

中国大地构造概要

国家地震局广州地震大队主编

地震出版社

中国大地构造概要

国家地震局广州地震大队主编

地震出版社

1977

中国大地构造概要

国家地震局广州地震大队主编

地震出版社 出版

北京三里河路54号

北京印刷三厂印刷

新华书店北京发行所发行

全国各地新华书店经售

787×1092 1/16 $8\frac{1}{4}$ 印张 200,000字

1977年2月第一版 1977年2月第一次印刷

印数：0001—45,500

统一书号：13180·5 定价：1.10 元

内部发行

(本书附图10幅,另装口袋,随书发行)

前 言

中华人民共和国诞生以来，在毛主席、党中央的领导下，在毛主席的无产阶级革命路线指引下，地质事业获得了迅速的发展。特别是史无前例的无产阶级文化大革命和批林批孔运动以来，区域地质测量、找矿勘探、地震预测预报等方面的生产、科研工作，都取得了重大的成果，积累了更加丰富的资料。这使地质工作者有条件在前人大量劳动成果的基础上，以毛主席的光辉哲学思想为指导，从各个不同的角度，通过各条不同的途径，运用各种不同的学术观点和方法，对中国大地构造从事进一步的总结和综合研究，编制新的大地构造图。本书是在试图吸取上述的较新资料和较新成果，运用地洼说及其进一步发展的递进说编制的中国大地构造图(1:4,000,000)的工作基础上写成的，并作为该图的补充说明。由于这只是通过一条途径，运用一种学术观点和方法去论述中国大地构造（还需要从其他角度、通过其他途径去共同配合，取长补短，才能比较全面地对如此复杂的地壳构造问题，作出深入的阐明），错误之处，在所难免，希望读者指正。

资料来源主要为全国各省、市、自治区地质局及所属区测队、地质科学研究所、国家地震局及所属各队（所）等单位提供的地质、矿产、地震图件和文字报告。还承各个有关的地质、冶金勘探、地震等方面的生产、科研、教学单位及个人，陆续提供较新的资料和有益的建议。在此一并致谢。

本书由广州地震大队主编。协作单位有：中南矿冶学院地质系、湖南省地震队。在编写过程中，得到武汉地震大队、中国科学院南海海洋研究所、地质研究所、地球物理研究所、地理研究所、广东省测绘局、湖南省水电勘测设计院、湖南省大地构造研究所等单位的大力支援。本书的编写，是在陈国达同志指导下进行的。执笔人有陈国达、陈家超、魏柏林、薛佳谋、刘以宣、文善继、魏洲龄、胡火炎等同志。关尹文、邓璟等同志补充、修改了有关章节。书中图件的绘制、复照等工作由温长恩、许剑清、谭丕显、宋大云、叶澄梓等同志完成。

目 录

第一章 概论	(1)
引言	(1)
第一节 中国大地构造单元的划分	(3)
第二节 中国大地构造区的划分	(11)
第二章 中国大地构造分区简述	(14)
第一节 地槽区	(14)
一、海西期地槽(褶皱)区	(14)
二、太平洋期地槽(褶皱)区	(15)
三、喜马拉雅山期地槽(褶皱)区	(16)
第二节 地台区	(19)
一、后吕梁期地台区	(20)
二、后晋宁期地台区	(20)
三、后海西期地台区	(22)
第三节 地洼区	(22)
一、华夏期地洼区	(22)
(一) 东南地洼区	(22)
(二) 云贵地洼区	(24)
(三) 华中地洼区	(27)
(四) 华北地洼区	(29)
(五) 东北地洼区	(30)
(六) 南北地洼区	(33)
二、中亚期地洼区	(34)
(一) 北疆地洼区	(34)
(二) 南疆地洼区	(35)
(三) 青甘地洼区	(36)
(四) 藏北地洼区	(37)
(五) 滇西地洼区	(38)
第四节 南海诸岛区	(39)
第三章 中国地壳发展的动“定”转化史	(41)
第四章 中国大地构造的若干特点	(44)
第一节 中生代新型活动区——地洼区的广泛分布	(44)
第二节 几个演化系统的出现	(47)
第三节 三大壳体的形成和变化	(49)
第四节 五大构造系及其应力分析	(52)
第五节 中国大地构造特点形成的初步看法	(56)
第五章 中国大地构造与成矿的关系	(61)
第一节 大地构造与矿产形成	(61)
第二节 中国大地构造与内生矿产	(67)

第三节	中国大地构造与外生矿产.....	(83)
第六章	中国大地构造与地震的关系	(94)
第一节	地壳发展与地震活动	(94)
第二节	大地构造对地震的控制	(97)
第三节	中国地震活动特点与大地构造关系的初步看法	(102)
第四节	中国构造地震区域的划分.....	(105)
参考文献		(119)
附 图：	(另装口袋)	
图版 I	中国大地构造分区略图	
图版 II	中国古大地构造分区图 (元古代末)	
图版 III	中国古大地构造分区图 (震旦纪末)	
图版 IV	中国古大地构造分区图 (早古生代末)	
图版 V	中国古大地构造分区图 (晚古生代末)	
图版 VI	中国古大地构造分区图 (三迭纪末)	
图版 VII	中国古大地构造分区图 (白垩纪末)	
图版 VIII	中国古大地构造分区图 (第三纪末)	
图版 IX	中国主要构造线及其应力分析简图	
图版 X	中国构造地震区域划分略图	

