

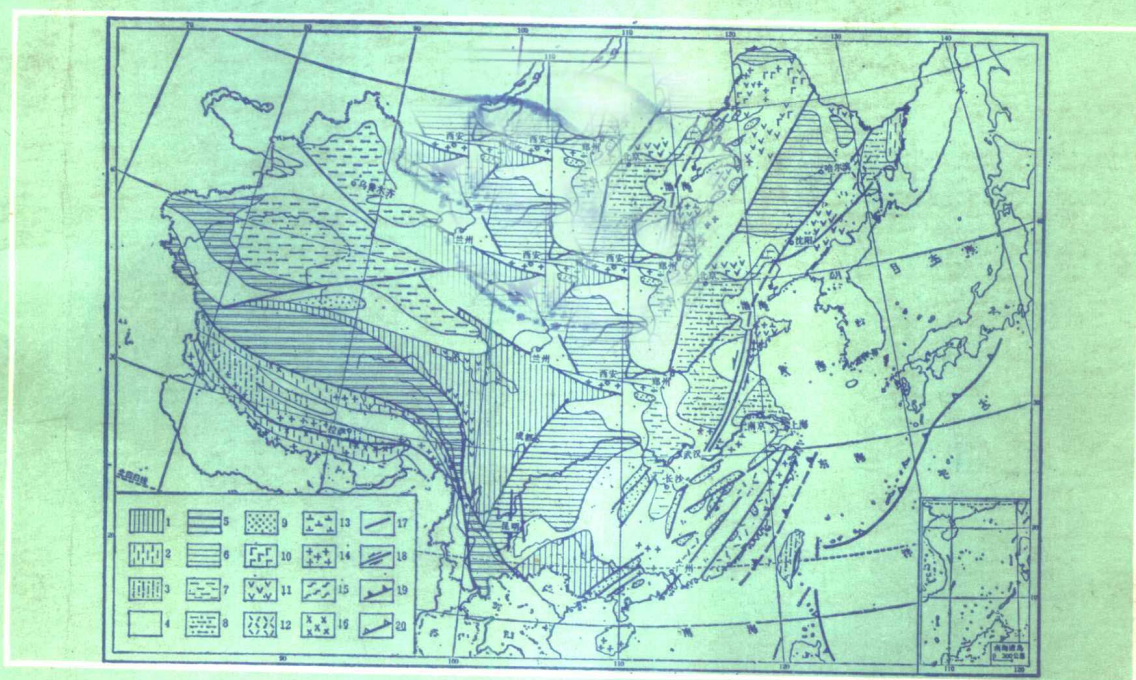
757296

3523
4644

高等学校教材

中国区域 大地构造学

杨森楠 杨巍然 主编



地质出版社

高等学校教材

中国区域大地构造学

杨森楠 杨巍然 主编

士。

地质出版社

内 容 提 要

全书共分十三章和一附篇，约50万字。

第一章阐述中国区域大地构造学的性质、内容、研究方法、研究简史和研究动向；第二章介绍槽台学说，全球构造中槽台的新概念，以及用活动论观点研究大陆地壳的一般方法；第三章论述中国大地构造基本轮廓，概括地从时间上划分构造旋回，从空间上划分大地构造单位；第四章到第十一章分别对中国大地构造的主要构造单位从槽台观点和板块构造观点两个方面进行系统的叙述；第十二章简要地阐述中国主要的深断裂，并作实例分析；第十三章总结中国大地构造演化和主要特征；附篇介绍我国主要大地构造流派的学术观点。

本书可用作高等地质院校地质类专业教材，也可供地质生产及科研人员阅读参考。

本书由李志超、蔺作文、朱夔玉、李书庆和郑文武主审，经地质矿产部区域构造教材编审委员会于1983年8月召开的全体会议上审查通过，同意作为高等学校教材出版。

高等学校教材 中国区域大地构造学 杨森楠、杨巍然 主编

责任编辑：朱夔玉

地质出版社出版

（北京西四）

地质出版社印刷厂印刷

（北京海淀区学院路29号）

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

开本：787×1092¹/₁₆ 印张：21¹/₈ 字数：490,000

1985年3月北京第一版·1985年3月北京第一次印刷

印数：1—18,985册 定价：3.95元

统一书号：15038·教202

前 言

本书以地槽—地台学说为基础,并结合板块构造学说,阐述中国岩石圈构造演化及主要构造单位的基本特征。

槽台学说在过去百余年间,一直是大地构造学术思想的主流。它为区域大地构造的研究积累了丰富的成果,并对人们认识地壳演化,特别是大陆地壳演化方面起了很大的推动作用。近二十多年来,由于各种学科的相互渗透,大量新技术、新方法的引用,以及对诸如大洋地壳和深部构造等新研究领域的开拓,使大地构造理论的研究进入了一个崭新的阶段。六十年代发展起来的板块构造学说,就是这一阶段的代表性的学说,而且已经成为当前世界各国大地构造研究的主导思想。在本书里,编者试图用板块构造的基本观点分析中国区域地质构造,分析槽台的演化,寻求把板块构造与槽台构造相结合的途径。

原北京地质学院区域地质教研室在马杏垣教授指导下,曾于1963年编出了《中国区域地质》一书,为适应教学新形势的需要,武汉地质学院区域地质教研室于1978年重新编出了《中国区域构造》油印本教材。

