

全国高等职业教育“十三五”规划教材

# AutoCAD 2018 项目教程

李汾娟 李 程 编著



机械工业出版社

机械工业出版社版权所有

本书按照“项目导向、任务驱动”的教学模式编写，以 AutoCAD 2018 为载体，采用了大量的项目案例，全面地讲解了 AutoCAD 2018 软件的使用方法和技巧，主要内容包括 AutoCAD 2018 入门基础知识、绘制平面图形、绘制三视图、绘制零件图、绘制装配图和综合课程设计项目。

本书讲解详细，通俗易懂，具有很强的实用性和可操作性，不仅适合作为高职高专院校相关专业和社会培训机构的教材，也可供广大工程技术人员自学与参考。

本书配有授课电子课件和素材文件，需要的教师可登录机械工业出版社教育服务网 [www.cmpedu.com](http://www.cmpedu.com) 免费注册后下载，或联系编辑索取（QQ：1239258369，电话：010-88379739）。

## 图书在版编目（CIP）数据

AutoCAD 2018 项目教程/李汾娟，李程编著. —2 版. —北京：机械工业出版社，2019.2

全国高等职业教育“十三五”规划教材

ISBN 978-7-111-62104-1

I. ①A… II. ①李… ②李… III. ①AutoCAD 软件-高等职业教育-教材 IV. ①TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2019）第 037061 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037）

策划编辑：曹帅鹏 责任编辑：曹帅鹏

责任校对：刘雅娜 责任印制：郜敏

北京圣夫亚美印刷有限公司印刷

2019 年 4 月第 2 版第 1 次印刷

184mm×260mm·16.75 印张·413 千字

0001—2500 册

标准书号：ISBN 978-7-111-62104-1

定价：49.90 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务

服务咨询热线：010-88379833

读者购书热线：010-68326294

网络服务

机工官网：[www.cmpbook.com](http://www.cmpbook.com)

机工官博：[weibo.com/cmp1952](http://weibo.com/cmp1952)

教育服务网：[www.cmpedu.com](http://www.cmpedu.com)

金书网：[www.golden-book.com](http://www.golden-book.com)

封面无防伪标均为盗版

机械工业出版社版权所有

# 前言

AutoCAD 是国内计算机辅助设计领域应用最为广泛的绘图软件之一，现已覆盖机械、建筑、服装、电子、气象、地理等各个学科，是企业技术人员必须掌握的基本绘图软件。尤其在机械以及相关行业的二维工程制图领域中，AutoCAD 更为普及。本书采用 AutoCAD 2018 版本，以项目为主线，重点讲解 AutoCAD 二维工程制图的实用性操作方法和技巧。

本书按照项目主导教学理念进行编写，将相关知识点融入其中。通过项目学习首先让学生了解“是什么”（what）、“怎么做”（how），产生感性认识；然后将相关知识点进行拓展与深入，让学生明白“为什么”（why）；最后通过大量练习与指导加深学生对相关命令的理解与灵活应用。以项目推进学习的深入与完善，在项目中不断巩固学生对知识的理解与运用。

项目 1 为 AutoCAD 2018 入门基础知识。项目 2~项目 5 的任务中大部分都包含任务学习、任务注释、知识拓展、课后练习 4 个部分，先讲解一个任务的制作过程，再对任务中学习到命令进行介绍，之后对相关命令知识点进行拓展训练，并且辅之以大量课后练习，使学生达到知识点的理解与技能的提升。项目 6 为综合课程设计项目。

本书的主要特点如下：

(1) 兼容性。采用 AutoCAD 2018 为对象，同时使用经典模式进行讲解。不仅适合新版本的使用，也适合之前版本使用者的学习需求。

(2) 实用性。本书将用项目形式展开理论知识，让学生在明确学习目标的背景下，变被动学习为主动，增强学生学习的主观能动性。

(3) 针对性。根据企业行业的真实使用情况，重点讲解 AutoCAD 二维工程制图的操作方法，使本书更具针对性。

(4) 示范性。每部分的讲授内容与方式经过编者多年的授课经验积累，使本书既适合自学，也适合高校与培训机构使用。

本书从学生对 AutoCAD 的认知过程以及机械工程制图的实际情况出发，主要内容为 AutoCAD 2018 入门基础知识、绘制平面图形、绘制三视图、绘制零件图、绘制装配图和综合课程设计项目等。

本书由苏州工业园区职业技术学院李汾娟副教授和苏州工艺美术职业技术学院李程副教授编写，其中李汾娟负责项目 2、项目 4、项目 5 的编写与全书统稿工作，李程负责项目 1、项目 3、项目 6 的编写并负责全书的审稿工作。本书的编写得到了江苏省高校“青蓝工程”项目资助。

由于编者水平有限，书中难免存在不足之处，恳请广大读者批评指正并提出宝贵的意见，可发送邮件到电子邮箱 lifenjuanabc333@sina.com。

编者

# 目录

## 前言

## 项目 1 AutoCAD 2018 入门基础知识 ... 1

任务 1.1 AutoCAD 2018 增强功能简介 ... 1

任务 1.2 认识 AutoCAD 2018 的操作界面 ... 2

1.2.1 任务学习 ... 2

1.2.2 任务注释 ... 10

任务 1.3 图形文件的基本操作 ... 11

1.3.1 任务学习 ... 11

1.3.2 任务注释 ... 14

任务 1.4 命令输入方法 ... 15

1.4.1 任务学习 ... 15

1.4.2 任务注释 ... 15

任务 1.5 配置绘图环境 ... 17

任务 1.6 综合练习 ... 18

## 项目 2 绘制平面图形 ... 20

任务 2.1 绘制平面图形 (一)——学习  
直线、删除命令 ... 20

2.1.1 任务学习 ... 20

2.1.2 任务注释 ... 23

2.1.3 知识拓展 ... 25

2.1.4 课后练习 ... 27

任务 2.2 绘制平面图形 (二)——学习对象  
捕捉及圆、修剪和偏移命令 ... 28

2.2.1 任务学习 ... 28

2.2.2 任务注释 ... 33

2.2.3 知识拓展 ... 39

2.2.4 课后练习 ... 45

任务 2.3 绘制平面图形 (三)——学习  
阵列和旋转命令 ... 46

2.3.1 任务学习 ... 47

2.3.2 任务注释 ... 50

2.3.3 知识拓展 ... 52

2.3.4 课后练习 ... 56

任务 2.4 绘制平面图形 (四)——学习  
正多边形和椭圆命令 ... 56

2.4.1 任务学习 ... 57

2.4.2 任务注释 ... 59

2.4.3 知识拓展 ... 61

2.4.4 课后练习 ... 64

任务 2.5 绘制角铁——学习面域、复制和  
缩放命令 ... 65

2.5.1 任务学习 ... 65

2.5.2 任务注释 ... 67

2.5.3 知识拓展 ... 71

2.5.4 课后练习 ... 74

任务 2.6 绘制棘轮——学习点命令 ... 74

2.6.1 任务学习 ... 75

2.6.2 任务注释 ... 76

2.6.3 课后练习 ... 78

任务 2.7 绘制吊钩——学习圆角和倒角  
命令 ... 79

2.7.1 任务学习 ... 79

2.7.2 任务注释 ... 84

2.7.3 知识拓展 ... 87

2.7.4 课后练习 ... 92

任务 2.8 绘制卡盘——学习镜像命令 ... 93

2.8.1 任务学习 ... 93

2.8.2 任务注释 ... 96

2.8.3 知识拓展 ... 96

2.8.4 课后练习 ... 99

任务 2.9 复杂图形的绘制——学习圆弧  
(椭圆弧)、延伸、移动、  
拉伸命令 ... 100

2.9.1 任务学习 ... 100

2.9.2 任务注释 ... 103

2.9.3 课后练习 ... 108

## 项目 3 绘制三视图 ... 109

任务 3.1 绘制轴承座 (一)——学习图层  
设置及对象追踪、尺寸标注和  
打断命令 ... 109

3.1.1 任务学习 ... 110

3.1.2 任务注释 ... 119

3.1.3 知识拓展 .....	133	4.4.2 任务注释 .....	212
3.1.4 课后练习 .....	139	4.4.3 知识拓展 .....	216
任务 3.2 绘制轴承座 (二)——学习样条 曲线、图案填充命令 .....	140	4.4.4 课后练习 .....	219
3.2.1 任务学习 .....	141	<b>项目 5 绘制装配图</b> .....	221
3.2.2 任务注释 .....	147	任务 5.1 根据零件图绘制机用虎钳 装配图 .....	221
3.2.3 知识拓展 .....	151	5.1.1 任务学习 .....	222
<b>项目 4 绘制零件图</b> .....	156	5.1.2 任务注释 .....	229
任务 4.1 绘制 A4 图框与标题栏——学习 矩形、文字和表格命令 .....	156	5.1.3 任务中相关零件图 .....	229
4.1.1 任务学习 .....	157	任务 5.2 根据溢流阀装配图拆出阀盖 零件图 .....	233
4.1.2 任务注释 .....	160	5.2.1 任务学习 .....	235
4.1.3 课后练习 .....	168	5.2.2 任务注释 .....	238
任务 4.2 绘制轴承端盖——学习尺寸 标注样式的设置 .....	169	5.2.3 任务中拆出的阀体零件图 .....	238
4.2.1 任务学习 .....	169	任务 5.3 学习图形的输出 .....	239
4.2.2 任务注释 .....	175	5.3.1 任务学习 .....	239
4.2.3 知识拓展 .....	187	5.3.2 任务注释 .....	242
4.2.4 课后练习 .....	193	5.3.3 知识拓展 .....	245
任务 4.3 标注轴承端盖——学习几何 公差与引线标注 .....	195	5.3.4 课后练习 .....	248
4.3.1 任务学习 .....	196	<b>项目 6 综合课程设计项目</b> .....	249
4.3.2 任务注释 .....	199	任务 6.1 课程设计 (一)——联接轴的 绘制 .....	249
4.3.3 知识拓展 .....	203	任务 6.2 课程设计 (二)——千斤顶的 绘制 .....	250
4.3.4 课后练习 .....	206	任务 6.3 课程设计 (三)——液压缸的 绘制 .....	255
任务 4.4 标注表面粗糙度——学习图块及 属性操作 .....	208	<b>参考文献</b> .....	262
4.4.1 任务学习 .....	208		

# 项目 1

## AutoCAD 2018入门基础知识

AutoCAD 功能强大、易于掌握、使用方便、体系结构开放，能够绘制平面图形与三维图形、标注图形尺寸、渲染图形以及打印输出图样。本项目将主要介绍 AutoCAD 2018 的增强功能、操作界面和基本操作方法。

### 任务 1.1 AutoCAD 2018 增强功能简介

#### 1. PDF 导入

AutoCAD 2018 软件可以将几何图形从 PDF 中导入，包括 SHX 字体文件、填充、光栅图像和 TrueType 文字，如图 1-1 所示。



图 1-1 AutoCAD 2018 的 PDF 导入

#### 2. 外部文件参考

AutoCAD 2018 软件中可以使用工具修复外部参考文件中断开的路径，节省时间并最大限度地减少挫败感，如图 1-2 所示。

#### 3. 对象选择

AutoCAD 2018 软件中可以使选定对象保持在选择集中，即使平移或缩放关闭屏幕。操作方法如下：通过单击对象，或者通过使用窗口或窗交方法来选择对象，按 <Enter> 键结束对象选择。

#### 4. 文本转换为多行文本

AutoCAD 2018 软件可以将文本和多行文本对象组合转换为单个多行文本对象，如图 1-3 所示。



图 1-2 AutoCAD 2018 的外部文件参考



图 1-3 AutoCAD 2018 的文本转换

## 5. 共享设计视图

AutoCAD 2018 软件可以将图形的设计视图发布到安全的位置，以供在 Web 浏览器中查看和共享，如图 1-4 所示。



图 1-4 AutoCAD 2018 的共享设计视图


## 6. 用户界面

在 AutoCAD 2018 软件中可以更方便地使用常用对话框和工具栏。如“图层”选项在“快速访问工具栏”中，其默认为关闭状态。

# 任务 1.2 认识 AutoCAD 2018 的操作界面

本任务将主要认识 AutoCAD 2018 软件的操作界面。

## 1.2.1 任务学习

在安装完 AutoCAD 2018 之后，可以通过双击桌面的  图标或单击“开始”菜单→“所有程序”→“Autodesk”→“AutoCAD 2018-Simplified Chinese”→“AutoCAD 2018”命令，启

动 AutoCAD 2018。

启动 AutoCAD 2018 后，默认情况下会打开图 1-5 所示窗口。该界面上包括“了解”和“创建”两个选项卡。

1) “了解”选项卡：用户可以看到 AutoCAD 2018 新增功能、快速入门视频以及其他相关联机学习资源，如图 1-5 所示。




图 1-5 “了解”选项卡

2) “创建”选项卡：用户可以访问样例、最近使用的文档、产品更新以及联系社区。单击“开始绘制”工具可以从默认样板开始新图形的绘制；单击“样板”按钮，可以从下拉列表中选择合适的样板文件。在“最近使用的文档”下，可以查看和打开最近使用的图形，如图 1-6 所示。



图 1-6 启动窗口

单击“开始绘制”工具进入绘制界面，用户可自行设定工作空间。转换方法是：单击界面右下角的“切换工作空间”按钮，在弹出的菜单中选择所需工作空间，也可自定义工作空间，如图 1-7 所示。如绘制二维图形时，系统可切换到“草图与注释”工作空间。

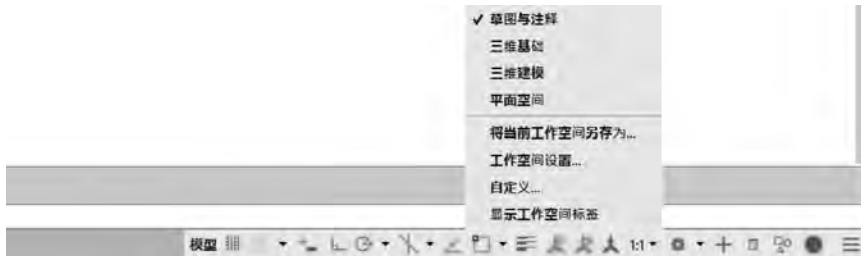


图 1-7 切换工作空间

AutoCAD 2018 草图绘制的操作界面主要包括：标题栏、绘图区、菜单栏、功能区、快速访问工具栏、工具栏、坐标系图标、命令行窗口、状态栏和布局标签等，如图 1-8 所示。

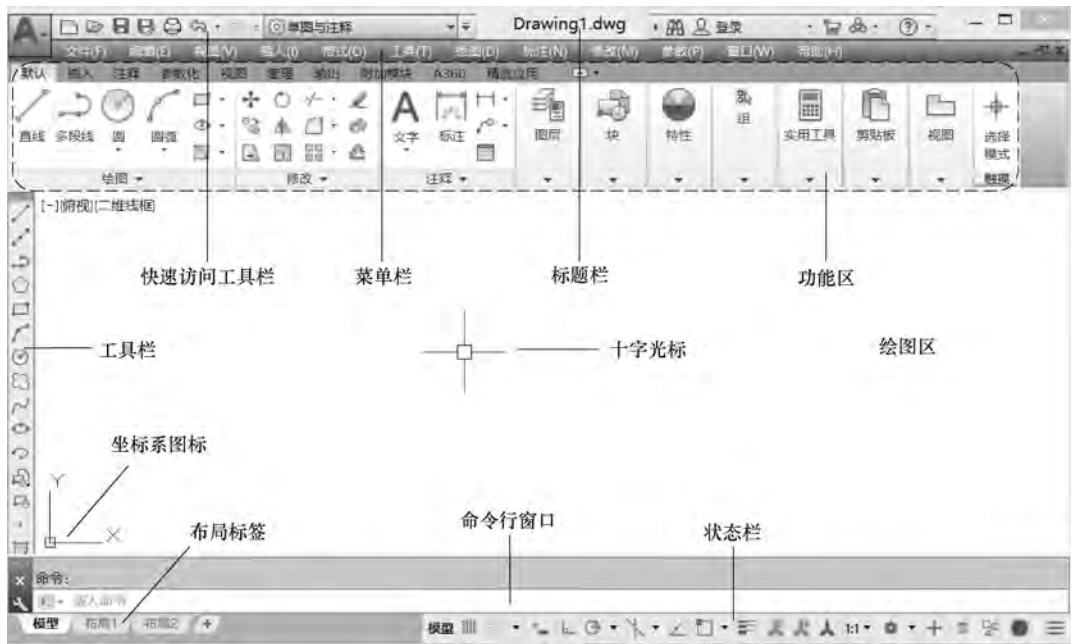


图 1-8 AutoCAD 2018 草图绘制操作界面

### 1. 标题栏

AutoCAD 界面的最上端是标题栏。在标题栏中，显示系统当前正在运行的图形文件名称和软件名称。

### 2. 绘图区

绘图区是指在操作界面中部的大片空白区域。绘图区是用户使用 AutoCAD 绘制图形的区域，用户完成一幅设计图形的主要工作就是在绘图区完成的。

在绘图区中，有一个类似光标的十字线，其交点反映光标在当前坐标系中的位置。在 AutoCAD 中，该十字线称为十字光标，十字线的方向与当前用户坐标系的 X 轴、Y 轴方向

平行。

### (1) 修改十字光标大小

十字光标的长度系统预设为屏幕大小的 5%，用户可根据绘图的实际需要更改其大小。更改方法为：在绘图区任意位置单击鼠标右键，系统弹出快捷菜单，如图 1-9 所示。选择“选项”命令，弹出“选项”对话框，切换到“显示”选项卡，如图 1-10 所示。在“十字光标大小”区域中的文本框中直接输入数值，或者拖动文本框后的滑块，同样可实现十字光标大小的调整，如图 1-11 所示。

注：十字光标的大小为 5，即表示十字光标的长度为屏幕大小的 5%。



图 1-9 快捷菜单



图 1-10 “选项”对话框



图 1-11 修改十字光标的大小

a) 十字光标的大小为 15 b) 十字光标的大小为 5

### (2) 修改绘图区的颜色

在默认情况下，AutoCAD 的绘图区为白色背景，黑色线条，若需要修改绘图区的颜色，可操作如下：

在绘图区任意位置单击鼠标右键，系统弹出快捷菜单，选择“选项”命令，弹出“选项”对话框，切换到“显示”选项卡，如图 1-12 所示。

单击“窗口元素”区域中“颜色”按钮，弹出“图形窗口颜色”对话框，如图 1-13 所



图 1-12 “选项”对话框

示。单击“颜色”下拉列表框右侧的下拉箭头，在弹出的下拉列表中选择所需要的颜色，然后单击“应用并关闭”按钮。

### 3. 菜单栏

在 AutoCAD 标题栏下方是 AutoCAD 的菜单栏。与 Windows 环境一样，AutoCAD 的菜单也是下拉式菜单，并在菜单中包含子菜单。AutoCAD 的菜单栏中包括“文件”“编辑”“视图”“插入”“格式”“工具”“绘图”“标注”“修改”“参数”“窗口”和“帮助”12个菜单选项。这些菜单几乎包含了 AutoCAD 的所有绘图命令。

若操作界面中未显示菜单栏，可以单击“快速访问工具栏”右侧的按钮，在展开的下拉菜单中选择“显示菜单栏”命令，此时菜单栏便可显示在标题栏下方。

AutoCAD 下拉菜单的命令包括以下 3 种。

#### (1) 带有小三角的菜单命令

这类命令后面带有子菜单。例如：单击菜单栏中“绘图”→“圆”命令，屏幕会继续出现相应“圆”的子菜单命令，如图 1-14 所示。



图 1-13 “图形窗口颜色”对话框



图 1-14 带有小三角的菜单命令



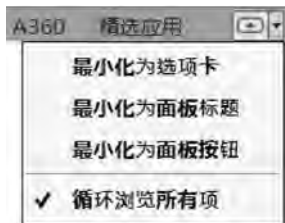


图 1-19 功能区显示切换



图 1-20 快捷菜单



图 1-21 浮动功能区

### (3) 功能区的打开

功能区的打开可采用下列方法之一：








- 菜单栏：选取“工具”菜单→“选项板”命令。
- 命令行：键盘输入“RIBBON”，按<Enter>键。

### 5. 快速访问工具栏

AutoCAD 2018 的快速访问工具栏中包含最常用的快捷按钮，如图 1-22 所示。



图 1-22 快速访问工具栏

在默认状态中，快速访问工具栏包含快捷按钮分别为：“新建”按钮、“打开”按钮、“保存”按钮、“另存为”按钮、“放弃”按钮、“重做”按钮、“打印”按钮和工作空间等默认命令按钮。用户可以单击本工具栏后面的下拉按钮，在弹出的下拉菜单中设置需要的常用工具。

### 6. 工具栏

工具栏是一组图标型工具的集合。AutoCAD 2018 将软件提供的 52 种工具栏全部隐藏。用户可以自行打开工具栏。

工具栏打开可采用下列方法之一：

- 菜单栏：选取“工具”菜单→“工具栏”→“AutoCAD”命令。
- 快捷菜单：在任一工具栏上右击，在弹出的快捷菜单中选择要显示的工具栏，如图 1-23 所示。

在二维绘图中，部分常用工具栏包括：“绘图”工具栏、“修改”工具栏、“标注”工具栏等，如图 1-24 所示。

### 7. 坐标系图标

在绘图区左下角，有一个箭头指向的图标，称为坐标系图标，表示用户绘图时正使用的坐标系形式。坐标系图标的作用是为点的坐标确定一个参照系。

### 8. 命令行窗口

命令行窗口位于绘图窗口的底部，用于直接输入命令，并显示 AutoCAD 提示信息。以“直




## 9. 状态栏


状态栏位于整个界面的右下角，用于显示 AutoCAD 各种工具的开关状态，进行各种模式的设置与切换，如图 1-26 所示。





图 1-26 状态栏


部分功能介绍如下。


**栅格显示** ：该按钮用于开启或关闭栅格的显示。栅格即图幅的显示范围。


**捕捉模式** ：该按钮用于开启或关闭捕捉。捕捉模式可以使光标容易捕捉到每一个栅格上的点。


**动态输入** ：动态输入的开启和关闭。

**正交模式** ：该按钮用于开启或关闭正交模式。正交即光标只能走 X 轴或者 Y 轴方向，不能画斜线。



**极轴追踪** ：该按钮用于开启或关闭极轴追踪模式。用于捕捉和绘制与起点水平线成一定角度的线段。

**显示捕捉参照线** ：该按钮用于开启或关闭对象捕捉追踪。该功能和对象捕捉功能一起使用，用于追踪捕捉点在线性方向上与其他对象特殊点的交点。

**对象捕捉** ：该按钮用于开启或关闭对象捕捉。对象捕捉即能使光标在接近某些特殊点的时候自动引到那些特殊的点。

**显示/隐藏线宽** ：该按钮用于控制线框的显示。

**自动添加注释** ：注释比例更改时，自动将比例添加到注释对象。

**当前视图注释比例**  1:1 ：单击注释比例右下角小三角符号弹出注释比例列表，可以根据需要选择适当的注释比例。

**切换工作空间**  ：进行工作空间转换。

**快捷特性** ：该按钮用于控制“快捷特性面板”的禁用或者开启。

## 10. 布局标签

AutoCAD 系统默认设定一个“模型”空间布局标签和“布局 1”“布局 2”两个图样空间布局标签。

### 1.2.2 任务注释

AutoCAD 2018 提供了“草图与注释”“三维基础”“三维建模”和“平面空间”4 种工

作空间模式。此外，用户可自行定义工作空间，其中“草图与注释”空间便于绘制二维图形，如图 1-27 所示。

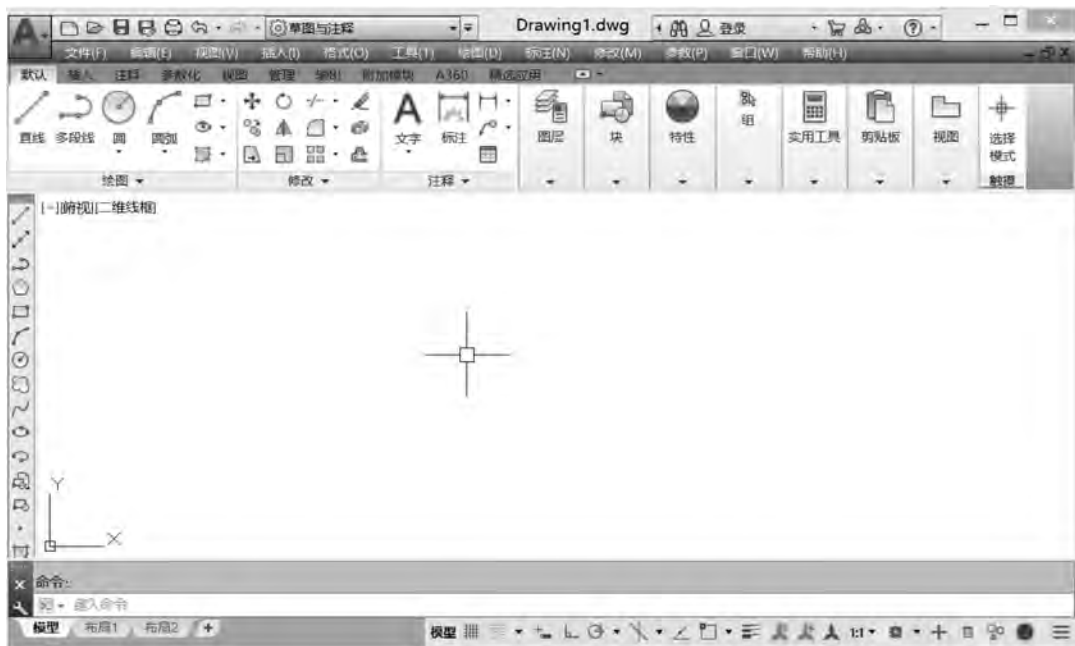


图 1-27 “草图与注释”空间模式

## 任务 1.3 图形文件的基本操作

本任务将介绍 AutoCAD 2018 的基本操作，主要包括：图形文件的管理、命令的输入方法和绘图环境的配置等。


### 1.3.1 任务学习

我们将以图 1-28 为例，完成“电动机”图形的打开、新建并保存。

#### (1) 启动 AutoCAD 2018

在安装完 AutoCAD 2018 之后，可以通过双击桌面的 **A** 图标或单击“开始”菜单→“所有程序”→“Autodesk”→“AutoCAD 2018-Simplified Chinese”→“AutoCAD 2018”命令，启动 AutoCAD 2018。

#### (2) 打开文件

单击菜单栏“文件”→“打开”命令或者单击快速访问工具栏中的“打开”按钮 ，系统会弹出“选择文件”对话框，如图 1-29 所示。

在查找范围中选择“安装目录/Sample/zh-cn/DesignCenter/Plant Process.dwg”，单击“打开”按钮，系统如图 1-30 所示。

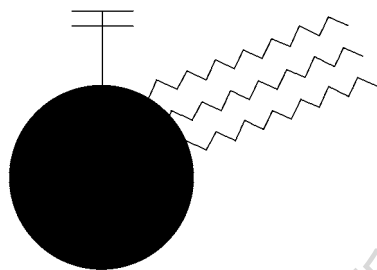


图 1-28 电动机



图 1-29 “选择文件”对话框

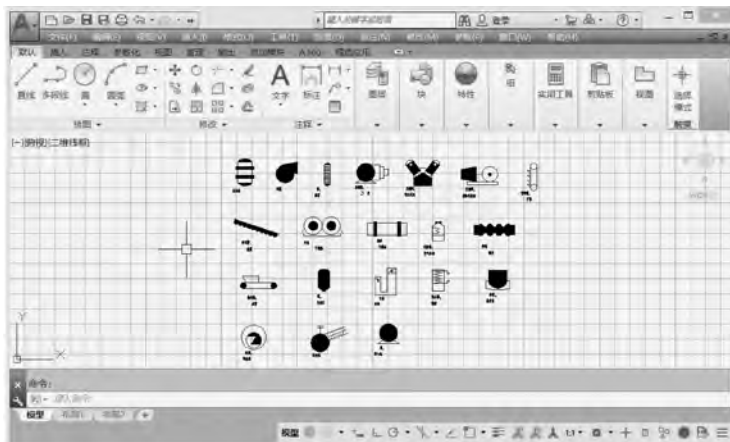




图 1-30 打开文件

### (3) 新建文件


滚动鼠标滚轮，放大绘图区的图形（鼠标滚轮向前滚为放大，鼠标滚轮向后滚为缩小），按住滚轮并移动鼠标，平移图形，利用鼠标左键框选“电动机”图形，然后在键盘上按下〈Ctrl+C〉快捷键复制“电动机”图形。

单击菜单栏“文件”→“新建”命令或者单击快速访问工具栏中的“新建”按钮，系统会弹出“选择样板文件”对话框。选择“acadiso.dwt”，单击“打开”按钮旁边下拉箭头，选择“无样板打开-公制”，如图 1-31 所示。

单击系统界面右下角的“切换工作空间”按钮，在弹出的菜单中选择“草图与注释”工作空间，将系统切换到“草图与注释”界面。在键盘上按下〈Ctrl+V〉快捷键粘贴“电动机”图形，完成文件新建，如图 1-32 所示。

**注：**可以通过滚动鼠标滚轮，调整绘图区图形的显示大小。

### (4) 保存以“电动机”命名的文件

单击菜单栏“文件”→“保存”命令或者单击快速访问工具栏中的“保存”按钮，系统会弹出“图形另存为”对话框，如图 1-33 所示。

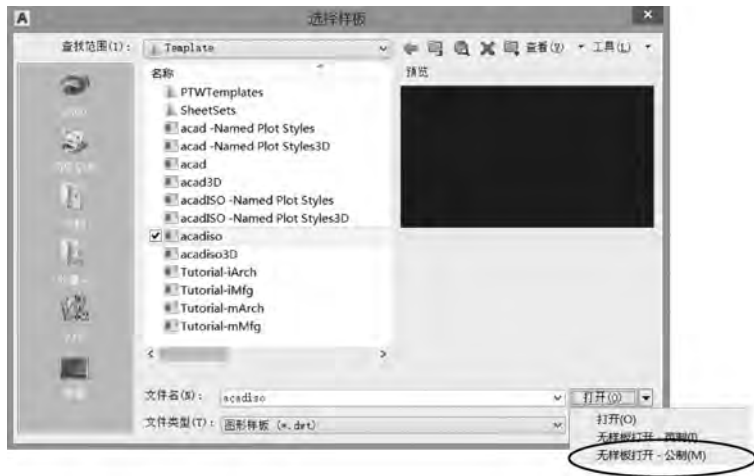


图 1-31 “选择样板文件”对话框

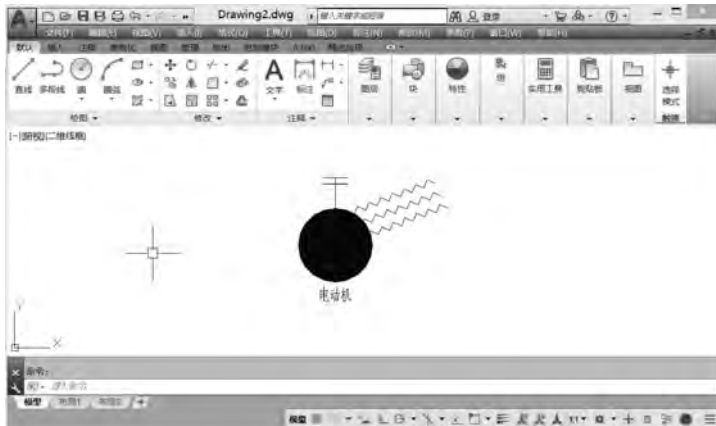


图 1-32 新建文件



图 1-33 “图形另存为”对话框

在“保存于”下拉列表框中选择保存的路径，在“文件名”文本框中输入“电动机.dwg”，单击“保存”按钮，完成以“电动机.dwg”命名图形的保存。

### 1.3.2 任务注释


#### 1. 打开文件

##### (1) 输入命令



输入命令可以采用下列方法之一：

菜单栏：选取“文件”菜单→“打开”命令。

命令行：键盘输入“OPEN”。

快速访问工具栏：单击“打开”按钮。

快捷键：<Ctrl+O>。

此外，单击左上角的菜单浏览器按钮，选择“打开”按钮，也可以打开文件。

##### (2) 操作格式

执行上面命令之一，系统会弹出“选择文件”对话框，在查找范围中选择打开路径，单击“打开”按钮，将完成文件的打开。


#### 2. 新建文件

##### (1) 输入命令


输入命令可以采用下列方法之一：

菜单栏：选取“文件”菜单→“新建”命令。


命令行：键盘输入“NEW”或“QNEW”。

快速访问工具栏：单击“新建”按钮。

快捷键：<Ctrl+N>。

此外，单击左上角的菜单浏览器按钮，选择“新建”按钮，也可以新建文件。

##### (2) 操作格式

执行上面命令之一，系统会弹出“选择样板文件”对话框，选择样板，单击“打开”按钮，完成文件的新建。另外，AutoCAD 提供用户“无样板”方式创建图形文件的功能。单击“打开”按钮右侧的，打开如图 1-34 所示的按钮菜单，在菜单中选择“无样板打开-公制”选项，即可快速创建一个公制单位的绘图文件。


#### 3. 保存文件

##### (1) 输入命令



输入命令可以采用下列方法之一：

菜单栏：选取“文件”菜单→“保存”命令。

命令行：键盘输入“SAVE”或“QSAVE”。

快速访问工具栏：单击“保存”按钮。

快捷键：<Ctrl+S>。

此外，单击左上角的菜单浏览器按钮，选择“保存”按钮，也可以保存文件。

##### (2) 操作格式

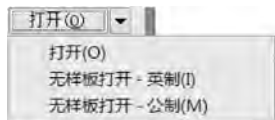


图 1-34 按钮菜单

执行上面命令之一，系统会弹出“图形另存为”对话框，在“保存于”下拉列表框中可以指定保存文件的路径；在“文件类型”下拉列表框中可以指定文件类型。单击“保存”按钮，完成文件的保存。

## 任务 1.4 命令输入方法


我们将以图 1-35 任意图形为例，学习各种命令的输入方法与操作。

### 1.4.1 任务学习


学习绘制图 1-35 需用到的直线命令。

#### (1) 输入直线命令

输入直线命令可以采用下列方式之一（命令的输入方式）：

工具栏：单击“绘图”工具栏“直线”按钮。

菜单栏：选取“绘图”菜单→“直线”命令。

功能区：单击“默认”选项卡“绘图”面板中的“直线”按钮。

命令行：键盘输入“LINE”或“L”。

#### (2) 绘制图形

执行上面命令之一，系统（命令行）提示如下：

指定第一点:(用鼠标在绘图区任意位置拾取第一点 A)。

指定下一点或【放弃(U)】:(用鼠标在绘图区任意位置拾取第二点 B)。

指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(用鼠标在绘图区任意位置拾取第三点 C)。

**注：**若对所画线段不满意，可在命令行中输入“UNDO”或“U”，按〈Enter〉键，撤销当前操作。

指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(用鼠标在绘图区任意位置拾取第四点 D)。

**注：**绘图过程中可滚动鼠标滚轮向前或向后，实时缩放图形（鼠标执行命令）。

指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(按〈Esc〉键结束直线命令)。

若继续绘制直线，可以按〈Enter〉键或空格键（命令的撤销、重复和终止）。

### 1.4.2 任务注释

#### 1. 命令的输入方式

AutoCAD 的命令的输入方式有多种。

1) 在命令行中输入命令名。命令名不区分大小写，如绘制直线时，输入“LINE”，按〈Enter〉键。

2) 在命令行中输入命令缩写字。如绘制直线时，输入“L”，按〈Enter〉键。

3) 在菜单栏中选择命令。如绘制直线时，选取“绘图”菜单→“直线”命令。

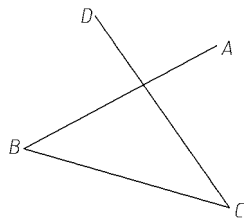




图 1-35 任意图形

4) 单击工具栏上的对应图标。如绘制直线时, 单击“绘图”工具栏“直线”按钮。

5) 单击功能区中对应的图标。如绘制直线时, 单击“默认”选项卡“绘图”面板中的“直线”按钮。

## 2. 鼠标执行命令

在 AutoCAD 中, 鼠标键功能见表 1-1。

表 1-1 鼠标键功能

鼠 标 键	操 作 方 法	作 用
左键	单击	拾取键
	双击	进入对象特性修改对话框
右键	在绘图区右键单击	弹出快捷菜单
	Shift+右键	弹出对象捕捉快捷菜单
	在工具栏中右键单击	弹出工具栏快捷菜单
中间滚轮	滚动滚轮向前或向后	实时缩放
	按住滚子不放并拖动	实时平移
	双击	缩放成实际范围

