

天津市“十四五”职业教育规划教材

AutoCAD 2018 计算机辅助设计项目化教程

主编 侯文芝

AutoCAD 2018 计算机辅助设计项目化教程

主编 侯文芝

- 项目-任务化编排，学习目标明确
- 实例具有较强的代表性和可操作性
- 边学边练，注重实际动手能力培养
- 部分实例配有操作视频，扫码观看

 哈尔滨工程大学出版社
Harbin Engineering University Press

ISBN 978-7-5661-2477-7



9 787566 124777 >

定价：42.00元

 哈尔滨工程大学出版社
Harbin Engineering University Press

X-B

AutoCAD 2018 计算机辅助设计项目化教程

AutoCAD 2018
JISUANJI FUZHU SHEJI
XIANGMUHUA JIAOCHENG



选题策划：高 锐
责任编辑：苏 莉
封面设计：黄燕美

天津市“十四五”职业教育规划教材

AutoCAD 2018

计算机辅助设计项目化教程

主 编 侯文芝

副主编 吴文萍

 哈尔滨工程大学出版社
Harbin Engineering University Press

内 容 简 介

本书以 AutoCAD 2018 中文版为操作对象,介绍 AutoCAD 在机械和建筑设计中的常见功能及应用。全书共分 5 个项目,包括 AutoCAD 2018 入门知识、绘制二维平面图形、绘制零件图、绘制装配图和绘制三维实体。

本书适合作为职业院校相关专业的教材,也可以作为 AutoCAD 学习的入门书籍。

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 2018 计算机辅助设计项目化教程/侯文芝
主编. —哈尔滨:哈尔滨工程大学出版社,2019. 9(2024. 7 重印)
ISBN 978-7-5661-2477-7

I. ①A… II. ①侯… 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 224075 号

选题策划 高 锐
责任编辑 苏 莉
封面设计 黄燕美

出版发行 哈尔滨工程大学出版社
社 址 哈尔滨市南岗区南通大街 145 号
邮政编码 150001
发行电话 0451-82519328
传 真 0451-82519699
经 销 新华书店
印 刷 三河市龙大印装有限公司
开 本 787 mm×1 092 mm 1/16
印 张 14
字 数 341 千字
版 次 2019 年 9 月第 1 版
印 次 2024 年 7 月第 4 次印刷
书 号 ISBN 978-7-5661-2477-7
定 价 42.00 元

<http://www.hrbeupress.com>

E-mail:heupress@hrbeu.edu.cn

服务电话:400-615-1233



前言

PREFACE

AutoCAD 是一款计算机辅助设计软件,广泛应用于建筑、机械等众多领域。随着计算机技术的发展及软件的不断完善,AutoCAD 逐渐呈现功能强大、操作方便、结构体系开放等优势,受到工程技术人员的青睐,成为世界上最流行的计算机绘图软件之一。

本书全面贯彻党的教育方针和二十大精神,落实立德树人根本任务,突出职教特色,将知识、能力和正确价值观的培养有机结合,介绍了 AutoCAD 2018 中文版的常用功能及操作方法、操作技巧和应用实例。本书在进行知识点讲解的同时列举了大量实例,使学生可以轻松掌握 AutoCAD 2018 的使用方法 & 技巧。

本书在结构与内容编排上具有以下特点:

(1)项目-任务化编排,学习目标明确。每个项目分若干个任务,除了项目 1 中的任务外,其余任务均设置了“学习目标”“职业技能要求”“任务描述”“任务分析”“必备知识”和“任务实现操作”模块。

(2)实例丰富,与企业接轨。本书的所有实例都来源于实际工作,融入大量的职业技能知识,具有较强的代表性和可操作性。全书按照实际的工作流程和工作需求来设计案例,使学生能较快地掌握企业工作环境,并能获得一些设计经验与方法。

(3)以学生为主体,注重学以致用。在任务讲解过程中,通过各种“技巧”和“提示”为学生提供更多解决问题的方法。

(4)边学边实践,自我提高。每个任务的最后安排有“能力训练”模块,甄选有针对性的练习题,在进一步巩固前面所学知识的基础上重点培养学生的实际动手能力,并拓展学生的思维,以使学生的实际操作能力有所提高。

本书由侯文芝任主编并负责统稿工作,由吴文萍任副主编。本书具体编写分工如下:项目 1 由吴文萍编写,项目 2 至项目 5 由侯文芝编写。编者在编写过程中参考了一些文献资料,在此向相关作者一并表示感谢。

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。

编者



目 录 CONTENTS

项目 1 AutoCAD 2018 入门知识 1

任务 1 安装和启动 AutoCAD 2018	1
1.1.1 AutoCAD 2018 运行环境	1
1.1.2 安装 AutoCAD 2018	2
1.1.3 启动 AutoCAD 2018	2
任务 2 AutoCAD 2018 绘图环境的设置	3
1.2.1 AutoCAD 2018 的工作空间	4
1.2.2 AutoCAD 2018 工作界面	7
1.2.3 绘图环境的设置	12
任务 3 AutoCAD 2018 的命令调用	13
1.3.1 AutoCAD 2018 新增功能	14
1.3.2 AutoCAD 2018 系统命令的调用方法	16
任务 4 管理图形文件	17
1.4.1 新建一个 AutoCAD 2018 文件	18
1.4.2 打开一个已有的图形文件	18
1.4.3 保存当前的图形文件并退出 AutoCAD 2018	18

项目 2 绘制二维平面图形 20

任务 1 绘制一般平面图形	20
2.1.1 绘制直线	21
2.1.2 图形图元选取	21
2.1.3 坐标系统	22
2.1.4 设置绘图单位	23
2.1.5 设置图形界限	24
2.1.6 视图操作	25
2.1.7 捕捉和栅格、正交	25
2.1.8 对象夹点的操作	27
2.1.9 放弃和重做命令	27

任务 2 绘制法兰盘	30
2.2.1 圆的绘制	30
2.2.2 圆弧的绘制	31
2.2.3 圆环	33
2.2.4 复制	33
2.2.5 修剪与延伸	34
2.2.6 删除和恢复命令	35
2.2.7 对象捕捉和对象追踪	35
任务 3 绘制手柄平面图	41
2.3.1 偏移	42
2.3.2 镜像	44
2.3.3 打断	45
任务 4 绘制五角星平面图	49
2.4.1 点的样式	49
2.4.2 图形的等分	50
2.4.3 多边形的绘制	51
2.4.4 旋转	52
2.4.5 对齐	53
2.4.6 图案填充	54
2.4.7 编辑填充的图案	56
任务 5 绘制吊钩平面图	60
2.5.1 倒角	61
2.5.2 圆角	62
任务 6 绘制扳手平面图	67
2.6.1 椭圆和椭圆弧	68
2.6.2 极轴追踪	68
任务 7 绘制直尺平面图	73
2.7.1 矩形	74
2.7.2 阵列	74
2.7.3 移动	78
2.7.4 分解与合并	79

