

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

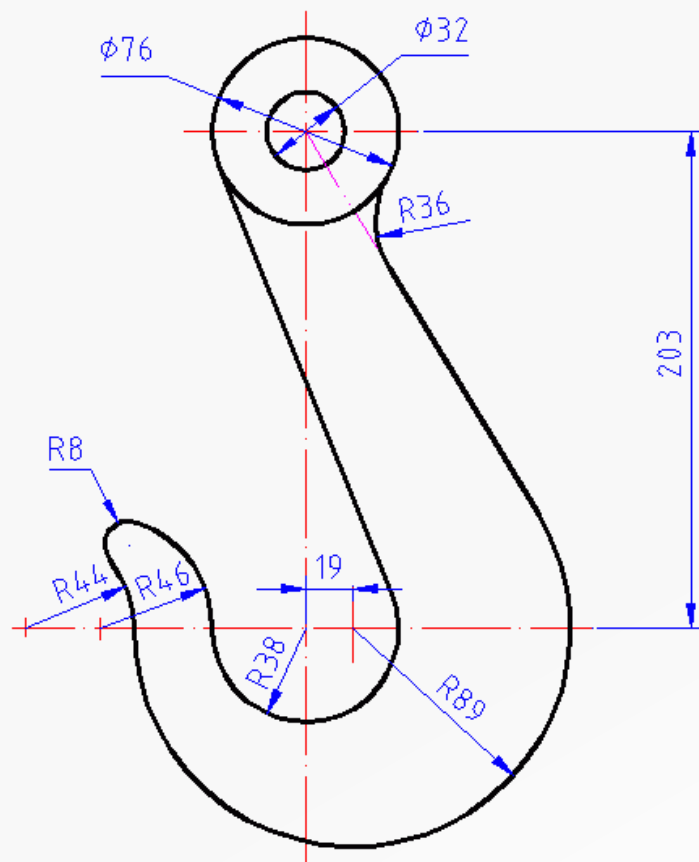
项目一 手工绘图规范和基本技能

- ◆ 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

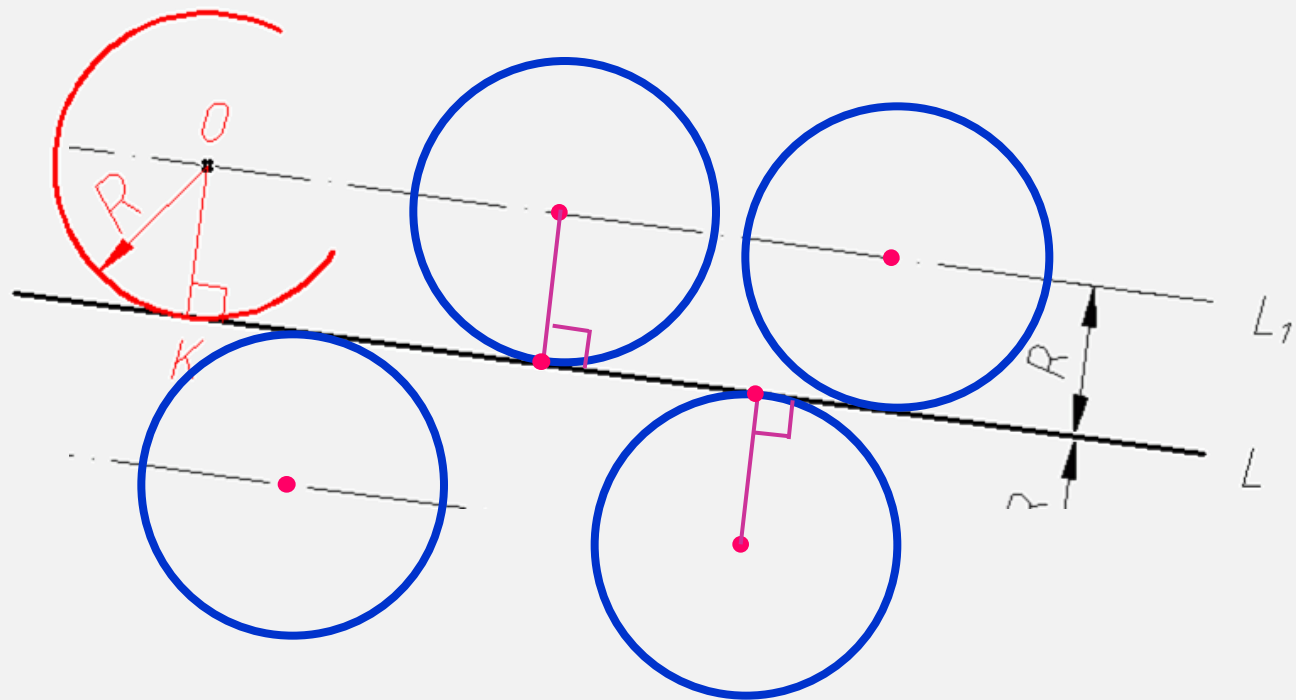
一、圆弧连接

1、圆弧连接作图原理

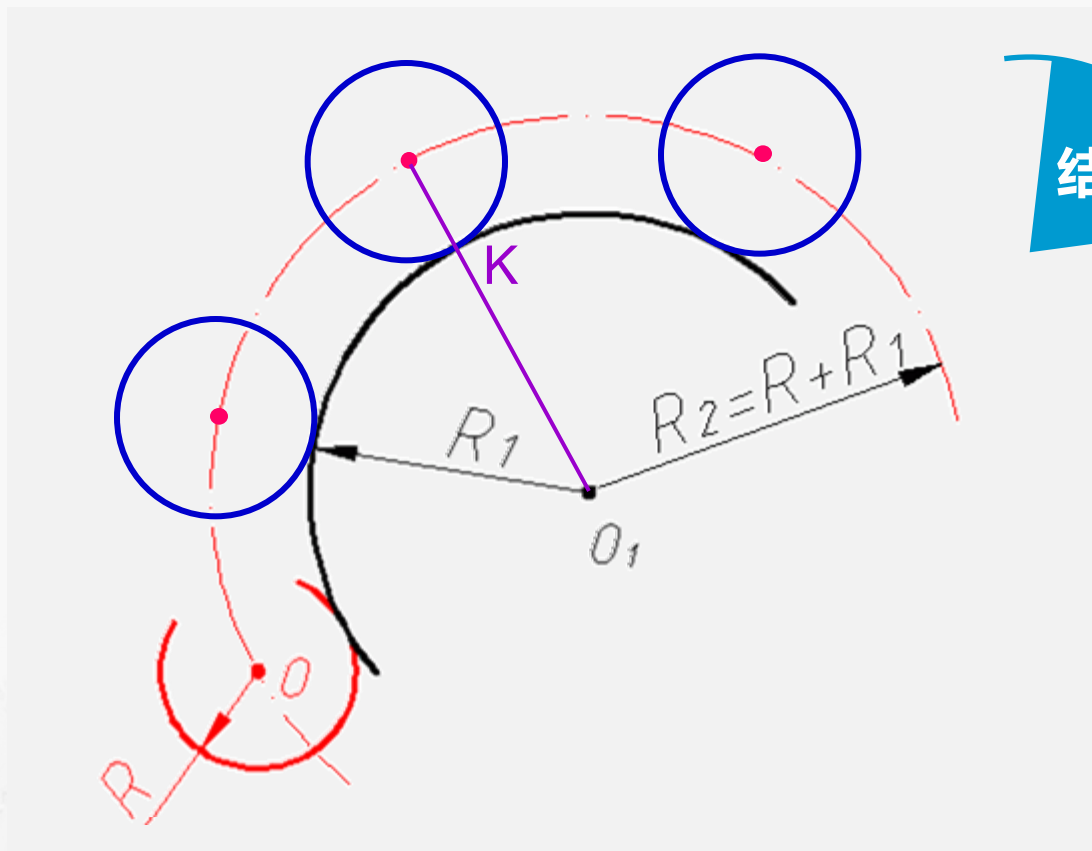
(1) 圆弧与已知直线相切

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。



