

亚欧地震构造图说明书

国家地震局地质研究所编著

地 图 出 版 社

1 9 8 1

The Instruction for Seismotectonic Map of Asia and Europe

Edited by

Institute of Geology, State Seismological Bureau (Editors: Zhang Yuming, Wang Liangmou, Dong Ruishu, Guo Wenxiu and Wang Xiangnan)

1981 • Beijing • China

前 言

亚欧地区分布着世界上最著名的西太平洋地震带和地中海——喜马拉雅地震带。我国恰好位于这两大地震带所围限的三角区，它是世界上板内地震最活跃的地区。由于亚欧地区现代大地构造运动的复杂性和多样性，所以这个地区几乎包括了世界上所有的构造地震类型。因此，本区是开展地震构造研究的好场所。为了有利于将我国的强震活动与亚欧地区地震构造活动联系起来统一研究，并为在我国进一步开展地震成因、地震区划和地震预报研究提供一份基础资料，我们编制了这张亚欧地震构造图。

本图和说明书是在收集了大量亚欧地区的地震和地质构造资料的基础上编著而成。图中应用板块构造观点，结合板内断块构造以及断层和盆地的新活动与地震关系的见解，系统地对亚欧地区新生代板块构造以及地震的分带和分区作了简要的说明，同时还对亚欧地区新生代以来构造活动的主要特征作了一般性的介绍。在上述研究工作的基础上，探讨了各地震构造带、区内地震与板块活动和区域构造应力场的关系问题。

本图可供国家地震局系统和有关高等院校以及其他单位从事地震地质、地震预报、地震区划以及地质构造的研究者、教师和学生等参考。

本图和说明书由张裕明、汪良谋、董瑞树、国文秀、王湘南编著。

The Instruction for Seismotectonic Map of Asia and Europe

Summary

The present map is compiled in the light of concept of plate tectonics. On this map are shown the active faults and plate boundaries that were formed since Cenozoic era as well as the tectonic elements closely related to seismic activities.

1. Delineation of plate tectonics

According to the continuative distribution of trenches, mid-ocean spreading zones, transform faults, Cenozoic ophiolite suits and the strong seismically active belts, the first-order and second-order plates are delineated as following on the map:

First-order plates	Second-order plates
Pacific plate	Phillipping sea plate
Eurasian plate	China-Scutheast Asian plate
	European-North Asian plate and
	Alpine plate
Indian-Australian plate	Indian plate
African plate	Arabian plate
North American plate	

2. Spatial distribution of strong earthquakes

Nearly 2000 earthquakes $M \geq 6$ were collected in catalogue as in appendix 1. Geographically they are mainly concentrated along the West Pacific marginal belt, the Mediterranean-Indonesian belt and the China-Mongolian region.

From the distribution of focal depth, moderate and deep focus earthquakes occurred all on the plate boundaries, particularly, the deep focus earthquakes are almost in the West Pacific and Indonesian belts. A deepest focus is at 700km. The intraplate earthquakes were shallow ones being generated mostly within the crust.

3. Crustal structures

A map of crustal structures in Asia and Europe is also compiled and attached. They can be classified into three categories as follows:

(1) Normal region: crustal thickness about 40km, such as the relatively

stable regions of the ancient fault-blocks.

(2) Thickened region; crustal thickness about 45-70km, as the most of active compressional zones.

(3) Thinned region; crustal thickness 35—10km, as the most of active extensional zones.

4. Seismotectonical regionalization

On the basis of relationship between the intensive seismicity and plate tectonics, both interplate seismotectonic belts and intraplate seismotectonic regions can be recognized. According to the nature of motion along the plate boundaries the former can be further distinguished as five types, namely, underthrust, collision, rift, shear and fracture. As a whole, there are 10 seismotectonic belts and 7 seismotectonic regions divided.

These 10 seismotectonic belts are; West Pacific island arc-underthrust belt, Indonesian island arc-underthrust belt, Himalayan collision belt, Kirthar-Hindukush shear belt, complex Mediterranean belt, Levante shear belt, Red Sea rift belt, Iceland rift belt, Chersky belt and Tianshan-Baikal fracture belt.

These 7 seismotectonic regions are; North China region, Qilianshan region, Sichuan-Qinghai-Yunnan region, Southeastern China region, Indian region, Turan region and Rhein region.

5. Some remarks

(1) The intensive seismicity in Asia and Europe is closely related to the Cenozoic plate movement. The most (90%) of strong earthquakes $M \geq 7$ took place on the plate boundaries. And the rest mainly occurred in the intraplate active regions nearby The plate boundaries.

(2) The distribution of strong earthquakes within seismotectonic belt, especially within seismotectonic region are clearly not uniform. Usually, The strong earthquakes occurred in places liable to concentrate stress, such as active fault zones, boundary fault zones of subordinate fault brocks and the interiors of active basins.

(3) Within intraplate seismotectonic regions the recurrence of strong earthquakes $M \geq 7$ were scarcely found in the same tectonic position.

(4) The seismicity level appeared in the typical rift belt, as Red Sea, Iceland, Rhein and Baikal belts, rather lower than that in The collision belt and underthrust belt along plate boundaries, as well as in the shear-compressive and shear-tensile intraplate regions.

