

## 1 白蚁：地质找矿“特种兵”

很早以前，古希腊科学家希罗多德就说过，利用白蚁可帮人们找到金子和其他有益矿物。现在，这个假说已被证实。白蚁钻蚀地层时，脚上和身上常常沾有各种矿物的“样品”。地质工作者化验它们带出的“样品”，就有机会发现金属矿。

清朝时，白蚁还和人们开了一个“玩笑”。公元1684年，某官府银库的数千两银子失踪，久未破案。后来，有人在库房墙壁下发现一些发亮的白色蛀粉，便顺着踪迹去挖，结果在墙角下挖出一个白蚁窝。库官怀疑白蚁丢失和这些白蚁有关，于是把窝中所有白蚁投入炉火中提炼，结果真从白蚁体内炼出了银水。

这是康熙十八年进士、曾官至监察御史吴震方在其编著的《岭南杂记》中记载的小故事，虽然真实性有待考证，但现代科学已破解了白蚁食银的秘密。

科学家认为，白蚁食银是为了降低自身的蚁酸浓度。原来，白蚁口器中会分泌出一种高浓度的蚁酸，白蚁遇到蚁酸会发生化学反应，生成粉末状的蚁酸银，这样，白蚁便可毫不费力地将粉末状的蚁酸银吞入腹内，不过，蚁酸银不会被白蚁消化吸收，而是经过分解之后形成黑色粉末状金属，滞留在白蚁体内。这些粉末状金属经过高温达到白银熔点时，仍可还原出银。

现在不少地质学家利用白蚁这一特性寻找银矿。在土壤覆盖强烈、岩层出露性很差的地区，勘探

银矿的重要途径之一，有时就是白蚁们筑起的一座座蚁冢。

科学家曾在埃塞俄比亚，对蚁冢和附近的含银矿源之间元素的富集情况进行研究，结果发现，蚁冢中元素系列的分布，与矿源之间的相关性高达0.5以上，最高达到0.77(银的相关性为0.56，金为0.75，铜为0.77)。白蚁在土壤中取材筑巢的过程，无意间把附近元素的富集情况，也“写”进了自己的巢穴。

白蚁不仅是找银矿高手，在找其他矿产时也曾立下大功！比如，正是在白蚁“指引”下，博茨瓦纳共和国的朱瓦能大型金刚石矿床在1973年被发现。

白蚁为啥这么“能干”？道理很简单。由于非洲炎热干旱，白蚁为了获取水源，就把洞挖得很深，往往要挖到20多米甚至100多米的潜土层。白蚁穿梭于岩层时，身体会沾上金刚石等各种矿物的样品，然后再把这些样品带到地面上。

同样道理，刺猬、土拨鼠和穿山甲这些穴居动物，也能提供一定的找矿线索，因为它们都有一个特殊“爱好”——打洞。

穴居动物超强的挖掘和搬运本领，就和地质钻探的原理一样，搬运出来的碎屑，就如同钻探取出的岩心，当它们生存在富含矿产的地区时，一些埋藏不深的矿物，就会被搬运出来，人们如果能发现这些微妙的线索，就可能

## 2 鸭肚里为什么会藏“金粒”

有传言称，某些动物体内会“暗藏”黄金，这听起来仿佛是天方夜谭，事实上，这一说法并非无稽之谈。

和植物一样，动物也是生物找矿标志的一种；但与植物相比，动物具有更大的灵活性：植物对矿藏的指示作用主要通过根、茎、叶及果实体现，动物则多是在其生活习性或血液、粪便、体内的化学成分中表现出来。

关于动物排泄物里发现金子的记载，在古代文献中屡见不鲜。

唐朝刘恂的《岭表录异》一书中记载，当时广州浚县有一个池塘，由于临近天然金矿，池水的泥沙中含有金沙。有居民在池塘边养了一群鸭子。有一天，养鸭人看到鸭屎里面闪烁着星星点点的金光，仔细一看，原来是一些碎薄如麸子的金子，即麸金。于是他就扩大养殖规模，收集鸭屎来“淘金”。

从鸭肚里面取出金粒，现代也有真实案例。1971年，广西巴马瑶族自治县一位村民，杀鸭时发现鸭肚中有金黄色的颗

粒，经仔细观察，认定是黄金颗粒，接着又杀了几只鸭，每只鸭肚内都含有不等的金粒。当地的地质队员沿着鸭子常去觅食的小溪搜寻，果然在其上游发现了一个富金矿。在我国贵州省天柱县、新疆等地也有过相似事例。

鸭肚里为啥会有黄金？地质学家解释，露出地面的金矿脉，经过漫长的风化作用，脱落成了金粒，被雨水冲到低洼地及河床上。鸭子在啄食食物的时候，喜欢吃一些小沙石帮助消化，沙石很容易被磨碎并排出体外，而沙石中混杂的金粒则难以排出。时间久了，一些细小的金粒就渐渐在鸭肚中积累起来了。

靠动物的指示作用，地质学家找到了不少浅成矿和地表矿。在我国太行山区，当地人发现，山羊喜欢舔食一种绛红色石头，人们戏称为“营养石”。地质工作者考察这种岩石发现，它在成岩的地质时期，往往构成石膏矿的顶、底板或石膏矿夹层。他们沿着山羊舔石的路线勘探，果真找到了石膏矿。



