

中等专业学校教材試用本

历史地质学及中国地质学

附古生物学

下 册

(中国地质学)

广东省地质学校編

只限学校内部使用



中国工业出版社

本書共分十一章，介紹了中國大地構造基本概念，包括中國主要的地殼運動、中國區域地質主要特征和大地構造單位的劃分，以及中國的主要構造型式等；並分別論述了華北地台、西南地台、華夏地槽系、秦祁崑崙地槽系、天山地槽系、滿蒙地槽系、康藏地槽系、台灣地槽。在本書最後一章，對中國地質作了總結，談到了中國區域水文地質及工程地質分區與大地構造的關係。

歷史地質學及中國地質學

附古生物學

下 冊

(中國地質學)

廣東省地質學校編

*

地質部地質書刊編輯部編輯（北京西四羊市大街地質部院內）

中國工業出版社出版（北京佟麟閣路丙10號）

（北京市書刊出版事業許可証出字第110號）

中國工業出版社第四印刷廠印刷

新華書店北京發行所發行·各地新華書店經售

*

開本 $787 \times 1092^{1/16}$ ·印張12·插頁4·字數274,000

1962年1月北京第一版·1962年1月北京第一次印刷

印數0001—600■·定價（9-4）1.25元

*

統一書號：15165·1285（地質-128）

編者的話

按照1961年3月地质部“編写地质院校专业課教材會議”的決定，在我校党委直接領導下，組織部分教师編写了这一教材——中国地质学。

本教材系根据中等地质学校水文地质及工程地质专业的要求，主要参考北京地质学院1959年編中国区域地质講义及1960年編中国区域大地构造初稿，結合我們在教学中的一些体会編写而成。全書共分十一章。第一章緒論主要講述研究中国地质学的目的、任务及內容；研究中国地质学的基本方法以及大地构造基本概念等。第二章为中国大地构造基本概念，主要講述中国主要的地壳运动，中国区域地质主要特征和大地构造单位的划分以及中国的主要构造型式等。第三章为华北地台，第四章为西南地台，第五章为华夏地槽系，第六章为秦祁崑崙地槽系，第七章为天山地槽系，第八章为滿蒙地槽系，第九章为康藏地槽系，第十章为台湾地槽，第十一章为中国地质总结。在中国地质总结一章中，除概述本書各章节所講述的主要內容外，并着重講述了中国区域水文地质及工程地质分区与大地构造的关系。

本教材第一、二、三章由王德义同志編写；第四、五章由张捷芳同志編写；第六、七、八、九、十章由林树榆同志編写；第十一章由王德义等三位同志合写。所附插图多根据北京地质学院講义清繪。初稿写成后，由古生物地史中国地质教研組进行了討論。

由于編者水平有限，加以編写時間仓促，教材中錯誤之处在所难免，希望使用本教材的教师和同學們，多多提出意見，以便将来进一步修改。

編者識

1961年5月

目 录

第三篇 中国地质学

第一章 緒論	4
第一节 研究中国地质学的主要任务	4
第二节 中国地质調查簡史	4
第三节 大地构造基本概念	6
第四节 研究中国地质学的基本方法	14
第二章 中国大地构造基本概念	16
第一节 中国主要的地壳运动	16
第二节 中国区域地质的主要特点和大地构造划分	19
第三节 中国的主要构造型式	24
第三章 华北地台	25
第一节 华北地台的一般概况	25
第二节 岩层发育概况	26
第三节 地质发展史	31
第四节 岩浆活动	32
第五节 成矿时期与有用矿产	34
第六节 区域地质各論	34
一、内蒙地盾 (36) 二、秦岭地盾 (40) 三、淮阳地盾 (43) 四、鲁东地盾 (46)	
五、鲁西台背斜 (47) 六、辽东台背斜 (50) 七、山西台背斜 (53) 八、鄂尔	
多斯台向斜 (58) 九、辽西冀豫台向斜 (61) 十、燕山台褶带 (64) 十一、豫淮	
台褶带 (67) 十二、贺兰—六盘台褶带 (70)	
第七节 华北地台总論	72
第四章 西南地台	73
第一节 西南地台一般概况	73
第二节 地层发育情况	75
第三节 地质发展史	77
第四节 构造特征	80
第五节 岩浆活动	81
第六节 成矿时期与有用矿产	82
第七节 西南地台区域地质各論	83
一、康滇台背斜 (83) 二、雪峰台背斜 (87) 三、四川台向斜 (89) 四、黔中南	
台向斜 (94) 五、鄂黔台褶带 (98) 六、滇东台褶带 (101) 七、广西台褶带 (105)	
八、江汉近期拗陷区 (110)	
第五章 华夏地槽系	111
第一节 概述	111
第二节 区域地质各論	112
一、下扬子准地槽 (112) 二、南岭准地槽 (118) 三、华夏活动地块 (128)	

第三节 华夏地槽系总结	130
第六章 秦祁崑崙地槽系	133
第一节 概述	133
第二节 区域地质分论	135
一、秦岭地槽 (135) 二、祁連山地槽 (140) 三、柴达木中間地块 (146) 四、东崑崙地槽	
五、龙门山地槽及松潘中間地块 (148) 六、阿尔金山——北山活动地块 (150)	
第七章 天山地槽系	151
第一节 概述	151
第二节 区域地质分论	153
一、天山地槽 (153) 二、阿尔泰地槽 (155) 三、准噶尔中間地块 (159) 四、西崑崙地槽 (160)	
五、塔里木中間地块 (161)	
第八章 滿蒙 (东北) 地槽系	164
第一节 概述	164
第二节 区域地质分论	166
一、兴蒙地槽 (166) 二、松辽中間地块 (169) 三、吉林地槽 (171) 四、烏苏里中生代地槽 (173)	
第九章 康藏中新生代地槽系	174
第一节 概述	174
一、西藏活动地块 (175) 二、喜馬拉雅中新生代地槽 (176) 三、横断山准地槽及滇緬地块 (178)	
四、喀喇崑崙准地槽 (178)	
第十章 台湾新生代地槽	178
第十一章 中国地质总结	181
第一节 中国地台的基本特征	181
第二节 中国地槽区基本特征总结	182
第三节 中国的岩层建造	183
第四节 中国的岩浆活动概况	185
第五节 中国新构造运动基本特征	187
第六节 中国有用矿产分布的规律性	188
第七节 中国水文地质分区及工程地质分区与大地构造的关系	190

