

中央人民政府高等教育部推薦
高等學校教材試用本

地質製圖學

В. А. АПРОДОВ 著
馬 萬 鈞 等 譯



商務印書館

中国科学院地质研究所地质研究所

中国科学院地质研究所地质研究所

中国科学院地质研究所地质研究所

地質製圖學

中国科学院地质研究所地质研究所
地质研究所地质研究所



中国科学院地质研究所地质研究所

56.19

中央人民政府高等教育部推薦
高等學校教材試用本



地 質 製 圖 學

B. A. 阿普若道夫著
馬 萬 鈞 等 譯

商 務 印 書 館

本書係根據蘇聯地質圖書出版社(Государственное издательство геологической литературы)莫斯科出版的阿普若道夫(В. А. Апродов)所著“地質製圖學”(Геологическое картирование)1952年版譯出。原書經蘇聯高等教育部審定作為國立大學各地質系學生教學參考用書。

原書是按照蘇聯國立大學地質系“地質製圖學”一課的教學大綱編寫的。經編者巴甫林諾夫教授(В. Н. Павлинов)指出,本書“對於高等工業學校的各個地質勘探專業的學生都是適用的”,此外並可作為野外地質工作者的參考手冊。

本書由北京地質學院普通地質教研室馬萬鈞同志負責譯出,同時在翻譯過程中參加各種有關工作的有丁國瑜、王世英、朱志澄、李永昇、杜精南、馬杏垣、翁玲寶、郝詒純、陳華慧、莊培仁、蔣蔭昌、邊兆祥諸同志。

地 質 製 圖 學

馬 萬 鈞 等 譯

★ 版權所有 ★

商 務 印 書 館 出 版

上海河南中路二一一號

新華書店華東總分店 總經售

上海南京西路一號

商 務 印 書 館 上 海 廠 印 刷

(54728)

1954年1月初版 版面字數325,000

印數1—12,000 附彩色圖八幅

定價¥26,000

上海市書刊出版業營業許可證出〇二五號

編 者 的 話

地質製圖在蘇聯地質教育系統和地質勘探機構系統中佔着顯著的地位，地質測量是認識祖國地質構造的基本方法，是正確進行地質勘探和任何其他地質方面的工作的不可缺少的條件。蘇聯地質工作的總工作量一年年不斷地增長着。對於地質測量的方法沒有研究，特別是對於地質圖的編製方法沒有研究，要實現黨和政府關於擴大祖國的共產主義建設經濟基礎的礦產資源的決定，乃是不能想像的。

B.A. 奧布魯契夫院士的‘野外地質學’和韋柏的‘地質測量’及 E.B. 米蘭諾夫斯的‘地質圖其讀法與作法’等這些在地質製圖及地質測量方面的極好的參考書，早已經成了圖書館的珍品，此外就內容看來也都很過時了。最後，上面所提到的這些參考書裏有許多章節都和現代地質製圖學的教學大綱不能附合，而且也沒有把所有各種最新式的地質調查的方法反映出來。所以，目前無論在國內或在國外的參考文獻中，地質製圖方面的手冊都是缺乏的。

最近幾年，國家地理圖書出版局出版了一部對於野外地質家非常有用的書：‘旅行者與探礦者手冊’，是由許多作者在 C.B. 奧布魯契夫的總編輯之下，於 1949-1950 年分兩冊出版的學習地質測量方法的和大學生年青的地質測量家可以在這部書裏找到許多野外地質工作方面使他們感到有興趣的問題的答案。不過這手冊的目的是在使蘇聯地質調查者能概略地熟習各種最近代的野外工作方法，不僅只是地質的方法。自然，這部手冊只可以作為野外地質學方面的補充參考書，而不能滿足地質製圖一課的要求。

B.A. 阿普若道夫的教學參考書——‘地質製圖學’是，配合國立大學地質系所開的這門課的教學大綱編寫出來的。在這一方面這本書就彌補了地質製圖法方面的參考文獻的嚴重的缺陷。毫無疑問，這本書對

