

计算机开发与制作实例丛书

即插即用
即学即会



AutoCAD 2000

中文版 综合应用 实例

清汉计算机工作室 编著



机械工业出版社
China Machine Press



计算机开发与制作实例丛书

AutoCAD 2000 中文版综合应用实例

清汉计算机工作室 编著

本书附盘可从本馆主页 <http://lib.szu.edu.cn/>
上由“馆藏检索”该书详细信息后下载，
也可到视听部复制



机械工业出版社

本书通过 23 个机械设计、建筑设计、二次开发方面的常见实例，深入介绍了 AutoCAD 2000 基本命令的综合应用——工程实例的绘制，用 AutoLISP 语言对 AutoCAD 的二次开发、三维图形绘制和操作中的高级技巧以及作图中的技巧。其中机械零件设计部分的实例有 11 个，详细介绍了二维、三维基本图形的绘制命令、编辑命令以及其他命令，如图层管理、目标捕捉等在实例中的综合应用，以及绘图环境的设置、块与外部参照的使用、公差标注及标注样式的管理、栅格捕捉功能在绘图中的应用、三维视点设置、三维图形渲染操作等高级技巧；建筑设计方面的实例有 5 个，介绍绘制建筑物的剖面图、立面图及建筑物的三维图形的方法；二次开发部分的实例有 7 个，由浅入深介绍了用 AutoLISP 语言进行 AutoCAD 二次开发、定制菜单的方法，还介绍了用 ADS 进行二次开发的方法。

本书内容翔实，适用于不同层次的读者。对于 AutoCAD 的老用户而言，本书介绍的 AutoCAD 2000 中文版一些命令的高级应用，可以作为使用 AutoCAD 2000 中文版时的命令参考；对于新手而言，本书中列举的各种实例，可以使读者参考编者创建实例的过程，逐步掌握 AutoCAD 2000 中文版的基本绘图命令、基本编辑命令等基本工具及其综合应用以及更高层次的绘图高级技巧和二次开发等。

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：王听讲 李铭杰 封面设计：姚 毅

责任印制：何全君

中国农业出版社印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2000 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16 · 31.25 印张 · 769 千字

0 001—5 000 册

定价：52.00 元（含 1CD，含配套书）

ISBN 7-900043-27-6/TP·27

E-Mail: sbs@mail.machinfo.gov.cn

凡购本书，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

前 言

Autodesk 公司开发的 AutoCAD 软件是应用于机械、建筑等学科有力的绘图工具，而其最近发行的 AutoCAD 2000 中文版在 AutoCAD R14 的基础上，又加入了许多新的功能，例如多文档编辑、设计中心等。不管 AutoCAD 的老用户还是新手都可比较快地掌握 AutoCAD 2000 中文版的强大的交互功能。

从国内目前出版的 AutoCAD 2000 中文版的书籍来看，大多以基础为主，重点介绍 AutoCAD 2000 的基本命令与使用方法。而深入介绍 AutoCAD 2000 基本命令的综合应用——工程实例的绘制，AutoCAD 的二次开发、三维图形绘制和操作中的高级技巧以及作图中的技巧的书籍则比较少。本书就是立足于 23 个机械设计、建筑设计方面常见实例，详细介绍上述内容的。

本书的前半部分以常见机械零件，如轴、齿轮、法兰盘、挡板等的二维、三维图形的绘制、标注、渲染、消隐等，详细介绍了二维、三维基本图形的绘制命令、编辑命令以及其他命令，如图层管理、目标捕捉等在实例中的综合应用。本书还特别对一般 AutoCAD 书籍很少涉及的问题做了讲解，通过实例详尽地介绍了绘图环境的设置、块与外部参照的使用、标注（特别是各种公差标注以及标注样式的管理）、栅格捕捉功能在绘图中的应用。另外，在这一部分，还详细介绍了创建三维图形时的高级技巧，如设置视点的方法及其效果和三维图形的渲染操作。

本书的后半部分介绍了 AutoCAD 2000 中文版在建筑设计中的应用和利用 AutoLISP 语言对 AutoCAD 的二次开发。建筑设计部分以实例的方式，向读者简要介绍了利用 AutoCAD 2000 中文版绘制建筑物的剖面图、立面图及建筑物的三维图形，力求使读者能了解并掌握 AutoCAD 2000 中文版在建筑绘图方面的各种功能。

