

问题  
讨论

# 蠕英石的成因

戎嘉树

(核工业北京地质研究院, 北京 100013)

主题词 蠕英石 交代作用 固溶体出溶作用 条纹钠长石

提要 蠕英石常见于中酸性侵入岩和片麻岩中。蠕英石石英含量与蠕英石斜长石  $An$  值或岩石中  $Ca$  含量呈正比关系。条纹钠长石、甚至钾长石的残余体出现在蠕英石中, 说明蠕英石是含钙的钠质气液对钾长石发生交代作用的产物。尽管有多种形态和产状的蠕英石, 其成因却都是相同的。岩石受变动后形成的蠕英石应晚于未变动时形成的蠕英石。

## 1 蠕英石特征

蠕英石 (myrmekite) 于 1875 年由 Michel-Lévy 首次发现, 是指含有蠕虫状石英的钠质斜长石, 多见于花岗岩类岩石 (偏中酸性的而不是酸性偏碱的深成岩) 和类似成分的片麻岩中。蠕英石常呈裙边状、扇状镶在斜长石和钾长石边界上, 或成菜花状或瘤状产于钾长石边部、甚至内部, 或两颗钾长石的交界部位。蠕英石的宽度一般为 0.1—0.3 mm, 在粗粒花岗岩或花岗伟晶岩中蠕英石宽可达 1 mm。在岩石中蠕英石所占体积一般为 3%—5%, 多时可达 20%。蠕英石斜长石号码总是比原生的环带状斜长石或无环带斜长石号码为低, 但在一些片麻岩中, 含与不含蠕状石英的斜长石号码可以接近一致<sup>(1,2)</sup>。

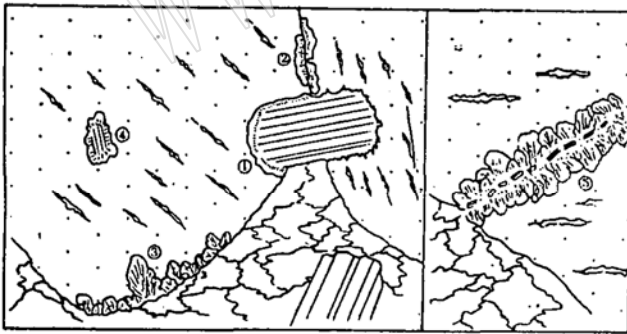


图 1 不同产状的蠕英石 (据Phillip, 1974)

Fig. 1 Spatial distribution of myrmekite

- ①—边缘蠕英石; ②—粒间蠕英石; ③—瘤状蠕英石;
- ④—内包蠕英石; ⑤—夹白云母片的蠕英石集合体

夹有白云母片的蠕英石集合体。此外, Collins<sup>(4)</sup>还分出孤立状蠕英石, 指该岩石中不见钾长石存在, 却发育有蠕英石者。

蠕英石中石英呈蠕虫状、曲棍状和棒状并指向蠕英石的周边。一个蠕英石中的各条蠕虫

状石英可以具有一至几个结晶方位。蠕虫状石英的断面呈圆形或椭圆形。若按蠕虫状石英的粗细,可分为粗蠕英石和细蠕英石,当它们共存时,细蠕英石常环绕在粗蠕英石的外缘,构成环带。一般说,蠕状石英条细者,条数多,石英含量低;石英条粗者,条数少,含量却高。蠕虫状石英的含量与蠕英石斜长石号码成正比<sup>[5]</sup>,蠕虫状石英的宽度随斜长石号码增高而加大<sup>[4]</sup>。

## 2 蠕英石成因假说

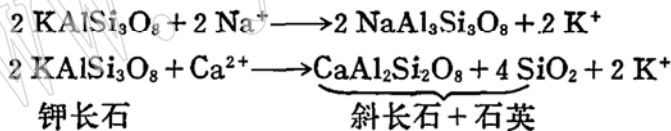
关于蠕英石的成因假说至少有以下几种:

