

角闪石命名法

——国际矿物学协会新矿物及矿物命名委员会 角闪石专业委员会的报告*

IMA- CNMMN 角闪石专业委员会全体成员

提 要 本报告对于国际矿物学协会所批准的角闪石命名法(IMA78)进行了修订,目的在于使其更为简化并与50%规则相一致。修订后的命名法更为精确地规定了前缀和形容词性修饰词的应用,并包含了自1978年以来已被发现和命名的角闪石新种。与IMA78相同的参照标准构成了新命名法的基础,大多数名称很少变动,但组合性的名称已被废除,比如 tremolite hornblend (现为 magnesiohornblend); 另外 crossite (现为 glaucophane, 或 ferroglauciphane, 或 magnesioriebeckite, 亦或 riebeckite) 和 tirodite (现为 magnesiocummingtonite) 以及 dannemorite (现为 magnesiogrunerite) 业已弃用。作为特例,只保留了 IMA78 中的 tremolite 和 actinolite 这两个不遵从 50% 规则的名称。新规定扩大了钠-钙角闪石的范围。碱性角闪石(alkali amphibole) 现称为钠角闪石(sodic amphibole)。确定了连字符的使用方法。1978 年以来批准的新的角闪石名称有: nyböite, leakeite, kornite, ungarettiite, sadanagite 和 cannilloite。本文列出了所有被弃用的名称,并规定了未经测定的 Fe^{3+} 和 Fe^{2+} 的计算方法。

1 引言

1986 年 IMA 加利福尼亚斯坦福大会有一项提议,要求 CNMMN 形成一个比业经批准的角闪石命名法更为简化的方案,本报告即为答复该项提议的方案。1978 年的方案是历经 13 年的工作产生的,这一次则试图做出较快的回应。

为确保该命名方案有一个新的面貌,角闪石专业委员会主席 B. E. Leak 教授,在取得国际矿物学协会新矿物及矿物命名委员会(IMA- CNMMN) 官员同意之后,重组了该专业委员会,以便于: ①使得提案更具国际性; ②本委员会中 80% 以上的投票成员不是 1978 年产生 IMA78 时的委员会成员,当时 CNMMN 的官员未在角闪石专业委员会中担任委员; ③保留了 1978 年委员会中的三个成员,以确保某种连续性,便于回忆以前曾经讨论过的主要问题; ④代表中包括了向 IMA 提交命名法修改方案的主要提议者; ⑤代表的选择跨越了与角闪石命名有关的不同学科领域,其中有晶体化学家、变质岩和火山岩岩石学家、计算机专家和其他领域的岩石学家。在修改方案的主要框架得到批准时,共有 18 名投票成员。

* 译者注: 各种角闪石的中译名仅在每组角闪石的端元矿物的叙述中给出,主要参考英汉矿物种名称(1984)。

角闪石专业委员会 22 名成员是: B. E. Leak(主席), A. R. Woolley(秘书), C. E. S. Arps*, W. D. Birch*, M. C. Gilbert, J. D. Grice, F. C. Hawthorne, A. Kato, H. J. Kisch, V. G. Krivovichev, K. Linthout, J. Laird, J. A. Mandarino*, W. V. Maresch, E. H. Nickel*, N. M. S. Rock, J. C. Schumacher, D. C. Smith, N. C. N. Stephenson, L. Ungaretti, E. J. W. Whittaker 和 Guo Youzhi, 分别来自 13 个国家,其中带“*”者为 CNMMN 的非投票官员。

收稿日期 2001-02-07

在 9 年的工作中, 委员会总共发布了 1000 余页的材料, 详细讨论了有关修改角闪石命名法的所有建议材料。一种观点认为, 由于角闪石体系非常复杂, 用二维和三维图形已不能充分地描述, 只有四维变量才能充分表示这个体系。然而, 委员会中的大多数人仍坚持保留常规的命名法图解, 原因是便于大多数科学家应用。委员会充分讨论了各种不同方案, 但认为没有一份建议能更好地取代 IMA78 的主要基础, 而这个主要基础已经被广泛地接受, 是能够通过简化后提供一份修改方案的。必须强调的是, 95% 以上的角闪石分析数据, 是由电子探针分析获得的, 没有结构信息, 不了解 Fe、Ti 和 Mn 的氧化态以及 H₂O 的含量, 亦不了解其占位度是如何导出的, 与命名法相关连的则是无法确定它们实际上在哪一个位置上占位。

目前建议的方案趋向于减少亚类的个数, 尤其是针对钙角闪石, 使得亚类的划分总的来说遵从 50% 规则(IMA78 应用的划分原则为: 90%、70%、67%、50%、33%、30% 和 10%), 同时使得形容词性修饰的应用具有可选性。与 IMA78 相比较, 新的方案减少了 20 多个名称, 只涉及少数常用名称的废除, 比如 crossite。IMA78 规定和批准的分子式通常给予保留, 但其所应用的范围则发生了变化。附录 1(译文中从略) 中列出了词源学的信息、典型产地和三十个端员矿物的晶胞参数。

IMA78 的主要参照标准, 即 Si_{NaB} 和 (Na+K)_A (见下文) 仍予保留, 但对于钙、钠-钙和碱(现为钠) 角闪石之间的划分原则进行了调整, 以 Na_B < 0.50 和 Na_B ≥ 1.50 划界取代了 Na_B < 0.67 和 Na_B ≥ 1.34 的划分原则(此处及本报告其他地方给出的数字表示角闪石单位标准分子式中的原子数)。以往角闪石对应于 Na_B 被划分为三等份, 新的划分原则扩大了钠-钙角闪石的范围, 相应缩小了钙角闪石和钠角闪石的范围(图 1), 使得界限位于 50% 处。

在 IMA78 中, 关于如何处理只有全铁数据(未区分 FeO 和 Fe₂O₃) 的问题, 尽管提出了一个建议使用的程序, 但主要还是留给个人去判别。这意味着一份分析数据依据其所采用的 FeO 和 Fe₂O₃ 的不同估算方法会产生出不同的定名。显然若遵从一个推荐的程序对于角闪石的定名来说是有益的。

讨论角闪石的著作包括: Deer et al(1963, 1997), Ernst(1968), Chukhriv(1981), Veblen(1981), Veblen & Ribbe(1982), Howthorne(1983) 和 Anthony et al(1995), 从中可以获得足够的背景概要。

2 角闪石的分类

IMA78 是基于化学和晶体化学提出的命名原则, 在有必要区分多形和多型时, 则添加空间群符号为后缀。具有 *Pnmm* 对称的直闪石(anthophyllite) (为区分更为常见的 *Pnma* 对称起见), 可以给 anthophyllite 加上前缀 proto, 即为 protoanthophyllite。

这个分类法是以标准分子式 $AB_2{}^{\text{VI}}C_5{}^{\text{IV}}T_8O_{22}(OH)_2$ 的化学含量为基础的。但应当注意的是, 根据这个分子式不能完全确定一种角闪石, 因为角闪石必须具有基于硅氧四面体双链的结构, 而由等个数的辉石链和三链组成的矿物也会具有这个分子式, 但绝不会是角闪石。

分子式的组成习惯上被描述为: A、B、C、T、“OH”, 对应于下列结晶学位置:

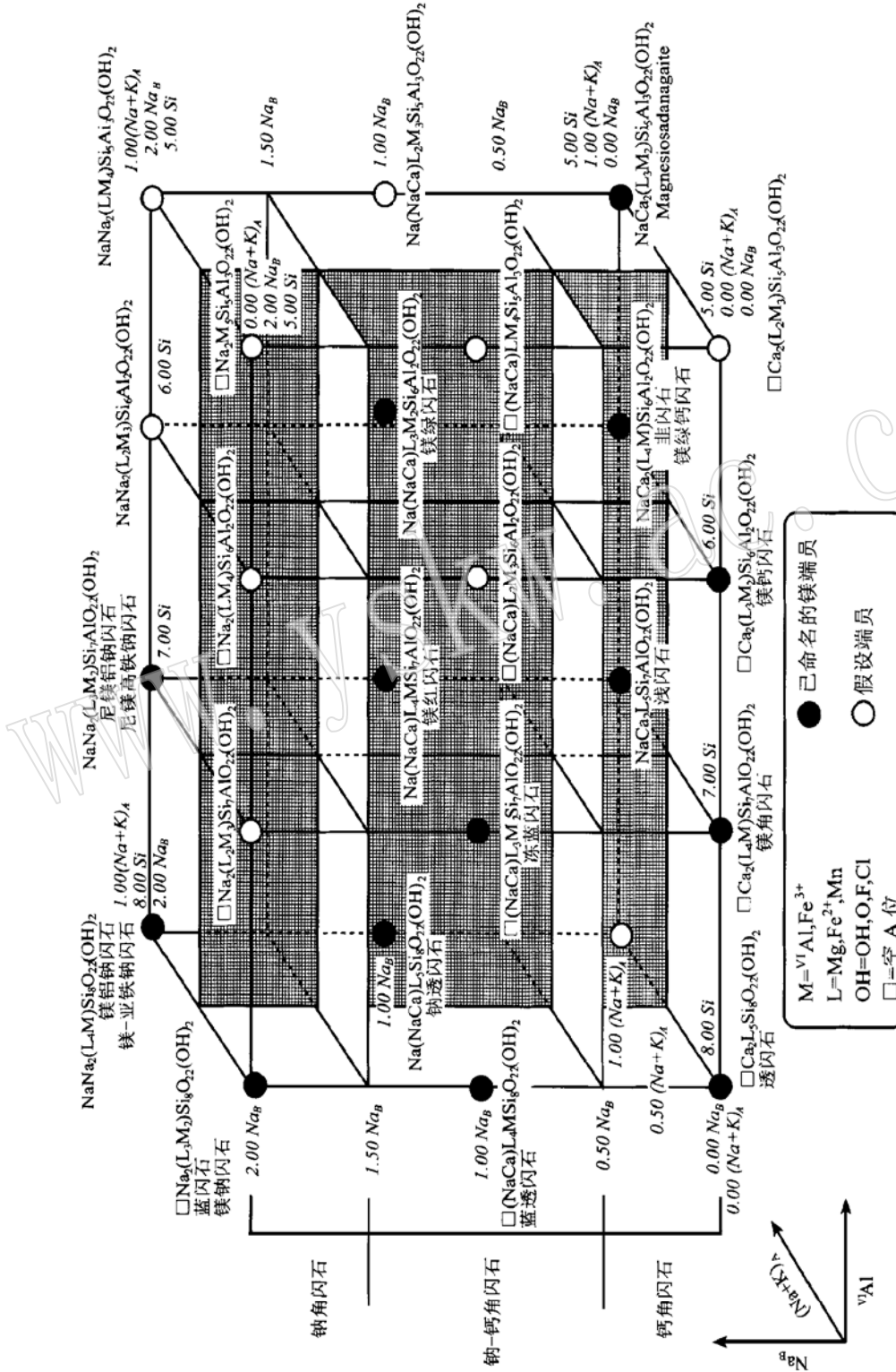


图 1 角闪石的分类 (Mg-Fe-Mn-Li 组除外)
 Fig. 1 General classification of the amphiboles, excluding the Mg-Fe-Mn-Li amphiboles

- A 每个分子式单位中有一个位置;
 B 每个分子式单位中有两个 $M4$ 位;
 C 每个分子式单位中, 由 $2M1$ 、 $2M2$ 和 $1M3$ 构成的 5 个组合位置;
 T 8 个位置, 分为两套(每套 4 个位置), 在本报告中无须区分;
 “OH”位 每个分子式单位中有两个位置。

通常认为占据这些位置的离子为:

□(空位) 和 K	只在 A 位;
Na	在 A 或 B 位;
Ca	只在 B 位;
L- 型离子: Mg、 Fe^{2+} 、 Mn^{2+} 、Li 和较少见的离子半径类似的元素, 比如 Zn、Ni、Co	在 C 或 B 位;
M- 型离子: Al	在 C 或 T 位;
Fe^{3+} 和更为少见的 Mn^{3+} 、 Cr^{3+}	只在 C 位;
高价阳离子: Ti^{4+}	在 C 或 T 位;
Zr^{4+}	只在 C 位;
Si	只在 T 位;
阴离子: OH、F、Cl、O	在“OH”位

M- 型离子一般占据 $M2$ 位, 因此一般限于占据 5 个 C 位中的 2 个位置, 亦可能发生例外, 但就目前的命名来说可以忽略。

本报告中上标的阿拉伯数字表示离子电荷(氧化态), 比如 Fe^{2+} ; 上标的罗马数字表示配位数, 比如 ^{IV}Al ; 下标数字表示原子个数, 如 Ca_2 。

建议按如下方法计算角闪石标准分子式, 但必须清楚地认识到这是一种指派离子到适当和合理的位置的算术方法, 没有直接的结构证据。

(1) 若 H_2O 和卤素的含量已知, 分子式应以 $24(O, OH, F, Cl)$ 为基础计算;

(2) 若 H_2O 和卤素的含量不确定, 分子式应以 $23(O)$ 及假设 $2(OH, F, Cl)$ 为基础计算, 除非这个假设导致下述任一条原则不能满足, 此时应当适当改变 (OH, F, Cl) 的个数;

(3) 以 Si、Al、Ti 为序, 使其总原子数为 8, 为简化起见, Fe^{3+} 不占据 T 位, 一般 Si 被替代的最大个数为 2, 但有时会超过;

(4) 用(3)中过剩的 Al、Ti, 依次还有 Zr、 Cr^{3+} 、 Fe^{3+} 、 Mn^{3+} 、Mg、 Fe^{2+} 、 Mn^{2+} 及其它 L^{2+} 型离子和 Li 指派给 C 位直至总数为 5.00;

(5) 用(4)中过剩的 Mg、 Fe^{2+} 、 Mn^{2+} 和 Li, 然后是 Ca、Na 指派给 B 位, 使其总数为 2.00;

(6) 用(5)中过剩的 Na, 然后是所有的 K, 指派给 A 位, A 位的原子总数应在 0~1.00 之间。

最常见的不确定性结果是由缺乏 H_2O 、 Fe^{3+} 和 Fe^{2+} 的分析数据而造成的。将 Fe 区分为 Fe^{3+} 和 Fe^{2+} 所采用的计算程序会影响到角闪石的命名, 尤其是在化学组成接近 $Mg/(Mg + Fe^{2+}) = 0.50$ 或 $Fe^{3+}/(Fe^{3+} + ^{IV}Al) = 0.50$ 的情况下, 同一份化学分析结果由于 Fe 的定位方法不同会得出两个或更多的名称。角闪石专业委员会几乎一致的意见是, 不想强制规定一个计算程序用于计算 Fe^{3+} 和 Fe^{2+} , 但为角闪石命名起见, 建议采用一个常用的

计算方法。Rock & Leake(1984) 曾经指出, 根据 500 多个角闪石分析数据的处理结果, IMA 赞同的处理方法是: 借助改变 Fe^{3+} 和 Fe^{2+} 的值将 $(\text{Si} + \text{Al} + \text{Cr} + \text{Ti} + \text{Fe} + \text{Mg} + \text{Mn})$ 的总数调整为 13, 从而适当地得出 Fe^{3+} 和 Fe^{2+} 的合理值, 其结果大约 80% 的组成接近钙-钠-钙和钠角闪石的真实测定值(kaersutite 除外)。该总原子数的调整还包括 Li 和 Zr, 即 $(\text{Si} + \text{Al} + \text{Cr} + \text{Ti} + \text{Zr} + \text{Li} + \text{Fe} + \text{Mg} + \text{Mn}) = 13$, 以及假定对于 Mg-Fe-Mn-Li 组角闪石采用 $(\text{Si} + \text{Al} + \text{Cr} + \text{Ti} + \text{Zr} + \text{Li} + \text{Fe} + \text{Mg} + \text{Mn} + \text{Ca}) = 15$ 时, 则只有 $\text{Ti} \geq 0.50$ 的角闪石需要特殊的处理。Hawthorne(1983) 业已意识到角闪石中 Fe 和 Mn 均存在着价态可变的问题, Fe^{3+} 和 Fe^{2+} 的计算值, 无论在理论上和实际上都存在着严重的不确定性。Schumacher 对这个问题进行了充分的讨论, 并提出了有关处理方法的建议(见附录 2, 因篇幅所限将另文译出)。某些分析结果给出的 H_2O^+ 含量导致分子式中多于 2(OH), 但角闪石结构中独立的 (OH) 只有两个位置, 则多余的 H 离子的结构作用是不确定的。

根据 B 位的占位, 角闪石主要可被划分为四组。与 IMA78 相比较, 本报告对这四个组稍许做了重新规定:

(1) 当 $(\text{Ca} + \text{Na})_B < 1.00$ 及 $(\text{Mg}, \text{Fe}, \text{Mn}, \text{Li})_B$ 的总数 ≥ 1.00 时, 则属于 Mg-Fe-Mn-Li 角闪石组的成员;

(2) 当 $(\text{Ca} + \text{Na})_B \geq 1.00$, 而 $\text{Na}_B < 0.50$ 时, 则属于钙角闪石组的成员, 通常(但并非所有)情况下, $\text{Ca}_B \geq 1.50$;

