

21世纪全国高职高专机电系列技能型规划教材



# AutoCAD机械绘图基础教程

主 编 王长忠  
主 审 王素英



北京大学出版社  
PEKING UNIVERSITY PRESS

21 世纪全国高职高专机电系列技能型规划教材

# AutoCAD 机械绘图基础教程

|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| 主 编 | 王长忠 |     |     |
| 副主编 | 田淑艳 | 钟 力 | 刘纪新 |
| 参 编 | 张 帆 | 李志宇 | 王兰兰 |
| 主 审 | 王素英 |     |     |



北京大学出版社  
PEKING UNIVERSITY PRESS

## 内 容 简 介

本书以典型的工作任务为引导,系统介绍了 AutoCAD 的基本内容与操作方法,包括绘图环境的设置、绘图命令、绘图辅助功能、编辑命令、图层与对象特性、图案填充、文字与表格、块与外部参照、尺寸标注、三维造型与实体编辑、图形的输入/输出与打印等。

本书内容紧密结合工程实际,提供了大量的制图实例,丰富贴切,针对性强,使读者在解决实际任务过程中有针对性地学习。在每个任务后均配有综合应用案例和丰富的绘图习题,有利于提高实际绘图水平。

本书适合作为高职高专院校教材,也可作为广大 CAD 爱好者和工程技术人员的参考书。

### 图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 机械绘图基础教程/王长忠主编. —北京:北京大学出版社, 2010.8

(21 世纪全国高职高专机电系列技能型规划教材)

ISBN 978-7-301-17573-6

I. ①A… II. ①王… III. ①机械制图: 计算机制图—应用软件, AutoCAD—高等学校: 技术学校—教材 IV. ①TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 144490 号

书 名: AutoCAD 机械绘图基础教程

著作责任者: 王长忠 主编

策 划 编 辑: 赖 青

责 任 编 辑: 张永见

标 准 书 号: ISBN 978-7-301-17573-6/TH · 0207

出 版 者: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区成府路 205 号 100871

网 址: <http://www.pup.cn> <http://www.pup6.com>

电 话: 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62750667 出版部 62754962

电 子 邮 箱: [pup\\_6@163.com](mailto:pup_6@163.com)

印 刷 者: 世界知识印刷厂

发 行 者: 北京大学出版社

经 销 者: 新华书店

787mm×1092mm 16 开本 18 印张 419 千字

2010 年 8 月第 1 版 2010 年 8 月第 1 次印刷

定 价: 32.00 元

---

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有 侵权必究

举报电话: 010-62752024

电子邮箱: [fd@pup.pku.edu.cn](mailto:fd@pup.pku.edu.cn)

# 前 言

随着计算机技术的发展与普及,计算机辅助设计(Computer Aided Design, CAD)已经取代了传统的手工绘图,成为工程技术人员的必备技能之一。

AutoCAD 是美国 Autodesk 公司开发的大型计算机辅助设计与绘图软件,是众多 CAD 应用软件中的佼佼者,它功能强大、操作便利,深受广大工程技术人员的青睐,已经广泛应用于机械、电子、建筑、化工、航天等各工程领域。它集二维绘图、三维设计于一体,与其他应用软件有良好的交互性,可以方便地实现数据传输、互联网通信等。

本书按照 AutoCAD 的自身特点,结合目前高职教育改革的需求,按照项目化的形式展开,以循序渐进的方式介绍了各类不同图形的绘制方法与规律,注重实际操作技能的培养。根据制图的基本过程,设置了八个项目:Auto CAD 基础训练、平面图形的绘制、零件三视图的绘制、典型零件图的绘制、装配图的绘制、简单零件的实体造型、工程图的输出打印、综合绘图实训等。在每个项目中又分别设置了典型的工作任务,以任务引导相关知识的学习,同时穿插了大量的应用案例,可以边学边练,有利于快速提高绘图的技能与水平。本书根据适量够用的原则,尽量不涉及过多的深奥理论,对内容进行合理地安排与取舍,涵盖了全部的常用功能,并精心选择了大量的绘图习题,着重于练习操作的方法与技巧。