本书是由武汉地质学院区域地质教研室按照地质矿产部1982年审定的高等学校《中国区域大地构造学》教学大纲编写的,1982年底完成初稿,并由武汉地质学院内部铅印出版,供部分地质院校试用。1983年“中国区域构造”编审委员会通过了对初稿文本的评审。同年,编者又根据来自各方面的意见和近年来的新资料、新成果对全书作了一次较大的修改和补充。1984年本书由李志超、蔺作文、朱夔玉、李书庆、郑文武组成的主审小组审定通过。朱夔玉聘任为本书责任编辑,在编辑加工过程中,朱夔玉对全书不少地方做了订正和润色,李书庆也参加了部分工作,提出了有益的意见。均在此一并致谢。

本书编写由杨森楠、杨巍然主编,各章的分工如下:

- | | |
|--------------|---------------|
| 第一章 杨森楠; | 第八章 吴正文; |
| 第二章 杨森楠,朱志澄; | 第九章 郭铁鹰; |
| 第三章 杨巍然; | 第十章 杨巍然,杨森楠; |
| 第四章 谭应佳; | 第十一章 杨森楠; |
| 第五章 朱 鸿; | 第十二章 朱志澄,吴正文; |
| 第六章 朱 鸿,杨森楠; | 第十三章 杨巍然; |
| 第七章 杨森楠; | 附 篇 杨巍然。 |

全书由杨森楠、杨巍然统稿和修改定稿。此外,胡德祥、王豪也参加了教材工作。书内所附插图由院绘图室唐核之、张红波、林露西清绘,罗森桓、路元良也清绘了部分图件。

在本书编写过程中,得到了王鸿祯教授和马杏垣教授的关怀和指导。

本书可供地质、地质矿产调查、石油地质、煤田地质和水文地质等专业教学使用,也可供地质类各专业及地球物理、地震等专业的地质生产和科研人员参考。

由于水平及时间所限,书中不足之处敬希读者批评指正。

编 者

1984年5月

目 录

第一章 绪 论	1
一、中国区域大地构造学的性质	1
二、中国区域大地构造学的内容和研究意义	2
三、中国区域大地构造学与其它学科的关系	2
四、中国区域大地构造学的研究方法	3
(一) 历史-构造分析法	3
(二) 历史比较法	4
(三) 构造类比法	5
五、中国区域大地构造研究简史	5
(一) 新中国成立前阶段	5
(二) 新中国阶段	6
六、中国区域大地构造研究动向	8
第二章 大地构造基本概念	11
一、槽台学说	11
(一) 地槽	11
(二) 地台	21
(三) 槽台学说对地壳演化的基本认识	26
(四) 对槽台学说的评价	31
二、全球构造中的槽台新概念	32
(一) 大陆边缘与地槽	32
(二) 按大陆边缘性质划分的地槽类型	34
(三) 板块运动与地槽的造山作用	36
(四) 威尔逊旋回和构造旋回	38
三、从活动论观点划分大陆地壳构造单位	40
(一) 划分大陆地壳构造单位的基本观点	40
(二) 划分古板块边界的标志	42
(三) 划分大地构造单位的步骤	43
四、深断裂	44
(一) 深断裂的基本概念	44
(二) 深断裂的深度分类	45
(三) 深断裂的区域动力学	46
第三章 中国大地构造轮廓	50
一、中国地势基本特征	50
二、中国区域大地构造基本轮廓	52
三、本书所采用的大地构造单位名词体系	55

四、本书所采用的构造旋回的划分	57
第四章 华北地台	60
一、概述	60
二、华北地台基底形成阶段	61
(一) 华北地台基底岩系建造特征	61
(二) 华北地台基底磁场类型和内部结构	65
(三) 华北地台基底构造特征及大地构造演化	68
(四) 华北地台基底的主要矿产	73
三、中元古代—三叠纪地台稳定发展阶段	74
(一) 地台稳定发展阶段的地层建造特点	74
(二) 地台稳定发展阶段的构造运动特点	77
(三) 地台稳定发展阶段的矿产	80
四、晚三叠世—新生代地台活化阶段	80
(一) 印支构造期	80
(二) 燕山构造期	83
(三) 喜马拉雅构造期	88
五、总结	94
第五章 塔里木地台	97
一、概述	97
二、深部构造和基底构造轮廓	98
三、塔里木地台基底形成阶段	99
四、塔里木地台沉积盖层的发展阶段	100
五、总结	104
第六章 扬子地台	106
一、概述	106
二、扬子地台基底形成阶段	107
(一) 太古代—早元古代岩系特征及吕梁期古构造	107
(二) 中元古代岩系特征及四堡期古构造	109
(三) 晚元古代岩系特征及晋宁期古构造	112
三、扬子地台稳定发展阶段	114
(一) 震旦纪岩系特征及古构造	114
(二) 早古生代岩系特征及古构造	115
(三) 晚古生代—早、中三叠世岩系特征及古构造	117
四、扬子地台活化阶段	118
五、总结	123
第七章 天山—兴蒙地槽系	126
一、概述	126
二、内部各构造单位基本特征	126
(一) 阿尔泰地槽	126
(二) 外准噶尔地槽	128

