

5-22

近地质时期岩石圈板块构造运动的力学分析

程学友

(邢台师范学院·邢台 054027)

1994.2.4

A

运用相对运动的地球动力学理论,把软流圈以上的岩石圈和软流圈以下的地球内圈,作为两个独立的运动单元来考察它们随地球自转时所发生的变化和各自的运动状态。完整的岩石圈碎裂成岩石圈板块之后,它们各自作为独立的运动单元,在纬向西漂力、经向离极力 and 洋底扩张力联合作用下,产生相对运动。

关键词 地球内圈 经向离极力 纬向西漂力 相对运动

物体之所以产生运动,是由于受到了外力作用;外力是物体运动的根本。研究物体的运动状态,必须从分析物体所受的力入手。在经典力学中,研究物体运动状态与作用在物体上的力之间的关系,是属动力学。岩石圈板块同样也是物体,研究岩石圈板块及其驱动力之间的关系,则属于地球动力学的范畴。

地球动力学问题是地球科学中很难攻克的问题之一,本世纪以来,许多学者对此潜心研究,相继提出了地球体积变化说、地球重力作用说、地球自转和自转变化说、地幔对流说和热点说等,从不同的角度或侧重于不同因素,来探讨岩石圈板块运动及其形变机制。尽管认识在不断地深入和发展,但至今仍没找到一致公认的令人信服的理论。最近,盖保民先生提出了相对运动的地球动力学机制理论,无疑是开辟了一条新的思路,笔者深受启迪。我们认为,沿着这条思路深入研究,有可能解开岩石圈板块运动之谜,打开岩石圈板块运动动力学的大门。

本文在前人研究成果的基础上,采用力学分析方法,来探讨近地质时期岩石圈板块构造运动和形变的根源,作一次大胆的尝试,提出一些新的见解。

1 有关软流圈的形成及地球内部相对运动单元的划分

引起岩石圈板块运动的因素很多,概括起来,不外乎来自于地球内部和地球外部两个方面,而地球内部方面的因素为主导因素。为了深入分析来自地内方面的因素,须对地球内部结构作一简略分析。

普遍认为固体地球的结构状况大致是:由铁和镍组成致密的地核,外面包着由铁、镁硅酸盐类矿物组成的厚厚的地幔圈层,最外圈则是一层由硅、铝硅酸盐类矿物组成的厚度较薄、质地较轻的岩石圈,由外往里可以划分出岩石圈、软流圈、地幔圈和地核 4 个圈层。其中最引人注目的是夹在岩石圈与地幔圈之间的一层具有可塑性和流动性的软流圈。岩石圈板块就是在软流圈之上漂移和运动,它的存在是岩石圈板块得以运动的先决条件,所以在探讨岩石圈板块构造运动之前,需要对软流圈的形成进行分析。

通过地震波的研究,已经查明在深度 60 ~ 300km 范围内,存在一个厚度大约 100km 的地震波低速层,被称为软流圈。在全球范围内,软流圈的厚度以及所处的深度,随着所处

的构造环境不同而变化。软流圈的存在已被越来越多的资料所证实,由于软流圈中的物质一部分处于熔融状态,所以地震波的波速降低。

贯穿于整个地质发展年代的火山作用和大规模熔岩喷发足以证明,在深部存在着大量熔融物质,这种炽热熔融的物质可以发生

缓慢的流动。那么,为什么在深度 60~300km 的范围内,岩石处于熔融状态?而由此再往深部,很厚的地幔物质却依然呈固态?

