

中国科学院地质研究所地质研究所

中国地质学

（中国科学院地质研究所编）

地质研究所 地质研究所
地质研究所 地质研究所

地质研究所 地质研究所

地质研究所 地质研究所

中等专业学校教材試用本

中国地质学

〔适用矿产地质勘探专业〕

江苏省地质学校 陕西省地质学校
重庆地质学校 合編

只限学校内部使用



中国工业出版社

本书适用于中等地质学校矿产地质与勘探专业。内容介绍中国区域地质的概念和研究方法以及各地质构造单元的地质特征,构造发展史和矿产的形成。

全书共分十四章:第一、十、十四章由严恩增编;第二、三、八、九章由成汉鈞编;第四、七章由韦新育编;第五、六、十二、十三章由李陶编;第九、十一章由高福裕编。

中国地质学

江苏省地质学校 陕西省地质学校 重庆地质学校 合编

*

地质部地质书刊编辑部编辑(北京西四羊市大街地质部院内)

中国工业出版社出版(北京佟麟阁路丙10号)

(北京市书刊出版事业许可出字第110号)

中国工业出版社 第四印刷厂

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

*

开本 $787 \times 1092 \frac{1}{16}$ · 印张 $11 \frac{1}{2}$ 插页 1 · 字数 277,000

1961年12月北京第一版·1961年12月北京第一次印刷

印数 0001—3150 · 定价(10-6) 1.40 元

*

统一书号:15165·1139(地质—102)

前 言

为了适应教学需要,提高教学质量,在地質部統一組織和领导下,由江苏省地質學校負責,陝西、重慶兩地質學校參加,編寫了本書。

本書适用于中等地質學校礦產地質勘探專業。

全書內容共分十四章。前三章是緒言和總論,概括的講述了中國區域地質學的一般原理與研究方法,同時也扼要的敘述了有關大地構造的幾個基本問題;第四章至第十三章,分別講述中國各個地台、地槽的區域地質概況和發展規律,如各構造單元的範圍、地勢、地層、構造、岩漿活動、礦產及地質發展史等。地台上一般講述到二級構造單元,地槽區則只講到亞一級構造單元;第十四章是全書的總結,扼要的敘述了中國的地質發展的基本特征、岩漿活動特點和礦產分布的規律性。

本書在編寫時力求反映和採用先進的理論與新的資料。書中的大地構造名詞系統,系採用地質部地質研究所擬編的“中國 1:100 萬大地構造圖編制規範(草案)”,實際資料則盡量取材于已出版的最新文獻和有關教材。為了便于理解和記憶,在敘述方面力求扼要和淺顯易懂,并插入一定數量的圖表。

由于編寫教師的水平有限,且時間倉促,在內容和編排上缺點和錯誤在所難免,希使用時多多提出意見和批評。

江苏省地質學校

目 录

第一章 緒言.....1	第一节 概論.....133
第一节 中国地质学的目的、任务和內容.....1	第二节 大兴安岭褶皱带.....136
第二节 中国地质学与其他学科的关系.....1	第三节 内蒙褶皱带.....115
第三节 研究中国地质学的方法.....1	第四节 阿尔泰褶皱带.....120
第四节 中国区域地质調查簡史.....2	第五节 准噶尔地块.....124
第二章 大地构造中的几个基本問題.....4	第六节 天山褶皱带.....128
第一节 现代关于地槽发展的概念.....4	第九章 塔里木地块.....133
第二节 现代关于地台发展的概念.....5	第一节 概論.....133
第三节 地槽与地台上的沉积建造类型.....6	第二节 地层.....134
第三章 中国区域地质构造的基本概念.....8	第三节 构造特征及岩浆活动.....136
第一节 中国的地势概況.....8	第四节 矿产.....136
第二节 中国大地构造的基本特征.....9	第五节 地质发展簡史.....137
第三节 中国大地构造单元的划分.....10	第十章 昆仑秦岭地槽褶皱系.....137
第四节 中国的主要构造形式簡述.....17	第一节 概論.....137
第五节 地质构造与成矿規律的关系.....19	第二节 昆仑褶皱带 附: 阿尔金山古生代褶皱带.....139
第六节 大地构造图与成矿預測图的意义及其編制方法簡介.....20	第三节 松潘甘孜褶皱带.....142
第四章 华北地台.....23	第四节 祁連褶皱带.....143
第一节 华北地台概論.....23	第五节 柴达木地块.....150
第二节 华北地台的区域地质.....28	第六节 秦岭褶皱带.....152
第三节 华北地台的地质发展簡史.....44	第十一章 西藏滇西准地台.....156
第四节 华北地台的矿产.....47	第一节 概論.....156
第五章 揚子地台.....48	第二节 西藏准地台.....157
第一节 揚子地台概論.....48	第三节 滇西褶皱带.....159
第二节 揚子地台的区域地质.....55	第十二章 喜马拉雅褶皱系.....161
第三节 揚子地台的地质发展簡史.....68	第一节 范围与地势.....161
第四节 揚子地台的矿产.....70	第二节 地质构造特征.....161
第六章 南华准地台.....71	第三节 地质发展簡史.....162
第一节 南华准地台概論.....71	第四节 矿产.....162
第二节 南华准地台区域地质.....83	第十三章 台湾褶皱系.....162
第三节 南华准地台的地质发展簡史.....95	第一节 范围与地势.....162
第四节 南华准地台的岩浆活动.....97	第二节 地质构造特征.....162
第五节 南华准地台的矿产.....99	第三节 地质发展簡史.....166
第七章 东北准地台.....101	第四节 矿产.....167
第一节 东北准地台的概論.....101	第十四章 中国地质总结.....167
第二节 东北准地台的区域地质.....103	第一节 中国地质发展的基本特征.....167
第三节 东北准地台的地质发展簡史.....107	第二节 中国岩浆活动的特点.....174
第四节 东北准地台的矿产.....108	第三节 中国矿产分布的規律性.....176
第八章 天山蒙古地槽褶皱系.....109	