(3) 当 $(\text{Ca} + \text{Na})_B \geq 1.00$, 而 Na_B 处于 0.50~1.50 的范围内时, 则属于钠-钙角闪石组的成员;

(4) 当 $\text{Na}_B \geq 1.50$ 时, 为钠角闪石组的成员; 以前称为碱性角闪石, 但新的名称更为精确, 因为 Na 是关键元素, 而并非 K 和 Li。

四个组中的每种角闪石可参照相应的二维图解(图 2~5) 定名, 界限的划分是根据 Si 和 $\text{Mg}/(\text{Mg} + \text{Fe}^{2+})$ 或 $\text{Mg}/(\text{Mg} + \text{Mn}^{2+})$ 进行的, 以前缀表示主要的元素替换, 用选择性的修饰词规定次要的替换元素。

在这四个组中, 以不同价态的元素替换为基础, 角闪石被划分为具有独立名称的矿物种来互相区别。元素的替换形式有: $\text{Si} = {}^{\text{IV}}\text{Al}$, $\square = (\text{Na} + \text{K})_A$, $\text{Ca}_B = \text{Na}_B$, $\text{Li} = \text{L}^{2+}$, $\text{M}_C = \text{L}_C^{2+}$, $(\text{Ti}, \text{Zr}) = \text{L}_C$, $\text{O} = (\text{OH}, \text{F}, \text{Cl})$ 。这些替换的发生必然是成对的或多组合的, 以保持电价平衡。在这一基础上确定的矿物种见图 1, 并沿图 2~5 的水平轴向分布。对应于元素在 A、B、C、T 和 (OH) 位上的不同分布确定出不同的矿物种。如果发现一种角闪石元素在这些位置中具有新的分布模式, 则存在着引入新矿物种名称的可能性。

角闪石的矿物种中存在着等电价替换, 常见的有: $\text{Mg} = \text{Fe}^{2+}$, ${}^{\text{VI}}\text{Al} = \text{Fe}^{3+}$ 及 $\text{OH} = \text{F}$ 。这类替换范围的端员采用前缀加以区分, 但其中一个端员通常只有传统的名称不带前缀。这类替换一般对应于 X-Y 二元体系, X 端员的适用范围为 $1.00 > X/(X+Y) > 0.50$, 而 Y 端员的适用范围为 $1.00 > Y/(X+Y) > 0.50$ 。三元体系替换范围的界限见 Nickel(1992)。

今后具有新的等价元素替换的角闪石的发现不再给以新的矿物种名称, 而是添加适当的前缀来命名。将来每个角闪石组中就元素的排布所给予的名称中, 只有根词或常用名称需要经过批准, 而所有由等价替换确定的矿物种则应遵从添加相应前缀的规定; 不等价元素的替换确定的新矿物种[包括 (OH, F, Cl) 由氧为主的替换和高价态($> 3+$) 阳离子为主进入 A、B 或 C 位]才产生新的根词或常用名称。

划分钙、钠-钙和钠角闪石所选择的参照标准类似于 IMA78, 如图 1 所示的 N_{aB} 、 $(Na+K)_A$ 和 Si, 但钠-钙组的划分界限现改为在 $N_{aB}=0.50$ (取代 0.67) 和 $N_{aB}=1.50$ (取代 1.34) 处。这种划分原则使得钠-钙组的组分范围扩大了, 原来部分属于钙组或钠组的角闪石现已归入钠-钙角闪石组中, 这是应用 50% 规则(而不是如同 IMA78 将 N_{aB} 、 $(Na+K)_A$ 和 Si 体系等体积划分)的结果。

角闪石专业委员会充分考虑了包括应用四要素划分原则在内的所有建议, 但最终绝大多数同意保留 IMA78 的原则, 尽管这个原则的确不能分别表示 C 位中的 R^{2+} 和 R^{3+} (如 L-型和 M-型离子)。然而, 目前对于 C 位中 R^{2+} 和 R^{3+} 之间区别的重要性的认识比以往更为重视了, 采取的方法是对 Fe^{3+} 、 Al^{3+} 、 Cr^{3+} 或 Mn^{3+} 的丰度加前缀来确定(而不是采用修饰词), 前提是它们占据 $2R_C^{2+}$ 的常规最大值的 50% 以上(见表 1)。

表 1 图解中名称前添加的前缀
Table 1 Prefixes in addition to those in the figures

前缀	意义*	应用范围
Alumino	$^{IV}Al > 1.00$	只用于钙组和钠-钙组
Chloro	$Cl > 1.00$	所有各组
Chromio	$Cr > 1.00$	除钠组外其余各组
Ferri	$Fe^{3+} > 1.00$	所有各组
Fluoro	$Fe^{2+} > 1.00$	所有各组
Mangano	$1.00 < Mn^{2+} < 2.99$	除 kozulite 和 ungarettiite 外的所有各组
Permangano	$3.00 < Mn^{2+} < 4.99$	除 kozulite 外的所有各组
Mangani	$Mn^{3+} > 1.00$	除 kornite 和 ungarettiite 外的所有各组
Potassic	$K > 0.50$	所有各组
Sodic	$Na > 0.50$	只用于 Mg-Fe-Mn-Li 组
Titano	$Ti > 0.50$	除 kaersutite 外的所有各组
Zinco	$Zn > 0.50$	所有各组

注: ferro($Fe^{2+} > Mg$) 和 magnesio($Fe^{2+} < Mg$) 只用于图 5a, 在 ferri_nyboite 中 ferri 表示 $^{IV}Al < Fe^{3+}$ (不加连字符, 名称 ferrinyboite 难以理解)。* 数字表示每个分子式单位中的原子数。

按 Nickel & Mandarino (1987) 提出的原则, 前缀是矿物名称的组成部分(比如: ferroglaucophane 和 ferro_actinolite)。修饰词是与名称分隔开来的附加修饰, 可以忽略(比如 potassian pargasite)。修饰词一般表示次要的替换元素, 前缀表示主要的替换元素。为了减少连字符的应用, 一个单独的前缀一般直接与根词名称相连不加连字符(比如 ferrohornblend), 除非有两个元音字母相遇或者无连字符名称难以理解和辨识才添加连字符(如 ferro_actinolite 和 ferri_nyboite)。包含多个前缀的角闪石应在前缀之间加上连字符, 但根词名称与最后一个前缀之间不加连字符(除非有两个元音字母相遇或者无连字符名称难以理解和辨识, 才添加连字符), 比如: alumino_ferrohornblende, chloro_ferro_actinolite 和 fluoro_ferri_cannilloite。大多数(> 90%) 的名称是没有连字符的, 多于一个前缀的名称不足 5%。

一般来说, 除元音相连的情况外, 表 1 中所列的前缀均以 o、i 或 ic 结尾, 直接与根词相连(无空格或连字符), 或者通过连字符与根词相连, 所有这些特征均与修饰词相区别。

所有的修饰词(表 2)具有“ian”或“oan”的结尾,表示中等的元素替换,如 Nickel & Mandarino (1987) 所述,修饰词后不加连字符,是以空格与名称隔开,其意义在于表示较次要的替换。修饰词的应用是随意的和定性的,建议使用表 2 中所列的修饰词。

表 2 修饰词及其应用范围
Table 2 Modifiers and their ranges

修饰词	意义	应用范围
Barian	Ba > 0.10	所有各组
Borian	B > 0.10	所有各组
Calcian	Ca > 0.50	Mg- Fe- Mn- Li 组
Chlorian	0.25 < Cl < 0.99	所有各组
Chromian	0.25 < Cr < 0.99	所有各组
Ferrian	0.75 < Fe ³⁺ < 0.99	除钠组外其余各组
Fluorian	0.25 < F < 0.99	所有各组
Hydoxylian	OH > 3.00	所有各组
Lithian	Li > 0.25	除由 Li 的丰度确定的矿物种 (holmquistite) 外所有各组
Mangan oan	0.25 < Mn ²⁺ < 0.99	除由 Mn ²⁺ 的丰度确定的矿物种外的所有各组
Manganian	0.25 < Mn ³⁺ 或 Mn ⁴⁺ < 0.99	除由 Mn ³⁺ 的丰度确定的矿物种 (kolnrite) 外的所有各组
Nickeloan	Ni > 0.10	所有各组
Oxygenian	(OH + F + Cl) < 1.00	所有各组 (ungarattite 除外)
Potassian	0.25 < K < 0.49	所有各组
Plumbian	Pb > 0.10	所有各组
Sodian	0.25 < Na < 0.49	Mg- Fe- Mn- Li 组
Strontian	Sr > 0.10	所有各组
Titanian	0.25 < Ti < 0.49	所有各组
Vanadian	V > 0.10	所有各组
Zincian	0.10 < Zn < 0.99	所有各组
Zirconian	Zr > 0.10	所有各组