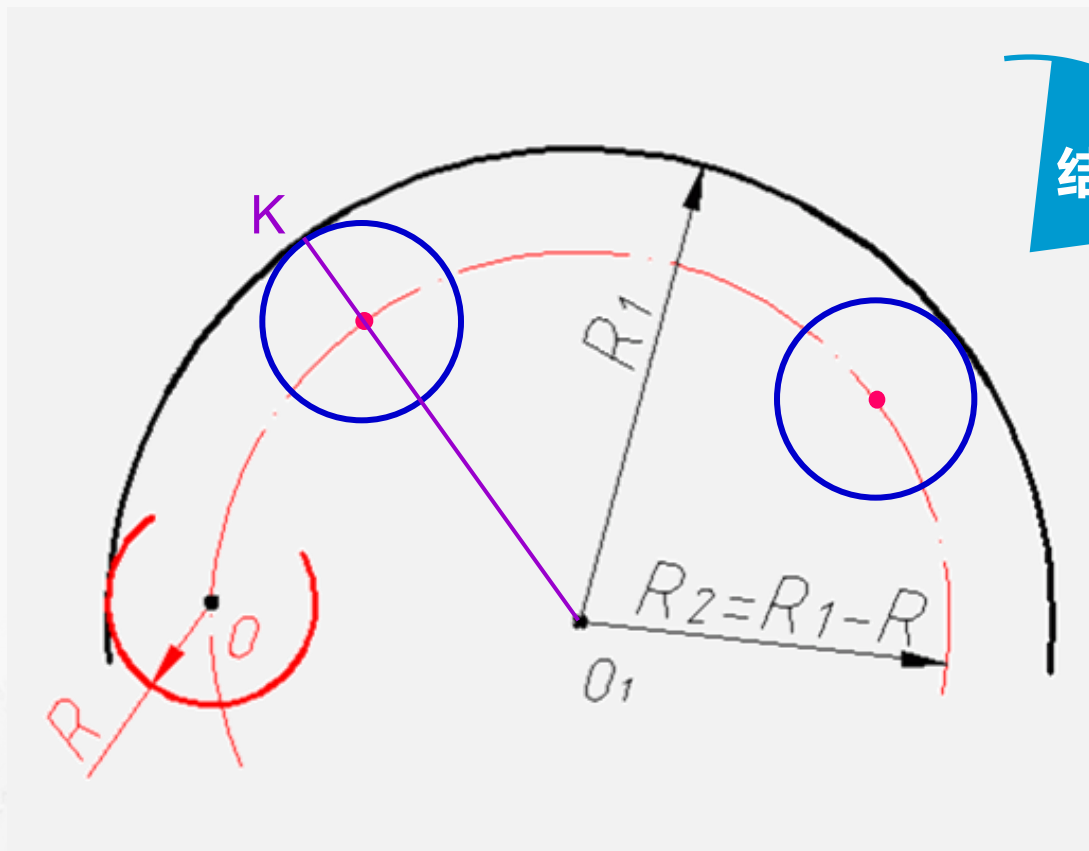
(2) 圆弧与圆弧外切



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

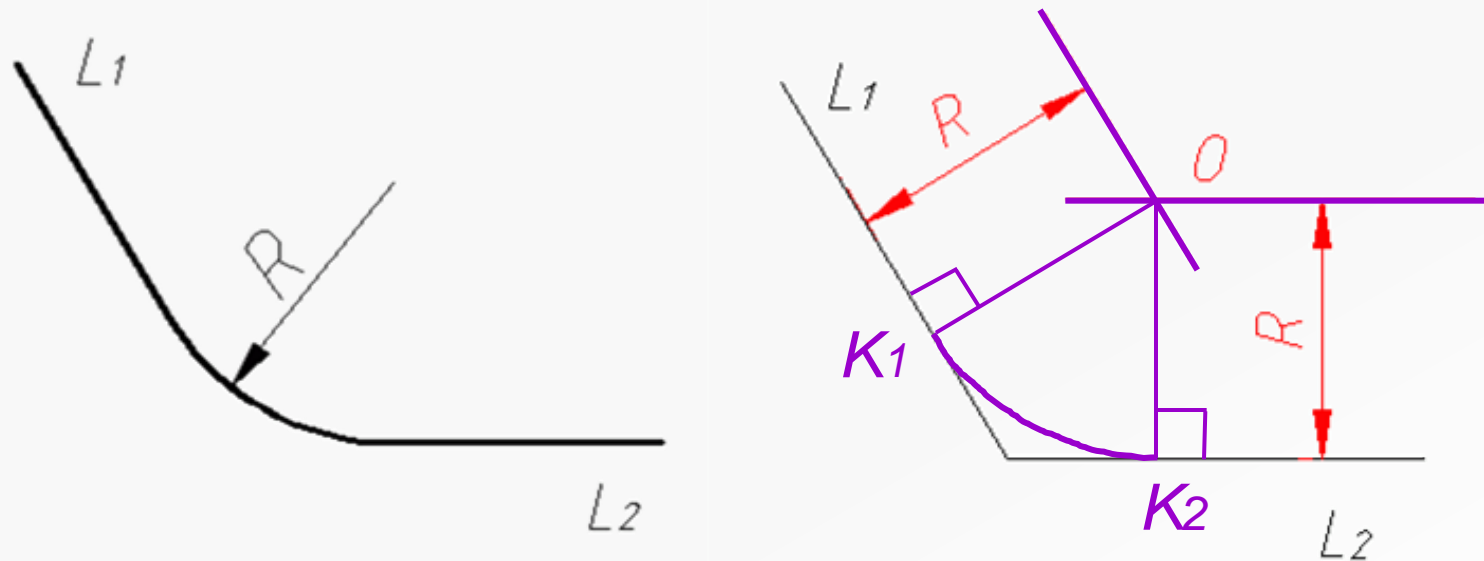


结论

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

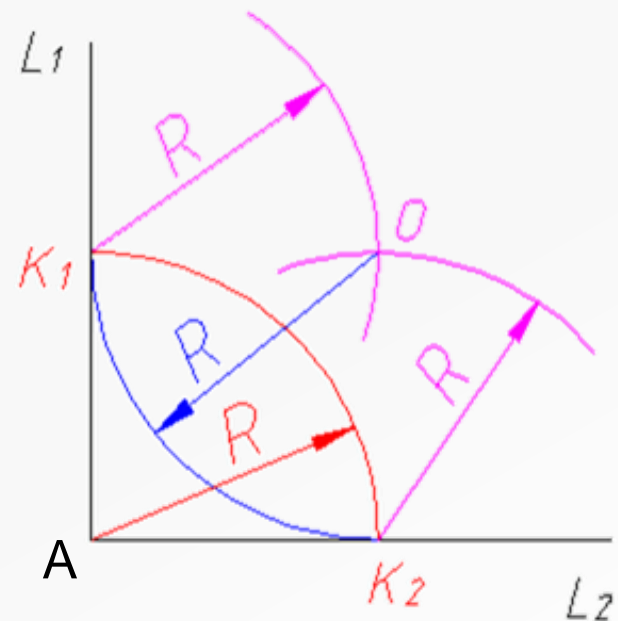
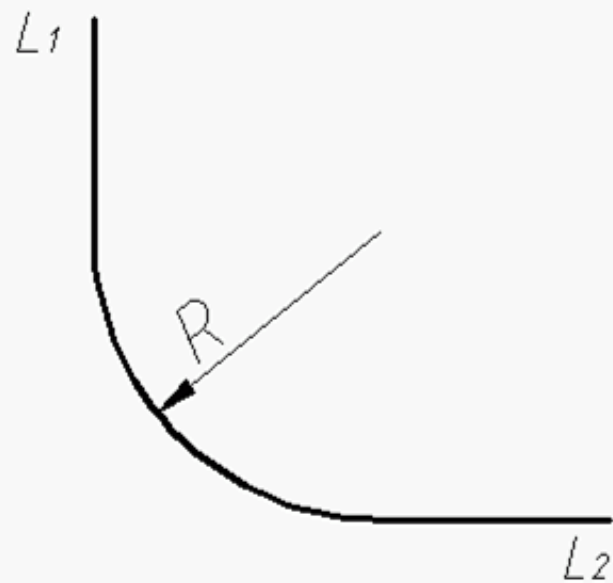
(1) 圆弧连接两直线



