

# § 10.1 机械波的产生与传播

Introducing the light that's easy on your eyes

# 一、机械波的产生

波是振动或场的传播。

Fig. 1 横波的振动方向与波的传播方向垂直。

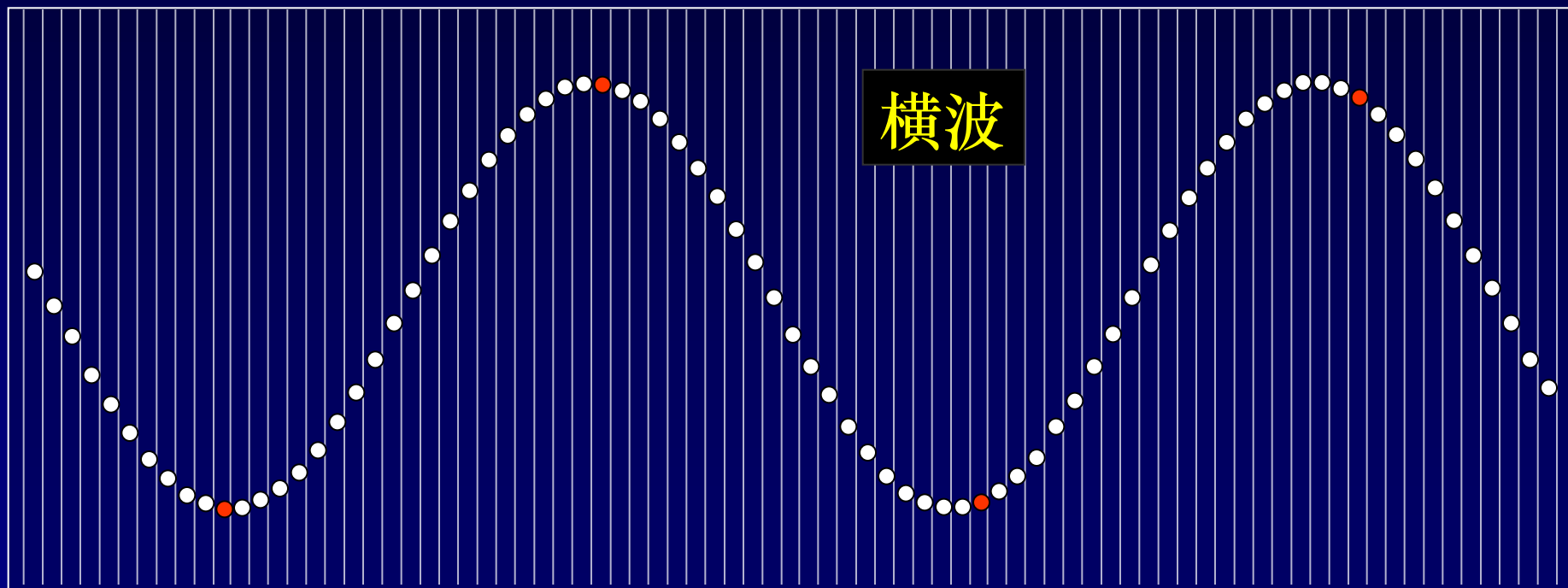


Fig. 2 纵波的振动方向与波的传播方向平行。

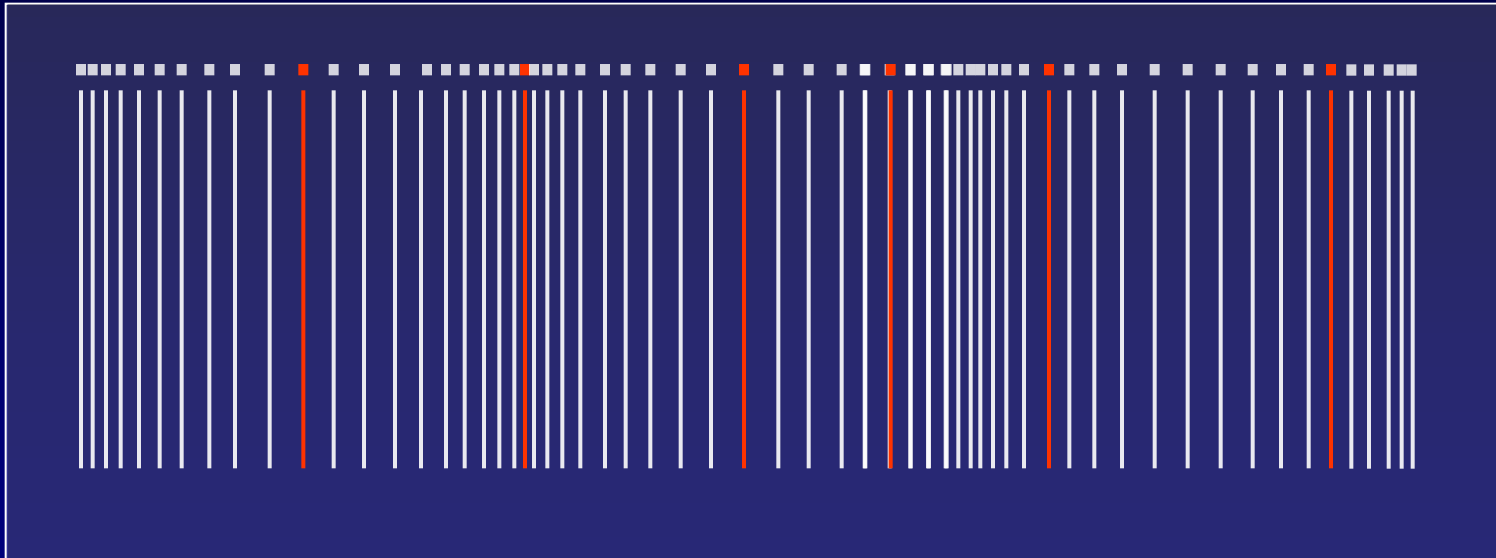
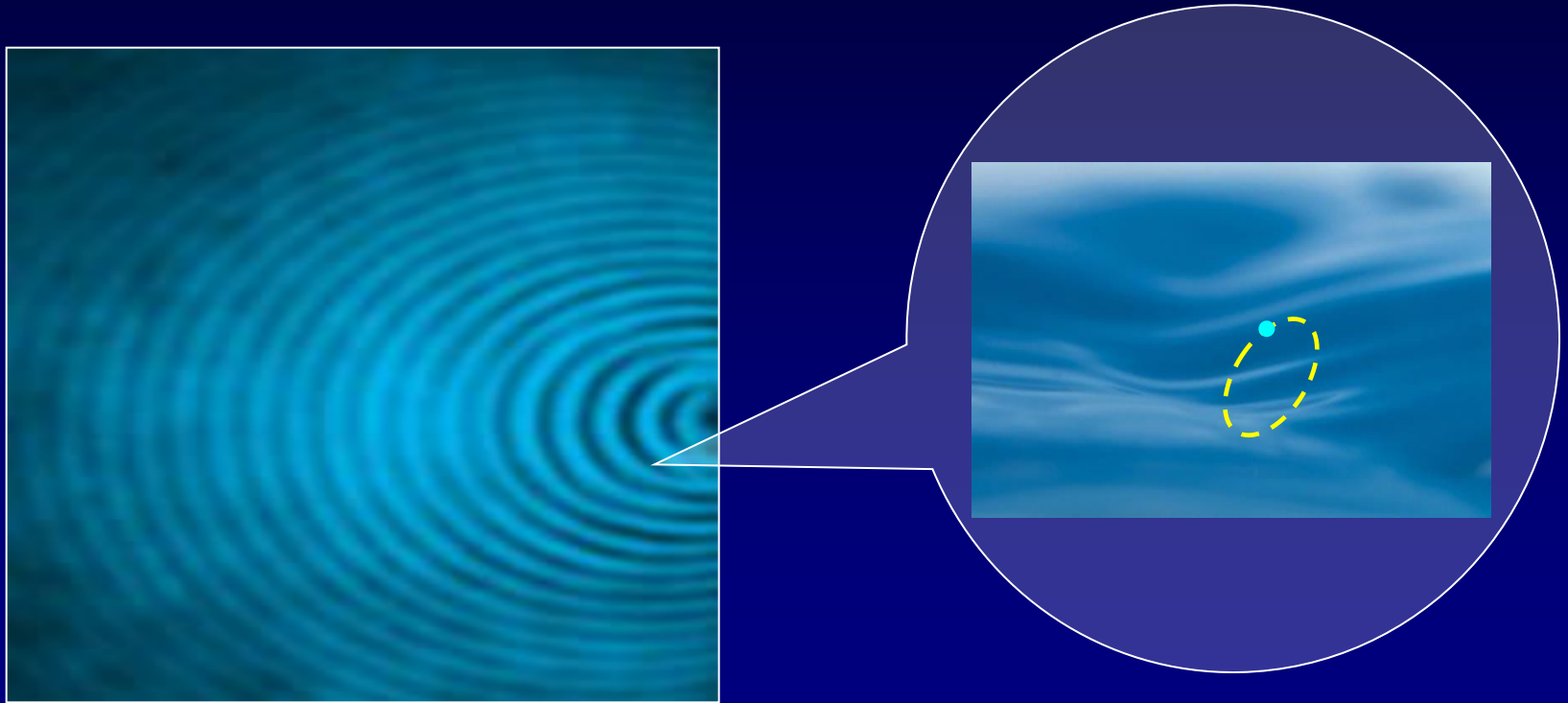


