

# 机械制图

MECHANICAL DRAWING



### 项目一 手工绘图规范和基本技能

1

### 项目二 基本几何体的投影

2

### 项目三 识读绘制组合体三视图

3

### 项目四 绘制轴测图

4

### 项目五 机件的常用表达方法

5

### 项目六 标准件和常用件的表示法

6

### 项目七 绘制识读零件图

7

### 项目八 绘制识读装配图

8

## 项目一 手工绘图规范和基本技能

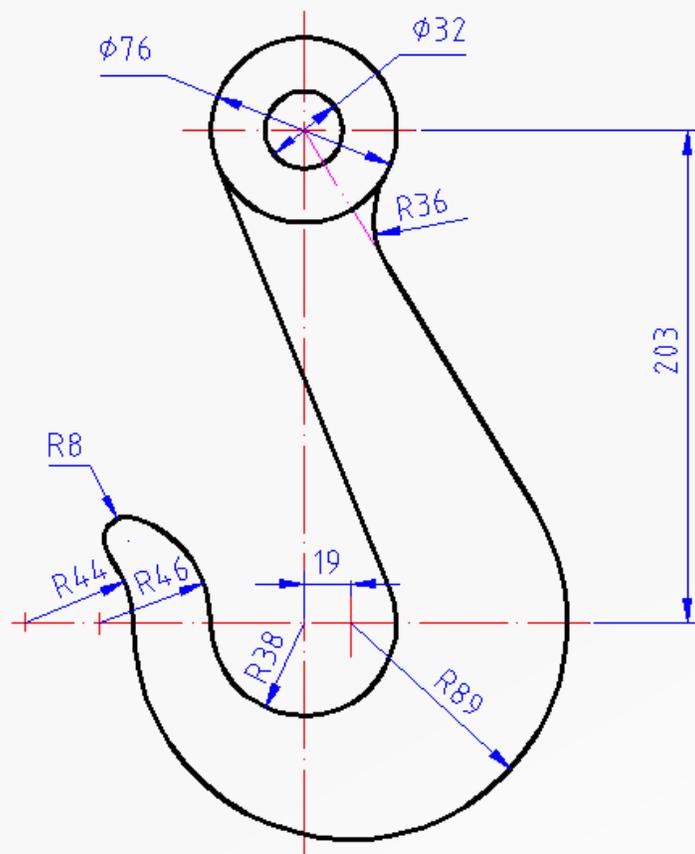
---

- ◆ 任务一 绘制简单平面图形
- ◆ 任务二 简单平面图形的尺寸标注
- ◆ **任务三 绘制复杂平面图形**



### 3 任务三 绘制复杂平面图形

在A3图纸上采用1:1的比例绘制平面图形，并标注尺寸



## 任务三

- 一、几何作图——圆弧连接
- 二、平面图形的尺寸及画法

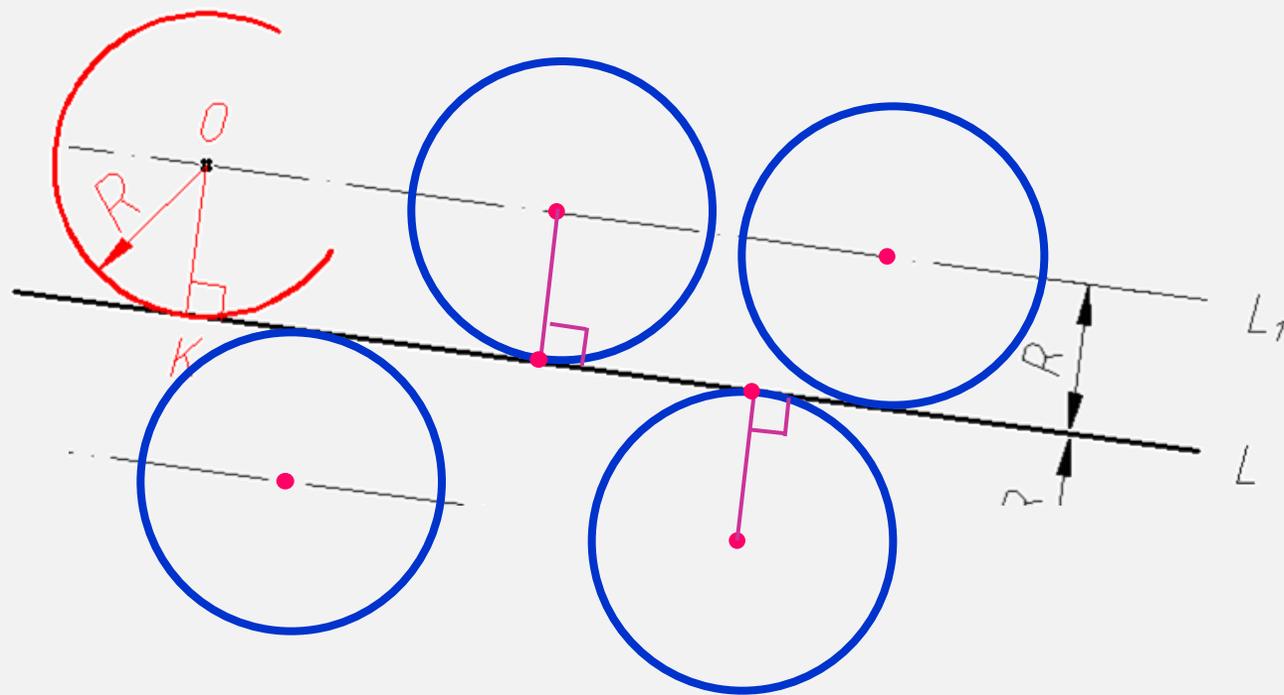
## 一、圆弧连接

### 1、圆弧连接作图原理

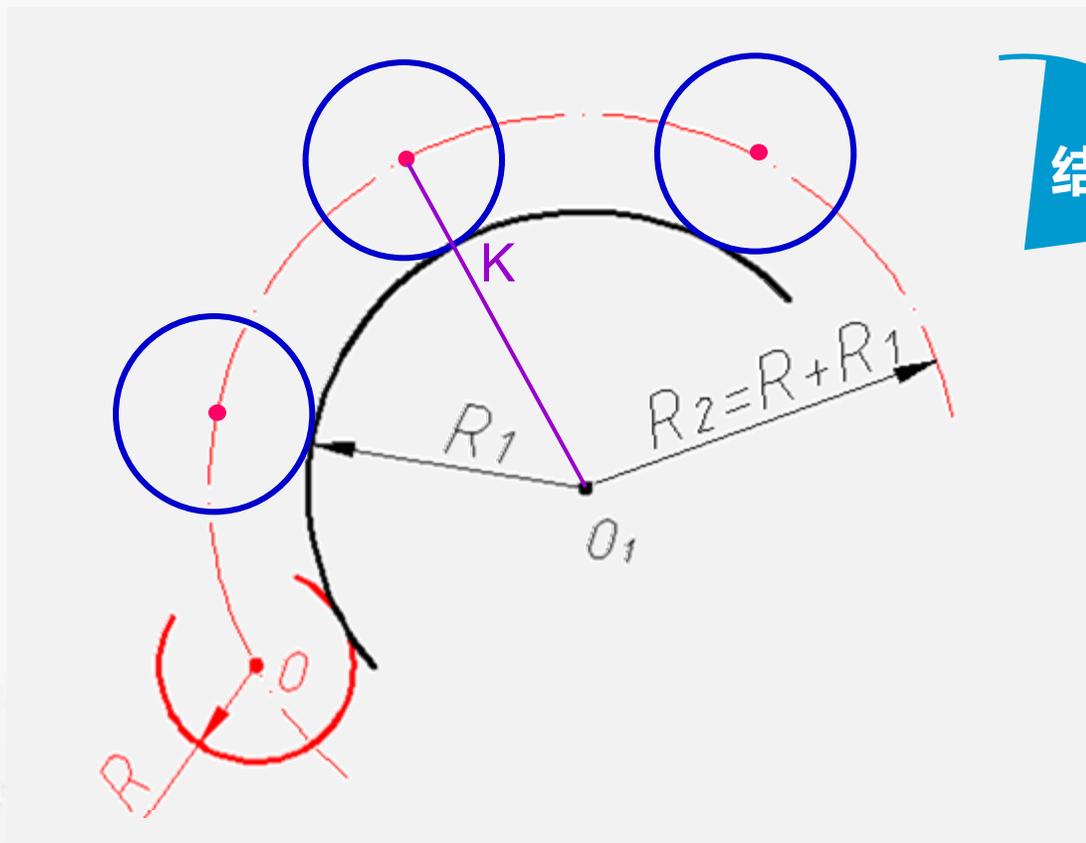
#### (1) 圆弧与已知直线相切

结论

半径为 $R$ 的圆弧与已知的直线 $L$ 相切，其圆心的轨迹是距离直线 $L$ 为 $R$ 的两条平行直线 $L_1$ 和 $L_2$ 。即以直线 $L_1$ 或 $L_2$ 上任意一点为圆心 $O$ ，以 $R$ 为半径画圆弧，圆弧与 $L$ 相切。由圆心 $O$ 向直线 $L$ 作垂线，垂足 $K$ 即为切点。