- 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

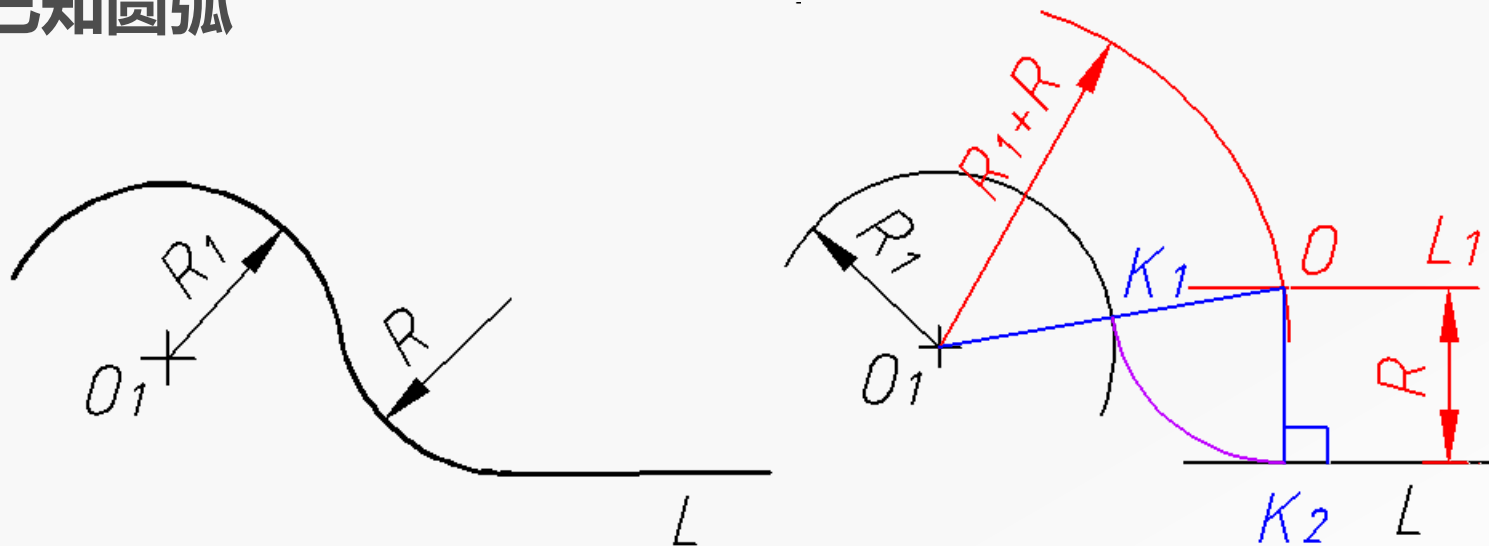
圆弧与已知垂直直线相切



- 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

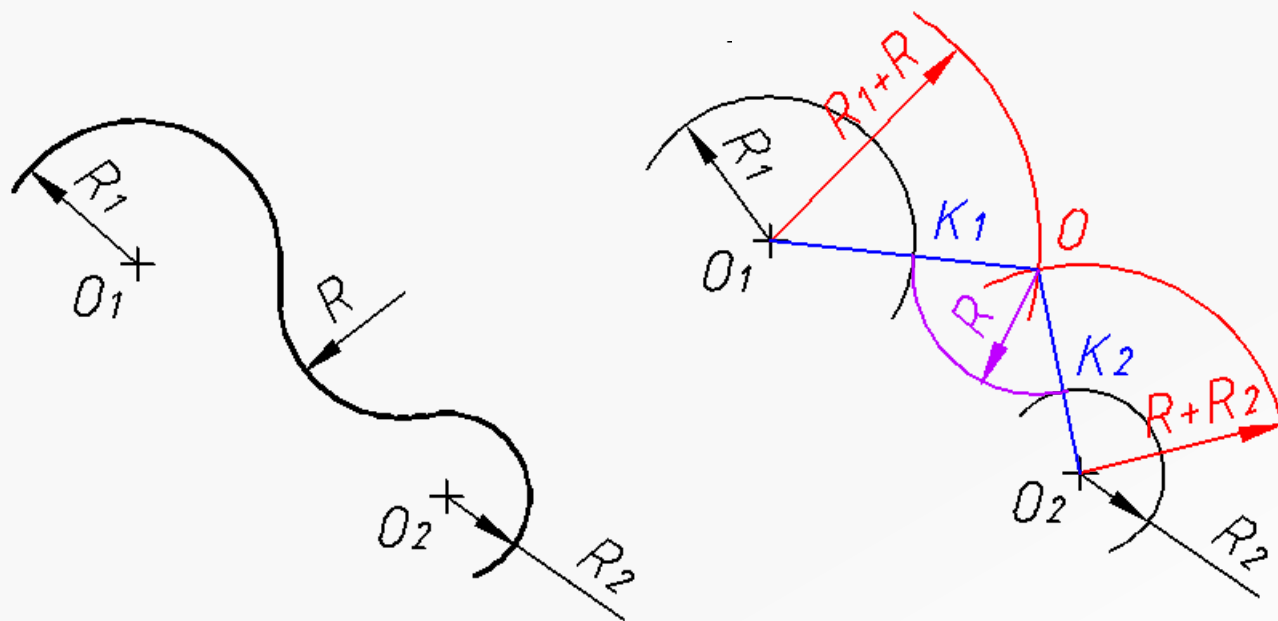
3 任务三 绘制复杂平面图形

(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。

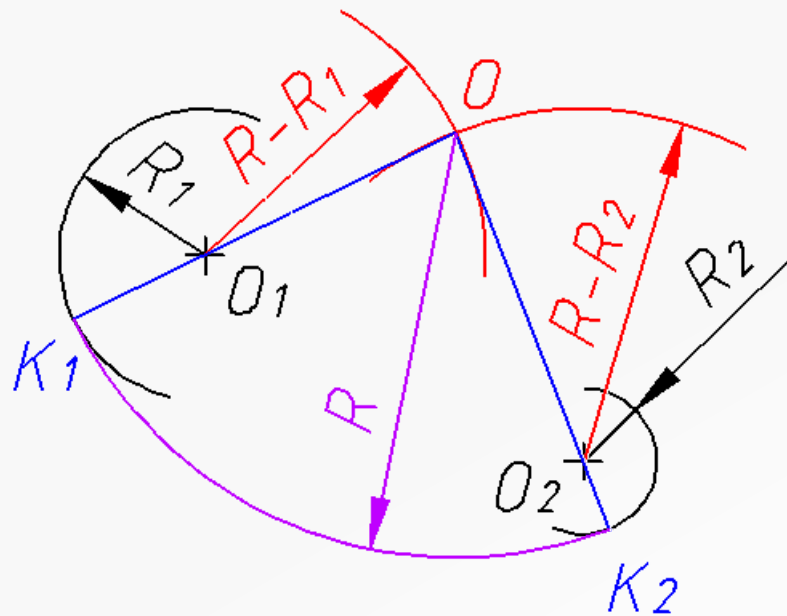
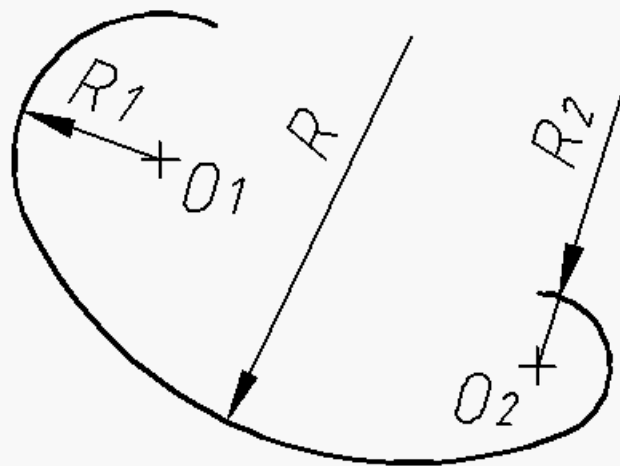
(3) 圆弧与已知两圆弧外切



- 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

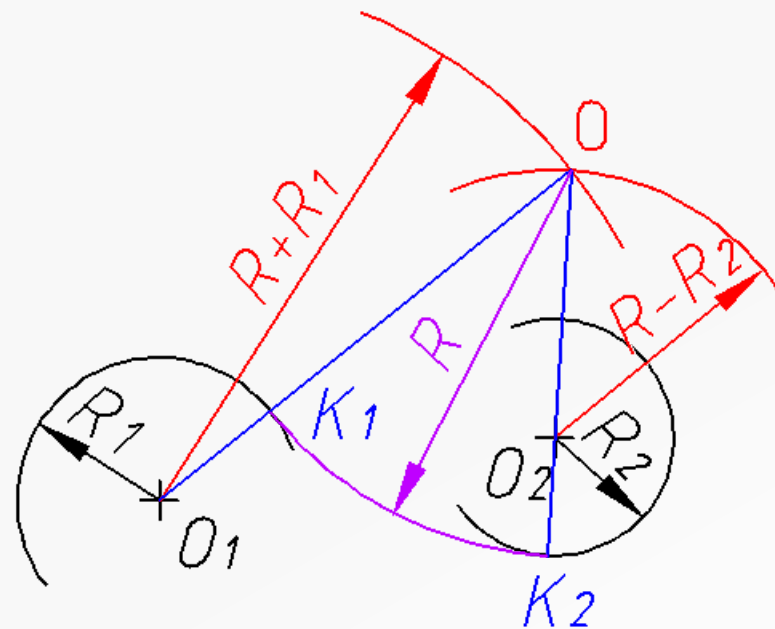
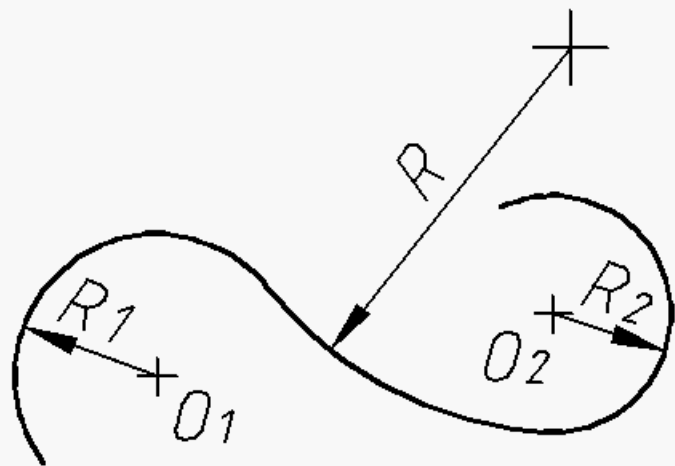
圆弧与已知两圆弧内切