(5) The intensive seismic activity of ten appears in regions and belts with thinned and thickened earth crust due to intense tectonic movement, as well as in gradient belts of crust thickness, while in region of normal crustal thickness earthquakes are rare.

(6) The study of focal mechanism shows that the recent tectonic stress field in Asia and Europe is very complicated and mechanically it can be classified into the following regions, such as shear-tension-compressive region, predominantly compressive region, shear-tensile region, shear-compressive region, tensile region and shear region.

目 录

引言	(1)
一、强震的空间分布	(2)
(一) 地震资料的收集	(2)
(二) 强震的表示和选取	(3)
(三) 强震的空间分布	(3)
二、大地构造基本情况概述	(6)
(一) 大地构造发育的基本轮廓	(7)
(二) 新生代构造活动和构造变形	(7)
(三) 地壳结构的一般特点	(13)
(四) 新生代板块构造划分	(13)
三、地震构造带、区划分	(17)
(一) 地震构造分带和分区的主要依据	(17)
(二) 地震构造的分带和分区	(17)
(三) 板间地震构造带简述	(19)
(四) 板内地震构造区	(25)
四、几点认识	(27)
结束语	(28)
参考文献	(30)
附录 1	(34)
附录 2	(84)

引 言

关于地震构造图，目前在国际上尚未有统一的概念和编制原则。从我们所见到的一些地震构造图 [1,2,3]* 来看，虽然观点、形式和内容不完全相同，可都力求反映地质构造的新活动与地震活动的可能关系。根据当代研究地震和构造活动关系的最新成就，我们尝试应用板块构造观点作为编制亚欧地震构造图的指导思想。

根据板块构造的观点，岩石圈板块的现代活动表现为板块的生长和消亡 [4]。实际上还有一种情况也是应该引起注意的，那就是有的岩石圈板块正在开始破裂。由于板块运动具有全球规模的特性，因此，沿着这些板块的生长边缘、消亡边缘以及正在破裂的地带形成了一些全球规模的巨型地震构造带。此外在板块内部发生的地震，从根本上来说也同板块运动所造成的板块内部应力的积累和释放是密切相关的 [5]。亚欧地区的地震活动（包括板块边界的和板内的地震活动）也毫不例外是本区现代板块运动的结果。为此，在我们所编制的亚欧地震构造图上，除了表示各种类型的地震（浅源、中源和深源地震）外，突出地反映了各个现代板块运动的边界（如板块的俯冲边界、碰撞边界、剪切边界、开裂边界和正在破裂的边界等）以及板内活动断裂（或带）、活动盆地和火山等。

必须说明的一点是在图上我们仅仅表示了与地震活动关系密切的新生代以来活动的板块构造，对前新生代地质历史时期中的板块构造没有予以划分和表示。这首先因为古板块的活动与地震活动的关系不很密切；其次，目前在大陆上划分古板块的依据和材料很不完整，认识也不统一。但是，为了对亚欧地区前新生代大地构造发育历史及其与地震活动的可能关系有所反映，在图上分出了新生代褶皱区、中生代褶皱区、古生代褶皱区以及前古生代褶皱区。

亚欧地区地震发生的深度与世界其它地区一样，随构造区的不同而有所差别。中源和深源地震主要分布在西太平洋岛弧带和地中海——喜马拉雅构造带的某些部位；浅源地震在本区分布普遍，且大多是发生在地壳内，对人类的危害也最大。这些浅源地震的发生，除了受活动断裂和构造的控制外，显然与本地区地壳厚度分布也有一定关系。

地震活动在本区具有明显的分带和分区性。根据对本区地震活动和构造活动的概略分析，我们从板块构造观点着手，从成因上对亚欧地区的地震构造带、区作了具体划分。

最后对亚欧地区的地震构造特征提出了一些极为初浅的看法。

应用板块构造观点来编制地震构造图还只是一种尝试，加上编者的知识水平和研究程度有限，所论及的一些地震地质和地震成因的理论问题难免会有谬误之处，敬请读者批评指正。

* 除所列文献之外，还有中国编制的二张地震构造图：

中国主要构造带和强震震中分布图（1/300万），1970，由中央地震工作小组办公室编。

中国活动性构造和强震震中分布图（1/300万），1977，由国家地震局全国烈度区划编图组编。

一、强震的空间分布

亚欧地区的强震活动十分频繁,它是世界上地震活动最强烈的地区之一。本区强震记载具有悠久历史,公元1000年前,中国、朝鲜、日本、巴基斯坦、阿富汗、伊朗、土耳其和意大利等国就已有地震记录。其中要算中国的地震记录最早,可追溯到公元前780年。

强震活动在亚欧地区并不到处出现,它们常常发生在一定的活动构造带和构造区内。本节重点对亚欧地区强震活动的空间分布作一概略介绍。

(一) 强震资料的收集

在亚欧地区迄今为止还没有一份完整而系统的强震资料,所以我们只能从零散的材料和文献中汇集,并编录成册:“亚欧地区强震目录”(见附录1),作为编图的基础资料。本区共收集到6级以上地震目录1908条。其中大于或等于8级的地震96条,7~7.9级的704条,6~6.9级的867条,此外有烈度大于或等于八度地震和强破坏性地震241条。

