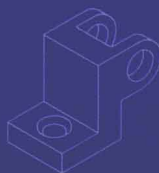


上海市精品课程



机械制图及计算机绘图项目化



教程



主 编 朱培勤

副主编 倪 军 易根苗



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

上海市精品课程

机械制图及计算机绘图 项目化教程

主 编	朱培勤		
副主编	倪 军	易根苗	
编 者	朱培勤	倪 军	易根苗
	孟青云	侯冰玉	熊 敏

上海交通大学出版社

内 容 简 介

本书将机械制图、计算机绘图及项目化教学有机地结合为一体。在内容取舍和安排上充分考虑到高职高专相关专业对本课程的教学要求,在“必需、够用”原则下,对画法几何内容作了精简,对机械制图部分增加了计算机绘图、读图和测绘的内容。通过做项目,引入相关的知识点,着重提高学生的实际工作能力。本书配有教学课件,其中有介绍测绘方法的录像,有帮助学生提高空间想象能力的三维动画等,是教师进行课堂教学的得力助手,也是学生进行自学、掌握相关知识的好帮手,并且可用于网上教学。

全书共有 8 个项目,包括 AutoCAD 基本训练、轴套类零件测绘与绘制、读图训练、盘盖类零件测绘与绘制、叉架类零件测绘与绘制、标准件与常用件绘制、箱体类零件测绘与绘制、减速器装配体测绘与绘制,本书将传授知识点穿插在各项目中。

本书可作为高职高专机械类或近机械类各专业机械制图及计算机绘图的教材,也适合本科院校近机械类专业学生、成人教育学生、工程技术人员自学等使用。

为了方便老师教学及学生自学,本书配有多媒体课件,欢迎读者来函来电索取,作者联系方式为:zhupq@smic.edu.cn

与本书配套的《机械制图及计算机绘图项目化教程习题集》另行出版。

图书在版编目(CIP)数据

机械制图及计算机绘图项目化教程/朱培勤主编.

—上海:上海交通大学出版社,2010

ISBN 978-7-313-06607-7

I. ①机… II. ①朱… III. ①机械制图—高等学校—教材②计算机制图—高等学校—教材 IV. ①TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 123084 号

机械制图及计算机绘图项目化教程

朱培勤 主编

上海交通大学出版社出版发行

(上海市番禺路 951 号 邮政编码 200030)

电话: 64071208 出版人: 韩建民

常熟市文化印刷有限公司印刷 全国新华书店经销

开本: 787mm × 1092mm 1/16 印张: 17.25 字数: 424 千字

2010 年 9 月第 1 版 2010 年 9 月第 1 次印刷

印数: 1 ~ 3 030

ISBN978-7-313-06607-7/TH

ISBN978-7-900697-33-2 定价:(含 CD-ROM):39.00 元

版权所有 侵权必究

前 言

在上海市精品课程建设及国家示范性高等职业院校建设的基础上,本书将机械制图、计算机绘图及项目化教学有机地结合为一体。在内容取舍和安排上充分考虑到高职高专相关专业对本课程的教学要求,在“突出实践能力培养”原则下,对画法几何内容作了精简,对机械制图部分增加了计算机绘图、读图和测绘的内容。本书以一级齿轮减速器为载体,通过实施项目教学引入相关的知识点,着重提高学生的实际动手能力和工作能力。

本书特点:

(1) 采用项目化结构体系。全书共有8个项目,包括AutoCAD基本训练、轴套类零件测绘与绘制、读图训练、盘盖类零件测绘与绘制、叉架类零件测绘与绘制、标准件与常用件绘制、箱体类零件测绘与绘制、减速器装配体测绘与绘制。

(2) 注重实践性教学。在项目课程中,将知识点穿插在其中,任务由简单到复杂,模拟真实工作过程,引导学生身临其境地完成学习目标。

(3) 全书采用最新颁布的《技术制图》和《机械制图》国家标准。

(4) 另有配套《机械制图及计算机绘图项目化教程习题集》出版。

(5) 本书配有教学课件,采用大量动画,可以帮助学生提高空间想象能力。该课件是教师进行课堂教学的得力助手,也是学生进行自学、掌握相关知识的好帮手,并且可用于网上教学。