- 1) 同时或直接的结晶作用<sup>[6]</sup>。
- 2) 重结晶的石英被斜长石变斑晶所夹裹<sup>[7]</sup>。

3) 钾长石交代斜长石<sup>[8-10]</sup>,认为是由于富钾的并含一定量 SiO<sub>2</sub> 的碱性溶液对岩石中的斜长石进行交代所致。渗入斜长石的 SiO<sub>2</sub> 从斜长石中结晶,与斜长石构成蠕英石。交代彻底时,斜长石可全被钾长石取代。其根据是某些蠕英石显然比钾长石老,可见蠕英石中的某些蠕状石英落在钾长石中。这一假说的兴起与花岗岩化理论的提出与发展有一定关系。持花岗岩化论者正是把这里的钾长石认为是晚于斜长石形成的钾长石化的产物。

- 4) 斜长石交代钾长石<sup>[11-15]</sup>,

认为由于晚期射气或溶液对早形成的钾长石发生作用,使它被斜长石交代。由于组成钙长石端员组分所需要的 SiO<sub>2</sub> 比钾长石、钠长石都少,于是有 SiO<sub>2</sub> 的富余而析出。其化学反应式为:



这表明,每形成 1 个钙长石分子产生 4 分子石英;

- 5) 视蠕英石斜长石号码大小,确定是钾长石交代斜长石还是斜长石交代钾长石<sup>[16]</sup>。蠕英石斜长石号码 > 16 者,为斜长石交代钾长石; < 16 者,为钾长石交代斜长石<sup>①</sup>

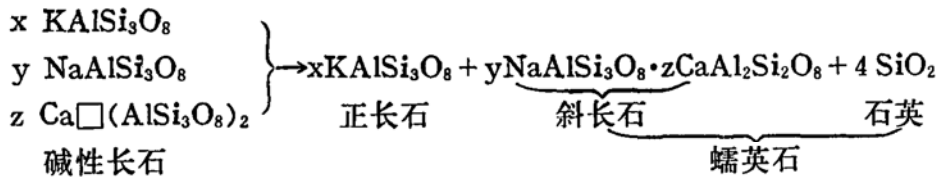
这一假说主要是根据实际钾长石与斜长石中 SiO<sub>2</sub> 含量的比较,即  $An > 16$  的斜长石中 SiO<sub>2</sub> 含量比钾长石低,  $An < 16$  的斜长石中 SiO<sub>2</sub> 含量比钾长石高。显然,他认为只有富 SiO<sub>2</sub> 的长石被贫 SiO<sub>2</sub> 的长石交代,才可有 SiO<sub>2</sub> 的富余而成蠕虫状石英析出。

6) 固态的出溶作用<sup>[17,18]</sup>,认为在高温状态下的钾长石中含有假设的含高氧化硅的所谓 schwantke 分子,即 CaAl<sub>2</sub>Si<sub>5</sub>O<sub>16</sub> 或 Ca(AlSi<sub>3</sub>O<sub>8</sub>)<sub>2</sub>,随着温度下降,发生不混溶作用或出溶作用,这时,每一个 schwantke 分子转成 CaAl<sub>2</sub>Si<sub>2</sub>O<sub>8</sub> 而释出 4 分子 SiO<sub>2</sub>。透过碱性长石内部的扩散作用,把出溶物质 (NaAlSi<sub>3</sub>O<sub>8</sub>, CaAl<sub>2</sub>Si<sub>2</sub>O<sub>8</sub> 和 SiO<sub>2</sub>) 排到其近旁的斜长石边界上,积累而成蠕英石。

Phillips<sup>[19]</sup>更进一步提出所谓“出溶—空位”说,认为“高 SiO<sub>2</sub>”的“schwantke 分子”中,每个 Ca<sup>2+</sup> 离子旁都有一个阳离子空位 □ (Ca □ (AlSi<sub>3</sub>O<sub>8</sub>)<sub>2</sub>)。冷却时,“schwantke

① 新疆区测队,此假说登于变质岩结构构造图册 62 页 (1985),地质出版社。

分子”转换为 An, 释出 SiO<sub>2</sub>, 空位也就消除。出溶作用在钾长石内部形成条纹长石, 在适当的长石—长石界面上形成蠕英石。反应式为:



其中  $x > y \gg z$ ,  $\square$  为空位。

7) 斜长石的重结晶<sup>[4]</sup>, Collins<sup>[4]</sup>在他的“热液分异和蠕英石”一书中认为蠕英石是由原来号码高的斜长石在热液作用下发生变化, 丢失了一部分 Ca 和 Al, 保留了 Na, 而后重结晶为低号码斜长石(一般号码下降一半)(图 2), 于是有 SiO<sub>2</sub> 的剩余(无需外面进 Si)