本书建议课时安排如下表所示。授课时可根据实际需求进行取舍,本书内容适合于 50~80 课时的教学安排。

| 序 号 | 项 目 内 容           | 课 时 |
|-----|-------------------|-----|
| 1   | 项目 1 AutoCAD 基础训练 | 4   |
| 2   | 项目 2 平面图形的绘制      | 12  |
| 3   | 项目 3 零件三视图的绘制     | 8   |
| 4   | 项目 4 典型零件图的绘制     | 20  |
| 5   | 项目 5 装配图的绘制       | 6   |
| 6   | 项目 6 简单零件的实体造型    | 4   |
| 7   | 项目 7 工程图的输出打印     | 4   |
| 8   | 项目 8 综合绘图实训       | 12  |
| 总计  |                   | 70  |

本书编写的具体分工为:大庆职业学院田淑艳(项目 1)、大庆职业学院王长忠(项目 2、项目 4、项目 5)、大庆职业学院钟力(项目 3)、郑州铁路职业技术学院张帆、王兰兰(共同编写项目 6)、青岛黄海职业学院刘纪新(项目 7)、大庆职业学院李志宇(项目 8)。

本书由王长忠担任主编,负责全书的统稿与定稿工作,由田淑艳、钟力、刘纪新任副主编。

石家庄职业技术学院的王素英审阅了全书，为本书的编写工作提供了许多宝贵的指导意见。

由于编者的水平有限，书中难免存在一些不完善和疏漏之处，恳请广大师生和读者批评指正。

编 者

2010 年 4 月

# 目 录

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| 项目 1 AutoCAD 基础训练.....        | 1   |
| 任务 1.1 AutoCAD 基本操作与文件管理..... | 2   |
| 任务 1.2 绘图环境设置.....            | 14  |
| 项目小结.....                     | 35  |
| 习题.....                       | 35  |
| 项目 2 平面图形的绘制.....             | 37  |
| 任务 2.1 绘制直线类平面图形.....         | 38  |
| 任务 2.2 绘制圆弧类平面图形.....         | 60  |
| 任务 2.3 绘制综合类平面图形.....         | 84  |
| 项目小结.....                     | 91  |
| 习题.....                       | 92  |
| 项目 3 零件三视图的绘制.....            | 95  |
| 任务 3.1 绘制 V 形铁三视图.....        | 96  |
| 任务 3.2 绘制轴承座三视图.....          | 104 |
| 项目小结.....                     | 116 |
| 习题.....                       | 116 |
| 项目 4 典型零件图的绘制.....            | 120 |
| 任务 4.1 绘制轴套类零件的零件图.....       | 121 |
| 任务 4.2 绘制盘盖类零件的零件图.....       | 146 |
| 任务 4.3 绘制叉架类零件的零件图.....       | 164 |
| 任务 4.4 绘制箱体类零件的零件图.....       | 176 |
| 项目小结.....                     | 196 |
| 习题.....                       | 196 |
| 项目 5 装配图的绘制.....              | 201 |
| 任务 5.1 绘制拆卸工具的装配图.....        | 202 |
| 任务 5.2 绘制旋塞阀的装配图.....         | 209 |
| 项目小结.....                     | 218 |
| 习题.....                       | 219 |
| 项目 6 简单零件的实体造型.....           | 221 |
| 任务 6.1 输出轴的实体造型.....          | 222 |

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| 任务 6.2 轴承座的实体造型 .....        | 238 |
| 项目小结 .....                   | 248 |
| 习题 .....                     | 248 |
| 项目 7 工程图的输出打印 .....          | 250 |
| 任务 7.1 完成轴承座的视图布局 .....      | 251 |
| 任务 7.2 完成齿轮轴的输出打印 .....      | 257 |
| 项目小结 .....                   | 267 |
| 习题 .....                     | 267 |
| 项目 8 综合绘图实训 .....            | 268 |
| 实训 8.1 千斤顶零件图与装配图的绘制 .....   | 269 |
| 实训 8.2 机用台虎钳零件图与装配图的绘制 ..... | 272 |
| 项目小结 .....                   | 279 |
| 参考文献 .....                   | 280 |

