

张伯声院士 指导

中国地壳的 镶嵌构造与波浪运动

王 战 吴文奎 谢广成 张学仁 著
李 侠 陶文林 魏刚锋

地质出版社

地质矿产部资助项目

中国地壳的 镶嵌构造与波浪运动

张伯声 院士 指导

王 战 吴文奎 谢广成 张学仁 著
李 侠 陶文林 魏刚锋

内 容 提 要

本书全面地阐述了波浪状镶嵌构造学说对中国地壳构造与地壳运动的系统认识。全书13章,按各章性质可归纳为“总论”(第1—2章)、“各论”(第3—6章)、“分论”(第7—11章)和“结论”(第12—13章)四大部分。它是同已出版的《中国波浪状镶嵌构造图(1:5000000)》(地质出版社,1995)相匹配的一个较详细的文字说明。本书提纲制定和撰写工作得到波浪状镶嵌构造学说的创立者、现已故去的张伯声院士的直接指导,因而可视其为该学说创立和发展30多年来的一个较完整的总结。

图书在版编目(CIP)数据

中国地壳的镶嵌构造与波浪运动/王战等著.-北京:地质出版社,1996.6
ISBN7-116-01840-9

I. 中… II. 王… III. ①地壳构造,镶嵌-中国②地壳波浪运动-中国
N. P548.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(96)第 03586 号

地质出版社出版发行

(100083 北京海淀区学院路 29 号)

责任编辑:张荣昌

*

西安煤航印刷厂印刷 新华书店总店科技发行所经销

开本:787×1092 1/16 印张:12.25 字数:298千字

1996年6月北京第一版·1996年6月西安第一次印刷

印数:1—1000册 定价:20.00元

ISBN 7-116-01840-9
P·1450

代 序

1:400万《中国波浪状镶嵌构造图》说明书“前言”*

镶嵌构造波浪运动理论,从1959年提出“天平式运动”算起,业已经历了27个年头了。60年代初,我曾用活动与稳定的对立统一观点讨论了全球和中国的镶嵌构造(1962);又通过对环球两大构造活动带在东亚的丁字接头的论述探讨了中国地质构造的基本特征(1965);并从地壳波浪的角度对其机制进行过一些讨论(1964,1966)。这些讨论在国内地质界产生了一些影响,因而有些热心的同志曾建议我用这一观点编制中国镶嵌构造图。我认为这些建议是善意的和积极的,也曾为之所动,但编图的事一直没有化为行动。这固然是由于众所周知的历史原因,但却也包含了不易着手的问题。在编图这件事情上,我同已故李四光先生的看法有些共同之处,即认为一种学术思想很难用一张地图表达清楚。地壳构造性质的变换在时空上都常常是过渡的,用一条截然的界线去划,必然有失于形而上学;地壳构造的隶属具有多重性,即往往既隶属于此一构造系统,又同时隶属于彼一构造系统,即使十分详尽地勾画出若干级别的条条与块块,起上名字,加以描述,也未必能表现出它内在的本性,古语道:“画虎画皮难画骨”,要表现出各地壳块体的精神风貌和相互关系是很难的。这可以说是我多年不谈编图事的主要原因。1974年,我和王战合作,从两大地壳波系的交织论述了中国的镶嵌构造特征及其实践意义,并主要由王战动手编制了一幅1:1000万的图件。那幅图尽管太简略些,但却在一定意义上掌握了地壳构造的要义;尤其使我高兴的是,他所设计的图例花纹和符号别开生面,正确地体现了地壳波浪的叠加与干涉,以及每一地段构造隶属的多重性。那幅小图和与之相配合的一本说明书稿(后于1980年由科学出版社出版)曾作为向全国科学大会的献礼,并在全国第二届构造地质学术会议上,“波浪镶嵌说”被抬举为中国地质构造诸大学派之一,说起来也实在惭愧得很!1980年我便动议编图,后因研究室迁移及人力太单薄,一直进展缓慢。真正组织了几个青年人并加以分工行动,已到1983年。三年多来参加编图的几位同志确也辛苦,但总因经验不足以及我这个主编精力不济而在领导和调度上有失协调。现图稿、文稿虽已初步成型,但连我们自己也不尽满意。好则总算有了个大体的框架,存在的问题还望诸位同行专家、学者斧正。

最后必须指出,任何较小比例尺的地学图幅都是对无数先行者工作成果的某种综合,如果本图及本文还有一些可取之处的话,那首先是百多年来在中国大地上洒了辛勤汗水、留下了跋涉足迹的数不尽的有名和更多的是无名英雄式的探索地球奥秘的学者、志士们的功劳!而我们对他们工作的这种综合,又必然是挂一漏万,以及会有一些对大自然客观实在的主观臆

* 由于1:400万《中国波浪状镶嵌构造图》(1986)及其说明书因故未能出版,现今出版的1:500万同名图件(1995,地质出版社)及本书又是在前者基础上的最新修订稿,故将中国科学院已故院士张伯声先生为前一图件说明书所写的“前言”在此公开发表以作为本书的“序言”。

断式的屈解。但任何科学都是这样，要经过多少代人前仆后继的努力和不懈追求，才会逐步缩短同客观自然的距离。但愿我们的工作也还存在有某些缩短这些距离的部分！

张伯声

1986年6月23日于西安地质学院

前 言

波浪状镶嵌构造学说是著名地质学家张伯声教授在经历了 30 余年的地质实践之后的一大创造。它从诞生的那一时刻起就一直紧紧地依附于地球的脉动说，并不间断地从全球地学的新发现中汲取营养，也常常从脉动说的各分支流派那里吸收到好的观点与方法，还不时地从收缩说和膨胀说中得到极为有益的借鉴。正因为这样，该学说的发展是稳健的，在各种潮流的冲击下没有大的起伏与摇摆。尤其是在 70~80 年代“活动论”曾盛极一时，且舆论界倒向“板块说”并多视“固定论”为保守、落后的情况下，张伯声先生竟然毫不隐讳地说：“按现在这种不恰当的划分和提法，我们当然地属于‘固定论’，但不是完全地固定论，而是‘基本固定论’”。事实上，过分地强调岩石圈各板块的大规模漂移，已经把许多大陆地质学家弄得越来越糊涂了：多得数不过来的大陆岩石圈断裂由于在地史时期的一次或几次“拉张一挤压”运动，而被视为同样多的古大洋的遗迹；越来越多的古地磁样品由于得到的数据同现代位置的出入而连累了那里的陆块被移来移去，甚至常常还要旋转 180°！人类的思维难道真的已经贫困到再也想不出别的解释了吗？

