

## 西南地区地壳厚度

宋子安 师洁珊

(国家地震局地震地质大队)

### 摘 要

本文利用我国西南地区地震台记录的一次卡罗林岛地震和一次西里比斯岛地震的瑞利波, 进行相位对比, 用三台方法计算了各地区瑞利波的相速度。将观测的相速度与理论曲线(采用 Press 模型)比较, 得到各地区的地壳厚度。

我们知道, 只要能选出较好的面波记录, 就可利用面波频散特性在较短时间内求出各地区相对平均地壳厚度。

本文所指的西南地区是指我国四川、贵州、云南三省。西南地区设有中长周期地震仪的地震台有成都、泸州、西昌、康定、贵阳、昭通、平地、中甸、下关和昆明。我们选用的是上述各台基尔诺斯地震仪记录的一次卡罗林岛(Caroline)地震和一次西里比斯(Celebes)岛地震的瑞利波。两个地震的参数见表1。

由地震记录图上瑞利波相位的周期和到时的对比, 可以确定相位关系。图1a, b分别为地震I与地震II到时的对比图。相位关系确定

表 1

	日 期	发震时刻	震中位置	震源深度	震级
地震 I	1966. 6. 7.	13 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup> 36 <sup>s</sup> .0 <sup>+</sup>	11.3 N, 139.6 E	50km	6.5
地震 II	1971. 5. 7.	00 <sup>h</sup> 21 <sup>m</sup> 13 <sup>s</sup> .0 <sup>+</sup>	2.6 S, 119.6 E	35km	

后, 利用三台的方法解联立方程式, 可以同时求得面波传播的相速度和波前的方向

设O( $x_0$ ,  $y_0$ )和M( $x_m$ ,  $y_m$ )分别为两个地震台的位置,  $\theta$ 为地震波传播方向与y轴的夹角,  $t_0$ 和 $t_m$ 分别为两台的到时。设相速度为C, 则

$$C = \frac{\sin\theta}{t_m - t_0} (x_m - x_0) + \frac{\cos\theta}{t_m - t_0} (y_m - y_0) \quad (1)$$

以  $X = \frac{\sin\theta}{C}$ ,  $Y = \frac{\cos\theta}{C}$

代入(1)式得

$$(x_m - x_0)X + (y_m - y_0)Y + (t_0 - t_m) = 0 \quad (2)$$

其中  $x_m - x_0 = A(\phi_m - \phi_0)$ ,  $y_m - y_0 = B(\lambda_m - \lambda_0)$

本文于1984年1月收到。

式中,  $\phi$  为纬度,  $\lambda$  为经度,  $A$  与  $B$  为换算因子<sup>[1]</sup>。由此可得到各地区相速度(表2)。为了节省篇幅, 这里只给出了部份结果。表2中各参数为: 周期 $T$ (秒), 相速度 $C$ (公里/秒), 地壳厚度 $h$ (公里), 平均地壳厚度 $\bar{h}$ (公里)。

