

苏联高等学校教学用书

岩石學

上册

盧奇茨基著

地质出版社

51.7
84.4
= 1

岩石学

上册

盧奇茨基著

苏联高等教育部审定作为
高等学校教学用书

31.10.69

地质出版社

1956·北京

Профессор В. И. Мучацкий

ПЕТРОГРАФИЯ том I

Госгеолиздат, 1947

本書第一篇叙述晶体光学的基本知識，並討論一些岩石研究的方法，其中主要是光学方法。

第二篇是造岩矿物各論。

本書可作高等地質學校岩石学的教本之用。

全書由馬名权、刘啓华、馬少龙、邢子超等人譯，南京大學孫貽、王德滋及地質出版社吳樹仁校，最后全書經北京地質学院譚榮森校。

岩 石 学

上 册

著 者	盧 奇 、 茨 基
譯 者	馬 名 权 等
出 版 者	地 質 出 版 社

北京宣武門外永光寺西街3号

北京市書刊出版業編輯登記證出字第010号

發 行 者	新 華 書 店
印 刷 者	地 質 印 刷 厂

北京广安門内教子胡同甲33号

編輯：吳樹仁 技術編輯：李璧如 校對：馬志正

印數(京)1—7,300册 1956年12月北京第1版

開本31''×43'' $\frac{1}{2}$ 1957年1月第1次印刷

字數300,000字 印張14 $\frac{1}{2}$ 插頁12

定價(10)2.50元

目 錄

第六版序言	11
緒論	13
第一篇 研究方法	14
光學方法	14
晶体光學原理	15
一軸晶	33
二軸晶	43
偏光顯微鏡	54
單偏光鏡下的研究	66
形狀和解理的研究	66
薄片厚度的測定	67
礦物大小的測定	68
礦物相對數量的測定	69
用反射光進行研究	72
折光率的測定	73
包裹体的研究	84
多色性	84
兩個偏光鏡下的平行光研究	87
重屈折率的測定	101
消光	111
礦物主帶光學特征的測定	113
雙晶	114
光性異常	114
兩個偏光鏡下的聚斂光研究	115
一軸晶的干涉圖	115
一軸晶光性的鑑定	123
二軸晶的干涉圖	127

二軸晶光性的鑑定	136
光軸色散和等分鏡色散	138
光軸角的測定	140
微量化學分析	145
單個元素的微量化學反應	146
礦物的分離方法	147
物理方法	148
化學方法	151
製造薄片	152
第二篇 造岩礦物	154
不透明礦物	156
黃鐵礦	156
磁黃鐵礦	157
磁鐵礦	157
鈦鐵礦	158
赤鐵礦	159
石墨	159
矽質礦物	160
螢石	160
方解石族	160
白堊石	162
尖晶石	163
方鈣輝礦	163
黃綠石	164
燧綠石	164
螢銀礦	164
石榴石族	164
方錳石	166
閃鋅礦	167
鈣鈦礦	167
鉀鈣鈦礦	167
一軸晶礦物	168

輝石	168
霞石(脂光石)	168
鉀霞石	170
鈣霞石	170
魚眼石	171
石英及其他的矽酸變種	172
石英	172
水鎂石	177
綠柱石	177
方柱石	178
明礬石	181
菱形碳酸鹽類	181
磷灰石	184
螢石	185
異性石和異異性石	186
电气石族	187
黃長石族	189
符山石	190
剛玉	191
鎂石	192
磷鉍礦	193
黃鉍鐵礦	193
鈷石	194
錳石	194
鉍鐵礦(八面石)	196
金紅石	196
二軸晶礦物	197
沸石族	197
方沸石	198
菱沸石和斜方沸石	199
水霞石	199
斜沸石和桿沸石	199
輝沸石	200

