

56.5492083
003030

中国及其邻区 大地构造论文集

中国地质科学院地质研究所

黄汲清 李春昱 主编

4920
30

地质出版社

中国及其邻区大地构造论文集

中国地质科学院地质研究所

黄汲清 李春昱 主编

地质出版社

中国及其邻区大地构造论文集

中国地质科学院地质研究所

黄汲清 李春昱 主编

地质部书刊编辑室编辑

责任编辑 张义勋

地质出版社出版

(北京西四)

地质印刷厂印刷

(北京安德路47号)

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

开本: $787 \times 1092^{1/16}$ · 印张: $11\frac{1}{4}$ · 插页: 4 · 字数: 260,000

1981年5月北京第一版·1981年5月北京第一次印刷

印数10,000册·定价2.00元

统一书号: 15038·新698

序

近二十多年来,我国区域地质作了广泛的调查,积累了丰富的资料,国内外在大地构造研究上有了很大的发展。在这样的基础与启发下,我们对大地构造也不断有新的认识和进展。最近我们征集了由中国地质科学院地质研究所构造地质室为主以及区域地质室同志们所写的十余篇文章,编成《中国及其邻区大地构造论文集》。各篇论文虽没有突出的创新和精湛的研究,但它们代表了近年来以多旋迴观点和板块构造学为基础的研究成果。

在本论文集中刊印论文共十篇。它们涉及的问题比较广泛,对中国及其邻区以及亚洲大地构造特点的论述,提出了新的认识;对我国深断裂、喜马拉雅运动以及秦岭、祁连山、康滇等造山带和我国东部新构造与古板块构造演化特征等作了阐述;对日本列岛构造演化与中国大地构造关系也作了初步探讨。此外在原编的论文集中还包括黄汲清、陈炳蔚和肖序常、张之孟、陈国铭、曲景川、朱志直等有关青藏高原构造和地震地质方面的论文五篇。由于这几篇论文已编入《国际交流地质学术论文集(为第廿六届地质会议而撰)》等有关专辑中出版,致使本论文集内缺少了有关我国西部地区的论述。

在学术问题上,我们坚持“双百方针”。只有不同认识、不同观点的各个学派互相学习,取长补短,才能促进科学的进展,因之,论文集虽然主要由一个研究室编著,但我们支持并鼓励从不同理论观点,工作方法研究,论述大地构造问题。为此我们在这里把一部新近的大地构造研究成果向广大地质工作者作一个介绍,以供参考,希望它能在我国四个现代化建设中起到微薄的作用。同时也希望在有关问题上获得批评的意见,以便进行讨论,提高我们的认识,在大地构造研究上和广大地质工作者一起作出新的贡献。

《论文集》在编辑和出版的过程中,得到有关方面的关怀与支持,特别是地质出版社在审校编排等工作给予很多帮助。地质研究所绘图室绘制各幅图件,均此致以诚挚的谢忱。

黄汲清 李春昱

1980年2月

目 录

- 一、对亚洲地质构造发展的新认识.....李春昱 (1)
- 二、中国的深断裂.....任纪舜、秦德余、张正坤、姜春发 (22)
- 三、喜马拉雅运动及其在中国大地构造发展中的意义.....张正坤、任纪舜 (42)
- 四、中国东部白垩—早第三纪盆地构造发展的某些特征.....刘训、许志琴、黄怀曾 (55)
- 五、华南晚前寒武纪古板块构造.....乔秀夫、耿树方 (77)
- 六、祁连山加里东期的多旋迴双变质带.....王荃、刘雪亚 (92)
- 七、秦岭地槽马陆型构造姜春发、朱志直、孔凡宗 (102)
- 八、康滇地轴的主要地质特征汤耀庆 (115)
- 九、中国大地构造及其演化任纪舜、姜春发、张正坤、秦德余 (138)
- 十、日本大地构造及其与东亚构造关系的几个问题张之孟 (148)

Contents

1. A New Understanding of the Tectonic Evolution of Asia
..... *Li Chunyii (C. Y. Lee)* (21)
2. The Deep Fractures in China
..... *Ren Jishun, Qin Deyu, Zhang Zhengkun, Jiang Chunfa* (41)
3. Himalayan Movement and Its Significance in Tectonic Development
of China..... *Zhang Zhengkun, Ren Jishun* (54)
4. Some Characteristics of Tectonic Evolution of Cretaceous-Paleogene
Basins in Eastern China..... *Liu Xun, Xu Zhigang, Huang Huaizeng* (75)
5. On Late Precambrian Plate Tectonics of South China
..... *Qiao Xiufu, Geng Shufang* (91)
6. On Caledonian Polycyclic Paired Metamorphic Belts of Qilian
Mountains Northwest China *Wang Quan Liu Xueya* (100)
7. On The Horse's Shoe Structure of The Qinling Geosyncline, China
..... *Jiang Chunfa Zhu Zhizhi and, Kong Fanzong* (113)
8. The Main Geological Characters of the Kang-Yunnan Axis
..... *Tang Yao-qing* (136)
9. The tectonic Evolution of China
..... *Ren Jishun, Jiang Chunfa, Zhang Zhengkun, Qin Deyu* (147)
10. On The Tectonics of The Japanese Islands and Some Problems about
Its Bearing on The Tectonics of Eastern Asia..... *Zhang Zhimeng* (171)

对亚洲地质构造发展的新认识

李 春 昱

在参加亚洲地质图的编制过程中, 参阅了编图组搜集到的有关资料, 并阅读了亚洲地质图, 作者得到不少的启发。结合对板块构造学说的理解, 对亚洲地质构造的发展有一点新的初步认识。研究亚洲地质发展历史, 首先要对亚洲地质进行区划, 要考虑到古地理, 并要研究古海陆的分布和变迁, 这就不能不涉及到地槽和地台的问题。所以现在想从以下四部分谈谈自己的认识。