本书可作为高职高专机械类或近机械类各专业机械制图及计算机绘图的教材,也适合本科院校近机械类专业学生、成人教育学生、工程技术人员自学等使用。

本书由上海医疗器械高等专科学校朱培勤副教授担任主编,倪军和番禺职业技术学校易根苗担任副主编,朱培勤、倪军、易根苗、孟青云、侯冰玉、熊敏共同编写,其中绪论、项目一、项目二由朱培勤执笔,项目三由朱培勤、易根苗共同完成,项目四、项目七、项目八由倪军执笔,项目五由孟青云执笔,项目六由侯冰玉执笔,熊敏老师编写了项目一和项目八中的测绘部分和附录。本书的配套光盘由朱培勤和熊敏负责制作。

本书在编写中得到了单位领导和许多老师的支持和帮助,在此表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,书中不足在所难免,恳请读者批评指正。

编 者

2010年5月

目 录

绪 论	1
项目一 AutoCAD 基本训练	3
第一讲 启动与初始化操作 / 3	
第二讲 建立图形文件 / 6	
第三讲 基本绘图命令 / 7	
第四讲 基本编辑命令 / 15	
第五讲 几何作图 / 24	
第六讲 绘制平面图形的方法和步骤 / 26	
第七讲 工作任务单 / 29	
项目二 轴套类零件测绘与绘制	30
第一讲 机械图概述 / 30	
第二讲 三视图 / 43	
第三讲 轴套类零件的三视图 / 72	
第四讲 工作任务单 / 74	
项目三 读图训练	76
第一讲 常用的绘图和编辑命令 / 76	
第二讲 图层 / 81	
第三讲 文字标注和尺寸标注 / 82	
第四讲 标注组合体尺寸 / 88	
第五讲 读组合体的视图 / 99	
第六讲 组合体轴测图的画法 / 108	
第七讲 工作任务单 / 111	
项目四 盘盖类零件测绘与绘制	114
第一讲 视图 / 114	
第二讲 剖视图 / 119	



- 第三讲 断面图 / 129
- 第四讲 其他表达方法 / 132
- 第五讲 综合举例 / 136
- 第六讲 盘盖类零件 / 139
- 第七讲 项目四工作任务单 / 142

项目五 叉架类零件测绘与绘制..... 144

- 第一讲 极限与配合 / 144
- 第二讲 表面粗糙度 / 155
- 第三讲 形状与位置公差 / 163
- 第四讲 零件技术要求标注示例 / 168
- 第五讲 叉架类零件 / 169
- 第六讲 工作任务单 / 172

项目六 标准件与常用件绘制..... 174

- 第一讲 螺纹及螺纹连接件 / 174
- 第二讲 键、销和滚动轴承 / 184
- 第三讲 齿轮 / 188
- 第四讲 弹簧 / 192
- 第五讲 工作任务单 / 196

项目七 箱体类零件测绘与绘制..... 197

- 第一讲 零件的结构分析 / 197
- 第二讲 零件图的尺寸标注 / 201
- 第三讲 箱体类零件 / 207
- 第四讲 读零件图 / 209
- 第五讲 工作任务单 / 211

项目八 减速器装配体测绘与绘制..... 212

- 第一讲 装配图 / 212
- 第二讲 部件测绘和装配图画法 / 220
- 第三讲 读装配图及由装配图拆画零件图 / 226
- 第四讲 工作任务单 / 233

附录 234

- 附录一 螺纹标准 / 234
- 附录二 螺纹紧固件标准 / 239
- 附录三 键标准 / 245



附录四	销标准 / 247
附录五	轴承标准 / 248
附录六	倒角、倒圆、越程槽标准 / 251
附录七	轴和孔的极限偏差 / 253
附录八	常用金属材料、热处理和表面处理 / 260
附录九	形状公差与位置公差 / 263

参考文献	 268
-------------	-----------

绪 论

1. 本课程的研究对象

在平面上用图形表示空间几何元素和物体的原理及方法称为图示法。

在平面上通过作图解决空间几何问题的原理和方法称为图解法。

学习本课程的主要目的是通过研究图示法和图解法,并根据工程技术领域的有关规定和知识,绘制和阅读工程图样。

工程图样指的是准确地表达工程技术方面各类物体(如机器设备、电子仪器、土木建筑等)的结构形状、尺寸及技术要求的图形。工程图样是设计者表达设计思想,制造者和使用者用来制作、检验、调试、使用和维修产品的重要技术资料,又是进行工程技术交流、传递技术信息的重要载体,因而被称作“工程界的共同语言”。在当今信息时代,本课程又被赋予了计算机绘图、计算机辅助设计和制作等新概念、新任务。因此,本课程是所有工科专业必不可少的一门技术基础课程。

