

地球两极挤压和空间大地测量

□ 李 鸿 业

在三十届国际地质大会上 K·伯克作了大陆动力学进展的报告。他说“大陆围绕正在旋转的板块被动的移动,已被空间大地测量所证实。”作者认为这种移动是存在的,但其原因究竟是什么还有待商榷。

众所周知大地构造学的关键问题是落实地球动力。总的来说至今对动力主要有四种设想,其一:地球收缩说,这是古老的朴素学说,因为地球表面确有褶皱山系和冲断层并且发育很广,然而对同时出现的裂谷、地堑等拉张现象则无法解释了。其二:膨胀说,这对魏根纳大陆漂移说和大陆上一些拉张现象相符合,但解决不了以上收缩说所罗列的一些压缩现象。其三:地球自转甩动力。此中勿论自转切向力、离心力、科里奥利或其他类似作用力解释,正象人们所计算的那样其作用力甚微和岩石抗剪力相差几个数量级都成为无望。且地球自转速率是逐步下降的,从来也未特快过。就古生物天文钟所知最大速率的寒武纪每个朔望月只能多一天,且地壳构造运动最强烈的阿尔卑斯期反而正是地球自转速率急剧下降期。其四:板块说,板块说把动力归结于地幔对流,这是为解释平面分布的大洋磁异常条带对称现象提出的假设,然而一者对流至今并未得到证实,再者如果真对流地球岂能仍保存圈层构造?至于俯冲又是假设上加假设,密度小的洋壳岂能插入密度大的地幔。因此藤田至则对于地球动力问题所肯定的那样,“至今还没有法则性的学说出现。”作者认为全球大地构造力学几何图案可以说这是地球构造运动的史诗:应先由此开始破译,发现正是李四光所称的总应力场长期机械作用的结果,特别是地球表面纬向褶皱构造的存在具有

重要意义,如图 1 在北半球的中纬度相继有地中海、阴山褶皱带和遥遥相望的加勒比海褶皱带,它们原来是对接的,作者合称北陆褶皱带。南半球有开普山褶皱带和南极安第斯褶皱带,它们原来也是相连的,合称南洋海褶皱带(不过南洋海褶皱带是褶皱拗陷又为大片基性岩覆盖不甚明显罢了)。显然这些纬向褶皱带的存在恰恰体现了长期以来有强大的两极挤压力在起作用的结果。(至于太平洋东西两岸的岛弧褶皱带和科迪勒拉褶皱带是大西洋张裂时的弹性回挤等其他原因而来,实际也和两极挤压有关)。经向的太平洋、大西洋、印度洋是满包地球的硅铝壳中的张裂口(也是硅镁壳底垫出露窗),它体现了南北挤压中的挤压张裂和赤道径的扩张。依据以上各种现实我们如果在体积不变的情况下把南北半球纬向褶皱舒展开来,岂不是地球极轴加长了;如果更把经向大洋裂口合并岂不是更显得原来是个瘦长球体。从南半球多了个印度洋,且非洲、南美洲南端又呈锐三角形来看,地球原来又是一个北圆南尖的卵形体;而南极洲形态恰恰又是卵形体陆壳在过渡圆体中的扇状张裂。有似半截柠檬皮被踏开时的扇状张裂。以上地球来自长球体的分析不但为大地构造力学几何图案分析所证明,更为挽近空间天体拍照资料所证明。例如火卫 1、火卫 2 都是卵形体(木星的卫星有的甚至是竿体)。由此可见无论是偶然的或必然的因素,地球都有来自长球体的可能。由于地球内部主要是由铁陨石集聚面成,在集聚中可因碰撞作用呈半熔状态熔接,成为整体。形变必须内部进入塑态,只有长期蜕变热积累才能进入塑化,才能开始由长到圆。卫星质量小蓄热量少得不到足够塑化,因此