一、地槽概念的演变并从亚洲地质看地槽的生成和发展

地质工作者对地槽的认识是有分歧的。但是地壳上地层沉积有些地区厚, 而另一些地区同时期沉积则比较薄。其差别可达几倍以至几十倍。这是客观存在的事实, 为地质工作者所承认^[1]。早在十九世纪三十年代已有人注意到这一现象, 但没有形成概念。1859年霍尔 (J. Hall) 发现厚地层沉积带往往和地层褶皱所形成的山脉是一致的, 他认为这个沉积带在地壳上是一个大向斜。1873年丹纳 (J. Dana) 对此进一步有所发展, 并给它起一个名字叫作 Geosyncline。这就是我们现在所说的地槽。地槽位于大陆地块的边部, 在那里地壳一边下降, 地层一边沉积。豪格 (E. Haug 1900) 则认为地槽是两个大陆之间的一个深海, 但他也认为有的地槽是位于大陆的边缘部分。舒克特 (C. Schuchert 1923, 区分地槽为大陆之间的地槽为陆间地槽 (Mesogeosyncline) 和大陆边缘部分地槽为准地槽 (Parageosyncline)。这种地槽和大洋之间, 还有一个边界陆地将它们分开。

史蒂勒 (H. Stille 1936)^[2]称两个稳定地块 (Kraton) 之间的地槽叫作正地槽 (Orthogeosynklinale), 大陆地块内部的海盆拗陷叫作准地槽 (Parageosynklinale)。史蒂勒^[3]进一步又分正地槽中地壳活动性较强, 有蛇绿岩, 火山岩物质占重要成分的地槽为优地槽 (Eugeosynklinale), 没有蛇绿岩, 缺少火山岩物质, 而以碎屑岩及碳酸盐沉积为主的地槽为冒地槽 (Miogeosynklinale)。史蒂勒也考虑到正地槽不一定是位于两个稳定陆块之间, 而有的则是位于大陆与大洋之间。所以他认为有些地槽, 一边是高克拉通 (Hochkraton), 为大陆壳, 另一边是深克拉通 (Tiefkraton), 为大洋壳。这个想法是地槽概念的一个新发展。但是同样的大洋壳既可以构成活动带优地槽底, 又可以构成稳定的克拉通, 这是不好理解的。

1951年凯依 (M. Kay)^[4]提出大陆边缘地槽 (Paraliageosyncline) 认为是属于准地槽一个类型。因为那时还没有提出板块构造学说, 他无法解释在表面上看来是位于大陆内部的古地槽, 所以他指的只是现代大陆边缘地槽。

板块构造学说提出后,迪茨(R. S. Dietz)和霍尔登(J. C. Holden)^[5]按大陆边缘地槽的性质、索性把地槽改为地倾斜或可叫作地斜坡(Geocline),冒地槽改为“冒地倾斜”(Miogeocline)。1969年米切尔(A. H. Mitchell)和里丁(H. G. Reading)^[6]从地槽沉积和板块移动关系又提出(1)大西洋型、(2)安第斯型、(3)岛弧型和日本海亚型等地槽。

长期以来许多地质工作者认为地槽是不断地拗陷或断陷带,在那里沉积了很厚的地层。到了一定时期终止拗陷或断陷以及沉积,经过地壳活动,原来的拗陷带褶皱上升成山脉,所以叫作“地槽迴返”。或者说拗陷带褶皱成山,和两侧隆起部分合并起来,称之为“地槽封闭”。

从亚洲地质来看,我们对地槽概念有一点新的认识。在中国东南沿海,地质科学院大地构造组^[7]划出一个华南地槽褶皱系。它是下古生代冒地槽,位于中国大陆边缘。东南侧是东海。那里在现代和过去都不存在有隆起的古陆。这个地槽既不是在大陆内部,也不是位于两个大陆之间。地槽带在志留纪之后经褶皱而成为地台,与扬子准地台合并。这个地壳变动只能说是地壳受水平移动而褶皱,不能说成是拗陷地槽带的迴返或封闭。

我国台湾是一个在白垩世以前褶皱的基底上的白垩纪至第三纪地槽。西部靠近大陆的一侧属于冒地槽,东部靠太平洋部分是优地槽。地槽的西部是中国大陆,东侧是太平洋。它不是位于大陆内部,也不是位于两个陆块之间。或可以说它相当于史蒂勒的大陆克拉通与海洋克拉通之间的正地槽,实际上还是一个大陆边缘地槽。

日本最老地层为志留系和泥盆系,出露都不多,但二者厚度可达三、四千米。石炭系和二叠系不但分布广,厚度也大,含有丰富的海相化石,喷发岩大量出现,属于优地槽沉积。从它的古地理位置上说,是在亚洲大陆的边缘。东边是太平洋,从来不是古陆。所以日本地槽不是在大陆内部,也不是介于两个大陆块之间。其性质和台湾地槽很相似。

向北到堪察加,向南经菲律宾到印度尼西亚岛屿,情况也都相似,不再逐一叙述。

亚洲的西北部比较复杂。在苏联境内,苏联的地质工作者^[8]划分出四个地槽:西是乌拉尔地槽,东是安哥拉地槽,中部是中亚地槽,西南是地中海地槽。实际上这四个地槽是连在一起的海域,中间没有什么陆地把它们分隔开来。向南到中国及蒙古人民共和国境内,我们称之为天山—蒙古—大兴安岭地槽。这个联合大地槽是地球上最大的大地槽,向北经喀拉海以至北冰洋,向东通到鄂霍次克海以至太平洋,向西经里海、黑海到达法国的西海岸,以连于大西洋。它不是一个简单的条带状海槽。它当然不是大陆内部的拗陷或断陷带,也不是两个大陆之间,或大陆克拉通与海洋克拉通之间的地槽,而是位于俄罗斯地台的东部及南部边缘、西伯利亚地台的西部及南部边缘,塔里木—中朝地块北部边缘,以及冈瓦纳古陆北部边缘的几个地槽联合的广阔古海域。它不是一个单一的地槽,只是由于各个地块的相对移动,使这些地块边缘地槽先后发生褶皱,以致最后联接在一起,形成今天一个广阔的褶皱区。

中国的祁连山是一个加里东地槽褶皱带。看起来很奇怪,它好象是古生代的内陆小海盆,向两头延伸都通不到大海,西端受阿尔金山的截切,东头只到大别山北麓。但是如果把它和昆仑山、秦岭以及巴颜喀拉山联系在一起看(我们称之为秦祁昆地槽)^[9],还是比较容易理解的。这里是塔里木—中朝地块南缘的一个地槽区。古生代时期它的西部和中亚地槽区相连,东头通到东海。在古生代早期和中期,祁连山一带地层褶皱成山,合并于塔里

