

一、基本定义

1. 周期 (T)

- **定义：**物体完成一次完整的圆周运动所需的时间。
- **单位：**秒 (s)。
- **物理意义：**描述运动的重复性时间间隔。
- **示例：**地球自转的周期约为 24 小时。

2. 频率 (f)

- **定义：**单位时间内完成圆周运动的次数。
- **单位：**赫兹 (Hz ，即次/秒)。
- **物理意义：**表示运动的快慢程度。
- **示例：**电风扇叶片每秒转 50 次，则频率为 $50 Hz$ 。

3. 转速 (n)

- **定义：**单位时间内物体转动的圈数。
- **常用单位：**转每分钟 (rpm 或 r/min) 或转每秒 (rps)。
- **物理意义：**工程中描述旋转机械的转动快慢。
- **示例：**电动机转速为 $1800 rpm$ ，表示每分钟转 1800 圈。

二、三者关系

1. 周期与频率的互逆关系

$$f = \frac{1}{T} \text{ 或 } T = \frac{1}{f}$$

- **推导：**若周期为 T ，则每秒完成的周期数即为频率 f 。
- **示例：**若 $T = 0.2s$ ，则 $f = \frac{1}{0.2} = 5Hz$ 。

2. 转速与频率的关系

- **转速单位转换：**

$$1rps = 1Hz, \quad 1rpm = \frac{1}{60} Hz$$

- **公式：**

$$f = \frac{n}{60} \text{ (当 } n \text{ 以 } rpm \text{ 或 } r/min \text{ 为单位时)}$$

- **示例：**若转速 $n = 3000r/min$ ，则频率 $f = \frac{3000}{60} = 50Hz$ 。

3. 角速度与周期、频率、转速的关系

- **角速度公式：**

- $\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f = 2\pi n$ (当 n 以 rps 为单位时)

○ **物理意义：**角速度（ ω ）与三者均直接关联，单位为弧度每秒（rad/s）。

○ **示例：**若 $f = 10\text{Hz}$ ，则 $\omega = 2\pi \times 10 = 20\pi \text{rad/s}$ 。

三、常考题型与解题方法

题型 1：单位转换与基本计算

• **题目：**某电动机转速为 $n = 3600\text{r/min}$ ，求其周期 T 和角速度 ω 。

• **解析：**

1. 转换转速单位：

$$f = \frac{n}{60} = \frac{3600}{60} = 60\text{Hz}$$

2. 计算周期：

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{60}\text{s}$$

3. 计算角速度：

$$\omega = 2\pi f = 2\pi \times 60 = 120\pi \text{rad/s}$$

题型 2：结合线速度与半径

• **题目：**一质点做圆周运动，半径 $r = 0.5\text{m}$ ，周期 $T = 2\text{s}$ ，求线速度 v 和转速 n （以 rpm 为单位）。

• **解析：**

1. 计算线速度：

$$v = \frac{2\pi r}{T} = \frac{2\pi \times 0.5}{2} = 0.5\pi \text{m/s}$$

2. 计算频率：

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2} = 0.5\text{Hz}$$

3. 转换转速单位：

$$n = f \times 60 = 0.5 \times 60 = 30\text{rpm}$$