

体波

| P波

$$\alpha = \frac{\sqrt{\lambda + 2\mu}}{\rho}$$

α 的量纲: km/s

弹性波的体积应变场-无旋场(胀缩密度)

| S波

弹性波的剪切应变场-无散场等体积被切变形速度 β

$$\beta = \frac{\sqrt{\lambda}}{\rho}$$

在地震体波中，S波可以进一步分为 SH 波（水平振动波）和 SV 波（垂直振动波）

SH 在固体介质中沿着水平平面传播，振动方向垂直于传播方向。这意味着 SH 波的振动仅限于水平方向，没有垂直振动分量。 SH 波的传播速度介于 P 波和 SV 波之间

SV 波是 S 波的另一种亚型，它在固体介质中沿着垂直平面传播，振动方向垂直于传播方向。 SV 波的振动仅限于垂直方向，没有水平振动分量。 SV 波的传播速度也介于 P 波和 SH 波之间，

SH 波和 SV 波在地震记录中表现出不同的振幅和波形特征。 SH 波通常在地震记录图上呈现为一个水平振动的波形，而 SV 波则呈现为一个垂直振动的波形。

P波S波的区别与联系

当分析地震波中的 P 波和 S 波时，可以看到它们在传播方式、振动方向、传播速度和穿透能力等方面存在明显的区别。同时，它们也有一些联系，因为它们都是地震波中的体波。

区别：

1. 传播方式：P波是一种纵波，沿着传播路径的方向或相反方向传播；而S波是一种横波，在传播路径的垂直平面上传播。
2. 振动方向：P波的振动方向与传播方向相同或相反，是一种压缩-膨胀的振动；S波的振动方向垂直于传播方向，是一种剪切振动。
3. 传播速度：P波的传播速度比S波快，P波在固体中的速度大约是每秒5-8千米，而S波在固体中的速度大约是每秒3-5千米。
4. 穿透能力：P波可以穿透固体、液体和气体等不同介质，而S波只能在固体介质中传播，无法穿透液体和气体。

联系：

1. 体波：P波和S波都属于地震波中的体波，可以穿透地球内部的不同介质传播，包括固体、液体和气体。
2. 传播路径：P波和S波都沿着从地震震源到地震监测站的路径传播，射线状分布。
3. 相对速度：P波和S波的传播速度都受介质性质的影响，它们的速度差异可以用来研究地球内部的物理性质和结构。

4. 到达顺序：在地震记录中，P波通常是首先到达的波动，其后是S波，因此可以通过测量到达时间间隔来确定地震震源距离。

通过对P波和S波的分析 and 比较，地震学家可以利用它们的性质来确定地震震源的位置、强度以及地球内部的结构和物理性质。这些信息对于地震预测、地质勘探和地球科学研究都具有重要意义。

势函数

$$u = \cos(\omega t - kx)$$

1. 根据给定的参数及其表达式 $u = \cos(\omega t - kx)$ ，我们可以求解以下信息：

1. 周期：周期是指波动完成一个完整的振动所需的时间。在这个表达式中， ω 是角频率，定义为每秒完成的振动周期数。因此，周期 T 可以通过 $T = 2\pi/\omega$ 计算得出。
2. 波长：波长是指波动中一个完整振动的空间距离，即波动在一个周期内传播的距离。在这个表达式中， k 是波数，定义为单位长度内波动完成的振动周期数。波长 λ 可以通过 $\lambda = 2\pi/k$ 计算得出。
3. 波速：波速是指波动在介质中传播的速度，通常表示为 v 。根据波速定义，我们可以将波速表示为 $v = \lambda/T$ 。
4. 传播方向：在这个表达式中， k 是波数，表示波动传播的方向和速度。波数 k 的正负号决定了波动传播的方向。当 $k > 0$ 时，波动向正方向传播；当 $k < 0$ 时，波动向负方向传播。
5. 波数：波数 k 是一个描述波动传播的参数，定义为单位长度内波动完成的振动周期数。在这个表达式中，波数 k 可以通过 $k = 2\pi/\lambda$ 计算得出。

综上所述，根据给定的表达式，我们可以得到以下结果：

1. 周期: $T = 2\pi/\omega$
2. 波长: $\lambda = 2\pi/k$
3. 波速: $v = \lambda/T$
4. 传播方向: 根据波数 k 的正负号, 可以确定波动的传播方向。
5. 波数: $k = 2\pi/\lambda$

名词解释

1. 体波:体波是由震源振动直接产生在地球内部传播的地震波, 分为纵波和横波
2. 面波:是地震波中一种特殊类型的波, 它只存在于界面附近, 振幅随着离开界面深度的增加而按指数减弱, 因此称为面波。它包括瑞雷波、拉夫波、水力波、斯通利尔波等
3. 勒夫波:

当SH波进入薄层，且以大于临界角的角度入射到自由表面时，产生全反射并发生相互间的干涉，在自由表面附近形成干涉波，该波的质点仅在水平方向运动，波的振幅随着离开自由表面距离的增加，按指数规律衰减，这种波就是勒夫波。其传播速度大于层中横波速度，小于层下横波波速，不同频率的勒夫波其波速一般也不同。

物理上称这种同性质波的传播速度随频率改变而改变的现象为频散现象。若频率低的波速快，频率高的波速度慢，则为正频散，反之则为反频散。勒夫波通常具有反频散现象

4. 瑞利波

当 P 、 SV 波以大于临界角的角度入射到薄层或自由表面时，产生全反射并发生相互间的干涉，在自由表面附近形成不均匀波，这种不均匀波的特点是波的振幅随着离开自由表面距离的增加，按指数规律衰减，这种波就是瑞利波。

5. 频散:频散是指由于波在媒质中传播的速度随频率变化而引起波的正弦分量的离散

6. 振幅: 它代表了波动的最大偏离或振动的最大幅度。在物理学中，振幅通常用于描述波的能量或振动的强度

7. 群速度：它描述的是波包或波群在介质中传播的速度。

与单个波的相速度（Phase Velocity）不同，群速度是波包整体的传播速度

$$v_g = \frac{dw}{dk}$$

其中 v_g 表示群速度， w 表示角频率， k 表示波数

8. 相速度：是描述波动传播中单个波的传播速度。它表示的是波动中每个波峰或波谷传播的速度。

$$v_p = \frac{w}{k}$$