



矿物的定义

E. H. Nickel*

引言

为响应矿物学界提出和要求颁布的、与当代技术发展相适应的矿物新定义的建议，国际矿物学协会（IMA）新矿物及矿物命名委员会（CNMMN）将在本文中提出具体化的矿物定义。本文是CNMMN内部经过数年时间对矿物的定义这一话题热烈讨论的最终产物，也代表CNMMN全体成员在矿物的定义这一问题上的总体共识。

虽然这一定义的主要目的是为CNMMN的工作提供一些内部准则，但当矿物学家和其他地球科学家需要确定某一特殊物质是否应归类为矿物时，也希望该定义能被他们广泛采纳。本定义不追溯既往，即一些以往被当作矿物的物质，虽然不符合本定义，但不因本定义的公布而将这些矿物自行废弃。

基本定义

概而言之，矿物是由地质作用形成的，在正常情况下呈结晶质的元素或化合物。这一表述足以包括通常被认为是矿物的绝大多数物质，但也有一些物质并不完全与矿物的基本定义的要求相一致，因而有必要考虑矿物与非矿物的界线应划于何处，以及对矿物的基本定义而言，什么样的例外情况是允许的。本文的下述部分将专门讨论这些问题。

结晶度

矿物学中普遍使用的“晶质”这一术语系指物质中的原子在一定的尺度上作有序排列，这种尺度为：当具有适当波长的某一种波（X射线、电子波、中子波等）通过该物质时能产生“可指标化”（如，以米勒指数指标化）的衍射图形。然而，有一些天然产出的物质是非晶质体，这些非晶质体可分为两类：1. 非晶质体，从来就不曾是结晶体，也不能衍射X射线或电子波；2. 蜕晶质体，曾一度是结晶体，但其结晶特征已被电离辐射所破坏。由于在确定非晶质体是否是单纯的化合物或混合物方面的困难，以及使其完全特征化的不可能性，有些矿物学家不愿意将非晶质体作为矿物；也有一些矿物学家则愿意称这些物质为“准矿物”。而CNMMN已将一些非晶质体〔如水羟碳铜石(georgeite)、钙铀矿(calciouranoite)〕当作矿物。

利用现代技术，现在较过去可以更为有效地研究非晶质体。与完整的化学分析方法配套的谱学方法通常可以确切地鉴定出非晶质体相。实际上，恰当的谱学方法〔如，红（IR）、核磁共振(NMR)、喇曼(Raman)、广域X射线吸收精细结构(EXAFS)、穆斯堡尔谱〕可以揭示每种元素（化学键）的三维短程有序结构环境。当然，由于不可能得到可表示原子配位状况及特点的完整的晶体结构分析数据，因而对非晶质体的全面的化学分析的要求较之结晶相更为严格。

* 为国际矿物学协会新矿物及矿物命名委员会副主席

将一种天然产出的非结晶质体当作为一种矿物的根据是:

1. 足以揭示样品中所有颗粒的化学成分的一系列全面的化学定量分析结果;
2. 证明该物质是唯一相的物理化学(通常是谱学)数据;
3. 在自然状态下和经过一些物理化学固态作用(如加热)处理后,该物质均不能产生“可指标化”的衍射图形的证据。

由地质作用形成的蜕晶物质,如果能合理地确认它的初始物质(蜕晶化作用之前的物质)是具有相同基本成分的结晶矿物,则可以作为矿物对待。对这一点的证据包括:适当的热处理之后结晶特点的恢复,以及加热后的产物的衍射图形与初始晶体外形(如果有的话)的一致性〔如褐钇铈矿-Y(fergusonite-Y)〕。

天然产出的非晶质体的一种特殊情况是那些在地表大气环境条件下呈液态的物质。水,当其呈液态时,不认为是矿物;但它的固态形式——冰——则是矿物。然而,在地球上不以结晶态产出的汞,却被认为是一种矿物。石油及其非结晶质体形式——沥青,则不被作为矿物对待。

地表大气环境条件下的稳定性

许多矿物是在高温和(或)高压条件下形成的,在大气环境条件下是准稳定的;还有一些矿物在脱离其原始产出部位之后会趋于发生脱水或水合作用。这些矿物需要用特殊的方法来保护,以防在研究工作结束之前分解。如果准稳定或不稳定矿物可被充分地特征化或能满足作为一种矿物的其他标准,则在研究过程中所采用的特殊保护方法的应用将不妨碍其被接纳为矿物。

地球外物质

尽管“地质学”这一术语的原意是研究我们居住的行星上的岩石,但由于地球外的物质(如陨石、月岩等)显然由与地球上相似的作用所产生,因而,这些作用现在也称之为地质作用。自然,天然产出的地球外的岩石和宇宙尘的组成物质也被认为是矿物〔如,月球矿物——静海石(tranquillityite)〕。

人为物质

人为物质是由人类生产产生的物质,不被作为矿物。如果这样一些物质与某些矿物相同,则称这些物质为对应矿物的“合成等同体”。

经地质作用改造的人为物质

人为物质再经过地质作用的反应而形成的化合物有时被作为矿物(如,由海水与古代冶金炉渣反应形成的 laurium “矿物”)。但在现代,许多特殊物质被置入某种地质环境中以形成新的矿物的可能性已有了增加。因此,CNMMN规定,今后人为物质经由地质作用的反应而形成的化合物不能被作为矿物。

由于人类活动而暴露于某些地质作用环境中的岩石或矿物(如,矿山开采、矿石堆、道路开挖等),再经由地质作用而形成的一些化合物,过去被作为矿物对待,如果这种暴露是无意的,即不是明确地以产生新矿物为目的时,这样一些物质现在仍可被看作为矿物。由矿井火而形成的化合物当作为一种特殊情况考虑,由于并非总是清楚矿井起火原因中是否包含有人为因素,所以这些物质不作为矿物对待。

生物产生的物质

生物产生的物质是指完全由不含地质作用内容的生物作用产生的化合物〔如，尿结石(urinary)、植物组织中的草酸晶体、海洋软体动物的壳，等等)，不作为矿物。然而，如果这些化合物的形成过程中包含有地质作用，则可作为矿物。这类物质作为矿物的例子有：由黑色页岩或洞穴中蝙蝠粪便中有机物结晶而形成的物质，以及由海洋有机体衍生而来的石灰岩或磷块岩的组成物质。

(国际矿物学协会新矿物及矿物命名委员会批准公布，曹亚文据IMA CNMMN 资料翻译，黄蕴慧 校)

www.yskw.ac.cn