

广东省地震局地震测深——深部构造探测 研究的进展与成果

朱振宇

(广东省地震局)

我局自从1975年开始应用人工地震以及天然地震测深于深部构造探测和研究,至1988年,共进行22期次的野外现场观测工作(原始资料的采集)。其中:由我局牵头和主持的工作有14期次(含天然地震测深下同),共完成测线5172.1公里(含非纵测线602公里),获得有力的原始地震纪录7503张。主要测区分布在我国东南沿海地区的(雷—琼、汕—福、下扬子等地);由我局派人员和仪器协助有关单位进行的野外现场观测的工作有8期次,主要测区分布在我国内陆的西北、西南、华北、华中等地区。

以上述所获得的原始地震资料为基础,结合地质、地震、重、磁等有关资料进行综合分析和研究,在深部构造探测和研究工作中取得了以下进展和成果。

1. 大量实测资料表明: P_n 波(来自莫霍面的纵反射波)是由多个单波复合而成的复波组。采用严格的相位对比和追踪,得到了多个间隔不大的地震界面,其间存在着角度不整合和错动(断)现象。据此得出:莫霍面不是单一性质的界面,而是一个复杂的界面组。作为某一确定的界面,是难以在较大范围内连续追踪,而作为整个界面组则是可以在大范围内连续追踪,具有全球性。

2. 实测得莫霍岩层带及其内部结构和构造。该岩层带具有高、低速相间的薄层结构,高速岩层中P波速度为7.8—8.2km/S,即为 V_{P_n} 值,是一般的超基性岩类速度,低速岩层中的速度推测为7.0—7.6km/S,为一般变质的基性岩类速度。莫霍岩层及其内幕构造变动剧烈,存在有各种类型断裂,迭掩、断隆、断拗、尖灭等形状,其中以逆冲型断裂最为明显。在这些构造变动的形态中,均蕴藏着十分丰富的地球演化、地壳运动、板块或地体之间相互关系等的宝贵信息。

3. 大量实测资料表明:康氏面不是具有普遍存在、特征明显的标志面;莫霍岩层带是在地球形成之后内部物质反复外溢演化而成的;大陆型地壳中的太古代和元古代中的中、酸性结晶岩类(花岗片麻岩等)可能是与其下的莫霍岩层带同期形的,是岩浆分异结果;莫霍岩层带与结晶岩层带之间岩类性质比较复杂。岩层中波阻抗差异不大,层状结构不明显、不稳定,横向变化很大。根据上述结果提出新的地壳分层结构,把莫霍岩层带划属地壳范畴,并作为下地壳。其底面是地壳和地幔的分界面;顶面是上下地壳的分界。下地壳是由超基性的橄榄岩类与变质的基性岩类互层组成,并具薄层结构。上地壳是以中、酸性和中、

基性岩类为主，间有超基性、基性岩类组成。

4. 查明了琼北1605年大震的深部构造背景，测得了雷—琼地区基底和莫霍带的主要断裂：构造的展布和深度，其中如：王五一文教断裂的具体位置、埋深及其形状特征，证实了干冲—木棠—东英断裂的存在及其展布和形态、琼州海峡的深部构造特征；确定出琼北地区四个潜在大震震源区。

5. 测出了泉—汕地震带深部地质构造特征，及其发震的可能标志：地幔隆起的两翼斜坡的中层地壳上部，可能是本区的主要发震层位，并伴有北东东向大断裂和速度的不均匀。

6. 采用多重追踪观测系统，测得上海—符离集测线上五百多公里长（若按单重观测计算为一千多公里）的莫霍岩层带的连续剖面图。由此得出：

（1）在与测线上郯—庐带相应的深部，存在着一个规模远大于浅部断裂的大断裂带，在该大断裂带中逆冲型断裂十分发育，存在有多条自南（东）向北（西）方向仰冲的大断裂，莫霍岩层出现明显的迭掩增厚。据此推测：郯—庐大断裂带可能是一条至今仍有活动的古板块缝合带，它基本上控制着我国东部（长江以北）地区主要大震的活动。

（2）以长江南岸镇江一带为界，南、北两侧的莫霍岩层带在厚度和界面数量上都存在着明显的差异：接界处的莫霍岩层带出现碰撞、插入、俯冲、仰冲等构造形状。推测该处也有可能是古板块或地体的缝合带。

（3）镇江—常州—无锡—上海—线上的莫霍岩层带及其内幕构造变动十分剧烈。正的和逆冲型的大断裂均很发育。莫霍岩层出现断隆、断拗、迭掩、倾没、尖灭等构造形状表明，该地段地幔物质活动强烈并有上涌通道痕迹和态势，漂阳大震震区就是位于该剧烈变动带中。

7. 从工程或矿山大爆破（炸药量大于100吨级）的地震观测中，得到了莫霍岩层带以下的一些大振幅优势波（组）。经初步分析、计算表明：这些震相都是反射波，是来自上地幔中的一些波阻抗分界面上。这些反射P波震相，大都有其对应的S波震相。由此可以推测出该部位的介质，应是以固相为主的岩类。但其在纵向和横向上均存在着不均匀性，规模还较大。

8. 综合上述各地实测资料的解释结果得出：地震发生的动力源主要是：板块间的相互作用和上地幔物质的变动。在板块缝合带及其邻近地区，地震的发生大都与板块间的碰撞、俯冲、仰冲等构造变动相伴生。在远离缝合带的陆壳区板内地震的发生，是在板块之间相互作用的控制和影响下，起直接主要作用的是地幔物质变动，造成岩层破裂所致。因此，在深部构造剧烈变动带、地幔物质不均匀的变化带，往往是潜在强震震源所在之处，琼北铺前、泉州—汕头、漂阳等地震区都具有上述的深部构造背景。由此，可以见到，此类地震的发生直接与地幔物质上隆变动有关，均应伴有热动力作用，及其由此产生的地球物理场和地球化学场的变异。

SOME PROGRESS AND PRELIMINARY RESULTS ABOUT THE STUDY OF SEISMIC SOUNDING AND DEEP STRUCTURE

Zhu Zhenyu

(Seismological Bureau of Guangdong Province)