3 薄片和手标本中角闪石的定名

若只了解角闪石的一般性质(比如光学性质),未做化学分析,就不可能确定其精确的名称,只能选择一个最接近的名称,即在 amphibole 前面加上一个形容词,比如 anthophyllitic amphibole, tremolitic amphibole, pagasitic amphibole, glaucophanic amphibole 和 richteritic amphibole。人们熟悉的 hornblende 仍可用于描述手标本和薄片中的钙组角闪石,在精确的分类中 hornblende 前面从来不会没有前缀(ferro 或 magnesio),要注意二者之间不要产生混淆。

和 IMA 78 的规定相同,石棉类角闪石应按照本报告中所列的精确名称命名,然后加上后缀 asbestos,比如 anthophyllite asbestos, tremolite asbestos。若矿物的性质不确定或未知,则可以使用 asbestos 或 amphibole asbestos。若只了解其近似的性质,则应遵循上述建议,比如 anthophyllitic asbestos, tremolitic asbestos。

4 Mg- Fe- Mn- Li 组角闪石

这组角闪石定义为: 标准分子式中 $(Ca + Na)_B < 1.00$ 和 $(Mg, Fe, Mn, Li)_B \geq 1.00$; 其详细分类见图 2。与 IMA78 的主要不同点是: 采用 $Mg / (Mg + Fe^{2+}) = 0.50$ 为界限, 减少了形容词修饰, 并废除了 tirodite 和 dannemorite。

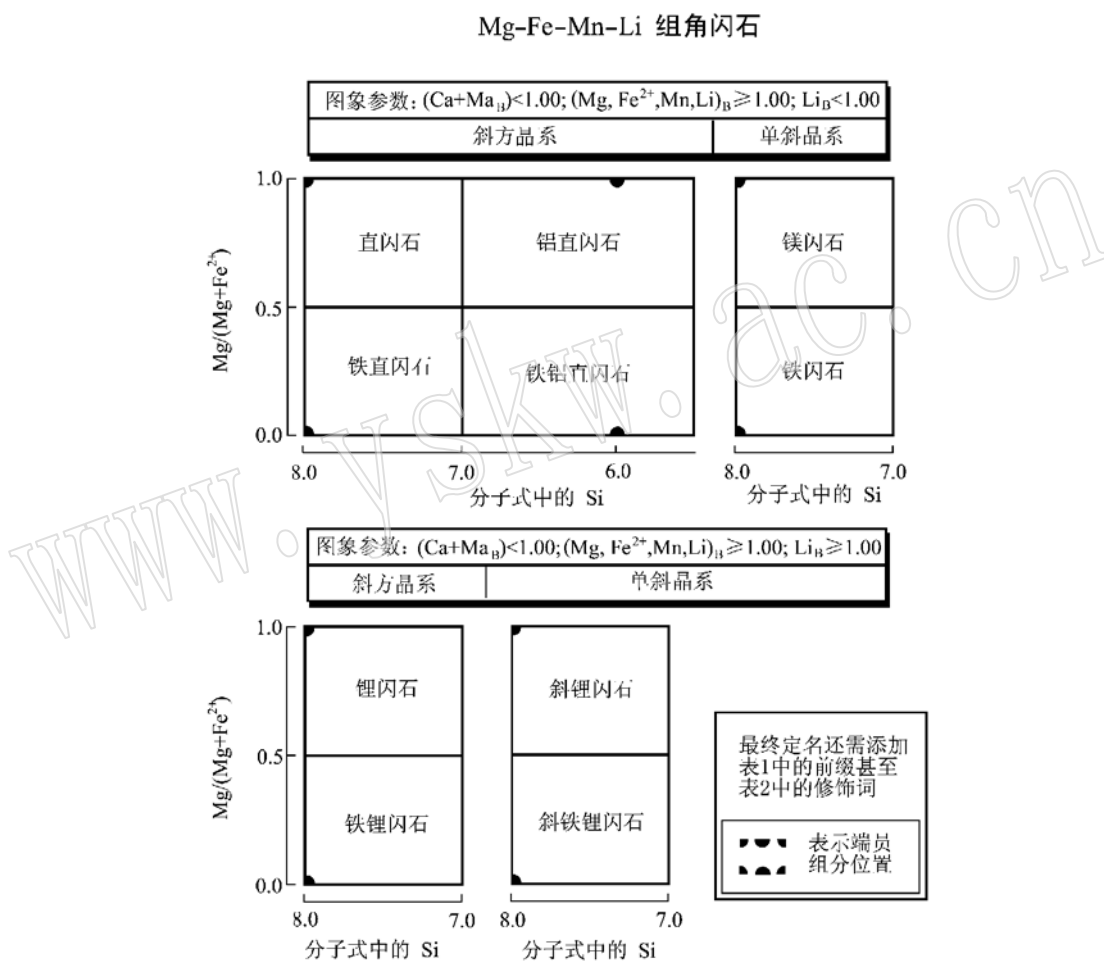


Fig. 2 Classification of the Mg-Fe-Mn-Li amphiboles

4.1 斜方晶系的 Mg- Fe- Mn- Li 角闪石

(1) Anthophyllite(直闪石)系列

$Na_x Li_z (Mg, Fe^{2+}, Mn)_{7-y-z} Al_y (Si_{8-x-y+z} Al_{x+y-z}) O_{22} (OH, F, Cl)_2$, 其中 $Si > 7.00$ (否则为 gedrite) 和 $Li < 1.00$ (否则为 holmquistite)。大多数 Anthophyllite 样品具有 *Pnma* 结构, 矿物名称需要加上前缀 proto, 即为 protoanthophyllite, 其间不加连字符。

端员矿物

Anthophyllite(直闪石) $\square \text{Mg}_7\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$ Ferro_anthophyllite(铁直闪石) $\square \text{Fe}_7^{2+}\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$ Sodicanthophyllite(钠直闪石) $\text{NaMg}_7\text{Si}_7\text{AlO}_{22}(\text{OH})_2$ Sodic_ferro_anthophyllite(钠铁直闪石) $\text{NaFe}_7^{2+}\text{Si}_7\text{AlO}_{22}(\text{OH})_2$

端员名称的应用范围

Anthophyllite $\text{Mg}/(\text{Mg} + \text{Fe}^{2+}) \geq 0.50$ Ferro_anthophyllite $\text{Mg}/(\text{Mg} + \text{Fe}^{2+}) < 0.50$ Sodicanthophyllite $\text{Mg}/(\text{Mg} + \text{Fe}^{2+}) \geq 0.50; \text{Na} \geq 0.50$ Sodic_ferro_anthophyllite $\text{Mg}/(\text{Mg} + \text{Fe}^{2+}) < 0.50; \text{Na} \geq 0.50$

(2) Gedrite(铝直闪石)系列

$\text{Na}_x\text{Li}_z(\text{Mg}, \text{Fe}^{2+}, \text{Mn})_{7-y-z}\text{Al}_y(\text{Si}_{8-x-y+z}\text{Al}_{x+y-z})\text{O}_{22}(\text{OH}, \text{F}, \text{Cl})_2$, 其中 $\text{Li} < 1.00$, $(x + y - z) \geq 1.00$, 故 $\text{Si} < 7.00$, 据此与 Anthophyllite 相区别。

端员矿物

Gedrite(铝直闪石) $\square \text{Mg}_5\text{Al}_2\text{Si}_6\text{Al}_2\text{O}_{22}(\text{OH})_2$ Ferrogedrite(铁铝直闪石) $\square \text{Fe}_5^{2+}\text{Al}_2\text{Si}_6\text{Al}_2\text{O}_{22}(\text{OH})_2$ Sodicgedrite(钠铝直闪石) $\text{NaMg}_6\text{AlSi}_6\text{Al}_2\text{O}_{22}(\text{OH})_2$ Sodic_ferrogedrite(钠铁铝直闪石) $\text{NaFe}_6^{2+}\text{AlSi}_6\text{Al}_2\text{O}_{22}(\text{OH})_2$

端员名称的应用范围

Gedrite $\text{Mg}/(\text{Mg} + \text{Fe}^{2+}) \geq 0.50$ Ferrogedrite $\text{Mg}/(\text{Mg} + \text{Fe}^{2+}) < 0.50$ Sodicgedrite $\text{Mg}/(\text{Mg} + \text{Fe}^{2+}) \geq 0.50; \text{Na} \geq 0.50$ Sodic_ferrogedrite $\text{Mg}/(\text{Mg} + \text{Fe}^{2+}) < 0.50; \text{Na} \geq 0.50$

