



只闻其名 未见其“人”——云母

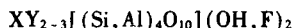
○李媛 秦善

在日常生活中，常存在着一些看似熟悉、其实并不太了解的东西。如果不去认真追究的话，这些并不清晰的东西就老是模模糊糊地存在于脑海中，说也说不清。对大多数人而言，“云母”就是这样的一个例子。

如果查询辞源或辞海之类的工具书，那么即便能够查到“云母”的条目，也只能得到简单的解释，即云母是一种能够耐酸、耐碱的结晶质的化合物。其实，从科学的角度来说，云母是一类化合物的统称，并非是指哪一种具体的化合物。下面，我们就介绍一下云母家族的来龙去脉，看一看什么是云母，云母有哪些种类，它们是如何形成的以及都有什么用途。

何谓云母

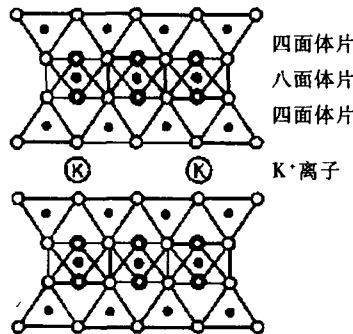
确定一种化合物或者矿物有两条最基本的原则：一是它的化学组成，二是它的内部结构。对云母类矿物而言，其成分上可以有比较大的变化，但其内部结构却很相似。云母的化学组成一般可用一个通式来表达，即



其中X是阳离子，主要代表K⁺（钾离子）、Na⁺（钠离子）等，Y也是阳离子，但主要代表Mg²⁺（镁离子）、Al³⁺（铝离子）、Fe²⁺（二价铁离子）、Fe³⁺（三价铁离子）等，当然X和Y中也可以含有微量的其他元素的离子。在X、Y位置上元素种类和数量的不同，是造成多种云母矿物存在的原因。中括号和小括号里

面的离子构成阴离子团，它们是相对稳定的单元。

从内部结构来看，在云母的内部结构中存在着两种二维延伸的结构片：一种是Si-O四面体片，由(Si, Al)和O组成；另一种是八面体片，由Y位的离子和O以及(OH, F)组成。两个四面体片夹着一个八面体片，构成了如“三明治”一样的结构层。X位置的K⁺和Na⁺就位于“三明治”结构层的中间（如图所示）。云母的内部结构就是由无数这样的“三明治”结构层组成的。现在我们可以说，只有具有上述内部结构和化学组成的化合物才能称之为云母。



云母家族

云母的内部结构均具有如图所示的特点，但矿物学家是根据其化学组成的特点将云母家族的所有矿物划分为40余种之多的。那么矿物学家是如何划分这些云母矿物的呢？划分原则是：既要考虑X和Y位置的离子种类、数量和价态，还要考虑阴离子团的组成特点。我们举一组例子来看看云母类矿物之间的化学组成差别在哪里。

先看白云母，其化学组成为 $KAl_2[(Si, Al)_4O_{10}](OH, F)_2$ 。如果将Y位置的Al换成Mg，则叫金云母，其化学组成为 $KMg_3[(Si, Al)_4O_{10}](OH, F)_2$ ；如果Y位置是Fe，那么它就变成了铁云母—— $KFe_3[(Si, Al)_4O_{10}](OH, F)_2$ ；如果Y位置既含有Mg也含有Fe，则它就是大家比较熟悉的黑云母了，黑云母的化学组成可写为 $K(Mg, Fe)_3[(Si, Al)_4O_{10}](OH, F)_2$ 。当然，如果Y位置上的离子种类很复杂，则云母的种类也相应地不同。例如锰锂云母，它的Y位置上主要有Mn、Li和Al离子。

此外，如果X位置上不是K⁺，而是Na⁺或含别的离子，那么其名称也会相应地不同。如钠云母—— $(NaAl)_2[(Si, Al)_4O_{10}](OH, F)_2$ 、氨云母—— $(NH_4, K)Al_2[(Si, Al)_4O_{10}](OH)_2$ 就是这样的例子。

1998年，国际矿物协会对云母类矿物的命名和分类进行了重新厘定，共确定了包括“真云母”26个种属、“脆云母”6个种属以及含有层间空位的云母5个种属在内的共40个云母种属。这些云母分属于6个系列。前面我们提及的云母也是最为常见的云母种属。至于什么是真云母和脆云母，以及这40种云母都是什么名字、化学组成特点是什么，限于篇幅，这里就不详细说明了，有心的读者可查阅相关资料。

家在何方

对于整个云母类矿物而言，它们的形成原因是多种多样的，云母

品德，应该高尚；处世，应该坦率；举止，应该礼貌。

——孟德斯



几乎可以在从地表到地幔、从很高温度到很低温度以及 pH 值差异很大的多种情况下形成。不过,具体到每个云母种属,则它的形成条件要局限得多。总结起来,大致主要有以下几种成因。

