

作为稀有金属和贵金属,也是全球金融储备的硬通货,黄金广受追捧,与黄金相关机制的研究也备受学界关注。

日前,中国科学院广州地球化学研究所联合江西省科学院、厦门大学、东华理工大学等机构的科学家,利用原位液相透射电子显微镜技术,首次从纳米尺度原位报道了自然界中金纳米颗粒在黄铁矿表面形成的动态过程,并提出了一种黄铁矿诱导金沉淀的新机制。简单来说就是:黄金可以“长”出来。相关成果于北京时间1月23日发表于国际学术期刊《美国科学院院刊》。

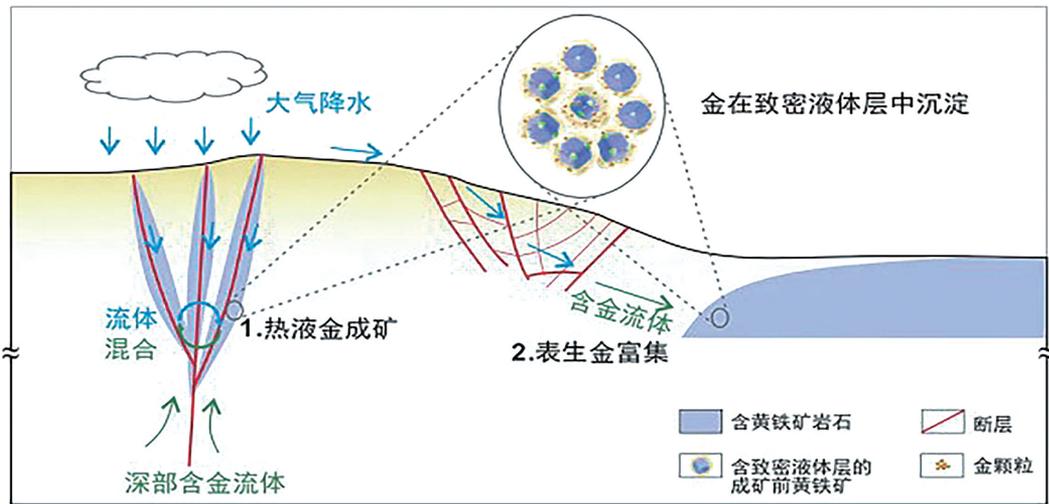
实验中,黄金不是在“真金不怕火炼”中诞生,而是从一块平凡矿石的表面静静地“生长”出来。科学家研究发现,在黄铁矿与水界面处存在一种特殊的“致密液体层”,其如同一座“纳米工厂”,即使在仅十亿分之几的金浓度极低的流体中,也能有效催化金的成核、生长与富集,为理解金成因提供了全新视角。同时,这也是矿物表面科学的一个重要新进展。

那么你可能会问,为何要将对黄金的视角转到“地下”?其实,地球上的黄金储量非常大,科学家估算约有48亿吨。如果在全球平均分配,每个人能得到大约600公斤黄金。然而现实是,黄金按克计价,非常稀有。这是因为地球上99%的黄金都被封存在地下2000多公里的地核中。地球上的黄金诞生在太阳系出现之前的宇宙极端事件——超新星爆发或中子星合并。当地球还是一颗炽热熔岩的时候,尘埃中密度极高的黄金,就像沉入海底的宝藏,绝大多数聚集到了地球深处。以前人们认为,地球黄金来自火山喷发、地壳运动等过程,含有黄金的岩浆上涌而被带到地球表面,最终形成金矿。

这项突破性的发现,揭示了自然界中还存在另一种更温和的“炼金术”,用常见矿石黄铁矿也能“炼出黄金”。当地表水或地下热液在岩石裂隙中流动时,它们就像一支天然的运输队,将古老地质活动形成的金矿进行氧化溶解,形成可溶性的含金络合物进入流体,从而开始了漫长的迁移之旅。

科学家研究发现,当这种特殊的流体流过黄铁矿表面时,会在其界面形成一个神奇的“纳米工厂”。这个工厂拥有超强的吸附力,能像磁石一样,从稀薄的流体中精准捕获、汇聚金原子,让它们逐渐“生长”成纳米级的金颗粒。