木—中朝地块，而它的南部仍受海浸，保留地槽状态。到古生代后期，昆仑山、柴达木盆地南北的山脉又都褶皱起来，进一步扩大塔里木—中朝地块，而在巴颜喀拉山地区仍保留地槽状态。直到三叠纪晚期巴颜喀拉山又褶皱起来，合并于塔里木—中朝地块，而地槽又再度向南迁移。从这个地槽演变的历史可以看出来，地槽的发展是以下的一个进程：在大陆边缘的地槽，地层沉积，由于地壳移动，发生褶皱，这一部分合并于大陆，而新的地槽则向海洋的一边迁移。在新的陆地边缘地区地层再沉积，再褶皱、地槽再迁移。这样的发展进程不能说是地槽迴返或地槽封闭。只有在对面遇到另一个地块及其边缘的地槽时，两个板块相遇，也就是一般所说的板块碰撞，则其间地槽才结束了它的历史。

特提斯地槽是比较有趣的。从土耳其经伊朗、阿富汗南部、巴基斯坦直到我国雅鲁藏布江流域，是一个从中生代到新生代的地槽褶皱带。看起来很象是介于两个大陆之间的正地槽，就象豪格所指出的阿尔卑斯地槽是介于欧洲和非洲两个地块之间那样。但据近来一些古地磁和古气候的研究，都证明魏格纳 (A. Wegener) 所提出的大陆漂移说是可以相信的，阿拉伯半岛和印度半岛，在中生代末期以前都不在现代的位置，而是远在现代位置之南。直到白垩纪时期阿拉伯半岛还在赤道带上，而印度半岛则在赤道之南 $10^{\circ}-30^{\circ}$ 之间，靠近非洲的哈丰角。所以有人认为特提斯不是一个单一的地槽，而将欧亚古地块南部边缘部分划作北特提斯地槽，古阿拉伯地块和古印度地块北部边缘部分作为南特提斯地槽。在中生代晚期以至新生代由于阿拉伯和印度板块逐渐向北移动，两边的地槽逐渐汇合，并使地层褶皱起来。地槽的历史到此结束。

那么，是不是所有的地槽都是位于大陆的边缘，而大陆块内部就没有拗陷生成的地槽呢？这是值得研究的。西伯利亚的维尔霍扬山脉是一个地槽褶皱带。那里有古生代地层，特别是二叠系及中生代地层比较发育。苏联地质工作者把它划到太平洋地槽的启末里褶皱带。勃里特 (C. F. Burrett 1974)^[10]把西伯利亚分成两个大块，西西伯利亚地台和科累马地块，中间是维尔霍扬地槽。也有人认为科累马地块是和北美洲相连。这样就是把维尔霍扬放在两个地块之间，相当于正地槽了。但在这个褶皱带内没有见到蛇绿岩，没有出现洋壳，断裂不发育，岩浆活动也很微弱，它不象位于洋壳基底上的地槽。它很可能是西伯利亚地块中间的一个拗陷带。这样，它也可以说是大陆块内部的准地槽。

此外，红海可以说是两个陆块之间的地槽，是一个地壳张裂谷新生成的地槽，将来也可能发展成为两个大陆边缘的两个地槽。

在赛弗特 (C. K. Seyfert) 和斯尔金 (L. A. Sirkin) 合写的《地球历史与板块构造》^[11]一书中认为现代地槽都是环绕着大陆边缘，推测古代地槽也同样地是环绕着古代地块的边缘。他们的描述和我们从亚洲地质所得的认识，基本上是一致的。

综合上述情况，我们对地槽的认识，可以归纳为以下几点：

(1) 地槽主要是位于大陆块的边缘。现在许多褶皱带虽然位于大陆内部，但当地层沉积时，两侧的地块曾是互相分离的。地槽则是位于当时地块的边缘。根据地槽位置和板块移动的关系，大陆边缘地槽又可分为大西洋型、安第斯型、岛弧型及日本海亚型等类型。

(2) 靠近大陆的地槽，基底主要是陆壳，比较稳定，没有什么火山活动，沉积物以陆源物质为主，它叫作冒地槽。离大陆较远部分，基底已跨上洋壳，活动性较强，有蛇绿岩，有火山喷发，断裂也较发育，沉积物除部分陆源物质外，有较多的火山岩，包括火山

碎屑岩及熔岩,褶皱带里常出现蛇绿岩套,它叫作优地槽。

(3) 虽然地壳的垂直升降运动对地层的沉积起着一定的作用,但地层沉积主要是从大陆向海洋方向逐渐推进的。靠近古陆地区往往老地层比较发育,而在距古陆较远的地区则新地层比较发育。当然在海进的情况下也会使地层超复在老地层之上。

(4) 在地槽区内也常有古岛屿或中间地块的存在。在中间地块上面可以有地台型沉积,中间地块的外围也可以构成局部性的冒地槽。

(5) 地槽沉积带的褶皱常是从靠近古陆边部开始。地槽部分向陆块下面移动俯冲(也有向陆块上面逆冲的,比较少),地层发生褶皱,合并于大陆,而靠海洋的一侧仍保持海浸状态。其后又有新的沉积、新的褶皱、新的俯冲,再度扩大陆块面积。这种地槽向着海洋迁移的方式,黄汲清也有同样的看法^[12]除非从对方遇到另一个地块,彼此遇合,才使它们的边缘地槽结束了它们的历史。所以地槽沉积带发生褶皱不能说成是地槽封闭或地槽迴返。

(6) 大陆内部的拗陷带也可以沉积相当厚的海相或陆相地层,这就是前面所说的准地槽。这类地槽实际上是比较少的。而且它只是冒地槽,不会是优地槽。大陆裂谷也可以形成地槽。