## 3. 命令的撤销、重复和终止

在 AutoCAD 中, 可以方便地重复执行同一条指令, 或撤销前面执行的一条或多条指令, 可在命令执行过程中, 终止任何指令。


### (1) 撤销命令

在命令执行的任何时候都可以撤销或终止命令的执行。

撤销命令可以采用下列方式之一:

菜单栏: 选取“编辑”菜单→“放弃”命令。

命令行: 键盘输入“UNDO”或“U”。


快速访问工具栏: 单击“放弃”按钮。



已撤销的命令可以恢复重做。

要恢复撤销最后一个命令, 可以采用下列方式之一:

菜单栏: 选取“编辑”菜单→“重做”命令。

命令行: 键盘输入“REDO”。

快速访问工具栏: 单击“重做”按钮。

该命令可以一次执行多个撤销/重做操作。单击或旁边的列表箭头, 可以选择要撤销或重做的操作。

### (2) 重复命令

要重复执行上一个命令, 可以按〈Enter〉键或空格键, 或在绘图区域右击, 在弹出的快捷菜单中选择“重复”命令。

### (3) 终止命令

在命令执行过程中, 可以随时按〈Esc〉键终止正执行任何命令。

## 任务 1.5 配置绘图环境

### 1. 设置系统参数

在 AutoCAD 2018 默认配置是可以绘图的，但用户可以根据自己的喜好风格和作图需要更改绘图系统的配置。更改配置可以采用下列方式之一：

菜单栏：选取“工具”菜单→“选项”命令。

命令行：键盘输入“PREFERENCES”或“OPTIONS”。

快捷菜单：在绘图区，单击鼠标右键，在弹出的快捷菜单中选择“选项”命令。

执行上面命令之一，系统会弹出“选项”对话框，如图 1-36 所示。在对话框中，有 10 个选项卡，分别为“文件”“显示”“打开和保存”“打印和发布”“系统”“用户系统配置”“绘图”“三维建模”“选择集”“配置”和“联机”。每个选项卡都有相应的配置选项，用户在开始作图前可以进行必要的配置。

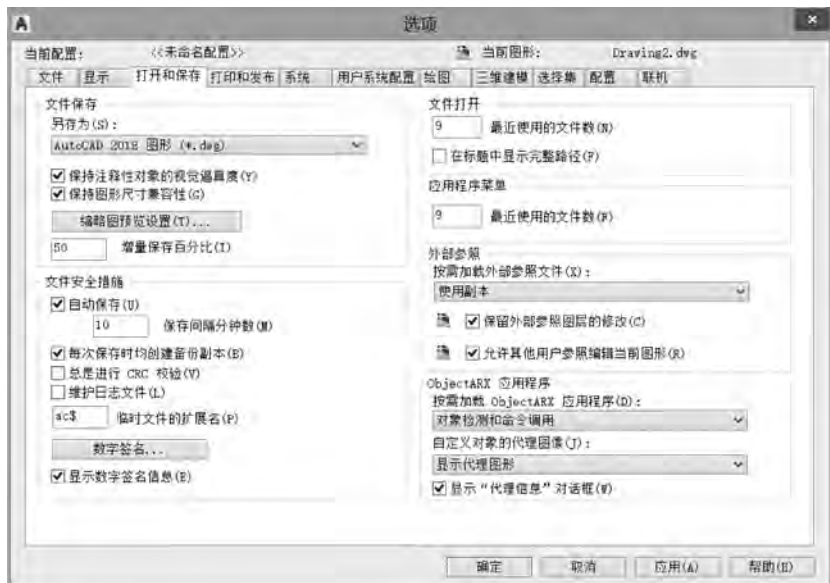


图 1-36 “选项”对话框

### 2. 设置图形单位

在使用 AutoCAD 进行绘图前，首先要确定所需绘制图形的单位，创建的所有对象要根据图形单位进行测量。如图形单位可采用毫米或英寸等。在 AutoCAD 软件中，可通过如下 3 种方式打开“图形单位”对话框，如图 1-37 所示。

菜单栏：选取“格式”菜单→“单位”命令。

命令行：键盘输入“UNITS”，按<Enter>键。

此外，单击左上角的菜单浏览器  按钮，选择“图形实用工具”→“单位”命令。

“图形单位”设置包括：长度类型及精度、角度类型及精度、插入时的缩放单位和光源强度的单位等内容。

### 3. 设置图形界限

图形界限是指绘图的区域，即用户定义的矩形边界，AutoCAD 软件中通过指定绘图区域的左下角点和右上角点来确定图形界限。

设置图形界限可以采用下列方式之一：

菜单栏：选取“格式”菜单→“图形界限”命令。

命令行：键盘输入“LIMITS”，按<Enter>键。

以 A4 图幅大小为例，执行上面命令之一，则系统提示如下：

LIMITS 指定左下角点或【开(ON)关(OFF)】<0.0000, 0.0000>:按<Enter>键,默认坐标原点。

LIMITS 指定右上角点<420.000,297.000>:(输入“297, 210”,按<Enter>键)。

注：“开(ON)”选项即打开界限检查，当界限检查打开时，将无法在图形界限外绘制任何图形，“关(OFF)”选项即关闭界限检查，可以在图形界限以外绘制或指定对象。



图 1-37 “图形单位”对话框

## 任务 1.6 综合练习

一、利用安装目录下的“Sample/zh-cn/DesignCenter/Plant Process. dwg”，完成“高压锅”图形（如图 1-38 所示）文件的相关操作。

### 1. 目标

熟悉 AutoCAD 2018 的操作界面及文件管理。

### 2. 操作内容

- 1) 启动 AutoCAD 2018。
- 2) 打开“安装目录/Sample/ zh-cn/DesignCenter/Plant Process. dwg”文件。
- 3) 新建一个文件，将安装目录“/Sample /zh-cn/DesignCenter/Plant Process. dwg”文件中的“高压锅”复制并粘贴到新的文件中。要求：新建文件工作空间为“草图与注释”工作界面；绘图区背景颜色为白色。
- 4) 保存以“高压锅”命名的文件于桌面。

二、利用直线命令绘制图 1-39 所示图形，练习命令的输入与操作。



图 1-38 高压锅

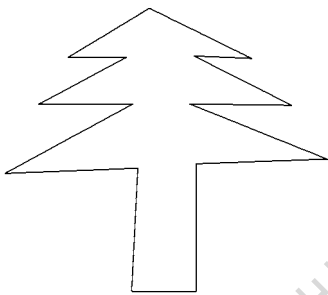


图 1-39 任意图形

## 1. 目标

熟悉 AutoCAD 2018 软件中命令的输入与操作。

## 2. 操作内容

- 1) 输入直线命令。
- 2) 绘制图形。复习命令的撤销、终止与重复操作。
- 3) 绘图区背景颜色为黑色。
- 4) 保存图形文件并关闭 AutoCAD 2018。

## 项目 2

# 绘制平面图形

### 任务 2.1 绘制平面图形（一）——学习直线、删除命令

直线与删除命令作为 AutoCAD 学习的第一步，至关重要，其操作过程往往会在任何一个图形绘制中采用。本任务将以绘制如图 2-1 所示的平面图形（一）开始，说明直线、删除命令的绘制技巧与方法。

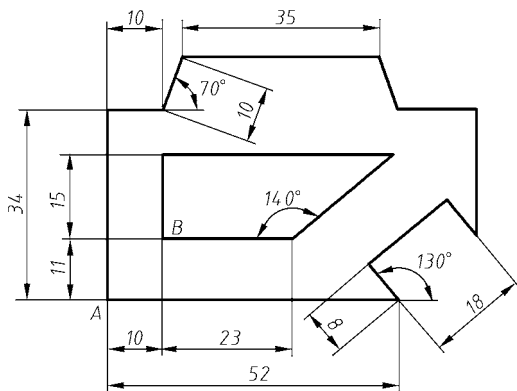




图 2-1 平面图形（一）

#### 2.1.1 任务学习

##### 1. 绘制外框

1) 单击“绘图”工具栏上的“直线”按钮 ，或单击菜单栏“绘图”→“直线”命令，按命令行提示（直线命令）：

指定第一点:(输入起始点)(用鼠标在绘图区任意位置拾取一点 A)。

指定下一点或【放弃(U)】:(单击状态栏上的“正交”按钮 ，向上移动光标确定直线前进方向,输入“34”(直线距离输入法),按〈Enter〉键)。

指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(向右移动光标,输入“10”,按〈Enter〉键)。


指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(向上移动光标输入“@ 10<-70”(相对极坐标输入法),按<Enter>键)。

指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(向右移动光标,输入“35”,按<Enter>键)。


指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(向下移动光标,输入“@ 10<-70”,按<Enter>键)。

指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(向右移动光标,输入“35”,按<Enter>键)。

指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(按<Enter>键或<Esc>键)。

2) 单击“绘图”工具栏上的“直线”按钮，按命令行提示：

指定第一点:(拾取A点)。

注：为了能捕捉到A点，状态栏上的“对象捕捉”按钮要处于打开状态。

指定下一点或【放弃(U)】:(向右移动光标,输入“52”,按<Enter>键)。

指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(输入“@ 8<130”,按<Enter>键)。

指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(输入“@ 18<40”,按<Enter>键)。

指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(输入“@ 8<-50”,按<Enter>键)。

注：命令行中“@ 18<40”的角度40°与“@ 8<-50”中的角度50°分别可由图2-2a和b得出。

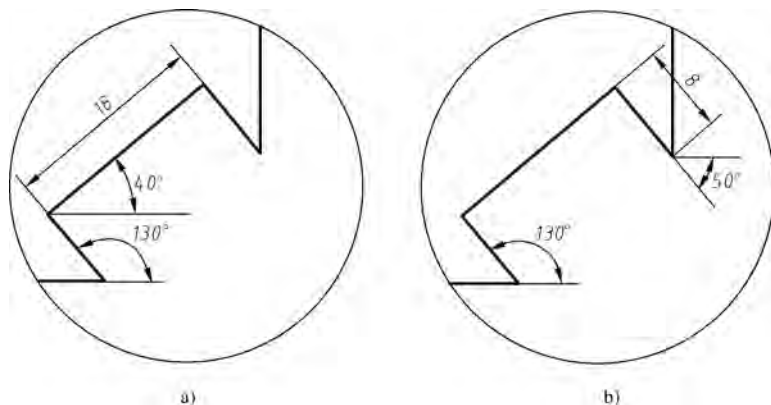


图 2-2 局部绘制示例  
a) 角度为 40° b) 角度为 50°

指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(向上移动光标,输入“30”,按<Enter>键)。

指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(按<Enter>键或<Esc>键)。

3) 选取要缩短的线段 CD，如图 2-3 所示。

在对象中选择夹点 C，如图 2-3a 所示，此时夹点随鼠标的移动而移动。按命令行提示：

指定拉伸点或[基点(B)/复制(C)/放弃(U)/退出(X)]:(移动C点到交点G的位置时,单击鼠标左键,即可把夹点缩短到G位置)。

结果如图 2-3b 所示。

4) 选取要缩短的线段  $EF$ 。

在对象中选择夹点  $E$  如图 2-3c 所示, 此时夹点随鼠标的移动而移动。按命令行提示:

指定拉伸点或[基点(B)/复制(C)/放弃(U)/退出(X)]:(移动  $E$  点到交点  $G$  的位置时, 单击鼠标左键, 即可把夹点缩短到  $G$  位置)。

结果如图 2-3d 所示。

5) 按  $\langle \text{Esc} \rangle$  键, 完成外框的绘制。

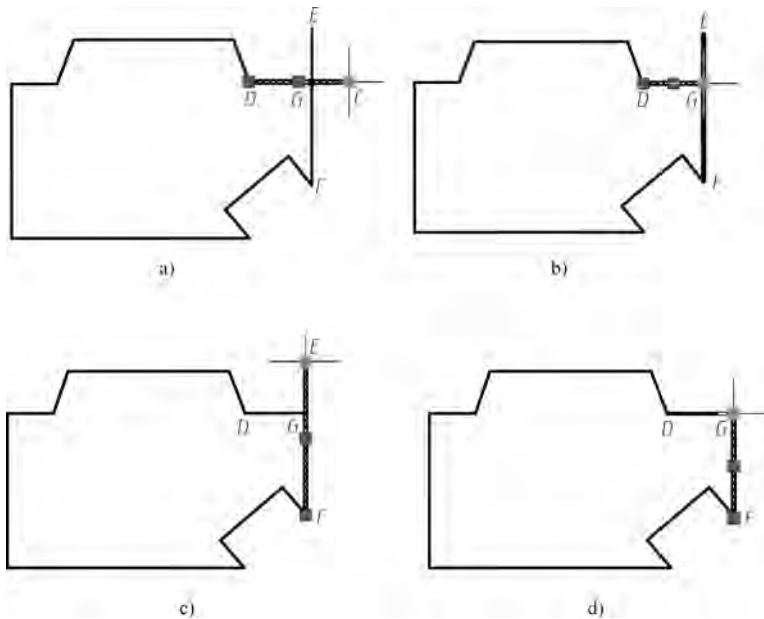



图 2-3 夹点的缩放功能

a) 选择夹点  $C$  b) 缩短直线  $DC$  c) 选择夹点  $E$  d) 缩短直线  $EF$

## 2. 绘制内框

1) 单击“绘图”工具栏上的“直线”按钮, 按命令行提示:

指定第一点:(用鼠标在绘图区拾取  $A$  点)。


指定下一点或【放弃(U)】:(输入“@10,11”, 按  $\langle \text{Enter} \rangle$  键, 确定  $B$  点)(相对直角坐标输入法)。

指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(向上移动光标, 输入“15”, 按  $\langle \text{Enter} \rangle$  键)。

指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(向右移动光标, 输入“50”, 按  $\langle \text{Enter} \rangle$  键)。

**注:** 此相对长度可任意输入。

指定下一点或【放弃(U)】:(按  $\langle \text{Enter} \rangle$  键或  $\langle \text{Esc} \rangle$  键)。

2) 单击“绘图”工具栏上的“直线”按钮, 按命令行提示:


指定第一点:(拾取  $B$  点)。

指定下一点或【放弃(U)】:(向右移动光标, 输入“23”, 按  $\langle \text{Enter} \rangle$  键)。

指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(输入“@30<40”, 按  $\langle \text{Enter} \rangle$  键)。

指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(按  $\langle \text{Enter} \rangle$  键或  $\langle \text{Esc} \rangle$  键)。

3) 使用夹点, 实现线段长度缩放, 完成内框的绘制。

4) 选取  $AB$  线段, 单击“修改”工具栏上的按钮, 删除直线, 完成图 2-1 平面图形(一)的绘制(删除命令)。


## 2.1.2 任务注释

### 1. 直线命令


该命令用于绘制直线。以图 2-4 为例, 其操作步骤如下。

(1) 输入命令

输入命令可以采用下列方法之一:

工具栏: 单击“绘图”工具栏“直线”按钮.

菜单栏: 选取“绘图”菜单→“直线”命令。

功能区: 单击“默认”选项卡“绘图”面板中的“直线”按钮.

命令行: 键盘输入“L”。

(2) 操作格式

执行上面命令之一, 将状态栏上的动态输入按钮关闭, 则系统提示如下:

指定第一点:(在命令行中输入“30,40”,按〈Enter〉键)。

指定下一点或【放弃(U)】:(输入“50,70”,按〈Enter〉键)。


指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(输入“30,90”,按〈Enter〉键)。

指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(输入“C”,按〈Enter〉键,自动封闭三角形并退出命令)。

结束如图 2-4 所示。

(3) 说明

1) 绘制直线时, 在“指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】”提示后, 若输入“U”, 将取消上一条直线, 连续操作可依次删除本次执行命令所画的多条直线; 若输入“C”, 使连续直线自动封闭(条件: 执行直线命令时, 已经至少输入三个点)。

2) 图 2-4 采用的是用绝对坐标输入的方法绘制图形。输入绝对坐标前, 务必关闭状态栏上的“动态输入”按钮, 或者按<F12>键关闭“动态输入”。

### 2. 直线距离输入法

直线距离输入法: 当命令行提示指定下一点时, 先移动鼠标确定方向, 再输入移动距离值, 即可在此方向上确定一点, 且这一点与前一点的距离等于前面输入的距离值, 按〈Enter〉键确定。

如果运用直线距离输入法绘制如图 2-5 所示图形, 其操作步骤如下:

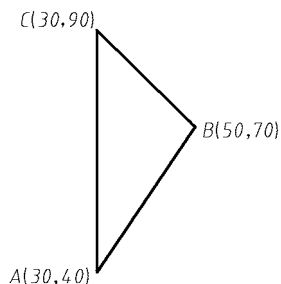


图 2-4 绘制直线示例

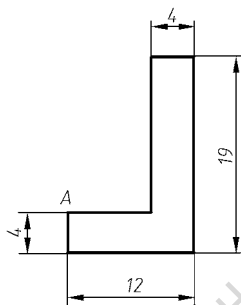



图 2-5 用直线距离输入法输入尺寸示例

单击“绘图”工具栏上的“直线”按钮或键盘输入“L”，按命令行提示：

指定第一点:(输入起始点)(用鼠标在绘图区任意位置确定一点A)。

指定下一点或【放弃(U)】:(单击状态栏上的“正交”按钮,向下移动光标确定直线前进方向,输入“4”,按〈Enter〉键)。

指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(向右移动光标,输入“12”,按〈Enter〉键)。


指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(向上移动光标输入“19”,按〈Enter〉键)。

指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(向左移动光标,输入“4”,按〈Enter〉键)。

指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(向下移动光标,输入“15”,按〈Enter〉键)。

指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(输入“C”,按〈Enter〉键)。

完成图 2-5 的绘制。

注：在“正交”模式下，可以方便地绘制与 X 轴或 Y 轴平行的水平线或垂直线。

### 3. 相对极坐标输入法

形式： $@R<\alpha$ 。

含义：极半径 R——输入点相对于前一个输入点的距离。极角  $\alpha$ ——输入点与前一输入点的连线与 X 轴正向的夹角（注：AutoCAD 中系统默认逆时针为正，极角  $\alpha$  有正负）。

如果已知线段长度和角度，可以利用相对极坐标输入法方便地绘制线段，如图 2-6 所示。如果 A 点为前一点，则 B 点的相对坐标为“@ 50<37”；如果 B 为前一点，则 A 点的相对坐标为“@ 50<-143”或“@ 50<217”。

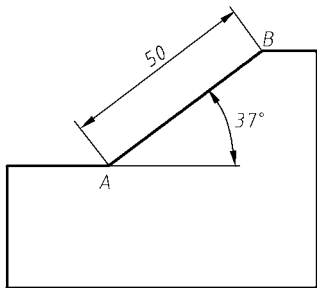


图 2-6 用相对极坐标输入法输入尺寸示例

### 4. 夹点拉伸功能

夹点是一些实心的蓝色小方框。使用鼠标指定对象时，对象的关键点上会出现夹点。拖动这些夹点可以快速拉伸对象。

用夹点拉伸对象的操作步骤如下：

- 1) 选取要拉伸的对象，如图 2-7a 所示。
- 2) 在对象中选择夹点，此时夹点随鼠标的移动而移动，如图 2-7b 所示。

系统提示如下：

指定拉伸点或[基点(B)/复制(C)/放弃(U)/退出(X)]：

各选项的功能如下：

- “指定拉伸点”：用于指定拉伸的目标点。
- “基点”：用于指定拉伸的基点。
- “复制”：用于在拉伸对象的同时复制对象。
- “放弃”：用于取消上次的操作。
- “退出”：退出夹点拉伸对象的操作。

3) 移动到如图 2-7c 所示的目标位置时，单击鼠标左键，即可把夹点拉伸到需要位置，如图 2-7d 所示。

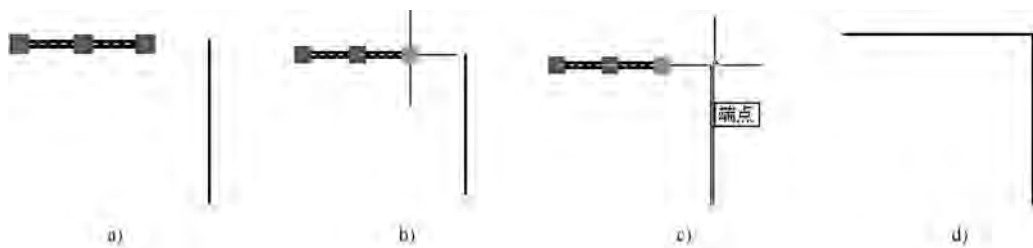


图 2-7 夹点拉伸对象示例

a) 选取要拉伸的对象 b) 选择要移动的夹点 c) 移动到目标位置 d) 拉伸效果

### 5. 相对直角坐标输入法

形式： $@ X, Y$

含义： $X(Y)$ ——输入点相对于前一输入点在 $X(Y)$ 方向上的增量。

注： $X$ 坐标向右为正，向左为负； $Y$ 坐标向上为正，向下为负。

如图 2-8 所示，如果  $A$  点为前一点，则  $B$  点的相对坐标为“@ 40, 30”；如果  $B$  为前一点，则  $A$  点的相对坐标为“@ -40, -30”。

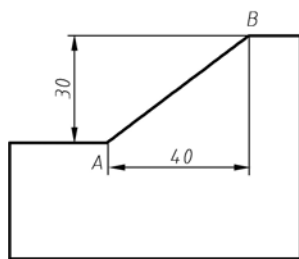



图 2-8 用相对直角坐标输入法输入尺寸示例

### 6. 删除命令


该命令可以删除指定的对象。

#### (1) 输入命令

输入命令可以采用下列方法之一：

工具栏：单击“修改”工具栏“删除”按钮.

菜单栏：选取“修改”菜单→“删除”命令。

功能区：单击“默认”选项卡“修改”面板中的“删除”按钮.

命令行：键盘输入“ERASE”。

键盘：〈Del〉。

#### (2) 操作格式

执行上面的命令之一，则命令行提示如下：

选择对象:(选择所要删除的对象)。

选择对象:(按〈Enter〉键或继续选择对象)。


结束删除命令。

## 2.1.3 知识拓展

### 1. 综合运用直线距离和相对直角坐标输入法

综合运用直线距离输入法和相对直角坐标输入法，完成图 2-9 的绘制。

#### (1) 绘制外框

单击“绘图”工具栏上的“直线”按钮，或单击菜单栏“绘图”→“直线”命令，按命令行提示：

指定第一点:(输入起始点)(用鼠标在绘图区任意位置拾取一点 A)。

指定下一点或【放弃(U)】:(向上移动光标,输入“44”,按〈Enter〉键)。


指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(向右移动光标,输入“77”,按〈Enter〉键)。

指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(向下移动光标,输入“34”,按〈Enter〉键)。


指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(向左移动光标,输入“47”,按〈Enter〉键)。

指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(向下移动光标,输入“10”,按〈Enter〉键)。

指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(输入“C”,按〈Enter〉键)。

注:绘图中状态栏上的“正交”必须处于打开状态。

## (2) 绘制内框

1) 单击“绘图”工具栏上的“直线”按钮,或单击菜单栏“绘图”→“直线”命令,按命令行提示:

指定第一点:(拾取 A 点,绘图中状态栏上的“对象捕捉”须处于打开状态)。

指定下一点或【放弃(U)】:(输入“@ 10,6”确定 B 点,按〈Enter〉键)。

指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(向上移动光标,输入“34”,按〈Enter〉键)。

指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(向右移动光标,输入“15”,按〈Enter〉键)。

指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(向下移动光标,输入“5”,按〈Enter〉键)。

指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(向右移动光标,输入“35”,按〈Enter〉键)。

指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(向上移动光标,输入“5”,按〈Enter〉键)。

指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(向右移动光标,输入“12”,按〈Enter〉键)。

指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(向下移动光标,输入“24”,按〈Enter〉键)。

指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(向左移动光标,输入“12”,按〈Enter〉键)。

指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(向上移动光标,输入“5”,按〈Enter〉键)。

指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(向左移动光标,输入“35”,按〈Enter〉键)。

指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(向下移动光标,输入“15”,按〈Enter〉键)。

指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(向左移动光标,输入“15”,按〈Enter〉键)。

指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(按〈Enter〉键或〈Esc〉键)。

2) 选取 AB 线段,删除直线,完成图 2-9 的绘制。

## 2. 综合运用相对极坐标输入法与夹点拉伸功能

综合运用相对极坐标输入法与夹点拉伸功能,完成图 2-10 的绘制。

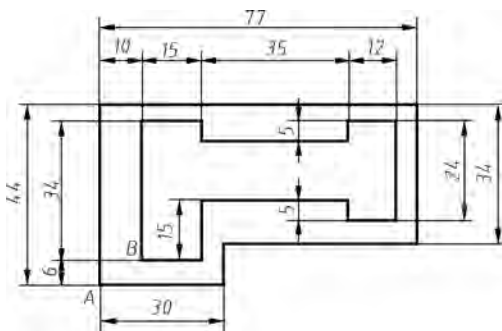


图 2-9 拓展练习图一

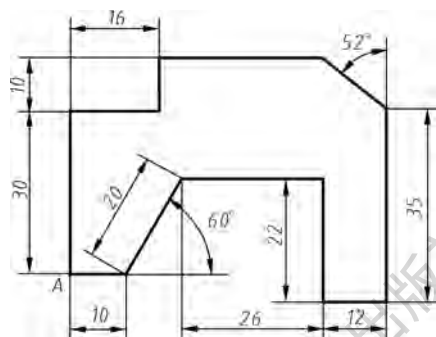



图 2-10 拓展练习图二

1) 单击“绘图”工具栏上的“直线”按钮, 或单击菜单栏“绘图”→“直线”命令, 按命令行提示:

指定第一点:(输入起始点)(用鼠标在绘图区任意位置拾取点 A)。  
 指定下一点或【放弃(U)】:(向上移动光标,输入“30”,按〈Enter〉键)。  
 指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(向右移动光标,输入“16”,按〈Enter〉键)。  
 指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(向上移动光标,输入“10”,按〈Enter〉键)。  
 指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(向右移动光标,输入“40”,按〈Enter〉键,此相对长度可任意指定)。  
 指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(按〈Enter〉键或〈Esc〉键)。  
 (按空格键或〈Enter〉键,重复直线命令操作)。  
 指定第一点:(拾取 A 点,绘图中状态栏上的“对象捕捉”须处于打开状态)。  
 指定下一点或【放弃(U)】:(向右移动光标,输入“10”,按〈Enter〉键)。  
 指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(输入“@ 20<60”,按〈Enter〉键)。  
 指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(向右移动光标,输入“26”,按〈Enter〉键)。  
 指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(向下移动光标,输入“22”,按〈Enter〉键)。  
 指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(向右移动光标,输入“12”,按〈Enter〉键)。  
 指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(向上移动光标,输入“35”,按〈Enter〉键)。  
 指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(输入“@ 30<142”,按〈Enter〉键,此相对长度可任意指定)。

2) 运用夹点缩短多余线段, 完成图 2-10 的绘制。

### 2.1.4 课后练习

绘制如图 2-11 所示平面图形。

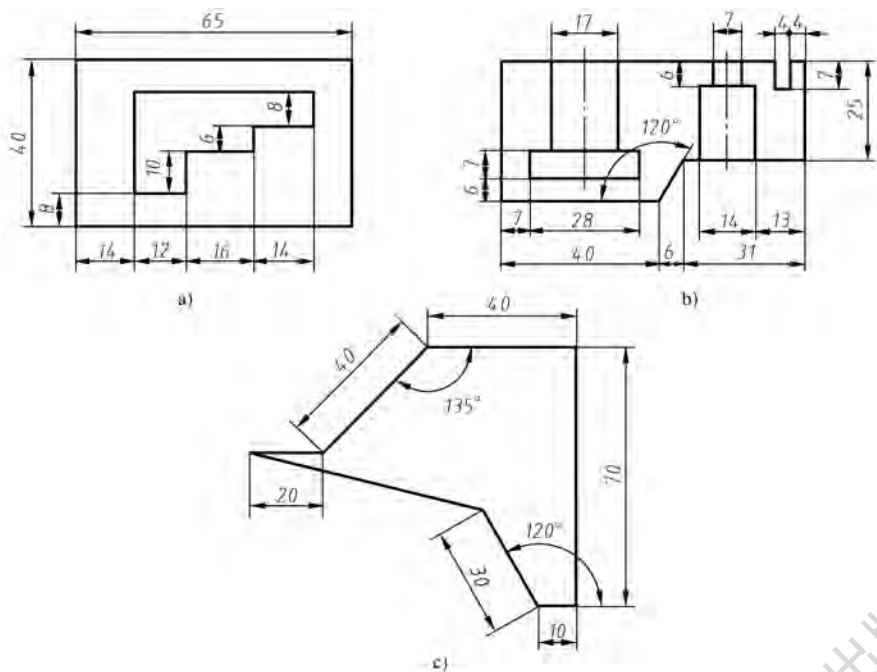


图 2-11 课后练习图

## 任务 2.2 绘制平面图形（二）——学习对象捕捉及圆、修剪和偏移命令

本任务将以绘制如图 2-12 所示的平面图形（二）开始，说明对象捕捉、圆、修剪和偏移命令的使用。

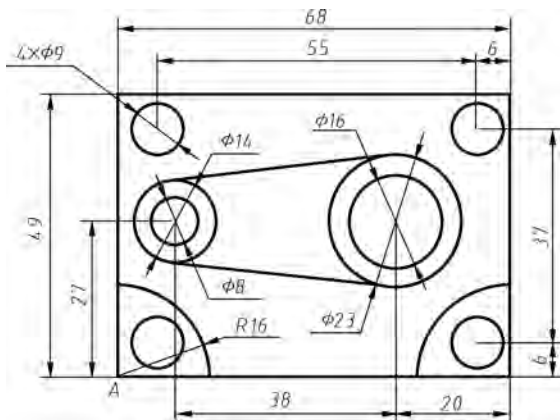




图 2-12 平面图形（二）

### 2.2.1 任务学习

#### 1. 绘制矩形框

单击“绘图”工具栏上的“直线”按钮，按命令行提示：

指定第一点:(输入起始点)(用鼠标在绘图区任意位置确定一点 A)。

指定下一点或【放弃(U)】:(激活状态栏上的“正交”按钮,向上移动光标确定直线前进方向,输入“49”,按〈Enter〉键)。

指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(向右移动光标,输入“68”,按〈Enter〉键)。


指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(向下移动光标输入“49”,按〈Enter〉键)。

指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(输入“C”,按〈Enter〉键)。

完成矩形框的绘制。

#### 2. 确定圆心位置

##### (1) 确定 φ9 圆心位置


1) 单击“修改”工具栏上的“偏移”按钮,或单击菜单栏“修改”→“偏移”命令,按命令行提示(偏移命令):

指定偏移距离或[通过(T)/删除(E)/图层(L)]<1.0000>:(输入“6”,按〈Enter〉键)。


指定要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(单击鼠标左键,选取矩形框下侧直线)。

指定要偏移的那一侧上的点,或[退出(E)/多个(M)/放弃(U)]<退出>:(光标向上移动,单击鼠标左键)。


指定要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(按〈Enter〉键或〈Esc〉键)。

2) 单击“修改”工具栏上的“偏移”按钮, 或单击菜单栏“修改”→“偏移”命令, 按命令行提示:

指定偏移距离或[通过(T)/删除(E)/图层(L)]<1.0000>:(输入“37”,按<Enter>键)。  
 指定要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(单击鼠标左键,选取上一条直线)。  
 指定要偏移的那一侧上的点,或[退出(E)/多个(M)/放弃(U)]<退出>:(光标向上移动,单击鼠标左键)。  
 指定要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(按<Enter>键或<Esc>键)。

3) 单击“修改”工具栏上的“偏移”按钮, 或单击菜单栏“修改”→“偏移”命令, 按命令行提示:


指定偏移距离或[通过(T)/删除(E)/图层(L)]<1.0000>:(输入“6”,按<Enter>键)。  
 指定要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(单击鼠标左键,选取右侧直线)。  
 指定要偏移的那一侧上的点,或[退出(E)/多个(M)/放弃(U)]<退出>:(光标向左移动,单击鼠标左键)。  
 指定要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(按<Enter>键或<Esc>键)。

4) 单击“修改”工具栏上的“偏移”按钮, 或单击菜单栏“修改”→“偏移”命令, 按命令行提示:


指定偏移距离或[通过(T)/删除(E)/图层(L)]<1.0000>:(输入“55”,按<Enter>键)。  
 指定要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(单击鼠标左键,选取上一条直线)。  
 指定要偏移的那一侧上的点,或[退出(E)/多个(M)/放弃(U)]<退出>:(光标向左移动,单击鼠标左键)。  
 指定要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(按<Enter>键或<Esc>键)。

完成 $\phi 9$ 圆心位置的确定,如图2-13a所示。

(2) 确定 $\phi 16$ 、 $\phi 14$ 、 $\phi 8$ 和 $\phi 23$ 圆心位置

1) 单击“修改”工具栏上的“偏移”按钮, 或单击菜单栏“修改”→“偏移”命令, 按命令行提示:

指定偏移距离或[通过(T)/删除(E)/图层(L)]<1.0000>:(输入“27”,按<Enter>键)。  
 指定要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(单击鼠标左键,选取矩形框下侧直线)。  
 指定要偏移的那一侧上的点,或[退出(E)/多个(M)/放弃(U)]<退出>:(光标向上移动,单击鼠标左键)。  
 指定要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(按<Enter>键或<Esc>键)。


2) 单击“修改”工具栏上的“偏移”按钮, 或单击菜单栏“修改”→“偏移”命令, 按命令行提示:

指定偏移距离或[通过(T)/删除(E)/图层(L)]<1.0000>:(输入“20”,按〈Enter〉键)。

指定要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(单击鼠标左键,选取矩形框右侧直线)。

指定要偏移的那一侧上的点,或[退出(E)/多个(M)/放弃(U)]<退出>:(光标向左移动,单击鼠标左键)。

指定要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(按〈Enter〉键或〈Esc〉键)。

3) 单击“修改”工具栏上的“偏移”按钮, 或单击菜单栏“修改”→“偏移”命令, 按命令行提示:

指定偏移距离或[通过(T)/删除(E)/图层(L)]<1.0000>:(输入“38”,按〈Enter〉键)。

指定要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(单击鼠标左键,选取上一条直线)。

指定要偏移的那一侧上的点,或[退出(E)/多个(M)/放弃(U)]<退出>:(光标向左移动,单击鼠标左键)。

指定要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(按〈Enter〉键或〈Esc〉键)。

完成  $\phi 16$ 、 $\phi 14$ 、 $\phi 8$  和  $\phi 23$  圆心位置的确定, 如图 2-13b 所示。

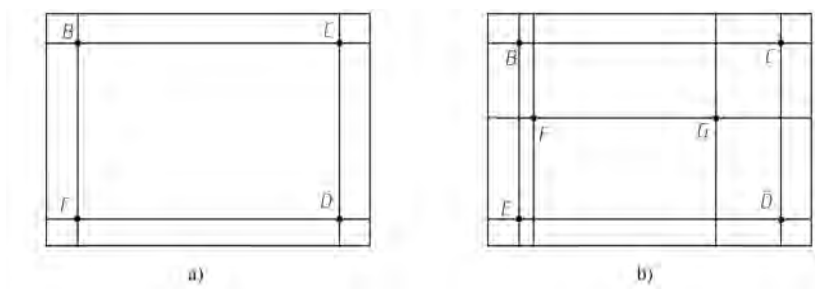



图 2-13 确定圆心位置

a)  $\phi 9$  圆心位置的确定 b)  $\phi 16$ 、 $\phi 14$ 、 $\phi 8$  和  $\phi 23$  圆心位置的确定


