

中國地質學

李四光原著

張文佑編譯

正風出版社印行

中國地質學

李四光原著 張文佑編譯

正風出版社印行

中國地質學

著者 李四光 印刷者 時光報館印刷廠
編譯者 張文佑 出版期 1953年3月再版

正風出版社

出版部：上海漢池路100號 編輯部：南京西康路44號

書號197 紙張2001-9000 印行版權xz 定價(218

作者序

中國地質學，是由我一九三四至一九三五年在英國各大學講學時的講演底稿擴大而成。當時由於英國地質界朋友們的請求和協助，該書於一九三九年在英國倫敦用英文出版。抗日戰爭期間，爲了適應國內需要，張文佑君曾節譯該書發表。近十年來中國地質調查工作，已使該書有許多地方需要修正和補充。解放後曾擬將該書擴充爲兩冊，改用中文出版，但以工作和體力關係，未能如願。最近蘇聯友人又將該書譯爲俄文，付梓機略加修補。張文佑君復根據我的修正及近年來發表的論文和最近地質調查的結果，把舊節譯本加以補充，雖非原書全譯，但我相信要點都已收羅了，必須補充的材料也都補充了。在國內青年地質工作者，需要該書殷切的時候，張君節譯本的出版，是一件可喜的事。

李四光

一九五一年十月

前 言

本書作者李四光教授，現任中國科學院副院長，在中國學術界的地位及其對於地質學的貢獻，大家知道，無須詳細介紹。他對於巖科化石，有極深的研究，所建巖科化石分類標準，為全世界巖科化石專家所欽佩，實際上中國北部太原系年代的斷定，本溪系的劃分，中國及北美中石炭紀地層的存在，東阿爾卑斯，蘇聯及中亞石炭二疊紀地層與中國同時代地層的比較，以及馬平灰岩時代的最初鑑定，多賴此種化石；李先生貢獻在地層上的重要性，已甚明瞭。後他又以力學方法，由應力及變形之關係入手，研究構造地質，更有偉大的發展，為動力地質或地質力學闢一新徑。此外李先生對於冰川地質，亦有驚人之成績，首先發現中國震旦紀和第四紀冰川，並進一步劃分中國第四紀冰期。以前研究中國地質之中外學者，都認為第四紀時中國無冰川，但自從李先生在廬山、九華山、天目山以及最近在鄂西、湘西、桂北及黔東等地發現第四紀冰川現象，並證明有冰期存在後，對於中國第四紀氣候問題，遂不得不一反舊觀。

中國地質學一書是李先生以構造問題為中心寫成的，係一九三四年至一九三五年在英國各大學講稿的擴大本。全書分兩部分，第一部以構造為中心，講述中國地質；第二部有一章專論冰川及中國第四紀氣候，最末附有中國各處地層表。第一部包括八章，第一章講中國的自然地理，第二章至第四章是縱的敘述，由時間方面探討各時代地層的岩相變遷，分佈情形，所含生物羣，各地層相互接觸之關係，以及各時代海水進退的規程和造山運動的時期。第五章至第八章是橫的敘述，由空間方面以力學觀點，探討現存構造型式，藉以推求地殼變動之主因。第二部包括九、十兩章，第九章講中國第四紀氣候，第十章講中國各處地層。

中國地質學出版已逾十年，抗日戰爭期間，在李四光教授鼓勵下曾作有中文撮要發表，但流傳不廣。解放後中國青年地質工作者，皆渴望閱讀原書而不可得。茲為滿足中國地質界青年朋友們的需要，根據原書著者李四光教授近年來發表的著作，將舊撮要底稿，加以改正補充，重新整理，其中雖有些地方與原書不同，但本書原來面貌與系統則未有改變。至於補充錯誤的地方，則應由譯者負責。

本稿的完成，得郁士元、黃宗甄、徐熾堅三位先生的鼓勵甚多。俞建章、王日倫、孫殿驊、劉國昌、楊敬之諸先生供給了許多關於區域地層和第四紀冰川的新材料，盧衍豪楊敬之盛金章三位先生又代為校閱第十章區域地層，葉連俊先生代為校閱全稿。原節要底稿曾承著者李四光副院長在百忙中抽暇審閱，今又承作序，尤為感謝。李時俊、張務聰、周其義、徐寶瑞四位先生代為攝繪插圖，張嗣秀女士抽暇代為抄寫底稿，亦應表示謝意。