- 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。

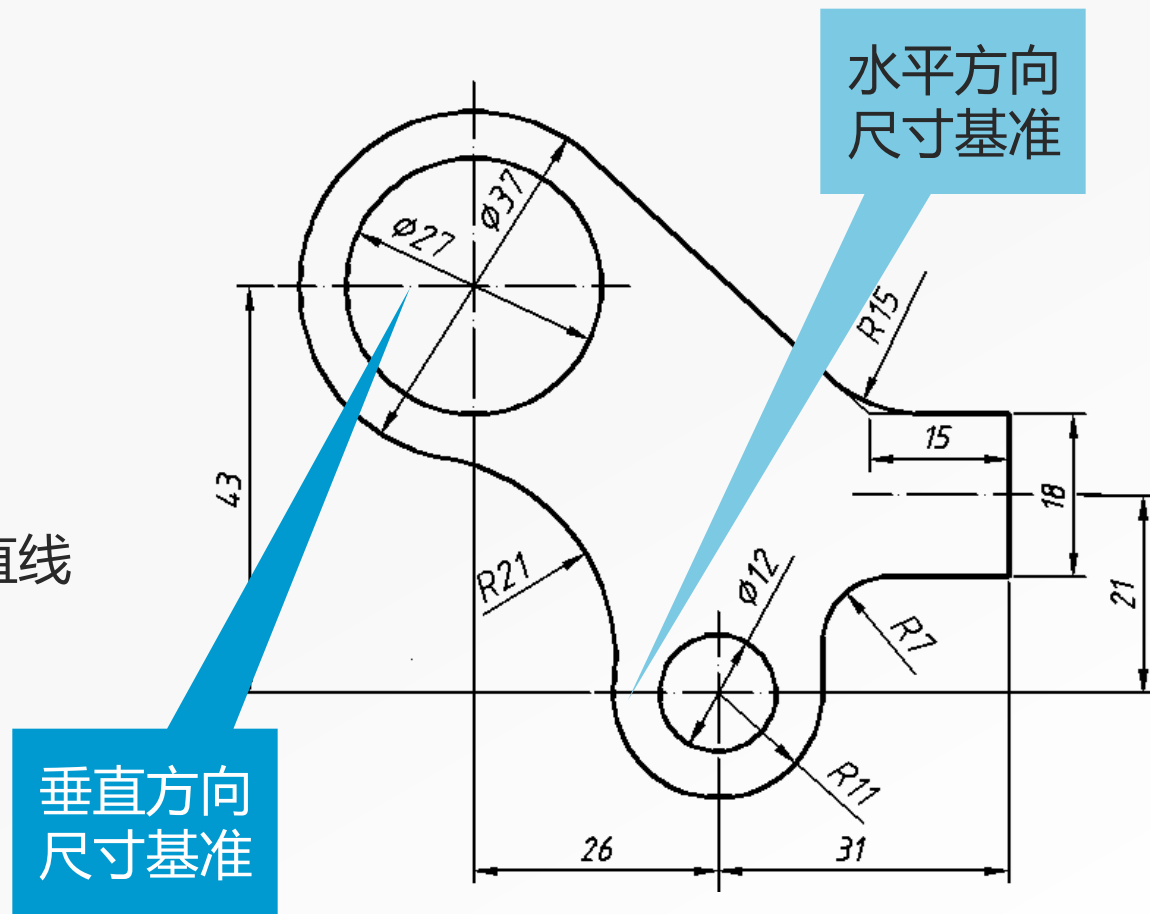
二、平面图形的尺寸及画法

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

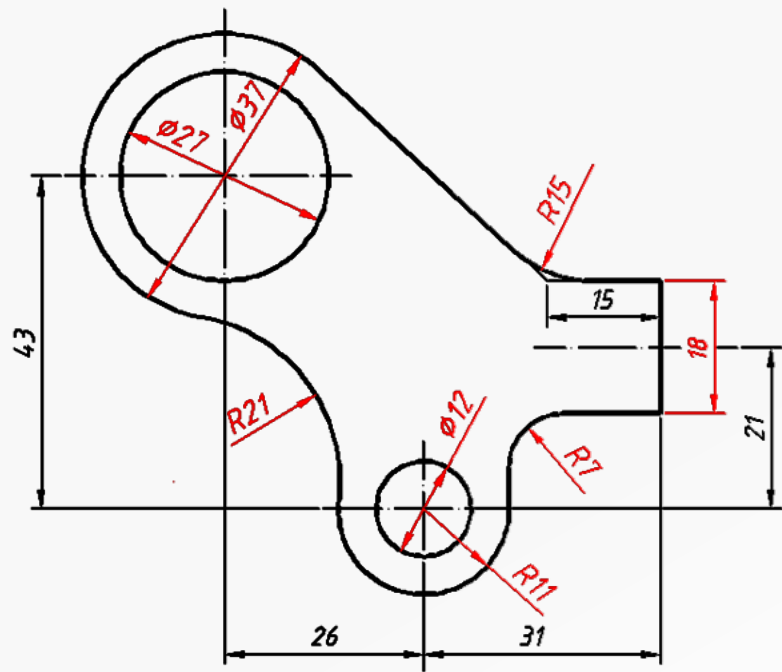
- 尺寸基准：标注尺寸的起点称为尺寸基准。
- 平面图形有水平和竖直两个方向的基准。
- 作为基准的元素通常为图形的对称线、较长的直线或较大圆的中心线等。