任务 8 绘制螺栓平面图	85
2.8.1 拉伸	86
2.8.2 拉长	87
2.8.3 缩放	88
任务 9 绘制道路标志	92
2.9.1 多段线	93
2.9.2 编辑多段线	94
2.9.3 构造线	97
2.9.4 射线	97
任务 10 绘制相贯线	99
2.10.1 样条曲线	100
2.10.2 编辑样条曲线	101
2.10.3 徒手线	102
2.10.4 修订云线	102
任务 11 绘制墙体	105
2.11.1 多线	106
2.11.2 多线样式	107
2.11.3 编辑多线	109

项目 3 绘制零件图

任务 1 图层操作	119
3.1.1 图层的基本概念	120
3.1.2 图层的性质	121
3.1.3 图层的控制及其操作	121
任务 2 零件图的技术要求和标题栏	128
3.2.1 文字样式	129
3.2.2 单行文字	133
3.2.3 多行文字	134
3.2.4 编辑文字	135
3.2.5 创建表格样式和表格	136
任务 3 绘制零件图并标注尺寸	147
3.3.1 尺寸样式	148

3.3.2 尺寸标注	153
3.3.3 编辑尺寸标注	163

项目 4 绘制装配图 **170**

任务 1 创建带属性的粗糙度符号块	170
4.1.1 创建块	171
4.1.2 插入块	173
4.1.3 定义属性	174
4.1.4 修改块属性	175
任务 2 绘制千斤顶装配图	178
4.2.1 装配图基础知识	179
4.2.2 外部参照	180
4.2.3 设计中心	183

项目 5 绘制三维实体 **191**

任务 1 绘制轴承支座正等轴测图	191
5.1.1 设置正等轴测图绘图环境	192
5.1.2 绘制正等轴测图的注意事项	193
5.1.3 轴测圆的画法	193
5.1.4 正等轴测图的尺寸标注	193
任务 2 绘制闹钟实体图形	198
5.2.1 三维坐标系	198
5.2.2 三维视图	202
5.2.3 创建与编辑三维实体	206
5.2.4 实体尺寸标注方法	209
任务 3 打印与输出	212
5.3.1 模型空间与图纸空间的关系	212
5.3.2 模型视口	213
5.3.3 图形输出	214

参考文献 **216**

项目 2

绘制二维平面图形

每张机械图样都是由简单的基本图形元素组成的,包括直线、圆、圆弧、矩形等,利用绘图命令完成,同时还需要利用镜像、修剪等修改命令使图形达到任务要求,灵活掌握 AutoCAD 2018 的这两大功能,可以大大提高绘图效率。

任务 1 绘制一般平面图形

学习目标

- (1)掌握 AutoCAD 2018 中点坐标的输入方法。
- (2)能够用直线命令绘制一般的平面图形。

职业技能要求

能够正确使用多种方法绘制直线,并能根据不同的情形选择合适的方法。

任务描述

绘制一般平面图形,如图 2-1 所示。

任务分析

图 2-1 中两图的线型均为直线,且已给出具体的尺寸,因此可以用直线命令绘制图形。在精确绘图时,可以通过坐标点的输入进行精确绘制。可以采用多种绘制方法,如果把图形的左下角点作为坐标原点,则可以通过绝对坐标的方式完成绘图;如果坐标原点是任意的,可以使用相对坐标的方式来完成图形的绘制;也可以在启用“正交”的方式下直接输入线段的长度来完成绘图,倾斜直线部分可以通过设置合适的极轴追踪角度来完成。

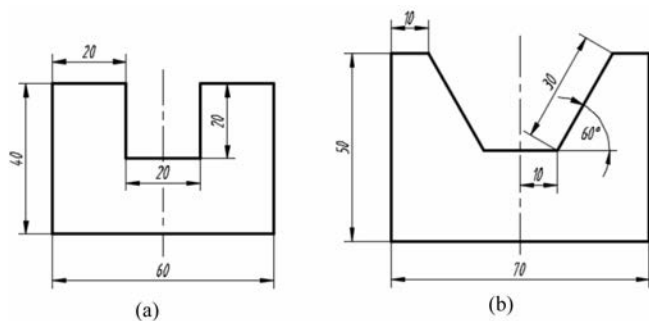



图 2-1 绘制图形

必备知识

2.1.1 绘制直线

1. 命令

- (1) 命令行: 执行 LINE(缩写名:L)命令。
- (2) 菜单栏: 执行“绘图”→“直线”菜单命令。
- (3) 图标: 单击“绘图”工具栏中的  按钮。

2. 功能

绘制直线段、折线段或闭合多边形。

3. 格式

按照命令行的提示,输入或用鼠标直接在屏幕上拾取点(需打开对象捕捉开关按钮)画出直线。这是一个可连续执行的命令,可连续给出下一点的位置,画出连续的折线。但折线中的每一条直线都是一个独立的实体。若绘制直线结束或只绘制一条直线,须确认结束本次命令(也可理解为放弃继续绘制直线)。

提示:可以通过按 Enter 键、按空格键或单击鼠标右键确认。

2.1.2 图形图元选取

AutoCAD 2018 提供了多种选取对象的方法,每种方法都可以选中所需的对象,如何做到简洁高效,就需要掌握各种选取方法适用的场合。

选择实体的三种方法如下:

- (1) 直接点取。被鼠标拾取框拾取的实体(虚像显示)。

适用场合:多用于选取单个实体。

(2) 窗口方式。用鼠标由左至右拉出选择框(实线框,框内呈蓝色显示),完全包含在框内的实体被选中。

适用场合:多用于在复杂图形中选取单个实体。

(3) 交叉窗口方式。用鼠标由右至左拉出选择框(虚线框,框内呈绿色显示),完全包含在框内和部分包含在框内的实体均被选中。

适用场合:多用于同时选取多个实体。

2.1.3 坐标系统

坐标系统的作用是在绘图时确定对象的位置。在刚开始学习 AutoCAD 时,初学者很容易被一大堆概念弄糊涂,如通用坐标系、世界坐标系、用户坐标系等。实际上,在刚开始接触 AutoCAD 时,仅用到平面的二维坐标系,而且只需掌握绝对直角坐标、相对直角坐标、绝对极坐标和相对极坐标四个概念即可。

1. 绝对直角坐标输入法

在二维平面上绘图,当已知点的绝对坐标(指相对于当前坐标系原点的直角坐标)“X,Y”时,可采用绝对直角坐标输入法,如图 2-2(a)所示。相对于原点,X 向右为正,Y 向上为正,反之为负,输入后按 Enter 键确认。

输入格式:X,Y。

注意:X,Y 坐标值之间用英文状态下的逗号分开,否则 AutoCAD 提示二维坐标点无效。

2. 相对直角坐标输入法(增量坐标输入法)

