# 机械原理

## 平面机构结构分析

### 自由度计算

#### 计算公式



其中为自由度，为低副个数，为高副个数，为活动构件个数

#### 低副

常见的低副为移动副与转动副

|  |  |
| --- | --- |
| 移动副 |  |
| 转动副 |  |

#### 固定构件

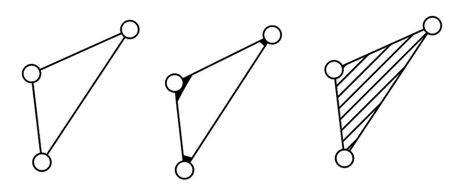
构件分为活动构件和固定构件（机架）。图片包含 图示

AI 生成的内容可能不正确。常见的机架：

手机屏幕截图

AI 生成的内容可能不正确。\*该图与上图定块十分类似，但是下面的图滑块是可以运动的，而上面图的定块是固定构建不可运动。

#### 活动构件

形状

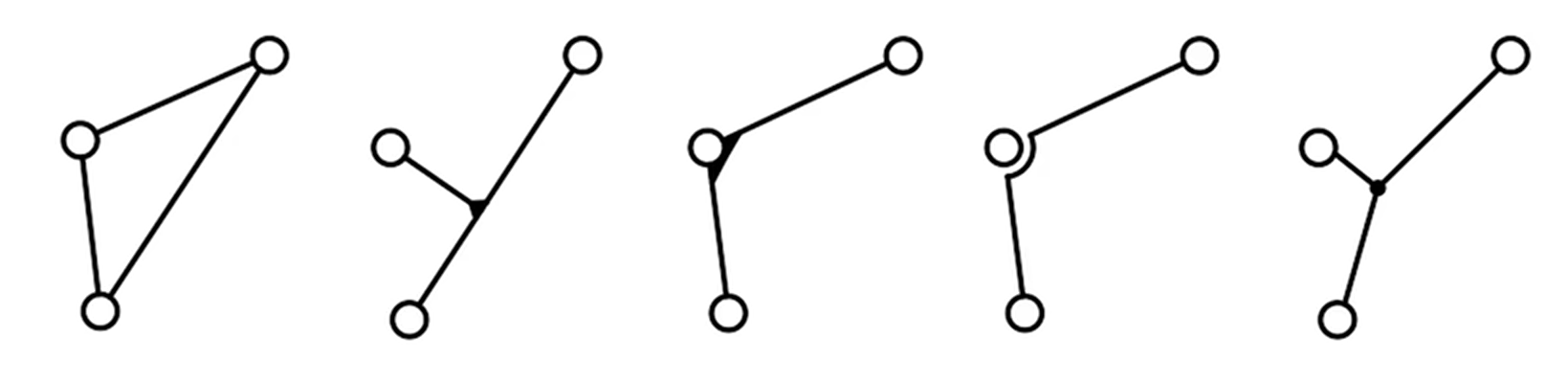
AI 生成的内容可能不正确。图表, 箱线图

AI 生成的内容可能不正确。常见的活动构件：

形状, 矩形

AI 生成的内容可能不正确。图片包含 图标

AI 生成的内容可能不正确。



线条连续即为同一构件。

上图所有三角形等价。其中拐角的阴影代表焊接，实心的阴影代表桁架。

#### 高副

常见的高副为齿轮副，凸轮副，圆弧高副和滚子高副

##### 齿轮

图示, 工程绘图

AI 生成的内容可能不正确。图示, 工程绘图

AI 生成的内容可能不正确。

图示, 工程绘图

AI 生成的内容可能不正确。

两齿轮接触点为高副。

##### 凸轮

形状, 圆圈

AI 生成的内容可能不正确。图示

AI 生成的内容可能不正确。

左图1虽然线条连续但是明显是分开的（否则转起来断掉了）所以不能认为是一个构件。

##### 图示 AI 生成的内容可能不正确。圆弧和滚子

#### 基础机构

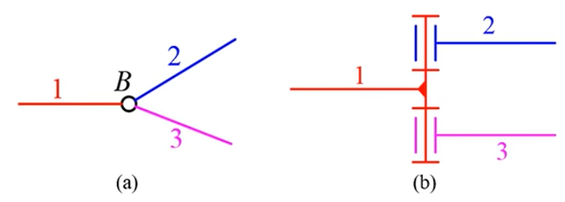
#### 图示 AI 生成的内容可能不正确。机构的运动

机构原动件数目等于机构的自由度数目且自由度大于0时具有确定运动。

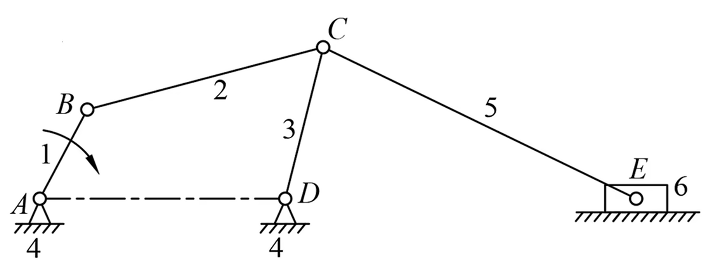
如果机构的原动件数小于机构的自由度，机构的运动将不确定；如果原动件数大于机构的自由度，将导致机构中最薄弱环节的损坏。

因此题目中**自由度大部分为1或2**。

#### 复合铰链



*C*



图中的C点看似是一个转动副，实际上画成俯视图为两个转动副。

当构件在同一点形成转动副时，转动副的数目应为。注意，这里的是包括机架（固定构件）的

#### 局部自由度

图示

AI 生成的内容可能不正确。不影响其他构件运动，仅与其自身的局部运动有关的自由度称为局部自由度。

局部自由度的表现形式一般为滚子构件。在计算机构自由度时应将局部自由度去除，即将滚子和与其通过转动副连接的一个构件焊在一起再进行计算。

#### 虚约束

在机构中不起独立限制作用的重复约束称为虚约束。

##### 距离不变虚约束

图示

AI 生成的内容可能不正确。