

项目二 绘制平面图形

【知识目标】

- 1) 掌握“圆”“圆弧”“椭圆”“矩形”和“多段线”等绘图命令。
- 2) 掌握“偏移”“移动”“修剪”“镜像”“阵列”“延伸”和“拉长”等修改命令。
- 3) 掌握对象的选择方式。

【能力目标】

能够使用绘图、修改命令及精确绘图辅助工具绘制中等复杂平面图形。



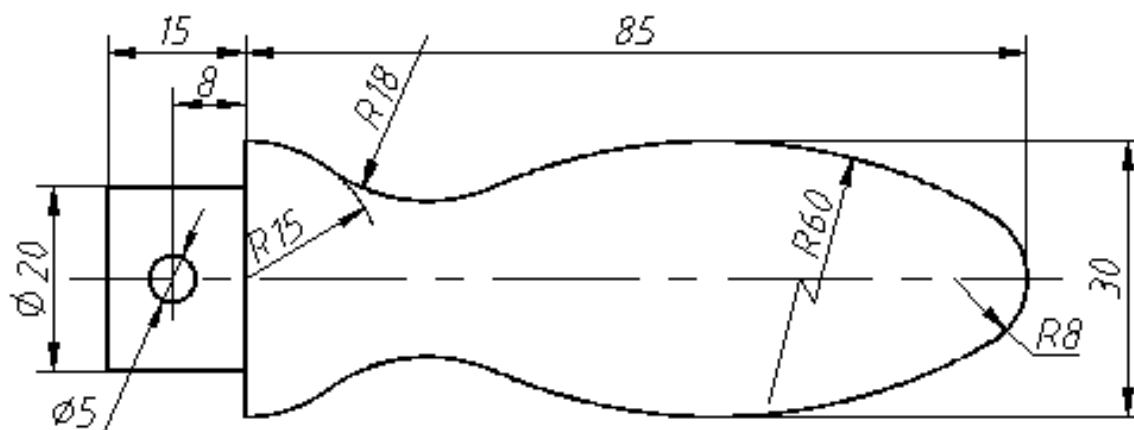
图层基本设置

图层名称	颜色 (颜色号)	线型
01	白 (7)	实线 Continuous (粗实线用)
02	绿 (3)	实线 Continuous (细实线用)
04	黄 (2)	虚线 ACAD_ISO02W100 (细虚线用)
05	红 (1)	点画线 ACAD_ISO04W100 (细点画线用)
07	粉红 (6)	双点画线 ACAD_ISO05W100 (细双点画线用)
08	绿 (3)	实线 Continuous (尺寸标注、公差标注、指引线、表 面结构代号用)
09	绿 (3)	实线 Continuous (装配图序列号用)
10	绿 (3)	实线 Continuous (剖面符号及引出线用)
11	绿 (3)	实线 Continuous (细实线文本用)

任务一 绘制手柄

一、工作任务

绘制手柄图样，如图所示。使用绘图、修改命令，利用对象捕捉、对象追踪功能绘制图形，无须标注尺寸。



任务二

综合练习题.1



二、知识准备

1. “圆”命令

【功能】按指定方式画圆，AutoCAD 提供了多种画圆方式，如图所示。

【命令】菜单：绘图/圆/…。

工具栏：绘图 → 。

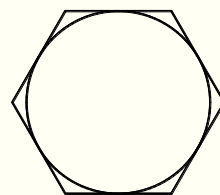
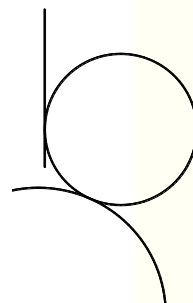
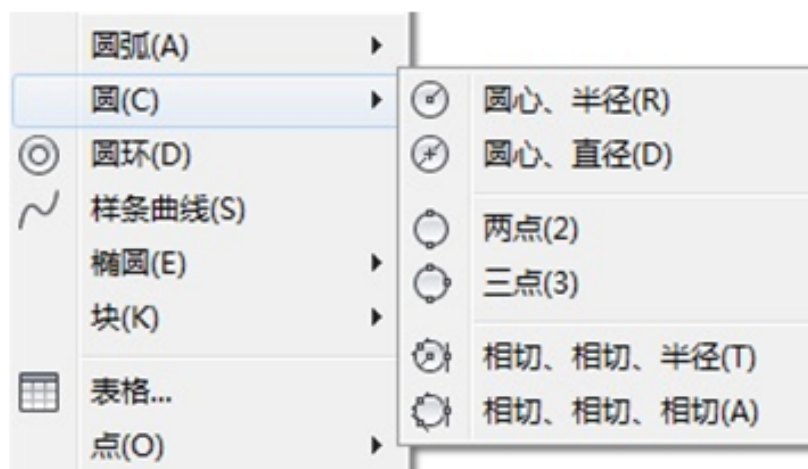
命令行：circle。

【操作】输入命令后，命令行提示如下：

命令：_circle

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

指定圆的半径或 [直径(D)]：(输入半径值)



CAD界面演示



2. “圆弧”命令

【功能】按指定方式画圆弧。AutoCAD 提供了多种画圆方式。

【命令】菜单：绘图/圆弧/…。

工具栏：绘图 。

命令行：arc。

【操作】输入命令后，命令行提示如下：

命令：_arc

指定圆弧的起点或 [圆心(C)]：(指定起点)

指定圆弧的第二个点或 [圆心(C)/端点(E)]：(指定第二个点)

指定圆弧的端点：(指定端点)

圆心、起点、端点/角度画圆弧的命令行提示如下：

命令：_arc

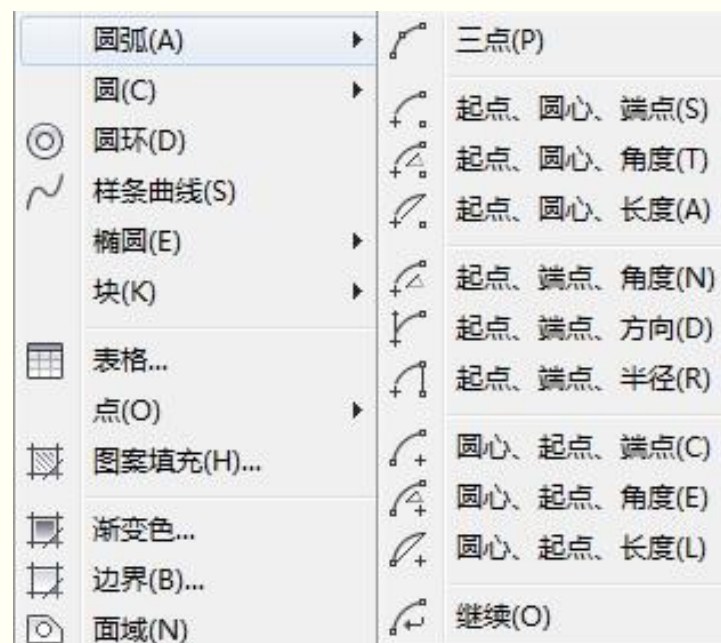
指定圆弧的起点或 [圆心(C)]：C

指定圆弧的圆心：(指定圆心)

指定圆弧的起点：(指定起点，可以启用极轴，确定起始角和半径)

指定圆弧的端点或 [角度(A)/弦长(L)]：(指定圆弧的端点) 若 A

指定包含角：(输入角度值)