实验岩石学的研究成果表明,在岩石发生熔融的过程中,水起着重要的作用,当有足够量的水参与时,岩石的熔点可以显著地降低。

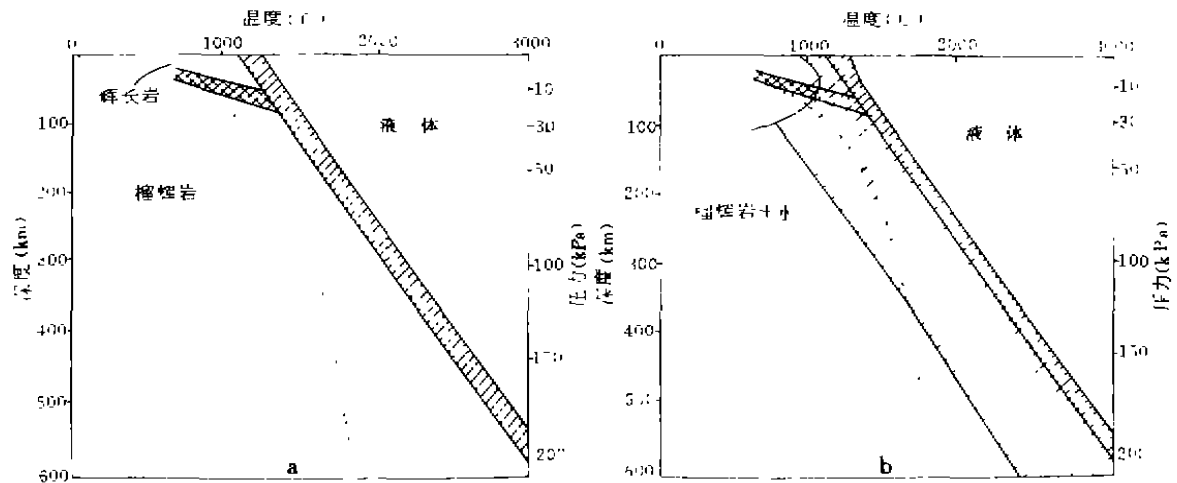


图 1 在深度 600km 范围内及相应的压力下榴辉岩固-液相图

a—干榴辉岩;b—含 0.1% 水的榴辉岩

熔融段包括两部分,轻阴影带表示初发熔融带,重阴影带表示干熔带,点线为地温线(据 Wyllie, 1971, 略作改动)

由图 1 可以看出,从地表往深部,地温线不是一直随深度增加而升高,从 100km 往下,地温增加得非常缓慢。压力却随着深度增加成比例地加大,因此岩石熔点温度也会随着深度增加和压力不断加大而提高,岩石固相线差不多是一条正比例直线。由图 1a 可以看出,无水榴辉岩的固相线处在地温线之上,两者并不相交。这说明深部地热温度达不到岩石的熔点温度,无法使其熔化。当岩石含一定量的水时,情况就大不相同。图 1b 表示的是含 0.1% 水的榴辉岩的固相线,可以看出含水榴辉岩的熔点温度大大降低,在深度大约 100~300km 范围内,固相线与地温线有两个相交点,在这个区间内,地热温度高于岩石熔点温度。这就告诉我们,在这个深度范围内,只要岩石含有足够量的水,就可能熔

化,由深度 300km 往下,岩石的固相线就逐渐偏离地温线,这样,即便岩石含水,地热温度也无法达到岩石的熔点温度,岩石也无法熔化。所以深度 300km 以下的岩石处于固态。

喷出地表的大量熔岩主要来自软流圈,通过对火山喷发的直接研究,可以得知软流圈中物质的成分和状态。火山喷出的气体最常见的是水蒸气,此外还有 CO_2 、 CO 、 NH_3 、 NH_4Cl 、 Cl_2 等。火山喷发的熔岩,实质上是含有气体和挥发组分的高温硅酸盐熔融物质。这些都说明,在软流圈中含有水分和挥发组分,它们都是来自地球内部,是地球分异演化的产物。在地球演化过程中,重力和化学分异作用总是在不间断地进行着,地幔中铁、镍等重物质不断地向地核集中,而地核和地幔中

较轻的硅铝酸盐物质和挥发组分则不断地上涌,到达上部,在深度 60~300km 的位置上,就会使那里的岩石由于含水而大大地降低其熔点,导致岩石熔化,形成软流圈这样一个特殊的圈层。

由于软流圈中聚集着大量炽热的熔岩、水分和挥发组分,使得软流圈中的岩石具有可塑性和流动性。从地球动力学的观点看,软流圈的存在具有非常重要的意义。以软流圈为界,可将固体地球分成两大独立的运动单元:软流圈以上的岩石圈为一个单元,称之为固体地球的外圈;软流圈以下包括软流圈在内的地球部分,称之为固体地球的内圈。地球的内圈并不均一,它包括软流圈、地幔圈、外核和内核等几个部分,但是,地幔圈层占据地球内圈的绝大部分,它通过软流圈与岩石圈直接接触,对岩石圈产生动力作用,而外核和内核与岩石圈相距遥远,对岩石圈产生不了什么影响,所以在探讨岩石圈动力机制时,可以把地球内圈看成是一个统一的运动单元。软流圈被看成是地球内圈表面上的一层极薄且富有流动性的物质,正是由于它的存在,大大地减少了固体之间相对运动的阻力。因此地球内圈和外圈两个独立的运动单元,才有可能发生相对运动。地球的质量绝大部分集中在地球内圈,其质量和体积远远大于地球外圈(岩石圈)。所以,在岩石圈动力学的机制中,地球内圈是处于主导作用的运动单元,而岩石圈则是从属的、被动的运动单元。

