

350  
194

高等學校教學用書

# 普通地質學

上 冊

С. А. ЯКОВЛЕВ 著  
馬 萬 鈞 譯

高等教育出版社

高等學校教學用書



普通地質學

上册

C. A. 雅可甫列夫著  
馬萬鈞譯

高等教育出版社

中央人民政府高等教育部推薦  
高等學校教材試用本



# 普通地質學

下 冊

C. A. 雅可甫列夫著  
馬 萬 鈞 譯

商 務 印 書 館

---

本書係根據蘇聯地質圖書出版社（Государственное издательство геологической литературы）出版的雅可甫列夫教授（С. А. Яковлев）所著“普通地質學”（Общая геология）1948年修訂第九版譯出。原書經蘇聯地質部推薦可作地質專修科教本用，並在蘇聯高等教育部1949年批准的為“礦產地質勘探”、“水文地質及工程地質”、“地球物理探礦”、“勘探技術”、“成層礦床採掘”、“金屬礦床採掘”、“礦山測量”、“礦山電工”、“選礦”及“礦山企業建設”等專業所用，及1951年12月批准的為“礦產地質勘探”、“水文地質及工程地質”、“地球物理探礦”、“勘探技術”等專業所用“普通地質學”的“教學大綱”中，列為主要參考書之一。

原書分三部：第一部講靜力地質學；第二部講動力地質學；第三部講歷史地質學。

為適應“普通地質學”課程“教學大綱”的要求，譯本只包括原書前兩部及第三部開頭有關的部分，至於“歷史地質學”一部的本文則完全沒有譯。

本書的翻譯工作主要是由北京地質學院普通地質教研室馬萬鈞同志負責的，同時參加有關工作的還有王世英、杜精南、郝詒純、莊培仁、翁玲寶、陳華慧、趙鵬大、蔣蔭昌、邊兆祥諸同志。

本書翻譯過程中，時常得到蘇聯專家加里寧（П. В. Калинин）教授的幫助和指導，謹在這裏向他表示謝意。

本書原由商務印書館出版，自1954年8月起改由本社出版。

## 普 通 地 質 學

### 上 冊

---

雅 可 甫 列 夫 著  
馬 萬 鈞 譯  
高 等 教 育 出 版 社 出 版  
北 京 琉 璃 廠 一 七 〇 號  
〔北京市書刊出版業營業許可證出字第〇五四號〕  
新 華 書 店 華 東 總 分 店 總 經 售  
商 務 印 書 館 印 刷 廠 印 刷  
上 海 天 通 巷 路 一 九 〇 號

---

開本787×1092 1/25 印張11 2.5/12.5 字數 238,000  
一九五四年八月上海新一版 印數1—10,000  
一九五四年八月上海第一次印刷 定價 羊 13,500

本書係根據蘇聯地質圖書出版社(Государственное издательство геологической литературы)出版的雅可甫列夫教授(С. А. Яковлев)所著“普通地質學”(Общая геология) 1948年修訂第九版譯出。原書經蘇聯地質部推薦可作地質專修科教本用，並在蘇聯高等教育部1949年批准的為“礦產地質勘探”、“水文地質及工程地質”、“地球物理探礦”、“勘探技術”、“成層礦床採掘”、“金屬礦床採掘”、“礦山測量”、“礦山電工”、“選礦”及“礦山企業建設”等專業所用，及1951年12月批准的為“礦產地質勘探”、“水文地質及工程地質”、“地球物理探礦”、“勘探技術”等專業所用“普通地質學”的“教學大綱”中，列為主要參考書之一。

原書分三部：第一部講靜力地質學，第二部講動力地質學，第三部講歷史地質學。

為適應“普通地質學”課程“教學大綱”的要求，譯本只包括原書前兩部及第三部開頭有關的部分，至於“歷史地質學”一部的本文則完全沒有譯。

本書的翻譯工作主要是由北京地質學院普通地質教研室馬萬鈞同志負責的，同時參加有關工作的還有王世英、杜精南、郝詒純、莊培仁、翁玲寶、陳華慧、趙鵬大、蔣蔭昌、邊兆祥諸同志。