而形成蠕英石。

8) 综合假说(Ashworth, 1972; Phillips, 1972, 1976, 1980)。

Phillips (1980) 改变了坚持单一的出溶成因说, 而提倡综合说, 即认为蠕英石既有出溶成因也有交代成因。究竟属于何种成因, 应根据蠕英石的形态和空间分布特点来判断。对于高侵位的未经受形变的侵入岩来说, 蠕英石乃由出溶作用形成(主要是指边缘蠕英石、粒间蠕英石, 和内包蠕英石), 而对于经受过形变的变质岩来说, 蠕英石(主要是指瘤状的)则由交代作用(斜长石交代钾长石)形成, 夹有白云母片的蠕英石集合体也是如此。如果钾长石颇小而蠕英石却相当大, 则用出溶作用解释就不妥当了, 宜用交代作用来说明。他认为还可能出溶作用和交代作用相互反应的可能性, 尤其是当岩石曾遭多次构造变形的时候。最后, Phillips<sup>[20]</sup>甚至得出结论说, “没有必要以

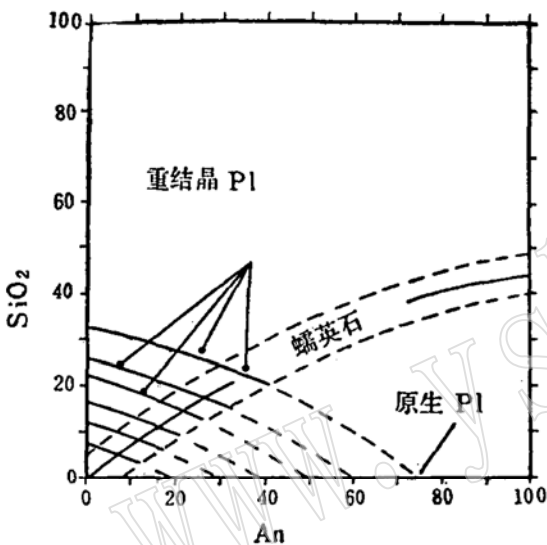


图 2 原生斜长石转变为蠕英石的关系图 (按 Collins, 1988)

Fig. 2 Transform diagram of myrmekite from parent plagioclase

经热液蚀变, 随着斜长石号码下降, 相应地斜长石中多余的 SiO<sub>2</sub> 也增高(沿左上方向的曲线)。这一增长曲线与蠕英石中石英体积含量理论增长曲线的交点, 大体相当于原生斜长石号码的一半

单一的假说来说明所有蠕英石的成因, 过分仔细地想作出区分反而会招致混淆”。笔者认为对此值得探讨。

### 3 讨 论

多成因的观点尽管从哲学高度上看无疑是正确的, 但对某一具体现象应做具体分析, 而不能简单地只用“多成因”来概括。

蠕英石成因的某些假说, 由于它们的立论依据不符合事实, 已不再引起注意或考虑, 如假说 1) 与 2)。

至于假说 3) 即钾长石交代斜长石说, Phillips<sup>[9]</sup>已指出, 与假说 1) 与 2) 一样, 由于所根据的前提不正确, 故可不予考虑, 但迄今为止, 仍不乏作为蠕英石主要成因的报导<sup>[9,10]</sup>。Drecher-Kaden 提出此说的根据之一是蠕英石显然比钾长石老, 因为可见蠕英石中的某些蠕状石英落在钾长石中(照片 1)。这实际上是在蠕英石形成之后, 发生了钾长石的交代生长, 即新生钾长石贴靠在原有钾长石基础上向蠕英石(其方位必定与原有钾长石不同)交代生长, 于是把蠕英石斜长石蚕蚀交代掉一部分, 而残留了一部分蠕虫状石英。因此, 这种现象只能是发生过局部的钾长石化, 使已经形成的蠕英石残缺了一部分<sup>①</sup>。蠕英石的形态与原生斜长石的形态也有差别。此外, 蠕状石英若是由钾长石交代斜长石而成, 则交代溶液不仅需含钾, 而且需含 SiO<sub>2</sub>, 然而难以解释蠕英石中石英含量随斜长石基性程度增高而增加的现象。