鈣沸石	201
鈣鈣十字沸石	201
濁沸石	202
柱沸石	202
片沸石	203
鯨沸石	203
交沸石	203
鈣蓋石	204
石膏	204
紫堇云母	205
長石族	205
正長石	210
透長石	213
微斜長石	214
歪長石	217
鈣鋁長石(斜長石)	218
鉀長石	245
鉀冰長石	246
透鋁長石	247
藍青石	247
高嶺石族(粘土礦物)	250
高嶺石	252
迪開石	253
珍珠陶土	253
多水高嶺土	253
水合英石	254
晶態石	254
單熱水白云土	254
水白云土(水雲母, 伊利水雲母)	255
膠嶺石	255
叶鐵石	255
綠高嶺石(綠蛋白石)	256
矽鐵土	257

蛇紋石族	257
纖維蛇紋石	257
膠蛇紋石	258
叶蛇紋石	258
滑石	259
綠泥石族	259
斜綠泥石	260
叶綠泥石	261
端綠泥石	262
鱗綠泥石	262
鉄鱗綠泥石	263
水鋁礦	263
云母族	264
白云母 (包括絹云母)	264
鈉云母	266
鱗云母 (錳云母)	266
黑云母	267
金云母	271
硬石膏	271
鈉鈣石	272
海綠石	272
黃玉	274
砂灰石	274
天青石	276
蘭鈣石	276
賽黃金	277
紅柱石	277
砂綠石	279
富鋁紅柱石	280
重晶石	280
角閃石族	281
直閃石和鈹直閃石	284
鐵閃石	286

綠閃石	287
鐵閃石	288
透閃石和陽起石	289
普通角閃石	292
非角閃石	294
玄閃石(玄武角閃石)	294
鈉閃石	296
鈉閃石(包括青石棉)	297
鎂鐵閃石	298
鎂閃石	300
藍閃石	300
三斜閃石	302
鈉閃石	302
富鈉鈉閃石	303
輝石族	304
頑火輝石(包括古銅輝石)	308
紫蘇輝石	308
鉄輝石	309
斜頑火輝石	309
斜紫蘇輝石	310
透輝石	311
易變輝石	313
普通輝石	316
霓石(包括錐輝石)	318
霓輝石(霓透輝石)	319
硬玉	321
針鈉鈣石	322
粒砂鎂石族	323
塊砂鎂石	323
粒砂鎂石	323
砂鎂石	324
斜砂鎂石	324
砂鈉鋁輝石	325

脆云母族	325
硬綠泥石	325
珍珠云母	326
橄欖石族	327
鐵橄欖石	327
橄欖石 (貴橄欖石)	330
鐵橄欖石	332
鈣鐵橄欖石	333
甲型矽灰石	333
乙型矽灰石	333
綠帘矽鈉鈦礦	334
斜錳針鈉鈣石	334
矽硼鈣石	335
硬柱石	335
斧石	336
藍綠石	336
綠帘石族	337
綠帘石	337
斜綠帘石和綠帘石	338
紅帘石	341
楊帘石	342
藍晶石	343
星叶石	343
水鋁石	344
一水軟鋁石	345
十字石	345
閃叶石	346
獨居石 (磷鈣礦)	347
硫酸鉛礦	347
礬石	348
孔雀石	349
茶鈉鈦礦	349
白鉛礦	350

褐铁矿	350
铜铁矿	350
铜钼矿	351
铜铁钼矿	351
附 記	355
参考文献	356
俄中譯名对照	357
附 录	

第六版序言

第六版是根据近年来苏联和世界許多文献中的新資料进行修正和补充才出版的。上册中，晶体光学問題的闡述是按苏联高等学校地質專業的教学大綱修訂的，同时又补充了一些岩石学的研究方法，特別是油浸法。

費多罗夫岩石研究法具有極大的意义，已發展为显微鏡法中一个巨大的部分，目前已广泛地用在各种地質研究中，因此費多罗夫法已有專書論述，該書系由波德諾金編著（用費多罗夫法对造岩矿物进行显微鏡研究，1937年）。該書对費多罗夫法講得很扼要。