1. 仪器记录地震资料是指1900年前后用地震仪器确定的强震资料。按地区和强度,这些资料的来源可以分为以下几种情况:

1) 中国境内6级以上强震资料来源于国家地震局编的“中国强震目录”(1901~1976.8.31)¹⁾、“中国地震台网观测报告”(1976~1977)[6]和国家地震局地球物理所编的“速报目录”(1978.1.1~1979.4)²⁾。

2) 亚欧地区(除中国以外)7级以上的强震资料来源于中央地震工作小组编的“世界大地震简目”³⁾、“中国地震台网观测报告”(1976~1977)[9]、“地震资料文摘”(M≥7.5)(1897.2.1~1974.11.1)[7]、国家地震局编的“全球7级以上地震目录”(1978年1月~3月)⁴⁾和“日本列岛の科学”[8]等。

3) 大陆内部(中国除外)M=6.0-6.9级地震资料来源于“地球的地震活动性及其有关的现象”(1900~1953)[9]、“地球的地震活动性”(1953~1965)[10]、“区域地震目录”(1965~1975)[11]、中国地震台网观测报告(1976~1977)、“地震速报目录”(1978~1979年4月)²⁾以及其它地区性目录[12、13、14、15]。

此外,还应用了“地震和火山图集”[16]的一些资料。

2. 历史地震资料,是指有文字记载确定的地震资料。它们都是发生在1900年以前的地震。这些资料按地区分别来源于:

1) 中国境内的历史地震,取自“中国强震目录”¹⁾;

2) 日本及其邻区的历史地震取自“日本及邻区海啸记录表”[17]和有关文献[8、16];

3) 苏联地区的历史地震目录取自“苏联地震图集”[12];欧洲地区的目录来自卡尼克所提供的资料[15];

1)、2)、3)、4) 为未刊文字资料。

4) 其它有些地区的历史地震目录主要来自“地震和火山图集”[16]和伊朗、阿富汗、巴基斯坦等地区的资料[18、19]。

(二) 强震的表示和选取

在编图中，我们既考虑到尽可能系统、全面地表示所有的强震震中，但也照顾到图面的负担。所以凡是大陆内部的地区，我们将收集到的 $M \geq 6$ 的强震全部表示在图上。在岛弧地区（包括太平洋岛弧和印度尼西亚岛弧）只表示7级和7级以上的强震。

图上表示的强震震中，按强度分为四类：1) $M \geq 8.0$ ；2) $M = 7 - 7.9$ ；3) $M = 6 - 6.9$ ；4) 强破坏性地震（包括烈度 \geq 八度的地震）。目录中的震级只取小数点后一位，百分位四舍五入。

震源深度按一般划分方法分为：1) 浅源地震（深度为0~70公里）和震源深度不确定的地震；2) 中源地震（深度为71~300公里）；3) 深源地震（深度大于300公里）。

余震的处理：7级以上的余震在图上都予以表示；6~6.9级余震在主震发生一年以后发生的则表示在图上，而在主震发生后一年之内发生的都不选取。

为了使用者方便，我们对图上震级 ≥ 7 的地震标有注记（年、月、日）。地震目录中的发震时间统一为世界时。

需要说明的一点是，由于历史地震的记载有先有后，所以历史地震在图面上的分布是不平衡的。例如，中国东部历史地震较多，而西部则很少；地中海——阿尔卑斯地区、意大利、南斯拉夫、希腊和保加利亚地区较多、而叙利亚、伊拉克地区就很少。此外还有象印度尼西亚、菲律宾等地区几乎没有标出历史地震。因此，在使用历史地震资料进行全区活动性分析时应注意到这一点。

(三) 强震的空间分布

如前所述，亚欧地区的强震活动并不到处可见，它们具有明显的分带性和分区性。在亚欧地区，强震活动主要集中在西太平洋岛弧和印度尼西亚岛弧以及它们周围的海域内。与印度尼西亚岛弧带相连的缅甸、喜马拉雅、伊朗高原地带、土耳其、阿尔卑斯和地中海一带也是强震集中分布的地带。其次，中国、蒙古和苏联的中亚、贝加尔地区、萨哈林岛（库页岛）和契尔斯基山脉以及利凡得、红海、亚丁湾等地区也集中分布了不少的强震。此外，在冰岛、印度、苏联的新地岛等地区也有强震零星分布。亚欧范围的其它广大地区没有强震发生，其中有些地区小地震也很少发生。

从地震的震源深度分布来看，亚欧地区包括了各种震源深度的地震（浅源、中源和深源地震都有）。但是这些不同深度地震的分布也有一定的规律。在亚欧地区，深源地震主要发生在岛弧及其周围地带，最大深度可达700公里。其它地区（除西地中海的个别地区外）几乎没有深震发生。中源地震主要分布在西太平洋岛弧带和地中海——喜马拉雅带，其它地区很少发生。浅源地震则广泛分布在大陆内部，其中大部分是发生在地壳内。

