

高等学校教学用书

中国地质学

ZHONGGUO DIZHIXUE

南京大学地质系編

人民教育出版社

高等学校教学用书



中 国 地 质 学

ZHONGGUO DIZHIXUE

南京大学地质系編

人 民 教 育 出 版 社

目 录

第一章 緒論	1
第一节 中国地质学的目的和任务	1
第二节 中国地质学的发展史	1
第三节 区域地质学的研究方法	11
参考文献	12
第二章 中国大地构造单元的划分	13
第一节 大地构造基本概念及分区原则	13
第二节 中国地形和大地构造史	16
第三节 中国大地构造分区的研究历史	21
第四节 本书采用的中国大地构造分区	26
参考文献	30
第三章 华北地台东部	32
第一节 华北地台东部的范围和地形	32
第二节 华北地台东部地层发育情况	34
第三节 华北地台东部的构造层的划分及构造发展特征	49
第四节 华北地台东部的岩浆活动	51
第五节 华北地台东部地质构造发展历史	52
第六节 华北地台东部的矿产及其分布规律	55
第七节 华北地台东部次一级构造单元的划分及其基本特征	59
参考文献	85
第四章 华北地台西部(附准噶尔地块)	88
第一节 华北地台西部的范围、地形及地质构造的一般特征	88
第二节 阿拉善台背斜	90
第三节 北山块断带(台背斜)	94
第四节 阿尔金山台背斜(?)	97
第五节 塔里木台向斜	102
第六节 柴达木台向斜(?)	111
第七节 准噶尔中间地块	116
参考文献	120
第五章 华南地台(东部)	122
第一节 华南地台(东部)的范围、地形和大地构造的一般特征	122
第二节 华南地台东部地层的发育概况	124

第三节 华南地台的构造发展史	154
第四节 华南地台上的岩浆活动	157
第五节 矿产形成规律与地史关系	158
第六节 华夏台背斜	161
第七节 康滇台背斜	169
第八节 江南台背斜	175
第九节 浙赣湘粤沉降带	184
第十节 滇桂台向斜	193
第十一节 四川台向斜(附大巴山)	199
第十二节 鄂黔台向斜	202
参考文献	206
第六章 华南地台西部	210
第一节 华南地台西部的一般概念	210
第二节 西藏台背斜	211
第三节 横断山块断带	213
第七章 古生代褶皱带	217
第一节 阿尔泰古生代褶皱带	218
第二节 天山古生代褶皱带	223
第三节 大兴安岭古生代褶皱带	229
第四节 内蒙古古生代褶皱带	233
第五节 昆仑山古生代褶皱带	236
第六节 祁连山古生代褶皱带	239
第七节 秦岭古生代褶皱带	255
第八节 下扬子古生代褶皱带	261
第九节 龙門山褶皱带	265
参考文献	266
第八章 中生代褶皱带	268
第九章 新生代褶皱带	270
第一节 喜马拉雅褶皱带	270
第二节 台湾褶皱带	275
参考文献	283
第十章 結束語	281
第一节 中国地质发展的基本特征	284
第二节 中国矿产分布的规律性	289
参考文献	293

第一章 緒 論

第一节 中国地质学的目的和任务

中国地质学是一门闡明中国区域地质的学科，它是說明和研究整个祖国領土的地壳发展历史、地质构造特征和岩浆活动历史，从而探討大地构造性質与各种类型矿产形成的相互規律性，以便預測矿产的分布規律，指导矿产普查和勘探工作，为制訂发展各地区的国民經济計划提供出比較正确的地下資源的依据。因此，中国地质学在为祖国高速度发展的社会主义建設而探明祖国地下資源的地质工作中起着极其重大的作用。

我国領土辽阔，約占世界大陆面积的十五分之一，亚洲面积的四分之一，构成世界的重要部分。它拥有世界上最高的山峰和高原，也有世界上最深的內陆凹地和气势雄偉的山系、縱橫交錯的河流和广闊无际的平原。这些丰富多采的自然地理面貌反映了我国地质条件的多样性和复杂性。它广泛发育着最古老的太古代一直到現代的各个时期的地层，地质构造也非常复杂多样，有着各种不同类型的大地构造单元，特別明显地表現了多旋迴的造山运动和伴随而来的多次的岩浆活动及多次成矿作用。这种情况在世界上其他地区是少見的。

多年来的地质工作証明，中国不論在大地构造方面、矿产分布規律方面，都有独特的地方。把这些问题研究清楚，具有重大的理論意义和实际意义。要解决祖国社会主义建設中实际遇到的地质問題，就必须有适合中国地质特点的地质科学理論。聶荣臻同志在第一次全国科技协会第一次全国代表大会上就曾指出：“自然科学和技术的成就有許多是可以直接把外国的成就应用到我国生产中的，但是也有許多科学理論和技术必須結合我国实际进行独创的研究，才能解释我国特有的自然現象和适合于我国具体的情况。例如在生物学、地质学、地理学方面，由于我国地大物博，应当經過研究而得出独创的理論来。”^①

聶荣臻同志的这段话，为中国地质科学的发展指出了正确的方向。我們要使地质科学的研究紧密地联系我国的实际情况，这样不但可以更好地为祖国的生产建設服务，同时也将大大地丰富世界地质科学的理論和内容。

此外，区域地质的研究，对于农林、水利、交通等建設事业都有很大的关系，因为区域地质資料也是制訂区域經济发展规划的重要根据。

由此可見，中国地质的研究，意义非常重大，而任务也是十分艰巨的。它在我国的社会主义建設中，将越来越發揮它的巨大作用。

第二节 中国地质学的发展史

一、古代劳动人民的采矿冶炼事业的兴起和地质思想的萌芽

从人类进入原始社会起，人們已經使用了石器，随着生产的发展石器也琢磨得更为精致鋒

^① 見科学通报，1958年19期。

利,种类很多,有斧、鑄、刀錘、箭头、矛尖、杵、鋤、紡輪等。同时也已經能够制造陶器。

中国是世界上的文化古国,殷商时我們祖先已开始有了文字,同时也使用了青銅——銅錫合金,由青銅制成了矢器、祭器、食器等,其上大致都有細致的花紋,說明当时的冶炼技术已經相当高。