於高等工業學校的各個地質勘探專業的學生都是適用的。

B.A.阿普若道夫在這本書裏討論了與地質測量及地質製圖有關的很廣泛的問題。作者在本書中反映了蘇聯地質製圖學的當前的基本任務，並闡明了蘇聯地質事業的發展特點。

B.A.阿普若道夫的數學參考書的內容總起來在於提供了關於地質製圖及地質圖的一般的知識。書中包括有簡而充實的蘇聯地質製圖史的綱要。作者對露頭的分析 and 露頭之間的地方的研究方面，給予了很大的注意，仔細地分析了路線測量與全面測量的方法，提出了在各種自然條件下和各種構造情況中的地質製圖的特點。在地質學的教學參考書裏第一次給航空測量留出了顯著的地位。作者注意到了航空攝影法及其在地質製圖工作的所有各階段中的應用。他所闡明的方法方面的問題的範圍，由於分析了綜合地質測量中所包括的實用地質測量的方法——比如像研究第四紀堆積、地貌、工程地質及水文地質，研究礦產的勘查特徵，研究岩性及關於岩相學說的基本原理——的結果而大大地擴大了。

作者提出了與所談問題有關的蘇聯參考文獻的豐富的目錄，更便於獨立的和地質製圖方法的更深入的鑽研。

隨着這些好的方面，書裏也出現了在章節的組織上所包含的一些內容不成比例的情形，這種情形要完全消除，對於編者是很困難的。牽涉到構造地質學的部份和順走向追索層位的野外測量方法的這幾章比其餘各章都談得少了一些。

總的說來，B.A.阿普若道夫的這本書優於所有已知的教學參考書的地方，在於闡明了最新式的地質製圖的方法。作者分析了各部出版的關於進行地質測量方面的一切現代的指導書。所以，毫無疑問，本書對於大學地質系的學生作為教學參考書，對於野外地質工作者作為參考手冊，都是有益的。

B. H. 巴甫林諾夫教授

前 言

斯大林同志在他 1946 年二月九日在莫斯科斯大林選區選舉人大會上的歷史性的演說中所描繪的蘇聯國民經濟發展的宏廣遠景，在蘇聯地質界面前提出了重大的任務。

目前蘇聯地質界在成功地解決着保證祖國有一切礦產的問題，解決着與偉大共產主義建設有關的廣大區域的研究問題，解決着改造自然的問題。

地質製圖是最多樣性的地質調查工作的整體中的重要的一步。然而在蘇聯的參考文獻中，關於地質製圖方面至今還沒有能够反映最近二十年來蘇聯地質學的成就的一般的手冊。廣為人知的 B.A. 奧布魯契夫的和 B.H. 韋柏的手冊，自 1937 年以來都沒有再版了。

因此，作者認為出版一本在某種程度上能够補足這個問題的缺陷的書是有必要的。推薦的這一部著作乃是作者自 1940 年以來在以高爾基為名的國立莫洛托夫城大學所開的一門課的內容。這本書是適應蘇聯高等教育部批准的大學地質系地質製圖學的教學大綱而編寫出來的。

由於在準備本書的過程中得到的一些極有價值的指示，作者認為應當向 A.A. 博格丹諾夫教授、H.H. 尼可拉也夫教授、B.H. 巴甫林諾夫教授、A.JI. 顏申教授、礦物地質學碩士 T.A. 米爾林和 M.JI. 德若斯道夫等表示深切的謝意。

作者請求讀者們提出對本書的意見。通訊處：莫洛托夫城以高爾基為名的國立莫洛托夫城大學地質地理系。

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繫實際的。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

目 錄

編者的話

前言

第一章 蘇聯地質製圖學發展史.....	1
§ 1. 偉大十月社會主義革命前俄國地質製圖學發展史.....	1
§ 2. 偉大十月社會主義革命後地質製圖學發展史.....	17
第二章 對地質製圖及地質圖的一般認識.....	31
§ 3. 地質製圖的內容及其與有關課程的關係.....	31
§ 4. 地質圖、其內容及意義.....	45
§ 5. 地質圖的地形底圖及其命名法.....	50
§ 6. 地勢高低在地形圖上的表示法.....	54
§ 7. 地面航空照片.....	56
第三章 地形圖讀法基本規則.....	64
§ 8. 水平岩層在地質圖上的畫法.....	64
§ 9. 單斜岩層在地質圖上的畫法.....	71
§ 10. 褶曲在地質圖上的畫法.....	87
§ 11. 斷層在地質圖上的畫法.....	101
§ 12. 地層不整合構造的畫法.....	117
第四章 地質圖及地質測量的類型.....	120
§ 13. 地質圖的類型.....	120
§ 14. 對地質測量的類型的初步認識.....	122
第五章 野外工作前的準備.....	125
§ 15. 工作地區的初步研究.....	125
§ 16. 地質測量工作計劃的編製.....	130
§ 17. 工作隊的人員.....	135
§ 18. 裝備和設備.....	136
§ 19. 地質測量工作進行時的運輸.....	146
§ 20. 編製進行地質測量工作的預算.....	150

