

苏联几个矿区 的 岩石学和矿物学

М. Л. 盧 丽 叶 等 著

地质出版社

苏联几个矿区的 的 岩石学和矿物学

M. П. 盧 麗 叶 等 著
趙 福 宁 譯

10547
地質出版社

1958·北京

ТРУДЫ ВСЕСОЮЗНОГО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬНОГО
ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА /ВСЕГЕИ/
ПЕТРОЛОГИЯ И
МИНЕРАЛОГИЯ НЕКОТОРЫХ
РУДНЫХ РАЙОНОВ
СССР
Госгеолиздат Москва 1952

在这本论文集集中，总共有10篇文章，我們选譯了8篇。

论文集的編輯者是不同意烏斯品斯基在“論烏拉尔共焦点超基性岩化的成因”一文中的論点的，因此同时发表了兩篇反駁他的文章。我們选譯了这三篇文章的目的，也像其他文章一样，是为了帮助讀者了解苏联几个礦区的岩石学和礦物学方面的情况，而同时也为了要向讀者介紹苏联几位有关的学者在这个學術性的問題上爭論的情况。

这些文章中都概括有丰富的資料，可供岩礦研究人員及一般地質人員參考。

本論文集由趙福宁同志譯，前五篇文章鄧禹承禹同志校閱过。

苏联几个矿区的岩石学和矿物学

編 者	M. Л. 盧 麗 叶 等
譯 者	趙 福 宁
出版者	地 質 出 版 社 北京宣武門外永先寺西街3号 北京市書刊出版業登記許可證出字第050号
發行者	新 華 書 店
印刷者	天 津 第 一 印 刷 厂
印数(京)	1—1,166册
开本	31"×43" 1/26
字数	110,000
定价(10)	0.70元
	1953年7月北京第1版
	1953年7月第1次印刷
	印張 5 3/25

目 錄

原序

M.П. 盧麗叶: 东薩彥嶺和哈馬尔达班山脉的加里东火 山作用.....	6
M.Г. 希薩穆特丁諾夫: 阿尔泰山塔洛甫卡礦床的圍岩 蝕变.....	32
H.M. 烏斯品斯基: 論烏拉尔共焦点超基性岩体的成因.....	46
Г.П. 帕达尔卡: 对 H.M. 烏斯品斯基“論烏拉尔共焦 点超基性岩体的成因”一文的意見.....	81
B.M. 謝尔吉耶夫斯基: 对 H.M. 烏斯品斯基“論烏拉 尔共焦点超基性岩体的成因”一文的意見.....	88
A.П. 尼科爾斯基: 阿尔泰山花崗岩类中的副礦物和某 些重組份礦物.....	98
B.П. 伊凡諾娃和 Ю.Ир. 波洛文金娜: 水蛭石.....	110
Б.Я. 霍列娃: 天青石礦床中的稀有沸石.....	123

原 序

這本論文集主要是探討蘇聯東部的幾個礦區的岩石學和礦物學方面的問題。為了順利地解決某一區域的礦床成因問題，為了查明礦產生的條件，在區域內的分布情況，以及為了尋找礦床，研究岩石學是十分重要的事，現在，這已是世所公認的了。想要解決這些實際問題，常常要看區域內的岩漿活動的性質和發育情況是否業已查清；各個侵入體的形成過程是否業已了解；既要看到區域花崗岩化作用，又注意局部圍岩蝕變的廣義的交代作用是否已研究清楚；也要看包圍着侵入體和礦體的變質層系的成分與成因是否已熟諳深知；最後，在風化殼中常常能產生某些元素的堆積作用，這一作用的結果便能形成礦床，因此，還要看風化殼是否已經過透徹的研究。

全蘇地質研究所的工作人員，在過去的歲月中，積累了豐富的新的資料，有助於闡明蘇聯許多地區中的上述問題。這批資料中的一部分就發表在這本集子中。

在這裡，刊登了盧麗叶（М.Л.Лурье）的一篇文章——“東薩彥嶺（Восточный Саян）和哈馬爾達班山脈（Хамар-Дабан）的加里東火山作用”。在這篇文章里，她列述了廣闊區域內的加里東火山作用的四個時期。這篇綜合報告概括了本區域內的岩漿岩的生成順序及其分布情況的地質資料，申述了它們與地質構造的關係，也對岩層本身作了扼要的岩性描述。