第三篇 中国地质学

第一章 緒 論

第一节 研究中国地质学的主要任务

中国地质学是一门综合性的区域地质课程，其主要内容在于研究我国领域各构造区内，在岩层、构造、矿产、岩浆活动以及地壳运动等方面的特征，进而划分大地构造单位，阐明矿产分布的规律性，以便在规划我国国民经济建设中提供各方面的前提条件。简言之，研究中国地质学的基本内容，就在于不断总结我国各区域的地质构造特征。

基于上述内容，研究中国地质学的主要任务是了解并掌握我国各区域的地质构造特征及其与有用矿产分布的密切关系。

水文地质及工程地质工作者的主要任务在于解决地下水的利用和排除；工程建设方面的厂基、桥基、坝基、隧道、铁道工程等诸方面的重要问题。水文地质与工程地质的分区与各个区域的大地构造特点有着密切的关系，因此掌握我国各区域的地质构造特征及其与水利建设方面的重要关系就成为水文地质及工程地质工作者的首要任务。

既然中国地质学是一门综合性的区域地质课程，因此学习和研究它必须应用广泛的地质科学知识。诸如：（1）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其历史的概念。（2）应用构造地质学、地质制图学、岩石学、地质力学、地质学的方法来研究构造变动及其规律，得出一个区域构造发展历史及岩浆活动的概念。（3）应用矿床学成矿理论的知識更詳尽、更深入的阐明矿床生成与分布及其与地质构造特点之间的相互联系。（4）应用大地构造学的知識来全面地综合和分析各地区地质历史发展总的特点。

总之，学习中国地质学就是建立在同学们已经获得的地质基础知识之上，分析、综合我国区域地质特征。

伟大的中华人民共和国在中国共产党和毛主席的正确领导下，在总路线、大跃进、人民公社三面红旗的光辉照耀下，正高速度地进行着社会主义建设。为了尽快地把我国建设成为一个具有现代工业、现代农业、现代科学文化水平的先进国家，党向我们发出了向科学进军的伟大号召。地质工作者是国家建设的“尖兵”，担负着建设祖国开路先锋的光荣任务。为此，我们必须响应党的号召，按照党所指示的方向，紧密地依靠群众，为探明我国丰富的地下资源，为提供我国工、农业在水文地质及工程地质建设方面的要求，而忘我地劳动。

第二节 中国地质调查简史

我国是一个历史悠久，具有高度文化水平的国家，这不单表现在我国劳动人民曾有先于世界各国的发明创造，即使在地质科学思想方面，翻阅我国古代前辈的著述，也可以找到许多谈及地质学原理方面的精辟的见解。但是这些科学由于受到反动的封建制度的束

縛，沒有得到应有的發展。

我國近代地質科學事業，開始於19世紀中葉，隨着19世紀中葉外國帝國主義侵入中國後，帝國主義者爭先恐後掠奪我國的領土和礦產資源，外國地質學者即不斷接踵而來。在1862年最早來我國的有美國人龐培勒；其後在1868—1872年有德人李希霍芬；1903—1906年美人維理斯和布萊克萊德；此外英人布朗，日本小藤文次郎、石井八萬次郎、野田勢次郎等人也先後到我國進行過調查。

總之，自1862—1912年是以外人在我國調查地質為主，其調查目的多系直接或間接為帝國主義服務的，例如：德人李希霍芬在我國進行調查之後說：“中國有三個好海港，一個是浙江的三門灣；一個是江蘇海州的青口；一個是山東的膠州灣。其中膠州灣接近礦區，更是良港。”因此在1897年德帝國主義份子就以“教案”為借口，強迫我國租借了膠州灣，隨之而來的有英帝國主義佔我威海衛等。

1912年南京臨時政府實業部礦務司設立地質科，為我國第一個地質行政機構，章鴻釗先生是其組織者和領導者，他就是我國地質事業的創始人。隨後政府遷往北京，在1913年成立了地質研究所；稍後成立了地質調查所；1923—1947年各省也先後成立了地質調查所。

至於地質教育機構，早在清末京師大學堂理科內就設有地質學門，因學生很少，不久停辦，一直到1918年北京大學才恢復地質系，到1927年其他大學才陸續增設地質系。

在1905年由清朝卞榮光編制了我國第一份自編的地質圖，圖名為“直隸地質圖”，隨後又編制了“直隸省礦產圖”等，其後在1924—1929年先後由譚錫畴、王竹泉、李捷等編制了三幅1/100萬地質圖；1945—1946年由黃汲清等，編制了十一幅1/100萬地質圖；1952年在我國地質工作計劃指導委員會領導下，出版了1/300萬的地質圖。

此外，在1916—1949年在我國地質界前輩的辛勤勞動下，在我國華北華南各地編制了若干地質圖件，並發表過許多地質報告。其中在1939年李四光先生出版的“中國地質學”是一冊具有創造性的、享有國際聲譽的書籍。書內對中國地質構造類型的劃分及其與礦產生成的關係都有獨特的精辟的見解。此外在1945年出版了黃汲清先生編著的“中國主要地質構造單位”一書，該書對我國大地構造單位的劃分作了簡括的論述。解放後在黨的英明領導下，在蘇聯專家的無私幫助和指導下，我國地質事業獲得了飛躍的發展，其間經過1949—1952年調整組織、發展機構後，我國地質隊伍獲得了空前壯大。建立了省地質局。為了壯大地質隊伍，自1952年以來還先後成立了若干地質院校。

在地質調查方面，不論是普查找礦及礦區勘探方面都獲得了全面的發展，單就1958年一年內找到的新礦點來講就有十萬處，這些礦點中有很多是大型礦床。

解放後，在黨的重視和蘇聯先進水文地質和工程地質的理論指導及專家的具體指導下，在水文地質方面，有若干地區已進行過水文地質普查，查明了我國某些地區地下水的分布規律，並進行了水文地質分區工作。在礦區水文地質方面更有顯著的成績。目前我國凡已勘探的礦區，都已進行過詳細的水文地質工作。在工程地質方面，配合水利建設和鐵道工程設計方面作出了很多優良的成績。