# 项目 1

## AutoCAD 基础训练

### 学习目标

1. 了解软件安装与启动的基本操作;
2. 熟悉软件的界面及命令操作的基本方法;
3. 能熟练利用各种坐标完成点的输入;
4. 能熟练完成文件的基本操作;
5. 能正确进行绘图环境的设置;
6. 会进行基本的图形操作,完成简单的图形。

### 学习要求

| 能力目标        | 知识要点                 | 权重/% | 自测分数 |
|-------------|----------------------|------|------|
| 能正确安装软件与启动  | 启动方式                 | 5    |      |
| 熟悉界面并熟练使用   | 菜单、工具栏、命令输入          | 15   |      |
| 熟练应用坐标绘制图形  | 相对直角坐标、相对极坐标         | 20   |      |
| 熟练完成文件的基本操作 | 文件的新建、打开、关闭、另存为      | 15   |      |
| 会正确设置绘图环境   | 图形界限、对象捕捉、图层与特性、视图缩放 | 30   |      |
| 能完成简单的图形    | 坐标输入、选择、删除、恢复        | 15   |      |

### 项目导读

工程图样是工程技术人员交流和表达设计思想的技术语言。随着 CAD (Computer Aided Design) 技术的发展与普及,使用 CAD 进行绘图与设计成为工程技术人员必备技能。在众多的 CAD 软件中,AutoCAD 是使用最广泛的计算机绘图软件之一,它是美国 Autodesk 公司开发的大型计算机辅助设计与绘图软件,具有功能强大、操作简单、智能高效等特点,深受广大工程技术人员的欢迎。

## 任务 1.1 AutoCAD 基本操作与文件管理



### 任务引入

现在,计算机已经广泛应用于工业生产的各个领域,越来越多的工程技术人员使用计算机进行工程绘图与设计。同其他应用软件一样,AutoCAD 也是以计算机为载体进行工作的,所以要熟练使用该软件,必须要掌握基本的计算机操作与文件管理技术,这是顺利完成各项工作的前提。大家常用的一些应用软件,都有着相同或相似的基本操作,如新文件的建立、模板的选择、复制与粘贴、删除与修改、文件的保存等。不掌握这些基本的操作与管理方法,就不可能充分利用 AutoCAD 的强大设计功能,圆满完成工作任务。

下面,启动 AutoCAD(任务中使用的是 AutoCAD 2009),以 acadiso.dwt 为样板建立一个新文件,熟悉 AutoCAD 的界面组成及各部分功能,练习将“绘图”工具栏变为浮动工具栏、关闭,然后重新打开,使用相应绘图命令用坐标输入的方法绘制一些简单图形,删除其中一部分图形对象,体验命令的执行方式。最后,将文件以“练习一”为名,保存在 E 盘根目录下新建的“CAD 上机训练”文件夹内,退出 AutoCAD。



### 任务分析

AutoCAD 与 Microsoft Word 等应用软件界面基本相同,只是一些具体内容有些差异,文件的管理操作则完全相同。这里重点是熟悉 AutoCAD 的命令执行方式、坐标输入方法、图形对象的绘制、选择与删除,熟悉菜单、工具栏的具体内容等。



### 相关知识

#### 1.1.1 AutoCAD 的启动

启动 AutoCAD 主要有两种方法:

(1) 双击桌面上的 AutoCAD 快捷方式图标,如图 1.1 所示。

(2) 单击“开始”菜单,选择“程序→Autodesk→AutoCAD 2009-Simplified Chinese→AutoCAD 2009”命令启动 AutoCAD。