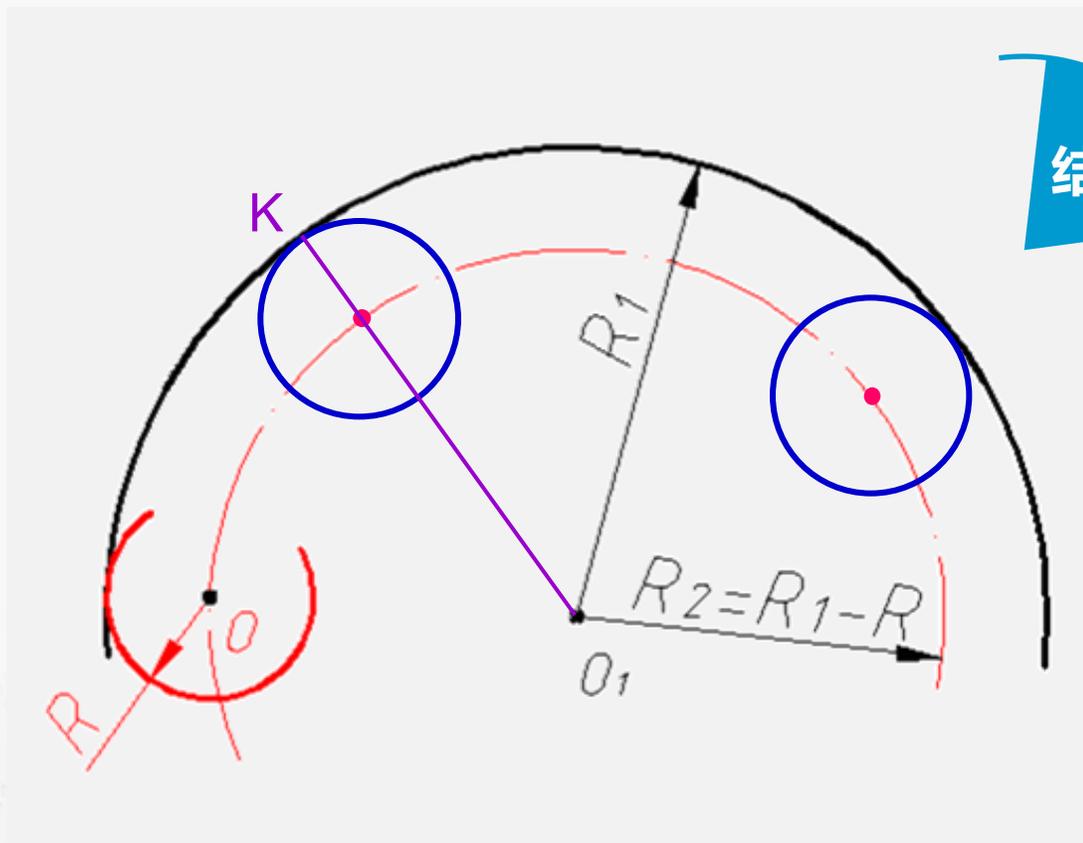
## (2) 圆弧与圆弧外切



### 结论

半径为 $R$ 的圆弧与已知圆弧（圆心为 $O_1$ 、半径为 $R_1$ ）外切，其圆心的轨迹是已知弧的同心圆，该圆的半径 $R_2 = R_1 + R$ 。即以同心圆上任意一点为圆心 $O$ ，以 $R$ 为半径画圆弧，圆弧与已知圆弧相切。连心线与已知圆弧的交点 $K$ 即为切点。

#### (3) 圆弧与圆弧内切

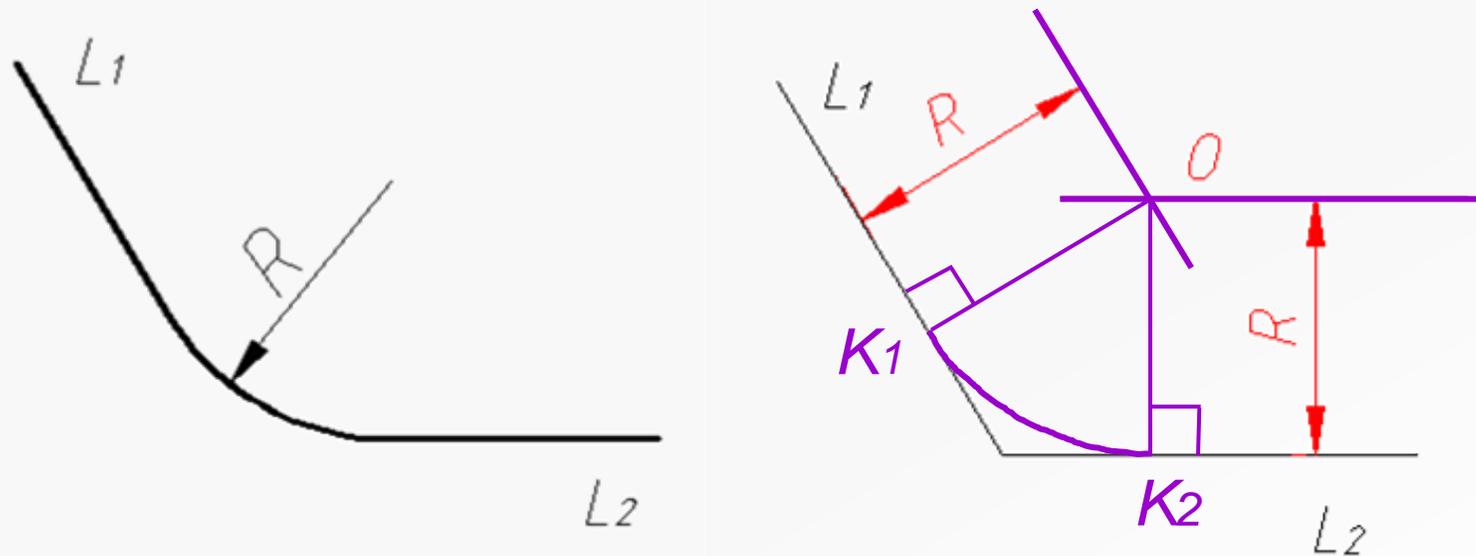


#### 结论

半径为 $R$ 的圆弧与已知圆弧（圆心为 $O_1$ 、半径为 $R_1$ ）内切，其圆心的轨迹是已知弧的同心圆，该圆的半径 $R_2 = R_1 - R$ 。即以同心圆上任意一点为圆心 $O$ ，以 $R$ 为半径画圆弧，圆弧与已知圆弧相切。连心线 $OO_1$ 的延长线与已知圆弧的交点 $K$ 即为切点。