2 岩石圈构造运动的受力分析

地球自转是地球的一种最基本的运动形式,它自形成以来,就从未停止过自身的自转运动。与其他旋转物体一样,地球的绕轴旋转也必须遵循角动量守恒定律,即当旋转物体绕轴旋转时,如果作用于旋转物体的外力对旋转轴的合力矩为零时,则旋转体对旋转轴的角动量保持不变,其公式如下:

$$L = \sum_{i=1}^n m_i r_i^2 \omega = C$$

$$\because I = \sum_{i=1}^n m_i r_i^2$$

$$\therefore L = I \cdot \omega = C \quad (1)$$

式中, L ——任一旋转运动单元对其旋转轴的角动量; m_i ——旋转单元内各质点的质量; r_i ——旋转单元内各质点到旋转轴的距离; I ——旋转单元对其旋转轴的转动惯量; ω ——旋转单元的旋转角速度; C ——常量。

根据角动量守恒定律,在外力对旋转轴的合力矩为零的情况下,角动量为常量,那么,由(1)式可以看出,转动惯量与角速度的乘积为常量。如果转动物体的转动惯量不变,那么旋转体的角速度也会保持不变,这时,旋转体匀速转动。如果旋转体的转动惯量发生变化,旋转角速度就会随着转动惯量的改变而改变,旋转体作变速转动。由于角动量守恒,由(1)式可知,转动惯量与角速度成反比,所以,当旋转体的转动惯量变小时,它的角速度则会相应地增大,旋转体就会作变加速旋转,转动愈来愈快。

岩石圈和地球内圈都是地球的组成部分,它们必然要受到地球自转的制约,在整个固体地球自西向东不断转动的过程中,作为其组成部分的岩石圈和地球内圈也都共同绕轴自西向东旋转。假如地球这个旋转体的转动惯量一直保持不变,那么它转动的角速度就不会改变,地球会一直作匀速转动,岩石圈与地球内圈也都随整个地球自西向东匀速转动,岩石圈与地球内圈会处于相对静止状态。事实上,在整个地质年代里,地球内部的物质在不断地分异演化,在地球内部热能和重力作用下,地球内圈的铁、镍等重元素物质不断向地核集中,地球内圈的质量向旋转轴靠近,各质点的转动半径缩短,这就必然导致地球内圈的转动惯量变小。与地球内圈相比,岩石圈的质量和体积是非常微小的,它对地球内圈的作用,可以忽略不计,所以,地球内

圈的旋转仍然可以看成是外力对旋转轴的合力矩为零,则必然遵守角动量守恒定律。当地球内圈的转动惯量变小时,它转动的角速度就必然变大,其结果是地球内圈不断地加速转动。地球内圈的转动方向与地球总体的自转方向是一致的。这样,在地球整个演化过程中,由于地球内圈的质量不断地向地核集中,从而使地球内圈的转动惯量变小,地球内圈则不断地自西向东加速旋转。漂浮于地球内圈之上的岩石圈依照自身的惯性,跟不上地球内圈的加速转动,就要受到一个与自转方向相反、向西推动的惯性力的作用,岩石圈与地球内圈之间产生相对运动。

在地球内圈不断地自西向东转动的情况下,岩石圈除了受到向西推动的惯性力的作用外,还要受到由两极向赤道方向推挤的离心惯性力分力的作用,这是因为随着地球内圈的加速转动,在地球内圈之上的岩石圈,受到的离心惯性作用力,也会不断加大(图2,式2)。

