

基本館藏

269192



地球化学专辑

第 7 輯

地质出版社

04

統一書号：13038.419

定 价： 0.91 元

地球化學專輯

第 7 輯

地質出版社

1960·北京

201002

地球化学专輯

第 7 輯

著者	IO. A. 毕利宾等
譯者	河 等
出版者	地质出版社

北京西四大街地质部内

北京市书刊出版业营业登记证出字第050号

发行者	新华书店科技发行所
經售者	各地新华书店
印刷者	地质出版社印刷厂

北京安定门内大街40号

印数(京)1—3100册

1960年1月北京第1版

开本787×1092¹/₃₂

1960年1月第1次印刷

字数 14.7000

印张6¹/₃₂ 插页1

定价 0.91 元

统一书号: 13038.419

目 录

論硷性岩的成因.....	Ю. А. 畢利賓	(1)
希宾硷性岩体的地球化学.....	Л. С. 博罗丁	(29)
希宾岩体 (伟晶岩) 中脉状形成物的构造和成分的 主要特征及其有关的成因和分类問題.....	Л. С. 博罗丁	(42)
硷性伟晶岩的成因与分类問題.....	М. В. 庫茲銘科	(59)
希宾苔原霞石正长岩中风化作用的 地球化学特征.....	М. Д. 多尔弗曼	(78)
論等軸晶系鈦-鋇-鋁酸盐的化学成分.....	А. И. 金茲堡等	(93)
論交代霞輝岩 (寬霞岩) 形成时輝石寬石化和 霞石化过程中的化学变化.....	Л. С. 博罗丁	(112)
在洛沃泽罗岩体中鋇、鉛的相互关系.....	З. И. 格拉西莫夫斯基等	(116)
論鉛和鋇在花崗伟晶岩鋇石中的比例关系.....	Э. Е. 华什捷英等	(124)
櫻桃山霞石正长岩岩体中Nb和Ta的 地球化学.....	Е. М. 耶斯科娃	(131)
西北和西南卡累利阿伟晶岩矿物中的稀土 元素分布.....	А. П. 卡利塔	(143)
鎳在苏薩梅尔岩基 (中天山) 花崗岩类中 的地球化学.....	Л. А. 鮑里謝諾克 等	(149)
鈦在提尔内-阿烏茲矿床硅卡岩形成过程 中的性狀.....	Г. В. 涅斯捷連科	(158)

論礫性岩的成因[●]

Ю. А. 畢利賓

作者曾經很仔細地在野外和顯微鏡下研究了阿爾丹地區的白榴石以及其他與其有關的礫性岩，對奧莫朗地區的礫性輝長岩一方沸粗玄岩雜岩中的礫性岩僅作了顯微鏡下研究。無論是這些研究，或是那些研究都對它們的成因得出了完全肯定的結論，對整個礫性岩的成因亦然。

1. 阿爾丹礫性雜岩

阿爾丹地區的礫性岩極為複雜，然而其中絕大部分可很好地分為三大成因類型或三個分異系：白榴玄武岩（假白榴正長岩）系，正長玄武岩（正長輝石岩）系和粗面玄武岩（二長岩）系。

白榴玄武岩系

這一系岩石主要呈斑狀相的岩牆、岩磐，可能還有不大的岩株。該系中最暗色的岩石是界于假白榴玄武岩和假白榴石之間的脈岩，這種岩石見于歐雷馬赫（Ыллымах）侵入體的組成中。除了磁鐵礦和磷灰石顆粒外，這種岩石在斑狀析出物中還含有富含鐵的橄欖石、普通輝石和大量的假白榴石。岩石的基質主要是由暗色的輝石、黑雲母、磁鐵礦和正長石組成。岩石不同部分中後者的含量為30—50%。

顏色較前稍淡的岩石是哲空達（Джекюнда）河流域的輝石假白榴斑岩。除了大量普通輝石的斑狀析出物外，它們還含假白榴石斑晶和較前種岩石中少得多的但含鐵較多的橄欖石析出物。普通輝石的特點

●本文系再版，原文見“Зап. всеросс. мин. об-ва”，серия 2, 1940, ч. 69.