第一章 緒 言

第一节 中国地质学的目的、任务和內容

中国地质学是一门闡明中国区域地质的学科。研究和說明祖国各个地区的地壳发展历史,地质构造特征和岩浆活动史。从而探討大地构造性質与各类型矿产形成的分布規律,指导矿产普查和勘探工作,为发展国民經济提供资源的依据,并丰富和提高地质科学理論。因此要正确地指导对我国有用矿产的开发,必須有符合中国具体情况的大地构造理論为依据,也必須对我国各地区詳細的切合实际的資料进行綜合和科学的分析。要达到这个目的,只有通过中国地质学的研究才能解决。因此,中国地质学在探明我国地下资源的地质工作中起着重大的作用。

中国地质学的具体內容有四:

- 一、研究地质历史中不同阶段各个地区区域地层的分布沉积物的生成及其古地理情况。
- 二、研究各地区地质构造发生、发展及其分布和相互間的規律。
- 三、研究各地区岩浆活动的过程及其分布規律。
- 四、研究矿产在地质历史上及各地区内生成的時間及空間分布規律。

第二节 中国地质学与其他学科的关系

中国区域地质內容很广泛,它与所有的地质学科有着密切的关系。在研究的过程中必須应用广泛的地质知識。

(一)应用岩相学、沉积学、古地理学和地层古生物学来分析地层,得出一个区域的沉积特点及沉积历史的概念。

(二)应用构造地质学、地质制图学、岩石学、地质力学、地貌学的方法来研究构造变动及其規律,得出一个区域构造发展历史及岩浆活动过程的概念。

(三)应用矿床学、成矿理論的知識,更詳尽、更深入地闡明矿床生成与分布及其与地质构造特点之間的相互連系。

(四)应用大地构造学的知識来全面地綜合和分析各地区地质历史发展的总的特点(沉积建造、构造形态、岩浆活动等)。

綜上所述,中国地质学是具有較高度的綜合性的一門学科。

第三节 研究中国地质学的方法

在着手区域地质研究的时候,首先要获得大量正确的原始資料,最主要的是各个地区的地质图,区域地层表,地质剖面图,沉积物厚度,柱状剖面图等,根据这些資料进行綜合分析得出結論。因此原始資料的正确性具有十分重要的意义,这就要求我們进行区域地质测量和从事野外观察时,要以非常严肃的态度,收集各种有关資料。占有了必要的資料以后便可进行綜合分析。

一、岩相古地理的分析 这是目前区域地质研究中使用得最广泛,也是最主要的方法。

在确定了地层相对年代以后,根据沉积物的性质来重建各个地质历史时期的侵蚀区、陆地、深海或浅海的位置,即古地理环境,从而提供了地壳运动幅度的概念。

若相古地理的研究,不仅对该地区的地壳运动的性质有所了解,同时对沉积矿床的预测也具有直接的意义。

二、构造型的分析 各个地区的构造形态,是岩石在地质历史中,经受历次地壳运动的反映。因此,通过对它的分析,可以阐明各个时期地壳运动的性质和影响范围;构造形态又是正确地反映该地区的大地构造性质,同时构造对于成矿也有着控制的作用,所以同样具有实际的意义。

目前对于构造型的研究已经发展到不是研究形态的本身;而是深入到它的发育过程和采用各种实验方法来复制构造变动过程。

三、岩浆活动的性质 分析岩浆入侵和喷发的时代和类型也有很重要的意义。不同性质的构造运动和不同的构造发展阶段有不同的岩浆活动,因此它是研究每一个地区大地构造性质的标志之一。

同时岩浆活动与内生矿床又具有规律性的联系。

四、现代科学技术在地质学中的应用,显得越来越重要,已经被广泛应用的有地球物理和地球化学方法。

地球物理方法所获得的地球内部构造的资料,对于区域地质综合性研究是很重要的,第四纪地层复盖区构造特征的認識和大地构造单元的划分更有赖于物探资料,物探工作的重要优点是速度快,成本低,而且其中航空磁测的方法可以在人们难于到达的地区进行工作,如果能够合理地应用物探方法,密切结合本区的、邻区的、地面的及钻井的地质资料,进行仔细的研究分析,就可能得到正确的结论。

地球化学的方法:主要是用来直接为找矿服务,研究各个地区化学元素的分布,浓度并指导寻找矿产。目前正在研究元素分布与地壳运动和自然地理条件之间的相互关系。

第四节 中国区域地质调查简史

一、外国人在中国调查时期(1862—1912年)

十九世纪后期,我国自己尚没有科学的地质学基础,当时帝国主义国家,为了掠夺我国资源,派了好多人来我国调查地质。最早到中国的是美国龐倍勒,他在1862—1865年間,来华北调查。其后到我国的地质调查者很多,有德国李希霍芬,美国威理士,英国勃郎,瑞典的斯文赫丁等。他们名义上是科学考察,实际上是为帝国主义侵略服务的。例如李希霍芬调查之后说:“中国有三个好海港,一个是浙江的三门湾,一个是海州的青口,一个是山东的胶州湾。其中胶州湾接近矿区,更是良好”。因此,在1897年德帝国主义分子就以教案为借口,强迫租借了山东的胶州湾。这些人在中国调查地质,不是为科学,而是为了侵略,掠夺我国的资源。

二、解放前我国自办地质事业时期(1912—1949)

辛亥革命以后,1912年南京临时政府成立,在实业部内设立地质科。1913年在北京成立第一个中国自办的培养地质人材的机构——地质研究所。章鴻釗任所长。1916年地质研究所有22个学生毕业,他们成为中国初期开展地质工作的基本队伍,此后,中国地质调查研究工作逐渐展开,一直到解放以前三十余年中,他们在中国地质科学发展上,起了很大的作用。

1929年,孙云鑄在北京大学地質系开始讲授区域地質学(世界地質和中国地質)。

我国自編的第一份地質图是在一九〇五年問世的,由清朝矿政調查局的一位总勘矿师鄺榮光編制的“直隶地質图”。一九一二年,章鴻釗先生提出了于二十年內完成一百万分之一中国地質图的計劃,并經当时地質工作者的共同努力,由譚錫疇、王竹泉、李捷等分別主編,于一九二四年到一九二九年相繼編印出百万分之一地質图三幅。1945—1946年在黃汲清领导下十多个人参加这一工作,于一九四九年又繼續出版了十幅。与此同时,也編輯了全部三百万分之一的中国地質图,于解放后一九五二年正式出版。此外,还出版了中国古生物志,中国地質会志,地質論評,中国地質史,中国地質学,中国主要地質构造单位等著作,在国际上也曾获得較高的評价。