### 3. 绘制圆

#### (1) 绘制 $\phi 9$ 圆

1) 单击“绘图”工具栏上的“圆”按钮, 或单击菜单栏“绘图”→“圆”命令, 按命令行提示(圆命令):

指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:(拾取图 2-13b 所示 B 点,并确定状态栏上的“对象捕捉”处于打开状态)。

指定圆的半径或[直径(D)]:(输入“4.5”,按〈Enter〉键)。

2) 单击“绘图”工具栏上的“圆”按钮, 或单击菜单栏“绘图”→“圆”命令, 按命令行提示:


指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:(拾取 C 点)。

指定圆的半径或[直径(D)]:(输入“4.5”,按〈Enter〉键)。

3) 单击“绘图”工具栏上的“圆”按钮, 或单击菜单栏“绘图”→“圆”命令, 按


命令行提示:

指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:(拾取 D 点)。  
指定圆的半径或[直径(D)]:(输入“4.5”,按〈Enter〉键)。


4) 单击“绘图”工具栏上的“圆”按钮, 或单击菜单栏“绘图”→“圆”命令, 按命令行提示:

指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:(拾取 E 点)。  
指定圆的半径或[直径(D)]:(输入“4.5”,按〈Enter〉键)。


(2) 绘制  $\phi 16$ 、 $\phi 14$ 、 $\phi 8$  和  $\phi 23$  圆

1) 单击“绘图”工具栏上的“圆”按钮, 或单击菜单栏“绘图”→“圆”命令, 按命令行提示:


指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:(拾取 F 点)。  
指定圆的半径或[直径(D)]:(输入“7”,按〈Enter〉键)。

2) 单击“绘图”工具栏上的“圆”按钮, 或单击菜单栏“绘图”→“圆”命令, 按命令行提示:

指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:(拾取 F 点)。  
指定圆的半径或[直径(D)]:(输入“4”,按〈Enter〉键)。

3) 单击“绘图”工具栏上的“圆”按钮, 或单击菜单栏“绘图”→“圆”命令, 按命令行提示:


指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:(拾取 G 点)。  
指定圆的半径或[直径(D)]:(输入“8”,按〈Enter〉键)。

4) 单击“绘图”工具栏上的“圆”按钮, 或单击菜单栏“绘图”→“圆”命令, 按命令行提示:

指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:(拾取 G 点)。  
指定圆的半径或[直径(D)]:(输入“11.5”,按〈Enter〉键)。

完成圆的绘制, 如图 2-14 所示。

#### 4. 绘制 $R16$ 圆弧

1) 单击“绘图”工具栏上的“圆”按钮, 或单击菜单栏“绘图”→“圆”命令, 按命令提示:

指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:(拾取矩形框左下角交点)。  
指定圆的半径或[直径(D)]:(输入“16”,按〈Enter〉键)。

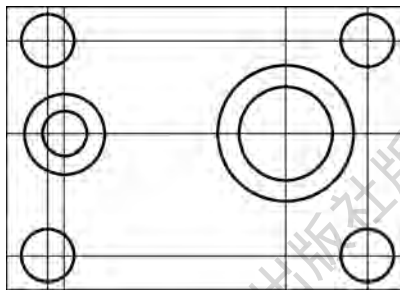





图 2-14 圆的绘制

2) 单击“绘图”工具栏上的“圆”按钮，或单击菜单栏“绘图”→“圆”命令，按命令行提示：

指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:(拾取矩形框右下角交点)。  
指定圆的半径或[直径(D)]:(输入“16”,按<Enter>键)。

3) 单击“修改”工具栏上的“修剪”按钮，或单击菜单栏“修改”→“修剪”命令，按命令行提示（修剪命令）：

选择对象或<全部选择>:(选取矩形框左侧边与下侧边,按<Enter>键)。  
选择要修剪的对象,或按住<Shift>键选择要延伸的对象,或[栏选(F)/窗交(C)/投影(P)/边(E)/删除(R)/放弃(U)]:(选取要剪切的圆弧,如图 2-15a 所示,按<Enter>键或<Esc>键)。

4) 单击“修改”工具栏上的“修剪”按钮，或单击菜单栏“修改”→“修剪”命令，按命令行提示：

选择对象或<全部选择>:(选取矩形框右侧边与下侧边,按<Enter>键)。  
选择要修剪的对象,或按住<Shift>键选择要延伸的对象,或[栏选(F)/窗交(C)/投影(P)/边(E)/删除(R)/放弃(U)]:(选取要剪切的圆弧,如图 2-15b 所示,按<Enter>键或<Esc>键)。

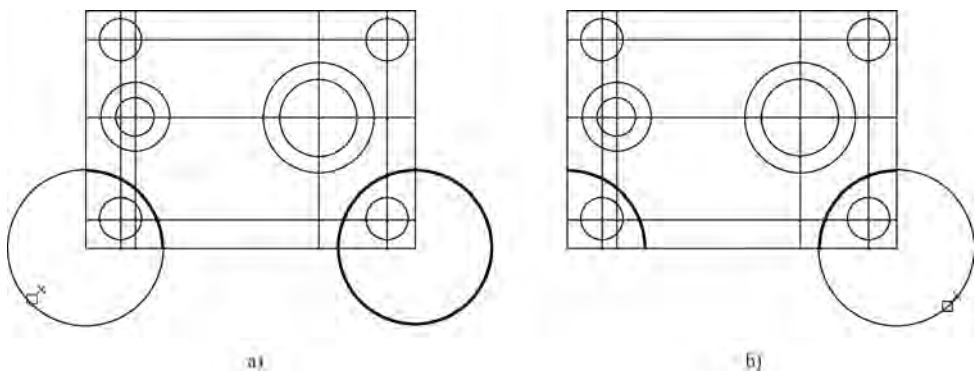




图 2-15 修剪 R16 圆弧

a) 选取第一个要剪切的圆弧 b) 选取第二个要剪切的圆弧

完成 R16 圆弧的绘制。

### 5. 切线的绘制

左键单击状态栏上的“对象捕捉”按钮右侧的下拉箭头，系统弹出快捷菜单，如图 2-16 所示。仅选中“切点”对象捕捉模式。或者单击快捷菜单中的“对象捕捉设置”，弹出“草图设置”对话框，切换到“对象捕捉”选项卡，选择“全部清除”，仅选中“切点”对象捕捉模式，如图 2-17 所示。单击“确定”按钮，退出对象捕捉的设置。

1) 单击“绘图”工具栏上的“直线”按钮，按命令行提示：

指定第一点:(“对象捕捉”处于打开状态,在直径为 14mm 的上半圆弧任意位置单击鼠标左键)。

指定下一点或【放弃(U)】:(在直径为 23mm 的上半圆弧任意位置单击鼠标左键,按〈Enter〉键或〈Esc〉键)。

(按空格键或〈Enter〉键,重复直线命令操作)。

指定第一点:(“对象捕捉”处于打开状态,在直径为 14mm 的下半圆弧任意位置单击鼠标左键)。

指定下一点或【放弃(U)】:(在直径为 23mm 的下半圆弧任意位置单击鼠标左键,按〈Enter〉键或〈Esc〉键)。



图 2-16 快捷菜单

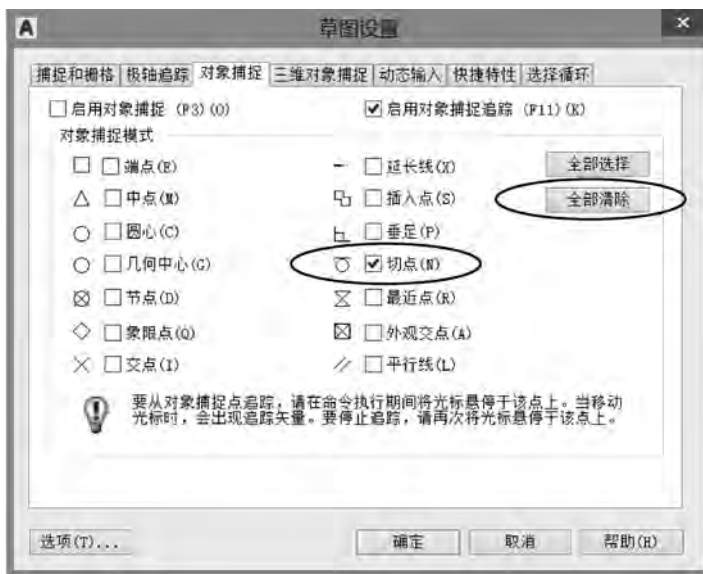



图 2-17 对象捕捉设置

完成切线的绘制。

2) 单击“修改”工具栏上的, 删除多余直线, 完成图 2-12 平面图形 (二) 的绘制。


## 2.2.2 任务注释

### 1. 偏移命令


该命令指将选定的线、圆、弧等对象做同心偏移复制, 以图 2-18a 为例, 其操作步骤如下。

#### (1) 输入命令

输入命令可以采用下列方法之一:

工具栏: 单击“修改”工具栏“偏移”按钮.

菜单栏: 选取“修改”菜单→“偏移”命令。

功能区: 单击“默认”选项卡“修改”面板中的“偏移”按钮.

命令行: 键盘输入“OFFSET”或“O”。

#### (2) 操作格式

执行上面命令之一，系统提示如下：

指定偏移距离或[通过(T)/删除(E)/图层(L)]<1.0000>:(输入“10”,按<Enter>键)。

指定要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(单击鼠标左键,选取直线)。

指定要偏移的那一侧上的点,或[退出(E)/多个(M)/放弃(U)]<退出>:(光标移动到偏移的一侧,如图 2-18b 所示,单击鼠标左键)。

指定要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(按<Enter>键或<Esc>键,结束命令)。

完成直线的偏移，如图 2-18c 所示。

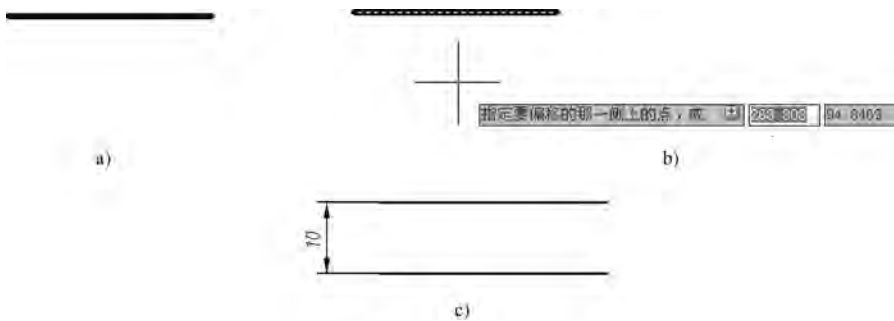



图 2-18 偏移命令示例

a) 被偏移的直线 b) 选择偏移的一侧 c) 偏移后的效果

### (3) 说明

在偏移命令使用中，若过一点作某直线的平行线时，以图 2-19a 为例，将操作如下：

单击“修改”工具栏上的“偏移”按钮，按命令行提示：

指定偏移距离或[通过(T)/删除(E)/图层(L)]<1.0000>:(输入“T”,按<Enter>键)。

指定要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(单击鼠标左键,选取直线)。

指定通过点或[退出(E)/多个(M)/放弃(U)]:(拾取 M 点)。

指定要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(按<Enter>键或<Esc>键)。

完成直线的偏移，如图 2-19 所示。

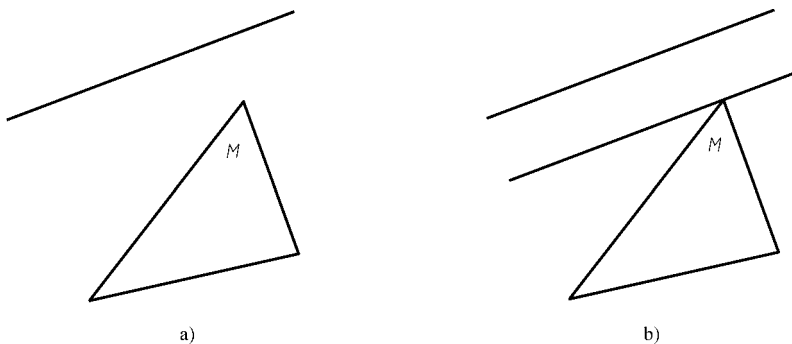


图 2-19 通过点方式偏移示例


a) 偏移前 b) 偏移效果

## 2. 圆命令


该命令用于绘制圆。以图 2-20 所示为例，其操作步骤如下：

### (1) 输入命令

输入命令可以采用下列方法之一：

工具栏：单击“绘制”工具栏“圆”按钮。

菜单栏：选取“绘制”菜单→“圆”命令。

功能区：单击“默认”选项卡“绘图”面板中的“圆”按钮。

命令行：键盘输入“C”。

### (2) 操作格式

指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:(用鼠标在绘图区任意位置拾取一点)。

指定圆的半径或[直径(D)]:(输入“16”,按<Enter>键)。

### (3) 说明

在 AutoCAD 中，绘制圆除了“圆心、半径”绘制方法外，还提供了其他 5 种绘制方式，如图 2-21 所示。

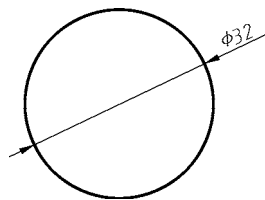


图 2-20 绘制圆示例

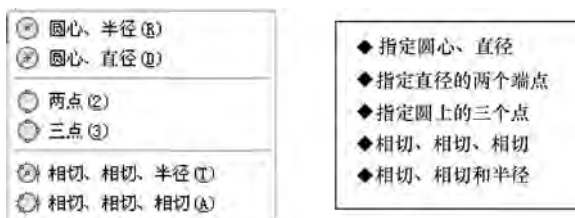




图 2-21 绘制圆的几种方式

1) 指定“圆心、直径”绘制圆。仍以图 2-20 例，在系统提示“指定圆的半径或 [直径 (D)]”时，输入“D”，按<Enter>键。

指定圆的直径:(输入“32”,按<Enter>键)。


**注：**直接单击“圆心、直径”按钮“圆心、直径(D)”，可实现同样操作。

2) 指定“直径的两个端点”绘制圆。绘制如图 2-22 所示圆时，可按以下操作步骤：单击工具栏“圆”按钮，按命令行提示：


指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:(输入“2P”,按<Enter>键)。

指定圆直径的第一个端点:(拾取 A 点)。

指定圆直径的另一个端点:(拾取 B 点)。

**注：**直接单击“两点”按钮“两点(2)”，可实现同样操作。

3) 指定“圆上的三个点”绘制圆。绘制如图 2-23 所示的三角形外接圆时，可按以下操作步骤：

单击工具栏“圆”按钮，按命令行提示：

指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]：(输入“3P”，按<Enter>键)。

指定圆上第一个点：(“对象捕捉”处于打开状态，单击鼠标左键，拾取 A 点)。

指定圆上第二个点：(单击鼠标左键，拾取 B 点)。

指定圆上第三个点：(单击鼠标左键，拾取 C 点)。

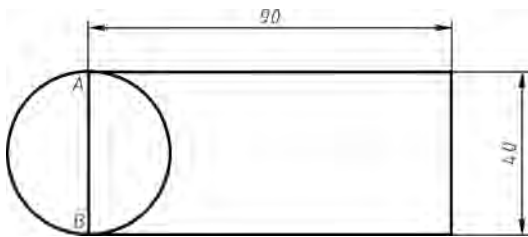


图 2-22 指定“直径的两个端点”绘制圆示例

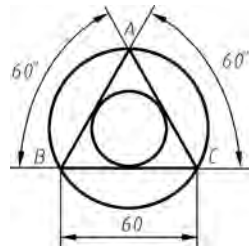


图 2-23 绘制外接圆与内切圆示例

注：直接单击“三点”按钮 三点(3)，可实现同样操作。


4) “相切、相切、相切”方式绘制圆。继续绘制图 2-23 所示三角形内切圆时，可按以下操作步骤：

单击菜单栏“绘图”→“圆”命令 → “相切、相切、相切”，按命令行提示：


指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]：\_3p 指定圆上的第一个点：\_tan 到：(“对象捕捉”处于打开状态，单击鼠标左键，拾取三角形的一边)。

指定圆上的第二个点：\_tan 到：(单击鼠标左键，拾取三角形的另一条边)。

指定圆上的第二个点：\_tan 到：(单击鼠标左键，拾取三角形的第三条边)。

注：直接单击“相切、相切、相切”按钮 相切、相切、半径(A)，可实现同样操作。

5) “相切、相切和半径”方式绘制圆。绘制图 2-24 所示圆时，可按以下操作步骤：


单击工具栏“圆”按钮，按命令行提示：

指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]：(输入“T”，按<Enter>键)。

指定对象与圆的第一个切点：(单击鼠标左键，拾取三角形的一条直角边)。

指定对象与圆的第二个切点：(单击鼠标左键，拾取三角形的另一条直角边)。

指定圆的半径<当前值>：(输入“10”，按<Enter>键)。


注：直接单击“相切、相切、半径”按钮 相切、相切、半径(T)，可实现同样操作。

### 3. 修剪命令

该命令将对象修剪到指定的边界。下面以图 2-25a 为例。

(1) 输入命令

输入命令可以采用下列方法之一：

工具栏：单击“修改”工具栏“修剪”按钮。

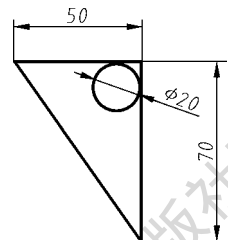


图 2-24 “相切、相切和半径”绘制圆示例

菜单栏：选取“修改”菜单→“修剪”命令。

功能区：单击“默认”选项卡“修改”面板中的“修剪”按钮。

命令行：键盘输入“TRIM”。

## (2) 操作格式

执行上面命令之一，系统提示如下：

选择对象或<全部选择>:(单击鼠标左键,拾取图形最下端水平边界线,按<Enter>键)。

选择要修剪的对象,或按住<Shift>键选择要延伸的对象,或[栏选(F)/窗交(C)/投影(P)/边(E)/删除(R)/放弃(U)]:(单击鼠标左键,拾取图形左边界要删除的部分)。

完成图形的修剪如图 2-25b 所示。

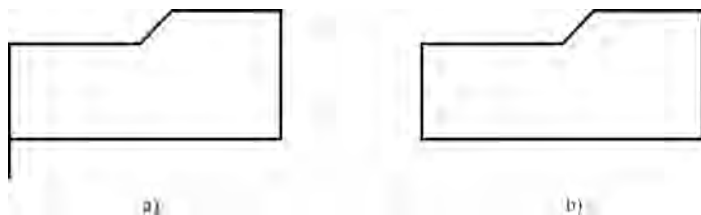



图 2-25 修剪命令示例

a) 修剪前 b) 修剪后

注：若图面上要修剪的线很多，如图 2-26 所示，则可按如下操作。

单击“修改”工具栏“修剪”按钮, 按命令行提示：

选择对象或<全部选择>:(按空格键或<Enter>键)。

选择要修剪的对象,或按住<Shift>键选择要延伸的对象,或[栏选(F)/窗交(C)/投影(P)/边(E)/删除(R)/放弃(U)]:(单击鼠标左键,依次拾取图形中要删除的部分)。

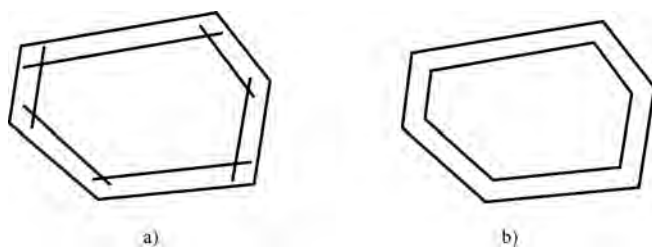



图 2-26 修剪多条线段示例

a) 修剪对象前 b) 修剪对象后

## 4. 对象捕捉

在 AutoCAD 绘图中，经常要用到一些特殊点，如圆心、切点、线段的端点和中点等，如果要用光标在图形上选择，要准确地找到这些点是十分困难的。利用对象捕捉功能可以精确定位现有图形对象的这些点，从而达到准确绘图的效果。

在 AutoCAD 中，提供了 3 种执行对象捕捉的方法。

1) 在状态栏中，单击“对象捕捉”右侧下拉按钮, 在打开的下拉列表中，可以

勾选需要启动的捕捉选项，如图 2-27 所示。

2) 在绘图过程中，按<Shift>或者<Ctrl>键，在绘图区任意一点右击鼠标，打开“对象捕捉”快捷菜单，在快捷菜单中选择适用的对象捕捉模式，如图 2-28 所示。


3) 单击状态栏上的“对象捕捉”右侧下拉按钮，在弹出的下拉列表中选择“对象捕捉设置”选项，如图 2-27 所示，打开“草图设置”对话框，切换到“对象捕捉”选项卡，从中勾选所需捕捉功能，如图 2-29 所示。



图 2-27 “对象捕捉”的下拉列表



图 2-28 “对象捕捉”的快捷菜单

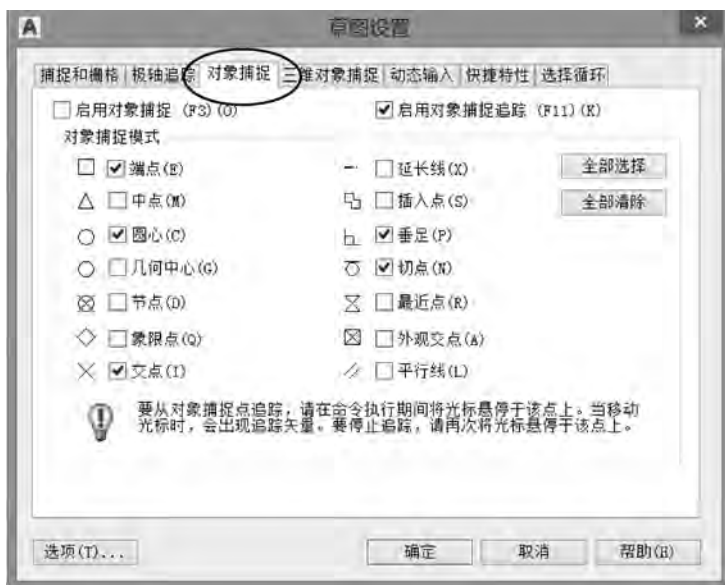


图 2-29 “对象捕捉”选项卡

表 2-1 为部分对象捕捉模式功能介绍。

表 2-1 对象捕捉功能表

捕捉模式	快捷命令	功能
端点	ENDP	用来捕捉对象(如直线或圆弧)的端点
中点	MID	用来捕捉对象(如直线或圆弧)的中点
圆心	CEN	用来捕捉圆或圆弧的圆心
节点	NOD	捕捉用 POINT/DIVIDE 等命令生成的点
象限点	QUA	用来捕捉距光标最近的或圆弧上可见部分的象限点,即圆周上 0°、90°、180°、270°位置上的点
交点	INT	用来捕捉对象(如直线、圆弧或圆)的交点
延长线	EXT	用来捕捉对象延长路径上的点
插入点	INS	用来捕捉块、形、文字、属性或属性定义等对象的插入点
垂足	PER	在线段、圆、圆弧或它们的延长线上捕捉一个点,使之与最后生成的点的连线与该线段、圆或圆弧正交
切点	TAN	最后生成的一个点到选中圆弧或圆上引切线的切点位置
最近点	NEA	用于捕捉距离拾取点最近的线段、圆、圆弧等对象上的点
外观交点	APP	用来捕捉两个对象在视图平面上的交点。若两个对象没有直接交点,系统将自动计算出延长后的交点
平行线	PAR	用于捕捉与指定对象平行方向的点
几何中心		用于捕捉多段线、二维多断线和二维样条曲线的几何中心点
无	NON	关闭对象捕捉功能
对象捕捉设置	OSNAP	设置对象捕捉

## 2.2.3 知识拓展

### 1. 综合运用圆和偏移命令

综合运用圆命令、偏移命令完成图 2-30 的绘制。

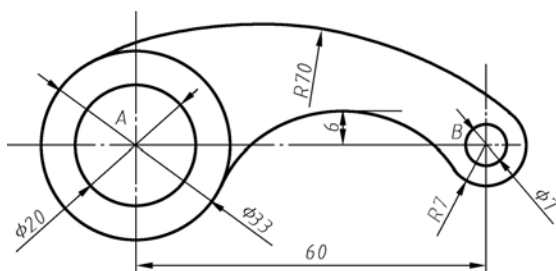




图 2-30 拓展练习图一

(1) 确定  $\phi 20$ 、 $\phi 33$ 、 $\phi 7$  和  $R7$  圆心位置

1) 单击“绘图”工具栏上的“直线”按钮 ，按命令行提示：

指定第一点:(输入起始点)(用鼠标在绘图区任意位置拾取一点)。

指定下一点或【放弃(U)】:(单击状态栏上的“正交”按钮 , 向右移动光标确定直线前进方向, 取任意长度, 单击鼠标左键)。


指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(按<Enter>键或<Esc>键)。

(按空格键或<Enter>键,重复直线命令操作)。

指定第一点:(输入起始点)(用鼠标在已画的直线上方任意位置拾取一点)。

指定下一点或【放弃(U)】:(向下移动光标确定直线前进方向,取任意长度,单击鼠标左键)。

两直线的交点即为图 2-30 所示点 A。

2) 单击“修改”工具栏上的“偏移”按钮, 或单击菜单栏“修改”→“偏移”命令, 按命令行提示:


指定偏移距离或[通过(T)/删除(E)/图层(L)]<1.0000>:(输入“60”,按<Enter>键)。

指定要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(单击鼠标左键,选取垂直直线)。

指定要偏移的那一侧上的点,或[退出(E)/多个(M)/放弃(U)]<退出>:(光标向右移动,单击鼠标左键)。

指定要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(按<Enter>键或<Esc>键)。

该直线与水平直线的交点为点 B。

3) 单击“绘图”工具栏上的“圆”按钮, 按命令行提示:

指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:(拾取 A 点,绘图中状态栏上的“对象捕捉”须处于打开状态)。

指定圆的半径或[直径(D)]:(输入“10”,按<Enter>键)。

(按空格键或<Enter>键,重复圆命令操作)。

指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:(拾取 A 点)。

指定圆的半径或[直径(D)]:(输入“D”,按<Enter>键)。

指定圆的直径:(输入“33”,按<Enter>键)。

(按空格键或<Enter>键,重复圆命令操作)。

指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:(拾取 B 点)。

指定圆的半径或[直径(D)]:(输入“7”,按<Enter>键)。


(按空格键或<Enter>键,重复圆命令操作)。

指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:(拾取 B 点)。

指定圆的半径或[直径(D)]:(输入“D”,按<Enter>键)。

指定圆的直径:(输入“7”,按<Enter>键)。

## (2) 绘制 R70 的圆弧

1) 单击“绘图”工具栏上的圆按钮, 按命令行提示:

指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:(输入“T”,按<Enter>键)。

指定对象与圆的第一个切点:(单击鼠标左键,拾取左侧直径为 33 的圆,如图 2-31a 所示)。

指定对象与圆的第二个切点:(单击鼠标左键,拾取右侧半径为 7 的圆,如图 2-31b 所示)。

指定圆的半径<当前值>:(输入“70”,按<Enter>键)。

绘制的圆如图 2-31c 所示。

2) 单击“修改”工具栏“修剪”按钮, 按命令行提示:

选择对象或<全部选择>:(选择直径 33、半径 7 的圆,按〈Enter〉键)。

选择要修剪的对象,或按住〈Shift〉键选择要延伸的对象,或[栏选(F)/窗交(C)/投影(P)/边(E)/删除(R)/放弃(U)]:(单击鼠标左键,依次拾取图形中要删除的部分)。

按空格键,完成  $R70$  圆弧的绘制,如图 2-31d 所示。

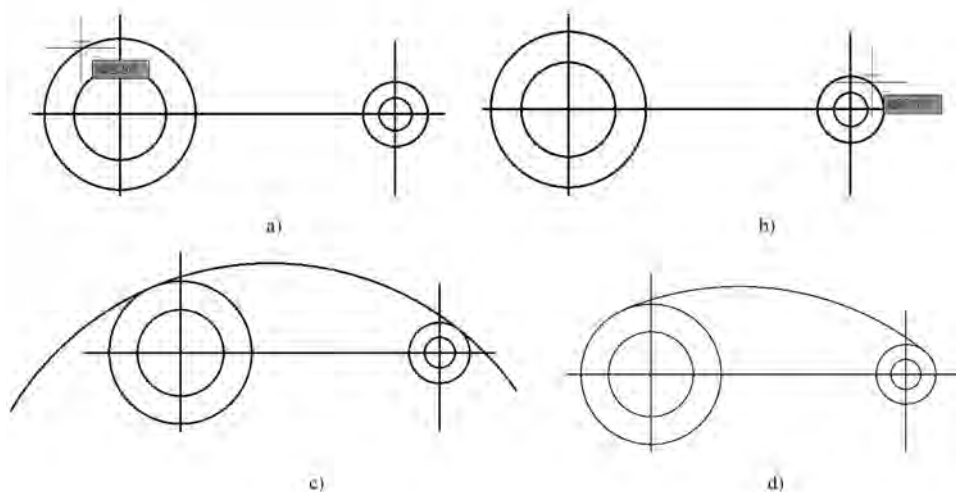



图 2-31  $R70$  圆弧的绘制

a) 指定对象与圆的第一个切点 b) 指定对象与圆的第二个切点 c) 生成圆 d) 修剪后的圆弧

### (3) 绘制连接圆弧


1) 单击工具栏上的“偏移”按钮,或单击菜单栏“修改”→“偏移”命令,按命令行提示:

指定偏移距离或[通过(T)/删除(E)/图层(L)]<1.0000>:(输入“6”,按〈Enter〉键)。

指定要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(单击鼠标左键,选取水平直线)。

指定要偏移的那一侧上的点,或[退出(E)/多个(M)/放弃(U)]<退出>:(光标向上移动,单击鼠标左键)。

指定要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(按〈Enter〉键或〈Esc〉键)。

单击“绘图”工具栏上的圆下拉箭头,选择“相切、相切、相切”命令,按命令行提示:

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

指定圆上的第一个点:“\_tan”到:(保证“对象捕捉”处于打开状态,单击鼠标左键,拾取直径为 33 的圆,如图 2-32a 所示)。

指定圆上的第二个点:“\_tan”到:(单击鼠标左键,拾取偏移的直线,如图 2-32b 所示)。

指定圆上的第二个点:“\_tan”到:(单击鼠标左键,拾取半径为 7 的圆,如图 2-32c 所示)。

绘制的圆如图 2-32d 所示。

2) 单击“修改”工具栏“修剪”按钮, 按命令行提示:

选择对象或<全部选择>:(按<Enter>键)。

选择要修剪的对象,或按住<Shift>键选择要延伸的对象,或[栏选(F)/窗交(C)/投影(P)/边(E)/删除(R)/放弃(U)];(单击鼠标左键,依次拾取图形中要删除的部分)。

完成连接圆弧的绘制。

3) 利用删除命令去掉多余的线条,完成拓展图形图 2-30 的绘制(点画线的绘制见项目 3 相关内容)。

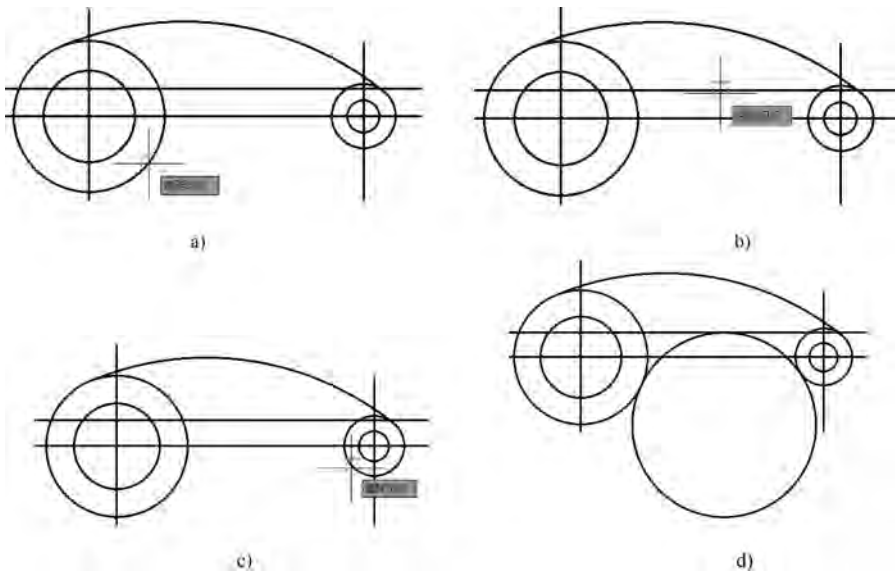


图 2-32 连接圆弧的绘制过程

- a) 指定圆上的第一个点
- b) 指定圆上的第二个点
- c) 指定圆上的第三个点
- d) “相切、相切、相切”绘制的圆

## 2. 综合运用圆和偏移命令及对象捕捉功能

综合运用圆命令、偏移命令和对象捕捉完成图 2-33 的绘制。

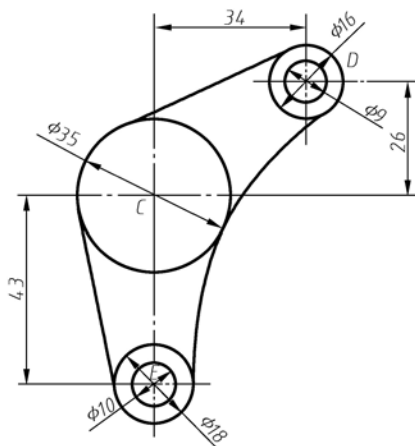




图 2-33 拓展练习图二

(1) 确定  $\phi 10$ 、 $\phi 35$  和  $\phi 16$  圆心位置

1) 单击“绘图”工具栏上的“直线”按钮，按命令行提示：

指定第一点:(输入起始点)(用鼠标在绘图区任意位置拾取一点)。

指定下一点或【放弃(U)】:(单击状态栏上的“正交”按钮,向右移动光标确定直线前进方向,取任意长度,单击鼠标左键)。


指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(按<Enter>键或<Esc>键)。

(按空格键或<Enter>键,重复直线命令操作)。

指定第一点:(输入起始点)(用鼠标在已画的直线上方任意位置拾取一点)。

指定下一点或【放弃(U)】:(向下移动光标确定直线前进方向,取任意长度,单击鼠标左键)。

两直线的交点即为图 2-33 所示点 C。

2) 单击“修改”工具栏上的“偏移”按钮,或单击菜单栏“修改”→“偏移”命令,按命令行提示:

指定偏移距离或[通过(T)/删除(E)/图层(L)]<1.0000>:(输入“26”,按<Enter>键)。

指定要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(单击鼠标左键,选取水平直线)。

指定要偏移的那一侧上的点,或[退出(E)/多个(M)/放弃(U)]<退出>:(光标向上移动,单击鼠标左键)。

指定要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(按<Enter>键或<Esc>键)。

(按空格键或<Enter>键,重复偏移命令操作)。

指定偏移距离或[通过(T)/删除(E)/图层(L)]<1.0000>:(输入“34”,按<Enter>键)。

指定要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(单击鼠标左键,选取垂直直线)。

指定要偏移的那一侧上的点,或[退出(E)/多个(M)/放弃(U)]<退出>:(光标向右移动,单击鼠标左键)。

指定要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(按<Enter>键或<Esc>键)。

两条直线的交点即为点 D。

(按空格键或<Enter>键,重复偏移命令操作)。


指定偏移距离或[通过(T)/删除(E)/图层(L)]<1.0000>:(输入“43”,按<Enter>键)。

指定要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(单击鼠标左键,选取水平直线)。

指定要偏移的那一侧上的点,或[退出(E)/多个(M)/放弃(U)]<退出>:(光标向下移动,单击鼠标左键)。

指定要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(按<Enter>键或<Esc>键)。

两条直线的交点即为点 E。

3) 单击工具栏上的“圆”命令,按命令行提示:

指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:(拾取 C 点,绘图中状态栏上的“对象捕捉”须处于打开状态)。


指定圆的半径或[直径(D)]:(输入“D”,按<Enter>键)。

指定圆的直径:(输入“35”,按<Enter>键)。

(按空格键或<Enter>键,重复圆命令操作)。

4) 同样, 利用圆命令完成  $\phi 10$ 、 $\phi 18$ 、 $\phi 16$  和  $\phi 19$  圆的绘制。

(2) 绘制连接直线与圆弧

1) 单击“绘图”工具栏上的“直线”按钮, 按命令行提示:

指定第一点:(输入起始点)(同时按下<Shift>键和单击鼠标右键,会弹出快捷菜单,列出 AutoCAD 提供的对象捕捉模式,如图 2-34 所示。选择“切点”,在直径为 18 的圆弧任意位置单击鼠标左键,如图 2-35 所示)。

指定下一点或【放弃(U)】:(同时按下<Shift>键和单击鼠标右键,会弹出快捷菜单,列出 AutoCAD 提供的对象捕捉模式。选择“切点”,在直径为 35 的圆弧任意位置单击鼠标左键,如图 2-36 所示)。

指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(按<Enter>键或<Esc>键)。

2) 同理绘制另一条切线, 如图 2-37 所示。

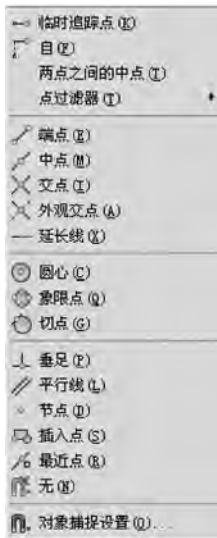


图 2-34 “对象捕捉”快捷菜单

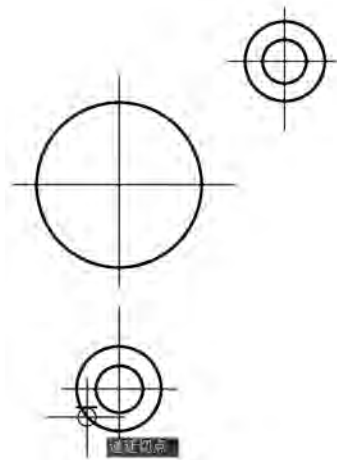


图 2-35 第一次捕捉切点

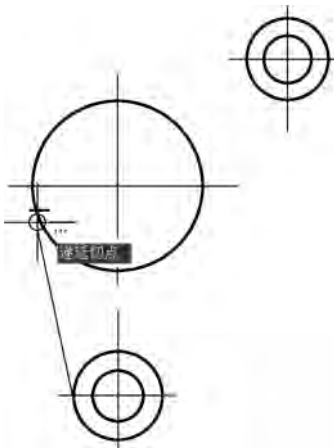


图 2-36 第二次捕捉切点

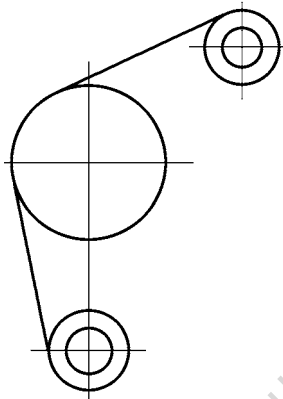


图 2-37 切线的绘制效果图

3) 单击“绘图”工具栏上的圆下拉箭头 ，选择“相切、相切、相切”命令，按命令行提示：

“\_circle”指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:\_3p  
指定圆上的第一个点:“\_tan”到:(保证“对象捕捉”处于打开状态,单击鼠标左键,拾取直径为 18 的圆)。

指定圆上的第二个点:“\_tan”到:(单击鼠标左键,拾取半径为 35 的圆)。

指定圆上的第二个点:“\_tan”到:(单击鼠标左键,拾取半径为 16 的圆)。

绘制的圆如图 2-38 所示。

4) 单击“修改”工具栏“修剪”按钮，按命令行提示：

选择对象或<全部选择>:(按<Enter>键)。

选择要修剪的对象,或按住<Shift>键选择要延伸的对象,或[栏选(F)/窗交(C)/投影(P)/边(E)/删除(R)/放弃(U)]:(单击鼠标左键,依次拾取图形中要删除的部分)。

完成连接圆弧的绘制。

5) 利用删除命令去掉多余的线条,完成拓展图形图 2-33 的绘制(点画线的绘制见项目 3 相关内容)。

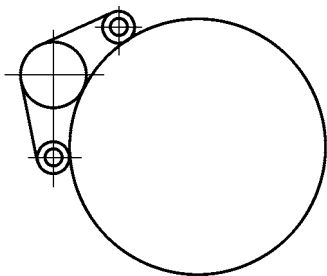


图 2-38 连接圆弧的绘制

## 2.2.4 课后练习

绘制如图 2-39 所示平面图形。

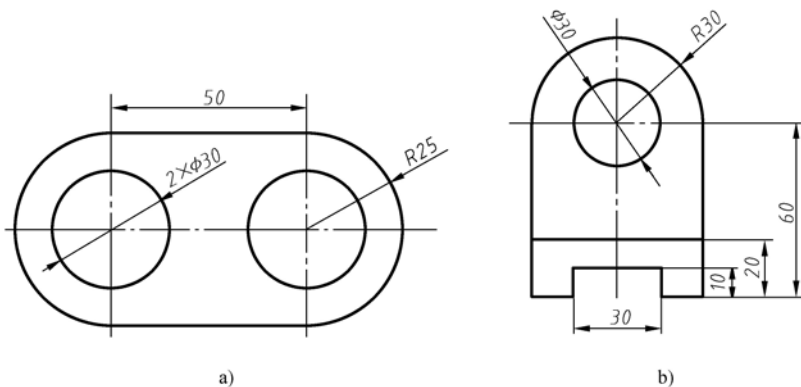


图 2-39 课后练习图

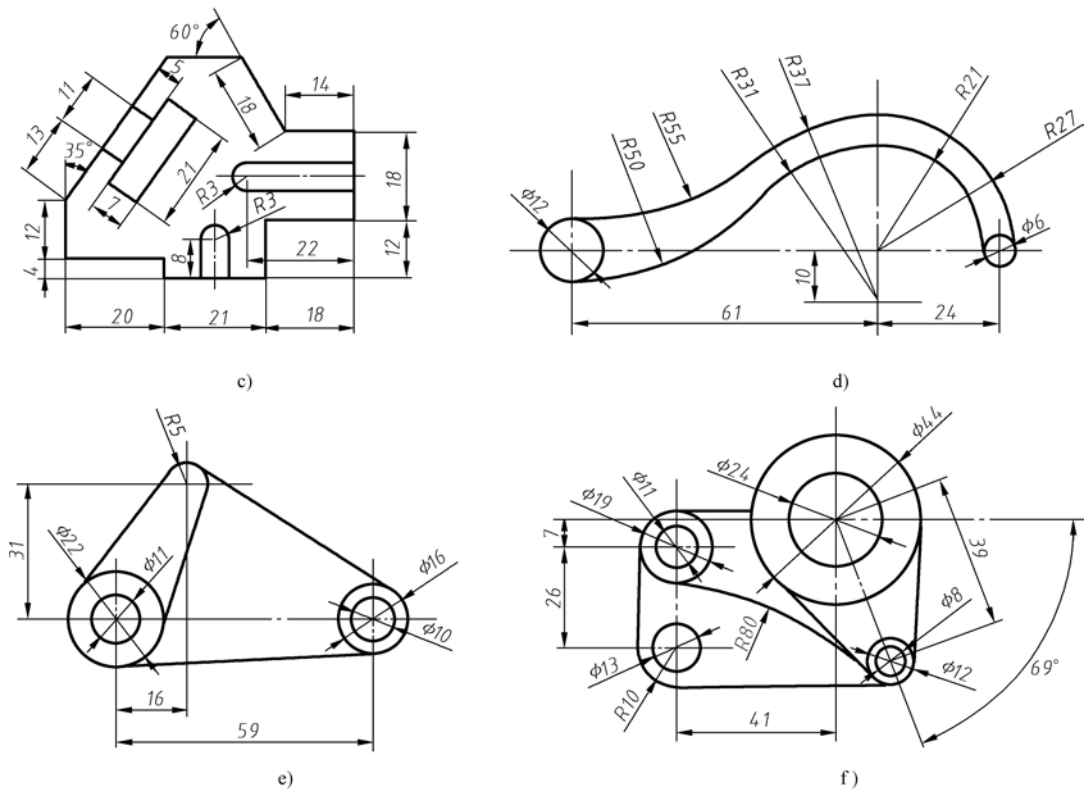


图 2-39 课后练习图 (续)

### 任务 2.3 绘制平面图形 (三)——学习阵列和旋转命令

利用阵列工具可以按照矩形或环形的方式,以定义的距离或角度复制出源对象的多个对象副本,利用旋转命令可以实现对象绕指定点的任意角度的旋转。本任务将以绘制图 2-40 所示的平面图形 (三) 开始,说明阵列和旋转命令的使用。

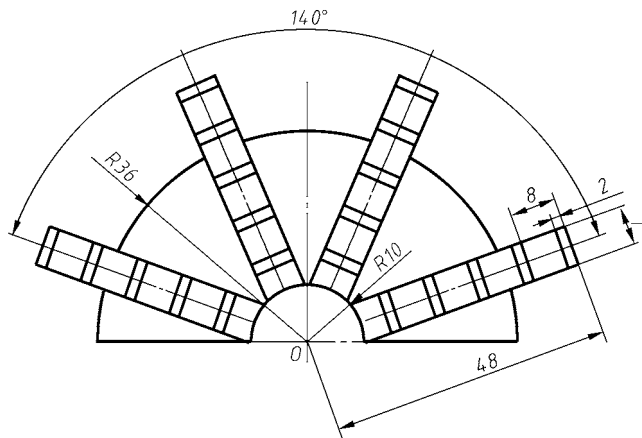




图 2-40 平面图形 (三)

### 2.3.1 任务学习

#### 1. 绘制 $R36$ 和 $R10$ 两个圆弧

1) 单击“绘图”工具栏上的“直线”按钮, 按命令行提示:

指定第一点:(输入起始点)(用鼠标在绘图区任意位置拾取一点)。

指定下一点或【放弃(U)】:(单击状态栏上的“正交”按钮, 向右移动光标确定直线前进方向, 取任意长度, 单击鼠标左键)。

指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(按<Enter>键或<Esc>键)。


(按空格键或<Enter>键, 重复直线命令操作)。

指定第一点:(输入起始点)(用鼠标在已画的直线上方任意位置拾取一点)。

指定下一点或【放弃(U)】:(向下移动光标确定直线前进方向, 取任意长度, 单击鼠标左键)。

两直线的交点即为图 2-40 所示点  $O$ 。

指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(按<Enter>键或<Esc>键)。

2) 单击“绘图”工具栏上的“圆”按钮, 按命令行提示:

指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:(拾取  $O$  点, 绘图中状态栏上的“对象捕捉”中交点捕捉须处于打开状态)。

指定圆的半径或[直径(D)]:(输入“10”, 按<Enter>键)。

(按空格键或<Enter>键, 重复圆命令操作)。

指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:(拾取  $O$  点)

指定圆的半径或[直径(D)]:(输入“36”, 按<Enter>键)。


3) 单击“修改”工具栏上的“修剪”按钮, 按命令行提示:

选择对象或<全部选择>:(选取水平直线, 按<Enter>键)。

选择要修剪的对象, 或按住<Shift>键选择要延伸的对象, 或[栏选(F)/窗交(C)/投影(P)/边(E)/删除(R)/放弃(U)]:(选取要剪切的圆弧, 按<Enter>键或<Esc>键)。

4) 修剪结果如图 2-41 所示。

#### 2. 绘制矩形板条

1) 单击“修改”工具栏上的“偏移”按钮, 按命令行提示:

指定偏移距离或[通过(T)/删除(E)/图层(L)]<通过>:(输入“3.5”, 按<Enter>键)。

指定要偏移的对象, 或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(单击鼠标左键, 选取水平直线)。

指定要偏移的那一侧上的点, 或[退出(E)/多个(M)/放弃(U)]<退出>:(光标向上移动, 单击鼠标左键)。

指定要偏移的对象, 或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(单击鼠标左键, 选取水平直线)。

指定要偏移的那一侧上的点, 或[退出(E)/多个(M)/放弃(U)]<退出>:(光标向下移动, 单击鼠标左键)。

指定要偏移的对象, 或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(按<Enter>键或<Esc>键)。


(按空格键或〈Enter〉键,重复偏移命令操作)。


指定偏移距离或[通过(T)/删除(E)/图层(L)]<3.5>:(输入“48”,按〈Enter〉键)。

指定要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(单击鼠标左键,选取竖直直线)。

指定要偏移的那一侧上的点,或[退出(E)/多个(M)/放弃(U)]<退出>:(光标向右移动,单击鼠标左键)。

指定要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(按〈Enter〉键或〈Esc〉键)。

2) 利用“修改”工具栏上的“修剪”按钮,将图形修剪如图 2-42 所示。

3) 单击“修改”工具栏上的“偏移”按钮,按命令行提示:

指定偏移距离或[通过(T)/删除(E)/图层(L)]<48>:(输入“2”,按〈Enter〉键)。

指定要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(单击鼠标左键,选取线段)。

指定要偏移的那一侧上的点,或[退出(E)/多个(M)/放弃(U)]<退出>:(光标向左移动,单击鼠标左键)。

指定要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(按〈Enter〉键或〈Esc〉键)。

偏移如图 2-43 所示。

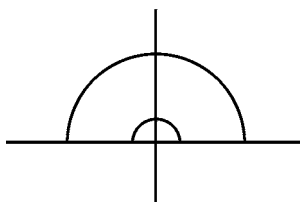


图 2-41 R36 和 R10 两个圆弧

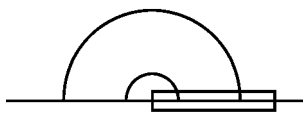



图 2-42 修剪后的图形



图 2-43 偏移后的图形

4) 单击“修改”工具栏上的“矩形阵列”按钮,或单击菜单栏“修改”→“阵列”→“矩形阵列”命令,按命令行提示(阵列命令):

选择对象:(选取要矩形阵列的线段,如图 2-44 所示)。

选择对象:(按〈Enter〉键)。

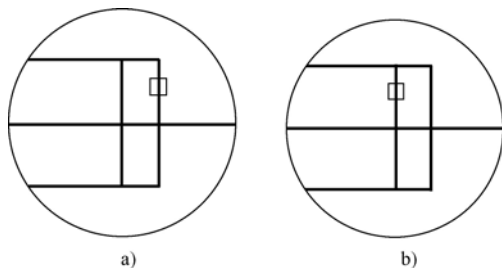



图 2-44 “阵列”选取对象

a) 选择要阵列的一个对象 b) 选择要阵列的另一个对象

系统会打开“阵列创建”选项卡,在该选项卡中进行参数设置,如图 2-45 所示。参数设置分别为:“列数”值为“5”,“介于”值为“-8”,“行数”值为“1”。单击“关闭阵

列”按钮, 完成矩形阵列, 如图 2-46 所示。

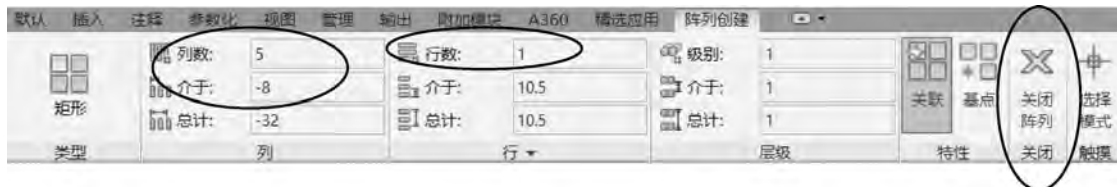



图 2-45 “阵列创建”选项卡

5) 单击“修改”工具栏上的“旋转”按钮, 或单击菜单栏“修改”→“旋转”命令, 按命令行提示(旋转命令):

选择对象:(选取板条,单击鼠标左键)。

选择对象:(按<Enter>键)。

指定基点:(拾取 O 点,单击鼠标左键)。

指定旋转角度或[复制(C)/参照(R)]:(输入旋转角度“20”,按<Enter>键)。

旋转结果如图 2-47 所示。

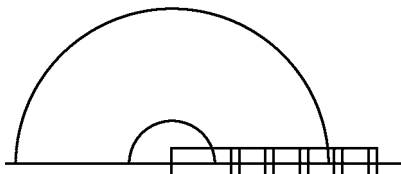


图 2-46 矩形阵列效果

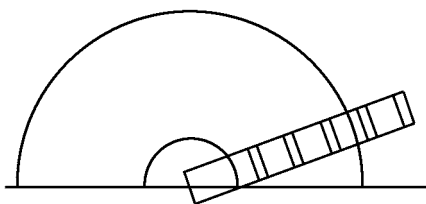



图 2-47 旋转效果

6) 单击“修改”工具栏上的“环形阵列”按钮, 或单击菜单栏“修改”→“阵列”→“环形阵列”命令, 按命令行提示:

选择对象:(选取板条的所有线段,按<Enter>键)。

指定阵列中心点或[基点(B)/旋转轴(A)]:(选取 O 点,单击鼠标左键)。



系统会打开“阵列创建”选项卡, 在该选项卡中进行参数设置, 如图 2-48 所示。参数设置分别为:“项目数”值为“4”,“填充”值为“140”,取消“关联”。单击“关闭阵列”按钮, 完成环形阵列, 如图 2-49 所示。



图 2-48 “阵列创建”选项卡

注:“关联”若不取消, 后续线条无法修剪。

7) 利用“修改”工具栏上的“修剪”按钮, 将图形修剪如图 2-50 所示。

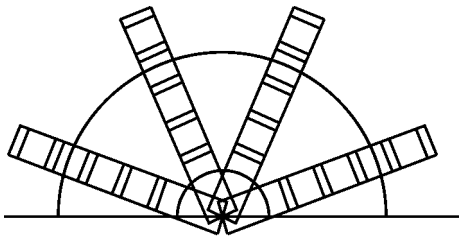


图 2-49 环形阵列效果

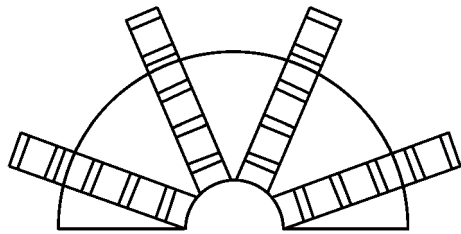


图 2-50 最终效果

完成图 2-40 平面图形 (三) 的绘制。

## 2.3.2 任务注释

### 1. 阵列命令

该命令是一种有规律的复制命令, 可按指定的方式创建多个图形副本。AutoCAD 2018 提供了 3 种阵列选项, 分别为矩形阵列、环形阵列和路径阵列。

#### (1) 矩形阵列


矩形阵列是通过设置行数、列数等参数对图形进行复制。

##### 1) 输入命令。

输入命令可以采用下列方法之一:

工具栏: 单击“修改”工具栏“矩形阵列”按钮.

菜单栏: 选取“修改”菜单→“阵列”→“矩形阵列”。

功能区: 单击“默认”选项卡“修改”面板中的“矩形阵列”按钮.

命令行: 键盘输入“ARRAYRECT”。

##### 2) 操作格式。

执行上面命令之一, 系统提示如下:

选择对象:(选取阵列的对象)。

选择对象:(按<Enter>键)。

系统会打开“阵列创建”选项卡, 在该选项卡中进行参数设置, 如图 2-51 所示。



图 2-51 矩形阵列“阵列创建”选项卡

选项卡中各主要选项说明如下:

“列数”: 用于输入矩形阵列的列的数目。

“行数”: 用于输入矩形阵列的行的数目。

“列”项中的“介于”：用于输入列间距。如果输入正值，由原对象向右阵列；输入负值则向左阵列。

“行”项中的“介于”：用于输入行间距。如果输入正值，由原对象向上阵列；输入负值则向下阵列。

“列”项中的“总计”：用于输入第一列到最后一列之间的总距离。

“行”项中的“总计”：用于输入第一行到最后一行之间的总距离。

“基点”：该选项可重新定义阵列的基点。

“关联”：控制是否关联阵列对象。若设置为“关联”，阵列对象会自动创建为块。

“层级”项：用于设置层数、层间距和级层的总距离。

“关闭”：推出阵列命令。

## (2) 环形阵列


环形阵列通过设置中心点、项目总数等参数对图形进行环形复制。

### 1) 输入命令。

输入命令可以采用下列方法之一：

工具栏：单击“修改”工具栏“环形阵列”按钮.

菜单栏：选取“修改”菜单→“阵列”→“环形阵列”。

功能区：单击“默认”选项卡“修改”面板中的“环形阵列”按钮.

命令行：键盘输入“ARRAYPOLAR”。

### 2) 操作格式。

执行上面命令之一，系统提示如下：

选择对象:(选取阵列的对象,按<Enter>键)。

指定阵列中心点或[基点(B)/旋转轴(A)]:(选取阵列的中心点,单击鼠标左键)。

选取夹点以编辑阵列或[关联(AS)基点(B)项目(I)项目间角度(A)填充角度(F)行(ROW)层(L)旋转项目(ROT)退出(X)]<退出>:

系统会打开“阵列创建”选项卡，在该选项卡中进行参数设置，如图 2-52 所示。



图 2-52 环形阵列“阵列创建”选项卡

选项卡中各主要选项说明如下：

“项目数”：用于表示环形阵列的个数，其中包括原对象。

“项目”项中的“介于”：用于表示项目间的角度。

“填充”：用于阵列中第一项和最后一项之间的角度，输入正值则为逆时针方向阵列。

“行数”：用于指定行数。

“行”项中的“介于”：用于指定行间距。

“总计”：指定第一行到最后一行之间的总距离。

“基点”：该选项可重新定义基点和阵列中夹点的位置。

“关联”：控制是否关联阵列对象。若设置为“关联”，阵列对象会自动创建为块。

“旋转方向”：用于控制在阵列项时是否旋转项，如图 2-53 所示。

“方向”：用于控制是否创建逆时针阵列或顺时针阵列。

## 2. 旋转命令

该命令用于将对象绕指定点旋转任意角度，以调整图形的放置方向和位置。以图 2-54 所示为例，其操作步骤如下：

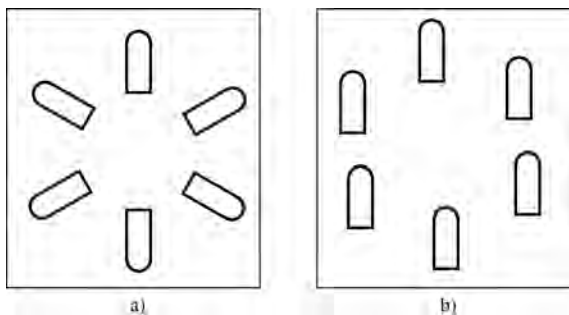


图 2-53 旋转方向示例

a) 复制时旋转方向 b) 复制时不旋转方向

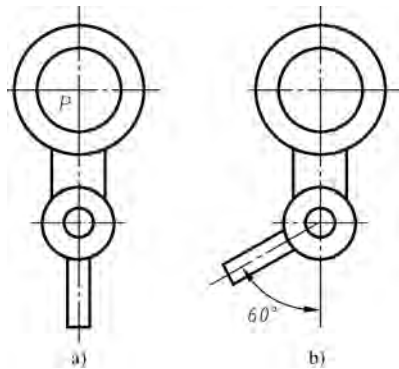



图 2-54 旋转命令示例


a) 旋转前 b) 旋转后

### (1) 输入命令

输入命令可以采用下列方法之一：

工具栏：单击“修改”工具栏“旋转”按钮。

菜单栏：选取“修改”菜单→“旋转”命令。

功能区：单击“默认”选项卡“修改”面板中的“旋转”按钮。

命令行：键盘输入“ROTATE”或“RO”。

### (2) 操作格式

执行上面命令之一，系统提示如下：

选择对象:(选取要旋转的对象)。

选择对象:(按<Enter>键)。

指定基点:(拾取 P 点,单击鼠标左键)。


指定旋转角度或[复制(C)/参照(R)]:(输入旋转角度“-60”,按<Enter>键)。

注：旋转角度逆时针取正值，顺时针取负值。


## 2.3.3 知识拓展

用综合阵列命令中环行阵列方式完成图 2-55 的绘制。

### 1. 绘制 $\phi 53$ 、 $\phi 45$ 和 $\phi 66$ 同心圆

1) 单击“绘图”工具栏上的“直线”按钮，按命令行提示：

指定第一点:(输入起始点)(用鼠标在绘图区任意位置拾取一点)。

指定下一点或【放弃(U)】:(单击状态栏上的“正交”按钮,向右移动光标确定直线前进方向,取任意长度,单击鼠标左键)。


指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(按<Enter>键或<Esc>键)。

(按空格键或<Enter>键,重复直线命令操作)。

指定第一点:(输入起始点)(用鼠标在已画的直线上方任意位置拾取一点)。

指定下一点或【放弃(U)】:(向下移动光标确定直线前进方向,取任意长度,单击鼠标左键)。

两直线的交点即为图 2-55 所示点  $N$ 。

2) 单击“绘图”工具栏上的“圆”按钮,按命令行提示:

指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:(在图面上拾取点  $N$ )。

指定圆的半径或[直径(D)]:(输入“26.5”,按<Enter>键)。

(按空格键或<Enter>键,重复圆命令操作)。

指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:(拾取圆心,绘图中状态栏上的“对象捕捉”须处于打开状态)。

指定圆的半径或[直径(D)]:(输入“22.5”,按<Enter>键)。

3) 利用同样的方法,绘制直径为 66 的圆(如图 2-56 所示),该圆与竖直线交于点  $M$ 。

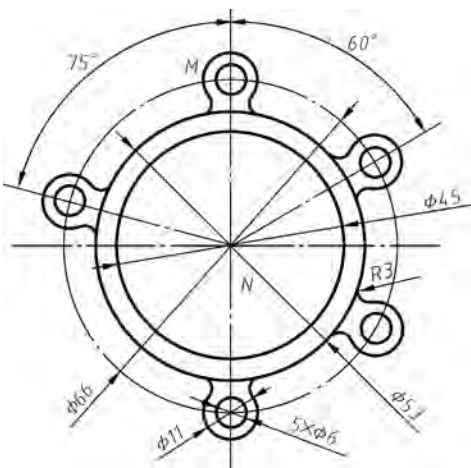


图 2-55 拓展练习图

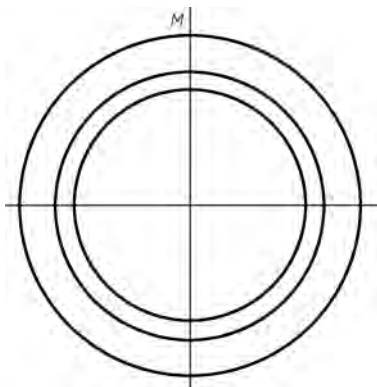



图 2-56  $\phi 53$ 、 $\phi 45$  和  $\phi 66$  同心圆

## 2. 绘制圆耳

1) 单击“绘图”工具栏上的“圆”按钮,按命令行提示:


指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:(在图面上拾取点  $M$ )。

指定圆的半径或[直径(D)]:(输入“5.5”,按<Enter>键)。

(按空格键或<Enter>键,重复直线命令操作)。

指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:(在图面上拾取点  $M$ )。

指定圆的半径或[直径(D)]:(输入“3”,按<Enter>键)。

2) 单击“绘制”工具栏“圆”按钮，按命令行提示：

指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:(输入“T”,按〈Enter〉键)。

指定对象与圆的第一个切点:(单击鼠标左键,拾取直径为 11mm 的圆的一侧)。

指定对象与圆的第二个切点:(单击鼠标左键,拾取直径为 53mm 的圆的一侧)。

**注：**单击的鼠标左键拾取圆时，要在靠近圆角的位置周围拾取，如图 2-57 所示。

指定圆的半径<当前值>:(输入“3”,按〈Enter〉键)。

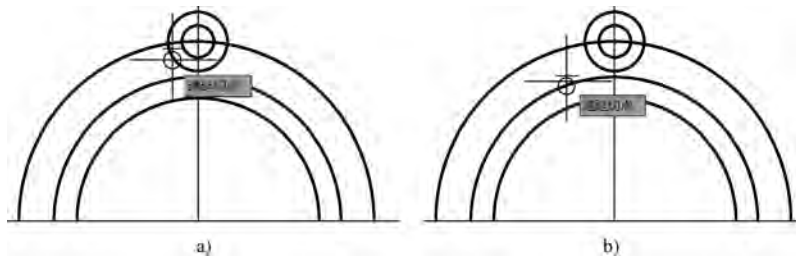



图 2-57 拾取位置的选择

a) 拾取直径为 11 的圆的一侧 b) 拾取直径为 53 的圆的另一侧

3) 单击“绘制”工具栏“圆”按钮，按命令行提示：

指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:(输入“T”,按〈Enter〉键)。


指定对象与圆的第一个切点:(单击鼠标左键,拾取直径为 11mm 的圆另一侧)。

指定对象与圆的第二个切点:(单击鼠标左键,拾取直径为 53mm 的圆另一侧)。

**注：**单击的鼠标左键拾取圆时，要在靠近圆角的位置周围拾取。

指定圆的半径<当前值>:(输入“3”,按〈Enter〉键)。

完成图形如图 2-58 所示。

4) 利用“修改”工具栏上的“修剪”按钮，将图形修剪如图 2-59 所示。

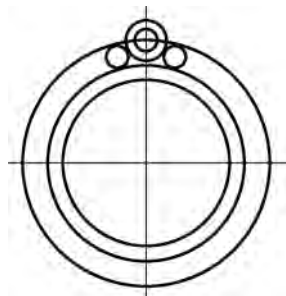


图 2-58 与圆  $\phi 53$  和圆  $\phi 11$  相切的两圆

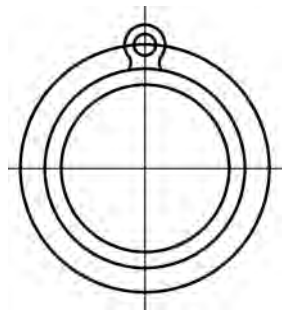



图 2-59 修剪后效果

5) 单击“修改”工具栏上的“环形阵列”按钮，或单击菜单栏“修改”→“阵

列”→“环形阵列”命令，按命令行提示：

选择对象：(分别选取圆耳的所有弧线)，按〈Enter〉键。

指定阵列中心点或[基点(B)/旋转轴(A)]：(选取N点，单击鼠标左键)。


系统会打开“阵列创建”选项卡，在该选项卡中进行参数设置，如图 2-60 所示。参数设置分别为：“项目数”值为“4”，“介于”值为“60”，调整“方向”切换为顺时针，取消“关联”，选中“旋转项目”。单击“关闭阵列”按钮，完成环形阵列，如图 2-61 所示。



图 2-60 “阵列创建”选项卡（一）

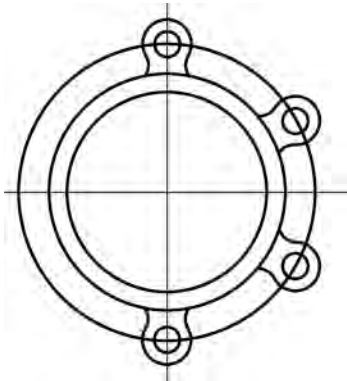




图 2-61 环形阵列后效果图

6) 再次单击“修改”工具栏上的“环形阵列”按钮, 或单击菜单栏“修改”→“阵列”→“环形阵列”命令，按命令行提示：

选择对象：(选取上步骤阵列前的圆耳)，按〈Enter〉键。

指定阵列中心点或[基点(B)/旋转轴(A)]：(选取N点，单击鼠标左键)。

系统会打开“阵列创建”选项卡，在该选项卡中进行参数设置，如图 2-62 所示。参数设置分别为：“项目数”值为“2”，“介于”值为“75”，调整“方向”切换为逆时针，取消“关联”，选中“旋转项目”。单击“关闭阵列”按钮，完成图 2-55 所示的绘制（点画线的绘制见项目 3 相关内容）。

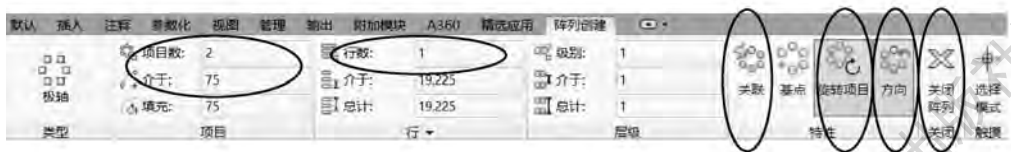


图 2-62 “阵列创建”选项卡（二）

### 2.3.4 课后练习

绘制图 2-63 所示图形。

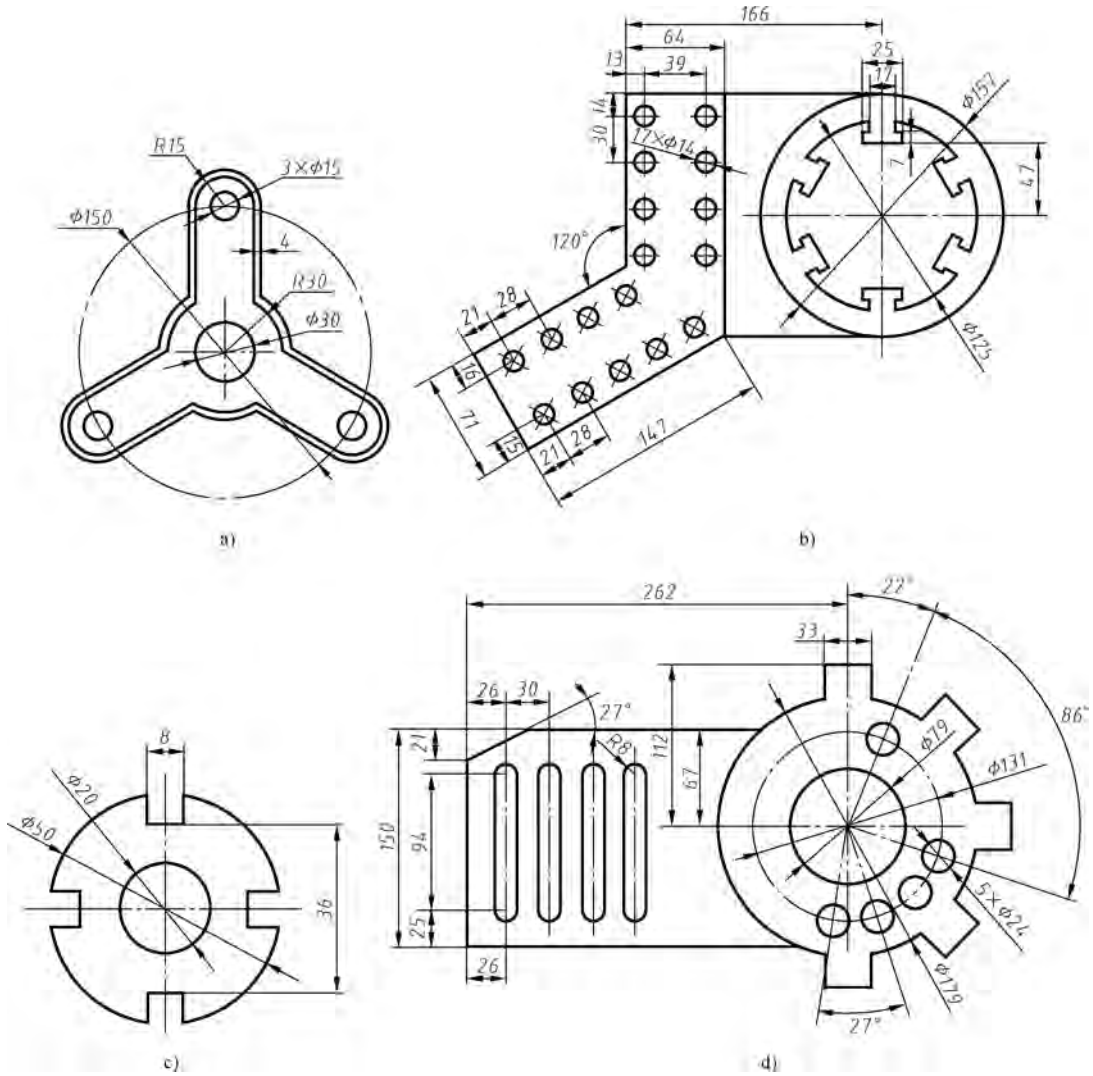


图 2-63 课后练习图

## 任务 2.4 绘制平面图形（四）——学习正多边形和椭圆命令

本任务将以绘制如图 2-64 所示的平面图形（四）为例，说明正多边形和椭圆的绘制技巧与方法。

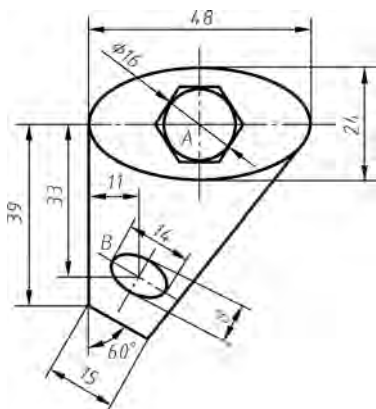




图 2-64 平面图形 (四)