2—3. — 編者。

是外围有霓輝石晶体薄边。与前一种岩石最大的差别，是斑晶中出现了黑云母或呈独立的晶体，或是成长为橄欖石顆粒的小片。在个别的薄片中还见有个别的正长石斑晶。因此，这种岩石形成于斑晶中橄欖石和白榴石晶体为黑云母和正长石晶体代替时。相当大的磁铁矿和磷灰石顆粒也可以算为斑晶。比上一种岩石中的基質显然淡得多，这种基質本質上是由正长石組成，并含大量黑云母小鳞片 and 輝石小柱以及一些沸石和磁铁矿混合物。基質中的輝石，其特征是外围有表現明显的霓輝石壳。

哲空达河流域其他地区见有近似的、但顏色較淡的岩石。該岩石中橄欖石完全缺失，边缘經常有清楚的霓輝石壁的輝石的含量稍少一点，黑云母和正长石的含量增加。

在这方面的进一步变化，可以见于欧雷馬赫侵入体的假白榴石霞霓岩中。它們在斑晶中含大量正长石、假白榴石和輝石晶体。后者在中心部分为普通輝石，往四周经过宽的霓輝石带过渡为純霓石边缘。同样还见有黑云母斑晶，但它們与岩石的基本物質之間已失去平衡，而在其周围形成过多的霓石小針的致密氈状物霓壁。基本物質由正长石、霓石小針和数量不大的副矿物組成。

分异作用的最后产物是雅科庫特 (Якокут) 侵入体中的假白榴霞霓岩。它們在斑晶中含假白榴石，有时含为数不多的霓石（具有霓輝石核心），基本物質为鉀-鈉长石、лейсты、霓石小針的致密氈状残积物，偶尔有为数不多的方沸石。

不难看出，这一組岩石正好相当于原生白榴玄武岩岩浆經受結晶分异作用后所形成的岩石。在薄片中所观察到的一种岩石向另一种过渡的情况常常是如此的逐漸和有規律，对于沒有成見的觀察者是不会怀疑这个岩系，正是由于白榴玄武岩岩浆的結晶分异作用而形成。因为結晶分异作用的真实性无疑地已为無論是實驗室研究或是那些侵入体的研究所証实，那些侵入体中这一过程可以在一个侵入体的范围内追索到，因此这是最为人們所同意的看法，如果說这不是上述岩石唯一可能的解释。

正长玄武岩系

該系岩石有一部分是斑岩，但主要是岩株和岩盘中的粒状体。該系中顏色最暗的岩石是正长玄武岩，这种岩石形成了尤赫金(Юхтинский)侵入体以南的不大的岩株或侵入层。这是一种斑岩，在其斑晶中含橄欖石(9%)和輝石(12%)，在基質中有为数不多的橄欖石、普通輝石、黑云母、磁鉄矿和正长石含少量沸石。有色矿物在基質中約占50%，而在整个岩石中約占60%。

顏色稍淡的岩石是正长輝石岩，这种岩石組成了欧雷馬赫侵入体东南四公里处的岩株。这是一种粒状岩石，約含45%(容积的)的有色矿物，其中主要是普通輝石，其次为橄欖石和黑云母，以及附生的磁鉄矿和磷灰石。无色矿物为正长石，含微量(1—2%)的霞石。

分异作用的下一个阶段是欧雷馬赫侵入体的暗霞正长岩和霞石正长岩。单个的最暗色的变种很接近正长輝石岩，含有有色矿物特别是橄欖石較少。大部分岩石中沒有橄欖石。除岩石中无色組份的某些增加外，在輝石边緣出現霓輝石壳和在岩石中出現榍石，也意味着橄欖石的缺失。某些这种岩石也含有很少的、大顆粒的橄欖石，但它們与岩石的其他成分已不平衡，它們为那些成分强裂破坏并围有輝石、黑云母和磁鉄矿的反应壳。

在沒有橄欖石的岩石中可以見到十分逐漸的、但范围大的变化，表現为无色組份特别是霞石的增加，鉀鈉长石中鈉作用的增加，輝石中霓輝石壳大大扩增，壳的外层竟为純霓石。黑云母的作用起初在扩大，但随着輝石中出現了相当多的霓石混入物，黑云母的作用开始降低。个别的并且是較晚期的物質形成了分异作用的最后产物——霓石正长岩、霞石正长岩(由鉀鈉长石、霞石、霓石和榍石构成)和沸石正长伟晶岩(由鉀鈉长石、霓石和沸石构成)。