图 1.1 AutoCAD 快捷方式图标



### 1.1.2 AutoCAD 的工作界面

AutoCAD 2009 提供了几种不同的工作空间, 这里以 AutoCAD 经典工作空间为例, 其工作界面如图 1.2 所示, 与 Word 等其他办公应用程序非常相似, 包括标题栏、菜单栏、工具栏、绘图区、文本区、滚动条、状态栏等几个部分。



图 1.2 AutoCAD 2009 的工作界面

#### 1. 标题栏

标题栏在界面的最上方, 该栏左侧为菜单浏览器及六个基本操作按钮, 中间是该软件的名称和当前打开的图形文件名称, 此栏的最右侧是程序窗口的最小化、还原(或最大化)和关闭按钮。

#### 2. 菜单栏

菜单栏位于标题栏下方, 单击其中的菜单弹出的下拉菜单是 AutoCAD 提供命令执行的基本方式, 下拉菜单几乎包含了 AutoCAD 的所有命令及设置。下拉菜单中的命令项有以下三种类型。

##### 1) 直接执行的命令项

这种类型的命令, 后面不带任何标记, 选择后可以直接进行相应的操作, 如图 1.3 所示“绘图”下拉菜单中的“直线”、“矩形”等命令。

##### 2) 带有“▶”标记的命令项

表明该命令项有下一级子菜单, 光标指到该项后, 自动出现下一级子菜单, 如图 1.3 所示“绘图”下拉菜单中的“圆弧”、“圆”等命令。



### 3) 带有“...”标记的命令项

选择该命令项将会弹出一个对话框，可以对某项操作或功能进行具体的选择和设置，如图 1.3 所示“绘图”下拉菜单中的“图案填充”命令。

### 3. 工具栏

工具栏是同一类常用命令的集合，由一系列形象化的图标按钮组成。将光标移到某图标处停留片刻，即可显示出相应的命令提示，包括命令的名称、作用及使用方法。

AutoCAD 2009 提供了 38 个工具栏，大多数工具栏处于关闭状态。将光标放在任意一个工具栏上，右击，系统会弹出工具栏快捷菜单，如图 1.4 所示。选中某个工具栏，其名称前出现“√”标记，工作界面上显示该工具栏；反之，单击某个前面有“√”标记的工具栏，“√”消失，则关闭该工具栏。



图 1.3 菜单示例——“绘图”下拉菜单

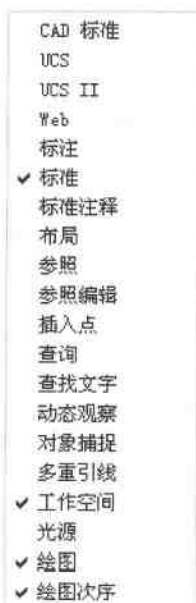


图 1.4 工具栏快捷菜单(局部)

### 4. 绘图区

绘图区是绘制和编辑图形对象的工作区域，相当于手工绘图的图纸。在绘图区的左下方有一个坐标系图标，“X、Y”分别指示 X 轴和 Y 轴的正方向，绘图区内任一点都有相应的坐标。

绘图区中背景的颜色以及光标的大小都可以改变，具体方法为：从菜单栏中选择“工



具→选项”命令，弹出“选项”对话框，如图 1.5 所示，选择“显示”选项卡，单击“窗口元素”选项区域中的“颜色…”按钮，弹出“图形窗口颜色”对话框，可以对背景颜色进行修改。绘图窗口中十字光标的大小可以在“十字光标大小(Z)”选项区域中拖动滑块来调整。