对中国区域地質研究,我們首先提到地質学家李四光的成績,特别是他对中国地質构造类型的研究,他从工作实践中系統地分析中国地質构造类型,并說明这些类型与矿产生成的关系。他在1939年出版了第一本闡明中国地質特征的著作——“中国地質学”。李四光对中国冰川的研究也有卓越的貢獻,近年来,又发表了“旋卷构造及其他有关中国西北部大地构造体系复合問題”以及“蓮花状构造”等文,进一步推动了从地質力学观点研究中国大地构造的工作。另外地質学家黃汲清对中国地質构造单位的分析,他从地台地槽的生成与造山运动的关系划分中国地質构造单位,在1945年出版了一本:“中国主要地質构造单位”,这本书系統地分析了中国地質构造的发展和基本特点。同时由黃汲清主編的中国百万分之一地質图的出版,奠定了中国区域地質研究的基础。

尽管在旧中国,由于当时地質家的努力,在中国区域地質上取得了上述一些成就,但由于旧社会反动統治的結果,地質事业一直得不到很好的发展,中国区域地質研究的基础也是十分薄弱的。

三、解放后地質工作大发展时期

解放以后我国的地質事业开始进入了新的阶段。解放以来在党的英明领导下,在苏联专家的帮助下,随着国民經济的迅速发展,地質事业取得了巨大的成績。

1950年成立了“中国地質工作計劃指导委员会”,1952年成立了地質部,第一个五年計劃期間先后在各大行政区和各省成立了地質局,地質研究机构和地質科学教育建設方面也都陸續的成立和迅速发展起来。

在地質調查方面:由初期的重点勘探轉入到大規模的地質普查工作。在区域地質測量上是以苏联地質规范为依据,結合我国实际情况,在苏联专家直接参加指导下逐步开展起来,因而也使我国地質理論研究在这个时期有了很大的发展。

1958年以后,在党的鼓足干劲、力争上游、多快好省地建設社会主义的总路綫鼓舞下,我国出現了一个全面大跃进的局面。工农业生产的大跃进也推动了地質工作的大跃进;三年多以来我国的矿产儲量大大的增加了,現代科学方法在地質工作中得到了广泛的应用,并取得了良好的效果。

地質研究工作的面貌大为改观,由于地質工作开展了群众运动,从而提供了极其丰富的实际資料,改变了我国矿产资源貧乏的旧面貌,推翻了资产阶级学者遺留下来的“南方无煤論”,“中国矿产貧乏論”和“中国貧油論”等荒謬的論調,同时使科学研究密切与生产相結合,科学研究納入有計劃有重点的軌道。

三年多来,地質院校有了很大的发展,并增設了各种专业,許多高等学校設置了地質系。

到1958年为止,受到专门地质教育的技术人员比解放前增加了60倍,大大地壮大了地质队伍。

在大规模开展地质工作所积累的非常丰富的实际资料基础上,全面地,系统地总结了我国解放十年来地质工作的丰富经验,大大地提高了我国的地质理论。

应当特别提出的是,中国科学院地质研究所构造地质室的全体同志们,集体合作,在短期内完成了四百万分之一的中国大地构造图及其说明书——“中国大地构造纲要”,并于1959年出版,图与书系统地总结了我国大地构造发展的历史和规律,大大地丰富了中国地质科学的宝库。与此同时地质部地质研究所大地构造室的同志们也进行着同样的全国大地构造的综合研究工作,并编制了三百万分之一的中国大地构造图,并相应发表了一系列的有关我国大地构造特征的专门论著与简要总结。此外,北京地质学院等院校也在这方面进行了综合研究工作,编写了教材,对中国区域地质研究起了一定的推动作用。

总之,一切事实都表明了解放以来,在党的正确领导下,由于我国社会主义建设事业飞跃的发展,也带动了我国地质事业同样迅速的发展,地质科学理论随之也得到很大的提高,它显示出我国社会主义制度的无比优越能够大大推动自然科学的发展,今后我国的地质科学事业将会更快的提高。

第二章 大地构造中的几个基本问题

在地史学总论中我们曾谈到大体构造运动的类型和地壳基本构造单元(地槽与地台)的特征,现在我们进一步谈谈关于地槽、地台和整个地壳的发展演变等问题。

第一节 现代关于地槽发展的概念

现代关于地槽的发展,总的说来可分为前后两个阶段,前一阶段以下降为主,故称地槽下降阶段;后一阶段以上升为主,故称地槽上升阶段。不同的发展阶段,具有不同的自然环境、沉积建造、岩浆活动、矿产组合和构造变动。现分述如下:

一、地槽下降阶段 本阶段是地槽发展的前半个时期。这时地槽区的震荡运动主要是下降,因此地槽在这时为海区。在海区之内散布一系列的岛屿,它们是地槽内的相对上升地槽。在下降的初期,只是轻微的升降运动,但到下降的后期,发生强烈的下陷。因此海水由浅变深、范围由小变大,并出现了海向陆地的侵进。沉积物也就以最初的陆源碎屑和泥质沉积转变为后来的大量碳酸盐沉积。强烈的火山喷发,特别是海底火山喷发,是下降时期的另一特点,因此常形成巨厚的火山岩沉积。侵入活动则远较喷出微弱,它们只形成一些小型的侵入岩体。喷出和侵入又都以基性和超基性为主,喷出主要是基性的(玄武岩质的),侵入主要是超基性(如橄辉岩等)和基性的(如辉长岩等)。地槽区的海底往往下陷很深,根据研究下陷的速度一般是一年数毫米,但整个下陷时期要延长数千万年,所以海底下陷的总幅度可达10—15公里。在拗陷海底上的沉积物也差不多以同速度聚集沉积着(常包括火山岩在内)。