这样，該系中整个一組岩石由結晶分异作用作了极好的說明。如果最初的正长輝石岩不含有为数不多的霞石，那么結晶分异作用将走这样一条道路，即岩石富含氧化硅(即正长岩)。这些岩石在該区有巨大的发育，但未見它們的很暗色的代表岩石。最暗色的岩石是暗色

正长岩，約含輝石10%，鉀鈉長石60%。由它們中可以看到十分完整的向霓石正长岩或斑霞正长岩的过渡，斑霞正长岩仅含少量有色矿物的杂质并几乎完全由微紋長石构成，有时含为数不多的石英或沸石杂质。

上述两系岩石間的过渡关系是連續的，这表现在大致同一个分异阶段的岩石中，白榴石和正长石都起着极不相同的一定的作用。

粗面玄武岩系

这一系的岩石在很不显著的程度呈斑状脉岩，但基本上是粒状岩类的岩株和岩盘。該系最暗色的岩石是脉状粗面玄武岩，見于雅科庫特河流域。这是一种微晶斑岩，約含50%的有色組份，本質上是由透輝石和拉長石組成，含数量不大的橄欖石、正长石（約15%）和磁鉄矿。

顏色稍淡的是欧雷馬赫侵入体的橄欖石微正长岩。岩石的标准矿物成分是含59.3%的硅鋁質矿物和10.7%的鉄鈣質矿物。有色矿物是橄欖石、透輝石和黑云母，副矿物是磁鉄矿和磷灰石，斜长石和正长石含量大致相等。从这种岩石中可以看到十分完整的向較淡色变种的过渡，淡色变种部分地見于欧雷馬赫侵入体，部分地見于該区其他地段。橄欖石很快地消失，透輝石逐漸为普通輝石所代替，斜长石的硬度降低，鉀鈉長石的相应作用增加。接近分异作用的最后阶段出現了榍石和显著数量的石英，进入普通輝石石英正长岩，含为数极不大的有色組份。这些岩石在該区发育极为广泛。分异作用的最后产物是細晶質岩脉，它們割切了普通輝石正长岩岩盘。

該系岩石在这一地区发育极为广泛，因此可以很好地看到它們与上一系岩石之間的十分完整的过渡。对分异的各个阶段，即对含各种不同数量的有色組份的岩石，在該地区都可以观察到各种过渡：从本質上是斜长石的岩石經斜长石含量較次的岩石过渡到不含斜长石的岩石，这里整个是鉀鈉長石。

可見，对这一系來說結晶分异的过程清楚地說明了所观测的一組岩石。

总 結

研究了阿尔丹地区的这一組岩石，可以对其成因作如下最为可靠的結論：

阿尔丹地区的一組岩浆岩是玄武岩类岩浆系經結晶分异作用而形成的，这类岩浆的成分的变化是不間断的；从粗面玄武岩漿經正长玄武岩漿直到白榴玄武岩漿。对比这些原生的或与其近似的岩浆所形成的岩石之矿物成分，說明这些岩浆不可能互相形成，也不可能由普通的玄武岩漿或高原玄武（платобазальтовая）岩浆經結晶分异作用而形成。它們的成分甚至在分异的初阶段是如此的不同，以至見不到那些应当消失的岩浆岩矿物，为的是可从一种母岩浆中得到这些相互如此不同的岩浆。

因此可以認為硷性岩浆岩是成分相当复杂的硷性玄武岩类岩浆經結晶分异作用而形成的。至于硷性玄武岩类岩浆由某种母岩浆（首先是硷土性岩浆）形成的过程，它不能用結晶分异作用来解释，而应当归結为另一种分异作用，它发生在結晶阶段之前，也就是岩浆分异作用。

2. 奥莫朗硷性輝长岩-方沸粗玄岩杂岩

奥莫朗（Омопонский）地区的硷性岩完全証实了上述結論。研究它們尤为有趣的是，阿尔丹硷性岩是本質上含鉀的，而奥莫朗硷性岩則基本上是鈉質的。可分为两大成因类型或两个分异系：橄沸粗玄岩-方沸粗玄岩系和粗面玄武岩（硷性輝长岩）系。

橄沸粗玄岩-方沸粗玄岩系

該系最暗色的岩石是矿物成分上接近玻基輝橄岩的岩石，但就其与橄沸粗玄岩在地質上的紧密联系而言，它是玻基斑狀的橄沸粗玄岩。它含橄欖石和輝石斑晶，以及少量的磁鉄矿顆粒（呈暗褐色的含鉄很多的玻璃質）。輝石斑晶的特征是具有几乎无色的中心，在成分上接近透輝石。輝石邊緣有强的淡紫色，相当于鈦輝石。