以下按地区分别介绍强震活动空间分布的一些情况：

1. 岛弧地带

从堪察加向南一直到印度尼西亚的岛弧地带是亚欧地区地震活动最强烈的地带。在岛

弧地区所发生的 $M \geq 8$ 级地震和 $M = 7 - 7.9$ 级地震分别占亚欧地区同级地震总数的65.6%和70.5%。在本带内各地段地震活动的空间分布也是不一样的，在平面上有疏有密，在深度上有深有浅。

堪察加半岛。此区地震大部分沿东海分布，主要为浅源地震。中源地震分布在半岛的中间地带，还有一个深源地震（1924年1月21日）发生在半岛的西海岸，深度为340公里。

千岛群岛。在本岛弧，大多数地震为浅源地震，它们主要分布在岛的东侧海沟内。中源地震主要分布在岛弧区。深源地震分布在岛西侧鄂霍次克海和萨哈林岛（库页岛）的南部。最大震源深度可达600公里。

琉球群岛。与西太平洋岛弧的其它地区相比，本区地震的能量和频度都比相邻岛弧地区要低，地震分布也不象其它地区那么集中。这些地震都是浅源地震和中源地震，没有深源地震。浅源地震主要发生在岛东侧的海域，而中源地震则主要发生在西侧的海内，最大深度达300公里。

中国台湾地区。它的范围不大，但地震的频度和强度都很高。在这些地震中绝大部分是浅源地震，中源地震亦有几次，没有深源地震。中源地震只分布在岛东缘海域内，最大深度为160公里。

菲律宾地区。强震绝大部分是浅源地震，中源地震较少，主要分布在两个地区：一是吕宋岛西北缘的海区，另一个是棉兰老岛的东缘。但它们在苏禄海中也有分布。深源地震只有两个：一个是发生在棉兰老岛西部，另一个是苏拉威西海北部。最大深度为380公里。

苏拉威西和马鲁古群岛。强震活动也很频繁，分布广泛，但在马鲁古海峡一带比较集中。它们包括浅震、中震和深源地震，但以浅源地震为主。浅震主要分布在马鲁古群岛一带；中源地震分布在米那哈沙半岛和马鲁古海峡一带；深源地震只有一个，发生在苏拉威西海的中部，深度为500公里。

伊里安岛。地震基本上集中分布在岛的北缘及其近海，几乎都是浅源地震。有一个中源地震是发生在鸟头半岛的东北部，深度为100公里。在此区没有记录到深源强震。

小笠原——马里亚纳群岛。在本区，浅、中、深源地震都有分布。中源和深源地震主要分布在北段，1962年3月7日发生在南端的7级地震是目前本区记录到的最深的深源地震，深度为685公里。南段发生的地震主要是浅源地震。

印度尼西亚岛弧。强震活动较之上述的太平洋岛弧带稍弱一点。它的分布几乎很好地沿着岛弧延伸，形成一条比较规则的条带，直到缅甸边界为止。本区震源深度的分布似乎有一定的规律，即以巽他海峡为界，将岛弧分成东、西两部分。在东部地区浅、中、深地震都有，而且所有的深源地震都分布在岛弧的北缘及邻海中，深度最大的一次地震是1952年2月11日在爪哇岛北面发生的一个7级地震，深度达700公里。中源地震分布在爪哇岛的南面海中，以及龙布陵岛、巴巴岛和延德纳岛及其邻近海域。在岛弧的西部地区只有浅源、中源强震分布，没有深源强震分布，地震的最大深度为200公里。

2. 大陆内部

亚欧地区除了岛弧带之外，在大陆内也有一些强震相对集中分布的地带和地区。大陆内部发生的8级以上地震占亚欧8级以上地震的33%；7~7.9级地震占29.4%。现将这些地带和地区的强震空间分布简述如下：

喜马拉雅带。从印度尼西亚岛弧带北端的缅甸开始，沿喜马拉雅山向西延伸到帕米尔地区以及巴基斯坦和阿富汗，是一条强震分布带。强震在这个带的两头，即喜马拉雅的东端和缅甸以及帕米尔——兴都库什比较集中。在这个带上分布的都是些浅、中源地震，其中以浅源地震为主。绝大多数的中源地震分布在喜马拉雅山东、西两端的转折部位。本带东部发生的中源地震中，最深的一个地震是1941年1月21日发生在喜马拉雅山的南坡，震级为 $6\frac{3}{4}$ ，深度为180公里。

喜马拉雅山带西部的兴都库什地区是强震分布十分密集的地方。如果我们取纬度 36.5°N ，经度 70.5°E 这一点为中心，则在150平方公里的范围内就发生了70次 $M\geq 6$ 级的地震。平均大约每2.2平方公里就有一个 $M\geq 6$ 级的地震分布。兴都库什地区是本带中源地震分布的主要地区之一，地震发生的最大深度为260公里。根据三东哲夫[20]对兴都库什震源分布的研究，在南北方向上，震源分布呈“V”字形。

从兴都库什向西南，在巴基斯坦境内也有强震分布。1954年11月27日在卡拉奇附近的海中，曾发生了一个震级为8.3级的强震。这个地区以浅源地震为主，但也有少数中源地震，最深为110公里。