CAD界面演示



3. “椭圆”命令↵

【功能】按指定方式画椭圆。↵

【命令】菜单：绘图/椭圆。↵

工具栏：绘图→。↵

命令行：ellipse。↵

【操作】输入命令后，命令行提示如下：↵

命令：_ellipse↵

指定椭圆的轴端点或 [圆弧(A)/中心点(C)]: (指定端点)↵

指定轴的另一个端点: (指定端点, 可启用极轴, 输入轴长)↵

指定另一条半轴长度或 [旋转(R)]: (输入半轴长)↵

采用中心点(C)方式的命令行提示如下：↵

命令：_ellipse↵

指定椭圆的轴端点或 [圆弧(A)/中心点(C)]: C↵

指定椭圆的中心点: (指定中心)↵

指定轴的端点: (指定端点, 可启用极轴, 输入半轴长)↵

指定另一条半轴长度或 [旋转(R)]: (输入半轴长)↵

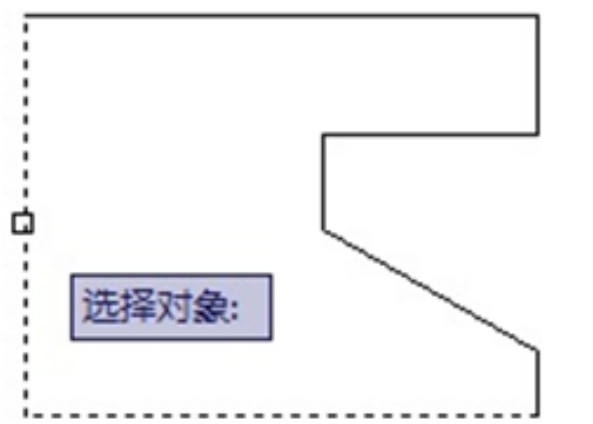
CAD界面演示



4. 选择对象的方式↵

(1) 点选方式↵

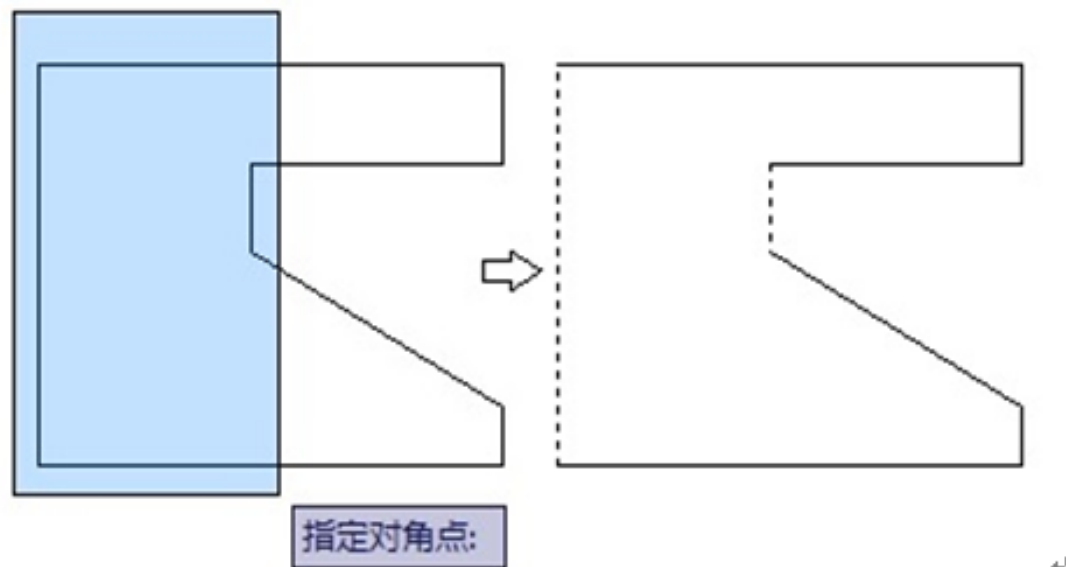
该方式一次只选一个对象。当提示“选择对象:”时，移动鼠标，用拾取框逐个单击要选择的对象，而被选中的对象逐个地虚线、高亮显示，如图所示。↵



CAD界面演示

(2) 窗口方式↵

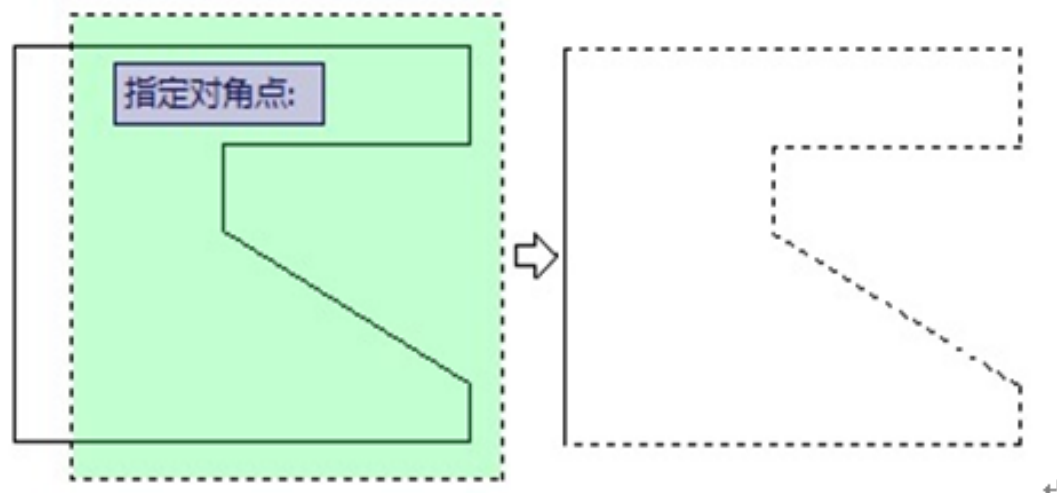
该方式选中完全在窗口内的对象。当提示“选择对象:”时，在对象的左侧（上或下）单击鼠标，再向右拖动定义窗口，到对象的右（下或上）单击鼠标，只有对象完全在选择窗口中才被选中，如图所示。↵



CAD界面演示

（3）窗交方式↵

该方式选中完全和部分在窗口内的所有对象。当提示“选择对象:”时，在对象的右侧（下或上）单击鼠标，再向左拖动定义窗口，到对象的左侧（上或下）单击鼠标，只要对象的部分或完全在选择窗口中即被选中，如图所示。↵



CAD界面演示

（4）全选方式↵

当提示“选择对象:”时，输入 ALL，按<Enter>键确定。↵

（5）错选应对↵

在选择对象时，有时会不小心选中不该选择的对象，这时用户可以按住<Shift>键选择误选的对象，将其剔除。或键入“R”并按<Enter>键，把一些误选的对象选中、剔除，然后键入“A”并按<Enter>键继续选择对象。↵



5. “偏移”命令

【功能】创建一个与选择对象形状相同、等距（或通过点）的平行直线和平行曲线。



图 2-8 偏移直线、圆弧

【命令】菜单：修改/偏移。

工具栏：修改 → 。

命令行：offset。

【操作】以图 2-8 所示图形为例。输入命令后，命令行提示如下：

命令：_offset

指定偏移距离或 [通过(T)/删除(E)/图层(L)] <10.00>: (指定偏移距离)

选择要偏移的对象，或 [退出(E)/放弃(U)] <退出>: (选择源对象)

指定要偏移的那一侧上的点，或 [退出(E)/多个(M)/放弃(U)] <退出>: (单击偏移一侧)

选择要偏移的对象，或 [退出(E)/放弃(U)] <退出>: (继续选择对象偏移，或按<Enter>键结束)