二次开发部分的实例采用由浅入深地编排方式，以便让读者逐步了解 AutoLISP 语言及其使用，并通过最后一个定做专用菜单的实例将所有的知识做一个总结。这个例子集成了常用的零件图的绘制功能，包括阶梯轴、螺钉、螺母、键、齿轮等。读者可以用这个专用菜单完成一般的机械图的绘制，而不必用 AutoCAD 一笔一笔地绘制零件，这就可以极大提高绘图人员的工作效率。同时考虑到 AutoLISP 浮点运算方面的缺陷，在这个部分读者还将接触到有关应用“ADS”进行二次开发的内容。

本书由清汉计算机工作室刘澎、牟洪雨、王东、翁时锋、赵大鹏（以姓名首字母排序）撰写，另外魏强在本书的校验中做了很多工作。

清汉计算机工作室

实例 1 基本图形的绘制(一)

目标和要点

实例目标

通过对本实例的学习,使用户对 AutoCAD2000 有一个初步的认识。能够比较熟练地运用 AutoCAD2000 来绘制一部分基本图形,如点、直线、圆、圆弧、圆环、椭圆、多边形等。

图 1-1 给出了本实例目标。

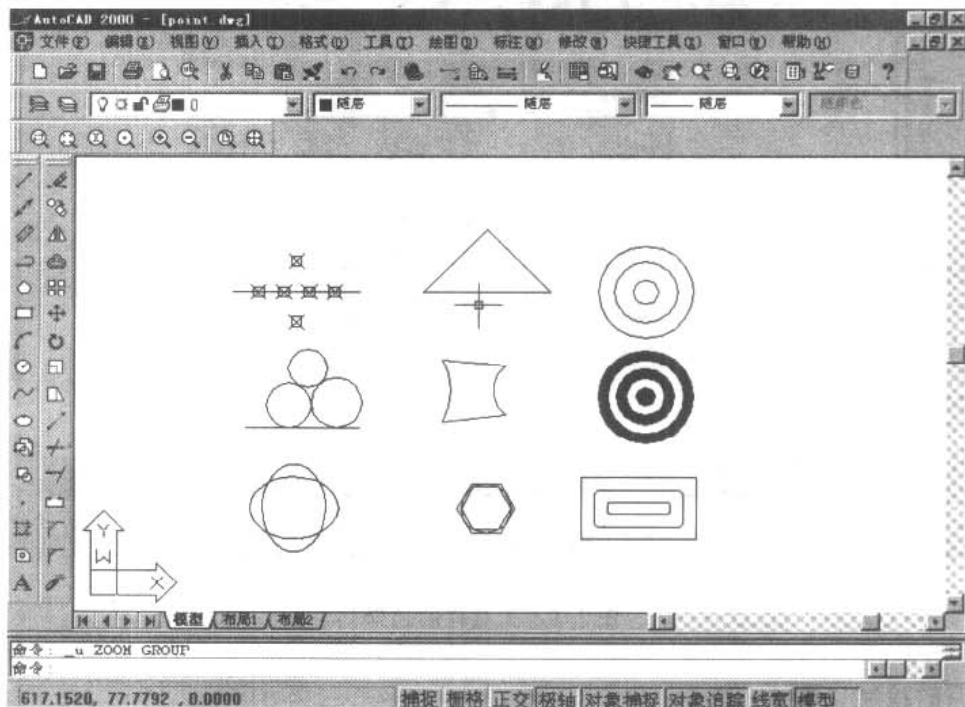


图 1-1 实例 1 总体图

技术要点

本实例的技术要点主要包括:

1. 熟悉对 AutoCAD 2000 的界面。
2. 利用各个图形命令来绘制相应的几何图形。
3. 注意通过各种方式如工具栏、菜单、键盘输入等来调用图形命令。
4. 掌握各个命令的灵活用法,如点的格式选择、圆的多种画法。

实现步骤

选择合适的工具栏

启动 AutoCAD2000 之后, 创建一个新的空白文档。点击菜单【视图】, 选择菜单项“工具栏”。此时, 系统弹出工具栏对话框。其中有对象捕捉、对象特性、绘图、修改、缩放等。在每一项之前, 均有一个选择框, 如果要调用某一个工具栏, 只要选中相应的选择框, 如图 1-2 所示。选择工具栏的其他方法见“归纳和注释”。