第六章 野外工作的組織時期	151
§ 21. 工作隊在野外的工作組織	151
第七章 露頭的地質記錄	155
§ 22. 露頭的類型及其在地面上的分佈	155
§ 23. 露頭的標測	161
§ 24. 露頭中岩石層位要素的確定	170
§ 25. 記錄露頭時岩層厚度的確定	180
§ 26. 露頭柱狀圖(地層剖面圖)的編製	183
§ 27. 露頭速寫圖的編製	186
§ 28. 記錄露頭時岩石標本的採集	190
§ 29. 記錄露頭時動植物化石的採集	192
§ 30. 從露頭中採取礦產試樣	196
第八章 沉積岩結構的野外研究	199
§ 31. 沉積岩成層結構的記錄	199
§ 32. 沉積岩交錯層理的記錄	203
§ 33. 岩石層面上的各種結構的研究	206
§ 34. 沉積岩之節理與截理的野外研究	208
第九章 綜合性正常地質剖面圖的編製	214
§ 35. 基本地質界線的劃定	214
§ 36. 標準層的選定	216
§ 37. 基本岩相類型的概要認識	217
§ 38. 海相堆積的海侵層位及海退層位	219
§ 39. 海相正常地層剖面圖的編製	221
§ 40. 瀉湖相正常剖面圖的編製	226
§ 41. 陸相正常剖面圖的編製	228
§ 42. 地層不整合的野外研究	231
第十章 火成岩發育區域的地質製圖法	238
§ 43. 火成岩體產狀的成成分類	238
§ 44. 火成岩原始構造の野外研究	246
§ 45. 火成岩節理構造の野外研究	253
§ 46. 火成岩接觸面の野外研究	258

§ 47. 噴出體和侵入體的野外研究·····	263
§ 48. 岩牆的野外研究·····	265
第十一章 變質岩發育區域的地質製圖·····	269
§ 49. 變質岩的野外研究·····	269
第十二章 野外地質圖的編製·····	274
§ 50. 野外地質圖上所畫的對象·····	274
§ 51. 編製野外地質圖過程中對露頭之間的觀察·····	277
§ 52. 詳細地質測量·····	280
§ 53. 路線地質測量及路線全面地質測量·····	285
§ 54. 構造地質測量·····	288
§ 55. 航空地質測量·····	292
第十三章 各種構造情況中地質製圖的特點·····	296
§ 56. 主要為水平及和緩岩層區域的地質製圖法·····	296
§ 57. 褶皺構造發育區域的地質製圖·····	302
§ 58. 斷裂變動發育區域中的地質製圖·····	311
第十四章 特殊沉積情況(急流、複理石、礁)中的沉積岩之野 外研究法·····	318
§ 59. 沉積岩形成過程中物質搬運方向的闡明·····	318
§ 60. 複理式沉積的野外研究·····	323
§ 61. 生物礁及披蓋構造之野外研究·····	328
第十五章 最新大陸沉積及地貌學的研究·····	332
§ 62. 最新大陸沉積的野外研究·····	332
§ 63. 地質製圖時的地貌觀察·····	336
第十六章 對於一般礦產勘探特徵的認識,水文地質及工程 地質的觀察·····	347
§ 64. 為發現礦產的地質上的勘查證據·····	347
§ 65. 地質製圖中水文地質及工程地質的觀察·····	349
第十七章 野外採集品的室內整理工作·····	351
§ 66. 野外日記及採集品的室內整理與最後定稿圖的編製·····	351

§ 67. 地質剖面圖及立體圖解的編製	353
§ 68. 地質測量總結報告之編製	358
結束語	362
參考文獻	363
附錄 I 三角函數表	374
附錄 II 解三角法(另有附圖八幅見原書後)	375
附錄 III 按氣壓大小所定地面近似高度	376
附錄 IV 用氣壓表法定高度時對氣溫的校正值	377
附錄 V 剖面垂直比例尺放大後,岩層傾角大小歪曲結果表 (根據米蘭諾夫斯基,簡化至 5.0°)	378
附錄 VI 切面與岩層走向不垂直時傾角校正表(根據 B. A. 奧布魯契夫)	379
附錄 VII 根據岩層露頭寬度與傾斜角求岩層真厚度法	380
附錄 VIII 地質測量隊設備品清單	380
術語索引	384
本書常見機關名稱縮字	398