应当注意的是, 这个系列矿物 Si 的个数至少为 5.50。若发现化学组成为 $\text{Na}(\text{Fe}, \text{Mg})_5\text{Al}_2\text{Si}_5\text{Al}_3\text{O}_{22}(\text{OH})_2$ 的矿物, 即为新矿物并将具有新的名称。

(3) Holmquistite(锂闪石)系列

$\square[\text{Li}_2(\text{Mg}, \text{Fe}^{2+})_3(\text{Fe}^{3+}, \text{Al})_2]\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH}, \text{F}, \text{Cl})_2$, $\text{Li} \geq 1.00$ 为判别标准。

端员矿物

Holmquistite(锂闪石) $\square(\text{Li}_2\text{Mg}_3\text{Al}_2)\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$ Ferroholmquistite(铁锂闪石) $\square(\text{Li}_2\text{Fe}_3^{2+}\text{Al}_2)\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$

端员名称的应用范围

Holmquistite $\text{Mg}/(\text{Mg} + \text{Fe}^{2+}) \geq 0.50$ Ferroholmquistite $\text{Mg}/(\text{Mg} + \text{Fe}^{2+}) < 0.50$

4.2 单斜晶系的 Mg-Fe-Mn-Li 角闪石

(1) Cummingtonite_Grunerite(镁闪石-铁闪石)系列

$\square(\text{Mg}, \text{Fe}^{2+}, \text{Mn}, \text{Li})_7\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$, $\text{Li} < 1.00$ 。这个系列的矿物多数具有 $C2/m$ 空间群, 具有 $P2/m$ 空间群的矿物可将该空间群符号做为后缀加在名称尾部。

端员矿物

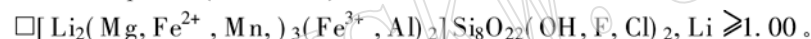
Cummingtonite(镁闪石)	$\square \text{Mg}_7\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$
Grunerite(铁闪石)	$\square \text{Fe}_7^{2+}\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$
Manganocummingtonite(锰镁闪石)	$\square \text{Mn}_2\text{Mg}_5\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$
Permanganogrunerite(富锰铁闪石)	$\square \text{Mn}_4\text{Fe}_3^{2+}\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$
Manganogrunerite(锰铁闪石)	$\square \text{Mn}_2\text{Fe}_5^{2+}\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$

端员名称的应用范围

Cummingtonite	$\text{Mg}/(\text{Mg} + \text{Fe}^{2+}) \geq 0.50$
Grunerite	$\text{Mg}/(\text{Mg} + \text{Fe}^{2+}) < 0.50$
Manganocummingtonite	$\text{Mg}/(\text{Mg} + \text{Fe}^{2+}) \geq 0.50, 1.00 < \text{Mn} < 3.00$
Permanganogrunerite	$\text{Mg}/(\text{Mg} + \text{Fe}^{2+}) < 0.50, 3.00 < \text{Mn} < 5.00$
Manganogrunerite	$\text{Mg}/(\text{Mg} + \text{Fe}^{2+}) < 0.50, 1.00 < \text{Mn} < 3.00$

应当注意的是, 这个系列的矿物化学组成中 Si 的个数至少为 7.00。若发现一种矿物其中 Si 的个数少于 7.00, 可基于端员分子式 $\text{Mg}_5\text{Al}_2\text{Si}_6\text{Al}_2\text{O}_{22}(\text{OH})_2$, 建立新矿物种, 并给予新的名称。

(2) Clinoholmquistite(斜锂闪石) 系列



端员矿物

Clinoholmquistite(斜锂闪石)	$\square(\text{Li}_2\text{Mg}_3\text{Al}_2)\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$
Clinoferroholmquistite(斜铁锂闪石)	$\square(\text{Li}_2\text{Fe}_3^{2+}\text{Al}_2)\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$
Ferri_clinoholmquistite(高铁斜锂闪石)	$\square(\text{Li}_2\text{Mg}_3\text{Fe}_2^{3+})\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$
Ferri_clinoferroholmquistite(高铁斜铁锂闪石)	$\square(\text{Li}_2\text{Fe}_3^{2+}\text{Fe}_2^{3+})\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$

端员名称的应用范围

Clinoholmquistite	$\text{Mg}/(\text{Mg} + \text{Fe}^{2+}) \geq 0.50$
Clinoferroholmquistite	$\text{Mg}/(\text{Mg} + \text{Fe}^{2+}) < 0.50$
Ferri_clinoholmquistite	$\text{Mg}/(\text{Mg} + \text{Fe}^{2+}) \geq 0.50, \text{Fe}^{3+} \geq 1$
Ferri_clinoferroholmquistite	$\text{Mg}/(\text{Mg} + \text{Fe}^{2+}) < 0.50, \text{Fe}^{3+} \geq 1$

5 钙角闪石(Calcic Amphiboles)

钙角闪石属单斜角闪石, 其中 $(\text{Ca} + \text{Na})_B \geq 1.00$, 并且 Na_B 在 0.50 和 1.50 之间, 通常 $\text{Ca}_B \geq 1.50$ 。详细分类见图 3。IMA78 中的划分个数现已减少了一半以上, silicic edenite 和类似 tschermakitic hornblende 这类组合名称现已弃用, 增加了 sadanagaite(Shimazaki et al, 1984) 和 cannilloite(Hawthorne et al, 1996b), 该组的边界现已修改。Hornblende 仍旧保留, 作为带颜色的钙角闪石的概称或者口头术语。这不会引起与图 3 中所示的精确范围混淆, 因为在精确的命名法中 hornblende 前面总是带有“ferro”或“magneso”这类前缀。鉴于岩石学家(尤其是变质岩石学家)的强烈愿望, 保留了绿色的 actinolite 与无色 actinolite 的区别, 即 tremolite 和 actinolite, IMA78 中的 ferro_actinolite 亦予以保留, 如图 3 所示。

钙角闪石

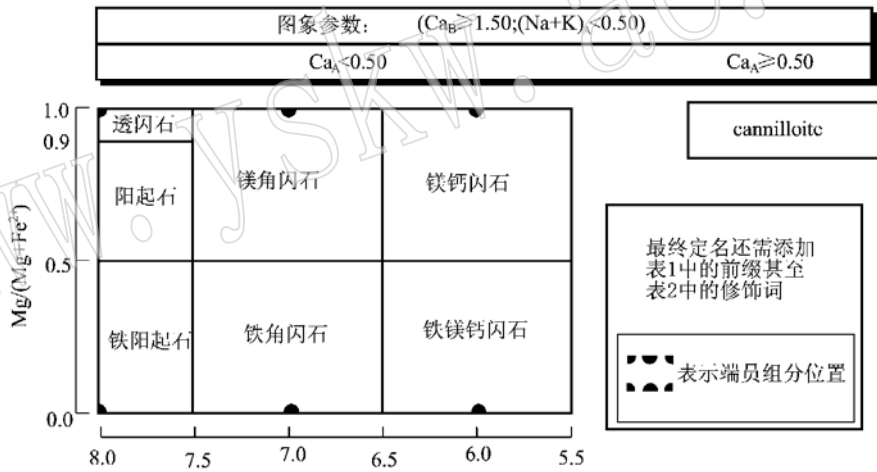
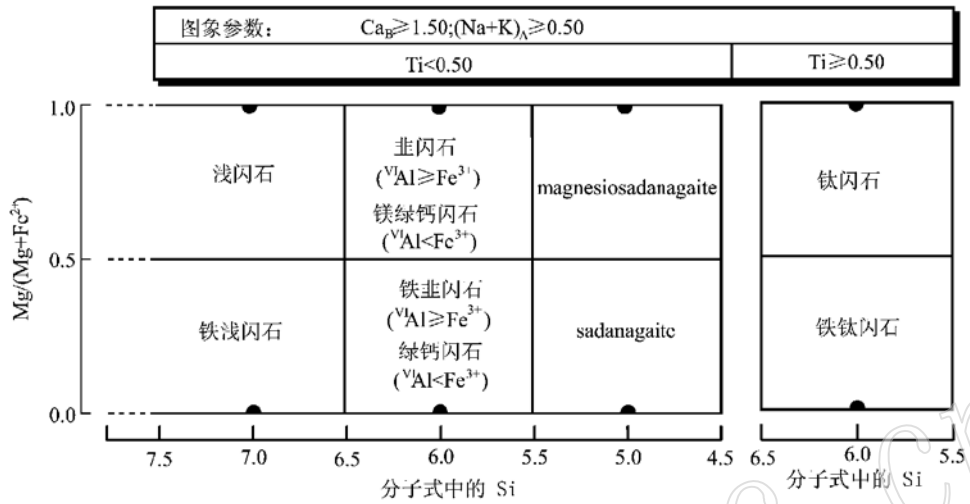
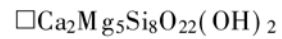


图 3 钙角闪石的分类

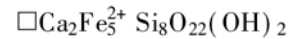
Fig. 3 Classification of the calcic amphiboles.