作为张伯声老师的一群学生，本书的作者们在继续着老师的事业，尽管我们无论在哪方面的成就都远远地无法同张伯声老师相比拟，但由于我们深深地为他博大精深的地学思维和理论所打动，因而坚定地踏着老师没有走完的路前进着和探寻着。

按照波浪镶嵌学说编制的《中国波浪状镶嵌构造图》，是在张伯声老师的亲切关怀与指导之下完成的。但它的出版却经历了多年的坎坷。本来，经过 1982—1985 年的努力，一幅 1:400 万比例尺的《中国波浪状镶嵌构造图》已经完成，张老师还亲自为之题写了图名。这份图件及其说明书于 1986 年 9 月经由地质矿产部委托西安地质学院组织的 11 名同行专家、教授予以审查验收通过，且给予了很高的评价：“中国波浪状镶嵌构造图及其说明书是迄今为止对该学说全面系统的总结，是对中国大地构造研究取得的一项重大科研成果，标志着该学说已进入了一个新的发展阶段，在理论上更加成熟、完善，在实践方面作出了新的贡献，使波浪镶嵌学说达到更高的水平。”专家组并建议尽快将图件与说明书出版。然而事与愿违，因经费等方面的原因而未能实现这一建议。进入 90 年代后，在地矿部领导及科技司、教育司的关怀下出版经费基本上得到了解决，却因最新地质资料的不断涌现而不得不对原图及说明书加以修订。恰其时，由程裕淇院士主编的 1:500 万《中国地质图》(1990 年 12 月)面世。该图汇聚了全中国地质人员截止到 80 年代末的区域地质调查成果。根据地质出版社汤汉章先生的建议、经张伯声老师同意，作者们就以程先生主编的地质图为地质底图，结合我们自己的研究成果和新收集到的一些资料，编制了这幅五百万分之一的《中国波浪状镶嵌构造图》，对原说明书也进行了较大幅度的修订。说明书（即本书）仍沿用了原名——《中国地壳的镶嵌构造与波浪运动》。本书将张伯声老师生前为原书稿所写“前言”（删去了对章节分工的叙述）作为本书的“代序言”。作者们谨以此书及与之相对应的 1/5 000 000 构造图的出版告慰老师英

灵，并以此成果作为向 30 届国际地质大会的献礼！

本书由王战拟订编写大纲，写作分工是：第一、二、五、十一、十二和十三章由王战执笔；第三章由谢广成、吴文奎、陶文林、李侠、王战执笔；第四章由王战、吴文奎、张学仁、李侠、谢广成、陶文林执笔；第六章由谢广成、陶文林、张学仁、李侠执笔；第七章各节依次分别由王战、张学仁、李侠、谢广成、陶文林执笔；第八章由张学仁执笔；第九章由吴文奎执笔；第十章由李侠执笔。全部书稿完成后由王战进行了一些必要的删削；魏刚锋在整个野外和室内的收集资料和编图、编写进程中，也为本书做了大量工作。在收集资料中，华夏区由吴文奎负责，扬子区由张学仁负责，华北区由李侠负责，东北区由陶文林和魏刚锋负责，中国西部广大地区由谢广成负责，海域由陶文林负责，各部分资料间出现的矛盾和问题由王战负责协调。但限于第一作者的精力与学识，错讹与疏漏必定很多，诚望识者雅正。

最后必须指出，西安地质学院和西北大学各级领导的关怀与支持是本书得以完成的重要保证；孟庆任、王翔、胡健民、王晓霞、郭涛、李钟秀等都曾给予作者们以协助；李书兰和高峰（借阅资料）、刘丽萍（清绘图件）、刘淑梅（植字）、董洁（打字）付出了辛勤的劳动，特书以志谢！对于曾对本书原稿进行评审、给予了高度评价并在其后的修订过程中给予了指导和帮助的袁耀庭教授、阎廉泉教授、高焕章教授、安三元教授、汤锡元教授、胡广韬教授、张国伟教授、阎嘉琪教授、宫同伦研究员、张维吉研究员和刘景文局长表示由衷的谢忱！同时也向全国各省、市、自治区有关地质单位在资料提供和野外考察中所给予的支持与合作致谢！