(三) 准噶尔地块	129
(四) 天山地槽	131
(五) 额尔古纳地槽	136
(六) 兴安地槽	137
(七) 松辽地块	137
(八) 吉黑地槽	139
(九) 内蒙地槽	139
三、主要深断裂构造	141
(一) 额尔齐斯深断裂	141
(二) 德尔布干深断裂	142
(三) 中天山北缘深断裂	142
(四) 西拉木伦深断裂	143
四、总结	145
(一) 构造带的划分	145
(二) 构造演化	147
第八章 秦祁昆仑地槽系	152
一、概述	152
二、各构造单位基本特征	152
(一) 祁连山地槽	152
(二) 秦岭地槽	167
(三) 柴达木中间地块	176
(四) 昆仑地槽	177
三、主要深断裂构造	179
(一) 龙首山深断裂及秦岭北缘深断裂	179
(二) 北祁连深断裂	180
(三) 中祁连南缘深断裂及北秦岭南缘深断裂	180
(四) 临潭-山阳深断裂	180
(五) 东昆仑南缘深断裂及玛沁-略阳深断裂	181
四、总结	181
(一) 陆块的对接观点	181
(二) 陆块的裂陷观点	182
第九章 滇藏地槽系 (附印度地台喜马拉雅台褶带)	185
一、概述	185
二、内部各单位基本特征	185
(一) 可可西里-巴颜喀拉地槽	185
(二) 喀喇昆仑-唐古拉地槽	188
(三) 巴塘-思茅地槽	191
(四) 冈底斯-念青唐古拉地槽	192
(五) 北喜马拉雅地槽	195
三、印度地台喜马拉雅台褶带	197
(一) 锡伐利克山前拗陷带	197

(二) 低喜马拉雅构造带	198
(三) 高喜马拉雅构造带	200
四、主要深断裂构造	203
(一) 雅鲁藏布江深断裂带	203
(二) 班公湖-怒江-澜沧江深断裂带	204
(三) 拉竹龙-西金乌兰湖-金沙江-澜沧江深断裂带	204
五、总结	205
(一) 青藏高原地区主要地质构造特征	205
(二) 青藏高原地壳演化模式	210
第十章 华南地槽系	218
一、概述	218
二、各构造单位基本特征	219
(一) 南岭地槽	219
(二) 海南岛-钦州地槽	229
(三) 右江地槽	230
三、主要深断裂构造	233
(一) 长乐-厦门断裂带	233
(二) 丽水-海丰深断裂带	234
(三) 赣江断裂带、吴川-四会断裂带	234
(四) 宿松-灵山断裂带	235
四、总结	235
(一) 大地构造基本轮廓	235
(二) 华南地槽系的构造发展	237
第十一章 中国及邻近地区近代大陆边缘(附西太平洋地槽系)	239
一、概述	239
二、西太平洋地槽系	241
(一) 乌苏里地槽	241
(二) 台湾地槽	241
三、东部大陆边缘	244
(一) 海底地形	244
(二) 深部构造和基底构造	245
(三) 东部大陆边缘构造分区	249
(四) 东部大陆边缘构造发展	256
四、南部大陆边缘	260
(一) 海底地形	260
(二) 深部构造和基底构造	261
(三) 断裂构造	265
(四) 南海构造分区	266
(五) 岛弧构造区	269
(六) 南海的成因和演变史	270
第十二章 中国深断裂及实例分析	275

一、概述	275
二、郟城-庐江断裂带	278
(一)郟庐断裂带的基本特征	278
(二)郟庐断裂带的北延问题	285
(三)郟庐断裂带的南延问题	287
(四)对郟庐断裂带的几点认识和讨论	287
三、汾渭地堑系	289
(一)汾渭地堑系的区域构造背景	291
(二)汾渭地堑系的边缘构造	292
(三)汾渭地堑系的内部构造	293
(四)汾渭地堑系的发展史	294
四、雅鲁藏布江断裂带	295
第十三章 中国大地构造演化历史和特征	300
一、中国大地构造演化历史	300
二、中国及邻区中、新生代板块构造及其意义	307
(一)太平洋板块与亚洲板块相互关系及其对中国大陆的影响	307
(二)印度板块与亚洲板块相互关系及其对中国大陆的影响	313
附篇 中国各种大地构造观点简介	321
一、地质力学	321
二、多旋回构造	324
三、断块构造	328
四、地洼构造	331
五、波浪状镶嵌构造	333
六、重力构造	336
七、用活动论观点讨论中国地壳构造特征	338

第一章 绪 论

一、中国区域大地构造学的性质

大地构造学是地质学的一个重要组成部分。它的主要研究对象是地球的岩石圈，包括岩石圈的物质组成、结构构造和运动动力，并进一步探讨岩石圈演化的规律及其原因。过去，由于探测手段的限制，大地构造学的研究对象主要是大陆地壳的表层。近二、三十年来，随着近代科学技术的广泛应用，大地构造学的研究范围从大陆扩大到大洋乃至整个地球，从而在广度上大大地开阔了大地构造学的研究领域。同时，大地构造所涉及的深度也从地壳的表层、浅层进入到地壳的深部，甚至包括了上地幔，从而在深度上也大大地扩展了大地构造学的研究范围。虽然对大地构造研究对象是否包括地幔的问题还有不同的意见，但都公认地壳的物质组成、地壳的结构构造、地壳的运动以及地壳的演化，都与地幔特别是上地幔有着密切关系，研究大地构造必须把它们联系起来。