CAD界面演示



6. “移动”命令

【功能】将选定的对象从一个位置移到另一个位置。

【命令】菜单：修改/移动。

工具栏：修改→。

命令行：move。

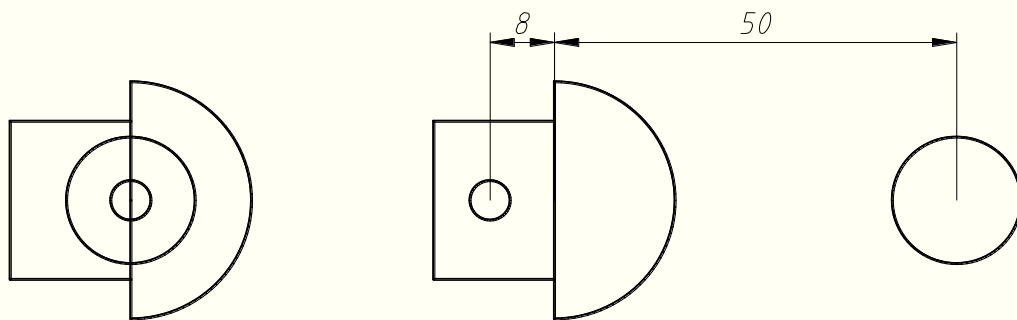
【操作】输入命令后，命令行提示如下：

命令：_move

选择对象：单击大圆

指定基点或 [位移(D)] <位移>：（捕捉到圆心，单击鼠标左键）

指定第二个点或 <使用第一个点作为位移>：（启用正交或极轴）50



CAD界面演示

7. “修剪”命令

【功能】在指定剪切边界后，选择被剪切边进行修剪。

【命令】菜单：修改/修剪。

工具栏：修改→。

命令行：trim。

【操作】以图 2-10 所示图形为例。输入命令后，命令行提示如下：

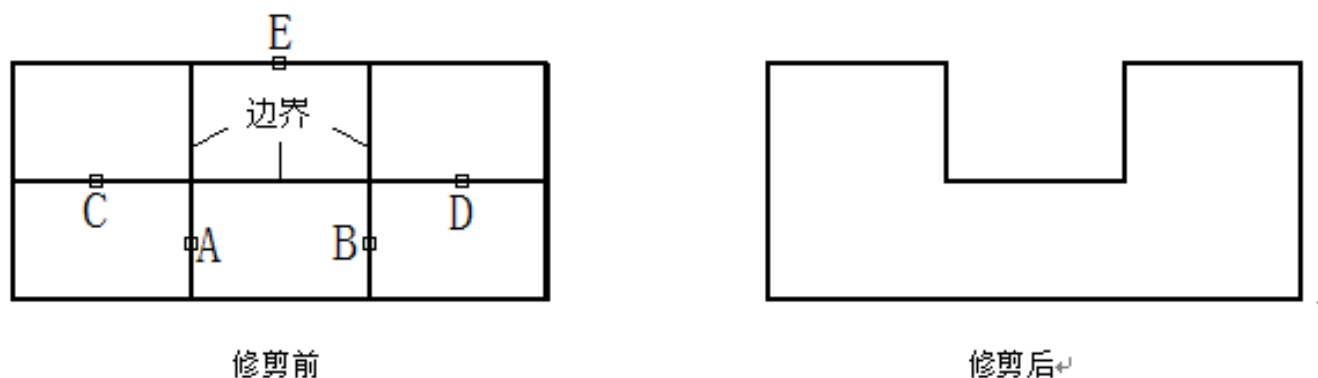


图 2-10 修剪示例

命令：_trim (CAD界面演示示例)

三、任务实施

1) 设置绘图环境 (图形单位及界限), 启用极轴追踪和对象捕捉功能。

2) 绘制手柄图形

①先画已知线段、圆弧。调用“直线”命令绘制已知线段, 启用极轴追踪、对象捕捉和对象追踪功能, 如图 2-11 所示。



图 2-11 画已知线段

调用“圆弧” “圆”命令绘制已知圆弧 $R15\text{mm}$ 、 $R8\text{mm}$ 、 $\phi 5\text{mm}$, 如图 2-12 所示。