希薩穆特丁諾夫（М.Г.Хисамутдинов）在“阿爾泰山塔洛甫卡（Таловский）礦床的圍岩蝕變”一文中，描述了塔洛甫卡礦床中的圍岩蝕變有以下的發育順序：（1）接觸角岩和矽噁岩；（2）含銅磁黃鐵礦床所特有的直閃石-堇青石-黑雲母質岩石；（3）只是在塔洛甫卡礦床中確定了的金雲母化帶；（4）與形成典型的阿爾泰多金屬礦床有關的晚期的綠泥石化作用、絹雲母化作用和石英化作用。作者搞清了成礦作用諸階段的順序及與上述各種圍岩蝕變的必然的關係，從

而使这些圍岩蝕变成了找礦的标誌。

烏斯品斯基 (Н.М. Успенский) “論烏拉尔共焦点 (конфокальные) 超基性岩体的成因” 一文中, 作者試圖把輝長-橄欖岩層系解釋成是由圍岩通过交代作用生成的。作者所下的結論, 是根据他个人所作的不算多的观察, 另外也根据对前人資料的審查; 他根据自己的主見來解釋前人的資料, 使其有利于他自己的假說。据我們所知, 烏斯品斯基所陈述的意見, 是在苏联文献中首創的嘗試, 也就是將花崗岩的交代作用成因的假說用到基性和超基性岩石上來的第一次嘗試。編者不同意烏斯品斯基那些过于極端的見解, 認為它們根据不足, 因此將他的这篇文章收在集子中, 提付公开討論, 并期望來自讀者們的反应。同时, 还刊出了帕达尔卡 (Г.Л. Падалка) 和謝尔吉耶夫斯基 (В.М. Сергиевский) 的兩篇文章, 他們根据自己对烏拉尔的多年的研究來反駁烏斯品斯基的主張。

在尼科爾斯基 (А.П. Никольский) 的論文中, 根据对人工重砂的研究, 論証了在阿尔泰花崗岩类中副礦物 (以及某些暗色礦物) 的分布情形。編者把它当作一篇包括有寶貴的实际資料的文章刊登了出來, 但却无法同意作者所說的在花崗岩类中存在着的这种或那种副礦物是直接随这些花崗岩类的圍岩成分而定的这一結論, 因此, 也期待着其他的研究者加以評論。

集子中所收集的最后兩篇文章是礦物学方面的。

伊凡諾娃 (В.П. Иванова) 和波洛文金娜 (Ю.Ир. Половинкина) 的文章“水蛭石”, 对取自蛇紋岩風化壳中的水蛭石作出了光学、热学、光譜、化学和倫琴射綫的研究成果。文章中敘述了獲得脫水曲綫的改進了的方法。

霍列娃的“天青石礦床中的稀有沸石”一文的内容, 是描述交代天青石并屬於片沸石类中的稀有沸石。

这样看來, 刊印在这本集子中的文章提供了多方面的資料, 确立了苏联許多礦区中的岩石学与成岩作用的概念。

Ю.Ир. 波洛文金娜

东薩彥嶺和哈馬尔达班山脉的 加里东火山作用

М.П. 盧 丽 叶

从十九世紀末叶起东薩彥嶺就已开始吸引着研究者的注意。但是，那时所作的研究，主要不过是研究那独特的博托戈尔（Ботогольский）岩体和比留薩河（Бирюса）流域时所偶然进行的工作而已。

只是在偉大的十月社会主义革命之后，才开始有计划地研究东薩彥嶺和哈馬尔达班山脉，查清了这个复杂的褶皱区地质构造上的各个主要单元，从而发现了許多破床。

作者在几年过程中，亲身参加了东薩彥嶺东部和哈馬尔达班山脉西部的研究工作。在这篇文章中，作者将根据本人親身的閱歷和現有的文献資料，就这个山区的加里东火山作用作一个扼要的彙报。