地質製圖學

第一章 蘇聯地質製圖學發展史

地質製圖學是一門方法學的地質學科，從事於研究地殼各個部份的地質構造的闡明和表示的方法。

地質製圖學的最重要的任務乃是就全國地質作綜合的研究，目的在於滿足工業方面和社會主義農業方面對各種礦產資源的需要。因此，作為一門方法的學科，地質製圖學和這樣一些在科學方面與實踐方面都是重要的地質學的部門：像地質勘探事業、工程地質學、水文地質學、礦床學、地貌學等等之間的密切的關係，就是很明顯的了。

從上面所說的出發，為了容易了解地質製圖學在地質科學的發展中所起的作用，作者認為首先談一談地質製圖學的實質中所包括的基本問題，談一談蘇聯地質製圖學的發展史，是有好處的。

§ 1. 偉大十月社會主義革命前俄國地質製圖學發展史

很早在礦山事業方面就有了地質製圖學的初步的知識。遠在1584年的時候，在莫斯科設立了國家石料事業局，局裏有專門的‘巡查兵’和‘測兵’，執行建築石料產地的調查和勘探的任務，當時的書面指示——委令，已經包含有關於勘探方法方面的知識。按礦脈走向和傾斜追索已發現的礦脈的探勘工作，是由‘知礦員’執行的。自十七世紀初期起，就在地面勘查和開掘礦坑的時候，開始廣泛地採用了羅盤。

在彼得一世的時代，俄國的採礦和冶鍊工業有了大的高漲。1710年設立了‘礦業局’，從事於礦產的調查勘探和開採的工作，這就使得實用地質製圖學方面的經驗迅速地積累起來。

將近十八世紀中期的時候，俄國在金屬的生產方面和採礦工業的範圍方面都超過了西歐。到這個時候，已經發現了烏拉爾的豐富的鐵礦和銅礦，發現了阿爾泰的以及外貝加爾區的銀礦和鉛礦，發現了頓巴斯的煤，諸如此類。



米哈伊爾·瓦亞里也維奇·羅蒙諾索夫院士——俄國
採礦工程和地質學的奠基者

礦山開採工業的增長引起了礦產勘查方法方面和實用地質製圖方面的大量的多方面的材料的積累。這些材料由 M. B. 羅蒙諾索夫在 1741 至 1742 年天才地總結了起來。羅蒙諾索夫在他所著的出版於 1763 年的‘冶金學或金屬礦業的初步基礎’、‘論地層’、‘論金屬礦區、礦脈

及其所在地’等幾部書裏，收集了所有有關礦產勘查方面及有關礦產勘查時的觀察方面的條例。這樣，羅蒙諾索夫就打下了俄國實用地質製圖學的基礎。

羅蒙諾索夫在他的‘論地層’這部著作裏已經不僅注意到了金屬礦脈的產狀要素，而且還注意到了礦脈圍岩的產狀要素，並且用構造的原因說明了岩層的傾斜位置。比如在 § 102 裏，他寫道：“野地的石頭向水平面傾斜的情形，說明這些岩層從原先的位置被折轉過了，它們原先的位置，根據力學的和靜力學的定理，必然本來是水平的”。……“所以當山自海底上昇的時候，是受到內力的迫使；必然強迫構成山的石頭鼓起來、開裂，使它們產生地塹、造成傾斜的位置和各種大小的陷落與變動的形態”。

羅蒙諾索夫描寫了斷層，並指出如何尋找因斷層而錯失的煤層。例如在 § 55 裏，他寫道：“平躺的地層並不總是在大地中不間斷地伸展着的，而往往為石頭牆壁所隔斷，這種牆壁切斷了連同其他與含煤層具有同樣位置的地層”。“有牆壁發現的地方，地層差不多不是往上斷開了，就是往下斷開了。這一點可以由下面的情形明白地看出來，即當煤層在牆壁之前向下走的時候，則在牆壁之後就向上走，或成水平；反之，煤層在牆壁之前向上走的時候，則在牆壁之後就向下偏斜。這種牆壁的位置大部份是沿着山坡延展的”。

羅蒙諾索夫在描寫礦脈產狀的時候，區別出礦脈的上盤和下盤這兩種概念，指出礦脈因斷層而變位的現象，把礦脈按照形成時代和傾斜角度作了分類等等。羅蒙諾索夫在他的著作裏不只一次地提到了礦山羅盤，他甚至還注意到在岩石裏發現的古代動植物羣的遺體，並且指出按照和現代沉積物形成的地質作用的對比、根據動植物羣遺體來恢復沉積物的形成環境的可能。