## 2.4.1 任务学习

### 1. 绘制圆与正六边形

1) 单击“绘图”工具栏上的“直线”按钮, 按命令行提示:

指定第一点:(输入起始点)(用鼠标在绘图区任意位置拾取一点)。

指定下一点或【放弃(U)】:(激活状态栏上的“正交”按钮, 向右移动光标确定直线前进方向, 取任意长度, 单击鼠标左键)。

指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(按<Enter>键或<Esc>键)。


(按空格键或<Enter>键, 重复直线命令操作)。

指定第一点:(输入起始点)(用鼠标在已画的直线上任意位置拾取一点)。

指定下一点或【放弃(U)】:(向下移动光标确定直线前进方向, 取任意长度, 单击鼠标左键)。


指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(按<Enter>键或<Esc>键)。

两直线的交点即为图 2-64 所示点 A。

单击绘图工具栏上的“圆”按钮, 按命令行提示:

指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:(拾取 A 点, 绘图中状态栏上的“对象捕捉”须处于打开状态)。

指定圆的半径或[直径(D)]:(输入“8”, 按<Enter>键)。

2) 单击“绘图”工具栏上的“正多边形”按钮, 或单击菜单栏“绘图”→“多边形”命令, 按命令行提示(正多边形命令):


“\_polygon”输入侧面数<4>:(输入“6”, 按<Enter>键)。

指定正多边形的中心或[边(E)]:(单击鼠标左键, 拾取点 A)。

输入选项[内接于圆(I)/外切于圆(C)]<I>:(输入“C”, 按<Enter>键)。

指定圆的半径:(输入“8”, 按<Enter>键)。


### 2. 绘制椭圆

1) 单击“绘图”工具栏上的“椭圆: 圆心”按钮, 或单击菜单栏“绘图”→“椭圆”→“圆心”命令, 按命令行提示(椭圆命令):

指定椭圆的中心点:(单击鼠标左键,拾取点A)。

指定轴的端点:(向左移动光标确定直线前进方向,输入“24”,按〈Enter〉键)。

指定另一条半轴长度或[旋转(R)]:(输入“12”,按〈Enter〉键)。

2) 单击“绘图”工具栏上的“直线”按钮, 或单击菜单栏“绘图”→“直线”命令, 按命令行提示:


指定第一点:(输入起始点)(用鼠标在绘图区拾取椭圆的左象限点)。


指定下一点或【放弃(U)】:(向下移动光标确定直线前进方向,输入“39”,按〈Enter〉键)。

指定下一点或【放弃(U)】:(输入“@15<-30”,按〈Enter〉键)。

指定下一点或【放弃(U)】:(单击鼠标左键,如图2-65所示捕捉切点)。

**注:** 捕捉切点时, 确保绘图中状态栏上的“对象捕捉”处于打开状态, “切点”

 切点处于打开状态。

3) 单击“修改”工具栏上的“偏移”按钮, 或单击菜单栏“修改”→“偏移”命令, 按命令行提示:

指定偏移距离或[通过(T)/删除(E)/图层(L)]<1.0000>:(输入“33”,按〈Enter〉键)。

指定要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(单击鼠标左键,选取水平直线)。

指定要偏移的那一侧上的点,或[退出(E)/多个(M)/放弃(U)]<退出>:(光标向下移动,单击鼠标左键)。

指定要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(按〈Enter〉键或〈Esc〉键)。

(按空格键或〈Enter〉键,重复偏移命令操作)。


指定偏移距离或[通过(T)/删除(E)/图层(L)]<1.0000>:(输入“11”,按〈Enter〉键)。

指定要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(单击鼠标左键,选取通过左象限点的竖直直线)。

指定要偏移的那一侧上的点,或[退出(E)/多个(M)/放弃(U)]<退出>:(光标向右移动,单击鼠标左键)。

指定要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(按〈Enter〉键或〈Esc〉键)。

两直线的交点即为图2-64所示点B。


4) 单击“绘图”工具栏上的“椭圆:圆心”按钮, 或单击菜单栏“绘图”→“椭圆”→“圆心”命令, 按命令行提示:

指定椭圆的中心点:(单击鼠标左键,拾取点B)。

指定轴的端点:(向左移动光标确定直线前进方向,输入“7”,按〈Enter〉键)。

指定另一条半轴长度或[旋转(R)]:(输入“4”,按〈Enter〉键)。

图形绘制如图2-66所示。

5) 单击“修改”工具栏上的“旋转”按钮, 或单击菜单栏“修改”→“旋转”命令, 按命令行提示:

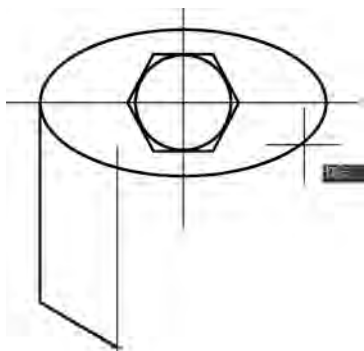


图 2-65 捕捉切点

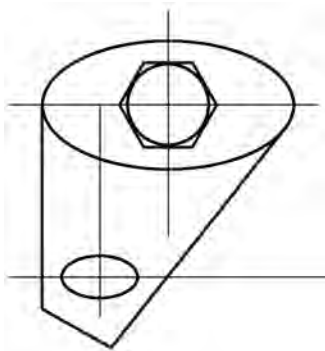


图 2-66 椭圆的绘制

选择对象:(单击鼠标左键,选取小椭圆)。

选择对象:(按<Enter>键)。

指定基点:(拾取 B 点,单击鼠标左键)。

指定旋转角度或[复制(C)/参照(R)]:(输入旋转角度“-30”,按<Enter>键)。

6) 利用删除命令,删除多余的曲线,完成图 2-64 图形的绘制。


## 2.4.2 任务注释

### 1. 正多边形命令


正多边形是由 3 条或 3 条以上长度相等的线段首尾相接形成的闭合图形。其边数范围在 3~1024 之间。

#### (1) 输入命令

输入命令可以采用下列方法之一:

工具栏:单击“绘图”工具栏“多边形”按钮.

菜单栏:选取“绘图”菜单→“多边形”命令。

功能区:单击“默认”选项卡“绘图”面板中的“多边形”按钮.

命令行:键盘输入“POLYGON”或“POL”。

#### (2) 操作格式


在 AutoCAD 中,系统提供了 3 种绘图方式,分别为:边长、内接圆和外切圆。

1) 边长方式。以绘制图 2-67 为例说明。输入命令后,系统提示如下:

“\_polygon”输入边的数目<4>:(输入“6”,按<Enter>键)。

指定正多边形的中心或[边(E)]:(输入“E”,按<Enter>键)。

指定边的第一个端点:(用鼠标在绘图区任意位置拾取一点)。

指定边的第二个端点:(激活状态栏上的“正交”按钮,向右移动光标确定直线前进方向,输入“20”,按<Enter>键)。

完成图 2-67 的绘制。

2) 内接圆方式。以绘制图 2-68 为例说明。输入命令后,系统提示如下:

“\_polygon”输入边的数目<4>:(输入“5”,按<Enter>键)。

指定正多边形的中心或[边(E)]:(单击鼠标左键,拾取点 C,绘图中状态栏上的“对象捕捉”须处于打开状态)。

输入选项[内接于圆(I)/外切于圆(C)]<I>:(默认为内接于圆方式,按<Enter>键)。

指定圆的半径:(输入“50”,按<Enter>键)。

完成图 2-68 的绘制。

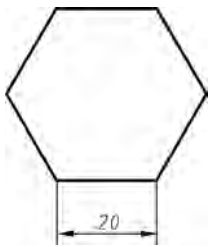


图 2-67 以边长方式绘制正多边形

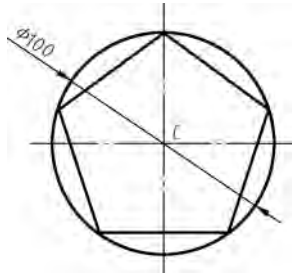


图 2-68 以内接圆方式绘制正多边形

3) 外切圆方式。以绘制图 2-69 为例说明。输入命令后,系统提示如下:

“\_polygon”输入边的数目<4>:(输入“7”,按<Enter>键)。

指定正多边形的中心或[边(E)]:(单击鼠标左键,拾取点 D,绘图中状态栏上的“对象捕捉”须处于打开状态)。

输入选项[内接于圆(I)/外切于圆(C)]<I>:(输入“C”,按<Enter>键)。

指定圆的半径:(输入“21”,按<Enter>键)。

完成图 2-69 的绘制。

## 2. 椭圆命令

椭圆是平面上到定点距离与到定直线间距离之比为常数的所有点的集合。在 AutoCAD 2018 中,绘制椭圆有两种方法,即指定“圆心”和指定“轴、端点”。

(1) “圆心”方式

以绘制图 2-70 为例说明,其操作步骤如下。

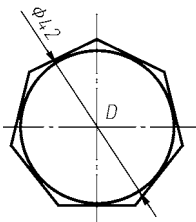


图 2-69 以外切圆方式绘制正多边形

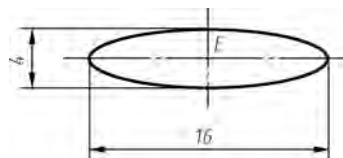




图 2-70 以“圆心”方式绘制椭圆

1) 输入命令。

输入命令可以采用下列方法之一:

工具栏:单击“绘图”工具栏“椭圆:圆心”按钮.


菜单栏：选取“绘图”菜单→“椭圆”→“圆心”命令。

功能区：单击“默认”选项卡“绘图”面板中的“椭圆：圆心”按钮.

2) 操作格式。

执行上面命令之一，系统提示如下：

指定椭圆的中心点:(单击鼠标左键,拾取点  $E$ )。

指定轴的端点:(状态栏上的“正交”按钮处于打开状态,向右移动光标确定直线前进方向,输入“8”,按〈Enter〉键)。

指定另一条半轴长度或[旋转(R)]:(输入“2”,按〈Enter〉键)。


完成图 2-70 的绘制。

(2) “轴、端点”方式


以绘制图 2-71 为例说明，其操作步骤如下。

1) 输入命令。

输入命令可以采用下列方法之一：

工具栏：单击“绘图”工具栏“椭圆：轴、端点”按钮.


菜单栏：选取“绘图”菜单→“椭圆”→“轴、端点”命令。

功能区：单击“默认”选项卡“绘图”面板中的“椭圆：轴、端点”按钮.

2) 操作格式。

执行上面命令之一，系统提示如下：

指定椭圆的轴端点或[圆弧(A)/中心点(C)]:(用鼠标在绘图区任意位置拾取一点)。

指定轴的另一个端点:(状态栏上的“正交”按钮处于打开状态,向右移动光标确定直线前进方向,输入“7”,按〈Enter〉键)。

指定另一条半轴长度或[旋转(R)]:(输入“2”,按〈Enter〉键)。

完成图 2-71 的绘制。

### 2.4.3 知识拓展

综合正多边形命令和旋转命令完成图 2-72 的绘制。

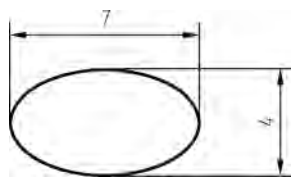


图 2-71 以“轴、端点”方式绘制椭圆

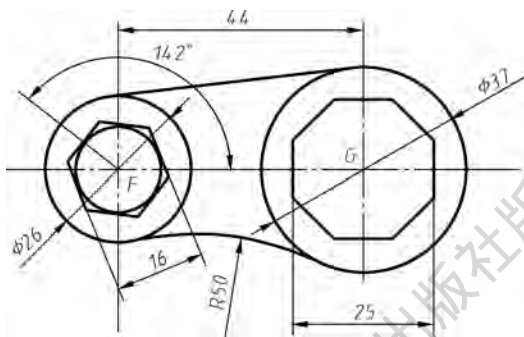




图 2-72 拓展练习图

## 1. 绘制圆

1) 单击“绘图”工具栏上的“直线”按钮, 按命令行提示:

指定第一点:(输入起始点)(用鼠标在绘图区任意位置拾取一点)。

指定下一点或【放弃(U)】:(激活状态栏上的“正交”按钮, 向右移动光标确定直线前进方向, 取任意长度, 单击鼠标左键)。


指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(按<Enter>键或<Esc>键)。

(按空格键或<Enter>键, 重复直线命令操作)。

指定第一点:(输入起始点)(用鼠标在已画的直线上方任意位置拾取一点)。

指定下一点或【放弃(U)】:(向下移动光标确定直线前进方向, 取任意长度, 单击鼠标左键)。

两直线的交点即为图 2-72 所示点 F。

2) 单击“修改”工具栏上的“偏移”按钮, 按命令行提示:


指定偏移距离或[通过(T)/删除(E)/图层(L)]<1.0000>:(输入“44”, 按<Enter>键)。

指定要偏移的对象, 或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(单击鼠标左键, 选取垂直直线)。

指定要偏移的那一侧上的点, 或[退出(E)/多个(M)/放弃(U)]<退出>:(光标向右移动, 单击鼠标左键)。

指定要偏移的对象, 或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(按<Enter>键或<Esc>键)。

两直线的交点即为图 2-72 所示点 G。

3) 单击“绘图”工具栏上的“圆”按钮, 命令按命令行提示:


指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:(拾取 F 点, 绘图中状态栏上的“对象捕捉”须处于打开状态)。

指定圆的半径或[直径(D)]:(输入“13”, 按<Enter>键)。

(按空格键或<Enter>键, 重复圆命令操作)。

指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:(拾取 G 点)。


指定圆的半径或[直径(D)]:(输入“16.5”, 按<Enter>键)。

4) 单击“绘图”工具栏上的“直线”按钮, 按命令行提示:

指定第一点:(输入起始点)(同时按下<Shift>键和单击鼠标右键, 会弹出快捷菜单列出 AutoCAD 提供的对象捕捉模式, 如图 2-73 所示。选择“切点”, 在直径为 26 的上半圆任意位置单击鼠标左键, 如图 2-74a 所示)。

指定下一点或【放弃(U)】:(同时按下<Shift>键和单击鼠标右键, 会弹出快捷菜单列出 AutoCAD 提供的对象捕捉模式。选择“切点”, 在直径为 37 的上半圆任意位置单击鼠标左键, 如图 2-74b 所示)。

指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(按<Enter>键或<Esc>键)。

5) 单击“绘制”工具栏“圆: 相切、相切、半径”按钮, 按命令行提示:

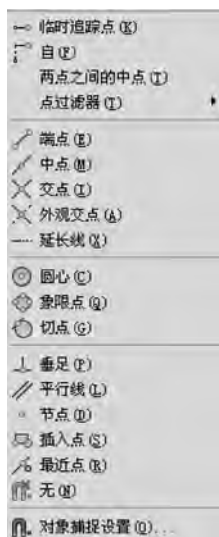


图 2-73 “对象捕捉”快捷菜单

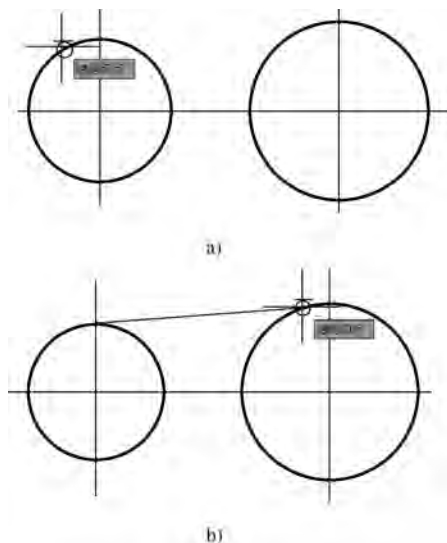


图 2-74 捕捉切点绘制直线

a) 第一次捕捉切点 b) 第二次捕捉切点

指定对象与圆的第一个切点:(在直径为 26 的下半圆弧任意位置单击鼠标左键)。

指定对象与圆的第二个切点:(在直径为 37 的下半圆弧任意位置单击鼠标左键)。

指定圆的半径或[直径(D)]:(输入“50”,按<Enter>键)。

**注:** 鼠标点选的位置要接近切点的位置。


单击“修改”工具栏上的“修剪”按钮,按命令行提示:

选择对象或<全部选择>:(分别选取两圆,按<Enter>键)。

选择要修剪的对象,或按住<Shift>键选择要延伸的对象,或[栏选(F)/窗交(C)/投影(P)/边(E)/删除(R)/放弃(U)]:(选取要剪切的圆弧边,按<Enter>键或<Esc>键)。

绘制效果如图 2-75 所示。

## 2. 绘制正多边形


1) 单击“绘图”工具栏上的“多边形”按钮,或单击菜单栏“绘图”→“多边形”命令,按命令行提示:

“\_polygon”输入边的数目<4>:(“对象捕捉”处于打开状态,输入“8”,按<Enter>键)。

指定正多边形的中心或[边(E)]:(单击鼠标左键,拾取点 G)。

输入选项[内接于圆(I)/外切于圆(C)]<I>:(输入“C”,按<Enter>键)。

指定圆的半径:(输入“12.5”,按<Enter>键)。

2) 单击“绘图”工具栏上的“正多边形”按钮,或单击菜单栏“绘图”→“多边形”命令,按命令行提示:

“\_polygon”输入边的数目<4>:(输入“6”,按<Enter>键)。  
 指定正多边形的中心或[边(E)]:(单击鼠标左键,拾取点 F)。  
 输入选项[内接于圆(I)/外切于圆(C)]<I>:(输入“C”,按<Enter>键)。  
 指定圆的半径:(输入“8”,按<Enter>键)。

绘制效果如图 2-76 所示。

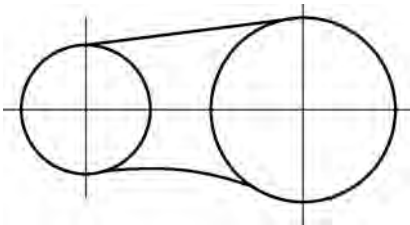


图 2-75 绘制圆后效果图

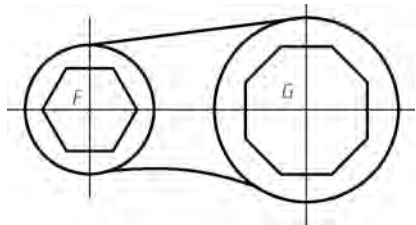



图 2-76 绘制正多边形后效果图

3) 单击“修改”工具栏上的“旋转”按钮, 或单击菜单栏“修改”→“旋转”命令, 按命令行提示:

选择对象:(单击鼠标左键,选取左边的正多边形)。  
 选择对象:(按<Enter>键)。  
 指定基点:(单击鼠标左键,拾取 F 点)。  
 指定旋转角度或[复制(C)/参照(R)]:(输入旋转角度“52”,按<Enter>键)。

注:从当前位置旋转到图 2-72 所示位置,旋转角度为“ $142^\circ - 90^\circ = 52^\circ$ ”。

利用删除命令,删除多余的曲线,完成图 2-72 图形的绘制(点画线的绘制见项目 3 相关内容)。

#### 2.4.4 课后练习

绘制图 2-77 所示图形。

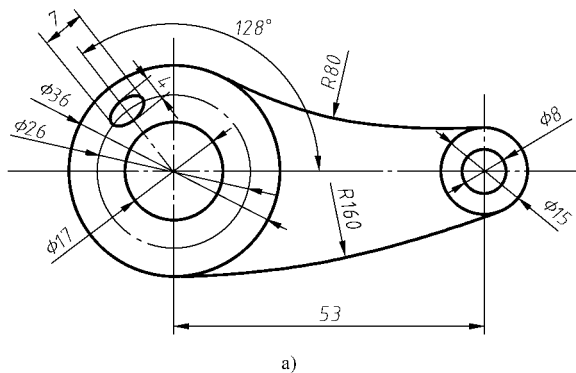


图 2-77 课后练习图

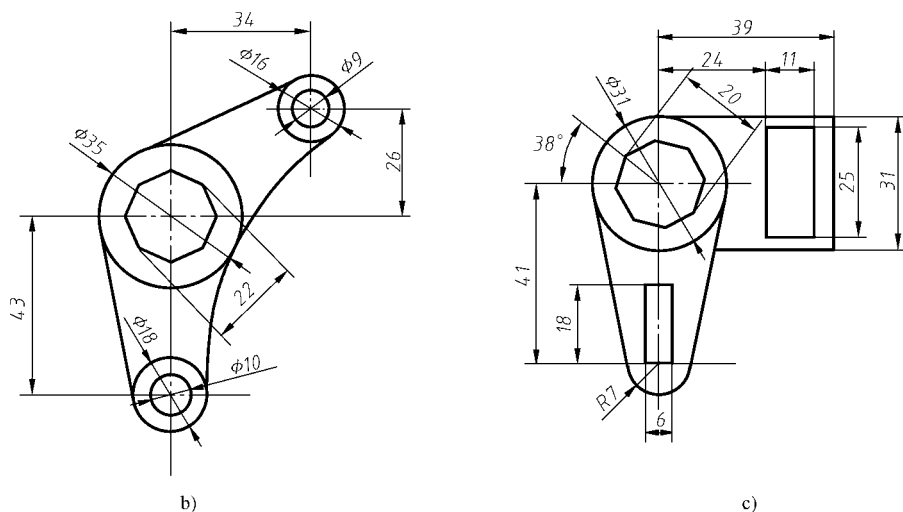


图 2-77 课后练习图 (续)

## 任务 2.5 绘制角铁——学习面域、复制和缩放命令

本任务将以绘制如图 2-78 所示的角铁为例,说明面域、复制和缩放命令的实用技巧与方法。

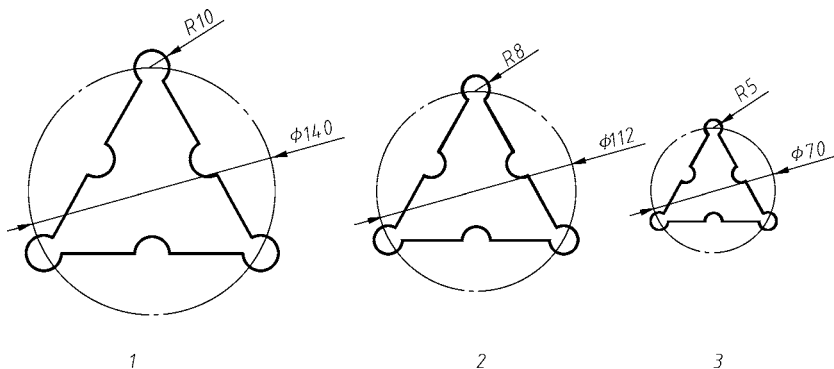



图 2-78 角铁的绘制

### 2.5.1 任务学习

本任务学习绘制图 2-78 所示的角铁系列。

#### 1. 绘制 1 号角铁


##### (1) 绘制三角形

单击“绘图”工具栏上的“多边形”按钮,按命令行提示:

“\_polygon”输入边的数目<4>:(输入“3”,按<Enter>键)。

指定正多边形的中心点或[边(E)]:(指定图面上任意一点)。

输入选项[内接于圆(I)/外切于圆(C)]<I>:按<Enter>键)。


指定圆的半径:(激活状态栏上的“正交”按钮,输入“70”,按<Enter>键)。

## (2) 绘制圆

1) 单击“绘图”工具栏上的“圆：圆心、半径”按钮，按命令行提示：

指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]：(拾取三角形的一个顶点,绘图中状态栏上的“对象捕捉”中端点捕捉须处于打开状态)。

指定圆的半径或[直径(D)]：(输入“10”,按<Enter>键)。

2) 单击“修改”工具栏上的“复制”按钮，按命令行提示（复制命令）：

选择对象：(选择圆,按<Enter>键)。

指定基点或[位移(D)/模式(O)<D>]：(选取圆心)。

指定基点或[位移(D)/模式(O)<位移>]：指定第二个点或<使用第一个点作为位移>:(选取三角形的另一个顶点)。

指定第二个点或[退出(E)/放弃(U)]<退出>：(选取三角形的第三个顶点)。


指定第二个点或[退出(E)/放弃(U)]<退出>：(选取三角形的一边的中点)。

指定第二个点或[退出(E)/放弃(U)]<退出>：(选取三角形的另一边的中点)。


指定第二个点或[退出(E)/放弃(U)]<退出>：(选取三角形的第三条边的中点)。

指定第二个点或[退出(E)/放弃(U)]<退出>：(按<Enter>键或<Esc>键)。

绘制如图 2-79 所示。

提示：鼠标右击“对象捕捉”按钮，在“快捷菜单”中选择“设置…”，将对象捕捉模式中的“中点”选项勾选。

## (3) 创建面域

单击“绘图”工具栏上的“面域”按钮，按命令行提示（面域命令）：

选择对象：(选取三角形,按<Enter>键)。

系统提示已创建一个面域。

按<Enter>键或空格键,重复面域命令。

选择对象：(选取一个圆,按<Enter>键)。

依次将剩下的圆用类似的方法，分别创建面域。

## (4) 面域的布尔运算

单击菜单栏上的“修改”→“实体编辑”→“并集”命令，按命令行提示（面域的布尔运算）：

选择对象：(选取三角形任意位置)；

选择对象：(选取以三角形顶点为圆心的 3 个圆,按<Enter>键)。

单击菜单栏上的“修改”→“实体编辑”→“差集”命令，按命令行提示：

选择对象：(选取三角形任意位置,按<Enter>键)。

选择对象：(选取以三角形各边中点为圆心的 3 个圆,按<Enter>键)。

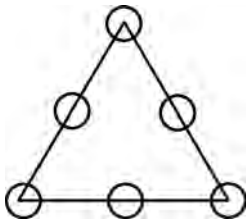




图 2-79 绘制圆

## 2. 绘制 2 号角铁

1) 单击“修改”工具栏上的“复制”按钮，按命令行提示：


选择对象:(选择1号角铁,按〈Enter〉键)。

指定基点或[位移(D)/模式(O)<D>:(选取图面任意一点)。

指定基点或[位移(D)/模式(O)<位移>:指定第二个点或<使用第一个点作为位移>:(打开正交按钮,向右边移动光标,在适当的位置单击鼠标左键确定)。

指定第二个点或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(按〈Enter〉键或〈ESC〉键)。

复制生成一个新的角铁。

2) 单击“修改”工具栏上的“缩放”按钮,按命令行提示(缩放命令):

选择对象:(选取新生成的角铁,按〈Enter〉键)。

指定基点:(选取图面上任意一个位置点)。

指定比例因子或[复制(C)/参照(R)]<1.0000>:(输入“R”,按〈Enter〉键)。


指定参照长度<1.0000>:(输入“140”,按〈Enter〉键)。

指定新的长度或[点(P)]<1.0000>:(输入“112”,按〈Enter〉键)。

完成2号角铁的绘制。


注:本系列角铁为成比例缩放。

### 3. 绘制3号角铁

1) 单击“修改”工具栏上的“复制”按钮,按命令行提示:


选择对象:(选择1号角铁,按〈Enter〉键)。

指定基点或[位移(D)/模式(O)<D>:(选取图面任意一点)。

指定基点或[位移(D)/模式(O)<位移>:指定第二个点或<使用第一个点作为位移>:(打开正交按钮,向右边移动光标,在适当的位置单击鼠标左键确定)。

指定第二个点或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(按〈Enter〉键或〈Esc〉键)。

复制生成一个新的角铁。

2) 单击“修改”工具栏上的“缩放”按钮,按命令行提示:

选择对象:(选取新生成的角铁,按〈Enter〉键)。

指定基点:(选取图面上任意一个位置点)。

指定比例因子或[复制(C)/参照(R)]<1.0000>:(输入“0.5”,按〈Enter〉键)。

完成3号角铁的绘制。


## 2.5.2 任务注释

### 1. 复制命令

该功能可以复制单个或多个相同对象。以图2-80为例,其操作步骤如下。

#### (1) 输入命令

输入命令可以采用下列方法之一:

工具栏:单击“修改”工具栏“复制”按钮.

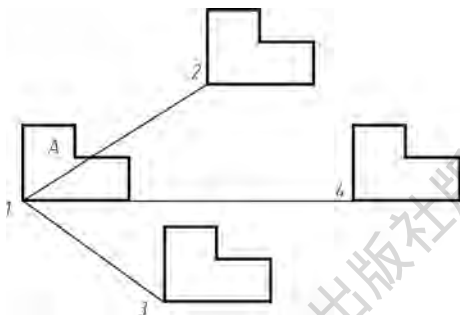


图 2-80 复制示例

菜单栏：选取“修改”菜单→“复制”命令。

功能区：单击“默认”选项卡“修改”面板中的“复制”按钮。

命令行：键盘输入“COPY”或“CO”。

### (2) 操作格式

执行上面命令之一，系统提示如下：

选择对象:(选择图 2-80 中的 A 图),按<Enter>键)。  
 指定基点或[位移(D)/模式(O)<D>:(选取 1 点)。  
 指定基点或[位移(D)/模式(O)<位移>:指定第二个点或<使用第一个点作为位移>:(指定位置点 2)。  
 指定第二个点或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(指定位置点 3)。  
 指定第二个点或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(指定位置点 4)。  
 指定第二个点或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(按<Enter>键或<Esc>键)。

### (3) 说明


在 AutoCAD 中执行复制操作时，系统默认的复制是多次复制，此时根据命令行提示输入字母“O”。即可设置复制模式为单个或多个。

## 2. 面域命令


面域是具有一定边界的二维闭合区域。创建面域的方法有很多种，其中最常用的方法有两种：使用“面域”工具创建面域和使用“边界”工具创建面域。

### (1) 使用“面域”工具创建面域

#### 1) 输入命令。

工具栏：单击“绘图”工具栏“面域”按钮。

菜单栏：选取“绘图”菜单→“面域”命令。

功能区：单击“默认”选项卡“绘图”面板中的“面域”按钮。

命令行：键盘输入“REGION”或“REG”。


#### 2) 操作格式。

执行上面命令之一，系统提示如下：

选择对象:(选取一个或多个用于转换成面域的封闭图形,按<Enter>键)。

### (2) 使用“边界”工具创建面域

#### 1) 输入命令。

菜单栏：选取“绘图”菜单→“边界”命令。

#### 2) 操作格式。

执行上面命令后，系统会弹出“边界创建”对话框，如图 2-81 所示。

在选择类型下拉列表框中选择“面域”选项。

单击“拾取点”按钮，选择封闭的线框。

单击“确定”按钮，完成面域的创建。

## 3. 面域的布尔运算

布尔运算是数学中的一种逻辑运算。



图 2-81 “边界创建”对话框

## (1) 并集

利用“并集”工具可以合并两个面域，即创建两个面域的和集。以图 2-82 为例，其操作步骤如下。

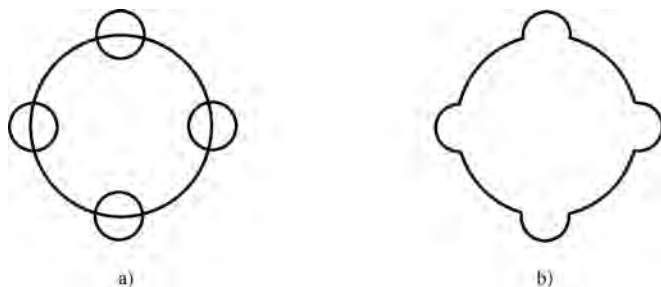


图 2-82 面域并集运算  
a) 并集运算前 b) 并集运算后

## 1) 输入命令。

菜单栏：选取“修改”菜单→“实体编辑”→“并集”命令。

## 2) 操作格式。

执行上面命令后，系统提示如下：

选择对象：(选取所有的圆,按〈Enter〉键)。

**注：**并集操作前，须保证每个圆均已创建面域。

## (2) 交集

利用此工具可以获取两个面域之间公共的面域，即交叉部分面域。以图 2-83 为例，其操作步骤如下。

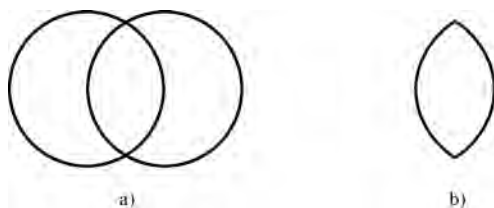


图 2-83 面域交集运算  
a) 交集运算前 b) 交集运算后

## 1) 输入命令。

菜单栏：选取“修改”菜单→“实体编辑”→“交集”命令。

## 2) 操作格式。

执行上面命令后，系统提示如下：

选择对象：(选取两个圆,按〈Enter〉键)。

## (3) 差集

利用此工具可以将一个面域从另一个面域中去除，即两个面域求差。以图 2-84 为例，其操作步骤如下。

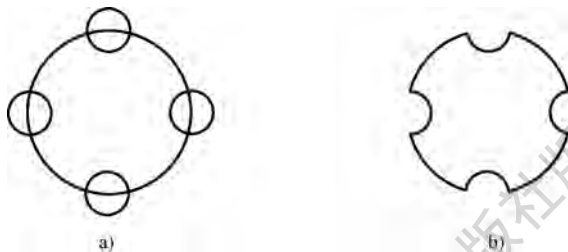


图 2-84 面域差集运算  
a) 差集运算前 b) 差集运算后

## 1) 输入命令。

菜单栏：选取“修改”菜单→“实体编辑”→“差集”命令。

## 2) 操作格式。

执行上面命令后，系统提示如下：

选择对象: (选取被去除的面域-大圆,按〈Enter〉键)。

选择对象: (选取要去除的面域-4个小圆,按〈Enter〉键)。

#### 4. 缩放命令

利用该工具可以将图形对象以指定的缩放基点为缩放参照,放大或缩小一定比例,创建出与源对象成一定比例且形状相同的新图形对象。

缩放命令通常采用两种形式,分别为指定比例因子方式缩放和参照方式缩放。

##### (1) 指定比例因子缩放


以图 2-85 为例,其操作步骤如下。

##### 1) 输入命令。

输入命令可以采用下列方法之一:

工具栏:单击“修改”工具栏“缩放”按钮 。

菜单栏:选取“修改”菜单→“缩放”命令。

功能区:单击“默认”选项卡“修改”面板中的“缩放”按钮 。

命令行:键盘输入“SCALE”或“SC”。

2) 操作格式。

##### 1) 输入命令。

执行上面命令之一,系统提示如下:

选择对象:(选择要缩放的对象图 2-85a,按〈Enter〉键)。

指定基点:(指定基点 P)。

指定比例因子或[复制(C)/参照(R)]<1.0000>:(输入“2”,按〈Enter〉键)。

##### 3) 说明。


比例因子即为缩放倍数,只能取正数。当比例因子小于 1 时,缩小对象;当比例因子大于 1 时,为放大对象。当选择“C”时,缩放时保留源对象。

##### (2) 参照方式缩放


以图 2-86 为例,其操作步骤如下。

##### 1) 输入命令。

输入命令可以采用下列方法之一:

工具栏:单击“修改”工具栏“缩放”按钮 。

菜单栏:选取“修改”菜单→“缩放”命令。

功能区:单击“默认”选项卡“修改”面板中的“缩放”按钮 。

命令行:键盘输入“SCALE”或“SC”。

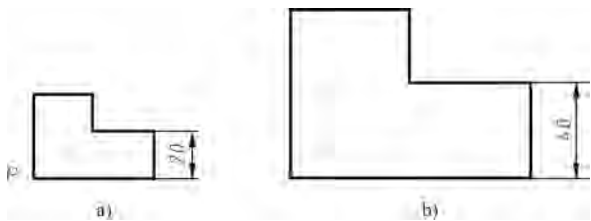


图 2-85 指定比例因子缩放

a) 缩放前 b) 缩放后

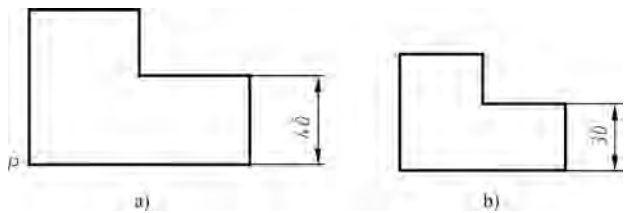


图 2-86 参照方式缩放

a) 缩放前 b) 缩放后

## 2) 操作格式。

执行上面命令之一，系统提示如下：

选择对象:(选择要缩放的对象)。

选择对象:(按<Enter>键或继续选择对象)。

指定基点:(指定基点  $P$ )。

指定比例因子或[复制(C)/参照(R)]<1.0000>:(输入“R”,按<Enter>键)。

指定参照长度<1.0000>:(输入原对象中任意一个已知长度,如:“40”,按<Enter>键)。

指定新的长度或[点(P)]<1.0000>:(输入缩放后该尺寸的大小“30”,按<Enter>键)。

## 2.5.3 知识拓展

综合运用复制命令和缩放命令完成图 2-87 的绘制。

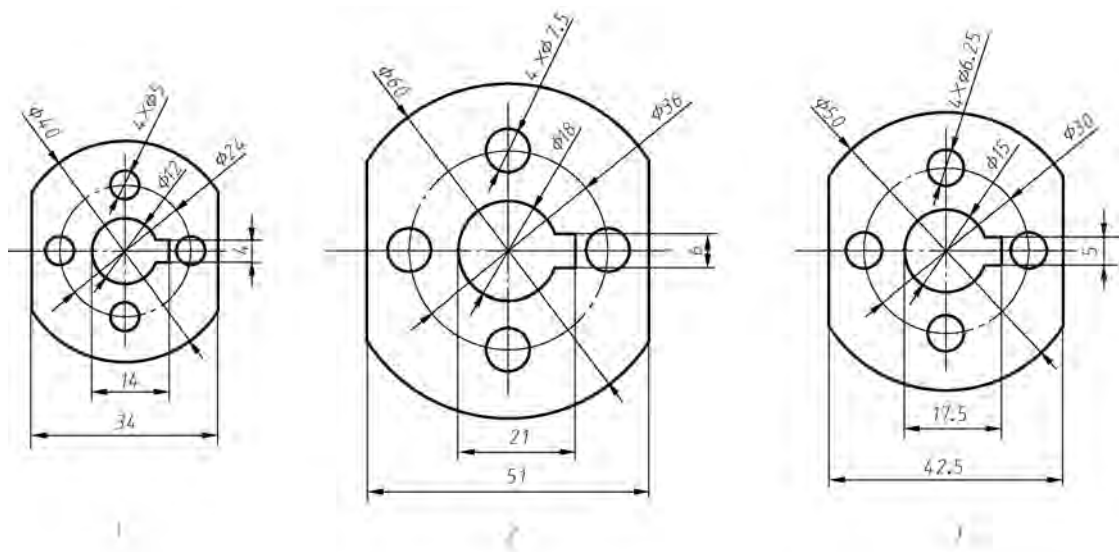




图 2-87 拓展练习图

## 1. 绘制最左边的 1 号图形

1) 单击“绘图”工具栏上的“直线”按钮,按命令行提示:

指定第一点:(输入起始点)(用鼠标在绘图区任意位置拾取一点)。

指定下一点或【放弃(U)】:(单击状态栏上的“正交”按钮,向右移动光标确定直线前进方向,取任意长度,单击鼠标左键)。


指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(按<Enter>键或<Esc>键)。

(按空格键或<Enter>键,重复直线命令操作)。

指定第一点:(输入起始点)(用鼠标在已画的直线上任意位置拾取一点)。

指定下一点或【放弃(U)】:(向下移动光标确定直线前进方向,取任意长度,单击鼠标左键)。

两直线的交点即为图 2-87 中的大圆圆心。

2) 单击“绘图”工具栏上的“圆”按钮,按命令行提示:

指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:(大圆圆心,绘图中状态栏上的“对象捕捉”须处于打开状态)。

指定圆的半径或[直径(D)]:(输入“20”,按〈Enter〉键)。

(按空格键或〈Enter〉键,重复圆命令操作)。

指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:(拾取大圆圆心)。

指定圆的半径或[直径(D)]:(输入“6”,按〈Enter〉键)。

(按空格键或〈Enter〉键,重复圆命令操作)。

指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:(拾取大圆圆心)。

指定圆的半径或[直径(D)]:(输入“12”,按〈Enter〉键)。

(按空格键或〈Enter〉键,重复圆命令操作)。

指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:(拾取上个圆与竖直直线的交点)。

指定圆的半径或[直径(D)]:(输入“2.5”,按〈Enter〉键)。

### 3) 单击“修改”工具栏上的“复制”按钮,按命令行提示:

选择对象:(选择小圆,按〈Enter〉键)。

指定基点或[位移(D)/模式(O)<D>:(选取小圆的圆心)。

指定基点或[位移(D)/模式(O)<位移>:指定第二个点或<使用第一个点作为位移>:(选取第一个交点,如图 2-88 所示)。

指定第二个点或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(选取第二个交点)。

指定第二个点或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(选取第三个交点)。

指定第二个点或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(按〈Enter〉键或〈Esc〉键)。

绘制效果如图 2-89 所示。

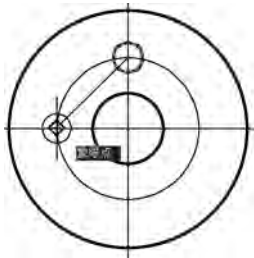


图 2-88 复制时捕捉交点

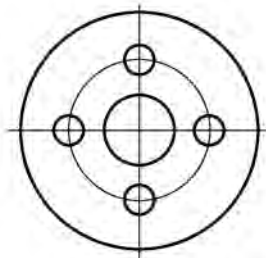


图 2-89 复制效果

### 4) 单击“修改”工具栏上的“偏移”按钮,按命令行提示:

指定偏移距离或[通过(T)/删除(E)/图层(L)]<1.0000>:(输入“17”,按〈Enter〉键)。

指定要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(单击鼠标左键,选取竖直线)。

指定要偏移的那一侧上的点,或[退出(E)/多个(M)/放弃(U)]<退出>:(光标向左移动,单击鼠标左键)。

指定要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(再次单击鼠标左键,选取竖直线)。

指定要偏移的那一侧上的点,或[退出(E)/多个(M)/放弃(U)]<退出>:(光标向右移动,单击鼠标左键)。

指定要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(按〈Enter〉键或〈Esc〉键)。

(按空格键或〈Enter〉键,重复偏移命令操作)。

指定偏移距离或[通过(T)/删除(E)/图层(L)]〈1.0000〉:(输入“2”,按〈Enter〉键)。

指定要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]〈退出〉:(单击鼠标左键,选取水平直线)。

指定要偏移的那一侧上的点,或[退出(E)/多个(M)/放弃(U)]〈退出〉:(光标向上移动,单击鼠标左键)。

指定要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]〈退出〉:(再次单击鼠标左键,选取水平直线)。

指定要偏移的那一侧上的点,或[退出(E)/多个(M)/放弃(U)]〈退出〉:(光标向下移动,单击鼠标左键)。

指定要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]〈退出〉:(按〈Enter〉键或〈Esc〉键)。

(按空格键或〈Enter〉键,重复偏移命令操作)。

指定偏移距离或[通过(T)/删除(E)/图层(L)]〈1.0000〉:(输入“8”,按〈Enter〉键)。

指定要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]〈退出〉:(单击鼠标左键,选取垂直直线)。

指定要偏移的那一侧上的点,或[退出(E)/多个(M)/放弃(U)]〈退出〉:(光标向右移动,单击鼠标左键)。

绘制效果如图 2-90 所示。

5) 单击“修改”工具栏上的“修剪”按钮,按命令行提示:

选择对象或〈全部选择〉:(框选整个图形,按〈Enter〉键)。

选择要修剪的对象,或按住〈Shift〉键选择要延伸的对象,或[栏选(F)/窗交(C)/投影(P)/边(E)/删除(R)/放弃(U)]:(选取要剪切的线段,按〈Enter〉键或〈Esc〉键)。

6) 利用删除命令,删除多余的线条,效果如图 2-91 所示。

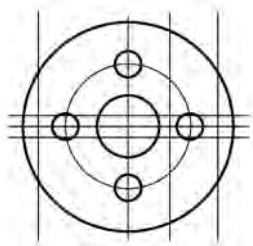


图 2-90 偏移效果

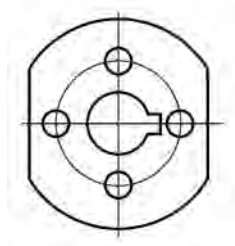




图 2-91 修剪后效果图

## 2. 绘制 2 号图形

1) 单击“修改”工具栏上的“复制”按钮,按命令行提示:


选择对象:(选择 1 号图形,按〈Enter〉键)。

指定基点或[位移(D)/模式(O)]〈D〉:(选取图面任意一点)。

指定基点或[位移(D)/模式(O)]〈位移〉:指定第二个点或〈使用第一个点作为位移〉:(打开正交按钮,向右边移动光标,在适当的位置单击鼠标左键确定)。

指定第二个点或[退出(E)/放弃(U)]〈退出〉:(按〈Enter〉键或〈Esc〉键)。

复制生成一个新的图形。

2) 单击“修改”工具栏上的“缩放”按钮,按命令行提示:

选择对象:(选取新生成的图形,按〈Enter〉键)。


指定基点:(选取图面上任意一个位置点)。

指定比例因子或[复制(C)/参照(R)]<1.0000>:(输入“1.5”,按〈Enter〉键)。

完成 2 号图形的绘制。


(提示:本系列图形为成比例缩放。)

### 3. 绘制 3 号图形

1) 单击“修改”工具栏上的“复制”按钮,按命令行提示:


选择对象:(选择 1 号图形,按〈Enter〉键)。

指定基点或[位移(D)/模式(O)<D>:(选取图面任意一点)。

指定基点或[位移(D)/模式(O)<位移>:指定第二个点或<使用第一个点作为位移>:(打开正交按钮,向右边移动光标,在适当的位置单击鼠标左键确定)。

指定第二个点或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(按〈Enter〉键或〈Esc〉键)。

复制生成一个新的图形。

2) 单击“修改”工具栏上的“缩放”按钮,按命令行提示:

选择对象:(选取新生成的图形,按〈Enter〉键)。

指定基点:(选取图面上任意一个位置点)。

指定比例因子或[复制(C)/参照(R)]<1.0000>:(输入“R”,按〈Enter〉键)。

指定参照长度<1.0000>:(输入“24”,按〈Enter〉键)。

指定新的长度或[点(P)]<1.0000>:(输入“30”,按〈Enter〉键)。

完成 3 号图形的绘制。

## 2.5.4 课后练习

利用面域命令和面域的布尔运算完成图 2-92 所示图形的绘制。

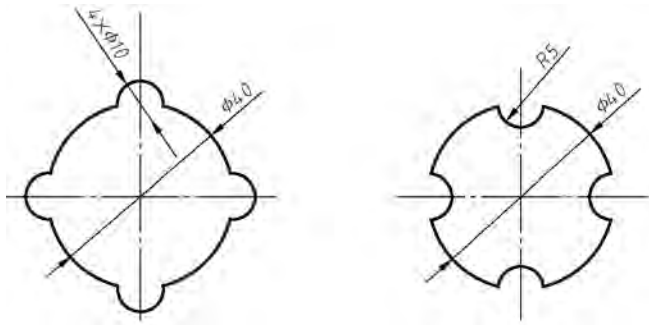


图 2-92 课后练习图

## 任务 2.6 绘制棘轮——学习点命令

点有多种不同的表达方式,用户可以根据需要进行设置。可设置等分点和测量点。本任务将以绘制如图 2-93 所示的棘轮为例,说明点命令的使用。

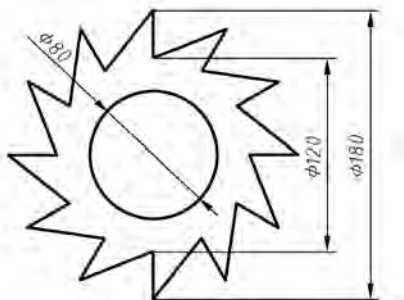



图 2-93 棘轮的绘制

### 2.6.1 任务学习

#### 1. 绘制 $\phi 80$ 、 $\phi 120$ 和 $\phi 180$ 同心圆

1) 单击“绘图”工具栏上的“圆”按钮, 按命令行提示:

指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:(在图面上任取一点)。

指定圆的半径或[直径(D)]:(输入“40”,按<Enter>键)。

(按<Enter>键或空格键,重复圆命令)。

指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:(拾取圆心,绘图中状态栏上的“对象捕捉”须处于打开状态)。

指定圆的半径或[直径(D)]:(输入“60”,按<Enter>键)。

2) 利用同样的方法,绘制直径为 180 的圆,如图 2-94 所示。

#### 2. 点样式的设置

单击菜单栏“格式”→“点样式”命令,在打开的“点样式”对话框中选择“×”样式,同时点的大小取 3%,如图 2-95 所示。

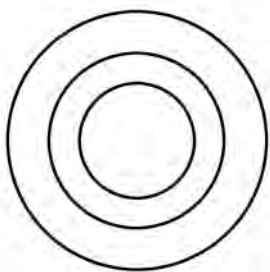


图 2-94 同心圆的绘制



图 2-95 点样式的设置


#### 3. 等分圆



单击菜单栏“绘图”→“点”→“定数等分”命令,按命令行提示(点命令):

选择要定数等分的对象;(选择直径为 120 圆)。  
 输入线段数目或[块(B)]:(输入“12”,按〈Enter〉键)。  
 (按〈Enter〉键或空格键,重复圆命令)。  
 选择要定数等分的对象;(选择直径为 180 圆)。  
 输入线段数目或[块(B)]:(输入“12”,按〈Enter〉键)。

结果如图 2-96 所示。

#### 4. 连接各点

单击“绘图”工具栏上的“直线”按钮, 依次连接 3 个等分点, 完成棘轮一个轮齿的连接, 如图 2-97 所示, 利用同样的方法连接其他点。

注: 在绘制直线时, 为了能捕捉到点, 须将状态栏上的“对象捕捉按钮”处于打开状态, 并且“切点”节点处于打开状态。

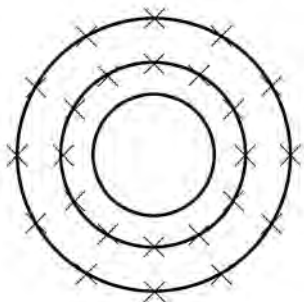


图 2-96 等分圆

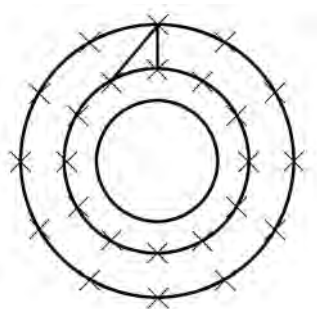



图 2-97 棘轮的轮齿连接

#### 5. 点的隐藏和辅助圆的删除

1) 单击菜单栏“格式”→“点样式”命令, 在打开的“点样式”对话框中选择“空”样式, 完成点的隐藏。

2) 单击“删除”按钮, 按命令行提示:

选择对象:(选择直径为 120 和 180 的两个圆,按〈Enter〉键)。

完成图 2-93 棘轮的绘制。

## 2.6.2 任务注释

### 1. 点样式

AutoCAD 提供了 20 种不同样式的点, 用户可以根据需要进行设置。

(1) 输入命令

输入命令可以采用下列方法之一:

菜单栏: 选取“格式”菜单→“点样式”命令。

命令行: 键盘输入“DDPTYPE”。

(2) 操作格式

执行上面命令之一, 系统打开“点样式”对话框, 如图 2-98 所示。设置完毕后, 单击

“确定”按钮，完成操作。

### (3) 说明

对话框各功能如下：

“点样式”：提供了 20 种样式，可以任选一种。

“点大小”：确定所选点的大小。

“相对于屏幕设置尺寸”：即点的大小随绘图区的变化而改变。

“用绝对单位设置尺寸”：即点的大小不变。


## 2. 点命令

通常点的命令包括：绘制点、等分点和测量点。


### (1) 绘制点

#### 1) 输入命令。

输入命令可以采用下列方法之一：

工具栏：单击“绘图”工具栏“点”按钮。

菜单栏：选取“绘图”菜单→“点”→“单点或多点”命令。

功能区：单击“默认”选项卡“绘图”面板中的“点”按钮。


命令行：键盘输入“POINT”或“PO”。

#### 2) 操作格式。

执行上面命令之一，系统提示如下：

指定点:(指定点所在位置)。

### 3) 说明。

通过菜单栏方法操作时，“单点”选项表示只输入一个点，“多点”选项表示可输入多个点。可以打开状态栏中的“对象捕捉”按钮，帮助用户拾取点。

### (2) 等分点

以图 2-99 为例，其操作步骤如下。



图 2-98 “点样式”对话框

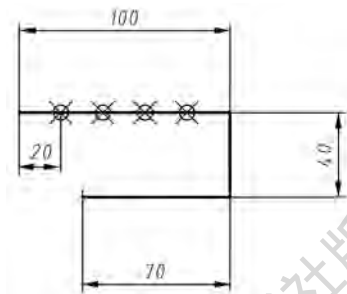


图 2-99 等分点

## 1) 输入命令。

输入命令可以采用下列方法之一：

菜单栏：选取“绘图”菜单→“点”→“定数等分”命令。

命令行：键盘输入“DIVIDE”或“DIV”。

## 2) 操作格式。

执行上面命令之一，系统提示如下：

选择要定数等分的对象;(选择长度为100的直线段)。

输入线段数目或[块(B)]:(输入“5”,按<Enter>键)。

完成图 2-99 的绘制。

**注：**本操作前，需在“点样式”中完成图 2-98 所示点样式的选择。

## 3) 说明。

等分数范围为 2~32767。

在等分点处，按当前点样式设置来绘制等分点。

在第二提示行选择“块(B)”选项时，表示等分点处插入指定的块(BLOCK)。

## (3) 测量点

以图 2-100 为例，其操作步骤如下。

## 1) 输入命令。

输入命令可以采用下列方法之一：

菜单栏：选取“绘图”菜单→“点”→“定距等分”

命令。

命令行：键盘输入“MEASURE”或“ME”。

## 2) 操作格式。

执行上面命令之一，系统提示如下：

选择要定距等分的对象;(选择长度为70的直线段)。

指定线段长度或[块(B)]:(输入“30”,按<Enter>键)。

完成图 2-100 的绘制。

**注：**本操作前，需在“点样式”中完成图 2-98 所示点样式的选择。

## 3) 说明。

放置点的起始位置从离对象取点较近的端点开始。

如果对象总长不能被所选长度整除，则最后放置点到对象端点的距离不等于所选长度。

## 2.6.3 课后练习

分别运用等分点和测量点两种方法，将三角板的底边等分成 20 份，如图 2-101 所示。

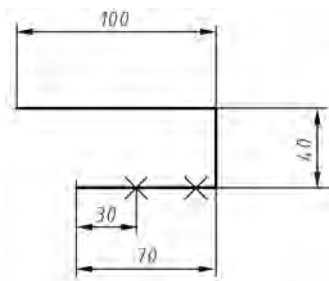


图 2-100 测量点

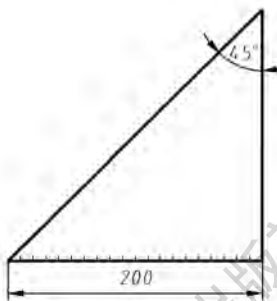


图 2-101 三角板

## 任务 2.7 绘制吊钩——学习圆角和倒角命令

本任务将以绘制如图 2-102 所示的吊钩为例,说明圆角命令和倒角命令的使用技巧与方法。

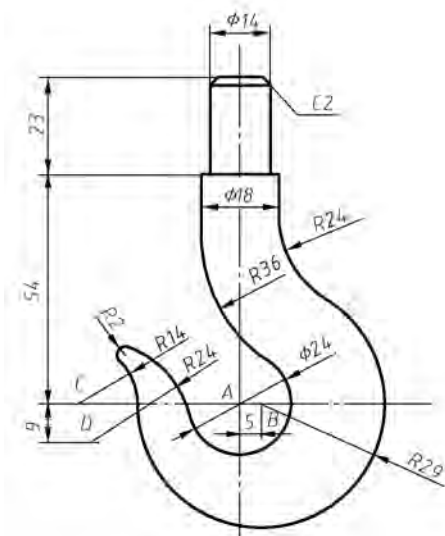




图 2-102 吊钩

### 2.7.1 任务学习

#### 1. 绘制倒角

1) 单击“绘图”工具栏上的“直线”按钮,按命令行提示:

指定第一点:(输入起始点)(用鼠标在绘图区任意位置拾取一点)。

指定下一点或【放弃(U)】:(单击状态栏上的“正交”按钮,向右移动光标确定直线前进方向,取任意长度,单击鼠标左键)。


指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(按<Enter>键或<Esc>键)。

(按空格键或<Enter>键,重复直线命令操作)。

指定第一点:(输入起始点)(用鼠标在已画的直线上任意位置拾取一点)。

指定下一点或【放弃(U)】:(向下移动光标确定直线前进方向,与上一条线相交,取任意长度,单击鼠标左键)。

两直线的交点即为图 2-102 所示点 A。

2) 单击“修改”工具栏上的“偏移”按钮,按命令行提示:

指定偏移距离或[通过(T)/删除(E)/图层(L)]<1.0000>:(输入“54”,按<Enter>键)。

指定要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(单击鼠标左键,选取水平直线)。

指定要偏移的那一侧上的点,或[退出(E)/多个(M)/放弃(U)]<退出>:(光标向上移动,单击鼠标左键)。

指定要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(按<Enter>键或<Esc>键)。

(按空格键或<Enter>键,重复偏移命令操作)。

指定偏移距离或[通过(T)/删除(E)/图层(L)]<1.0000>:(输入“23”,按<Enter>键)。

指定要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(单击鼠标左键,选取新绘制的水平直线)。

指定要偏移的那一侧上的点,或[退出(E)/多个(M)/放弃(U)]<退出>:(光标向上移动,单击鼠标左键)。

指定要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(按<Enter>键或<Esc>键)。

(按空格键或<Enter>键,重复偏移命令操作)。

指定偏移距离或[通过(T)/删除(E)/图层(L)]<1.0000>:(输入“7”,按<Enter>键)。

指定要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(单击鼠标左键,选取垂直直线)。


指定要偏移的那一侧上的点,或[退出(E)/多个(M)/放弃(U)]<退出>:(光标向右移动,单击鼠标左键)。

指定要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(单击鼠标左键,再次选取先前的垂直直线)。

指定要偏移的那一侧上的点,或[退出(E)/多个(M)/放弃(U)]<退出>:(光标向左移动,单击鼠标左键)。

指定要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(按<Enter>键或<Esc>键)。

绘制效果如图 2-103 所示。

3) 单击“修改”工具栏上的“倒角”按钮,或单击菜单栏“修改”→“倒角”命令,按命令行提示(倒角命令):

选择第一条直线或[放弃(U)多段线(P)/距离(D)/角度(A)/修剪(T)/方式(E)/多个(M)]:(输入“D”,按<Enter>键)。

指定第一个倒角距离<0.0000>:(输入“2”,按<Enter>键)。

指定第二个倒角距离<2.0000>:(输入“2”,按<Enter>键)。

选择第一条直线或[放弃(U)多段线(P)/距离(D)/角度(A)/修剪(T)/方式(E)/多个(M)]:(单击鼠标左键,选取 L1 直线)。

选择第二条直线,或按<shift>键选择要应用角点的直线:(单击鼠标左键,选取 L2 直线)。

**注:**在使用倒角命令选取直线时,注意单击直线的位置,单击的位置不同,倒角的效果不同。

(按空格键或<Enter>键,重复倒角命令操作)。


选择第一条直线或[放弃(U)多段线(P)/距离(D)/角度(A)/修剪(T)/方式(E)/多个(M)]:(单击鼠标左键,选取 L1 直线)。

选择第二条直线,或按 shift 选择要应用角点的直线:(单击鼠标左键,选取 L3 直线)。

**注:**AutoCAD 系统会记忆上次倒角的距离作为默认值,无需再次设置。

绘制效果如图 2-104 所示。

## 2. 绘制吊钩 R24 和 R36 圆弧

1) 单击“修改”工具栏上的“修剪”按钮,或单击菜单栏“修改”→“修剪”命令,按命令行提示:

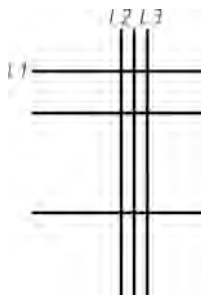


图 2-103 倒角前图形效果图

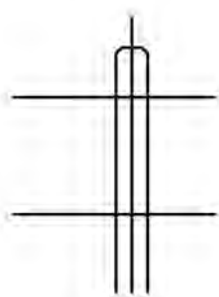


图 2-104 倒角后图形效果图

选择对象或<全部选择>:(单击鼠标左键,选取偏移 54 的水平直线,按〈Enter〉键)。  
 选择要修剪的对象,或按住〈Shift〉键选择要延伸的对象,或[栏选(F)/窗交(C)/投影(P)/边(E)/删除(R)/放弃(U)]:(选取要剪切的直线边,按〈Enter〉键或〈Esc〉键)。

绘制效果如图 2-105 所示。

2) 重复使用修剪与偏移命令, 绘制如图 2-106 所示效果。

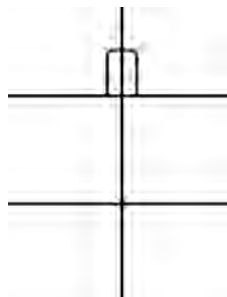


图 2-105 修剪后结果

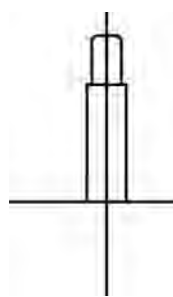



图 2-106 重复偏移与修剪命令绘制图形

3) 单击“绘图”工具栏上的“圆”按钮命令, 按命令行提示:

指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:(拾取 A 点,绘图中状态栏上的“对象捕捉”须处于打开状态)。

指定圆的半径或[直径(D)]:(输入“12”,按〈Enter〉键)。

4) 单击“修改”工具栏上的“偏移”按钮, 按命令行提示:


指定偏移距离或[通过(T)/删除(E)/图层(L)]<1.0000>:(输入“5”,按〈Enter〉键)。

指定要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(单击鼠标左键,选取垂直直线)。


指定要偏移的那一侧上的点,或[退出(E)/多个(M)/放弃(U)]<退出>:(光标向右移动,单击鼠标左键)。

指定要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(按〈Enter〉键或〈Esc〉键)。

完成图 2-102 所示交点 B 的绘制。

5) 单击“绘图”工具栏上的“圆”按钮命令, 按命令行提示:

指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:(拾取  $B$  点)。  
指定圆的半径或[直径(D)]:(输入“29”,按<Enter>键)。

6) 单击“修改”工具栏上的“圆角”按钮, 或单击菜单栏“修改”→“圆角”命令, 按命令行提示(圆角命令):

选取第一个对象或[放弃(U)/多段线(P)/半径(R)/修剪(T)/多个(M)]:(输入“R”,按<Enter>键)。  
指定圆角半径<0.0000>:(输入“24”,按<Enter>键)。

选取第一个对象或[放弃(U)/多段线(P)/半径(R)/修剪(T)/多个(M)]:(单击鼠标左键,选取最右边竖直直线的上端)。

选择第二条直线,或按<Shift>选择要应用角点的对象:(单击鼠标左键,选取半径为29的圆的右端)。

圆角的绘制如图 2-107 所示。

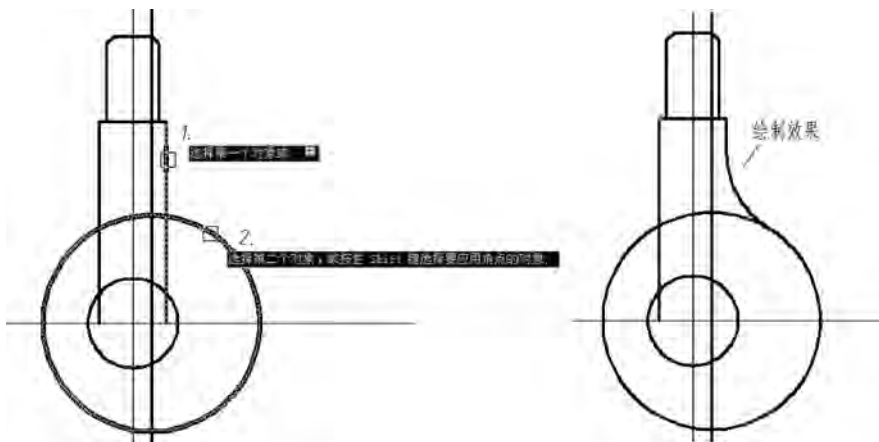


图 2-107 圆角的绘制

(按空格键或<Enter>键,重复圆角命令操作)。

选取第一个对象或[放弃(U)/多段线(P)/半径(R)/修剪(T)/多个(M)]:(输入“R”,按<Enter>键)。  
指定圆角半径<0.0000>:(输入“36”,按<Enter>键)。


选取第一个对象或[放弃(U)/多段线(P)/半径(R)/修剪(T)/多个(M)]:(单击鼠标左键,选取最左边的竖直直线的上端)。

选择第二条直线,或按 shift 选择要应用角点的对象:(单击鼠标左键,选取半径为12的圆的右端)。

完成  $R24$  和  $R36$  圆角的绘制,如图 2-108 所示。

**注:** 在使用圆角命令选取对象时,注意单击对象的位置,单击的位置不同,圆角的效果不同。

### 3. $R14$ 的圆心 $C$ 点的确定

1) 单击“修改”工具栏上的“偏移”按钮, 按命令行提示:

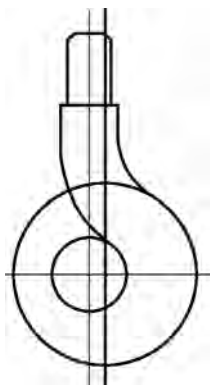


图 2-108 R24 和 R36 圆角的绘制

指定偏移距离或[通过(T)/删除(E)/图层(L)] <1.0000> : (输入“43”,按<Enter>键)。


**注：**数值“43”为圆 R14 与圆 R29 两半径之和。

指定要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]<退出> : (单击鼠标左键,选取过点 B 的竖直线)。

指定要偏移的那一侧上的点,或[退出(E)/多个(M)/放弃(U)] <退出> : (光标向左移动,单击鼠标左键)。

指定要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]<退出> : (按<Enter>键或<Esc>键)。

该直线与水平直线的交点即为点 C。

2) 单击“绘图”工具栏上的“圆”按钮,按命令行提示:

指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)] : (拾取 C 点)。

指定圆的半径或[直径(D)] : (输入“14”,按<Enter>键)。

完成 R14 圆的绘制,如图 2-109 所示。

#### 4. R24 圆心 D 点的确定


1) 单击“修改”工具栏上的“偏移”按钮,按命令行提示:

指定偏移距离或[通过(T)/删除(E)/图层(L)]<1.0000> : (输入“9”,按<Enter>键)。

指定要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]<退出> : (单击鼠标左键,选取过点 A 的水平直线)。

指定要偏移的那一侧上的点,或[退出(E)/多个(M)/放弃(U)] <退出> : (光标向下移动,单击鼠标左键)。

指定要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]<退出> : (按<Enter>键或<Esc>键)。


单击“绘图”工具栏上的“圆”按钮命令,按命令行提示:

指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)] : (拾取 A 点)。

指定圆的半径或[直径(D)] : (输入“36”,按<Enter>键)。

**注：**数值“36”为圆 R24 与圆 R12 两半径之和。

该圆与偏移直线的交点即为点 D。

2) 单击“绘图”工具栏上的“圆”按钮命令,按命令行提示:

指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:(拾取 D 点)。  
指定圆的半径或[直径(D)]:(输入“24”,按〈Enter〉键)。

完成 R24 圆的绘制,如图 2-110 所示。

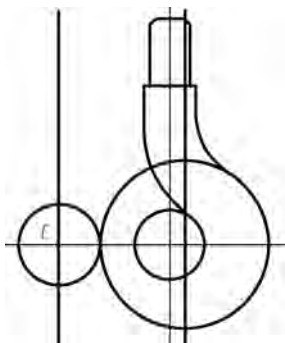


图 2-109 R14 圆的绘制

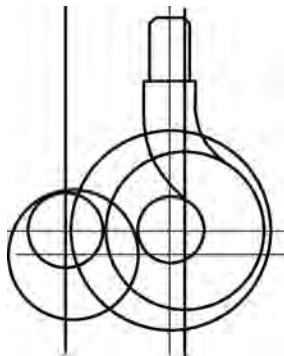



图 2-110 R24 圆的绘制

### 5. R2 圆弧的绘制

1) 单击“修改”工具栏上的“圆角”按钮,或单击菜单栏“修改”→“圆角”命令,按命令行提示:

选取第一个对象或[放弃(U)/多段线(P)/半径(R)/修剪(T)/多个(M)]:(输入“R”,按〈Enter〉键)。  
指定圆角半径<0.0000>:(输入“2”,按〈Enter〉键)。