嗅觉灵敏的探矿犬，在寻找硫化矿。

# 探宝“奇兵”

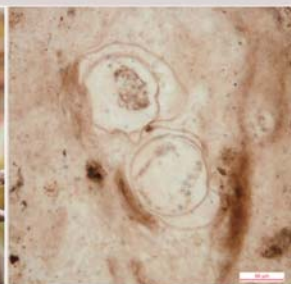
## ——跟着小动物们去找矿

动物不仅是人类的朋友，有些还是帮助我们寻找宝藏的得力“助手”呢。科学家发现，鸭子、白蚁、狗、蜜蜂等，能够凭借敏锐的嗅觉和本能，帮助地质勘探者寻找“宝藏”。看起来不起眼的它们，为啥会有如此“神通”？

主笔：于梅君



黄喉矿工鸟能帮人们找到含金矿。



利用笔石虫化石，可找到油田。



白蚁是神奇的找矿“侦察兵”

## 3 狗狗有了新职业：探矿先锋

狗是人类忠实的朋友，无论是警犬、猎犬，还是宠物犬、导盲犬，都在人们生活中发挥着重要作用。如今，狗狗的世界里又出现一种新职业——探矿。

狗比人类具有更加灵敏的嗅觉。人能辨别2000—4000种不同物质的气味，而狗能感受到200万种物质发出的不同浓度的气味。

芬兰学者曾做过一组对比试验，在900公顷的森林地区，经过专门训练的狼狗和牧羊犬共发现了1330处含硫岩石，而地质学家用传统方法只发现了270处。

试验结果表明：狗对能够发出气味的含硫矿物非常敏感。自然界很多含硫矿物在风化、剥蚀和淋滤过程中，会挥发出二氧化硫等气体，这些气体含量很低，人难以察觉，但狗能很灵敏地发现。

当地质学家在自然条件恶劣的沼泽地带找矿时，探矿犬这个“活仪器”的活动范围，比物理仪器的有效半径要大10倍以上。如今，不少国家的地质学家正利用狗的灵敏嗅觉，训练它们成为探矿寻宝的尖兵。这种方法叫“气味找矿法”，也叫“气体测量找矿法”。

## 4 海洋小生物也能发现大油田？

除了陆地动物能帮忙找矿，海洋动物也不甘示弱。在距今5亿—3亿年前的海洋中，生活着一类神秘的小型海洋无脊椎动物——笔石虫。它们像珊瑚一样，建造并住在一个个叫作胞管的“小房子”里面。

虽然笔石虫的身体很小，只有1—2毫米，但它可以用来指导油气的勘探。海水中的微体菌藻类等生物，不仅是产生油气的主要来源，也是笔石虫的主要食物。在奥陶纪和志留纪的海洋里，微体菌藻繁盛的地方，常常生活着大量笔石虫。所以，在笔石化石含量多的岩层中寻找油气，就成了油气勘探的黄金定律。

笔石虫在地球上的繁盛期将近2亿年，到今天为止，距离第一块笔石化

石的发现，已经过去将近300年。如今，奥陶纪和志留纪的笔石页岩，已经成为我们进行油气勘探的重点层位，笔石这个小小身量的虫子，俨然已成为油气勘探中的“大功臣”。

水中生活的鱼和青蛙，也可以作为指示动物帮助探矿。在矿藏资源丰富的地方，如有鱼或青蛙生存，可化验它们的肝脏。一般而言，在铜、锌含量丰富的地区，青蛙肝脏内所富含的铜、锌也相应较高。

海洋生物学家还曾训练海豹来帮忙探测海底的油气藏。经过训练的海豹能够潜入深海，用缚在它身上的特制水下照相机进行拍摄，甚至能够搜集海洋里的动植物样品，从而探测到漏出的石油和天然气。

知多一点

## 微生物也是『淘金』小能手

你知道吗？利用微生物也能对金属矿藏进行探测，可以说，微生物也是一名光荣的“勘探工”。

在加拿大滑铁卢大学的最新研究中，研究人员利用微生物提取出了金属并储存了采矿废物中的碳。

生物浸出法是湿法冶金的一种应用，可减少采矿对环境的影响。该法首先在富含矿物质的矿石储罐中，培养喜爱金属的微生物，然后利用这些微生物的代谢活动，从采矿废物中提取有价值的金属。

微生物之所以能帮人类完成勘探工作，是因为不同微生物对重金属毒害作用的敏感性存在差异。某些微生物可以忍耐含量较高的金属，因此这些微生物会优先生长于高含量金属地区，探测到这种特定的微生物，也就相当于探测到了金属矿藏。

微生物不仅是勘探工，还是名副其实的“矿工”，能够有效地将人们所需要的金属开采出来。微生物利用自身对矿物的氧化还原特性，可以将矿物中的金属，溶解到浸矿溶液中，或者利用微生物的代谢产物，使矿物溶解，继而实现采矿目的。

也就是说，细菌和真菌等微生物，具有分解复杂矿物质并从矿石中提取有价值金属的能力。

最新研究还证明，生物浸出法在提取铜、金和铀等关键金属方面的有效性。