图 2-12 画已知圆弧

CAD界面演示



先调用“移动”命令确定圆 $R8\text{mm}$ 、 $\phi 5\text{mm}$ 位置，再调用“偏移”命令偏移上下作图线，如图 2-13 所示。

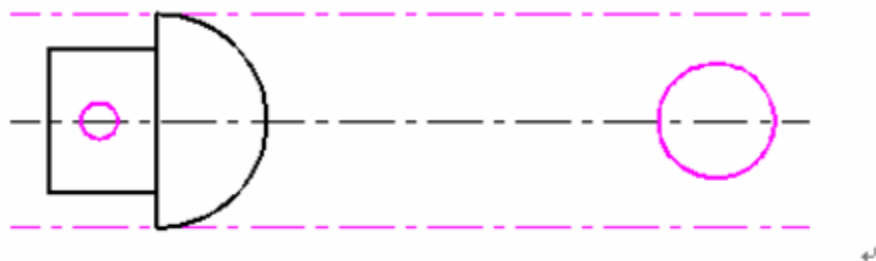


图 2-13 已知圆弧移动定位

②画中间圆弧。调用“圆”命令绘制中间圆弧 $R60\text{mm}$ ，如图 2-14 所示。

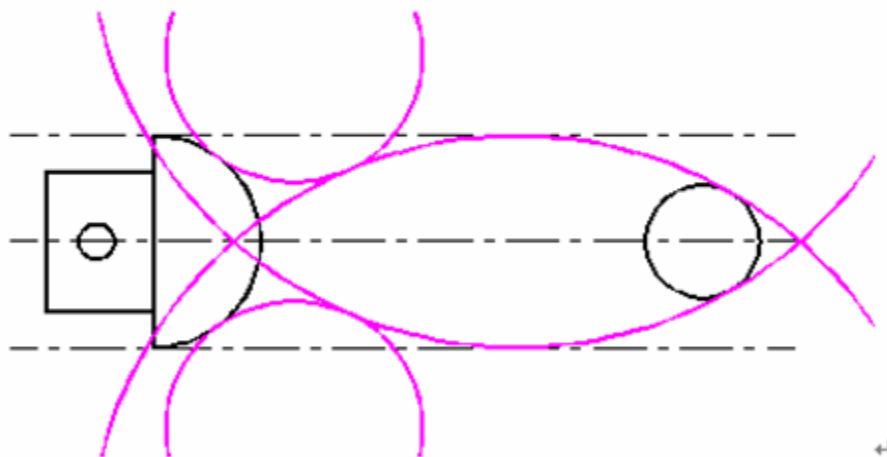


图 2-14 画中间圆弧、连接圆弧

以同样的方法再画一个 $R60\text{mm}$ 的圆。

③画连接圆弧。调用“圆”命令绘制连接圆弧 $R18\text{mm}$ ，如图 2-14 所示。

CAD界面演示



④修剪、删除。调用“修剪、删除”命令，将多余线段修剪、删除，如图 2-15 所示。

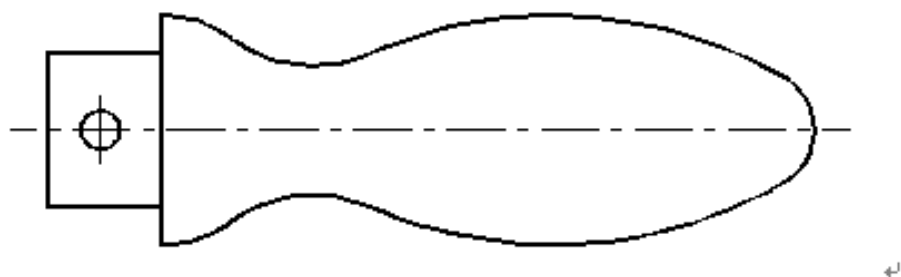


图 2-15 修剪、删除后的图形

【说明】调用命令绘图的方法不是唯一的，上述只是其中之一。也可以偏移直线确定圆心画已知圆弧；也可以先画一半，镜像后得到。

CAD界面演示

综合练习题

1. 学习“圆角”“倒角”“拉长”命令，绘制图 2-16 吊钩图样。

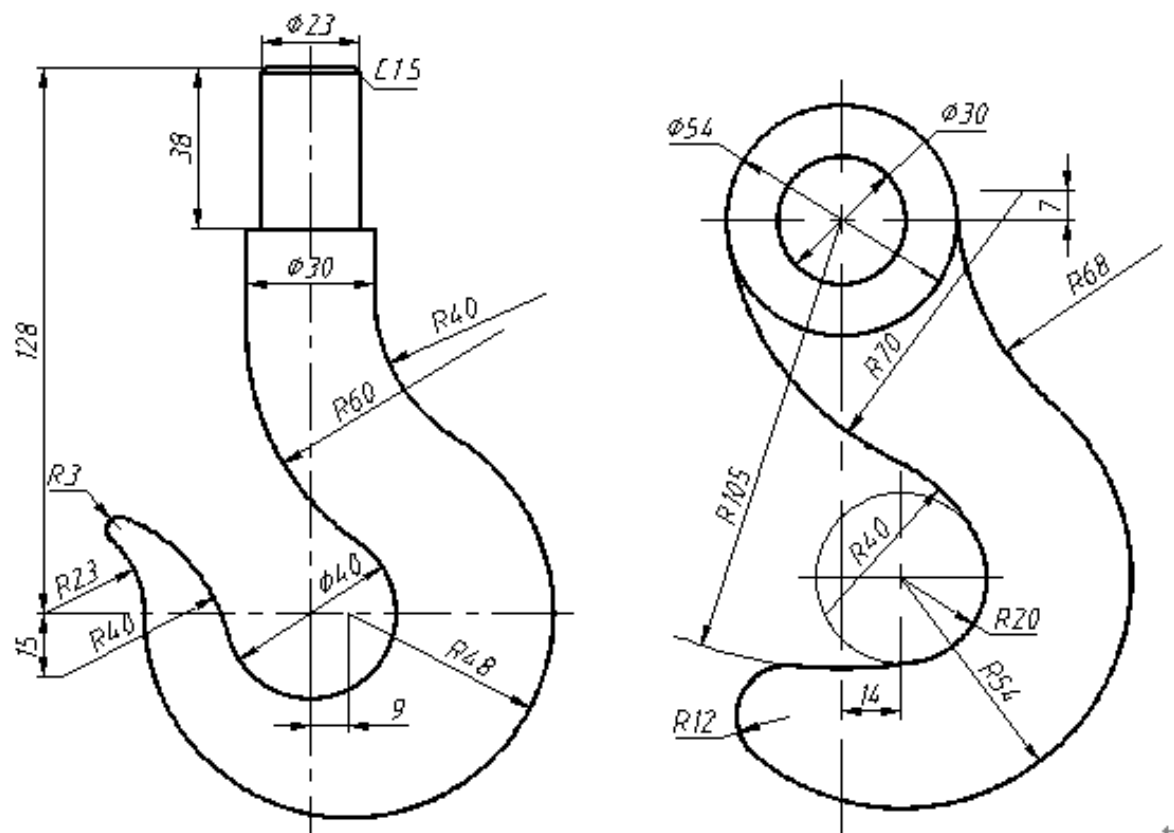


图 2-16 吊钩

2. 综合运用 AutoCAD 功能命令，绘制图 2-17 所示图形。

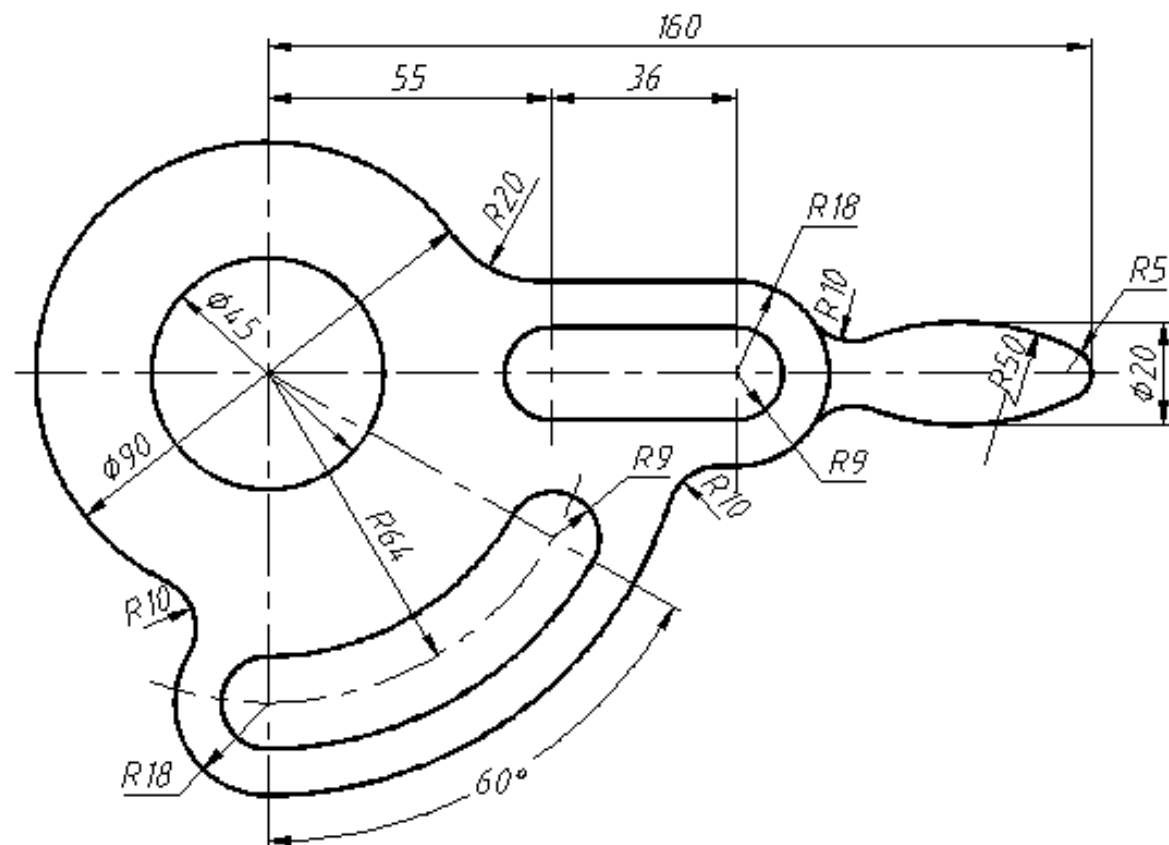


图 2-17 平面图形

任务一

任务二



任务二 绘制棘轮

一、工作任务

利用“绘图”和“修改”命令绘制图 2-18 所示的棘轮，也可以用其他的方法绘制。

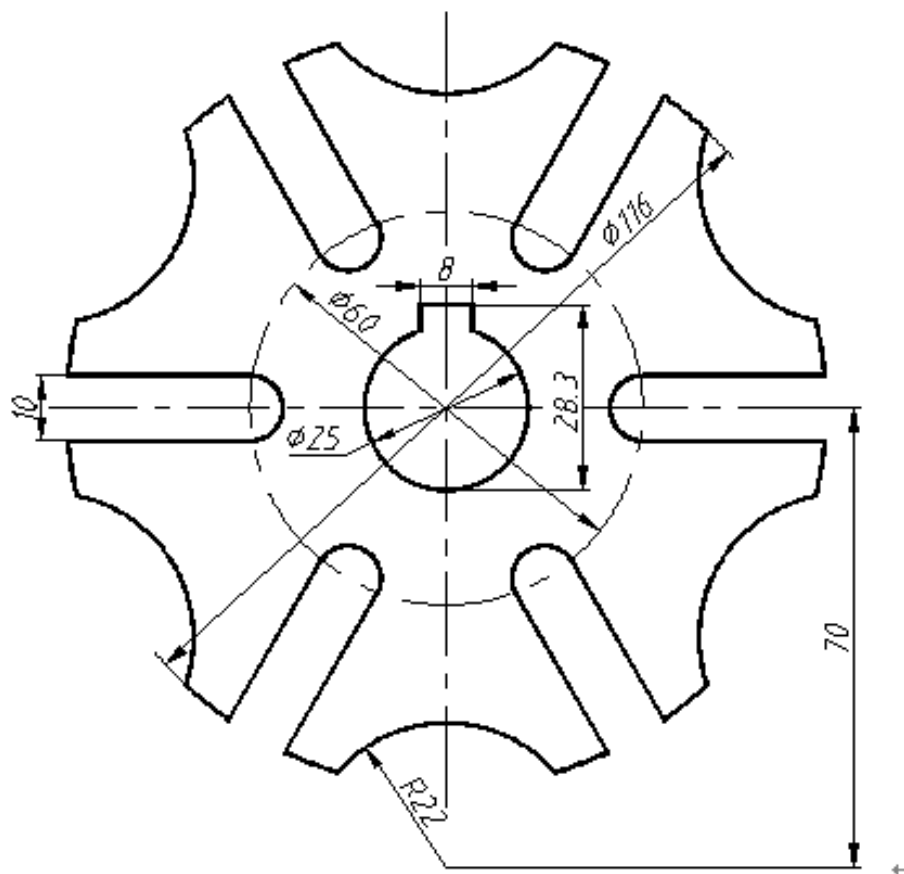


图 2-18 棘轮

任务一

综合练习题.2



二、知识准备

1. “矩形”命令

【功能】该命令不仅可以画矩形，还可画四角倒角或圆角的矩形。

【命令】菜单：绘图/矩形。

工具栏：绘图 → 。

命令行：rectang。

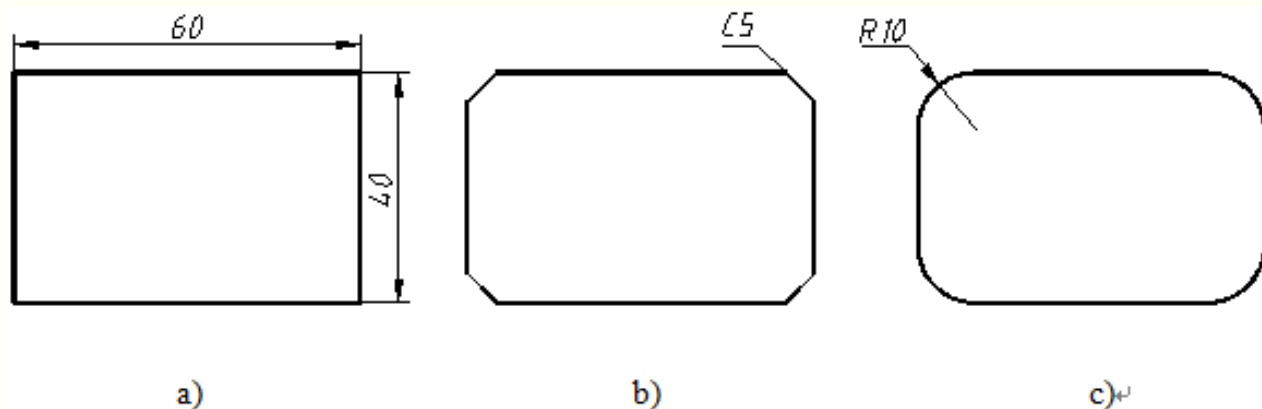
【操作】输入命令后，命令行提示如下：

命令：_rectang

指定第一个角点或 [倒角(C)/标高(E)/圆角(F)/厚度(T)/宽度(W)]：指定点

指定另一个角点或 [面积(A)/尺寸(D)/旋转(R)]：@60, 40

结果如图 2-19 a 所示。



2. “多段线”命令

【功能】该命令可以画直线、圆弧和它们的组合线，无论这条多段线中包含多少直线或弧，整条多段线都是一个实体对象，可以统一对其进行编辑。另外，使用该命令也可画等宽或不等宽的有宽线。

