

第四章 平面机构分析

◆本章学习目标

机构运动副及其分类、平面机构运动简图的绘制，平面机构自由度的计算及机构具有确定运动的条件，速度瞬心及其在机构速度分析中的应用。

◆本章学习要求

了解：平面机构速度瞬心的定义，常见机构速度瞬心的求法及其在机构速度分析中的应用。

掌握：运动副的概念及其分类，运动副及构件的表示方法，平面机构运动简图的绘制方法与步骤，平面机构自由度的计算方法及机构具有确定运动的条件，能正确处理复合铰链、局部自由度及虚约束。

4.1 概述

4.1.1 运动副及其分类

定义：运动副----两个构件直接接触组成的仍能产生某些相对运动的连接。

a)两个构件、b) 直接接触、c) 有相对运动

运动副元素一直接接触的部分（点、线、面）

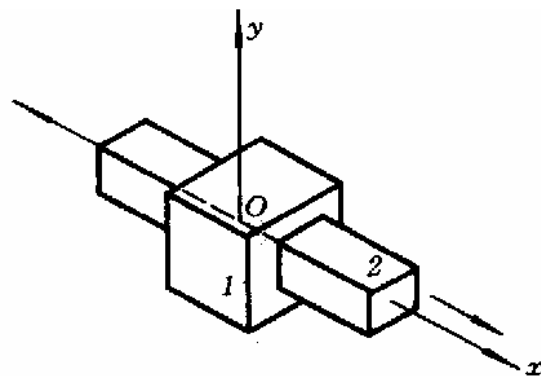
例如：滚子凸轮、齿轮轮廓、活塞与缸套等。

按接触特性分有：

1、低副----两构件通过面接触组成的运动副。

（1）移动副

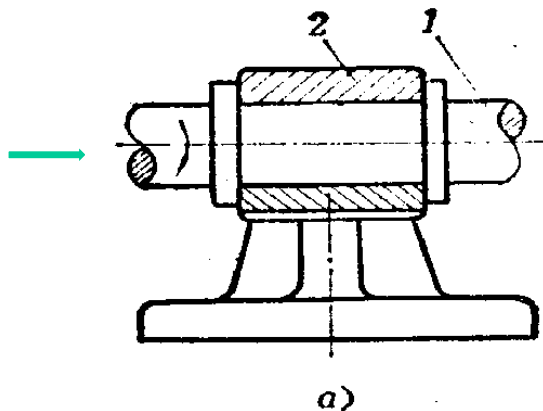
组成运动副的两构件只能沿某一轴线作相对移动。



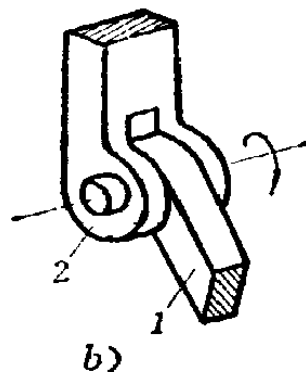
(2) 转动副

组成运动副的两构件只能在一个平面内绕同一轴线作相对转动

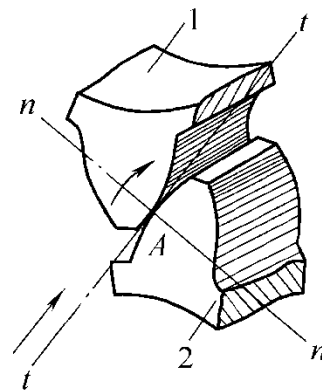
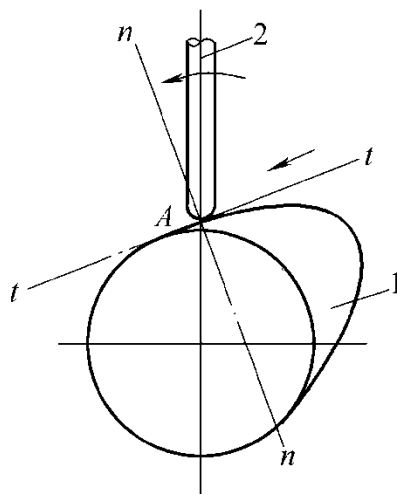
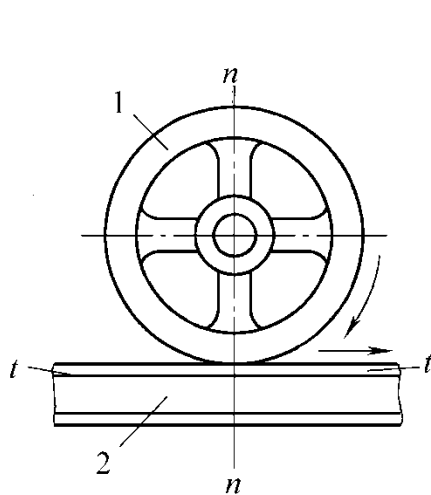
固定铰链



