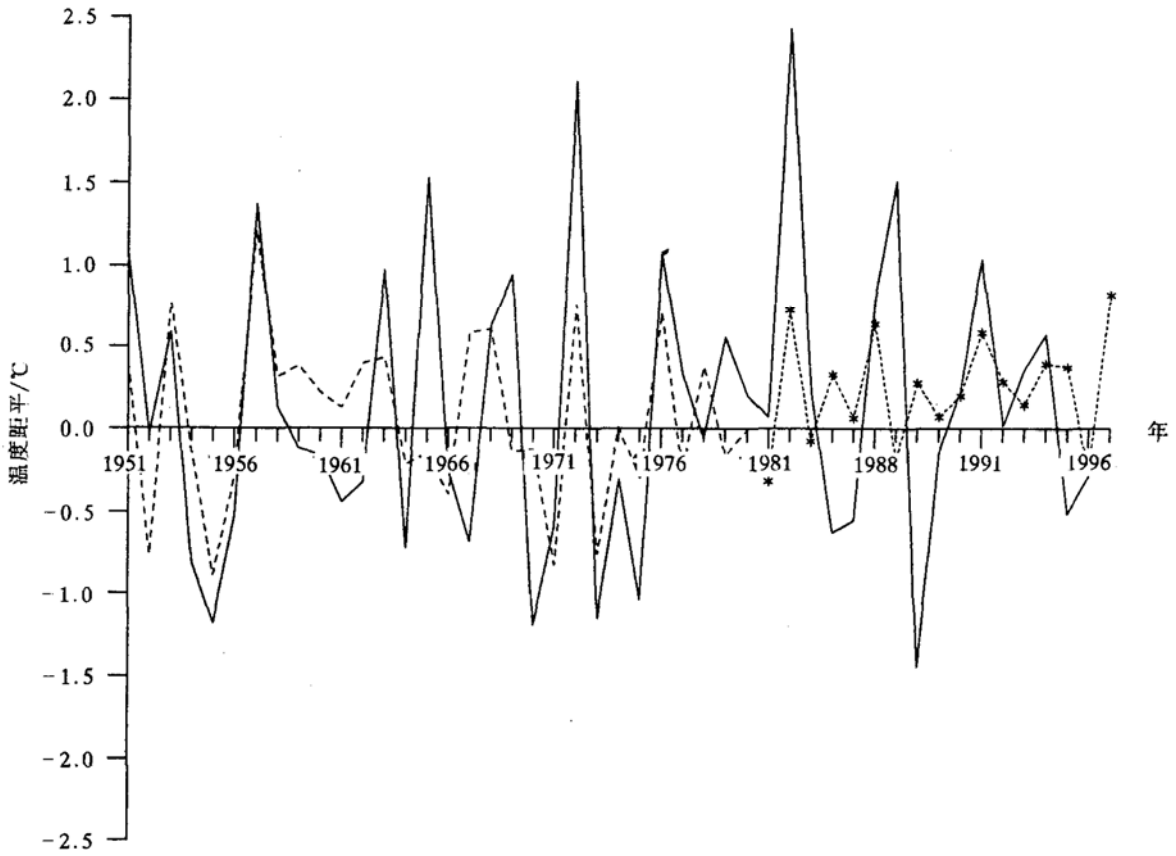

图 1　NIN03 区 7～12 月平均海表温度距平的时间演变
实线为观测值，长虚线为拟合值，短虚线为预报值

参　考　文　献

1　王绍武. 90 年代以来短期气候预测研究进展. 见：徐文耀. 地磁大气空间研究及应用，北京：地震出版社，1996. 333～342

2　Cane M A, Zebiak S E, Dolman S L. Experimental forecasts of El Niño. Nature, 1986, 321(6018): 827～832

3　叶笃正，曾庆存. 当代气候研究. 北京：气象出版社，1991

宋家喜　王彰贵
（国家海洋环境预报研究中心，北京 100081）

喜马拉雅造山带的新认识

青藏高原以其隆升的高度和巨厚的地壳厚度闻名于世，加之位于欧亚大陆与冈瓦纳大陆碰撞的关键部位，被誉为研究全球构造的窗口，解决大陆动力学的一把钥匙，建立野外实验室的最佳选区. 近半个世纪来，该高原一直是国际地学界瞩目和角逐竞争的地区，其重要性不亚于南极.