## 普 通 地 質 學

下 冊

馬 萬 鈞 譯

★版權所有★

商 務 印 書 館 出 版

上海河南中路二一一號

新 華 書 店 總 經 售

商 務 印 書 館 北 京 廠 印 刷

(58348B)

1953年10月初版 1954年1月再版

版面字數187,000 (2月第2次印)21,001-31,000

定價¥11,000

## 原編審者序

C. A. 雅可甫列夫教授所著“普通地質學教本”一書第八版出版於一九三八年，早就售完，第九版出書已是必不可免的事。本書第九版和第八版比起來是完全改寫過的，地球的成分一節內容大大充實了；動力地質學一部分也增多了；歷史地質學一部分也相當地增多了；插圖加多了，很多插圖換了新的。

雅可甫列夫教授這部書包括三部分：（一）靜力地質學——研究地殼的成分和地殼的現狀，（二）動力地質學——研究各種地質作用及其所引起地殼中的各種變化，（三）歷史地質學——研究地球的歷史及在地球上生活的生物界，所有這幾部分組成一個整體，成為普通地質學這一門課程。本書是根據中等技術學校“普通地質學”課程教學大綱編寫的，但是因為本書包含材料的豐富，而且又是在高度的理論水平上敘述出來的，因此，這本書也可以推薦作為一般高等學校的教學參考用書。

編審者(Д. Я. 斯特林)

## 讀者注意

1. 譯本中數字採用四位分段法，分段處間隔稍大。如：地球和太陽的平均距離是 1 4950 0000 公里，即讀為：1 億 4950 萬公里。
2. 本書長度單位為：  
公里 (KM)，公尺 (M)，公寸 (DM)，公分 (CM)，公厘 (MM)。

## 中央人民政府高等教育部推薦 高等學校教材試用本的說明

充分學習蘇聯的先進經驗，根據國家建設需要，設置專業，培養幹部，是全國高等學校院系調整後的一項重大工作。在我國高等學校裏，按照所設置的專業試用蘇聯教材，而不再使用以英美資產階級教育內容為基礎的教材，是進一步改革教學內容和提高教學質量的正確方向。

一九五二年九月二十四日人民日報社論已經指出：‘蘇聯各種專業的教學計劃和教材，基本上對我們是適用的。它是真正科學的和密切聯系實際的。至於與中國實際結合的問題，則可在今後教學實踐中逐漸求得解決。’我們現在就是本着這種認識來組織人力，依照需要的緩急，有計劃地大量翻譯蘇聯高等學校的各科教材，並將繼續向全國推薦，作為現階段我國高等學校教材的試用本。

我們希望：使用這一試用本及今後由我們繼續推薦的每一種試用本的教師和同學們，特別是各有關教研組的同志們，在教學過程中，對譯本的內容和譯文廣泛地認真地提出修正意見，作為該書再版時的參考。我們並希望各有關教研組在此基礎上逐步加以改進，使能結合中國實際，最後能編出完全適合我國需要的新教材來。

中央人民政府高等教育部



# 上册目錄

原編者序 .....	1
緒論 .....	1
地質學及其派生的各門科學的內容和任務 .....	1
地質學的方法(5) 地質學的發展(8)	
地質學對實際工作的意義 .....	15
沙皇俄國時代以及蘇維埃時代的地質勘查工作 .....	16

## 第一部 地殼靜力學

一、地球的形成 .....	19
近代概念中的原子(20) 同位素(21) 原子核(22) 電子(22) 原子能(23)	
原子核反應(25)	
天體的成分 .....	28
隕石(28) 光譜分析(30) 太陽表面的溫度(32) 主星序上的星(34) 紅巨	
星(34) 白矮星(35) 天河(35) 銀河系(37) 銀河系星雲(37) 外銀河	
系(38) 太陽系(40)	
太陽系行星起源的學說 .....	12
康德-拉普拉斯學說(43) 張伯林-穆爾頓學說(46) 金斯學說(47)	
二、地球的形狀和大小 .....	49
三、地球的物理性質 .....	51
地熱(51) 重力(52) 地球的密度(55) 地球的磁性(56)	
四、地球內圈的狀態 .....	60
關於地球內部狀態的學說 .....	61
氣態地核說(61) 液態地核說(63) 固態地核說(63)	
五、地球外圈的構造 .....	66
甲、大氣圈 .....	67
乙、水圈 .....	80