既然近代的大地构造学是以整个地球和整个岩石圈为研究对象，因此从其研究的范围看，也可称为全球构造。区域大地构造学则是以岩石圈和地壳上大型构造为研究对象，诸如地台、褶皱带、大陆裂谷、岛弧、边缘海、洋中脊等等。区域大地构造学就是研究广大区域内岩石圈和地壳上大型构造的物质组成、结构构造及其发生、发展规律的学科。至于以地壳表层岩石产状、构造形态及其在空间上相互关系为主要研究课题的学科，如褶皱、断裂、节理、劈理等，则属于狭义构造地质学的范畴。当然这些学科之间很难以明确的界线予以分开，但从研究对象的规模，研究内容和研究方法、手段来看，它们都有各自的重点。

区域大地构造学与大地构造学除了在研究范围上有不同外，大地构造学还更侧重于理论方面的研究，因而富于推理性和探索性，而区域大地构造学则更加注重于实际资料的综合分析，当然在研究中必须有大地构造的一般理论作指导。

区域大地构造学与大地构造学有着十分密切的关系。要探索整个岩石圈构造的特点及其演化的一般规律，必须从研究世界各个地区岩石圈的物质组成和结构构造入手，找出各个地区地质构造的差异性和共同性，从个性和共性中寻求各地区之间的联结关系。从这方面来看，区域大地构造学是大地构造学研究中必不可少的环节；只有在深入研究区域大地构造的基础上，才能建立起全球构造的概念，揭示岩石圈演化的一般模式。

中国区域大地构造学是研究中国境内岩石圈和地壳上大型构造的物质组成、结构构造及其发生、发展规律的学科。我国幅员辽阔，拥有岩石圈的多种大型构造类型，地质构造别具特色。因此，深入研究中国区域大地构造，不仅能总结出符合我国地质构造特点的岩石圈演化规律，而且也能丰富大地构造理论作出贡献。

二、中国区域大地构造学的内容和研究意义

中国区域大地构造学有它十分广泛的内容。概括起来有如下四个方面：

第一，应当指出，岩石圈的物质组成和结构构造是十分复杂的，它反映在地层、构造、岩浆岩、变质岩、矿产等整个地质领域的各个方面；它们是在漫长的地质时期内经过各种地质作用形成的，其中主要有沉积作用、构造运动、岩浆活动、变质作用和成矿作用等。中国区域大地构造学，就是要综合分析我国各地区的多种地质、地球物理和地球化学等方面的资料，借以阐明各地区岩石圈物质组成和结构构造的特征。

第二，在区域地质资料研究的基础上，分析和对比不同地区岩石圈物质组成和结构构造的差异，在岩石圈和地壳上划分出不同级别、不同性质、不同类型的大地构造单位。

第三，在区域地质资料研究基础上，从时间上把各种地质作用联系起来，以阐明各地区岩石圈和地壳大型构造的发展历史。根据发展过程中各种地质作用的变化以及地壳物质组成和地壳结构构造的演变，划分出岩石圈构造的发展阶段。

第四、根据我国区域大地构造的具体情况，总结出我国区域大地构造的基本特征，并进一步探索我国区域大地构造发展的地球动力学和构造演化上的一般规律。

上述四方面的内容中，第一方面是基础，也是中国区域大地构造学的主要内容，没有丰富的全面的地质资料，就不可能有中肯的分析。第四方面是中国区域大地构造在理论上的总结。第二、第三方面则是把区域地质资料上升为大地构造理论的两条主要途径：一是从时间上划分构造阶段；二是在空间上划分构造单位。两者是互相联系、不可分割的整体。

研究中国区域大地构造有它重要的理论和实际意义。首先，通过对我国境内各种大型构造类型的发生和发展的分析、对比，可以概括出这些构造类型在时间上和空间上相互制约的规律性。这些规律性的揭示和掌握必将丰富现有的大地构造学理论，从而对人类正确认识岩石圈的形成和发展，乃至地球的起源和演化作出应有的贡献。其次，由于各类矿产都是作为一种地质体赋存于地壳之中，它们的形成和分布受一定的大地构造条件控制；只有确实掌握各个区域的大地构造基本特点，才能总结出符合实际的矿产形成和分布的规律性。因此，区域大地构造的研究对正确评价和指导找矿具有重要的现实意义。此外，区域大地构造研究还可以为地震分布提供构造背景资料，这对准确总结发展规律和发布震情预报是必不可少的。

三、中国区域大地构造学与其它学科的关系

从中国区域大地构造学研究的内容可以看出，它是地球科学中一门综合性的学科，几乎涉及地质学的各个方面，这就要求我们广泛地应用各种地质科学的知识和方法，其中最基本的是大地构造学、构造地质学、地史学、岩石学和矿床学。

在研究区域大地构造学时，我们要应用生物地层学、沉积学、岩相学、古地理学和古气候学等方面的理论和方法进行分析，重塑当时的古地理条件和古构造环境，进而恢复地质时期的沉积历史和构造运动的历史；应用构造地质学和地质制图学的基本原理，从构造形态特征，构造形体分布，构造形体的应力、应变关系以及构造运动程式的分析中，探讨构造