2. 本课程的任务

本课程是一门既有系统理论、又有较强实践性的技术基础课,其主要教学目的在于培养学生绘制和阅读机械图样的能力。其主要任务:

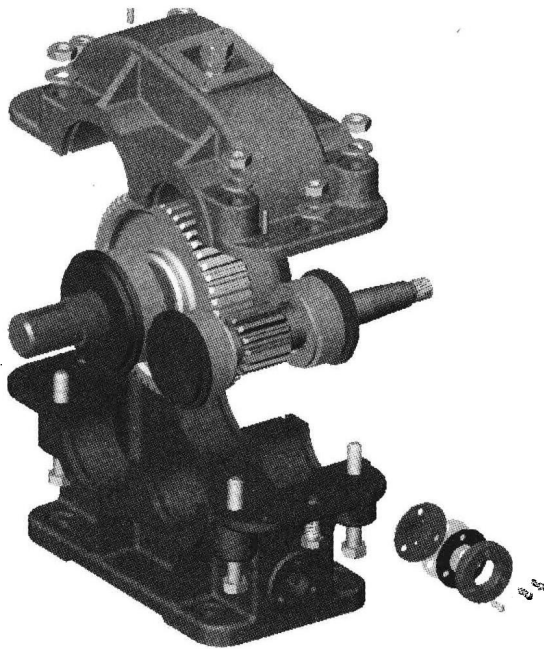
- (1) 学习正投影法的基本原理及其应用。
- (2) 培养绘制和阅读机械工程图样的基本能力。
- (3) 培养空间想象能力和空间构思能力。
- (4) 培养徒手绘图、仪器绘图和计算机绘图的实际应用能力。
- (5) 培养自学能力、创新能力和审美能力。
- (6) 培养认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。

3. 本课程的教学方法和学习方法

本课程以一级齿轮减速器为载体,以任务为驱动,采用项目化教学,通过做项目让学生掌握绘图和读图的基本技能。

右图是一级齿轮减速器的三维图,减速器是由封闭在刚性壳体内的齿轮传动所组成,由于其结构紧凑、工作效率高、传递运动准确可靠、使用简单而在机械行业中被广泛应用。也由于其零件较为典型,许多学校也将它作为教学模具引入教学中。

大多数减速器的箱体是用中等强度的铸





铁铸成,减速器外壳通常由箱体和箱盖两部分所组成,其剖分面则通过传动的轴线。为了方便卸盖,在剖分面处的一个凸缘上攻有螺纹孔,拧进螺钉时能将盖顶起来。连接箱体和箱盖的螺栓应合理布置,并注意留出扳手空间。在轴承附近的螺栓宜稍大些并尽量靠近轴承。为保证箱体和箱盖位置的准确性,在剖分面的凸缘上设有 2~3 个圆锥定位销。箱盖上备有为观察传动啮合情况和为排出箱内热空气用的视孔和通气孔,箱盖上还设有提取用的吊钩。在箱体上则常设有为提取整个减速器用的起重吊钩和为观察或测量油面高度用的油面指示器或测油孔。箱体的壁厚、肋厚、凸缘厚、螺栓尺寸等均可根据经验公式计算,可参见有关机械设计图册。

在生产实际中的常用零件可分为箱体类零件、轴套类零件、盘盖类零件、标准件、常用件(齿轮、弹簧等)。

减速器中的主要零件有:箱盖、箱体(箱体类零件)、从动轴(轴套类零件)、齿轮(常用件)、轴承、键、定位销、螺栓、垫圈、螺母(标准件)、端盖等。

本课程的学习贯穿了齿轮减速器的拆卸、各零件的测绘以及最后完成减速器的装配图和三维立体图。

项目一 AutoCAD 基本训练

任务

用 AutoCAD 基本绘图命令和基本编辑命令绘制 8 个平面图形。

能力目标

能用 AutoCAD 基本绘图命令和基本编辑命令完成平面图形绘制。

相关知识

第一讲 启动与初始化操作

一、AutoCAD 2008 启动

(1) 在桌面上选中 AutoCAD2008 的快捷图标,见图 1-1 所示,双击鼠标左键,或进入“开始”→“程序”→“AutoCAD2008”单击。也可打开“我的电脑”在相应的驱动盘中找到“AutoCAD2008”执行文件,单击打开 AutoCAD2008。



