

蘇聯中等專業學校教學用書

構造地質學和野外地質學

上 冊

布 雅 洛 夫 著

地質出版社

構造地質學和野外地質學

上 冊

布雅洛夫 著

蘇聯石油工業部教育局審定作爲
中等專業學校教學用書

Проф. Н. И. БУЯЛОВ
СТРУКТУРНАЯ И ПОЛЕВАЯ ГЕОЛОГИЯ
(ОСНОВЫ СТРУКТУРНОЙ ГЕОЛОГИИ И
ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ КАРТИРОВАНИЕ)

Гостоптехиздат 1953

本書分上下兩冊出版。上冊(第一部分)爲構造地質學,下冊(第二部分)爲野外地質學。

本書是上冊,研究構造地質學的基本問題。書中敘述研究岩層未經變動的產狀和傾斜產狀的一般方法和基本方法,構造變動類型的基本概念;褶曲變動和斷裂變動,岩漿岩的產狀及構造帶的基本類型。

原書爲蘇聯中等石油技術學校教學用書,可供我國中等專業學校教學之用,也可供大學有關專業參考;並可作爲從事石油和天然氣地質測量、普查和勘探工作的地質工作者的實踐指南書,也可作爲一切地質工作人員在地質製圖、普查和勘探時參考之用。

本書由徐秉濤、林澈負責譯出。參加校對者有:徐成彥、王世英、莊培仁、陳華慧、張振洲、張智仁。最後經地質部編譯出版室周復、吳偉校訂。

構造地質學和野外地質學

書號 0154-1 上 冊 190 千字

著 者	布 雅 洛 夫
譯 者	徐 秉 濤、林 澈
出版者	地 質 出 版 社
	北京安定門外六鋪炕

北京市書刊出版業營業許可證出字第零伍零號

發行者	新 華 書 店
印刷者	地 質 印 刷 廠
	北京廣安門內教子胡同甲32號

印數(京)1—5500冊 一九五五年六月北京第一版

定價(8)1.38元 一九五五年六月第一次印刷

開本31''×43'' 1/32 印張9 1/2 插頁4



米·瓦·羅 蒙 諾 索 夫



米·瓦·羅 蒙 諾 索 夫

目 錄

前 言	5
緒 論	7

第 一 部 分

構造地質學原理

構造地質學的目的和任務	21
第一章 地殼中的成層構造	25
一、沉積殼及其與結晶基底和火成岩的相互關係	25
二、層——沉積殼的基本部分	30
三、層理的類型	32
四、各類型層理的基本特徵	33
五、關於整合層理和不整合層理的概念	41
六、相的基本概念	49
七、層的外部特徵	52
第二章 成層岩層未經變動的產狀	68
一、層的水平產狀	68
二、層的海侵產狀和海退產狀	73
第三章 構造變動類型和岩石性質的基本概念	78
一、構造變動的最重要類型的概述	78
二、影響構造變動發育的岩石的物理性質	80
第四章 層的傾斜產狀	85
一、成層地層的單斜產狀	85
二、傾斜岩層的厚度	102
三、傾斜岩層露頭的製圖方法	106

第五章 褶曲	115
一、褶曲的定義及其要素	115
二、褶曲的類型	117
三、褶曲及其要素的製圖	123
四、根據形成條件的褶曲分類	126
五、褶曲變動的研究方法及製圖方法	140
第六章 斷裂	174
一、一般概念	174
二、節理	175
三、斷裂位移	185
四、褶曲變動與斷裂變動之間的成因關係	213
五、大地構造的簡單概念	219
第七章 岩漿岩的產狀	221
一、岩漿和熔岩的概念	221
第八章 大地構造帶的基本類型	230
一、陸台	230
二、地槽	233

前 言

由於蘇聯學者和大批從事於普查、勘探和地質測量的野外地質學家的辛勤勞動，蘇聯地質學（包括野外地質學和構造地質學）在世界上早已佔着首要地位，這一點在莫斯科（第十七次會議，1937年）、倫敦（第十八次會議，1948年）、阿爾及利亞（第十九次會議，1952年）所召開的第十七、十八、十九次國際地質學大會上各國地質學家的發言中所普遍公認的。