变动的规律与构造变动的历史；运用岩浆岩石学和变质岩石学方面的知识，研究岩浆活动及变质作用的类型及其历史，并了解它们在地质历史进程中出现的构造条件和构造部位；还要应用矿床学的成矿理论知识，寻找各种矿产在生成与分布上与地质构造的关系。

此外，在推断陆壳、洋壳的深部物质成分和壳幔结构构造，探索一些地质作用如构造运动、岩浆活动和变质作用的深部原因时，必须依靠地球物理学的知识和方法；在确定缺乏化石的岩石如变质岩、侵入岩的年龄时，还须应用同位素地质学的方法和技术，这对研究前寒武纪这一漫长地质历史时期的地壳演化更是必需的；在重建各地质时期的海陆分布，研究大陆与海底大规模水平运动时，还应把古地磁学的原理和方法作为推导的重要依据；为了从宏观的角度分析各种构造形体，并查明在地面工作中不易发现的大型地质体和隐伏构造，还要应用遥感地质的方法和技术。最后，当我们把地球作为太阳系天体的一员，与相邻行星和月球的地质特征进行比较，以探索地球的起源、演化、内部构造和基本地质作用时，还需要行星地质学的知识。

四、中国区域大地构造学的研究方法

（一）历史-构造分析法

在大地构造学领域里，各种理论和假说甚多，尽管它们在学术观点和思想体系上彼此不同，但无非是从岩石圈组成或结构观点上来研究大地构造。岩石圈的组成和结构都是物质运动在一定阶段的表现形式，它们在不断地运动、变化和发展，改变着岩石圈的物质组成和结构构造，因此从历史发展的观点来分析岩石圈组成和结构构造，就成为研究大地构造的基本方法，这就是历史-构造分析法或称地质历史分析法。这种方法概括起来，就是以各种地质、地球物理、地球化学资料为基础，按地史发展的顺序，探讨不同阶段大地构造发展的特点，着重研究和比较地壳、地幔各部分构造的发生、发展和转化，找出它们之间的共同性和差异性，阐明它们的运动规律。^①

岩石圈的组成和结构主要包括岩石建造的成分、性质、类型、分布等特征，及其在地壳、地幔运动中，随着时间和空间的演化所表现出来的各种产状、形态的变化。具体来说，主要包括沉积特征、岩浆活动、构造变动、变质作用和成矿作用以及地球化学和地球物理等几个方面资料的综合分析。

（1）沉积特征分析 注意分析沉积岩性质、沉积厚度、岩层间接触关系，了解不同沉积相、古生物组合和沉积建造类型在空间上的分布，以建立各地质时期的岩相古地理、古气候带和生物地理区，并进而研究各地区的构造环境和构造分异，为重建地质历史上大陆的大规模分裂和碰撞以及大洋的扩张和消减（消亡）等的过程提供重要依据。

（2）岩浆活动分析 注意岩浆岩的岩性、岩石化学成分、岩体的规模和产状，分析和探讨岩浆活动的时间和方式、岩石系列顺序，了解岩浆岩在时间上和空间上的变化，特别要研究它与构造环境之间的关系，以再造地质历史上曾出现过的不同性质的构造单位，如地台、褶皱带、边缘海、岛弧、洋中脊大陆裂谷等，重塑它们的演变过程。

（3）构造变动分析 根据地层之间的关系确定各期构造运动的时间。从构造形态组合

① 任纪舜等，1980。

特点,分析构造运动的性质、强度以及应变与应力关系。从变形带的走向和空间分布,分析构造变动的地动力条件。尤其要注意深断裂的研究,它对区域构造的发展往往起着主导的作用。

(4)变质作用分析 从变质岩的矿物组合、产状特征、空间分布和出现的时代,确定变质岩类型、变质作用强度及其形成的构造条件,这对前寒武纪早期地质构造环境的探讨,造山带构造演化的研究以及古消减带和地缝合线位置的厘定都有重要意义。

(5)成矿作用分析 结合矿产类型、空间分布和成矿时代的分析,研究各种矿产与地质构造条件、构造发展阶段之间的关系,指出成矿的大地构造环境和找矿方向。

(6)地球物理和地球化学 分析:通过深部地震测深、大地电磁测深、重力、磁力、热力等地球物理资料的分析和研究,了解岩石圈深部物质组成及其结构构造特征。研究不同时代岩石的古地磁测定资料,对重建古大陆位置,了解古大陆大规模的水平运动是十分重要的。对缺少古生物化石的地层或岩石注意分析同位素地质年龄的测定资料,这对研究前寒武纪地壳演化历史是非常必要的。

历史-构造分析法是目前大地构造特别是历史大地构造研究中最基本的方法。不过应该指出,在运用历史-构造分析法以及上述几方面具体的分析方法时,应把地层分析作为基础,沉积作用、岩浆活动、构造变动、变质作用都要通过与地层的联系,研究确定它们在时间上的联系,没有地层的分析就不能形成时间发展的概念,也就不能反映出地质构造发展的过程和演化的规律。在运用历史-构造分析法时,还应把构造运动作为主导作用,即从构造运动、构造活动性和构造环境的角度来分析沉积作用、岩浆活动、构造变动、变质作用和成矿作用等,如果不是这样,分析就失去灵魂,变成没有意义的资料堆积。在运用历史-构造分析法时,还应注意地质作用各方面之间的联系,事实上在壳幔演化过程中,各种地质作用是统一的整体,它们之间互相制约、互相影响,是不可分割的。因此,我们应该十分注意区域资料的综合分析,从错综复杂的关系中,找出区域大地构造中具有普遍意义的规律。