图 1-1 AutoCAD 快捷图标

(2) 打开 AutoCAD 后,出现如图 1-2 所示界面,进入 AutoCAD2008 操作系统。

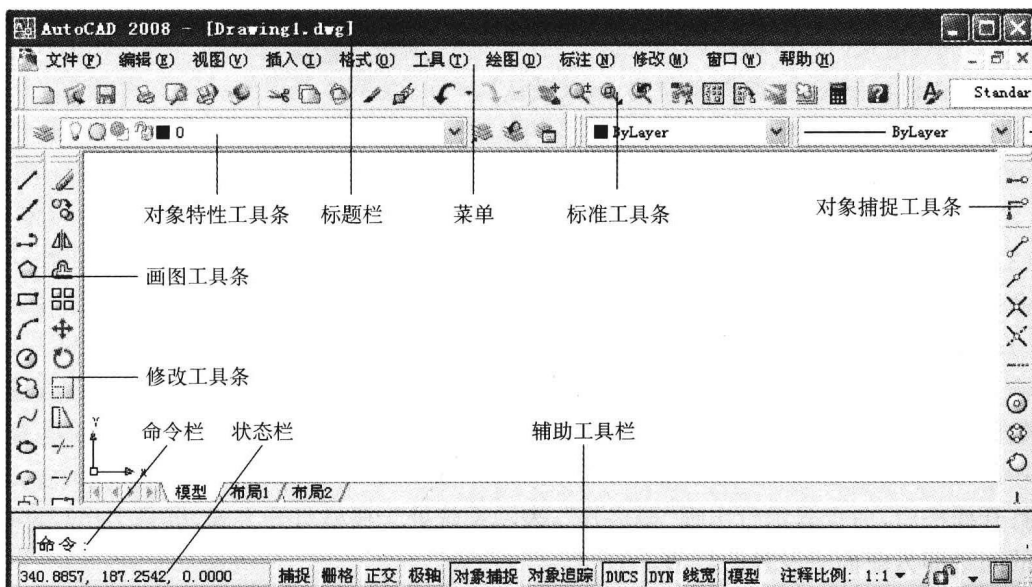


图 1-2 AutoCAD2008 操作界面



二、AutoCAD 2008 的工作界面

用前面所述方法打开 AutoCAD 后,出现如图 1-2 所示的界面,中间的空白区域为作图窗口,是绘图区域。窗口中其他内容均在图 1-2 中说明,在此不再详述。工具条可在窗口中随意拖动,一般情况下,标准工具条和对象特性工具条放置在绘图区域上方,绘图工具条和修改工具条放置在绘图区域左侧,对象捕捉等工具条放置在绘图区域右侧。

三、绘图环境设置与基本绘图工具应用

1. 设置图形界限

绘图区域的设定是根据实际的绘图需要来进行的。其命令的输入方式有以下两种:

(1) 命令:LIMITS(图形界限)↓。

(2) 菜单:格式(O)→图形界限(I)。

命令行提示:指定左下角点或[开(ON)/关(OFF)]<0.0000,0.0000>:↓。

命令行提示:指定右上角点<12.0000,0.9000>:420,297 ↓。

注意:

① 当命令行提示:“指定左下角点或[开(ON)/关(OFF)]<0.000,0.000>:”时,若回应“ON”,表示打开界限检查开关,此时如果输入的点超过了绘图界限,则系统会提示“** Outside limits **”;若回应“OFF”,表示关闭界限检查开关,此时如果输入的点超过了绘图界限,则系统不会提示;

② 命令行中出现的“<0.0000,0.0000>、<12.0000,9.0000>”是系统默认值(英制),操作者可根据自己的需要将其改为公制,此时系统默认值为<0,0>、<420,297>,输入相应的坐标值,或直接按“回车”,即“↓”表示认可默认值,420,297 ↓表示输入该两个坐标值后回车。

2. 设置图形单位

绘图时,一般都有明确的绘图单位和小数点保留的位数。

(1) 命令:UNITS(单位)↓(回车)。

(2) 菜单:格式(O)→单位(U)…。

注意:在机械制图中,绘图单位为 mm(默认)。

3. 打开栅格和设置栅格间距

(1) 命令:GRID(栅格)↓。

(2) 菜单:工具(T)→草图设置(F)…。

(3) 辅助工具栏:单击“栅格”按钮。

命令行提示:指定栅格 X 间距或[开(ON)/关(OFF)/捕捉(S)/主(M)/自适应(D)/界限(L)/跟随(F)/总横向间距(A)]<10.0000>:20 ↓。