本书的指导者、作者们所敬仰与爱戴的老师张伯声先生精神永驻！

王 战

1994 年 12 月于西北大学

目 录

代序.....	张伯声 (I)
前 言	(Ⅱ)
第一章 中国的地质构造背景.....	(1)
第二章 中国地质构造特征总述.....	(6)
第三章 特提斯构造活动带	(11)
第一节 特提斯构造活动带在中国境内的一系列分带 (Tt)	(11)
第二节 中国大陆内部最醒目的一条北西西向构造带 ——天山—祁秦—大别山构造带及其在地史上的作用	(38)
第三节 关于喜马拉雅构造带	(58)
第四章 环太平洋构造活动带	(63)
第一节 环太平洋构造活动带在中国境内的一系列分带 (Ct)	(63)
第二节 中国大陆内部最醒目的一条北北东向构造带 ——燕辽—太行山—龙门山构造带及其在地史上的作用	(83)
第三节 关于环太平洋内带	(89)
第五章 东亚镜像反映中轴带	(91)
第一节 中轴带的主要特征	(91)
第二节 两大波系的干涉及其意义	(93)
第三节 同中轴带相关的一些其它问题	(93)
第六章 分布于中国构造网网眼中的地块	(95)
第一节 特提斯构造活动带各构造分带之间所夹的地块带 (Tb)	(95)
第二节 环太平洋构造活动带各构造分带之间所夹的地块带 (Cb)	(96)
第三节 地块分述	(97)
第四节 边缘海盆.....	(115)
第七章 中国地壳在各地史时期的波浪状镶嵌构造概况.....	(125)
第一节 太古宙—元古宙中国波浪状镶嵌构造格局臆测.....	(125)
第二节 早古生代中国波浪状镶嵌构造概貌.....	(127)
第三节 晚古生代—三叠纪中国波浪状镶嵌构造概貌.....	(130)
第四节 侏罗纪—白垩纪中国波浪状镶嵌构造特征.....	(133)
第五节 新生代中国波浪状镶嵌构造特征.....	(135)
第八章 中国火成岩分布与演化特征.....	(138)
第一节 中国火成岩的分布.....	(138)
第二节 火成岩分布演化的波浪性.....	(144)
第九章 中国矿产资源同波浪状镶嵌构造的关系.....	(146)
第一节 地壳波浪成矿周期性与演进性.....	(146)

第二节 波浪成矿的分带性及其等级性..... (148)

第三节 地壳波浪构造编织成矿性..... (150)

第四节 波浪成矿的等间距性与迁移性..... (153)

第五节 壳幔矿化率和壳幔波浪含矿性问题..... (155)

第十章 中国地震网活动特征..... (158)

第一节 北东—南西向地震带的展布及其活动特征..... (158)

第二节 北西—南东向地震带的展布及其活动特征..... (161)

第三节 东亚镜像反映中轴地震带的特征..... (162)

第四节 地震活动的波浪性在时间上的表现..... (163)

第十一章 关于地壳运动分期问题..... (168)

第十二章 波浪状镶嵌构造形成机制探讨..... (170)

第十三章 波浪运动的普遍性：一个重要的哲学命题正在地学领域中被证明..... (174)

主要参考文献..... (176)

第一章 中国的地质构造背景

无论地质学家们对全球地质构造的争论有多么大,也无论他们对中国地质构造的背景有多少种说法,但在下述最引人瞩目的事实上却是基本可以统一起来的:全球存在着两个方向最宏伟的构造活动带,即环太平洋构造活动带和地中海构造活动带;二者在东南亚地区相交接,一般可称为丁字接头(T-type intersection),具体接头地区大约在马来西来和印度尼西亚之间的地带;中国正处于二者相交接构成的锐角之中,即地图方位的左上,或可称劳(兰特)一亚(细亚)壳块(Laurasian crustal cupola)的东南一隅。

从波浪状镶嵌构造观点分析,无论环太平洋构造活动带还是地中海构造活动带,都应从广义的概念上去认识。即环太平洋构造带在宽度上远不止于当今人们所认为的环太平洋岛弧一海沟系,它在西太平洋外侧的活动范围一直可以达到中亚地区,以前我们曾称之为外太平洋构造带;地中海构造活动带的活动范围在亚洲也不只限于喜马拉雅山系及其两侧,它向北还扩展到蒙古以北地区,以前我们曾称之为古地中构造带,那种叫法容易引起误解,好像只在过去的地质时期活动过,其实这些地区的新构造运动依然相当强烈;当代地震频频发生,人类历史时期内的火山活动也不乏记载,所以还是恢复最早的称谓,将地中和古地中诸构造带合称特提斯构造活动带(张伯声,1962)。

从上述广义上去认识环球两大构造活动带,便可发现,中国地壳全部地落入了两大构造活动带的交织部位(图1-1)。也就是说,中国既全部处于环太平洋构造活动带之内,又全部处于特提斯构造活动带之中。两个宽度极大的构造活动带,各自都可以次分为若干条近于平行的构造带。在中国,这两组构造带相互交织成网,是谓“中国构造网”。即以NNE向为主的那些近于平行和等间距分布的环太平洋构造带和以

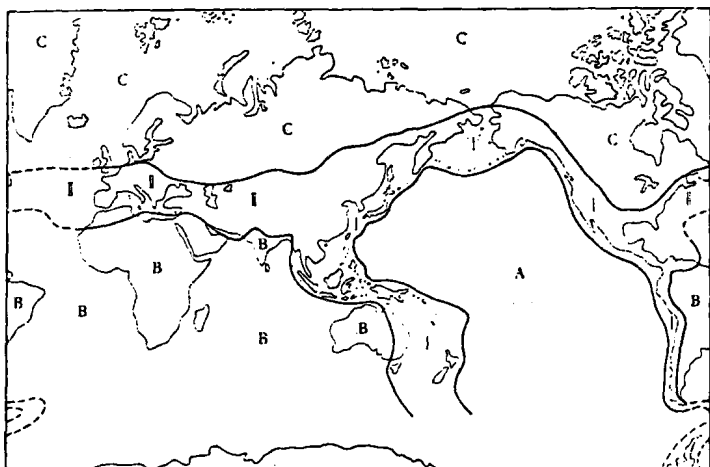


图1-1 全球地壳第一级镶嵌构造示意图

(张伯声、王战,1982)

I—环太平洋构造活动带; II—特提斯构造活动带;

A—太平洋壳块; B—冈瓦纳壳块; C—劳亚壳块

NWW 向为主的那些近于平行和等间距分布的特提斯构造带相互网贯交织,经过漫长地质历史时期的构造编织作用,形成了当今斜方网状构造格局(图 1-2、表 1-1)。

综述中国地质构造背景,可概括成以下几条:

- 1. 中国地壳完全地处于环太平洋和特提斯两大构造活动带的交接部位之中;
- 2. 两组构造带相互交织,从而形成以斜方构造网络图案为主的中国构造网;
- 3. 中国构造网受到呈品字形排列的太平洋壳块(Pacific crustal cupola)、劳亚壳块(Laurasian crustal cupola)及冈瓦纳壳块(Gondwanan crustal cupola)的夹峙,从而使各组构造带之间的平行性和等间距性在一些地段受到影响。

图 1-2 内用数字所表示的中国波浪状镶嵌构造单元名称

1→61 为主要隶属于特提斯构造波系(T)7 个构造带(Tt₁→Tt₇)的构造单元:

1—西喜马拉雅构造段;2—中喜马拉雅构造段;3—东喜马拉雅构造段;4—卡门河构造段;5—察隅河构造段;6—腾冲构造段;7—镇康—孟连构造段;8—勐龙构造段;9—乌鲁克恰提构造段;10—西昆仑构造段;11—森土山构造段;12—藏北构造段;13—唐古拉构造段;14—丁青构造段;15—八宿构造段;16—他念他翁构造段;17—兰坪构造段;18—哀牢山构造段;19—金平构造段;20—西沙—中沙构造段;21—托什干构造段;22—中塔克拉玛干构造段;23—喀拉米兰构造段;24—东昆仑构造段;25—曲麻莱构造段;26—巴颜喀拉构造段;27—雀儿山构造段;28—雅江构造段;29—大雪山构造段;30—大凉山—乌蒙山构造段;31—西江构造段;32—东沙构造段;33—博尔塔拉构造段;34—博罗科努构造段;35—巴仑台构造段;36—库鲁克塔格构造段;37—敦煌构造段;38—西祁连构造段;39—茶卡构造段;40—东祁连构造段;41—皋兰构造段;42—陇山构造段;43—东秦岭—大别山构造段;44—浙西构造段;45—额尔齐斯构造段;46—阿尔泰构造段;47—三塘湖构造段;48—淖毛湖构造段;49—嘎顺诺尔构造段;50—北阿拉善构造段;51—白云鄂博构造段;52—和林格尔构造段;53—冀鲁构造段;54—南黄海构造段;55—巴彦乌拉浩特构造段;56—西辽河构造段;57—辽河构造段;58—额木尔山构造段;59—那都里构造段;60—小兴安构造段;61—双鸭山构造段。

62→123 为主要隶属于环太平洋构造波系(C)9 个构造带(Ct₁→Ct₉)的构造单元:

62—钓鱼岛构造段;63—中央山构造段;64—南沙构造段;65—舟山构造段;66—浙东构造段;67—闽韩构造段;68—珠海构造段;69—琼雷构造段;70—海南构造段;71—饶河构造段;72—兴凯构造段;73—长白构造段;74—辽东构造段;75—胶辽构造段;76—连云构造段;77—江淮构造段;78—皖南构造段;79—江南构造段;80—河池构造段;81—文山构造段;82—勐腊构造段;83—嘉阴构造段;84—大黑顶山构造段;85—长春构造段;86—辽西构造段;87—幽燕构造段;88—五台构造段;89—沁汾构造段;90—秦岭构造段;91—龙门山构造段;92—玉龙山构造段;93—高黎贡山构造段;94—科洛河构造段;95—南大兴安构造段;96—林西构造段;97—察哈尔构造段;98—阴山构造段;99—贺兰山构造段;100—碌曲—班玛构造段;101—江达构造段;102—波密构造段;103—兴华构造段;104—伊勒呼里构造段;105—北大兴安构造段;106—乌里亚斯太构造段;107—二连构造段;108—赛乌素构造段;109—雅布赖构造段;110—鄂陵湖构造段;111—扎河构造段;112—班戈构造段;113—龙河构造段;114—乌玛构造段;115—额尔古纳河构造段;116—马鬃山构造段;117—阿尔金山构造段;118—民丰构造段;119—班公错构造段;120—博格达山构造段;121—哈尔克山构造段;122—吐尔苏特构造段;123—西准噶尔构造段。

124→161 为分布于中国构造网网眼中的 38 个地块(图中未表示出东海和南海中的地块):

124—喀拉昆仑地块;125—藏西地块;126—拉萨地块;127—察隅地块;128—景谷地块;129—叶尔羌地块;130—乌兰乌拉湖地块;131—杂多地块;132—巴塘地块;133—滇东地块;134—广西地块;135—昭苏地块;136—塔里木地块;137—柴达木地块;138—玛多地块;139—若尔盖地块;140—扬子地块;141—湘赣地块;142—台西地块;143—准噶尔地块;144—哈密地块;145—巴丹吉林地块;146—阿拉善地块;147—陕甘宁地块;148—河淮地块;149—苏沪地块;150—苏尼特地块;151—张家口地块;152—渤海地块;153—黄海地块;154—海拉尔地块;155—扎兰屯地块;156—松嫩地块;157—牡丹江地块;158—盘古河地块;159—呼玛地块;160—乌云地块;161—同江地块。

