决专业问题的方法。

本丛书的作者都是长期从事某个领域工作的专业人士，在解决实际问题方面都有比较丰富的经验，因此，在编写过程中，我们特别强调“实用”和“精通”。

“实用”是指通过制作一些典型实例，给读者提供解决行业内常见问题的方法，读者拿来就可以使用。譬如：如何用 Photoshop 处理旧照片；如何用 3DS MAX 制作动画中的瀑布效果；如何用 CorelDRAW 设计一个产品的包装盒；如何用 AutoCAD 画机械装配图等等。

“精通”是指通过对典型实例的分析，引导读者更深入地发掘软件的功能，介绍一般书中不涉及、难以掌握的技巧，使读者能更快、更好地完成任务。

本丛书的可操作性很强，对所有实例都列出了比较详细的操作过程，读者只要按照书中的步骤一步一步操作，就可以掌握所学的内容。

为了方便读者学习，我们在书中设计了四个小图标，它们分别是：



行家指点：用于介绍使用经验和心得或罗列重要的概念。



给你提个醒：用于提醒读者应该注意的问题。



多学一招：用于介绍实现同一功能的不同方法。



操作实例：用于引出一个操作题目和相应的一组操作步骤。

感谢您选择了这套丛书，也请您把对本丛书的意见和建议告诉我们。我们的电子邮件地址是：

xyzy@263.net

老虎工作室

1999 年 3 月

本书前言

Autodesk 公司于 1994 年发布了 AutoCAD R13, 这是第一代以 Windows 为平台的 AutoCAD 版本, 但它也兼顾了 DOS 操作系统, 正因为如此, 导致该版软件在不少地方存在缺憾。随后 Autodesk 公司总结了 R13 的经验, 经过两年多的努力, 于 1997 年推出了 AutoCAD R14。R14 完全抛弃了 DOS 平台, 开始全面支持 Windows 95/NT 操作系统, 从而使其不论在界面、速度、稳定性及兼容性等方面都比 R13 出色。

AutoCAD R14 是应用户需求及当今计算机技术的发展而开发研制的。为适应以奔腾微机、Windows 95/NT 操作系统、国际互联网为象征的新一代信息技术体系的发展, R14 实现了向 Windows/Objects/Web 的跨世纪技术战略转移, 从而使其在速度、功能、开发工具及网络化应用诸方面达到了一个崭新的水平, 体现了世界 CAD 技术的发展趋势。

本书是一本介绍 AutoCAD R14 二维绘图应用技巧的教材, 通过大量专业的应用实例详尽介绍了 AutoCAD R14 的二维绘图功能。书中列举的典型样例包括机械图、室内装饰图、建筑图等, 这些例子都是作者在实践中精心总结出来的, 具有很强的代表性。本书对每一个实例都是先介绍相关的概念, 然后详细列出操作过程的命令输入及 AutoCAD 的响应, 使读者有身临其境的感受。只要读者按照书中的步骤进行练习, 就可以大大提高综合运用 AutoCAD 进行二维绘图的能力。

全书分为 13 章, 主要内容是:

- 第一章: 介绍 AutoCAD 的作图环境。
- 第二章: 介绍怎样综合运用 AutoCAD 二维绘图命令绘制几何图形。
- 第三章至第五章: 通过实例讲述基本视图、辅助视图的选择和尺寸标注的方法。
- 第六章至第九章: 通过绘制几个典型零件图样, 详细说明使用 AutoCAD 作图方法及技巧。
- 第十章: 绘制产品轴测分解图, 并介绍如何在轴测图中标注尺寸及书写文本。
- 第十一章: 介绍用三角形法画螺旋面的展开图。
- 第十二章: 介绍室内设计图的基本概念及绘制实例。
- 第十三章: 介绍房屋建筑图的基本概念及绘制实例。

作者长期从事 AutoCAD 产品设计、开发和教学工作, 对该软件的特点、功能和应用有较深入的理解和体会。全书的内容是作者使用心得与经验的总结, 对于广大用户全面深入地了解 AutoCAD 的绘图特点, 达到快速“甩掉图板”, 切实掌握 AutoCAD 的使用, 具有重要的参考价值。