### 2、圆弧连接的作图步骤

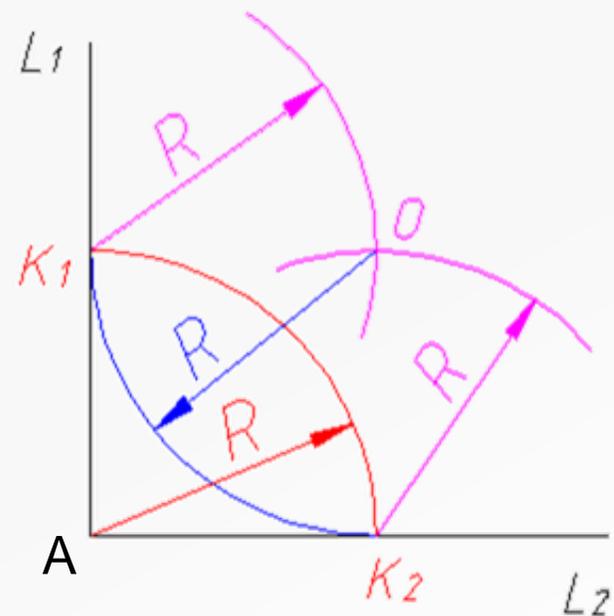
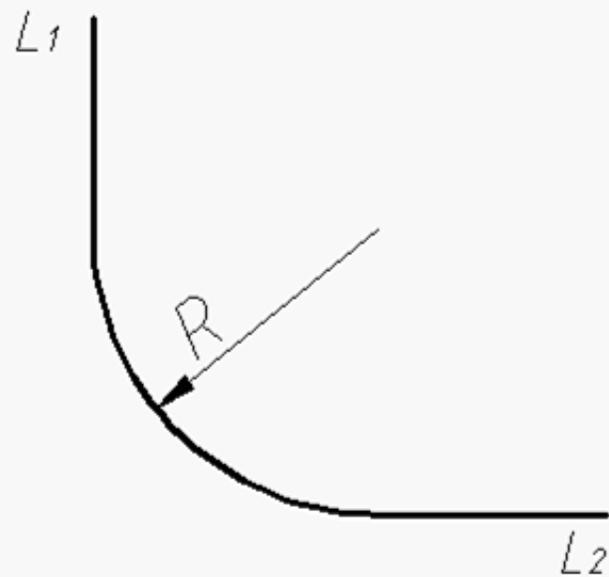
#### (1) 圆弧连接两直线



- 1) 分别作与直线 $L_1$ 、 $L_2$ 相距为 $R$ 的平行线，交点 $O$ 即为连接弧的圆心。
- 2) 自圆心 $O$ 分别向直线 $L_1$ 和 $L_2$ 作垂线，垂足 $K_1$ 和 $K_2$ 即为切点。
- 3) 以 $O$ 为圆心， $R$ 为半径画弧 $K_1K_2$ ，即为所求连接弧，

### ③ 任务三 绘制复杂平面图形

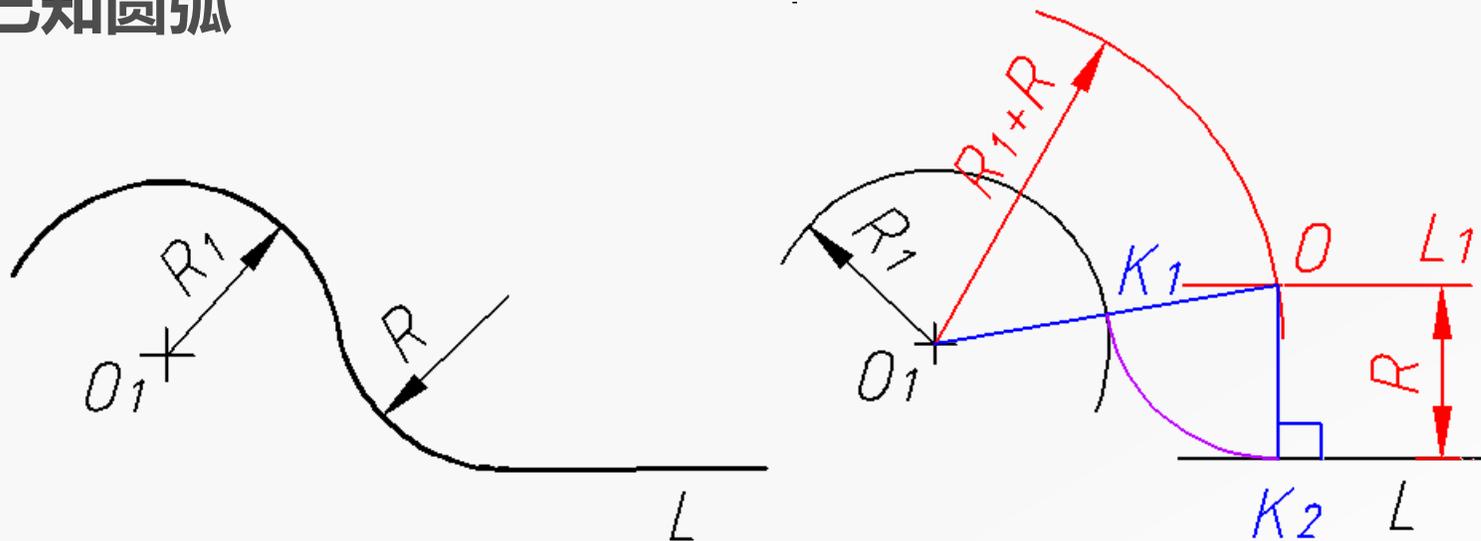
#### 圆弧与已知垂直直线相切



- 1) 以两直线交点 $A$ 为圆心,  $R$ 为半径画弧, 交直线 $L_1$ 、 $L_2$ 于 $K_1$ 、 $K_2$ 两点,  $K_1$ 和 $K_2$ 即为切点。
- 2) 分别以 $K_1$ 、 $K_2$ 两点为圆心,  $R$ 为半径, 画圆弧交于 $O$ ,  $O$ 点即连接弧的圆心。
- 3) 以 $O$ 为圆心,  $R$ 为半径画弧 $K_1K_2$ , 即为所求连接弧

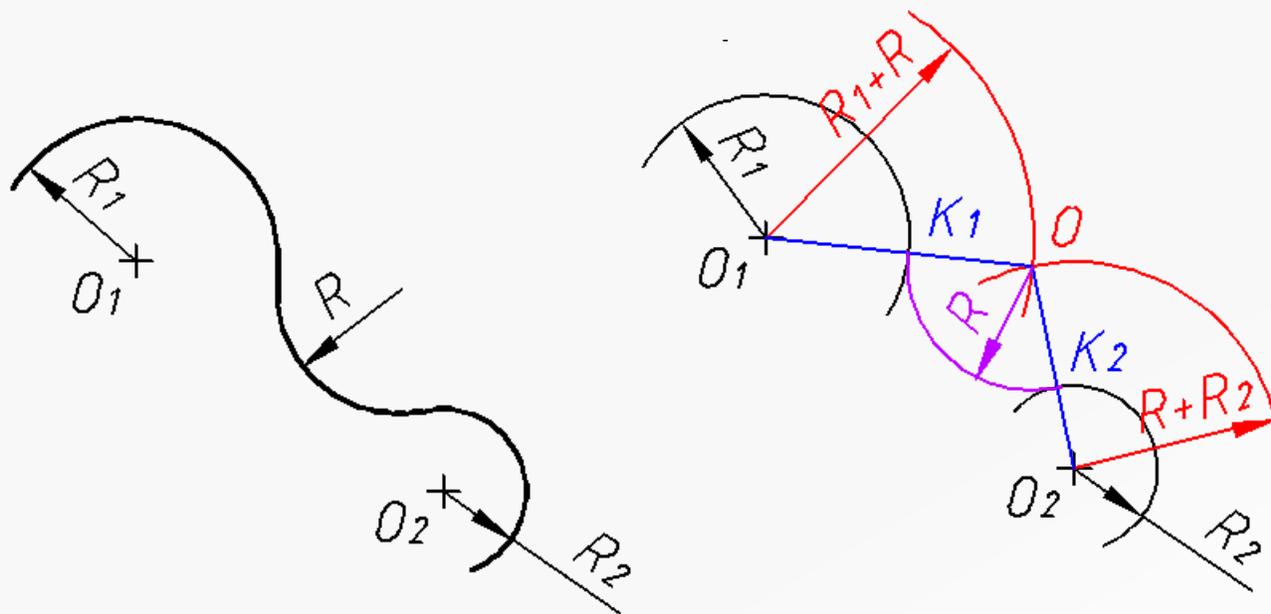
### 3 任务三 绘制复杂平面图形

#### (2) 圆弧连接已知直线和已知圆弧



- 1) 以 $O_1$ 为圆心,  $R + R_1$ 为半径画弧; 作直线 $L_1$ 平行于直线 $L$ , 距离为 $R$ , 与圆弧的交点 $O$ 点即所求连接弧圆心。
- 2) 作连心线 $OO_1$ 与已知弧交于 $K_1$ , 自 $O$ 点向已知直线 $L$ 作垂线得垂足 $K_2$ 。 $K_1$ 、 $K_2$ 为切点。
- 3) 以 $O$ 为圆心,  $R$ 为半径画弧 $K_1K_2$ , 即为所求连接弧。