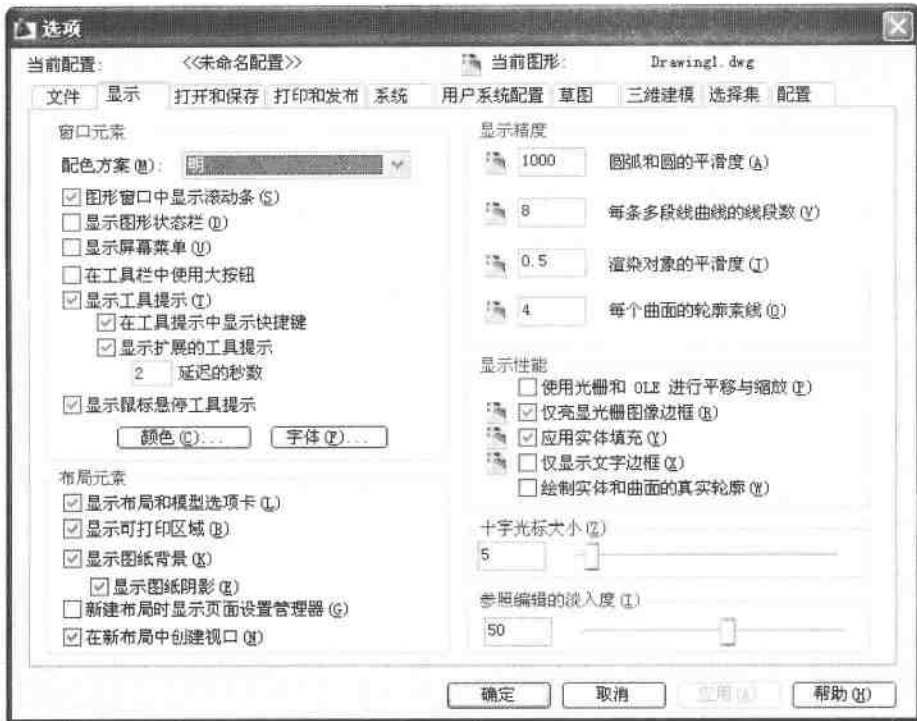


图 1.5 “选项”对话框

## 5. 文本区

在文本区的下部是一个输入命令和显示提示信息区域，即命令行；在文本区的上部是记录该文件全部操作与执行过程的文本窗口。通过按 F2 键，可以切换到 AutoCAD 的文本窗口，如图 1.6 所示。

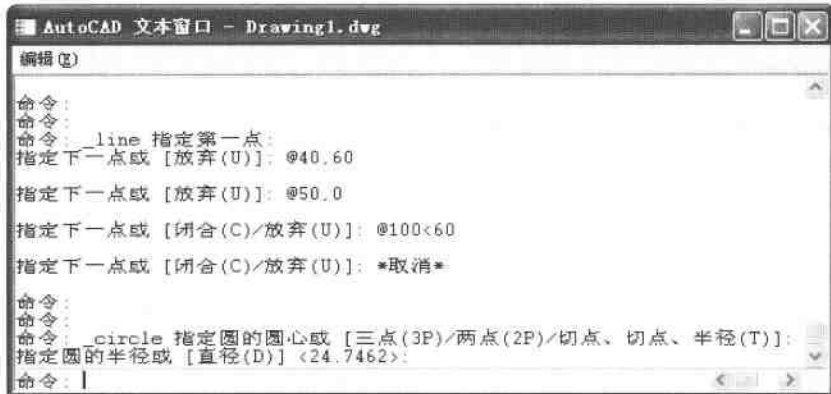


图 1.6 命令窗口



## 6. 滚动条

滚动条包括垂直滚动条和水平滚动条，分别位于绘图区窗口的右侧和底边，用于调整图形在绘图区内的上下、左右位置。如果工作界面上没有滚动条，可选择下拉菜单“工具→选项”命令，弹出“选项”对话框，如图 1.5 所示，选择“显示”选项卡，选中“窗口元素”选项区域中的“图形窗口中显示滚动条”复选框，单击“确定”按钮，就会出现垂直滚动条和水平滚动条。