晶出比較好的玻基斑狀橄沸粗玄岩，在其透明玻璃質中含有橄欖石、邊緣染色較厲害的淡紫色鈦輝石、基性斜長岩和磁鐵礦的斑晶，以及不規則的方沸石块。

比較廣泛發育的全晶質的橄沸粗玄岩乃是標準的方沸粗玄岩。如屬輝綠結構時，則它們由拉長石、邊緣染色厲害的淡紫色鈦輝石、橄欖石假象、方沸石、鈦磁鐵礦和磷灰石構成。輝石方沸粗玄岩在礦物成分上很接近橄沸粗玄岩，在結構上是較大粒狀的。礦物上的區別表現在它有數量不多的正長石，偶爾有棕閃石和黑雲母。鈦輝石或呈均勻的淡紫色，或在其邊緣附近比較發白。僅在最基性的變種中發現較淡色的內核。

從輝石方沸粗玄岩中可一直見到很淡色的岩石的所有過渡階段。斜長石性質的變化難以追索到，因它們經常變化劇烈。但無色組份的總含量顯著增加，正長石和方沸石的作用增加得尤為顯著。棕閃石和黑雲母逐漸成為岩石的重要組成部分。輝石有明顯的變化。在某些棕閃石-黑雲母-輝石方沸粗玄岩中輝石晶体在中部呈顯著的淡紫紅色，消光角達 55° 。向邊緣方向顏色變白，為勉強可見的灰綠色所代替，在這一帶輝石的消光角降到 $42-43^{\circ}$ 。

靠近邊緣綠色大大加強，輝石含有霓輝石，消光角達 58° 。淡紫色鈦輝石周圍長滿棕閃石並反應式地為其所代替，淺灰色的普通輝石周圍——黑雲母，但綠色霓輝石在棕閃石之後結晶，常常長在它的四周，約在黑雲母結晶期的中段。

岩石進一步的演變分為三個主要方向。顯然，岩漿最干的部分的演變是沿着純輝石方沸粗玄岩的路綫進行的；從鈦輝石的經普通輝石的到霓輝石的甚至是純霓石的。有趣的是某些由鉀鈉長石、霓石和方沸石構成的岩石，即在成分上相當於方沸霞霓岩的岩石，保留有表現明顯的輝綠結構的方沸粗玄岩，這極好地指明了它們成因上的緊密聯繫。在輝石完全有規律演變的同時，正長石和方沸石的數量在增加，直到它們變成單獨的無色礦物。

在較潮濕的岩漿中黑雲母起重大的作用，岩石的演變沿着黑雲母-輝石方沸粗玄岩的路綫進行，輝石的變化完全也是這種性質。黑雲

母的結晶作用結束得較輝石變成純霓石為早，分異作用的最后產物也是沸石霞霓岩。

在濕度更大的岩漿中棕閃石起着重大的作用，在某些情況下棕閃石完全停止了岩石發育的輝石路線。經過純棕閃石方沸粗玄岩便到了含不同數量棕閃石的方沸石正長岩。

這樣，這裡的分異順序符合礦物從岩漿中結晶出來的順序，結晶分異作用的过程很好地說明了所觀察的整個一組岩石。

粗面玄武岩（硷性輝長岩）系

該系最基本的岩石是橄欖石粗面玄武岩，當其為輝綠結構時系由拉長石、鈦輝石、橄欖石和鈦磁鐵礦構成的岩石。鈦輝石的邊緣有較強的顏色。次要的基本岩石是各種硷性輝長岩和硷性輝長-輝綠岩。在它們中可以追索到與橄沸粗玄岩-方沸粗玄岩分異系中相同的變化，其差別僅僅是該系最標準的岩石中沒有方沸石。該系岩石未能追索到分異作用的最末階段，因為在這些它們經受了強烈的鈉長石化，不僅斜長石，而且正長石皆為鈉長石所代替，有色礦物綠泥石化，岩石本身變成鈉長石-斑岩，在硷性輝長岩和方沸粗玄岩發育的許多地區這種現象很普遍。