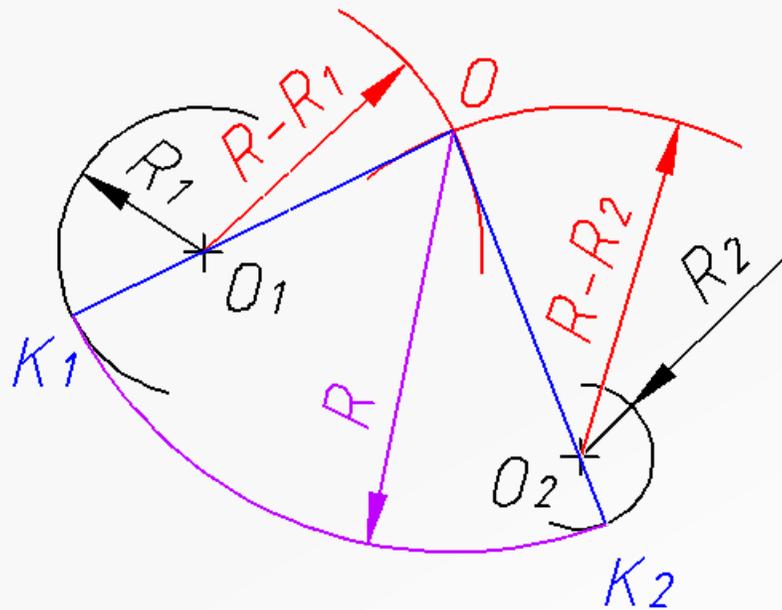
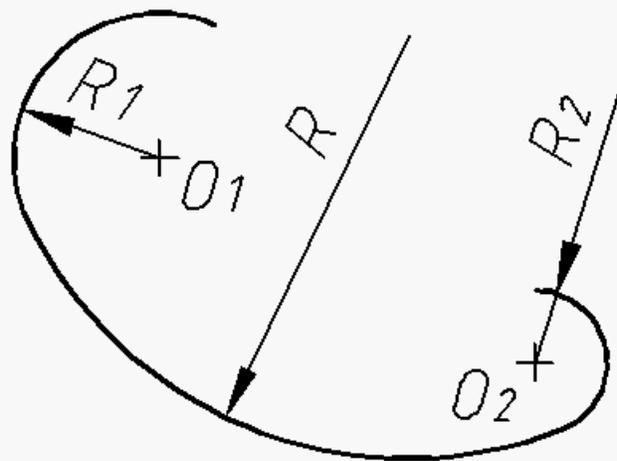
#### (3) 圆弧与已知两圆弧外切



- 1) 分别以 $O_1$ 和 $O_2$ 为圆心， $R + R_1$ 和 $R + R_2$ 为半径作弧，交于 $O$ 点即为所求连接弧的圆心。
- 2) 分别作连心线 $OO_1$ 和 $OO_2$ 与已知圆弧交于 $K_1$ 和 $K_2$ ，即为切点。
- 3) 以 $O$ 为圆心， $R$ 为半径，作圆弧 $K_1K_2$ ，即为所求连接弧。

### ③ 任务三 绘制复杂平面图形

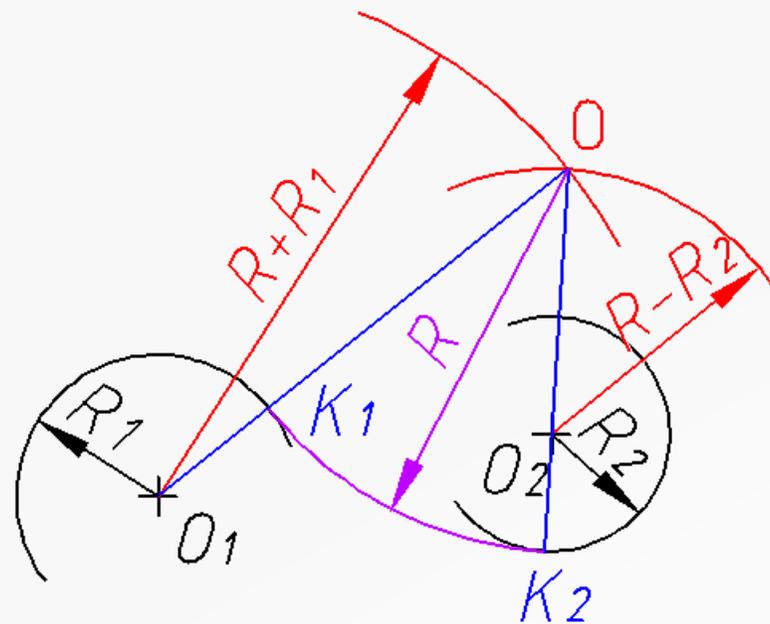
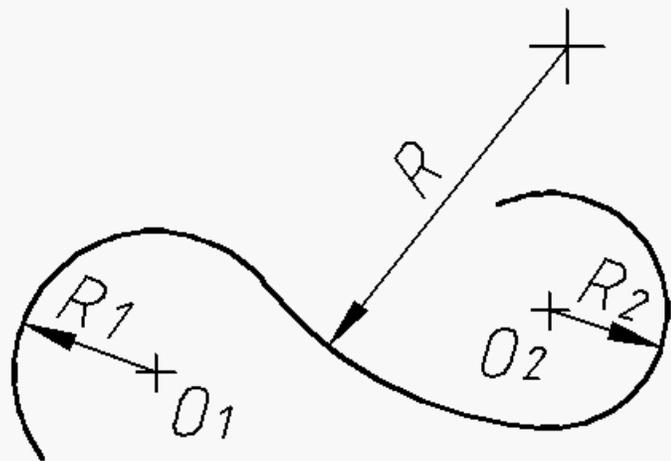
#### 圆弧与已知两圆弧内切



- 1) 分别以 $O_1$ 和 $O_2$ 为圆心,  $R-R_1$ 和 $R-R_2$ 为半径作弧, 交于 $O$ 点即为所求连接弧的圆心。
- 2) 分别作连心线 $OO_1$ 和 $OO_2$ 的延长线与已知圆弧交于 $K_1$ 和 $K_2$ , 即为切点。
- 3) 以 $O$ 为圆心,  $R$ 为半径, 作圆弧 $K_1K_2$ , 即为所求连接弧,

### 3 任务三 绘制复杂平面图形

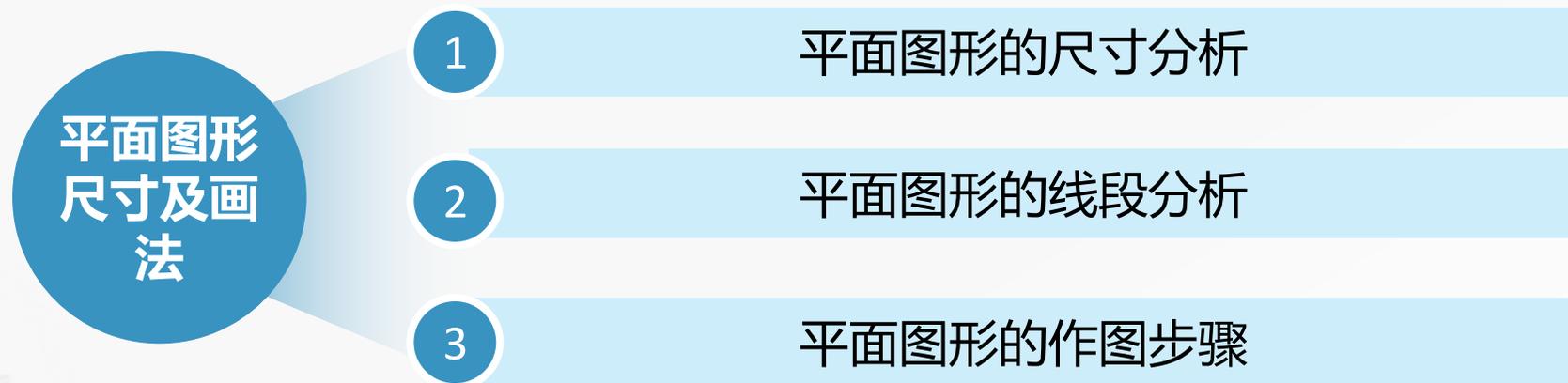
#### 圆弧与已知两圆弧混合切



- 1) 分别以 $O_1$ 和 $O_2$ 为圆心,  $R+R_1$ 和 $R-R_2$ 为半径作弧, 交于 $O$ 点即为所求连接弧的圆心。
- 2) 作连心线 $OO_1$ 和 $OO_2$ 的连心得延长线与已知圆弧交于 $K_1$ 和 $K_2$ , 即为切点。
- 3) 以 $O$ 为圆心,  $R$ 为半径, 作圆弧 $K_1K_2$ , 即为所求连接弧。