(二) 历史比较法

区域大地构造以岩石圈为研究对象,现代所见到的岩石圈,其物质组成和结构都经历了长期的演变过程,这些都是在人类出现之前地质历史时期发生的事件。在探索过去的构造时,我们经常用现代地球上所见到的各种地质构造类型和各种地质作用,与地史上保存下来的各种物质记录相比较,找出与这些物质记录相应的构造类型和地质作用,并推论地质历史上这些地壳构造类型演变的规律。这种方法就是“将今论古”的方法,或称历史比较法。把地质历史上出现的地槽确定为大陆边缘;把地史上出现的蛇绿岩套确定为洋壳残留体等都是通过历史比较法推论出来的。

当然,我们也应该看到地球是不断演化的,岩石圈也是不断发展的。如地壳厚度总体加厚时,壳幔物质分异则更为明显,地壳构造类型也更加复杂多样等等。因此,现代地壳上出现的各种地质作用和构造类型,不是地质历史时期出现过的各种地质作用和地壳构造类型的简单重复,不能简单地不加区别地进行比较。一般来说,中生代的情况与现代大体相似,可以用直接比较的方法。古生代与现代差别较大,比较时要慎重,而前寒武纪,特别前寒武纪早期的状况则可能难以比较,因为那时的地壳和地幔刚开始分异,地球的热力、动力状况都可能与现代有很大的差别。

(三) 构造类比法

在区域大地构造研究中,我们通常根据不同地区的地质构造及其发展历史的差别,划分出不同级别、不同性质的构造单位。严格地说,由于岩石圈发展的不平衡,各种地质作用千差万别,受多种因素的影响,因而,各地区之间地质构造的差异是绝对的。但是,我们不可能把所有具有不同程度区别的地区都划分为各不相同的构造单位,这样做也是没有意义的。我们的任务是要对千差万别的各种地质、地球物理和地球化学资料进行综合分析,找出它们在某一尺度上相同的本质,划分出不同级别、不同类型的构造单位,这里就需要运用构造类比的方法。

例如,地壳是相对于地幔而存在的,大陆壳和大洋壳都是地壳的组成部分,但由于大陆壳富于硅铝质,大洋壳富于硅镁质,人们就根据物质组成等方面的差别把它们划为地壳上最大一级的构造单位,陆壳和洋壳。但是大陆壳与大洋壳之间的差别比之地壳与地幔之间的差别则是次要的。又如,台背斜和台向斜是地台上两种性质不同的构造单位,前者在长期发展中以相对隆起状态占优势;后者则在长期发展中以拗陷状态为主。但是,台背斜和台向斜都存在着地台基底和地台盖层两种不同的构造层,地台结构的这种共同性把它们联系在一起,明显地区别于地槽褶皱带。

在研究区域大地构造时,我们需要研究性质相同的大地构造单位之间的共性和性质不同的大地构造单位之间各自的特性。通过多方面的对比,找出各种大地构造单位之间本质的差别和非本质的差别,以寻求划分大地构造单位的合理方案,并从中概括出不同大地构造单位的基本特征及其演化的一般规律。

五、中国区域大地构造研究简史

(一) 新中国成立前阶段

我国近代的区域地质调查是从十九世纪中叶开始的,那时,世界各帝国主义入侵中国,中国开始沦为半封建半殖民地国家。正是在这样的历史条件下,西方的一些学者,怀着各自的目的,到我国进行地质调查,对区域构造作过某些分析。如美国庞培勒(R. Pumpelly, 1862)注意到了中国东部北东向的“震旦方向”构造线;德国李希霍芬(F. Von Richthofen, 1868)开始研究中国东部的一般构造演化特征;俄国奥勃鲁契夫(B. A. Обручев, 1880)在我国西北地区进行过构造区划;美国维理士等(B. Willis, 1903)对中国东部一些地区的主要构造阶段或构造旋回作过划分。他们对中国区域构造虽提出过一些认识,但毕竟是一些零星片断的资料和概念。

面对当时的情景,鲁迅在其所著《中国地质略论》(1903)中愤慨地指出,中国地大物博,要人们积极开展地质工作,开发祖国宝藏;提倡中国人自己从事中国的地质研究。辛亥革命后的第一年即1912年,由章鸿钊创办了我国第一个地质调查机构,这就是当时实业部下设的地质科。与章氏一起以及稍晚学成归国的还有丁文江、翁文灏、李四光等,他们是我国地质科学的先驱和奠基人。自此之后开始了我国自己的地质调查和区域地质工作。在1949年全国解放以前的近四十年间,虽然当时政局多变,经济落后,但在老一辈地质工作者的努力下,相继建立了地质调查、科学研究和地质教育机构,开展了一些地区的