假说 5) 如能成立, 应该出现以下现象, 即蠕英石斜长石号码若为 16, 应该不含蠕状石英, 而且是钾长石交代斜长石还是斜长石交代钾长石都可以; 而蠕英石斜长石号码愈偏离 16, 其中所含蠕虫状石英的数量应该愈多。这显然与实际情况不符。

蠕英石的形态和产状可以有多种, 然而蠕英石最重要的特点是蠕虫状石英的体积百分含量有随斜长石号码增高而增加的稳定趋势<sup>[1,3,5,7]</sup>。

无论出溶作用 [Ca(AlSi<sub>3</sub>O<sub>8</sub>)<sub>2</sub> → CaAl<sub>2</sub>Si<sub>2</sub>O<sub>8</sub> + 4SiO<sub>2</sub>] 还是交代作用 [KAlSi<sub>3</sub>O<sub>8</sub> + nCa<sup>+</sup> + (1-2n)Na<sup>+</sup> → K<sup>+</sup> + (1-2n)NaAlSi<sub>3</sub>O<sub>8</sub> + n·(CaAl<sub>2</sub>Si<sub>2</sub>O<sub>8</sub> + 4SiO<sub>2</sub>)], 都是每形成 1 分子钙长石便产生 4 分子 SiO<sub>2</sub>。据此, Phillips(1968)和 Ashworth(1972)实测结果与经计算得出蠕英石石英体积百分含量随蠕英石斜长石号码增高而增加的理论增长曲线<sup>②</sup>(Phillips, 1961; Ashworth, 1972)大致吻合(图 3)。

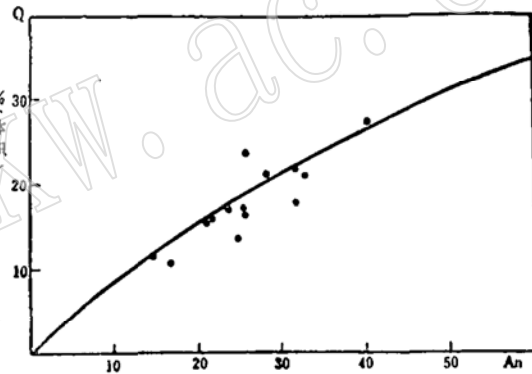


图 3 蠕英石石英体积含量随 An 而变化的理论曲线 (Ashworth(1972)和 Phillips 实测结果的投点, 1968)

Fig. 3 Theoretical volume percent of vermicular quartz versus An content of host plagioclase

蠕状石英的含量随蠕英石斜长石号码增高而增加, 显然并非出于偶然。符合这种情况的成因假说有三种, 即假说 4) 斜长石交代钾长石; 假说 6) 出溶作用; 假说 7) 斜长石重结晶说。

假说 7) 遇到的困难有①蠕英石形态不像原生斜长石; ②含蠕英石的岩石未必经受了使斜长石号码发生变化的重结晶和蚀变; ③蠕英石斜长石号码未必等于原生斜长石的一半, 只

① 这最容易作为钾长石全部是交代成因的依据, 实际上真正属交代成因的只是蚕食交代蠕英石的那部分钾长石, 而大部分钾长石是原生的。

② 采用矿物的分子量、比重、克分子体积( $v = \frac{\text{分子量}}{\text{比重}}$ )分别为: 钾长石 278.28, 2.56, 108.70; 钠长石 262.158, 2.616, 100.21; 钙长石 278.16, 2.76144, 100.73; 石英 40.06, 2.647, 22.69

$$\text{蠕英石中石英体积百分含量} = \frac{4 \cdot An \cdot 22.69}{V_{p1} + 4 \cdot An \cdot 22.69} = \frac{90.76 \cdot An}{100.21 + 91.28 \cdot An}$$

(这里  $V_{p1} = 100.21 + (100.73 - 100.21) \cdot An$ )。

是总体上低于原生斜长石。例如, Ashworth (1972) 测定 Scotland 东北部 Huntly-Portsoy 地区混合岩中蠕英石斜长石号码为 32.9—31.8, 而直接相邻的原生斜长石号码为 34.1; ④蠕英石具有固定的出现部位(与钾长石交界部位)。⑤斜长石蚀变结果常为钠黝帘石化和绢云母化, 即在转变为钠长石(或接近钠长石)的同时, 在长石内部有黝帘石、绿帘石、方解石、绢云母等小颗粒集合体分布, 但不会形成蠕英石。因此, 由原来号码高的斜长石经热液蚀变转化为蠕英石的说法也难以成立。

