

## # 水平层状介质时距曲线

---

$$x(p) = 2 \sum_{j=0}^n x_j = 2 \sum_{j=0}^n h_j \tan i_j \quad (3.3-7)$$

$$T(p) = 2 \sum_{j=0}^n \Delta T_j = 2 \sum_{j=0}^n \frac{h_j}{v_j \cos i_j} \quad (3.3-8)$$

其中 $p$ 为射线参数，可由Snell's定律可求：

$$p = \frac{\sin i_0}{v_0} = \frac{\sin i_j}{v_j}$$

## # 双曲线近似方程

---

$$T(x)_{n+1}^2 = \frac{x^2}{\bar{V}_n^2} + t_n^2 \quad (3.3-11)$$

对于总时间 $t_n$ 有：

$$t_n = 2 \sum_{j=0}^n \Delta t_j = 2 \sum_{j=0}^n (h_j / v_j)$$

对于均方根速度 $\bar{V}$ 有：

$$\bar{V}_n^2 = \left( \sum_{j=0}^n v_j^2 \Delta t_j \right) / \left( \sum_{j=0}^n \Delta t_j \right)$$

## # 思路流程

---

给定各层的深度 $h$ ，以及各层的速度 $v$ ，求在不同入射角 $\alpha : linspace(0, 50, 2)$ 的情况下，分别求通过每一层的时距曲线

1. 外层对入射角 $\alpha$ 进行循环
2. 内层对层速度 $v$ 循环
3. 由已知入射角和层速度，根据Snell定律求出射线参数 $p$
4. 根据射线参数以及(3.3 – 7)和(3.3 – 8)求出 $x(p), T(p)$
5. 根据求出的 $x(p)$ 反解出关于 $p(x)$ ，并代入 $T(p)$ 中，得到散点dots
6. 根据不同层速度以及旅行时，计算得到均方根速度 $\bar{V}, t_{total}$ ，根据(3.3 – 11)双曲线绘制时距曲线curves