張文佑

一九五二年九月

目次

前言.....	1
作者序.....	1
第一章 中國的自然區	
(一) 西藏高原.....	2
中國自然區域圖(插圖1.1.)	
(二) 準噶爾和塔里木盆地.....	3
(三) 遼吉松黑平原.....	4
(四) 遼吉山地.....	4
(五) 山東半島.....	4
(六) 華北平原.....	5
(七) 山西高原.....	6
(八) 陝西盆地.....	7
(九) 甘肅走廊.....	7
(十) 長江下游澤地.....	8
(一一) 東南濱海區域東南丘陵區.....	9
(一二) 長江中游盆地.....	9
(一三) 四川紅色盆地.....	10
(一四) 貴州高原.....	11
(一五) 南部濱海區.....	11
(一六) 廣西台地.....	12
(一七) 西南山地.....	13
(一八) 西康羣山或「中國西藏的阿爾卑斯」.....	13

第二章 中國的古地基

(一) 震旦紀前變質岩系	14
(二) 震旦紀地層	14
(三) 呂梁運動	14

第三章 古生代各期海侵及造山運動

(一) 寒武紀海侵	15
(二) 寒武紀末造山運動	15
(三) 下奧陶紀海侵	15
(四) 淮達運動	16
(五) 中奧陶紀海侵	16
(六) 奧陶紀末造山運動	16
(七) 志留紀海侵	16
(八) 克卑東造山運動	16
(九) 泥盆紀海侵	17
(十) 柳江運動	17
(一一) 下石炭紀海侵	17
(一二) 淮南運動	17
(一三) 莫斯科世海侵	17
(一四) 昆明運動	18
(一五) 烏拉世及下二疊紀海侵	18
(一六) 東吳運動	18
(一七) 中二疊紀及上二疊紀海侵	18
(一八) 三疊紀海侵	18
寒武紀腕足類化石 (圖3.1)	19
寒武紀三葉蟲化石 (圖3.2)	20
寒武紀三葉蟲化石 (圖3.3)	21
奧陶紀化石 (圖3.4)	22
奧陶紀筆石 (圖3.5)	24
奧陶紀腕足類化石 (圖3.6)	25
志留紀筆石 (圖3.7)	26
志留紀三葉蟲化石 (圖3.8)	27
泥盆紀化石 (圖3.9)	28

下石炭紀化石 (圖3.10)	30
中石炭紀及烏拉世化石 (圖3.11)	32
烏拉世和二疊紀植物化石 (圖3.12)	34
古生代上部植物化石 (圖3.13)	35
二疊紀化石 (圖3.14)	37

第四章 古生代以後地層及燕山運動

(一) 三疊紀的陸相沉積	39
(二) 金子或淮陽運動	39
(三) 南象運動	39
(四) 侏羅紀地層	40
(五) 甯鎮運動	40
(六) 白堊紀地層	40
(七) 燕山運動的尾幕	40
(八) 老第三紀地層	41
(九) 茅山運動	41
(一〇) 新第三紀與第四紀初期地層及其發生之變動	41
(一一) 上新世以後的變動	41
(一二) 周口店堆積	42
三疊紀海相化石 (圖4.1)	43
中生代化石 (圖4.2)	44
白堊紀化石 (圖4.3)	46
白堊紀魚化石 (圖4.4)	46
上新世淡水螺化石 (圖4.5)	47
北京猿人化石及石器 (圖4.6)	48

第五章 華夏大向斜及華夏大背斜

(一) 古華夏大向斜及古華夏大陸	49
(二) 中華夏大向斜	50
(三) 新華夏大向斜及新華夏大背斜	50
古華夏式與中華夏式大向斜以及其他有古地形埋藏圖 (圖5.1)	51