第一章 概 论

引 言

大地构造学是以地质学和其他有关学科为基础而发展起来的一门综合性和理论性的学科，是地质学的一个分支，是比较年轻的学科。中国区域大地构造的系统研究是近四、五十年的事，但与中国区域大地构造有关的一些地质现象，我国劳动人民早就有所注意，很早就已出现了区域地质科学知识的萌芽。

早在石器时代，我们的祖先“北京人”就已通过生产斗争学会辨识和利用当地的矿物岩石。进入奴隶社会后，当时的劳动人民通过生产实践已能找寻铜矿（如孔雀石）用以炼铜铸鼎。足证当时找矿技术已有了一定的水平。

从考古发现来看，公元前二〇〇〇年至公元前一八〇〇年的夏朝时已被利用的我国矿物和岩石已达四十多种。可见，“经济上的需要曾经是，而且愈来愈是对自然界的认识进展的主要动力……”。（《自然辩证法》）

春秋战国时代（公元前七二二年至公元前二二一年）是我国从奴隶制向封建制转化的社会大变革时代。革命推动了生产力的迅速发展。那时，在我国寻找铁矿和与炼铁有关的矿物原料的地质知识已进一步提高，用铁铸鼎，并广泛使用铁制工具。当时，出现了一批记载有丰富区域地质知识的著作，如《禹贡》、《山海经》、《管子》等等。其中《山海经》对山川、地势、矿产分布情况作了颇为详细的记载。它列举了矿物、岩石名称达六十多种，其中有十多种如磁铁矿、雄黄、文石、碧玉等名称沿用至今。《管子》是记载春秋时代的管仲（？至公元前六四五年）的思想言行的一部著作。该书提到我国十多种矿物和金属的名称，并指出若干条找矿标志。如说：“山，上有赭者，其下有铁；上有铅者，其下有银；上有丹沙者，其下有黄金；上有慈石者，其下有铜金。”这是当时劳动人民找矿知识的总结。此外，战国后期，韩非（约公元前二八〇年至公元前二三三年）在其著作中记有“荆南之地，丽水之中生金”，对于荆南、丽水一带出产砂金有所阐述。秦汉时期，区域地质及找矿知识更趋丰富，已开始利用煤以及锌、镍等金属。四川等处的天然气已被发现并开始用于煮盐。据较可靠的记载，在汉代我国西北地区已发现石油，《前汉书·地理志》提到高奴（今延长）有石油现象，《后汉书·郡国志》有九泉出石油的记载。不过当时还没有使用石油这一名称。明代的两本主要科学著作《本草纲目》（李时珍著）和《天工开物》（宋应星著）中记载了我国一百六十多种矿物的性状、用途和产地。

对于新构造运动表现形式之一的地震，我国劳动人民也早有认识。《竹书纪年》里就记载了公元前一千八百多年的地震。这是世界上最早的地震历史记录。在《国语·周语》中有《伯阳父论地震》一节，对我国一些地震成因曾有记述。至东汉时，公元一三二年张衡（公元七八至一三九）创造出世界上第一架观测地震的仪器——候风地动仪。它比欧洲同类的发明要早一千七百多年。与我国新构造运动有关的火山地质现象，明代徐霞客著的《游记》曾有较

多的记述。

关于海陆变迁的思想,我国很早就已出现。并一直贯串着唯物主义和唯心主义两种自然观的斗争。最早把它们建立在自然科学知识基础之上的为北宋时期的沈括(公元一〇三二至一〇九四)。他是一个伟大的爱国主义者,又是一个杰出的自然科学家。他通过自己的实践并总结劳动人民的经验,著有《梦溪笔谈》共二十九卷,约六百条,其中与地质学有关的三十余条。对于海陆变迁他曾这样写道:“予奉使河北,遵太行而北,山崖之间,往往衔螺蚌壳及石子如鸟卵者,横亘石壁如带。此乃昔日之海,今距东海已近千里。”这是他利用生物化石、沉积物成分和结构特征来判断海相或陆相沉积,说明地壳的升降运动和海陆变迁情况,并据以恢复古地理面貌所作的科学论断,同当时许多关于自然现象的唯心主义解释针锋相对。

沈括对华北平原的形成作过合乎科学的结论。他对古地理古气候发展变化的思想也有精辟的记述。沈括在古生物和古地理学方面的科学思想比西方的学者达·芬奇(公元一四五二至一五一九)的类似观点要早四百多年。

总的说来,在很早的历史时代,我国劳动人民就在生产斗争中积累了丰富的地质知识。特别是春秋战国时期,阶级斗争十分激烈,社会政治制度发生大变革,革命推动了生产力的迅速发展,朴素的辩证思想和唯物主义自然观战胜了形而上学唯心主义的自然观,因而促进了我国古代包括地质知识在内的科学文化的高度发展。这些成就对世界的科学文化宝库作出了巨大的贡献。