地中海——伊朗地区。从伊朗往西经高加索、土耳其、罗马尼亚、爱琴海、希腊、南斯拉夫、意大利直到地中海南缘以及西班牙和葡萄牙是一个强震分布带。震中大致呈东西向展布，分布范围很宽。

从我们现在所得到的资料来看，强震分布在本区也是不均匀的。最密集的地区是土耳其西部、爱琴海及其周围、希腊、南斯拉夫和意大利等地区。其次相对集中的地带非非洲北缘、西班牙南部、罗马尼亚、土耳其北部、伊朗南部和北部以及高加索等。在东地中海、里海、伊朗西部、阿富汗南部和巴基斯坦西北部则强震很少发生。整个带以浅震为主，但也有不少地区曾发生过中源地震。如土耳其西部、爱琴海南部、希腊、罗马尼亚东部以及意大利东南部海域等地区。最深的中源地震发生在意大利东南部海里，深度为300公里。此外，在西班牙南部1954年3月29日曾发生一个7.1级的深源地震，深度达603公里，这是本区唯一的一个深源强震。

天山——蒙古——贝加尔地区。在亚洲的中部，从帕米尔经中苏边境的天山到蒙古的西部以及贝加尔湖及其以东地区，有一个大致呈北东向分布的强震带，通常称之为天山——贝加尔地震带。从图上看，这个带上地震有两个相对集中分布区，一个是在蒙古西部，另一个是天山地区。在贝加尔湖地区及其延伸带上只发生了3次7级以上的强震。它们都为浅源地震。

中国。除了上述的喜马拉雅山和中苏边境的天山地区外，中国境内的一些地区也是亚欧大陆强震发生的地区。中国境内的强震大致集中在中国西部的祁连山、阿尔金山、昆仑山、西秦岭、贺兰山——六盘山、川西和云南等地区，以及中国东部的华北地区和东南沿海地区。其中，中国东部和西部地区的交界带最为密集。在塔里木盆地、柴达木盆地和鄂

尔多斯高原内部，以及东北和华南大部分地区没有发生过7级以上地震，6级以上强震也很少发生。

中国西部地区由于人烟稀少，大部分地区缺乏历史地震记载，但在东、西交界带上则记载过不少的历史地震。1900年以来本区发生过很多强震，其中最大一次是1920年12月16日在宁夏海原发生的8.5级地震。所有这些地震中的大多数是集中分布在这个区东缘，几乎占了本区强震总数的68%。这些强震均为浅源地震。

中国东部的华北地区，地震记载的历史悠久，自公元前780年就有地震记载。此区强震主要分布在鄂尔多斯断块西缘，山西断陷盆地，华北平原和郯庐断裂带，而在华北的南部地区只有零星的地震分布。这些地震全都是浅源地震，其中绝大多数属于壳内地震。

中国东部的东南沿海带，地震发生的频度不高，但强度却较高。地震主要发生在广西南部、广东、福建的东部和长江下游地区。它们都为浅源地震。

此外，在东北松辽盆地地区和华南地区都曾发生过几次6级地震。

其它地区。亚欧地区除上述一些范围较大的强震区之外还有一些范围较小的强震地区。如印度、莱茵地区、红海、死海和苏联东北部契尔斯基山脉，萨哈林岛(库页岛)等地区。

印度地区(不包括喜马拉雅山)地震次数不多，分布比较零散。所有地震都为浅源地震。

红海、死海区。震中分布零散，都为浅源地震。

苏联的契尔斯基、萨哈林岛(库页岛)、新地岛的中部和南部都发生过6级和7级地震，均为浅源地震。

此外，在斯堪的纳维亚半岛也曾发生过6~6.9级的浅源地震。

3. 大西洋地区

主要指发生在大西洋北部中央的冰岛及其邻区海域的地震。历史上曾有过强破坏性地震的记载，1900年以来也曾发生过几次 $M \geq 6$ 级的地震。

二、大地构造基本情况概述

为了研究亚欧地区强震发生的构造活动条件和编制亚欧地区地震构造图的需要，我们收集和参阅了大量与本区有关的地质构造，特别是地震构造和新构造方面的图件和文字材料[1~4, 21~50]*

除此之外，我们还收集了亚欧地区的地壳厚度和震源机制资料，分别编成了两张比例尺约为1:5000万的地壳结构图和标有震源机制解(附录2)的地震构造带、区划分图。它们被放在亚欧地震构造图的左下方。

根据以上文献和材料，我们简要地分析了亚欧地区构造活动的基本情况。

* 除所列文献外，还有中国海洋局二队1975年所编的“中国海区及邻域地质图”(比例尺1:3000000)。

(一) 大地构造发育的基本轮廓

从板块构造观点来说,全球由六大板块,即欧亚板块、非洲板块、美洲板块、太平洋板块、印度洋——澳大利亚板块和南极板块组成。亚欧地区包括了欧亚板块以及非洲板块、美洲板块、太平洋板块和印度洋——澳大利亚板块的一部分。