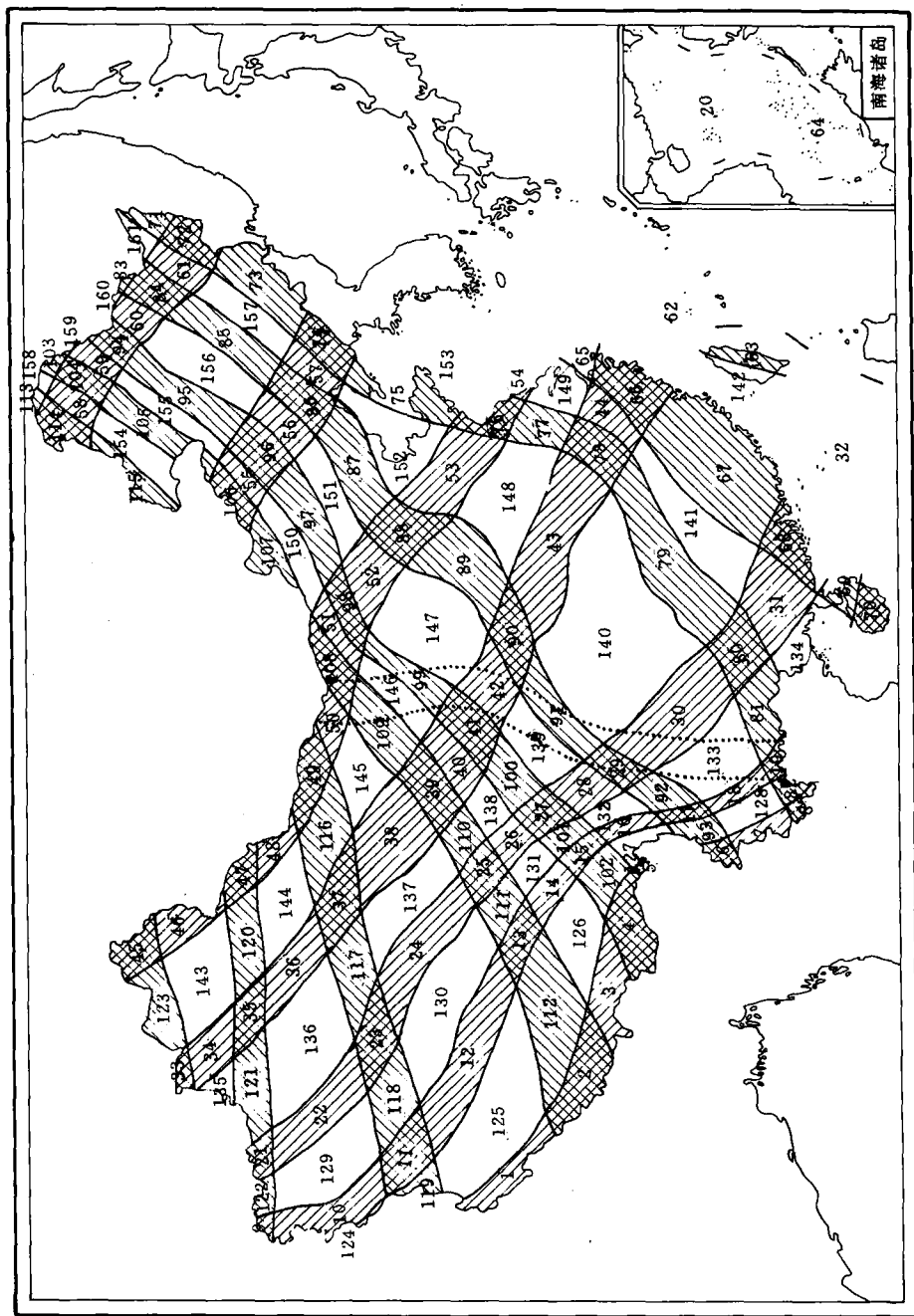


图 1--2 中国波浪状镶嵌构造一级单元划分简图

(数字代表的单元名称见上页)

表 1-1 中国波浪状

中国波浪状 镶嵌构造格局 示意图		中国的环太						
		西北准 噶尔构造带 Ct ₉	准噶尔 —伊犁河 地块带 Cb ₈	博格达 —哈尔克 构造带 Ct ₈	哈密— 塔里木 地块带 Cb ₇	额尔古纳河 —阿尔金 构造带 Ct ₇	柴达木 —藏北 地块带 Cb ₆	雅布赖山 —珠穆朗玛 构造带 Ct ₆
中国的特提斯构造波系 (Tt·Tb)	黑龙江地块带 Tb ₇					龙河 构造段 Tb ₇ Ct ₇	盘古河 地块 • Tb ₇ Cb ₆	兴华 构造段 Tb ₇ Ct ₆
	额木尔—小兴安岭构造带 Tt ₇		N	E		乌玛 构造结 Tt ₇ Ct ₇	额木尔山 构造段 Tt ₇ Cb ₆	伊勒呼里 构造结 Tt ₇ Ct ₆
	呼伦贝尔—嫩江地块带 Tb ₆		W	S		额尔古 纳河 构造段 Tb ₆ Ct ₇	海拉尔 地块 Tb ₆ Cb ₆	北大兴安 构造段 Tb ₆ Ct ₆
	辽河—辽东构造带 Tt ₆							乌里亚 斯太 构造结 Tt ₆ Ct ₆
	查干诺尔—渤海地块带 Tb ₅							二连 构造段 Tb ₅ Ct ₆
	阿尔泰—沂蒙构造带 Tt ₅	额尔齐斯 构造结 Tt ₅ Ct ₉	阿尔泰 构造段 Tt ₅ Cb ₈	三塘湖 构造结 Tt ₅ Ct ₈	淖毛湖 构造段 Tt ₅ Cb ₇	居延海 构造结 Tt ₅ Ct ₇	北阿拉善 构造段 Tt ₅ Cb ₆	赛乌素 构造结 Tt ₅ Ct ₆
	准噶尔—河淮地块带 Tb ₄	西准噶尔 构造段 Tb ₄ Ct ₉	准噶尔 地块 Tb ₄ Cb ₈	博格达 构造段 Tb ₄ Ct ₈	哈密 地块 Tb ₄ Cb ₇	马鬃山 构造段 Tb ₄ Ct ₇	巴丹吉林 地块 Tb ₄ Cb ₆	雅布赖 构造段 Tb ₄ Ct ₆
	祁连—秦岭—大别构造带 Tt ₄	博尔塔拉 构造结 Tt ₄ Ct ₉	婆罗科努 构造段 Tt ₄ Cb ₈	巴仑台 构造结 Tt ₄ Ct ₈	库鲁克 构造段 Tt ₄ Cb ₇	敦煌 构造结 Tt ₄ Ct ₇	西祁连 构造段 Tt ₄ Cb ₆	茶卡 构造结 Tt ₄ Ct ₆
	柴达木—四川地块带 Tb ₃		昭苏地块 Tb ₃ Cb ₈	哈尔克 构造段 Tb ₃ Ct ₈	塔里木 地块 Tb ₃ Cb ₇	阿尔金 构造段 Tb ₃ Ct ₇	柴达木 地块 Tb ₃ Cb ₆	鄂陵湖 构造段 Tb ₃ Ct ₆
	东昆仑—珠江构造带 Tt ₃			托什干 构造结 Tt ₃ Ct ₈	中塔克 拉玛干 构造段 Tt ₃ Cb ₇	喀拉米兰 构造结 Tt ₃ Ct ₇	东昆仑 构造段 Tt ₃ Cb ₆	曲麻菜 构造结 Tt ₃ Ct ₆
	叶尔羌—滇东地块带 Tb ₂			吐尔尕特 构造段 Tb ₂ Ct ₈	叶尔羌 地块 Tb ₂ Cb ₇	民丰 构造段 Tb ₂ Ct ₇	乌兰乌拉湖 地块 Tb ₂ Cb ₆	扎河 构造段 Tb ₂ Ct ₆
	西昆仑—哀牢山构造带 Tt ₂			乌鲁克 恰提 构造结 Tt ₂ Ct ₈	西昆仑 构造段 Tt ₂ Cb ₇	慕士山 构造结 Tt ₂ Ct ₇	藏北 构造段 Tt ₂ Cb ₆	唐古拉 构造结 Tt ₂ Ct ₆
	藏西—滇南地块带 Tb ₁				喀拉昆仑 地块 Tb ₁ Cb ₇	班公错 构造段 Tb ₁ Ct ₇	藏西 地块 Tb ₁ Cb ₆	班戈 构造段 Tb ₁ Ct ₆
	喜马拉雅构造带 Tt ₁						西喜马拉雅 构造段 Tt ₁ Cb ₆	中喜马拉雅 构造结 Tt ₁ Ct ₆