Fig. 3 混合波的振动方向与波的传播方向既不平行亦不垂直。



## 机械波的产生条件：

### 1. 波源：

波源决定波的频率及其能量。

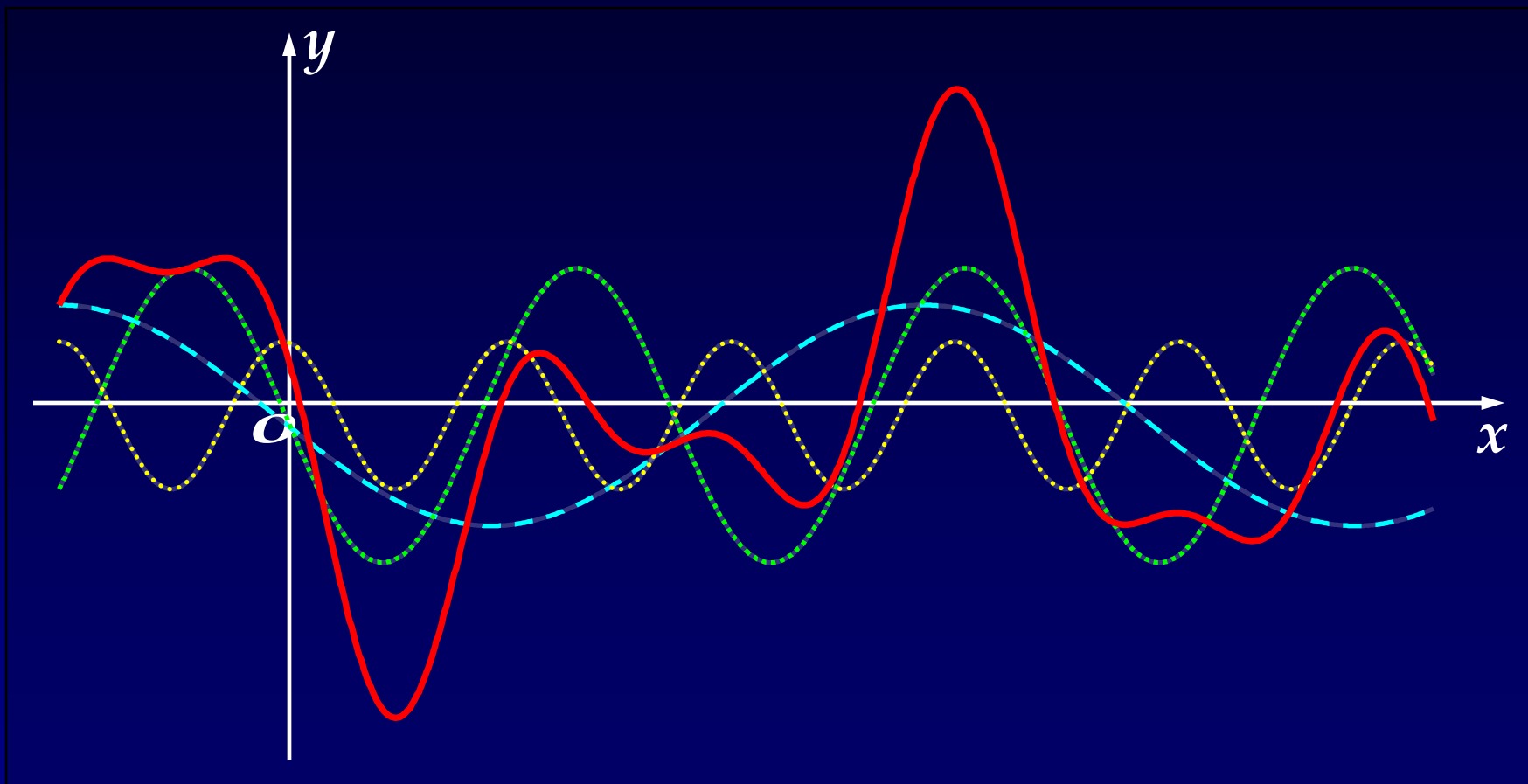
### 2. 弹性媒质：

媒质决定波的传播速度(波速)。

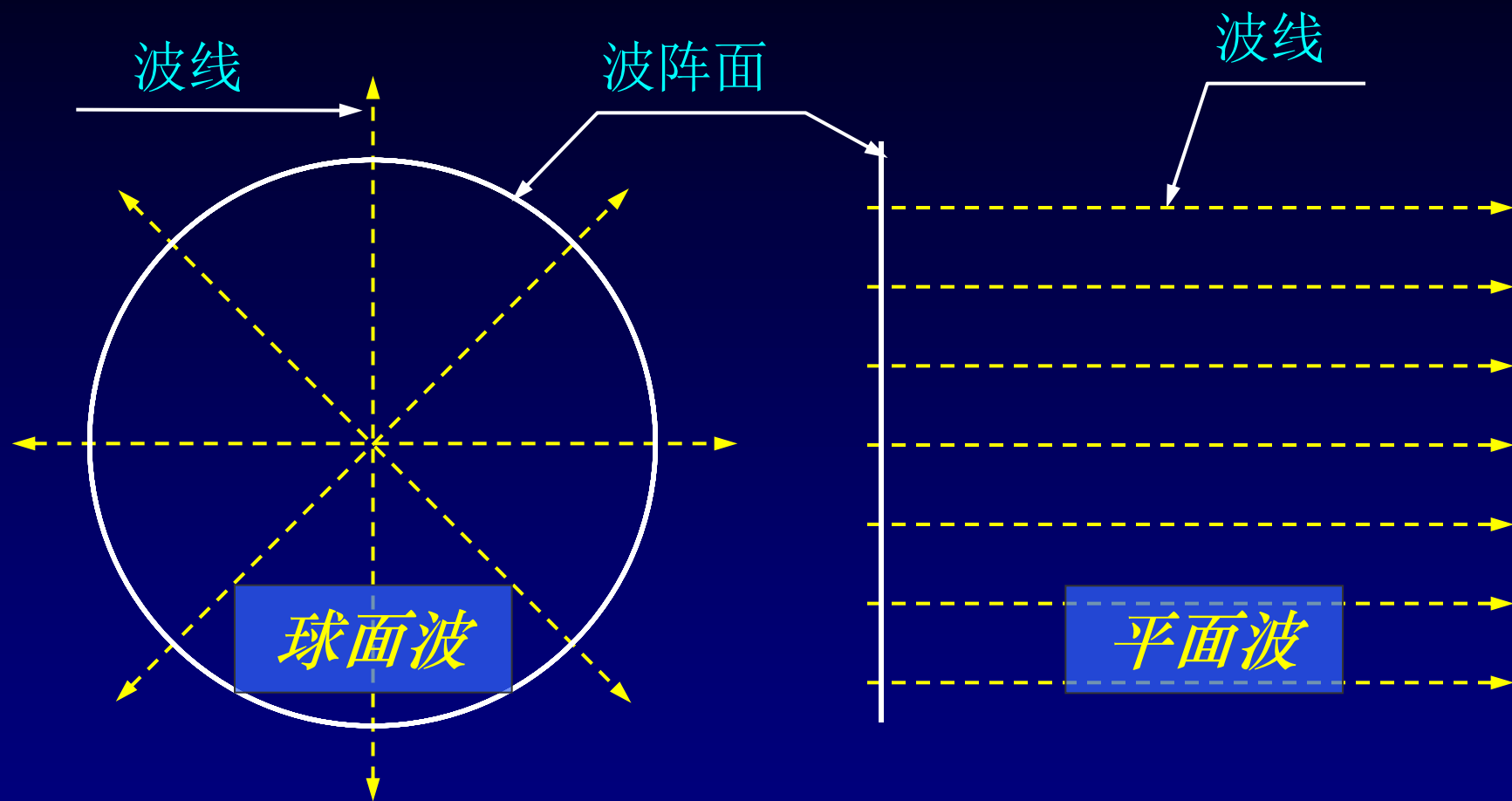
$$\text{固体中} \left\{ \begin{array}{l} \text{横波波速: } u = \sqrt{G/\rho} \quad (G: \text{切变模量}) \\ \text{纵波波速: } u = \sqrt{Y/\rho} \quad (Y: \text{杨氏模量}) \end{array} \right.$$