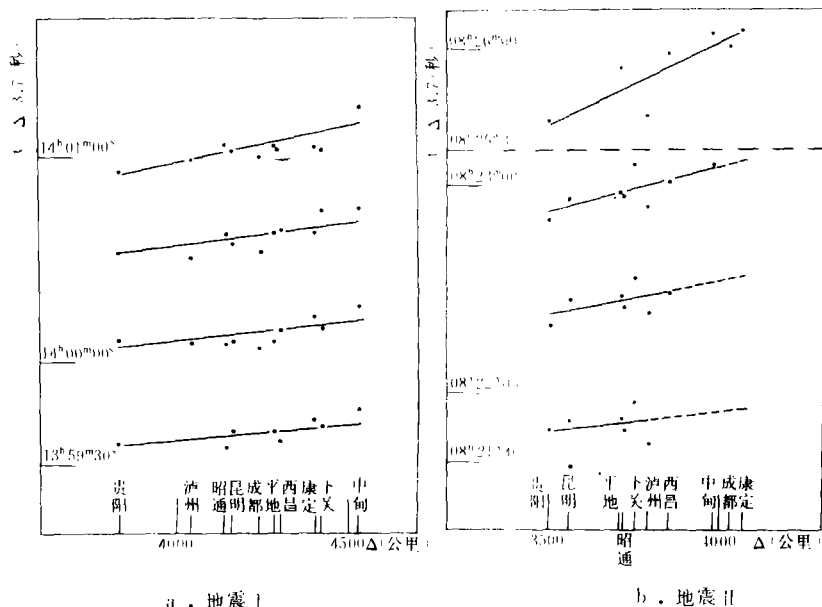


图1 瑞利波到时对比图  
Fig.1 Comparison of arrival times of Rayleigh wave

表 2

地区地震	$T$	$C$	$h$	$\bar{h}$	地区地震	$T$	$C$	$h$	$\bar{h}$
昆明	28.8	3.63	50	56	II	34.1	3.70	52	54
	28.8	3.57	54			33.9	3.69	51	
	27.9	3.56	53			33.5	3.67	55	
	27.1	3.53	53			32.0	3.58	57	
	26.0	3.47	56			30.3	3.56	57	
	25.1	3.45	55			28.5	3.58	51	
	24.2	3.43	55			26.9	3.58	49	
	23.5	3.41	59			26.2	3.45	58	
	22.8	3.37	60			25.8	3.44	58	
	22.2	3.35	62			25.4	3.45	56	
下关	21.5	3.34	61			25.1	3.45	55	

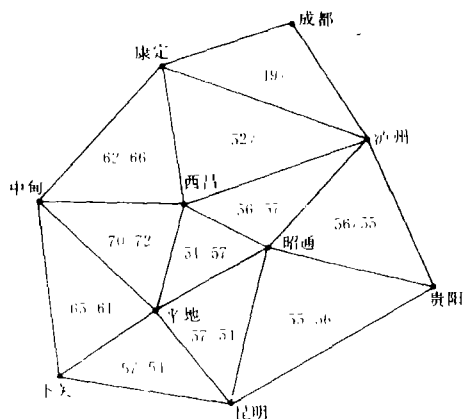


图2 地壳厚度图  
Fig.2 Thickness of the earth crust.

按照上述结果, 根据 Press 理论曲线(图3)<sup>[7]</sup>(横轴为周期, 纵轴为相速度, 曲线旁的数字为地壳厚度), 由每一个相速度值皆可求得一个地壳厚度值, 进而求得该区所有厚度的平均值。各分区地壳厚度如图2所示, 图中各地区斜线上的数字为地震 I 的结果, 下面为地震 II 的结果(单位为公里), 两个地震所得结果较为接近。

当前西南地区台站数目少, 仪器类型少, 要细致研究各地区构造差异, 存在困难。有关

地壳厚度的数据也很少, 我们是利用现有台站及已有资料, 分地区求得平均地壳厚度的。这个方法, 只要资料挑选得好, 相位对比没有错误, 则相速度的计算误差很小, 一般均可精确到0.02公里/秒。

### 参 考 文 献

- [1] 曾融生等, 地球物理学报, Vol. 6, No. 2, 1963.
- [2] Press, F., J. G. R. Vol. 65, No. 3, 1960.
- [3] Richter, C. F., Elementary Seismology, W. H. Freeman and Company, San Francisco, 1958.

### THICKNESS OF THE EARTH CRUST IN SOUTHWEST CHINA

Song Zian   Shi Jieshan  
(Seismogeological Brigade, SSB)

#### Abstract

In this paper, by using the Rayleigh waves recorded at the seismic stations in Southwest China from an earthquake occurred in Caroline and another earthquake in Celebes, a comparison of the phases is made and the phase velocities of Rayleigh waves in different regions are calculated by tripartite seismic station method. Thus, the thicknesses of the crust in different regions are determined on the comparison between the observed phase velocities and theoretical dispersion (F. Press Model adopted).