

国际矿物学协会新矿物及矿物命名委员会 关于矿物命名的程序和原则(1997年)^{*}

Ernest H. Nickel

(联邦科学与工业研究组织勘查及采矿部, 澳大利亚文布利)

Joel D. Grice

(加拿大自然博物馆, 加拿大渥太华)

1 引言

国际矿物学协会新矿物及矿物命名委员会(简称 CNMMN)是由各有关国家矿物学团体指定的代表组成的,目的在于控制新矿物的引入和矿物命名的合理性,自1959年成立以来,其工作得到了国际矿物学界广泛的支持。CNMMN不希望将一套严格的规则强加于矿物学界,而是提供一套具有连续性的原则,以便于为新矿物的确认和矿物命名法的应用提供一个合理的、一致性的方法。现在所提出的原则可能会十分合理地应用于绝大多数情况,但是,总会不可避免地出现一些例外,如文中多次强调的,每项建议必须根据其具体情况进行判断。

2 新矿物

2.1 有关新矿物种的原则

2.1.1 基本原则

矿物质是地球和外天体中天然产出的固体^[1],系由地球物理和地球化学作用形成的物质。矿物种则是具有确定的化学组成和结晶学性质的矿物质,并赋予特定的名称。

2.1.2 矿物种的概念

一个矿物种主要以其化学组成和结晶学性质为基础加以确定,这是判定新矿物种和新矿物名称成立与否的关键因素。若发现一个矿物,其化学组成和/或结晶学性质与任何已存在的矿物种明显不同,则存在着该矿物为新种的可能性。对于化学组成的基本要求是:相对于一个已存在的矿物种的等效结构位置,一种可能的矿物至少要有有一个结构位置应当主要由一种不同的化学元素占据。

^{*} 译者注: 本文是由国际矿物学协会新矿物及矿物命名委员会(简称 CNMMN)前任副主席 E. H. Nickel 和现任主席 J. D. Grice 提供的,系目前 CNMMN 遵循的程序和关于矿物命名法的原则,代表 CNMMN 全体成员的一致意见。现由中国矿物岩石地球化学学会和中国地质学会新矿物及矿物命名委员会编译,以便于我国矿物学工作者在从事新矿物的研究工作中参照。

例如: (1) 羟磷灰石和氟磷灰石均为六方晶系, 具有相同的空间群和类似的晶胞参数。二者为不同的矿物种, 其原因是, 在羟磷灰石中有关的结构位置主要由 OH 占据, 而在氟磷灰石中则由 F 占据; (2) 闪锌矿 (ZnS) 和“marmatite ([Zn, Fe]S)”均为等轴晶系, 具有相同的空间群和类似的晶胞参数, 但二者仍视为同一矿物种, 原因是二者的阳离子结构位置均主要由 Zn 占据, “marmatite”的名称不能成立, 而只是闪锌矿的含 Fe 变种。

2.1.3 由人类干预形成的物质

人类活动形成的物质, 诸如人造材料, 不是矿物。然而存在着其它情况, 即在一种物质的形成过程中, 人类的干预不那么直接, 此时矿物和非矿物间的界限就会不大明确。一种情况是, 新物质的产出, 就其成因而言至少部分地存在人类活动的影响, 比如采掘。如果这种物质的形成, 纯粹是已存在的岩石和矿物暴露于大气和受地表水作用的结果, 则该物质一般来说可以认为是矿物。如果其产出至少部分是由于已存在矿物与非地质成因的物质之间的作用, 诸如炸药、腐蚀性人工制品或工业污染废水的作用, 则这样的产物不能视为矿物。

燃烧所形成的物质一般来说不能视为矿物。一个有争议的问题是, 煤矿山、废矿堆或泥炭沼泽的燃烧产物。这种特殊成因的火, 常常难于确定, 不能排除人类干预的可能性, 人工制品对于燃烧产物作用的可能性同样不能排除。因此, 现决定, 做为一般原则, 燃烧产物今后不能认作矿物。

另一个有争议的问题是, 由大气或水作用于人造物质, 其所产生的物质是否认作矿物。比如海水作用于古冶金熔渣所形成的物质。现在将这类物质做为矿物接受, 其可能存在的问题是, 一大批不常见的物质会由于有目的地将人造材料暴露于风化剂作用之下而创造出来, 将这些物质置于与完全由地质作用形成的矿物的等同地位是不恰当的。现决定, 今后这类物质将不能接受为矿物^[1]。

按照上述原则, 这些物质不再接受为矿物, 过去曾经被接受为矿物者, 则不会由于新的原则而被自动废弃, 我们打算清理历史旧帐, 而是为将来建立原则。

2.1.4 生物成因的物质

在由生物作用产生的物质和由地球物理及地球化学作用产生的矿物之间有时不能划分严格的界限。比如, 日渐明显的是, 伴随成岩作用的许多过程, 某种程度上受到细菌作用的影响, 而生物圈属于地球化学旋回的组成部分。为了避免把大批生物材料归入矿物范畴, 有必要提出一个正式的定义: 某些生物成因的物质, 比如牙齿中的羟磷灰石、尿石中的水草酸钙石、软体动物壳中的文石, 这些物质也以由地球化学作用形成的矿物存在, 因此可视为有效的矿物。然而, 不具有地质对应产物, 或者其成因与地球化学作用毫无关系的纯粹生物成因的物质则不视为矿物。地球化学过程作用于有机质所形成的物质, 比如由页岩中的有机质或者由蝙蝠粪结晶出的化合物可以接受为矿物。

2.1.5 非晶态物质(amorphous substances)

非晶态物质是非结晶质, 不满足矿物种的基本要求。结晶质意味着原子在一定尺度上的有序化, 当其与适当波长的电磁波(X射线、电子、中子等)相遇时, 可产生衍射点的规则排列。因此某些地质成因的物质, 比如胶、玻璃和沥青是非晶态的。这类物质可分为两种: 非晶态的——不结晶、不产生衍射; 变非晶——曾经是结晶质, 但其结晶性质被电离辐射所破坏。某些矿物学家反对将非晶态物质认作矿物, 主要原因是很难确定该物质是否为真正的化合物或混合物, 以及不可能完全确定其特征。“准矿物”这一术语有时用于这种物质。过