【命令】 菜单：绘图/多段线。

工具栏: 绘图→。

命令行: pline 或 pl。 ↵

【操作】输入命令后，命令行提示如下（以图 2-20 a 为例，启用正交或极轴功能）：

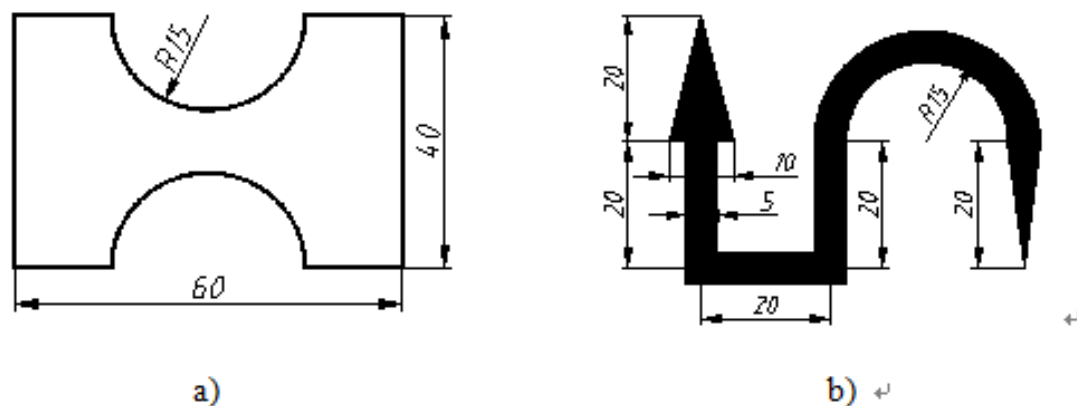


图 2-20 多段线示例

命令: `_pline` (CAD界面演示示例)