丙、岩石圈 .....	89
礦物的概念, 結晶質及非結晶質的概念 .....	94
最主要礦物的分類和描述 .....	97
岩石 .....	111
(一) 火成岩 .....	111
岩漿及岩漿分化作用的概念 .....	112
岩石的構造和組織 .....	116
火成岩的分類 .....	117
金屬礦 .....	128
金屬礦的產狀 .....	128
金屬礦的形成 .....	130
(二) 沈積岩(水成岩) .....	139
碎屑沈積岩 .....	140
化學沈積岩 .....	143
生物沈積岩 .....	145
(三) 變質岩 .....	150

## 第二部 地殼動力學

地質作用 .....	157
外力作用 .....	164
一、風化作用 .....	154
(一) 物理的風化作用 .....	164
(二) 化學的風化作用 .....	171
(三) 生物的風化作用 .....	174
二、剝蝕作用 .....	176
(一) 吹襲作用(吹蝕) .....	177
(二) 磨刷作用(磨蝕) .....	185
(三) 侵蝕作用 .....	188
甲、洗刷作用 .....	188
乙、冲刷作用 .....	191
丙、潛蝕作用(蛀蝕)及腐蝕作用(殘蝕) .....	213
(四) 衝蝕作用 .....	229
(五) 刨刮作用 .....	237

# 下 册 目 錄

## 第二部 地殼動力學

### 外力作用

三、搬運作用	259
(一)風力搬運	259
(二)河流搬運	264
(三)海洋搬運	268
(四)冰川搬運	273
(五)聯合搬運	281
四、堆積作用	284
(一)大陸堆積	286
甲、機械堆積	286
乙、化學堆積	315
丙、生物堆積	333
(二)海洋堆積	341
甲、機械堆積	341
乙、化學堆積	349
丙、生物堆積	353
丁、深海堆積	362
五、硬結成岩作用	368

### 內力作用

六、地殼的長期昇降作用——造陸作用	371
(一)垂直運動	371
(二)水平運動	377
七、山岳的形成作用——造山作用	379
(一)褶皺山	382

(二)塊狀山	394
(三)山岳的破壞和生長	395
(四)造山作用和地殼運動的原因	398
八、變質作用	406
九、火山作用	413
(一)火山的形狀和構造	413
(二)地下噴發的形式	419
(三)火山的噴發	421
(四)火山噴發的產物	427
(五)火山噴發的原因	438
(六)溫泉和間歇噴泉	442
(七)類火山	444
十、地震	447

### 第三部 地殼的歷史

一、歷史地質學的證據	461
(一)岩石	461
(二)地質剖面	461
(三)化石	463
二、地質年表	466
(一)確定絕對地質年表的努力	467
(二)確定地質年代的實例	469
三、地質剖面讀法	470
四、地質圖	476
五、古地理圖	481

# 普通地質學

## 緒論

### 地質學及其派生的各門科學的內容與任務

地質學——俄文 геология 是一個古希臘字，意思是關於大地的論說，也就是現在我們所說的研究地球的科學。

地球，和一切的對象一般，可以從兩種觀點加以研究，即：一，從歷史的觀點，二，從地球現狀的觀點出發加以研究。

地質學就是這樣既從第一個、又從第二個觀點對地球進行研究的科學。

地球上存在着兩種彼此截然不同的世界：生物界和無生物界。在歷史的過去這方面，兩種世界都是地質學研究的對象。但在現代這方面，地質學却只研究現代的無生物界，只是當生物界對無生物界有了一定影響的時候，才涉及到生物界。

就是現代狀況的無生物界也並不全部都是地質學討論的對象。

地質學並不研究構成地殼的各種原始的化學元素的性質，也不研究它們彼此間的反應，因為這屬於化學討論的範圍。同樣，地質學也不研究物質在各種狀態中所特有的現象和性質，在這方面地質學就利用物理方面的材料。