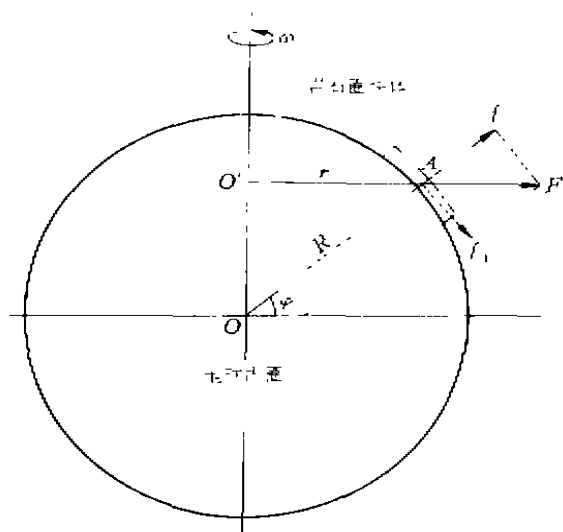


图2 岩石圈块体所受的离心惯性力图示

图2中,A点为漂浮于地球内圈之上的某岩石圈块体的质量中心点,也是该岩石圈块体所受的离心惯性作用力 F 的作用点。

$$F = m \cdot \omega^2 \cdot r \quad (2)$$

式中, m ——岩石圈块体的质量; ω ——地球内圈旋转的角速度; r ——A点到旋转轴的距离。

由公式(2)可知,惯性离心力 F 与旋转角速度的平方成正比,随着旋转角速度 ω 的增大,离心惯性力 F ,呈平方级数增大。由图2可以看出,离心惯性力 F ,可以分解为两个分力,一个是垂直分力 f_2 ,它与重力的作用方向相反,并为重力所抵消;另一个是水平分力(即切向分力) f_1 ,这就是对岩石圈产生作用的离心惯性力的有效分力。这个水平分力为:

$$f_1 = F \cdot \sin \varphi \quad (3)$$

式中, φ ——图2中A点所在的纬度。

将(3)转换成

$$F = f_1 / \sin \varphi$$

代入(2)式则得:

$$f_1 = m \cdot \omega^2 \cdot r \cdot \sin \varphi$$

又因 $r = R \cdot \cos \varphi$

式中 R 为地球内圈的平均半径。

于是

$$\begin{aligned} f &= m \cdot \omega^2 \cdot R \cdot \sin \varphi \cdot \cos \varphi \\ &= 1/2 m \cdot \omega^2 \cdot R \cdot \sin 2\varphi \end{aligned} \quad (4)$$

由式(4)可知,离心惯性力水平分力 f_1 ,在两极和赤道处均为零,在南北纬度 45° 处应该最大。 f_1 就是推动岩石圈板块作离极运动的作用力,所以也把它称为经向离极力。

综合上述,可以得出如下结论:在地球长期演化中,由于地球内圈不断地加速自转,在全球范围内,岩石圈就同时受到沿纬线方向由东向西推进的惯性力的作用和沿经线方向由两极向赤道推挤的离心惯性力水平分力的作用。在它们的联合作用下,岩石圈发生形变和相对于地球内圈产生相对运动。

3 近地质时期内岩石圈板块构造运动的力学分析

全球构造型式是岩石圈板块构造运动和形变的产物,从分析全球构造型式的特征中,

可以看出,岩石圈板块构造运动与地球自转密切相关。

在全球大洋洋底构造中,最主要的特征是巨大的拉张型和剪切型断裂带广泛发育,具有全球性规模的洋中脊裂谷带构成洋底断裂构造体系的主干;大西洋、印度洋和太平洋三大洋的中脊裂谷带,其主体部分均呈南北方向延伸,而横切中脊裂谷的转换断层又都是沿着东西方向展布。北冰洋及其邻区的广大范围内,沿经线和纬线方向发育一系列构造,总体构成大型辐射—同心弧状构造型式,南极地区的构造特征与北极地区大体相似。许多学者早已指出,在复杂的大陆构造体系中,纬向构造体系和经向构造体系是最重要的两类构造体系,且纬向构造体系有按一定间距和在一定纬度上发育的趋势。大陆上的弧形构造,其弧顶多向赤道方向凸出或向西凸出。

全球海陆巨型构造带的展布状况表明,它们的空间展布与地球的经线和纬线有着一定的对应关系,受全球统一的应力场制约,与地球的自转有着紧密的联系。我们可以找到一些旁证,来证实岩石圈自始至终是统一地受由东向西推动的惯性力和由两极向赤道推挤的离心惯性力水平分力的作用。有人根据珊瑚的生长线推断出在泥盆纪 1 年有 402 天,石炭纪 1 年有 396 天,三叠纪 1 年有 385 天,而现今 1 年有 365 天。1 年的天数很明显与地球的公转和自转有关,地球绕太阳转动的轨道是比较稳定的,所以地球公转 1 周所用的时间是固定的。在地质时期内 1 年的天数有逐渐减少的趋势,说明岩石圈是由于受到了与地球自转方向相反的惯性力的推动,所以它跟随地球自转的速度才不断减慢。此外,地球不是一个圆球体,而是一个两极凹进、赤道凸出的椭球体,由现代精确的测量可知,地球的赤道半径 a 为 6378.164km,地球的极半径 b 为 6356.779km,扁平率 $e = a - b / a = 1/298$ 。地球所具有的扁平的形态,是由于