去,某些非晶态物质(如水羟碳酸铜石、钙铀矿)曾被 CNMMN 接受为矿物种。

与过去相比,现代技术的应用有可能更为有效地研究非晶态物相,谱学方法结合完全的化学分析可确切地鉴别非晶态物质。事实上,适当的波谱方法(如 IR、NMR、Ramam、EXAFS、Mössbauer)可以揭示每个原子在结构中的三维短程结构环境(化学键),当然不可能求得原子坐标和性状这类完整的结构分析结果。与结晶物相相比,对于非晶态材料的完全化学分析的要求就更为严格。

承认一种天然产出的非晶态物相为矿物种,其基础是:一系列的定量化学全分析(对样品中相当数量的颗粒分别进行分析,充分揭示这些颗粒的化学组成的均一性)以及物理化学数据(通常为波谱学数据),用以证明该物相的独特性。

变非晶物质,如果是地质作用形成的,可承认为矿物,条件是要能够合理地确定原来的物质(变非晶作用之前)是具有相同化学组成的结晶矿物。这种证据包括:应用适当的热处理恢复其结晶性质,热处理之后的衍射谱应与原晶体的外部形态(如果有的话)相符合,比如褐钨铀矿[fergusonite(Y)]。

2.1.6 尺寸的问题

确定一个矿物种的主要原则是其化学组成和晶体结构。随着现代分析技术的发展,目前已有可能在纳米区域内即几个 Å 的尺度内完成完全的化学和晶体结构分析。这种亚微观晶畴是否应当被承认为独立的矿物种,对于这一问题存在着很大的分歧。一种意见认为,若矿物种是按照化学组成和结晶学性质确定的,就应当承认是有效的矿物种;另一种意见则认为,传统上做为矿物报道的其它性质,诸如颜色、硬度、光学性质等,不可能在这样小的尺度上测定,从而造成矿物特征的描述不完整。此外,所描述的样品的尺寸应当足够大,以便有足够的矿物标本得以保存,使得有可能进行再次检测来确认原先所描述的特征。反对承认纳米样品为矿物种的另一个意见是,这种物质不能在矿物博物馆内充分展示。关于独立矿物种可以接受的最小尺寸不可能达成一致意见,因此,只能视具体情况来加以判断。

2.1.7 在大气环境下的稳定性

许多矿物是在高温和/或高压条件下形成的,在大气条件下处于亚稳状态。另有一些矿物,当其脱离原产地时,趋向于水化或失水。这样的矿物在完成研究之前需要采用特殊的方法避免其分解。不排除承认亚稳态物质为矿物种,其条件是能够取得足够的矿物学特征数据,并满足矿物种的其它一些要求。

2.1.8 多形(polymorphs)

多形矿物系指具有实质上相同的化学组成,但具有不同的晶体结构。尽管多形的定义只限于具有相同化学组成的结构,这个严格的界限已稍许放宽为允许当结构形貌特征保持不变时具有相对较小的化学变化。

若矿物的多形,其结构是完全不相同的,则其多形可认为是不同的矿物种。

若多形的结构实质上具有相同的形貌特征,只是构成该结构的某些原子具有有序—无序关系,或者由于结构畸变而产生差别,这样的多形不认为是独立的矿物种。这种形貌上类似的多形的名称,可由在矿物名称后面加上结晶学后缀的方法来加以区分。

例如:(1)石墨和金刚石是结晶碳的多形,两者具有相同的组成,但其结构是完全不同的,因此是不同的矿物种;(2)方沸石具有一系列形貌上类似的多形——等轴、四方、正交、单斜、三斜,甚至还有三方,均由于 Si—Al 的不同程度的有序化及最接近 Na 结构位置的不

同占位而引起的相对较小的对称变化,这些多形不是独立的矿物种;(3)磁黄铁矿—— Fe_{1-x}S (其中 x 在0~0.12之间变化),存在着一系列不同的结晶形式,其产生系由于在S构成的格架内Fe原子的有序化,这种化学上的较小的变化符合多形的放宽的定义,但这些不同的结晶形式不是独立的矿物种;(4)正长石和微斜长石实质上具有相同的化学组成和形貌上类似的晶体结构,按目前的规定,不属于独立的矿物种,但由于历史的原因,其名称仍保留在矿物词典中。

2.1.9 多型(polytypes)

多型是产生若干种不同的结构变体的物质,每种变体可视为由结构和化学组成(接近)等同的层堆垛构筑形成^[2],变体之间只是堆垛顺序的差异。如同形貌上类似的多形一样,多型不是独立的矿物种,可在矿物名称的后面添加结晶学后缀来区分。

2.1.10 规则混层(regular interstratifications)

两种或多种矿物的规则混层可认为是独立的矿物种,条件是在层的种类、相对的比例、化学组成和在微米尺度上混层的三维规律性等方面均已获得翔实资料。

要对规则混层赋予名称,其条件是:两种类型的层(A和B)的混层应当产生一套具有足够交替规律性的衍射谱,即得出确切的至少有10个组合面间距 $d_{AB} = d_A + d_B$ 的 $00l$ 值, l 为整数,且其中奇数和偶数的衍射峰具有类似的衍射峰宽, $d(00l)$ 值的变化系数应当小于0.75,以证明其足够的交替规律性^[3]。

例如:滑石与三八面体蒙皂石之间的规则混层符合独立矿物种的条件,命名为滑间皂石(aliettite)。

2.1.11 同系物系列和多体系列(homologous and polysomatic series)

同系物的结构是由依共同的结构原理构筑的且含有相同化学元素的结构单元组成的结构,结构单元之间的比例和晶胞的尺寸可互不相同。同系物系列为一系列的结构,其可以由一种类型的基本结构单位应用一种类型的重新组合原理推衍出来。该系列可分为两类,即增生的(accretional)和可变匹配的(variable fit),亦存在两种类型组合的同系物。

增生的同系物系列,亦称多体系列,其中构筑块的类型(链、层等)和确定其间相互关系的原则保持不变,但其中这些结构块的尺寸变大。增生同系物系列的每个成员可视为独立矿物种,其具有如下性质:(1)基本构筑块具有特定的尺寸;(2)特定的结晶学单位晶胞;(3)特定的化学组成或限定的组成范围^[4]。

