

DIWA XUESHUO

DADIGOUZAOTUBIANZHIFANGFA

地洼学说

大地构造图编制方法

中国科学院长沙大地构造研究所 编图组

湖南科学技术出版社

地 注 学 说
大地构造图编制方法

中国科学院长沙大地构造研究所

编 图 组

责任编辑：刘孝纯

*

湖南科学技术出版社出版

(长沙市展览馆路14号)

湖南省新华书店发行 湖南省新华印刷二厂印刷

*

1980年11月第1版第1次印刷

字数：128,000 印张：6.5 印数：1—3,500

统一书号：12204·1 定价：0.70元

序

大地构造研究的目的是，认识地壳结构特点和演化规律，为找矿勘探及其他有关的生产服务。大地构造图以及成矿规律图和成矿预测图的编制，是大地构造学为生产服务的途径之一。

上述图件的编制，需要一定的大地构造理论为依据。由于我国地质构造和矿产分布规律有其自己的特点，编制这些图件就需要有相应的大地构造理论和成矿理论。近来，随着找矿勘探的深入发展，不少单位希望本所协助进行关于运用地洼学说编制大地构造图和成矿预测图的工作，并要求提供有关编图的资料。因此，写一本比较系统地介绍以这个观点编图的理论和方法的书，是很有必要的。

运用地洼学说编制大地构造图及其他有关图件，国内外学者做过不少工作。1958—1959年，中南矿冶学院地质系大地构造研究室师生编制过

1/300万的中国大地构造图和成矿规律图，以及1/100万湖南省大地构造图(于1960年印出时缩为1/200万，见“湖南省人民政府出版的《湖南地图集》)。1958—1960年，中苏两国曾合作编制过1/500万欧亚大地构造图，我应邀参与这个国际合作科研项目。1959年6—7月，在苏联科学院编制欧亚大地构造图会议上，该图领导人А. Л. 杨申(Яншин)院士指出：“中国地台的结构和发展史的特点很早以前就已引起了强烈的争论，而在近来更提议把它看作是一个特别的大地构造类型(陈国达教授的‘第三构造单元’或‘地洼构造’)。把这样一种特点指出并在欧亚大地构造图上把中国地台作为一个特殊类别的古地台而分出是正确的，需要考虑一下可以达到这种划分的方式”。1961—1966年，中国科学院中南大地构造研究室集中大量人力，费时数年，编成1/400万中国大地构造图及1/800万各个地质时代的一整套古大地构造图，不幸流产。1973—1977年，在国家地震局组织领导下，广州地震大队、中南矿冶学院等单位协作，在上述图件的基础上，吸取较新资料，

重编该图及其说明书(《中国大地构造概要》), 由于得到地图出版社及地震出版社的大力支持, 于1977年得以问世。1975年, 湖南省煤炭局也编制了专门为找煤服务的1/100万湖南省大地构造图(出版时缩为1/200万)及其说明书(《湖南大地构造特征、煤田类型及找煤方向》)(见《湖南煤炭资料汇编》, 1976)。其他省区有关单位的生产、科研、教学工作者, 也编制过一些不同比例尺的类似图件。这些前人的劳动, 为今后这项工作的开展提供了宝贵的经验。

随着有关的地质科学理论和新方法、新技术的日新月异的发展, 地洼学说及其成矿理论, 在我国以及苏、美等许多国家大地构造及成矿学者的努力下, 近年又有了提高和发展。因此, 编图理论和方法也有作出相应补充的必要。

我所编图组以地洼理论在国内外的发展现状为依据, 结合他们参加编制上述图件中的实际体会, 在本所及广东省地震局、中南矿冶学院地质系等有关单位同志们的协助下, 编成此书。内容包括从地洼学说的角度进行大地构造资料分析、

构造单元的鉴别、构造层和构造区的划分方法和步骤，以及成矿预测图的编制原则，等等。这是一本比较系统的以地洼学说角度介绍大地构造图编制方法的小册子，以供生产、科研、教学部门作为编制有关图件，从事区域大地构造或成矿规律的研究，或者教学用的工具书、学习资料或参考书。如能以此使地洼学说能更多地为找矿勘探服务，为加速我国四个现代化、建成社会主义强国贡献一点微薄的力量，这是我们所十分高兴的。