春秋战国的时候,封建制度逐渐代替奴隶制度而成长,农业、手工业和运输业都得到很大的发展,鉄制的生产工具已經被广泛地利用了。当时的鉄制农具,有耜、铤、镰、鋸、鉋等;鉄制的手工业工具有斧、鋸、鉋、錐、針等。由此可見,这时的鉄矿已被人們广泛地开采、冶炼和利用。

与生产发展的同时,也出現了諸子百家著书立論,形成很多学派和科学繁荣的时代,其中地学方面,也有总结了人們长期积累起来的地学知識的“山海經”和“禹貢”的出現。

禹貢中有專門描述山岳的部分,它把黄河和长江中下游这一广大地区内的山脉做了系統概括的描述,根据山脉分布的特点分为四大脉絡,并且掌握了中国地形西高东低的特点。同时禹貢也專門描述了中国主要河流的水源流向、流經地、所納支流和河口。禹貢还記錄了金、銀、銅、鉄、錫五种金属矿产,对各地区的土质有詳細的描述。

“山海經”除描述了局部的地形、地貌和对河流的描述以外,而且对矿产的分布有了很多記載,金属矿有金(黄金)、銀(白銀)、銅(赤金)、鉄、磁石、錫等;非金属矿产有雄黄、白堊、玉石等。

春秋时期的一部偉大的文艺作品“詩經”中曾写道:“高岸为谷,深谷为陵。”似乎已經懂得了地貌变化的現象了。

当时的一部哲学著作“庄子”里有几句话:“风之过河有損焉,日之过河有損焉。”已經看出了风和日光照射对水面引起的蒸发作用。

春秋时齐国的杰出的政治家管仲,对矿床也有了詳細的觀察。在“管子”一书中指出:“上有丹珠者下有黄金,上有磁石下有銅金,上有赭下有鉄,上有鉛下有銀。”这种对矿床的認識至今还有它一定的现实意义。

春秋末年到两汉,中国文化一直有着很大的发展。在秦始皇时已經开始采盐,到了东汉时候已經使用石油了。当时称为古漆,人們已經知道它的性能是“燒之极明而不可食。”煤在汉朝时也已经成为人們日常生活的燃料。历史上記載的产煤地点都是現在煤田所在。

同时,熔鉄和制鉄工作也有了不断的改进,到了西汉时已有了畜力的冶鉄鼓风炉。东汉时代就发明了水力的冶鉄鼓风炉,中国水力鼓风炉的发明要早欧洲一千年之久,这是中国冶金史上光輝的一頁。

在东汉时出現了一位杰出的科学家張衡(公元78年—139年),在天文、算历,特别是地震儀的創造,在当时是无与倫比的。張衡为了充分地掌握地震的情报,所設計的“候风地动儀”,利用它不但可以知道有沒有地震,而且可以測定出地震的方向。从那时起,人类历史上就出現了观察地震的仪器。可是由于历代封建統治階級不重視科学,我国古代的这个偉大的科学发明早就失傳了。

东汉后,連年混战和异族入侵,采矿事业和整个社会生产力长期沒有得到显著的发展。到了隋、唐,全国又趋統一,农业、手工业和商业都有了很大的发展,特别是唐代的民营手工业已經相

当发达,如铜器、各种金属用具、陶器以及玻璃手工业等较前都有显著进步。这时候在隋书地理志、旧唐书地理志、新唐书地理志中,记载了全国各地金、银、铜、铁、锡、铅、汞、石英、滑石等大量的产地。

唐朝学者颜真卿(公元708年—784年)在其所著的“抚州南城县麻姑仙坛记”一书中引用了“神仙传”中一段话:“海中扬尘,东海三为桑田”。并说“高山中犹存螺蚌壳,或以为桑田所变”。他的意思是螺蚌壳原来生在海中,沧海变为桑田,现在又变为高山之石。这种观察推理有独到之处。也可以说对生物化石认识是世界最早的一个人。在他所作的四川苍溪县志第八卷山脉中记载:发现嘉陵江故道围绕山后,遂命此山为离堆山,这应该说是地貌学上的发现。

当时也有了利用植物来指导寻找矿床。生物学者段成式对植物找矿标志作了初步的总结和整理,在“酉阳杂俎”卷一天广动植篇中说:“山上有葱下有银,山上有薤下有金,山上有姜下有铜锡,山有宝玉,木旁枝皆下垂。”

唐朝末年中国出现了大分裂的“五代十国”的局面,这样使社会生产力受到阻碍,人口大量减少,因此采矿冶炼事业长期停滞。

到了宋朝初年,又出现了一个比较稳定的社会局面,封建经济有了高度的发展,社会分工增多并出现了相当数量雇佣性质的半工役工匠。

在矿业方面同样得到了很大的发展,金、银、铜、铁、铅、锡、汞等的产量都大大地超过了唐代。仅岁课一项,北宋比唐朝增加了许多倍,如铜,唐每年岁课六十余万斤,北宋每年达两千余万斤,铁,唐每年岁课两百余万斤,北宋每年已达八百余万斤,已经能够使用煤炼铁和用化学药品分解铜铁。瓷器的制造已极为精细,使用更趋普遍,并成为对外输出品。

封建制度同时又阻碍了社会生产力的进一步发展,北宋王朝对货物交流课以重税,对金属矿物、盐、矾、煤等都采取了专营专卖的制度。

北宋时又出现了一位著名的学者沈括(公元1032年—1096年),宋史称他为博学善文,于天文、方志、律历、音乐、医药、卜算无所不通,皆有所论著。在他所撰写的一部极有价值的著作“梦溪笔谈”中显示了他具有卓越的地质思想。

书中记载:“近岁延州永宁关大河崖崩,入地数十尺,土下得竹笋一林,正基根干相连,悉化为石……延郡素无竹,此入地在数十尺土下,不知其何代物,无乃曠古以前地卑气湿而宜竹耶?”