例如:(1)硫酸盐矿物中的硫铋铅矿、埃硫铋铅银矿、维硫铋铅银矿、硫铋铅银矿、辉铋银铅矿和富硫铋铅矿的结构均可解释为似方铅矿模块在方铅矿基本结构的(131)面网上交替呈双晶形成的^[5]。这些矿物的构筑模块的尺寸、单位晶胞参数和化学组成均不相同,确定了其作为独立矿物种的存在;(2)圆柱锡矿族成员的复合结构是由假六方(H)和假四方(Q)两种类型的层形成的。圆柱锡矿和辉铋锡铅矿具有相同的Q-H-Q-H层堆垛序列,但是后者的Q层宽度是前者Q层宽度的两倍。

可变匹配同系物系列亦可认为是耦合同型形成的组合结构,该系列的结构是由两种不同类型的相互间不相称的构筑模块组成的。每类构筑模块有其自身的短程周期性,从一个预选的原点开始观测,一个构筑模块取 m 个周期,另一构筑模块取 n 个周期之后,二者达成相同的构型。构筑块的这种不相称性可能是一维的或二维的,通常与两种层类型的几何学和/或组成上的长程调制相联系^[6]。长程匹配的周期会在一定的相对较宽的限度内变化,

原因是 m 或 n 值的增殖变化。因此,这种结构的适应性是无限变化的,会产生大量可能的变体。由于这一原因,可变匹配同系物的单个成员不应视为独立的矿物种。

例如:圆柱锡矿的结构可解释为由不相称的假四方和假六方对称层交替组成的。对该矿物曾有几不同耦合格子的报道,但这些都不满足独立矿物种的条件。

2.1.12 调制结构(modulated structure)

结构单元之间的不匹配也会由于结构的扰动(perturbation)而得到调制。如果这种扰动具有周期性,由此形成的结构称为调制结构,一般来说在衍射谱中出现超结构反射。一种已存在的矿物种中的调制变体不满足独立矿物种的条件。

例如:在叶蛇纹石结构中,八面体层和四面体层之间的不匹配可由于结构调整而消除,从而产生具有不同周期的结构波。不同的调制变体均不属于独立的矿物种。

2.1.13 固溶体系列

在一个连续的二元固溶体系列中,只有两个端元被认为是矿物种,其所取的组成范围为由端元至该系列的 50mol% 处,即所谓“50% 规则”。若二元固溶体是不完全的,且其中的一个端元的组成只稍稍超过 50mol%, 严格来讲,该系列超过 50mol% 的这部分可做为独立种。然而,就实用目的来讲,仅如此短的组成范围就建立一个矿物种是不必要的。因此,具体情况尚需具体分析。

在多元固溶体系列中,50% 规则可解释为特定结构位置上的主导占位。若在一个结构位置上有两种类型的原子,则以该位置上至少 50% 的组成原子来确定矿物种。如果该位置有两种以上的替代原子,矿物种则由主要占据该位置的原子来确定。从确定矿物种的目的来讲,空位(在化学分子式中以“□”表示)亦视为原子。

在具有复杂结构和可容纳多种不同元素的多重结构位置的矿物中,50% 规则很难适用,这将在角闪石矿物族的实例中得到说明,从中可见,50% 规则不应太严格地应用,在讨论复杂矿物时,应允许有一定的变化幅度。

例如:角闪石组成的化学通式表示为: $AB_2C_5T_8O_{22}(OH)_2$, “C 位”实际上有 5 个不同的位置,“T 位”实际上有 8 个位置。C 位可容纳 Mg 、 Fe^{2+} 、 Mn^{2+} 、 Li 和一系列不常见的元素,如果每个结构位置都严格应用 50% 规则,则会有大量的机会增殖出许多矿物种,实际上,对于散射能力相近的元素很难准确地测定出其各自的占位度。因此,角闪石委员会(Amphibole Subcommittee)决定把 C 位视为一个组合位置,然后再应用 50% 规则。T 位通常由 Si 和 Al 占据,由于长期以来岩石学家认为 Si 被 Al 的部分替代具有岩石学意义,因此,8 个 T 位不做为组合位置对待, Si:Al 比值的比较小的增量即可当做有效矿物种的边界。

有时,固溶体系列的化学组成并不向任一端元延伸,代之以围绕着 50% 点分布。为实用起见,50% 点两边的组成,不适于区分为不同的矿物种,当然,具体情况亦需具体分析。

例如:镍黄铁矿—— $(Fe, Ni)_9S_8$, Fe 和 Ni 在有限的范围内相互替换,其组成变化以 $Fe_{4.5}Ni_{4.5}S_8$ 为中心,尚未发现将其分为以 Fe 为主和以 Ni 为主的两种矿物的必要性。

关于适用于多重和部分固溶体系列的详细说明见 Nickel (1992)^[7]。

2.2 关于新矿物审批的要求

在一种新矿物及其名称被文献接受之前,必须事先获得 CNMMN 的批准。要获得这项批准,主要作者应直接地或者通过国家新矿物委员会向 CNMMN 主席提交建议书(见附录)。

重要的是,新矿物的建议应在公开发表之前提交审批。这项建议应当包含尽可能多的信息,以便 CNMMN 能充分地评价该建议的有效性。在理论上,一份新矿物建议应包含下列信息:

- 建议的名称及选择该名称的理由;
- 产状的描述(地理和地质产状,共生关系和伴生矿物,尤其是那些与该新矿物呈明显平衡的矿物);
- 化学组成和分析方法;
- 化学分子式——经验式和简化式;
- 结晶学——晶系、晶类、空间群、点群、单位晶胞参数、单胞体积、单胞分子数以及 X 射线粉晶衍射数据;
- 晶体结构——一般描述、占位度、结构式、可靠性因子;
- 外观特征和物理性质——颗粒度和集合体粒度、外形、集合体类型、颜色、条痕、光泽、透明度、硬度、韧性、解理、裂理、断口、密度(实测的和计算的)^[8];
- 光学性质
 - (a) 透明矿物: 光学特征(均质或非均质;一轴晶或二轴晶)、光学符号、折光率、2V、色散、定向、多色性和吸收等,应用 Gladstone-Dale 关系式^[9]计算一致性指数^[10,11];
 - (b) 不透明矿物: 在反射平面偏振光下的颜色、内反射、反射率、双反射、多色性和非均性等。反射率必须依据 IMA 矿相显微镜委员会(IMA_COM)批准的反射率标准进行测量,理论上从 400nm 至 700nm 以 20nm 为间隔测定,反射率数据的最低要求为波长 470nm、546nm、589nm 和 650nm,在提供油浸测量数据时,所用的浸油应符合 German 标准 DIN 58.884,有关 IMA_COM 的建议参见 Criddle & Stanley (1993)^[12];
- 其它资料: 热行为、红外谱、化学试验等;
- 典型物质: 应依照 Dunn & Mandarino (1987)^[13]公布的原则指定典型物质,并至少在一个较大的博物馆或国家认可的矿物收藏地^[14]做为永久性的参考物质存放;
- 与其它矿物种的关系;
- 有关参考文献;
- 有助于阐明矿物描述难点的任何资料。