当要确定的点是以前一个点的位置为基点表示其坐标的增加量时,可以采用相对直角坐标“ $\Delta X,\Delta Y$ ”的方法输入。由于是用坐标的增加量来表示的,因此相对直角坐标输入法又称增量坐标输入法,如图 2-2(b)所示。相对于前一点, ΔX 向右为正, ΔY 向上为正,反之为负,输入后按 Enter 键确认。

输入格式:@ $\Delta X,\Delta Y$ 。

注意:前缀符号@是相对的意思。

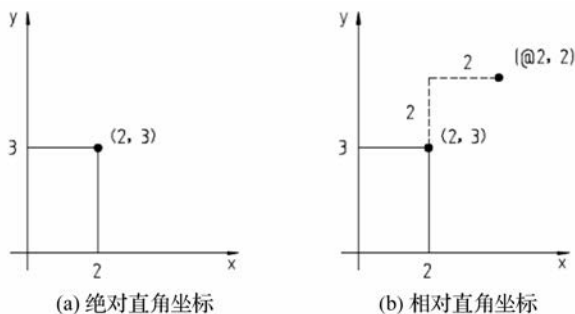


图 2-2 直角坐标

3. 绝对极坐标输入法

极坐标是以点到原点连线的长度及连线与极轴(X 轴正方向)的夹角两个参数来确定的。通常距离为正值;角度逆时针旋转时为正,顺时针旋转时为负,如图 2-3(a)所示。

输入格式:长度<角度。

4. 相对极坐标输入法

相对极坐标是将前一点看作坐标原点,此时相对极坐标是输入点与前一点的连线的长



度与水平轴的夹角,如图 2-3(b)所示。

输入格式:@长度<角度。

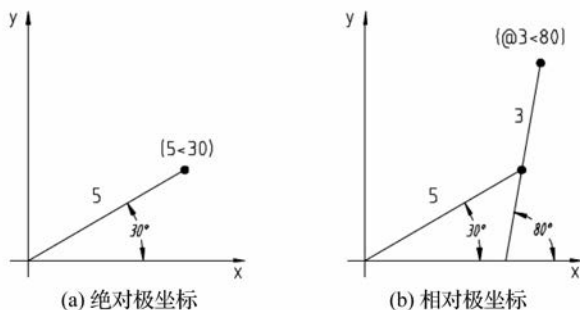


图 2-3 极坐标

技巧:启动状态栏中的动态输入按钮,在“相对极坐标系”中输入“长度”和“角度”值时按 Tab 键切换“长度”和“角度”值的输入位置,然后按 Enter 键确认,即可不必再输入@和<。

2.1.4 设置绘图单位

在图形中绘制的所有对象都是根据单位进行测量的。绘图前首先应确定 AutoCAD 的度量单位。

1. 命令

- (1) 命令行:执行 DDUNITS(缩写名:UN)命令。
- (2) 菜单栏:执行“格式”→“单位”菜单命令。

2. 功能

调用命令后,弹出“图形单位”对话框,规定计数单位和精度,如图 2-4 所示。



图 2-4 “图形单位”对话框

3. 说明

- (1) 长度:用于设置图形的长度单位。在“类型”下拉列表框中设置图形的长度单位,在

“精度”下拉列表框中设置保留小数点后的位数,如图 2-5 所示。

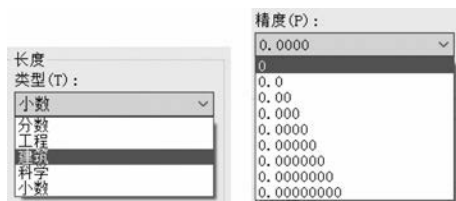


图 2-5 “类型”和“精度”下拉列表框 1

(2)角度:用于设置图形的角度单位格式。在“类型”下拉列表框中设置角度单位,在“精度”下拉列表框中设置角度精度。默认逆时针方向为角度增量的正方向,也可选中“顺时针”复选框,设置为逆时针方向为角度增量的正方向,如图 2-6 所示。

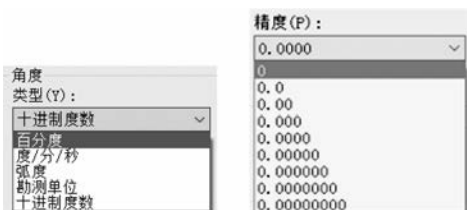


图 2-6 “类型”和“精度”下拉列表框 2

(3)插入时的缩放单位:控制插入当前图形中的块和图形的测量单位。如果块或图形创建时使用的单位与该选项指定的单位不同,则在插入这些块或图形时,将对其按比例缩放。插入比例是源块或图形使用的单位与目标块或图形使用的单位之比。如果插入块时不按指定单位缩放,请选择“无单位”。一般设置单位为“毫米(mm)”。

(4)输出样例:用于显示当前用户设定的长度及角度单位的输出形式。

(5)光源:用于指定光源强度的测量单位。一般设置为“国标”。

(6)方向:定义角度 0 并指定测量角度的方向。单击“方向”按钮,弹出“方向控制”对话框(见图 2-7),系统默认正东方的方向为 0° ,逆时针方向旋转为角度增加的正方向。

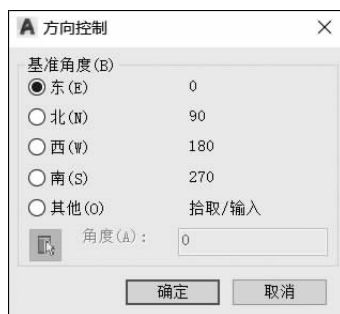


图 2-7 “方向控制”对话框

2.1.5 设置图形界限

在绘图之前,一定要按照图纸的图幅规格要求设置图形界限。



1. 命令

命令行:执行 LIMITS 命令。

菜单栏:执行“格式”→“图形界限”菜单命令。

2. 格式

命令:LIMITS ↙ (调用“图形界限”命令)
 重新设置模型空间界限:
 指定左下角点或[开(ON)/关(OFF)]<0.0000,0.0000>:(指定区域左下角点坐标)
 指定右上角点<420.0000,297.0000>:297,210 (指定区域右上角点坐标)

2.1.6 视图操作

视图操作时,先要掌握以下几点:

- (1) 平移视图:按住鼠标中键移动视图。
- (2) 缩放视图:按住鼠标中间滚轮前/后滚动即可放大/缩小视图。
- (3) 窗口放大视图:按 Z 键并按 Enter 键,紧接着用鼠标对角拉一矩形框即可窗口放大视图。
- (4) 还原视图:按 Z 键并按 Enter 键,紧接着按 A 或 E 键即可还原视图。

2.1.7 捕捉和栅格、正交

为了快速、准确地绘图,AutoCAD 提供了辅助绘图工具供用户选择。它们位于屏幕底部的状态栏上,可以通过单击开启或关闭。用户在绘图时,应当明确自己处在何种绘图状态下,这样才能更清晰地绘制图形。