第六章 東西褶皺帶

(一) 陰山東西褶皺帶	54
(二) 秦嶺東西褶皺帶	55
(三) 南嶺東西褶皺帶	56

第七章 扭動型式

(一)「多」字型構造	57
(二)「歹」字型構造	58
(三) 弧型構造	58
「多」字型構造 (圖 7.1)	58
「歹」字型構造 (圖 7.2)	58
東亞弧形構造簡圖 (圖 7.3)	58
南嶺東部地質構造圖 (圖 7.4)	58
「山」字型構造中的應力分佈情況 (圖 7.5)	59
泥板扭動所形成的「多」字型構造 (圖 7.6)	63
泥板滑動所形成的「山」字型構造 (圖 7.7)	64
泥板經過扭動後所形成的二套撲斷層 (圖 7.8)	65
參攷文獻	66

第八章 構造型式和地殼運動的關係

(一) 通論	67
(二) 地球表面構造和它在動力學上的意義	68
(三) 地殼運動與海水進退的原因	71
海侵與造山運動的時間關係 (圖 8.1)	

第九章 中國的第四紀氣候

(一) 冰川流行的痕跡	74
中國現今各地平均等溫線圖 (圖 9.1)	75
U 谷底部受小河侵蝕，安徽黃山南坡 (圖 9.2)	76
U 谷左壁面上冰蝕粗痕微向水流方向傾斜 (圖 9.3)	76
冰蝕覆面廬山山麓，白石壩，黃龍灰岩 (圖 9.4)	77
羊背石，白石壩附近，黃龍灰岩 (圖 9.5)	78
廬山九里沖平底谷與另一平底谷相交的情形 (圖 9.6)	78
廬山東北部的壘谷 (圖 9.7)	79
在廬山找到的條痕石礫 (圖 9.8)	79
(二) 第四紀冰川在中國分佈的範圍	81
(三) 廬山冰川遺蹟	81
(四) 中國其他各地冰川遺蹟	82
(五) 中國的冰期和間冰期	83
參攷文獻：	85

第十章 區域地層

(一) 北滿地層	88
(二) 遼東太子河流域地層	89
(三) 新疆天山南麓庫車阿克蘇一帶地層	92
(四) 熱河地層	93
(五) 陰山(包括綏遠察哈爾西南部)地層	95
(六) 北京西山地層	96
(七) 河北東北部地層	98
(八) 大青山石拐子附近地層	101
(九) 山西北部察哈爾南部(包括大同懷仁附近)地層	102
(一〇) 太行山脈中段地層	104
(一一) 山西中部地層	107
(一二) 陝西盆地地層	109
(一三) 甘肅西北部及中部地層	110
(一四) 甘肅南部地層	112
(一五) 山東西部及東南部地層	114
(一六) 秦嶺東部地層	115
(一七) 秦嶺西段地層	116
(一八) 河南洛陽宜陽一帶地層	118
(一九) 淮陰山脈(徐州、鳳陽、定遠、懷遠等縣)地層	120
(二〇) 甯鎮山脈地層	122
(二一) 皖南繁昌銅陵南陵青陽及涇縣地層	124
(二二) 皖南(休甯、甯國、宣城、績溪、徽州等縣)地層	126
(二三) 浙江地層	128
(二四) 浙西贛東地層	130
(二五) 江西廬山地層	132
(二六) 江西北部及中部地層	133
(二七) 湖北西部地層	135
(二八) 湖南地層	138
(二九) 湘西黔東地層	142
(三〇) 四川西北部龍門山及大巴山一帶地層	144
(三一) 川東南部石柱黔江一帶地層	146

(三二) 黔北大婁山地層	149
(三三) 貴州中部地層	152
(三四) 西康東部地層	155
(三五) 福建中部及南部地層	156
(三六) 廣東北部地層	157
(三七) 廣東北江地層	158
(三八) 廣西地層	160
(三九) 雲南東部地層	163
(四〇) 台灣地層	166

第一章 中國的自然區

某一個區域裏的地形，可代表那一個區域在以往地質時代中所受的各種建造、變換和侵蝕等作用的總合結果。現存地形的表徵常可作為推求地區演變的良好根據，因此，在討論中國地質史之前，必需一述中國自然地理的梗概，這種步驟是最自然而必要的。因為中國地勢的演變，大部分根據寒武紀以前生成的地質基礎，現存的地形雖造成很晚，其大體仍與古代的地質基礎相合。