应当认识到,并非总有可能获得上述所有的数据;出现这种情况时,作者应说明造成资料缺乏的原因。尤其重要的是,当不能分析测定 H₂O 时,其含量的计算。若 H₂O 是以差减法得出的,应清楚地说明计算方法,如果可能,应提供 H₂O 存在的证据,同时应对 H 定位于 H₂O、OH 或 H₃O 提供充分的证据。

由于一个特定的矿物样品的研究所能获得的信息的数量和类型差异很大,对于批准一种矿物,规定不能再减少的最低限度的信息是不现实的,只能根据每项建议的具体情况进行判断。

建立一个新矿物种所涉及的程序上的总则见 Dunn (1977)^[15]。为方便于新矿物建议的作者,CNMMN 设计了一套核对清单(check_list)^[16],这份清单应当做为新矿物建议的一个组成部分提交评审。正式的 check_list 可以从 CNMMN 主席或者各国家代表(附录)处取得。有关新矿物建议的某些方面的原则如下:

一些科学家不具备完全确定新矿物的全部技术条件,为帮助他们取得某些重要的数据,

CNMMN(主席和秘书)可以请求其成员或某些子委员会的专家与这些科学家合作,以便改善他们的建议。

有时发生这样的情况,即非矿物学家(比如结晶学家或化学家)发表一种新矿物的晶体结构,但该新矿物尚未获得 CNMMN 的正式批准,那么,在该结构的描述中不应出现该矿物的名称。

若作者在研究过程中将全部矿物样品消耗殆尽,其结果是已无任何样品可存放于适当的收藏场所,那么,该新矿物将不给予批准,原因是总应保存一些样品以备以后的重新检验。

2.3 新矿物建议的处理程序

CNMMN 主席收到作者的新矿物建议后,将发出该建议的收据,亦会写信给作者,在他认为必要时要求作者提供更多的信息,同时也会指出对于矿物或者名称可能会提出否定的理由。如果作者坚持,则无论主席承认该新矿物与否,均需向 CNMMN 提交该项建议。在这种情况下,主席将通知作者,他会在“Chairman's Remarks”中申诉该建议不适用性的理由。

主席关于新矿物建议的摘要由航空邮件送达 CNMMN 的每个成员,在收到投票之前大约有 60 天时间。要求 CNMMN 的成员不仅投票,而且要做详细评论。主席有权对一项建议暂停投票,以便获得更多的信息;或者,根据他的意见对于一项建议进行第二次投票,并使所有成员均能见到他们所提出的重要评论意见。与首次投票一样,第二次投票具有相同的投票周期(大约 60 天),并要求同样的多数。CNMMN 的任何成员,如果反对一项建议可请求主席暂停投票;或者请求新一轮投票,但最终由主席做出决定。

有关不透明矿物的建议摘要,根据主席的意见将送达 IMA_COM 的某些专家评审,同样,主席也会将任何一份建议送达其他专家咨询,这些专家并不投票,他们的评论由主席考虑,其所提出的严重的异议将由主席做出特殊处理。

所讨论的矿物属于矿物族,而且 CNMMN 已就该矿物族成立了子委员会,若 CNMMN 主席认为必要,该项建议将送达子委员会主席,并在子委员会成员中传阅,邀请他们提出意见,对于他们提出的严重异议将做出特殊处理。

倘若就同一种新矿物,主席收到两件或更多件建议书,则最先到达主席办公室者将具有优先权。

如果半数以上的 CNMMN 成员参加投票,其中 2/3 以上多数投票赞成,则认为一项提议的新矿物获得批准;参与投票的成员的半数以上多数对于建议的矿物名称投票赞成,则该名称获得批准。在评价投票结果时,弃权视为否定,其意义在于要求提供追加信息。在完成对一项建议的投票之后,主席将结果送达每个 CNMMN 成员和该项建议的作者。若一项建议已被否定,但又获得了有意义的新的数据或新的解释,则该建议的一位作者可在任何时候请求重新投票。若一个矿物已被批准,但名称未被批准,主席通知作者投票结果时,要求作者提出新的名称。在重复投票的情况下,矿物及其名称的批准与首次投票要求同样的多数。

描述不具名称的新矿物的作者在继后该矿物的命名上不具有任何优先权。然而,从礼貌上来讲,建议对先前一个未命名矿物提出命名的作者与该未命名矿物的原作者进行通讯,其所建议的任何新的名称必须经 CNMMN 批准。

3 矿物族

一般来说,矿物族的命名法由已有该族矿物专家组成的子委员会讨论,子委员会中至少有一个 CNMMN 成员。过去已经建立的子委员会有:烧绿石族、角闪石族、辉石族、硫酸盐族、云母族、沸石族、铂族以及命名法子委员会和未命名矿物子委员会等。

一个子委员会的建立及其成员组成须经 CNMMN 批准。责成该子委员会制订出有关该矿物族矿物命名的原则,并将其提交 CNMMN 经投票程序审批。子委员会的建议具有顾问性质,采纳这些建议的决定权在 CNMMN。有关建立新的子委员会的建议应提交予 CNMMN 主席,如果其建立得到批准,则 CNMMN 的秘书(见附录)被授权处理有关该子委员会的程序问题。

4 已存在矿物名称的变更

4.1 概 况

已存在矿物名称的变更,包括已存在矿物种的重新定义和否定,以及已否定的或被弃用的矿物名称的重新生效,均需在公布之前由 CNMMN 批准。要达到这一目的,应当向 CNMMN 副主席(见附录)提交适当的建议。

