



## 7.2 刚体的定轴转动



## 1. 刚体的定轴转动

当刚体运动时，如其上有一条直线始终保持不动，这种运动称为刚体的**定轴转动**。

该固定不动的直线称为**转轴**。

### 刚体定轴转动的特点

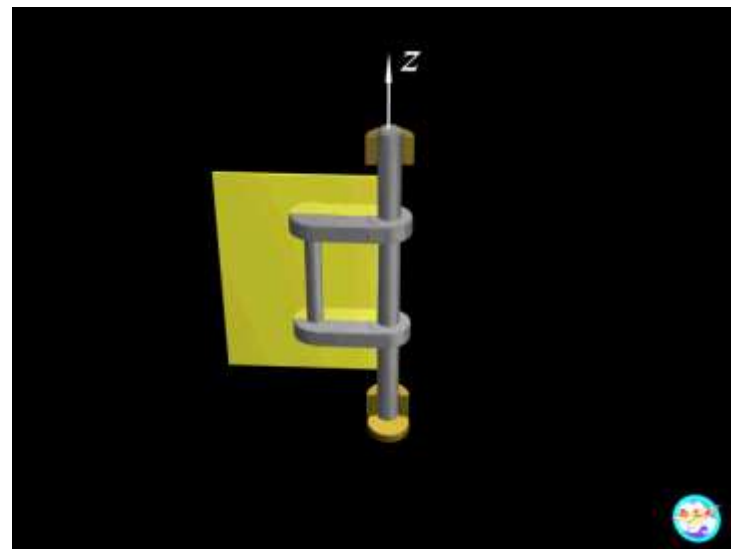
当刚体作定轴转动时，转动轴以外的**各点**都分别在垂直于转轴的平面内作**圆周运动**，圆心在该平面与转轴之交点上。



## 2. 角坐标

刚体的位置可由角  $\varphi$  完全确定。角  $\varphi$  也称为**角坐标**，当刚体转动时，角坐标  $\varphi$  随时间  $t$  而变化，因而可表示为时间  $t$  的单值连续函数  $\varphi = f(t)$

这就是刚体的**定轴转动运动方程**。  
如已知这个方程，则刚体在任一瞬时的位置就可以确定。





### 3. 角速度

角  $\varphi$  对时间的导数，称为刚体的角速度（代数值），以  $\omega$  代表。故有

$$\omega = \frac{d\varphi}{dt} = f'(t) = \dot{\varphi}$$

角速度的大小表示刚体在该瞬时转动的快慢，即单位时间内转角的变化。当转角  $\varphi$  随时间而增大时， $\omega$  为正值，反之为负值，这样，角速度的正负号确定了刚体转动的方向。



## 4. 角加速度

角速度  $\omega$  对时间的导数，称为角加速度（代数值），以  $\alpha$  代表，故有

$$\alpha = \frac{d\omega}{dt} = \frac{d^2\varphi}{dt^2} = f''(t) = \ddot{\varphi}$$

它表示单位时间内角速度的变化。

$\alpha$  和  $\omega$  正负相同，则角速度的绝对值随时间而增大，即刚体作加速转动；反之，两者正负不同，则角速度的绝对值随时间而减小，即刚体作减速转动。但减速转动只到  $\omega=0$  时为止。刚体由静止开始的转动都是加速转动。



## 匀变速转动公式

$$\omega = \omega_0 + \alpha t$$

$$\varphi = \varphi_0 + \omega_0 t + \frac{1}{2} \alpha t^2$$

$$\omega^2 - \omega_0^2 = 2\alpha(\varphi - \varphi_0)$$

其中积分常数 $\varphi_0$  和 $\omega_0$  是在初瞬时刚体的转角 $\varphi$ 和角速度 $\omega$ 之值。



# 谢谢!