

部編大學用書

General Geology

普通地質學

● 何春蓀 編著 國立編譯館 主編 五南圖書出版公司 印行

普通地質學

何春蓀 編著

前師範大學教授
前文化大學教授

國立編譯館 主編

五南圖書出版公司 印行

國家圖書館出版品預行編目資料

普通地質學／何春蓀編著。

--三版.--臺北市：五南，1990 [民79]

面：公分

I S B N 978-957-11-0229-0 (平裝)

1. 地質學

350

81002713



1C16

普通地質學

作 者 — 何春蓀

發 行 人 — 楊榮川

總 編 輯 — 王翠華

主 編 — 穆文娟

著作權人 — 國立編譯館

出 版 者 — 五南圖書出版股份有限公司

地 址：106台北市大安區和平東路二段339號4樓

電 話：(02)2705-5066 傳 真：(02)2706-6100

網 址：<http://www.wunan.com.tw>

電子郵件：wunan@wunan.com.tw

劃撥帳號：01068953

戶 名：五南圖書出版股份有限公司

台中市駐區辦公室/台中市中區中山路6號

電 話：(04)2223-0891 傳 真：(04)2223-3549

高雄市駐區辦公室/高雄市新興區中山一路290號

電 話：(07)2358-702 傳 真：(07)2350-236

法律顧問 元貞聯合法律事務所 張澤平律師

出版日期 2013年4月三版二十刷

定 價 新臺幣770元

第三版序

本書第三版的改編早在作者準備之中，因為根據最近五年內地質研究領域內出現的新資料和新觀念，已經使本書中很多的題材和內容須加修正或更新。在這第三版中，本書原來各章名稱沒有更動，也無增減，但是各章的篇幅已經擴增了不少，必要時且加入新的段節，以增補原有講解不足或欠完備的地方。在改編本書第三版的過程中，一部分增編、改寫或刪減的文字及題材是根據下列原則來決定的。很多是根據作者歷年講解本書時發現到的缺失或說明欠詳明的部份再加以修訂的。另外對同學們比較難於了解的部份再重新加以充實和闡明。也有一部分是其他採用本書授課的教授們根據他們的教書經驗，向作者提出的建議和參考意見，作者在此要向他們特別表示謝意。

基本地質教科書中最重要的是插圖和照片，這是和其他學科比較不同的地方。圖照可以將難於說明的題材加以簡化，也可以很生動的幫助同學了解各種要講解的地質作用或現象。在這第三版新書中，新增的圖照約有七十幅，其中少數

是將原有舊的圖照加以更新的，但是多數皆係新增加的。現在本書中的圖照有 234 幅，雖然和美國的同類教科書相比，仍少了約三分之一以上的圖照，但是和歐洲出版教科書中的圖照已經相差不多，所以我們已盡力而為來充實這一版的新書。

本書每一章後面所附的參考書目已加增訂，除保留已有的重要書目外，又增加了不少新近出版或以前漏列的書目，同時把最新改版的書籍也按照新版改訂其出版年份和版別。本書所附的「地質字彙及英中名詞對照表」和「中英地質名詞對照表及索引」雖然大致如舊，但是仍增加了不少新條目，以幫助讀者接受並了解很多新出現的地質名詞。

第三版本書中的第二章和第三章有關原子學說和礦物的部份，特別請成功大學地球科學系余樹楨教授詳加校閱。他早就向作者提供寶貴的意見，這次蒙他詳細評閱上述兩章，並蒙提出修正意見，作者深以為感。本新版書中新增的照片均蒙中央地質調查所謝凱旋先生負責攝製，新增的插圖由同所的呂玲慧和王俊華兩位小姐繪製。在本書的編寫期中，又承中央地質調查所的陳惠芬女士和李錦發、鄭瑞璋以及劉拒吉諸先生惠予不少協助，均要在此特別感謝他們的辛勞。最後本書的排印出版又蒙五南出版公司編輯部的陳前經理綺華和其他同仁予以多方面的支助，作者也要向他們表達深切的謝意。

何春蓀 謹識

民國七十八年六月

序 言

普通地質學是地球科學中最基本的課程，不但是地質學系、地球科學系、地理學系、和礦冶工程系最主要的學科，也是海洋學系、農業工程系、以及土木水利工程系等的必修課程，所以本學科和很多科系學生的學習有關，而成為他們必須具備的基本科學知識之一。「普通地質學」這一課程的名詞在吾國仍舊很通行，但是在國外這個名詞早已經為「自然地質學」所取代，雖然在定義上這兩個名詞所要講解課程的內容並不完全一樣。

這門學科雖然這樣重要，但是直到現在我們還沒有一本資料新穎、內容充實的中文普通地質學教科書可以供吾國大專學生修讀本課程之用，所以現在大專學校中普通地質學所用的教科書大部是國外出版以英文編寫的書籍。西文書籍最大的優點是印刷精良，可以儘量的編印插圖和照相，而且多已彩印，如此可以增進讀者對地質現象和地質作用的認識和了解，但是其缺點也很多。第一、這門學科多數是大專一年