本书主要是为对 AutoCAD 有一定了解, 想进一步提高应用水平的读者编写的, 但对 AutoCAD 的初学者也有一定的参考价值。

于浩、徐兴武同志做了大量的书稿整理工作, 在此表示感谢。

由于作者水平有限, 书中若有错误和不妥之处, 请各位专家和广大读者朋友指正。

作 者

1999 年 3 月

第 1 章 绘图环境	1
1.1 AutoCAD 简介	2
1.1.1 AutoCAD 的发展及特点	2
1.1.2 操作界面	3
1.2 AutoCAD 的坐标系统	4
1.2.1 世界坐标系	4
1.2.2 用户坐标系	7
1.3 模型空间	10
1.4 图纸空间	12
1.5 快速建立作图环境	17
1.5.1 使用向导	17
1.5.2 创建样板文件	20
1.5.3 使用样板文件	30
1.6 小结	31
第 2 章 平面几何作图技巧	33
2.1 AutoCAD 平面基本作图	34
2.1.1 绘制线段	34
2.1.2 绘圆及椭圆	36
2.1.3 绘制多边形	38
2.1.4 垂直关系	38
2.1.5 平行关系	39
2.1.6 相切关系	40
2.1.7 测量间距及等分对象	43
2.1.8 绘制均布及对称的几何特征	44
2.1.9 等分角度	45
2.1.10 延长或打断线段	47
2.1.11 倒圆角和倒斜角	48
2.2 面域造型	52
2.3 平面图形的线型	54
2.3.1 控制线型间距	54
2.3.2 定制简单线型	56

2.3.3 定制包含文本的线型	58
2.3.4 定义包含形的线型	59
2.4 平面图形作图步骤	60
2.5 平面作图实例	61
2.6 小结	73
第 3 章 升降架的基本视图和辅助视图	75
3.1 基本视图	76
3.2 辅助视图	77
3.2.1 斜视图	77
3.2.2 局部视图	78
3.2.3 旋转视图	79
3.3 选取表达升降架结构的基本视图和辅助视图	79
3.3.1 分析形体的结构组成	79
3.3.2 选择主视图	80
3.3.3 选择其它视图	81
3.4 使用 AutoCAD 作图的一般步骤	81
3.5 绘制升降架	83
3.6 小结	126
第 4 章 升降架的剖视图	127
4.1 剖视图的概念	128
4.2 剖视图的种类	129
4.2.1 全剖视图	129
4.2.2 半剖视图	130
4.2.3 局部剖视图	130
4.3 常用的剖切方法	131
4.3.1 单一剖	131
4.3.2 阶梯剖	132
4.3.3 旋转剖	132
4.3.4 斜剖视	133
4.3.5 复合剖	133
4.4 使用剖视图表达升降架	134
4.5 使用 AutoCAD 画剖面线的方法	135
4.5.1 填充封闭区域	135
4.5.2 填充选择对象	137
4.5.3 剖面线的比例	138
4.5.4 剖面线角度	138
4.6 画升降架的剖视图	139

4.7 小结.....	146
第5章 标注升降架的尺寸	147
5.1 形体的尺寸分析	148
5.1.1 定形尺寸	148
5.1.2 定位尺寸及尺寸基准	149
5.1.3 总体尺寸	150
5.2 关于尺寸布置问题	150
5.3 标注的概念.....	151
5.3.1 尺寸标注类型	151
5.3.2 标注的组成	152
5.3.3 标注样式	153
5.3.4 标注样式的覆盖方式	153
5.3.5 样式簇	154
5.4 控制标注外观	155
5.4.1 修改尺寸线	155
5.4.2 调整尺寸界线	157
5.4.3 控制箭头	157
5.4.4 创建圆心标记和中心线	158
5.4.5 设置标注的总体比例	158
5.4.6 控制尺寸文本位置	159
5.4.7 控制尺寸文本的外观	161
5.5 创建尺寸标注	162
5.5.1 直线型尺寸标注	162
5.5.2 平行型尺寸标注	163
5.5.3 基线标注和连续标注	164
5.5.4 角度型尺寸标注	165
5.5.5 半径、直径型尺寸标注	167
5.5.6 旁注线	169
5.6 尺寸公差标注	169
5.7 标注形位公差	172
5.8 定制常用的标注符号	174
5.9 标注升降架.....	177
5.10 小结.....	189
第6章 蜗轮轴绘制实例.....	191
6.1 系统设置.....	192
6.2 图样布局.....	194
6.3 放大显示.....	195