3. “镜像”命令

【功能】将选中的对象按指定的镜像线（对称线）做镜像复制（对称复制）。

【命令】菜单：修改/镜像。

工具栏：修改→。

命令行：mirror。

【操作】以图 2-21 所示的图形为例。输入命令后，命令行提示如下：

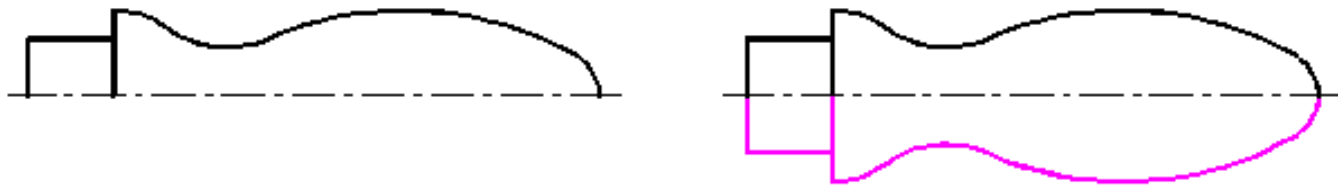


图 2-21 镜像示例

命令：_mirror （CAD界面演示示例）

4. “阵列”命令

【功能】复制呈现规则分布的图形，如图 2-22 所示。

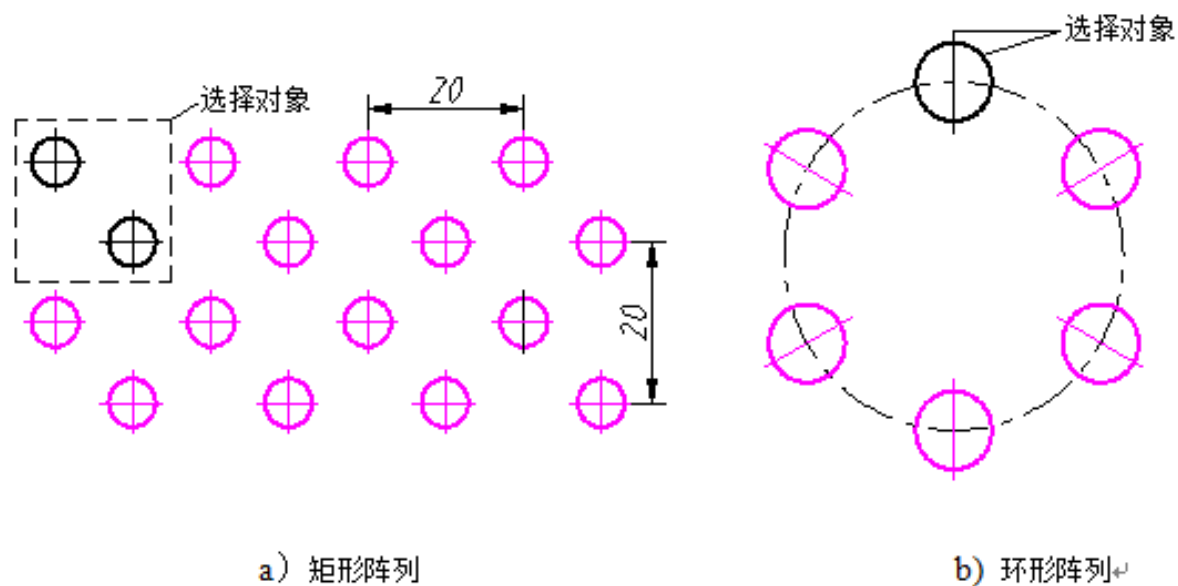


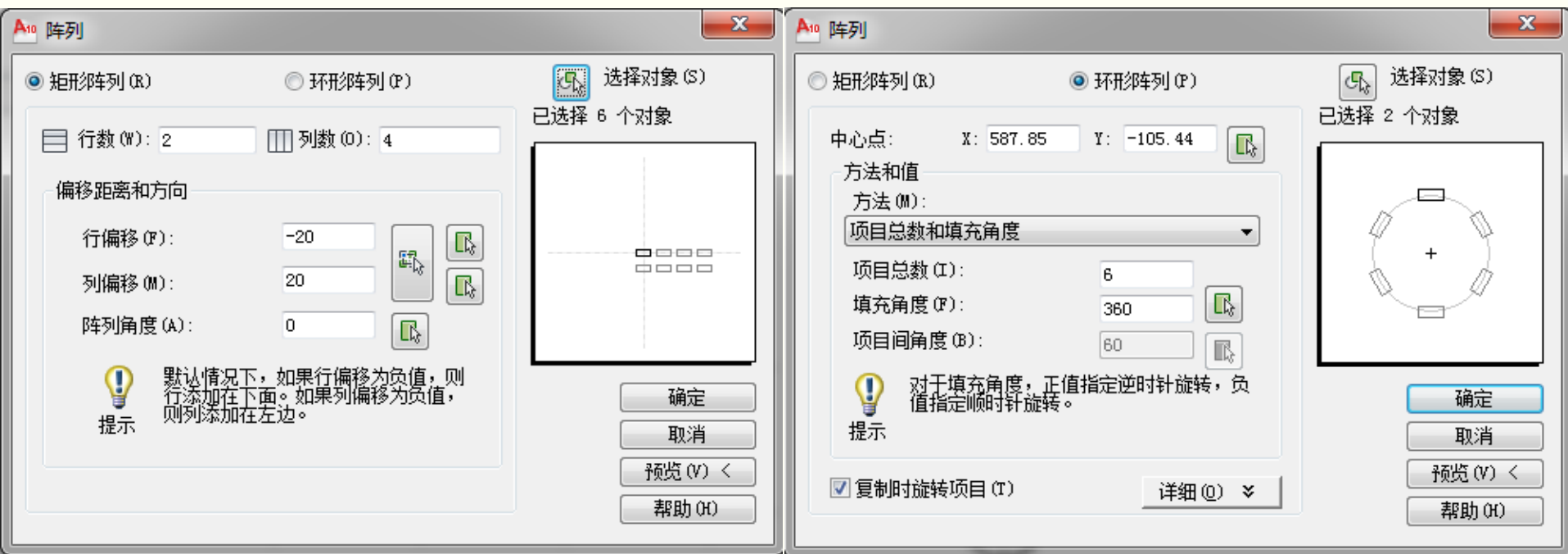
图 2-22 阵列示例

【命令】菜单：修改/阵列。

工具栏：修改→。

命令行：array。

【操作】输入命令后，系统弹出“阵列”对话框，分矩形阵列和环形阵列两种，如图所示。



CAD界面演示示例

5. “延伸”命令

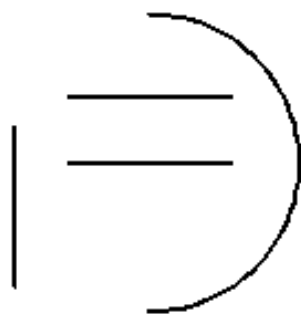
【功能】将选中的对象（直线、圆弧等）延伸到指定的边界。

【命令】菜单：修改/延伸。

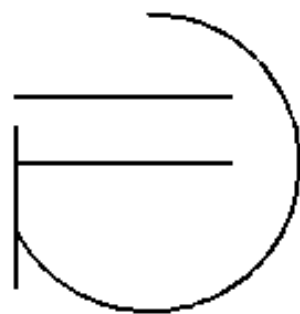
工具栏：修改→。

命令行：extend。

【操作】以图 2-25 所示的图形为例。输入命令后，命令行提示如下：



a) 延伸前



b) 延伸后

图 2-25 延伸示例

命令：_extend （CAD界面演示示例）

6. “拉长”命令

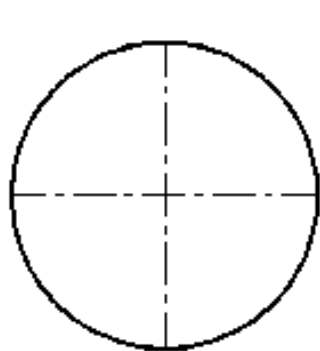
【功能】改变直线或圆弧的长度。

【命令】菜单：修改/拉长。

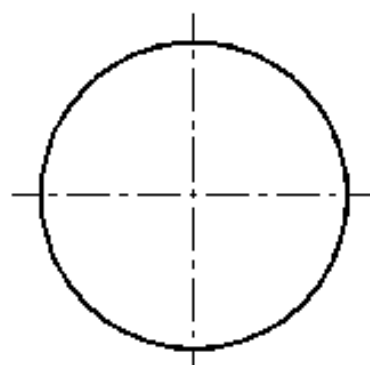
工具栏：修改 →  （默认工具栏无按钮）。

命令行：lengthen。

【操作】以图 2-26 所示的图形为例。输入命令后，命令行提示如下：



a) 拉长前



b) 拉长后

图 2-26 拉长示例

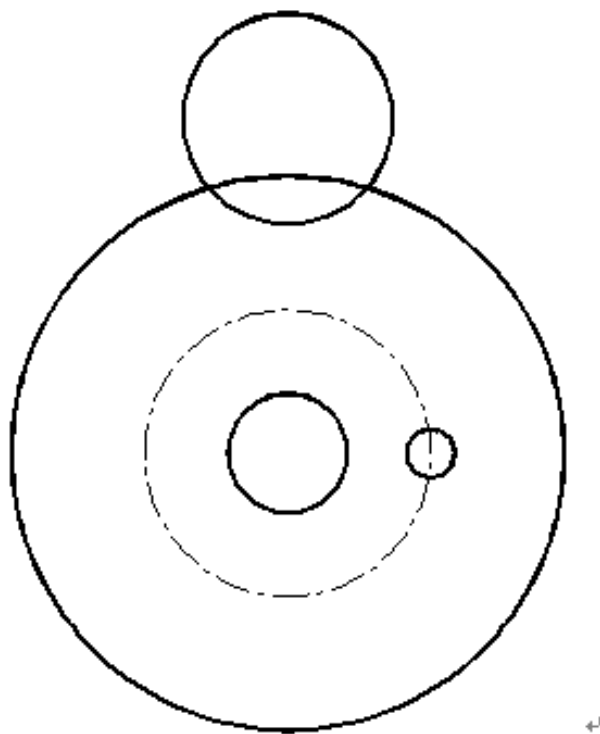
命令：_lengthen （CAD界面演示示例）

三、任务实施

方案一：利用学过的“绘图” “修改”工具栏命令绘图。

设置绘图环境（包括图形单位及界限，极轴追踪、对象捕捉和对象追踪打开）。

1) 用“圆”命令绘制圆（ $\phi 116\text{mm}$ 、 $R22\text{mm}$ 、 $\phi 60\text{mm}$ 、 $\phi 25\text{mm}$ 、 $\phi 10\text{mm}$ ），如图 2-27 所示。