镶嵌构造格局示意图

平洋构造波系(Ct·Cb)									
阿拉善— 藏东 地块带 Cb ₅	大兴安 —贺兰山 构造带 Ct ₅	松嫩 —陕甘宁 地块带 Cb ₄	燕辽— 太行— 龙门山 构造带 Ct ₄	渤海 —川滇 地块带 Cb ₃	长白 —雪峰 构造带 Ct ₃	黄海 —湘桂 地块带 Cb ₂	东南沿海 构造带 Ct ₂	东海—南海 地块带 Cb ₁	钓鱼岛— 中央山 构造带 Ct ₁
呼玛 地块 Tb ₇ Cb ₅		乌云 地块 Tb ₇ Cb ₄	嘉荫 构造段 Tb ₇ Ct ₄	同江 地块 Tb ₇ Cb ₃	饶河 构造段 Tb ₇ Ct ₃				
那都里 构造段 Tt ₇ Cb ₅	科洛河 构造结 Tt ₇ Ct ₅	小兴安 构造段 Tt ₇ Cb ₄	大黑顶山 构造结 Tt ₇ Ct ₄	双鸭山 构造段 Tt ₇ Cb ₃	兴凯 构造结 Tt ₇ Ct ₃				
扎兰屯 地块 Tb ₆ Cb ₅	南大兴安 构造段 Tb ₆ Ct ₅	松嫩 地块 Tb ₆ Cb ₄	长春 构造段 Tb ₆ Ct ₄	牡丹江 地块 Tb ₆ Cb ₃	长白 构造段 Tb ₆ Ct ₃				
巴音乌拉 构造段 Tt ₆ Cb ₅	林西 构造结 Tt ₆ Ct ₅	西辽河 构造段 Tt ₆ Cb ₄	辽西 构造结 Tt ₆ Ct ₄	辽河 构造段 Tt ₆ Cb ₃	辽东 构造结 Tt ₆ Ct ₃				
苏尼特 地块 Tb ₅ Cb ₅	察哈尔 构造段 Tb ₅ Ct ₅	张家口 地块 Tb ₅ Cb ₄	幽燕 构造段 Tb ₅ Ct ₄	渤海 地块 Tb ₅ Cb ₃	胶辽 构造段 Tb ₅ Ct ₃	黄海 地块		东	
白云鄂博 构造段 Tt ₅ Cb ₅	阴山 构造结 Tt ₅ Ct ₅	和林格尔 构造段 Tt ₅ Cb ₄	五台 构造结 Tt ₅ Ct ₄	冀鲁 构造段 Tt ₅ Cb ₃	连云 构造结 Tt ₅ Ct ₃	南黄海 构造段			
阿拉善 地块 Tb ₄ Cb ₅	贺兰山 构造段 Tb ₄ Ct ₅	陕甘宁 地块 Tb ₄ Cb ₄	沁汾 构造段 Tb ₄ Ct ₄	河淮 地块 Tb ₄ Cb ₃	江淮 构造段 Tb ₄ Ct ₃	苏沪 地块 Tb ₄ Cb ₂	舟山 构造段 Tb ₄ Ct ₂	海	
东祁连 构造段 Tt ₄ Cb ₅	皋兰 构造结 Tt ₄ Ct ₅	陇山 构造段 Tt ₄ Cb ₄	秦岭 构造结 Tt ₄ Ct ₄	东秦岭 —大别 构造段 Tt ₄ Cb ₃	皖南 构造结 Tt ₄ Ct ₃	浙西 构造段 Tt ₄ Cb ₂	浙东 构造结 Tt ₄ Ct ₂		钓鱼岛 构造结
玛多 地块 Tb ₃ Cb ₅	碌曲— 班玛 构造段 Tb ₃ Ct ₅	若尔盖 地块 Tb ₃ Cb ₄	龙门山 构造段 Tb ₃ Ct ₄	扬子 地块 Tb ₃ Cb ₃	江南 构造段 Tb ₃ Ct ₃	湘赣 地块 Tb ₃ Cb ₂	闽韩 构造段 Tb ₃ Ct ₂	台西 地块 Tb ₃ Cb ₁	中央山 构造段 Tb ₃ Ct ₁
巴颜喀拉 构造段 Tt ₃ Cb ₅	雀儿山 构造结 Tt ₃ Ct ₅	雅江 构造段 Tt ₃ Cb ₄	大雪山 构造结 Tt ₃ Ct ₄	大凉山— 乌蒙山 构造段 Tt ₃ Cb ₃	河池 构造结 Tt ₃ Ct ₃	西江 构造段 Tt ₃ Cb ₂	珠海 构造结 Tt ₃ Ct ₂	东沙 构造段	
杂多 地块 Tb ₂ Cb ₅	江达 构造段 Tb ₂ Ct ₅	巴塘 地块 Tb ₂ Cb ₄	玉龙山 构造段 Tb ₂ Ct ₄	滇东 地块 Tb ₂ Cb ₃	文山 构造段 Tb ₂ Ct ₃	广西 地块 Tb ₂ Cb ₂	琼雷 构造段 Tb ₂ Ct ₂		南
丁青 构造段 Tt ₂ Cb ₅	八宿 构造结 Tt ₂ Ct ₅	他念他翁 构造段 Tt ₂ Cb ₄	兰坪 构造结 Tt ₂ Ct ₄	哀牢山 构造段 Tt ₂ Cb ₃	金平 构造结 Tt ₂ Ct ₃		海南 构造结 Tt ₂ Ct ₂	西沙— 中沙 构造段	
拉萨 地块 Tb ₁ Cb ₅	波密 构造段 Tb ₁ Ct ₅	察隅 地块 Tb ₁ Cb ₄	高黎贡山 构造段 Tb ₁ Ct ₄	景谷 地块 Tb ₁ Cb ₃	勐腊 构造段 Tb ₁ Ct ₃				
东喜马拉雅 构造段 Tt ₁ Cb ₅	卡门河 构造结 Tt ₁ Ct ₅	察隅河 构造段 Tt ₁ Cb ₄	腾冲 构造结 Tt ₁ Ct ₄	镇康— 孟连 构造段 Tt ₁ Cb ₃	勐龙 构造结 Tt ₁ Ct ₃			海	南沙 构造结