在这个阶段除强烈的升降运动(下降为主)外,断裂运动也很重要,岩浆活动多沿深大断裂喷出或侵入。褶皱作用则很微弱,只在局部地区有所表现。

这个阶段生成的主要特有矿产是与基性噴出岩(細碧角斑岩)有关的含銅黃鉄矿型銅矿和与超基性、基性侵入岩有关的鉻鉄矿、含鉄磁鉄矿、銅鎳硫化物、石棉、白金等矿床。

二、地槽上升阶段 本阶段是地槽发展的后半期。当地槽经历了下降阶段以后,振荡运动則轉变为以上升为主,这表现在海区的逐漸縮小。海区变成了介于向上成长的多山島嶼間的狭小海峡。后来这些狭小海峡解体成为許多湖泊,最后整个地槽完全干涸。由于本阶段的强烈上升运动和升降的頻繁性,因此造成上部陆源碎屑沉积、复理式沉积等。由于褶皱和上升作用,一方面使地槽中的全部沉积形成紧密的綫状褶皱——复背斜和复向斜,另一方面使地槽的大部分地区上升成山,脱离海浸,停止沉积。这时就只有在形成的山前凹地(山前拗陷)和山系内部的凹陷(山間凹陷)内接受沉积。这时的沉积和前面大不相同,主要是陆相的紅色沉积、含煤沉积和含盐沉积。随着地壳繼續不断的上升,褶皱作用也在繼續发展,終于山間凹陷和山前凹陷也褶皱升起,整个地槽完全上升为高大的山系,沉积作用轉变为强烈的侵蝕作用。

伴随上升和褶皱作用的还有强烈的断裂作用和岩浆活动。后期的山間拗陷就常由断裂而构成。断裂也不例外的經常成为岩浆侵入和噴出的通道。上升时期的岩浆活动和地槽下降时期显然不同,它不是以基性为主,而是以酸性为主;它不是以噴出为主,而是以侵入为主;规模巨大的酸性和超酸性的花崗岩体(常成为岩基)的侵入是地槽全面上升时期的重要特点之一。剧烈的构造变动和大规模的岩浆活动使地槽内的地层遭受强烈的变质作用和花崗岩化作用。本阶段生成的内生矿产主要为交代鉄矿,細脉侵染銅矿及鎳、錫、鋁等热液矿床。

地槽褶皱迴返的末期,上升作用停止或大大的减弱,山岳停止隆起,长期的强烈的侵蝕作用,使褶皱山系逐渐削平为准平原。这时就結束了地槽的整个生命,开始进入地台的发展时期。

第二节 现代关于地台发展的概念

从上述的分析中我們知道地台是由地槽轉化而来的。由前震旦紀未形成的地台,称为古地台(簡称地台);由古生代以来形成的地台称为新地台或年青地台。新地台又因形成時間的不同,分为加里东地台、海西地台等。地台自形成以后,特别是古地台迄今已經经历了一个漫长的發展时期,那么它們又是怎样在演变发展呢?我国 1:100 万中国大地构造图編制规范(草案)中曾將我国地台(主要是针对古地台)的发展历史划分成两个阶段即前半期(古生代为主)的沉降阶段和后半期(中生代为主)的造山阶段。地台发展的前期边部形成性質比較活动的互相平行成双成对出現的綫状隆起(如秦岭地軸和內蒙地軸等)和拗陷(內蒙地軸南側的軸緣拗陷和秦岭地軸北側的軸緣拗陷),中部則为非綫状的、比較稳定的隆起和拗陷。由于这时振荡运动以沉降占优势,多次引起海水的侵入,使地台变为海区。在地台的拗陷部分形成較厚的以海相为主的沉积(边緣的綫状拗陷下降較烈,形成厚可达数千米甚至达万米的近似地槽的沉积,内部非綫状的拗陷只形成厚数十米和最大不过数百米的典型地台沉积)。在地台上的隆起区因常处于海面以上,故沉积薄或甚至完全缺失。在地台发育的晚期有多旋迴的造山作用,形成地台褶皱带(如燕山褶皱带,喜马拉雅褶皱带)和复杂的断裂体系,并伴随剧烈而广泛的岩浆活动(有侵入,也有噴出),在古地台上产生大型的陆相拗陷,在新地台中出現小型的常成列成行分布的陆相断裂拗陷,在这些拗陷中形成巨厚的各种陆相沉积(如煤

磨拉石沉积、紅色沉积、含煤沉积等)。这是中国地台发展的概况。但必須說明，关于地台的发展迄今認識还不一致。陈国达等将地台发展后期的强烈活动现象(褶皱、断裂、岩浆活动)称为地台的活化，从而认为地台转变为与地台性质完全不同的地洼。并推导出地壳演变的过程是：地槽——地台——地洼。

第三节 地槽与地台上的沉积建造类型

一、沉积建造的概念 大家对沉积建造概念的認識迄今还不大統一。別洛烏索夫认为建造是在一定的构造带或某一构造单位中于构造旋迴某一定的阶段形成的一套沉积物。換句話說：建造是在一定的空間(一定的构造带)和一定的時間(构造旋迴的某一定阶段)內形成的一套岩性相似的岩石組合。

沉积建造之形成首先取决于地壳振荡运动的情况、火山作用、气候和对沉积物性质和沉积环境有影响的生物活动。这些情况在地槽和地台內有显著的不同，因此地槽与地台上的建造也就有显著的不同。

地槽建造生于振荡运动幅度大及其差异性强的情况下，所以它以厚度巨大、复矿物碎屑岩大量存在和大部分呈极长的条带状分布为特征。另外地槽內还有特有的某些化学成因的和生物成因的岩石，如地槽型层状磷灰岩、地槽型鋁土矿、硅质火山成因的岩层及其他岩层。