活动铰链



2、高副----两构件通过点或线接触组成的运动副。

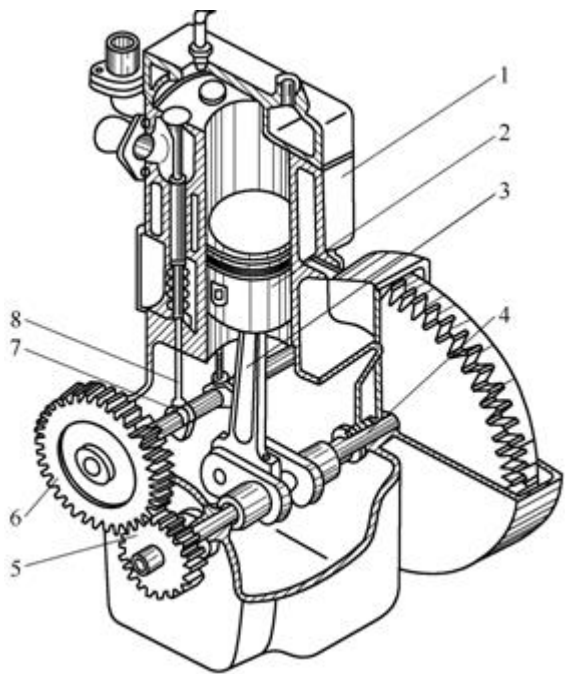


4.1.2 构件及其分类

固定件(机架)----机构中相对固定的构件，用来支承其他活动构件。一个机构只有一个构件为机架。

原（主）动件----按给定运动规律运动的构件。又称输入构件。

从动件----其余可动构件。按预期规律向外界输出运动和动力的从动件为输出构件，其余从动件则起传递运动和动力的作用。



机架：缸体1

主动件：活塞2

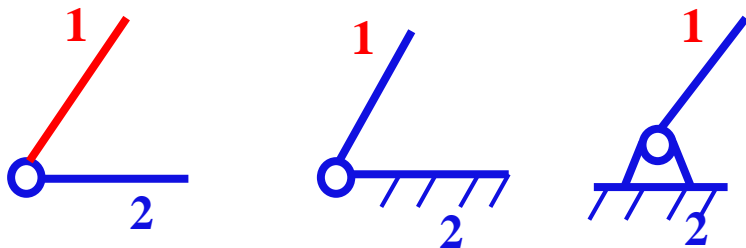
从动件：连杆3、曲轴4、齿轮5和6、凸轮轴7、顶杆8

4.2 平面机构的运动简图

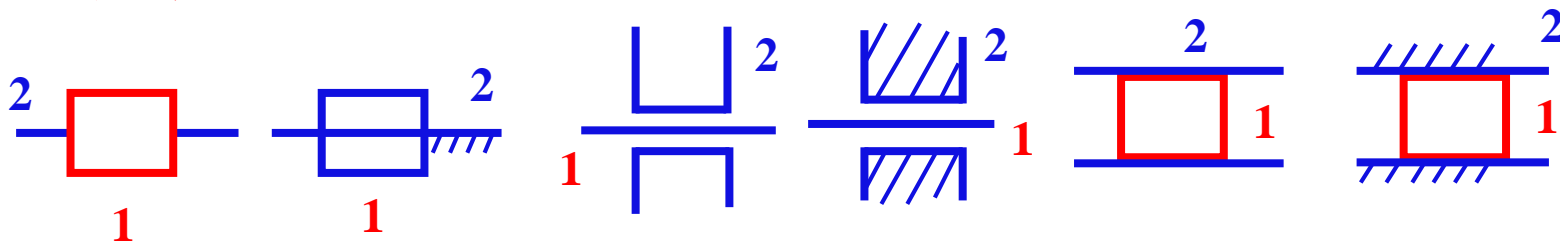
机构运动简图----表明机构的组成和各构件间的相对运动关系的简单图形。

4.2.1 机构运动简图中运动副及构件的表示方法

