

第2讲 平面机构速度分析的快捷图解法

3.2.1 速度瞬心法

3.2.2 综合法

3.2.3 速度图解分析在工程设计中的应用

问题提出：

工程中绝大多数机械的运动分析仅需作速度分析，并力求用图解分析，且要求方法方便、快捷、直观，以助于工程师的想象而激发创造力和现场发现并及时处理出现的技术问题。

结构简单的机构：用速度瞬心法作其速度图解分析十分方便简捷

结构复杂的机构：用综合法作其速度图解分析则显得比较简便

3.3.1 速度瞬心法

1. 速度瞬心及其位置确定

(1) **速度瞬心** —— 两构件上的瞬时等速重合点即同速点，用 P_{ij} 表示

$$\left[\begin{array}{l} \text{绝对瞬心：} v_P = 0 \\ \text{相对瞬心：} v_P \neq 0 \end{array} \right.$$

机构瞬心的数目： $K = N(N - 1)/2$ N —— 机构构件总数（含机架）

3.3.1 速度瞬心法

(2) 瞬心位置的确定

1) 由瞬心定义确定

转动副：在其中心处

移动副：在其导路的无穷远处

纯滚高副：在其接触点处

滚滑高副：在过其接触点两高副元素公法线上

2) 借助三心定理确定

三心定理 —— 互作平面运动三构件的三个瞬心必位于同一直线上。

例：铰链四杆机构瞬心位置的确定

3.3.1 速度瞬心法

2 . 用瞬心法作机构的速度图解分析

例1 平面铰链四杆机构

例2 平面凸轮机构

瞬心法特点： 图解简单机构的传动比、构件的角速度和构件上点的速度显得十分简便，但当瞬心落在纸面之外时图解困难，而且不能用于求解加速度。

3.3.1 速度瞬心法

3 . 瞬心线

——瞬心的位置随两构件运动而在各自构件上形成的一条轨迹曲线

结论：机构运动时，**动瞬心线**将沿着**定瞬心线**作无滑动的纯滚动；

利用瞬心线可进行高、低副机构之间的运动等效变换。

3.3.2 综合法

综合法 —— 综合运用瞬心法和矢量方程图解法作机构速度分析的方法

复杂机构 —— Ⅲ级以上的机构和组合机构等

例1 摇动筛六杆机构

例2 齿轮-连杆组合机构

例3 风扇摇头机构

3.3.3 速度图解分析在工程设计中的应用

例 汽车后悬挂系统的设计