

<http://www.geojournals.cn/georev/ch/index.aspx>

资料·书刊评介

中国大陆构造研究的重大进展

任纪舜

(中国地质科学院地质研究所, 北京)

近年来,在地质矿产部和国家自然科学基金会的支持下,联合各部门、各学科专家学者对中国大陆的组成、结构、演化和动力学进行了多学科的专题和综合研究,现已获得一系列重要进展,摘要报道如下:

1. 中国以至亚洲大陆并不是由一个巨型的前寒武纪克拉通组成的单一大陆(如北美大陆以北美克拉通为其主体,欧洲大陆以东欧克拉通为其主体),而是由一些小克拉通(或小陆块)和众多微陆块及其间的造山带组合而成的复合大陆。按构造属性,这些微小陆块可以分成三组,即亲西伯利亚陆块群,亲冈瓦纳陆块群和古中华陆块群。

古中华陆块群包括中朝、扬子、塔里木及伊宁等。古生物、古地磁及古构造研究表明,古生代大部分时期,古中华陆块群位于古亚洲洋之南,属冈瓦纳大陆结构复杂的大陆边缘;古亚洲洋封闭之后,特提斯打开,古中华陆块群位于特提斯之北,属古亚洲大陆结构复杂的大陆边缘。所以,在地质历史上,中国位于南冈瓦纳、北劳亚两个巨型大陆的过渡、交接地带。

2. 中国大陆在历史发展上,呈现清晰的多旋回分阶段的演化过程。前震旦纪时期,以2500Ma,1800Ma,800Ma三次构造-热事件特别重要。800Ma左右古中国地台的形成,500Ma左右古中国地台发生全面裂解,这是元古宙末期到古生代初期发生最重大的构造事件。古生代一早中生代,中国大地构造的演化主要体现为冈瓦纳大陆的裂解、离散和以西伯利亚陆块为核心的亚洲大陆的增生。中、新生代,中国以至亚洲大陆最重大的地质事件表现在两个方面:(1)印度大陆与欧洲大陆的碰撞,形成了世界屋脊喜马拉雅山脉和青藏高原,以及昆仑、祁连、天山和阿尔泰山等复活山系;(2)西太平洋古陆与亚洲大陆的碰撞,亚洲东缘中生代山系的形成以及其后西太平洋古陆的裂解、沉

没,现今西太平洋及其沟、弧、盆体系和中国东部裂陷盆地带的形成。所以,今日欧亚板块南缘是一个碰撞边缘,而东缘则是一个裂解边缘。

3. 中国大陆在三维空间上呈现复杂的多层次镶嵌式结构和立交桥式结构。

黄汲清(1945)首次注意到中国大陆不均匀的构造镶嵌现象,张伯声(1962)提出中国大地构造学中的“镶嵌构造”观点。实际上,平面上的构造镶嵌,在三维空间上必然是更复杂的构造叠置,即平面上的镶嵌与剖面上叠复的结合。地壳和上地幔的多层次性,必然使其结构显示出多层次叠置式特点。

我们在《中国东部及邻区大陆岩石圈的构造演化与成矿》(任纪舜等,1990)中明确指出:中国东部的地壳块体以天山-阴山和秦岭-大别山两大深层构造带为界,自北向南分为蒙古、华北和华南三块,与中国东部及邻区古生代-侏罗纪的构造分区完全吻合;中国东部的上地幔结构则以大兴安岭-太行山-武陵山重力梯级带为界分为东西两个区域,与白垩纪特别是中白垩世以来中国东部及邻区的构造分带一致。1992年,笔者在台湾大学作“中国大陆构造轮廓”的学术报告时,将这种地壳表层、地壳中、上部和上地幔之间明显的立体交叉态势正式命名为“立交桥式结构”。现在,这一认识已得到中国地学界的普遍赞同与支持,并被秦岭地区进一步的地球物理研究所证实。

4. 软碰撞,多旋回复合造山带和多旋回叠合盆地。

近年来,由于碰撞造山理论风靡一时,一些人把中国的许多造山带都称为碰撞造山带。其实,这并不符合实际情况。中国的造山带一般都经历了长期的、多旋回发展过程,其造山机制也远非单旋回的碰撞造山理论所能概括。

由于中国大陆是由众多微、小陆块组合而成的复合大陆,因此,它们之间的造山作用的动力学背景,并不是巨大洋盆的消减和巨大陆块间的碰撞造山,而是小洋盆的消减和小陆块间的碰撞造山。由于陆块质量小,产生的动能小,碰撞强度不大,加之众多微陆块在碰撞过程中还起一定的缓冲作用,碰撞强度还要进一步减弱。为了区别于巨大陆块间的强烈碰撞,我们将这种小陆块间的碰撞称为软碰撞。

软碰撞后,陆块间并不立即焊合,它们还要经过多次的叠复造山作用(大陆壳的消减造山作用)和走滑造山作用,才能在动力学上一体化。中国东部及邻区诸陆块在古生代碰撞之后,其最终焊合为一体并不是发生在三叠纪时期的印支造山时期,而是发生在侏罗纪中、晚期到白垩纪初的燕山时期。所以,不论在秦岭-大别还是北山-内蒙-吉黑,都有侏罗纪形成的大规模逆掩断层和推覆构造,它们都是在侏罗纪末甚至白垩纪初才最终完成其全部造山作用过程的多旋回复合造山带。微陆块、小陆块的软碰撞和多旋回缝合作用以及由此而产生的多旋回造山作用、多旋回复合造山带(造山时期是长期的、多旋回的,造山机制是多种机制的复合,包括大洋壳的消减造山、陆-陆碰撞造山、大陆块间的叠复造山即大陆壳的消减造山以及走滑造山等)和多旋回叠合盆地(多旋回或多世代不同机制的盆地叠合在一起),是中国以至东亚大陆一个非常重要的特色。

5. 从“天地合一”的观点进行地球动力学研究。既要考虑地球整体和区域物质运动规律,从全球动力

学和区域动力学分析一个地区的构造发展;又要注意地球在宇宙空间运行过程中,其他天体对地球运动产生的影响。

古中国地台属晚元古冈瓦纳大陆群的一部分。当时,地幔物质运动总体表现为北半球地幔深部物质上涌,早元古超级大陆裂解;南半球地壳-上地幔的物质下沉,大陆会聚,最后形成冈瓦纳超级大陆。

古生代以来,中国及邻区大地构造演化主要受古亚洲洋、特提斯和环太平洋三大全球性动力学体系之控制。冈瓦纳裂解,地幔物质上涌带向南跃迁,陆块北移,褶皱带南迁,亚洲增生,这是理解白垩纪前中国和亚洲大地构造之关键。西太平洋古陆和印度冈瓦纳与亚洲大陆之碰撞,西太平洋古陆之裂解、沉没,今太平洋之形成,地幔物质总体运动由南北方向转化为东西方向,是理解白垩纪以来中国和亚洲东部大地构造之关键。这也正是中国东部及邻区地壳-上地幔立交桥式结构形成的动力学背景。

需要强调的是,在中国大地构造发展的每个关节点上,都极可能有宇宙其他天体的影响或天外来客(其他星体碎片)撞击地球的大事件相随。正是这种里应外合的动力学作用,造就了中国以至亚洲大地构造演化的壮丽图景。

中国大陆构造的研究是地质、地球物理和地球化学等多学科、多专家的一项集体创作,目前尚在加紧进行中,预计1995年内完成。上述的一些认识,会在今后的最终科学报告中予以修正、补充和完善。