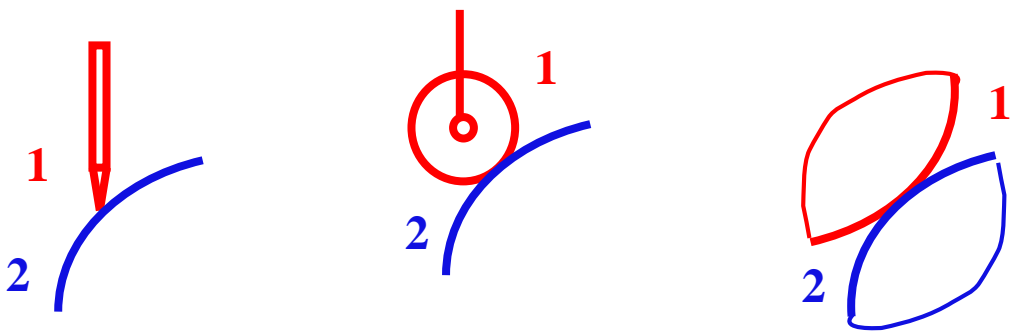
转动副



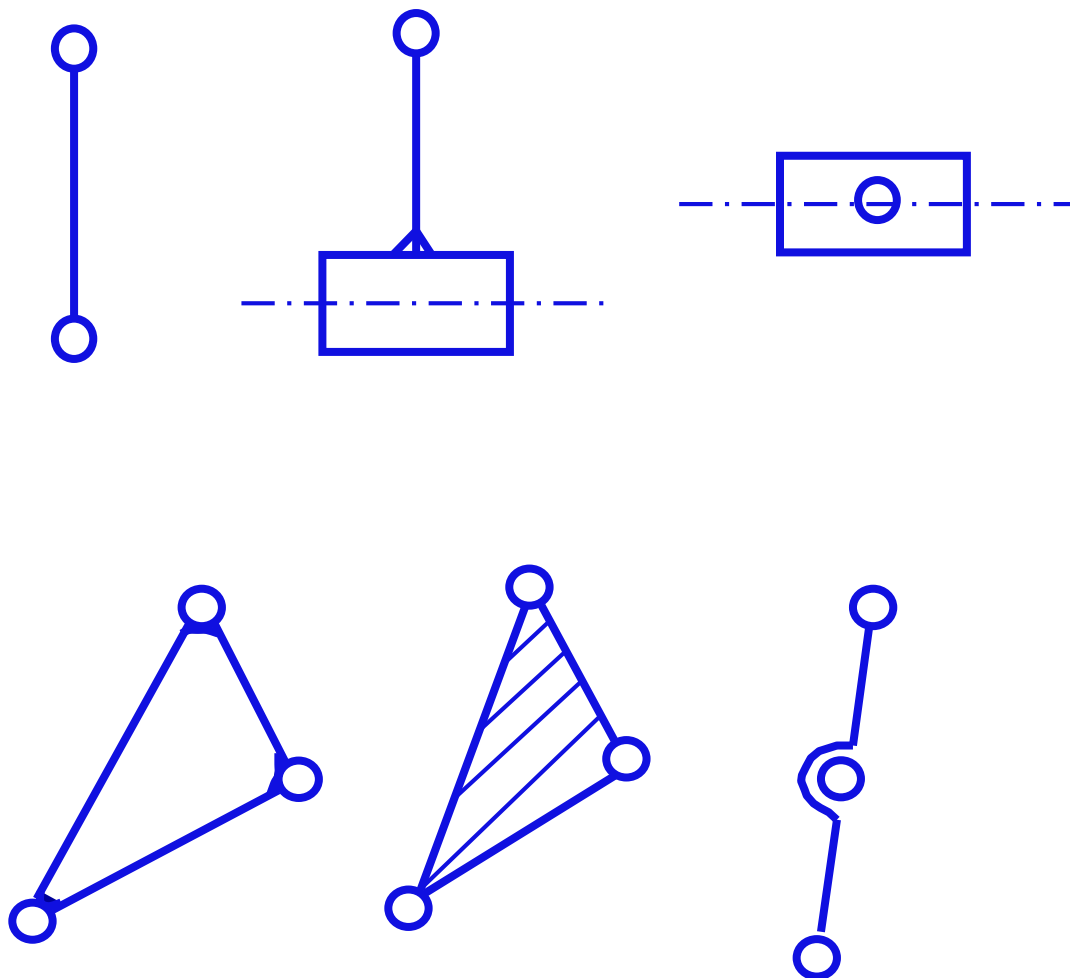
移动副



高副



构件的表示方法----将同一构件上所有运动副元素用简单的线条连成一体。



4.2.2 机构运动简图的绘制

步骤:

- 1.分析机构的组成和构件的运动情况，确定机架、原动件和从动件；
- 2.从原动件开始，按照运动的传递顺序，确定构件的数目及运动副的类型和数目；
- 3.选择适当的视图平面和机构运动瞬时位置；
- 4.选择适当的比例尺（ $\mu l = \text{实际尺寸 } m / \text{图上长度 } mm$ ），定出各运动副之间的相对位置，从原动件开始依次绘制运动简图。
- 5.在机构运动简图上，标上构件号（如1，2，3）及运动副号（如A、B、C），并用箭头标明原动件。

举例：绘制图示**鳄式破碎机**的运动简图。