这是从亚洲地质中所得到的新认识,是否符合实际情况和能否适用于其它各地,有待于今后的验证。

二、亚洲地质区划

由于对一个地区的地质构造发展认识有所不同,因而对那里的地质分区也自然会有差异的。勃里特^[10]根据造山带、蛇绿岩,海相沉积及古生物区等把亚洲分为九大地块。它们是:(1)西伯利亚地块,西南以额尔齐斯拗陷为界,东至维尔霍扬山脉,(2)科累马地块,可能东与北美地块相连,(3)哈萨克斯坦地块,(4)华北地块,(5)锡霍特地块,(6)华南地块,(7)塔里木地块,(8)东南亚地块,(9)印度地块。前面已经说过,科累马地块与西伯利亚地块之间不一定有深海分隔,那里没有见到相当于大洋壳的蛇绿岩带。维尔霍扬褶皱带,可能只是地块上的一个拗陷带。锡霍特山脉南部虽也有前寒武纪地层出露,但主要是很厚的中生代地槽相沉积,而且基性、超基性岩比较发育,似不能作为地块。华北地块和塔里木地块分为两个地块,依据不一定充足。

达斯(S. Das)和费尔森(J. Filson)^[13]根据地质、地震及古地磁资料把亚洲分为五个板块:(1)印度板块,(2)东南亚板块,(3)华东板块,(4)华西板块,(5)西伯利亚板块。他这个区划主要是从现代板块活动划分的,还不能作为亚洲地质发展研究的分区。

我们亚洲地质图编图组^[14]以及王鸿祯把亚洲分为六个大区:三个大陆区,即南亚大陆区,中轴大陆区及北亚大陆区,三个海区即南亚陆间区,北亚陆间区与环太平洋区。这个划分与本文所述区划有些近似。

作者现在的划分是根据前述对地槽的新认识进行的。由于前寒武纪地层的各区对比比较困难,而且我们对前寒武纪构造发展了解的很少,所以把前寒武纪地层包括震旦界在内,都作为基底处理。现将扬子旋回以后地块(包括地盾与地台)和地槽(包括冒地槽、优

地槽及中间地块)进行划分,并依此作地质叙述。这个分区不等于板块的划分。同一个板块可以包括地块及其边缘的地槽,而一个大地槽区,连同中间海域又常跨越不同的板块。

亚洲地质连同毗邻的欧洲共分为 11 区:(1)俄罗斯地台,包括波罗的地盾、乌克兰地盾。俄罗斯地台本不属于亚洲,但乌拉尔地槽却位于俄罗斯地台的边缘,为着便于说明构造发展情况,也一并简单述及,(2)西伯利亚地台,包括阿纳巴尔地盾、阿尔丹地盾、安加拉地盾、科累马隆起以及维尔霍扬准地槽,(3)塔里木—中朝地块,(4)冈瓦纳古陆,包括阿拉伯半岛及印度半岛,(5)扬子准地台,包括江南古陆与华南加里东褶皱带,(6)青藏准地台,包括柴达木地块及唐古拉山地区古生代后期形成的准地台,(7)乌拉尔—中亚—天山—蒙古—大兴安岭大地槽,中间包括哈萨克斯坦中间地块,(8)秦祁昆地槽,包括秦岭、祁连山、青海北部、昆仑山,以及其间的中间地块,向西与天山地槽的西部相连,(9)三江—滇缅马地槽,包括中南半岛的印支中间地块和长山地槽,(10)特提斯地槽,西起土耳其向东经伊朗、巴基斯坦进入我国西藏南部,包括其间的中间地块,东与三江—滇缅马地槽相接,折而向南与印尼岛弧带相连,(11)滨太平洋及岛弧构造带,北起堪察加,南经千岛、包括库页岛、锡霍特、日本、台湾、菲律宾以至印度尼西亚群岛(图 1)。

如果从板块构造进行划分,则亚洲和它毗邻的东欧,可以分成五大古板块。它们是:(1)东欧板块,(2)西伯利亚板块,(3)中国板块,(4)阿拉伯及印度板块,(5)西太平洋板块。

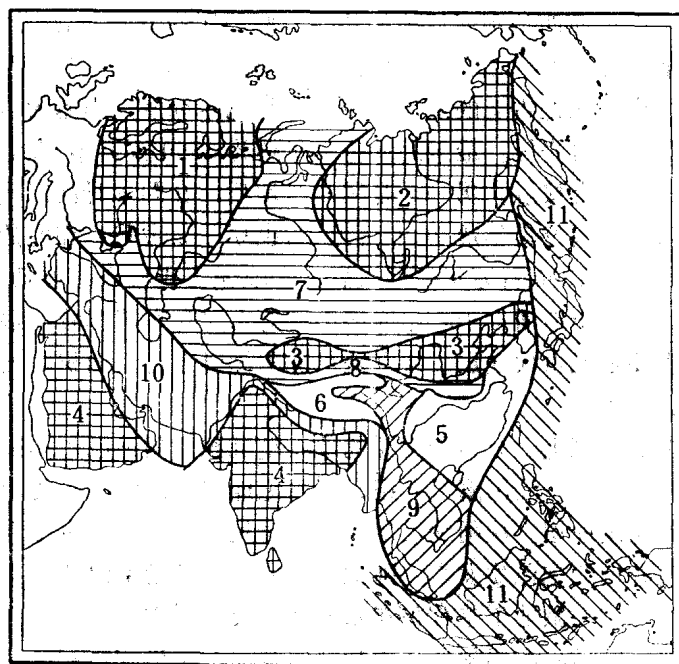


图 1 亚洲地质区划图

1—俄罗斯地台; 2—西伯利亚地台; 3—塔里木—中朝地块; 4—冈瓦纳古陆; 5—扬子准地台; 6—青藏准地台; 7—乌拉尔—中亚—天山—蒙古—大兴安岭大地槽; 8—秦祁昆地槽; 9—三江—滇缅马地槽; 10—特提斯地槽; 11—滨太平洋及岛弧构造带

