

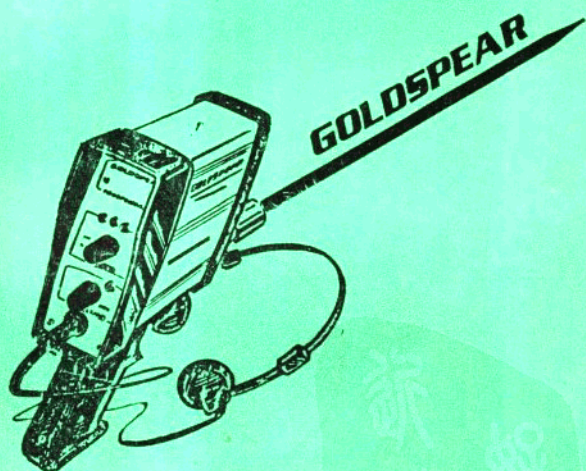
砂金的现代普查

用“金矛”探金仪找砂金的方法

LARS GULDSTRÖM 著

于 铭 强 译

王 琳 校



核工业部北京铀矿地质研究所

一九八七年

编 者 按

该小册子是“金矛”探金仪的发明者 LARS GULDSTRÖM 先生编著的。在去找金的漫长历史中，所有找金者都期望获得一种能直接在野外探测金存在的仪器。用过去使用的、现在仍然广泛使用的简单工具—淘金盘，虽然它也能在野外淘出金粒，但效率甚低，而且用淘金盘难于淘出肉眼所看不见的微粒金。因此，当金呈微粒形式存在时，用淘金盘找金和评价选择采金点，就会出现评价的错误。

GULDSTRÖM 先生用了十五年的时间研究成了一种新型电子探金仪，称为“金矛”（GOLDSPEAR）。用这种仪器可在野外直接探测出只有用显微镜才能看到的小到50微米的金微粒。这种新型高灵敏度探金仪的出现，引起了世界各地找金者的关注，不少找金者已经购置了这种仪器，而且获得了良好的找金效果。仪器的发明者受到了广泛的赞扬。目前“金矛”探金仪由国外一家公司生产，每月产量已相当可观。

核工业部北京铀矿地质研究所首先从国外引进了“金矛”仪器并进行了室内和初步的野外试验。不少兄弟单位已到铀矿地

质研究所参观了“金矛”仪器，并计划引进一批试用。

1987年3月18日至26日北京铀矿地质研究所邀请了“金矛”仪器发明者来华访问。在访问期间，发明者讲授了“金矛”仪器的结构和原理以及使用方法。在他的指导下北京铀矿地质研究所制做了一套“金矛”仪器的模型，为今后在我国推广应用“金矛”仪器打下了良好的基础。

本小册子总结了找砂金的经验，内容通俗易懂；文中还附有较多的彩色插图，示出了金存在的有利部位。该书的前半部分阐述了找金的有利条件、有利地点、找砂金的方法及注意事项；后半部阐述了“金矛”探金仪的性能、结构和使用方法以及用“金矛”仪器找金的各种方法等。

该小册子的内容不仅适用于专业找金队伍，而且也适用于找金专业户或个体找金者。

核工业部北京第三研究所情报室备有专门介绍“金矛”探金仪使用方法的中文解说录相带，可向任何单位或个人提供。

目 录

编者按

引 言

第一章 金的来源及砂矿

第二章 如何用淘金盘淘金

第三章 找金

第四章 普查金的设备

第五章 “金矛”探金仪

引言

有多种理由都可以说明，找金是一项有意义和有利的工作。现在地球上的大部分土地仍然是未被开发的处女地，而且至今尚未被研究。就是在早期有过找金热的地区内，仍然有很多的金有待去发现。你检查过你居住的后院吗？

许多金矿山都是科学家和地质学家发现的。当然具有金矿地质的基本知识确是一件好事，而且有关这一课题已出版了大量文献，但这并不是说只有地质学家或科学家才能发现金矿。采取一些土壤样品，再用淘金盘淘洗，这并不是很难的事。经过几个小时的实际淘金练习之后就有可能淘出金子来，

金是一种贵重金属，这是因为它的产出很有限，同时还因为它通常呈微细的颗粒（尘粒）存在。如果一名找金者能发现这种细粒金，那么他就可能追索到粗粒金，甚至还有希望找到较大的金块，