这里选中以下工具栏: 标准、对象特性、绘制、缩放、修改。工具栏被选中后, 可以在 AutoCAD 整个窗口内任意放置。

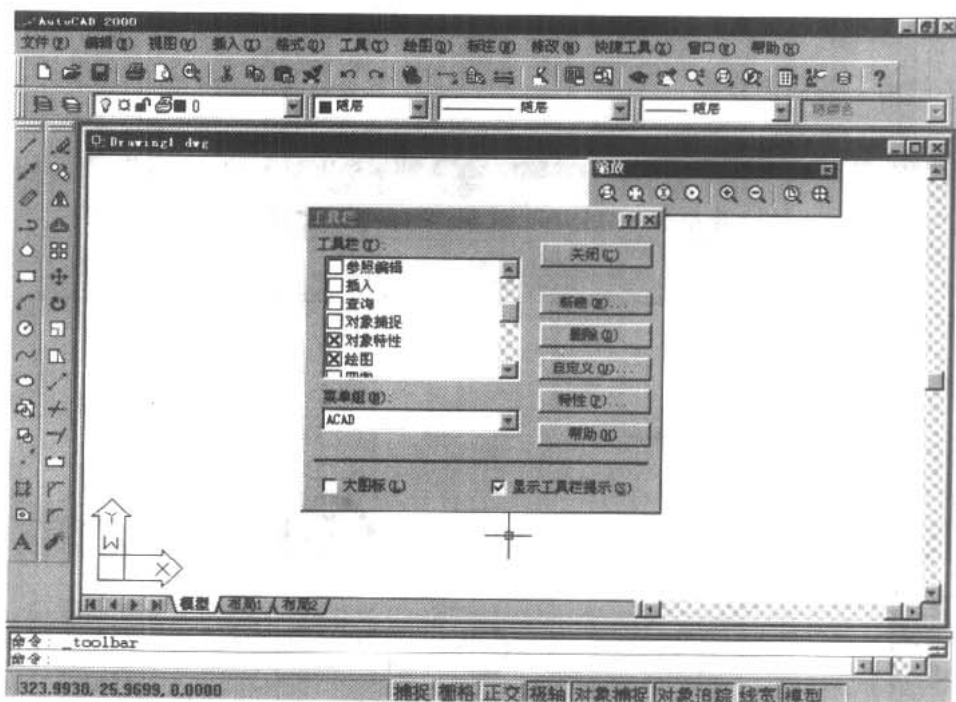


图 1-2 工具栏的选择

点的绘制 (图 1-3)

1. 选择点的样式

在 AutoCAD2000 中, 用户可以方便地指定点的样式。选择各种不同形式的点, 则可以通过选择【格式】菜单, 点击“点样式”菜单项, 系统出现如图 1-4 的对话框。在此对话框中一共列出了系统所提供的 20 种点的样式, 单击所要的任一种样式, 该框变黑, 表明该样式已被选中。通过点大小文本框来设定点的大小。

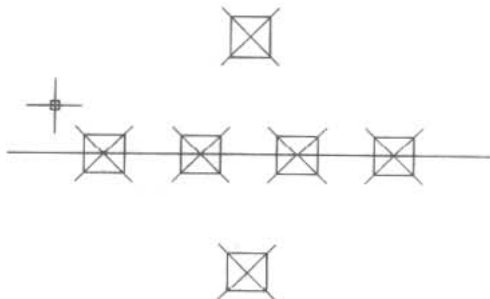


图 1-3 点的绘制

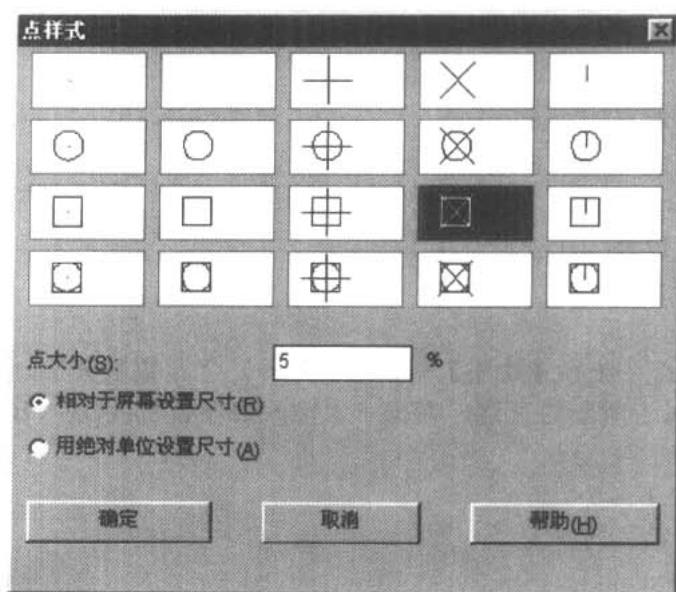


图 1-4 点的样式的选择

2. 绘制直线上下两个点

启动绘制点命令的方法有以下几种:

- (1) 通过工具栏输入 即在绘制工具栏中单击点的按钮;
- (2) 通过菜单输入 选择【绘图】菜单, 单击“点”菜单项, 在其下一级菜单中选择方式。

- (3) 通过命令行输入 输入 point。

从以上方法中任选一种方法, 例如在工具栏中点击, 输入合适的点的坐标即可。

命令执行过程如下:

命令: _point

当前点模式: PDMODE=67 PDSIZE=0.0000

指定点: 200,150

‘200, 150 即是点的坐标

命令: _point

当前点模式: PDMODE=67 PDSIZE=0.0000

指定点: 200,50

3. 绘制直线和直线上的均布点

- (1) 首先绘制从 (100, 100) 到 (300, 100) 的直线 输入 line 命令, 给出起点 (100, 100), 终点 (300, 100)。关于绘制直线的方法在直线绘制部分将详细介绍。

这里只给出命令执行过程:

命令: _line 指定第一点: 100,100

‘(100, 100) 是直线的起始点

指定下一点或 [放弃(U)]: 300,100

‘(300, 100) 是直线的终点

指定下一点或 [放弃(U)]:

‘回车结束画直线

(2) 绘制均布点 选择【绘图】—“点”—“定数等分”。如图 1-5 所示。按提示选择实体, 即以上所画的直线。在提示“输入线段数目或[块(B)]”下输入 5, 即可。

命令执行过程如下:

命令: _divide

选择要定数等分的对象:

‘选择刚刚绘制的直线

输入线段数目或 [块(B)]: 5

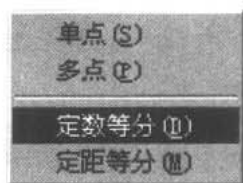


图 1-5 选择画点的方式

至此关于点的绘制完成。绘制结果可见图 1-3。

☛ 直线的绘制 (图 1-6)

直线是在绘制图形过程中最为常见的, 一般来说, 直线占有所有实体中的大多数。同时也是比较简单的一种实体。当然, 这里所说的直线, 事实上是指线段。但是, 在这里不严格区分它们几何上的意义的不同。

首先启动直线命令。在 AutoCAD 中启动直线命令的方法有如下几种:

(1) 通过工具栏输入 即在绘制工具栏中单击直线的图标。

(2) 通过菜单输入 选择【绘图】菜单, 单击“直线”菜单项。

(3) 通过命令行输入 输入 line 或者直接输入 l(line 的第一个字母)。

这里在工具栏中单击直线按钮。在命令行提示下依次输入三角形三个顶点的坐标。命令执行过程如下:

命令: _line 指定第一点: 400,100

‘(400, 100) 是三角形的第一个顶点坐标

指定下一点或 [放弃(U)]: 500,200

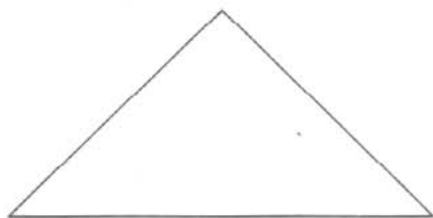


图 1-6 直线的绘制

‘(500, 200) 时三角形的第一个顶点坐标

指定下一点或 [放弃(U)]: 600,100

‘(600, 100) 时三角形的第一个顶点坐标

指定下一点或 [闭合(C)/放弃(U)]: c

‘c 的含义时直线自动闭合

关于直线绘制中的右键快捷菜单, 请参考本实例的“归纳和注释”。

☞ 绘制同心圆 (图 1-7)

在机械制图、建筑制图等制图中, 圆是一个非常基本的实体, 常见的柱、轴、孔等大都是以圆为基本形状。

1. 启动画圆命令

在 AutoCAD 中启动圆命令的方法有如下几种:

(1) 通过工具栏输入 即在绘制工具栏中单击圆的图标。

(2) 通过菜单输入 选择【绘图】菜单, 单击“圆”菜单项, 在其下一级菜单种选择。

(3) 通过命令行输入 输入 circle 或者直接输入 c(circle 的第一个字母)。

圆的绘制有多种方法, 这里画同心圆时, 只是用指定圆心、半径的方法。关于圆的其他画法见下一例和本实例的“归纳与注释”。

2. 按提示输入圆的圆心和半径

因为是同心圆, 所以三个圆的圆心是一致的, 均为 (750, 100)。而半径则分别为 20、50、75。

命令执行过程如下:

命令: _circle 指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]: 750,100

‘(750, 100) 作为圆心坐标

指定圆的半径或 [直径(D)]: 20

‘20 作为圆的半径

CIRCLE 指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]: 750,100

指定圆的半径或 [直径(D)] <20.0000>: 50

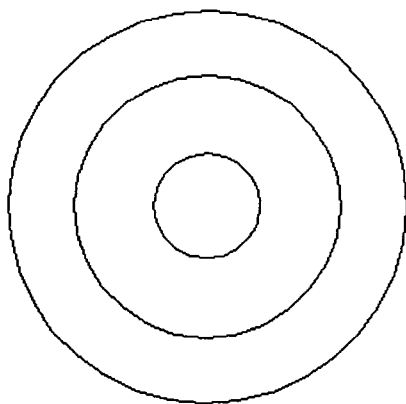


图 1-7 一般圆的画法

CIRCLE 指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]: 750,100
指定圆的半径或 [直径(D)] <50.0000>: 75

可以看到,在画完第一个圆之后,系统就会把上一次圆的半径作为本次圆的默认值。如绘制第二个圆时系统给出的默认值是 20,恰是第一个圆的半径。

☞ 相切圆的画法 (图 1-8)

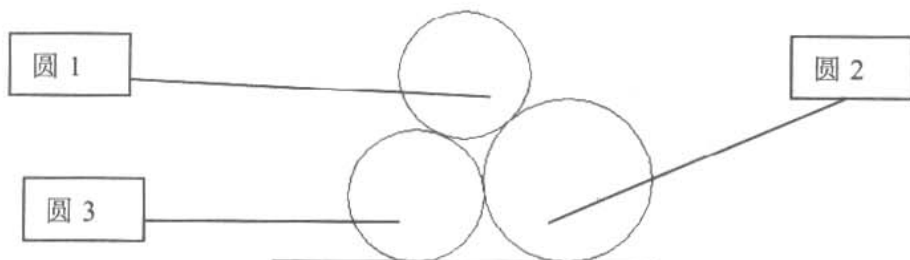


图 1-8 相切圆的画法

1. 绘制第一个圆 (圆 1) 和其下的一条直线

介绍通过确定圆上三个点的坐标来绘制圆的方法。

(1) 在系统菜单下选择【绘图】→“圆”菜单项。如图 1-9 所示。

选择“三点(3)”子菜单。执行该选项。

(2) 当系统要求指定第一个点,输入(200, 0)。当系统依次要求第二、第三个点的时候,输入(200, -50)和(250, -25)。

(3) 在工具栏上选择直线图标。输入起始值为:(120, -120); 终点值为:(300, -120)。

以上三组命令执行过程如下:

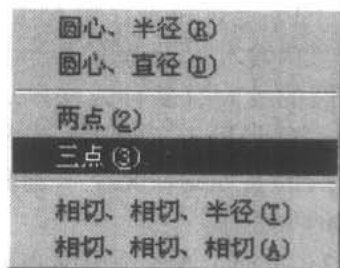


图 1-9 绘制圆的多种方法

命令: _circle 指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]: _3p

指定圆上的第一点: 200,0

指定圆上的第二点: 200,-50

指定圆上的第三点: 250,-25

‘完成圆的绘制

命令: _line 指定第一点: 120,-120

指定下一点或 [放弃(U)]: 300,-120

‘完成直线的绘制

绘制结果如图 1-10 所示。

2. 通过指定两相切点和半径来绘制圆 2

如图 1-9 所示, 选择相切、相切、半径子菜单。先指定两个相切物体, 即圆 1 和直线再输入半径值:

命令执行过程如下:

命令: `_circle` 指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]: `_ttr`

在对象上指定一点作圆的第一条切线:

‘选择圆 1, 即用鼠标点击圆 1

在对象上指定一点作圆的第二条切线:

‘选择直线

指定圆的半径: 40

‘输入半径

运行结果如图 1-11 所示。

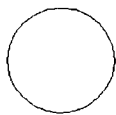


图 1-10 三点画圆、绘直线

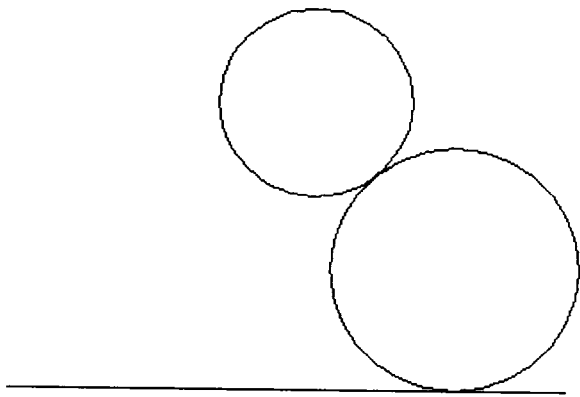


图 1-11 指定圆的两个切点和半径来绘制圆

3. 通过指定三个切点来绘制第三个圆(圆 3)

如图 1-9 所示, 选择相切、相切、相切子菜单项。按照系统的提示, 用鼠标给出三个相切物体圆 1、圆 2 和直线。

命令执行过程如下:

命令: `_circle` 指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]: `_3p`

指定圆上的第一点: `_tan` 到

‘用鼠标拾取第一个圆

指定圆上的第二点: `_tan` 到

‘用鼠标拾取第二个圆

指定圆上的第三点: `_tan` 到

‘用鼠标拾取直线

命令执行后, 结果如图 1-12 所示。

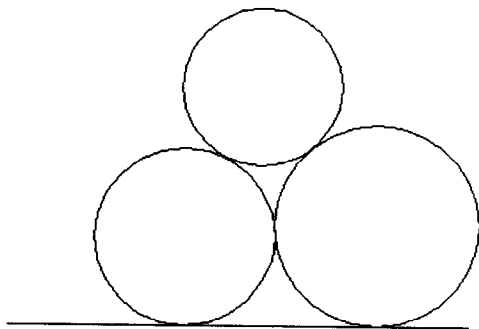


图 1-12 指定圆的三个切点来绘制圆

☛ 圆弧的画法 (图 1-13)

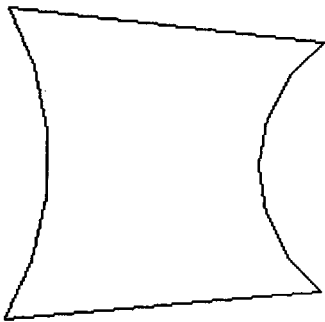


图 1-13 圆弧的画法

圆弧是一个重要的实体, 它常用在实体之间光滑的连接。

在介绍绘制图 1-13 之前, 先介绍启动圆弧命令。可通过以下三种方式:

- (1) 通过工具栏输入 即在绘制工具栏中单击圆弧的图标。
 - (2) 通过菜单输入 选择【绘图】菜单, 单击“圆弧”菜单项, 再选择其下的子菜单。
 - (3) 通过命令行输入 输入 `arc` 或者直接输入 `a` (圆弧 `arc` 的第一个字母)。
- 用于绘制圆弧的方法有很多, 它们都列于【绘图】菜单中“圆弧”菜单下的子菜单。

如图 1-14 所示。下面介绍绘制图 1-13 的图形。

1. 绘制上下两条直线

在工具栏中直接点击直线图标。输入点的坐标 (430, -10) 和 (530, -20) 绘制上面的直线。再次调用直线命令, 输入点的坐标 (430, -110) 和 (530, -100)。

命令执行如下:

命令: `_line` 指定第一点: 430,-10
指定下一点或 [放弃(U)]: 530,-20
‘绘制上直线, 完毕’

命令:
LINE 指定第一点: 430,-110
指定下一点或 [放弃(U)]: 530,-100
‘绘制下直线, 完毕’

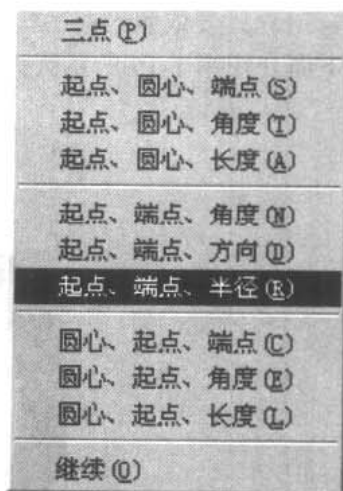


图 1-14 绘制圆弧的多种方法

2. 绘制左边的圆弧

采用起点、端点、半径的方法。根据系统的提示, 输入起点 (530, -20); 终点 (530, -100); 最后, 输入半径 40。

命令执行如下:

命令: `_arc` 指定圆弧的起点或 [圆心(CE)]: 530,-20
‘指定左边圆弧的起点坐标 (530, -20)’

指定圆弧的端点: 530,-100
‘指定左边圆弧的终点坐标 (530, -100)’

指定圆弧的圆心或 [角度(A)/方向(D)/半径(R)]: `_r` 指定圆弧半径: 50
‘指定圆弧的半径: 50’

3. 绘制右边的圆弧

采用起点、端点、角度方法。根据系统的提示, 输入起点 (430, -110), 终点 (430, -10); 最后, 输入圆弧的角度 60°。

命令执行如下:

命令: `_arc` 指定圆弧的起点或 [圆心(CE)]: 430,-110
指定圆弧的端点: 430,-10
指定圆弧的圆心或 [角度(A)/方向(D)/半径(R)]: `_a` 指定包含角: 60
‘指定圆弧的角度: 60°’

最终, 得到如图 1-13 所示的图形。

☛ 绘制圆环

通过 `donut` 命令, 可以用来绘制内外径指定的圆环。当然, 当所绘圆环的内径为 0 时, 该圆环就退化为填充圆。

启动圆环命令也可以通过三种方式: 即命令行、菜单、工具栏。它们之间的效果是一样的, 用户只要依照当前的情况来选择最方便的方式。

下面介绍图 1-15 所示圆弧的画法。

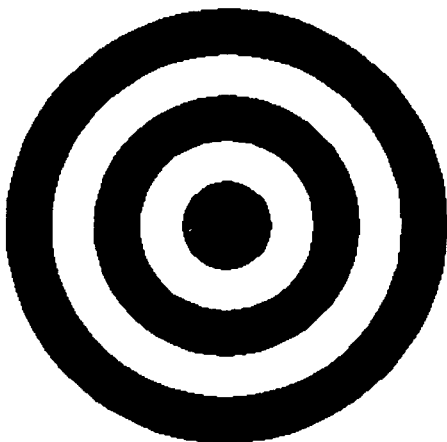


图 1-15 圆弧的画法

1. 绘制中心的小填充圆

先在菜单【绘图】中选择“圆环”菜单项。按照提示, 输入圆环的内径: 0; 外径: 30; 中心点坐标: (750, -70)。

命令执行如下:

`donut`

指定圆环的内径 <0.0000>:0

‘指定内径为 0

指定圆环的外径 <30.0000>:30

‘指定外径 30

指定圆环的中心点 <退出>: 750,-70

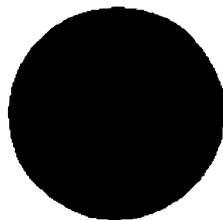


图 1-16 绘制中心填充圆

绘制结果如图 1-16 所示。

2. 绘制中间的圆环

仍然在【绘图】菜单下, 选择“圆环”子菜单。按照提示, 给出内径 70、外径 150 之后, 输入中心坐标 (750, -70)。

命令执行如下:

命令: `_donut`

指定圆环的内径 <0.5000>: 60

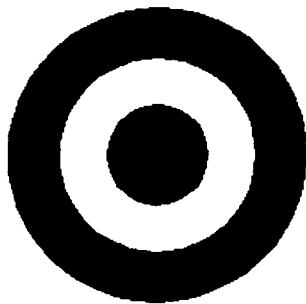
‘指定圆环的内径为 60

指定圆环的外径 <1.0000>: 90

‘指定圆环的外径为 90

指定圆环的中心点 <退出>: 750,-70

‘指定圆环的中心点坐标为 (750, -70)



绘制结果如图 1-17 所示。

图 1-17 绘制中间的圆环

3. 绘制外层圆环

在【绘制】菜单下, 选择“圆环”子菜单。按照提示, 给出内径 170、外径 200 之后, 输入中心坐标 (750, -70)。

命令执行如下:

`donut`

指定圆环的内径 <60.0000>: 120

指定圆环的外径 <90.0000>: 150

指定圆环的中心点 <退出>: 750,-70

至此, 已经绘制完三个圆环。绘制结果如图 1-15 所示。

☛ 椭圆的绘制 (图 1-18)