級學生所修習的課程，大一學生對英文書籍的閱讀能力仍有相當困難，而且生字太多，以致教學效率比較低，影響學生攻讀的效果。第二、很多英美出版的地質學教科書對中國學生而言，常常過於艱深，或者和吾國大專學校課程的進度不相配合，很容易使學生失去修讀的興趣。第三、很多現在美國出版的教科書似乎過份迷信某一種目前最流行的學說，幾乎已達到走火入魔的程度。所以教科書一開始就提出這個學說，以後每一章節都從這個學說來解釋各種地質作用和現象，不能按步就班的由淺入深，或由簡入繁，以致忽視了很多傳統的基本學理。這種情形往往使吾國初學者感到迷惑而難以充分理解。由於這許多因素，我們認為編寫一本最新的中文地質學教科書是刻不容緩的工作。

最近十餘年來編者在若干大學講授普通地質學這門課程，時時感到缺少合適可用的教本。目前雖然不得已仍舊採用英文教本，但是發覺學生仍多閱讀上的困難，有的除了聽講做筆記外，根本不去參讀英文教本，所以教科書的效率不高。因為這個緣故，編者在很多年以前就自己編了中文講義，作為補充教材，實行以來，發覺有相當的幫助。這次編者受國立編譯館之約，正式編寫普通地質學的大學用書，感到十分欣慰。本書的編寫是利用編者原有的講義加以整編，篇幅增加將近一倍，加入了不少新的資料及許多圖片。本書的編寫除按照傳統地質學的基本觀念來說明各項地質作用、現象、和原理以及它們間相互的關係外，更特別注意把最近地質

學研究中各種新觀念和新知識納入，使這本書的內容儘可能的足以配合目前地球科學研究發展的進度，而使讀者不致於和最新地質學研究的進展脫節。

近年來地質學的研究有幾項重要的新發展，已經是大家都知道的事情。一是創立板塊構造學說來解釋地殼動力的系統，二是月球和太陽系以及其他行星的專門研究，這在本書中已經有專門兩章來詳細介紹和說明。自從能源危機發生以後，能源和能源礦床的研究已經成為一個極受重視的課題，所以在本書中也把能源的敘述討論另列一章，和地球資源章分開來編寫。另外「海洋」和「海岸」也分為兩章編述，因為目前已經有足夠的資料可以把這兩章分開來討論。

本書原稿完成後，曾經分章送請各大學有關學科的教授評閱，請教他們的意見和批評，以求集思廣益，提高本書的可信程度。在這裏編者要特別感謝下列各位教授的協助和提供的寶貴意見。

劉廣定：「物質和原子學說」章。

譚立平、楊宏儀、陳汝勤：「礦物和岩石」章、「火成岩和岩漿活動」章、「沉積岩和沉積作用」章、「變質岩和變質作用」章。

劉忠光：「火成岩和岩漿活動」章、「變質岩和變質作用」章。

王超翔：「海洋」章、「海岸的地質作用」章。

蔡義本：「地震」章。

蔡義本、黃武良：「地球的內部」章。

畢慶昌：「地殼變動」章、「大陸和山脈」章、「板塊構造學說」章。

譚立平：「能源和能源礦產」章、「地球的資源」章。

阮維周：「地球和太陽系」章。

英文地質名詞的中文譯名本來是見仁見智，各人常有不同的意見和譯法。本書所用的中文譯名將儘量符合國立編譯館已經編竣即將出版的「地質學名詞」。不過其中仍舊有若干不盡相符的譯名及尚未列入該書的名詞，所以書中所有主要地質名詞之後，一律附註英文原名，以供對照。

本書每一章的最後都附有書目，以供讀者作進一步的閱讀。很遺憾的是列入書目中的大都是英文書籍，僅有的四冊中文書目中有兩冊是翻譯英文原著而成。這顯然因為新編的中文地質書籍太少，若干出版過久的中文地質書籍因為多半已失時效，因而參考價值不高，遂不再列入書目。其他文字的地質書籍也因閱讀者不多而不列舉。對大專一年級學生而言，多數所列英文書目也許比較艱深，同時也有文字上閱讀的困難；但是對地質系高年級同學和比較努力的一年級學生以及應用本書的教授而言，這些參考書目也許可以提供若干重要的補充資料。

本書最後所附的英中地質名詞對照表和地質學詞彙也是很多人早就盼望的參考資料。很多並非地質本行但是常和地質學發生關係的科技人員就一直急需有一本中文地質學詞彙

，以供他們查閱疑難的名詞或找尋準確的中文譯名。本書所蒐集的名詞是以普通地質學教科書中所提到者為主，並非包羅萬象的一本地質學詞典，但至少對初習地質學的學生和其他有關人士可以解答一部分地質名詞的簡明意義和其中文譯名，對他們不無幫助。