那么亚欧地区内的这些板块是怎样形成和发展的呢?根据迪茨和霍尔登[51]的观点,本区这些板块是从中生代开始才逐渐形成并得到发展的。他们认为,大约在中三迭纪,早先存在的全球范围的“联合古陆”开始解体,并分裂为北方的“劳亚古陆”和南方的“冈瓦纳古陆”。“冈瓦纳古陆”又逐渐分裂成三个陆块,即南美——非洲陆块、印度陆块和南极陆块。现在的欧亚板块是当时“劳亚古陆”的一部分,经过侏罗纪和白垩纪,到了新生代早期,“劳亚古陆”被分裂为现代的北美板块和欧亚板块。新生代时期,由于板块的漂移、消减和碰撞作用的不断发生,在亚欧地区发生了两个重要的事件:一是阿拉伯板块和印度板块以及非洲板块与欧亚板块的碰撞和俯冲形成了雄伟年轻的陆间山系——阿尔卑斯和喜马拉雅山系;二是太平洋板块和印度洋——澳大利亚板块向欧亚板块下的俯冲和消减形成了陆缘海和岛弧构造。

关于亚欧地区前新生代的大地构造发展,目前还很难以板块构造的观点来进行分析研究。虽然近些年来在亚欧大陆上发现了一些古板块的缝合线,但我们仍不知道新生代以前的大陆是如何漂移的。因此我们在此只能根据沿古地块发育的地槽褶皱带分布状况对亚欧大地构造发育的一般特点作一些简单的介绍。

古生代,在现代的亚欧地区范围内可划分出三个大陆区,即北部陆区、中部陆区和南部陆区[52]。北部陆区包括欧洲地块、西伯利亚地块、科累马地块。中部陆区包括塔里木地块和中朝地块、扬子地块、印支地块,以及可能存在的西藏地块。南部陆区包括阿拉伯地块和印度地块。地块都是由前古生代结晶基底构成的,刚性较大,都属相对稳定区。沿这些古地块边缘发育的地槽,由于古地块的相互移动(或称古板块漂移)在其边缘不断产生俯冲、碰撞,形成不同时期的地槽褶皱带。如阿尔丹地盾南缘、蒙古中部、乌拉尔、哈萨克西部、萨彦岭、杭爱山、蒙古阿尔泰和南戈壁、塔里木——中朝地块南缘、华南江南古陆南缘以及斯堪的纳维亚和英国北部等加里东褶皱带。中部陆区以北的西欧、乌拉尔、中亚、蒙古、大兴安岭和中部陆区以南的秦岭、祁连山、昆仑山、中南半岛、我国东南沿海、西藏等地区的海西褶皱带。此外,在印度尼西亚、菲律宾、以及日本部分地区都经受过海西褶皱作用。至此,除了中国的川、滇、藏和中南半岛外,亚欧地区的几个古地块和古生代褶皱带已拼合成一个联合整体。

中生代时期可能由于西藏地块和扬子地块分别向东北和西北移动最后形成昆仑——甘孜印支褶皱带。这一褶皱带可延伸到中南半岛。在亚洲东部维尔霍扬斯克褶皱带、契尔斯基褶皱带,以及锡霍特、萨哈林岛(库页岛)、日本等地都在中生代时期形成褶皱,此时劳亚古陆已最后形成。

(二) 新生代构造活动和构造变形

新生代以来亚欧地区的构造活动和构造变形与过去相比发生了很大的变化。这些变化主要表现在:横贯亚欧的喜马拉雅——阿尔卑斯山系和亚洲东部以及亚洲东南部的边缘海

和岛弧的形成；大陆和岛弧内部的规模不同、性质不同的断裂及其所控制的盆地的形成和老断裂的再活动；强烈的地震活动以及伴随构造活动而产生的各种类型的岩浆作用。

根据板块间相互作用的主要方式以及板内构造活动的强弱差别，分五个地区概述如下：

1. 西太平洋岛弧和边缘海地区

亚洲东部的边缘海，大多数于中生代开始发育 [53, 54]。新生代以来，西太平洋岛弧和边缘海区成为强烈的构造活动区。从苏联东北边缘的科里亚克山脉、堪察加一直延伸到亚洲东南缘的印度尼西亚是一条新生代褶皱带。据一些人的研究 [55~58]，从前弧到海沟广泛发育一系列与岛弧平行的线状褶皱和逆断层，形成了强烈的挤压带。由于构造应力方位与活动断层走向斜交，形成了一些大的走滑断层，如右旋走滑的日本中央构造线、右旋走滑的中萨哈林岛(库页岛)断层、中国台湾岛上的左旋走滑的纵谷断层、左旋走滑的菲律宾断层、右旋走滑的印度尼西亚巴厘散断层和伊里安北缘左旋走滑的断层等。垂直于岛弧方向也常常发育一些较短的走滑断层。正断层主要发育于海沟和边缘海盆地内。