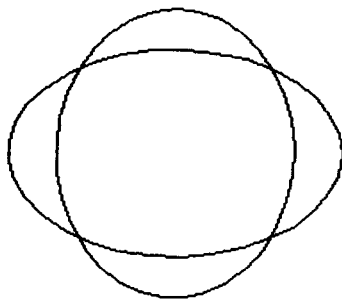


图 1-18 椭圆的绘制

1. 先绘制长轴水平椭圆

(1) 在【绘图】菜单下选择“椭圆”子菜单。在“椭圆”子菜单的下一级菜单中选择“中心点”，启动绘制椭圆的命令。通过指定椭圆的中心点坐标、一个端点坐标和另一条轴的长度来绘制椭圆。“椭圆”子菜单的下一级菜单如图 1-19 所示。

(2) 按照系统的提示，依次给出中心点 (180, -250)，轴的端点 (250, -250)，以及另一条轴的长度 50。

命令执行过程如下：

命令: `_ellipse`

指定椭圆的轴端点或 [圆弧(A)/中心点(C)]: `_c`

指定椭圆的中心点: 180,-250

‘输入椭圆的中心坐标

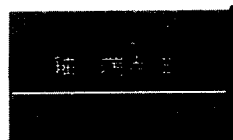


图 1-19 绘制椭圆的方法

指定轴的端点: 250,-250

‘输入指定轴的端点

指定另一条半轴长度或 [旋转(R)]: 50

‘输入另一条轴的长度

至此，第一个椭圆绘制完毕。

2. 绘制长轴垂直椭圆

(1) 启动椭圆命令。这一次，选择【绘图】→“椭圆”→“轴、端点”。即通过指定一条椭圆轴的两个端点坐标和另一条轴的半轴长度。

(2) 按照系统的提示，输入一条轴的两个端点 (180, -180) 和 (180, -320) 后，再输入另一条轴的半轴长度 50。

命令执行过程如下：

命令: `_ellipse`

指定椭圆的轴端点或 [圆弧(A)/中心点(C)]: 180,-180

指定轴的另一个端点: 180,-320

指定另一条半轴长度或 [旋转(R)]: 50

至此，第二个椭圆也绘制完毕。

多边形的绘制 (图 1-20)

启动多边形绘制命令的方式也是常用的三种即，菜单选择、工具栏选择、命令行输入。

1. 内接于圆的六边形的绘制

在工具栏中选择绘制多边形的图标。

根据系统的提示，依次输入多边形的边数 6，中心点的坐标 (500, -250)，最后，“选

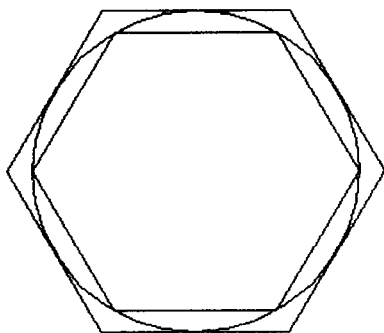


图 1-20 多边形的绘制

择内接于圆(I)”的方式,并给出圆的半径 40。

命令执行过程如下:

命令: `_polygon` 输入边的数目 `<4>`: 6

‘指定多边形的边数: 6

指定多边形的中心点或 [边(E)]: 500,-250

‘指定多边形的中心坐标: (500, -250)

输入选项 [内接于圆(I)/外切于圆(C)] `<I>`:

‘选择内接于圆的方式

指定圆的半径: 40

‘指定圆的半径: 40

至此,内接于圆的多边形绘制完毕。

2. 绘制外切于圆的多边形

在工具栏中选择绘制多边形的图标。根据系统的提示,依次输入如下参数:多边形的边数 6,中心点的坐标 (500, -250),选择“外切于圆(C)”的方式,并给出圆的半径 40。

命令执行过程如下:

命令: `_polygon` 输入边的数目 `<6>`:

指定多边形的中心点或 [边(E)]: 500,-250

输入选项 [内接于圆(I)/外切于圆(C)] `<I>`: c

指定圆的半径: 40

至此,已经绘制了两个多边形。它们只是内接于圆和外切于圆的选择不一样,其他参数选择都一样。

绘制结果如图 1-21 所示。

3. 绘制嵌在两个多边形之间的圆

圆的中心的坐标 (500, -250),

圆的半径为 40。

命令执行过程如下:

命令: c

CIRCLE 指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:
500,-250

指定圆的半径或 [直径(D)]: 40

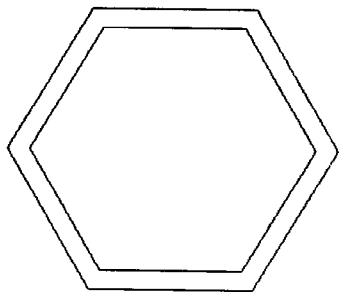


图 1-21 内接多边形和外切多边形绘制。