在东薩彥嶺和哈馬尔达班山脉西部的境界內，从太古代起，直到新生代，曾出現各种不同強度的火山活动（玄武岩的噴出）。

太古代的各个火山期还没有調查清楚，但是，根据現有資料，已經可以把那些貫穿着更早期超基性岩石和基性岩石的太古代酸性侵入体划分出來。

太古代片麻岩層的特点是：广泛地發育着花崗岩化作用和混合岩化（мигматизация）作用。在东薩彥嶺中部，屬於上太古代的有：玫瑰色的斑狀白崗花崗岩的巨大岩体及貝加尔湖附近的紅色斑狀黑云母白崗花崗岩。

在元古代，已証实只有上元古代的火山期：

（1）在伊雅河（р.Ия）上的东薩彥嶺中部和基托依河（р.Китой）上游的东薩彥嶺东部的基性噴出岩；

（2）东薩彥嶺中部的基性岩石和超基性岩石（輝長岩、輝長閃長岩、橄欖岩）；

(3) 貫穿太古界与元古界地層、但却未使寒武系地層變質的、大量巨厚的含云母花崗岩岩体 (在文献中称为薩彥花崗岩和薩彥斯坦諾沃依[саяно-становые]花崗岩)。

加里东火山作用在东薩彥嶺發育完善, 研究得也比較透徹。

在吉达河 (р. Джига) 流域, 加里东时代的岩漿岩形成了大量的侵入体, 既侵入到东薩彥嶺加里东褶皺帶的北部, 也侵入到东薩彥嶺的中部。第三期的噴出岩 (参看17頁), 集中在伊雅河流域以西的褶皺帶的邊緣地区。假如不把下寒武紀噴發期算作加里东期火山作用的話, 就可以認為加里东火山作用在時間上可分作下列四个期出現:

1. 超基性侵入岩——下志留紀(?) ;
2. 主要期的酸性侵入体——下志留紀末至上志留紀初期(?) ;
3. 噴出岩及一部分淺成的輝綠岩和輝長輝綠岩——上志留紀;
4. 花崗正長岩和正長岩——志留紀末或泥盆紀初。

由于在哈馬尔达班山脉和东薩彥嶺东部缺失了比寒武紀更新的沉積岩系 (除了侏羅紀的一些小片岩層以外), 在东薩彥嶺中部又缺失泥盆紀以后沉積的岩層, 要想确定侵入体的时代就很困难了, 因此, 各个研究者所确定的各类加里东岩漿岩的时代就各有不同 (在个别情況下, 所确定的时代的出入之大, 竟可从前寒武紀到中生代)。

东西伯利亞地質管理局, 在科別利亞茨基 (И. А. Кобеляцкий) 的領導下在东薩彥嶺的中部和东部, 并在盧丽叶和斯. 弗. 奧勃魯契夫 (С. В. Обручев) 的領導下在东薩彥嶺、哈馬尔达班山脉和圖瓦山 (Тува) 進行了多年的測量工作; 据此制定出一个侵入岩相对时代草案。我們就是根据这个草案对加里东火山作用進行分期的。我們不准备去詳細審理每一个期中的各个岩体的时代, 下面只是叙述一下我們所研究領域內的最重要的岩系。

主要期的超基性岩石

在东薩彥嶺东部, 超基性侵入体屬於加里东火山作用的第一期: 超基性岩貫穿了中寒武紀石灰岩以前的寒武紀岩層, 而它們本身又被

主要期的花崗質侵入体切穿。

东薩彥嶺的純橄欖岩、橄欖岩（斜方輝橄欖岩）和无数的蛇紋岩所構成的岩株，特别是透鏡体，是生在与加里东構造有关的陡傾斜的逆掩断層帶中。

这个逆掩断層帶呈弧形綿延伸展，从托拉（Торский）盆地向西北橫穿終年積雪的通卡和基托依山巔（Тункинские 和 Китойские белки），直抵基托依河和奧斯帕河（р. Оспа）上游；由此再折向西和西南，并分为几个分枝，超基性岩的許多小型露头就是沿着这些分枝向西伸展。最大的超基性岩岩体位于逆掩断層分叉的地方，在奧斯帕河和基托依河的分水嶺上。

