喜马拉雅—西藏南部地壳密度结构变化

高 锐[1] 管 烨[1] 孟令顺[2]

深地震反射和折射剖面丰富了喜马拉雅地壳横断面的结构构造图象：发现的壳内主要逆冲断层(MHT，赵文津和 NelSon 等，1993)从空间上分隔了壳内主要变形区，上地壳变形强烈，岩层相互叠覆发生增厚；下地壳轻微的变形，受挤压的岩片发生穿插缩短。Moho 面深度比先前的资料(Hirn, 1984; GGT, 1990)估计的要深(75±3km)，Moho 面附近的反射较为复杂，但既不是水平的延展，也不是光滑的向下弯曲，更不易看到有 10—20km 的错断。由于缺乏相应的细致的速度约束，地壳结构图象的性质(岩性及构造性质)仅在粗略地推测之中。

重合反射剖面的位置上先前曾完成了重力剖面的连续测量(孟令顺和高锐等，1990)，测量总精度为±1.25mGal，点距约为 5km，测线地形较平坦。反射剖面与重力剖面相互约束反演地壳断面密度结构的横向变化，可为认识喜马拉雅地壳的细结构提供有价值的参考。

本文据实测的布格重力异常剖面运用二维交互解释系统(高锐等，1990)，从简单的模型开始去拟合解释地壳断面的密度结构。地壳模型的主要界面由反射和折射剖面确定，密度的初值参考折射速度(中法合作，1984；GGT, 1990; K. Simon, 1993)换算得到。同时也考虑到天然地震研究对喜马拉雅地壳上地幔的速度约束。近年来的布格反演方法和可移动便携式自动记录地震台站技术的发展，已提高对不同周期纯路径速度曲线的分辨精度，长周期纯路径的频散曲线反演特别提高了对岩石圈地幔速度和厚度的提取能力，为重力异常的分离反演创造了条件。喜马拉雅上地幔盖层的高速度分布特征(剪切波速度达 4.7km／s)，正好说明了具有双倍地壳厚度的喜马拉雅山脉，座落在厚度约 70km 且具地盾性质的岩石圈地幔之上。重力解释初始模型中地壳和上地幔盖层的重力效应可采用上述面波反演结果进行约束。从简单模型改进到复杂模型时，更多地考虑到地壳的变形和 Moho 面的变化，深反射剖面在正好位于布格异常曲线变化的斜坡上，异常值由−331.5mGal 变化到−444.9mGal(不到 100km 变化了 113.4mGal，每公里变化率近似相当于 1.00mGal／km)，中间在卡拉附近有一小的台阶。如果用地壳弹性均匀变化的观点分析，则布格异常的变化特征暗示着 Moho 面的向北倾斜，分两种可能考虑 MHT(密度突变或密度逆转层变化)。其实厚度不大的密度逆转层上下界面的重力效应是相互低消的，平均效应是减少地壳的平均密度，因而，MHT 做为一个密度突变面也许更合适。MHT 之上的地壳密度由 2.47 变化到 2.72g／cm^3，20km 处解释出有密度的逆转层存在(2.58g／cm^3)，MHT 之下的地壳密度由 2.81 变化到 3.08g／cm^3。地壳密度的变化进一步刻画出壳内物质的不均匀程度。

最终的模型得到喜马拉雅地壳的密度结构，最大的密度差(0.32g／cm^3)出现在 Moho 面附近，上地幔顶部的密度为 3.35g／cm^3。Moho 面有一个平均的变化趋势，由南端的 72km 向北倾斜到 77km，在剖面中部开始弯曲的 Moho 面与剖面北端平的 Moho 面混叠在一起。Moho 面之上 10km 厚的物质成分呈现过渡性质(由上地幔成分向地壳成分过渡)，密度值为 2.98—3.08g／cm^3。

最终的模型不是最佳的，进一步的改进需要更细致的速度约束及岩石物理化学性质变化的信息。

参 考 文 献

Wenjing Zhao, K. D. Nelson and Project INDEPTH Team, Nature, 366, 9, 557−559, 1993.
高锐，中国地球物理学会年刊，121，地震出版社，1990。

① 中国地质科学院岩石圈中心，北京，100037。
② 长春地质学院，长春，130026。

© 1994-2013 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net