特別值得提出的是：世界著名、橫跨我國長江的武漢長江大橋，在動工修建以前曾進行了數年工程地質勘測工作，這就為大橋的提前完成和工程質量方面提供了有利的條件。

總之，解放後，我國地質工作無論在地質勘探、水文地質和工程地質方面都獲得了顯

著的成績。

第三节 大地构造基本概念

当我们分析研究地壳表面各个区域的沉积岩层的厚度、构造变动以及岩浆活动的时候，可以发现有的地区沉积厚度较薄、构造变动较弱；岩浆活动较少；相反的，有的地区则沉积巨厚，褶皱、断裂都非常剧烈，有多种多样的岩浆活动，同时地壳运动亦表现的非常剧烈。很明显这两种特点截然不同的地区也就是地壳稳定程度的不同反映。地质学家把这两个稳定程度不同的地区分别称为地槽区及地台区。

此外在地槽区与地台区内常有若干大断裂，每每控制其发展，叫做深大断裂。

一、地槽区

(一) 地槽区的一般特征：

地槽区乃是地壳上活动非常强烈的区域，轮廓一般呈带状，长可达几千公里，宽可达几百公里，是地壳向下弯曲和下沉很深的地带。地槽区的发展基本上可分两个时期，前期以下降为主，后期以上升为主。在前期下降时，不要认为地槽区是在长几千公里，宽几百公里的广大区域中同时以同样的速度在上升着或下降着，其实有些部分上升下降得快些多些，另一些部分升降得少些慢些，甚至当某一部分下降时，另一部分却在上升。地槽中下降强烈的部分叫做地向斜，下降较少甚至上升的部分叫做地背斜。地槽区发展的后期，表现为强烈的上升，在上升过程中发生了褶皱，最后形成一片山区。

地槽区的岩浆活动是十分强烈的，从大规模的深成侵入到各种喷出，各种岩浆活动都很活跃。地槽区也是强烈造山区和地势高差非常大的区域，有强烈的地震活动以及强烈的变质作用，并且形成了各种类型的尤其是金属矿产，这就是地槽区的一般特征。

(二) 地槽区的升降运动：

地槽区的升降运动是非常强烈的，前期以下降运动为主，下降的幅度和速度都非常大。不仅如此，地槽区升降运动的差异性也很强烈，特别在横过地槽的延长方向上差异性表现得尤其显著。地槽发展的后期，强烈的上升运动代替了下降运动，这种由下降运动转变为上升运动的变化叫做迴返。

地槽区强烈的下降作用表现在地槽区内上万米的巨厚沉积上。地槽区下降幅度虽然很大，但是不应该认为地槽区的下降幅度决定于沉积物的多少，事实上，地槽区下降的幅度决定于地壳甚至地球深部的物质运动。研究结果证明，地槽中很厚的沉积物并不是堆积在深海之中的，而是堆积在浅海地区，也就是在滨海区以及大陆台阶或陆棚上的。在浅海区一面下降，一面沉积，始终保持大致一致的速度，所以沉积的环境始终没有很大变化。

地槽区升降运动的差异性是很大的，这种差异性也就引起了沉积厚度与岩相的变化，由于在横过地槽区的方向上差异性表现得特别显著，所以厚度与岩相的变化在横过地槽区延长方向上也表现得十分明显。岩相与厚度的变化一般是由地壳运动引起的。例如地壳的升降引起了海进海退现象，即引起沉积环境，自然地理条件的变化，进而引起岩相的变化。因之对岩相与厚度的变化的分析说明地壳升降运动的情况以及岩石生成环境的变化。

(三) 地槽区的沉积建造：

由于地槽区强烈的升降运动，尤其是前期的下降作用，因此在地槽区发展的过程中，形成了几套具有一定特征的沉积物，这些套沉积物就叫做建造。更确切的說，建造就是在

一定的大地构造单元里于一定的构造发展阶段中形成的一套岩性上相似的沉积物。沙特斯基认为建造是一套自然形成的岩石综合体，构成这套岩层的各个组成，不论在时间上还是在空间上都相互紧密共生着。在建造之间往往有不整合或间断的存在。

地槽区的建造根据其形成的先后顺序及其组成成分，可分为以下几种：

1. 下部陆屑建造：这类建造都在一个轮回开始阶段生成，由大陆冲刷下来的物质沉积组成，是一套以砂岩、页岩为主的沉积岩系，缺乏化石而富有机物质。这类建造的岩石成分是很复杂的，大致又可分为两类：下部是大陆碎屑建造，上部是陆源海相建造，常常又以后者为主。其中所含的有机质如果分散的话就造成瀝青质，如果聚集的话就造成煤。这类建造有时也成韵律式的重复，近似复理式的层理，故又叫做“类复理式”。

2. 碧玉建造(或碧石建造)：碧玉和碧石二者在化学成分上并无多大差别，前者质地较纯，含火山灰少，而后者含火山灰较多。它们代表地槽区下沉时期与火山活动有关的沉积物。

碧石建造是代表在沉积盆地边缘的不纯的沉积物质，而碧玉建造则是距边缘较远质纯的沉积物。

3. 碳酸盐建造：为很厚的石灰岩层，厚度从几百米到几千米。其中有时包含各种含石灰质的岩石如泥灰岩、白垩等等。珊瑚礁建造也是属于石灰岩建造同一类型而不同种的建造，分布不广，但是代表特殊的沉积环境，即其形成时海水的深度不超过80米，因此当发现了非常厚的珊瑚礁建造时，说明当时该处是在一个海水不深而又是在不断下降的沉积环境。

4. 复理式建造：一般是陆源泥砂质浅海相沉积物，这类建造具有几百到几千套厚度不大的(一般是1—5米)岩层，每套岩层照例由下而上从粗粒开始逐渐变细，由砾岩开始然后是砂岩、页岩、泥灰岩以致石灰岩等。这样一个基本单位叫做一个韵律，复理式建造就是由许许多多这种单位所组成的，每一单位不一定很完整，有时缺上面的一层，有时缺下面的一层。复理式中最有代表性的组成韵律的成分是砂岩和页岩。砾岩、泥灰岩、石灰岩等时常缺失。复理式建造的特点之一，是生物遗迹非常少。其中有时可以看到水藻类植物残片，有时也可发现有化石的存在，如在古生代形成的复理式中，可看到斧足类的化石，砂质岩、泥质岩中常夹有碳化物质。