三、各区地质概况

(一) 俄罗斯地台

俄罗斯地台大部分以前吕梁(卡瑞里)运动褶皱带为基底。在芬兰、波罗的地质和中欧乌克兰地盾出露的变质岩,同位素年龄 3000 至 3100 百万年,其上不整合覆盖着变质的沉积岩及火山岩,同位素年龄 2600 百万年。地盾上也出露元古代石灰岩、白云岩、云母片岩、含铁岩石以及火山岩,同位素年龄有 1700 百万年、1000 百万年等,相当于我国的震旦亚界。地台东北角的提曼岭和伯朝拉流域,基底是贝加尔褶皱带。在褶皱基底之上平缓地盖覆着古生代及中生代地层。基底最深时可达三千至四千米。但地层非常平缓,一般不超过 1° — 3° ,这样倾斜一般用倾斜仪是量不出来的。苏联地质工作者称这种构造为台向斜(Synclise)或台背斜(Anticlise)。

(二) 西伯利亚地台

这个地台西起叶尼塞河以西,东至楚科奇及鄂毕次克海滨,南至贝加尔湖以南。在叶尼塞河以西,称为西西伯利亚低地,下部基底地质情况不太清楚。根据扬申等所编的欧亚大地构造图^[15]及哈米尔通(W. Hamilton)^[16]低地下的基底至少在塔佐夫斯科耶到阿钦斯克一线以西主要是海西褶皱带。在鄂毕河下游别列佐沃钻孔中遇到下古生界与元古界共同褶皱变质,在附近也遇到变质的古生代岩石。在托博尔斯克和低地的南部遇到泥盆纪及石炭纪地层。所以可以说西西伯利亚低地的基底主要仍属华力西褶皱带。哈萨克斯坦中间地块的古老基底可能向北延展。钻孔中遇到的老变质岩也不一定是属于西伯利亚地块。

西伯利亚地台上出露三处古老的地质。一是阿纳巴尔地盾,出露太古界片麻岩、结晶片岩、含铁石英岩及碳酸盐岩等。最老的同位素年龄为 3550 百万年。在它的周围环绕着未变质的震旦亚界,成不整合接触。另一个是阿尔丹地盾,在阿尔丹河以南出露褶皱变质的片麻岩、片岩及侵入岩,同位素年龄 2600 百万年,也属于太古代。在它的东、南、西三面出露元古代地层,其中有 1800 百万年的侵入岩,和晚元古代相当于震旦亚界的页岩、砂岩、灰岩和白云岩。第三个地盾位于叶尼塞河上游的东岸和东萨彦岭,很早以前称它为安加拉地盾。这一带主要是元古代地层,特别是贝加尔湖以东有大面积的元古代侵入体。仅有小部分地区出露太古界。

在以上三块古老的基底上,分布着平缓的地台型沉积。阿纳巴尔周围和它与阿尔丹及安加拉东萨彦岭地盾之间,广泛出露寒武纪、奥陶纪地层。阿纳巴尔的西部与南部并有少量的海相志留纪与泥盆纪地层。从阿纳巴尔西坡到叶尼塞河流域在古生代地层上盖覆着大面积晚二叠世至早三叠世的暗色喷发岩。阿纳巴尔的东南到勒拿河及其支流维柳伊河流域,陆相侏罗白垩纪地层轻微地不整合盖在寒武系与奥陶系之上。

西伯利亚东部在科累马河和契尔斯基山脉之间是一个中生代隆起区,这就是科累马隆起。那里出露有上元古界及古生代地层。三叠系分布于它的周围。侏罗系和白垩系超覆在它的上面。隆起区的下、中生代地层相当厚,而且变质和错断,一般认为是受加里东与华力西褶皱运动的影响。苏联地质工作者把它划到滨太平洋地槽的启末里褶皱带,作为地槽中的一个中间地块。勃里特^[10]以及其它一些地质学工作者把它作为与西伯利亚地台分离,而与北美相联的地块。作者认为它可能仍是西伯利亚地块的一部分,经过华力西期的

地壳移动，上升隆起，同时在维尔霍扬褶皱带则相对地拗陷下降，从而构成了维尔霍扬准地槽。

维尔霍扬准地槽位于阿纳巴尔地盾与科累马隆起之间。苏联地质工作者称之为维尔霍扬褶皱带，把它划入滨太平洋地槽区的启末里褶皱带。下、中古生代地层在褶皱带内出露很少，而上古生代以及中生代地层则比较发育。地层总厚度达一万数千米。在早白垩世之后受到褶皱和变质。岩石变质比较轻微。在褶皱带内很少侵入岩体，更缺少蛇绿岩带，所以它似不能算作优地槽。

(三) 塔里木—中朝地块

西起塔里木盆地、中经甘肃玉门一个窄狭地带，东连华北地块，向东至朝鲜北部，北界是天山—蒙古地槽，南界是昆仑山、阿尔金山—秦岭以至朝鲜的临津江地沟型拗陷，东端受郯城—庐江大断裂的截切平移错动^[17]，成一个东西长的哑铃形的大地块。在这个地块上有前震旦亚代杂岩，包括泰山群、鞍山群、阜平群、狼林群等。年龄值有 2500—3400 百万年，属太古代。其上有五台群、溱沱群、摩天岭群等，年龄值为 1700—2000 百万年，属元古代。在古老的基底上，地块的南北边部有震旦亚界准地槽型沉积，厚达一万多米，同位素年龄 737—1675 百万年，与其下的变质岩层成不整合接触。在华北及朝鲜北部于震旦亚界之上，以轻微的不整合，或者说假整合盖覆着地台型海相寒武纪、奥陶纪地层和海陆交替相石炭纪与陆相二叠系以及中生代地层。塔里木地块的东北、西北及西南边缘也都有下古生代地台型盖层。在边缘地带上也有志留纪及泥盆纪地层出现。

(四) 冈瓦纳古陆

冈瓦纳古陆本包括非洲、南美洲、澳大利亚、阿拉伯半岛和印度半岛，是一个古生代至中生代的联合古陆。但在亚洲境内只有阿拉伯半岛、印度半岛和斯里兰卡。从地质发展历史及古板块边界上看，这个板块北部包括西奈半岛，北至土耳其的托罗斯山脉，向东沿札格罗斯山脉到莫克兰，东边是恰曼大断裂^[17]，沿大断裂向东北至克什米尔印度河，再顺印度河向东经象泉河、马泉河、雅鲁藏布江，直到大转弯处，折而向南抵孟加拉湾。由于板块北部边缘均划入特提斯地槽区，所以这里只略述古陆及地台区的地质概况。