晚第三纪以来，在西太平洋岛弧带上发生了强烈的火山作用。直至近代，本带还有 270 多座火山活动。火山带一般分布在内弧。有些岛弧只有一条活火山带，如千岛南段、小笠原的中南段、琉球等；而另一些岛弧则具有双火山带，如堪察加、千岛的北段、日本的北部以及印度尼西亚岛弧等 [58, 59]。火山岩的岩石类型在各个岛弧上不完全一样。在堪察加、千岛、琉球的北段以中基性岩浆喷发为主；在日本北部和伊豆诸岛一带除中基性岩浆以外，还有酸性和基性的岩浆喷发；在台湾岛既有中性又有基性岩浆喷发；在菲律宾中南部主要是中性岩浆喷发；在印度尼西亚岛弧以中基性、酸性和碱性岩浆喷发为主；小笠原和马里亚纳弧为英安岩和流纹岩 [60]。根据哈密尔顿的研究 [58]，岛弧火山岩的组分是受贝尼奥夫带上升岩浆所经过的地壳类型所控制。新生代的深成岩浆岩在岛弧上也有分布，蛇绿岩套和基性——超基性岩主要分布在堪察加东缘、台湾岛东缘、日本岛的西南段和加里曼丹岛东北部；酸性侵入岩（花岗岩和花岗闪长岩）分布广泛，在堪察加、千岛南段、日本、琉球北段、菲律宾、印度尼西亚弧、苏拉威西和西伊里安等地都可见到。此外，在菲律宾的中南部，浅成侵入的辉绿岩类分布也很广。

在西太平洋岛弧的外侧发育着地球表面上最深的地沟带，即深海沟带：堪察加——千岛海沟最大深度达 10,542 米，日本——小笠原海沟最深为 10,554 米，马里亚纳海沟最深为 11,034 米，菲律宾海沟最深为 10,491 米，印度尼西亚海沟最深为 7450 米，琉球海沟最深为 7507 米。这些海沟的形成显然是大洋板块向大陆板块下俯冲的直接结果。由于物质来不及得到补偿，因此沿着这些海沟带都有巨大的负重力异常带分布。

在岛弧靠近大陆的一侧广泛发育边缘海盆地。这些盆地几乎都是在中生代末——新生代初开始发育，在新生代时期形成的，但形成的时代却有先有后。根据一些文献 [58, 60, 61] 所提供的资料来看，鄂霍次克海、日本海形成于晚第三纪，四国盆地为晚渐新世、帕里斯威拉盆地为中第三纪，菲律宾海盆地为早第三纪，东南亚的安达曼海、爪哇海、班达海、苏拉威西海、中国南海等边缘海形成于第三纪。在这些盆地中，新生代沉积物厚度也不一样，日本海盆地厚 3 公里多，鄂霍次克海盆地近 5 公里，菲律宾海盆地不到 1.5 公里，

西帕里斯威拉海盆地近 2 公里，苏禄海盆地最厚的地区可达 8 公里多，苏拉威西海盆地为 4 公里左右。在东南亚有的盆地中，晚第三纪沉积物厚度超过 10 公里 [61]。在边缘海盆地内，新生代断裂活动亦有显示，但对它们的活动性质我们却了解得很少。

2. 中亚和东亚地区

中亚和东亚地区是欧亚板块内部新生代构造运动和构造变形最强烈的地区。

东亚地区：

东亚地区大致包括中国南北向构造带和贝加尔湖、勒拿河以东地区。该区新生代时期构造活动是以断块构造运动为其特点。在大面积隆起的背景上形成一系列北东和北北东向以及其它方向的张性断陷盆地。同时发生过广泛的基性岩浆侵入和喷发活动。

规模较大的盆地有勒拿河盆地，贝加尔裂谷、松辽盆地、华北盆地、潜江盆地、苏北盆地、南阳盆地、山西盆地、黄河盆地和银川盆地等。各盆地形成的时间和断陷的幅度也不相同的。维尔霍扬斯克边缘拗陷主要活动时期是中生代，到了新生代时期活动性减弱，堆积了不太厚的晚第三纪和第四纪沉积物。松辽盆地也是中生代发育的一个盆地，新生代地层的厚度只有几十米到几百米。这表明新生代时期松辽盆地是比较稳定的。华北平原断陷盆地是从始新世开始断陷下沉的。早第三纪沉积一套河湖相和海相地层，最大厚度可达 5.5 公里。沉积作用具有明显的分割特点，在构造上表现出典型的地垒、地堑系或称裂谷构造。晚第三纪表现为整体下沉的特点，沉积物的最大厚度可达 4.5 公里。华北地区西部的银川盆地、河套盆地和渭河盆地也是从早第三纪开始断陷下沉的，新生代沉积厚度约为 5~6 公里。山西地堑带发育较晚，大部分地区是从晚第三纪才开始发育的，沉积物堆积的最大厚度可达 3 公里。苏北断陷盆地和华北断陷盆地的形成时间和构造特征很类似，只是沉积厚度要小一些。华南地区新生代以整体上升为特点，晚第三纪以来大多数盆地已结束了沉积历史，仅在长江中、下游发育有断陷盆地，潜江断陷盆地则是其中最大的一个。该盆地主要活动时期在早第三纪，沉积物的最大厚度可达 6 公里左右，晚第三纪以来沉积物的最大厚度约为 1 公里左右，盆地内部差异运动不明显。贝加尔裂谷系是发育在西伯利亚地台边缘的新生代裂谷系。它是由一系列的长条状规模不大的地堑构造组成，其中以贝加尔湖地堑规模最大。它形成于上新世，晚第三系加第四系的厚度约为 5 公里。湖水深 1.62 公里。据测量资料，现代上升速度为 +12~+26 毫米/年，盆地下降速率为 0.8~1.2 毫米/年。断裂活动主要表现为正断层性质，有时兼有不大的走滑分量。上述特点反映出该区断裂的现代活动仍在继续进行。