4.2 重新定义

诸如结构精化的成果或者扩展固溶体组成范围的新的化学分析成果等认识上的进展,一般来说,无须通知 CNMMN。然而,若提出重新定义一个矿物的建议,是由于:(a) 有关结构背景;(b) 增加或删除一种或多种对于定义矿物有重要意义的化学成分;(c) 提出一个固溶体系列中的化学组成界限,其与已存在的 50% 规则不相符合(或多成分系统中的同等情况)。在此情况下,该建议须经 CNMMN 批准。有疑问时,请向 CNMMN 副主席咨询(见附录)。

若一种矿物表现为混合物,而其中一种组成物相是新的物相,则该矿物的名称通常应当转移给该新的物相。

一个矿物种的重新定义,要求具备对有关该矿物文献的评述和典型样品的重新鉴定、新数据与原有数据的比较以及对于该重新定义的论证。

4.3 否 定

如果一种矿物与另一种具有优先权者等同,亦或其名称具有误导性,则可对该矿物或矿物名称进行否定。否定一个矿物或名称的要求类似于重新定义的程序,详情参见 Dunn (1990)^[17]。

4.4 重新生效

一种已被否定或者弃用的矿物可以重新生效,其条件是:若重新鉴定的结果表明该矿物满足独立矿物种的一般原则,或者证实是一种含有新矿物种的混合物。对一个矿物种重新生效的要求类似于如上所述的重新定义的要求。

4.5 典型样品

只要有可能,一种矿物的重新定义、否定和重新生效均应在研究典型物质的基础上进

行。如果一个典型样品存在,同时其原始描述尽管有错误,但仍然合理地近似于典型样品上的有关物质,则该矿物的确认应当根据该典型物质而不是根据其原始描述。这意味着原始描述中的错误不能用来做为否定一种矿物的根据。

若不能获得典型物质用于研究,则研究者可向 CNMMN 提出一个新的样品,清楚地叙述为寻求原始典型样品所做的努力,并提供新样品等同于原始典型物质的可靠证据。该新的典型样品的承认以及该项建议的批准,其权力在于 CNMMN。

4.6 有关矿物命名建议的要求

一份变更矿物名称的建议应包含所有的相关信息,即该矿物原始描述的摘要、有关该矿物一系列文献的评述、提交新的数据以及变更的具体意见。

若所要否定或重新定义的矿物的原作者中的一位或多位仍健在,提出建议的作者应请求原作者就该建议提出意见,并将这些意见连同该建议一并提交予 CNMMN。

变更矿物名称的建议应送达 CNMMN 副主席,他有权向作者指出该建议中可能的缺欠并建议作者进行修改。修改后的建议将做为草稿送交 CNMMN 的各成员进行评议,再确定是进一步修改或是撤消。如果该建议未被撤消,再经修改后的该项建议连同草稿的评议意见和作者的答复一并提交 CNMMN 成员正式投票。投票程序类似于新矿物的情况,批准这样的建议亦至少要求 2/3 多数。

5 矿物命名的基本原则

5.1 新矿物名称的选择

尽管矿物的名称最终要由 CNMMN 批准,但选择新矿物名称的责任在于描述该矿物的作者。矿物通常以其产地或者该矿物的发现者(并不一定是新矿物建议的作者)命名,亦或以矿物学领域的著名学者命名和以该矿物的特殊性质命名。

不赞成以团体或行业集团命名矿物,以避免商业广告行为。

以产地命名矿物时,应确保该名称符合当地采用的拼法,而不应采用译意。

以健在的个人命名矿物,则必须在向 CNMMN 提交新矿物建议之前事先征得该人本人的同意。以人名命名矿物时,当人名的拼写出现空格或大写字母时应予忽略。如 mcnearite, 不能写成 McNearite; joesmithite, 不能写成 joe smithite。此外,人名的拼法应当保持。尽管 CNMMN 对于组合人名的采用没有固定的对策,但某些成员认为不宜提倡,原因是书写和发音均过于烦琐,而且难以分清其真实的姓氏。以非拉丁语系提议的矿物名称,其作者应以其所在国家流行的方法音译为拉丁字母。该音译的名称应在国家刊物上报道,比如该矿物名称是按照其它字母或语音规则书写的,发音符应尽可能保留,然而,并非所有的印刷机构均具有印刷这类语音符号的必要设备,在这种情况下,语音符号可以略去。

不赞成将一个已否定的或弃用的名称用于一个新矿物或重新定义的矿物,但新矿物是原先当做单矿物而实际为混合物中的一个组成物相的情况除外,此时,原来的名称可转移到新的物相。亦允许重新采用一个曾经否定的名称,其条件是要有充分的理由说明这个名称特别适用于该矿物的原因,此外,该已否定的名称在目前仍在发行的文献中已经消失满五十年。建议重新使用一个弃用的名称,还应随送一份否定该废弃名称的提议。若 CNMMN 不予批准,作者无权采用这一名称。若一个废弃名称已在矿物学以外的领域(如岩石学、冶金

学等)应用或者代表两种以上的矿物,则不允许重新使用。

若一个人造物质已赋予名称,其后发现了与之对应的矿物,则不必要采用该人造物质的名称来命名这个矿物。

矿物的名称必须明显地不同于已存在的矿物,以避免混淆。已有的矿物名称中业已存在着一些易于混淆的实例,比如 celadonite 和 caledonite, mallardite 和 malladrite, 极易拼错,再有, rhodosite rhodizite 和 rhodusite, 读音非常近似。引入新的名称应当避免出现类似问题。

如果新矿物明显与一个已有矿物相关,这种关系最好在新名称中表示出来,比如 clinostatite 为 enstatite 的单斜多形,以及 magnesiocopiapite 是 copiapite 的 Mg 的类似物。这样的名称应当只由一个词构成(比如 magnesiocopiapite, 而不是 magnesium copiapite)。

应当努力选择简单的名称,避免选择难于阅读的过分复杂的名称。亦应避免采用过长的名称,原因是会造成发音、列表和计算机数据库的困难。

5.2 稀土矿物

含稀土元素(REE)及其化学相关元素(Y 或 Sc)的矿物的名称必须加上一个表明主要稀土元素的后缀,比如 bastnasite_(Ce), 若发现一个新矿物具有相同结构和类似组成,但其主要稀土元素不同,则应赋予一个与已知矿物类似的名称,如 bastnasite_(Y)。这种类型的后缀称之为列文生修饰(Levinson modifier) (Levinson, 1966)^[18]。当几种元素占据不同结构位置时,亦可附加一种以上的元素符号(Bayliss & Levinson, 1988)^[19]。Nickel & Mandarino (1987)^[20]以附录形式列出了添加适当后缀的稀土矿物。