由現存的地勢講來，中國擁有東亞大部陸地，作半圓狀，圍繞着偉大的西藏高原，即所稱的「世界屋頂」，它那好像樓梯，向着太平洋海岸一級比一級降低。這個樓梯雖非精確的作半圓形排列，但它的褶皺、扭曲、破壞以及剝蝕，則按照一定方式，當從中心高原下降，此樓梯便像從核心平台一級一級地展開。很顯明的一級，由中國東北部起至西南部止，包括大興安嶺，太行山，及貴州高原的東緣。此級之東，則為一低窪地帶，松花江、遼河流域、華北平原以及長江中游盆地，都在這個範圍以內。再東行，低地的外緣，又有高地隆起，那就是遼吉東南部、山東和東南沿海浙閩粵等省的山地。

在一定間隔的區域裏，更有東西走向的山脈或分水嶺，橫穿此等高低地帶。由於此等東西山脈，中國便可沿緯度分為數段：中國境內，最北的東西山脈是陰山，分開蒙古人民共和國、內蒙古自治區和華北。中間的一個是秦嶺，構成華北或黃河流域與長江流域的天然界線。最南面的一個東西山脈叫作南嶺，分開珠江（西江、北江、東江）與長江流域盆地，因為此等東西山脈及西藏高原的關係，中國大江大河，皆由西向東流注。至於氣候的不同及其他地理情況的各異，也都受此等山的影響。有了這個概念，我們便可進一步的討論中國各自然區域及其鄰近地帶的狀況。

(一) 西藏高原

西藏是一個梨狀的大高原，平均高度在五千米以上，全部高原，在各方面被劇烈褶皺的山脈圍繞着，並且由西向東延長着，成彎曲排列的山脈橫貫其間，此等山脈有些可視為普通地理學中的山系，它們的地質構造，大部分尚未明瞭。高原北部的山脈走向比較多近東西，南部中的主要山脈則大致沿喜馬拉雅曲線延長。

高原北緣以崑崙山脈為界，地勢突然降低，在北面造成塔里木及柴達木盆地，崑崙山脈的南面，有數條山脈和它平行，其中有兩條山脈，顯明的保持着東西走向，位於北面的是可可稀立山，向東延長約與巴顏喀喇山相連，微呈東偏南走向。南面一個更高的山叫唐古喇山，再向南行，還有許多同是走向東西的小山脈。

西藏東，高山隆起，造成高原的前緣，那些高山常被稱作「中國西藏的阿爾卑斯」，它們由西藏西部和雲南西北部伸入西藏東部，初作北北西走向，到了高原境內，漸漸變為西北，和它們有關聯的山脈，在西藏東部和雲南西北部則向南北伸長。

在高原南緣，西藏與喜馬拉雅山之間的界線，是由三條大致平行排列的山脈構成的，在西面的是柴斯克山，西南面的是大喜馬拉雅山，東北面是拉達喀山，三山排列互相平行。在瑪那薩羅沃池附近，柴斯克山與大喜馬拉雅山相連而歸併於拉達喀山。在瑪那薩羅沃池以東，拉達喀山單獨的構成西藏邊界，再向東延長至尼泊爾與西藏中間的分水嶺，拉達喀山向東延長的山脈，以及尼泊爾西藏間的分水嶺，便構成了高原南部邊界的中段。高原南部邊界的東段是念青唐古喇山，那是一條東北走向的大山脈，位於白拉馬攝拉河上游的北岸。

拉達喀山以北約一百五十里的地方，有一條平行山脈叫作岡底斯山，大部由花崗岩構成，高約二萬尺，寬達六十里，在這個山的東北面和念青唐古喇山的西北面，有一個山地，其北界為阿陵岡里山脈。這個山地就是通稱的岡底斯山區，它的中段寬約四百二十里，介於北緯二十九度，與三十一度、東經八十一度與九十一度之間，高達一萬七千五百至一萬九千三百尺。根據斯文赫定的調查，這個區域就是南面印度洋和北面內地諸河的分水嶺，全區山嶺錯縱，岩石多呈急劇的和複雜的褶皺。