但是,正如伟大领袖毛主席所指出:“中国自从脱离奴隶制度进到封建制度以后,其经济、政治、文化的发展,就长期地陷在发展迟缓的状态中。”(《中国革命和中国共产党》)地质科学的情况正是这样。自秦汉至解放前二千多年来,虽然由于反映剥削阶级与被剥削阶级之间阶级斗争的历代农民革命的推动,在一些朝代中也有些十分可贵的发现和发明,不过总的说来,包括区域地质在内的地质科学的发展,与其他科学一样是迟缓的。历代反动统治阶级为了巩固封建的统治秩序,都利用反动的孔孟之道作为统治人民的思想工具。这不能不阻挠我国经济、文化和科学的向前发展。及至一八四〇年鸦片战争后,帝国主义入侵,我国变成了半殖民地、半封建的社会。一百多年来,特别是在国民党反动派统治时期,在三座大山的压迫下,我国经济萧条,民不聊生,科学不振,地质研究工作实际处于奄奄一息的境地。

一九四九年中华人民共和国成立,优越的社会主义制度给自然科学创造了无限广阔的发展前景。在毛主席“开发矿业”的号召下,我国地质工作者以豪迈的气概打破洋人“中国贫矿”、“中国贫油”的谬论,以战斗的姿态跋涉千山万水,为社会主义祖国寻找到了无数的地下宝藏和丰富的石油。经过无产阶级文化大革命和批林批孔运动,随着生产建设的迫切需要,普查找矿事业的飞跃前进,中国区域地质和大地构造的研究,如同地质科学的其他学科一样,也得到蓬勃发展。

本书就是在大量生产、科研、教学实践的基础上按地洼说及由此发展而来的递进说的观点,从区域地质发展史的角度,试图探讨中国的区域大地构造特点和演化规律,及其与矿产、地震活动的时空规律的关系,以供有关人员进行地质测量、普查找矿、地震地质等方面工作时参考,使来自实践的理论回到实践中去,为无产阶级政治服务,为社会主义建设服务。

不同大地构造性质的地区或时期,往往出现不同的岩浆活动、构造变动、沉积作用、变

质作用和地球化学特点，因而具有不同的成矿条件，并产生了不同的矿种或矿床类型。因此，不论何种矿床，其形成和赋存部位都受一定的区域地质特征和大地构造环境的控制。如内生矿床，主要同所在构造区的相应成矿时期的岩浆建造、构造型相及围岩性质等因素有关；外生矿床则主要由所在构造区的相应成矿时期的沉积建造、古地理（地貌和气候）及古地质环境等因素所决定。据此，我们可以通过对中国区域大地构造的认识，运用这些关系来研究我国的成矿规律，分析各种矿产的出现时代和赋存部位，借以探索较大范围的找矿远景地区。

其次，不同的大地构造区域，通常具有不同的地壳运动特点，表现出不同强度、不同形式的新构造运动，从而造成不同的发震构造，产生或孕育着不同的地震强度和分布特点。因此，我们可以通过对中国区域大地构造的认识，运用这一关系来试图探索我国各个地区的地震特点及时空规律，作为研究地震及中长期预报的一个方面的参考依据。

第一节 中国大地构造单元的划分

一、中国地壳的基本构造单元

大地构造单元简称构造单元，是地壳大型构造的基本单位，表现出一定的性质和特征，反映一定的区域地质发展特点。

地壳无论哪一部分，都是不断地运动、变化和发展着的。但各个地段的运动和变化的显著程度很不一致，表现形式也有不同。因此，就活动强度的大小和活动表现的方式来说，地壳的基本构造单元可分为两大类：一类活动性特别大，表现强烈而急剧，叫作（强烈）活动区；另一类则活动性相对较小，表现相对较弱而较缓，叫作（相对）“稳定”区。

依现有资料，在中国境内，上述两类不同性质的构造单元都有存在。其中，又各可因其主要特点的不同和结构复杂程度的差异等，分为若干个类型。仅就现已研究较详的来说，活动区中可分为地槽区和地洼区两种，“稳定”区中有地台区一种。其中地槽区及地台区是传统的大地构造理论——地槽地台说所认为仅有的两种构造单元；地洼区则是根据中国生产实践经验总结，在批判前一学说的基础上提出并阐明的一种新的构造单元，是后地台阶段的一种新型活动区。

二、中国大地构造单元的识别依据

关于大地构造单元区分的方法，目前有许多种，各有长处。本书采用的是综合分析法，即吸取地质历史分析同构造应力（力学）分析两种原有方法的优点，把它们结合起来，作为基础，加以发展，既以地质发展史的差别为主要依据，也同时考虑到应力场的异同。