输入 20,表示在绘图区域生成 20×20 的网格点。如果想生成 20×10 的网格点,在键入具体数值前应先输入 A ↓,然后根据命令行的提示分别输入水平间距(X)20 和垂直间距(Y)10。

打开栅格后,命令提示行出现“栅格开”,表示系统处于栅格打开方式,屏幕上出现网格点,网格的间距即为前面所设置的数值。

如需关闭栅格,在执行命令后,直接输入“OFF”;或再次单击“栅格”按钮。功能键“F7”



也是控制栅格显示模式的开关。

4. 打开捕捉模式并设置捕捉间距

- (1) 命令:SNAP(捕捉)↓。
- (2) 菜单:工具(T)→草图设置(F)...
- (3) 辅助工具栏:单击“捕捉”按钮。

命令行提示:指定捕捉间距或[开(ON)/关(OFF)/总横向间距(A)/样式(S)/类型(T)]
<10.0000>:20 ↓。

输入 20,表示捕捉间距为 20×20 的栅格点,即鼠标只能在间距为 20 的栅格点上跳动。如果想捕捉 20×10 的栅格点,在键入具体数值前应先输入 A ↓,然后根据命令行的提示分别输入水平间距(X)20 和垂直间距(Y)10。

打开捕捉功能后,命令提示行出现“捕捉 开”,表示系统处于栅格点捕捉方式,此时,鼠标在屏幕上最小移动距离即为前面所设置的数值。

如需关闭捕捉栅格点,在执行命令后,直接输入“OFF”;或再次点击“捕捉”按钮。功能键“F9”也是控制捕捉模式的开关。

注意: 捕捉栅格点间距值可以与栅格点间距值不同。

5. 设置正交功能

- (1) 命令:ORTHO(正交)↓。
- (2) 辅助工具栏:单击“正交”按钮。

打开正交方式后,命令提示行出现“正交 开”,表示系统处于正交方式。此时,在屏幕上只能画水平线和垂直线。

如需关闭正交方式,在执行命令后,直接输入“OFF”;或再次点击“正交”按钮。功能键“F8”是控制正交方式的开关。

6. 设置极轴追踪功能

- (1) 菜单:工具(T)→草图设置(F)...
- 设置角度增量,在屏幕上可画与水平方向成所设置角度及角度倍数的直线。
- (2) 辅助工具栏:单击“极轴”按钮。
 - (3) 功能键“F10”:操作基本同上。

7. 设置坐标显示功能

单击状态栏中的坐标值“1342.9572, 186.6549, 0.0000”,可显示当前鼠标所在的坐标值;再次点击,即关闭坐标值显示。

8. 图形显示中的缩放

- (1) 命令:ZOOM(缩放)↓(Z)。
- (2) 菜单:视图(V)→缩放(Z)▶。
- (3) 工具栏:标准工具栏→“ ”等。

命令行提示:[全部(A)/中心点(C)/动态(D)/范围(E)/上一个(P)/比例(S)/窗口(W)]<实时>:A ↓。

正在重新生成模型。

注意:

① 在执行 LIMITS 命令后,一定要用 ZOOM 命令中的 ALL 选项对绘图区域进行重新规



划调整。

② (Z)表示可用直接输入字母 Z,执行缩放命令。

9. 图形显示中的平移

(1) 命令: PAN(平移) ↓ (P)。

(2) 菜单: 视图(V) → 平移(P) ▸。

(3) 工具栏: 标准工具栏 → “”。

以上 2~9 的命令均为透明命令。所谓透明命令,就是在其他命令执行过程中可以任意插入这些命令,执行完这些命令后,继续执行前面的操作命令。

第二讲 建立图形文件

一、建立新图形文件

1) 命令

NEW(新建) ↓。

2) 菜单

文件(F) → 新建(N)。

3) 工具栏

标准工具栏 → “”。

(1) 在空白图纸上开始绘制新图。

选择“ (从草图开始)”选项。

进入 AutoCAD 绘图状态。

(2) 用样板文件开始绘一幅新图。

选择“ (使用样板)”选项。

AutoCAD 自带许多样板文件,可选其中的文件作为模板进行绘图。一般情况下,根据使用者的需要,自己建立样板文件保存。

(3) 使用向导。

选择“ (使用向导)”选项。

在“选择向导”中有“高级设置”和“快速设置”两个选项,初学者先选择“快速设置”,然后选择测量单位 → “小数”。最后确定绘图区域大小 → “420 × 297”。

