

## 矿物固溶体的命名

E. H. Nickel\*

### 0 概述

国际矿物学会 (IMA) 新矿物及矿物命名委员会 (CNMMN) 推荐的矿物命名准则已由 Nickel 和 Mandarino (1987—1989) 总结并在大多数国际矿物学期刊上发表。

但上述准则并未包括矿物命名中应如何命名固溶体系列中的矿物成员这一问题。对此最初由 CNMMN 下设的命名专业委员会 (Nomenclature Subcommittee) 进行过讨论, 他们的建议随后由全体 CNMMN 成员进行了推敲和修改。本文包括了那些讨论之后认识基本一致的意见。尽管类似于由苏联科学院联合矿物学会新矿物及矿物命名委员会 (the Commission on New Minerals and Minerals Names of the All-union Mineralogical Society of the USSR Academy of Science) 发表的简明建议 (Zap. Vses. Min. Ob. 106 (1977), 686—687), 由于本文包括的问题更加全面, 并已由 CNMMN 批准, 对此发表仍有必要。

建议矿物学者们欲对已知固溶体系列的矿物成员命名时遵循本文推荐的准则。为避免混乱, 文献中已有的矿物名称或定义, 虽与本准则相悖亦不作改动, 除非对有令人信服的理由、并且只有经过 CNMMN 成员投票批准者方能改动。

\* 国际新矿物及矿物命名委员会副主席

尽管推荐了一般准则,读者将会发现对于有限固溶体系列仍有一定程度的灵活性。对于这一类的建议,矿物名称将由 CNMMN 成员根据具体情况来裁定。

固溶体可认为有三种类型:无结构有序的完全固溶体,具结构有序的固溶体以及有限固溶体。对于每一类型的矿物命名法讨论如下。

### 1. 无结构有序的完全固溶体

以命名为目的,对二元无离子结构有序的完全固溶体系列确定其端员以 50% 摩尔 (50 mole%) 为界,两部分分别给予不同的名称,每一名称适用的成分范围为端员成分至 50% 处。为简便起见称其为“中点准则”<sup>①</sup> (“50% rule”)。如图 1,一个名称用于 A—C 范围,另一个名称则用于 C—B 范围。这在矿物学上的例子如镁橄榄石-铁橄榄石系列  $(\text{Mg}, \text{Fe})_2\text{SiO}_4$ 。其中,名称镁橄榄石 (forsterite) 使用的成分范围为  $\text{Mg}_2\text{SiO}_4$  至  $\text{MgFeSiO}_4$ , 而名称铁橄榄石 (fayalite) 使用的范围为  $\text{Fe}_2\text{SiO}_4$  至  $\text{MgFeSiO}_4$ 。

同样,中点准则用于三元固溶体系列时意指只有三个端员才享有矿物名称。每个名称用于成分三角图中由端员至其右侧最近的二等分线的成分范围,如图 2 所示。举例来说,在磷灰石  $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{F}, \text{OH}, \text{Cl})$  系列中,成分三角图 (图 2) 的三个顶点可代表 F, OH 和 Cl, 相应地, A = 氟磷灰石 (fluorapatite), B = 羟磷灰石 (hydroxylapatite), C = 氯磷灰石 (Chlorapatite)。

依照同样的原则,对于多元固溶体系列,不同的矿物名称可给予那些在特定的结构位置上不同元素占优势的同结构或同型矿物相。在阳离子结构位置上可由几种含量占优势的稀土元素所占据的独居石系列矿物即为这种情况提供了一个例子。然后据含量较多的元素来确定适当的“Levinson”矿物名称词缀,如:镧独居石 (monazite-(La))。

### 2. 具结构有序的固溶体

在一总体上无结构有序的固溶体系列中,若用以确定该系列端员的几种离子在晶体中的排列出现结构有序现象,则可给予有序相一个与端员名称不同的矿物名称。举例来说,如白云石  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ , 其中 Ca 和 Mg 离子的结构有序导致其晶体结构上不同于对应的  $(\text{Ca}, \text{Mg})\text{CO}_3$  系列中分别代表 Ca、Mg 端员的方解石和菱镁矿,因此其享有一个独立的矿物名称。我们建议对在已知固溶体系列中新确定的有序相命名时,应使新的名称据固溶体或端员矿物的名称衍生或与之相关,当然并不强制命名者一定如此。

### 3. 有限固溶体系列

若在一个或多个端员存在有限的固溶体,并且固溶体未达到 50% 处,中点准则也可使用。例如,在图 3 中,端员 A 的名称用于 A—C 成分范围,而端员 B 的名称用于 C—B 成分范围。即使已知的成分范围只扩展到 A' 或 B' 也是如此。这样是考虑到新的化学成分数据可能向 C 扩展。由于以命名为目的,故不考虑 A 与 B 是否等结构。

如果混溶间隙 (miscibility gap) 在 50% 点的一侧,如图 4 所示,并且如果 A—A' 和 B—B' 所代表的相并不是同结构的,而且 B'C 的变化范围非常小,则不给 B'C 以单独的矿物名称。但如果 B'C 的范围变得较大时,也可给予一个单独的矿物名称。对这种情况以及下述的其他情况,尽管每种情况应据其自身的价值来衡量,“小范围”和“较大范

① 以往有些文献中译作“50%准则”或“50%原则”