整个岩石圈长期受到由两极向赤道方向推挤的离心力水平分力的作用,逐渐发生形变的结果。

基于上述,本文对近地质时期内岩石圈板块构造运动的受力状况,作一些具体分析。我们把所谈论的近地质时期的起点,确定在三叠纪的末期。这时北半球的劳亚古陆和南半球的冈瓦纳古陆部分相联,基本上形成了统一的联合古大陆,岩石圈也可以被看成是一个完整的岩石圈,它尚未破裂成许多岩石圈板块。岩石圈统一地受到纬向西漂力和经向离极力作用,在它们的作用下,发生形变和相对于地球内圈产生相对运动。三叠纪之后,在长期的地质演化中,随着地球内圈不断地加速转动,完整的岩石圈受到的离心力水平分力作用不断增大,在这种南北向挤压力的持续作用下,岩石圈发生形变,直至最后破裂,形成一系列南北向的张裂带。洋中脊裂谷就是在这些张裂带的基础上发展起来的,大洋中脊裂谷不仅具有南北向延伸的特点,而且在展布的格局上也有其重要的特征。我们发现,它们有对应出现在同一个经线圈上的趋势。太平洋中脊裂谷的主体部分分布在西经 $110 \sim 120^\circ$ 的范围内,而印度洋中脊裂谷的主体则分布在东经 $70 \sim 60^\circ$ 的范围内,太平洋中脊裂谷与印度洋中脊裂谷基本上是对应地分布在同一个经线圈上,大西洋中脊裂谷带分布在西经 $20 \sim 40^\circ$ 的范围内,在东经 160° 附近,虽找不到大型的中脊裂谷与之对应,但在东经 160° 附近能找到使新西兰岛与澳大利亚大陆分裂的小型裂谷,在东经 140° 附近,在菲律宾群岛与马里亚纳群岛之间的海盆中,也能找到小型的裂谷(图 3)。大洋中脊裂谷的这种分布格局也并非偶然,它进一步证实,中脊裂谷是岩石圈由于长期受到南北向挤压力的作用,产生张裂而形成的。

完整的岩石圈破碎形成了一系列南北向的张裂带,它们就是大洋中脊裂谷的雏形。由于这些张裂带的产生,岩石圈受力的边界条

件发生了变化,岩石圈继续受力,张裂带将不再严格地沿南北方向延伸,而渐渐地环绕着澳大利亚大陆和非洲大陆发展延伸,张裂带与张裂带相互趋于联结,这样就形成了全球洋中脊裂谷体系。

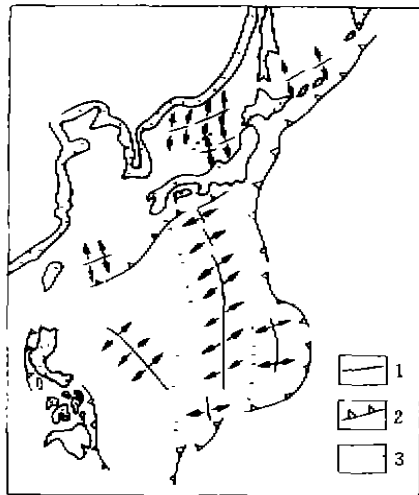


图3 西太平洋菲律宾海盆中的裂谷
1—扩张脊;2—俯冲边界;3—残留弧

在完整的岩石圈破碎成许多岩石圈板块之后,中脊裂谷带成了大型岩石圈板块的分离型边界,中脊裂谷带进一步张裂,岩石圈被拉开,炽热的熔岩就由软流圈沿着中脊裂谷上涌,冷却形成洋底,熔岩不断上涌,洋底由中脊裂谷带向两侧不断扩张。在这种情况下,岩石圈板块除了统一地受到纬向西漂力和经向离极力作用外,还要受到洋底扩张力的作用。在纬向西漂力的作用下,各大型岩石圈板块相对于地球内圈普遍发生向西运动,但运动的速度有所不同,可以出现3种情况:①当中脊裂谷带处在岩石圈板块的西部边界,也就是处在板块向西运动的前缘,那么作用在板块上的纬向西漂力与洋底扩张力的作用方向相反,纬向西漂力就要被洋底扩张力所削减,岩石圈板块相对于地球内圈向西滑行的速度就大大地减慢。②当中脊裂谷带处在岩石圈板块向西运动的后缘,作用在板块上的纬向西漂力与洋底扩张力方向一致,两者