发现微粒金一直是件困难的事情。但现在已经有了一种找金的先进仪器，称为“金矛”探金仪（Goldspear）。使用这种仪器找金，会使你找到金的机会显著增加。设计成的这种独特仪器是专用于普查金的，用它可以发现小至肉眼看不见的微细金颗粒。

第一章

金的来源及砂矿

随着山脉的风化，金和其它矿物便会分离，并被河流向下朝着海的方向搬运，轻矿物最终被带入海洋，而金较重，则在搬运过程中沉积在江、河及小溪的河床上。

水道总是金搬运的坦途。

由于长时间的破坏作用,山脉会崩溃,这种过程称为侵蚀。引起这种破坏作用的主要原因是气候和风,化学作用,冰及温度的变化。图1示出的山脉,经过几百万年之后就会改变其原来的面貌。

松动的碎块从悬崖上倒塌,并在跌落时粉碎,最后进入流过山谷的河流中。河流能使这些物质受到进一步破坏。巨砾被分裂成砾石,砂会变成粘土的微粒。几乎所有这些物质都被向海洋方向冲刷。高山山脉以这种途径逐渐地被风化,而变成低而平缓的小山(图2)。



图1 新形成的山脉具有类似阿尔卑斯型的高峰

山中的水道及其水源在开始阶段是很小的,且流速很快。山间小河很少改变其流向,但小河沿基岩上的裂缝和沟壑流动。在小河中能发现最大的碎岩块(巨砾、岩石团块和粗砾石)。



图2 图1示出的那种山脉经过几百万年后被风化成低而平缓的小山

较细颗粒的物质被水冲刷至低洼区。大多数的搬运发生在雪融期或雨季,此时河流的流速最大。水量和流速决定着有多少岩石和砂能被河水搬运。

小溪和小河一起从山中流出而汇入江、河，再流过低洼区，在此处其流速减慢。由于流速减慢，水就失去了带走岩石碎块的能力，岩块碎屑沉入河底，形成沉积物。

这种沉积层可能是松软的，或者很坚硬，而且还有某种程度的粒度分层。



图3 具有粗颗粒沉积的山间小河。水的流速快。巨砾和较粗沉积物位于山脚下。细砾石和砂通常被冲刷到较远距离上。小河年复一年地沿着同一个路线流动。流动路线取决于地形，而且一般不会改变。粗颗粒金和金块可能进入裂缝和裂隙中

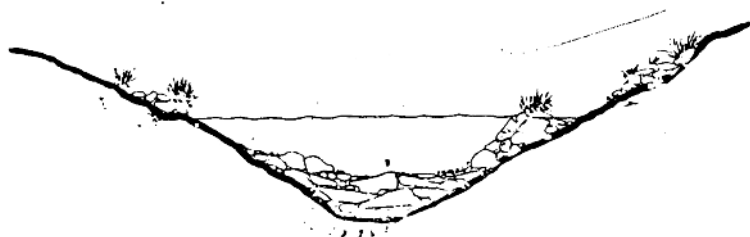


图4 具有粗沉积物和大水量的山间河流的断面。在融雪期或雨季水位可能增高到正常水位的二倍



图5 在基岩与河床之间有一米左右沉积物的河流。金可能在许多历史很长的老河床中找到，主要在河的上游和沉积的底部，偶尔也能发现金块，但大多数金颗粒为中等尺寸

粗粒物质首先沉积，细粒物质能被水搬运较远，物质越细，其搬运距离就越大。很细的颗粒搬运的距离很长，直到河流失去搬运能力才沉积下来。河流入湖或入海时就会发生这种情况。因此总的来说沉积物就会产生这样的分布：巨砾分布于山中河流中（图3、4、11和15），砾石在河流中（图5和图6），砂在大河中和粘土在河口湾和入海口中（图7和8）。