阿拉伯半岛是一个地块，西部出露前寒武纪片麻岩、片岩。它和非洲东岸努比亚相连，所以也叫作阿拉伯—努比亚地盾，向北延伸到西奈半岛的南端。变质岩最老的年龄值约为 1000 百万年，最新的约 500 百万年，相当于中国的震旦纪和震旦亚代晚期的一部分，也可能年龄值是变质年龄，有些偏新。扬申的欧亚构造图^[16]上划分出贝加尔褶皱带，及前贝加尔褶皱带。实际上这里是否有前贝加尔褶皱带还是有问题的。半岛中部在古老的基底上盖覆着地台型盖层。从亚喀巴到利雅得分布着大面积寒武系及奥陶系。在约旦的寒武纪地层中含有莱得利基三叶虫。半岛北部还有志留纪及泥盆纪沉积。半岛东部沉积有晚古生代及中生代的浅海相、滨海相以及陆相地层。向东北到波斯湾区为地台的比较活动地带，逐渐进入地槽区，地表为第三纪沉积。地台区的侏罗纪、白垩纪和第三纪造礁灰岩是很好的生油层和储油层，其上新世代石膏层为良好的盖层，所以阿拉伯半岛的东部是世界上一个盛产石油地区。

半岛东端阿曼的哈贾尔山脉是一个大的基性杂岩体，长达 450 公里，宽不下 50 公里，由超基性岩、基性岩以及粗玄岩、细碧岩等所组成。它不是一个简单的侵入岩或喷发岩体，而是一个大推覆体，叫作赛麦尔 (Samail) 推覆体，是由东北的阿曼湾向西南推覆于

半岛之上。它是一个蛇绿岩套。岩石的生成时间很长,从晚二叠世一直到晚白垩世,应是大洋壳的一部分^[18]。

印度地块北起喜马拉雅,南至斯里兰卡,前寒武纪变质杂岩非常发育,最老的3200百万年,可分为四个岩群:(1)班德康杂岩,>2500百万年,(2)阿拉瓦里群,2500—2000百万年,(3)德里群,2000—1000百万年,(4)温德亚群,<1400百万年。在前寒武纪基底上有零星分布的石炭系及中生界盖层印度的冈瓦纳层(Gondwana formation)和东非及南非的卡鲁层(Karooformation或Karruschiten)很相似,都有冰碛层。过去有人认为是“陆桥”把它们联接起来,今天正可以作为说明大陆漂移的依据。在西部有大面积的火山岩,即德干暗色岩,其时代为白垩纪末期至第三纪初期。地块西北部盐岭的寒武纪地层属于地块上的地台型沉积。

(五) 扬子准地台

这一区西起龙门山、哀牢山,北至秦岭、大别山,东至东南沿海。在郯城庐江断裂的东侧,向北延展到山东半岛之南,东越黄海,和朝鲜南部属于同一个地质区。这一地区的西北部是以扬子旋回前变质杂岩为基底的准地台。除在雪峰山、九岭山等地出露元古代地层外,广大地区从震旦纪到三叠纪受到不同程度的海浸。晚三叠纪以后主要为陆相沉积。东南沿海一带在早古生代是冒地槽区,即所谓华南地槽褶皱带^[7]。志留纪之后,褶皱隆起合并于准地台。中生代的中酸性火山岩广泛地分布于东南沿海一带。中生代末期,整个准地台上的古生代及中生代地层普遍受到中等程度的形变褶皱,介于地台型及地槽型之间,所以这一地区叫作准地台。这个准地台是由西部的扬子旋回的基底和东部加里东旋回的基底合成的,或可称之为扬子—南华地块。

朝鲜半岛的南部,临津江地沟型拗陷以南,和扬子准地台很相似。这里没有太古代的变质杂岩。组成基底的是元古代的太白山群和涟川群的结晶片岩。盖层很不发育。在沃川拗陷带有少量寒武、奥陶纪地层,和中国南方者近似,而不同于北方。临津江拗陷带有少量志留系及泥盆系。陆相的侏罗系与白垩系夹火山岩出露于半岛的东南角上。

(六) 青藏准地台

这是一个大地构造性质不太清楚的地区,它很象是介于秦祁昆地槽与特提斯地槽之间的中间活动地块。在柴达木盆地的北缘马海大坂到欧龙布鲁克一带,出露有前震旦亚界的花岗质混合岩、片麻岩、斜长角闪片岩等。在柴达木盆地南缘的喀雅克登到格尔木一带出露有花岗质条纹混合岩、长英质眼球状混合岩、片麻岩等,上部夹大理岩、石英片岩及钙质板岩,与诺木洪以东含有叠层石的岩层对比,划入震旦亚界。柴达木盆地内部主要都是第三纪沉积,不少的钻孔已深达3000米,尚未穿透第三系。有人认为柴达木盆地是一个华力西褶皱带^[19]。但从地表的褶皱形态上和柴达木盆地周围出露的地质情况看,这里很象是一个准地台区,至少不能说是地槽褶皱带。

在准地台上沉积了下古生代地层,为砂岩、板岩、片岩,夹凝灰角砾岩。在柴达木北缘采到奥陶纪海绵,南缘采到奥陶纪、志留纪介壳和微体植物化石。上与泥盆石炭系为不整合接触,是受加里东运动的影响。上古生界在柴达木以南比较发育,主要是海相,部分地区也夹有火山岩。华力西运动使这一地区褶皱隆起。在柴达木盆地内现在未发现海相的中生代地层。但在柴达木盆地北缘却有一个狭窄的三叠纪海槽,东与三江—滇缅马地槽相接。柴达木盆地的南侧是巴颜喀拉山三叠纪地槽,也和三江—滇缅马地槽相通。

可可西里山脉以南,向南到冈底斯山脉,中间包括唐古拉山,是以加里东与华力西褶皱为基底的准地台。也有人称之为唐古拉山准地台^①。基底的岩石主要是石炭系、二叠系的海相及海陆交互相含煤地层,部分地区出露泥盆系。盖层是海相上三叠统、及侏罗纪海陆交互相与海相沉积。白垩系不发育。这一部分准地台在晚古生代时期是属于柴达木准地台的边缘,是一个冒地槽沉积带,只是到华力西运动之后才发展成为准地台,而与柴达木准地台之间,还在东部夹着一个巴颜喀拉山地槽。所以可以说青藏准地台是由以扬子运动为基底的柴达木准地台,和以加里东及华力西运动为基底的唐古拉山准地台合成的。