注意:

① 要使绘图区域准确显示“420 × 297”范围,必须执行 Zoom 命令。

② 执行新建命令后,如果不出现图 1-3 所示对话框,应在命令行中输入系统变量 STARTUP 将默认值“0”改为“1”。

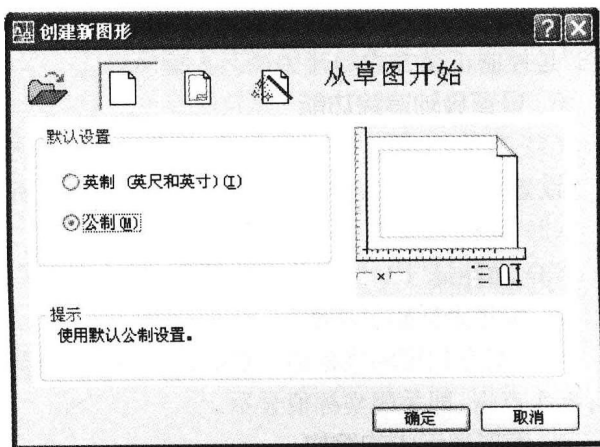


图 1-3 创建新图形



二、打开和编辑已存在的图形文件

- (1) 命令:OPEN(打开)↓。
- (2) 菜单:文件(F)→打开(O)…。
- (3) 工具栏:标准工具栏→“”。
- (4) 选择“创建新图形”对话框中的“ (打开图形)”。

打开已经存在的 AutoCAD 文件,利用各种命令可对其进行修改。

三、保存文件

1. 存盘命令

- (1) 命令:SAVE(保存)↓。
- (2) 菜单:文件(F)→保存(S)。
- (3) 工具栏:标准工具栏→“”。

注意: 该命令是保存已命名的文件,如文件尚未命名,则相当于 Save As。

2. 改名存盘命令

- (1) 命令:SAVEAS(另存为)↓。
- (2) 菜单:文件(F)→另存为(A)…。

注意: 该命令可以为未命名的图形文件指定一个名称并保存,或者把当前所绘制的图形改名保存以及改变路径保存。

四、退出 AutoCAD

- (1) 命令:QUIT(退出)↓,EXIT ↓。
- (2) 菜单:文件(F)→退出(X)。
- (3) 鼠标直接点击右上角“”。

第三讲 基本绘图命令

一、画直线命令(LINE)

功能:使用该命令,可以在输入的两点之间绘制一条直的线段,输入第一个端点后,在屏幕上会出现一条从该端点到鼠标当前位置的直线,并会随鼠标移动而动,这条线称为橡皮筋。输入另一端点后,方可确定一条直线。该命令是 AutoCAD 最常用的命令之一。

- (1) 命令:LINE(画直线)↓(L)。
- (2) 菜单:绘图(D)→直线(L)。
- (3) 工具栏:绘图工具栏→“”。

命令行提示:_Line 指定第一点:输入线段的起始坐标值。

命令行提示:指定下一点或[放弃 U]:输入线段的终点坐标值或放弃。



1. 命令输入方式

鼠标和键盘是使用 AutoCAD 时最常用的命令输入设备。

1) 使用鼠标输入命令

鼠标按钮的定义:

左键——一般定义为拾取键,用其单击对象时,表示选取该选项或执行该命令;

右键——相当于回车键,或弹出快捷菜单。

2) 使用键盘输入命令

2. 点的坐标数值输入方式

1) 鼠标输入点

用鼠标在屏幕上点击,所点的点即为输入点。

2) 通过键盘输入点的坐标

(1) 直角坐标:

AutoCAD 的坐标系采用笛卡儿坐标系,即直角坐标系。空间点的坐标为 (x, y, z) 。AutoCAD 定义了一个绝对坐标系,称为通用坐标系又称为世界坐标系,简称 WCS。该坐标系是指相对于当前坐标系坐标原点的坐标,在这个坐标系里一般原点取屏幕的左下角,X 轴为屏幕的水平方向,且向右为正,Y 轴为屏幕的垂直方向,且向上为正。