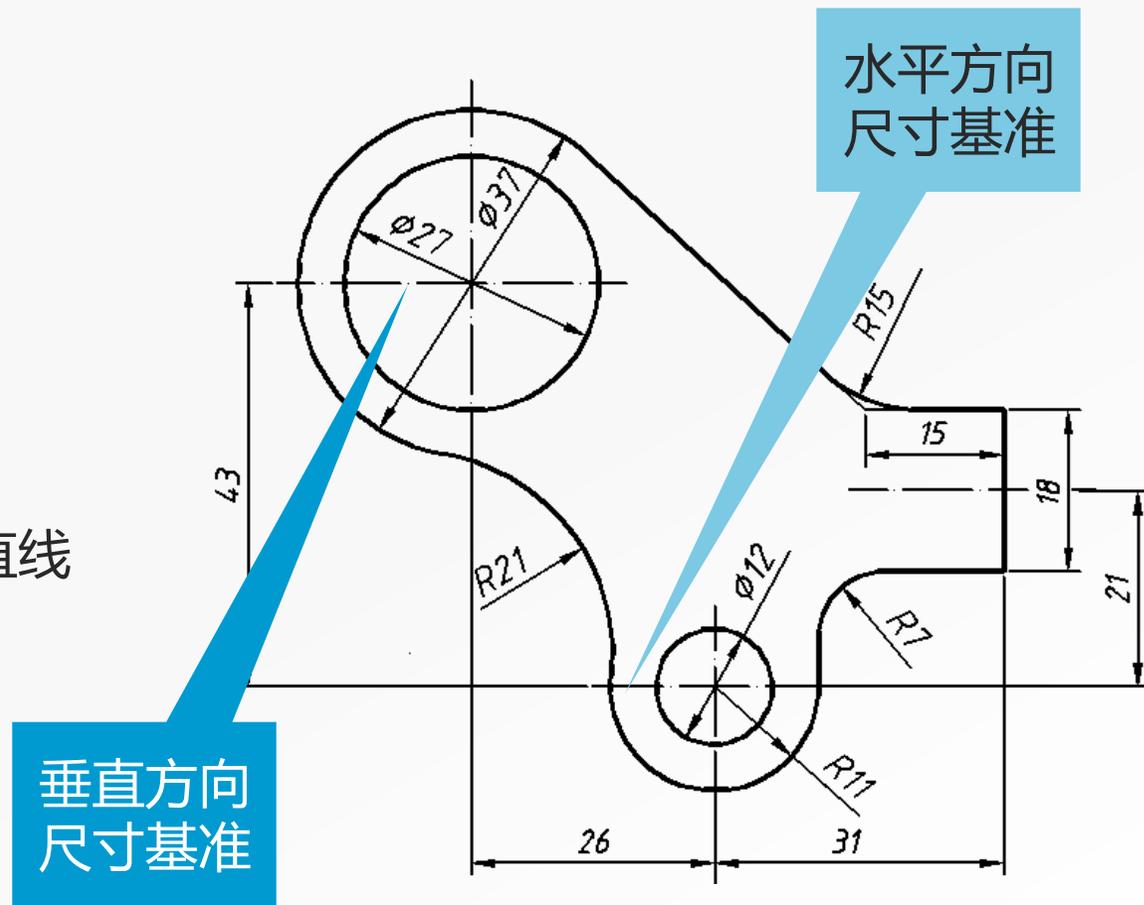
### 二、平面图形的尺寸及画法

图形由很多线段（直线段、圆弧线段）组成。其中每条线段的形状、长短及位置都由尺寸所确定。尺寸又与线段的性质密不可分。而线段性质决定着正确的绘图顺序。因此绘制平面图形时，必须进行尺寸和线段分析。



## 1、平面图形的尺寸分析

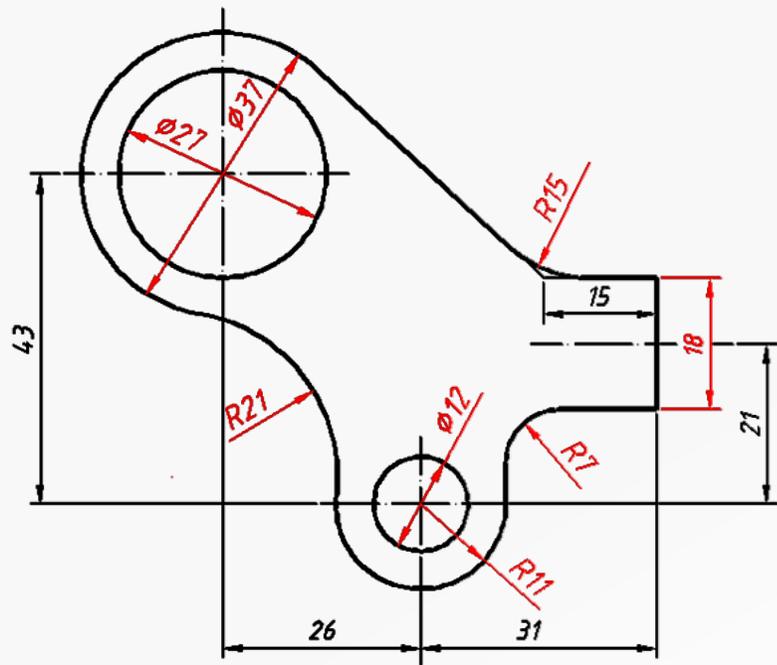
- 尺寸基准：标注尺寸的起点称为尺寸基准。
- 平面图形有水平和竖直两个方向的基准。
- 作为基准的元素通常为图形的对称线、较长的直线或较大圆的中心线等。