近半个世纪的研究中，多数学者认为雅鲁藏布江蛇绿岩带以南地区属于印度板块；雅鲁藏布江蛇绿岩代表狭窄的缝合带[1～7]. 我们在曲水-康马和泽当-错那地区的研究中证实，两陆块之间的混杂带从雅鲁藏布江一直扩展到中印边界附近. 在这一宽达 100 km 的地域，分布了数条蛇绿岩带和岛弧岩浆带所组成的增生杂岩带[8]. 杂岩带本身构成一个尖端指向南的增生楔. 据中美合作项目 INDEPTH 帕里-康马地震反射资料[1)]，楔形体底部滑脱带的倾角为 7.5°. 雅江断裂的断面南倾，倾角 50～60°，深

1) 李 明. 中国地质大学(北京)博士后出站报告. 1996

部构造以近水平的反射为特征. 在约20 km深度上存在一近水平向北微倾宽约90 km的强反射界面[7],该界面在雅鲁藏布江南北连续延伸,雅鲁藏布江南约40 km,雅鲁藏布江北约50 km,将其作为缝合带是不妥的.

喜马拉雅造山带存在数个褶隆构造(culmination),对于理解喜马拉雅造山带的构造格局及造山过程具重要意义. 以前将其作为穹隆构造[9,10],认为核部为片麻状花岗岩、混合岩,向外依次为兰晶石片岩、石榴石片岩、云母片岩和片麻岩. 通过对"康马穹隆"的研究发现,所谓核部的片麻状花岗岩、混合岩是一套高度剪切变形形成的糜棱岩,发育枢纽近南北向的鞘褶皱和A型褶皱. 褶隆的北翼糜棱片理向北倾斜,平均倾角30°,S-C构造指示上盘向南逆冲. 褶隆的南翼糜棱片理及流劈理向南倾斜,倾角25°左右,伴生构造指示上盘向南运动. 东、西两翼的产状分别向东、西倾斜,倾角20～40°,A型及鞘褶皱的枢纽近南北向,石榴石形成的拉伸线理的产状为350°∠17～29°. 变形石英颗粒的有限应变分析获得的弗林指数 $K\approx1$. 经追索,上述不同产状的剪切带构成一统一的大型逆掩断层,上盘自北而南逆冲. 所谓的"穹隆"实际上是由于逆掩断面的弯曲形成的褶隆构造. 据中美合作项目的地震反射剖面资料,康马之下3秒的滑脱带也否定了存在穹隆构造的可能性. 前人对褶隆构造中的"片麻状花岗岩"作了大量同位素测年工作,曾获得过558 Ma的U-Pb同位素年龄,但大多数集中在50～20 Ma之间. 作者认为,褶隆构造是在喜马拉雅造山带碰撞造山过程中,形成于强大的区域性南北向简单剪切变形场,是增生楔构造持续剪切的产物.

中美反射地震项目的研究表明,印度板块确已向北插入青藏板块之下. 喜马拉雅山脉具有双层地壳结构是无问题的. 但一个有趣的现象是,深达70 km的Moho面之下,局部地段还存在强反射带,中美合作项目称之为Sub-Moho. 我们认为,它更可能是印度大陆在碰撞作用前的古Moho残余,而它的大部分则因埋深加大而被融熔掉了.

致谢 本工作为中国科学院院长基金,国家教委留学回国人员基金和中国科学院留学回国人员择优基金资助项目.

参 考 文 献

1 Gansser A. Geology of the Himalayas. London, New York: Wiley-Interscience, 1964
2 常承法,潘裕生. 青藏高原地质构造. 北京:科学出版社,1982
3 许志琴. 阿尔卑斯旋回中喜马拉雅山链和阿尔卑斯山链的主变形特征. 中国地质科学院院报. 1984, 9:121～125
4 Dewey J F, Burke K C A. Tibet, Variscan and Precambrian reactivation: products of continental collision. J Geol, 1973, 81: 683～692
5 Tapponnier P, Peltzer G, Armijo R. On the mechanics of the collision between India and Asia. 见: Collision Tectonics, Oxford: Blackwell Scientific Publication, 1986, (19): 115
6 肖序常. 藏南日喀则蛇绿岩及有关的大地构造问题. 北京:地质出版社,1984. 143～168
7 Nelson K D, Zhao Wenjin, Breown L D J Kuo. Partialy molten middle crust beneath Southern Tibet: synthesis of project INDEPTH results. Science, 1996, 274: 1 684～1 687
8 郝杰,柴育成,李继亮. 关于雅鲁藏布江缝合带(东段)的新认识. 地质科学,1995,30(4): 423～430
9 Burchfile B C, Zhiliang C, Hodges K V, et al. The South Tibetan detachment system, Himalayan orogen: extension contempraneous with and parallel to shortening in a collisional mountain belt. Geol Soc Am Spec Pap, 1992, 269
10 Yin A, Harrison T M, Ryerson F J. Tertiary structural evolution of the Gangdese thrust system southeastern Tibet. J Geophys Res, 1994, 99: 18 175～18 201

柴育成① 李 明② 吴正文③
郝 杰④ 李继亮④
(①国家自然科学基金委员会地球科学部,北京 100083; ②中国石油天然气总公司勘探开发科学研究院,北京 100083; ③中国地质大学,北京 100083; ④中国科学院地质研究所,北京 100029)