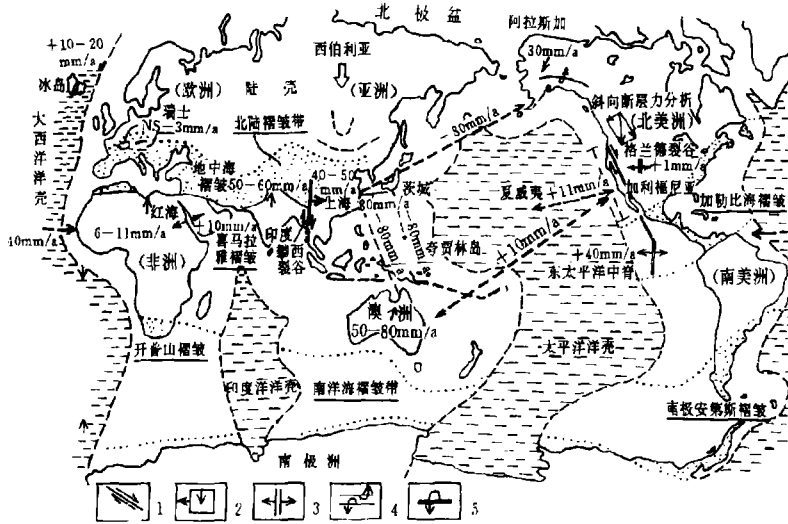


图 1 全球两极挤压构造和空间大地测量示意图

1. 冲断层 2. 挠曲张裂 3. 挤压张裂 楔进侧挤 5. 南北挤压平移

有者保留了原始形态。

如果地球来自长球体,则地球动力自然寓于其中,于是至今一直迷惑不解的地球动力有了答案。进言之长球体地球比之同体积的圆球体地球要有高出球面的两个极帽。这个极帽是有质量的,必然向赤道方向和球心方向引力挤压使极轴不断在缩短,赤道径不断在扩张逐步向圆球体发展。于是则形成了一系列地壳构造运动,并在形成南北半球巨型纬向褶皱带的同时也出现经向压张裂口,先出现太平洋,后出现大西洋、印度洋。南北半球纬向褶皱带在大西洋出现前就已有活动。它一个时期可因南北挤压挠曲出现张裂,继之联合断陷引入海水,一个时期可因挤压褶皱隆起成为陆地和山系。如此反复则形成了构造运动旋回。这样:南北半球的巨大纬向褶皱带就成为由长球体向圆球体弧度调整的枢轴。由于经向大洋和纬向褶皱带的分割,于是出现了欧洲、非洲、亚洲、澳洲、北美洲(包括印度洋)、南美洲梯形陆块成为今日洲际划分基础。必须说明的是以上南北陆块之间的纬向褶皱带不是板块碰撞,而是其底垫的整体塑性距离调整中引起的弹性地壳的机械变形。由于当时是卵形体所以南半球极轴比之北半球极轴

较长,于是南半球弹性地壳在被带动北进中可以超越赤道,于是原来在南半球的非洲、印度、南美洲的北界挺进了地中海、喜马拉雅、加勒比海边缘,于是出现了喜马拉雅山系。澳洲也远在赤道以南,由于北进中向太平洋方向扭动,因此未越赤道。这为古磁分析和古生物分布所证明。随着两极长期挤压,弹性大陆块内部也出现大量 X 剪切断裂,

在不断挤压中,其南北对角逐步变大如眼状的塔里木则意味着是早期 X 剪切块了。此时在亚洲大陆边缘又出现雁形状经向张裂形成条块,更在南北继续挤压中和大陆分离出来形成岛弧构造了。

人们关心的经向对称磁异常条带产生的原因也是由此而来,即在极轴不断缩短的两极挤压和赤道径不断扩大的拉张作用下,除硅铝壳出现大洋外对大洋壳也不断出现挤压张裂(或挠曲张裂),随之进入了岩浆岩,由于岩浆岩的涌出是初盛后衰的,如图 2 因之后期进入的岩浆岩的流动铺层幅度比前期要小一些,因之自大洋中脊在一次次出现了熔岩流层高筑的同时也一次次地出现了对称暴露边形成了中脊地形和对称磁异常条带了。所谓转换断层,在海脊之处有之,非海背处亦有之,陆地有之不足为奇。

地球一旦进入圆球体,虽然在地貌上两个极帽消失,但构造运动仍在继续,其原因除地球转入圆球体除出现围限挤压总体略有缩小外,就空间大地测量成果所知,两极挤压力仍在继承性发展,就作者以零星的刊物、报章上所收集的资料展在全球构造图上可得出以下结论:

第一,在南北挤压中北极向南在 100 年中

移动 60mm(《地球》1998.1 覃子建),阿拉斯加向西南 30mm/年速度推移。1994 年就美国全球定位卫星得知,南半球的澳大利亚以 50~80mm/年速度向东北相向推进(实际它和印度、北非联成一个锋线向北推进),又夏威夷和北美、南美各以 50mm/年收缩。

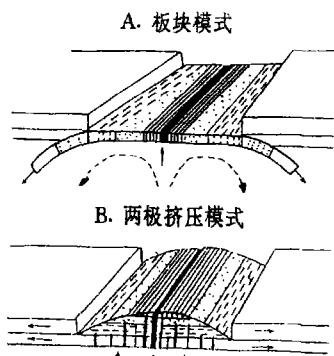


图2 两种对称磁异常条带说明

A. 板块模式 假设地幔有对流,产生新条带并托动旧条带和使其俯冲消亡地幔之中,显然不符合中脊地形

B. 两极挤压模式 把磁异常条带看成是新旧岩浆层逐渐缩小的暴露边,中脊裂谷和伴生的众多裂隙,是由于地球赤道经扩大而来(纬向中脊是由两极挤压挠曲张裂而来)

第二,北半球中纬度有三个带分别以 1.9mm、2.9mm、15.2mm/年在压缩(覃子建 1998)。加利福尼亚州南北以 66mm/年收缩(美国航天局 1984),1984 年日本邮政省电波研究所宣布茨城鹿岛和马络尔群岛的夸贾林岛之间以 80mm/年速度南北压缩。1982 年瑞士地形测量局宣布非洲向北以 6~11mm/年速度向北推进。瑞士国土以 30mm/年速度压缩南北幅度。因之阿尔卑斯山以 1~1.5mm/年速度升高。1993 年中科院测定喜马拉雅以 5.3mm/年速度增高。

第三,大西洋以 40mm/年在拉宽,大西洋中脊也以 10mm/年速度拉开,通过中脊的冰岛也以 10mm/年拉开,太平洋同时也在拉宽,如澳大利亚和北美之间以 10mm/年速度拉宽(美国航天局 1984),尤以夏威夷和加利福尼亚之间以 11mm/年(藤田至则 1993)速度拉宽。东太平洋中脊以 40mm/年在张裂。大陆也是如此,如近南北向的红海以 10mm/年速度拉开,东非

裂谷也在张裂。北美格兰德裂谷以 1mm/年速度扩张,总之地球赤道径仍在扩大。

第四,中国地壳特别是西部如西藏南北在压缩并向东伸张。东北和华北在南压,华南在向东移动,如 1989 年法国斯波特卫星发现,中国阿尔金山断裂以南攀西裂谷以东的华南地块以 40~50mm/年速度向东推移。作者认为这也是南北挤压引起的,即楔形印度地块北进中的侧挤出现的。1992 年上海天文台和美、日、澳、德、意等国合作,测定自中国上海和日本茨城鹿岛;美国阿拉斯加;夏威夷;澳大利亚之间每年各以 80mm 速度各在压缩,此中南北间的压缩当然由于南北挤压引起的。但上海和鹿岛间的纬向压缩很可能是由于此华南地块东推中和日本靠近了。(上海—鹿岛—夏威夷实际是同一纬线,所以鹿岛—夏威夷间不动)。

第五,滨东太平洋的陆边和西太平洋陆边一样有沿岸的雁行状断裂群,但各段依方向不同而断裂性质不同,如北段的阿拉斯加断层和海岸线同为纬向,断裂是冲断层,中段圣安德烈斯断层是斜向为压扭断层(1906 年北东盘南移 6.4m),南段为经向形成东太平洋中脊为张性断层,显然各段断层都受同一南北挤压作用力而来。

地球在第四纪已转入圆球的今天为什么还有两极挤压力呢,这很可能是由于天文集聚期两极地幔已有较多重物,它在曳引下沉中出现的。例如北极盆乃是由古陆下沉而来。北极无论磁力或重力强度都较大就是证明。地球自转甩动力微不足道,此力更不能形成北极盆,有人用流变力学把同一速度、质量的地球作为液体球计算时亦不过是现在扁度。

以上从第四纪开始的地球的扁椭体化过程称地球发展第二阶段,新构造运动和地震的发生由此而来。由此可见空间大地测量成果证明两极挤压仍在有规律的继续,而不是板块的木筏般的漂动。这就是作者的商榷(详见《两极挤压说》)。