

# 外国人谈中国地学的成就对邻国的影响

周裕藩

1992年俄罗斯《莫斯科自然科学工作者协会汇报地质分册》第一期,刊登了莫斯科大学地质系 E. E. 米兰诺夫斯基教授写的《中国地质学中的研究工作和理论思想对发展苏联科学的意义》一文。现摘要介绍如下:

作者认为中国和原苏联占欧亚面积的大部分,占大陆整个面积的1/4左右。两国的领土直接相连,其地质构造有许多共同点,境内三个老地台(原苏联的东欧地台和西伯利亚地台、中国的中国地台)及与其邻接的、贯穿两国领土的三个活动带(乌拉尔—蒙古活动带、地中海—喜马拉雅活动带和太平洋活动带)互相结合。这就有必要互通信息,开展比较地质研究。

作者列举了中国在地层学和大地构造学中的研究成果,对原苏联地质学中一系列方向的发展有过很大的影响。如:晚前寒武系的研究、东亚中生代出现的构造过程(特别是晚中生代燕山运动)研究、地洼构造的研究以及大陆大型构造区的分类问题等。

## 一、晚前寒武系的研究

十九世纪在欧洲和北美的许多地区发现一些浅变质的或几乎不变质的“哑”地层,不整合地覆盖在深变质的、肯定属前寒武纪的杂岩之上,其上又被含动物化石的下古生界所覆盖,如波罗的台盾的约特尼群,苏格兰的托里顿群,美国的基维诺群、大峡谷群和贝尔特群。然而正如著名的德国地质学家李希霍芬十九世纪末经过多年的地质调查所阐明的,这类地层在中国东部和东北部分布最广,表现为巨厚的陆源碎屑岩和碳酸盐岩。李希霍芬称这套地层为震旦系。

后来维理士和葛利普对中国的震旦系又

做了详细研究。葛利普认为震旦系是晚前寒武纪,因为其上有寒武系覆盖。但因它几乎不变质,变形也弱,具有“古生界的面貌”,并且以它开始中朝地台的剖面,所以不应把它划入元古界,而应划入古生界,是古生界的最古老的一个系。

葛利普关于把震旦系放在古生界底部的思想对各国地层学的发展有过重大的影响,对原苏联也是如此。30~40年代在原苏联的许多地区,经古生物鉴定过的下古生界之下,也发现了一套变质或不变质的、不整合的覆盖在太古界或元古界之上的地层。例如在西伯利亚地台、叶尼塞山脉、乌拉尔西坡都发现了这套地层。后来在俄罗斯台坪上,经古生物鉴定过的中或下古生界(包括下寒武统在内)之下,钻探也揭露了这套地层。以 B. C. 索科洛夫为代表的许多原苏联地质学家把这套地层划入震旦系。莫斯科大学 A. H. 马查罗维奇教授积极支持葛利普的思想,他在世界地层表中,在寒武系之下划分出古生界的最古老的一个系——震旦系。

后来,在第二次世界大战期间,H. C. 沙茨基在南乌拉尔西坡详细研究了与震旦系同层位的地层,并定名为里菲杂岩。但是里菲杂岩这个术语在苏联地质学家中间并没有得到完全承认。许多地质学家,特别是在西伯利亚工作的,如 B. C. 索科洛夫,直到60年代初还一直用术语震旦或震旦系来表示晚前寒武系,并把它置于古生界底部。

## 二、中生代构造运动

作者指出,关于构造运动期的概念,几乎完全是在研究欧洲和北美东部的经验的基础上,在19世纪和20世纪初形成的。在此基础上

产生了关于造山旋迴和褶皱期——加里东期、海西(华力西)期和阿尔卑斯期——的概念,而短暂的构造运动加强期(褶皱幕)则被看成是造山旋迴的具体表现或复杂化。当时认为构造运动旋迴性和周期性是全球性的。但是在与太平洋北部毗连的地区——亚洲东部(中国、日本、远东)和北美西部,从19世纪末和20世纪初开始进行,在第一次世界大战与第二次世界大战之间广泛开展的地质调查结果,动摇了这个概念,显示出它的局限性。这时知道,北大西洋邻侧地区(欧洲和北美东部)的大地构造旋迴对整个地球不具有普遍性,环太平洋地区的相应旋迴与上述旋迴大相径庭,在时间上明显错开。这些地区(亚洲东部和北美西部)的共同点是:中生代即相当于阿尔卑斯大地构造旋迴的早期,这里发生特别广泛的、不止一次的构造运动,这种情况在环大西洋地区是没有的。当时构造过程的相对平静的进程被比较稀疏的构造活化幕(施蒂勒的老启莫里幕、新启莫里幕和奥地利幕)所破坏。北美科迪勒拉地区所作的调查表明,导致科迪勒拉地槽发育结束的构造运动主幕发生在侏罗纪末(内华达幕)和白垩纪末—老第三纪初(拉拉米幕)。苏联地质学家查明,导致维尔霍扬—楚科奇地槽发育结束的褶皱运动,发生在侏罗纪末和白垩纪初(科雷马褶皱期)。但是,中生代构造运动的最有意义的,出乎意外的景象见于东亚、东南亚、中国和印度支那。在印度支那地区,以弗罗马什为首的法国地质学家鉴定出三叠纪末的强烈褶皱运动。

中国地质学家在中国的许多地区也厘定和描述了印支运动。但发现从侏罗纪末至白垩纪末断续出现的较晚的运动分布更广,1927年翁文灏第一次把它划分出,称为燕山运动。他厘定了两个主幕——A幕(白垩纪前)和B幕(白垩纪中期和末期的运动)。