端员矿物

Tremolite(透闪石)



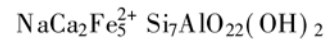
Ferro_actinolite(铁阳起石)



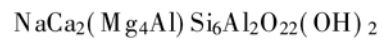
Edenite(浅闪石)



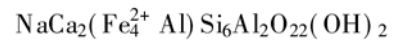
Ferro_edenite(铁浅闪石)



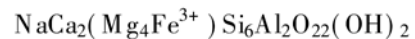
Pargasite(韭闪石)



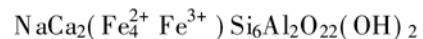
Ferropargasite(铁韭闪石)



Magnesiohastingsite(镁绿钙闪石)



Hastingsite(绿钙闪石)



Tschermakite(镁钙闪石)	$\square\text{Ca}_2(\text{Mg}_3\text{AlFe}^{3+})\text{Si}_6\text{Al}_2\text{O}_{22}(\text{OH})_2$
Ferrotschermakite(铁镁钙闪石)	$\square\text{Ca}_2(\text{Fe}_3^{2+}\text{AlFe}^{3+})\text{Si}_6\text{Al}_2\text{O}_{22}(\text{OH})_2$
Alumino_ferrotschermakite(铝- 铁镁钙闪石)	$\square\text{Ca}_2(\text{Fe}_3^{2+}\text{Al}_2)\text{Si}_6\text{Al}_2\text{O}_{22}(\text{OH})_2$
Ferritschermakite(高铁- 镁钙闪石)	$\square\text{Ca}_2(\text{Mg}_3\text{Fe}_2^{3+})\text{Si}_6\text{Al}_2\text{O}_{22}(\text{OH})_2$
Ferri_ferrotschermakite(高铁- 铁镁钙闪石)	$\square\text{Ca}_2(\text{Fe}_3^{2+}\text{Fe}_2^{3+})\text{Si}_6\text{Al}_2\text{O}_{22}(\text{OH})_2$
Magnesiosadanagaite(缺译名)	$\square\text{Ca}_2[\text{Mg}_3(\text{Fe}^{3+}, \text{Al})_2]\text{Si}_5\text{Al}_3\text{O}_{22}(\text{OH})_2$
Sadanagaite(缺译名)	$\square\text{Ca}_2[\text{Fe}_3^{2+}(\text{Fe}^{3+}, \text{Al})_2]\text{Si}_5\text{Al}_3\text{O}_{22}(\text{OH})_2$
Magnesiohornblende(镁角闪石)	$\square\text{Ca}_2[\text{Mg}_4(\text{Al}, \text{Fe}^{3+})_2]\text{Si}_7\text{AlO}_{22}(\text{OH})_2$
Ferrohornblende(铁角闪石)	$\square\text{Ca}_2[\text{Fe}_4^{2+}(\text{Al}, \text{Fe}^{3+})_2]\text{Si}_7\text{AlO}_{22}(\text{OH})_2$
Kaersutite(钛闪石)	$\text{NaCa}_2(\text{Mg}_4\text{Ti})\text{Si}_6\text{Al}_2\text{O}_{23}(\text{OH})$
Ferrokaersutite(铁钛闪石)	$\text{NaCa}_2(\text{Fe}_4^{2+}\text{Ti})\text{Si}_6\text{Al}_2\text{O}_{23}(\text{OH})$
Canniloite(缺译名)	$\text{CaCa}_2(\text{Mg}_4\text{Al})\text{Si}_5\text{Al}_3\text{O}_{22}(\text{OH})_2$

端员名称的应用范围

见图 3 中基于 $\text{Si} \setminus (\text{Na} + \text{K})_A \setminus \text{Mg} / (\text{Mg} + \text{Fe}^{2+})$ 和 Ti 所做的规定。前缀 ferri 和 alumino 只用于 $\text{Fe}^{3+} > 1.00$ 和 ${}^{\text{VI}}\text{Al} > 1.00$ (表 1)。Kaersutite 和 ferrokaersutite 中 $\text{Ti} \geq 0.50$; 较低含量的 Ti 可以选用表 2 中所列的修饰词表示。Canniloite 要求 $\text{Ca}_A \geq 0.50$ 。

6 钠- 钙角闪石(Sodic_Calcic Amphiboles)

这组角闪石规定为一类单斜角闪石, 其中 $(\text{Ca} + \text{Na})_B \geq 1.00$ 且 $0.50 < \text{Na}_B < 1.50$ 。详细的分类见图 4。除了这组在图 1 中所占据的体积扩大了 50% 之外, 与 IMA78 相比较没有重大变化。由于组成的含量相对接近端员, 与 IMA78 划分的矿物个数相比本组增加的矿物个数不多(比 50% 少很多)。一些以往划为钙角闪石和碱性角闪石的矿物现成为钠- 钙角闪石的成员。

端员矿物

Richterite(钠透闪石)	$\text{Na}(\text{Ca Na})\text{Mg}_5\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$
Ferrorichterite(铁钠透闪石)	$\text{Na}(\text{Ca Na})\text{Fe}_5^{2+}\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$
Winchite(蓝透闪石)	$\square(\text{Ca Na})\text{Mg}_4(\text{Al}, \text{Fe}^{3+})\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$
Ferrowinchite(铁蓝透闪石)	$\square(\text{Ca Na})\text{Fe}_4^{2+}(\text{Al}, \text{Fe}^{3+})\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$
Barroisite(冻蓝闪石)	$\square(\text{Ca Na})\text{Mg}_3\text{AlFe}^{3+}\text{Si}_7\text{AlO}_{22}(\text{OH})_2$
Ferrobarrroisite(铁冻蓝闪石)	$\square(\text{Ca Na})\text{Fe}_3^{2+}\text{AlFe}^{3+}\text{Si}_7\text{AlO}_{22}(\text{OH})_2$
Aluminobarroisite(铝冻蓝闪石)	$\square(\text{Ca Na})\text{Mg}_3\text{Al}_2\text{Si}_7\text{AlO}_{22}(\text{OH})_2$
Alumino_ferrobarrroisite(铝- 铁冻蓝闪石)	$\square(\text{Ca Na})\text{Fe}_3^{2+}\text{Al}_2\text{Si}_7\text{AlO}_{22}(\text{OH})_2$
Ferribarroisite(高铁- 冻蓝闪石)	$\square(\text{Ca Na})\text{Mg}_3\text{Fe}_2^{3+}\text{Si}_7\text{AlO}_{22}(\text{OH})_2$
Ferri_ferrobarrroisite(高铁- 铁冻蓝闪石)	$\square(\text{Ca Na})\text{Fe}_3^{2+}\text{Fe}_2^{3+}\text{Si}_7\text{AlO}_{22}(\text{OH})_2$
Magnesiokatophorite(镁红闪石)	$\text{Na}(\text{Ca Na})\text{Mg}_4(\text{Al}, \text{Fe}^{3+})\text{Si}_7\text{AlO}_{22}(\text{OH})_2$
Katophorite(红闪石)	$\text{Na}(\text{Ca Na})\text{Fe}_4^{2+}(\text{Al}, \text{Fe}^{3+})\text{Si}_7\text{AlO}_{22}(\text{OH})_2$

钠-钙角闪石

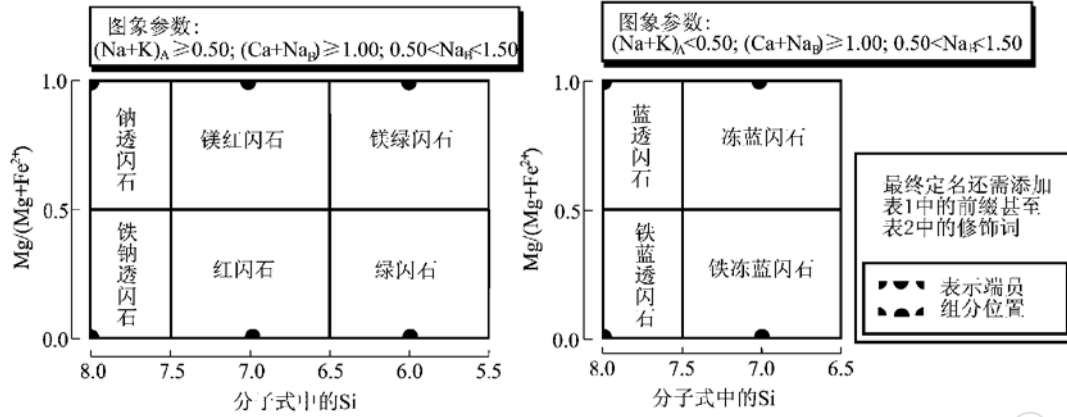


图4 钠-钙角闪石的分类

Fig. 4 Classification of the sodic-calcic amphiboles.