陈 国 达

于中国科学院长沙大地构造研究所

1980年3月24日

目 录

第一章 地洼学说简介	(1)
一、地洼学说的主要特色和国内外反应.....	(1)
二、地洼学说的发展基础和形成过程.....	(3)
三、地洼学说的主要论点.....	(7)
第二章 三大构造单元的发展过程	(9)
一、地槽区.....	(9)
二、地台区.....	(12)
三、地洼区.....	(13)
第三章 三大构造单元的基本特征	(17)
一、构造反差强度.....	(17)
二、沉积建造.....	(19)
三、岩浆建造.....	(40)
四、变质建造.....	(49)
五、构造型相.....	(51)
六、新构造.....	(60)
七、地貌.....	(62)
八、地壳运动类型.....	(63)
九、构造区的结构.....	(65)
十、地球物理特性.....	(68)
十一、成矿作用特点.....	(70)

第四章	编制大地构造图的方法和步骤	(95)
一、	底图比例尺的选择.....	(95)
二、	资料收集及建制卡片.....	(96)
三、	构造层的划分.....	(97)
四、	大地构造单元及不同大地构造单元 发展阶段的确定.....	(131)
五、	地质体的取舍和圈定.....	(133)
六、	大地构造分区.....	(136)
七、	确定名称.....	(159)
第五章	大地构造图上表示的内容	(162)
第六章	花纹、颜色、图例及编图程序	(166)
一、	花纹、线条及颜色的设置.....	(166)
二、	图例.....	(177)
三、	编图程序.....	(180)
第七章	古大地构造图的编制方法	(183)
一、	古大地构造图.....	(183)
二、	编制古大地构造图的方法.....	(184)
三、	编制古大地构造图的步骤.....	(186)
第八章	成矿预测图的编制方法	(189)
一、	收集资料，分类制卡.....	(190)
二、	编制基础图件.....	(191)
三、	编制成矿预测图.....	(196)

第一章 地洼学说简介

一、地洼学说的主要特色和国内外反应

地洼学说是我国著名的大地构造学家陈国达教授所创立的一种地壳演化新理论,是陈国达教授批判地继承了地槽-地台说的可取部分,以我国的地质事实为依据总结出来的新的大地构造学说。这种学说与国内外其他大地构造理论不同,它的主要特色是:第一,发现和阐明了大陆地壳的第三构造单元〔名曰“活化区(地洼区)”〕,从而突破了一百多年来作为地质学理论基础的地槽-地台说,论述了地壳发展的递进律(下述);第二,阐明了新的大地构造成矿理论,为重新审定成矿区、寻找有利成矿带开辟了新的途径。

在国内,地洼学说被运用于许多省区以及全国性的区域地质、成矿规律、找矿勘探、地震地质、工程地质、水文地质等方面的研究,并据此编出了比例尺不一的有关图件。它对分析不同地区的地质发展规律,对找煤、石油、金属矿产,对地震规律及一些水利工程的选坝等,均起了指导性作用,并收到了一定的效果。例如,东南地洼区内的福建三明地区,一个曾被定为“无进一步勘探必要”的煤田,经研究,确定它属地台阶段的产物,认识了其原有煤层的分布特点,同时根据地洼区构造运动所产生的构造型相及其对该区地台构造层(包含含煤地层)

改造的特点，掌握了该煤层赋存和变化的规律，使它变成了该省的重要煤产地之一。又如，湖南省煤炭局根据地洼学说从煤田角度编制了湖南省大地构造图及其说明书，对湖南煤田的大地构造类型作出了反映实际的划分（增加了地洼型），并分析了它们的形成、赋存、分布特点，指出了找矿方向，而且这些分析在发现隐伏煤田时均得到了验证^[1]。此外，根据我国油田特性（生、储、盖、聚集圈闭条件）的研究结果表明，油气田的大地构造类型可分为三种，即除了地槽、地台型外，还分出了一种新类型——地洼型^{[2][3]}。地质工作者总结了华北地洼区冀中地区地洼型油田的特征和指出了找矿方向，并且根据地洼区的结构特点，在地洼构造层之下找到了地台构造层中的、以高产著名的“古潜山油藏”（地洼余动期所形成的油气储存于地台构造层灰岩中）。一些单位研究了南岭及其他许多地区的铀矿形成与地洼成矿作用的关系，发现它们均属地洼区发展激烈（剧烈）期的产物，从而掌握了成矿的时空规律，扩大了找矿远景。

