

第四章 速度传感器

§ 4.1 概 述

§ 4.1.1 基本定义

速度——物体在单位时间内的位移变化。它是个矢量。

速率——物体在单位时间内所行的距离。它是个标量，即速度的数值大小。

平均速度——物体在一有限指定时间内的位移变化与相应时间之比。

瞬时速度——物体在趋近于零的极短时间间隔内的位移变化。

平均速率——物体在一有限指定时间内所行的距离与相应时间之比。

角速度——物体在单位时间内的角位移变化。它是个矢量。

§ 4.1.2 有关公式

速度

$$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} \quad (4.1-1)$$

式中 $\vec{r}$ —物体的位移矢量，
 t —时间。

平均速度

$$\vec{v}_0 = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}$$

式中 $\Delta \vec{r}$ —物体位移矢量的增量，
 Δt —有限指定时间间隔。

瞬时速度

$$\vec{v}_i = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t} \bigg|_{t=t_i} = \frac{d\vec{r}}{dt} \bigg|_{t=t_i} \quad (4.1-3)$$

速率

$$v = \frac{ds}{dt} \quad (4.1-4)$$

式中 ds —在无限小时间间隔内物体移过的距离，
 dt —无限小的时间间隔。

平均速率

$$\bar{v}_0 = \frac{\Delta s}{\Delta t} \quad (4.1-5)$$

式中 Δs —在有限指定时间间隔内物体移过的距离，
 Δt —时间间隔。

角速度

$$\omega = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \theta}{\Delta t} \bigg|_{t=t_i} = \frac{d\theta}{dt} \bigg|_{t=t_i} \quad (4.1-6)$$

式中 $\Delta \theta$ —在 Δt 时间内角位移变化量。

§ 4.1.3 测量单位

在 SI 单位制中，速度的单位为：米每秒。其符号是：m/s 或 ms⁻¹。

CGPM (国际计量大会) 承认的 SI 制以外的单位是：km/h (千米每小时)。

$$1 \text{ km/h} = (1/3.6) \text{ m/s}。$$

专门领域所用的单位有：

航海用：节。1 节 $\approx 0.514444 \text{ m/s}$ ；

航空用：马赫数。

转速的单位有：转/分，转/秒，弧度/秒。1 转/秒 $= 60 \text{ 转/分} = 2\pi \text{ 弧度/秒}$ 。