1. 捕捉和栅格

1) 命令

- (1) 命令行:执行 DDRMODES 命令(可透明使用)。
- (2) 菜单栏:执行“格式”→“图形界限”菜单命令。
- (3) 功能键:F9、F7。

2) 功能

捕捉用于控制鼠标间隔捕捉功能,如果打开捕捉功能,光标将被锁定在不可见的捕捉网格点上做跳跃式移动,移动间隔为设定的捕捉间距。捕捉间距在 X 方向和 Y 方向一般相同,也可以不同。

栅格是显示可见的参照网格点,当栅格打开时,它在图形界限范围内显示出来。栅格点显示图形界限的大小。栅格既不是图形的一部分,也不会输出,但对图起很重要的辅助作用,如同坐标纸一样。栅格点的间距值可以和捕捉间距相同,也可以不同。

3) 格式

命令:DDRMODES ↙

在 AutoCAD 2018 中打开“草图设置”对话框,其中的“捕捉和栅格”选项卡用来对捕捉和栅格功能进行设置,如图 2-8 所示。

4) 说明

在状态栏上右击捕捉按钮,在弹出的快捷菜单中选择“捕捉设置”命令,打开“草图设置”对话框,利用对话框打开或关闭捕捉和栅格功能,并对其模式进行设置。

栅格经常和捕捉一起使用,方便直观地看到捕捉的位置。例如,绘制一条从(50,50)点开始,到(100,50)点结束的直线,操作如下:

命令:LINE ↙

指定第一个点:(此时右击捕捉按钮并选择“捕捉设置”命令)

打开“草图设置”对话框,指定捕捉 X 轴间距、捕捉 Y 轴间距、栅格 X 轴间距和栅格 Y 轴间距均为 10,选中“启用捕捉”和“启用栅格”复选框,单击“确定”按钮,如图 2-8 所示,返回到绘图窗口。



图 2-8 “捕捉和栅格”选项卡

此时,鼠标指针为跳跃式移动状态,且在显示的栅格点上移动,从栅格的最下角点开始移动,沿 X 轴正方向移动 5 格,再沿 Y 轴正方向移动 5 格,单击即拾取到了坐标为(50,50)的点,再将鼠标指针沿 X 轴正方向移动 5 格,单击即拾取到了坐标为(100,50)的点,绘图完成。

2. 正交

1) 命令

(1) 命令行:执行 ORTHO 命令。

(2) 状态栏:单击“正交限制光标”按钮,如图 2-9 所示。

功能键:F8。



图 2-9 单击“正交限制光标”按钮

2) 功能

在用光标定位时,限定光标只能沿着 X 轴或 Y 轴的方向移动。经常在绘制水平线或铅垂线时采用。另外,执行移动命令时也只是沿水平和铅垂方向移动图形对象。



3) 格式

命令: ORTHO

输入模式[开(ON)/关(OFF)] <关>:

4) 说明

选择 ON 可打开正交模式, 绘制水平线或铅垂线, 选择 OFF 则关闭正交模式, 用户可画任意方向的直线。

2.1.8 对象夹点的操作

对象夹点是 CAD 软件提供给用户的另一种图形编辑方法, 无须使用 AutoCAD 的编辑命令, 只要用光标拾取对象, 该对象就进入选择集, 并出现一些蓝色的小方框标记, 这些小方框标记称为夹点。用户可以通过对象夹点的操作来编辑图形。

对象的夹点就是对象本身的一些特殊点。对象不同, 夹点也不相同。

(1) 直线段和圆弧段的夹点是其两个端点和中点, 如图 2-10(a)、(b) 所示。

(2) 圆的夹点是圆心和 4 个象限点, 如图 2-10(c) 所示。

(3) 椭圆的夹点是椭圆圆心和椭圆长、短轴的端点, 如图 2-10(d) 所示。

(4) 多段线的夹点是构成多段线的直线段的端点、圆弧段的端点和中点等, 如图 2-10(e) 所示。

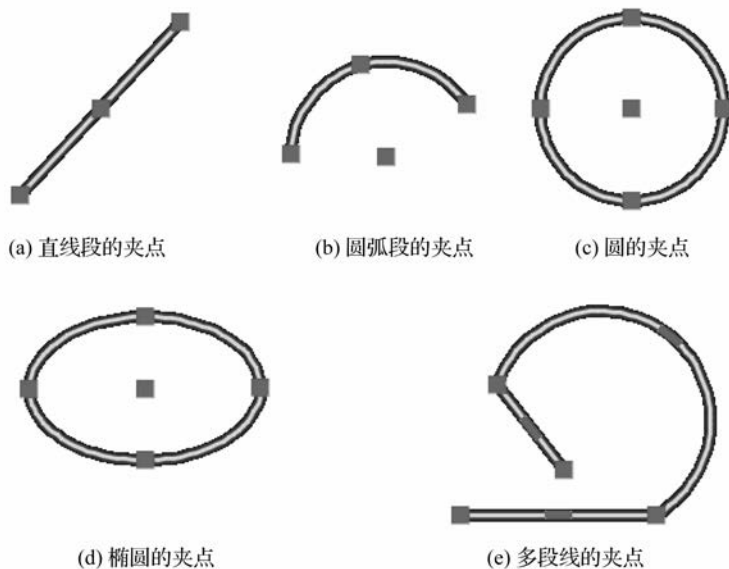


图 2-10 不同对象的夹点

2.1.9 放弃和重做命令

1. 放弃

1) 命令

(1) 命令行: 执行 U 命令。

(2) 菜单栏: 执行“编辑”→“放弃”菜单命令。

(3)图标:单击快速访问工具栏中的“放弃”按钮。

2)功能


取消上一次命令的操作。但该命令不能取消 PLOT、SAVE、OPEN、NEW 或 COPYCLIP 等对设备进行读/写的命令。

2. 重做命令

1)命令

(1)命令行:执行 REDO 命令。

(2)菜单栏:执行“编辑”→“重做”菜单命令。

(3)图标:单击快速访问工具栏中的按钮。

2)功能

重做刚用 U 或 UNDO 命令所放弃的命令操作。

任务实现操作

1. 利用直线命令绘制一般平面图[见图 2-11(a)]

(1)调取“直线”命令。

(2)开启“正交”模式。

(3)开启“动态输入”。

(4)指定左上角点为起画点(0,0),然后在“正交”模式下,鼠标导向,按逆时针方向输入距离,按 Enter 键确认即可。

2. 利用直线命令绘制一般平面图[见图 2-11(b)]

(1)调取“直线”命令。

(2)开启“正交”模式。

(3)开启“动态输入”。

(4)指定左下角点为起画点(0,0),然后在“正交”模式下,鼠标导向,按逆时针方向输入距离,按 Enter 键确认即可。

注意:(1)在 AutoCAD 2018 中,我们经常要在命令行中输入各种命令和数值,在此要明确,输入命令时要在英文状态下输入,而且输入的符号也应是英文状态下的符号。

(2)在设定图形界限时,可以参考所绘图形的尺寸大小自行设定,也可以把图形界限设定为合适的常见图纸大小,常见图纸尺寸如表 2-1 所示。

表 2-1 常见图纸尺寸

图纸规格	图纸尺寸	装订边	图框左下角点	图框右上角点
A0	1189×841	25	25,15	1174,826
A1	841×594	25	25,15	826,579
A2	594×420	25	25,15	579,405
A3	420×297	25	25,10	410,287
A4	297×210	25	25,10	287,200



操作视频



操作视频



能力训练

1. 知识巩固

- (1) 坐标有哪几类?
- (2) 如何把设置好的图形界限全屏显示?
- (3) 选择图形时,三种选取方法的适应场合有什么区别?