迭加,作用力加大,那么岩石圈板块相对于地球内圈向西滑行的速度,就会加快。③当岩石圈板块的前缘和后缘都以中脊裂谷带为界时,岩石圈板块从两侧受到洋底扩张力的作用,作用在岩石圈板块上的洋底扩张力,大小近于相等,方向相反,两者相互抵消。这时,岩石圈板块就只在纬向西漂力的作用下,相对于地球内圈向西滑行,其滑行的速度介于第一种情况和第二种情况之间,即比第一种情况要快,比第二种情况要慢。

岩石圈板块在经向离极力的作用下,相对于地球内圈也要产生相对运动,处在北半球的岩石圈板块,由北向南滑动;处在南半球的岩石圈板块,由南向北滑动;若在板块的前缘或后缘,存在中脊裂谷带时,洋底扩张力同样也对板块产生作用,离极力洋底张力相互作用的情况,与上述的纬向西漂力相似,这里不再赘述。

由于各岩石圈板块所处的地理位置不同、构造环境有别、板块大小、质量和结构各异以及它们的受力状况也各不相同,所以,岩石圈板块运动的步调不一致,它们各自具有不同的运动方向和速度,这就必然导致岩石圈板块的相互挤压、碰撞,在板块的接触边界上,形成一系列全球性的挤压褶皱带。

下面我们对各大型岩石圈板块的边界条件、受力状况和在力的作用下发生的相对运动,进行具体的分析。

非洲板块总体跨居地球的赤道地带,非洲大陆基本上位于非洲板块的中部。在非洲大陆的东、西、南三面,均由宽度大致相同的洋底与非洲大陆一起构成非洲板块,非洲板块的西部边界为大西洋中脊裂谷,其东部边界为印度洋中脊裂谷,南部也是以洋中脊裂谷与南极洲板块为界。非洲板块的东、西、南三面边界,全是大洋中脊裂谷。唯独北部与欧亚大陆相邻,没有洋中脊裂谷。非洲板块所处的特定环境,决定了非洲板块的运动和形变有其自身的特点。沿着东西方向,非洲板块从

两侧受到洋底扩张力的作用,两者相互抵消,所以非洲板块只是在纬向西漂力的作用下,向西滑动。沿着南北方向,由南向北作用的经向离极力与洋底扩张力方向一致,则作用力加大,所以,非洲板块除了向西滑动外,还向北快速滑动,最终与向南推进的欧亚板块相撞,在板块的边界上形成阿特拉期山和阿尔卑斯山挤压褶皱带。由于非洲板块的东、西、南三面为中脊带所环绕,均受洋底扩张力的作用,而北部又受到欧亚板块的推挤,可以说非洲板块四面八方受力,力从板块的边部向中心汇聚,长期持续的作用,就会使非洲这块完整而刚性较强的大陆,逐渐抬升起来,上升为非洲高原。

欧亚板块大部分是由大陆构成,板块的东部和东南部与太平洋板块相邻,板块的西部边界是北大西洋中脊裂谷带。欧亚板块受到的纬向西漂力与洋底扩张力方向相反,纬向西漂力被削减,所以漂浮于软流圈之上的欧亚板块,相对于地球内圈,虽向西滑行,但非常缓慢,滑行速度应当说比非洲板块还慢。欧亚板块的北部是以北冰洋中脊裂谷(南森中脊裂谷)为界,欧亚板块在经向离极力和洋底扩张力的共同作用下,由北向南推进,最终与向北运动的非洲板块、印澳板块相撞,形成了阿尔卑斯—喜马拉雅巨大的褶皱山系,它是板块之间长期挤压碰撞的产物。

太平洋板块是全球唯一的仅包括大洋型地壳的大型岩石圈板块。它跨越赤道,是全球规模最大的一个板块。太平洋板块的东部边界是东太平洋洋隆,西部边界是亚洲大陆。由于中脊裂谷带是处在太平洋板块的后缘,所以太平洋板块受到纬向西漂力与洋底扩张力的方向一致,太平洋板块向西滑行的速度较快,而欧亚板块向西滑动的速度较慢,太平洋板块的前缘必然要与欧亚板块的后缘相撞。