**平面简谐波：**媒质中各质点的运动为简谐振动。

任何复杂的波(非简谐波) =  $\Sigma$  (简谐波)



## 二、波阵面和波线



注：同一波阵面上各点的运动情况相同(位相相同)！

## 二、波长、周期、波速

1. 波长  $\lambda$  : 同一波线上位相差为  $2\pi$  的两点间的距离。
2. 周期  $T$  : 一个完整波通过某点所需的时间。

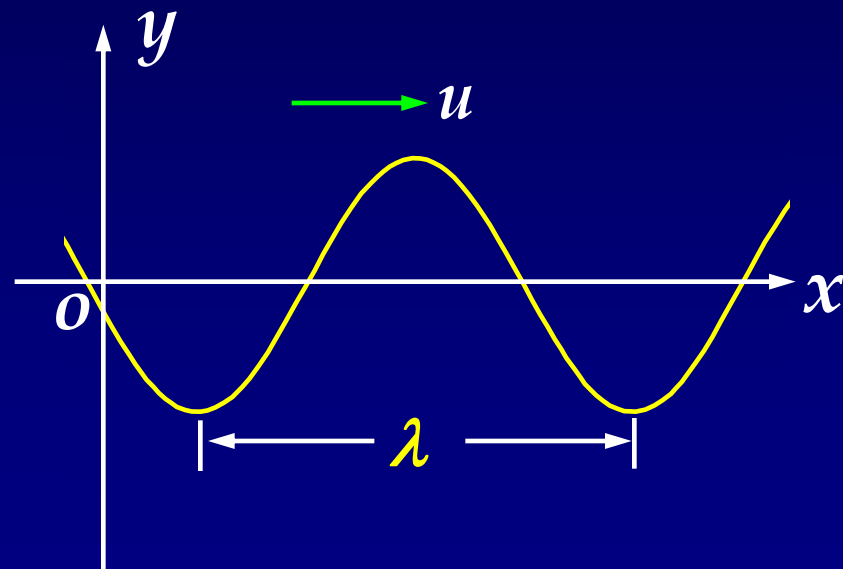
频率/角频率:  $\nu = \frac{1}{T}$      $\omega = \frac{2\pi}{T}$

$T$ 、 $\nu$  只与波源有关!

3. 波速  $u$  :  $u = \frac{\lambda}{T} = \lambda \nu$

$$\frac{\omega}{u} = \frac{2\pi\nu}{u} = \frac{2\pi}{\lambda}$$

$u$  只与媒质有关!





## 归纳:

1. 机械波产生的条件: **波源**和**弹性媒质**。
2. 横波与纵波:
3. 波阵面、波线: 同一波阵面上各点的**位相相同**!
4. 波长、频率、波速:

$$\nu = \frac{1}{T} \quad \omega = \frac{2\pi}{T} \quad u = \frac{\lambda}{T} = \lambda \nu \quad \frac{\omega}{u} = \frac{2\pi}{\lambda}$$

( 请看录像 )