西藏高原南北邊緣諸山與喜馬拉雅山脈，在高原西端擠在一起，構成偉

大的「山叢」，從西方來的興都庫什山脈，擠入這個大山叢中，再向東延長，構成一個有名的喀喇崑崙山脈而伸入西藏高原的心臟，山中石炭紀至三疊紀含化石諸地層皆呈褶皺。這個事實和其他方面的證據，表示西藏高原的歷史，較普通想像複雜。

高原全區雖位於乾燥氣候之下，但高山之上，仍有一些大小冰川流動，低地尚有許多湖泊存在，一般人皆認為此等湖泊是由於河流受山坡滑下的沙土碎石所阻攔而成，雖然如此，但是那些湖泊中仍不免有些是由近代地殼運動以及冰川造成的。

(二) 準噶爾和塔里木盆地

新疆省或「中國的土耳其斯坦」，被由中亞細亞竄入的天山山脈分為兩大盆地。南面的盆地就是塔里木盆地。東部的大部分被達克拉克馬康大沙漠佔據着。人口集聚在盆地西緣各點，尤其是在喀什噶爾河流域為多。這條河是向沙漠奔流而注入塔里木河的。塔里木盆地四圍都被羣山環繞着。南部邊境的崑崙山脈與北部邊境的天山脈，在盆地西部喀什噶爾河以西，合而為一。盆地東北部的邊界有塊狀山脈叫庫魯克塔格山，稱做天山山脈的東南支，東南邊界則有阿爾金山，它把塔里木與柴達木兩盆地分開。在這條山脈的中間，有一個走廊地帶，那裏鋪展着通到中國本部西北諸省的大道，玉門關是以古代歷史文物，特別是唐朝的文物而出名的。

北面的盆地，就是準噶爾盆地，西部與東部比較開闊，分別的與蘇聯中亞部分的吉爾吉斯和蒙古人民共和國相通。盆地大致成一三角形，東北邊有阿爾泰山。迪化城便位於接近三角形北角頂的地帶。盆地的東部大部分被沙漠佔據着；但是西部却受着稀疏的北極雨澤的恩惠，而十分適合於游牧民族的居住，甚至適合於農業的設施。目前人口也是大部分分佈在盆地的邊緣，和塔里木盆地的情形，儼然如出一轍。從南面天山流下的河流，在沙漠中奔流不遠便消失了。至於蜿蜒在西北部的河流，則多注入湖泊中。只有盆地北部的幾條大河，向着北極地帶奔流。

前面已經講過，天山山脈從它的中段向東南東分出一支，那就是庫魯克塔格山。兩山構成叉形，向東張開。重要的哈密城便位於它的東北角，這個被叉形山脈圍繞着的區域，在自然地理方面是最引人注意的。在高聳的陸地中心有一塊方形的地帶陡然降低到海面以下，那就是吐魯番盆地，假如它有一個地下水系存在，那麼最好把它當作一個大陸中心排水區。

準噶爾與塔里木兩盆地間的交通，是由迪化通焉耆的大道維持着。迪化是新疆的省城，位於天山北麓。焉耆則位於天山南麓。這條大道橫過博格多山低處降入吐魯番盆地，後又在塔里木盆地升起。

(三) 遼吉松黑平原

由蒙古高原的東邊邊緣降入東三省是低下一大級的。這塊低地在大興安嶺之前分向東北和西南兩方向延展，可以叫做遼吉松黑平原，像華北平原那樣平坦。精細調查這個區域，便可發見那塊肥沃土地，是被一個不甚顯著的界線，分為兩區。南區被遼河和它的支流灌溉着；北區則有松花江，它在同江附近流入黑龍江。這兩個區域支持着東北大部分農民的生活。