5. 含煤建造：厚度很大，以砂岩、页岩、石灰岩及煤层的互层为特征，彼此交替出现，如顿巴斯盆地的含煤建造的厚度达12000米。含煤建造中煤的层数很多，当横过构造方向观查时，可以看到煤层很快地发生变化。地槽含煤建造的特点是煤层数目多，煤层总厚度大，但是个别煤层的厚度却很小。

6. 泻湖建造：在地槽发展的末期形成，形成于与大海隔离的泻湖中，为一套化学性质的沉积岩，如岩盐、石膏和白云岩等。

7. 磨拉石建造：一般是年青的阿尔卑斯期的山前建造，是地槽区的山前拗陷或山间拗陷的建造，为一套粗粒的红色碎屑岩系。因为它生成在山间拗陷中，所以它的厚度在中间最大，向两边逐渐变薄直到尖灭。

8. 铝矾土建造：它们产于地槽的边缘带，是在由下降转为上升时形成局部风化壳，产生氧化铝，然后在窄狭的沿海地带沉积下来。

9. 磷灰岩建造：在某些地槽中有经济意义很大的层状磷灰岩矿层，它们主要是在碳酸

岩层和砂质岩层中独立的岩相组合。

(四) 地槽区的褶皱变动:

地槽区开始迴返后,就发生了强烈的褶皱变动。地槽区褶曲的特点是全形褶皱,即褶曲是连续的,各个褶曲彼此相似,成长条形排列组成褶曲束,在同一个方向平行延续,往往延续上千公里。延长的方向与地槽延长方向基本上一致,但又受地台边缘的形状所控制,如地台边缘有突出或凹入时,褶曲束也围绕地台边缘发生弯曲。褶曲束的形状是各式各样的,在平面上,有的平行排列,有的分叉,有的-端收缩另一端分散造成扫帚状,有的两端收缩中央散开形成杏仁状褶曲束(见图1)。

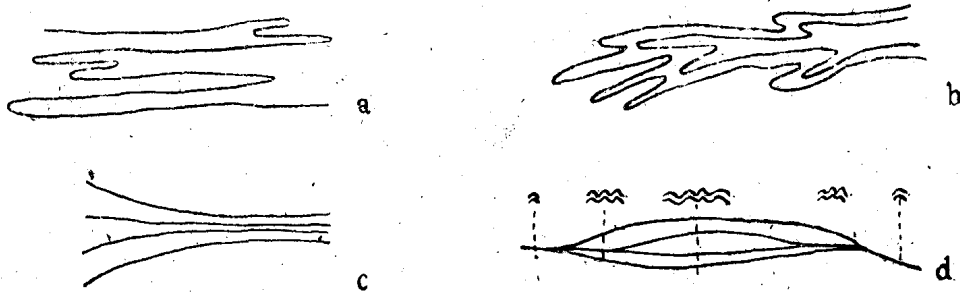


图1 不同形态的褶皱束的平面图

a-平行的; b-分枝状的; c-扫帚状的; d-杏仁状的

以上所叙述的只是地槽区褶皱在平面上分布的轮廓,如果垂直褶曲束作一剖面,就会发现地槽区中的褶曲总是组成更复杂的褶曲,即复背斜或复向斜,它们是褶皱带基本的和重要的组成部分。复背斜就是一个规模很大的在翼部上为次一级褶曲复杂化的背斜。复向斜则是规模很大的在翼部上为次一级褶曲复杂化的向斜。根据次一级褶曲轴面排列的形态,又可分为以下几类:1.扇状复背斜:第二级褶曲轴面排列成扇状;2.房盖状复背斜:第二级褶曲轴面排列成房盖状;3.扇状复向斜:第二级褶曲轴面排列成扇状;4.房盖状复向斜:第二级褶曲轴面排列成房盖状。见图2。

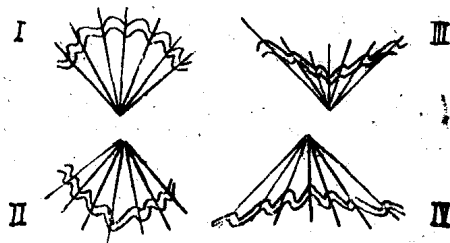


图2 不同形态的复背斜和复向斜

I-扇状复背斜; II-房盖状复向斜; III-扇状复向斜; IV-房盖状复背斜

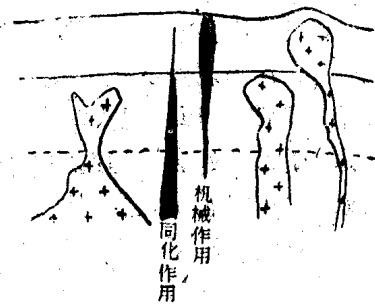


图3 在地壳的不同的深度上侵入作用的方式不同:下部以同化作用为主,上部以机械作用为主。

(五) 地槽区的断裂变动:

地槽区由于强烈的褶皱变动,引起了强烈的断裂变动,以逆掩断层特别是迭瓦状逆掩断层为主。断层面的倾斜方向基本上与褶曲轴面倾向近似,因之断层面的走向大致与褶曲轴在同一方向上延长。在地槽发展的结束时期,当全区强烈隆起时,常有大的正断层出

現。

(六) 地槽区的岩浆活动:

地槽区的岩浆活动非常强烈, 既有噴出作用, 又有侵入作用。从岩浆活动的時間上看, 在地槽下降时期即地槽发展初期, 是一套岩性复杂的以基性为主的噴出活动, 当地槽开始迴返发生褶皱时则是大規模的酸性侵入活动, 形成巨大的岩基类侵入体, 漸漸又轉为小型的浅成侵入活动, 在地槽发展后期往往又有較基性的噴出活动。

岩浆的侵入活动, 深成的常以同化作用为主, 浅成的則以机械作用为主, 见图 3。

地槽区的火成岩建造:

1. 綠色岩建造: 它是变质的噴出岩建造, 原始岩石是玄武岩、玢岩(如角閃岩、玢岩, 輝石玢岩等) 及其凝灰岩, 这些岩石經過变质作用后, 形成了一些新的綠色矿物如綠泥石

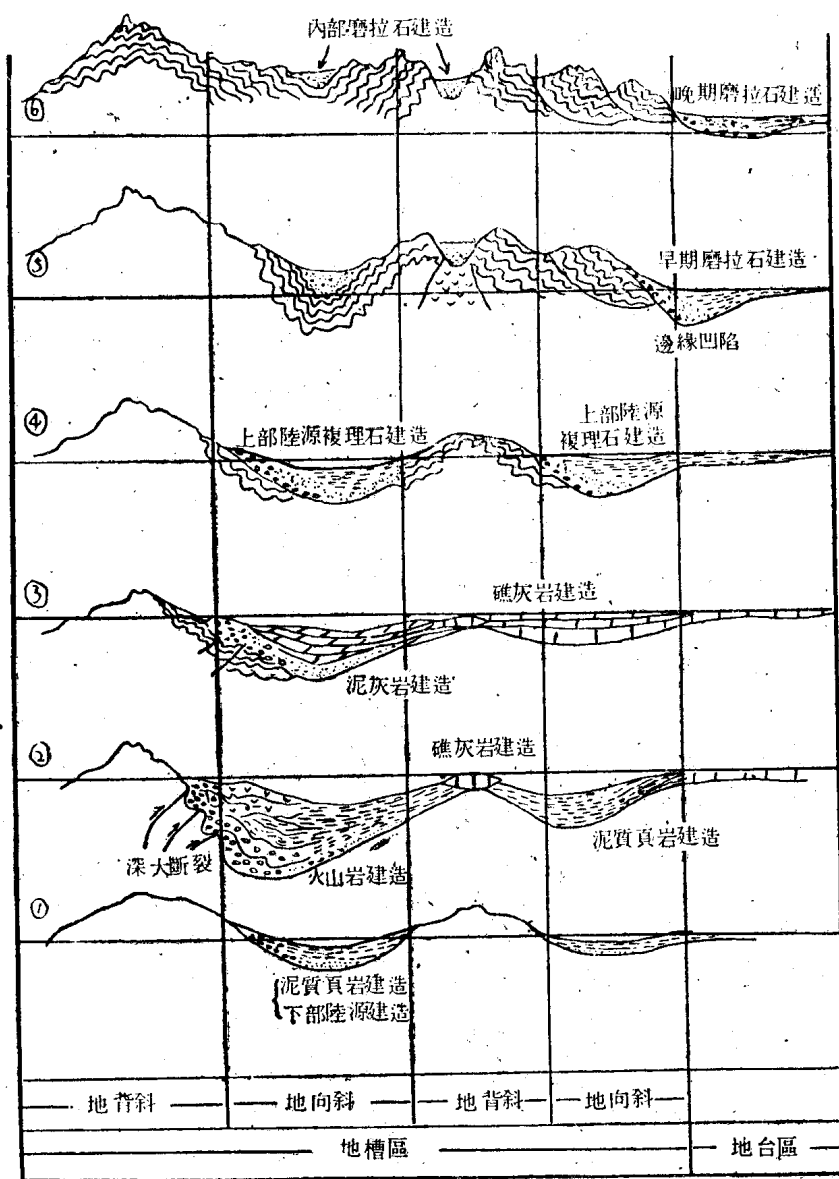


图 4 地槽发展阶段及其与沉积建造关系示意图

等，这些綠色矿物与原来岩石中的暗色矿物如角閃石等在一起形成了綠色岩石，如中烏拉尔和喜馬拉雅均有这种典型的建造。

2. 細碧角斑岩建造：是一套复杂的陆上或海底的噴发岩系，但以海底噴发为主，常有枕状和球状节理，我国祁連山即有这种建造。

3. 花崗岩建造：是在地槽褶皱时侵入的花崗岩岩基类岩体。

4. 浅成的基性和中性小型侵入体：主要是輝长輝綠岩和閃长岩等。

地槽区火成岩体的分布按其褶皱带延长的关系，可分为縱向，横向和斜交三大类。不过大型侵入体一般总是縱向的，无论它們属于那种类型，都是与基础中老的年青的断层有关。例如火成岩体是橫穿褶皱带的方向出現，那末，在地表或地下总是有橫断层的存在。

(七) 地槽区的变质作用：

地槽区由于下沉很深、沉积很厚，所以受到上复岩层的压力及地热的影响，此外并有强烈的火山活动及褶皱作用，因之造成很深的区域变质。

地槽区的变质作用可分为以下四类：1. 地壳下沉很深由于受到地热的影响发生变质，即地热变质；2. 上复岩层很厚造成負載变质；3. 岩漿侵入发生接触变质；4. 褶皱作用引起的动力变质；变质作用往往在地槽区的核心部分表现得最为显著。

(八) 地槽区的发展阶段和轉变

現代关于地槽的发展，一般可分为四个阶段；即地槽开始下陷阶段；地槽强烈下陷阶段；地槽上升阶段；地槽上升成陆及边缘凹陷发展阶段。各个不同的阶段都有它們所特有的沉积建造，岩漿建造，矿产組合和构造变动。其发展各阶段的特征及其与沉积建造的关系見下表及图4。