综合分析法在划分不同性质、类型的构造单元时，其主要依据可概括为下列五个方面：

（一）构造反差强度

所谓构造反差强度（ S ），指的是一个地区某一时期的构造起伏特点。它是构造起伏密度（ d ），构造起伏幅度（ h ）和构造起伏速度（ V ）的函数。用关系式表示就是：

$$S = f(d, h, V)$$

其中 d 是横剖面中单位距离内的构造起伏个数， h 是构造起伏最大幅度， V 是构造起伏在单位时间内的高差值。

不论任何地区在任何时期，其构造反差强度必定反映在当时的下列两个方面：

（1）沉积建造特点；（2）构造型相特点。即一个建造（形成）和一个改造（形变）。

它们是认识构造反差强度的主要标志，对于认识地史时期的构造反差强度来说，以前者更为重要。此外还有古地貌反差强度（通过沉积建造分析而获知），也可在一定程度上作为认识当时构造反差强度的辅助标志。对于现代大地构造来说，则构造反差强度反映在第四纪沉积建造和新构造型相（及现代地貌反差强度）方面。

沉积建造系指在一定性质和类型的构造区内，一定构造发展阶段中，于一定的地理环境和气候条件下所沉积的一套在岩性、岩相上有生因联系的共生组合。

构造型相指的是构造形式（褶皱、断裂等）及其类型，变动强度和规模大小。

（二）岩浆活动特点

这方面包括所成岩浆建造的岩石种类和产状（侵入或喷出），活动强度和规模大小，活动次数，时代及活动期，活动顺序等。

（三）变质作用特点

指的是所成变质建造的岩石种类、变质程度、变质原因、规模大小及影响范围等。

（四）地壳运动类型

这是指水平运动和垂直运动。它们主要是根据上述三个建造和一个改造的分析而获知的。对于水平运动来说，从构造线方向及由它们所成的构造系的分析，运用应变椭球理论，辅以相应的模拟试验，可以推测和恢复该处当时的应力分布情况。从而有可能解决受这些构造系控制的构造单元（特别是地槽区、地洼区等，包括它们里面的正负单位分区）的方位、形态等方面的力源机制问题。

在综合分析法中，划分构造区的依据，是在认识一个地区的地质发展史的基础上，兼考虑到它里面各个不同发展阶段中应力场的特点及其变化情况。因此，地壳运动类型及其作用方向的分析，对于构造区的划分起着相当重要的作用。

（五）构造区的结构

所谓构造区的结构，是指一个构造区里面包含有多少个构造层。构造层就是在该处某个发展阶段的一定大地构造环境中所形成的，具有一定类型的沉积建造，伴有相应类型的构造型相，有时还伴有相应类型的岩浆建造和变质建造的地层组合。依代表发展阶段的长短，可分为大、中、小三级。

1. 基本构造层（简称构造层）——代表地壳发展的某一个基本阶段。例如前地槽阶段、地槽阶段、地台阶段、地洼阶段（代号依次为X、I、II、III）。

2. 亚构造层——代表某个基本发展阶段中的一个次级阶段，例如地槽阶段的前、后期亚构造层（代号为I¹、I²）；地台及地洼阶段的早、中、晚期（代号分别为II¹、II²、II³和III¹、III²、III³）亚构造层。

3. 小构造层——代表次级发展阶段中的更小阶段，例如地槽前期亚构造层中可分出I^{1a}、I^{1b}等小构造层。

任何一种构造单元，一般都有它的代表构造层，那是当其形成以及继续发展时期的最新构造层。地槽区的代表构造层是地槽构造层；现代还是地槽区的地区，这个构造层即是该处目前的最新构造层。以此类推。

其次，任何一种构造单元都可把它的历代前身的代表构造层继承下来，作为发育的基础。如地槽区是在前地槽古老构造单元之上发育而成的，故在地槽构造层之下大都存在着（有时为隐伏的）前地槽构造层（结晶基底）；地台区是在地槽区及前地槽古老构造单元之上发育

出来的，故在地台构造层之下大多数存在着地槽及（或）前地槽构造层。如此类推。

再有，由于上述两个原因，在地壳发展过程中，不同发展阶段所成的构造单元，其构造层的数目就有多少的区别，也就是结构上有简单和复杂的不同。较早阶段者较简单，较晚阶段者较复杂。如仅从地槽构造层起计，地槽区只有一个构造层，地台区为双层结构，地洼区则是三层结构（图 1-1）。

但要指出，在任何构造单元中，有时由于发育不全或者保存不全，某些构造层可以缺失，或在部分地区（例如隆起剥蚀区）缺失。

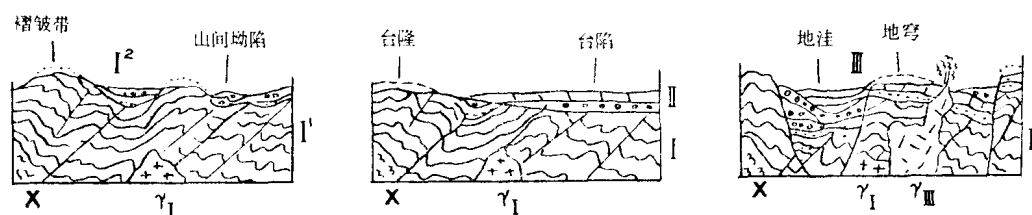


图 1-1 地槽区（左），地台区（中）及地洼区（右）在结构上的区别和它们之间的发展顺序及转化关系，并表示它们在结构-地貌反差强度、岩浆建造、构造型相等方面的部分特征和差别示意图