地球的幾個巨大組成部分，即：（一）空氣——大氣圈，（二）水——水圈，也不屬於地質學討論的範圍，而是氣象學、水文學和自然地理學所研究的對象。地質學只是利用這幾門科學的材料去瞭解大氣圈、水

圈和地質學所研究的主要對象——地球的硬殼也就是岩石圈之間所存在的相互關係罷了。

岩石圈是由石頭構成的，換句話說是由岩石構成的。岩石是由一些比較簡單的物體——礦物所組成的複雜的物體。礦物本身也是一種複雜的物體，可以分為許多原始組成部分，即分為許多化學元素。地質學並不從事化學元素的研究，這是化學研究的對象；地質學研究的範圍是從地殼中的基本對象，即從肉眼可見之原子的最簡單的集合體，也就是從礦物開始的。

礦物是一種天然存在的自然物體，具有完全均一或近乎均一的物理的和化學的性質。地球上礦物的種類在兩千以上，礦物的化學成分，就每個個別的礦物來說，雖然多少是固定的，但就所有礦物來說，却極為紛雜。研究礦物的化學成分、物理性質以及礦物的成因的科學叫做礦物學。

大多數礦物都是晶體，就是說是具有規則的、可以用數學表示的外形，並且以組成礦物的原子的有規律的排列為特性。礦物的基本外形數目不多，一共 32 種，但是由這些基本形體所組成的綜合形體却多得很。研究礦物晶體的外形及其原子排列規律的科學叫做結晶學。

礦物在地殼中通常都不是彼此孤立地存在着，而是按照一定的規律集合成羣的——這就是岩石。研究岩石的成分，研究組成岩石的礦物的組合規律，並研究岩石的形成規律的科學就是岩石學。

岩石不光是可以按照成分加以研究，還可以按照它在各處分佈的情形，按照岩石中所含的化石和鑛石的性質加以研究。例如，可以研究某一帶山岳中或者某一個地區裏的岩石，研究它的分佈情形和它所含有的化石等問題。這一種研究，即研究岩石在一定區域的分佈情形，並描述岩石的地質構造，描述岩石所含有的、過去曾經生活過的生物的遺體——化石，以及岩石所含的鑛石的這一種研究，就是區域地質學。

還有一種研究岩石的方法，這種研究不是從岩石的成分和它在某

一區域的分佈情形的觀點出發，而是從岩石在其他各地層之間，在地殼中的垂直方向上，所處的層位爲出發點的。或者照一般的說法，是從岩石在地殼剖面中所處的位置爲出發點的。爲此，就要研究這種岩石在一個地點、一個剖面中在其他岩層內所處的層位，並且要比較這種岩石的層位和同一岩石在另一地點、另一剖面中所處的層位。這樣就從一條基本原理得出了下面的結論：同一時期形成的地層，或者換句話說，同一個地質層位在全球各處都可以發現，並且具有同樣的化石作爲特徵。能够代表任何一個地質層位的化石叫做標準化石，根據標準化石就可以在地球上任何一處認出那個地質層位來。由於研究地殼中各種地質層位的重疊順序的結果，製訂了地殼的所謂正常剖面。研究岩石在正常地殼剖面中的位置的這一門地質科學叫做地層學。區域地質學主要是描述地層的，而地層學則把所有的地層加以系統化。因此，地層學不能只限定於研究一定地理範圍以內的某一個地點上的一種岩石或一個岩層，而應當在地球上所有各處去追究這一個岩層，並且指出這一個岩層和其他地區同一地質層位的岩層相比時所具有的一切不同之處。

地層在有些地點層位是水平的，或者說層位是正常的，但是在另一些地點却經過了複雜的破壞與變動。研究各種變動形式，或者說各種地質構造，以及各種地質構造的形成與其相互關係的問題便是大地構造學的任務。

包含在岩石裏的動植物的殘體，即所謂化石，大部分或者是動植物的硬殼，或者只是動植物外皮的印痕，同樣也是一門獨立的科學——古生物學研究的對象。古生物學又劃分爲古植物學和古動物學。古植物學從事於植物化石的鑑定及其分類的工作，並從事於闡明植物界的發展問題。換句話說，古植物學在歷史過去方面所負擔的任務正如同植物學在今天所負擔的任務是一樣的。古動物學從事於古代動物化石的鑑定及分類的工作，並且從事於編定古代動物界的血統族譜，這樣，也就是