蘇聯地質學的偉大成就保證了它在世界上的主導地位。這應歸功於我國社會主義經濟體系的優越性；應歸功於共產黨和蘇聯政府對蘇聯地質工作者的經常領導；應歸功於黨和政府給我國地質事業的發展以不斷的關懷。

共產黨和蘇聯政府認為我國礦產資源的研究有着重大的意義，因而向蘇聯地質工作者提出了動員蘇聯的礦產資源為國民經濟服務的任務，並全力支持地質工作者進行艱巨緊張的工作。

在第十九次黨代表大會關於蘇聯發展第五個五年計劃（1951—1955年）的指示中規定：“……爲了滿足國民經濟在原料和燃料資源方面日益增長的需要，必須保證進一步展開勘探各種自然蘊藏的工作，發現礦藏，首先是有色金屬和稀有金屬、煉焦用煤、鋁原料、石油、豐富的鐵礦和其他工業原料。”

蘇聯的石油地質學家在幾個五年計劃的年代中發現了數百個新的石油礦床和天然氣礦床，其中在阿塞拜疆海盆、土庫曼蘇維埃社會主義共和國、克拉斯諾達爾邊區、巴什基里亞、韃靼、伏爾加河中下游地區的泥盆紀和石炭紀的沉積層中、烏拉爾區以及其他地區的石油礦床最爲豐富。

蘇聯東部的新石油基地——第二巴庫——具有很大的意義。北高加索、中亞細亞、西哈薩克斯坦等地區已走上了廣泛發展的道路。

戰後五年計劃中開採石油的任務已經提前完成。在第四個五年計劃的年代裏，許多新的巨大礦床的發現大大地促進了這個任務的完成。

第十九次黨代表大會關於蘇聯發展第五個五年計劃(1951—1955)的指示的執行，把蘇聯的地質學提到更高的水平，從而保證我國國民經濟的一切部門（包括石油工業）得到進一步的蓬勃發展。

緒 論

我國擁有豐富的石油和天然氣資源；石油地質學家的基本任務就是盡快地發現這一切自然富源，並且把它們用來為我們社會主義祖國服務。

自古以來，俄羅斯就以其知礦師（рудознатцы）聞名於世。這些知礦師是地質勘探工作者的先驅。他們奠定了我國地質構造研究的基礎。

為了經濟和國防目的各種礦產的利用，促進了實際找礦知識的積累。在十一到十六世紀的俄羅斯年鑑中和十五到十七世紀的土地財產登記簿上記載了這些積累下來的知識和經驗。到十六世紀末，已經積累了大量必須加以整理和綜合的材料。十七世紀初，編製了一幅全國圖，即“大掛圖（Большой чертеж）”，在這幅大掛圖的附錄裏除了敘述地理情況以外，還引列了有關礦產的資料。這份“大掛圖附錄”在十八世紀以“古代俄羅斯水文誌”（原文為 Идрография 恐為 Гидрография 之誤——譯者）的書名出版。

1584年在莫斯科成立了“石業廳”（Государев приказ каменных дел），它的任務是尋找和勘探建築石料的礦床。

十七和十八世紀間，俄羅斯正規找礦組織成立和科學文獻^①出現的時期是我國地質知識歷史上的第一次分界期。

1700—1727年地質知識歷史的開創期，即從採礦廳的成立到俄國第一份科學雜誌“觀察”（Примечание）的出現，可以稱為彼得大帝時代的找礦時期。

從現有的1713—1724年的實際資料中可以看出，彼得大帝認為

① 哈巴科夫（Хабаров А. В.）：俄國地質勘探知識歷史概論，第一部。地質學歷史資料。莫斯科自然研究者學會出版社，1950年。

俄國採礦事業的發展有着重大的意義。他尤其注意石油業的發展。鑒於當時國內對石油的需要日益增長，而且預計石油有輸出的可能性，彼得大帝就對在巴庫和其他新地區開採石油的機構感到很大的興趣。

彼得大帝用各種辦法鼓勵根據地質構造的研究結果來尋找石油。例如他曾鼓勵把在烏赫塔河畔發現油苗的消息報告給別爾格委員會（礦業局）。

彼得大帝不止一次地在自己的指令中號召為增加俄國財富而在全國各地尋找礦產。下面就是彼得大帝某一指令的摘要：……“因為我們全面地看出，有了採礦工場及其良好設備，我們祖國才能繁榮富強；才能變荒無人煙的地區為人口稠密的城鎮……。我們俄羅斯帝國較之其他國家富有，凡所需之金屬和礦物，都應有盡有”^①。