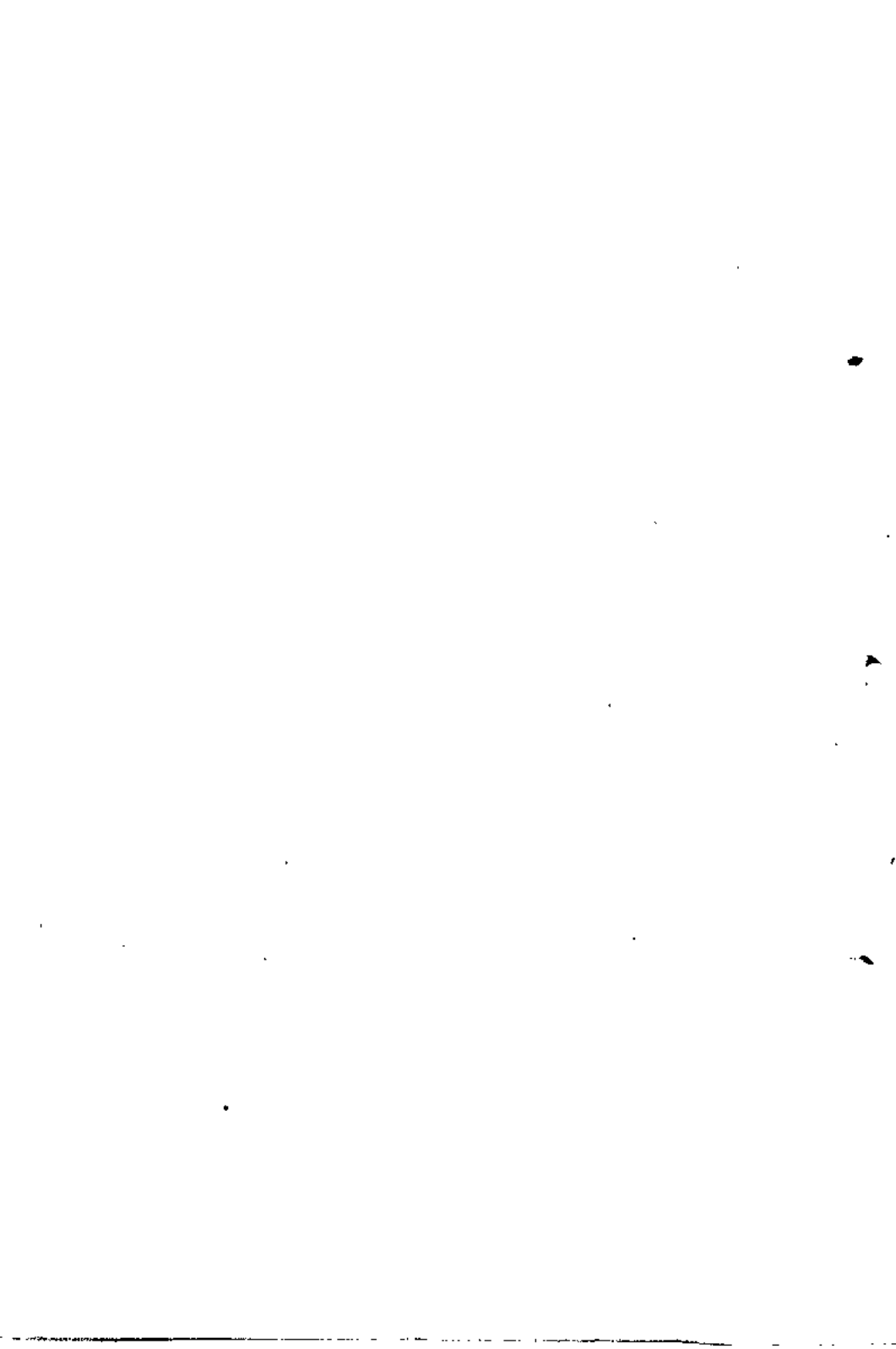
在上册的第二篇里，一些造岩矿物（碳酸鹽、長石等）的描述比上版更为明确，同时还补充敘述了許多矿物，主要是鹼性岩和鋁土岩中的一些矿物。