在国外，地洼学说被广泛引用于朝鲜、蒙古、越南、苏联、西欧、北美西部、南美巴西、非洲、澳洲东部以至南极西部的区域地质和成矿规律的研究。于不少地区，运用构造岩浆活化理论指导找矿，已经发现了许多新的矿床，较著名者有：巴西北部与裂隙型侵入体有关的锡矿；澳大利亚的一些萤石矿、汞矿、铋矿；捷克、法国、加拿大的层状多金属矿、萤石矿、铋矿。在外贝加尔，以前根据地槽-地台说认为属无矿地带，后来发现它是一个活化区，并根据我国经验将其改列为重点勘探区，结果陆续找到了钨、钼、萤石等矿床、矿带。

上述事实说明，地洼学说的创立，不仅具有理论价值，而且具有重大的实际意义。马莎依蒂斯等人指出，“地洼构造应反映在大地构造图和成矿规律图上”，“十分明显，地洼构造内这些和其他类似矿床的分布规律的研究将有助于新矿床的发现”〔4〕。B.И. 斯米尔诺夫认为，在时间上和空间上可按地槽、地台和活化区把矿床分成三大类。1976年，美国《经济地质学》杂志刊登亚历山大罗夫介绍《地洼区成矿》一书时认为，“功劳归于中国的陈国达和苏联的别洛乌索夫，是他们分别于1956年和1964年强调指出地洼区的重要性”〔5〕。1977年И. Н. 汤姆逊 (TOMCOH) 在《活化区成矿分析》一书中指出：“现阶段地质学的发展，决定于两个新学说：一是板块构造；二是由构造岩浆活化过程所决定的第三构造发展类型。这两个科学方向都成了重新审查成矿理论的基础，进一步说，前者主要是据以解释全球成矿问题，后者今天已成了具体的预测研究的基础”〔6〕。地洼学说提出后，影响很大，被列为自然科学史上的大事之一〔7〕。

二、地洼学说的发展基础和形成过程

作为阐述地壳发展规律的地洼学说，与任何新生事物一样，有其发生和发展的过程。

对于地壳演化的规律，早在一百多年前就引起了地质工作者的极大兴趣。

1859年，美国学者J. 赫尔(Hall, 1811—1898)对北美东部阿帕拉阡山和北美平原进行了研究，发现阿帕拉阡山的地层厚

度很大，达一万多米，褶皱很强烈(图1)，同时构成崇山峻岭，呈带状分布；相反，在北美大平原，地层很薄，褶皱甚微，产

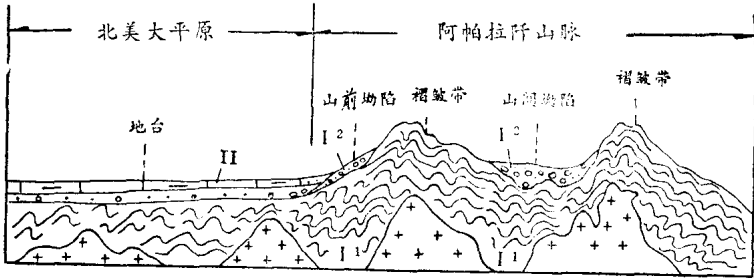


图1 阿帕拉阡山地槽与北美地台关系示意图

状平缓，地貌起伏不显。因而考虑两者历史不同，他设想阿帕拉阡山原是一个海槽，一面下沉，一面堆积。当时他并没有给它起名。到1873年，J.D.德纳 (Dana) 总结了当时有关的地质资料，考究了阿帕拉阡山的地质后，与赫尔有类似的想法，并发展了赫尔的思想，把以前那个海槽起名为“地槽”，列为活动性强的地区。当时推测地槽中的沉积物，是由于随着地球冷缩、地壳发生水平挤压而致褶皱隆起成为今天所见的山脉所供给的。地槽的英文为“geosyncline”，解放前曾译地向斜。这些海槽之间当时是链状海岛，称为地背斜 (geanticline)。二者合起来称为地槽区。至于象北美大平原这样的地区，当时赫尔、德纳均未起名，到1885年，奥人徐士 (Suess) 才称之为“地台” (Platform，是拉丁文Planus 和 forma 二字合成的)。后来人们又发现在北美平原之下，有类同于阿帕拉阡山所见的地层、构造等特征，据此推知，地台是以前地槽区为基础发育而成的，