在這兩個系之間可見到岩石的逐漸過渡。它們能夠表現出來，是由于大致上相同的分異階段的岩石中方沸石的數量變化懸殊，從極多（有時甚至呈暗色的岩石）到相當少（有時甚至呈相當淡色的岩石）。此外，在這組岩石發育的地區廣泛分布有正常輝綠岩和輝長輝綠岩，它們似乎以不間斷地過渡與硷性輝長岩系的岩石相聯系。至少在它們里面往往可以看到帶淡紫色的普通輝石，以及表現不強烈但仍然清楚的砂鐘（песочные часы）結構。

因此，可以認為奧莫朗地區的硷性岩也是硷性玄武岩類岩漿系經結晶分異作用而形成的，這種岩漿的成分顯然是從正常玄武岩漿經粗面玄武岩漿而變成橄沸粗玄岩漿。

3. 其他地区的硷性岩及其共生体.

阿尔丹和奥莫朗地区的硷性岩并不是什么独一无二的。很近似的和在种类上不少于阿尔丹地区的硷性杂岩发育于伯尔波烏(Бэрпоу)、哈依烏德(Хайауд)和利特尔别尔特(Литл Белт)山脉的蒙塔那中部(韋德和皮尔逊, 1896; 韋德, 1900; 皮尔逊, 1900, 1905)。很近似的、但种类上較少的杂岩見于馬格浮特科夫(Магнет Ков)(阿肯色)(华盛顿, 1900; 威廉斯, 1890)、巴西(格拉夫, 1887; 赫沙克[Hussak], 1890, 1892)、洛赫包罗朗(Лох Боропан)(苏格兰)(善德, 1909, 1910)、苏拉威西島(爱丁斯[Iddings]和摩利(Morley), 1915, 1917)、伊希姆河(薩瓦里茨基, 1936, 1938)、塔拉斯阿尔套以及其他地区。B.A. 尼古拉耶夫(1935)指出, 在最后一个地区有两个分异系: 硷性的和硷土性的, 但由岩石的描述中可看到, 在那里也有着阿尔丹地区具有代表性的三个系(即假白榴正长岩、正长輝石岩和二长岩岩系)中的岩石。一般講这三个分异系的岩石的紧密的地質共生关系在各个地区很稳定, 它們可以划分为特殊的二长岩-正长輝石岩-假白榴正长岩建造, 該建造不仅很稳定和具有独特的杂岩, 而且具有明显的半深成显现条件(或按华盛顿的命名, 叫亚火山的)。根据文献記載可以判断, 所有这些杂岩中整个一組正常岩浆岩(即未为围岩捕获体所污染和未为岩浆期后作用所改变的)由硷性玄武岩类岩浆連續系的結晶分异作用很完滿地作了解释。

这一原理对于奥莫朗硷性輝长岩-方沸粗玄岩杂岩也是完全正确的。在該类岩石发育的所有地区(美国东部諸州、苏格兰、馬达加斯加等地), 見有非常近似的岩石共生体, 但在所有的情况下其中都缺失这样一些岩石, 若用硷性玄武岩类岩浆連續系的結晶分异作用解释其成因是令人不能理解的。

如果注意观察一般硷性岩的共生体, 可以發現这些共生体有二种类型。在某些情况下較淡色的硷性岩与較暗色的共生, 同时前者可由結晶分异作用的第二条路形成。例如, 响岩的特征是与硷性玄武岩类岩石共生, 某些霞石正长岩——与硷性輝长岩、正长輝石岩、霞斜岩

共生。在另一些情況下見有大致相同的（往往是初期或末期的）結晶分異階段的岩石的共生體，但它們屬於不同的雖然是伴隨的分異系。例如，往往見到正常的斜長玄武岩與粗面玄武岩和礫性玄武岩共生。响岩的特征是與粗面岩和有時與石英粗面岩共生，特別典型的是霞石正長岩與正長岩、石英正長岩及花崗岩共生。後一種共生往往使人企圖把霞石正長岩說成來自花崗岩漿。從我們的觀點來看，這一類企圖是不可靠的，而這種如此普通的共生體只不過是玄武岩類岩漿（從正常的玄武岩的到礫性玄武岩類的）連續系列結晶分異作用的必然結果。