3 任务三 绘制复杂平面图形

1、平面图形的尺寸分析

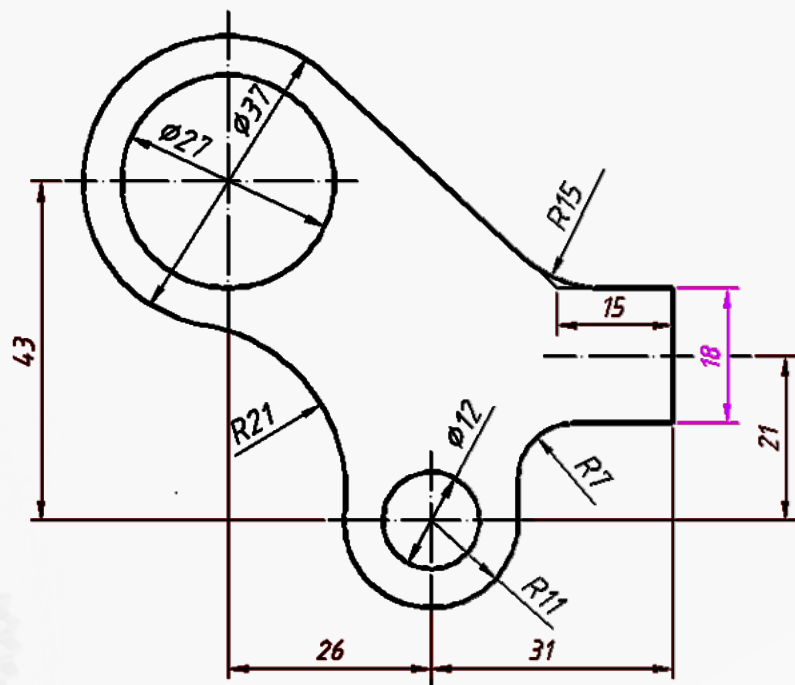
- 定形尺寸：确定平面图形中各几何元素（各种线段）形状大小的尺寸。



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。

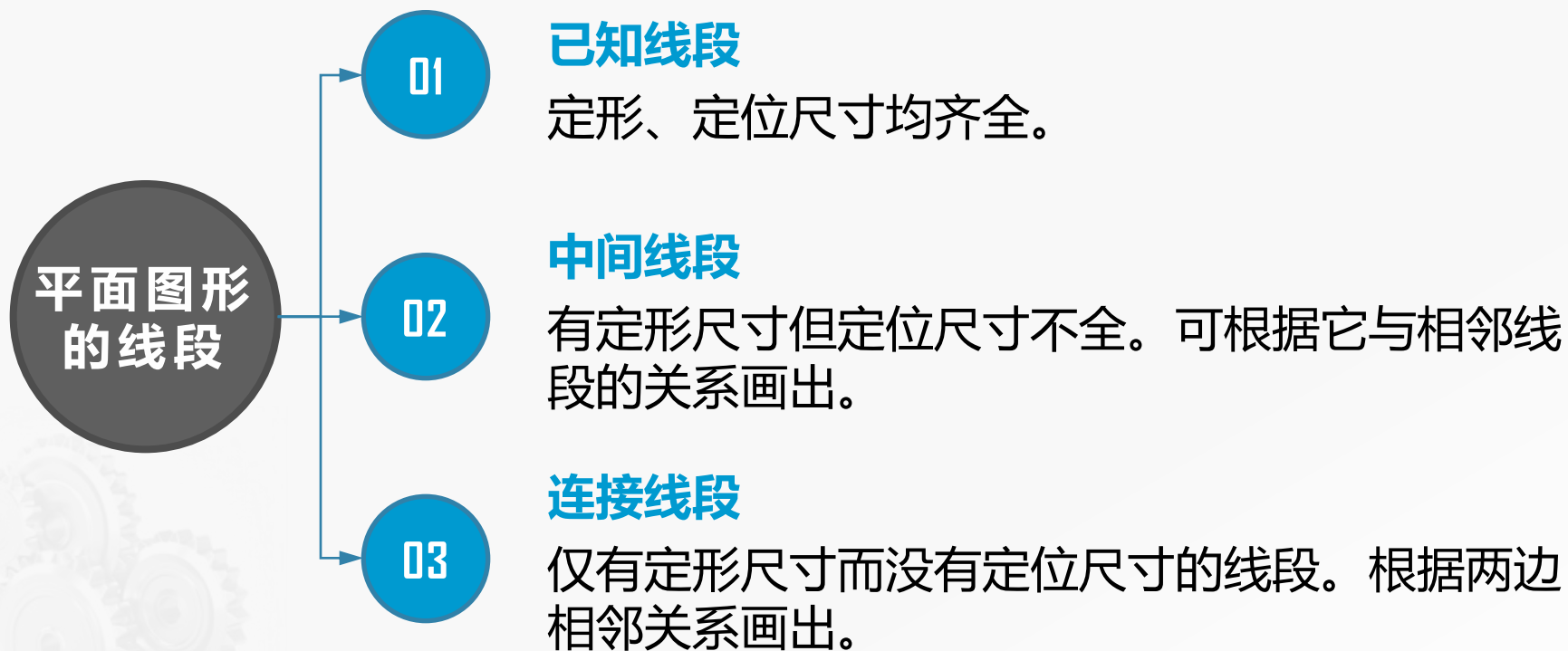


注意

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：