1773 年在彼得堡開辦了礦業學院，學院裏開始講授‘地下地質學’，這門課就與地質製圖學有些近似，而在 1779 年在巴爾瑙爾開辦了阿爾

泰礦業學堂，這個學堂自 1780 年起就開始了許多阿爾泰金屬礦區附近的岩石製圖方面的工作。

屬於這個時期的還有最初的外貝加爾區的岩石圖的編製工作。1789-1794 年道若飛·列別傑夫和米哈依爾·伊萬諾夫編製了涅爾欽斯克礦區的、比例尺為 1 俄寸^①當 5 俄里(1:12 0000)的岩石圖，這乃是世界上最早的地質岩石圖之一。這幅圖包括 3 8000 平方公里的地區。圖上劃分了：1) ‘花崗岩’(侵入岩)；2) ‘石灰石’(石灰岩)；3) ‘角石’(變質石灰岩)；4) ‘頁岩’(頁片岩)；5) ‘砂石’(砂岩及凝灰岩)；6) ‘大鋪玄武岩’(噴出岩)；7) ‘片麻岩’(所有被注入的及變了質的岩石)；8) ‘野地石角礫’(礫岩)。

十九世紀前半期出現了許多學會(1817 年礦物學會；1845 年地理學會等等)。這些學會在研究俄國領土方面(其中也包括俄國的地質製圖工作)展開了轟轟烈烈的活動。1825 年組織了‘礦山工程師軍團學習委員會’，開始出版了俄國最老的地質方面的刊物——‘礦業雜誌’，一直出版到現在，雜誌上有系統地刊登了俄國各地區的岩石圖以及地質製圖方面的論文。

1828 年進行了最早的、在地面上追索岩層到極大距離的工作。進行這種工作的調查者，確定了傾斜岩層沒有被河谷所衝斷，而在河谷底下繼續着。這種岩層可以橫過許多河谷一直追索到：“精確的勘查總是證明了這種猜測：即某一石灰岩層被衝斷了(此處指冲刷而言——著者)，可以延展到非常遠的距離，有時一直穿過好幾座山”(‘礦業雜誌’1826 年第八期)。

1828 年奧里維葉里在進行羅斯托夫縣塔干若克區的煤的勘探工作的時候，已經採用了把劃分出來的地層沿走向追索好幾十公里的這種方法。

① 十月革命前所用長度單位——俄尺(Фут)、俄寸(Дюйм)，大小與英尺、英寸相同。——譯者。

十九世紀的上半期，礦山羅盤已經成了地質家在工作中的日用品。‘礦業雜誌’（1827年十一期）刊登了一篇文章：‘論走向的正弦值和餘弦值即論長度和寬度’，文章裏對礦山羅盤及其用法作了詳細的敘述。當時礦山羅盤的刻度盤劃分成二十四時。每時又劃分為八份，每份又分為四格，最後，這樣一格又再分為三小格。當時的礦山羅盤上還沒懸錘的設備。

1829年E. 郭瓦廖夫斯基在‘礦業雜誌’第一期上發表了根據1823年和1827年的觀察和發現編製的‘綿延於葉卡台林諾斯拉夫郡巴赫木特及斯拉夫延諾塞爾浦兩縣及沿頓河軍地米烏斯克長官區的頓涅茨山樑的岩石圖’。圖上（比例尺為1俄寸5俄里）分出了：1）中弗列錯夫石灰岩層（白堊紀）；2）弗列錯夫石膏層（二疊紀）；3）弗列錯夫砂頁岩層（石炭紀）；4）過渡千枚岩層（下石炭紀變質岩）；5）與沖積浮土相混的最新的石灰岩層（第三紀岩石）。

圖上畫出了當時所知道的煤層的露頭和‘鐵礦及鉛礦所在地’。這份包括了像頓巴斯這樣地區的地質圖，乃是地質製圖學的發展中的前進的一大步。

1829年出版了‘為對烏拉爾山脈作地質描述及為探尋金屬礦和金礦沙給礦山工作隊的指示’。指示中載着大致和現代綜合地質製圖的要求相同的要求。其中（§3）要求‘編製表示山石體或地層成層情形及其彼此間相對位置的礦山剖面圖，以使用以闡明地知學中最重要的情況之一——地層的壽數’。指示的§9裏建議要注意山岳的構造，需按照化石的外在特徵和岩石的標本來觀察山岳。指出“認識岩石及在岩石的本產地中認識按一切可能的比例由其所構成的地層，及將岩石分層，並使之聯結成為岩層或地層以定每一層的相對壽數”。

除了這個，在§11裏對於地質作圖中的古生物學的論據賦予了重要的意義。該指示中建議為‘弗列錯夫山’成層地層編製地層柱狀圖，提出了“調查地層的逐漸順序或者地層重疊的次序。注意化石：化石是