(2) 极坐标:

极坐标是用户通过输入某点在 XOY 坐标面上的投影与坐标系原点的距离以及这两点之间的连线与 X 轴正向的夹角(中间用“<”号隔开)来确定点的坐标形式。

注意:

极坐标中角度输入有正负之分,角度以逆时针方向增加为正;以顺时针方向增加为负。

坐标值的输入形式又可分为绝对坐标和相对坐标,WCS 坐标为绝对坐标;相对坐标是基于上一输入点的坐标,相对坐标也有直角坐标、极坐标之分。假如图面已输入一点 A(1, 1),要继续输入另一点 B(3, 3),有如表 1-1 所示的四种输入方式。

表 1-1 坐标输入法

坐标系	坐标方式	输入格式	输入数据
直角坐标	绝对坐标	x, y	3, 3
	相对坐标	@x, y	@2, 2
极坐标	绝对坐标	距离<角度	4.242<45
	相对坐标	@距离<角度	@2.828<45

3) 利用目标捕捉方式进行点的定位输入(特殊点的捕捉)

在绘图过程中往往需要利用已绘制的图形实体上某些特殊点的位置,AutoCAD 绘图系统提供了在已绘制图形实体上特殊点的捕捉功能。

(1) 连续特殊点捕捉的设置:

命令:OSNAP(对象捕捉)↓。

菜单:工具(T)→草图设置(F)…。

(2) 临时特殊点捕捉选用:



Shift+鼠标右键单击或打开特殊点捕捉工具条。

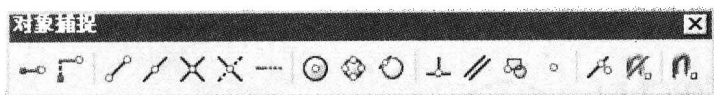


图 1-4 对象捕捉工具条

注意：在绘图过程中，特殊点的捕捉功能只有在命令窗口提示中出现要求输入点时才能生效。

例 1-1 利用点的绝对或相对直角坐标绘制图 1-5 所示的图形。

分析：图中标出了一个坐标点(200, 160)，即要求从该点开始画，其他点可以根据该点的位置用相对坐标进行定位。如用绝对坐标，需算出各点的坐标值，比较繁琐，不建议使用。

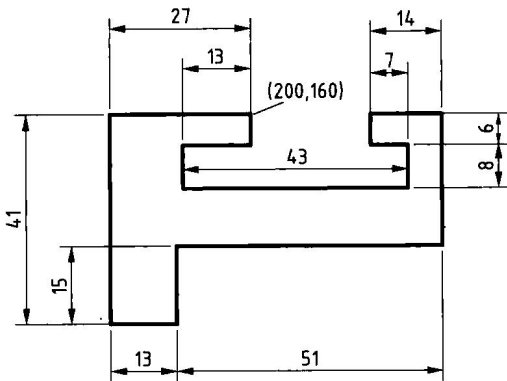


图 1-5 输入点的绝对或相对直角坐标画线

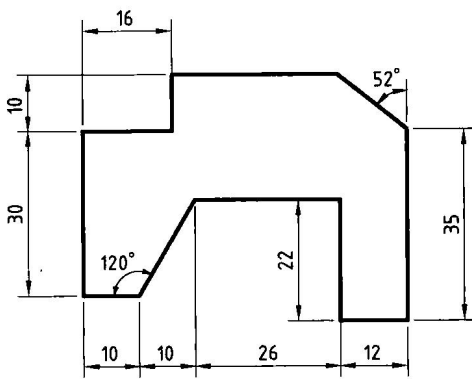


图 1-6 输入点的相对直角坐标和相对极坐标画线

例 1-2 利用点的相对直角坐标和相对极坐标绘制图 1-6 所示的图形。

分析：该图可以从左下角开始向右边画，当画到 52° 斜线时，因斜线长未知，不能直接画出，可利用极坐标画出斜线的方位，线长任意给定，结束命令；再回到左下角，继续向上画直线，直到最上面的水平线与斜线相交。

