

知多一点

闪光的东西，不一定是金子

爬山时路过一片岩石地，你可曾被其中的点点金光吸引过？不少人以为发现了黄金而欣喜若狂，而最终却是空欢喜。

黄铁矿也称“愚人金”

长着金子般的外貌，却没有金子般的“心”——这就是黄铁矿最出名的自我介绍，它还有个如雷贯耳的名字叫“愚人金”。

黄铁矿是地壳中分布最广的一种硫化物矿物，主要成分是二硫化亚铁，还有微量的钴、镍、铜、金、硒等元素。

黄铁矿与黄金咋区分

“愚人金”与真金，到底如何鉴别呢？

从颜色看，黄金是银黄色和金色，而黄铁矿则是草黄色。黄金只在阳光反射下发光，而黄铁矿本身就有金属光泽和亮度。

黄金多呈不规则的片状，黄铁矿则常呈立方体、八面体、五角十二面体等晶形或块状集合体，因此，黄铁矿也是宝玉石圈的常客。

黄铁矿比黄金更硬。黄铁矿被锤子敲击时，会像玻璃一样碎裂，而黄金具有延展性和韧性，可被随意打造而不破碎。

黄金是重金属，同样体积的黄金和黄铁矿，黄金重量约是黄铁矿的四倍。真金在无釉的白瓷板上擦划，会留下金黄色的条痕，而黄铁矿则留下绿黑色的条痕。

黄铁矿的重要价值

对黄铁矿来说，“愚人金”只是一个戏称，其价值与意义，某种程度上还真不输黄金。

黄铁矿的成分是二硫化亚铁，因含硫量太高，并不宜用来炼铁。不过，它所含的硫元素，却可用来制造二氧化硫，还是制造硫酸的重要原料。

黄铁矿在中药中称“自然铜”，一般砸碎或煅用，别名“石髓铅”。在《日华子本草》《开宝本草》等药书典籍中，都提到黄铁矿的药用价值，具有散瘀止痛、接骨续筋等效果。

黄铁矿虽不是黄金，但和黄金也有一定关系，它是各类热液金矿床中最重要的载金矿物之一，有黄金的地方多半有黄铁矿，有时黄铁矿本身也含有一定数量的黄金。



黄铁矿

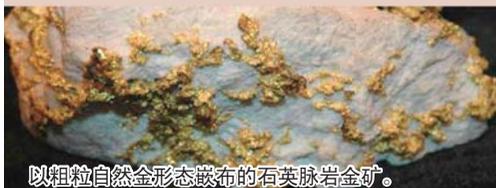
11月21日，湖南平江县万古金矿田探矿获重大突破的消息，引发无数网友关注。此次发现的金矿脉，在地下岩芯上可看到清晰的“明金”，那么，“明金”到底是什么？它是如何产生的？含金量如何？

主笔：于梅君



明金是用肉眼也能发现的自然金。

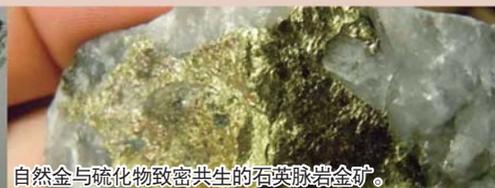
明金：最让人惊喜的“宝藏”



以粗粒自然金形态嵌布的石英脉岩金矿。



以细粒自然金状态浸染的石英脉岩金矿。



自然金与硫化物致密共生的石英脉岩金矿。

1 湖南新发现超40条金矿脉，估值6000亿

湖南省地质院11月21日宣布，经过多年努力，在万古金矿田地下2000米以上深度地层发现超40条金矿脉，金品位最高达138克/吨，探矿核心区累计探获黄金资源量300.2吨。