若一种矿物的一个特定结构位置由 Ca 和 REE 占据,REE 的总和(分子比)大于 Ca,但单个稀土元素少于 Ca,该矿物仍视为稀土矿物,并添加后缀表明主要稀土元素。

5.3 扩展列文生修饰(extended Levinson modifier)

如上所述,列文生修饰主要应用于稀土矿物命名。然而多数情况下,该命名法已扩展到一个或多个结构位置中含有不同替代元素的其它矿物族,比如磷铁镁锰钙石和绿帘石。在沸石中,采用这种修饰表示可交换阳离子。一般来说,在只有一种替代元素的后缀的情况下,扩展列文生修饰的采用是可以接受的。在结构复杂同时采用列文生修饰可以简化矿物名称的情况下,由多元素组成的后缀可有条件地接受。

5.4 形容词修饰

在矿物名称中,重要的是区分名称本身和其前置的且不相连接的形容词修饰。一个形容词修饰不是矿物名称的组成部分,用于表示一个组分变种,比如 ferroan manganotantalite, 其中 ferroan 是形容词修饰,表示存在某些二价铁,而 manganotantalite 才是名称本身。建议尽可能采用拉丁语衍生的形容词(Hey & Gattardi, 1980)^[21], 比如 natrian 代表 sodian, kalin 代表 potassian。Schaller (1930)^[22]建议的形容词修饰已被普遍接受, Nickel & Mandarino (1987)^[20]列出了更为全面的形容词修饰。在建立一个前所未有的形容词修饰时,结尾为 oan 者用于低价态离子, ian 则用于较高价态。若特定矿物中一种元素的价态未知,则应采用最为可能或最常见的价态。

由于形容词修饰不是矿物名称的组成部分,因而,在编排字母索引时应予忽略。以化学元素符号加连字符来代替形容词修饰,如 Li₂tosudite 代替 lithian tosudite, 是不正确的, 应避免。

5.5 变种的名称

已有的矿物变种名称, 比如不视为矿物种的 amethyst kunzite 等, 因不属于 CNMMN 的讨论范围, 故不予处理。但不赞成引入新的变种名称, 以免在矿物学文献中造成混乱。

5.6 矿物族的命名

如上所述, 对于一系列复杂矿物族业已建立了子委员会, 某些子委员会已有经 CNMMN 批准的报告, 这些报告已在不同刊物上发表。这类报告包括构成这些矿物族的矿物的命名原则, 读者可参考如下文献: 烧绿石族(Hogarth, 1977)^[23]; 辉石族(Morimoto *et al.*, 1988)^[24]; 铂族矿物(Harris and Cabri, 1991)^[25]; 角闪石族(Leake *et al.*, 1997)^[26]; 云母族(Rieder *et al.*, 待刊); 沸石族(Coombs *et al.*, 待刊)。

一般来说, 不复杂的矿物族的命名已在矿物学文献中建立, 通常是构成该族的矿物中的一个种名。CNMMN 对这种矿物族名称的采用不做规定, 但建立一个新的名称则须 CNMMN 的批准。

5.7 多型和多形的命名

业经批准的表示多型的命名方法是由国际结晶学会建议的经修改的 Gard 符号^[27, 2]。其组成为矿物名称、连字符、数字和斜体字母后缀, 字母表示晶系, 前置的数字表示结构单元的多重性。该命名法也适用于形貌上类似的多形。后缀中所用的字母如下: 等轴—C; 四方—Q; 六方—H; 三方—T; 菱面体—R; 斜方—O; 单斜—M 和三斜—A。

例如: (1) muscovite_{1M} 是 $c = 10A$ 白云母的单斜多型; muscovite_{2M₁} 是 $c = 20A$ 白云母的单斜多型; muscovite_{3T} 是 $c = 30A$ 白云母的三方多型。(2) 方沸石具有一系列由 Al 和 Si 有序化程度不同而引起的形貌上等同的多形, 这些多形可以由 1C、1Q、1M 等来区分开。

5.8 纳米多体晶畴的命名

前已述及, 纳米多体晶畴不满足矿物种的要求, 因此, 不应赋予矿物名称。若有必要用名称表示, 则应保持主体矿物的名称, 添加适当的后缀用以表示晶畴的结晶学和组成的性质。这类后缀无须 CNMMN 批准。

5.9 可变匹配同系物的命名

对于可变匹配同系物系列的成员不应赋予名称, 代之以添加修饰性符号表示构筑块之间的匹配。这类符号依要求的精密度和采用的方法而定, 符号括在 < > 内, 并应有“homologue”这一关键词。比如 cylindrite <homologue (19, 13) Q / (30, 12) H> 表示圆柱锡矿系列具有 19 个四方构筑块乘以 13 个单元与 30 个六方构筑块乘以 12 个单元相称。

5.10 矿物名称中的前缀

在矿物名称前面加上拉丁文的前缀表示矿物的组成特征。前缀是矿物名称的组成部分, 应纳入字母索引编排之中。若前缀系希腊字母, 则应置于矿物名之后, 比如 β -roselite, 则应表示为 roselite _{β} 或者 roselite_beta。

前缀 para 只可用于已知矿物的多形。前缀 meta 只可用于已知矿物的低级水合物的名称。

5.11 矿物名称中的连字符

连字符只用于后缀符号前, 如多型后缀和列文生修饰等。不赞成在前缀和主矿物名称之间添加连字符, 只有当出现不加连字符矿物名称难以理解的情况时方可使用, 如 bario_orthojoaquinite。

5.12 关于合成物质的矿物名称

一般来说,未加修饰的矿物名称不能用于与已知矿物对应的合成物质、已知矿物的化学类似物或假设的矿物。如果加以适当的修饰明确表示其人工合成的成因,则可赋予矿物名称。

6 已批准矿物之描述的发表

发表描述新矿物的论文应当包括与提交给 CNMMN 的建议相符的充分的资料。避免以只含某些数据的简单摘要形式发表。

已批准的建议的作者应在两年内发表涵盖该建议内容的矿物详情,并指出该矿物业经 CNMMN 批准。如果新矿物的详情、否定矿物的建议或重新启用的建议未在两年内发表,则这些建议失效。延长该期限必须经 CNMMN 主席或副主席批准。