新生代岩浆活动广泛发育于东亚大陆边缘，最强烈的地区要算贝加尔裂谷带以南的蒙古、中国东北到锡霍特山脉地区和中国华北地区。

贝加尔地区的的新生代火山活动较少，主要见于其外围地区。岩性单一，以弱碱性橄榄玄武岩为主。蒙古地区的新生代火山活动和贝加尔地区类似。在大兴安岭、张广才岭和长白山区发育上新世、更新世及全新世玄武岩，其岩石类型多为碱性。在华北地区，第三纪玄武岩属过渡型拉斑玄武岩，第四纪玄武岩属于碱性玄武岩。华南地区玄武岩主要分布在海南岛，活动时间为上新世；其次在东南沿海也有零星分布。在中南半岛，上新世的玄武岩喷发也比较广泛。此外，在锡霍特山脉，中新世也有中基性岩浆喷发。

断裂活动在东亚地区主要表现为控制新生代盆地发育的正断层。从地表断层和震源机制资料来看，现代断层活动都兼有不同程度的走滑性质。值得提出的是北北东走向的郯庐断裂带，这是东亚地区规模很大的一条活动断层。它穿过中国华北、东北，可能一直延伸到苏联境内的萨哈林湾，长达数千公里。它的最新活动表现为古旋走滑性质。沿这条断裂带的一些地段发育新生代的断陷盆地，并有玄武岩浆喷溢活动。

总的看起来，在东亚的中段（包括中国华北地区、蒙古以及贝加尔地区）新构造活动比较强烈。在北段（西伯利亚断块及其以东的维尔霍扬斯克和科累马地区）和南段（华南地区及中南半岛的印支断块地区）新构造活动显著地减弱。

中亚地区：

这里所指的中亚地区包括苏联的哈萨克、乌兹别克、土库曼、蒙古西部和中国南北构造带以西广大地区。区内新构造活动十分强烈。以帕米尔——昆仑山为界，北区和南区的新构造活动特点有所不同。

北区发育大型盆地。其中有塔里木盆地、准噶尔盆地、柴达木盆地、伊犁河盆地、费尔干纳盆地、伏龙芝盆地等。塔里木盆地和准噶尔盆地的边缘断裂向盆地外倾斜，前新生代地层常常逆冲在新生代地层之上。在盆地的边缘凹陷带内堆积了厚约5公里的新生代沉积物，并遭受过强烈的褶皱和断裂。在柴达木盆地内，新生代地层褶皱更为明显，形成一系列北西向的褶皱构造。天山以北地区的盆地主要受北东、北西两组断裂控制，同样属于压性断块盆地。在塔什干地区，新第三纪以来的沉积厚度最大可达2公里。在费尔干纳盆地，这一时期沉积物的最大厚度为3公里。断裂活动表现为逆冲和走滑性质，逆冲断层在塔里木盆地和柴达木盆地边缘以及祁连山地区表现得很清楚。北东东和近东西向的走滑断层为左旋性质，如阿尔金、博格达、博而奈断层；北西向走滑断层为右旋性质，如塔拉斯——费尔干纳断层、赫拉特断层、准噶尔断层、阿尔泰断层等。根据乌洛莫夫[62]分析，这里还发育一系列更年青的北东向断层。该组断层对盆地发育和地震活动起控制作用。

南区不发育大型盆地。除了西藏高原发育一系列高原湖盆（其中包括一些冰川湖）外，在川滇地区主要发育受深大断裂控制的长条状的或线状的断裂谷地和串珠状的断裂盆地。断裂十分发育，主要表现为一系列的压性弧形断裂，并多具有明显的走滑性质。走滑变位为左旋性质的有：昆仑北缘断裂、鲜水河断裂、甘孜断裂、小江断裂和安宁河断裂等。而龙门山断裂、红河断裂和怒江断裂等则具有右旋走滑性质。

岩浆活动在中亚地区不如东亚发育。除了冈底斯山有白垩纪——第三纪的酸性和中酸性的火山岩大片出露外，在阿尔泰山南缘阿勒泰地区和塔里木盆地的麦盖提等地也有第四纪玄武岩喷发。在昆仑山北侧的喀拉塔什山也有新生代火山分布，并于1951年再次喷发。

3. 喜马拉雅——地中海带

东起缅甸弧，经喜马拉雅山弧、俾路支山弧、伊朗高原、地中海一直到直布罗陀海峡的广大地带，在新生代时期经历了强烈的板块间碰撞，形成了大陆内部复杂而宏伟的现代山系。

缅甸弧主要由近南北走向的阿拉干山和勃固山组成，其内褶皱和逆断层很发育。本区主要构造要素为右旋滑动断层[63]。