地质调查研究工作，出版了自己的地质刊物。通过老一辈地质工作者的艰苦奋斗，地质工作取得了一定成就。1905年1:100万直隶地质图问世；1924~1929年相继编出三幅1:100万地质图；1946~1950年又继续出版了另外十四幅1:100万地质图和1:300万中国地质图，对我国区域构造的认识逐渐丰富起来。

在这期间出版的一些有关中国区域地质和大地构造的专门著作中值得指出的是李四光在1939年出版的专著《中国地质》。这是一部综合性著作，它不仅从时间上论述了我国各时代的地质发展情况，而且从构造组合和动力学模型方面分析了我国的地质构造，并借以探求地壳运动起因，提出“大陆车阀”自动控制地球自转速度的假设，进而发展成以中国地质资料为基本依据的大地构造学说——地质力学。稍晚，出版了黄汲清的《中国主要地质构造单位》（1945）。此书从历史构造观点出发，划分了全国区域构造单位和大地构造旋回，总结了我国地质构造的特征，提出大地构造多旋回发展的学说。他概括出三个构造形式作为中国区域构造的基本特征：北部的近东西走向的古亚洲构造型式，为古生代构造；东部的北东走向的太平洋构造型式，主要为燕山期构造；西南部的特提斯—喜马拉雅构造型式，主要属阿尔卑斯旋回（在东亚包括印支、燕山、喜马拉雅期构造）。他所划分的构造单位及其建立的三个构造型式的概念，成为我国历史大地构造领域的学术思想基础。

尽管由于地质学家的努力，在区域地质研究上取得了一些成就，然而由于帝国主义国家侵略、社会制度腐朽、经济条件落后等，地质事业一直得不到很好的发展，区域地质和大地构造研究的基础十分薄弱。

（二）新中国阶段

新中国成立后，我国地质工作发生了根本的变化。在党中央的领导下，地质事业迅速踏上了大发展的道路。在五十至六十年代，全面开展了1:20万综合地质调查、矿产普查、科学考察及地球物理勘查等工作，积累了丰富的实际资料。与此同时，还应用大地构造理论，采用建造分析和构造层划分的方法，编制了各种大地构造图。在探索中国大地构造发展规律中，提出一些不同风格的大地构造学说，逐步形成了我国不同风格和不同学术思想的大地构造学派。除地质力学和多旋回大地构造学说在解放前的原有基础上得到进一步充实外，结合我国实际总结出来的学派还有断裂体系与断块大地构造学说；地壳“定”转化递进律——地洼学说；波浪状镶嵌构造学说；中国前寒武纪构造演化概念等，使我国区域大地构造学出现了一个繁荣局面。这些研究成果中，有由张文佑主编的“中国大地构造图”和专著《中国大地构造纲要》（中国科学院地质研究所，1:400万，1959），在黄汲清指导下编制的“中华人民共和国大地构造图”（地质部地质研究所大地构造研究室，1:300万，1960）和专著《中国大地构造基本特征》。陈国达发表了地洼说的专著《地台活化说及其找矿意义》（1960），李四光的专著《地质力学概论》（1962）和北京地质学院编写的教材《中国区域大地构造》（1963）。此外，还有喻德渊的《中国地质》（1956）。

大地构造的研究有力地促进了我国石油普查勘探工作的开展。我国东部大庆、胜利等一系列油田的相继发现，就是区域构造研究的一个重大成就。

在构造地质学获得丰硕成果的条件下，于1965年在李四光的主持下，召开了第一届全国构造地质学术会议，检阅了大地构造理论与与资源有关的构造地质成果。

在“文化大革命”中，区域构造学也象其它事业一样，遭受严重摧残。由于混淆了学

术问题与政治问题，学术思想与世界观的界限，“形而上学”猖獗，破坏了百家争鸣方针，区域构造学的发展出现了低潮，使我国地质科学与世界科学水平之间本来已经缩小的差距又拉大了。

党的十一届三中全会之后，我国地质科学又重新进入了新的持续发展的繁荣阶段，我国区域地质调查、矿产勘查、地震地质、海洋地质、深部构造、前寒武纪地质、地球物理探测、地球化学探测、遥感地质、深井钻探都得到了蓬勃的发展，为区域大地构造研究提供了先进的技术方法和多方面的资料，使区域大地构造研究在广度和深度上又向前迈进了一大步。

从六十到七十年代，国际固体地球科学研究的飞跃发展，研究手段的现代化，跨学科的大联合，一改传统的构造研究方法和观念，这一切给我国地质科学带来了深刻的影响，也使我国区域大地构造学跨进新的历程。尹赞勋（1971）首先为我国地质学界系统介绍了板块学说，于是在地学界的各个领域里，特别是区域大地构造学中形成一股强大的学术新思潮，对我国区域构造学科产生了明显的影响。

1979年在黄汲清的主持下，召开了第二届全国构造地质学术会议，总结了第一届全国构造地质学术会议以来的比较重要的成果，其中有对我国区域构造及大地构造特征进行了新的理论概括，丰富了各学派的论证；首次由物探及钻探证实所论述的我国海域地质构造特征；探讨我国含油气盆地的形成和发展；对青藏高原的成因及其与南亚次大陆间的可能的缝合线的讨论；探讨冀东、嵩山等地区的前寒武纪构造演化。此外，地震地质研究、区域地球物理、深部探测和深部构造研究、古地磁的构造应用、遥感和卫星象片的构造分析等都作出了新成绩。