7 对刊物编辑的忠告

凡充分与 CNMMN 合作的刊物编辑应为地球科学团体提供一项服务。在所提交的文稿中,所有有关矿物命名法的问题均应按照本文提出的原则进行评价,应当确保作者所讨论的有关矿物命名法的所有材料均已提交给 CNMMN 并获得批准。在缺乏获得批准的可靠证据的情况下,编辑应当咨询其国家代表或 CNMMN 的执行成员。编辑应特别小心文章中出现的如下字句:“已经提交 CNMMN”或“将要提交 CNMMN”,这样的文章必须留待取得 CNMMN 批准的证据之后,才能接受并发表。

在发表新矿物论文时,编辑应坚持取得如下证据,即该新矿物已经在至少一个大型博物馆或一个国家承认的矿物收藏地典藏。这个信息也应包含在待发表的论文中。

衷心希望所有发表矿物学论文的刊物在其作者指南中指出:本刊在有关矿物名称和命名法的所有方面遵循国际矿物学协会新矿物及矿物命名委员会的规则。

参 考 文 献

(其中标*者,曾在多种刊物上发表)

- 1 Nickel E H. Definition of a mineral. 1995.*
- 2 Guinier A *et al.* Nomenclature of polytype structure. Report of the International Union of Crystallography Ad Hoc Committee on the Nomenclature of Disordered, Modulated and Polytype Structures. Acta Crystallographica, 1984, A40, 399~404.
- 3 Bailey S W. Nomenclature for regular interstratifications. American Mineralogist, 1982, 67, 394~398.
- 4 Makovicky E. Modular classification of sulphosalts: current status. Definition and application of homologous series. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Abhandlungen, 1989, 160, 269~297.
- 5 Makovicky E and Karup-Møller S. Chemistry and crystallography of the lillianite homologous series. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Abhandlungen, 1977, 130, 264~287.
- 6 Makovicky E and Hyde B G. Non-commensurate (misfit) structures. Structure and Bonding, 1981, 46, 103~176.
- 7 Nickel E H. Solid solutions in mineral nomenclature. 1992.*
- 8 Mandarino J A. Comments on the calculation of the density of minerals. Canadian Mineralogist, 1981, 19, 531~534.
- 9 Gladstone J H and Dale T P. Researches on the refraction, dispersion, and sensitiveness of the liquids. Philosophical Transactions

- tions of Royal Society, London, 1864, 153, 317~ 343.
- 10 Mandarino J A. The Gladstone_Dale relationship: part IV. The compatibility concept and its application. Canadian Mineralogist, 1981, 19, 441~ 450.
 - 11 Bloss F D, Gunter M, Su S_C, and Wolfe H E. Gladstone_Dale constants: a new approach. Canadian Mineralogist, 1983, 21, 93~ 99.
 - 12 Criddle A J and Stanley C J. Quantitative Data File for Ore Minerals, 3rd ed. Chapman & Hall, London, 1983.
 - 13 Dunn P J and Mandarino J A. Formal definitions of type mineral specimens. American Mineralogist, 1987, 72, 1269~ 1270.
 - 14 Dunn P J. Protocols for scientists on the deposition of investigated mineral specimens. American Mineralogist, 1988, 73, 1480.
 - 15 Dunn P J. From unknown to known: the characterization of a new species. Mineralogical Record, 1977, 8, 341~ 349.
 - 16 Mandarino J A. The check_list for submission of proposals for new minerals to the Commission on New Minerals and Mineral Names, International Mineralogical Association. 1987.*
 - 17 Dunn P J. The discreditation of mineral species. American Mineralogist, 1990, 75, 928~ 929.
 - 18 Levinson A A. A system of nomenclature for rare_earth minerals. American Mineralogist, 1966, 51, 152~ 158.
 - 19 Bayliss P and Levinson A A. A system of nomenclature for rare_earth mineral species: revision and extension. American Mineralogist, 1988, 73, 422~ 423.
 - 20 Nickel E H and Mandarino J A. Procedures involving the IMA Commission on New Minerals and Mineral Names and guidelines on mineral nomenclature. 1987.*
 - 21 Hey M H and Gottardi C. On the use of names, prefixes and suffixes, and adjectival modifiers in the mineralogical nomenclature. American Mineralogist, 1980, 65, 223~ 224.
 - 22 Schaller W T. Adjective ending of chemical elements used as modifiers to mineral names. American Mineralogist, 1930, 15, 567~ 574.
 - 23 Hogarth D D. Classification and nomenclature of the pyrochlore group. American Mineralogist, 1977, 62, 403~ 410.
 - 24 Morimoto *et al.* Nomenclature of pyroxenes. Mineralogical Magazine, 1988, 52, 535~ 550.
 - 25 Harris D C and Cabri L J. Nomenclature of platinum_group_element alloys: review and revision. Canadian Mineralogist, 1991, 29, 231~ 237.
 - 26 Leake B E *et al.* Nomenclature of amphiboles: Report of the Subcommittee on Amphiboles of the International Mineralogical Association Commission on New Minerals and Mineral Names. 1997.*
 - 27 Nickel E H. Standardization of polytype suffixes. 1993.*

(中国地质科学院矿床地质研究所 王立本 编译)

附 录

国际矿物学协会新矿物及矿物命名委员会成员名单(1998 年)

执 行 委 员

- | | |
|--------|--|
| 主 席: | Dr. J. D. Grice, Canadian Museum of Nature, PO Box 3443, Station "D", Ottawa, Ont., Canada K1P 6P4. E_mail: jgrice@mus_nature.ca |
| (加拿大) | |
| 副主席: | Dr. Giovanni Ferraris, Dip. di Scienze Mineralogiche e Petrologiche, Università di Torino, Via Valperga Caluso 37, 210125 Torino, Italy. E_mail: ferraris@dsmp00.dsmp.unito.it |
| (意大利) | |
| 秘 书: | Dr. W. D. Birch, Department of Mineralogy, Museum of Victoria, 285 Russell Street, Melbourne, Vic. 3000, Australia. E_mail: bbirch@mov.vic.gov.au |
| (澳大利亚) | |