超基性岩的岩株和透鏡体，在吉达河流域比比皆是。其中一部分是在吉达河及其支流的上游沿着寒武紀和元古代之間的断裂帶侵入的，另外一部分成为大量層狀岩体和透鏡体侵入下寒武紀噴出-沉積層系（ Cm_1^2 ）中。

組成这些岩体和透鏡体的岩石，有橄欖岩、純橄欖岩、含碳橄欖岩和橄欖輝長岩。在每一个岩体中，有时以这一部分岩石为主，有时又以另一部分岩石为主。

超基性岩体的中心部分主要是由保存得比較好的純橄欖岩構成的，但偶尔也有橄欖岩（斜方輝石橄欖岩）；其外圍環繞着蛇紋岩；而在与沉積岩接触的地方，出現有滑石菱鎂結晶片岩。根据 М. Ф. 謝斯托帕洛夫和 А. С. 伊凡諾夫的資料，在巨大的奧斯帕-基托依岩体中，除了上列各种岩石以外，还發現有異剝橄欖岩。在許多岩体中，常見橄欖岩中富集着碳素的部分，一般都不确切地被称作“脉狀含碳橄欖岩（*жилыные углеродистые перидотиты*）”。

有时，在完全蛇紋石化的地帶中，發現有變質微弱的純橄欖岩脉；М. Ф. 謝斯托帕洛夫和 А. С. 伊凡諾夫把这种岩石單獨描寫成較新的純橄欖岩，它們不但組成岩脉，而且还組成某些小岩株。

在我們所研究过的那些岩体中，曾遇見了所有上述的那些岩石，它們彼此是逐步过渡的。要想在岩体中辨別出由这种或那种岩石（蛇紋岩除外）組成的各个部分，是很困难的。然而在一些岩体中，可以

看到斜方輝石橄欖岩（或其他的橄欖岩）比純橄欖岩稍微多一些；而在另一些岩體中，純橄欖岩又比斜方輝石橄欖岩多一些。斜方輝石橄欖岩一般產于岩體的邊緣部分，或者呈個別孤立的塊段產于蛇紋岩中（謝斯托帕洛夫和伊凡諾夫）。

用肉眼觀察，超基性岩是一種灰色、綠色、綠褐色，有時又是淺色（借次生產物形成者）的岩石，幾乎總是帶有清晰可辨的結晶結構和特殊的褐色風化壳。在顯微鏡下觀察，可發現它們具有他形粒狀結構或全自形粒狀結構。

純橄欖岩的礦物成分有橄欖石和鉻鐵礦，並常有微量的次生礦物，如蛇紋岩和滑石。

在斜方輝橄欖岩中，除了上述那些礦物以外，還含有頑火輝石；而在次生礦物中，則有假像纖維角閃石和磁鐵礦。

異剝橄欖岩只是偶然見于超基性岩中；它和純橄欖岩相像，不過還含有少量單斜輝石（異剝石）的顆粒。

所謂新的純橄欖岩的特征，是具有灰黑色，往往帶有淺藍灰色調，橄欖石顆粒按一定的方向排列（與接觸綫平行）；在其他方面，它與普通的純橄欖岩沒有什麼不同。

B.H. 洛多契尼科夫在一篇專門論文中，詳細地研究和描述了薩彥嶺的蛇紋岩。蛇紋岩或者是組成整個岩體（伊爾奇爾岩體等），或者只構成各個岩體的邊緣部分。B. 洛多契尼科夫將蛇紋岩分為下列五種：

1. “奧斯帕”蛇紋岩；主要由蛇紋石和碳酸鹽組成，往往含有石灰岩、花崗透輝質岩石和花崗符山質岩石的捕房體。在風化時，“奧斯帕”結構顯現清楚。

2. 水鎂石蛇紋岩；肉眼觀察時，與其他各種蛇紋岩無異，是由葉蛇紋石、水鎂石和鉻鐵礦組成的。

3. 蛇紋岩；這往往是一種十分美麗的透明的蛇紋岩，是由葉蛇紋石、纖維蛇紋石和少量的金屬礦物組成的。它的特征是具有各色各樣的結構（纖維變晶狀結構、密柱變晶狀結構等等）。