这里所说的延州就是陕北延安一带,近年斯行健先生研究陕北中生代植物群认为沈括所指的是新芦木 *Neocalamites* 化石,形状很象竹,容易误认,但沈括已经能从古植物而推论到古地理和古气候,这是非常可贵的。

他又写道:“予奉使河北,过太行而北,山崖之间,往往衔螺蚌壳及石子如鸟卵者,横亘石壁如带。此乃昔之海滨,今距海已近千里,所谓大陆者皆浊泥所湮耳。尧殛鲧于羽山,旧说在东海中,今乃在平陆。凡大河漳水、滹沱、涿水、桑乾之类悉是浊流。今至陕以西,水行地下不减百余尺,其泥岁东流,皆为大陆之土,此理必然。”

这里显然具有了海陆变迁沉积的概念了。他还知道地下水中含有钙质,石钟乳系滴水而成等情况。沈括对地貌也很有研究,在契丹时会把北方的山川道路用熔蜡制成地理模型,后照模型

制成立体的木图。

他也注意到矿业冶炼,他在路过磁州(即河北磁里)时,曾到鍛場參觀煉鋼,詳記煉鋼方法及鋼鐵的質色。他觀察了劳动人民采石油及其用途,第一次使用石油的名詞,并預言“此物必大行于世”。

沈括在900年前就能詳細地觀察分析各种地質現象,并能得到精辟的結論,是要早于欧洲学者数百年。

晚于沈括数十年且在地質思想上显然受沈括影响的朱熹在他的“語录”中曾有記載,“嘗見高山有螺蚌壳,或生石中,此石即旧日之土,螺蚌即水中之物,下者却变而为高,柔者却变而为剛。”說明朱熹对沉积岩的硬化作用和造山作用已經有了萌芽思想,是比沈括更进一步了。

北宋末年以后,金人入侵和元蒙对中国的經濟掠夺和統治,社会生产受到严重的摧殘和破坏,同时正在发展起来的采矿事业也受到了阻碍。

明初,汉族人民摆脱了元蒙統治的羈絆,許多工匠从工奴的地位解放出来,社会經濟很快地走向新的向上发展的时代,明初的生产力特别是手工业,繼承了两宋的基础,有了空前发展。

当时在遼化出現了深一丈二尺的煉鉄炉,而一般煉鉄炉都能容納二千多斤矿砂,鉄的熔煉和鑄造大部分用煤。明代鉄产量超过以往任何一个朝代。在十五世紀的初期,中国已經向南洋諸国輸出大量的鉄和銅。

在这样的条件下,十六世紀出現了一位杰出的科学家李时珍,在他所著的“本草綱目”中不但对医药学有偉大的貢獻,同时也涉及到植物学、动物学、矿物学、化学等方面。书中对一百五十余种矿物的产区,形状、顏色及采掘方法等都有詳尽的記述。

該书金石部分有不少重要矿物的記載,对現代研究工作者仍有参考价值。如卷八金篇所載金的种类和鉴别的方法,卷九石炭篇和丹砂篇关于鉆掘矿井情况的記載等等,特别是对有些矿物所作的精密觀察。他写道:“自然銅有三体:一体大如麻黍,或多方解,累累相綴,至如斗大者,色煌煌明烂如黄金。鑄石,入药最上,一体成块大小不定亦光明而赤,一体如墨鉄属之类,又有如不治而成者,形大小不定,皆出銅坑中,击之易碎,有黄赤,有青赤,煉之乃成銅”,可能第一体似黄鉄矿,第二体、第三体則为黄銅矿和碳酸銅。

本草綱目中还記述了金、銀、銅、鉄、錫的来源和冶炼的方法。

晚于李时珍一个世紀,出現了明代晚期的一位科学家宋应星,他总结了祖国劳动人民长期以来的生产經驗,完成了一部卓越而光輝的著作——“天工开物”。全书共分三卷十八篇,包括农业和工业各方面,如飲食、衣服、工具、舟車、机械、冶金、陶器、紙墨、制糖、酿酒、染色、燃料、乐器、藥物、盐矾、丹青、珠玉、矿石等都有簡明的記載和分析,更附列繪图,很好地反映了当时各部門的生产技术。他对金属的冶炼过程作了詳細的剖解,对于各种非金属矿物的产地形状和性質都作了描述。在这些方面已經比本草綱目要进一步了。

二、帝国主义入侵到解放前中国地質科学的发展

(一)欧美新兴地質科学在中国的傳播和为帝国主义服务的地質調查 长期在封建統治之下,一切科学技术遭受了同样的命运,得不到发展,而我国人民光輝灿烂的地質思想也就丧失了

发展成为完整的地质科学的可能。十八世纪的末叶，欧洲的地质学已经随着资本主义的兴起而逐渐发展起来了，随着帝国主义对中国的经济、政治、文化、军事侵略，为帝国主义服务的外国调查者也接踵而来。

最早有美帝国主义派遣的龐培勒(R. Pumpelly)于1862—1865年在东北、华北一带调查，以后又有英人达卫得(A. David)到江西、秦岭东部一带调查，金斯米尔(T. W. Kingsmill)到达长江流域和东南沿海各地，毕克摩尔(A. S. Bickmore)在两广一带调查，都写有地质报告。

1868年受德帝国主义派遣的李希霍芬(F. Von. Richthofen)在中国调查达四年之久，走遍了大部分省份，如广东、江西、湖南、湖北、浙江、江苏、安徽、河南、山东、河北、山西、陕西、甘肃、四川、贵州、东北诸省及内蒙等地，回国后写了一部书“中国”(“China”)，他不但调查地质，对资源地理、风俗、人情都很注意。这种调查也达到了直接为帝国主义服务的目的，在“中国”一书中李氏写道：“中国有三良港，一为浙江三门湾，二为江苏海州青口，三为山东胶州湾，中以胶州湾最近矿区，尤为良港”。接着德国就在1897年向清政府强租胶州湾。

1877—1880年有匈牙利人洛采(L. Loczy)，在长江下游及秦岭、南山、四川、云南等地调查。1880年俄国地质学家奥勃鲁契夫(B. A. Обручев)来我国北部进行了地质调查。

1903年美国威理士(Bailey Willis)、勃拉克维尔德(E. Blackwelder)受卡内基基金会补助来中国山东、东北、河北、山西、陕西、四川、湖北等地调查。回国后，著有“中国之研究”(“Research in China”)一书。