美洲板块包括南、北美洲大陆和部分洋底,作为独立的运动单元,其总体方向是向西推进的,美洲板块的后缘(即东部边界)是大

西洋中脊裂谷,美洲板块所受的纬向西漂力与洋底扩张力方向一致,所以美洲板块向西滑动的速度很快,其前缘必然要与纳兹卡洋底板块和可可洋底板块相撞(图3),形成挤压俯冲带和巨大的科迪勒拉褶皱山系。由于美洲板块受到向西的作用力大,向西推进的速度快,就使得与它接触的洋底板块较快地沿着俯冲带向下俯冲消亡,并部分参与了褶皱山系的组成,所以可可板块和纳兹卡板块被吞掉了很大一部分,使得东太平洋洋隆两侧洋底板块的规模极不对称。

印澳板块受到的纬向西漂力和经向离极力的联合作用,总体向西北方向运动;由于印澳板块的南部边界是南极—澳大利亚中脊裂谷,作用在印澳板块上的经向离极力与洋底扩张力方向一致,作用力加大,印澳板块向北漂移的速度较快,最终与向南推进的欧亚板块发生强烈的挤压碰撞,形成了喜马拉雅、兴都库什等巨大的褶皱山系。

4 结语

1. 岩石圈板块运动的动力主要来自地球内部,涉及到多种因素,其中地球自转和地球内部物质不断分异,是两个极为重要的因素。

2. 软流圈的存在是岩石圈板块产生运动的重要前提,没有软流圈的存在,岩石圈板块就不可能发生大规模的水平运动。

3. 在分析岩石圈板块运动时,把软流圈以上的岩石圈和软流圈以下的地球内圈,作为两个独立的运动单元,来考察它们随地球自转过程中发生的变化,相互之间的作用和各自的运动状态,是分析研究岩石圈板块运动的核心。所谓岩石圈板块运动就是岩石圈板块漂浮在软流圈之上,相对于地球内圈产生的相对运动。

4. 地球内圈是主导运动单元,而岩石圈是被动运动单元。在地球的地质演化过程中,由于地球内圈的物质不断分异,物质向地心方向集中,导致地球内圈的转动惯量不断变

小。为保持角动量守恒,地球内圈就必须加速由西向东转动,而漂浮于软流圈之上的岩石圈却跟不上地球内圈的加速运转,根据惯性定律,岩石圈板块就要不断地受到惯性的力和离心力水平分力的作用,而发生普遍不均一的纬向西漂运动和经向离极运动。

5. 在以三叠纪末为起点的近地质时期内,漂浮于软流圈之上的完整岩石圈,由于长期经受经向离极力的挤压作用而发生形变,最终导致沿经线方向产生一系列南北向张性断裂带,逐渐发展成全球中脊裂谷体系,把完整的岩石圈碎裂成许多岩石圈板块。这些岩石圈板块各自作为独立的运动单元,在纬向

西漂力、经向离极力和洋底扩张力的联合作用下,相对于地球内圈,沿着一定的方向运动。由于这些岩石圈板块所处的位置不同,边界条件和受力状况不同,所以它们的运动方向和速度也不一样,相互之间必然要发生挤压和碰撞,在板块的接触边界上,形成不同类型的挤压褶皱构造带。

参考文献

- 1 黄保民,地球演化,北京:中国科学技术出版社,1991.
- 2 胡志宏,胡受奚,李于一俯冲作用与中生代南岩,北京:地质出版社,1993.
- 3 金性春,板块构造学说基础,上海科学技术出版社,1984.
- 4 李四光,地质力学概论,北京:科学出版社,1973.

Mechanical Analysis of Movement of Lithosphere Plate Tectonics in Recent Geological Period

Chen Xueyou

By the theory of relative mobile geodynamics, the lithosphere and the interior of the earth respectively above and below the asthenosphere were taken as independent movement units to probe their variation and moving status during the earth's rotation. Under the combination action of latitudinal drift force eastward, longitudinal divergent force away from the poles with oceanfloor spreading, they become independent relative movement units.

Key words: the interior sphere of the earth, longitudinal divergent force away from the poles, latitudinal drift force eastward, relative force