4. 脈狀蛇紋岩；成細脈狀產于其他各種蛇紋岩中。主要由葉蛇紋

石組成的。

5. 无結構的蛇紋岩；這是一種致密的蛋白石狀岩石，主要發育在捕虜體相接觸的地方。通常是由完全均質的蛇紋石組成。

在與超基性岩的侵入體同時產生的脈岩中，見有橄欖岩（異剝古銅橄欖岩，輝岩（二輝岩）和輝長岩。

在超基性岩構成的岩體的邊緣部分，發現有圍岩的捕虜體。

與超基性岩體有關係的礦床，有軟玉、石棉和滑石礦床。

主要期的酸性侵入體

凡涉及東薩彥嶺、哈馬達爾班山脈和吉達河的著作，都敘述了花崗岩的侵入體。為了編寫這篇文章，曾利用了С.В.奧勃魯契夫、П.Е.魯涅諾克、Н.И.佛明、П.И.納列托夫、К.А.沙拉耶夫、М.В.別索娃、盧麗叶、Л.М.阿法納施耶夫、Л.П.謝羅夫、Д.С.柯爾仁斯基、З.Н.柯爾仁斯卡婭、Т.В.普洛特尼科娃、М.И.伊齊克松、科別里亞茨基及其他等人的資料。

加里東酸性侵入體的侵入，可以分作兩個期。其中最老的，是很厚的花崗岩類岩體、主要是花崗岩和花崗閃長岩。第二個期比較年輕，它是加里東火山作用的後期；花崗正長岩、正長岩和霞石正長岩以及一部分淡色花崗岩的侵入活動，可算作這一個期。

加里東酸性侵入體，如果貫穿寒武紀的岩石中時，就分異得最為明顯。但是，它們往往只入前寒武紀；在這些岩體中，今後還可能進一步劃分出比較年輕的和比較古老的花崗岩類，因為東薩彥嶺和哈馬達爾班山脈中的不同時代的酸性侵入體在岩相上常常非常相像。

根據圍岩岩系的不同，第一期的花崗岩類可以分成兩類：（1）產於太古代和元古代岩石中的岩體；（2）貫穿寒武紀岩石中的岩體。

在文獻中（納列托夫、魯涅諾克、佛明等等）被描述為尼洛甫卡（ниловские）、克連尼洛甫卡（кырено-ниловские）花崗岩，以及一部分被描述為薩彥和斯柳甸卡（слюдянские）及布爾奈（булнай-

ские) 花崗岩的岩体, 可算作第二类。属于这一类的, 还有很大一部分吉达花崗岩, 另外, 还有在哈馬尔达班山脉靠近貝加尔湖的地区直到东部色楞格 (Селенга) 河的花崗岩岩体。

許多研究人員 (別索娃、魯涅諾克、佛明等等), 把吉达侵入体算作 (但没有充分的把握) 華力西火山作用。吉达河流域的花崗岩类, 位于加里东地槽的中心部分, 这里比北部边缘的通卡地带拗陷得厉害得多, 寒武纪和元古代的岩石也比北部的变质程度深。加里东酸性侵入体的侵入, 在地槽的中部应该剧烈得多。華力西地槽, 远远地位于加里东地槽以南; 那时, 吉达河流域曾是陸台的过渡地带, 而哈馬尔达班山脉当时甚至就是陸台。因此, 把一大部分吉达花崗岩类算作加里东火山作用是更正确的。

东薩彥嶺第一期中的第二类加里东花崗岩类, 貫穿于寒武纪的岩石中^①。

这些花崗岩类構成的岩体, 位于加里东地槽北部边缘地带的寒武纪岩石中; 因此, 它們属于加里东火山作用是不会发生疑問的。这一类的花崗岩, 在基托依河流域上游侵入加里东第一期的超基性岩中。

花崗岩类在有些地方是新鮮的, 可是, 在另一些地方却已破碎了。在这些地方, 所以会发生破碎, 并不是因为侵入体的时代古老, 而是因为岩体位于断裂带中 (像这种分異破碎, 在元古代的花崗岩中也有所見)。

花崗岩中分布最广的是黑云母微斜紋長石花崗岩, 它們有时过渡为花崗正長岩, 而在岩体的边缘部分则过渡为花崗閃長質的岩石, 甚至还变成閃長質的岩石。可以称作白崗岩的富含微斜長石的淡色花崗岩, 也屡見不鮮。

