

岩石里的“针”

文、图 | 赵慧博 魏小燕

从古代开始,针似乎是女红刺绣的专属,时代更迭,顺应发展,针的形态也在发生变化,从缝衣针到绣花针,发展到后来的引针、顶针、曲别针、大头针等。此外,针也被文人墨客赋予了不同的含义。从“寒衣针线密,家信墨痕新”的居家必备,到“慈母手中线……临行密密缝”的大爱无言,“金针刺菡萏,夜夜得见莲”的羞怜情怀,“绵里藏针,笑里藏刀”的人格论调,再到“铁杵磨成针”的坚韧意志,针在不同场景都有着迥异的代表意义。

▲ 红宝石和蓝宝石的星光效应

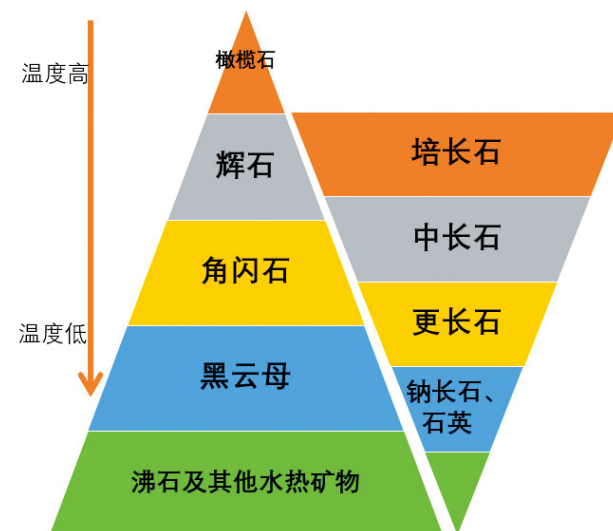
针普遍常见、居家必备。但针的形象出现在岩石中的时候,你会有怎样的感受呢?其实,岩石里的“针”不是传统意义上的带孔眼的针,而是似针状的矿物、似针状的矿物包裹体。自然界中常见的针状矿物有金红石、夕线石、针铁矿、蓝晶石、磷灰石、电气石、绿柱石、绒铜矿等,五彩缤纷、千姿百态,是绚丽多姿的岩石世界独特的组成部分。

“针”的形态

针状晶体可以是宏观,也可以是微观。宏观的针状矿物可以单个存在,但多是成群出现,其单只窈窕,发散如扇面;放射状晶体则如花球,形神俱佳,颜色多姿,为陈列之佳品。微观的针状矿物常常以包裹体的形式出现在石英、斜长石等较大颗粒的晶体中,晶体多细小,用显微镜方能一览真容。

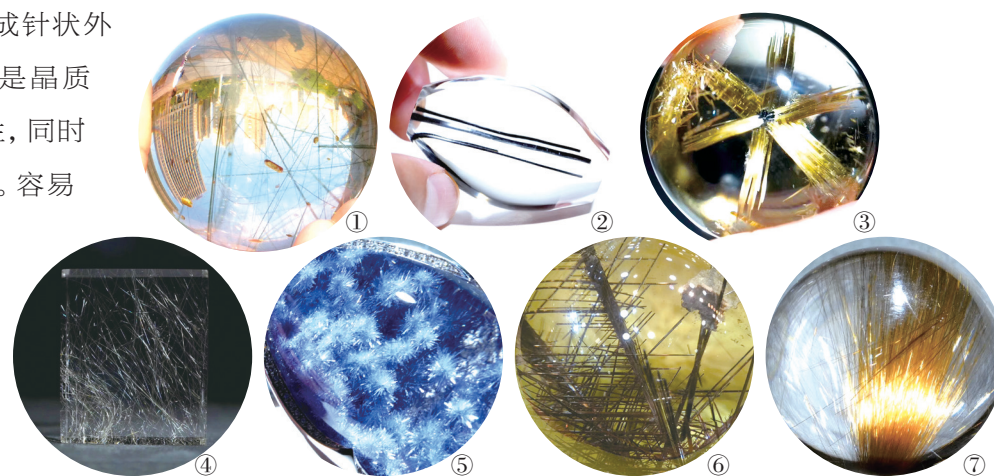
“针”的成因

为什么晶体会长成针状外观呢?因为多数矿物是晶质体,晶体具有结晶习性,同时受到周围环境的影响。容易发育成针状晶形的晶系有:三方、四方、六方、斜方、单斜、三斜晶系。晶体在低温条件下,更容易生出新核,特别是在温度骤降的情况下,