## 3 任务三 绘制复杂平面图形

### 1、平面图形的尺寸分析

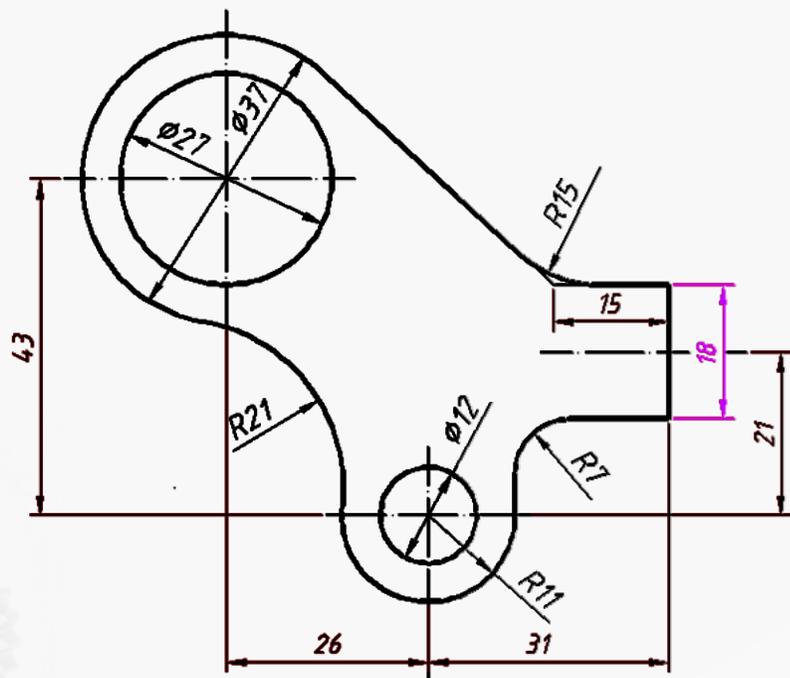
- 定形尺寸：确定平面图形中各几何元素（各种线段）形状大小的尺寸。



## 3 任务三 绘制复杂平面图形

### 1、平面图形的尺寸分析

- 定位尺寸：确定图形中各几何元素（各个线段或线框）间相对位置的尺寸。

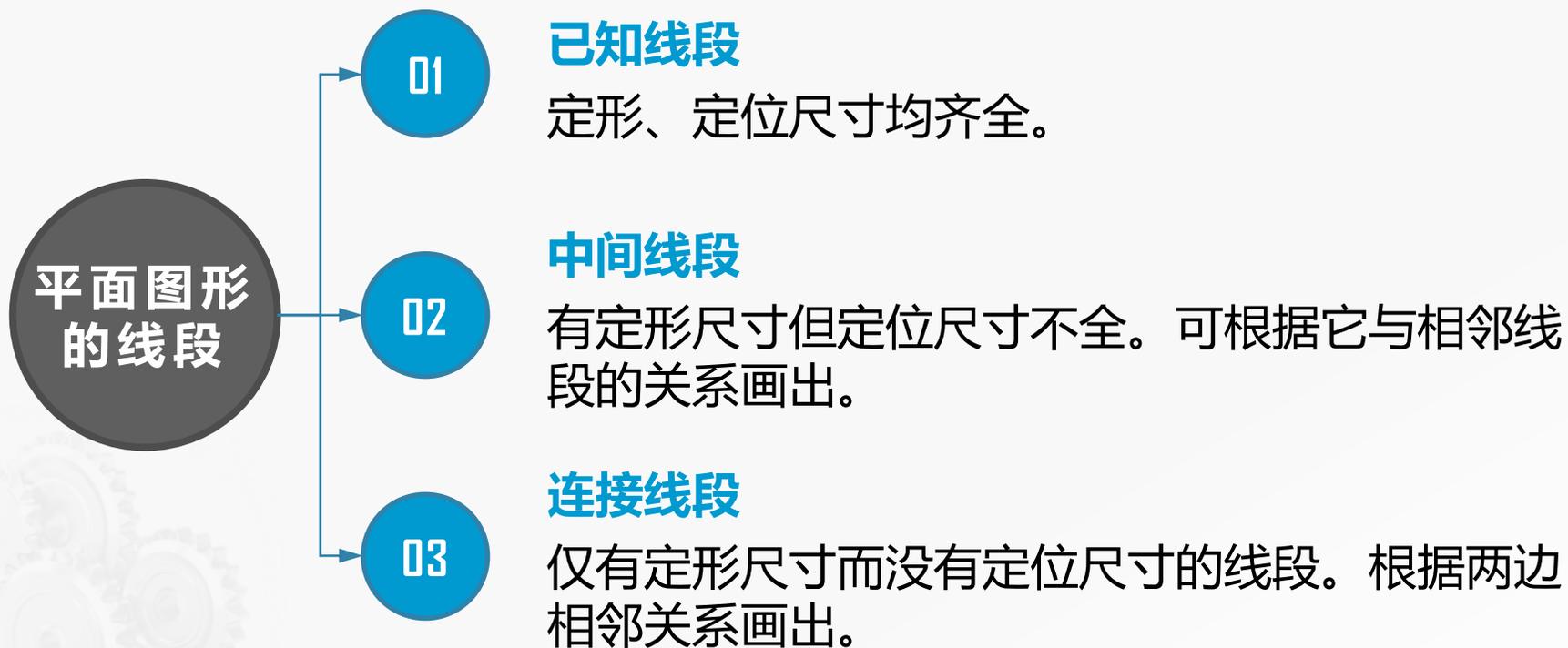


注意

有的尺寸  
即可以是定形尺寸，  
又可以是定位尺寸

### 2、平面图形的线段分析

依据：线段的定形、定位尺寸是否齐全。平面图形的线段可分为如下三类：



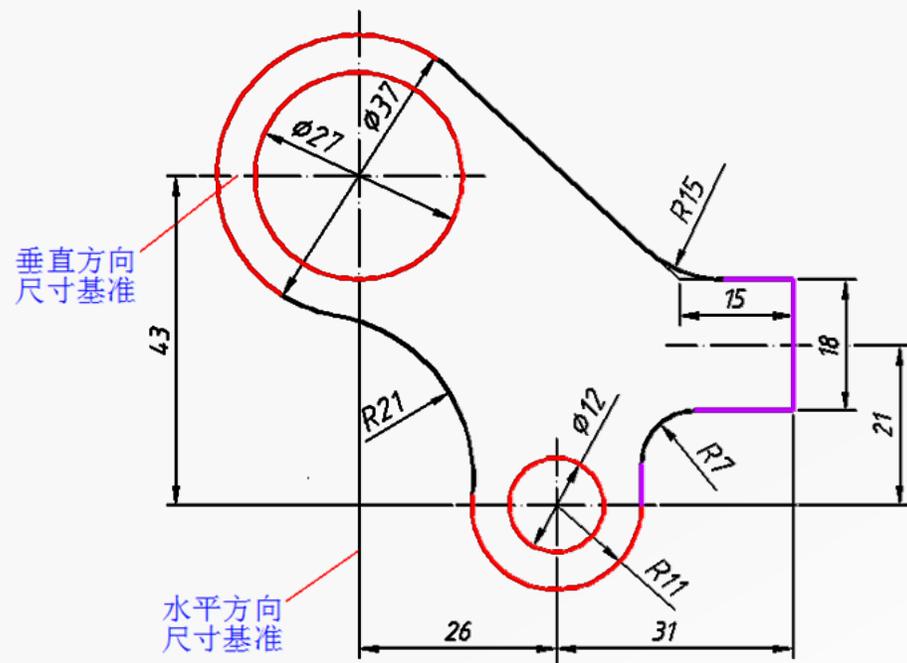
在两条已知  
线段之间，可有  
多个中间线段，  
但有且只有一条  
连接线段