从花崗岩过渡到花崗正長岩, 是逐渐發生的, 因此用肉眼很不容易觉察出来。真正的正長岩在上述侵入体中几乎没有见过。1941年, В. Н. 洛多契尼科夫曾描述过通卡山巔的岩体中含有微性閃石的正長岩。那时, 他曾指出: 花崗岩漿所以可能在沒有外來物質参与的情况

① 吉达侵入体实际上应列入这一类, 因为它们有时侵入中寒武纪中。

下通过分異作用生成正長岩，是因为这种岩漿含有大量的流体（这一点表现为發育着大量偉晶岩脉，在接触帶中出現了电气石等等）。根据我們所進行过的观察，只能夠这样說：岩漿的原生分異作用曾經是十分強烈的，举目皆是的作为岩体邊緣帶的花崗閃長岩和閃長岩可作証明。若花崗岩沒有和某种岩石接触，那末在花崗岩岩体的邊緣一帶就会有很大花崗閃長岩的岩环。类似的常見的現象，不能說只是因为花崗岩漿侵入沉積岩層而引起岩石的同化作用所造成的。

我們所談的花崗岩的特征，是具有玫瑰色，有时也具有淺黃色（受到風化时）；灰色花崗岩很少見。然而顏色并不是一种有代表性的特征，因为即使在同一个岩体中也可遇見既有灰色又有玫瑰色的岩石。

花崗岩主要是中粒的，不过也常有細粒和粗粒的。常見到斑狀晶体，其中所含的微斜長石（偶尔也有斜長石）的晶体竟达5—8公分；有时，斑狀晶体的排列在某种程度上具有一定的方向。岩体的邊緣部分顏色較深，因为它们是由顏色較深的岩石組成的，甚至用肉眼就可以辨認出其中不但含有黑云母，而且还有閃石。岩体的邊緣部分有时也已稍微片麻岩化。

在內接触帶中，往往能看到花崗閃長岩中含有暗色閃長岩条帶；而且，有时甚至在顏色較淺的花崗閃長質的岩石中出現了閃長岩的夾層。在內接触帶中發現的圍岩捕房体，已經变成了角頁岩。片狀岩石捕房体則主要变成閃角岩；而碳酸鹽类岩石（石灰岩和大理岩）却变成綠簾石方解石質、黝簾透輝石質以及其他各种富含透閃石的岩石。

位于断裂帶一帶的小型花崗岩岩体，已經嚴重破碎了；在某些薄片上可以看到：它們是沒有花崗結構痕跡的典型的破碎岩。

我們对花崗岩类的岩性描述如下，并且，把那些相互逐步过渡的岩石（花崗岩和花崗正長岩、花崗閃長岩、石英閃長岩和閃長岩）放在一起來描述。

与花崗岩岩体有关系的有細晶岩、偉晶岩、花崗岩和閃長岩的岩脉。后两种岩石与相应的岩石一起來描述。

根据文献資料所載，煌斑岩極其少見，僅呈單个岩脉產出。只是

在吉达花崗岩侵入体的接触帶中，發現有丰富的脉狀岩系，其中除了花崗斑岩、細晶岩和偉晶岩外，还看到了煌斑岩——斜長煌斑岩。

花崗岩和花崗閃長岩

在顯微鏡下可以看到，这些岩石主要是具有半自形粒狀結構，并过渡为斑狀結構亞种，有时也表現为粒化作用，而首先是石英顆粒粒化的变晶現象，但有时却又过渡成变余花崗狀結構。在絕大多数情況下，斜長石比鉀長石的自形顯示得更清楚。各种副礦物，永远具有最大程度的自形晶体。平均粒度在1到2公厘之間，很少有超出这个界限的。只是斑狀結構亞种中，有个別顆粒达到5公厘以上，但石基的粒度还是比较細的（粒度平均为0.5公厘）。

这些岩石的礦物成分如下：鉀長石、斜長石、石英、黑云母，偶尔还有閃石；副礦物有磷灰石、鋯石、榍石、金屬礦物（主要是磁鉄礦）；次生礦物有絹云母、泥質、綠泥石，偶尔也有白云母、綠簾石、斜黝簾石、方解石。