## 7. 状态栏

状态栏左侧为一组数字，是当前光标所在位置的  $X$ 、 $Y$ 、 $Z$  坐标。在状态栏中间有 10 个功能按钮，依次为捕捉模式、栅格显示、正交模式、极轴追踪、对象捕捉、对象捕捉追踪、允许/禁止动态 UCS、动态输入、显示/隐藏线宽和快捷特性。这些按钮为开关式，每单击一次按钮，就会在该功能的开与关之间切换一次，亮显时为开，反之则为关。



### 特别提示

在以前的版本中，状态栏中功能按钮只有八个，没有动态 UCS 和快捷特性按钮，而且按钮凹下去为打开，凸起时为关闭。这些功能按钮也为开关式，按一次打开，再按一次关闭，循环切换。

### 1.1.3 AutoCAD 的执行方式

#### 1. 在工具栏中单击命令图标按钮

这是最常用的一种方法，单击工具栏中的按钮可执行相应命令，例如，执行直线命令可以单击“绘图”工具栏→“直线”按钮.

#### 2. 选择下拉菜单中的命令项

选择下拉菜单中的某个命令项可执行相应命令，例如，执行直线命令可以选择下拉菜单“绘图→直线”命令。

#### 3. 在命令行中直接输入命令

在命令行中输入要执行操作的命令名称，一般为对应的英文单词或缩写，对于一些常用操作，可输入简化命令形式，例如，直线命令可以在命令行中直接输入“Line”，也可输入“L”。完成输入后按 Enter 键执行。

#### 4. 重复命令

在 AutoCAD 中，用户可以方便地使用以下几种方式重复执行某命令：

(1) 按 Enter 键或按 Space 键可重复上一个命令。

(2) 在绘图区中右击，从弹出的快捷菜单中选择“重复××”命令，系统立即重复调用该命令。

(3) 在命令窗口或文本窗口中右击，从弹出的快捷菜单中选择“近期使用的命令”，然后在出现的子菜单中选择最近使用过的命令，该子菜单中最多能列出最近使用过的六个命令。

### 1.1.4 AutoCAD 的命令操作方法

AutoCAD 的绘图过程采用交互式、人机对话方式，用户每发出一个指令，系统会提示



下一步的操作及选项, 用户根据作图需要选择或执行下一步操作, 直至实现操作目的。

### 1. 当命令行中有命令选项时, 用户选择命令选项

当在命令行中有 “[ ]” 时, 其 “[ ]” 中的内容为命令选项, 当一个命令有多个选项时各选项之间用 “/” 隔开。对所需的选项, 输入其后面方括号中的对应字母, 然后按 Enter 键或 Space 键来确认。

命令行中在 “<>” 中的选项为默认项(或默认值), 按 Enter 键可执行默认项(或默认值)。

### 2. 结束、终止命令

有些命令在完成时会自动结束, 有些命令需要人工结束命令。结束命令的主要方法有:

- (1) 按 Enter 键。
- (2) 按 Space 键。
- (3) 在右击弹出的快捷菜单中选择 “确认” 命令。
- (4) 按 Esc 键。

### 3. AutoCAD 透明命令

有些命令可以穿插在绘图或编辑命令执行过程中执行, 而且这些命令的执行并不影响原来的绘图或编辑操作, 执行完这些命令后可继续执行原操作, 这类命令称为透明命令, 如上述状态栏中的功能按钮、标准工具栏上的缩放、平移等。

### 4. 动态输入

单击状态栏上的 “动态输入” 按钮, 使其亮显。执行某命令时, AutoCAD 会跟随光标显示操作提示框和指示当前光标位置的坐标框, 如图 1.7 所示。提示框的信息随命令的不同而不同, 坐标框显示的内容随着光标的移动而动态变化。当操作提示框中有命令选项  时, 按键盘的 “↓” 键, 在弹出的快捷菜单中, 选择所需的命令即可。在不同输入框之间利用 Tab 键进行切换。



图 1.7 动态输入示例

## 1.1.5 坐标系与坐标的应用

### 1. 坐标系

#### 1) 世界坐标系 WCS

世界坐标系是默认的坐标系, 其坐标原点位于屏幕左下角, X 轴正向为水平向右方向, Y 轴正向为垂直向上方向。如果在三维空间绘图, WCS 还有一个 Z 轴, 其正方向为垂直屏