注意

### 3 任务三 绘制复杂平面图形

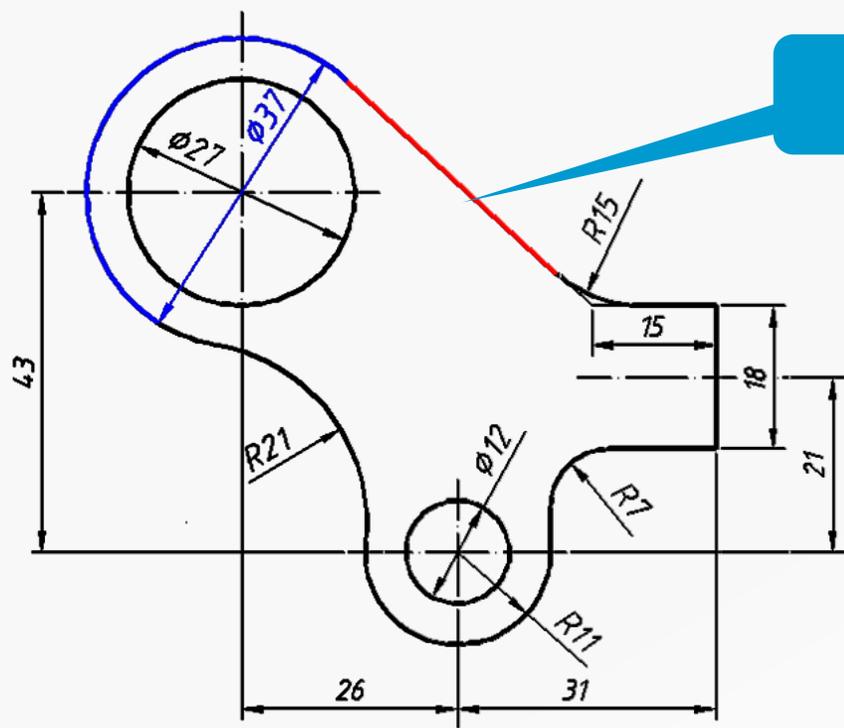
## 已知线段

定形、定位尺寸均齐全。（已知线段在基准确定后，可根据给出的尺寸直接画出）



## 中间线段

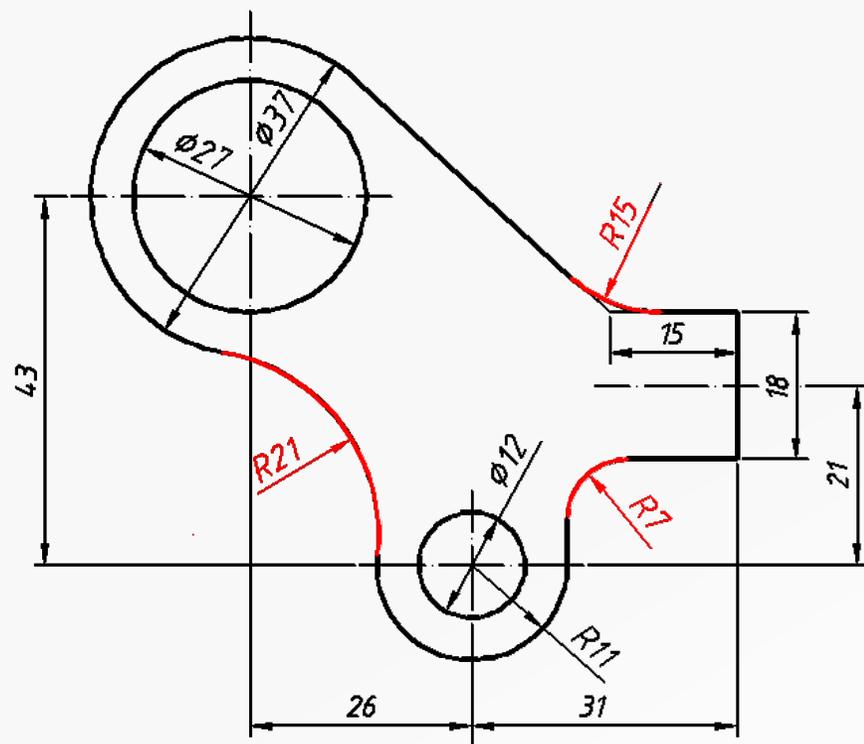
有定形尺寸但定位尺寸不全。（中间线段可根据它与相邻线段的关系画出）



(这里的中间线段只有在 $\phi 37$   
画出后才可以画)