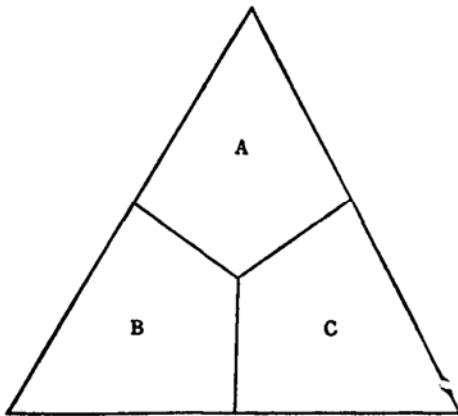


图 2 三元完全固溶体系列图示，A、B 和 C 表示三个成分变化区，每一区享有一个矿物名称

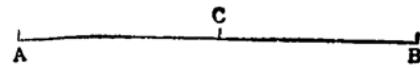


图 1 二元完全固溶体系列图示，A 与 B 表示两个端员，C 代表中点 (50%)

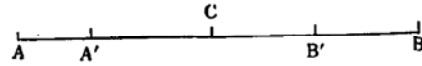


图 3 二元有限固溶体系列图示之一，其中 A'—B' 代表混溶间隙

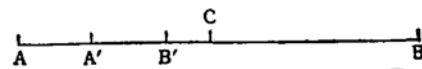


图 4 二元有限固溶体系列图示之二，其中 A'—B' 代表混溶间隙，而 B—B' 包含中点 C

围” (a “small” range and a “substantial” one) 的界线可划在 10% 摩尔 (10 mole%) 处。

类似的原则 (similar considerations) 也可用于三元有限固溶体系列 或有序度较高的有限固溶体系列 (higher-order partial solid-solution series)。因而对于如图 5 所示的情况，由成分 FGEC 所限的区域，如果其非常小时，不享有单独的矿物名称，但该范围较大时可给以单独的矿物名称。

如果已知的成分范围包括 50% 点，但并无向两个端员扩展的趋势 (如图 6)，则该成分范围内的矿物只享有一个矿物名称。然而，如同前述，应考虑成分变化范围的大小。如果成分变化范围非常小，则只给一个矿物名称。如果变化范围较大，则可考虑给两个矿物名称。这类情况可以镍黄铁矿 (Ni, Fe)<sub>9</sub>S<sub>8</sub> 为例，其成分集中于 Ni:Fe=1:1 周围，但接近 Ni 和 Fe 端员成分的矿物尚未发现。

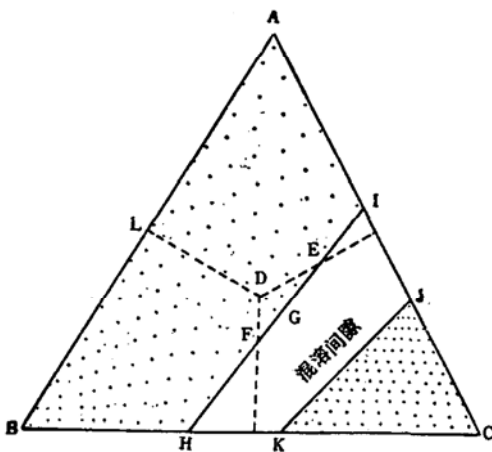


图 5 该图表示三元有限固溶体系列，其中 HKJI 代表混溶间隙，D 为三角形的中点。

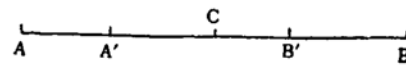


图 6 二元有限固溶体系列图示之三，其中固溶体限于 A'—B' 区间。

图 7 表示三元固溶体系的同样情况，在其中已知的成分集中于几何分界线附近。如果

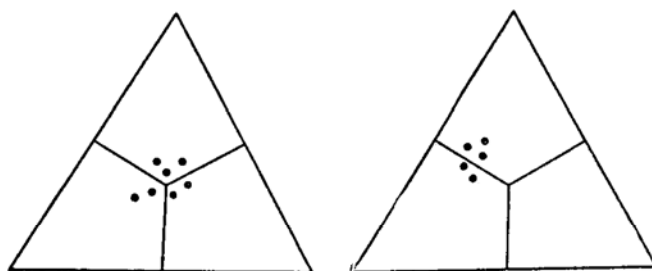


图 7 已知成分集中于几何分界线附近的三元固溶体系列之图示

成分点的散布范围较小, 则成分集中区只享有一个矿物名称。如果散布范围较大时, 则可给予一个以上的矿物名称。

对于如图 6 及图 7 所示的情况, 典型样品的某一特定成分将被命名, 作为代表。因为将来的工作可能揭示出较宽成分变化范围, 并可享有两个或更多的矿物名称, 但这些名称中的某一个应是已有的。

#### 参 考 文 献

Nickel, E. H. and Mandarino, J. A.; Procedures involving the IMA Commission on New Minerals and Mineral Names, and guidelines on mineral nomenclature; *Acta Petrologica et Mineralogica* 6 (1987), 252—278 (in Chinese); *American Mineralogist* 72 (1987), 1031—1042; *Boletín de la Sociedad Española de Mineralogía* 12 (1989), 1—30 (in Spanish); *Bulletin de Minéralogie* 110 (1987), 717—741; *Canadian Mineralogist* 25 (1987), 353—377; *Fortschritte der Mineralogie* 65 (1987), 175—196; *Indian Journal of Earth Sciences* 14 (1987), 152—188; *Mineralogical Journal* 13 (1987), 505—532; *Mineralogical Magazine* 52 (1988), 275—292; *Mineralogy and Petrology* 37 (1987), 157—179; *Mineralogicheskii Zhurnal* 11 (1) (1989), 51—86 (in Russian); *Rendiconti della Società Italiana di Mineralogia e Petrologia* 4 (1987), 27—53 (in Italian); *Rivista Mineralogica Italiana* (1988), Supplemento al no. 1, 5—31 (in Italian); *Schweizerische Mineralogische und Petrographische Mittheilungen* 67 (1987), 185—210.

(曹亚文据 IMA CNMMN 资料翻译, 张中民校)