幕向外。

## 2) 用户坐标系 UCS

世界坐标系是固定不变的,但用户根据使用的需要,可以定义一个使用更为方便的坐标系,即为用户坐标系。用户坐标系的原点可以定义在绘图区的任意位置,它的坐标轴可以旋转任意角度,使用更为灵活方便。

## 2. 坐标

### 1) 直角坐标

直角坐标包括  $X$ 、 $Y$ 、 $Z$  三个坐标值。在平面绘图时, $Z$  轴坐标值默认为 0,不予输入,只输入  $X$ 、 $Y$  坐标值。坐标值之间用西文逗号“,”隔开,如“20,10”。

### 2) 极坐标

极坐标包括长度和角度两个值,它只能表达二维点的坐标。在长度和角度两个值之间用小于号“<”隔开,如“50<30”。

### 特别提示

长度为所定点与当前坐标系原点的连线,角度为当前坐标系原点和所定点的连线与  $X$  轴正向的夹角。

### 3) 绝对坐标

绝对坐标是指相对于当前坐标系原点的坐标,当前坐标系可以是世界坐标系,也可以是用户坐标系。绝对坐标类型既可以是直角坐标,也可以是极坐标等。

### 4) 相对坐标

相对坐标是指相对于前一点的坐标,而非坐标系的原点,直角坐标和极坐标都可以指定为相对坐标。为区别于绝对坐标,相对坐标应在坐标前加一符号“@”,例如,“@20,10”和“@50<30”均为合法的相对坐标。需要说明的是,在相对坐标中,长度为所定点与前一点的连线,角度为所定点和前一点的连线与  $X$  轴正向的夹角。

### 特别提示

- (1) 输入直角坐标时, $X$ 、 $Y$  坐标值之间必须以西文逗号分隔,否则不合法。
- (2) 在实际应用时,基本上都是使用相对坐标,每次输入的坐标是相对于前一个点,而非原点。
- (3) 输入的角度可正可负,默认从  $X$  轴正向开始,逆时针测量的角度为正,顺时针测量的角度为负。

## 1.1.6 选择对象

当系统要求用户从屏幕上选择要编辑的对象时,十字光标变成了一个小方框(即拾取框),移动拾取框可以选择图形对象。

### 1. 选择对象的常用方法

#### 1) 点选

在选择对象状态下,将光标拾取框移动到要选择的对象上,然后单击,对象就可被选中,被选中的对象虚线显示,可以连续选择多个对象。这种方法适合于选择少量或分散的对象。



## 2) 窗口(W)

窗口方式通过从左到右指定两个对角点确定一个矩形窗口来选取对象。完全处于矩形窗口内的对象被选中，而窗口外和与窗口相交的对象不被选中。此时，矩形窗口为实线框，适用于要选择的对象能完全包含在矩形窗口内的情况。

## 3) 窗交(C)

窗交方式通过从右到左指定两个对角点确定一个矩形窗口来选取对象。完全处于矩形窗口内的对象被选中，与窗口相交的对象也被选中。此时，矩形窗口为虚线框，适用于选择较长的、较大的且矩形窗口不能完全包含的对象。