于是逐步发展成为地槽-地台说。

地槽-地台说有两个基本论点：①地壳由两种大地构造单元组成，一是地槽区(强烈活动区)，一是地台区(相对“稳定”区)；②地壳的演化有两个阶段，先是地槽阶段，后是地台阶段，地台区由地槽区转化而来。地槽-地台说有很大的功劳，它正确地反映了地壳构造不均一的客观事实，指出地壳是由活动区和“稳定”区两类性质不同的构造单元组成的；它揭示了事物矛盾的法则，地台区与地槽区的历史生因关系，以及事物可以转化的事实。这种理论，在普查找矿、水文工程、地震等地质工作中起到了积极的作用。但由于当时科学水平及逻辑思维所局限，不得不使这一学说带有一些缺陷和片面性。它既没有说明地槽区出现以前的情况，也没有指出地台区以后的演化趋势。这样一来，地槽-地台说在统观地壳发展总规律中遇到了一个极大的难题，即许多地质现象，用地槽-地台说难于得到符合客观规律的解析。我国的地质情况就是这样。例如华北地区，在吕梁运动之前属地槽发展阶段；吕梁运动使地槽褶皱回返，经准平原化之后转化成了地台区；震旦代-古生代均属地台发展的阶段；印支运动开始，华北地区的地壳运动又转趋增强，在中、新生代期间，出现了分选性差、稳定性小的沉积，岩浆活动甚为活跃，构造运动强烈，构造地貌反差明显等地质现象，这些现象，正与地台区的特征相反。又如东南地区，加里东运动以前(部分为晋宁运动以前)为地槽发展的阶段；加里东运动(或晋宁运动)结束了地槽的发展，随后转为地台发展阶段；晚三迭一早侏罗世开始又表现出强烈地壳运动的特性，由于褶皱、

断裂，出现了许多中、新生代盆地，其中形成了以粗屑为主，岩性，岩相、厚度变化快的沉积物，火山碎屑岩常见，燕山期花岗岩十分发育，构造运动、构造地貌反差甚为强烈，这些现象，显然不属于地台区的特征。

关于上述中生代中期以来原为“中国地台”上出现强烈活动性的解释，众说纷纭。主要有三种看法：第一种看法，认为中国地台已变化为活动区了，是地槽历史的重演，即属于地槽区，这是地台重新变成地槽的“极好范例”（谢音曼，1937）；第二种看法，认为这些地区从印支运动、燕山运动以来，虽有强烈的活动，但仍为地台区，因而有的人称为地台的活化部分（B.B. 别洛乌索夫，1954，1956），有的人称之为准地台（黄汲清，1954）；第三种看法，认为这些地区从印支运动开始，确已变为活动区，但从各个方面的特点看，它不是地槽区，而是一个新的构造单元，这种思想在40年代初期就有过，奥布鲁切夫（1940）称之为“复活山”，米尔琴克（1940）称之为“块断带”，但是未进行系统的研究。

我国广大地质工作者，在这方面进行了大量的工作，取得了丰富的地质资料。陈国达教授，根据大量的实际资料和我国的地质事实，将我国许多地区中、新生代所产生的各种地质特征与地槽区、地台区的特征作了充分的比较，发现在沉积建造、岩浆建造、变质建造、构造型相、地球化学、地球物理，以至古地理、现代地貌、新构造、成矿作用等方面的特征，既不同于地台区，也不同于地槽区，而是有它本身的大地构造特点。对许多地区中、新生代的地质特征进行深刻分析之后，证明它