预测地下3000米以上远景黄金储量超1000吨，以现行金价计算，资源价值达6000亿元。

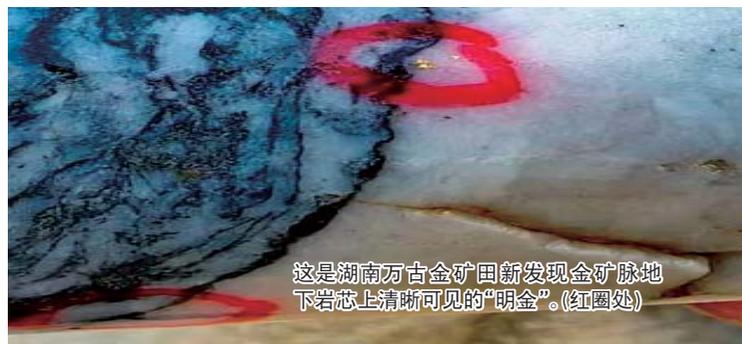
专家介绍，在万古金矿田地下1500米以上勘探，一些区域钻探55孔，就有48个孔发现金矿，见矿率高达87.3%。此外，在两个2000米钻孔也都发现了金矿。

这些金矿是如何发现的？据悉，湖南省地质灾害调查监测所运用“勘查区找矿预测方法体系”，使用三维地质建模、可控源音频大地电磁探测等技术，累计完成钻探15万多米。

湖南省地质灾害调查监测所技术员王冲介绍，从地下采样上来的岩石，会进行标记，然

后送去勘测，“我们通常把有矿的称为矿芯，没矿的叫岩芯。”王冲介绍，“矿芯”上方的白色部分是石英，下方灰白条纹的是毒砂，是主要的载金矿物，毒砂就像一辆皮卡车，载着金子，到达地表。

“毒砂是一种硫化物，靠近地表，随着温度慢慢冷却，它就带着金粒沿着裂隙冲到地表。”王冲介绍，在矿芯白色和灰白条纹交界处，可以看到一点点金色颗粒，行业术语称为“明金”。



这是湖南万古金矿田新发现金矿脉地下岩芯上清晰可见的“明金”。(红圈处)

2 不同色彩的明金，“含金量”也各不相同

此次在万古金矿田地下发现的金矿脉，地下岩芯上可看到清晰的“明金”，那么，什么是“明金”？含金量有多大？

所谓“明金”，通俗来说，是一种含有明显金元素的矿石，是不借助工具和仪器，用肉眼也能辨别的自然金。

明金矿石的形成，需要经过复杂的地质过程。当热液中的矿物质在地壳内部沉淀时，会形成含金的热液矿脉。随着时间推移，这些矿脉中的矿物会逐渐聚集在一起，形成我们所见的明金矿石。

《华南地质与矿产》曾刊文，对明金进行了详细解读。明金不是纯金，而是天然的合金，含金量一般为70%~90%，有些只有50%~60%。

明金的颜色，随杂质种类和多少不同而改变，纯金为金黄色，即赤黄色(赤金)，极细的金粉为黑色，富铂的明金近于乳白色；富银的明金为淡黄色；富铜的明金为粉红或淡红色。

明金的条痕为黄色至红黄色，这是专家鉴定黄金成色的传统方法，称为条痕比色法，所谓“平看色，斜看光”。

尽管明金的颜色多样，但大致可分为以下四种。

黄明金：呈金黄色，极少污染，是湘西南石英脉型金矿中最常见的明金，约占明金总数的80%以上，含金量在90%以上，最高可达99%。“黄明金”颗粒较粗，分布广泛，最易被发现。