① 鲍文反应序列图解(据《结晶学与矿物学》,2002,修改)

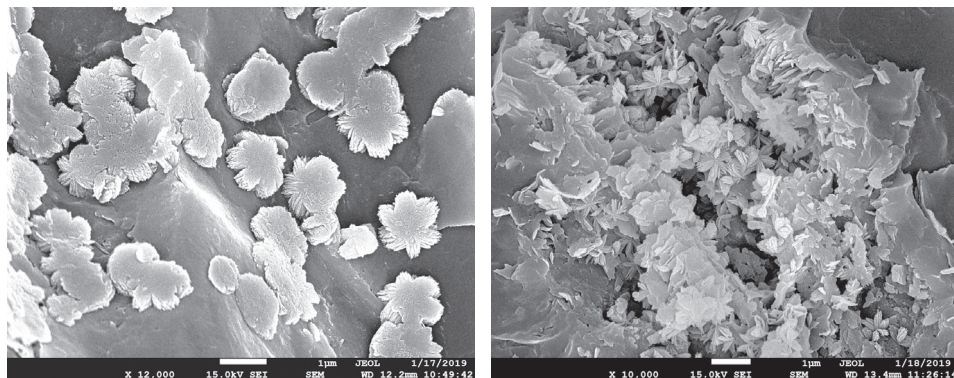
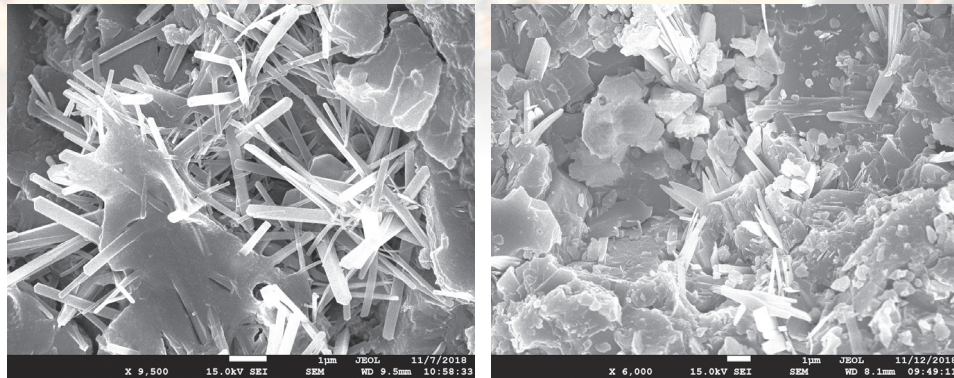
如淬火处理,更容易产生针状的晶形。另外,体系组分浓度也会影响晶体的形态及大小。如果晶体生长在较为闭合的空间,由于温度骤降,快速结晶,组分浓度高的针状矿物便会最先析出,以包裹体的形式出现在后期形成的矿物中。根据晶体的结晶顺序即鲍文反应序列,橄榄石、基性斜长石是最早结晶的矿物,石英、酸性斜长石、沸石则是岩浆结晶的最后产物。所以石英、酸性斜长石则成为包裹这些针状矿物的最佳载体。