假说 6) 出溶作用是个很吸引人的假说, 因为它不需要借助于外来物质的渗入, 很符合不相信, 因而也不考虑外来物质(含钠和钙的流体)能够渗入如此致密坚硬的岩石中的许多人的想法。有的学者甚至认为, 有些岩石貌似完整未遭变动, 实际上是先遭形变而后愈合了的岩石, 否则便不会经热液交代而发生蠕英石化<sup>[4]</sup>。

持出溶作用论者以合金结构为依据, 认为固态出溶作用首先在晶粒内部形成条纹状析出物(条纹状酸性斜长石), 而后把析出物沉淀到颗粒边界上, 形成蠕英石。然而拿钢来说, 缓慢冷却后, 视含碳量高低, 奥氏体转变为珠光体和渗碳体或珠光体和铁素体, 形成类似于一部分条纹长石结构, 但晶界仍维持原状, 并不见渗碳体或铁素体沿晶界富集的现象。这是以出溶作用解释边缘、粒间和内包蠕英石(包括钠长石)成因的疑点之一。

Phillips<sup>[19]</sup>和 Hubbard<sup>[21]</sup>认为离子半径较小的 Ca 离子在出溶之初首先移开碱性长石格架而形成蠕英石。待 Ca 离子耗尽后(可能过了一段时间), 再出溶的便是贫钙的钠长石了。于是在蠕英石之外形成钠长石环, 并在钾长石中形成钠长石条纹。然而事实却是条纹状酸性斜长石反而比蠕英石形成早, 因为当两者接触时, 只能在蠕英石中有可能找到条纹酸性斜长石的交代残余体(照片 2), 而绝对不可能在条纹酸性斜长石中找出蠕英石的交代残余体。这是疑点之二。

疑点之三是条纹酸性斜长石与主晶钾长石同一方位, 而蠕英石的方位必与主晶不一致, 却与相邻(贴靠)的长石一致。

疑点之四是条纹酸性斜长石即使号码高到 14—16, 都不会含有蠕虫状石英, 而蠕英石的斜长石号码只要 > 3—5, 其中便出现明显可辨的细蠕虫状石英。

疑点之五是在蠕英石发育的岩石的碱性长石中条纹状酸性斜长石不一定发育, 甚至可以完全不发育。

疑点之六是有时在碱性长石个体很小的情况下, 蠕英石却长得很大(其他特点都一致), 显然超出该碱性长石出溶作用所能提供的物质。对此情况, 连出溶论者(如 Phillips, 1974, 1980)也认为不能用出溶作用, 而只宜以交代作用来解释。

疑点之七是含高 SiO<sub>2</sub> 的“schwantke”分子(Ca(AlSi<sub>3</sub>O<sub>8</sub>)<sub>2</sub>)是否确实存在, 至今尚未证实。

笔者认为, 即使最后一个疑点不考虑, 前六个疑点已充分表明, 蠕英石不是由于碱性长石的出溶作用所造成的。

考虑到蠕英石的出现要以碱性长石存在为前提, 蠕英石中蠕虫状石英的含量与蠕英石斜长石号码具有固定的正比关系, 蠕英石的形成晚于条纹状酸性斜长石, 笔者认为应该肯定蠕英石是由于交代生长作用所造成(即 Becke 于 1909 年提出的斜长石交代钾长石说), 其形成机理如下:

岩石形成后,深部有含钙的钠质气液向上运移。花岗质岩浆岩形成后不久(未经构造变动)即发生蠕英石化所需的气液,很可能来自岩浆岩体的下方浆源萎缩时出现的气液。但对经构造变动的花岗岩中、尤其是片麻岩中晚形成的蠕英石来说,还可能来自变质作用产生的气液。这种气液在高压下可以渗入即使是十分致密的岩石之中,沿着晶粒界面运移。只要一側有不稳定的矿物(碱性长石),另一側有作为贴靠的同类矿物,就有可能发生溶蚀前者、并按后者方位生长斜长石。碱性长石的溶解是局部的、逐渐进行的,斜长石的生长也是局部的、逐渐进行的。 $KAlSi_3O_8$  溶解后  $K^+$  移去,  $Al^{3+}$  和  $Si^{4+}$  可以留下,与引入的  $Na^+$  和少量的  $Ca^{2+}$  组成新生斜长石  $yNaAlSi_3O_8 \cdot zCaAl_2Si_2O_8$  ( $y > z$ ), 多余的  $Si^{4+}$  组成石英(蠕虫状)在新生斜长石中析出,于是逐渐形成蠕英石。