2. 实践操作

利用本节所学知识绘制图 2-11 所示的图形,分别利用绝对直角坐标和相对直角坐标输入进行绘图。

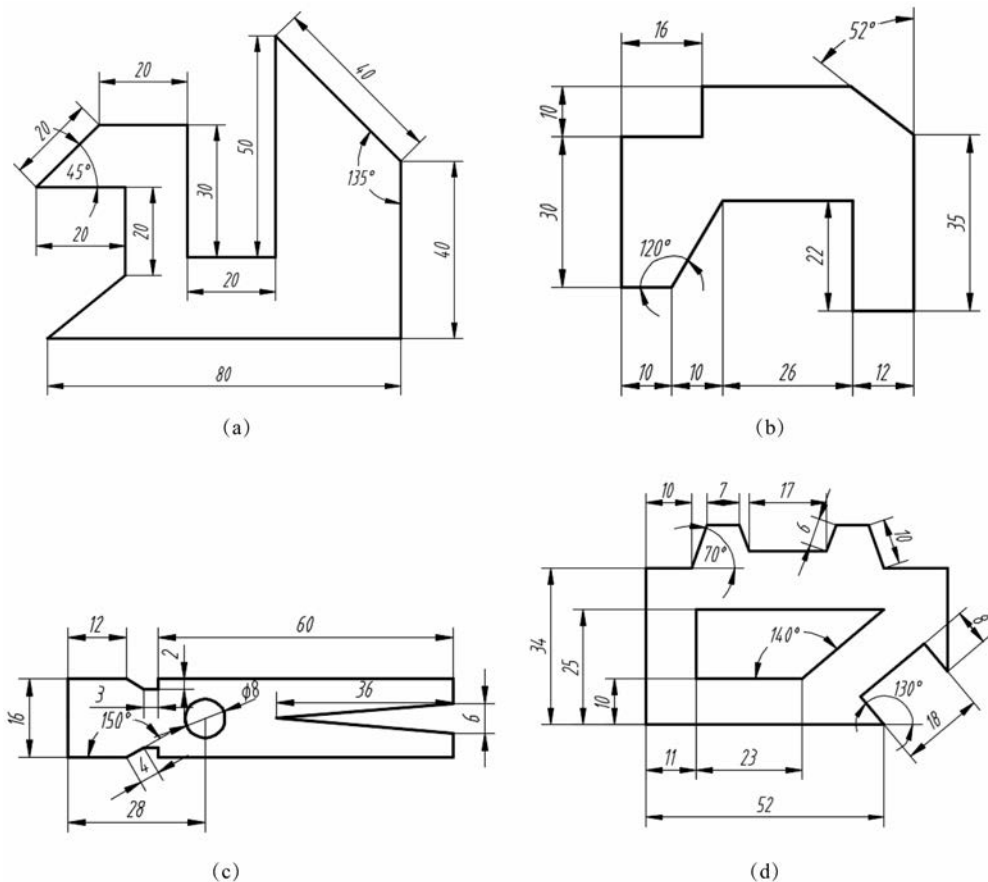


图 2-11 任务 1 实践操作图

图 2-11(a)
操作视频图 2-11(c)
操作视频

任务 2 绘制法兰盘

学习目标

- (1) 掌握各种绘制圆形的方法。
- (2) 掌握“复制”“修剪与延伸”“删除”命令的用法。

职业技能要求

- (1) 掌握各种圆的画法及技巧。
- (2) 掌握“复制”“修剪与延伸”“删除”编辑命令的使用方法和技巧。

任务描述

绘制图 2-12 所示的法兰盘。

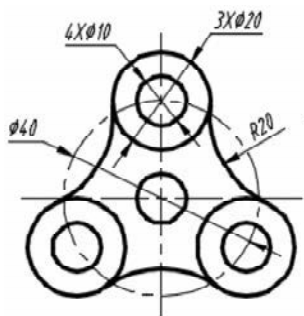


图 2-12 法兰盘平面图


任务分析

图 2-12 主要由圆和圆弧组成,只要能将圆心进行定位,绘制圆形将很方便。使用绘制圆形命令和复制命令绘制完草图后,利用修剪命令删除多余的线型。

必备知识

2.2.1 圆的绘制

1. 命令

- (1) 命令行:执行 CIRCLE(缩写名:C)命令。
- (2) 菜单栏:执行“绘图”→“圆”菜单命令。
- (3) 图标:单击“绘图”工具栏中的“圆”按钮.

2. 功能

画圆。



3. 格式

命令: CIRCLE ↵

指定圆的圆心或[三点(3P)/两点(2P)/切点、切点、半径(T)]: (圆心或选项)

指定圆的半径或[直径(D)]: (半径)

4. 说明


在“默认”选项卡的“绘图”组中单击“圆”下拉按钮,在弹出的下拉菜单中列出了六种画圆的方法(见图 2-13),选择其中之一,即可按该选项说明的顺序与条件画圆。




图 2-13 “圆”下拉菜单

- (1) 圆心, 半径: 给出圆心位置和半径。
- (2) 圆心, 直径: 给出圆心位置和直径。
- (3) 两点: 按指定直径的两端点画圆。
- (4) 三点: 给出圆周上的三个点创建圆。
- (5) 相切, 相切, 半径: 先指定两个相切对象, 然后给出半径。
- (6) 相切, 相切, 相切: 指定三个相切对象。

2.2.2 圆弧的绘制

1. 命令

- (1) 命令行: 执行 ARC(缩写名: A)命令。
- (2) 菜单栏: 执行“绘图”→“圆弧”菜单命令。
- (3) 图标: 单击“绘图”工具栏中的“圆弧”按钮.