本書不仅可作学生們學習整个岩石学之用，而且也可供学生們畢業實習和生产實習之用。所以往往敘述得比岩石課程的教学大綱所要求的更为詳細。

要利用本書，必須精通化学和物理学的基本知識，特別是光学的基本知識，並且也應該很好地掌握結晶学，矿物学，尤其是掌握矽酸鹽的知識。

苏联科学院地質研究所

1946年2月9日



緒 論

岩石是地質上独立的矿物集合体，常具有或多或少是固定的矿物成分和化学成分，它們是構成地殼的主要部分，对岩石的全面研究乃是岩石学（岩类学、岩理学）的对象。

岩石学的任务就是研究岩石的物理性質、化学成分、矿物成分、構造、在地殼中的产狀，各种岩石間的关系以及它們随時間演变所發生的一些变化，岩石学在研究岩石的所有这些性質的过程中，找到了一些規律，这些規律能掌握岩石的成因、岩石的变化、深成变化、破坏以及在岩石發育的整个时期中各个元素（其中也有金屬元素）的轉移情况。

岩石学利用其他有关科学所創立的方法；借用矿物学、物理学、化学、地質学所用的方法，就是为了上述这些目的；最近又广泛地运用了物理化学所应用的方法。但是，这些方法是不够的，所以岩石学在研究矿物的各种性質、特別是矿物的光学性質以及岩石中所發生的那些物理化学作用方面，又創立了許多自己的純岩石学的方法。最近，实验岩石学的方法具有巨大的意义，这种方法將在有关地殼內物理化学作用的一章中講述。

现代岩石学所採用的方法是如此繁多，因此必須將它們与晶体光学原理一起列入專門一篇中来講述；同样也应把岩石中所含的那些矿物群出專門一篇来討論。因而，岩石学就分为四篇：（1）岩石学研究方法和晶体光学原理；（2）造岩矿物；（3）岩石各論；（4）促使岩石形成和轉变的物理化学作用。

当研究晶体光学时，必須具有牢固而明确的光学的基本知識，首先，应具有光波傳播定律、反射定律、折射定律和全反射定律的知識；对折光率以及对光波通过面平行薄板、通过稜鏡、透鏡的規律应有一明确的概念，对光的偏振現象和重折射应有一般的概念。

第一篇 研究方法

本書所談的岩石的研究方法共分三部分：(1)光学方法，(2)微量化学方法和(3)分离矿物的方法。本書沒有叙述野外研究岩石的地质方法，因为講述它們是在适当的地質学課程(野外地質学)中。

光 学 方 法

运用光学方法来研究岩石在上一世紀五十年代获得了很大的成就，从而使岩石学完全改观；現在，这种方法（結合着化学分析）在實驗室研究岩石时运用得最普遍。現在可以用比較簡單的仪器而很准确地研究矿物的光学性質，基於这些光学性質可以很容易地、迅速且准确地鑑定矿物。

研究矿物的光性时常利用偏光显微镜，由於近年来不断地改进和各种輔助仪器的發明，偏光显微镜已成为万能的光学仪器了。借助於偏光显微镜甚至可以研究矿物最細小的碎片的光学性質，並且經常能获得表明这些光学性質的非常准确的数字資料。

近来，晶体光学方法不論在研究单独矿物或組成岩石的矿物上都具有最重要的意义。借此方法可以研究与光波通过其結晶構造的矿物有关的一些現象。因而即使在矿物的最小顆粒中，也可測定出由於晶体光学規律所引出的光学常数。因为这些常数往往为具有一定成分的每一种結晶物質所特有，並且它們也隨着不同的結晶物質而改变。所以根据这些常数我們就能够鑑定此結晶物質，不管它的細小顆粒具有甚么样的形狀。不仅如此，甚至当其他最精确的方法，例如化学方