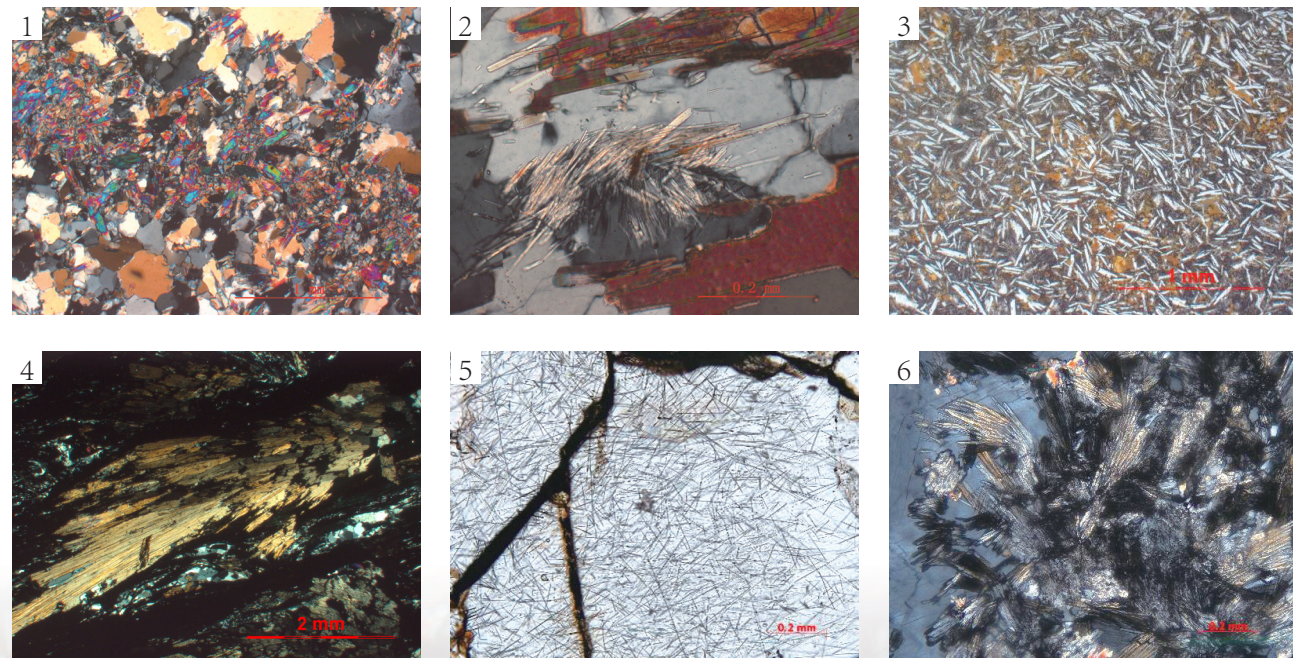
① 水晶中的针状包裹体
1.水晶球中针状电气石;2.水晶饰品中针状电气石;3.水晶球中板状矿呈6条放射臂状排列(达碧玢型);4.水晶中不规则排列的金红石针;5.水晶中绒铜矿针状放射状包裹体;6.水晶中电气石针状包裹体;7.水晶中的金红石针包裹体

微观的“针”

我们可以通过肉眼、手持放大镜、显微镜来观察岩石里的针。通过放大观察针状矿物的形态及其他形貌特征,可以帮助我们快速的鉴定矿物。本页下图是偏光电子显微镜放大25倍~100倍的显微图片,针状矿物分别是:蓝线石、夕线石、斜长石、磷灰石、锂辉石等,有些针状矿物的结



① 扫描电镜下的石膏晶体



① 偏光显微镜下的针状矿物

1偏光显微镜下显微照片-蓝线石呈针状、放射状排布与石英共生,单偏光为蓝色(50×);2:偏光显微镜下显微照片-夕线石,呈放射状几何体,共生矿物为石英、黑云母(100×);3:偏光显微镜下显微照片-斜长石呈细小针状,搭成架状,构成玄武岩特殊的结构(50×);4:偏光显微镜下显微照片-夕线石,呈放射状几何体,共生矿物为石英(25×);5:偏光显微镜下显微照片-磷灰石被包裹在石英大晶体中,杂乱无章,为快速冷凝结晶而成(50×);6:偏光显微镜下显微照片-锂辉石呈细针状聚集体分布,共生矿物为石英(100×)