地槽区发展各阶段特征

阶段	沉积建造	构造变动	岩漿活动及变质作用	成矿作用
开始下陷	下部陆源碎屑建造和下部泥质頁岩建造(板岩建造)(它們呈相互过渡关系),有时夹火山岩	輕微升降运动	不明显,火山噴发微弱	
强烈下陷	細碧岩、細碧角斑岩建造,硅质頁岩建造,碧石建造,火山岩建造及碳酸盐建造	强烈的升降巨大的断裂,无褶皱作用	火山噴发剧烈 [初期基→中性噴发 后期酸性噴发(斑岩建造)] 基性、超基性侵入(橄欖岩等)	与超基性岩有关: Cr, Ti, Cu, Ni, Pt 与海底噴发有关: 含Cu黄铁矿
上升(但未成陆)	上部海相陆源碎屑建造,复理式建造(广泛而重复),碳酸盐火山岩建造不发育	以上升运动为主,开始局部上升(形成上部海相陆源碎屑建造),以后全面上升(形成复理式建造),最后上升为陆,結束海侵,上升同时产生褶皱作用,形成地槽主要褶皱形态(褶皱作用与上升作用同时发生,更引起岩相巨大变化),断裂作用較弱	少量中酸性噴发,大量花崗岩类侵入	交代铁矿,細脉浸染Cu矿, W, Mo, Sn
上升成陆边缘凹陷阶段	以陆相沉积为主——陆相紅层建造,含煤建造,另外有含盐建造,淡化内陆海盆的陆缘建造及磨拉石建造	地槽主体强烈上升,边缘凹陷强烈下降,褶皱不强烈——形成穹隆、拗曲过渡型褶皱,断裂較重要——形成各种断裂及断陷盆地(利于噴发)	浅成侵入裂隙噴发为主	早: Sn, W, Mo, Au 脉 中期: Cu, Pb, Zn, Ag 脉 晚期: Hg, Sb

地槽区发展的初期是以强烈的下沉为特征的，强烈下沉使得大量物质堆积起来，伴随着下沉作用，地槽的基础发生裂隙，引起大量的岩浆喷发溢出成为熔岩流、熔岩被。渐渐地槽区由下沉作用转变为上升作用，即开始迴返发生隆起。随着地槽区的隆起作用，造成了褶皱构造，形成了复背斜和复向斜，同时有大量岩浆的侵入，引起区域性变质作用。褶皱作用的进一步发展，使在褶皱构造的背景上产生了断裂，大量的逆断层、逆掩断层，甚至辗掩构造。最后为褶皱带的普遍上升，也就是狭义的造山时期。随着普遍上升的同时，出现了巨大的正断层和大片熔岩。经过这样一系列的活动之后，地槽区强烈的活动性便逐渐失去，而转变为地台区。

地槽区由于强烈的岩浆活动，有强烈的地球化学作用，这些地球化学作用导致许多金属矿生成，所以地槽区往往是金属矿最富的场所，如中国祁连山和苏联乌拉尔都是各种金属矿产极为丰富的地区。除了金属矿以外，还有煤等非金属矿的形成，在泻湖里有各种盐形成。

二、地台区

(一) 地台区的一般特征

地台区是地壳上比较稳定的区域，外形是浑圆状，对径达几千公里。地台与地槽区相对，各种构造运动都表现得不强烈。升降运动的幅度与速度都比地槽区规模小，很少有挤压很紧的褶皱，多是平缓开调的孤立褶曲，断裂中逆掩断层很少见，多表现为正断层。岩浆活动主要表现为大片玄武岩流的喷出。

地台有两个基本构造层：下层(基底)褶皱强烈，火成岩体复杂穿插，变质程度高，具有褶皱带的一切特征。而上层(盖层)则褶皱轻微或无褶皱，火成岩体少，无区域变质现象。地台的褶皱基础说明地台在过去某一时期中曾经经历过地槽状态的发展阶段。

根据地台基底地槽活动结束时期，又把地台分为古老地台和年青地台。所谓古老地台指地台基底在前寒武纪已经结束了地槽活动而变为稳定状态的地台。年青地台是指地台基底在古生代以后才结束地槽活动而变为稳定状态的地台。根据基底和盖层形成时代的不同，可以把地台再细划分为不同时期的地台，即五个大时期的地台：古老地台，加里东时期地台，海西期地台，中生代地台，阿尔卑斯期地台。

这是按褶皱基底形成时代来划分的。但表层的生成时代可以很不一致，如基底是前寒武纪时代生成的，而表层可以是古生代生成的或者是在古生代以后生成的。表层不能说明地台是什么时期形成的，只能说明地台是在表层沉积以前形成的。古老地台褶皱基础本身的生成时代的确定比较困难，有的古老地台的基底很难说它究竟是太古代生成的，还是元古代生成的。褶皱基础愈老则地台愈稳定，晚期形成的地台还是有相当强的活动性。因此在年青地台上形成的构造带具有继承性，即基底是下拗构造，表层也就形成了下拗构造；反之基底是隆起构造，表层也表现为隆起构造。

(二) 地台区的升降运动

地台区的升降运动比起地槽区的升降运动不仅幅度小，速度也小，而且全区各部分之间运动的差异性也不明显，但要注意的，这里所指的幅度大小是相对的。地台的上升下降幅度总和的绝对值，有的可以大于某些地槽区，但与其邻近的地槽区的升降幅度来比较总是少得多。地台区岩层的厚度是稳定的，岩相在广大面积之内也是稳定的。

(三) 地台区的沉积建造

地台区建造的一般特征是厚度小，岩相稳定，沉积物的颗粒细小，选择性强，有时可以发现与地槽型相似的建造，但无论从厚度，成分或结构来看都是有区别的。主要有以下几类：

1. 石灰岩建造（碳酸盐建造）：与地槽区石灰岩建造很相似。主要由纯石灰岩，或白云岩化石灰岩等组成，但是其中常含燧石结核。其厚度比地槽型石灰岩建造相对的要小，而且岩相很稳定。我国华北地台奥陶纪石灰岩就是典型的地台石灰岩建造。

2. 含煤建造：与地槽区一样是由砂页岩、石灰岩和煤层的互层组成，但其中页岩的分量较多，且常含有火山灰和颗粒很细小的石英质砂岩。与地槽区煤系中煤层多但煤层薄，刚刚相反，地台上煤系中煤层的数目少，但厚度大。我国华北地台石炭二迭纪煤系，总厚度不大，但很稳定。煤层少，但都很厚。这是典型的地台型含煤建造。

3. 磷灰土建造和海绿石建造：厚度很小，只有1—3米，或只半米左右，岩相稳定，分布面积很广，呈结核状夹于海绿石砂岩或铁质砂岩中，这说明当它形成时海水的变动是急剧的。因为环境的变化快，使得海中生物迅速死亡，这就使得磷灰土不能成层状，而分散在其他岩层中呈结核状产出。

4. 铝矾土建造：一般是属于风化作用红土化类型的产物，代表物为红土，更正确的说，应叫红土建造。这种建造在垂直剖面上可以看到由煤，铝矾土再到铁质沉积的渐变关系，同样，在平面上的相变关系近岸沉积物是煤，离岸较远是铝矾土，再远则是铁质。因为它常与铁质沉积有关，所以也叫做铁质铝矾土含煤建造。