黄金还可以“长”出来? 科学家首次揭示纳米黄金形成动态过程



热液成矿与表生富集过程中致密液体层内金富集的示意图。

发现更温和的“炼金术”

能更环保地“召唤”黄金

地球上“最后”的菊石

研究团队负责人、中国科学院广州地球化学研究所朱建喜研究员指出,“纳米工厂”机制同时适用于热液型金矿床(如造山型、卡林型、浅成低温热液型)和表生金(如砂金等)的富集过程。前者中,热液流体与大气降水混合可形成氧化的含金流体,它们与成矿前黄铁矿相互作用后可导致金沉淀;后者中,天然水可淋滤并富集形成低浓度含金流体,同样在与黄铁矿反应时触发金沉淀。

值得一提的是,研究团队表示,本次研究结果挑战了“金主要源自深部热液流体”的传统金矿形成理论,并拓展了成矿机制认知,不仅为理解热液型金矿床和表生环境中金的超常富集提供微观动力学观察,也为阐释自然界中纳米颗粒驱动的矿化过程开辟新路径。此外,从应用角度看,对绿色浸金工艺中的界面调控也具有重要指导意义。

这项发现,为我们打开了一扇全新的大门:未来,我们或许能仿照这套自然的“炼金术”,开发出更精准、更环保的技术,从传统废弃的矿石里“召唤”黄金,甚至指导我们在全球范围内寻找新的黄金宝藏。

华西都市报-封面新闻记者 车家竹 综合报道
图据中国科学院广州地化所

大约6600万年前的白垩纪末期,一块巨大的陨石撞击地球,引发的环境灾难结束了恐龙时代,其他生物也大量灭绝,包括曾在海洋中繁盛三亿多年的菊石。一个国际研究团队最近发现,在撞击事件发生后,有一群菊石坚持生存、繁衍了数万年,直到最终消亡。

菊石是一种头足类软体动物,外形很像鹦鹉螺,但亲缘上更接近章鱼和乌贼。其典型特征是外壳上有整齐的线状纹路,就像菊花的花瓣。它们在食物链上属于中低端掠食者,种类繁多,是中生代海洋无脊椎动物的代表。菊石分布广泛且进化非常快,其化石能很好地指示地层所属的地质年代,对古生物研究有着重要意义。

学术界一般认为,菊石也是白垩纪末大灭绝事件的典型“受害者”,在陨石撞击后立刻消亡。一些化石显示可能有菊石生存到了撞击之后数万年,但此前的证据不足以让人信服。波兰科学院古生物学研究所等机构的研究人员说,他们分析了丹麦出土的一批菊石化石,证实它们在大灾难后至少又存在了6.8万年,有可能是地球上“最后”的菊石。

这些菊石出土于丹麦西兰岛东南沿海的斯泰温斯崖,该地点富含白垩纪到古近纪过渡时期的古生物化石,是重要的地质遗迹。研究人员用电子显微镜观察化石周围的沉积物,精确定位它们所属的地层,并评估它们在形成之后是否经历了再沉积,即在地质活动作用下从原本的地层移动到其他地层。

研究团队在英国期刊《科学报告》上发表论文说,他们分析认为这批菊石是原地埋藏的,即不是从更早年代的地层被外力转移过来的。相关地层在地质年代上位于撞击事件发生之后的时期,因此这些菊石确实是大灭绝的“幸存者”。而在时期更晚的地层里完全没有发现菊石的痕迹,说明菊石的这段末日求生非常短暂,它们熬过了撞击事件后海洋酸化的打击,但终究未能长久存续。

研究人员说,撞击事件后菊石种群的地理分布范围急剧缩小,使其变得非常脆弱、很容易灭绝。目前还不清楚最终葬送它们的到底是何因素,有可能是海平面下降使“最后”的菊石失去了栖息地,也有可能是其他海洋底栖生物在生存竞争中击败了菊石。

据新华社