Magnesiotaramite(镁绿闪石)	$\text{Na}(\text{CaNa})\text{Mg}_3\text{AlFe}^{3+}\text{Si}_6\text{Al}_2\text{O}_{22}(\text{OH})_2$
Taramite(绿闪石)	$\text{Na}(\text{CaNa})\text{Fe}_3^{2+}\text{AlFe}^{3+}\text{Si}_6\text{Al}_2\text{O}_{22}(\text{OH})_2$
Alumino_magnesiotaramite(铝- 镁绿闪石)	$\text{Na}(\text{CaNa})\text{Mg}_3\text{Al}_2\text{Si}_6\text{Al}_2\text{O}_{22}(\text{OH})_2$
Aluminotaramite(铝绿闪石)	$\text{Na}(\text{CaNa})\text{Fe}_3^{2+}\text{Al}_2\text{Si}_6\text{Al}_2\text{O}_{22}(\text{OH})_2$
Ferri_magnesiotaramite(高铁- 镁绿闪石)	$\text{Na}(\text{CaNa})\text{Mg}_3\text{Fe}_2^{3+}\text{Si}_6\text{Al}_2\text{O}_{22}(\text{OH})_2$
Ferritaramite(高铁绿闪石)	$\text{Na}(\text{CaNa})\text{Fe}_3^{2+}\text{Fe}_2^{3+}\text{Si}_6\text{Al}_2\text{O}_{22}(\text{OH})_2$

端员名称的应用范围

见图4中基于Si、 $(\text{Na}+\text{K})_A$ 、 $\text{Mg}/(\text{Mg}+\text{Fe}^{2+})$ 所做的规定。前缀alumino和ferri限用于 $\text{Fe}^{3+} > 1.00$ 和 $^{\text{VI}}\text{Al} > 1.00$,即通常规定的 $2R_C^{3+}$ 位的最大个数的50%。

7 钠角闪石(Sodic Amphiboles)

这组角闪石规定为一类单斜角闪石,其中 $N_{AB} \geq 1.50$ 。详细的分类见图5a和图5b。除了用 $N_{AB} \geq 1.50$ 取代 $N_{AB} \geq 1.34$ 之外,废去了crossite,使其遵从50%规则。主要的变动为增加了一批新矿物,如1981年批准的nyböite(Si接近为7)(Ungaretti et al, 1981)以及ferri-nyböite(取代以前废弃的“anophorite”)、leakeite(Hawthorne et al, 1992)、ferroleakeite(Hawthorne et al, 1996a)、kornite(Armbruster et al, 1993)和ungarettiite(Hawthorne et al, 1995)。

端员矿物

Glaucophane(蓝闪石)	$\square\text{Na}_2(\text{Mg}_3\text{Al}_2)\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$
Ferroglaucophane(铁蓝闪石)	$\square\text{Na}_2(\text{Fe}_3^{2+}\text{Al}_2)\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$
Magnesioriebeckite(镁钠闪石)	$\square\text{Na}_2(\text{Mg}_3\text{Fe}_2^{3+})\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$
Riebeckite(钠闪石)	$\square\text{Na}_2(\text{Fe}_3^{2+}\text{Fe}_2^{3+})\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$

钠角闪石

<p>图象参数: $Na_{ap} \geq 1.50$; $(Mg+Fe^{2+}+Mn^{2+}) > 2.5$; $(^VI Al \text{ or } Fe^{3+}) > Mn^{3+}$; $Li < 0.5$; $(Mg \text{ or } Fe^{2+}) > Mn^{2+}$; $(Na+K)_A < 0.50$</p>	<p>图象参数: $Na_{ap} \geq 1.50$; $(Mg+Fe^{2+}+Mn^{2+}) > 2.5$; $(^VI Al \text{ or } Fe^{3+}) > Mn^{3+}$; $Li < 0.5$; $(Mg \text{ or } Mn^{2+}) > Fe^{2+}$; $(Na+K)_A \geq 0.50$</p>
--	--

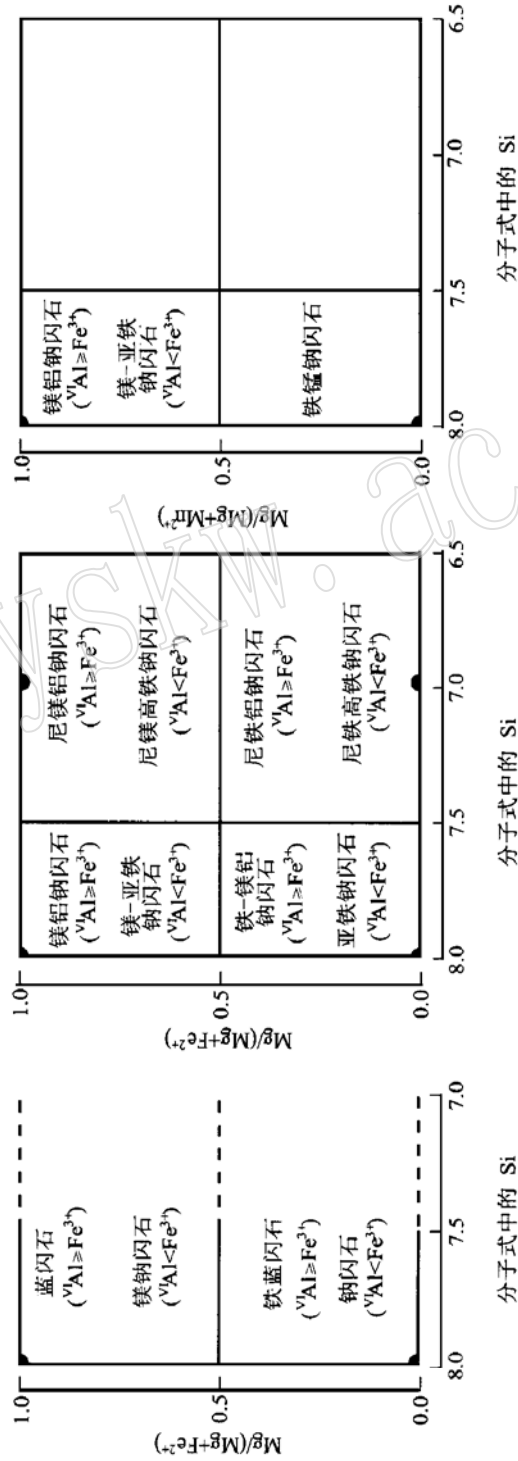


图 5a $Mg + Fe^{2+} + Mn^{2+}$ 大于 2.5 个原子数的钠角闪石的分类
 Fig. 5a Classification of the sodic amphiboles with $(Mg + Fe^{2+} + Mn^{2+}) > 2.5$ apfu