(七) 乌拉尔—中亚—天山—蒙古—大兴安岭大地槽

这个地槽可分为俄罗斯地台边缘的地槽,西伯利亚地台边缘地槽,及塔里木—中朝地块边缘地槽。位于俄罗斯地台东缘的是乌拉尔地槽。西部接近地台边缘是冒地槽,地层变质轻微。东部基底跨进大洋壳,蛇绿岩发育,岩层变质强烈。寒武系出露不多,奥陶系较发育,也只出露于几个条带。中古生界的志留、泥盆系及下石炭统岩层厚达数千米,东部夹火山碎屑岩。在东乌拉尔沿走向有几条大的基性,超基性岩带。由于构造推移,东乌拉尔优地槽区的超基性岩带,向西推覆到冒地槽区上。上古生界在西乌拉尔较发育,列为世界上的标准剖面。东乌拉尔在晚古生代已开始褶皱。中、新生代地层均为地台型沉积,出现于山麓及低洼地区,不整合于下三叠统及古生界地层之上。

围绕西伯利亚地台的西侧,西南及东南边缘的是安加拉地槽。太梅尔半岛出露元古代变质岩。寒武纪地层时代不太肯定,奥陶系与寒武系为不整合接触。在北地群岛志留纪灰岩不整合于奥陶系上。阿尔泰至东萨彦岭、库兹涅茨克寒武系广泛分布,上寒武统不大发育,可能是受萨拉伊尔运动的影响。奥陶系常与寒武系相伴出现。在上奥陶统有太康运动造成的不整合。外贝加尔及东萨彦岭缺失志留系。泥盆系、下石炭统相当发育。由于华力西运动影响,中、上石炭统分布较少。上二叠统无海相沉积。在蒙古中部拜德腊格至赛音山达之间出露一条晚期元古代地层,代表一个地槽中的隆起。其南不远即蒙古中部弧形大断裂^[17]。这个大断裂将蒙古分为南北两大块。沿大断裂出露断断续续延长很远的超基性岩带,它代表大洋壳的蛇绿岩带。它的北部属于西伯利亚地台南缘地槽,而它的南部,则属于塔里木—中朝地块北缘的地槽。这个弧形大断裂应该是西伯利亚古板块与塔里木—中朝古板块相互碰撞的地缝合线^②。

沿塔里木—中朝地块的北缘是天山—内蒙—大兴安岭大地槽。塔里木地块北缘的地台型沉积向北逐渐进入到地槽。在我国叫作南天山,在苏联境内则称为天山,这里有早古生代沉积。从卡腊套经吉尔吉斯为中天山隆起带,出露前寒武纪变质岩。沿中天山南麓有一个深大断裂带。在我国境内新疆区测队在伊宁以南昭苏县的特克斯河流域最近发现蓝闪石片岩。它可能代表南天山地槽向北俯冲于中天山隆起下的俯冲带上的高压低温变质带。中天山隆起带以北为北天山地槽,向东经内蒙一直延伸到大兴安岭。地槽里沉积中古生代及晚古生代地层,其间出露很多蛇绿岩带,火山岩发育,属于优地槽。最近在内蒙古温都尔庙^③发现蓝闪石,大致位于地槽的南缘,接近中朝地块的北边,可视为地槽向南俯冲于中朝地

① 青海区域地质测量队资料。

② 据最近研究西伯利亚古板块与塔里木—中朝古板块之间的缝合线可能位于更南的东准噶尔—索伦山—贺根山以至西拉木伦河一线上。

③ 河北地质学院及内蒙区测队资料。

5
1
I
F
9
2
9
9

块下的线索。

乌拉尔和安加拉地槽的南侧，以至天山地槽之间，是一个广阔的海域，称为中亚地槽。其间有些古岛屿，出露前寒武纪地层，构成中间小地块。哈萨克斯坦即为其中之一。在哈萨克斯坦的西北部出露有前寒武纪变质岩。有人^[8]认为在早石炭世之前，从那里向北有一个很长的地峡（Macroisthmus）分隔了乌拉尔区和西伯利亚区的海浸，使两个地区的古生物群互有差异。实际上不一定存在这样一个地峡，而且也不可能有这样的地峡把广阔的海域完全分隔开。很可能是两个地块边缘沉积带之间有深海相隔，使两地区的古生物群有了差异。哈萨克斯坦西部及西南部为加里东褶皱带，古生代地层中夹火山岩，缺少志留纪及早泥盆世沉积。东部为华力西褶皱带，志留系、泥盆系均为海相夹火山岩沉积。由于华力西运动的强烈影响，安加拉古陆隆起，使上古生代海相沉积中多碎屑岩物质。早三叠世之后地槽全部褶皱，中、新生代地层主要是陆相沉积。

（八）秦祁昆地槽

这是塔里木—中朝地块南缘、扬子准地台北缘，与青藏准地台北缘间的地槽。向西越过帕米尔、兴都库什和中亚地槽相连，一直到达欧洲西海岸通于大西洋。向东受郯庐大断裂的切割推移，可能和朝鲜的临津江地沟型拗陷相通。郯庐断裂也许是中生代初期生成的一个转换断层。在地槽中有几个古老的小陆块，自东而西有大别山、武当山、兴隆山，和中祁连山等。地槽北部下古生代沉积厚达两万米、火山岩发育，而且基性，超基性岩断断续续地成带状出露，构成蛇绿岩带，是一个典型的优地槽。在志留纪之后，褶皱成山，形成祁连山褶皱带，合并于塔里木—中朝地块。泥盆系、上古生界及中生界基本上都是陆相沉积，与下古生界成不整合接触。在地槽南部，包括南秦岭、南祁连山及昆仑山，仍保持地槽状态，继续海相沉积。到古生代末期，板块南缘继续向北移动，使昆仑山，阿尔金山西南段（东北段已于加里东期随同祁连山褶皱）、柴达木盆地及其南、北缘山脉，向东延至积石山均褶皱成山，向北合并于塔里木—中朝地块。藏北湖区包括唐古拉山，古生代地层也发生了褶皱，构成了唐古拉山准地台的基底。华力西褶皱带由青海向东不显著。秦岭地区的海相三叠系平行叠覆于二叠系之上。