地台型建造生于振荡运动幅度小和差异性极微的情况下，因此該类建造厚度小，由抗风化力强的矿物組成的碎屑岩为主。如石英砂质岩和高岭石质粘土岩等。另外火山岩建造也較多。

现将地槽和地台的主要建造类型分述如下：

二、地槽的沉积建造类型 根据地槽发展的过程确定了建造生成的順序——从旋迴开始时的陆屑沉积，到旋迴中期的碳酸盐建造，然后又到旋迴末期的陆屑沉积。从以上順序可把建造分成以下几类：下部陆屑建造、碳酸盐建造、上部陆屑建造、泻湖建造、磨拉石建造和大量的火山岩建造等。現将其主要的叙述如下：

(一)下部陆屑碎屑建造和下部泥质頁岩建造 它們是地槽下降初期的产物。下部陆屑碎屑建造基本上由砾岩、长石砂岩、复矿砂岩(硬砂岩)等組成，因此也可称为下部杂砂岩建造。下部泥质頁岩建造主要由变质輕微的泥质頁岩組成。

(二)細碧岩建造与細碧角斑岩建造 二者很相似，它們都是主要由海底噴发的熔岩組成。但前者熔岩純粹是玄武岩的成分，而后者除了玄武岩外尚有中性的角斑岩。这些熔岩常与火山凝灰岩、块集岩、凝灰頁岩呈互层，并有硅质頁岩、硅质灰岩与砾岩的夹层。这两种建造都是地槽下降后期的海底火山强烈噴发时的产物。

(三)碳酸盐建造 碳酸盐建造大部分都是石灰岩和泥质灰岩，其中只有个别的白云岩夹层。石灰岩的性质变化极大。顏色有白色、暗灰色、及几乎是黑色的，也有紅色的。灰岩中常具硅质或单个的燧石結核。碳酸盐建造厚度往往极大，通常为数百米，有时可达几千米。

在地槽型碳酸盐建造中有时又可明显的分出礁灰岩建造。它是由造礁生物如珊瑚、层孔虫、苔藓虫等骨骼堆积而成。石灰岩建造和礁灰岩建造則是在地槽凹陷已經变得比較緩慢、火山作用已經减弱或停止的时期形成。

(四)上部陆源碎屑建造 它是地槽开始上升时的产物。与下部陆源海相建造很相似,或者是长石砂岩、复矿砂岩(硬砂岩),或者是泥质页岩和砂质泥质页岩。

(五)复理式建造 它是地槽发展中广泛发育的建造,但经常出现而且最为典型的是在地槽全面上升的时期。复理式建造是两种、三种或更多种的海相沉积岩——碎屑岩(砾岩、砂岩)、粘土岩与碳酸盐岩石(泥灰岩与灰岩)呈规则的小韵律互层沉积。每一个复理式韵律代表一套不厚的岩层,其厚度10→15厘米到1.5米不等,超过10米就不标准了。上下两个韵律之间有明显的界线,有时甚至具有清楚的侵蚀痕迹,但每个韵律内部的岩层则相反,相互之间是逐渐过渡的。每个韵律的岩石自下而上的更换顺序一般是由粗到细(图2-1)。复理式沉积常达巨大的厚度。在复理式建造地区,碳酸盐类沉积常常代替复理石建造,有时替换的范围可达数公里(图2-2)。

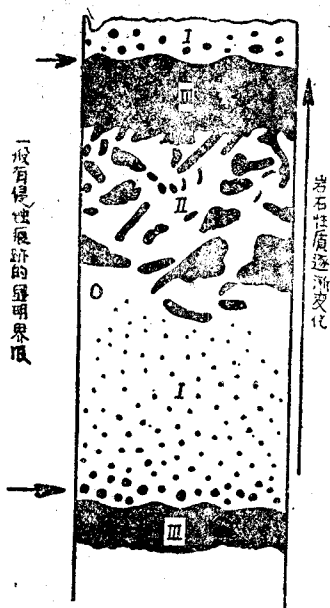


图2-1 正常的复理韵律(三组组分)(根据瓦索耶维奇)。

以黑色来表示虫迹

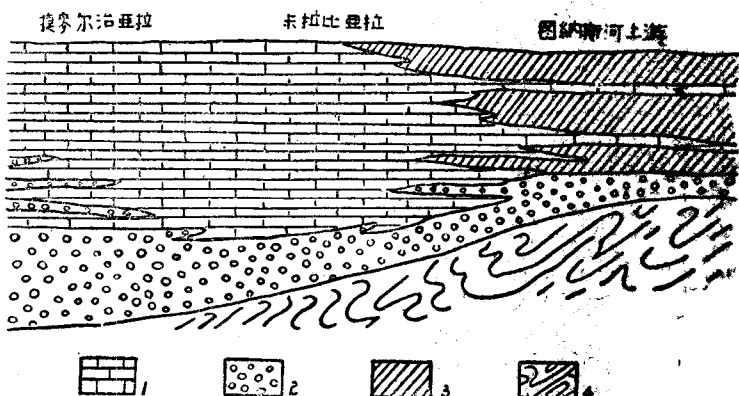


图2-2 在克里米亚盆地上侏罗纪岩系中复理石沉积为碳酸盐类岩石所替换图(根据穆拉托夫)

1—石灰岩; 2—砾岩; 3—复理石; 4—宽辉流纹质片岩

(六)陆相红色建造、含煤建造和含盐建造 它们都是地槽褶皱上升成山后,形成的山间凹地和山前凹地中的沉积。当气候潮湿、冲积物迅速堆积,使凹地得到补偿,形成广大的沼泽和沼泽森林地区,生成煤层,这便是含煤建造;当气候干旱及凹陷迅速得到补偿时,则产生红色砂岩层和粘土层,这便是陆相红色建造;若气候干旱,但凹陷不能完全得到补偿,这时形成含盐建造——白云岩、硬石膏、岩盐和钾盐等。

(七)磨拉石建造 它是地槽建造系列中最晚的一个。当地槽发展的末期,山前凹陷完全填满,从山上带来的碎屑物质在山麓常堆积成宽数公里厚数百到数千米的岩层,它们由粗碎屑砾岩和砂岩组成,远离山麓至地台上逐渐变成了细粒砂岩和河湖相的粘土,这就是磨拉石建造。由于气候的不同,它有红色的,也有灰色的。