X：前地槽构造层，I：地槽构造层（I¹：前期亚构造层，I²：后期亚构造层），II：地台构造层，III：地洼构造层，γ_I：地槽岩浆岩一部分，γ_{III}：地洼岩浆岩一部分。虚线代表前一阶段的构造层被剝蚀了的部分。

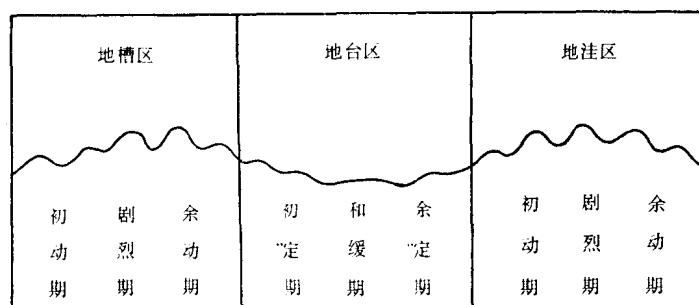


图 1-2 地槽区、地台区及地洼区发展过程示意图。曲线高度表示活动强度大小及其波浪式起伏变化情况

三、中国几种构造单元的主要特征

中国境内几种研究较详的构造单元，即地槽区、地台区及地洼区，其主要特征如下：

（一）在发展过程上的特点

1. 地槽区——它是把前地槽阶段古老构造单元作为基础发育而成的，故所在地区往往曾经有过前地槽阶段。地槽阶段同前地槽阶段的分界，通常有强烈的地壳运动，致使地槽构造层与结晶基底之间，必为不整合面所间隔。

地槽区的发展过程，从活动强度看，可分为早、中、晚三个较小阶段（图 1-2）。按照活动区的发展规律，它的发展早期为初动期。这时由于褶皱、断裂，开始出现反差强度逐步增大的构造起伏和地貌起伏，形成地背斜（正单位）及介于其间的地槽^①（负单位）。地

①旧称“地向斜”，解放后改称“地槽”，先后译自同一字源“geosyncline”，故二名为同义语。

槽拗陷中逐步堆积从地背斜及邻侧的隆起地区剥蚀下来的碎屑及其他地槽沉积物，同时有岩浆活动（火山喷发）。中期为剧烈期，是水平地壳运动总的说来最占优势、构造反差及地貌反差强度最大的时期，褶皱、断裂等构造变动以及岩浆活动、变质作用最为强烈，地槽沉积逐渐褶皱升起，终于形成褶皱带（正单位）及介于其间的山间拗陷（边缘上为山前拗陷，均为负单位）。晚期为余动期，这一时期内构造变动及岩浆活动逐渐减弱，是构造反差及地貌反差强度逐渐减小，褶皱带遭受剥蚀以及山间（和山前）拗陷发生沉积的主要时期。通过这一段时期的演变，地槽区便将逐渐衰亡，转化为“稳定”区——地台区。

再从主要特征看，地槽区的发展过程，可分为前后二期：前期以地槽出现及在其中发生沉积为特点，叫地槽期，约相当于初动期及剧烈期早期；后期以褶皱带出现及遭受剥蚀为特征，叫褶皱带期（简称褶皱期），约相当于剧烈期晚期及余动期。

地槽区进入褶皱（带）期之后，也可特称为地槽褶皱（完成）区或简称褶皱区。

2. 地台区——习惯上可简称地台。它是以地槽区（有时直接以前地槽阶段的古老构造单元）作为基础发育而成的，故所在地区以前大都存在过地槽阶段。地台阶段和地槽阶段的分界，一般地说，在于地槽褶皱带的普遍准平原化或接近准平原化。因此，地台构造层多作面状展布，并且与其下伏的地槽构造层（或更古老的构造层）之间，通常存在着代表长期剥蚀的区域性不整合剥蚀面。

地台区的发展过程，从活动强度看，也可以分为早、中、晚三个较小阶段（图 1-2）。不过它是按照“稳定”区的发展规律进行的，即：发展早期为初“定”期，这时正是所在地区由活动区的地槽区转化为“稳定”区之初，活动性尚较强烈，构造运动及岩浆活动有时尚较显著，构造反差及地貌反差强度尚较明显。中期叫和缓期，是垂直地壳运动总的说来最占优势、地台区活动性相对地较为和缓的时期，一般地构造变动及岩浆活动相对来说最为微弱，构造反差及地貌反差强度最小。晚期叫余“定”期，这时活动性又逐渐地转趋强烈，构造变动及岩浆活动又复较著，构造反差及地貌反差强度又开始增加，为地台衰亡，转化为活动区——地洼区的前奏。

3. 地洼区——这是一个新型活动区。它们大多数是以地台区，有时也可直接以地槽褶皱完成区（及更古构造单元）作为基础发育而成的，故所在地区以前大多数有过地台阶段（或直接为地槽阶段）。地洼阶段和地台阶段的分界，通常有强烈的褶皱及断裂运动，致使地洼构造层一般地以明显的不整合覆盖在地台、地槽或前地槽的各种不同构造层之上。