6.4 画各轴段的局部细节	197
6.5 画槽.....	207
6.6 画剖面图.....	210
6.7 画倒角.....	212
6.8 画局部放大图	214
6.9 创建剖切符号	216
6.10 使用 DDMODIFY 修改对象特性.....	219
6.11 将图样的一部分写入磁盘	221
6.12 典型标注	222
6.13 小结.....	226
第 7 章 托架绘制实例	227
7.1 建立作图环境	228
7.2 画主视图.....	228
7.3 画左视图.....	238
7.4 画剖面图.....	244
7.5 典型标注.....	248
7.5.1 直径标注	248
7.5.2 分解标注对象后调整标注外观.....	250
7.5.3 抑制上、下偏差中的零	250
7.6 小结.....	252
第 8 章 减速器箱体绘制实例.....	253
8.1 设置作图环境	254
8.2 绘制主视图.....	255
8.3 绘制俯视图.....	262
8.4 绘制左视图.....	270
8.5 画局部视图.....	275
8.6 修改线型并画剖面线	278
8.7 典型标注.....	278
8.7.1 形位公差的标注	278
8.7.2 引线标注	280
8.7.3 标注参考尺寸	281
8.8 书写技术要求	282
8.8.1 使用文字样式	283
8.8.2 创建多行文本	285
8.8.3 使用单行文字	289
8.9 小结.....	290

第 9 章 由减速器零件图绘制装配图	293
9.1 定制标准件库	294
9.1.1 生成轴承块	295
9.1.2 生成螺栓块	296
9.2 由零件图组合装配图	297
9.3 编写零件序号	310
9.4 小结	313
第 10 章 绘制产品的轴测分解图	315
10.1 等轴测面和轴测轴	316
10.2 激活轴测投影模式	317
10.3 在轴测模式下画直线	318
10.4 在轴测面内画平行线	320
10.5 等轴测模式下角的绘制方法	324
10.6 绘制圆的轴测投影	324
10.7 画圆柱及圆球的轴测投影	328
10.7.1 圆柱体的轴测投影画法	328
10.7.2 球体的轴测投影画法	328
10.8 画任意回转体	329
10.9 画正六棱柱的轴测投影	330
10.10 在轴测图中写文本	332
10.11 标注尺寸	334
10.12 产品轴测分解图画法实例	338
10.13 小结	362
第 11 章 绘制正螺旋面的展开图	365
11.1 画正螺旋面的投影	366
11.2 正螺旋面的近似展开	370
11.3 计算展开图的面积	377
11.4 小结	379
第 12 章 室内装饰设计图	381
12.1 平面图	382
12.2 立面图	404
12.3 顶棚平面图	415
12.4 详图	418
12.5 小结	421
第 13 章 房屋建筑图	423
13.1 建筑总平面图	424

13.2 建筑平面图	436
13.3 建筑剖面图	447
13.4 建筑立面图	463
13.5 小结.....	474



第1章 绘图环境

主要内容

- ☐ AutoCAD 发展概况
- ☐ 坐标输入方式
- ☐ 模型、图纸空间
- ☐ 平铺视口和浮动视口
- ☐ 利用“向导”或样板图建立绘图环境



开

始作图前,常要进行一些设置,以使 AutoCAD 知道你将如何工作,这些设置项目一般包括单位类型及精度、作图区域的大小、字体样式、图层等。在 R14 中进行绘图设置是比较方便的,当建立新图形时,AutoCAD 将打开【创建新图形】对话框,在此对话框中,用户就能通过“向导”或样板图快速建立作图环境。

要精确地绘制图形,就必须从命令行上输入点的坐标。AutoCAD 提供了灵活的输入方式,可以采用绝对坐标输入法,也可使用相对坐标输入法。但这些坐标值是以当前坐标系来计算的,缺省状态下,AutoCAD 是世界坐标系,如果有必要,用户可在任意位置建立自己的坐标系(用户坐标系)。

AutoCAD 的图形环境有模型空间和图纸空间,模型空间是按实际尺寸绘制图形的地方,在这里用户建立二维或三维图形。而图纸空间则可以布置图样,并设定缩放的比例、添加标题块等。

本章中首先简要介绍 AutoCAD 的坐标系统及模型、图纸空间概念,然后讲述如何快速建立作图环境。

1.1 AutoCAD 简介

CAD 的开发最初是从 60 年代开始,但当时由于价格昂贵,且使用不便,因而用户较少。随着计算机技术的发展,CAD 的功能不断加强,使用更为容易,而且计算机硬件、软件的价格水平也逐渐被广大用户所接受,这促使 CAD 技术在许多领域得以广泛应用。