第二章 中国地质构造特征总述

中国地壳所处的地质构造背景,决定了中国地质构造的总特征。也就是说,中国地质构造的所有特征,都是从“中国构造网”衍生出来的。因此,只要认识了构造网的特性,就算是认识了中国地质构造的基本特征。

那么,中国构造网有哪些特性呢?概括地说,就是活动性、斜向性、镶嵌性、波浪性和互补性。现分别简释如下:

活动性

活动性是指地壳的活动程度。中国地壳的活动性同世界上许多地区比较,其活动性是众所周知的。环太平洋和特提斯这两大构造带的交接,使中国地壳成了全球地壳上一个极为复杂的活动部分。由世界上任何部分抽象出来的地质理论似乎都可以在中国地区找到根据,但又都不无碰壁。任何盛极一时的地质理论传入中国,都必须加以修改,而且常常必须改变到同原来面目全非的程度,才能同这里的地质情况基本吻合,所剩下的只是该学说的思路和驱壳。任何有一定思想和经验的地质学者,通过对这片地壳的研究和琢磨,都想要阐发一种合乎实际的地质理论。所以,说这里盛产地学观点的话亦是无可厚非的。

在地球上活动性强烈地段所产生的概念绝大多数都可以在中国被发现。用地质界多数人沿用已久的地槽概念,可以在中国纵横交错地找到许多条不同时代的地槽带,张伯声院士也曾把中国构造网叫做“中国地槽网”(1975),所以从地球上其它活动壳段概括出来的地槽概念能在中国“安家落户”自不待言,但它必须多少改变原来模式,才能在中国定居,也就是说,必须革掉其“地槽回返、褶皱造山从而结束地槽生命、进入稳定发展的地台阶段”这样一种“槽→台”模式,而加之以“多旋回”或“动一定转化”的新的“灵魂”。继“新全球构造观”的兴起而在近20年之内陆续传入中国的“板块缝合线”、“转换断层”、“裂谷系”乃至“推覆体造山模式”等新的概念,无一不可以迅速在中国地壳上找到“席位”,但又无一不需要加以限定或发挥,将其约束或扩展到熟悉“国情”的广大地质工作者可以接受的程度。而那些为描述活动带特征而长期被普遍使用的地震带、火山带、地貌差异陡梯度带等以及活动地区特有的诸类沉积建造、岩浆岩组合、变质相乃至矿床类型,在中国壳段应有尽有。所以,张伯声先生早就提出了中国地壳的“非地台性质”,而且突破了单纯用沉积建造来衡量地壳活动性的框框,提出了“正性活动带”问题(1965),并迅速得到了广泛的支持和应用。强调中国地壳的“非地台性质”,就是强调中国地壳的活动性。大凡把中国的这一部分或那一部分划作“地台”范畴者多要强调它们同世界上那些典型地台区如何如何的不同,这些不同,都是更加活动的表现,而没有一条更加稳定的证据。难怪那些注重实际的学者要把它们唤做“破碎地台”、“凑合地台”、“活化地台”、“准地台”或“地洼区”,以示它们虽被称作“地台”,但确乎相当的活动。看到中国地壳的活动性质,就是看到了中国地壳性质的主流。