英、法帝国主义者在十九世纪末和二十世纪初接着不断派遣地质调查队来云南等地调查。例如印度地质调查所的勃朗(C. Brown)在1907—1910年间曾经几度来云南调查。

法国人儒贝尔(Joubert)于1866—1868年沿红河入云南，对云南地质矿产均有调查。1898年勒克莱尔(M. A. Leclère)奉法政府命令赴云南考查经济地质，曾沿现在的滇越路线，进行调查。以后法国人就在云南境内修筑滇越铁路。此外，比较著名的还有前安南地质调查所的德普拉(J. Deprat)于1909年在云南调查，面积达50000平方公里，并发表了很厚一本著作，后来证明里面有很多的虚假和错误。

其他来中国短期调查的有兰吞努斯(H. Lantenois)、科尼龙(M. Counillon)等人。日本帝国主义派来中国调查的人也很多，重要的有石井万八次郎和野田势次郎等，古生物学家矢部长克和早坂一郎在南京附近进行过地层古生物方面的研究。

正当欧美的新兴地质科学有着很快的发展时，中国出现一些先驱人物，开始学习西方科学，因此西方的地质科学也开始在中国传播。1872—1873年间广东人华蘅芳第一个开始翻译了两本地质书籍，一本是英国人莱尹尔(C. Lyell)所著的地质学原理(“Principles of Geology”)，译名为“地质学浅识”。另一本是美国丹纳(J. D. Dana)所著的矿物学教科书(“Textbook of Mineralogy”)，译名为“金石识别”。这两本书均为当时世界名著。译本为木版线装。由于译文难懂，在中国并没有发生作用。

清朝末年，南京办了一个路矿学堂，里面也有了地质一门课程，鲁迅当时是这个学堂的学生，所以他以后也写过一些地质矿产方面的文章。1905年(光绪卅一年)直隶全省矿产局的勘探师鄯

榮光曾編著了一份直隸省地質圖和直隸礦產圖，在“地學雜誌”第一號中發表。雖然是根據前人資料編繪，但這是中國自己編制的第一篇地質圖。

1909年(宣統初年)，北京京師大學設了一個地質學系，但不久停辦，沒有學生畢業。

(二)從中國人自辦地質開始到解放前夕的中國地質發展概況 第一次世界大戰期間和前夕，帝國主義暫時無暇東顧，在這段時間內中國的民族工業有了很大的發展，也促進了自然科學的發展。與生產密切相關的地質科學，也具備了極其有利的发展條件。實際上中國人自己調查地質的開始與“五四”新文化運動的時間是極相近的。

清末以來，中國的知識分子紛紛去英、美、日本留學，其中學習地質學的有章鴻釗、李四光、丁文江等人，這些人在民國初年相繼回國以後，在中國掀起了一个地質科學的啟蒙運動。

辛亥革命以後，孫中山在南京組織臨時政府，民國元年(1912年)臨時政府實業部內設置了一個專管地質的機構，這時章鴻釗先生已經從日本學成回國，負責這個地質機構的工作。

章鴻釗對於中國地質事業的創始是盡了很大的努力和推動的。南京臨時政府遷往北京後，章先生奔走宣傳，發表文章，鼓吹地質工作的重要。1913年6月在章鴻釗主持下，在北京成立了第一個中國自辦的培養地質人材的機構——地質研究所。

章鴻釗先生作為中國地質事業的創始人，他的活動是多方面的。他不但在培養人才方面為中國地質事業的發展打下了基礎，同時在岩石學、礦物學和地質理論的研究方面也做了很多工作。他整理了中國古代礦業的記載，撰寫了“石雅”和“古礦錄”二書。章先生也致力於地質知識通俗讀物的編寫，著有“地質學論叢”共分十二篇。

在與章鴻釗辦地質研究所的同時，還有丁文江等人參與了工作，丁文江在各地做了比較多的調查工作，他們也發表過一些文章，無疑對中國地質科學初期的發展起了一定的推動作用。

章鴻釗先生領導下的地質研究所師生通過教學實習，進行了若干地區的地質觀察，在該班同學畢業時，出版了一冊“地質研究所師弟修業記”，這是中國人自己調查研究中國區域地質的第一本著作。

1916年地質研究所有了二十幾個畢業生，這就是中國初期開展地質工作的基本隊伍。此後，中國地質調查研究工作逐漸展開，直到中國解放以前共三十餘年，他們在中國地質科學發展上起了不少作用。

李四光先生對於蠕科化石進行了精湛的研究，先後發表了“中國北部之蠕科”和“蠕科分類之標準及二迭紀之七新屬”二書建立了蠕科化石分類的標準，得到國際上的推重。他對於中國地層之劃分和對比也作出了重要貢獻，以後他又從事於構造地質學的研究，創造性地運用力學方法來解釋東亞的大地構造，早在1929年，他就在英國“地質學雜誌”(“Geological Magazine”)上發表了一篇“東亞的幾個特別構造型”的論文，引起了國際上的重視，以後他又繼續不斷地進行研究，充實這方面的材料，並且發展這方面的理論。直到現在還領導着地質部地質力學研究室，從事這方面的研究。

1939年李四光先生在英國出版了“中國地質學”一書(“Geology of China”)，這是第一本比較全面地闡明中國地質特征的著作，並且詳盡地發揮了他的大地構造理論。

李四光先生在中国冰川的研究方面也有着卓越的贡献，过去在中国调查的外国学者一致认为第四纪冰期没有影响到中国。李四光先生通过精细的观察研究，首先在1934年肯定了江西庐山有第四纪冰川的存在，以后又不断在华南和西南有所发现。更可贵的是李四光先生并没有在所谓外国的权威学者一口否定的情况下屈服，而是和巴尔博、德日进等人展开了激烈的论争，最后终于取得了大家的一致公认。

虽然这一时期以后，中国人自己进行的地质调查工作逐步开展，但是帝国主义者并没有中止他们在地质事业方面的侵略活动。1921—1930年，还有美帝国主义组织的中亚考察队和1927年瑞典组织的西北考察队在中国作长期的地质调查，原来中亚考察队企图调查全中国，由于我国人民的积极反抗才终止。