作为一个活动区，地洼区的发展过程，从活动强度上说，也可分为初动期（早），剧烈期（中）及余动期（晚）三个较小阶段（图 1-2）。初动期时，由于拱曲、褶皱、断裂的作用，致使作为地洼区发育基础的各种较老构造层遭受强烈构造变动，区内出现反差强度逐渐加大的构造起伏及地貌起伏，形成地穹隆起（正单位）及介于其间的地洼拗陷（或断陷，又或半断陷，为负单位）。地洼里面，开始逐步堆积起从地穹或邻侧隆起地区剥蚀下来的、以陆相碎屑为主的地洼沉积。剧烈期是水平地壳运动总的说来最占优势，褶皱、特别是块断运动最强烈的时期。在此时期及以前形成的地洼沉积，连同作为地洼盆地基底的地台、地槽及前地槽构造层，一同受到影响，构成在构造上及地貌上反差强度更大的地穹隆起——也可特称断褶带（或块断带），以及介于其间的新成地洼盆地——也可特称山间洼地。在余动期内，褶皱、断裂及岩浆活动逐渐减弱，构造反差及地貌反差强度逐渐减小，断褶带（块断带）逐渐被削低，山间洼地中继续堆积后期地洼沉积。

再就主要特征上说,地洼区的发展过程,可以分为前后二期。前期以出现初期地洼(狭义的地洼)为主要特色,故名地洼期,约相当于初动期及剧烈期早期。后期则以断褶带(或块断带,相当于后期的广义的地穹)出现为标志,故名断褶带期(简称断褶期),约相当于剧烈期晚期及余动期。

地洼区进入断褶(带)期后,也可特称地洼断褶区或简称断褶区。

(二) 其他方面的特点

为了便于比较起见,现将已研究较详的几种构造单元其他方面的特征和识别依据,列成简表(表1)。

四、中国地槽区、地台区及地洼区的类型

(一) 按形成时期分类

1. 地槽区的类型划分

根据地槽封闭(从地槽期转入褶皱带期)的时代,也就是剧烈期的时代不同,中国境内的地槽区(包括现存地槽区及已衰亡的古地槽区)可划分为吕梁期、晋宁期、加里东期、海西期、太平洋期(又分为印支及燕山两个亚期)及喜山期地槽(褶皱)区。

2. 地台区的类型划分

以建立时代,相应地就是转化所自(以之为发育基础)的地槽(褶皱)区的时代为准,中国境内的地台区(包括现存地台区及已衰亡的古地台区)可划分为下列几个类型:

(1) 老地台(由前寒武纪地槽褶皱区转化而成)——有后吕梁、后晋宁两期。

(2) 新地台(由古生代以来的地槽褶皱区转化而成)——有后加里东、后海西两期。

3. 地洼区的类型划分

依据剧烈期的时代不同,中国的地洼区可划分为下列两类:

(1) 华夏期地洼区——剧烈期在中生代太平洋运动期内;

(2) 中亚期地洼区——剧烈期在新生代喜山运动期内(一部分目前是否进入剧烈期,尚待研究)。

(二) 按主要特征分类

1. 依火山活动强度划分

活动区可根据它们发展过程中火山活动的有无或强弱,分为优的和渺的两类。对于地槽(区),凡有强烈火山喷发者,叫作优地槽(区);火山活动缺乏或十分微弱者,则叫渺地槽(区)^①。对于地洼区,相应地分别叫作优地洼(区)和渺地洼(区)。

2. 依主要成因特征划分

地洼区可就其成因上的主要特征划分为拱裂型和块断型两大类。前者的地穹及地洼的成因是由于或主要由于拱裂(拱曲和断裂)作用;后者则主要由于块状断裂作用。

在拱裂型地洼区中,中国境内已知的亚型属于华夏型^②。其主要特征是多作小型地洼,岩浆活动特别强烈。如中国东部所见者是。其中又可细分为下列三式:

(1) 闽浙式——岩浆活动最为剧烈,侵入岩体密布,且有大量火山喷发。以闽浙一带

^①也有叫冒地槽者,但不若渺地槽之切合原意。

^②另一个亚型为顿涅茨型,主要特征为大型地洼,岩浆活动一般。如苏联顿巴斯及美国维基大(中国未发现)。

现存三种构造单元主要特征比较简表

表 1

构造单元 主要特征 ①		地 槽 区 (活动区)	地 台 区 (“稳定”区)	地 洼 区 (活动区)
结 构②		X + I	X + I + II	X + I + II + III
构 造 反 差 强 度		大	小	大
沉 积 建 造	分布特 点及与 下伏构 造层关 系	长带状，有一定方向和系统。I ¹ 受地槽及地背斜控制；I ² 受山前及山间拗陷控制，同I ¹ 方向一致。与X多成不整合	多作面状，不整合于I及(或)X之上	多作短带状，有一定方向和系统，受地洼盆地控制，呈小片散布于II、I及(或)X之上③并多为不整合关系
	岩 石 种 类	I ¹ 砂页岩为主，常夹火山碎屑岩，有时有灰岩；I ² 上部渐多砾岩	砂页岩，较多灰岩；偶有砾岩(多见于II ¹ 、II ³)，但一般不很发达	大量砾岩为特色；砂页岩，偶有灰岩。有时出现多量火山碎屑岩
	岩相及 化石相	I ¹ 主要为海相，浮游生物化石较多见，底栖生物化石较少；I ² 上部渐变为陆相	II ¹⁻³ 陆相或海相；II ² 海相为主。时有海陆交互相。海相者以底栖生物化石繁多为特色	陆相(山麓相、河流相及湖相)为主，偶有海相
	分选性	成分、粒度、圆度均分选不良，尤以I ² 最著。多复矿砂岩	分选较好，尤以II ² 为著。多单矿砂岩，圆度多为III—IV级，分选系数一般S ₀ <2.15	分选多不良，尤以III ³ 最著，复矿砂岩发达。圆度多为0—I级。一般S ₀ >2.15，有的达7—8，偶尔10
	稳定性 (变化性)	岩性、岩相、厚度变化大，尤以横切地槽或山前、山间拗陷延伸方向为最显著。地槽中较厚(常大于千米)；地背斜上较薄或缺失	变化较小，尤以II ² 中的细屑岩、沉淀岩为著。台陷、台凹中较厚(单层一般以百米计，总厚可达数千千米)；台隆、台凸较薄或缺失	变化大，尤以粗屑岩为著。地洼中较厚(常以千米计，可大于千米)；地穹上分布较少，较薄或缺失
	沉积连续 情况及上 下分层间 的接触关 系	时见不整合	沉积间断频繁，多为假整合	多见不整合

续表 1

构造单元 ① 主要特征		地 槽 区 (活动区)	地 台 区 (“稳定”区)	地 洼 区 (活动区)
沉积 建造	沉 积 韵 律	I ¹ 常具海相复理式或类复理式韵律, 多属间断型, 个数多、单个厚度小(大多数以厘米计)	韵律性也有显示, 多属连续型, 一般个数少, 单个厚度大	常具陆相复理式韵律, 多属间断型, 个数多, 单个厚度大(以米或十米计)
	主要建造类型	I ¹ 复理式建造及硬砂岩建造常大规模发育。有时有细碧角斑岩建造。I ² 磨拉式建造	大量碳酸盐建造、鲕状建造, 单矿砂页岩建造	华夏式(类磨拉式)建造, 可分为萍乡式(含煤)、南雄式(红色岩)、建德式(含火山物质)等亚建造
岩浆建造		I ¹ 强烈, 规模大, 岩石复杂。一般顺序: 基性超基性→中酸性; 喷发→侵入④。喷出多为海相; 大量中酸性侵入岩多见于 I ¹ 末, I ² 较弱。岩石化学: K, Na 较低, Fe, Mg 较高	较弱, 规模较小、较简单, 多以基性岩及碱性岩为主。以 II ^{1,3} 为多见	强烈, 规模大, 岩石复杂。一般顺序: 中酸性及碱性→基性超基性; 多为侵入→喷出④。喷出多为陆相; 大量中酸性侵入岩多见于 III ^{1,2} 。基性喷出岩多见于 III ³ 。岩石化学⑤: K, Na 较高, Fe, Mg 较低
变质建造		I ¹ 区域性变质较强 I ² 区域性变质较弱	缺乏变质	III ^{1,2} 可发生动力及接触变质, 尤以断裂变质为特色。浅至深。III ³ 较弱。
构造型相		变动强烈, 规模大、次数多、褶皱以紧闭型为主(I ² 较多宽展型), 长线状; 大规模逆掩断层。有一定方向和系统, 连续成列出现, 差异升降反差大	变动较和缓。褶皱以断续型为主, 在边缘地带可见宽展型; 断层多为高角度的。缺一定方向和系统, 孤立出现, 差异升降反差较小	变动强烈, 规模大, 次数多。褶皱多短线状, 宽展型或紧闭型, 块状断裂很发育。有一定方向和系统, 连续成列出现, 差异升降反差大
古 地 理		I ¹ 长线状古海槽及古岛链; I ² 褶皱山脉及山前、山间坳陷(后期变为陆相, 并出现红岩气候)。古地貌反差大	宽阔古海盆(或岛海)及古陆, 古地貌反差小	短带状陆成古盆地(偶为古海槽)及断褶山脉。造煤气候(多在 III ¹)。或红岩气候(多在 III ^{2,3})。古地貌反差大