遼吉松黑平原的北界，是天然的或西北東南延長的山脈劃分出來，這些山脈總名之為小興安嶺，這些山脈向西南方向逐漸降低，至松花江西岸而完全不見。向東行，則山脈愈向東北愈多，而構成遼吉山地的北界，這些山嶺並非連續山脈，它們被在伯力附近流入黑龍江的烏蘇里江所隔斷，伯力和同江都是黑龍江下游的重要商埠，在夏季它們是繁盛的航運中心，但是到了冬季，水道則被冰封鎖了。

(四) 遼吉山地

遼吉松黑平原以東或東南地帶，整個的逐漸向東和東南兩方上升。山地的西界，大致可由連接哈爾濱，永吉，和瀋陽的一線表示出來，比較高的地方位於山地的東北部。在哈爾濱至海參崴鐵路以北的地帶，一般的可以當作一個升起而被剝蝕的平原，及至那綏鐵路以南，則羣山聳立頗高。它們的最高點是在朝鮮北部邊界的長白山，古滿州民族的英雄曾經在那裏居住過。再向南行，高聳的山峯逐漸變為廣袤，削平的古陸，愈向西南愈為低狹，而構成遼東半島。

(五) 山東半島

山東半島位於渤海灣口的南岸，它和對面向南突出的遼東半島儼如一對鐵鉗；這種排列，從軍略和商業的觀點上看來，是有其特別重要的地理意義的。它們確實可以決定華北的命運。

山東半島沿岸有三個重要的商埠，北邊的是芝罘，橫過散佈着廟列羣島的狹窄海峽，可以直達大連南面鄰近的旅順港，若更進一步的開發港口，則

共在山東半島的地位，便可與遼東半島的那兩個港口抗衡，離山東半島尖端不遠的就是威海衛港。第三個港口是青島，位於半島的最南部，是三個港口中最重要的一個，除有一個幾乎緊閉的海灣（膠州灣）和港口工程的天然便利外，它還有膠濟鐵路與內地相通，且在山東省會濟南與南北馳行的津浦鐵路接連。山東半島在自然地理方面與遼東半島相似。向北奔流的膠河和濰河把半島地帶從魯西大陸分出來。這塊古老剝蝕的山地，在北部被那有名的泰山裝飾着。至於南部則構成幾個小盆地，一般的趨勢它們愈向南愈低，直至江蘇北部為止，在那裏古陸盤是被那沿着黃河故道發育的沖積層掩埋着。

（六）華北平原

遼吉松黑平原在渤海灣中一度沉於海下後，即向西南延展，造成更寬廣的華北平原，包括河北省全部，山東西部，河南平原大部分以及安徽北部。最後的一個地方和江蘇北部構成這個大自然地理區域的一小部分，及其向東南的伸出地帶。這個華北平原的東南端有特殊的地理情形。它既受濟黃河下游的影響，並且又常被淮河氾濫着。淮河發源於秦嶺東段而流入鄰近東部海岸卑濕地帶中的湖澤裏。因此，華北平原的東南延展部分，可以叫做淮河沖積平原。這是唯一的華北和長江流域的地理情況的交匯地帶，特別是在雨量方面，其他沿着秦嶺山脈的地方，在山的南與山的北的自然狀況和氣象是截然不同的。

淮河流域的南緣與華北平原的東南部界線相合，大體以淮陽山脈為界。淮陽山脈向南突出成一弧形，它是由較低的山叢所構成，而突出於沖積平原之上，東端多在高出海平面二百公尺以內。張八嶺在江蘇縣縣城北（約在北緯三十二度二十分，東經一百八十度二十分的地方），以連續的狀態向西南延長，並逐漸升高，竄入安徽西南部，與霍山相連，高度達一千公尺以上。此後這些山岳便漸漸和緩的轉向西北與介於北面河南和南面湖北的大別山相連，這個在地質論著中被稱為淮陽弧形山脈，實際上就是秦嶺向東延長的部分，它的詳細情形將在討論中國構造型式時，再為說明，現在所要指出一點有意思的事實，那就是長江下游的曲折水道，主要的受着淮陽弧形山脈走向的支配。

前面已經說過，大別山是秦嶺的東段。這條山脈和它向西延長的部分，是華北平原和長江中游盆地的分界。長江中游盆地是一個和華北平原以及遼