选取第一个对象或[放弃(U)/多段线(P)/半径(R)/修剪(T)/多个(M)]:(单击鼠标左键,选取 R24 的圆)。

选择第二条直线,或按〈Shift〉选择要应用角点的对象:(单击鼠标左键,选取 R14 的圆)。

圆角的绘制如图 2-111 所示。

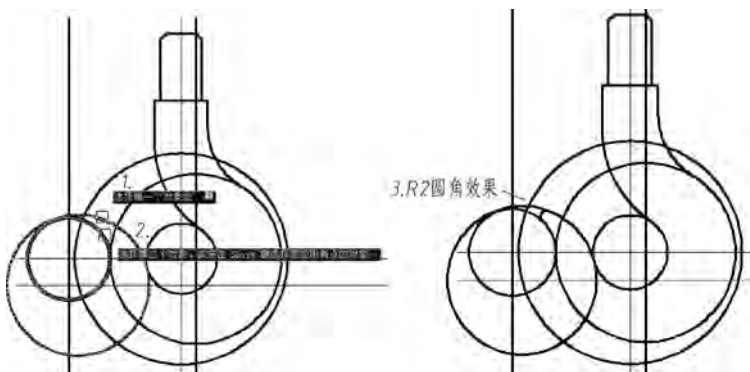


图 2-111 R2 圆角的绘制

2) 利用修剪等命令,删除多余的线条,完成图 2-102 吊钩的绘制。


## 2.7.2 任务注释

### 1. 倒角命令

该命令用于将两条非平行直线或多段线以一斜线相连。

## (1) 输入命令

输入命令可以采用下列方法之一：

工具栏：单击“修改”工具栏“倒角”按钮。

菜单栏：选取“修改”菜单→“倒角”命令。

功能区：单击“默认”选项卡“修改”面板中的“倒角”按钮。

命令行：键盘输入“CHAMFER”或“CHA”。

## (2) 操作格式

在 AutoCAD 中，系统提供了多种倒角方式，如指定距离方式，指定距离、角度方式，多段线倒角方式等。本书主要介绍指定距离方式倒角和距离、角度方式倒角。

## 1) 指定距离方式。

以绘制图 2-112 为例说明。输入命令后，系统提示如下：

选择第一条直线或[放弃(U)多段线(P)/距离(D)/角度(A)/修剪(T)/方式(E)/多个(M)]:(输入“D”,按<Enter>键)。

指定第一个倒角距离<0.0000>:(输入“8”,按<Enter>键)。

指定第二个倒角距离<2.0000>:(输入“6”,按<Enter>键)。

选择第一条直线或[放弃(U)多段线(P)/距离(D)/角度(A)/修剪(T)/方式(E)/多个(M)]:(单击鼠标左键,选取 L3 直线)。

选择第二条直线,或按<Shift>选择要应用角点的直线:(单击鼠标左键,选取 L4 直线)。

## 2) 指定距离、角度方式

以绘制图 2-113 为例说明。输入命令后，系统提示如下：

选择第一条直线或[放弃(U)多段线(P)/距离(D)/角度(A)/修剪(T)/方式(E)/多个(M)]:(输入“A”,按<Enter>键)。

指定第一条直线的倒角长度<0.0000>:(输入“13”,按<Enter>键)。

指定第一条直线的倒角角度<0>:(输入“35”,按<Enter>键)。

选择第一条直线或[放弃(U)多段线(P)/距离(D)/角度(A)/修剪(T)/方式(E)/多个(M)]:(单击鼠标左键,选取 L5 直线)。

选择第二条直线,或按<Shift>选择要应用角点的直线:(单击鼠标左键,选取 L6 直线)。

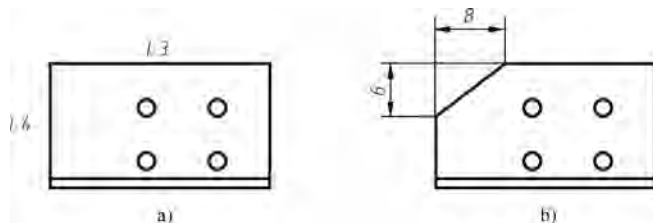


图 2-112 指定距离倒角示例

a) 倒角前 b) 倒角后

## (3) 说明

1) 默认情况下，需要选择进行倒角的两条相邻的直线，然后按当前的倒角大小对这两条直线倒角。除了“指定距离方式”和“指定距离、角度方式”倒角外，命令行提示中还

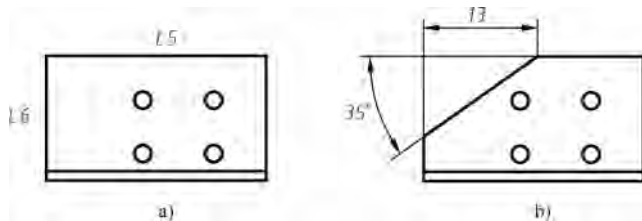


图 2-113 指定距离、角度倒角示例

a) 倒角前 b) 倒角后

有如下功能：

修剪 (T)：倒角后是否保留原拐角边。

方式 (E)：设置倒角方式，选择此选项，命令行显示“输入修剪方法 [ 距离 (D)/角度 (A) ] <距离>:”提示信息。选择其中一项，进行倒角。

多个 (M)：对多个对象进行倒角。


2) 绘制倒角时，倒角距离或倒角角度不能太大，否则倒角无效。

## 2. 圆角命令


该命令与倒角相似，它主要将两个对象通过圆弧连接起来。以图 2-114 所示为例，其操作步骤如下。

### (1) 输入命令

输入命令可以采用下列方法之一：

工具栏：单击“修改”工具栏“圆角”按钮 。

菜单栏：选取“修改”菜单→“圆角”命令。

功能区：单击“默认”选项卡“修改”面板中的“圆角”按钮 。

命令行：键盘输入“FILLET”。

### (2) 操作格式

执行上面命令之一，系统提示如下：

选取第一个对象或[放弃(U)/多段线(P)/半径(R)/修剪(T)/多个(M)]:(输入“R”,按<Enter>键)。

指定圆角半径<0.0000>:(输入“6”,按<Enter>键)。

选取第一个对象或[放弃(U)/多段线(P)/半径(R)/修剪(T)/多个(M)]:(单击鼠标左键,选取 L7 直线)。

选择第二条直线,或按<Shift>选择要应用角点的对象:(单击鼠标左键,选取 L8 直线)。

(按空格键或<Enter>键,重复圆角命令操作)。

选取第一个对象或[放弃(U)/多段线(P)/半径(R)/修剪(T)/多个(M)]:(输入“R”,按<Enter>键)。

指定圆角半径<0.0000>:(输入“3.5”,按<Enter>键)。

选取第一个对象或[放弃(U)/多段线(P)/半径(R)/修剪(T)/多个(M)]:(单击鼠标左键,选取 L9 直线)。

选择第二条直线,或按<Shift>选择要应用角点的对象:(单击鼠标左键,选取 L10 直线)。

完成图 2-114 圆角的绘制。

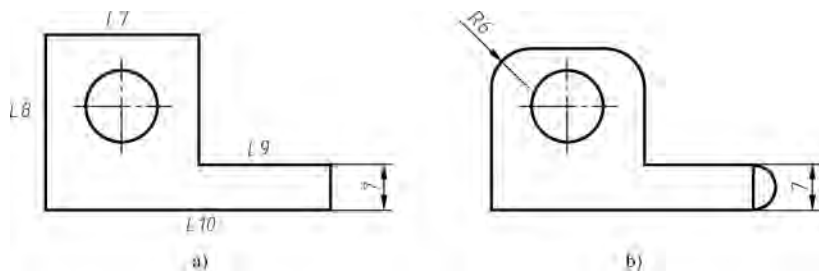


图 2-114 圆角命令示例

a) 圆角前 b) 圆角后

### 2.7.3 知识拓展

1. 综合运用偏移命令、修剪命令和圆角命令完成图 2-115 的绘制。

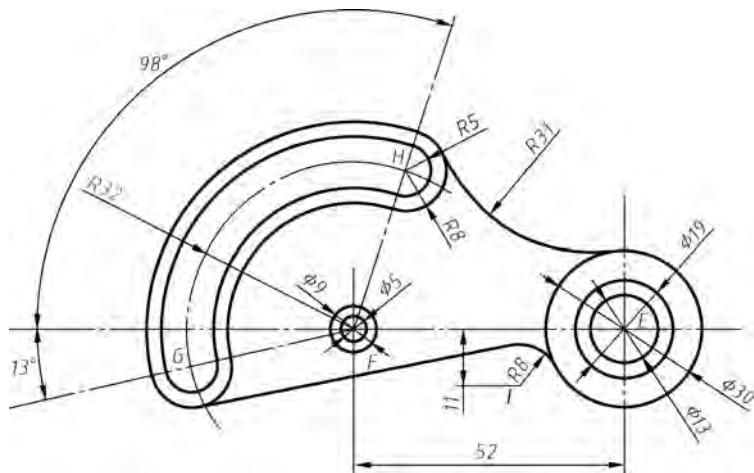




图 2-115 拓展训练图一

(1) 圆心  $E$  和圆心  $F$  的确定

1) 单击“绘图”工具栏上的“直线”按钮 ，按命令行提示：

指定第一点:(输入起始点)(用鼠标在绘图区任意位置拾取一点)。

指定下一点或【放弃(U)】:(单击状态栏上的“正交”按钮 , 向右移动光标确定直线前进方向, 取任意长度, 单击鼠标左键)。


指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(按<Enter>键或<Esc>键)。

(按空格键或<Enter>键, 重复直线命令操作)。

指定第一点:(输入起始点)(用鼠标在已画的直线上任意位置拾取一点)。

指定下一点或【放弃(U)】:(向下移动光标确定直线前进方向, 取任意长度, 单击鼠标左键)。

两直线的交点即为图 2-115 所示点  $E$ 。

2) 单击“修改”工具栏上的“偏移”按钮 ，按命令行提示：


指定偏移距离或[通过(T)/删除(E)/图层(L)]<1.0000>:(输入“52”,按<Enter>键)。


指定要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(单击鼠标左键,选取垂直直线)。

指定要偏移的那一侧上的点,或[退出(E)/多个(M)/放弃(U)]<退出>:(光标向左移动,单击鼠标左键)。

指定要偏移的对象或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(按<Enter>键或<Esc>键)。


该直线与水平直线的交点即为图 2-115 所示点  $F$ 。

3) 单击“绘图”工具栏上的“圆”按钮 ，或单击菜栏“绘图”→“圆”→“圆心、半径”命令，按命令行提示：

指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:(拾取  $E$  点,绘图中状态栏上的 “对象捕捉”须处于打开状态)。

指定圆的半径或[直径(D)]:(输入“15”,按<Enter>键)。

4) 完成圆  $\phi 30$  的绘制,同理可绘制圆  $\phi 13$  和圆  $\phi 19$ 。

5) 单击“绘图”工具栏上的“圆”按钮 ，按命令行提示：

指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:(拾取  $F$  点)。

指定圆的半径或[直径(D)]:(输入“2.5”,按<Enter>键)。

6) 完成圆  $\phi 5$  的绘制,同理可绘制圆  $\phi 9$ ,如图 2-116 所示。

(2) 圆心  $G$  和圆心  $H$  的确定

1) 单击“绘图”工具栏上的“直线”按钮

，按命令行提示：

指定第一点:(输入起始点)(用鼠标在绘图区任意位置拾取点)。

指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]:(输入“@ 100<82”,按<Enter>键)。


**注：**“100”输入为长度，长度取值可随意，“ $180^\circ - 98^\circ = 82^\circ$ ”旨在确定直线的方向。

(按空格键或<Enter>键,重复直线命令操作)。

指定第一点:(输入起始点)(用鼠标在绘图区任意位置拾取点)。

指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]:(输入“@ 100<-167”,按<Enter>键)。


**注：**“100”输入为长度，长度取值可随意，“ $180^\circ - 13^\circ = 167^\circ$ ”，由于直线为从水平线顺时针旋转，故取负值“-167”。

2) 单击“绘图”工具栏上的“圆”按钮 ，按命令行提示：

指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:(拾取  $F$  点)。

指定圆的半径或[直径(D)]:(输入“32”,按<Enter>键)。

该圆与两条直线的交点即为圆心  $G$  和圆心  $H$ 。

3) 单击“绘图”工具栏上的“圆”按钮 ，按命令行提示：

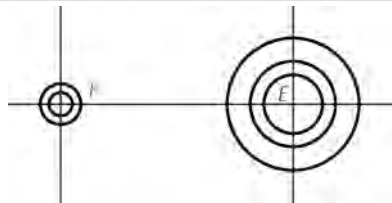



图 2-116 圆心  $E$  和  $F$  的确定


指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:(拾取  $G$  点)。  
指定圆的半径或[直径(D)]:(输入“5”,按<Enter>键)。

4) 同理可绘制其他圆,如图 2-117 所示。

(3) 内圆与外圆的绘制

1) 单击“绘图”工具栏上的“圆”按钮,按命令行提示:

指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:(拾取  $F$  点)。  
指定圆的半径或[直径(D)]:(捕捉交点如图 2-118 所示,单击鼠标左键)。

**注:**利用对象捕捉功能,使用前单击状态栏上的“对象捕捉”按钮旁的下拉箭头,查看并确定交点一项打勾。

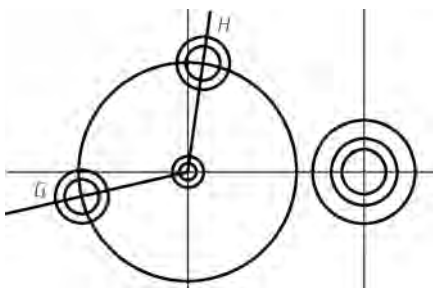


图 2-117 圆心  $G$  和圆心  $H$  的确定

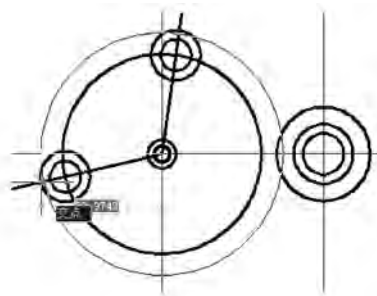



图 2-118 对象捕捉交点确定外圆

2) 同理利用对象捕捉,绘制如图 2-119 所示。

3) 单击“修改”工具栏上的“修剪”按钮,或单击菜单栏“修改”→“修剪”命令,按命令行提示:

选择对象或<全部选择>:(选取两个  $R8$ ,圆,如图 2-120a 所示,按<Enter>键)。  
选择要修剪的对象按住<Shift>键选择要延伸的对象,或[栏选(F)/窗交(C)/投影(P)/边(E)/删除(R)/放弃(U)]:(选取要剪切的圆弧,如图 2-120b 所示,按<Enter>键或<Esc>键)。

完成修剪如图 2-120d 所示。

4) 同理,应用圆命令和修剪命令完成与  $R5$  相切的内圆和外圆的修剪,如图 2-121 所示。

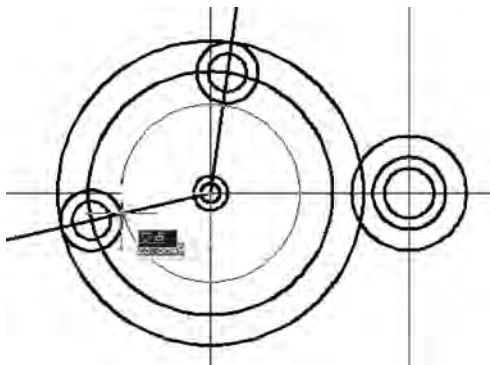


图 2-119 对象捕捉交点确定内圆

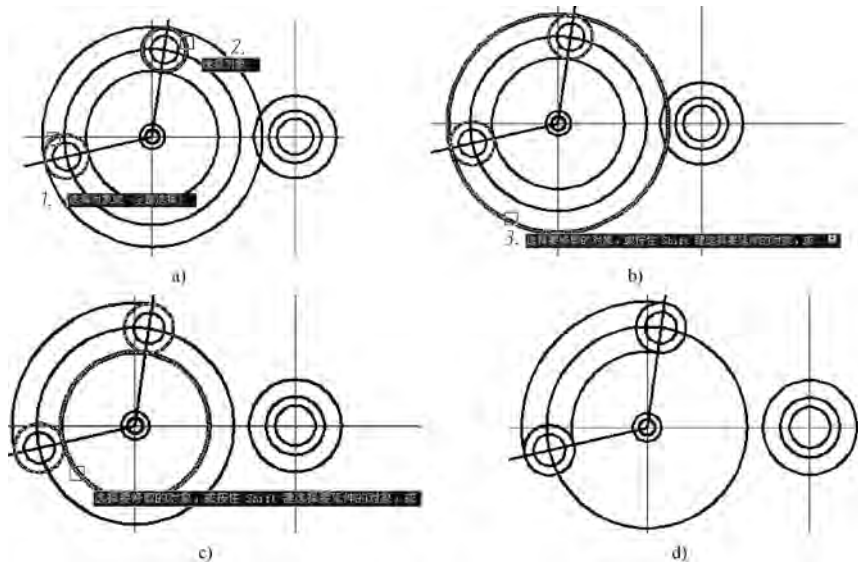


图 2-120 修剪外圆和内圆

a) 选取两个 R8 圆 b) 选取要剪切的圆弧 c) 选取要剪切的圆弧 d) 修剪效果

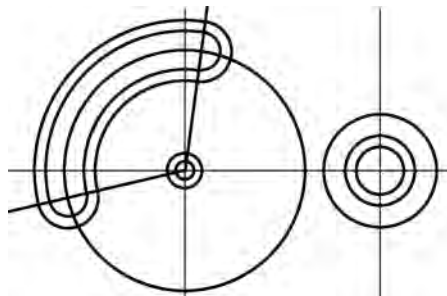



图 2-121 内圆和外圆修剪后效果

#### (4) 连接曲线的绘制

1) 单击“修改”工具栏上的→“圆角”按钮，或单击菜单栏“修改”→“圆角”命令，按命令行提示：

选取第一个对象或[放弃(U)/多段线(P)/半径(R)/修剪(T)/多个(M)]:(输入“T”,按<Enter>键)。

输入修剪模式选项[修剪(T)/不修剪(N)]<修剪>:(输入“N”,按<Enter>键)。


选取第一个对象或[放弃(U)/多段线(P)/半径(R)/修剪(T)/多个(M)]:(输入“R”,按<Enter>键)。

指定圆角半径<0.0000>:(输入“31”,按<Enter>键)。

选取第一个对象或[放弃(U)/多段线(P)/半径(R)/修剪(T)/多个(M)]:(单击鼠标左键,选取如图 2-122a 所示外圆)。

选择第二条直线,或按<Shift>选择要应用角点的对象:(单击鼠标左键,选取直径为 30 的圆)。

完成圆角的绘制如图 2-122b 所示。

2) 单击“修改”工具栏上的“偏移”按钮，按命令行提示：

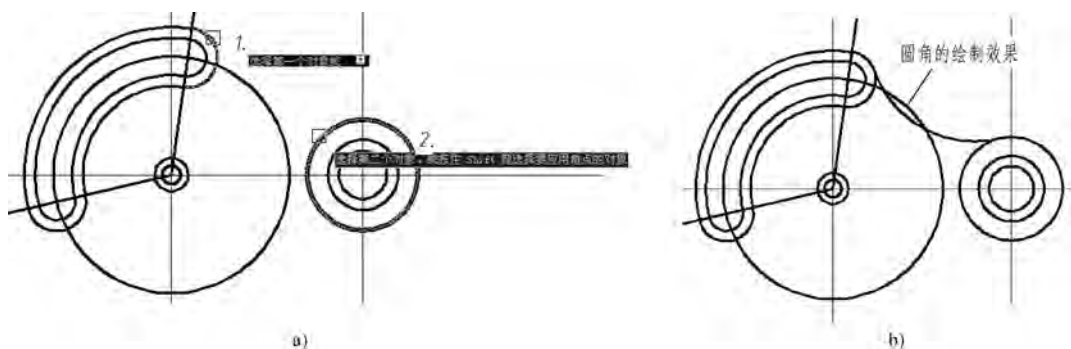



图 2-122 圆角的绘制

a) 选取相切的对象 b) 圆角绘制效果


指定偏移距离或[通过(T)/删除(E)/图层(L)]<1.0000>:(输入“11”,按<Enter>键)。  
 指定要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(单击鼠标左键,选取水平直线)。  
 指定要偏移的那一侧上的点,或[退出(E)/多个(M)/放弃(U)]<退出>:(光标向下移动,单击鼠标左键)。  
 指定要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(按<Enter>键或<Esc>键)。

3) 单击“绘图”工具栏上的“圆”按钮 , 按命令行提示:

指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:(拾取图 2-115 所示 E 点)。  
 指定圆的半径或[直径(D)]:(输入“23”,按<Enter>键)。

**注:** 数值“23”为圆  $\phi$  与圆弧 R8 两半径之和。

该圆与偏移直线的交点即为点 I。

4) 单击“绘图”工具栏上的“圆”按钮 , 按命令行提示:

指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:(拾取 I 点)。  
 指定圆的半径或[直径(D)]:(输入“8”,按<Enter>键)。

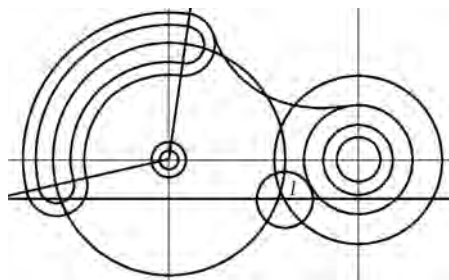


图 2-123 圆心 I 的确定

绘制效果如图 2-123 所示。

5) 单击“绘图”工具栏上的“直线”按钮

, 按命令行提示:

指定第一点:(输入起始点)(同时按下<Shift>键和单击鼠标右键,会弹出快捷菜单列出 AutoCAD 提供的对象捕捉模式,如图 2-124 所示。选择“切点”,在圆弧 R8 任意位置单击鼠标左键,如图 2-125 所示)。

指定下一点或【放弃(U)】:(同时按下<Shift>键和单击鼠标右键,会弹出快捷菜单列出 AutoCAD 提供的对象捕捉模式。选择“切点”,在圆 R8 上半圆弧任意位置单击鼠标左键,如图 2-125 所示)。

指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(按<Enter>键或<Esc>键)。

6) 完成切线的绘制, 利用删除和修剪命令最终完成图 2-115 效果图的绘制。

### 2.7.4 课后练习

1. 绘制如图 2-126 所示平面图形。
2. 绘制如图 2-127 所示平面图形。



图 2-124 “对象捕捉”快捷菜单

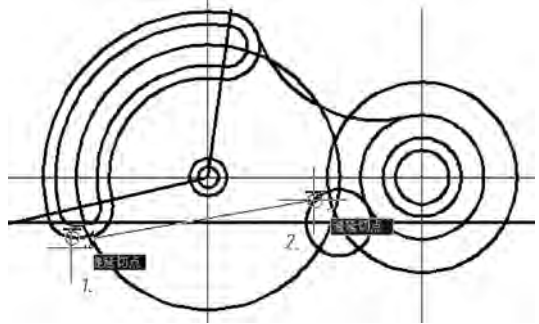


图 2-125 切线的绘制

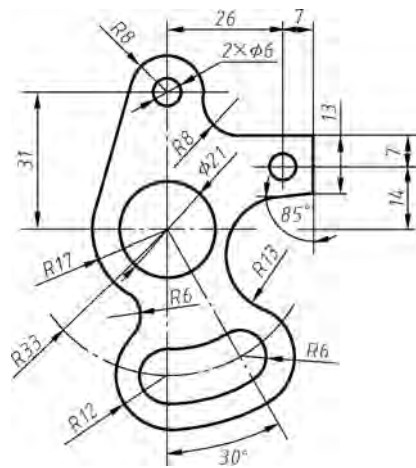
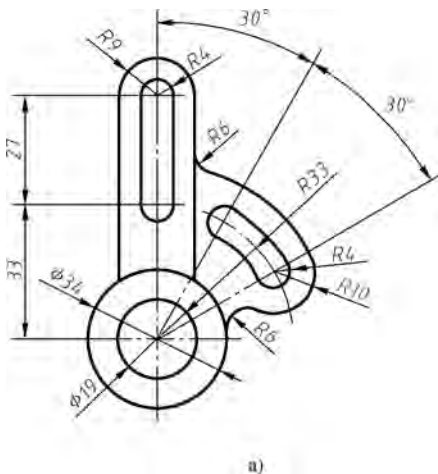
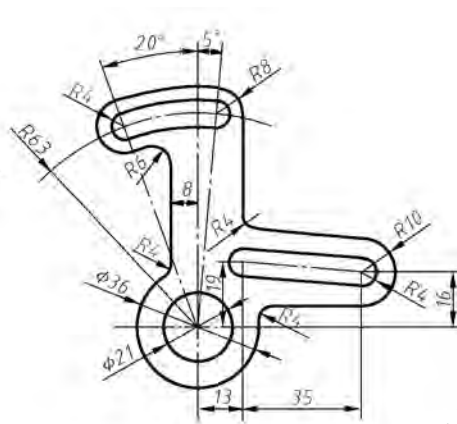


图 2-126 课后练习题 1



a)



b)

图 2-127 课后练习题 2

## 任务 2.8 绘制卡盘——学习镜像命令

本任务将以绘制如图 2-128 所示卡盘为例,说明镜像命令的使用技巧与方法。

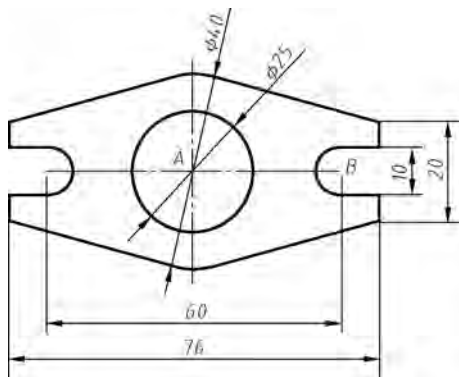




图 2-128 卡盘的绘制

### 2.8.1 任务学习

#### 1. 绘制 1/4 卡盘

1) 单击“绘图”工具栏上的“直线”按钮,按命令行提示:

指定第一点:(输入起始点)(用鼠标在绘图区任意位置拾取一点)。

指定下一点或【放弃(U)】:(单击状态栏上的“正交”按钮,向右移动光标确定直线前进方向,取任意长度,单击鼠标左键)。

指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(按<Enter>键或<Esc>键)。

(按空格键或<Enter>键,重复直线命令操作)。

指定第一点:(输入起始点)(用鼠标在已画的直线上方任意位置拾取一点)。

指定下一点或【放弃(U)】:(向下移动光标确定直线前进方向,取任意长度,单击鼠标左键)。

两直线的交点即为图 2-128 所示点 A。

2) 单击“修改”工具栏上的“偏移”按钮,按命令行提示:

指定偏移距离或[通过(T)/删除(E)/图层(L)]<1.0000>:(输入“30”,按<Enter>键)。

指定要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(单击鼠标左键,选取竖直直线)。

指定要偏移的那一侧上的点,或[退出(E)/多个(M)/放弃(U)]<退出>:(光标向右移动,单击鼠标左键)。

指定要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(按<Enter>键或<Esc>键)。

该直线与水平直线的交点即为点 B。

3) 单击“绘图”工具栏上的“圆”按钮,按命令行提示:

指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:(拾取 A 点,绘图中状态栏上的“对象捕捉”须处于打开状态)。

指定圆的半径或[直径(D)]:(输入“12.5”,按<Enter>键)。

(按空格键或〈Enter〉键,重复圆命令操作)。

指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:(拾取 A 点)。

指定圆的半径或[直径(D)]:(输入“20”,按〈Enter〉键)。

(按空格键或〈Enter〉键,重复圆命令操作)。

指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:(拾取 B 点)。

指定圆的半径或[直径(D)]:(输入“5”,按〈Enter〉键)。

效果如图 2-129 所示。

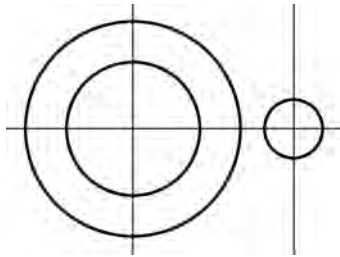



图 2-129 圆心位置的确定

4) 单击“修改”工具栏上的“偏移”按钮,按命令行提示:

指定偏移距离或[通过(T)/删除(E)/图层(L)]<1.0000>:(输入“38”,按〈Enter〉键)。

指定要偏移的对象或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(单击鼠标左键,选取过 A 点的竖直直线)。

指定要偏移的那一侧上的点或[退出(E)/多个(M)/放弃(U)]<退出>:(光标向右移动,单击鼠标左键)。

指定要偏移的对象或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(按〈Enter〉键或〈Esc〉键)。


(按空格键或〈Enter〉键,重复偏移命令操作)。

指定偏移距离或[通过(T)/删除(E)/图层(L)]<1.0000>:(输入“10”,按〈Enter〉键)。


指定要偏移的对象或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(单击鼠标左键,选取水平直线)。

指定要偏移的那一侧上的点,或[退出(E)/多个(M)/放弃(U)]<退出>:(光标向上移动,单击鼠标左键)。

指定要偏移的对象或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(按〈Enter〉键或〈Esc〉键)。

5) 单击“绘图”工具栏上的“直线”按钮,按命令行提示:

指定第一点:(输入起始点)(拾取半径为 5 的圆的象限点,如图 2-130a 所示)。

指定下一点或[放弃(U)]:(单击状态栏上的“正交”按钮,向右移动光标,确定直线前进方向,捕捉垂足,如图 2-130b 所示,单击鼠标左键)。

指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]:(按〈Enter〉键或〈Esc〉键)。

(按空格键或〈Enter〉键,重复直线命令操作)。

指定第一点:(输入起始点)(拾取交点如图 2-131a 所示,单击鼠标左键)。

指定下一点或[放弃(U)]:(捕捉切点如图 2-131b 所示,单击鼠标左键)。

指定下一点或[闭合(C)/放弃(U)]:(按〈Enter〉键或〈Esc〉键)。

完成切线的绘制,如图 2-131c 所示。

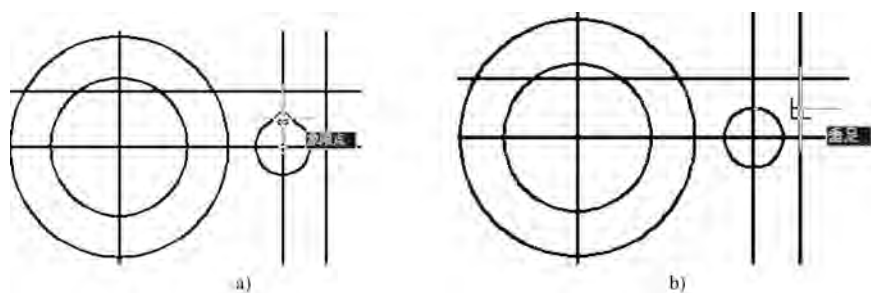


图 2-130 直线的绘制

a) 象限点捕捉 b) 垂足捕捉

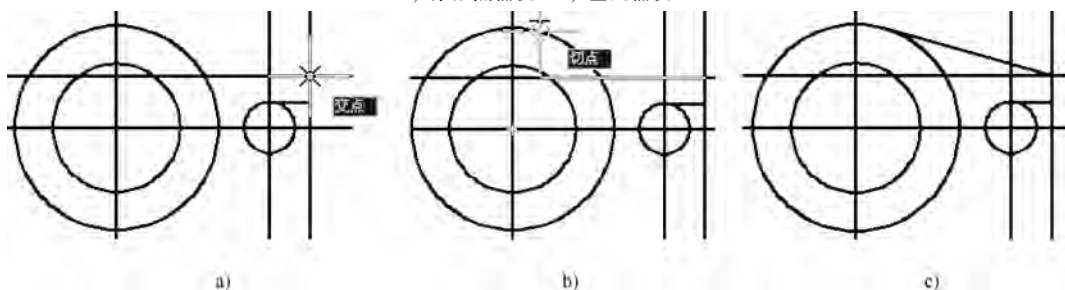


图 2-131 切线的绘制

a) 捕捉交点 b) 捕捉切点 c) 切线效果


6) 单击“修改”工具栏上的“修剪”按钮, 按命令行提示:

选择对象或<全部选择>:(框选整个图形,按<Enter>键)。

选择要修剪的对象,或按住<Shift>键选择要延伸的对象,或[栏选(F)/窗交(C)/投影(P)/边(E)/删除(R)/放弃(U)];(选取要剪切的线段与圆弧,按<Enter>键或<Esc>键)。

7) 利用删除命令,删除多余的线条,效果如图 2-132 所示。

## 2. 卡盘的镜像

单击“修改”工具栏上的“镜像”按钮, 或单击菜单栏“修改”→“镜像”命令,按命令行提示(镜像命令):

选择对象:(拾取要镜像的线条,如图 2-133 所示,按<Enter>键)。

指定镜像线的第一个点:(拾取点 A)。

指定镜像线的第二个点:(拾取点 B)。

要删除源对象吗?[是(Y)/否(N)]<N>:(输入“N”,按<Enter>键)。

完成 1/2 卡盘的绘制,如图 2-134 所示。

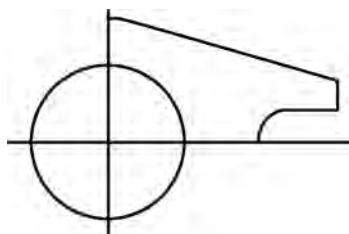


图 2-132 1/4 卡盘效果图

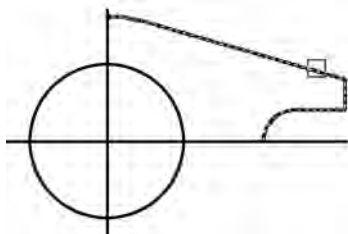


图 2-133 拾取镜像的对象

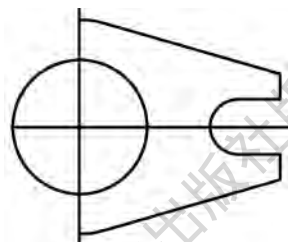


图 2-134 1/2 卡盘的绘制

(按空格键或〈Enter〉键,重复镜像命令操作)。

选择对象:(拾取要镜像的线条,如图 2-135a 所示,按〈Enter〉键)。

指定镜像线的第一个点:(拾取交点,如图 2-135b 所示)。

指定镜像线的第二个点:(拾取交点,如图 2-135b 所示)。

要删除源对象吗? [是(Y)/否(N)]<N>:(输入“N”,按〈Enter〉键)。

完成图 2-128 所示卡盘的绘制。

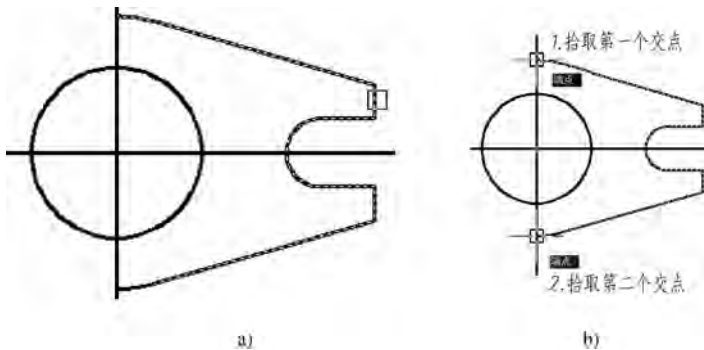


图 2-135 1/2 卡盘的镜像


a) 拾取镜像的对象 b) 选取镜像线

## 2.8.2 任务注释

**镜像命令:** 该命令用于绘制结构规格且有对称特点的图形。以图 2-136 所示为例,其操作步骤如下。

(1) 输入命令

输入命令可以采用下列方法之一:

工具栏:单击“修改”工具栏“镜像”按钮.

菜单栏:选取“修改”菜单→“镜像”命令。

功能区:单击“默认”选项卡“修改”面板中的“镜像”按钮.