彼得大帝組織了許多尋找各種礦產的勘探隊。例如，十八世紀二十年代他派遣了專門的勘探隊到莫斯科附近和頓涅茨盆地勘探煙煤。當時俄國的採礦工業和冶金工業達到了世界上空前未有的高漲，是與彼得大帝時代分不開的。1710年成立了從事各種礦產的尋找、勘探和開採工作的“礦務廳（Приказ рудных дел）”。十八世紀中葉，俄國採礦工業的規模遠遠超過了西歐各國。

採礦工業的成長大大地促進了找礦方法和地質製圖方法的發展。

緊隨組織地質找礦的第一個時期，來到了獲得最大成就的時期，這個時期即是科學院在俄國科學歷史上起領導作用的時期（1728—1774年）。後者又可稱作羅蒙諾索夫時期或學術旅行時期。

俄羅斯民族和俄羅斯文化的偉大天才，第一個以科學的觀點認識地球的羅蒙諾索夫承受了多世紀來人民經驗所累積的龐大財富，奠定了研究我們偉大祖國的地質構造的基礎。他醉心於地質學、礦物學、化學及其他各種科學的研究。在他的許多光輝著作中，指出了地質思想對人類真正的科學世界觀所具有的極為深刻的意義，並指出地質知

① 哈巴科夫：俄國地質勘探知識歷史概論，第一部。地質學歷史資料，莫斯科自然研究者學會出版社，1950。

識對掌握自然礦物財富所具的重大意義。羅蒙諾索夫給我國人民寫出了第一篇關於整個地質科學的當代最傑出的論文和第一本手冊。1740年在野外地質學家羅蒙諾索夫的許多著作中可以找到他的野外觀察和記錄的成就。在“冶金學初步基礎”、“論金屬礦由於地震生成說”和“地層論”等書的全部篇幅中，他詳細地描述了剖面 and 礦床；我們確信不疑，這些描述絕不是取自他書，而是作者本人親眼觀察的結果。

1763年，羅蒙諾索夫刊行了“冶金學或採礦學初步基礎”，該書指出了找礦的方法——“採礦事業簡明指導”，這是為使他的同胞“運用智慧和努力去探究地下蘊藏，以求大量地增加國家財富”。

羅蒙諾索夫的地質思想完整地表現在他的著作“地層論”中。他在描述地質現象、礦物和岩石時，總是特別注意礦物，同時指出其實際用途。

羅蒙諾索夫非常注意對泥炭和煤的礦層和成因的描述，並提到石油和油頁岩。他認為這些礦產，毫無疑問，是由有機物形成的。羅蒙諾索夫第一個進行了烏赫塔石油的蒸餾工作。在談到石油蒸餾時，他指出：“化學實驗證明，蒸餾這類物質時，倘若火力旺烈，則所煉出的油是黑色而濃厚的；反之火力微弱，則為淺色而透明的。”

羅蒙諾索夫認為，對礦物學和地質學的深刻研究，對礦物和岩石的成因和性質的認識是找礦必要的科學基礎。他下面的一段話中充滿着愛國者的熱忱、科學家的熱情和詩人的靈感：

“讓我們踏遍祖國的土地，去觀察各地的情況，把有用礦石從廢石中鑑別出來……我們去尋找金、銀和其他各種金屬；我們去採集各種石頭：大理岩、板岩、綠寶石、寶石和金剛石。這不是一條靜僻無味的道路，雖然在這條道路上並不能到處都會發現寶藏”。

羅蒙諾索夫竭力使科學知識服務於人民和國家。他除了闡明地質思想、描述礦物以外，還用俄文編寫了第一部關於勘探和採礦工程的手冊。羅蒙諾索夫精細地描述了金屬礦產和非金屬礦產以後，作出了