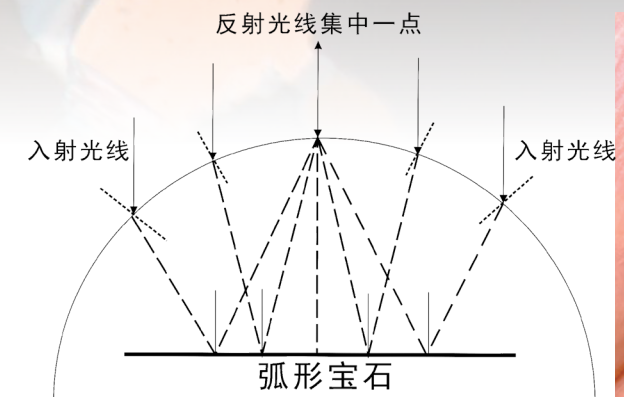
构形态可以指示岩石的种类;有些针状矿物作为特征矿物出现,可以指示岩石形成的环境(温度、压力、构造背景、变质程度等)。

颗粒细小的针状矿物如果用显微镜也较难观察的话,可以借助扫描电镜来观察,扫描电镜可以放大几千倍,甚至数百万倍,可以非常清晰的观察矿物的结构。上页上图是石膏矿物、硬绿泥石矿物放大几千倍乃至数万倍的影像,石膏晶体多呈单颗粒的针状晶体,硬绿泥石颗粒则多呈针状集合体,显示放射状,两种矿物显示了不同的结晶属性。

特殊的“针”

针状矿物包裹体有一种特殊类型,那就是宝石矿物。比如,金灿灿的金红石针在水晶晶体中嵌布,构成了漂亮的发晶饰品;黝黑的铁电气石针状矿物在水晶中构成了不同的花纹及图案,显示了刚毅独特的个性。针状矿物包裹体在宝石种属构建中功不可没,其整齐划一的定向排列构建了美妙的特殊光学效应。

宝石中存在若干针状包裹体,会影响宝石的美观程度,但智慧的宝石切磨师正是利用了这一特性,化腐朽为神奇,采用巧妙的切割方位及宝石琢型,创造出具有高价值的特殊光学效应的宝石—猫眼宝石、星光宝石。猫眼效应即在光照下,切割成弧面形的宝石表面呈现一条明亮光带的现象,这种光学效应产生的原理是宝石及其中密集平行排列的包裹体或定向结构,对可



① 猫眼效应产生示意图以及金绿宝石的猫眼效应



见光的折射和反射作用所致。如只有一组平行排列的针状包裹体,则产生猫眼效应,如同猫的眼睛,顾盼生辉,流转千媚,半蜜半糖。同理,如有三组交角为120°的包裹体,则产生六射星光效应,星芒万丈,聚宝生财,熠熠生光;如有六组交角为60°的包裹体,则产生十二射星光效应,线条灵动,放射星火,燎原之势。

常见的猫眼效应的宝石有金绿宝石猫眼、石英猫眼、电气石猫眼、磷灰石猫眼等,常具星光效应的宝石有星光红宝石、星光蓝宝石、星光石榴石、星光透辉石等。

“三万里河东入海,五千仞岳上摩天”,大自然的神奇魅力,在于其千变万化,在于其鬼斧神工。人类由原始社会发展到现在的文明社会,很多现代化设备也是由自然界万物结合人类的智慧一步步演化来的,针这个物件也取之大自然,回馈于人类社会。岩石中的“针”,从宏观晶体到微观包裹体,都给我们呈现了精彩绝伦的绚丽奇观、视觉盛宴。丰富多彩的大自然,奇妙有趣的矿物世界,等待我们去探索、去发掘!

作者单位/中国地质调查局西安地质调查中心

责任编辑:李文慧