对燕山运动之所以表现出特别的兴趣,是因为燕山运动(特别是B幕)以及先前的

酸性岩浆火山喷发和同期的花岗岩侵入体在中国的两个稳定区——中朝地台和华南地台——分布很广,这把它们与地球上大多数其他老地台截然分开。苏联地质学家主要是从中国地质学家朱森在第十七届国际地质大会上的报告中知道中国的燕山运动的。此后,术语“燕山褶皱期”在苏联文献中迅速得到广泛传播。1938年和1940年A. H. 马查罗维奇最早提到燕山运动和翁文灏,接着1941年A. R. 阿尔汉格尔基、1946年Ю. М. 谢音曼也引用过。

作者指出,A. H. 马查罗维奇和Ю. М. 谢音曼在采纳术语“燕山运动”作为术语“中生代运动”或“太平洋运动”的同义词时。赋予它比早些时候划出它的中国地质学家更宽的时间范围,不仅把燕山运动本身(A幕和B幕),而且还把更早的印支运动也包括在燕山运动期中。A. H. 马查罗维奇使用燕山运动期这个术语时间范围最宽,他把环太平洋地区从古生代末开始、中生代末结束的整个大地构造发展阶段都算燕山运动期。A. H. 马查罗维奇和Ю. М. 谢音曼指出在中朝地台和华南地台的大部分面积上燕山期褶皱作用和花岗岩形成作用都很强烈,因而认为,这两个地台中生代时被这些作用改造得如此强烈,以致它们实际上已不再存在,今天在其位置上只留下较小的稳定块体(鄂尔多斯高原类型)。

尽管目前术语“燕山运动”在苏联文献中用得稍微少了一点,主要用来指中国的晚中生代构造运动,但是中生代构造运动在环太平洋活动区及与其共轭的相对稳定的构造区的地质历史的巨大作用,以及这些地区中生代岩浆活动的极其重要的作用和中生代成矿作用的特色(特别是绝大部分锡和金矿床的形成),变得越来越显而易见了。

### 三、地洼构造的研究

作者在前面提到过,在中国,中生代褶皱变形及与其共轭的岩浆活动在中朝地台和华

南地台上的广泛分布,是它们的一大特色。接着又指出,这种现象在西伯利亚地台的东南部(阿尔丹—斯塔诺沃伊台盾)、在乌拉尔—蒙古活动带的东段(中国东北部、蒙古东部和苏联外贝加尔—黑龙江沿岸地区)也有分布。这些地区在导致地槽发育结束的海西褶皱运动以后,即在中生代初期或中期,或者出现地槽体制的局部再生,或者出现构造—岩浆活化。

关于在亚洲东部广大的地区出现构造—岩浆活化过程的思想,无论在中国的,抑或在苏联的,最近又在蒙古的地质文献中广泛传播。M. C. 纳吉宾娜的许多著作专门探讨活化问题的方方面面,在有她参加编制的欧亚大地构造图(A. Л. 杨申任主编)上,东亚许多地区的中生代大地构造就是按照活化观点处理的。

作者指出,中国地质学家中间,陈国达对活化问题特别加以注意,他提出把出现活化(主要是中生代的,局部是新生代的)的地区称为地洼型构造。在陈国达主持下,按地洼学说编制了1/400万中国大地构造图。按照陈国达的解释,术语“地洼”源自中文,意即“地球洼地”或“地球上的盆地”。但实际上陈国达的地洼区不仅包括在活化过程中叠加在更古老的地台区或地槽褶皱区之上的盆地,而且还包括与这种盆地共轭的隆起。中国境内,除鄂尔多斯、四川和松辽三个地台区以及昆仑、巴颜喀拉、喜马拉雅和台湾地槽区外,陈国达把中国领域的大部分(约75%)划入各种类型的中生代和新生代地洼型构造。陈国达的思想在M. C. 纳吉宾娜和许多其他苏联学者的著作中引起了巨大的反响,而术语“地洼型构造”在苏联文献中已是尽人皆知了。

#### 四、地台和准地台

作者指出,中国相对稳定的构造区——中朝地台、特别是华南地台或扬子地台——与地球上大多数其他老地台不同,它们面积较小,构造活动性较大,对酸性岩浆(喷出和侵入)的渗透性较大,这些特性在其发育的中生代阶段特别明显地表现出来。中国地质学家黄汲清根据这些特性,先把扬子地台(1956年),后来又把中朝地台和东北区划为一种特殊类型的构造区,称为准地台。根据黄汲清的意见,准地台在以下几方面不同于地台:构造活动性较大,基底僵化程度较小,沉积盖层厚度较大,垂直运动差异性较大,出现褶皱和断层,岩浆活动较强,特别是在中生代(燕山)旋迴,以及准地台面积比地台小。

作者认为,把地台和准地台区别开的观点是以都被划为地台的各种具体构造区的构造活动和岩浆活动程度的客观存在的差别为依据的,因而得到许多苏联地质学家的支持,其中某些人独立于黄汲清发表过类似的见解。1960年 Ю. М. 普沙罗夫斯基提出除老地台和活动地槽带外划分出与其同一级别的构造区——活动地台,其活动程度和构造特征介于两者之间。他把维尔霍扬—科雷马区看作活动地台的原型,它在里菲纪和早—中古生代是活动地台,但在晚古生代—早中生代转化为地槽区。术语“活动地台”按其意思与黄汲清的“准地台”很接近。晚些时候,1984年,Г. П. 列昂诺夫追随黄汲清提出把这类地区称为准地台。

作者 E. E. 米兰诺夫斯基本人也按构造活动性递增的次序把从里菲纪到新生代存在过的大陆构造区的主要类型划分为老地台、变地台区(其性质接近于黄汲清的准地台)和活动带三种。

(中国科学院长沙大地构造研究所)