续表 1

构造单元 ① 主要特征	地槽区 (活动区)	地台区 (“稳定”区)	地洼区 (活动区)
新构造	显著。地震强烈(大者 $M \geq 8$ 级)。火山活动。第四系褶皱、断裂、倾侧。构造起伏反差大	较和缓。地震较弱(一般 $M \leq 6$ 级)。大面积升降,构造起伏反差较小	显著。地震强烈(大者 $M \geq 8$ 级)。火山活动。第四系块断、褶皱、倾侧、拱曲。构造起伏反差大
地貌 (现代的)	反差强烈。高山深谷。幼年地貌。线状山脉	反差微弱。准平原。老年地貌	反差强烈。高山(或中低山)及洼地;大多数为幼年地貌。短线状至长线状山脉,块断控制明显
地壳运动类型	主要由水平运动起主导作用	主要以垂直运动占优势	主要以水平运动占主导地位
地球物理特征	重力异常成带状分布,有一定方向和系统,前期正负相间,或正的为多。后期多为负的	重力分布比较均匀,通常缺乏明显的定向带状特点。	重力异常成带状分布,有一定方向和系统,负的为主。隆起越高之处,负异常值越大(主要出现于中期)
成矿性	I ¹ 内生矿产特多,除与基性、超基性岩有关者外,并有大量与中酸性岩有关的矿产。火山矿床多见于 I ¹ , 多为海相;侵入岩矿床可见于 I 及 X。外生矿床 I ¹ 及 I ² 。均多	外生矿产特别丰富、多种多样,海陆相均广见,存在于 I。内生矿床以同基性岩有关的为多, I 及 I、X 均可有存在	内生矿产特多;除与基性、超基性岩有关者外,并富于与中酸性岩有关矿产,火山成矿多见于 I ^{2,3} , 主要为陆相;侵入成矿在各个构造层中均可见。外生矿产主要为陆相,存在于 I

①除结构外,其余各项特征均指代表构造层或代表发展阶段的情况。这些特征除注明者外均以发展中期为最典型。

②各个构造层不一定全,可有缺失,基本构造层中还可分出亚构造层。关于各个构造层的代号,见本节下文。

③在地洼区中的 I 可因受地洼活动的改造而破碎,不复如在地台区中所见的完整。

④在优地槽区及优地洼区,岩浆活动较强及较完整;在拗地槽区及拗地洼区则较弱,并往往缺乏或少有喷发。

⑤以中国东南部而论,地洼花岗岩 SiO_2 含量较高,一般可达74—76%,最高可达86%(酸性-超酸性岩); $K_2O + Na_2O$ 一般大于8—8.5%,且大多数大于10%。

为最典型。

(2) 湖北式——岩浆活动中等，侵入岩体较少，火山活动不显著。如湖北东部、湘赣一带。

(3) 黔桂式——岩浆活动相对较弱，一般缺乏火山活动。如贵州、湘西北、鄂西等。

在块断型地洼区中，中国境内已知的亚型为中亚型^①。其主要特征是多作大型地洼，岩浆活动相对较弱。如我国西部及中亚其他地区。

第二节 中国大地构造区的划分

一、构造区的定义

本书所称的构造区，是指某一时期内，于一定范围里面，同属于某种大地构造性质（活动区或“稳定”区）和类型（地槽区、地台区或地洼区）的地区，或属于其中某一部分（分区）。通过它们，可以反映出所论地区某一时期地壳运动（大地构造运动）的性质和类型，同时还反映出在该时期以前，所论地区的全部地质发展史——历代的大地构造性质和类型及其演变过程。它的空间位置和疆界反映所论时期某一类型地壳运动的主要影响范围，它的建立和存在时代反映该型地壳运动在该范围内的作用时间。

二、分区步骤

本书划分构造区，按下列几个步骤：

(一) 将同一发展阶段的资料进行综合分析，划分构造层

就前节各个方面的资料，依表 1 进行分析所得结果，将同一时代，同一发展阶段者放在一起，进行全面的综合分析，据以判断当时所论地区的大地构造性质和类型，并划分出它的代表构造层。

凡在同一大时代（基本发展阶段）中，具有同型的沉积建造、伴有相应类型的构造型相（以及岩浆建造和变质建造）的地层，划为一个大的构造层（基本构造层）。如前地槽构造层(X)、地槽构造层(I)、地台构造层(II)及地洼构造层(III)。

依同样的方法，划分出代表次级发展阶段的亚构造层。如地槽构造层中的地槽期(I¹)及褶皱(带)期(I²)亚构造层(简称下亚构造层及上亚构造层)；地台构造层中的初“定”期(II¹)、和缓期(II²)及余“定”期(II³)亚构造层；地洼构造层中的初动期(III¹)、剧烈期(III²)及余动期(III³)亚构造层。

在亚构造层中，在必要（特别是找矿需要）与可能（例如比例尺容许）的情况下，还可划分出一些小构造层，如地槽期亚层中的某些小构造层(I^{1a}、I^{1b})等。

(二) 按照各构造层的时代顺序，重塑地质发展的全过程

把上述各个构造层作为依据，确定所论地区的基本构造层的数目、大地构造性质和类型、以及它们的时代先后，判别其结构特点。最后把从最老到最新的地质发展史恢复出来，了解该处地壳的全部演化过程，以及各个发展阶段的大地构造情况。

(三) 以现阶段为准，划分构造区

按照递进说的发展观点，划分构造区时，是以现阶段中国各个部分的大地构造性质和类型（以最新的构造层为代表）作依据、即采用“厚今薄古”的原则。通过以现阶段为准的划

^①另一个亚型为东非型，主要特征是小型地洼为主，火山活动剧烈。如东非至阿拉伯一带（中国未发现）。