显然是一个新型活动区，不是地槽区的重复出现，而是一个新的构造单元——第三基本构造单元〔8〕。由于它是继在该处地壳构造运动相对和缓阶段——地台阶段之后，地壳构造运动又趋增强，使地壳活动化的结果，所以，1956年陈国达教授称它为“活化区”〔9〕。尔后，陈国达教授经多方考察研究，并考虑到这种大地构造单元的很大特点，是在其中广泛发育着陆相为主的、可以特称为“地洼”的构造盆地（一般叫做“洼地”），代替了地槽区中的海槽，于是，1959年他将这种大地构造单元正式命名为“地洼区”。在此基础上，陈国达教授在其他学者的协助下，经过多年研究，提出了一套阐明“地洼区”特点及其成矿作用，以至地壳发展规律的比较完整的理论——地洼学说。

三、地洼学说的主要论点

地洼学说的基本点是：

1. 地壳由多种基本大地构造单元组成（目前已研究得比较清楚的有三个：第一构造单元为地槽区；第二构造单元为地台区；第三构造单元为地洼区）。这些基本构造单元可以归纳为两大类型：活动区型（地槽区及地洼区皆属此类）和“稳定”区型（地台区属此类）。

2. 地壳演化是多阶段的（目前已研究得比较清楚的有地槽阶段、地台阶段及地洼阶段）。在较后阶段出现的构造单元，一般说来都由较早阶段先成构造单元演化而来。后成构造单元既继承了先成构造单元的地质内容，又增添了本身的特色。

3. 构造单元的演化，是地壳中活动因素与稳定因素随着地

球内部软流层物质的差异运动，热能向外扩散与向心凝聚的矛盾斗争而互相转化的结果。

4. 活动区转化为“稳定”区，再从“稳定”区转化为活动区……，这些转化都不是简单的重复，而是遵循着螺旋上升的方向，从低级到高级，从简单到复杂的递进规律，递迭旋进的〔8〕（图2）。

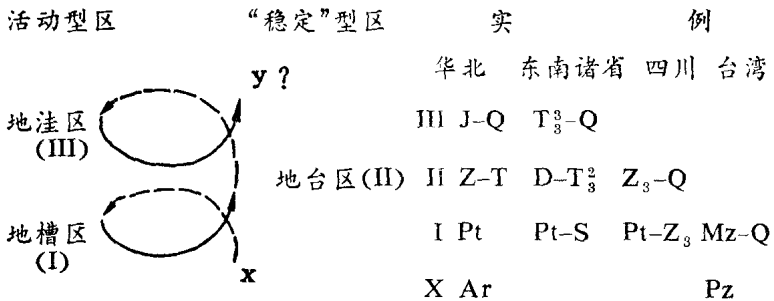


图2 地壳构造单元演化规律示意图(据陈国达)

关于地洼学说的详细内容和论据，可参阅陈国达教授历年的有关论文及专著。

第二章 三大构造单元的发展过程

研究表明,三大基本构造单元的发展过程是不一样的,各有各的特色。据地洼学说,要点如下:

一、地槽区

地槽区是在前地槽构造单元的基础上发展起来的。其发展过程,可以从活动强度和主要特征两个方面来进行描述。

从活动强度看,可以分为早、中、晚三个发展小阶段,分别叫做初动、激烈(剧烈)及余动期(图3左)。根据现知地槽区的发展规律,早期(初动期),刚从前地槽阶段(以相对稳定因素为主导的发展阶段)向活动区转化,开始出现反差强度逐渐增大的构造起伏和地貌起伏,形成了具有一定方向和系统的地槽(等于地向斜,负单位)和地背斜(正单位,地理上常为岛链、岛弧)。随着海槽部分地壳的下沉,海水逐渐向地槽侵入,起初,地背斜大部分露出海面,从地背斜以及海槽邻侧隆起区中剥蚀下来的陆源碎屑甚为丰富,因此在地槽中形成了下部碎屑沉积物。随着地背斜面积逐小,海侵范围的扩大,碎屑物来源减少,碎屑沉积向陆源区(剥蚀区)扩展,而原先碎屑沉积之上则为泥质沉积物。由于早期(初动期)构造变动不太强,伴随地槽产生的断裂切割还不深,因而早期沉积物中,火山碎屑沉积不太发育。中期(激烈期),地壳运动强度加强,构造反