在这期间，各派大地构造学说都有了新进展，作出了新成果。中国地质科学院地质力学研究所在孙殿卿等领导下，于1976年及1978年分别编制出版了1:400万中国构造体系图及其说明——中国主要构造体系，同时编制了除西藏和台湾省以外的各省、市、自治区的1:100万或1:50万构造体系图。

中国地质科学院地质研究所在黄汲清的指导下，吸收了现代地质科学的新成就，进一步发展了多旋回观点，编制了1:400万中国大地构造图（1979），出版了专著《中国大地构造及其演化》（1980）。

中国科学院地质研究所张文佑为首的研究集体，根据我国及世界的构造及演化特征，创立了断裂体系与断块大地构造学说。在此基础上，由张文佑主编，完成了1:500万“中国及邻区海陆大地构造图”（1981），对海陆构造演化关系进行了系统的分析研究。

在陈国达的指导下，国家地震局广州地震大队用地洼学说编制出版了1:400万“中国大地构造图”（1978）和专著《中国大地构造概要》（1978）。阐述了中、新生代时期地台重新活动及地壳发展过程的大地构造演化形式和规律。

波浪镶嵌构造学说是张伯声描述中国地区地壳构造运动的学说。在他指导下用波浪状镶嵌构造观点编制了1:1000万“中国大地构造图”（1977）和专著《中国地壳的波浪状镶嵌构造》（1980）。

马杏垣阐述了遍及全球的重力，以及由此而形成的不同层次和不同尺度的重力构造。

板块学说对我国区域构造的研究有很大的推动。许多地质学家应用这个学术思想分析地震地质、中-新生代盆地构造以及区域构造。李春昱等对祁连山和西秦岭的地质构造研

究；常承法、肖序常对青藏高原板块碰撞缝合线的探索；郭令智等对西太平洋与大陆东部间的沟、弧、盆系统以及我国东南地区自前寒武纪晚期以来板块构造演化的研究；王鸿祯用活动论观点对中国大地构造单元的划分，以及对中国东部和邻近地区大陆边缘构造发展的研究；朱夏对我国中、新生代盆地成因和演化的分析，都取得了可喜的成果。李春昱以板块构造编制的1:800万“亚洲大陆构造图”及说明书业已出版（1982）。

在这一阶段前寒武纪基底构造研究也深入了一步。马杏垣等对华北和全国的早前寒武纪构造进行了系统的阐述。王鸿祯等从地壳发展与古地理关系阐述了全国晚前寒武纪构造的演化。1983年9月国际前寒武纪地壳演化讨论会和中国国际晚前寒武纪地质讨论会在我国的召开，展现了我国前寒武纪地质研究的新成果。

1982年8月，在我国地质学会成立六十周年之际，召开了一次有国际地质学家参加的地质科学讨论会，学术讨论的中心议题是中、新生代地质问题。在构造地质方面，从地质构造、大地变形、地震活动与机制、地应力等方面讨论了中国东部的活动构造问题，其中对关于冈瓦纳大陆与欧亚大陆板块的边界问题，中国东部地幔上隆与表层裂陷和古构造等问题特别引人注目。

党的十一届三中全会以来，我国地质科学事业和其它事业一样，有了较快的发展。社会主义“四化”建设的宏伟蓝图，为区域构造研究展示出广阔的前景。我国疆域辽阔，各种地质构造十分复杂，为发展大地构造理论提供了有利的条件。我国地质工作者刻苦勤奋，有振兴中华的坚韧精神。可以相信，在不远的将来，区域大地构造学将随着世界科学潮流和我国科学技术发展进入一个新的阶段。

六、中国区域大地构造研究动向

六十年代以前的一百多年，大地构造领域里研究的主要对象是大陆，对占地球表面积三分之二以上的海洋所知甚少，所涉及的地壳深度也很浅，深孔钻井只有3至5公里，加上由造山运动暴露到地面的地质体深度也不过20余公里，而研究地球历史的时限范围主要是从寒武纪以来的显生宙，仅6亿年左右，对地球前寒武纪40亿年的历史缺乏有效的研究手段。因此不论从时间上或空间的广度深度上都有很大的局限性，在探索岩石圈发展和地球演化规律的研究工作中，显然存在着严重的障碍。第二次世界大战结束以来，由于现代科学技术的飞速发展，促进了地球科学包括与大地构造有密切关系的新学科领域如地球物理学、深部地质学、海洋地质学、行星地质学、遥感地质学、同位素地质学、古地磁学、数学地质等学科的相继建立和发展，大大的开阔了大地构造学的研究范围，增添了有效的研究手段，这样就有可能把大陆地质与海洋地质结合起来，把浅层构造与深部构造结合起来，把地球构造研究与星球地质研究联系起来。

我国区域大地构造研究也正在顺着这股历史潮流不断发展，不断前进。

海洋地质构造的研究是区域大地构造和全球构造研究工作中十分重要的一环。六十年代大地构造领域里板块构造学说的蓬勃兴起，是与海洋地质和地球物理等学科里一系列重要研究成果分不开的，在国际地球物理年（1959~1960）、国际上地幔计划（1960~1970）和国际地球动力学计划（1970~1980）国际合作中，由于广泛采用了现代科学技术和方