5. 含盐质白云岩建造（盐质常是石膏）：是含石膏页岩的建造，如俄罗斯地台上的上侏罗纪的粘土中，不论在何处都含有石膏，石膏的结晶很大，常转变为石膏的夹层。

6. 地台型的砂页岩建造：很象地槽的复理式建造，但它是很纯净的薄层的石英砂页岩和页岩的互层，而且互层的出现无规律性，同时无巨厚的砾岩层。地槽区复理式建造代表冲刷很剧烈的沉积物，而与地槽同时期的地台上的砂页岩建造则是代表经过了长距离的搬运和长期选择过的沉积物堆积成的建造。我国华北地台震旦纪石英岩就是典型的地台型砂岩建造。

（四）地台区的褶皱变动

地台区的褶皱变动表现得不甚强烈，多为宽广平缓的开阔褶曲。相当于地槽区复背斜和复向斜的地台上第一级构造是台背斜和台向斜。台向斜是宽广平缓的下拗构造，而台背斜则是平缓的隆起。台向斜规模很大，直径可达数百公里，岩层倾角一般不过 1° ，而台背斜则是与台向斜相反的构造。前者是长期拗陷的构造，后者是长期隆起构造。

地台上的下拗构造有长槽式的下沉带和短向斜式的下沉带。

（五）地台区的断裂变动

地台上的断裂变动，多表现为正断层，逆掩断层很少见，大的逆掩断层或辗掩构造几乎不能见到。正断层有时表现为地堑或地垒。表层的断层多在地台的边缘出现。此外地台上常出现区域性的节理。

地台上的断裂变动与褶皱变动间有密切的成因上联系，许多学者认为表层的褶皱往往是由于基底的断层所引起的。

（六）地台区的岩浆活动

地台上的岩浆活动是不强烈的，一般有两类活动：一类是大片的玄武岩流；另一类是

小型的浅成侵入体。小型侵入体一般见于台背斜，台向斜或是挠曲的边缘部分。大片玄武岩流多出现在台背斜的边缘和台向斜中，如西伯利亚玄武岩发育于通古斯台向斜。这种活动推想与基底中的断层有关。

地台上的侵入活动很特殊，一般都局限在边缘部分，而且多是碱性岩体，即正长岩或霞石正长岩等，这种侵入体一般都是小型的。

地台上侵入体的分布是有规律的，多分布在大的断裂带中，特别以地盾上的岩墙表现得最清楚，在地盾上断层交叉处就会出现岩柱。地台上最典型的侵入体还是岩盘。岩盘多分布在地台边缘，与地台中断裂有关。因为在挠曲形成的过程中，翼部出现了张节理，易在张节理发育成为断层时，则在断层处形成侵入体。

地台区火成岩建造常见的有以下几类：

1. 地台暗色岩建造：大片玄武岩建造是属于地台型的暗色岩建造，其特点是分布面积广，厚度由几十到几百米，岩石以玄武岩为主，也有辉绿岩及黑曜岩。活动方式除了喷出外，也可能有层间侵入，如西伯利亚通古斯暗色岩和印度德干高原上的大片玄武岩即属此类。我国西南地台上二迭纪玄武岩也是这种类型。

2. 地台上小型侵入体建造：其特点是不大的火成岩体，如辉绿岩岩墙之类。尤其是硷性火成岩较为发育，一般多局限在地台的边缘地带，岩石种类很多，如正长岩、霞石正长岩、正长斑岩等。

(七) 地台的活化

一般人都认为较新的地台围绕较老的地台的外缘发育，范围逐渐向外扩张，以致两个相隔很远的老地台最后焊接在一起变为一个，地壳由于这种不断的焊接作用，最后就变成了一整个地台了。

活动性很强的地槽转变为稳定的地台，并不能认为地壳上这一地区已经僵化了，其实它还是在活动，不过活动性不是很强罢了。地槽转变为地台后，不仅在活动而且在发展，甚至能再度趋于活跃。关于地台的活动性，由以下三点可以证明：第一，地台上有的台背斜、台向斜证明地台仍有升降运动的存在。第二，地台上仍然有火山活动。第三，地台内部有次生地槽区域的出现，最好的例子就是俄罗斯地台在泥盆纪以后出现的顿巴斯地槽。在200公里宽广的地带上，有13000米厚的沉积物，时代属于石炭纪、二迭纪。这个条带叫大顿巴斯。在这个地区内产生的大型背斜两翼发展着逆掩断层构造，与地槽型没有什么区别。

地台的活动性以中国地台的发展过程最具代表性，统一的中国地台在上古生代后期就分崩为许多地块，在它们之间有新的活动地带存在。经中生代活动的结果，又把它们整合为一个统一的完整的地台了。

三、深大断裂

很久以来，地质学家就知道地球表面上存在着巨大的断裂，即所谓地球断裂带。

地球断裂带有两个显著的方向，一是平行纬线的，形成地中断裂带；一是平行子午线的。在地中断裂带上可以看到一系列的凹地以及围绕凹地的山系，其中最主要的凹地有墨西哥湾，地中海，里海，日本海等等。地中断裂目前还是在活动着，表现为强烈的火山作用与地震现象。子午线断裂带在太平洋东西两边与大陆接触带上表现得十分明显。亚洲东部日本，琉球，台湾，菲律宾以东的海渊，由深震震源推断可能是一个深达数百公里的

大断裂。特别著名的子午线大断裂是东非大断裂。这些大断裂带不仅现代存在，在地球过去的地质时代中也是存在的。沙特斯基把这种与地球经、纬度平行的大断裂称作正向断裂系统，此外并指出了东北西南向或西北东南向的斜向大断裂，这类斜向断裂在我国的大地构造发育上具有重大的意义。