参与钠交代的钙质的多寡,显然要决定所形成蠕英石斜长石的号码和其中蠕状石英的含量。蠕状石英含量随蠕英石斜长石号码的增高而增高,并有变粗的趋势。

当碱性长石中条纹钠长石分布广泛,而蠕英石(主要是细蠕英石)也比较发育的情况下,可以看到在细蠕英石中有条纹钠长石的交代残余体存在(不改变方位)(照片2)。这说明在蠕英石交代生长过程中,被交代矿物碱性长石中的条纹钠长石相对地比钾长石稳定性高、不易被交代。粗蠕英石发育在条纹钠长石不发育的含钙较高的侵入岩中,但即使当粗蠕英石与条纹钠长石(准确地说是条纹酸性斜长石)直接接触时,一般都不见有后者的交代残余。不过在偶然情况下仍可看到在粗蠕英石中还有钾长石的交代残余体。

蠕英石中蠕状石英的粗细反映了蠕英石斜长石中含钙量的高低,但另一方面是否还反映了当时岩石所处的温压条件<sup>①</sup>,即粗蠕英石形成于围压、温度较高的环境,而细蠕英石则形成于围压、温度相对较低的环境呢?这是今后值得注意探索的。

弄清了在岩石未变动情况下蠕英石生长规律,对岩石在受变动的情况下蠕英石的成因便可作出较合理的解释,例如在经受过动力变质的花岗岩钾长石大斑晶周边有时出现几乎呈环状分布的蠕英石。从表面上看,蠕英石背后都是石英,并没有斜长石可贴靠。然而这是遭受过强烈变形的岩石,石英成糖粒状,具缝合线结构,钾长石的韧性大,整体上未碎,但其与石英颗粒交界的边缘部分,可以推测曾经研磨过,出现过钾长石细粉,于是便可成为蠕英石成长的核心,向钾长石斑晶交代生长(图1之③)。穿越钾长石斑晶的蠕英石集合体(成带状)的成因也一样(其中还发生了云母片的交代生长)(图1之⑤)。在本来没有钾长石存在的斜长花岗岩、石英闪长岩中不产生蠕英石,正是因为缺乏蠕英石得以生长的被交代矿物—钾长石。至于没有钾长石存在的所谓“孤立状”蠕英石的出现,是由于原岩中本来很少的原生钾长石已被蠕英石彻底交代的缘故。在含钾长石的超浅成岩和喷出岩中,不形成蠕英石,可能是由于围压太低,热的气液迅速散逸,或未能渗入或未及与钾长石发生反应之故。

笔者认为,边缘、粒间和内包的蠕英石是在岩浆侵入成岩后尚未发生构造变动时形成的,而脉状(有时夹云母片)蠕英石和在钾长石与石英边界上环绕钾长石边缘生长的蠕英石群体<sup>②</sup>则是岩石经构造变动后形成的。未变动时形成的蠕英石当早于变动后形成的蠕英石。

① 据 Collins, I. C (1988) 推测,蠕英石形成的温度区间为 300—550℃。

② Phillips 称之为瘤状蠕英石,但瘤状或扇状是形态特征,未变动时形成的蠕英石同样可以成瘤状的,所以这里称蠕英石群体。

因此,形态不同、产状略有差异的各种蠕英石,实际上具有统一的交代生长成因。在同一岩石中有粗、中、细蠕英石的出现反映了含钙钠质交代作用的多次叠加,同时也显示参与钠质气液的钙含量从早到晚具有由高变低的总趋势。直至最后,当没有钙质参与钠交代时,便形成不含蠕状石英的钠长石<sup>[15]</sup>(有时成薄薄的一层“净边”<sup>[13]</sup>)。