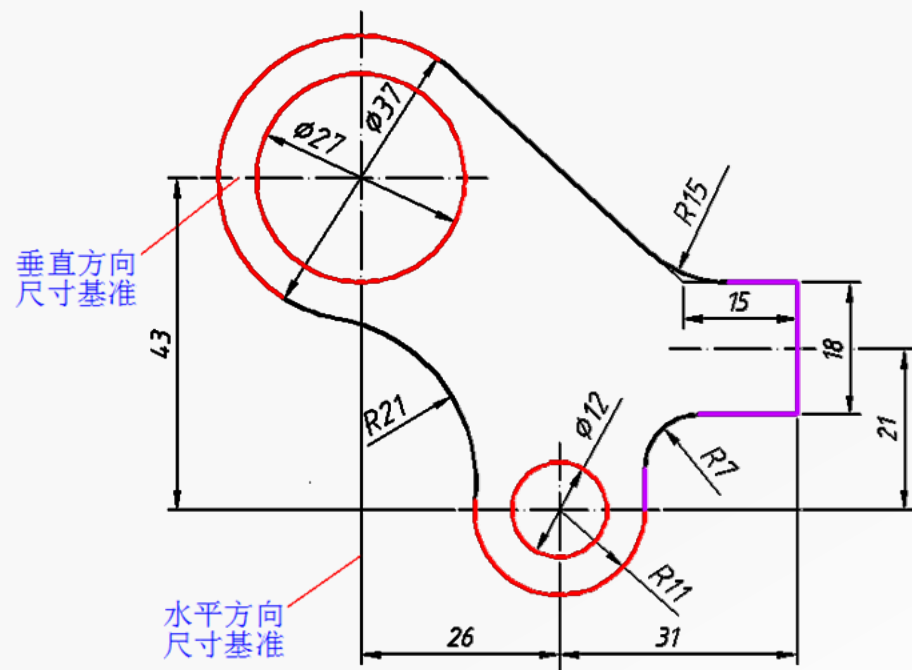
在两条已知
线段之间，可有
多个中间线段，
但有且只有一条
连接线段

注意

3 任务三 绘制复杂平面图形

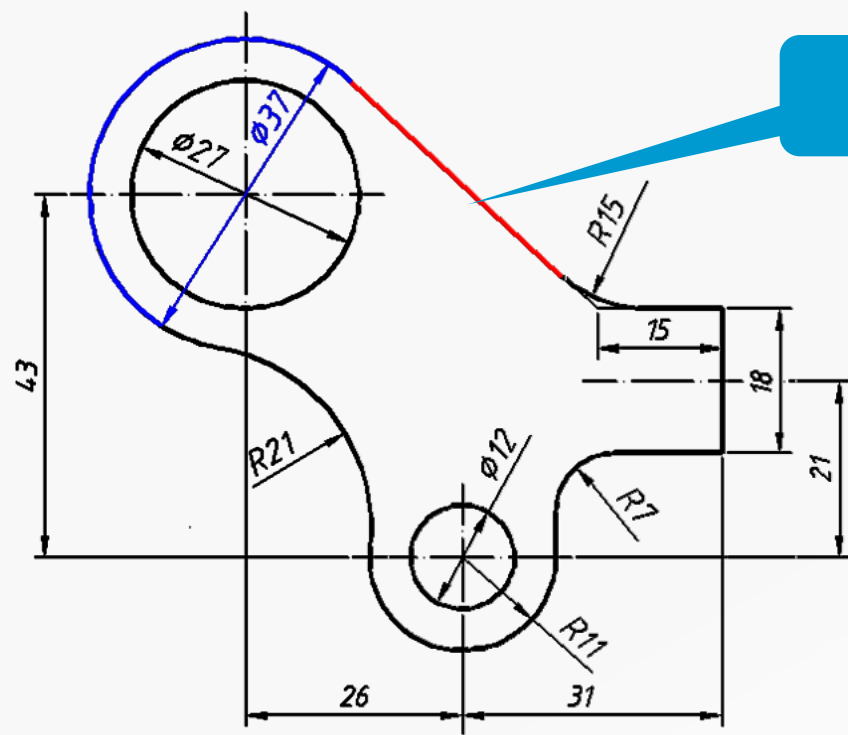
已知线段

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

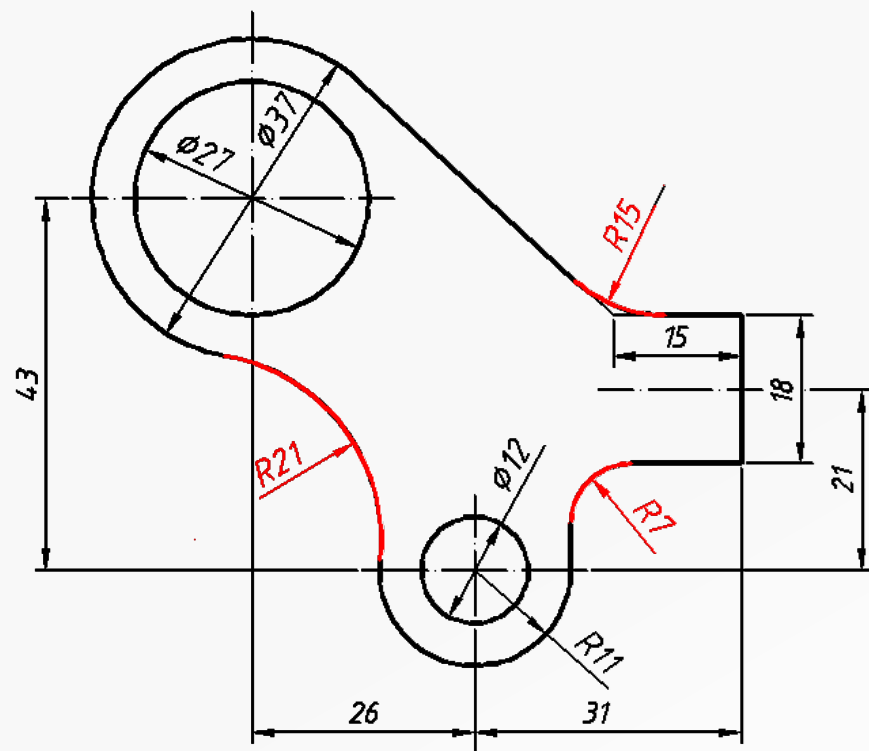