这一时期在中国作地质工作的外国人还很多，工作做得比较多的有葛利普(A. W. Grabau)、安特生(Anderson)、丁格兰(Tengengren)、那琳(E. Norin)、德日进(Teilhard de Chardin)、巴尔博(Barbour)等人。其中有好几个人享受着中国供给的优厚薪俸，却利用了地质学区域性比较强的特点在中国这样一个辽阔的土地上搜集他们的论文资料。有的则与中国的买办阶级知识分子结合在一起，运走中国的大量地质标本和历史文物，如被聘为农商部顾问的安特生，他就取去了大批的石器和脊椎动物化石运回瑞典。解放前夕举世闻名的中国猿人头骨被美帝国主义所盗去，那更是尽人皆知的事情了。

有一些所谓的外国学者为了维护自己的权威，甚至不尊重科学事实，如巴尔博和德日进，极力反对和否认李四光先生所发现的冰川。那琳说：“如果这些庐山冰碛物在我家乡北欧的话，无疑是冰川堆积，可惜在中国我就知道了。”即使连十分为中国地质界所推崇的葛利普教授明知存在冰川，在讨论会上也闭口不开言。

外国学者所作的工作成果，对我国地质学的初期发展是有一定的启发作用的，例如美国古生物学家葛利普于1920年应聘来中国任地质调查所古生物研究室主任和北京大学教授直至1946年逝世，除短期参加过国际地质学会外，可以说一直未离开过中国，在这期间，他著有“震旦纪之研究”、“中国地史”以及中国古生物志多种，对珊瑚和腕足类有比较多的研究。

随着地质事业的逐渐发展，1922年成立了中国地质学会，出版了地质学会会志，北京地质调查所相继出版了“地质汇报”、“地质专报”、“中国古生物志”、“中国矿业纪要”、“地质论评”和“土壤专报”等各种刊物，得到国际上的重视。

区域地质调查研究工作中，地质调查所除了用地质专报和地质汇报发表研究成果外，1920年出版了叶良辅等人所编的“北京西山地质图”。并从1924年开始陆续出版了1:1000000国际分幅的中国地质图，1924年出版谭锡畴主编的“北京济南幅”，1926年出版王竹泉主编的“太原榆林幅”，1929年出版李捷主编的“南京开封幅”。其他还陆续出版了各种比例尺的地质图。1924年由李四光先生领导下进行野外工作所完成的1:50000宁镇山脉地质图及其文字著作，当时被作为区域地区研究的示范工作。在抗战期间完成了1:200000的江西、四川地质图，1:250000的广西地质图。抗日战争胜利后在黄汲清先生的领导下，整理了历年累积的资料重新编制了1:1000000地质图14幅，同时又缩成1:3000000中国地质图一整幅，并在解放后正式出版，这对中国区域地

質的研究貢獻很大。1945年黃汲清發表了“中國主要地質構造單元”一書，是研究中國區域地質和大地構造的重要文獻。

進行上述區域地質研究的除地質調查所以外，還有1927年成立的中央研究院地質研究所，以及其他一些地方性的地質調查機構，特別是湖南、兩廣、江西、四川等省地質調查所對各該區的區域地質研究都作出了一定的成績。

與區域地質研究密切相關的地層和古生物的工作也有了許多進展和成效。重要的有李四光的中國北部蠕蟲科和陳旭的中國南部蠕蟲科，孫雲鑄的三葉蟲化石和中國下部古生代地層的研究，趙亞曾的長身貝的分類，俞建章、計榮森的珊瑚化石研究，楊鍾健的古脊椎動物研究和斯行健的古植物研究，以及其他的不少著作。

這裡順便應該提到裴文中之於1929年在河北房山周口店發現北京猿人頭骨化石，對闡明人類的進化具有十分重要的意義。

這一階段內中國礦產地質方面的教育事業的發展是十分緩慢的，1916年地質研究所一班學生畢業以後即停辦。此後北京大學及其他一些高等學校相繼設立了地質系，但是每年畢業人數寥寥無幾，直至解放前夕，全國地質工作者也不過二百餘人。

中國地質科學的發展一開始就打上了殖民地半殖民地的烙印，在地質學界中存在着嚴重的崇外思想，一些外國人毫無根據的流言，如中國無油、貧銅、貧鐵，卻為中國地質學界所盲目相信，維里士的“片麻比泰山，片岩比五台”的說法，直到解放以後才為大量事實所否定，但當時還有一些人念念不忘。解放以前出版的地質方面學術性的刊物也多用英文出版。

地質學的發展是建築在礦產開采等生產事業發展的基礎之上，但是在國民黨反動派統治下的舊中國長期以來，生產得不到發展，年產鋼鐵僅數十萬噸，與此相應的地質工作水平當然是十分低的。反動派根本不去支持學術研究，地質科學工作者生活長期動蕩，沒有一個安定的工作環境，雖然一些老一輩的愛國的地質工作者也做了一些努力，特別在地層古生物學的研究方面取得了不少成就，但也只是個人奮鬥的一些成果，具有很大的局限性。

中國大地構造特征的認識及其分區這樣重要的問題當時還很少有人涉及，僅處在初期的階段。

三、解放後我國地質事業的發展概況

解放以後，我國地質事業就開始進入了新的歷史階段，解放十多年來，在黨的領導下和蘇聯專家的熱情幫助下，隨着國民經濟的迅速發展，我國的地質事業取得了巨大的成就。地質隊伍由舊而新，由小而大地迅速成長，今天已經擁有一支完全新型的強大的地質工作隊伍，解放後我國地質事業的發展和我國國民經濟的發展相適應，基本上也可以分為三個階段。

第一階段是1949—1952年，我國處於經濟恢復時期，地質事業則着重在進行整頓和改造，解放後不久，1950年就成立了“中國地質工作計劃指導委員會”。統一了全國地質工作的領導，集中了全國極其有限的地質人員，將主要力量投入礦產的普查勘探，把地質工作納入了國家計劃，保證了國民經濟恢復時期和第一個五年計劃初期對於礦業資源的要求。使地質學理論開始聯繫實踐，為生產服務。同時，學習和傳播蘇聯的先進地質理論和工作經驗。