变质岩体系中的云母 已经形成的岩石,因为周边环境的温度、压力发生变化而化学组分发生重新排列、组合,形成了新岩石,这种岩石就叫变质岩。有些云母可以在很低级的变质条件下,即它可以在接近地表压力和仅仅几十度的温度条件下形成,如白云母;也可以在更高一些的变质条件下形成,如含泥质的岩石或含 Mg 的大理岩在接触热变质和区域变质的条件(温度可达三四百度)下,也可形成一些云母,如白云母、黑云母、金云母等,都可以在这种条件下产出。

超基性岩中的云母 岩石中含有的二氧化硅数量很少,含铁、镁质较高,且来源比较深,这样的岩石就是超基性岩。超基性岩中的云母主要是指金云母,它的来源可以在地表以下很深的地方,与金刚石一起存在于金伯利岩中。它形成时的温度和压力与金刚石相仿,压力可达 2~3 万个大气压,温度高达 1500℃。

岩浆岩和伟晶岩中的云母 由于岩浆活动而形成的岩石叫岩浆岩。在岩浆岩形成的后期,由于岩浆岩的不断形成,岩浆中的水分不断增多,流动性增大,渗到裂缝、裂隙等空间比较大的地方,此时岩浆中的相关离子就结晶出来,形成体积比较大的结晶体,这就是伟晶岩。岩浆岩最常见的例子就是花岗岩,花岗岩中的黑色片状矿物大多就是黑云母,它们形成时的温度和压力条件大致在数百度和数百个大气压的范围之内。至于伟晶岩中的云母,其

温度压力条件和花岗岩的相当,但由于具有较大的自由空间,所以这类云母的形态一般比较完整,个体也都很大。有些大片的白云母、黑云母就是在这种环境下产出的。

热液成因的云母 这类云母形成时的环境的压力不高,温度大致在 300~400℃ 之间。这种成因的云母和上述伟晶岩中的云母类似,可以有较完整的形态,但压力较低,和地表压力相近。典型的种属有锂云母、铁锂云母等。

云母的“个性”

那么,云母都有哪些特性呢?

从形态上看,一般而言,云母都是片状的,大小差异很大——可以从微米级别到数十厘米,在加拿大曾发现过片径超过 10 米的云母片。如果云母晶形完整的话,晶片应该呈现出六边形的形态。在本期的彩色插页中,读者也可以看到个体很大的云母片。

从解理上看,云母具有非常发育的解理,可以沿层面剥成很薄很薄的平坦的片,这些片也平行于云母内部的结构层。

从颜色上看,不同种的云母其颜色也各有差异,这是因为不同种的云母含有不同的金属元素的缘故。如白云母主要含 Al 而呈白色,黑云母主要含 Fe 和 Mg 而呈铁黑色,金云母含 Mg 而呈金黄色,而锂云母因为含 Li 往往带有紫红色。

从比重上看,因为各种云母所含的金属元素不同,所以不同的云母其比重也有一定的差别,但所有云母的比重均在 2.6~3.35 的范围之内。

此外,云母片一般也具有很好的弹性,含铁量少的云母的一个显著特点就是绝缘性和隔热性很好。上述的这些特点都是和云母的内部

结构特点紧密相关的。

云母的“聪明才智”

知道了云母的化学组成、内部结构以及形成原因和特性,那么你一定还想知道云母能做什么,也许从这里你才能把上述所讲的云母与你脑海中存在的“云母”联系在一起。那么云母的用途究竟是什么呢?

云母的用途首先表现在电子器件和航空等领域,这也是云母最为广泛的用途,主要是利用了云母的绝缘特性,如云母电容。因为在云母的结构内部,自由电子很难通过云母的结构层,所以云母是很好的绝缘和隔热材料。需要注意的是,含铁量高的云母,如黑云母和铁云母等,其绝缘以及隔热性并不好,因此电子工业上用的主要是白云母。

基于云母的这种绝缘和隔热特性,云母还可以作为一些建筑材料的填料,如一些隔热板材、隔音材料等,因而它在建筑和耐火行业也具有相当大的价值。

当然,如果云母中含有重要的金属元素,也可以作为提炼金属元素的原材料,如锂云母和铁锂云母就主要被用于提取金属锂。

另外,云母也是一味矿物药,又名云母石、千层纸。据古书记载,云母“味甘平,除邪气、安五脏、益子精、明目……”实际上,可以入药的云母就是白云母。

再就是,云母在农业上也有重要的价值,因为一则云母中的 K 可以被农作物吸收,具有肥料的效果,二则云母经过风化以后,在其结构层之间可以储存大量的水,也可以被农作物吸收利用,这对农作物来说真是太需要了。

(责任编辑 XH)

走得最慢的人,只要他不丧失目标,也比漫无目的地徘徊的人走得快。

——莱辛