有定形尺寸但定位尺寸不全。（中间线段可根据它与相邻线段的关系画出）



(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 任务三 绘制复杂平面图形

3、平面图形的作图步骤

1、画基准线

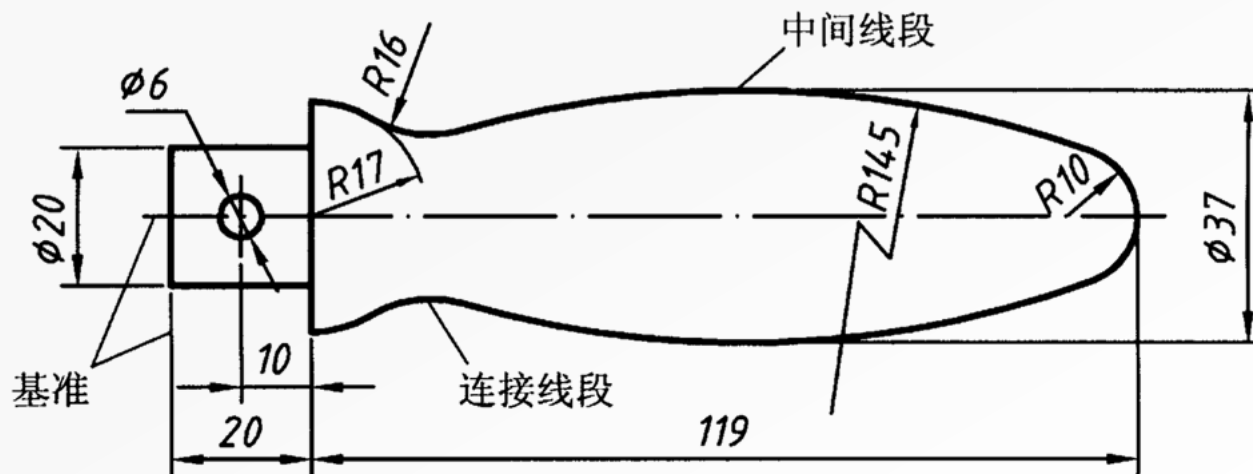
2、画已知线段

3、画中间线段

4、画连接线段

5、检查整理、描深图线

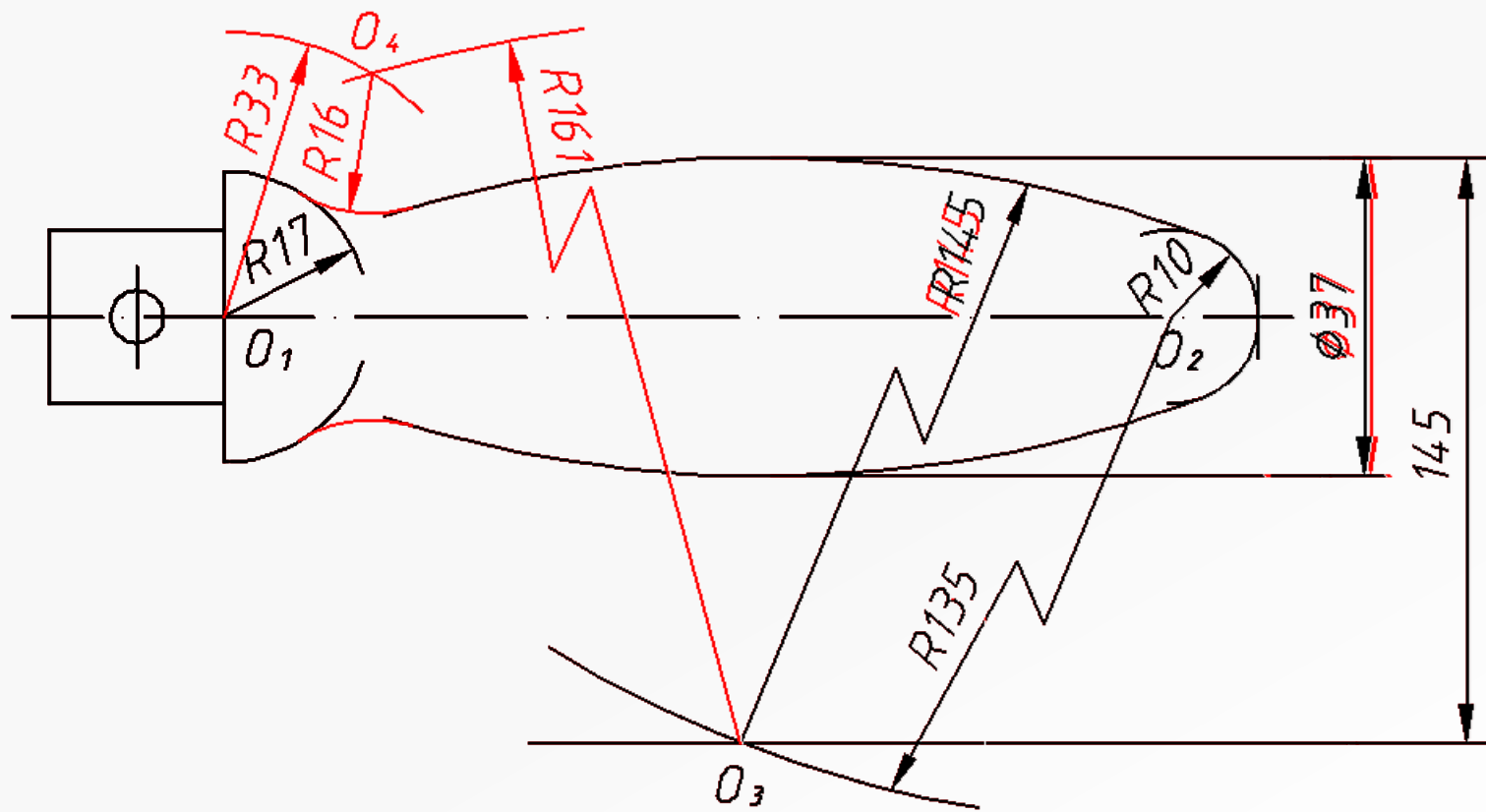
【举例】