例 1-3 利用正交模式或极坐标追踪模式画线，打开正交模式，通过输入直线的长度绘制图 1-7 所示的图形。

分析：打开正交方式，执行画直线命令，确定左下角点，将鼠标向右放置，直接输入 30 ↓，即得到一条长 30 的水平线，这样可快速地绘制图形。

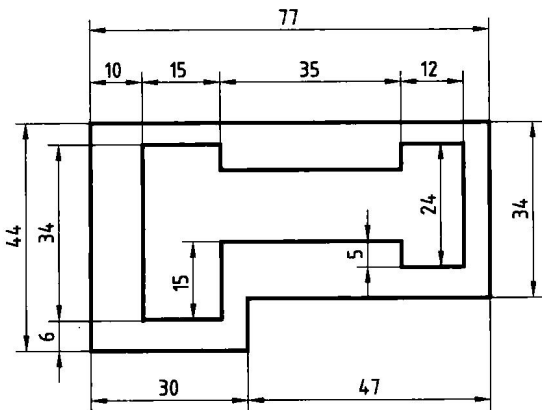


图 1-7 打开正交模式画线

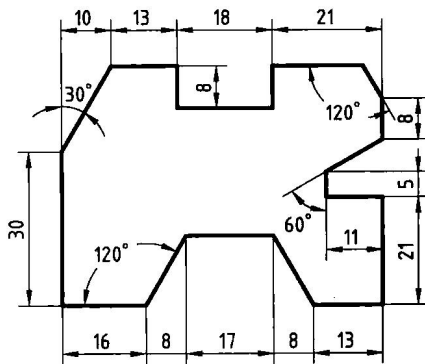


图 1-8 利用极坐标追踪画线



例 1-4 设定极坐标追踪角度为 30° , 打开极坐标追踪(POLAR), 然后通过输入直线的长度画出图 1-8 所示的图形。

二、画圆命令(CIRCLE)

功能: 在屏幕上生成圆周图形。

1) 命令

CIRCLE(画圆) $\downarrow$ (C)。

2) 菜单

绘图(D) $\rightarrow$ 画圆(C) $\blacktriangleright$ 。

3) 工具栏

绘图工具栏 $\rightarrow$ “”。

命令行提示: _circle 指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]: 100, 100 $\downarrow$ 。

命令行提示: 指定圆的半径或[直径(D)]: 100 $\downarrow$ 。

屏幕上画出一个圆心坐标为(100, 100)半径为 100 的圆, 如需输入圆的直径, 则应先输入 D $\downarrow$ 。

(1) 选项(3P): 已知圆周上的三点, 输入“3P $\downarrow$ ”, 在提示下分别输入三点的坐标, 即得所需的圆;

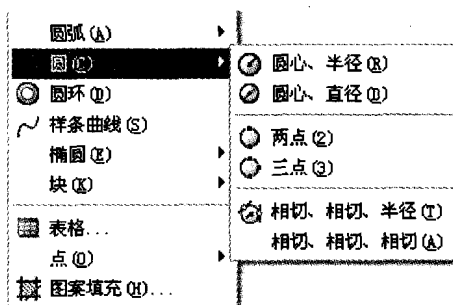


图 1-9 菜单子选项

(2) 选项(2P): 已知圆直径上的两端点, 输入“2P $\downarrow$ ”, 在提示下分别输入直径的两个端点坐标, 即得所需的圆;

(3) 选项(T): 一个圆与另两个圆或直线相切, 并已知该圆的半径(或直径), 输入“T $\downarrow$ ”, 在提示下分别点击另两个圆的圆周, 输入半径(或直径), 即得所需的圆。

绘图菜单中圆的子菜单下有 6 个选项, 其中 5 个选项与上面内容相同, 最后一个选项“相切、相切、相切(A)”, 画一个圆与另外三个圆或直线相切。

注意:

在菜单命令后面如有“ $\blacktriangleright$ ”, 表示还有子选项, 见图 1-9, 如有“...”, 执行命令后出现对话框。

1. 关键字的选择

AutoCAD 中许多命令在执行过程中会提示任选关键字(选项中大写字母为关键字), 要求用户作出选择来响应。例如执行上述画圆命令, 有四项选项供选择, 此时, 可通过键盘输入 3P/2P 或 T。也可用鼠标在屏幕上选一点, 这时输入的一个点就是在缺省状态<指定圆心 Center point>输入的圆心坐标。

2. 数值的输入

在上述命令执行过程中, 除了输入关键字后, 还需输入圆的半径或直径的数值。

例 1-5 已知圆 1 的圆心(100, 100), 半径 R50, 圆 2 的圆心(300, 100), 半径 R70, 圆 3 半径 R 为 60, 与这两个已知圆相切。