CAD界面演示

图 2-27 绘制圆



2) “直线”命令绘制相距 10mm 的两条直线和 $\phi 116\text{mm}$ 中心线，如图 2-28 所示。

利用对象捕捉（象限点）、极轴追踪（至交点）绘制直线。

3) 修剪圆弧，拉长中心线 5mm，如图 2-29 所示。

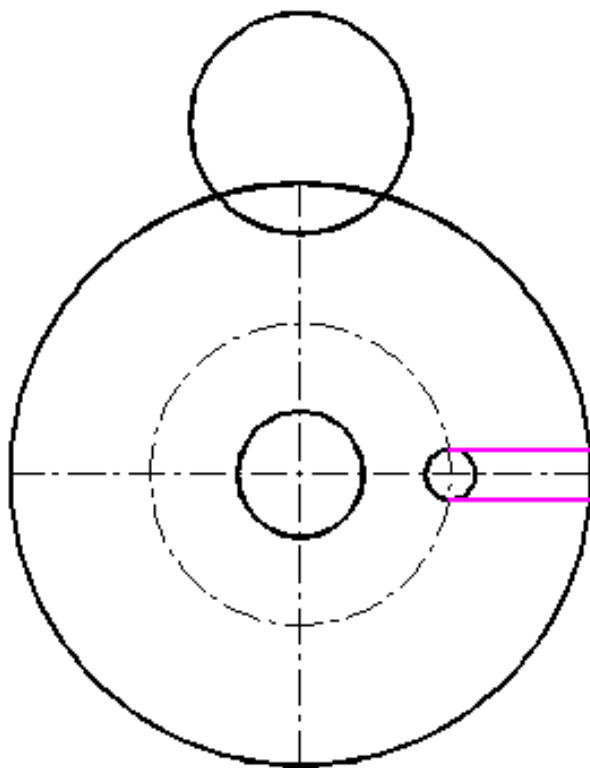


图 2-28 绘制直线

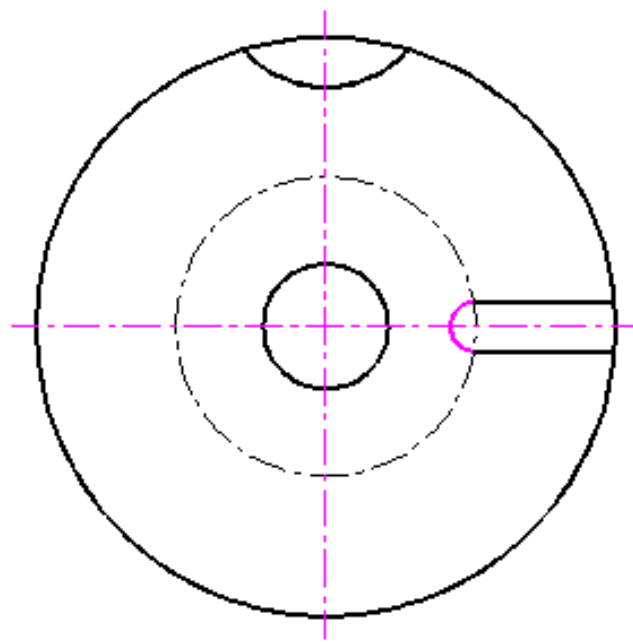


图 2-29 修剪圆弧、拉长直线

4) 阵列棘轮槽和圆弧。阵列对话框设置如图 2-30 所示。设置中心点时，单击拾取中心点按钮，捕捉圆心。阵列后的图形如图 2-31 所示。



图2-30 “阵列”对话框设置

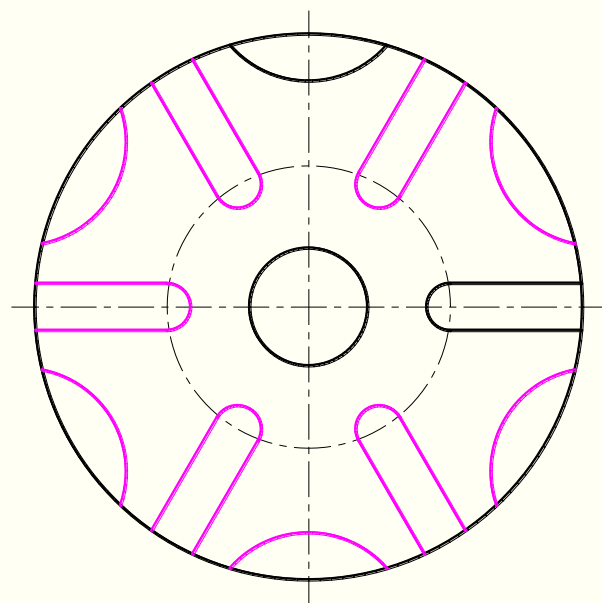


图2-31 阵列后的图形

CAD界面演示



- 5) 修剪棘轮槽和棘轮圆弧, 如图 2-32 所示。
- 6) 绘制键槽, 如图 2-33 所示。可用“直线” “矩形” “偏移” 命令, 再进行修剪。

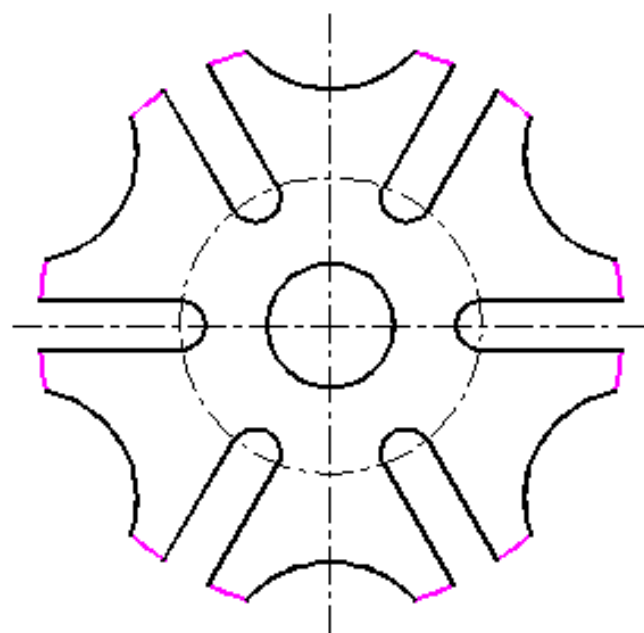


图 2-32 修剪后的棘轮

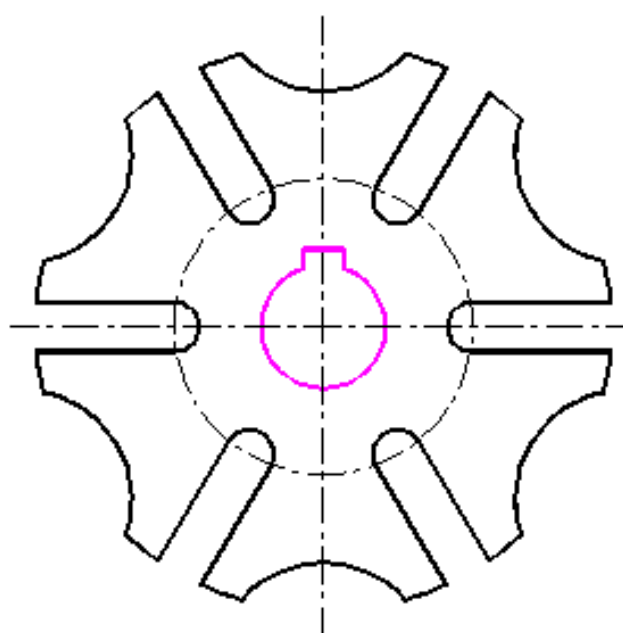


图 2-33 绘制键槽

CAD界面演示

方案二：用“面域”和实体编辑中的“差集”命令绘制棘轮外形。

1) 用“圆”命令绘制尺寸 $\phi 116\text{mm}$ 、 $R22\text{mm}$ 、 $\phi 10\text{mm}$ 的圆，用“矩形”命令绘制尺寸 10mm 的槽，如图 2-34 所示。

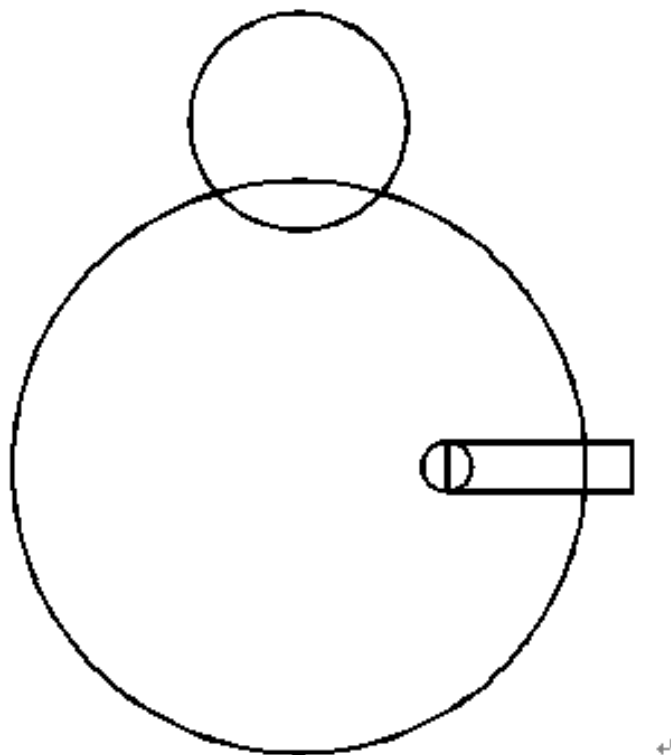


图 2-34 绘制圆和槽

CAD界面演示

2) 将三个圆和一个矩形创建成“面域”。将封闭区域转化为面域。单击“绘图/面域”或绘图工具栏命令，命令行提示如下：

命令: `_region`

选择对象: (选择图中 4 个) 找到 4 个

选择对象: (按<Enter>键)

已提取 4 个环。

已创建 4 个面域。

3) 阵列两个圆和一个矩形面域，如图 2-35 所示。

4) 实体编辑，如图 2-38 所示。单击“修改/实体编辑/差集”命令，命令行提示如下：

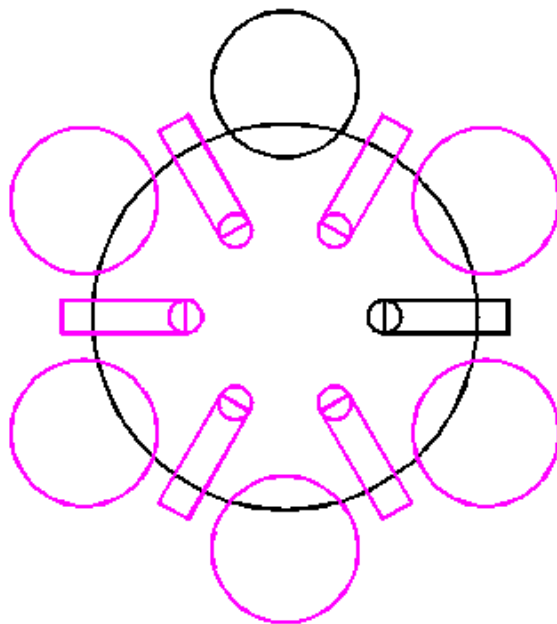
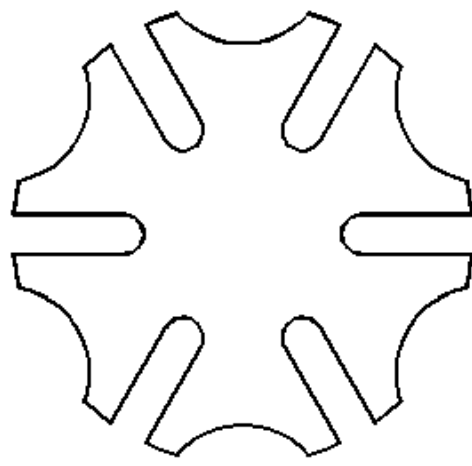


图 2-35 阵列后的面域图形



2-38 棘轮外形

命令: `_subtract` (CAD界面演示示例)



方案三：用“边界”命令创建多段线棘轮外形。

1) 用“圆”命令绘制尺寸 $\phi 116\text{mm}$ 、 $R22\text{mm}$ 、 $\phi 10\text{mm}$ 的圆，用“矩形”命令绘制尺寸 10mm 的槽，如图 2-34 所示。