随着第一个五年计划的执行,我国地质工作为了适应社会主义经济建设的需要,1952年9月,成立地质部,它标志着地质工作走上大发展的道路。第二阶段是1953—1957年,也就是第一个五年计划建设期间。地质工作实现了党和政府所提出的我国地质工作大发展和大转变的方针。五年期间,在组织机构和人数上,已形成了一支现代规模的地质队伍。在此期间,科学院系统也成立了许多研究机构。在地质科学教育建设方面,创办了地质学院、中等技术学校、干部学校和各种短期训练班。在综合性大学地质系内,扩大了招生名额,并开设了专修科。学生人数空前增加,除此以外,第一个五年计划期间,也出版了大量的地质科技方面的书籍,出版了各种的地质杂志。

第一个五年计划期间,探明了许多新旧矿产和矿种。在区域地质测量上是以苏联地质测量规范为依据结合我国的实际情况,在苏联专家直接参加指导下逐步开展起来,开始采用了重砂取样、金属量测量、放射性测量等先进的新方法。地球物理探矿与地质构造勘探已经开始与区域地质测量工作密切配合,航空地质也开始运用,不仅提高工作质量,也大大提高工作效率。特别对于我国西北部分空白区的地质情况有了新的了解。由于大规模的区域地质测量和矿产普查,对于地质学、岩石学、古生物学、大地构造、构造地质学、地貌学和矿床学等方面都提出了新的课题和提供了大量的研究资料,因而也使我国地质理论研究在这个时期有了很大的发展,并指导着生产工作。普查工作中开始以大区域成矿理论来指导找矿,普查工作本身不但已经是多工种配合进行,而且找矿对象也开始向多矿种综合方向发展,不仅普查露出地表的矿床,而且也开始对隐伏矿床进行探寻,并取得了很大成绩。

进行大量地质勘探工作的结果,积累了大量的矿产普查和勘探经验以及矿床地质的资料,结合生产,在矿产地质理论上有了很大的成就,研究了許多矿床的生成和分布规律及找矿方向,有力地指导了找矿和勘探工作,尤其对黑色金属矿床作了許多研究工作。对煤矿方面的研究运用了苏联先进的以结合大地构造单元,即结合沉积环境为特征的工业分类,发现了很多新煤田和隐伏煤田。除此以外,对于铅、锌、磷等以及其他一些主要矿种都进行研究,尤其对磷与铅的沉积和成矿规律以及与大地构造的关系等有了显著地进一步的认识,发挥了指导找矿的作用。

在中国区域地质研究方面也取得了重大的成就,李四光运用力学原理在研究有关地壳运动问题上对地壳形态方面的理论有了新的发挥,创立了旋卷构造及山字型构造型式,先后发表了“受歪曲了的中国大陆”(1951年)、“旋卷构造及其他有关中国西北部大地构造体系问题”(1954年)。在运用地质历史分析方法方面有黄汲清发表的“中国区域地质的特征”(1954年),俞德渊的“中国大地构造与矿产分布”,孙云铸的“中国地质基本特点与地下资源的关系”,陈国达的“中国地台的‘活化’区的实例,并着重讨论华夏古陆的问题”(1956年)、“地台活化说及其找矿意义”(1959年)等重要著作,近年来陈国达对地台活化的理论不断有所发展。同时年轻一代的地质工作者对此也不断有论文发表,都标志着在这个时期我国大地构造理论研究有了很大的进展。^③值得特别提出的是,在这个时期苏联学者对中国大地构造有了很重要的研究,如大地构造学者西尼村(В. М. Синицон),除在1948年发表了“中国大地构造的轮廓”一文以外,在1953年发表了“中国陆台的构造及其发展”一文,对中国大地构造提出了新的见解,霍敏多夫斯基(А. С. Хоминтовский)于

1953年发表了“中国东部地质构造基本特征”提供了对我国东部地区大地构造划分的创造性见解,引起了我国地质工作者的很大注意。苏联著名的大地构造学者别洛乌索夫(B. B. Белоусов)于1957年曾发表了“中国大地构造研究”等。苏联学者们的研究对我国地质学的发展起着重要影响。特别是苏联的先进理论和研究方法,例如别洛乌索夫著的“大地构造学基本问题”,斯特拉霍夫的“地史学原理”等重要著作,无疑对我国地质理论研究起着重要作用。

在此期间古地理研究方面也有很大的成绩,如刘鸿允编制了“中国古地理图”,对于中国震旦纪至三迭纪各期古地理的特征及其变迁过程作了比较和全面总结,对我国地质科学教育和科学研究工作起了重要的作用。

在此期间,进行了正规的地质测量,从生产实践的过程中积累了大量的地质资料。对中国地层的对比和划分有了很大发展,如王曰伦、赵宗溥等所组成的五台山工作队对五台山地区作了详细的工作,纠正了威理士和葛利普的前震旦纪地层分层错误,提供了解决前寒武纪地块的性质和范围的基础。王钰和卢衍豪等所发表的“辽东太子河流域地层”一文,对于纠正东北地区地层分层混乱和错误有很大的意义。

1956年中国科学院地质研究所构造地质研究室在张文佑的领导下和苏联专家西尼村的帮助下集体开展了1:4000000中国大地构造图的编制工作,于1957年已完成了初稿,实际上这是目前最完备的中国大地构造图。在李四光先生所领导下的“中国地质学编辑委员会”将全国划分109个区域,已经先后出版所有这些地区的地层表,还出版了两册“中国地质学专题总结论文集”。