從事於如同動物學對現代動物界所做的工作一樣。

如果在研究今天地球的成分和狀態的問題上，地質學是和其他一些自然歷史科學對地球各圈的研究分了工，但是在歷史過去方面地質學却同時在完成着植物學、動物學、自然地理學以及氣象學的任務，而成了一種百科全書式的科學，包羅了地球各大圈中過去所發生過的一切現象。

所有這種種描述性的及系統性的科學，除了它本身所特有的目的和他們所鑽研的問題以外，同時又是歷史地質學的基礎，為歷史地質學提供着研究的材料；歷史地質學的主要任務在於編定地球的歷史，目的在為自地球生成以來到今天為止的整個期間所發生過的地面的變化、地球上的海陸分佈、平原與山岳的分佈、氣候帶的分佈、動物地理區及植物帶底分佈、以及全部生物界的演化等等鉤出一幅總的畫面來。

這些就是地質學以及由其分出的各種研究地殼的科學的主要任務。這些科學當中有些已經發展起來，並且老早就在其他科學中間取得了獨立的地位，其中有些甚至比地質學本身的發展歷史還要悠久，比如礦物學就是這樣的；礦物學比地質學出現的時間要早，而且地質學甚至可以說還是從礦物學中脫胎出來的，不過後來地質學大大地發展起來，使得為它開端的礦物學倒反而變成只是地質學的許許多多的組成部門之一了。

其餘幾種科學從地質學中脫胎而出的時間比起來還不太久，因而也沒有像礦物學那樣研究得完美。屬於這一類的有岩石學，大約是在六十年前分出來成為一門獨立的科學的，此外還有大地構造學，不過到最近才獲得了獨立的地位。

編定地球的歷史是地質學的主要任務，然而，除了這個以外，地質學還追求一些其他的目的。地質學要研究地面的形態，研究它怎樣形成，研究地殼的成分及地球內部的狀況，研究地層中所含的礦產——金屬礦、煤、石油、鹽等等。此外，地質學還要研究由於各種地質作用所引



起的地球表面與內部的種種變化，並且還要研究各種地質作用的本身。

配合着這些任務，可以把地質學分作三大部分：一、靜力地質學——研究地殼的現狀和組成；二、動力地質學——研究各種地質作用及由其所引起的地殼中的各種變化；三、歷史地質學——研究地球的歷史以及生活在地球上的生物界。

地質學的方法 要對一門科學能有一個一般的概念，光是知道這門科學所追求的目的，以及這門科學分爲多少門類是不夠的，還必須指出爲達到這樣的目的這門科學所採取的是一些什麼樣的手段。每一門科學，除了必須具有它所鑽研的對象以外，還必須有一些方法，靠這些方法，這門科學正解決着或者趨近於解決它當前的問題。

地質學的任務既然歸做三種：研究地殼的組成和構造（靜力地質學），觀察地質作用及其在地面上作用的結果（動力地質學），編製地球的歷史（歷史地質學），那麼，地質學上所運用的方法也就可以分做三種了。

研究地殼的組成和構造的時候，在地質學上所運用的方法是和在物理學、化學、力學上一樣的，那就是：觀察、分析、綜合和實驗。用分析法就能夠把任何一種礦物或者任何一種岩石分成爲它所由組成的化學元素。反過來說，把一些化學元素，按照和礦物或者岩石的成分相當的比例拿來，也就可以用綜合法在一定的物理條件下（溫度、壓力等等）造出許多礦物和岩石來。總結一下分析大量岩石的結果，求出平均數，就可以得到一個關於整個地殼或者地殼的個別部分的化學成分的概念。利用偏光顯微鏡的觀察結果就能夠精確斷定礦物的物理性質，就能夠鑑定岩石等等。

不過實驗法在地質學上是遠不如在物理或化學上應用得廣泛了。

在物理學和化學上照例認爲一旦實驗證明了：甲條件引起乙結果，那末，在任何情況下，如果遇見乙現象就可以肯定地說，乙現象的條件就是甲。在地質學上事情就有些兩樣了。對於地質現象甚至只要作一