### 参 考 文 献

- 1 Phillips E R & Ransom D M. The Proportionality in myrmekite. *Am. Mineral.* 1968, 54: 1411—1413.
- 2 Wiedenfalk L. Electron micro-probe analyses of myrmekite plagioclase and coexisting feldspars. *Lithos.* 1969, 2: 295—309.
- 3 Phillips E R. Myrmekite—one hundred years later. *Lithos*, 1974, 7: 181—194.
- 4 Collins L G. Hydrothermal differentiation and myrmekite—a clue to many geologic puzzles. Athens: Theophrastus Publications S A., 1988. 6—50.
- 5 Ashworth J R. Myrmekites of exsolution and replacement origins. *Geol. Mag.*, 1973, 109: 45—62.
- 6 Sugi K. On the granitic rocks of Tsukuba District and their associated in jection-rocks. *Japanese J. Geol. Geog.* 1930, 13: 29—112.
- 7 Shelley D. On myrmekite. *Am. Mineral.* 1964, 49: 41—52.
- 8 Drescher-kaden F K. Die Feldspat-Quarz-Reaktions-gefüge der Granite und Gneise und ihre Genetische Bedeutung. Berlin: Springer-Verlag, 1948.
- 9 孙大中, 白瑾, 金文山等. 冀东早前寒武地质. 天津: 天津科学技术出版社, 1984. 155—159.
- 10 高凡, 高励. 燕山早前寒武纪岩石退变质作用. 北京: 地质出版社, 1990. 11—12.
- 11 Becke F. Über Myrmekite. *Min. Pet. Mitt.*, 1908, 27: 377—390.
- 12 扎瓦里茨基 A H. 火成岩. 蔡毅等译. 北京: 地质出版社, 1958. 76—77.
- 13 程裕淇等. 变质岩的一些基本问题和工作方法. 第一版, 北京: 科学出版社, 1963. 103—104
- 14 Barker D S. Compositions of granophyre, myrmekite, and graphic granite. *Bull. Geol. Soc. Am.* 1970. 81: 3339—3350.
- 15 戎嘉树. 花岗岩矿物交代现象的镜下研究. 岩石学研究, 1982, 第一辑: 96—109.
- 16 张树业, 顾家骏等. 变质岩结构构造图册. 北京: 地质出版社, 1985. 58—67.
- 17 Schwantke A. Die Beimischung von Ca im Kalifeldspat und die Myrmekitbildung. *Zentbl. Miner.*, 1909: 311—316.
- 18 Spencer E. Myrmekite in graphic granite and in vein perthite. *Mineralog. Mag.*, 1945, 27: 79—98.
- 19 Phillips E R. Myrmekite and albite in some granites of the New England Batholith, New South Wales. *J. Geol. Soc. Aust.* 1964, 11: 49—60.
- 20 Phillips E R. On polygenetic myrmekite. *Geol. Mag.*, 1980, 117(1): 29—36.
- 21 Hubbard F H. Myrmekite in charnockite from southwest Nigeria; a reply. *Am. Mineral.* 1967, 52: 920—923.

## On the Origin of Myrmekite

Rong Jiashu

(Beijing Research Institute of Uranium Geology)

**Key words:** myrmekite; metasomatism; solid-state exsolution; perthitic albite

### Abstract

Myrmekite, an intergrowth between vermicular quartz and sodic plagioclase, often occurs in minor amounts in felsic intermediate-acidic intrusive and gneissic rocks. Several hypotheses for myrmekite genesis are briefly reviewed. The proportionality relationship between the amount of vermicular quartz and the composition of plagioclase in myrmekite or the Ca content of the rocks is consistent with hypotheses of replacement, solid-state exsolution, and recrystallization of primary plagioclase. The presence of perthitic albite and even K-feldspar relicts in the myrmekite obviously indicates that the myrmekite is formed by replacement of Ca-bearing sodic solution or emanation after K-feldspar. Therefore, myrmekites of different morphology and spatial distribution are of the same metasomatic origin. The myrmekite formed during the deformation period should be later than that formed during the pre-deformation period.



戎嘉树：蠕英石的成因



照片 1 在斜长石一端，朝钾长石方向交代生长出蠕英石，之后，从蠕英石与钾长石边界向蠕英石方向有过局部钾长化回返交代，破坏了部分蠕英石，使有些蠕英石在新生钾长石中成残余体  
正交偏光  $d = 2\text{mm}$



照片 2 粒间蠕英石，分为两排，分别与其贴靠的钾长石结晶方位一致，向左上方交代生长的蠕英石中包有钾长石中条纹钠长石的交代残余体（不改变方位）  
正交偏光  $d = 0.5\text{mm}$

www.yskw.ac.cn