红明金：含铜，表面有时被氧化铁污染或包裹，颜色变成赤铜或粉红色，容易与自然铜混淆。

红明金：在湘西南石英脉型金矿中常有出现，约占明金总数的10%左右。

乌明金：呈粒状和片状，表面被粉末状硫化物和极细的金粉包裹，显乌黑色，没有经验的采金人，很容易将它当废渣丢掉。

麻明金：颜色不定，常被硫化物、炭泥质等杂质掩盖或污染，表面凹凸不平，含金量多在50%左右。

3 “明花”“暗花”咋区分，“瓜子金”“狗头金”又是啥

根据野外观察、岩矿鉴定和电子探针等资料分析，金的赋存状态可分“可见金”和“离子金”两大类。

可见金又分为明金(大于0.2毫米)、显微金(0.0005~0.2毫米)和次显微金(小于0.0005毫米)；离子金又叫晶格金或元素金。

明金是用肉眼也能辨别的自然金，有些采金人将明金叫“花”，采矿时见到明金时称“显花”，其中又有“明花”和“暗花”之分。

“明花”是看得到、摸得着的明金；“暗花”则指颗粒金被包裹于石英晶体，常呈晕黄色，看不太分明时，可

以将矿石打湿对着太阳看，这时“暗花”的金黄色晕较为清晰。

我们有时会听到“瓜子金”“狗头金”的说法，它们是如何区别的？

我国对金曾有粗、中、细粒级的划分标准：直径在0.25~2毫米之间的，称中粒金，又叫麸金；大于麸金的称粗粒金，又叫瓜子金；小于麸金的称细粒金，又叫糠金；比糠金还小的，称“粉金”或“灰灰金”。

受充填的孔隙形状影响，明金会呈现出片状、树枝状、飞龙状、岛屿状、蠕虫状等各种形态。

“狗头金”是什么？它是一种独特的自然金形态，源自脉矿或砂矿，因其形状酷似狗头而得名。1976年在我国湖南资水中游的车峙矿区，发现了一块罕见的大块狗头金，重4.35千克，它是从40千克矿石中提炼出来的。

大块“狗头金”是如何形成的？成都生物研究所科研人员研究发现，特定的微生物，在金矿环境中起着关键作用。它们通过吸附和聚集溶解状态的金，形成胶体，进而将其还原成自然金。它们通过群居作用，反复进行这一过程，逐渐积累成超大金块。

4 石英脉常伴大金块，竟是地震“点石成金”？

黄金常与石英矿脉相伴，那么，金块是如何在石英中聚集的？

传统理论认为，金矿是含金流体在石英矿脉中冷却后析出的。但这无法解释为何金块总集中在特定矿脉，且规模远超流体携带量。

携金穿过地壳的热液流体一般含金量较低(大约1ppm)，而石英脉局部金浓度超过50%，甚至会产生重达数百公斤的金块，这对科学家来说是一个未解之谜。

根据传统的颗粒浓度模型，想形成硕大的金块，需要在一个位置积聚大量含金热液。打个比方，形成一块1千克重的金块，需要大约5个奥林匹克游泳池的热液，这在石英矿脉中是不可能的。

最近发表在《自然·地球科学》上的研究，或许有助于我们理解某些金矿是如何形成的。

石英是地壳的重要部分，具有“压电性”，当受到机械应力，如地震时，石英晶体内部电荷分布会发生变化，产生电压。研究发现，石英的压电效应，可能是金矿形成的关键。

其实，我们对于“压电性”这种现象并不陌生，在一些日常物品中，微小的机械力，就能产生很大的电压，比如打火机里的火花。

地下热液中通常含有微量金离子，但浓度极低，在没有外力作用下，金离子很难从溶液中析出，聚成固态金粒。

但是，地震产生的电场，却能诱发压电催化过程，使热液流体中的金离子在石英表面还原为金原子，并逐渐积聚。

金是导体而石英是绝缘体，因此，一旦沉淀了某些金粒，它就成为生长点，从而聚集更多的金。随着周期性地震不断发生，这一过程反复进行，最终形成我们今天所见的富含黄金的石英矿脉。

“这项新发现，为石英脉中大金块的形成提供了合理解释”，澳大利亚莫纳什大学地质学专家表示。

全球许多地震频发地区，如澳大利亚维多利亚州、南非金伯利和美国加州等，都是黄金产地。这些地区地质活动频繁，地震不断，推动了石英矿脉中黄金的形成。