類似的礫性岩的雙共生體有益於認為它們不是由一個而是由兩個連續的岩漿分異過程所形成。

4. 根據現有的岩石分類作的結論

目前，岩漿岩根據其礦物成分有數十種不同的分類。在它們之間雖然有相當的差別，但仍然奠定了某些共同的原則，根據這些原則甚至可作出岩石學的結論來。

關於岩漿分異作用的概念，在現代岩石學中具有鞏固的基礎，在目前要反對它是很困難的，儘管對它的理解往往是各式各樣的。不管怎麼樣去理解分異作用，顯然首先它是具有一定方向的过程；其次，象所有的过程一樣它也可以劃分為一定的階段，同時每個階段都有一定的岩石與其適應。因此，岩石的每一种礦物學分類，甚至它不是專為成因目的而提出的，而僅僅在某種程度上真實地反映了岩石的礦物成分，但它也要反映出岩漿分異過程中該成分的变化。

如果只有單一的母岩漿及其單一分異过程，則結果只能產生綫狀的岩石組合。如果這個分異过程由於某些局部條件不同而產生某些變化，則會產生比較複雜的岩石組合，同時分異最後階段的岩石彼此間差別很大，而分異初階段的岩石則差別甚微小。如果母岩漿就分為兩個獨立的分異过程，則產生平行的岩石組合，同時這個过程的每個階段可能與另一过程的任意階段相一致。岩石的每一种礦物學分類都有意識地或無意識地反映這些關係，而構成它的礦物特征，最好是顯

为某种岩浆分异作用的结果。

不难看出，大部分现有的岩石分类，其中包括最有根据的和最受公认的分类，恰恰是属于后一种情况，即单一的母岩浆有两个独立的分异过程。罗森布什 (Розенбуш) 分类的基础，实质上是二个标志：染色矿物和无色矿物之间的关系，长石和长石岩类的关系。有意思的是，染色矿物和无色矿物任意比例的情况下，可以有任意比例的长石和长石岩类。这说明岩石的矿物变化在这两方面是互不牵制的。如果说结晶分异作用很好地说明了染色矿物数量的变化，那么长石与长石岩类比例的变化就不列入这一分异过程。石英的存在和数量并没有很大意义，因为它仅发育于较淡色的岩石中，它的出现可由结晶分异作用得到很好的说明。

在以标准成分为基础的美国定量分类中，基本的标志还是这两个：级 (класс) 由硅铝质矿物和铁镁质矿物的关系来决定，系 (порядок) 由石英、长石和长石类岩石来决定。在若干其他分类中，这两个标志也是基本的标志。

这样，在包括了目前已知的岩浆岩组合的各种矿物学分类中，放进了两个基本的并互相独立的标志作为基础，它们最自然地反映了母岩浆的两种独立的分异过程。其中之一是结晶分异过程，另一个过程的实质尚有待查明。

5. 根据岩浆岩平均成分得出的结论

根据对阿尔丹和奥莫朗地区硷性岩的研究得出如下结论：在结晶分异作用之前发生了岩浆分异作用，它形成了各种硷性成分的连续的玄武岩浆系。在这个结论中暗示，一个地区母岩浆含的硷质可比另一些地区高。为了检验这个结论和阐明岩浆分异作用的实质，我们来对比一下各种玄武质岩浆的平均成分。一般讲，平均成分并不经常对重要的成因结论有用，因其有“掺杂性”。首先，在它们中间往往包含对该组不够标准的岩石的分析。其次，当平均成分根据其得出的分析之数量不大时（而这个正易发生于硷性玄武岩浆），可以很强烈地感觉到岩石省区的特征，因为在一个组中通常是以一个或几个岩石学省

的岩石为主，而另一个組中可能具有其他岩石省的特征。最后，如果必須对比結晶分异作用，未涉及的岩浆成分时，这一点目前对我们很重要，平均成分是特別不方便的，因为它们中間不可避免地要包含在某种程度上經受过結晶分异作用的岩石。反之，在某些組中（对于白榴橄輝岩的平均成分这无疑是要发生的）初期富集的（протообогащенная）岩石之影响可能表現得較大。

对于成因結論，最好是分析显然为非初期富集的、未經受显著的結晶分异作用的、并且是属于一个或几个性質上很接近的岩石学省的岩石。但是，为了消除选择材料方面有偏向的非难，我們宁愿采用戴利（Дэли）的平均分析法，况且我們感兴趣的地方在其中表現得很清楚，尽管它們有上述的缺点。