第三阶段是1958年以后,也就是我国社会主义建设已经进入了第二个五年计划时期。1958年,在党和毛主席提出了鼓足干劲、力争上游、多快好省地建设社会主义总路线的鼓舞下,我国地质工作开始走上又一个新的历史阶段。地质工作表现在以下几方面:第一、矿产储量空前大丰收,发现了许多新的矿点。它显示全党全民办地质的优越性。这些大量矿点的发现,不仅大大便利了地方工业的发展,而且也对我国地质研究工作提出了迫切需要解决的新课题。第二、现代科学方法在地质工作中的应用,在1958年更有了发展,物探、化探和钻探已经广泛地应用,航空磁测除多山地区外,基本上满足了1:200000比例尺的区域地质测量的要求。由于航空磁测的结果,对推断第四纪复盖层以下平原地区的大地构造作出了出色的结论。物探队伍也有了空前的壮大。物探工作在地质勘探事业中,显示了更大的作用。它不仅了解复盖地区的地质构造,划分大地构造单元,寻找石油、天然气、煤田、地下水等方面,而且在普查勘探金属、非金属矿产方面,也开展了新技术方法的运用。同时地质学也正在开辟新的领域,如海洋地质学的研究工作已经开始。第三、地质研究工作的面貌上大为改观,由于地质工作开展了群众运动,形成了地质工作大跃进。提供了丰富的资料,引起了推陈出新的作用,推翻了外国资产阶级学者遗留下的“南方无煤论”、“中国矿产贫乏论”、“中国贫油论”等等荒谬论调,打破了迷信“权威”,迷信书本的神秘观点,同时使科学研究密切与生产结合,使科研纳入有计划、有中心的轨道。许多新成就对我国地质科学研究和勘探地下资源有重大意义。第四、地质院校有很大的发展。在教育为无产阶级的政治服务、教育与生产劳动相结合的方针指导下,各个地质院校组织师生分别在许多地区进行野外调查工作,它的意义不仅在于为国家找到许多矿产资源,更重要的是使学生理论联系实际,大大提

高了学生的地质科学学习质量。第五、地质队伍空前壮大。今天我国不仅有着一支现代化的强大地质专业队伍,而且还有着千千万万的群众队伍,与此相应的是地质科学的普及在这一年达到了空前的顶点。地质科学开始被群众所掌握,由于很多地质队开展了地质知识普及的宣传,群众都学会了一定的找矿知识。第六、地质基本理论的总结。解放以来由于大规模开展地质工作,积累了非常丰富的实际资料。1958年来,也开始进行了全面的总结,使我国地质学理论有了很大的提高。如1959年11月在北京举行了第一届全国地层会议,规模之大超过了以往一切地质学术会议。会议获得了空前的丰收。通过这次会议使我国区域地质工作更迅速地向前发展。在1959年中还出版了中国科学院地质研究所编写的“中国大地构造纲要”一卷及1:4000000大地构造图,具有重要的科学意义。

总之,一切事实都表明了解放十多年来,在党的正确领导下,在总路线、大跃进、人民公社三面红旗的光辉照耀下,我国地质事业得到了迅速的发展,地质科学理论也有了很大的提高。同时地质科学的发展又大大加速了我国勘探事业的发展。十多年来的勘探证明我国是矿产资源极其丰富的国家,在我国辽阔广大的土地下蕴藏着取之不尽用之不竭的宝藏。

第三节 区域地质学的研究方法

科学研究首先要有正确的观点和方法,不然就会走入形而上学的歧途。掌握辩证唯物主义的思想方法,对于区域地质研究具有十分重要的意义,只有在这种先进的哲学思想指导下,才能使我们的认识不会被千变万化的自然现象所迷惑,而寻找出它的发展规律和相互之间的联系。

区域地质是一门综合性的科学,对区域地质研究必须以大地构造为纲,运用地史学、岩石学、地貌学、矿床学等各门学科的知识,对某一个区域进行综合性的研究,从而认清该区地质特征,预测矿产的分布规律,指导找矿工作。

着手区域地质研究的时候,首先是要有大量正确的原始资料,最主要的是各个地区的地质图、地质剖面图、沉积物厚度、柱状剖面图等。根据这些资料才能进行综合分析,得出结论。因此原始资料的正确性具有十分重要的意义,这就要求我们在进行区域地质测量和从事野外观察时,以非常严肃的态度,来搜集各种有关资料。研究区域地质的具体方法为:

(一)岩相古地理法 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,在确定了地层相对时代以后,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、深海和浅海的位置,即古地理环境,从而提供了地壳运动幅度的概念。

岩相古地理的研究不仅能对该地区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 在地质图中反映出各个地区的构造形态,这是岩石在地质历史中经受历次地壳运动所受影响的表现。

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的范围。构造形态又是正确反映了该地区的大地构造性质,同时构造对于成矿有着控制的作用,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只是研究形态,而是深入到它的发育过程,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。不同的构造运动性质和不同的发展阶段有不同的岩浆活动,因此,它是研究这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)现代科学技术的运用 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賴于物探资料,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,可以在人們难以到达的地区进行工作,如果能够合理地运用物探方法,密切結合本区的、邻区的、地面的及钻井的地质资料,进行仔細的研究分析,就可能得到正确的区域地质的結論。

地球化学的方法主要是用来直接为找矿服务,研究各个区域化学元素的分布、聚集,并报导寻找矿产。目前正在研究元素分布与地壳运动和自然地理条件之間的规律性联系。

对区域地质的研究,現列了四种方法,但科学的发展很快,研究方法日新月异,将来定有更多 and 更新的方法为研究区域地质所采用。

参 考 文 献

1. 章鸿釗: 中国地质发展小史, 1941 年。

第二章 中国大地构造单元的划分

第一节 大地构造基本概念及分区原则

一、大地构造的空间性及时间性变化

随着地壳运动的不断发展,地壳构造也相应地不断变化。地壳的活动性,又具体地表现在沉积相与建造、构造型式、岩浆活动以及地貌等各方面,只有针对这些具体的地质资料,进行综合分析研究,才能阐明地壳构造的发展规律,从而进一步认识地壳中的矿产分布规律。

多少年来的地质观察证明,在同一地质时代里,不同区域的地壳,具有不同的运动性,表现为不同的沉积、构造等特点,这就是地壳运动或地壳构造的空间性变化。例如,当下部古生代期间,在我国天山、祁连山、秦岭等地区,发生剧烈的地壳运动,而在华北广大地区,都表现比较宁静,或只有缓和的地壳运动。这两类地区构成了下部古生代期间地壳运动空间性变化的对照图案,具体地反映在两地区的下部古生代地层里,前一地区属地槽区,而后一地区属地台区。