1.1.1 AutoCAD 的发展及特点

AutoCAD 是美国 Autodesk 公司开发研制的一种通用计算机辅助设计和绘图软件包,在 1982 年推出第一个版本 V1.0,随后经由 V2.6、R9、R10、R11、R12、R13 等典型版本,发展到目前的 AutoCAD R14 版。在这十几年间,AutoCAD 软件不断被修改,功能日益增强并趋于完善。早期的版本只是绘制二维图的简单工具,画图过程也非常慢,但现在它已经集平面作图、三维造型、数据库管理、渲染着色、国际互联网等功能于一体,并变得更易于学习和使用,从而受到广大用户的青睐。

如今,AutoCAD 在机械、建筑、电子、纺织、地理、航空等领域得到广泛的使用。据 1998 年的统计,AutoCAD 的发行总量已经达到 200 万套,在全世界 130 多个国家和地区广为流行,占据了近 75% 的国际 CAD 市场。此外,全球现有 750 家 AutoCAD 授权培训中心,有近 2500 家独立的增值开发商,以及 4000 多种基于 AutoCAD 的各类专业应用软件。

可以这样说,AutoCAD 已经成为微机 CAD 系统的标准,而.dwg 格式文件已是工程设计人员交流思想的公共语言。



AutoCAD R14 于 1997 年正式推出，而中文版于 1998 年在中国正式发布。R14 是根据计算机技术的发展和用户的需求而开发的，该版本是 32 位的，以 Windows 95/NT 为操作平台，具有如下特点：

- 直观的用户界面、下拉式菜单、图标、易于使用的对话框等。
- 丰富的二维绘图、编辑命令以及较强的三维建模功能。
- 能够对光栅图像和矢量图形进行混合编辑。
- 产生具有照片真实感（Phone 或 Gourand 光照模型）的着色，且渲染的速度更快、质量更高。
- 与 R13 相比，R14 可以节省更多的数据空间并有更高的运行速度。
- 多行文字编辑器与标准的 Windows 文字处理软件工作方式相同，并支持 Windows 系统的 TrueType 字体。
- 数据库操作更加方便、功能更完善。
- 可以通过标准的或专用的数据格式与其他的 CAD 系统或 CAM 系统进行数据交换。
- 支持 Internet，用户可通过 AutoCAD 在 Web 上打开、插入或保存图形。
- 支持 Active X Automation 的分布式技术，从而可以利用其他开发商的控件进行软件开发。

1.1.2 操作界面

用户界面是用户与程序交流的接口，因而了解界面各部分的功能及操作方法是十分重要的。当启动 AutoCAD R14 后，屏幕窗口包括的主要部件如图 1-1 所示。

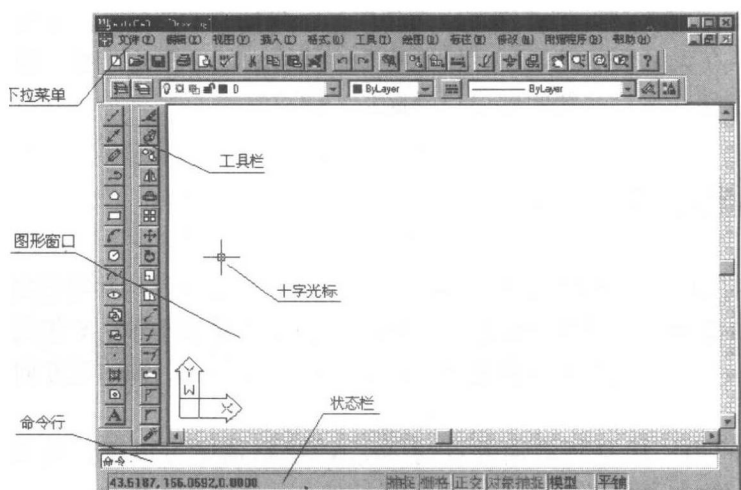


图 1-1 操作界面

- 图形窗口



显示及绘图的区域。

- 命令行

当用户键入命令或由工具栏、下拉菜单发出命令时，命令行将显示命令。

- 工具栏

工具栏包含的图标代表可以启动的命令，单击图标与通过键盘输入命令的效果是一样的。

- 下拉菜单

通过下拉菜单可以发出命令及打开对话框。

- 十字光标

它由定点设备（通常为鼠标）来控制，用于选择对象或确定点的位置。

- 状态栏

用于显示十字光标的坐标、当前命令信息及是否打开正交、栅格等。如果双击状态条上的“捕捉”、“栅格”、“正交”、“对象捕捉”、“平铺”，就可将它们打开或关闭。



双击“模型”就切换到图纸空间，“模型”变为“图纸”。如果在图纸空间创建了浮动视口，那么双击“图纸”，就可激活浮动视口。（关于模型及图纸空间请见 1.3、1.4 节。）