## 连接线段

仅有定形尺寸而没有定位尺寸的线段。（只有在相邻线段已画出，才能用几何作图方法画出）



## 3、平面图形的作图步骤

1、画基准线

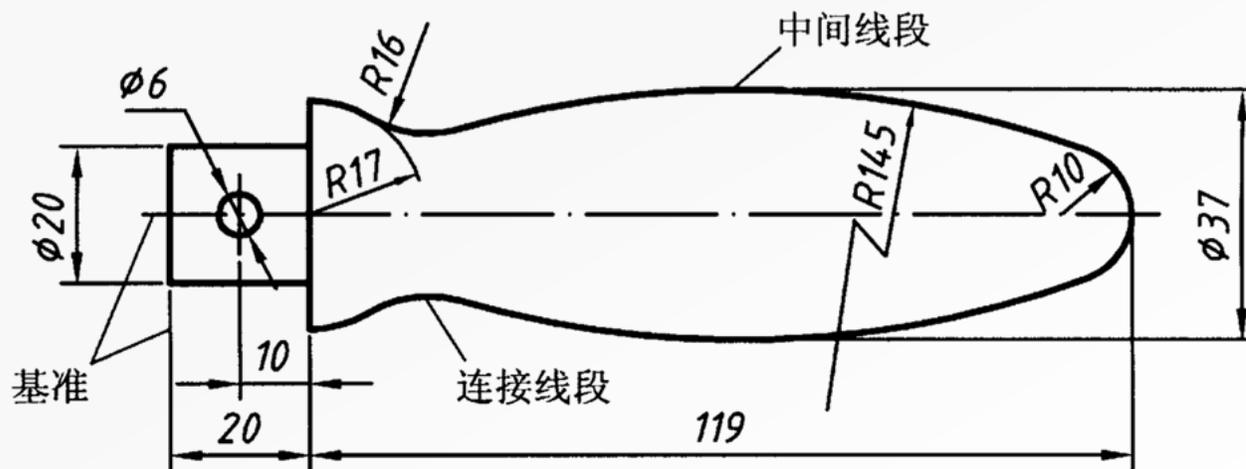
2、画已知线段

3、画中间线段

4、画连接线段

5、检查整理、描深图线

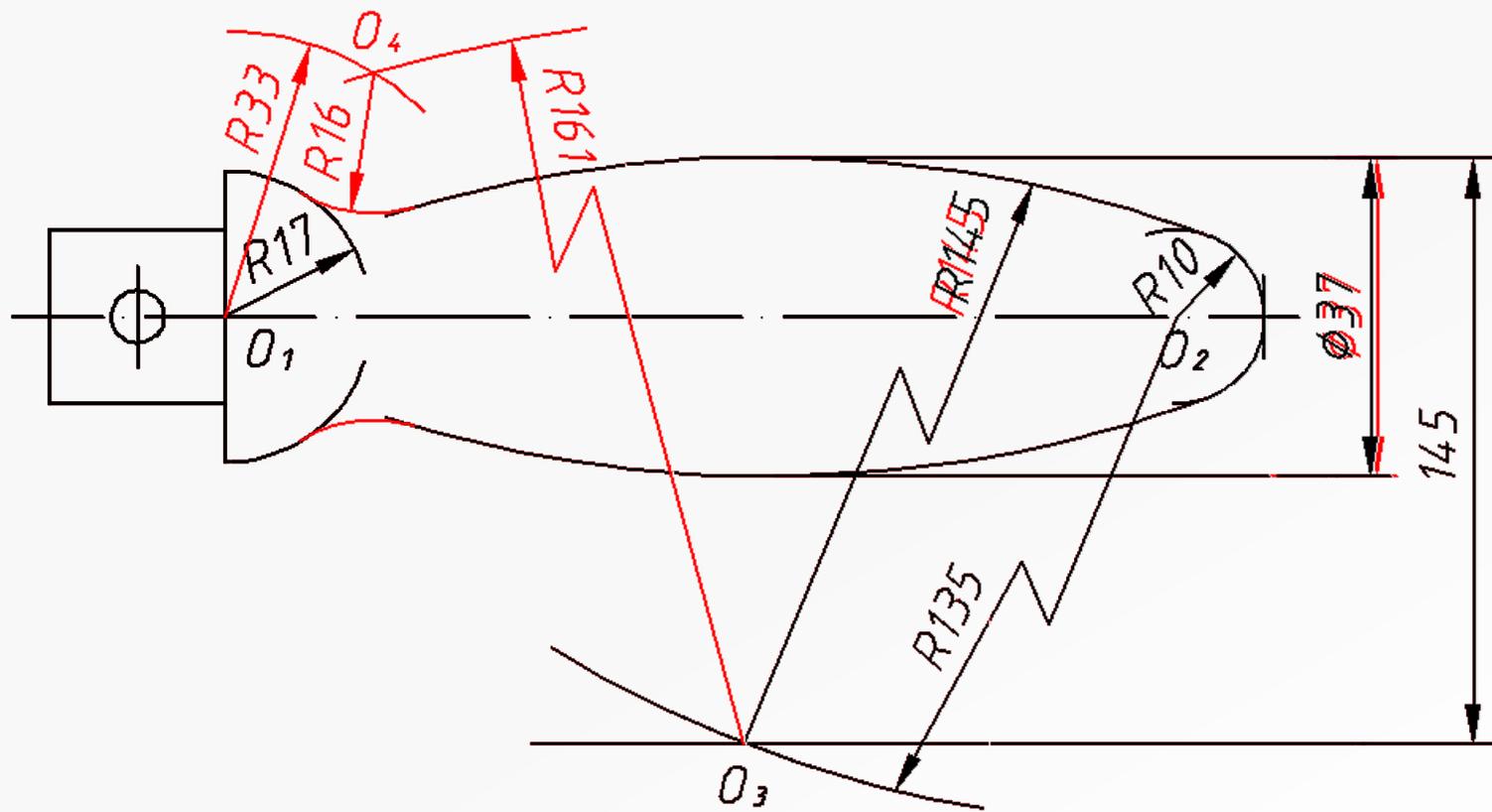
### 【举例】



## ③ 任务三 绘制复杂平面图形

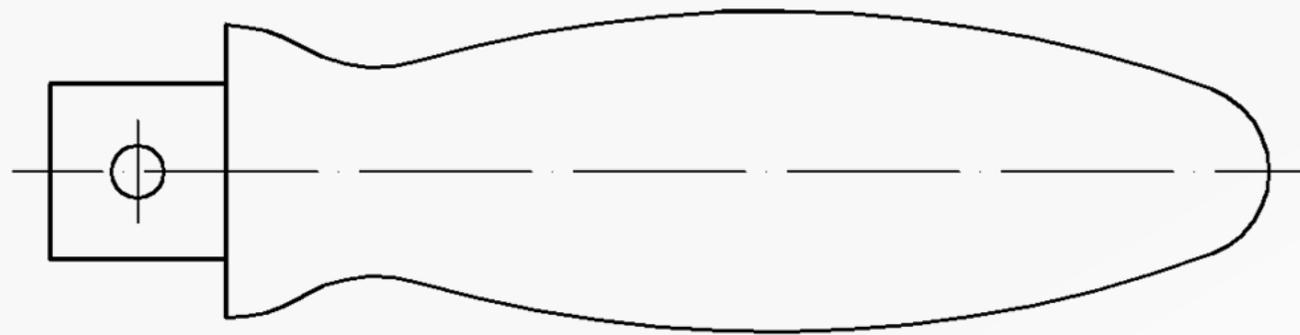
### 3、平面图形的作图步骤

#### 画圆弧线段



### 3、平面图形的作图步骤

检查整理、描深图线

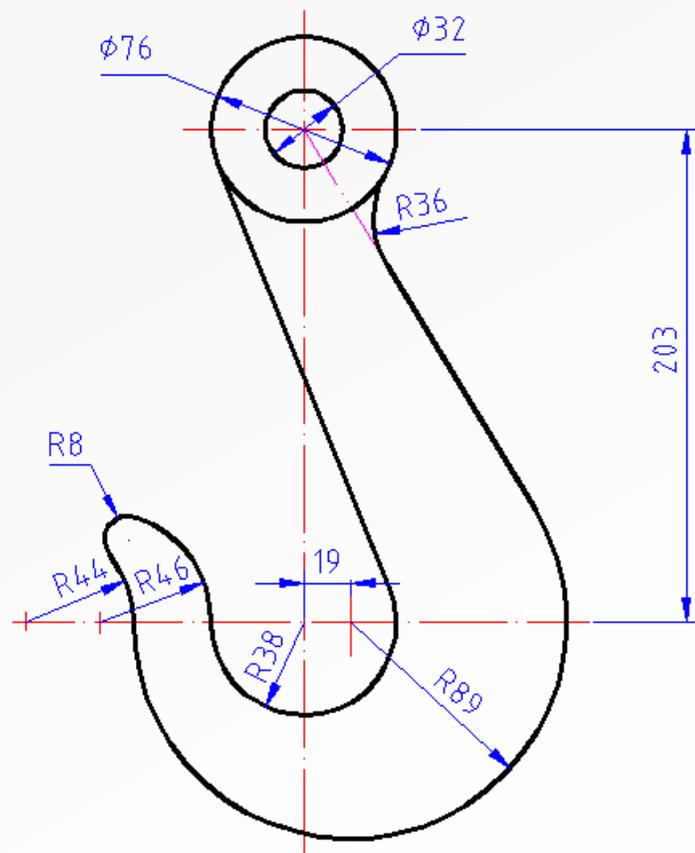


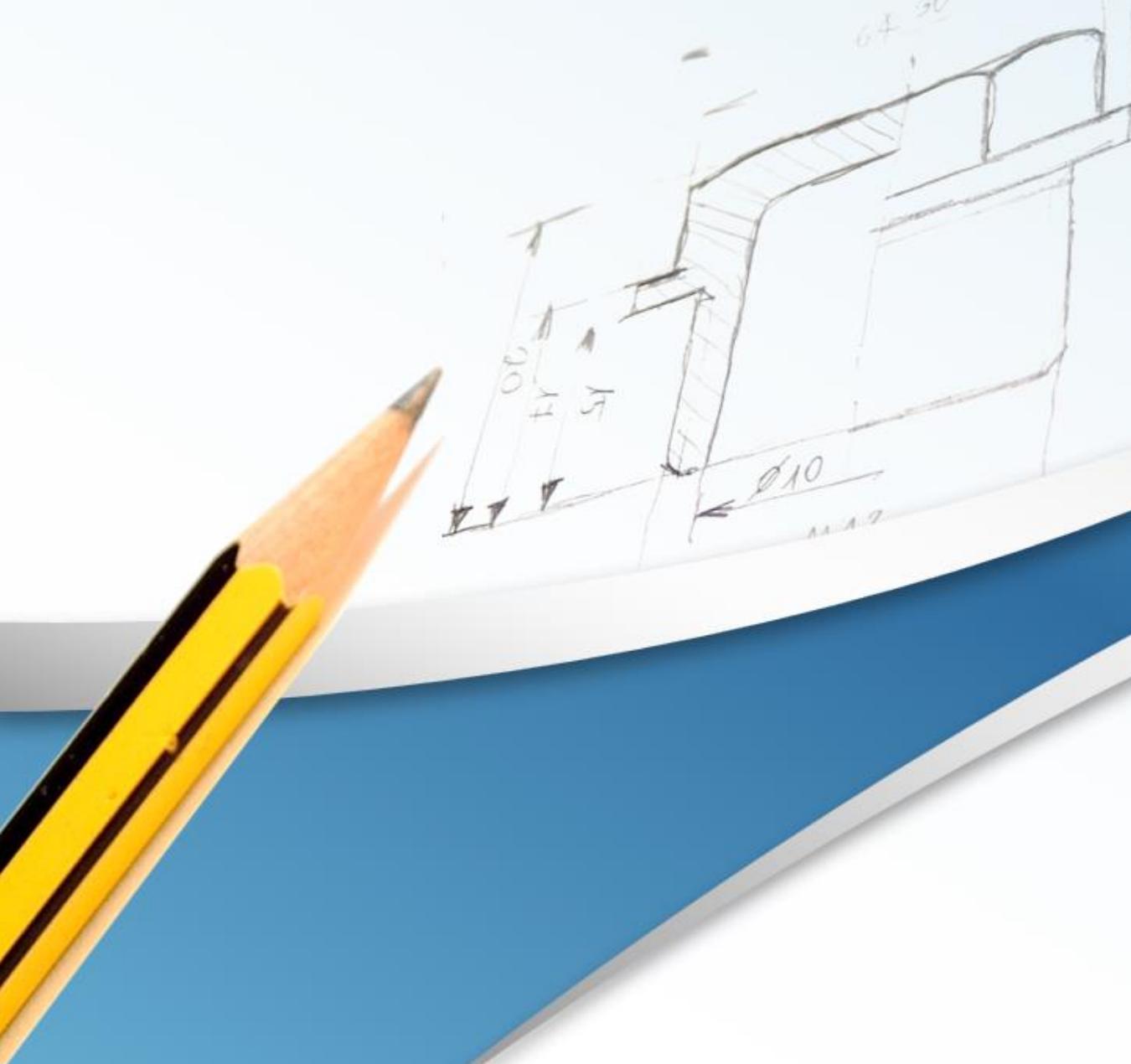
### 3 任务三 绘制复杂平面图形

#### 举例——吊钩

- 基准：水平点画线和垂直点画线
- 定位尺寸：19, 203
- 已知线段： $\text{O}32$ ,  $\text{O}76$ , R89, R38
- 中间线段：R44, R46, 两条直线
- 连接线段：R6, R36

作图步骤：





**谢谢观看**

*Thanks for looking*