2. 功能

画圆弧。

3. 格式


命令:ARC ↵

指定圆弧的起点或[圆心 C]: (起点)

指定圆弧的第二个点或[圆心(C)/端点(E)]: (第二点)

指定圆弧的端点: (端点)

4. 说明

在“默认”选项卡的“绘图”组中单击“圆弧”下拉按钮,在弹出的下拉菜单中列出了11种画圆弧的方法(见图 2-14),选择其中一种,应按其顺序输入各项数据。

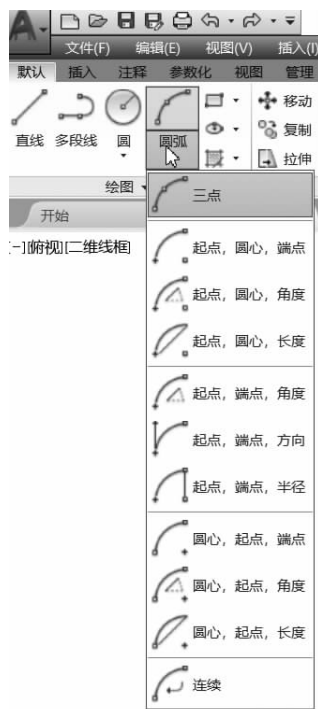


图 2-14 “圆弧”下拉菜单

- (1) 三点: 给出起点、第二点和端点画圆弧。
- (2) 起点, 圆心, 端点: 圆弧方向按逆时针。
- (3) 起点, 圆心, 角度: 圆心角逆时针为正, 顺时针为负, 以度计量。
- (4) 起点, 圆心, 长度: 圆弧方向按逆时针, 弦长度为正画出劣弧(小于半圆), 弦长度为负画出优弧(大于半圆)。
- (5) 起点, 端点, 角度: 圆心角逆时针为正, 顺时针为负, 以度计量。
- (6) 起点, 端点, 方向: 方向为起点处切线方向。
- (7) 起点, 端点, 半径: 半径为正, 对应逆时针画圆弧; 半径为负, 对应顺时针画圆弧。
- (8) 圆心, 起点, 端点: 按逆时针画圆弧。
- (9) 圆心, 起点, 角度: 圆心角逆时针为正, 顺时针为负, 以度计量。
- (10) 圆心, 起点, 长度: 圆弧方向按逆时针, 弦长度为正画出劣弧(小于半圆), 弦长度为



负画出优弧(大于半圆)。

(11)连续:与上一线段相切,继续画圆弧段,提供端点即可。

2.2.3 圆环

1. 命令

(1)命令行:执行 DOUNT(缩写名:DO)命令。

(2)菜单栏:执行“绘图”→“圆环”命令。

(3)图标:单击“绘图”工具栏中的“圆环”按钮。

2. 功能

画圆环。

3. 格式

命令:DOUNT 

指定圆环的内径:<10.0000>:

(输入圆环内径或按 Enter 键)

指定圆环的外径:<20.0000>:

(输入圆环外径或按 Enter 键)

指定圆环的中心点或<退出>:

[可连续画圆环,按 Enter 键结束命令即可,如图 2-15(a)所示]

4. 说明

若内径为零,则画出实心填充圆,如图 2-15(b)所示。

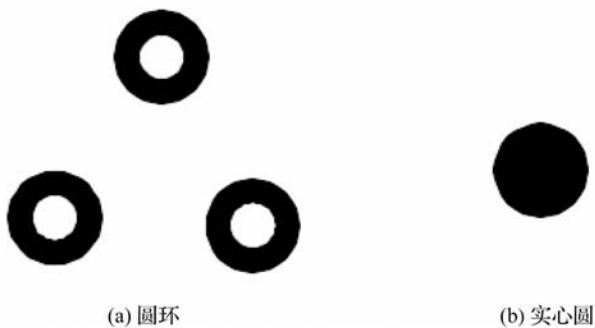



图 2-15 画圆环

2.2.4 复制

1. 命令

命令行:执行 COPY(缩写名:CO、CP)命令。

菜单栏:执行“修改”→“复制”菜单命令。

图标:单击“修改”工具栏中的“复制”按钮。

2. 功能

复制选定对象,可做多重复制。

3. 格式

命令: COPY ↵

选择对象: 找到 1 个

选择对象: (按 Enter 键, 结束选择)

当前设置: 复制模式 = 多个

指定基点或[位移(D)/模式(O)] <位移>: (指定基点)

指定第二个点或[阵列(A)] <使用第一个点作为位移>:

指定第二个点或[阵列(A)/退出(E)/放弃(U)] <退出>:

4. 说明

基点与位移点既可用光标定位和坐标值定位, 也可利用对象捕捉来准确定位。


2.2.5 修剪与延伸

1. 修剪

1) 命令

(1) 命令行: 执行 TRIM(缩写名: TR) 命令。

(2) 菜单栏: 执行“修改”→“修剪”菜单命令。

(3) 图标: 单击“修改”工具栏中的“修剪”按钮 。

2) 功能

在指定剪切边后, 可连续选择被切边进行修剪。

3) 格式

命令: TRIM ↵

选择剪切边...

选择对象或<全部选择>: (选定剪切边, 可连续选取, 用 Enter 键结束该项操作, 若不选择对象直接 Enter 键, 则以所有对象为剪切边)

选择对象: (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)]: (选择被修剪边、改变修剪模式或取消当前操作)

2. 延伸

1) 命令

(1) 命令行: 执行 EXTEND(缩写名: EX) 命令。

(2) 菜单栏: 执行“修改”→“延伸”菜单命令。

(3) 图标: 单击“修改”工具栏中  按钮。

2) 功能

在指定边界后, 可连续选择延伸边, 将对象延伸到与边界相交。它和 TRIM 命令可以互相使用, 在点选要延伸或修剪的对象时只需按住 Shift 键就可以切换成另一种方式。



3) 格式

命令: EXTEND ↵

选择边界的边...


选择对象或<全部选择>: (选定边界边,可连续选取,用 Enter 键结束该项操作,若不选择对象直接按 Enter 键,则以所有对象为边界边)

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)]: (选择延伸边、改变延伸模式或取消当前操作)

2.2.6 删除和恢复命令

1. 删除

1) 命令

- (1) 命令行: 执行 ERASE(缩写名: E)命令。
- (2) 菜单栏: 执行“修改”→“删除”菜单命令。
- (3) 图标: 单击“修改”工具栏中的“删除”按钮.

2) 格式

命令: ERASE ↵

选择对象:

(选择对象,所选对象亮显)

选择对象:

(按 Enter 键,删除所选对象)

2. 恢复

1) 命令

命令行: 执行 OOPS 命令。

2) 功能

恢复上一次用 ERASE 命令所删除的对象。


3) 说明

OOPS 命令只对上一次“删除”命令有效,若相继使用“直线”“删除”“圆”等命令,则用“恢复”命令只能恢复“删除”命令删除的对象,而不影响“直线”“圆”等命令操作的结果;本命令也常用于“块”命令之后,用于恢复建块后所消失的图形。

2.2.7 对象捕捉和对象追踪

1. 对象捕捉

1) 命令

- (1) 命令行: 执行 OSNAP 命令(可透明使用)。
- (2) 菜单栏: 执行“工具”→“绘图设置”菜单命令。
- (3) 图标: 单击状态栏中的按钮。
- (4) 快捷键: 按 F3 键。