华力西运动之后，秦祁昆地槽已大部分结束了它的地槽状态。但在青海湖附近，西秦岭以及巴颜喀拉山脉一带，三叠纪时期仍然是地槽。这一部分已通向三江—滇缅马地槽的北段。三叠纪之后，秦岭、昆仑均已完全褶皱成山，不再受到海浸。

（九）三江—滇缅马地槽

北起秦岭、岷山以北，与已褶皱的秦祁昆地槽相连，向南经云南西部以至印度支那及马来亚半岛，西接后期形成的特提斯地槽。东北部也称松潘—甘孜褶皱带，西南部称三江褶皱带^[7]，向南为滇缅马地槽，是一个近南北向的大地槽合称之为三江—滇缅马大地槽。地槽的北段分三支：西北一支延伸至青海湖的西北，向西的一支为巴颜喀拉山和可可西里山脉。这里大概都是以华力西褶皱为基底上的三叠纪海浸区。向东的一支和扬子准地台西北边缘龙门山与秦祁昆地槽相联。这里的地质研究还不够清楚。三叠系之下有变质的古生代地槽沉积。三角地带的碧口群属于震旦系，或有一部分更老。

在滇缅马地槽区，古生界及三叠系均较发育。印支半岛的东南部，湄公河下游，包括越南南部、柬埔寨大部、泰国、老挝的呵叻高原，向东南延入南海，是一个相当大的中间地块，可称之为印支地块。在昆嵩隆起区出露前寒武纪变质岩系和拜林群。呵叻高原的基

底未出露，盖层主要是侏罗系及白垩系，褶皱比较轻微。缅甸的掸邦高原大概也是一个大陆块，出露了几处前寒武纪岩石。地槽沉积带从中越老交界处分作两支：一支向东南分布于印支地块的东北侧，沉积了中古生代巨厚的复理石建造，沿印支地块东北边缘，形成了长山华力西褶皱带。半岛的东南部平顺及林同省也有华力西褶皱带。在地槽北部红河下游和黑水河之间，沉积了上古生界及三叠系，构成印支褶皱带。另一支地槽从掸邦地块与印支地块之间向南延至马来半岛。围绕掸邦地块形成华力西褶皱带，稍远为印支褶皱带。三叠纪晚期以后地槽不再存在。侏罗系、白垩系基本上都是陆相沉积。

(十) 特提斯地槽

根据地槽是位于大陆边缘的设想，和阿拉伯地块与印度地块在中生代末期以前远离欧亚大陆的情况，特提斯地槽可以分为南北两带。北特提斯地槽西起土耳其托罗斯山脉以北，向东经札格罗斯至巴基斯坦恰曼大断裂以西，再由阿富汗兴都库什向东经我国雅鲁藏布江以北，折而向南以至缅甸东部地区，主要以华力西褶皱为基底，中缅交界及缅甸东部可能是印支褶皱基底，零星出露有前寒武纪地层。在褶皱的基底上不整合盖覆着中生代及新生代地层。北特提斯地槽带内在阿富汗南部有锡斯坦中间地块，伊朗东部有卢特中间地块，土耳其安纳托利亚高原中也有些小地块。在地槽里还出现了很多相当长的蛇绿岩带^[20]。其时代属于三叠纪、侏罗纪以至白垩纪。一般地说，西部较早，东部略晚。阿拉伯半岛东北角上哈贾尔山脉是一个大的蛇绿岩推覆体^[18]。沿高加索山^[21、22]、托罗斯山脉^[23]，和札格罗斯山脉^[24、25]分布着很长的混杂堆积带，这就是板块构造俯冲带的重要标志。

南特提斯地槽沿阿拉伯半岛的东北部，与托罗斯山脉及札格罗斯山脉以南部分，向东经巴基斯坦的苏来曼山脉，从克什米尔进入我国境内雅鲁藏布江以南地带，更东至中缅交界处向南分布于缅甸的伊洛瓦底江以西。靠近地块边缘地带以前寒武纪变质岩为基底，距古陆较远处可能直接位于大洋壳之上。在阿拉伯半岛的边缘地槽带上为晚中生代及第三纪地层。印度地块北部边缘属冒地槽以至地台性质。下古生界发育不全，上古生界多海陆交互相。西藏定日^[26]附近曾找到舌羊齿植物化石，说明那里是属于冈瓦纳古陆的一部分。向北逐渐进入优地槽区。中生界和下第三系以海相为主。沿雅鲁藏布江^[27]及南特提斯地槽区^[28]蛇绿岩带很发育，也表示那里的基底应是大洋壳。印度半岛西北部苏来曼山脉侏罗系、白垩系均海相沉积。印度半岛的东北角，是缅甸的那加山脉，阿拉干山脉和勃固山脉，其基底归属性质，尚不大清楚。鉴于密支那附近出露大面积的超基性岩，而且出产翡翠，是板块构造俯冲带上高压低温变质所生成的硬玉，所以可以考虑从迈立开江和伊洛瓦底江以西属于印度板块。在这个板块边缘地槽带上，以前寒武纪变质岩为基底，其上沉积了老、新第三纪地层。

从地槽的性质和它的分布位置来看，这个地槽，特别是属于优地槽的部位是在雅鲁藏布江的南岸，而不是在喜马拉雅山。喜马拉雅山脉主干，从西到东几乎全是前寒武纪变质岩。仅在少数山峰上盖覆着下古生代地层，也只是属于大陆边缘的地台型或冒地槽型沉积。所以严格说来，“喜马拉雅地槽”这一术语是不恰当的。同样，“喜马拉雅褶皱运动”这一术语，也不恰当，因为喜马拉雅根本不是一个褶皱山脉。

(十一) 滨太平洋及岛弧构造带

这是一个很大的复杂褶皱区。北起西伯利亚东部边缘，包括堪察加半岛、库页岛、锡霍特—阿林，和中国东北角上的那丹哈达岭、千岛、日本北海道、南经本州岛、琉球、中