地球表面以及地层发展过程中的大断裂虽然早经学者们指出了，但是对这个问题进行全面综合并提出了完整体系的应归功于苏联学者裴伟与西尼村。裴伟在1945年在探讨乌拉尔与天山地槽发育的论文中，提出了深大断裂这一概念。按照裴伟的定义，深大断裂是指切过地壳的变质砂铝层深达砂镁层的断裂，不仅深度大而且空间延伸很远，达数百甚至数千公里。断裂发展的历史悠久，具继承性。深大断裂表现为：沿着空间上某一线或某一带，岩层厚度，岩相有截然的变化，不同走向的构造线或不同走向的岩系突然相遇，褶皱与断裂在一个带上或一线上显著的加强，或长或短，或宽或窄的片理化带和动力变质带，在一条线上或一带上长时期的岩浆活动。

深大断裂控制着地壳运动，因此它决定着地壳的升降运动，岩浆活动，构造变动等等。由于深大断裂造成了地壳断块或隆起与拗陷，从而不仅决定了地壳上的侵蚀地区与沉降地区，而且也决定了沉积与厚度，以及岩相与厚度的变化。由于深大断裂破坏了地下热力学条件，促使岩浆的形成，而且深大断裂又是岩浆上升的孔道，因此它是岩浆活动的决定性条件。

此外，它对构造形态，尤其对褶曲的形成也起着控制性作用。例如靠近深大断裂处褶皱强度增大，这就否定了深大断裂是褶皱作用发展结果的说法。

由深大断裂与大地构造单位的关系上看，深大断裂可分为三类：地台区深大断裂，地槽区深大断裂和过渡区深大断裂。

深大断裂在空间上作有规律的分布。裴伟暂时把地槽区的深大断裂分为以下几类：

(1) 乌拉尔式——以一个方向为绝对优势方向。

(2) 萨彦岭式——有两个方向是主导的。

(3) 哈萨克斯坦式——有三个主导方向。

(4) 帕米尔式——成弧形弯曲。这些不同类型都反映在表层构造上。如乌拉尔的深大断裂以南北向为主要方向，该区的所有构造都是南北方向的。

沙特斯基把地台上的深大断裂分为前面提过的两大类：正向系统与斜向系统。此外，他又分出古老地台边缘上的一类深大断裂系统。

第四节 研究中国地质学的基本方法

研究科学思想方法的正确与否是导致科学健康发展或误入歧途的重要关键。因此树立正确的科学的思想方法是每一个科学工作者首先解决的问题。什么是研究科学正确的思想方法呢？辩证唯物主义不仅告诉我们事物的客观存在决定人们的意识形态；而且还告诉我们事物的存在是辩证的，统一的，同时也是相互对立的。实践是人们认识客观事物的先决条件，因此我们观察任何客观事物必须从客观实际出发，唯有这样才能探讨真理的所在。当然，研究中国地质学也不能例外。因此掌握和运用辩证唯物主义的思想方法就成为解答中国区域地质问题的唯一锁钥。

由于研究区域地质是建立在追溯地壳发展历史基础之上的，因此这也就决定了研究中

国地质学所应采用的方法——历史构造学分析法。所谓历史构造分析法，也就是主要根据地壳发展历史的产物——岩层及化石，再加上对构造形态，岩浆活动以及变质作用等一系列问题的分析，综合的一项过程。其具体分析方法不外收集资料，分析资料，和综合资料三个步骤，兹将其具体分析内容简述如下：

一、收集资料 地质资料是研究区域地质的基础，因此分析前必须要广泛地收集各种有关地质图件和文字报告，其中应收集的有：地质图、剖面图、矿产分布图、火成岩分布图、地貌图、构造纲要图，钻探资料，物探资料以及有关图件的文字报告及论文等。

二、分析资料 上述资料收集后即可按岩层、构造、岩浆活动、变质作用、矿产地貌等几个方面分别进行具体分析。

1. 分析岩层：岩层是地壳发展历史的产物，因此它常常反映地壳发展历史各方面的特征，同时也是我们研究地壳历史的重要依据。

①分析沉积岩层的厚度：沉积岩层厚度的大小都可反映地壳升降幅度的各异，因此即可根据沉积岩层厚度绘出升降幅度变化曲线图及等厚线图，进而根据此两种综合图件来了解分析区内的稳定程度。

②分析沉积岩的有无：（沉积后经侵蚀者例外）沉积的有无可以反映地壳运动及海水的进退。进而可依其绘出古地理图，作为我们了解地质时期中海陆分布的依据。

③分析岩相变化：岩层变化的大小，可以反映沉积环境及稳定程度，因此可据以确定研究区域所属大地构造单位。一般来讲，岩相变化大者，应属不稳定区，反之，应属稳定区。

④分析岩层的接触关系：据以了解沉积是否有间断，进而了解地壳运动是否产生。

⑤分析沉积韵律：沉积韵律是地壳运动的表现，因此可根据其所表现的特征，认识地壳运动。

⑥分析化石的特征：化石是地质时期的生物，生物具有一定的生活习性，因此我们可据以了解古地理及古气候。

⑦分析岩层的成分及构造：岩层的成分和结构往往可以反映其生成环境。比如：巨厚碳酸盐沉积形成的石灰岩多属海相沉积。泥裂构造，则代表滨海环境等。岩层应包括沉积岩、火成岩及变质岩，因此我们不仅要分析沉积岩的成分及构造，同时也要分析火成岩及变质岩的成分及构造，进而作为我们全面了解岩层形成环境的依据。

⑧分析岩层建造：不同岩层建造反映不同环境的重要依据。比如：地槽区由于不稳定，因此常形成复理式建造，而在地台区可以形成冰碛层建造。独特的沉积建造可作为划分大地构造单元的重要依据。

分述上列内容，仅为方便而已，事实上，上述分析内容都是相互密切关联的，不宜孤立观察上述问题，应引起注意。

2. 分析构造：不同构造区域所出现之构造形态迥然不同，例如：地槽区常出现密聚褶皱及逆掩断层，而在地台区则多出现平缓褶皱及正断层。因此不同构造形态往往反映出不同大地构造区域稳定的程度，进而可作为划分大地构造的重要依据。

3. 分析岩浆活动：不同种类、性质、活动次数、顺序、规模大小的岩浆活动，往往反映不同大地构造性质，例如：地槽区常有大规模基性到酸性频繁的岩浆活动及大量酸性花岗岩侵入。反之，地台区常有少量的基性玄武岩的活动。因此吾人据此特征可作为划分大