③ 任务三 绘制复杂平面图形

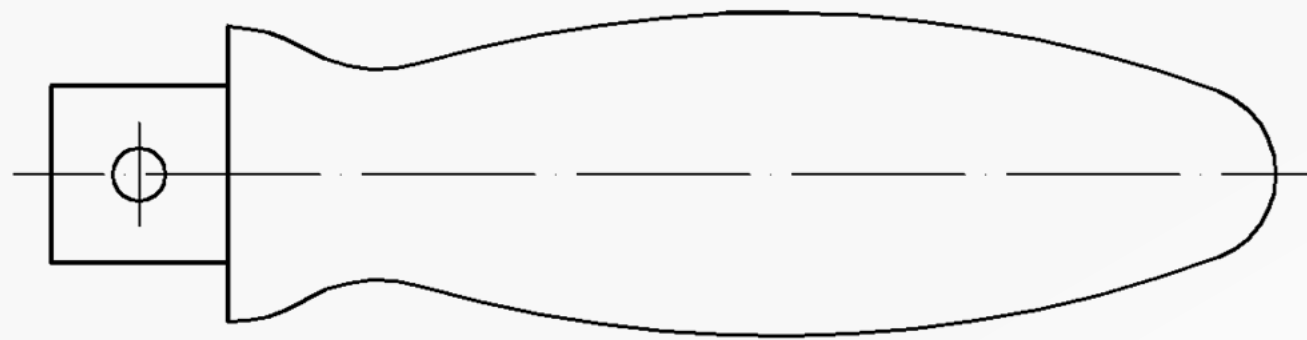
3、平面图形的作图步骤

画圆弧线段



3、平面图形的作图步骤

检查整理、描深图线

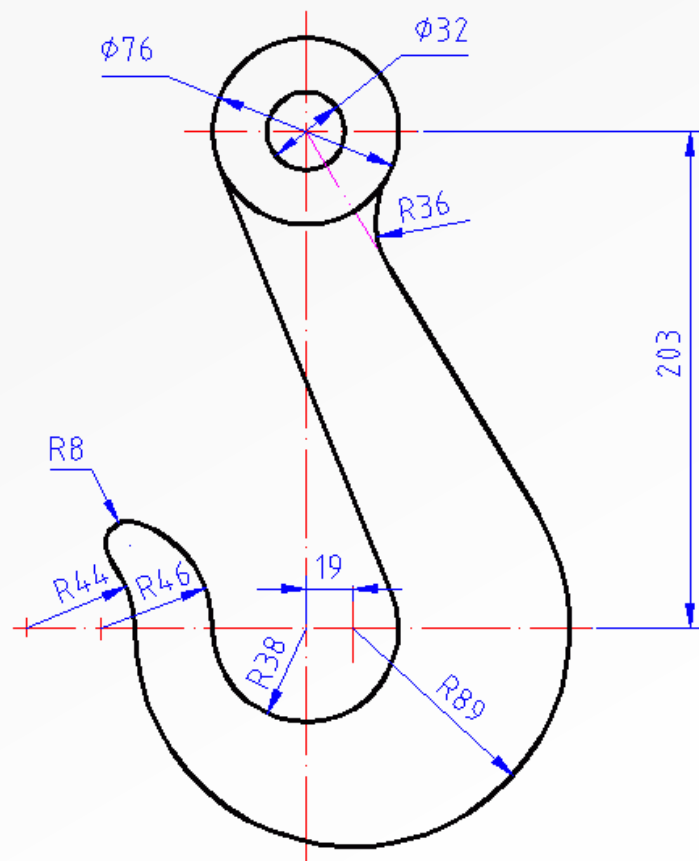


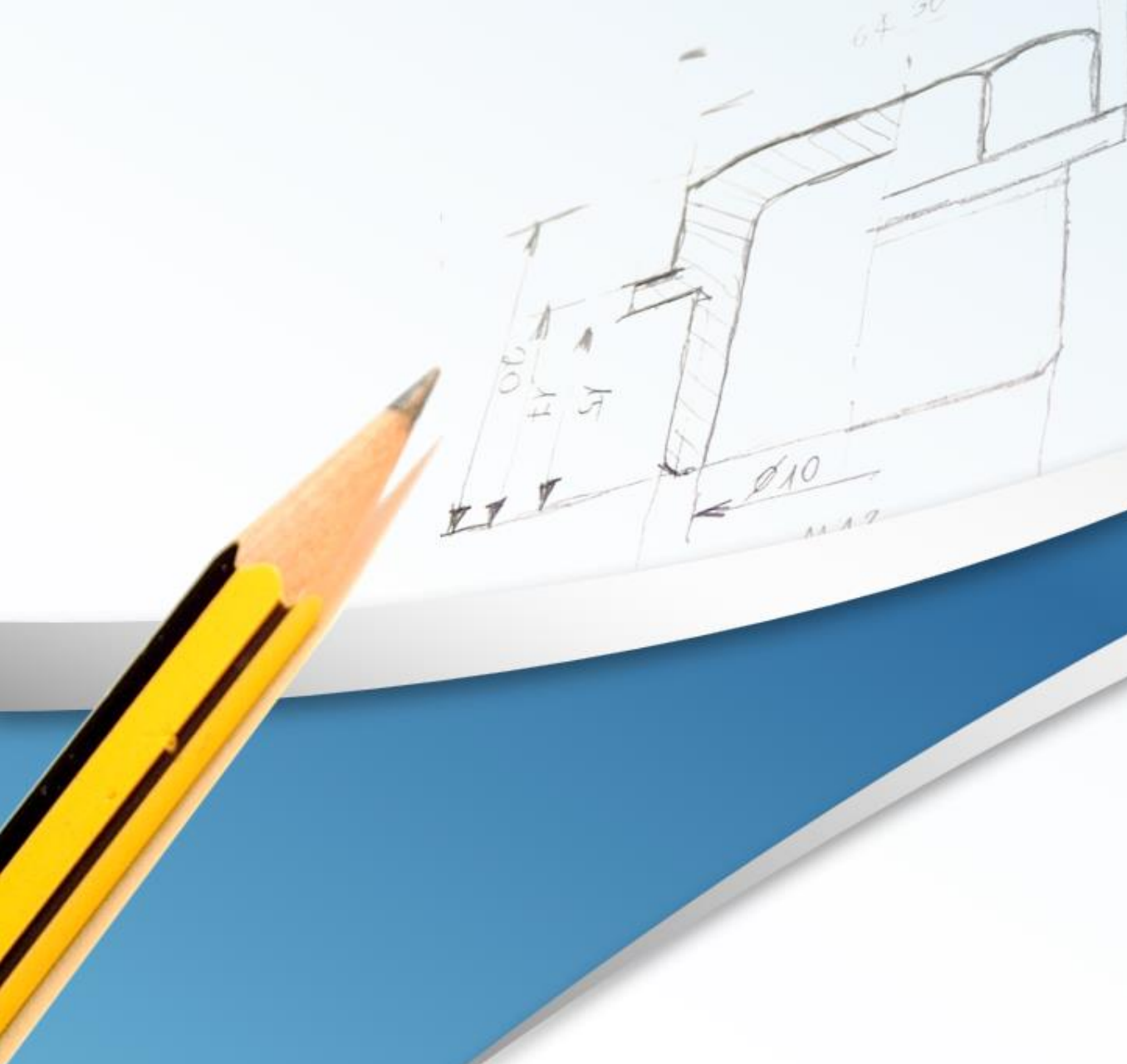
3 任务三 绘制复杂平面图形

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