# 九、波长、频率和波速之间的关系

从图9-15可以看出，在振动传播到质点13以后，质点13的振动跟质点1的振动，步调完全一致：质点1从平衡位置向上动时（*t*=*T*的瞬间），质点13也从平衡位置向上动；再过四分之一周期，质点1向上运动到最大位移处，速度减小到零，质点13也向上运动到最大位移处，速度减小到零。所以这两个质点的振动同相。同样，质点2和质点14，质点3和质点15的振动也是同相。

**沿着波的传播方向，两个相邻的同相质点间的距离，叫做波长**。波长通常用字母*λ*表示。

图9-15中质点1和质点13间的距离，质点2和质点14间的距离，质点3和质点15间的距离等等，都等于波长。

在横波中，两个相邻的凸部——波峰的中央间的距离，或两个相邻的凹部——波谷的中央间的距离，都等于波长。

在纵波中，两个相邻的密部的中央间的距离，或两个相邻的疏部的中央间的距离，都等于波长。

从图9-15还可以看出，在质点1振动一周期后质点13开始振动，在质点4振动一周期后质点16开始振动。可见，在一周期的时间内，振动在媒质中传播的距离等于波长。

既然在一个周期*T*的时间内，振动传播的距离等于波长*λ*，那么振动传播的速率——波速*v*可以根据下面的式子求出：

*v*=

由于振动周期*T*与振动频率*f*互为倒数，即*T*=，*f*=，所以上面的式子可以写成

*v*=*λf*

即**波速等于波长和频率的乘积**。这个关系，虽然我们是从机城波得到的，但是它对于今后将要学习的电磁波、光波也是适用的。

机械波在媒质中传播的速率是由媒质本身的性质决定的，在不同媒质中传播的速率并不相同。

## 练习七

（1）在某一地区，地震波的纵波和横波在地表附近的传播速率分别是9.1千米/秒和3.7千米/秒，在一次地震时，这个地区的一个观测站记录的纵波和横波的到达时刻相差5秒。那么地震的震源距这个观测站多远？

【答案】31 km。

（2）一只船停泊在岸边，如果海浪的波峰间的距离是6米，海浪的波速是1.5米/秒，求船摇晃的周期是多少？

【答案】4 s。

（3）甲乙二人分乘两只船在湖中钓鱼。两船相距24米，有一列水波在湖面上传播开来。每只船每分钟上下浮动20次，当甲船位于波峰时，乙船位于波谷，这时两船之间还有一个波峰，水波的波速是多大？

【答案】5.33 m/s。

（4）仔细研究图9-15，说明：两个相邻的反相质点间的距离等于波长的多少。

【答案】半个波长。