尋找和勘探礦產的工作規程。同時他不單局限於地質學方面的理論研究，而且還指出其有實際應用的可能性。

俄羅斯歐洲部分的第一幅標明礦產的地質概要圖是羅蒙諾索夫編製的。

羅蒙諾索夫一貫有意識地把當代的地質作用和地質現象予以分析，作為科學地描述地質歷史的古代遺跡的方法。

羅蒙諾索夫在某些地質事實和地質問題的分析中愈來愈明顯地表明出他不僅超過自己的同時代人，而且非常接近於現代地質觀點發展的萌芽。

十八世紀是培養祖國的找礦和勘探專家的開始時期。十八世紀下半葉——主要是從 1760 年到 1770 年——我國和外國礦山勘探事業方面在識別礦物和礦石的方法和勘探方法的改進上，獲得了巨大的成就。擴大了礦產技術應用的範圍。產生了對石油、煙煤等這種原料的需要。

1713 年在奧洛涅茨 (Олонец)，1721 年在烏拉爾的孔谷和烏克圖斯 (Уктус) 成立了最早的礦業學校。這些學校的教師和學生不僅在烏拉爾和西伯利亞進行了尋找和勘探礦床的工作，而且還參加地質測量和製圖工作和進行氣象觀察。

1779 年成立了阿爾泰礦業學校，1780 年在該校誕生了俄羅斯地質製圖學派。1774 年在彼得堡創辦了高等礦業學校，後來改為礦業學院（即現在榮膺列寧勳章和勞動紅旗勳章的列寧格勒礦業學院）。該校在高年級的課程中授有“地下地質學”課程，這門課程涉及到構造地質學的基本原理。

俄國院士——克拉舍寧尼科夫 (С. П. Крашенинников) 和格麥林 (И. Г. Гмелин) 在豐富我國地質知識和自然財富知識上作了寶貴的貢獻。俄國最早的院士之一，士兵的兒子克拉舍寧尼科夫以研究西伯利亞和堪察加的地質而著名。1733 年克拉舍寧尼科夫和格麥林一起參加了堪察加勘探隊。克拉舍寧尼科夫的“堪察加地層描述”和格麥

林的“西伯利亞旅行記”這兩部名著就是這個勘探隊的功績。在這兩部經典著作中，地質構造和地質觀察方法佔有很大的篇幅。

1765年至1774年進行了舉世聞名的學術旅行。參加這次旅行的有許多俄國學者，如列彼欣（И. И. Лепехин）、奧澤列茨科夫斯基（П. Я. Озерецковский）、雷契科夫（Н. П. Рычков）、帕拉斯（Pallas

P. S.）、格麥林。這個團體考察了南烏拉爾、阿爾泰、米努辛斯克邊區、涅爾琴斯克邊區、阿斯特拉罕邊區、貝加爾湖沿岸、南高加索等廣大地區。考察隊對所經地區的地層作了全面的研究，這對認識地球的內部有着很大的益處。但是仍然必須指出，直到十九世紀四十年代，這些工作只提供了研究個別地區的貧乏而片斷的地質資料。

1780—1790年乃是觀察岩石新方法的產生時期，這種方法就是直接在野外沿着走向追索岩層和地質體，並把岩層的露頭和地質界線畫在圖上。當時產生了“構造地質地形學”（地質製圖學），它為地質學開闢了新的方向。

多羅菲依·列別捷夫（Дорофей Лебедев）和米哈伊爾·伊萬諾夫在1789—1794年所編製的比例尺1:120,000的東外貝加爾區的岩性地層構造草圖是十八世紀末俄國地質勘探知識高度發展的明證。多羅菲依·列別捷夫在額爾古納河，米哈伊爾·伊萬諾夫在翁達河、烏羅瓦（Урова）河和烏格留姆-卡明（Угрюм-камень）河流域和舍爾洛瓦雅山區所進行的野外測量工作是編製這幅圖的基礎。這幅岩性地層圖是世界上最早的構造圖之一。

十九世紀上半葉，成立了礦物協會（1817年）和地理協會（1845年）。這兩個協會熱情地研究俄國的領土和進行地質製圖。於1825年組織了“礦山工程師軍事學校的科學委員會”。這個學會開始出版俄國最老的“礦業雜誌”（現在仍然繼續出版）。在“礦業雜誌”中系統地刊載了地質圖及有關地質製圖和普查勘探礦床的論文。

十九世紀初，以地層研究為基礎的地質製圖學成了地質科學中的主要部分。

從出現第一批印刷的地質圖（1826—1829年）到俄羅斯國家地質工作機關成立（1882年），這一段時期可稱為俄國早期印刷地質圖時期。這個時期標誌着俄國經濟和工業的發展，其特點是地質研究工作飛速的成長。特別在地質委員會成立（1882年）以後，地質研究工作更獲得巨大的進展。