2) 功能

设置对象捕捉模式能迅速地捕捉图形对象的端点、交点、中点、圆心等特殊点和位置,从

而提高绘图的速度和精度。

3) 格式

命令: OSNAP ↙

默认打开“草图设置”对话框的“对象捕捉”选项卡,如图 2-16 所示。

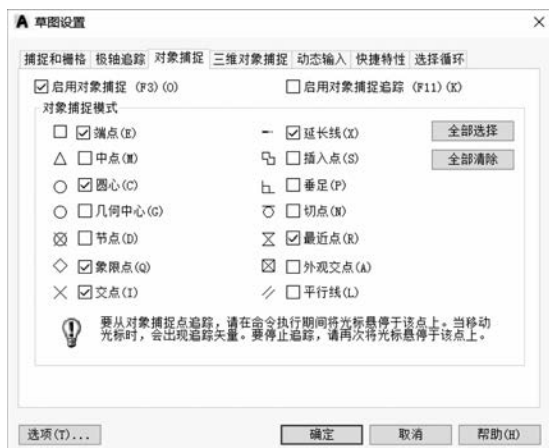


图 2-16 “对象捕捉”选项卡

4) 说明

打开对象捕捉模式后,在绘图区中只要把靶区放在对象上即可捕捉到对象上的特征点,并且在每种特征点前都规定了相应的捕捉显示标记,在对象捕捉模式下的特殊点的含义如表 2-2 所示。

表 2-2 “对象捕捉”特殊点的含义

复选框命令	含 义
端点	捕捉到对象(如圆弧、直线、多段线、样条曲线、面域或三维对象)的最近端点或角
中点	捕捉到对象(如圆弧、椭圆、直线、多段线、样条曲线、面域或三维对象的边)的中点
圆心	捕捉到圆弧、圆、椭圆或椭圆弧的中心点
几何中心	捕捉到多段线、二维多段线和二维样条曲线的几何中心点
节点	捕捉到点对象、标注定义点或标注文字原点
象限点	捕捉到圆弧、圆、椭圆或椭圆弧的象限点
交点	捕捉到圆弧、圆、椭圆、椭圆弧、直线、多段线、射线、样条曲线、面域或构造线的交点。 “延伸交点”不能用作执行对象捕捉模式
延长线	当光标经过对象的端点时,显示临时延长线或圆弧,以便用户在延长线或圆弧上指定点
插入点	捕捉到属性、块或文字的插入点
垂足	捕捉到圆弧、圆、椭圆、椭圆弧、直线、多段线、射线、样条曲线、面域或构造线的垂足
切点	捕捉到圆弧、圆、椭圆、椭圆弧或样条曲线的切点
最近点	捕捉到圆弧、圆、椭圆、椭圆弧、直线、多段线、射线、样条曲线、点或构造线的最近点
外观交点	捕捉不在同一平面但在当前视图中看起来可能相交的两个对象的视觉交点
平行线	捕捉图形对象的平行线



5) 对象捕捉的两种方式

(1) 单一对象捕捉方式(覆盖捕捉)。这是一种临时对象捕捉模式,只能一次性使用。也就是说,选择一次捕捉模式只捕捉一个特殊点。

激活单一对象捕捉方式常采用的三种方式如下:

① 调出“对象捕捉”工具栏,单击相应的捕捉模式。

方法:执行“工具”→“工具栏”→“AutoCAD”→“对象捕捉”菜单命令(见图 2-17),绘图区域显示“对象捕捉”工具栏,如图 2-18 所示。



图 2-17 调取“对象捕捉”工具栏



图 2-18 “对象捕捉”工具栏

② 在绘图命令执行过程中,可以选择右键快捷菜单中的“捕捉替代”选项,再在弹出的子菜单中选择所需要的捕捉项目,如图 2-19 所示。

③ 在绘图区任意位置,先按住 Shift 键,再右击,在弹出的快捷菜单中选择相应的捕捉模式,如图 2-20 所示。

(2) 固定对象捕捉方式(永久捕捉)。这是一种对象永久捕捉模式,可连续使用。也就是说,一旦激活固定对象捕捉方式,可自动执行所设置模式的捕捉,直至关闭。

① 激活固定对象捕捉方式的方法如下:

方法一:单击状态栏上的对象捕捉开关按钮。

方法二:按 F3 键。

方法三:按 Ctrl+F 快捷键。

② 常规设置方法。绘图时,将常用的几种对象捕捉模式设置成固定对象捕捉,对不常用的对象捕捉模式使用单一对象捕捉。

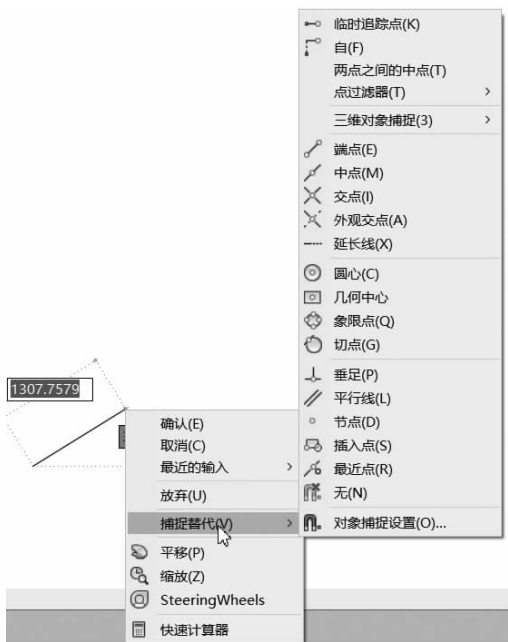


图 2-19 “捕捉替代”子菜单

③固定对象捕捉模式的设定。在“草图设置”对话框的“对象捕捉”选项卡中设置固定对象捕捉的具体内容。调出“草图设置”对话框的方法如下：

方法一：执行“工具”→“草图设置”菜单命令。

方法二：右击状态栏上的对象捕捉开关按钮，在弹出的快捷菜单中选择“设置”命令，如图 2-21 所示。



图 2-20 按住 Shift 键右击的快捷菜单



图 2-21 选择“对象捕捉设置”选项




方法三:单击标准工具栏中的“对象捕捉”按钮,在弹出的子菜单中选择“对象捕捉设置”选项。

2. 对象追踪

1) 命令

(1) 命令行:执行 AUTOSNAP 命令。

(2) 图标:单击状态栏中的“对象捕捉追踪”按钮。

(3) 快捷键:按 F11 键。

2) 功能

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的特殊交点。

任务实现操作

(1) 画水平基准线段 1,长度 60 mm;画竖直基准线段 2,长度 60 mm;画线段 3(相对坐标 35<210);画线段 4(相对坐标 35<330)(4 条线段长度可任意),如图 2-22 所示。