本書的編寫曾得到很多人的協助，才能順利完成。吳廈營小姐擔任資料整理和原稿抄寫騰清工作，出力最多。蔡盛吉先生負責描繪全書中的附圖，他熟練的繪圖技巧，使本書生色不少。董治平和黃清隆兩位先生協助照相製圖和晒印，使得若干重要地質現象可以用圖照來表達說明。當時中國文化大學地質系的李重毅和吳舜田兩位先生曾幫助整編一部分附錄的資料和表格。在這裏編者要向他們各位深致謝意。

任何一本教科書的編寫很難盡善盡美，所以編者最後希望本書的讀者能夠將本書的缺點和對本書的批評不時賜教，以便下次改訂時作為參考。

何春蓀 識

民國六十九年二月

序 言

第三版序

1

緒 論

地質學的定義·····	1
地質學的研究方法·····	2
均變學說·····	4
地球外部的分界·····	5
地質作用的分類·····	5
測量所得有關地球的資料·····	7

2

物質和原子學說

物 質·····	13
原子和原子學說·····	14
原子構造·····	15
離 子·····	16
元 素·····	17

同位素·····	17
化合物·····	20
原子鍵合·····	20

3 礦物和岩石

礦物的定義·····	25
礦物的結晶構造·····	26
礦物的鑑定·····	31
礦物主要物理性質概述·····	32
實驗室鑑定和分析礦物的方法·····	41
礦物的化學性質·····	43
礦物的異質同形和同質異形現象·····	45
似礦物·····	46
造岩礦物·····	48
矽酸鹽礦物的構造分類·····	49
主要造岩礦物概述·····	52
岩石概論·····	54
岩石的鑑定·····	55
岩石的循環·····	56

4 火成岩和岩漿活動

深成岩的產狀·····	62
岩漿的結晶作用·····	65
火成岩的化學成分·····	66
火成岩的分類·····	66

火成岩各論.....	69
偉晶花崗岩.....	75
岩漿分異作用.....	76
包溫氏反應系列.....	78
岩漿的來源.....	81
岩漿入侵的機制或力學原理.....	82

5 沉積岩和沉積作用

沉積岩的造成.....	85
沉積岩的分類.....	88
碎屑狀岩理的要點.....	89
沉積岩的成因分類.....	91
沉積岩各論.....	92
沉積岩的主要沉積構造現象.....	95

6 變質岩和變質作用

變質作用的營力.....	106
變質作用的分類.....	108
變質岩的分類.....	109
變質岩各論.....	112
變質岩的分帶.....	118
變質岩相.....	119
壓碎變質作用所造成的變質岩.....	121
變質岩的來源.....	121
花崗岩的成因.....	122

7 風化和土壤

風化和侵蝕	125
機械的或物理的風化作用	127
化學的風化作用	133
主要造岩礦物的分解作用	138
風化作用的速度和深度	139
土壤	142
土壤的剖面	143
土壤生成的因素	145
土壤分類及其和氣候的關係	146

8 火山作用

火山和火山作用	151
火山噴發產物	154
火山的分類	156
火山噴發型式	159
火山的歷史	160
火山噴發種類	161
其他火山現象概述	163
火山的分布	170

9 地質時間

絕對時間的測定	175
放射性定年法	176

放射性年齡	182
碳-14定年法	183
分裂跡法	185
地磁地層學	186
相對時間的測定	187
地層的對比	189
標準地質柱狀剖面	191
地質時間表	194

10 塊體運動

概論	201
塊體運動發生的原因	203
塊體運動的型式	206
塊體運動或山崩的分類	208
快速的塊體運動	208
緩慢的塊體運動	215
如何防止山崩	219

11 河流

緒言	223
河水的流動和速度	225
河流的縱剖面和均夷度	228
河流的基準面	229
河流的搬運作用及荷重	230
河流的侵蝕作用	235

河流的沉積作用·····	237
河流的橫剖面·····	238
河流系統·····	239
狹小河谷的主要現象·····	239
寬廣河谷內的現象和沉積物·····	241
河流的侵蝕循環·····	252
河流的型式·····	254
河流的襲奪·····	256
河流的種類·····	257

12 地下水

地下水的分帶·····	264
地下水面·····	265
地下水的流動·····	265
地下水的自然流出·····	268
棲止地下水面·····	270
地下水的人工流出·····	272
地下水的補充·····	274
地下水的地質作用·····	275
地下水的利用和有關問題·····	281
地下水的水質·····	282

13 沙漠和風的作用

概論·····	285
沙漠的分類與成因·····	287

氣 候·····	288
風化和土壤·····	289
水·····	290
風的地質作用·····	291
風的搬運作用·····	291
塵暴與沙暴·····	293
風的侵蝕作用·····	294
風的沉積作用·····	298
沙丘的分類·····	301
沙漠區的地形·····	305

14 冰川和冰川作用

冰川的形成·····	313
冰川的分類·····	315
冰川的流動·····	317
冰川如何流動·····	320
冰川的侵蝕作用·····	321
冰川沉積物·····	323
冰川作用所造成的地形·····	332
冰川作用的間接影響 — 海水面的變化·····	340
冰川學說·····	341
冰川作用造成的原因·····	342

15 海 洋

概 論·····	347
----------	-----