钠角闪石

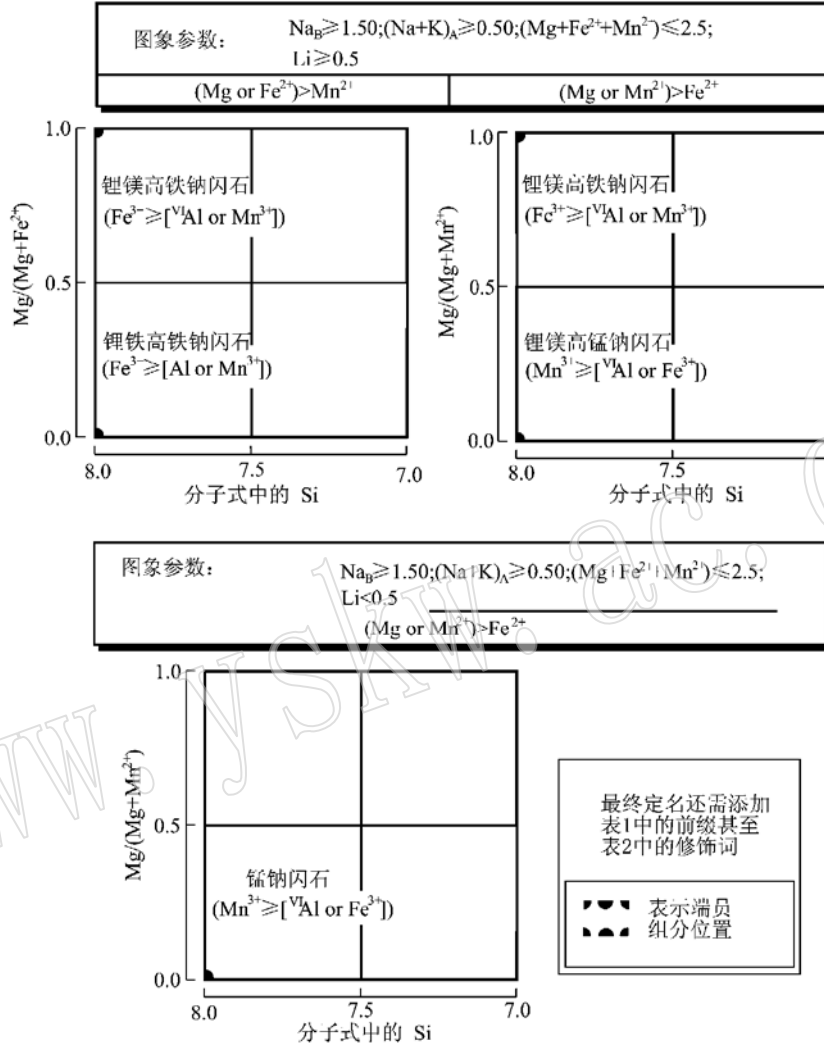


图 5b $Mg + Fe^{2+} + Mn^{2+}$ 小于等于 2.5 个原子数的钠角闪石的分类

Fig. 5b Classification of the sodic amphiboles with $(Mg + Fe^{2+} + Mn^{2+}) \leq 2.5$ apfu

Eckermannite(镁铝钠闪石)	$NaNa_2(Mg_4Al)Si_8O_{22}(OH)_2$
Ferro_eckermannite(铁- 镁铝钠闪石)	$NaNa_2(Fe_4^{2+}Al)Si_8O_{22}(OH)_2$
Magnesio_arfvedsonite(镁- 亚铁钠闪石)	$NaNa_2(Mg_4Fe^{3+})Si_8O_{22}(OH)_2$
Arfvedsonite(亚铁钠闪石)	$NaNa_2(Fe_4^{2+}Fe^{3+})Si_8O_{22}(OH)_2$
Kozulite(铁锰钠闪石)	$NaNa_2Mn_4^{2+}(Fe^{3+}, Al)Si_8O_{22}(OH)_2$
Nyböite(尼镁铝钠闪石)	$NaNa_2(Mg_3Al_2)Si_7AlO_{22}(OH)_2$
Ferronyböite(尼铁铝钠闪石)	$NaNa_2(Fe_3^{2+}Al_2)Si_7AlO_{22}(OH)_2$
Ferric_nyböite(尼镁高铁钠闪石)	$NaNa_2(Mg_3Fe_2^{3+})Si_7AlO_{22}(OH)_2$

Ferric_ferroyböite(尼铁高铁钠闪石)	$\text{NaNa}_2(\text{Fe}_3^{2+} \text{Fe}_2^{3+}) \text{Si}_7 \text{Al} \text{O}_{22}(\text{OH})_2$
Leakeite(锂镁高铁钠闪石)	$\text{NaNa}_2(\text{Mg}_2 \text{Fe}_2^{3+} \text{Li}) \text{Si}_8 \text{O}_{22}(\text{OH})_2$
Ferroleakeite(锂铁高铁钠闪石)	$\text{NaNa}_2(\text{Fe}_2^{2+} \text{Fe}_2^{3+} \text{Li}) \text{Si}_8 \text{O}_{22}(\text{OH})_2$
Kornite(锂镁高锰钠闪石)	$(\text{Na}, \text{K}) \text{Na}_2(\text{Mg}_2 \text{Mn}_2^{3+} \text{Li}) \text{Si}_8 \text{O}_{22}(\text{OH})_2$
Ungarettiite(锰钠闪石)	$\text{NaNa}_2(\text{Mn}_2^{2+} \text{Mn}_2^{3+}) \text{Si}_8 \text{O}_{22} \text{O}_2$

端员名称的应用范围

见图 5 中基于 $\text{Si} \downarrow (\text{Na} + \text{K})_A \downarrow \text{Mg} / (\text{Mg} + \text{Fe}^{2+}) \downarrow \text{Li}$ 和 Mn 等参数所做的规定。Kozulite 要求 $\text{Mn}^{2+} > (\text{Fe}^{2+} + \text{Fe}^{3+} + \text{Mg} + \text{VIAl})$, 其中 VIAl 或 $\text{Fe}^{3+} > \text{Mn}^{3+}$, $\text{Li} < 0.5$ 。Ungarettiite 则要求 $(\text{Mn}^{2+} + \text{Mn}^{3+}) > (\text{Fe}^{2+} + \text{Mg} + \text{Fe}^{3+} + \text{VIAl})$, $\text{Li} < 0.5$ 和 $(\text{OH} + \text{F} + \text{Cl}) < 1.00$ 。Leakeite 和 kornite 要求 $\text{Mg} / (\text{Mg} + \text{Fe}^{2+}) \geq 0.50$, $\text{Li} \geq 0.50$, 在 leakeite 中 $\text{Fe}^{3+} > \text{Mn}^{3+}$, 而在 kornite 中 $\text{Fe}^{3+} < \text{Mn}^{3+}$ 。Ferric_nyböite 意味着 $\text{Fe}^{3+} \geq \text{IVAl}$; 此处应当清楚地区分 ferric 和 ferri 的含义, 后者的含义是 $\text{Fe}^{3+} > 1.00$, ferri 和 aluminosilicic(意义为 $\text{VIAl} > 1.00$) 绝不在钠角闪石组的矿物名称中作为前缀出现。

8 建议正式废弃的角闪石名称

建议正式废弃 IMA78 中采用的如下名称。IMA78 曾列出了 193 个废弃名。

Magnesio_anthophyllite	=	anthophyllite
Sodium_anthophyllite	=	sodicanthophyllite
Magnesio_gedrite	=	gedrite
Sodium gedrite	=	sodicgedrite
Magnesio_holmquistite	=	holmquistite
Magnesio_cummingtonite	=	cummingtonite
Tirodite	=	manganocummingtonite
Dannemorite	=	manganogrunerite
Magnesio_clinoholmquistite	=	clinoholmquistite
Crossite	=	glaucofane, 或 ferroglaucophane, 或 Magnesioriebeckite, 或 riebeckite
Tremolitic hornblende	=	magnesiohornblende
Actinolitic hornblende	=	magnesiohornblende
Ferro_actinolitic hornblende	=	ferrohornblende
Tschermakitic hornblende	=	tschermakite
Ferro_tschermakitic hornblende	=	ferrotschermakite
Edenitic hornblende	=	edenite
Ferro_edenitic hornblende	=	ferro_edenite
Pargasitic hornblende	=	pargasite

Ferroan pargasitic hornblende	=	pargasite 或 ferropargasite
Ferro_pargasitic hornblende	=	ferropargasite
Ferroan pargasite	=	pargasite 或 ferropargasite
Silicic edenite	=	edenite
Silicic ferro_edenite	=	ferro- edenite
Magnesio hastingsitic hornblende	=	magnesiohastingsite
Magnesian hastingsitic hornblende	=	magnesiohastingsite 或 hastingsite
Hastingsitic hornblende	=	hastingsite
Magnesian hastingsite	=	magnesiohastingsite 或 hastingsite

参 考 文 献

(略)

中国地质科学院矿产资源研究所 王立本 编译
(本文原载 The Canadian Mineralogist, 1997, 35: 219~ 246)

《岩石矿物学杂志》再次入选地质学类“全国中文核心期刊”

序号	刊名	序号	刊名	序号	刊名
1	地球化学	10	石油与天然气地质	19	地震地质
2	地球科学	11	地质科技情报	20	海洋地质与第四纪地质
3	地质学报	12	矿物学报	21	地球学报
4	岩石学报	13	地学前缘	22	地质与勘探
5	地质论评	14	第四纪研究	23	岩石矿物学杂志
6	地质科学	15	成都理工学院学报	24	地质地球化学
7	沉积学报	16	古生物学报	25	长春地质学院学报(改名 为: 长春科技大学学报)
8	中国区域地质	17	地层学杂志	26	大地构造与成矿学
9	矿床地质	18	矿物岩石		

本表引自《中文核心期刊要目总览》(2000年版)46页。