(2) 分别画圆,直径为 $\phi 10$ mm、 $\phi 20$ mm、 $\phi 40$ mm,如图 2-23 所示。

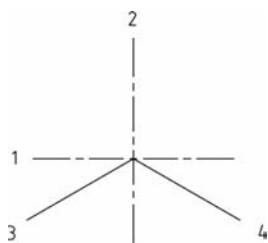


图 2-22 绘制法兰盘步骤一

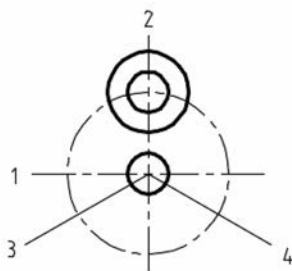


图 2-23 绘制法兰盘步骤二



操作视频

(3) 用复制方法得到其余位置的圆,如图 2-24 所示。

(4) 用“相切、相切、半径”方法画圆,半径为 20 mm,如图 2-25 所示。

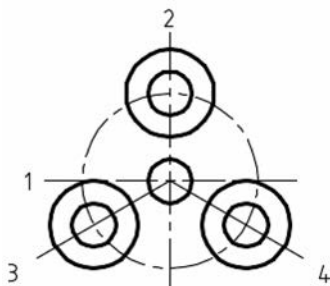


图 2-24 绘制法兰盘步骤三

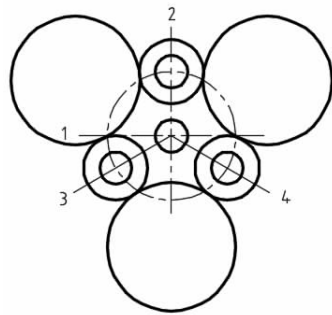


图 2-25 绘制法兰盘步骤四

(5)用修剪命令剪掉多余弧线,如图 2-26 所示。

(6)用删除命令删除线段 3 和线段 4,如图 2-27 所示。

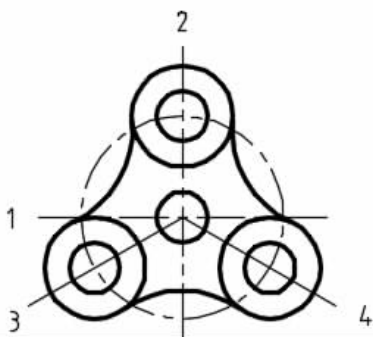


图 2-26 绘制法兰盘步骤五

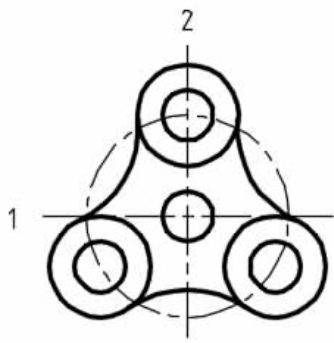


图 2-27 绘制法兰盘步骤六

注意:(1)在绘制圆的过程中,如果屏幕显示的圆看起来并不圆,而是有些棱角,可以在命令行输入“RE”然后按 Enter 键,就可以重新生成图形了。

(2)在用“相切、相切、半径”命令画圆时,如果切点选的位置不同,可能造成相切圆弧的方向不一致。

能力训练

1. 知识巩固

- (1)画圆的方式有哪几种?
- (2)画圆弧的方式有哪几种?
- (3)当使用“相切、相切、半径”命令画圆时,应注意什么问题?
- (4)如何进行多余线型的修剪?

2. 实践操作

- (1)以(320,80)为圆心,以 45 mm 为半径作一个圆。
- (2)以 $A(45,125)$ 、 $B(145,125)$ 、 $C(95,210)$ 为顶点作三角形,绘制出该三角形的内切圆和外接圆。
- (3)绘制两圆:圆心(45.5,150),半径 24 mm;圆心(130,150),半径 35 mm。绘制两圆的外公切线。
- (4)绘制圆心(130,145),半径 50 mm 的圆;过点 $A(30,145)$ 分别作圆的切线 AB 和 AC 。再作一个圆分别相切于 AB 和 AC ,且半径为 20 mm。
- (5)利用本节所学知识绘制图 2-28 所示图形。

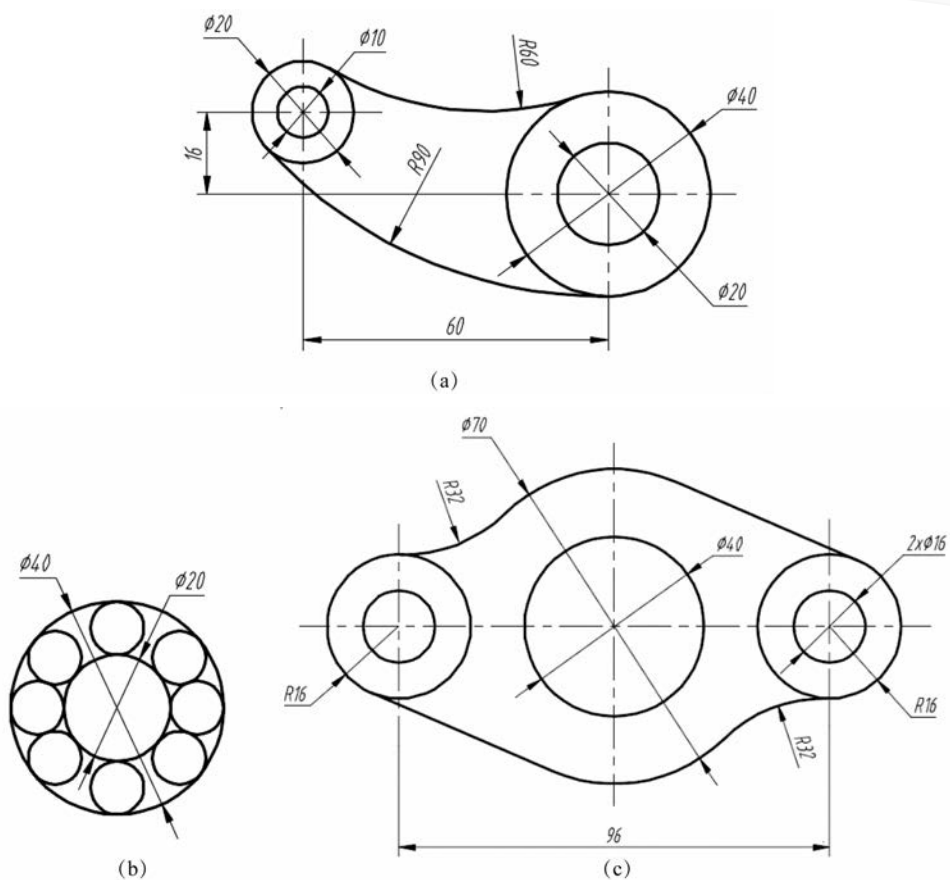


图 2-28 任务 2 实践操作图

图 2-28(a)
操作视频图 2-28(b)
操作视频

任务 3 绘制手柄平面图



学习目标

- (1) 掌握多种复制方法(如“偏移”“镜像”)。
- (2) 掌握线型的修整方法(如“打断”“打断于点”)。



职业技能要求

- (1) 了解绘制零件图的全过程,并学习常用命令的使用方法。