三、地台的沉积建造类型

(一)含煤、铝土矿、铁质建造 这种建造都是由砂质粘土沉积及与其共生的铝土矿、铁矿石、煤及耐火粘土的沉积组成。煤、铝土矿、褐铁矿及耐火粘土矿层有时共生,也有时是单独存在。单独存在时就称为含煤亚建造和陆相铝土矿亚建造等。含煤——铝土矿——铁矿建造是在大陆平原地形及湿热气候的化学风化最剧烈时期形成的。

(二)石英砂岩建造 它广泛分布于典型地台型建造之中,形成单个的建造或成为其他类型沉积的一部分。石英砂岩的矿物成分是极端单纯的,只含石英类颗粒及少量长石,后者含量不超过5%,但在许多情况下还小于2%。其中重砂矿物的数量更少,往往是以千分之几、万分之几、十万分之几来计算之。重矿物部分是由抵抗风化力最强的矿物组成。石英砂岩中的硅酸含量极多,有时可达97—99%。因此许多石英砂岩的变种就可用来制造玻璃。石英砂岩通常为白色,也有个别的为黄色、玫瑰色等。这种建造中也常有粘土透镜体与粘土夹层。石英砂岩建造厚度通常为几十米。这种建造生成的自然地理环境是极其复杂的,但其大部分是近海沉积,因为在这种环境下分选程度最高,所以易风化的不稳定的矿物都遭受破坏。也有风成、湖成和河成沉积的。

(三)石灰岩建造 地台型沉积之中广泛地分布着碳酸盐质岩层,主要是由纯石灰岩或白云石化的石灰岩组成。其中也常有頁岩夹层。典型地台型石灰岩大多数都为浅灰色、浅黄色或浅黄绿色,而黑色或暗灰色的较少见。泥质混入物常见。并经常出现碎屑灰岩和鲕状灰岩。地台型石灰岩的厚度较薄,但在岩层剖面中却很稳定。

以上只是地槽与地台上的主要沉积建造,实际上还有其它类型建造。同时各种建造也不是绝对的限制在地槽中或地台上,类似地槽型的某一种建造可以在地台上出现,同样类似地台型的某一种建造也可出现在地槽区,我们所谈的只是一种通常所见的情况。

第三章 中国区域地质构造的基本概念

第一节 中国的地势概况

地势或自然地理的情况是反映一区在地质时代中所受各种构造变动和其破坏作用的总的结果,特别是反映了最新的,第三纪后期以来的构造变动。构造变动是发展的,是有一定的顺序和规律的。后来的变动对古老的构造有影响,但同时又为其所制约。因此一方面,研究现代的自然地势可以获得最后一次构造变动的概念,另一方面,也可由于这样一个因素,推导和研究出更古老的构造变动的性质及其历史发展。

中国地势特点可归纳成四点:一是以西藏为中心,向东向北逐渐降低;一是自南而北有几条主要的东西延展的山系;一是在中国的西部和东部都有棱角分明的下陷盆地;一是东西地势有差别。

一、世界屋脊青藏高原高达5000米左右,是中国西部最高的部分,也是世界最高的部分。青藏高原向东北、东南成半圆状,又成梯级状逐渐降低,大致构成半圆的轮廓。中国西部地区在青藏高原之北,地形比较复杂,基本上是盆地和山系相间列,愈北地形愈低。中国东部有几个北北东方向的阶梯,愈东地势愈低:第一个清晰的阶梯,北起东北的大兴安岭,断续达山西河北交境的太行山,东南越过长江中游达贵州高原的东缘,高度约2000米左右;在这一高地之东,有显著的陷落地带自北而南为松辽平原、华淮平原和长江中游盆地,以及低丘陵的地区,大致高度在500米以下,丘陵地区范围亦很广,包括江西湖南等地。自此向东又有一个阶梯,形成缘边山地和丘陵,自北而南为辽东山地、胶东山地以至东南沿海的浙闽山区,其高度为1000—1500米,但最北的长白山局部高度则达2700米;更东即为现代浅海

地区。

二、这种自西而东逐渐降低的地势又为东西延展的分水岭所分割，在中国的东部最为显著。沿着纬度伸长的山系，自北而南有阴山山系，为蒙古高原和华北地区之间的分野，向西延长可到鄂尔多斯和阿拉善之北，代表蒙古高原的南缘。秦岭及其东延诸山，是第二条东西山系，在山形上在中国中部非常突出，构成黄河流域和长江流域的分界。秦岭西段与祁连山相接，在西安之南高达4000米，山势雄伟，向东渐低，过襄阳南阳低地以后，山势不显，逐渐没入淮河平原。秦岭与其东延的山系在地质上虽非延续，但在气候上有重要的影响。

最南一条东西山系为南岭，地形上比较模糊，但作为分水岭，划分北流水系及南流水系是清晰的。北流诸水，都经由长江中流盆地，流入洞庭湖和鄱阳湖，后都归入长江，属长江水系；南流各水则属三江水系（东江、北江和西江）流入广州湾。南岭有重要的自然地理分区意义，南坡和北坡在雨量、温度、植被、土壤方面有很大的不同。南岭以南是我国的热带植物区，有着丰富的特殊植物资源。

三、中国西部和东部都有嵌于山系或高地之间的低地，轮廓为菱形或三角形，在地形上形成内盆地或高原。西部的情况，嵌于褶皱山系之间的是古老地块区。最明显的是天山阿尔泰山之间的准葛尔盆地（成三角形），天山昆仑山之间的塔里木盆地（横向菱形），祁连山和昆仑山东段之间的柴达木盆地（三角形）。在中国东部的西侧有两个非常突出的规模很大的菱形盆地，一为鄂尔多斯盆地，一为四川盆地。四川盆地周围几乎都是山系围绕，尤为清晰。更向东，新生代沉降的松辽平原，也具有四方形的轮廓。

这种盆地与山系（地）相间列，盆地又多具折线轮廓的事实，在中国极其引人注意。有关这种地形的成因，不能一概而论，很多山系的前缘都可见到近期大断层。因之西尼村及张文佑特别指出这种地形可能与深断裂现象联系起来。两种不同方向的断裂系的长期发展就构成了菱形的下陷地区。