委員會的一切活動在頗大的程度上具有學術研究性質（例如，進行地質測量）。委員會的地質學家所從事的地質測量工作極大部分是為解決理論地質學的問題的。

革命前，地質委員會的工作主要集中於所謂十俄里的地質測量（1吋相當於十俄里——校者註），即編製比例尺 1:420,000 的地質圖。整個工作確實是非常偉大的。必須指出，其中某些部分（主要指科學方面）直到現在還有其意義。

三十五年來（1882—1917年）地質委員會完成了全國領土百分之十左右的地質測量。地質測量工作的主要部分集中在俄國歐洲部分。而我國邊區——包括哈薩克斯坦山區、中亞細亞及其他廣大領土，幾乎完全沒有進行過地質測量。

到1917年，雖然世界地質科學已經達到了相當高的水平，但是俄國的地質研究進行得很少，百分之九十的領土還是空白點。革命前，俄國會出版了若干幅概要地質圖。其中最早的一幅是1892年出版的。這是一幅比例尺 1:2,520,000 的俄國歐洲部分構造地質圖（1英寸相當60俄里）。1897年又出版了比例尺 1:6,300,000（1英寸相當150俄里）的同地區的概要地質圖。1915年再版比例尺 1:2,520,000 的俄國歐洲部分地質圖。革命前，我國亞洲部分根本沒有綜合地質圖，而且也不可能有，因為那時俄國的地質研究實在太差了。

參加當時這些巨大工作的，有最偉大的地質學家，如卡爾賓斯基（А. П. Карпинский）、車爾尼雪夫（Ф. Н. Чернышев）、穆什凱托夫（И. В. Мушкетов）、謝維爾采夫（Н. А. Северцев）、安德魯索夫

(Н. И. Андрусов)、羅曼諾夫斯基 (Г. Д. Романовский)、魏別爾 (В. Н. Вебер)、奧勃魯契夫 (В. А. Обручев)。這些地質學家給地質學中具有重大實際意義的獨立部門——地質製圖學，即現在的野外地質學或地質製圖學奠定了基礎。

十九世紀末，在地質科學方面積累了大量的實際資料，這些資料由卡爾賓斯基加以綜合。

卡爾賓斯基是我國熱情的愛國者。他的許多工作保證了俄國和蘇聯的地質學佔着世界第一位。卡爾賓斯基主要根據祖國的材料進行光輝燦爛的研究，從而引出極為重要的地質規律。他以俄國科學的成就而自豪，反對一切向外國權威卑躬屈節及獻媚逢迎的行爲。

他在五十年前所寫的著作，並沒有失去其實際意義，而且成了我們現在認識地質學中最重要的問題的基礎。

卡爾賓斯基的地質圖和古地理圖在他的全部地質著作中佔了顯要的地位。

在卡爾賓斯基之前，曾出版了一幅由英國軍官穆爾奇松 (Мурчисон, Murchisson) 在 1845 年所編製的俄國歐洲部分地質圖。這位外賓除作地質工作以外，還負有“特別的外交任務”，爲此英國政府曾大大地獎勵了他。他乘彼得堡的地質學家對他信任和懇勤招待的機會，收集了俄國地質學家和礦山學家在十八世紀和十九世紀上半葉所累積下來的大量資料。穆爾奇松，這個地質觀點上黑暗勢力的代表和反動分子，他同國人偉大的萊爾 (Sir Charles Lyell) 和達爾文 (Charles Darwin) 的凶惡敵人，把俄國學者的著作攪爲已有。他惟恐引用原著會引起麻煩，因而在英國發表了俄國地質的綜合報告。在穆爾奇松倉猝編成的地質圖中有許多嚴重的錯誤。

卡爾賓斯基對俄國歐洲部分地質圖作了許多重大的修正和更改。之後，他和偉大的俄國地質學家尼基亭 (С. Н. Никитин)、車爾尼雪夫等合編了比例尺 1 : 2,520,000 的新地質圖，這幅圖在 1892 年初版發行。直到現在這幅圖仍然沒有喪失它的重大實際意義。