2) 阵列两个圆、一个矩形，如图 2-35 所示。因不创建面域，故不是面域图形。

3) 创建多段线边界，单击“绘图/边界”命令，弹出“边界创建”对话框，如图 2-36 所示。



图 2-36 “边界创建”对话框

单击“拾取点”按钮，命令行提示如下：

命令: _boundary (CAD界面演示示例)

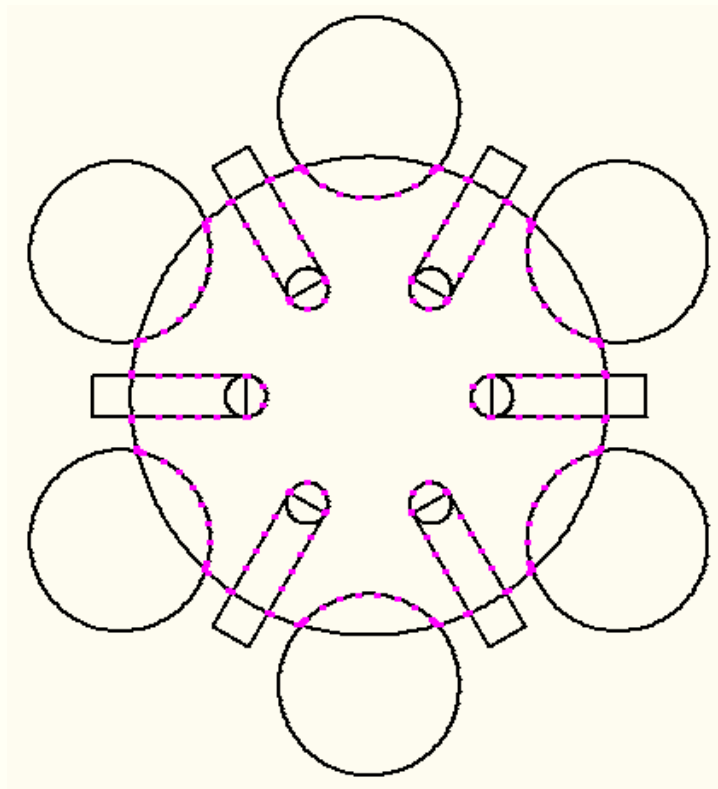
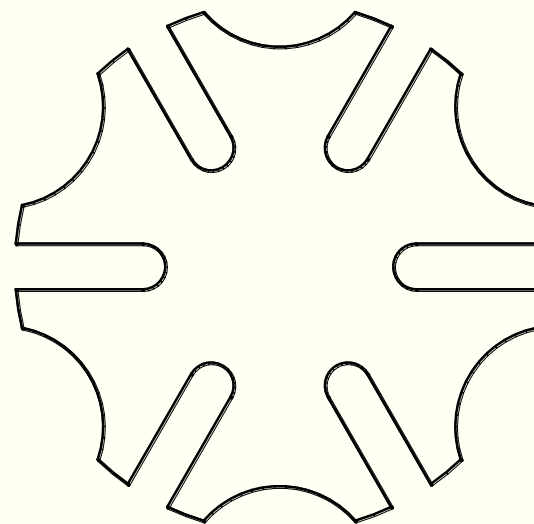


图2-37 创建多段线边界图



2-38 棘轮外形

综合练习题

1. 绘制图 2-39 所示平面图形。

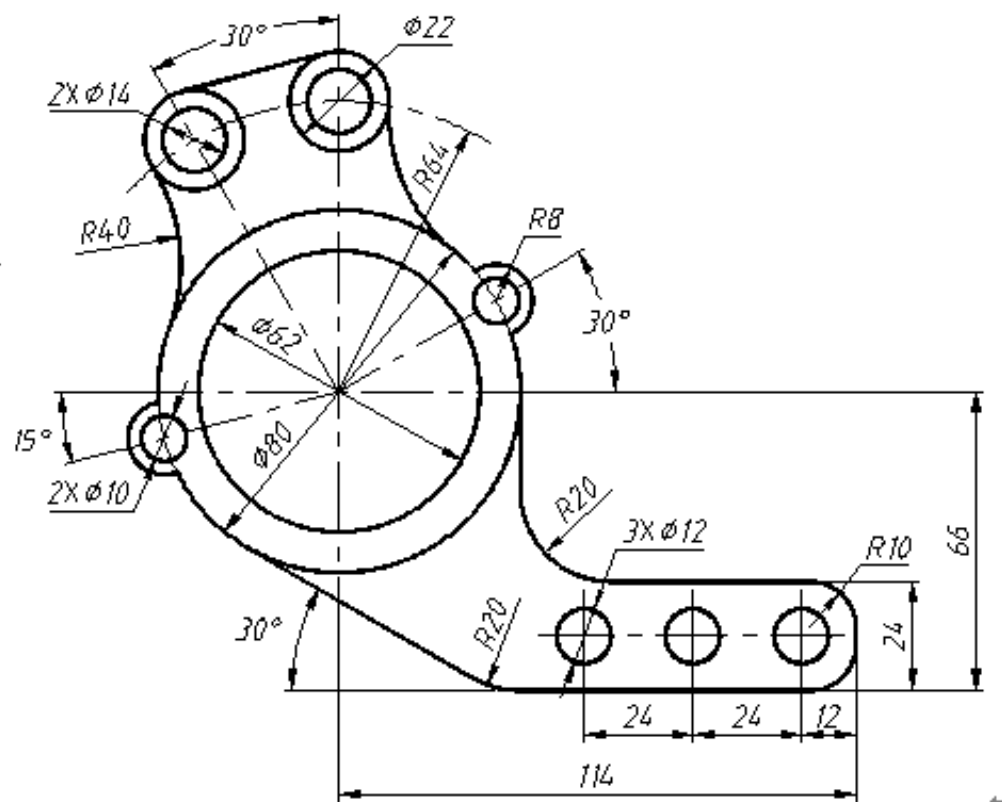


图 2-39 平面图形

2. 绘制图 2-40 所示的复杂平面图形。

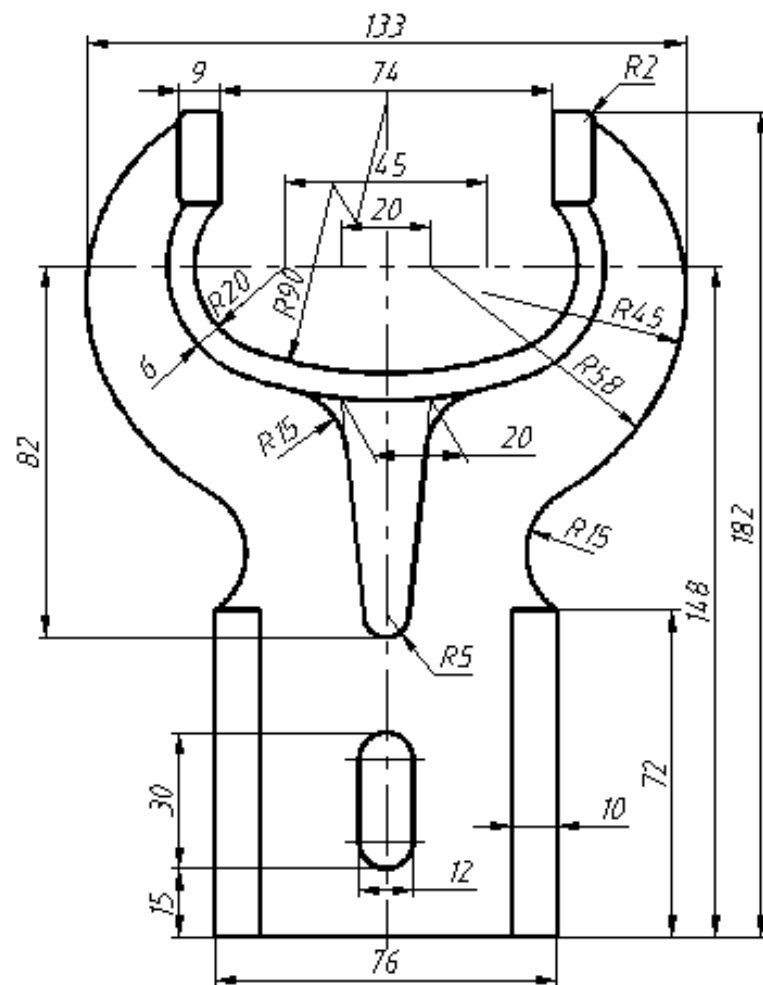


图 2-40 平面图形

任务一

任务二