表1和表2中列举了按戴利的方法（1936）所作的硷性玄武岩和輝长岩的平均分析以及高原玄武岩的平均分析。初期玄武岩浆（它是所有其他岩浆的母岩浆）的成分是一个极复杂的问题，目前尚远未弄清楚，它只能是长期地逐步接近解决。很多岩石学家認為这种初期玄武岩浆是高原玄武岩浆。我們倾向于認為高原玄武岩浆不完全符合初期玄武岩浆的成分。但为了避免产生偏向，我們来对比一下硷性玄武岩和高原玄武岩的成分，况且高原玄武岩和初期玄武岩在成分上的差別不可能在我們感兴趣的地方表現得那么显著。

在两个表的上部列举了按戴利的氧化物的重量含量，每个表的下部为同一含量与高原玄武岩中相应氧化物（設其为100%）对比所得的百分数。表1中列举了本質上为鉀質的岩石，主要是白榴質的，表2中列举了本質上为鈉質的岩石。如果研究时抛开那些数量不多的組份，如鈦、錳和磷，它們含量变化的幅度不可能表現为岩浆类型，那么根据对表下部的研究可以得出如下的結論。硷性玄武岩中氧化硅的含量与其在高原玄武岩中的含量相差不大。通常其数量要小一些，与高原玄武岩相比在各种情况下其数量都介于91—102%。氧化鋁的含量变化稍大，介于88—128%。氧化鉄和氧化亞鉄含量的变化更大，在某些情况下（白榴玄武岩、霞石硷玄武岩、霞斜岩）相当大。我們从这里发现，与高原玄武岩相比氧化鉄一般都要多一些，氧化亞鉄則

一般要少一些，鉄总量的变化通常不大。含量变化较大的是鎂，特别是在硷玄岩、硷性輝长岩、粗面粗玄岩中。鈣含量甚为稳定。在鉀的系中鈉含量很稳定。与高原玄武岩相比，鉀系中鉀含量变化介于519—1100%。与高原玄武岩相比，鈉系中鈉含量变化介于130—200%，鉀——介于260—511%（除去橄沸粗玄岩——133%）。

因此我們可以看出，最主要的氧化物（除去硷）含量在硷性玄武岩漿中和在高原玄武岩中是很接近的。所見的差別是沒有規律的，通常不大，与硷特别是鉀表現的差別相比这些差別完全不大。这些差別可以用省区的特征（当鑑定平均成分的分析数目不大时）、平均成分为不标准的和結晶分异作用影响了的岩石所混雜来解释。有意思的是初期結晶的最标准元素鎂，表現了最大的傾向。很明显，硷玄岩、硷性輝长岩和粗面粗玄岩的平均成分符合于稍微分异的岩漿，而方沸石玄武岩和霞石岩玄武岩則符合于稍初期富集的岩漿。

按戴利的硷性玄武岩和輝长岩平均成分

表 1

組 份	1	2	3	4	5	6	7
SiO ₂	49.70	50.79	46.29	49.38	47.41	49.99	47.61
TiO ₂	2.23	0.16	2.37	0.98	2.19	0.83	1.24
Al ₂ O ₃	14.24	17.24	15.21	12.53	13.09	17.85	16.58
Fe ₂ O ₃	3.66	3.07	4.87	3.12	5.41	3.69	4.28
FeO	9.96	7.28	6.71	5.95	5.20	3.50	4.20
MnO	0.17	0.23	0.11	0.13	0.91	0.10	0.11
MgO	6.82	4.30	6.51	8.21	8.58	5.54	5.11
CaO	9.55	10.22	10.33	10.62	8.38	7.93	9.87
Na ₂ O	2.64	2.28	2.83	2.75	2.42	2.55	2.79
K ₂ O	0.70	3.63	4.11	5.28	6.31	7.33	7.70
P ₂ O ₅	0.33	0.80	0.62	1.08	0.79	0.69	0.51
	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
SiO ₂	100	102	93	99	95	101	96
TiO ₂	100	7	106	44	98	37	56
Al ₂ O ₃	100	121	107	88	92	125	116
Fe ₂ O ₃	100	84	133	85	148	101	117
FeO	100	73	68	60	52	35	42
MnO	100	135	88	76	112	59	65
MgO	100	63	95	120	126	81	75
CaO	100	107	108	111	88	83	103
Na ₂ O	100	86	106	101	92	97	106
K ₂ O	100	519	587	747	906	1047	1100
P ₂ O ₅	100	242	188	327	200	209	155

1—高原玄武岩；2—白粉硷玄岩；3—白粉岩玄武岩；4—正长輝长岩；5—白榴玄武岩；6—假白榴正长岩；7—白榴岩。