法不能見效時，晶体光学方法常常是我們鑑定礦物的唯一方法（例如鑑定在別的礦物中呈微小包裹體的礦物）。

本課程主要是講述在研究岩石和礦物時，具有重大意義的那些晶体中的光学現象。本書首先要介紹的是晶体光学原理，這樣是為了，當了解了晶体光学原理以後，一方面，就可以容易地掌握住岩石學的研究方法，另一方面，當研究造岩礦物、脈石礦物、礦石堆積體及其他礦物時能利用晶体光学的資料以選用各種不同的測量儀器。

因此，晶体光学在目前是一門輔助性的學科，它廣泛地為礦物學和岩石學所採用。它既與物理學有密切關係，又與結晶學、礦物學和岩石學有密切的關係。

晶体光学原理

电磁振動 現代光学是电磁波學說的一部分。光波和其他电磁波的区别在於其波長較短；人眼所能感覺到的光波波長為 $390—760\text{ m}\mu$ ($1\text{ m}\mu=0.000001\text{ 公厘}$)。

根據电磁波的理論，電場強度 EE_1 和磁場強度 MM_1 彼此都在輪番地變化着（圖 1），它們互相垂直，同時又共同垂直於光能（光綫）的傳播方向（在均質介質中）。

往下我們將根據在一定程度簡化了的圖解來講述，但應注意到，光能是與电磁振動有關的；假設沿光綫 OX 進行的方向（見圖 1），從光源開始，電場強度和磁場強度就發生周期性的彼此都輪番交替的變化，那末，這種电磁振動的歷程就很容易解釋了。

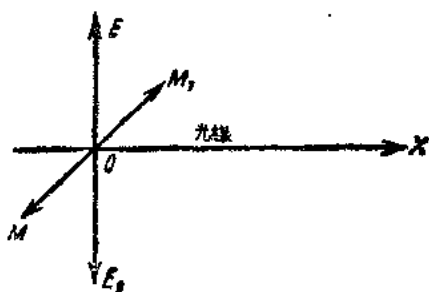


圖 1. 電場強度和磁場強度與光綫的關係

電場強度從零到最大值的變化我們可用向量來表示。在這種情況下，對傳播振動的綫上的任何一點，可以設想電場強度從 O 點向一側 (OE) 增加到最大值，然後減小到零，隨後又重新增長到最大值，但這已經是在 O 點的另一側 ($-OE_1$) 了。

另一方面，同時又發生磁振動，這種振動是由於磁場強度的變化而造成的；磁場強度向量的變化是由 O 點向一側從零增加到最大值 OM ，而後減小到零，隨後又從 O 點向另一側增加到最大值 OM_1 。這兩個向量的振動都是同時變化的，但它們的方向在均質介質中永遠互相垂直，並垂直於光綫。以下我們只注意電向量。這種關於光的簡單概念對於繼續研究晶體內的一些光學現象實際上已完全足夠應用了。

簡諧振動 簡諧振動是一種簡單的周期性的運動，這種運動與質點繞圓周作等速運動而投影於其直徑的振動運動（圖 2）完全相同。

可以設想，一質點沿着直徑為 AB 的輔助圓作等速圓周運動；同時半徑 OA 等於最大強度的向量。我們可以把這種圓周運動投影到垂

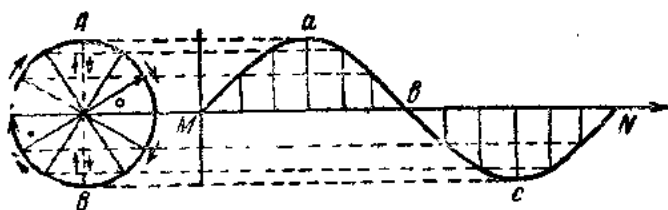


圖 2. 質點沿着圓周的簡諧曲綫運動和直綫運動的結合

直於光綫 MN 的 AB 綫上。

假如質點沿着圓周順時針方向運動，質點經過 A 點的瞬間將投影到 AB 直綫上的 A 點。此後，投影點即以逐漸減緩的運動向下移動。當質點的速度最小而等於零時，質點即到達圓周上的 B 點，其投影亦為 B 點。在 AB 之間的圓周部分上，質點以加速度移動，其速