四、中国东西部地势有着完全不同的面貌，东西大致以贺兰山、六盘山、龙门山、横断山为界。它们的不同表现为二：一为山脉走向不同，西部以北西西向，东部则以东北西南向为主；另一为总的景观不同，西部高山巍然矗立，直达云霄，中间间以盆地，形成山系与盆地相并列的面貌，东部不同，而以盆地和丘陵占据了绝大部分面积。

第二节 中国大地构造的基本特征

中国大地构造有若干特点为世界其它区域所少见，这些特点在世界其它地区虽然也可能存在，但由于表现得不够明显，以至迄今还未引起足够的注意。现将这些特点简述如下：

一、中国地台与地槽的特点 中国地台比一般地台（即正地台，如俄罗斯地台、北美地台等）活动，而地槽比一般地槽（正地槽，如乌拉尔地槽、阿伯拉齐地槽等）稳定。大家都知道，中国地台振荡运动幅度巨大，基底断裂多（深断裂与大断裂），沉积盖层厚（前期海相沉积一般在三、四千米或五、六千米上下；当晚期陆相碎屑沉积发展时，盖层总厚度可大大超过此数。），褶皱运动强烈，在凹陷地区常出现梳状和箱状褶皱，甚至线状的紧密褶皱，在隆起区则出现断裂和岩浆活动，这是一般地台（正地台）所无的，因此黄汲清将其称为准地台。中国地槽活动性小则表现在褶皱不够强烈，岩浆作用和区域变质不够广泛，基性和超基岩较少，没有明显的逆掩断层带，为了区别于一般地槽（正地槽），黄汲清也曾命其为准地槽。

二、多旋迴造山和多旋迴岩浆活动 它們是我国大地构造中另一特征。例如：我国西北的祁連山地槽在古生代晚期遭受褶皺，迴返成山，这是海西旋迴；在侏罗白堊紀时又遭受断裂和再一次的褶皺，这是燕山旋迴；第三紀和第四紀时，它又遭受强烈的断裂运动和上升运动，形成现在这样陡峻的祁連山脉，这是喜馬拉雅旋迴。在每个旋迴中也都伴随有或强或弱的岩浆噴出和侵入。这是因为前期旋迴之后地槽并未全面硬化，而仍保存其或大或小的活动性，所以后来又一次再一次的遭受强烈的构造变动和岩浆活动。多旋迴性不仅是我国地槽的普遍特征，同时也是我国地台的普遍特征。

三、深断裂在我国的重要性 深断裂在我国不仅发育，而且复杂多样，并在我国大地构造发展中起着重要的甚至主导的作用。一方面它常为一級和二級大地构造单元的界限；另一方面基底块状断裂还控制着沉积盖层的发育；当然它也是岩浆活动和矿生成的主要控制因素之一。

四、燕山运动旋迴在我国的重要性 中生代晚期(侏罗紀、白堊紀)的燕山运动在亚洲东部不仅分布广泛，表现明显，而且富有独立性，在我国大地构造发展中起着非常重要的作用。它有时以褶皺为主，有时以断裂为主，有时褶皺和断裂并重，一般还均有岩浆活动的伴随，不但有各种噴出岩，而且还有大量的中酸性侵入岩，其中以花崗岩为主。伴随火成岩的噴出和侵入还有大量的种类繁多的金属矿床的生成。

第三节 中国大地构造单元的划分

一、大地构造单元的划分原則 划分大地构造单元，确定不同构造单元在時間上和空間上的分布規律，如用哲学术語來說，就是研究地壳构造的“共性”和“个性”及其关系問題。一个地区属于同一个构造单元，是由它們的“共性”(共同特点)决定的，各个地区分属于不同的构造单元，是由它們的“个性”(特点)决定的。一个构造单元的各个組成部分，以其所共有的某些特点互相联系，而又以其所特有的某些性質互相区别。大地构造单元的划分，体现了区域地质构造研究的最終成果，是区域构造研究中最主要、最复杂、最有意义的一项工作。

大地构造单元的划分，必須由大到小逐次进行，划分了一級单元，再在一級中划分二級，然后在二級中划分三級，依此类推，以达最小一級，而不能隨意逾越，更不能由小到大的划分。

地壳的活动性和穩定性及其由活动轉向穩定的时期（即地槽褶皺迴返結束地槽生命的时期），是划分大地构造单位的主要依据。

根据穩定性和活动性的程度不同，首先将地壳分出穩定的地台区和活动的地槽区。它們是地壳的一級构造单元。現在我們再談談地台与地槽进一步划分的依据。

地台地带构造单元的划分主要依据是基底构造和盖层构造在地史上发展和空間分布上的差异性，同时注意在地台发展中起重要作用的深断裂。基底构造的研究，主要包括地层时代、褶皺时期、岩石性質、变质程度、形变程度、构造綫、岩浆活动、基底表面起伏以及后期构造运动的影响等。盖层构造的研究，主要包括时代、岩性、岩相、建造、厚度、构造运动以及岩浆活动的影响等。对于深断裂，首先要正确的确定深断裂是否存在，并深入研究出它对沉积建造、岩浆活动以及成矿作用的影响，活动時間的长短和規模的大小。通过对上述三者的全面研究，指出地台全区及其各个組成部分的地質构造特点和发展史，寻找它們的共同点和差异点，这是划分地台地带构造单元的准則。

地槽地带构造单元的划分依据是：

- (一) 主要褶皱时期, 也就是地槽发展的结束时期;
- (二) 地槽中各地质时代的不同规模和形状的隆起和坳陷;
- (三) 沉积建造的类型、时代、重迭顺序、厚度及分布;
- (四) 岩浆岩的时代、种类、产状、活动顺序、排列方式及分布;
- (五) 褶皱迴返的时间和延續时期;
- (六) 褶皱及断裂类型;
- (七) 地槽后期所遭受构造运动的影响, 注意有无多旋迴造山现象;
- (八) 有无沉积盖层;
- (九) 矿产分布的特点等。