命令行:键盘输入“MIRROR/MI”或“MI”。

(2) 操作格式

执行上面命令之一,系统提示如下:

选择对象:(拾取要镜像的线条,按〈Enter〉键)。

指定镜像线的第一个点:(拾取点 C)。

指定镜像线的第二个点:(拾取点 D)。

要删除源对象吗? [是(Y)/否(N)]<N>:(系统默认“N”,直接按〈Enter〉键)。

**注:** 要删除源对象,则输入“Y”,按〈Enter〉键。

## 2.8.3 知识拓展

综合运用镜像命令、复制命令和圆角命令完成图 2-137 的绘制。

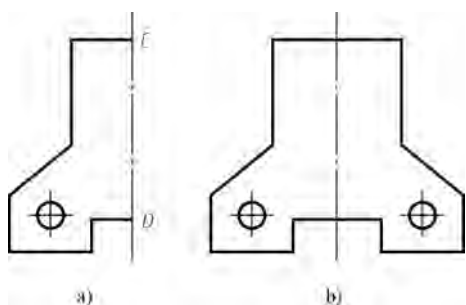


图 2-136 镜像示例

a) 镜像前 b) 镜像后

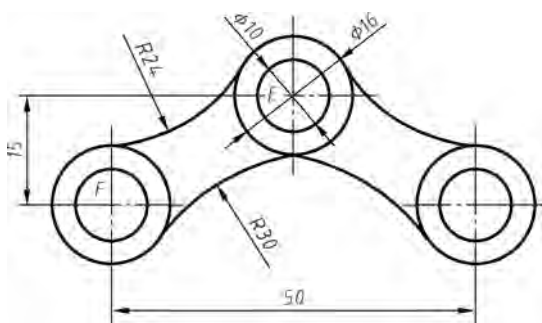




图 2-137 拓展图形一

### (1) 绘制 1/2 图形

1) 单击“绘图”工具栏上的“直线”按钮, 按命令行提示:

指定第一点:(输入起始点)(用鼠标在绘图区任意位置拾取一点)。

指定下一点或【放弃(U)】:(单击状态栏上的“正交”按钮, 向右移动光标确定直线前进方向, 取任意长度, 单击鼠标左键)。

指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(按<Enter>键或<Esc>键)。

(按空格键或<Enter>键, 重复直线命令操作)。

指定第一点:(输入起始点)(用鼠标在已画的直线上任意位置拾取一点)。

指定下一点或【放弃(U)】:(向下移动光标确定直线前进方向, 取任意长度, 单击鼠标左键)。

两直线的交点即为图 2-137 所示点  $E$ 。

2) 单击“修改”工具栏上的“偏移”按钮, 按命令行提示:

指定偏移距离或【通过(T)/删除(E)/图层(L)]<1.0000>:(输入“15”, 按<Enter>键)。

指定要偏移的对象, 或【退出(E)/放弃(U)]<退出>:(单击鼠标左键, 选取水平直线)。

指定要偏移的那一侧上的点, 或【退出(E)/多个(M)/放弃(U)]<退出>:(光标向下移动, 单击鼠标左键)。

指定要偏移的对象, 或【退出(E)/放弃(U)]<退出>:(按<Enter>键或<Esc>键)。

(按空格键或<Enter>键, 重复偏移命令操作)。


指定偏移距离或【通过(T)/删除(E)/图层(L)]<1.0000>:(输入“25”, 按<Enter>键)。

指定要偏移的对象, 或【退出(E)/放弃(U)]<退出>:(单击鼠标左键, 选取垂直直线)。

指定要偏移的那一侧上的点, 或【退出(E)/多个(M)/放弃(U)]<退出>:(光标向左移动, 单击鼠标左键)。

指定要偏移的对象, 或【退出(E)/放弃(U)]<退出>:(按<Enter>键或<Esc>键)。

两条偏移直线的交点即为点  $F$ 。

3) 单击“绘图”工具栏上的“圆”按钮, 按命令行提示:


指定圆的圆心或【三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)】:(拾取  $E$  点, 绘图中状态栏上的“对象捕捉”须处于打开状态)。

指定圆的半径或【直径(D)】:(输入“5”, 按<Enter>键)。

(按空格键或<Enter>键, 重复圆命令操作)。

指定圆的圆心或【三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)】:(拾取  $E$  点, 绘图中状态栏上的“对象捕捉”须处于打开状态)。

指定圆的半径或【直径(D)】:(输入“8”, 按<Enter>键)。


4) 单击“修改”工具栏上的“复制”按钮, 按命令行提示:

选择对象:(选择两个圆,按<Enter>键)。

指定基点或[位移(D)/模式(O)<D>:(选取圆心E)。

指定基点或[位移(D)/模式(O)<位移>:指定第二个点或<使用第一个点作为位移>:(选取点F)。

指定第二个点或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(按<Enter>键或<Esc>键)。

5) 单击“修改”工具栏上的按钮, 按命令行提示:

选取第一个对象或[放弃(U)/多段线(P)/半径(R)/修剪(T)/多个(M)]:(输入“R”,按<Enter>键)。

指定圆角半径<0.0000>:(输入“24”,按<Enter>键)。

选取第一个对象或[放弃(U)/多段线(P)/半径(R)/修剪(T)/多个(M)]:(单击鼠标左键,拾取与圆弧相切的一个圆,如图 2-138 所示)。

选择第二条直线,或按<Shift>键选择要应用角点的对象:(单击鼠标左键,拾取与圆弧相切的另一个圆,如图 2-138 所示)。

6) 完成相切圆弧的绘制,同理,利用圆角命令完成如图 2-139 所示效果图。

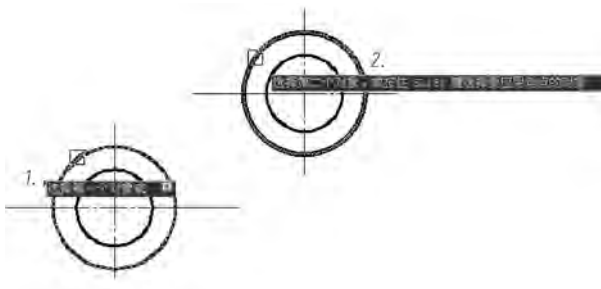


图 2-138 绘制圆角时圆的拾取

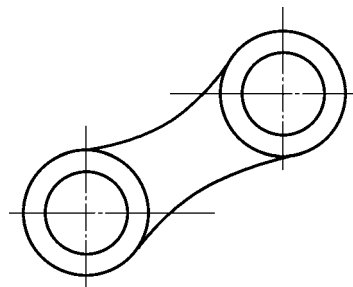


图 2-139 1/2 图形的绘制效果

## (2) 1/2 图形的镜像

单击“修改”工具栏上的“镜像”按钮, 或单击菜单栏“修改”→“镜像”命令, 按命令行提示:

选择对象:(拾取要镜像的线条,如图 2-140 所示,按<Enter>键)。

指定镜像线的第一个点:(拾取点E,如图 2-141 所示)。

指定镜像线的第二个点:(拾取一个交点,如图 2-141 所示)。

要删除源对象吗?[是(Y)/否(N)]<N>:(输入“N”,按<Enter>键)。

完成拓展图形一的绘制。

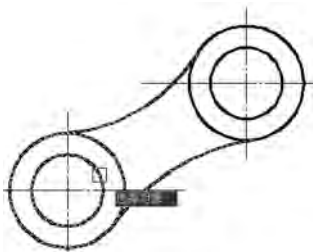


图 2-140 拾取镜像的对象

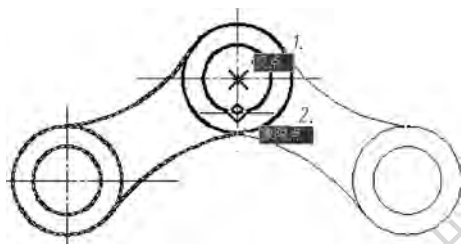


图 2-141 镜像线的选择

2.8.4 课后练习

绘制如图 2-142 所示平面图形。

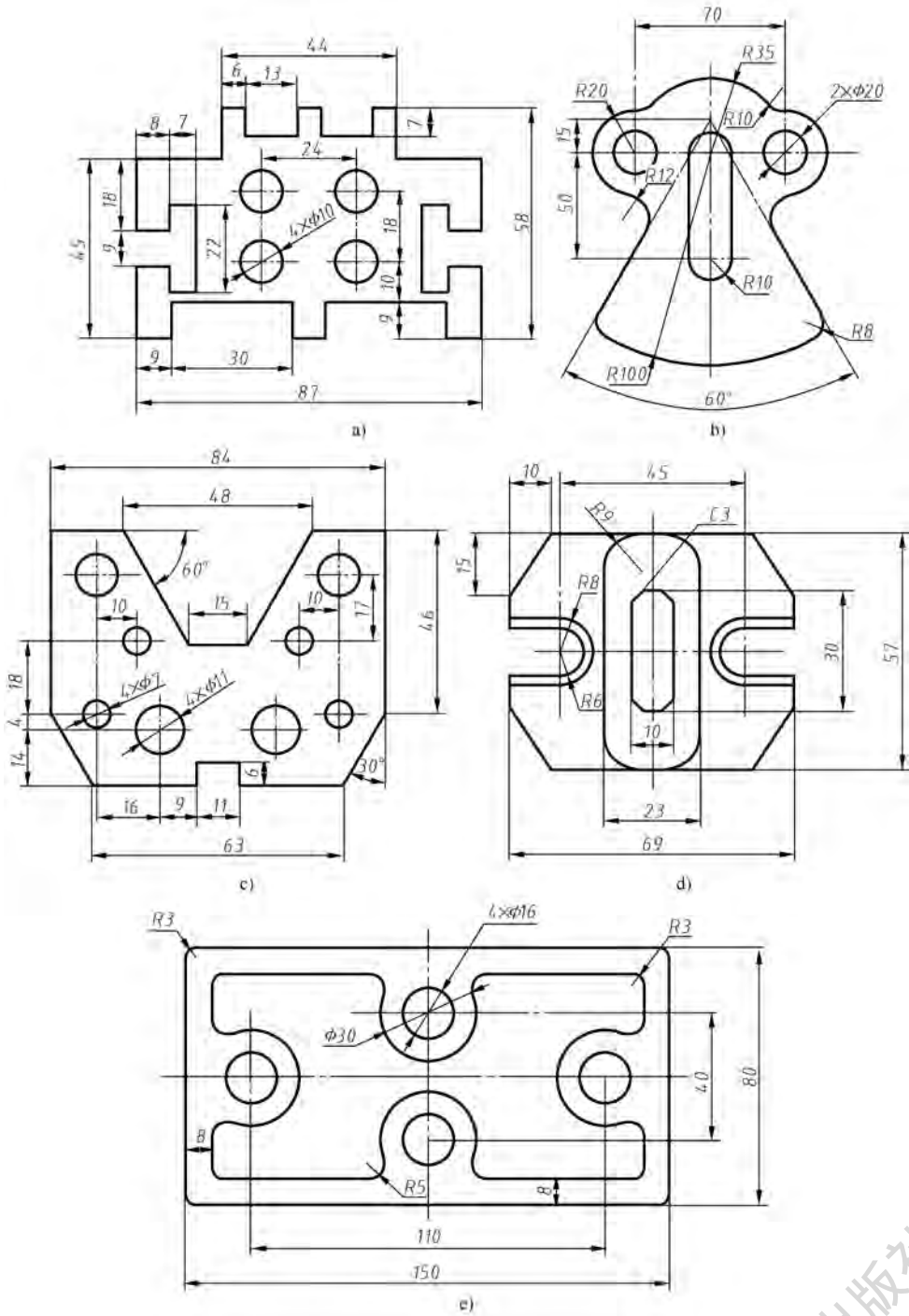



图 2-142 课后练习题

## 任务 2.9 复杂图形的绘制——学习圆弧（椭圆弧）、延伸、移动、拉伸命令

本任务将以绘制如图 2-143 所示的复杂图形为例，说明圆弧（椭圆弧）、延伸、移动、拉伸命令的绘制技巧与方法。

### 2.9.1 任务学习

#### 1. 绘制图 2-143 所示复杂图形中的 1 号图形

1) 单击“绘图”工具栏上的“直线”按钮，按命令行提示：

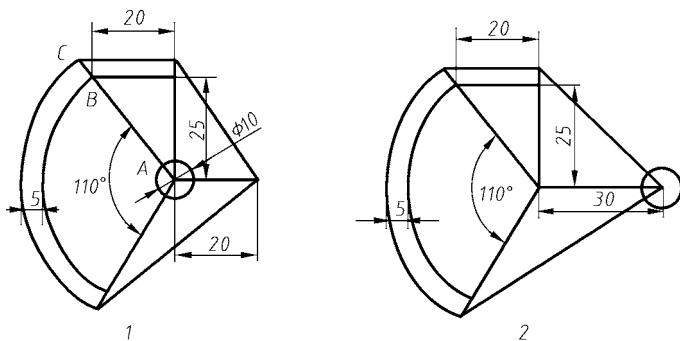



图 2-143 复杂图形

指定第一点:(输入起始点)(用鼠标在绘图区任意位置拾取一点)。


指定下一点或【放弃(U)】:(单击状态栏上的“正交”按钮,向左移动光标确定直线前进方向,输入“20”,按〈Enter〉键)。

指定下一点或【放弃(U)】:(向上移动光标确定直线前进方向,输入“25”,按〈Enter〉键)。

指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(向左移动光标确定直线前进方向,输入“20”,按〈Enter〉键)。


指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(按〈Enter〉键或〈Esc〉键)。

该直线的端点即为点 B。

2) 单击“绘图”工具栏上的“圆”按钮，按命令行提示：

指定圆的圆心或【三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)】:(拾取 A 点,绘图中状态栏上的“对象捕捉”须处于打开状态)。

指定圆的半径或【直径(D)】:(输入“5”,按〈Enter〉键)。


3) 单击“绘图”工具栏“圆弧:起点、圆心、端点”按钮,或者选取“绘图”菜单→“圆弧”命令→“起点、圆心、端点”,按命令行提示(圆弧命令):

指定圆弧的起点或【圆心(C)】:(拾取点 B,单击鼠标左键)。


指定圆弧的圆心:(拾取点 A,单击鼠标左键)。

指定圆弧的端点或【角度(A)/弦长(L)】:(输入“A”,按〈Enter〉键)。

指定包含角度:(输入“110”,按〈Enter〉键)。


4) 单击“绘图”工具栏上的“直线”按钮，按命令行提示：

指定第一点:(输入起始点)(拾取圆弧的端点)。  
 指定下一点或【放弃(U)】:(拾取点 A)。  
 指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(按<Enter>键或<Esc>键)。  
 (按空格键或<Enter>键,重复直线命令操作)。  
 指定第一点:(输入起始点)(拾取端点 B)。  
 指定下一点或【放弃(U)】:(拾取点 A)。  
 指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(按<Enter>键或<Esc>键)。

5) 单击“修改”工具栏上的“偏移”按钮，或单击菜单栏“修改”→“偏移”命令，按命令行提示：

指定偏移距离或[通过(T)/删除(E)/图层(L)]<通过>:(输入“5”,按<Enter>键)。  
 指定要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(单击鼠标左键,选取圆弧)。  
 指定要偏移的那一侧上的点,或[退出(E)/多个(M)/放弃(U)]<退出>:(光标向左移动,单击鼠标左键)。  
 指定要偏移的对象,或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(按<Enter>键或<Esc>键)。

图形效果如图 2-144 所示。

6) 单击“修改”工具栏上的“延伸”按钮，或单击菜单栏“修改”→“延伸”命令，按命令行提示（延伸命令）：

选择对象或<全部选择>:(选项偏移后的圆弧,按<Enter>键)。  
 选择要延伸的对象,或按住<Shift>键选择要修剪的对象,或[栏选(F)/窗交(C)/投影(P)/边(E)/删除(R)/放弃(U)]:(选取要延伸的直线,按<Enter>键或<Esc>键)。

图形效果如图 2-145 所示。

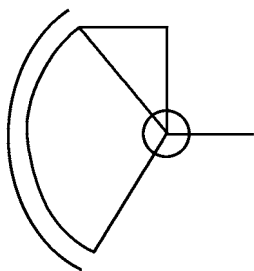


图 2-144 偏移后效果图

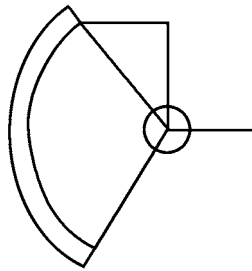





图 2-145 延伸后效果图


7) 单击“绘图”工具栏上的“直线”按钮，按命令行提示：

指定第一点:(输入起始点)(拾取圆弧的端点 C)。  
 指定下一点或【放弃(U)】:(单击状态栏上的“正交”按钮,向右移动光标确定直线前进方向,输入任意长度,单击鼠标左键)。  
 指定下一点或【闭合(C)/放弃(U)】:(按<Enter>键或<Esc>键)。

8) 单击“修改”工具栏上的“延伸”按钮, 或单击菜单栏“修改”→“延伸”命令, 按命令行提示:

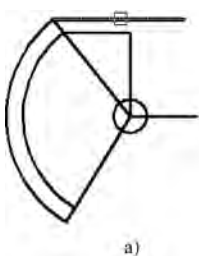
选择对象或<全部选择>:(选取如图 2-146a 所示直线,按<Enter>键)。

选择要延伸的对象,或按住<Shift>键选择要修剪的对象,或[栏选(F)/窗交(C)/投影(P)/边(E)/删除(R)/放弃(U)];(选取要延伸的图 2-146b 所示直线,按<Enter>键或<Esc>键)。

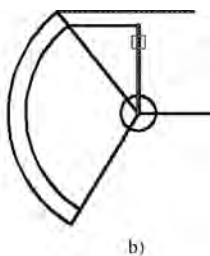
9) 单击“修改”工具栏上的“修剪”按钮, 或单击菜单栏“修改”→“修剪”命令按命令行提示:

选择对象或<全部选择>:(选取如图 2-147a 所示竖直直线,按<Enter>键)。

选择要修剪的对象,或按住<Shift>键选择要延伸的对象,或[栏选(F)/窗交(C)/投影(P)/边(E)/删除(R)/放弃(U)];(选取要剪切的如图 2-147b 所示线段,按<Enter>键或<Esc>键)。



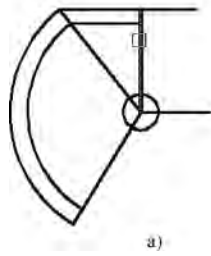
a)



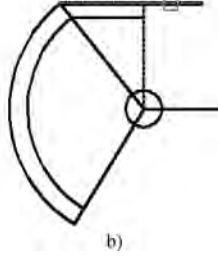
b)

图 2-146 延伸命令的运用

a) 选择对象 b) 选择要延伸的对象



a)




b)

图 2-147 修剪命令的运用

a) 选择对象 b) 选择要修剪的对象


10) 利用直线命令将线段连接,完成图 2-143 中 1 号图形的绘制。

## 2. 绘制图 2-143 所示复杂图形中的 2 号图形

1) 单击“修改”工具栏上的“复制”按钮, 按命令行提示:


选择对象:(选择 1 号图形,按<Enter>键)。

指定基点或[位移(D)/模式(O)<D>:(选取图面任意一点)。

指定基点或[位移(D)/模式(O)<位移>:指定第二个点或<使用第一个点作为位移>:(打开“正交”按钮,向右边移动光标,在适当的位置单击鼠标左键确定)。

指定第二个点或[退出(E)/放弃(U)]<退出>:(按<Enter>键或<Esc>键)。


复制生成一个新的图形。

2) 单击“修改”工具栏上的“移动”按钮, 或单击菜单栏“修改”→“移动”命令, 按命令行提示(移动命令):

选择对象:(选择直径为 10 的小圆,按<Enter>键)。

指定基点或位移[位移(D)]<位移>:(拾取圆心,如图 2-148a 所示)。

指定第二个点或<使用第一个点作为位移>:(拾取端点,如图 2-148b 所示)。

3) 单击“修改”工具栏上的“拉伸”按钮, 或单击菜单栏“修改”→“拉伸”命令, 按命令行提示(拉伸命令):

选择对象:(用交叉窗口方式从右上角往左下角窗口方式选择要拉伸的对象,如图 2-149a 所示,按〈Enter〉键)。

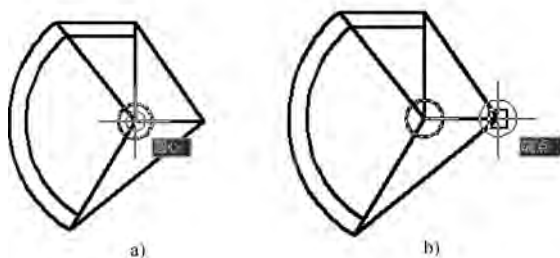



图 2-148 移动命令的运用

a) 指定基点 b) 指定第二个点

指定基点或[位移(D)] <位移>:(选取交点,如图 2-149b 所示)。

指定第二个点或<使用第一个点作为位移>:(单击状态栏上的“正交”按钮,向右移动光标确定拉伸方向,输入“10”,按〈Enter〉键)。

注:拉伸长度为“ $30-20=10$ ”。

完成复杂图形(五)中 2 号图形的绘制。

## 2.9.2 任务注释

### 1. 圆弧命令

该命令可以根据指定的命令来绘制圆弧,AutoCAD 中提供了 11 种绘制圆弧的方式,如图 2-150 所示。本书主要介绍“三点”方式、“起点、圆心、端点”方式、“起点、圆心、角

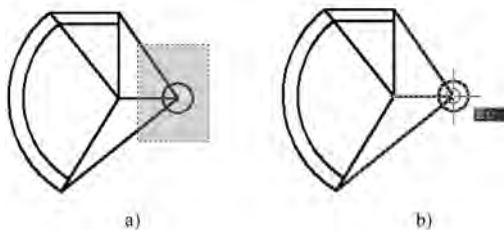


图 2-149 拉伸命令的运用

a) 从右上角往左下角窗口方式选择 b) 指定基点

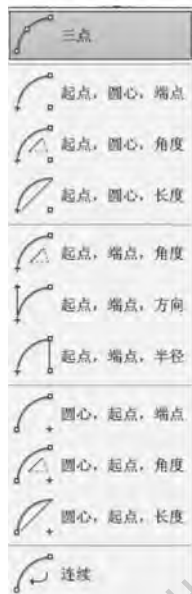


图 2-150 绘制圆弧的 11 种方式


度”方式和“起点、圆心、长度”方式共4种。

### (1) 三点方式


以绘制图 2-151 为例，其操作步骤如下。

#### 1) 输入命令。

输入命令可以采用下列方法之一：

工具栏：单击“绘图”工具栏“圆弧：三点”按钮。

菜单栏：选取“绘图”菜单→“圆弧”→“三点”命令。

功能区：单击“默认”选项卡“绘图”面板中的“圆弧：三点”按钮。

命令行：键盘输入“ARC”。

#### 2) 操作格式。

执行上面命令之一，系统提示如下：

指定圆弧的起点或[圆心(C)]:(拾取如图 2-151 所示点 *a*,单击鼠标左键)。

指定圆弧的第二点或[圆心(C)/端点(E)]:(拾取点 *c*,单击鼠标左键)。


指定圆弧的端点:(拾取点 *b*,单击鼠标左键)。

### (2) 起点、圆心、端点方式


以绘制图 2-152 为例，其操作步骤如下。

#### 1) 输入命令。

输入命令可以采用下列方法之一：

工具栏：单击“绘图”工具栏“圆弧：起点、圆心、端点”按钮。

菜单栏：选取“绘图”菜单→“圆弧”→“起点、圆心、端点”命令。

功能区：单击“默认”选项卡“绘图”面板中“圆弧：起点、圆心、端点”按钮。

命令行：键盘输入“ARC”。

#### 2) 操作格式。

执行上面命令之一，系统提示如下：

指定圆弧的起点或[圆心(C)]:(拾取如图 2-152 所示点 *c*,单击鼠标左键)。

指定圆弧的圆心:(拾取中点 *a*,单击鼠标左键)。

指定圆弧的端点或[角度(A)/弦长(L)]:(拾取点 *b*,单击鼠标左键)。

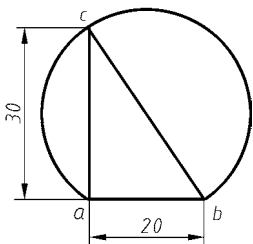


图 2-151 “三点方式”绘制圆弧示例

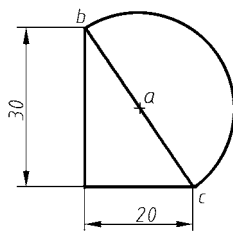



图 2-152 “起点、圆心、端点”绘制圆弧示例

### (3) 起点、圆心、角度方式


我们还是以绘制图 2-152 为例，其操作步骤如下。

#### 1) 输入命令。

输入命令可以采用下列方法之一：

工具栏：单击“绘图”工具栏“圆弧：起点、圆心、角度”按钮.

菜单栏：选取“绘图”菜单→“圆弧”→“起点、圆心、角度”命令。

功能区：单击“默认”选项卡“绘图”面板中“圆弧：起点、圆心、角度”按钮.

命令行：键盘输入“ARC”。

#### 2) 操作格式。

执行上面命令之一，系统提示如下：

指定圆弧的起点或[圆心(C)]:(拾取如图 2-152 所示点 *c*,单击鼠标左键)。

指定圆弧的圆心:(拾取中点 *a*,单击鼠标左键)。

指定夹角:(输入“180”,按〈Enter〉键)。

#### 3) 说明。


默认状态下，角度方向设置为逆时针，如果输入正值，绘制的圆弧从起点绕圆心沿逆时针方向绘出；如果输入负值，则沿顺时针方向绘出。

### (4) 起点、圆心、长度方式


以绘制图 2-153 为例，其操作步骤如下。

#### 1) 输入命令。

输入命令可以采用下列方法之一：

工具栏：单击“绘图”工具栏“圆弧：起点、圆心、长度”按钮.

菜单栏：选取“绘图”菜单→“圆弧”→“起点、圆心、长度”命令。

功能区：单击“默认”选项卡“绘图”面板中“圆弧：起点、圆心、长度”按钮.

命令行：键盘输入“ARC”。

#### 2) 操作格式。

执行上面命令之一，系统提示如下：

指定圆弧的起点或[圆心(C)]:(拾取如图 2-153 所示点 *c*,单击鼠标左键)。

指定圆弧的圆心:(拾取中点 *a*,单击鼠标左键)。

指定弦长:(输入“30”,按〈Enter〉键)。

**注：**弦长有正负之分。


### (5) 椭圆弧命令

椭圆弧命令是椭圆命令的一部分，和椭圆不同的是它的起点和终点没有闭合。绘制椭圆弧需要确定的参数有椭圆弧所在椭圆的两条轴及椭圆弧的起点和终点的角度。


以绘制图 2-154 为例，其操作步骤如下。

#### 1) 输入命令。

输入命令可以采用下列方法之一：

工具栏：单击“绘图”工具栏“椭圆弧”按钮.

菜单栏：选取“绘图”菜单→“椭圆”→“圆弧”命令。


功能区：单击“默认”选项卡“绘图”面板中的“椭圆弧”按钮。

## 2) 操作格式。

执行上面命令之一，系统提示如下：

指定椭圆弧的轴端点或[中心点(C)]:(输入“C”,按<Enter>键)。

指定椭圆弧的中心:(单击鼠标左键,拾取点  $d$ )。

指定轴的端点:(单击状态栏上的“正交”按钮,向右移动光标确定直线前进方向,输入“40”,按<Enter>键)。

指定另一条半轴长度或[旋转(R)]:(输入“15”,按<Enter>键)。

指定起始角度或[参数(P)]:(输入“-120”,按<Enter>键)。

指定终止角度或[参数(P)/夹角(I)]:(输入“160”,按<Enter>键)。

完成图 2-154 椭圆弧的绘制。

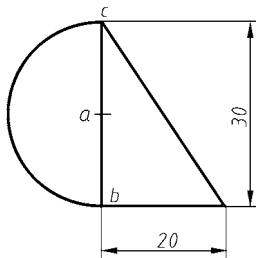


图 2-153 “起点、圆心、长度”绘制圆弧示例

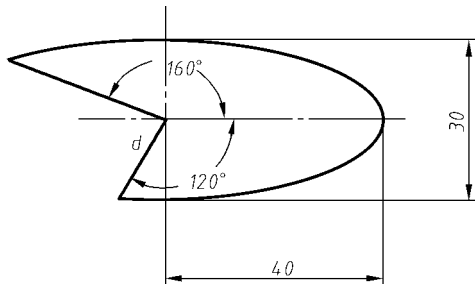



图 2-154 椭圆弧绘制示例

## 2. 延伸命令

延伸命令的使用方法与修剪命令的使用方法相似。该功能可以将对象延伸到指定的边界。以图 2-155a 为例，其操作步骤如下。

### (1) 输入命令

输入命令可以采用下列方法之一：

工具栏：单击“修改”工具栏“延伸”按钮。

菜单栏：选取“修改”菜单→“延伸”命令。

功能区：单击“默认”选项卡“修改”面板中的“延伸”按钮。

命令行：键盘输入“EXTEND”或“EX”。

### (2) 操作格式

执行上面命令之一，系统提示如下：

选择对象或<全部选择>:(拾取圆弧,按<Enter>键)。

选择要延伸的对象,或按<Shift>键选择要修剪的对象,或[栏选(F)/窗交(C)/投影(P)/边(E)/放弃(U)]:(拾取直线)。


完成直线的延伸，如图 2-155b 所示。

## 3. 移动命令


该功能可以将对象移动到指定位置。以图 2-156 为例，其操作步骤如下。

### (1) 输入命令

输入命令可以采用下列方法之一：

工具栏：单击“修改”工具栏“移动”按钮.

菜单栏：选取“修改”菜单→“移动”命令。

功能区：单击“默认”选项卡“修改”面板中的“移动”按钮.

命令行：键盘输入“MOVE”或“M”。

#### (2) 操作格式

执行上面命令之一，系统提示如下：

选择对象:(拾取要移动的对象,按<Enter>键)。  
指定基点或位移[位移(D)]:(拾取点 $e$ )。  
指定第二个点或(使用第一个点作为位移):(拾取点 $f$ )。

#### (3) 说明

在命令“指定基点或位移 [位移 (D)]”中，有两个选择：选择基点和输入位移量。

1) 选择基点：选一个点作为基点，根据提示指定第二个点，按<Enter>键，系统将对象沿两点确定的位置矢量移动到新的位置。此选项为默认选项。

2) 输入移动位置：在提示基点或位移时，输入当前对象沿 $X$ 轴和 $Y$ 轴的位移量，然后在“指定第二个点或(使用第一个点作为位移):”指示时，按<Enter>键，系统将移动到矢量确定的新位置。

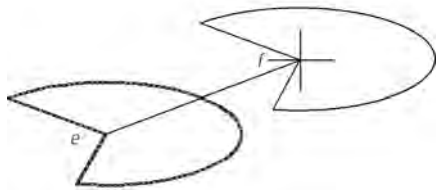



图 2-156 移动命令示例

#### 4. 拉伸命令


该功能可以将对象进行拉伸或移动。执行该命令必须使用窗口方式选择对象。若整个对象位于窗口内，则执行结果是移动对象；当对象与选择窗口相交时，执行结果则是拉伸或压缩对象。以图 2-157a 为例，实现拉伸，其操作步骤如下。

##### (1) 输入命令

输入命令可以采用下列方法之一：

工具栏：单击“修改”工具栏“拉伸”按钮.

菜单栏：选取“修改”菜单→“拉伸”命令。

功能区：单击“默认”选项卡“修改”面板中的“拉伸”按钮.

命令行：键盘输入“STRETCH”或“S”。

##### (2) 操作格式

执行上面命令之一，系统提示如下：

选择对象:(用交叉窗口方式选择要拉伸的对象,如图 2-157b 所示,按<Enter>键)。


注：用交叉窗口方式选择时，从右上角向左下角拉出窗口。



图 2-155 延伸命令示例

a) 延伸对象前 b) 延伸对象后

指定基点或[位移(D)] <位移>:(选取图面上任意一点)。

指定第二个点或<使用第一个点作为位移>:(单击状态栏上的“正交”按钮,向上移动光标确定拉伸方向,输入“10”,按<Enter>键)。

完成图形的拉伸,如图 2-157c 所示。

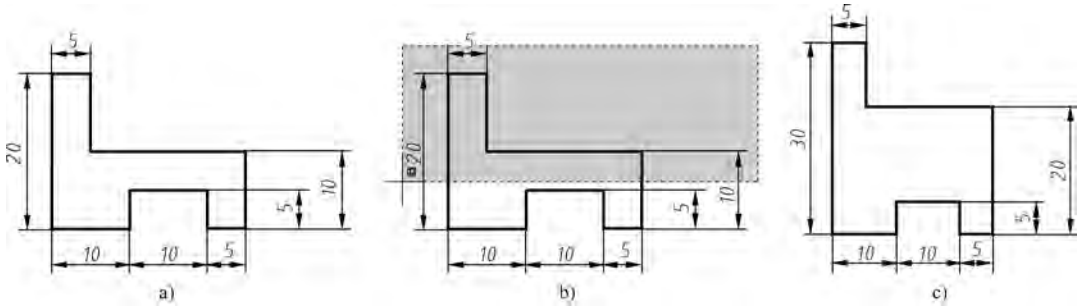


图 2-157 拉伸命令示例

a) 拉伸前 b) 交叉窗口选择拉伸对象 c) 拉伸后

### 2.9.3 课后练习

综合运用绘图命令和修改命令,绘制如图 2-158 所示平面图形。

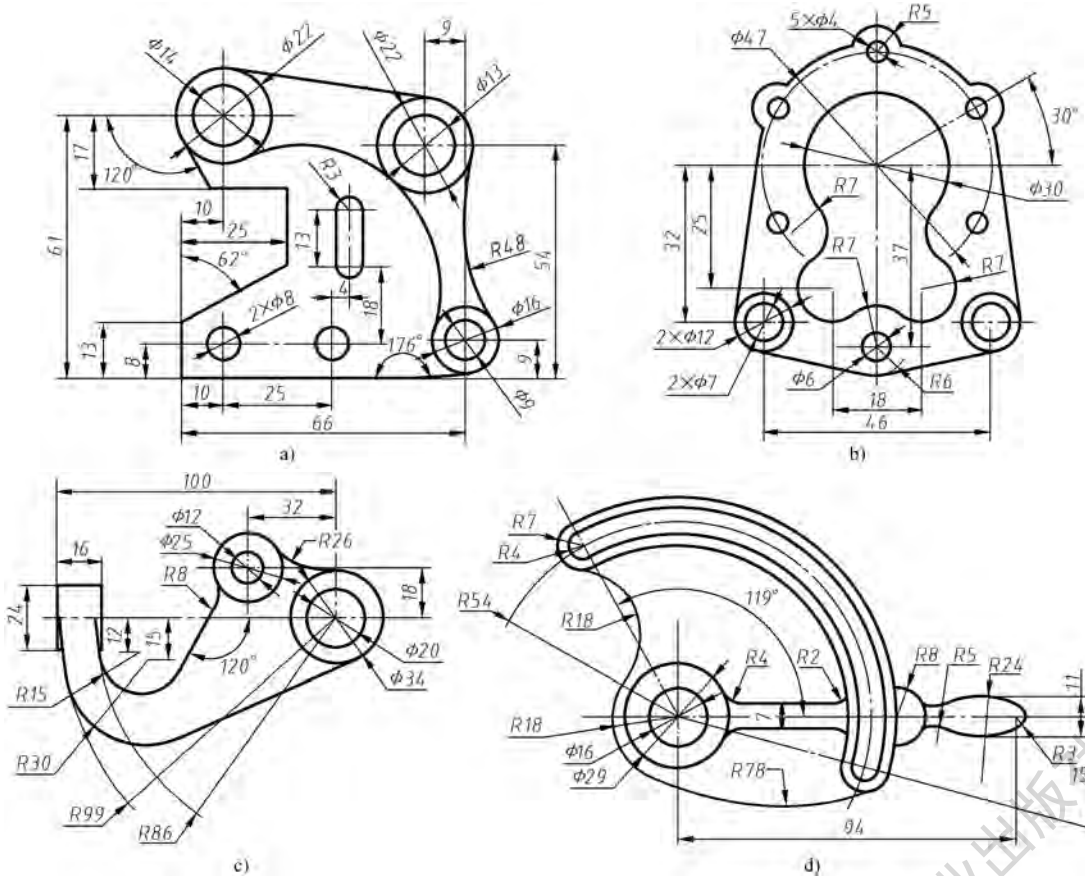


图 2-158 课后练习题

机械工业出版社 版权所有