斜向性

斜向性是指地质构造的延伸方向。构造方向的斜向性,本来就是全球构造的一大特色,但具体到中国,其表现就更为典型、更为集中、更为清晰。中国东部构造明显的 NNE 走向和西部构造明显的 NW 走向,早已为广大地质工作者所熟知,并由此引伸出许多“构造系”、“构造域”、“构造区”,以及对其形成的条件和机制问题的揣测。而张伯声和王战在充分尊重和承袭前人对中国东、西两部斜向构造发育情况研究成果的同时,指出了中国东部的 NW 向构造和中国西部的 NE 向构造虽然屈居第二位,但依然不容忽视。不充分肯定这些处于第二位构造方向的重要意义,许多复杂构造问题就无法解释,构造演化史便难以正确地恢复,矿产赋存的规律性也难以充分揭示,对历史地震震中的斜方网格状分布、各种地球物理异常的斜方网格布局乃至卫星遥感图像的斜向网络性也都会陷于迷惘之中。因此,从波浪镶嵌学说建立的时候起,就充分注意到了中国的斜向网络状构造格局,只是当时还过多的承袭了前人对中国正向构造的研究结论(李四光 1939、1959、1969)。70 年代中期(1977)之后,随着对地震和地球物理研究的结合,以及对“正向”构造带、主要是对“东西构造带”的较细观察和研究发现,正向构造带多具有约略性和复合性的特点。也就是说,它们都呈蛇形蜿蜒乃至锯齿状,并不完全是真正的“东西向”或“南北向”。说它们为正向构造,只应是约略的概念,并不是细致的和具体的。它们的具体段落和细部,都是由 NE、NW 等斜向构造组成的;在中国构造网上,如果加添上正向构造带,那它们的分布总是大致地一会儿沿着某个 NE 向带,一会儿又沿着某个 NW 向带延展,其拐弯处又多是两个斜向相交叉的网结部位。当今我们更加强调中国构造的斜向性,目的也就在于加深读者对中国的斜向网状构造格局这一突出特色的认识和理解。

中国构造网的 NE 向网线,可以认为是环太平洋构造活动带的诸分带(Circum-Pacific tectonic zones),从东南向西北依次排列的是:

钓鱼岛—中央山构造带(Ct_1);
东南沿海构造带(Ct_2);
长白山—雪峰山构造带(Ct_3);
燕辽—太行山—龙门山构造带(Ct_4);
大兴安岭—贺兰山构造带(Ct_5);
雅布赖山—珠穆朗玛构造带(Ct_6);
额尔古纳河—阿尔金山构造带(Ct_7);
博格达山—哈尔克山构造带(Ct_8);
西北准噶尔构造带(Ct_9)。

中国构造网的 NW 向网线,可以认为是特提斯构造活动带的诸分带(Tethyan tectonic zones),从西南向东北依次排列的是:

喜马拉雅构造带(Tt_1);
西昆仑—哀牢山构造带(Tt_2);
东昆仑—珠江构造带(Tt_3);
祁连山—秦岭—大别山构造带(Tt_4);
阿尔泰山—沂蒙山构造带(Tt_5);
辽河—辽东构造带(Tt_6);

额木尔—小兴安岭构造带(Tt_7)。

在这两组斜向构造带中,排列在最东南边的钓鱼岛—中央山构造带(Ct_1)和最西南边的喜马拉雅构造带(Tt_1)分别是狭义的环太平洋构造活动带(当代岛弧—海沟系)和地中海构造活动带(当代陆间“岛弧—海沟”系)的一个段落。它们在中生代以来,特别是在当代的活动性是众所周知的。这里需要指出的倒是另外两条斜向构造带:燕辽—太行山—龙门山构造带(Ct_4)和祁连山—秦岭—大别山构造带(Tt_4)。它们两者在中国大陆内部呈X型交叉,不仅其当代的活动性在中国大陆内部两组斜向的所有构造带中十分引人注目,而且它们在中国地壳的构造演化史上的地位尤其重要,其重要意义将在以后的有关章节中讨论。

总之,两组斜向构造带是中国地质构造的栋梁,由它们构成了中国构造的骨架;而用一个歪斜了的“田”字则可以粗略地但却又是十分恰当地表现出中国地质构造的基本框架。

镶嵌性

中国地壳的镶嵌性质早已被张伯声揭示(1962),并由于这一原因波浪镶嵌理论在早期曾被通称为“镶嵌说”。镶嵌说认为,地壳是由一级套一级的大大小小的无数地壳块体和一级套一级的大大小小的无数构造活动带共同组合而成的;全球地壳被各级活动带不同程度地切割,然后又由这些活动带把这些切割而成的大小块体再焊接起来,形成一幅复杂的镶嵌图案。中国处于环球两大构造活动带的交接部位,而两大构造活动带又都是由一系列构造分带和夹在构造分带之间的一系列地块带(block-zones)构成的。可以被看作环太平洋构造活动带的地块分带(Circum-Pacific block-zones)从东南向西北排,计有:

东海—南海地块带(Cb_1);
黄海—湘桂地块带(Cb_2);
渤海—川滇地块带(Cb_3);
松嫩—陕甘宁地块带(Cb_4);
阿拉善—藏东地块带(Cb_5);
柴达木—藏北地块带(Cb_6);
哈密—塔里木地块带(Cb_7);
准噶尔—伊犁河地块带(Cb_8)。

可以被看作是特提斯构造活动带的地块分带(Tethyan block-zones)从西南向东北排,计有:

藏西—滇南地块带(Tb_1);
叶尔羌—滇东地块带(Tb_2);
柴达木—四川地块带(Tb_3);
准噶尔—河淮地块带(Tb_4);
查干诺尔—渤海地块带(Tb_5);
呼伦贝尔—嫩江地块带(Tb_6);
黑龙江地块带(Tb_7)。

前已述及,两组斜向构造带的相互交织,形成斜方格子状的中国构造网。我们把两个方向的构造带相交织的“网结”部位,称做构造结;而把一个方向的构造带同另一个方向的地块带相交织的部位,即构造网的“网线”部分,称做构造段,因为这里隶属于一个方向的某构造带的一