对上述这些问题综合研究后, 然后指出地槽区及其各个组成部分的地质构造特点及发展历史, 找寻它们的共同点和差异点, 划分地槽区的构造单元。

以上是划分地台和地槽内部单元的一般性准则, 在划分时一方面必须综合考虑, 另一方面也必须根据构造单元的级别不同和地区的具体特点, 选择主次, 灵活运用, 方能获得较为正确的结果。

二、大地构造单元的命名 大地构造名词在国内和国外都极不一致, 同一外国名词在我国有时有二个乃至三个译名, 有时同一构造单元, 不同学者又给以不同的名称。这样不但阻碍知识的传播, 而且直接增加了工作的困难。这就有必要统一大地构造的命名。

(一) 大地构造单元的命名原则:

1. 原有构造单元名词, 包括译名在内, 如为一般所公认, 已习惯通用的则仍应用原名。
2. 各种构造单元名词必须能充分反映大地构造性质、特征及其发展, 并有一定的时代概念。
3. 名词须含意明确, 力求简明、系统、级次分明, 并使地槽地台之间的名词互相对应。
4. 一、二级构造单元, 尽量用地理名称——山系、水系等命名, 如天山地槽、扬子地台等。避免以孤立的居民点(城市或多镇)命名。深断裂和大断裂除依上述原则命名外, 还可以断裂两端地名全名连用命名, 如郯城——卢江深断裂。

(二) 我国大地构造单元的命名:

各国大地构造特点不同, 其命名也就不同。地质部地质研究所结合我国大地构造特点提出如下的实用于我国的名词系统。

1. 地台区的名词系统(在孙云铸先生的指导下, 将华北地台与扬子地台改为地台):

在地台区首先分出地台, 如中国地台(区)可分为华北地台、扬子地台、东北准地台、南淮准地台等, 中国地台区是一级构造单元, 各个地台、准地台是亚一级构造单元。

地台、准地台的再分是二级构造单元。它以历史发展的特点命名: 准地台边缘的线状隆起带及其内侧与之平行的坳陷带分别命名为地轴和轴缘坳陷(如内蒙地轴、秦岭地轴、康滇地轴、江南地轴等, 它们的内侧也都有相应的轴缘坳陷存在); 不与地轴相伴生的准地台边缘的坳陷带称为台陷带(如鄂尔多斯西缘台陷带); 地台内部的非线状的隆起和坳陷命名为台隆和台坳, 并用元、古、中、新、迭表示它们的隆起和坳陷的时代, 如四川中台坳和鲁东迭台隆, 前者表示中生代的地台坳陷, 后者表示几个构造旋迴长期发育的地台隆起。

地台上的三级单元, 隆起的地方称台拱, 凹下的地方称台凹, 遭受构造运动后, 以其褶皱和断裂的情况, 分别称为拱褶皱、拱断裂、拱褶皱、凹褶皱、凹断裂、凹褶皱, 一般不需要

加时代的概念。三級构造单元若遭受明显的褶皱和断裂則一般用結果命名, 但若未受或基本未受后期构造变动的地区則以其历史发展的特点命名, 如沁水台凹, 川中台拱等。

四級及其以下的单元, 則以构造形态特点命名, 如穹褶群、凹褶群、褶皱群、褶皱、背斜、向斜等。

另外, 中国地台还有一些地方, 从它們的沉积建造的性质、厚度、以及后期的构造运动和岩浆活动等的情况来看, 更接近于地槽或者已经是地槽, 这时即以其受褶皱断裂之情况称为褶皱带和断褶带, 如燕山褶皱带、北淮阳断褶带。

地台上中生代的陆相断陷型拗陷, 則称为断陷区(面积較大的, 在五万平方公里以上者, 如华北断陷区), 断陷(面积較小, 五万——一万平方公里者, 如渭河断陷)和断凹(最小, 一万平方公里以下, 如大同断凹)。断陷、拗陷亦可按其沉积的重要时代加上时代的概念, 如大同新断凹等。

2. 地槽区的名詞系統:

我們把地槽区首先分为若干个地槽系, 如天山蒙古地槽系、昆仑秦岭地槽系等。地槽系是由若干个地槽組成, 如天山蒙古地槽系的阿尔泰地槽、天山地槽和蒙古地槽等。地槽系是一級构造单元, 地槽則为亚一級。地槽內的原始隆起和拗陷带則分別称为地背斜带和地向斜带, 这是二級单元。它們的再分称为地背斜和地向斜。以上是按历史发展特点命名的。

地槽系褶皱后称为褶皱系; 地槽褶皱后称为褶皱带; 地背斜带和地向斜带褶皱后称复背斜带和复向斜带; 地背斜和地向斜褶皱后称为复背斜和复向斜, 复背斜可以在原来的地背斜处生成, 也可以在原来的地向斜处生成, 复向斜亦然。这是按褶皱結果的命名。

另外中国地槽区还有两类中新生代的陆相盆地, 一类是褶皱山前与中間地块之間的陆相拗陷, 一类是褶皱山間的断陷型拗陷。前者称为山前拗陷, 如烏魯木齐山前拗陷; 后者称为山間断陷型拗陷, 因为它們一般都是中小型的, 而且往往成列出現, 也可称为山間断陷或断凹。

現將上述名詞系統加以总结并与中国科学院地质研究所出版的中国大地构造图采用的名詞系統对比。

名詞系統总结对比表

名詞系統		本书采用的(地质部地质研究所拟制)		中国大地构造图采用的(科研所編)	
等 級	单 位	稳 定 区		稳 定 区	活 动 区
		(按发展)	(按結果)		
I 級	地台区	地槽系	褶皱系	地台区	地槽区
亚 I 級	地台、准地台	地槽、准地槽	褶皱带	台块	地槽系
II 級	台隆(带)	地背斜带	复背斜带	台背斜	槽背斜
	台拗(带)	地向斜带	复向斜带	台向斜	槽向斜
III 級	地軸及軸緣拗陷				
	台陷带				
III 級	(按发展)	(按結果)	地背斜	台凸	槽台
	台 拱	拱褶(断、褶断)束	地向斜	台凹	槽凹
	台 凹	凹褶(断、褶断)束			