国家代表

- Australia:
(澳大利亚) Dr. Allan Pring, Department of Mineralogy, South Australian Museum, North Terrac, Adelaide, S. A. 5000, Australia. E_mail: apring@geology.adelaide.edu.au
- Austria:
(奥地利) Dr. F. Pertlik, Institut für Mineralogie und Kristallographie, Universität Wien, Althanstrasse 14, A_1090 Wien, Austria. E_mail: Franz.Pertlik@univie.ac.at
- Belgium:
(比利时) Dr. M. Deliens, Section de Mineralogie, Institut royal des sciences naturelles, Rue Vautier, 29, B_1000 Bruxelles, Belgium.
- Brazil:
(巴西) Dr. Daniel Atencio, Instituto de Geociências, Universidade de Sao Paulo, Caixa Postal 11348, 05422_970 Sao Paulo, SP, Brasil. E_mail: datencio@usp.br
- Bulgaria:
(保加利亚) Prof. Ivan Kostov, National Natural History Museum, Bulgarian Academy of Sciences, Boulv. Tsar Osvoboditel 1000, Sofia, Bulgaria.
- Canada:
(加拿大) Dr. Joe Mandarino, 94 Moose Street, Toronto, Ontario, Canada M4T 1V3. E_mail: j.a.mandarino@puffin.net
- Canada:
(加拿大) Dr. A. C. Roberts, Geological Survey of Canada, 601 Booth Street, Ottawa, Ont., Canada K1A 0E8. E_mail: aroberts@nrcan.gc.ca
- China:
(中国) Dr. Huang Yunhui, Institute of Mineral Deposits, Chinese Academy of Geological Sciences, Bawanzhuang Road 100037, Beijing, China.
- Croatia:
(克罗地亚) Dr. V. Bermanec, Mineral_Petrog. zavod PMF_a, University of Zagreb, Demetrova 1/1, HR_41000 Zagreb, Croatia.
- Czech Republic:
(捷克) Dr. Milan Novák, Dept. of Mineralogy & Petrology, Moravian Republic Museum, Zelný trh 6, 659 37 Brno, Czech Republic. E_mail: mineral@mzm.anet.cz
- Denmark:
(丹麦) Dr. Ole Johnsen, Geologisk Museum, Oster Voldgade 5, DK_1350 Copenhagen K, Denmark. E-Mail: oj@savik.geomus.ku.dk
- Finland:
(芬兰) Prof. Ragnar Tornroos, Dept. of Geology, University of Helsinki, PO Box 11 (Snellmaninkatu 3), FIN_00014 University of Helsinki, Finland.
- France:
(法国) Dr. Y. Moëlo, Institut des Matériaux de Nantes, Laboratoire de Chemie des Solides 2, rue de la Houssinière, 44 332 Nantes Cedex 03, B. P. 32229, France. E_mail: Yves.Moelo@cnsrjmn.fr
- Germany:
(德国) Dr. P. Keller, Institut für Mineralogie und Kristallchemie, Universität Stuttgart, Pfaffenwaldring 55, D_7000 Stuttgart, Germany.
- Hungary:
(匈牙利) Dr. Gábor Papp, Hungarian Natural History Museum, Department of Mineralogy & Petrology, Budapest, Pf.: 137, H_1431, Hungary. E_mail: pappmin@ludens.elte.hu
- Israel:
(以色列) Dr. H. J. Kisch, Department of Geology & Mineralogy, Ben-Gurion University of Negev, PO Box 653, Beer-Sheva 84105, Israel.
- Italy:
(意大利) Dr. Marco Pasero, Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Pisa, Via S. Maria, 53 I_56126 Pisa, Italy. E_mail: pasero@dst.unipi.it
- Japan:
(日本) Dr. Satoshi Matsubara, Department of Geology, National Science Museum, 3_21_1 Hyakunin-cho, Shinjuku, Tokyo 160, Japan.
- Netherlands:
(荷兰) Dr. E. A. J. Burke, Faculteit Aardwetenschappen, Vrije Universiteit, De Boelelaan 1085, 1081, HV Amsterdam, The Netherlands. E_mail: bure@geo.vu.nl
- New Zealand:
(新西兰) Prof. D. S. Coombs, Department of Geology, University of Otago, PO Box 56, Dunedin, New Zealand. E_mail: doug.coombs@stonebow.otago.ac.nz
- Norway:
(挪威) Dr. Gunnar Raade, Mineralogisk-Geologisk Museum, Sars' Gate 1, N_0562 Oslo, Norway. E_mail: gunnar.raade@toyen.uio.no
- Poland:
(波兰) Prof. A. Manecki, Academy of Mining & Metallurgy, Institute of Geology & Mineral Deposits, al. Mickiewicza 30, 30_059 Krakow, Poland.
- Romania:
(罗马尼亚) Dr. G. Udubasa, Institute of Geology & Geophysics, Str. Caransebes No. 1, 78344 Bucuresti_32, Romania. E_mail: udubasa@igr.ro
- Russia:
(俄罗斯) Prof. A. G. Bulakh, Department of Mineralogy, St. Petersburg University, Universitetskaya nab., 7/9, St. Petersburg 199034, Russia. E_mail: bulakh@mineral.geol.pu.ru

- Slovakia:
(斯洛伐克) Dr. Pavel Uher, Geological Institute, Slovak Academy of Sciences, Dúbravská cesta 9, 84226 Bratislava, Slovakia. E-mail: geoluh@savba.sk
- South Africa:
(南非) Dr. J. P. R. de Villiers, Mineralogy Division, Council for Mineral Technology, Private Bag X3015, Randburg 2125, South Africa.
- Spain:
(西班牙) Prof. P. F. Hach Ali, Departamento de Mineralogía y Petrología, Avda. Fuentenueva s/n, Universidad de Granada, Granada 28002, Spain.
- Sweden:
(瑞典) Dr. Ulf Hålenius, Department of Mineralogy, Naturhistoriska Riksmuseet, Box 50007, S-104 05 Stockholm, Sweden.
- Switzerland:
(瑞士) Prof. S. Graeser, Naturhistorisches Museum, Augustinergasse 2, CH-4051 Basel, Switzerland. E-mail: graesers@ubaclu.unibas.ch
- U. K. :
(英国) Dr. Alan Criddle, The Natural History Museum, Cromwell Road, London SW7 5BD, England. E-mail: a.criddle@nhm.ac.uk
- U. S. A. :
(美国) Dr. P. J. Dunn, Department of Mineral Sciences, Smithsonian Institution, Washington, DC 20560, USA.

www.yskw.ac.cn