各种礦物的含量出入極大。按平均值計算，在花崗岩中，鉀長石的数量比斜長石略高；鉀長石含量为30—45%，斜長石为25—40%，石英为20—35%，鉄鎂質礦物为1—5%。假如石英含量减少，同时增加了鉀長石的含量，就会形成花崗正長岩。若鉀長石和石英减少（直到完全絕跡）而斜長石增多，則生成的就是大量見于岩体邊緣部分的花崗閃長岩，甚至閃長岩亞种（这些岩石將在以后描述）。在后兩种岩石中，鉄鎂質礦物的数量增多了，角閃石已占重要地位。

鉀長石在所有薄片中都是微斜長石，而主要又是微斜長石-微紋長石。常可看到典型的微斜長石的双晶格架。有时含有單个的双晶。微斜長石一般是組成碩大的他形顆粒，而且只有在極大的斑狀晶体中才有自形的柱狀外形。

微斜長石中所含条紋長石嵌晶的数量是很大的，有时可达50%。分解了的細条帶狀的条紋長石占主要地位。在微斜長石中罕見鈉長石的碎片。在弗氏旋轉台上測得微斜長石的光軸角为 72° 到 81° 之間。

有时，在微斜長石的内部見有細小的圓形石英粒或等軸的斜長石

的小晶体。在斜長石和微斜長石交界处，經常發育着蠕狀石。同时，如果斜長石的顆粒大大小于微斜長石的顆粒，并且差不多是包括在或者嵌在微斜長石的顆粒之內的話，那末蠕虫狀的石英斑晶就会穿过整个斜長石的顆粒；可是，假如与微斜長石相接的斜長石顆粒很大，以致这两种礦物是以一个面相接触的話，石英的蠕狀斑晶就在斜長石顆粒周圍成一条窄帶，并且在这个帶中布满了極多的斑晶。

与微斜長石同屬最重要的造岩礦物的斜長石，主要是奥長石（从18号到35号），有时稍有帶狀。經常成为很好的双晶，并比較新鮮。具有斜長石假像的次生礦物有：絹云母、泥質，偶尔也有綠簾石；它們为数不多，而且只是在顆粒的中央部分才能遇見。輕微的分帶現象，使各帶的邊緣部分特別模糊不清，而这些帶最常見于顆粒的邊緣上。

像長石一样，大量的石英具有明顯的他形、云狀消光并出現鑲嵌集晶。石英組成細顆粒的集合体，但大小常不遜于長石顆粒。在比較大的石英顆粒中，有时可找到長石顆粒的包裹体。

斑狀晶体中的巨大的晶体主要是微斜長石，而粒度較小的石基是由含量大致上相等的圓形細石英顆粒与斜長石顆粒組成的（全他形粒狀結構）。斜長石很少形成巨大的斑狀晶体，而石英却根本不会造成这种斑晶。

黑云母是一种經常存在着的鉄鎂質礦物，所見的黑云母均呈薄片狀，并保持着它所固有的吸收性和多色性。黑云母已稍微被綠泥石、綠簾石和碳酸鹽所交代。

在黑云母中包裹着極其微小的鈣石顆粒，顆粒的周圍環繞着暗色的多色量。

岩石中黑云母的含量出入極大，有时可下降到百分之一以下，这时，如果微斜長石的含量很多，这种岩石就可以叫做白崗花崗岩了。

呈細柱狀顆粒的普通角閃石，含量不多，只能算作雜質，并且总与黑云母在一起。花崗正長岩亞种中的閃石，是另一种类型的閃石。它的顏色如根据 N_g ，就是極深的綠褐色，如根据 N_p ，又是比較淺的，可一直淺到褐綠色； $\angle c : N_g = 11^\circ$ ；正延長。在另一些情況下，閃

石又具有淺藍色彩，重屈折很低，為正延長，並且 $\angle c : Ng = 12^\circ$ ；因為這樣，就不能再說這種閃石是險性的了。在這些岩石中，黑雲母通常呈較深的、近似於鐵鋰雲母的顏色。

