

3.3.1 急回特性

在图3.25所示的曲柄摇杆机构中, 曲柄 AB 是主动件, 以 ω 做等角速度转动, C_1D 为 CD 杆的左极限位置, C_2D 为 CD 杆的右极限位置, 摇杆在两极限位置之间所夹角称为摇杆的摆角, 用 ψ 表示。当曲柄 AB 顺时针从 AB_1 转到 AB_2 , 摇杆 CD 由 C_1D 摆动到 C_2D 位置时, 所需时间为 t_1 , 其平均速度为 $v_1 = \frac{\widehat{C_1C_2}}{t_1}$, 曲柄转过角度 $\varphi_1 = 180^\circ + \theta$; 当曲柄 AB 等速顺时针从 AB_2 转到 AB_1 , 摇杆 CD 由 C_2D 摆回到 C_1D 位置时, 所需时间为 t_2 , 其平均速度为 $v_2 = \frac{\widehat{C_1C_2}}{t_2}$, 曲柄转过的角度 $\varphi_2 = 180^\circ - \theta$ 。因为 $\varphi_1 > \varphi_2$, 所以 $t_1 > t_2$, 则有 $v_2 > v_1$, 说明曲柄 AB 等角速度转动时, 从动件摇杆 CD 往复摆动的平均速度不相等, 返回时速度较大, 这一性质称为机构的急回特性。

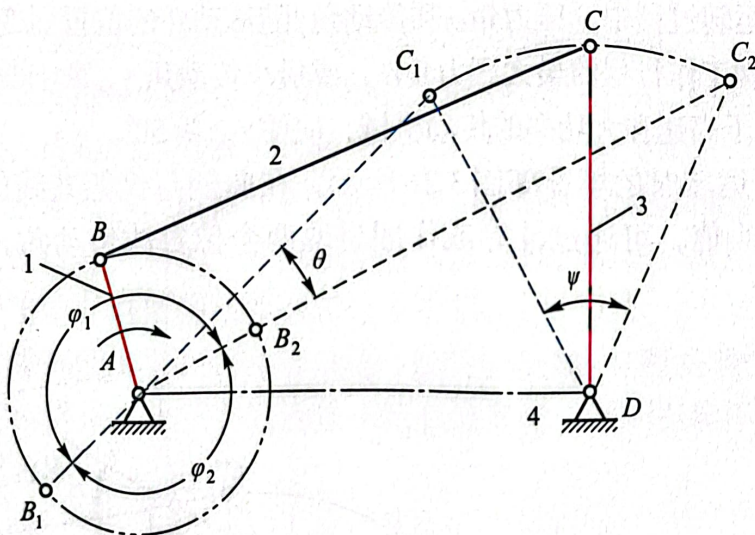


图3.25 四杆机构的急回特性

机构急回特性通常用行程速度变化系数 K 来表示, 即在急回运动机构中, 做往复运动的从动件在空回程中的平均速度与工作行程中的平均速度之比值。可用下式表示

$$K = \frac{v_2}{v_1} = \frac{\widehat{C_1C_2}/t_2}{\widehat{C_1C_2}/t_1} = \frac{t_1}{t_2} = \frac{\varphi_1}{\varphi_2} = \frac{180^\circ + \theta}{180^\circ - \theta} \quad (3.3)$$

式中, θ 称为极位夹角, 即摇杆(从动件)在极限位置时, 曲柄两位置之间所夹锐角。

θ 表示了急回程度的大小, θ 越大, K 值越大, 机构急回的程度越高, 但从另一方面看, 机构运动的平稳性就越差; 当 $\theta=0^\circ$ 时, 机构无急回特性。

设计机构时通常给定 K 值求算出 θ 角, 在一般机械中取 $1 \leq K \leq 2$ 。

综上所述, 可得连杆机构从动件具有急回特性的条件是:

- (1) 主动件为曲柄, 做等速整周转动;
- (2) 从动件做往复运动(有极限位置);
- (3) 极位夹角 $\theta > 0^\circ$ 。

动画

四杆机构的
急回特性