## 4) 全部(ALL)

选择当前图形上除冻结层和锁定层外的所有图形对象。

## 2. 快速选择对象

在 AutoCAD 中，可以根据目标对象的类型和某些特性来快速选择图形对象。按照目标对象的类型和特性来建立过滤规则，满足过滤条件的对象可自动被选中。

### 1) 命令执行方式

(1) 菜单：工具→快速选择。

(2) 命令：QSELECT<sub>✓</sub>。

### 2) 操作过程及说明

执行命令后，弹出“快速选择”对话框，如图 1.8 所示。

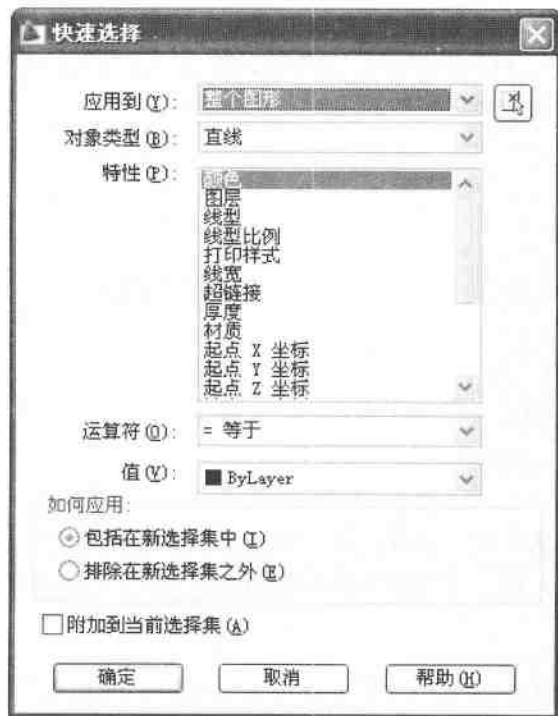


图 1.8 “快速选择”对话框

图 1.8 所示对话框中各项说明如下:

(1) “应用到”下拉列表框。此下拉列表框用于确定过滤规则的应用范围,有两个选项,分别为“整个图形”和“当前选择”。“整个图形”是在整个图形文件中去选择;“当前选择”是从已选择的对象中再去选择,用户可以使用“选择对象”按钮返回当前图形文件中去选择图形对象。

(2) “对象类型”下拉列表框。设置所要选择对象的类型,默认为“所有图元”,当没有选择对象时,下拉列表框中包含当前图形中的所有对象类型,如圆、直线等。

(3) “特性”列表框。此列表框列出了符合要求的对象类型具有的特性。对象类型不同,特性列表框中的内容随之发生相应变化。

(4) “运算符”下拉列表框。此下拉列表框可以用于选择所需的逻辑运算符,包含“= 等于”、“<> 不等于”、“> 大于”、“< 小于”、“全部选择”五种逻辑运算符。

(5) “值”下拉列表框。根据所选特性,从下拉列表框中选取或输入特性的值。

(6) “如何应用”选项区域:

① “包括在新选择集中”单选钮。选择此单选钮,表示按设定条件创建新的选择集。

② “排除在新选择集之外”单选钮。选择此单选钮,表示按设定条件选择的对象被排除在选择集外,即利用除这些对象之外的其他对象创建选择集。

(7) “附加到当前选择集”复选框。选中此复选框,可以将选择的对象添加到当前选择集中;不选中此复选框,则创建新的选择集来代替当前的选择集。

### 3. 循环选择对象

如果对象之间相距很近或重叠,直接选取需要的对象比较困难。此时,在“选择对象”的提示下,按住 Shift 键,将拾取框压住重叠的对象并反复按 Space 键,就可以循环选择重叠在一起的对象,当选中所要选择的对象时,单击即可。

## 1.1.7 删除与恢复

### 1. 删除

此命令可以在图形中删除用户所选择的一个或多个对象。

#### 1) 命令执行方式

(1) 工具栏: “修改”工具栏→“删除”按钮.

(2) 菜单: 修改→删除。

(3) 命令: ERASE  或 E .

#### 2) 操作过程及说明

执行删除命令后,系统提示选择对象,用户选择要删除的对象后按 Enter 键确定,所选择的对象即可被删除。用户也可以先选择要删除的对象,然后执行删除命令。

### 2. 恢复

对于已经删除的对象,虽然用户在屏幕上看不到它,但在图形文件还没有被关闭之前该对象仍保留在图形数据库中,用户可利用在命令行中输入“oops”命令恢复最后一次删除的对象。当图形文件被关闭后,该对象将被永久性地删除。