有數量不多的白雲母，具有顯然可見的由黑雲母變化而來的次生性質。白雲母的出現，一般是和岩石的交代變質部分有着明顯的關係，並且生在偉晶花崗岩和花崗岩脈之中，或者生在花崗岩與片麻岩接觸帶邊緣上的混合岩中。有一種花崗岩，根據顯微鏡研究可以稱之為二雲母花崗岩，只見於個別場合中。

在各種副礦物中，磷灰石和磁鐵礦在一切薄片中均有所見，分布得較少的是鈾石，見得最少的是楣石。所有這些礦物，均呈細粒狀或呈完美的晶體產出，並一律和鐵鎂質礦物共生。

在沿着一個斷裂帶侵入的小型花崗岩岩株中，鐵鎂質礦物很少，並且已經嚴重地碎裂。所有礦物均已粉碎，並生成名符其實的破碎岩，其中再也看不到原生結構，已逐漸變成非等粒狀的和碎片結構的岩石了。此時，岩石中出現了較大的斜長石顆粒（“小球”），岩石的碎片就包圍着它們。綠泥石、綠簾石和碳酸鹽等次生礦物非常發育。

花崗閃長岩、石英閃長岩和閃長岩

這些岩石與上述花崗岩非常相近。它們主要是半自形粒狀結構；斑狀變種極其少見。

礦物成分如下：斜長石、鉀長石、閃石、黑雲母；副礦物也像花崗岩中的一樣，有磷灰石、鈾石、楣石、金屬礦物；次生礦物有絹雲母、泥質、綠泥石、碳酸鹽、綠簾石，所含數量比花崗岩中的多。

這一類岩石與花崗岩不同的地方，是礦物數量上的比例不同和斜長石的鹽基度稍大，斜長石主要是中長石。斜長石構成岩石中的主要部分，占岩石體積的50到70%，有時達80%。

鉀長石和石英在花崗閃長岩中只起着雜質的作用，而在閃長岩中則完全缺失。這種基性閃長岩是少見的岩石，分布得比較多的是石英閃長岩；其中沒有鉀長石，不過石英的含量不少於3—4%。

在鉄鎂質礦物中居主導地位的是閃長石，但是黑云母也是經常存在的，這兩種礦物的含量達到10—15%。

占岩石主要部分的斜長石，常呈柱狀晶体，有明顯的双晶結構，并常常具有分帶現象。由于有泥質的顆粒，分帶現象就更明顯。見得最多的是从26号到44号的中長石；帶狀顆粒的邊緣部分，有时是由15号以下的奧長石構成的。

次生变化表現为生成絹云母、白云母、碳酸鹽、綠簾石和斜黝簾石。有时，斜長石已被嚴重地分解。

鉀長石是明顯的網格狀微斜長石，并且經常富于鈉長石的微斜紋長石嵌晶。一般并不生成斑晶，而是成为細小的他形顆粒。

石英在岩石中也呈細小的他形顆粒，一般有云狀消光，有时甚至有鑲嵌結構。

閃石是一种綠色的或帶有淺藍色的普通角閃石，消光角的出入極大（从11到21°）。

黑云母是一些比斜長石更小的薄片。黑云母具有一般常見的多色性和顏色。在少数情況下，黑云母是由閃石變來的，但是黑云母薄片在閃石中却沿着一个偶然的方向排列，而不与閃石的方向一致。

鉄鎂質礦物的次生变化，生成了綠泥石、綠簾石和碳酸鹽。綠簾石和碳酸鹽的顆粒，由于發育在黑云母的內部，就錯動了解理面，并使之弯曲起來。

在副礦物中常能看到磷灰石，它組成細小的針狀晶体。榍石和金屬礦物的含量很多。鈹石主要包裹在黑云母之中，其中有时还能看到網金紅石的晶架。

細晶岩和偉晶岩

大量細小的細晶岩和偉晶岩脉与花崗岩岩体伴生。

細晶岩的特征是細小的粒度和他形粒狀結構。在偉晶岩中，常見長石与石英的文象連晶。

細晶岩和偉晶岩是由下列礦物組成的：鉀長石，經常为微斜長石，一般是微斜紋長石；鈉長石-奧長石系列中的斜長石，常是鈉長