另一方面,通过一地区的地质剖面研究,又证明同一地区在不同地质时代里,也表现出不同的地壳运动性质。通常构成了上、下两套具有明显不同构造型相的地层以及它们之间的角度不整合接触。这又说明地壳运动的时间性变化。地质工作者正依靠这些地质标志来划分“构造层”,以便分别研究上、下构造层的发展历史。例如华北地区,震旦系和寒武系地层平穩地不整合地躺在前震旦纪复杂构造的变质岩系之上,说明华北地区,在震旦纪前和后,经历了两种不同性质的地壳运动;换言之,华北地区在震旦纪前属地槽区,而震旦纪时又转化为地台区(图 2-1)。

地壳运动时间性与空间性的变化,也相互联系的,空间范围要随时间而变化。我们认为,任何地质时代里,地槽区和地台区的相互空间范围往往都有所不同。只有辩证地运用地壳运动的时间性和空间性变化特点,对区域地层进行详细观察,分析对比,才能正确认识大地构造的演化规律。

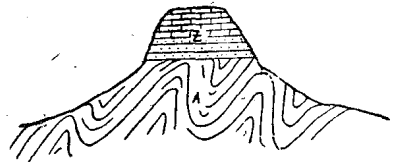


图 2-1. 山东枣庄地质剖面示意图:

A—前震旦系; Z—震旦系。

二、大地构造旋迴——大地构造发展的规律性

正由于地壳运动有时间性的变化,因而大地构造也表现出周期性的发展。所谓“大地构造旋迴”即是指大地构造在一个周期内的发展情况而言。苏联学者成功地运用历史分析方法,对苏联领土内大地构造进行详细研究,从而充分揭露了大地构造的旋迴性的发展规律,并用来进行矿产预测,在近代大地构造学上,作出了卓越的贡献。

到目前为止,结合中国大地构造特点,大致可以划分地壳构造的全部发展历史为以下几个旋迴阶段:前古生代旋迴(包括太古代、元古代旋迴,因为目前对地壳早期历史研究得不够,暂不细分,统称前古生代旋迴)、加里东旋迴、海西(华力西)旋迴、太平洋(燕山)旋迴、喜马拉雅(阿尔卑斯)旋迴等。每一旋迴的始末及其具体发展,各区域多有差异,这是受各区域大地构造特点所限

制。例如，中国前古生代地台(以下简称“中国地台”)上的大别台背斜(亦称淮阳地盾)由于缺少古生代以后的沉积盖层，所以除最古的前古生代旋迴外就很难划分出其他较新的旋迴。无疑的，大别台背斜和中国其他地区一样，同是经历了古生代以后的地史变化过程的，它在构造上，特别在断裂构造上，一定存在着古生代以后旋迴变化的效应。因此不同大地构造单元的旋迴过程，是很不一致的。为了掌握大地构造划分原则，这里略谈一下地壳的基本构造单元——地槽区和地台区——的旋迴过程(详细参考大地构造学)。

(一)地槽旋迴 从十九世纪后期“地槽学说”倡立时起，即初步确立地壳构造的两大基本单元(地槽区和地台区)，并且把地槽区内的下陷、沉积、褶皱、山脉形成等一系列的发展过程初步联系起来。通过后来进一步观察研究，特别是近三十年来苏联学者的贡献，结合了沉积建造、构造型式、岩浆活动、成矿规律等综合分析，对地槽区旋迴过程的認識，有了充分的发展。

地槽区是地壳的剧烈运动区，一般为条带状轮廓。和地台区比较，它具有很大的升降幅度以及强烈的水平运动，而且地槽区内部不同区域更有大量的差别升降运动，又为次一级的节奏性振荡运动所复杂化。在它的旋迴开始第一阶段，主要是地槽下沉阶段，但由于它内部的差别升降运动，形成强烈的相对凹陷和隆起，甚至发生深大断裂，于是分裂为凹陷的地向斜带和隆起的地背斜带。从活动性上说，地向斜是地槽内部最活动的构造带，也是下沉幅度最大、沉积最厚的地带，为本阶段地槽型沉积建造、基性火山喷发和超基性侵入活动的主要分布场所。地背斜带则比较稳定，并且经常是剥蚀地区，供应岩屑，堆积在其相邻的地向斜中。只有当地槽区节奏性地普遍下陷时，地背斜才有沉积超复上去；在那些地面宽广或隆起较高的地方，甚至始终没有沉积物复盖，所以地背斜带上沉积物往往薄得多，间断也较多，它和雄厚沉积的地向斜带形成强烈的对照。

地槽区发展到第二阶段，即迴返上升阶段，亦即褶皱上升阶段。此时地槽区内部差别升降运动自然非常显著，而且向和前一阶段相反的方向发展，即第一阶段下沉最大的地向斜带，此时首先褶皱上升，形成“中央隆起”，继续发展成褶皱山系；而地背斜带却相对地下沉为“山间凹陷”，故称为“迴返”作用。但是此种完全的迴返现象，并不普遍。在迴返阶段所形成的隆起褶皱山系与山间凹陷，它们在沉积上和构造上也形成显著的对照。从沉积上说，在迴返阶段的开始前后有堆积在“中央隆起”两侧区的复理式建造。迴返后期的可燃性有机岩建造、泻湖建造以及磨拉石建造等，则沉积在山间凹陷内。从构造上说，在隆起山系区由于剧烈褶皱作用所形成的复杂褶皱和大逆掩断层有突出的表现；而在“山间凹陷”迴返后期的沉积岩系，都表示较缓和的过渡型褶曲、短轴褶曲和高角度断裂。至于迴返后期的岩浆活动，则以大规模酸性花岗岩基侵入与酸性火山岩喷发为主。地槽区通过褶皱作用和岩浆活动等过程，逐渐失去了它的活动性，最后转化为稳定的地台区。地槽旋迴到此亦告结束。它以后将按照地台旋迴继续发展，但是，并不排斥它在更后历史里重新“活化”为地槽的可能性。

应该指出，正当地槽区褶皱上升成山过程中，相当于地槽区内“山间凹陷”形成期间，在新生褶皱山系两旁的地台边缘部分同时发生剧烈下降的凹陷，叫“山前凹陷”(或“前渊凹陷”，“边缘凹陷”)，其中堆积了和“山间凹陷”内相同性质的可燃性有机岩建造、泻湖建造以及典型的磨拉石建