1.2 AutoCAD 的坐标系

AutoCAD 的作图空间是无限大的，你可以在其中画非常大的图形，也可以画很小的图形。所有图形的图元都需要使用坐标来定位，AutoCAD 的坐标系统是三维笛卡儿直角坐标系，缺省状态时，屏幕在左下角位置显示坐标系的图标，此坐标系称为世界坐标系（WCS）。在大多数情况下，世界坐标系就能够满足作图的需要，但用户也可以建立新的坐标系，这个坐标系统叫做用户坐标系（UCS）。

1.2.1 世界坐标系

当输入点的 X、Y、Z 坐标后，AutoCAD 读取这些坐标值，并利用当前的坐标系统来定位。如图 1-2 所示是世界坐标系，此坐标系的 X 轴是水平轴，Y 轴是竖直轴，Z 轴则垂直于屏幕。X、Y 轴的正方向是图中箭头所指的方向，Z 轴的正方向是指向屏幕外边。

在二维空间中，用户只需输入点的 X、Y 坐标值就可以了，其 Z 坐标值将由 AutoCAD 自动分配为 0。除了可输入直角坐标值外，还可输入极坐标值。对于每一种输入形式都能使用坐标的绝对值或相对值，绝对坐标值是相对于坐标系原点的数值，而相对坐标值是指相对最后输入点的坐标值。

AutoCAD 提供了多种坐标输入方式，以下简要说明常用的几种。

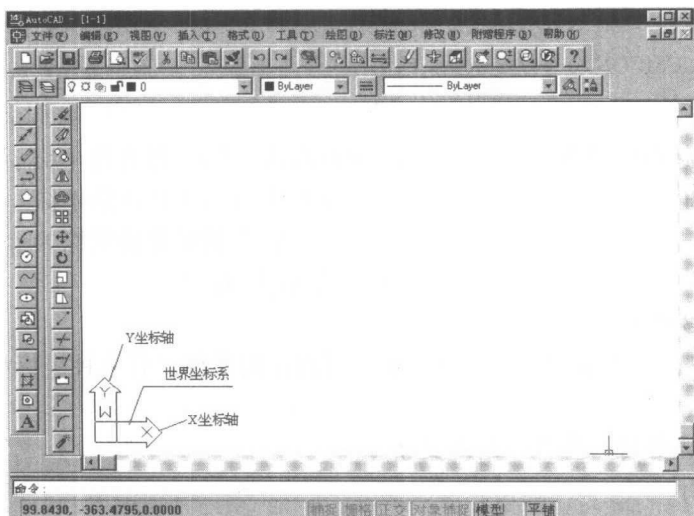


图 1-2 世界坐标系

- **绝对直角坐标和极坐标**

绝对直角坐标的输入形式是：当 AutoCAD 提示输入点时，直接输入 X 坐标、逗号、Y 坐标，如：10.4,1.1。

绝对极坐标的输入形式是：当 AutoCAD 提示输入点时，直接以“距离<角度”的方式输入。其中距离指点与原点间的距离，角度是指与 X 轴正方向的夹角。逆时针旋转的角度规定为正，顺时针旋转的角度规定为负。

A、B、C 三点在世界坐标系中的坐标如图 1-3 所示，现在用 LINE 命令将这三点连接起来。

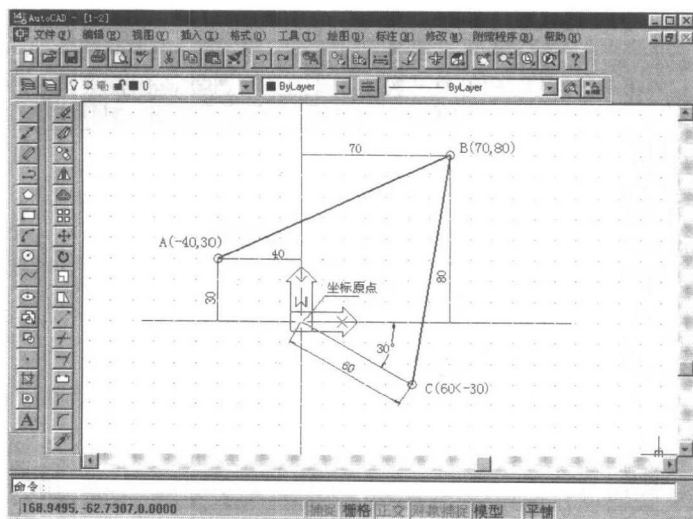


图 1-3 绝对直角坐标和极坐标