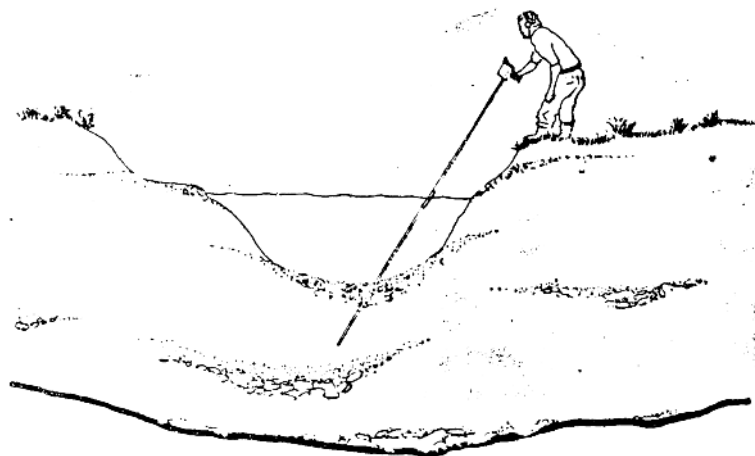


图6 具有古老河床层的河流断面。找金者正在用金矛探金仪测量

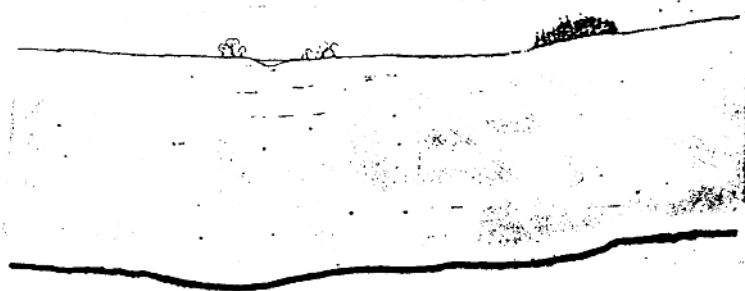


图7 流过平坦区的现代河流与基岩之间有很厚的沉积层。古代河床可在不同深度上发现。沉积物的颗粒很细，从砂到粘土。如果发现了金，则是细粒金或微粒金。沉积层能复盖很大面积。含金砂分布面积很大，到处均可发现

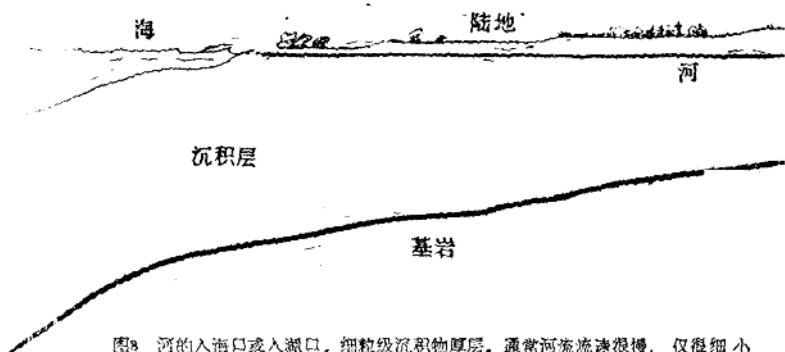


图8 河的人海口或入湖口，细粒级沉积物厚层。通常河流流速很慢，仅很细小的重矿物颗粒和金颗粒才能被河水带到入口处。被水浪不断冲洗的那部分能越来越富集。老的屏障通常被冲到岸边，在这里找金是很有意义的

比重

比重是以水为基准计算的。取水的值为1。轻于水的物层，如木头、软木、塑料泡沫，其比重值少于1，因而能漂浮于水上；比重大于1的物质则下沉。

岩石的比重约为2.7；铁的为7.8，约为岩石的三倍，在水中很快下沉。铅的比重为11，金的比重为19.3；

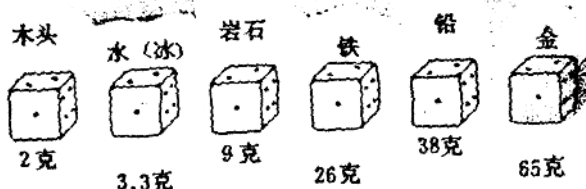


图9 体积相同（约为 $15 \times 15 \times 15\text{mm}$ ，即 3.4cm^3 ）的不同物质立方体的重量

如果我们试想一下，我们具有岩石、铁、铅和金四种不同物质的立方体。我们同时将它们丢于盛水的容器中，金下沉的速度最快，次之为铅、铁，最后为岩石。

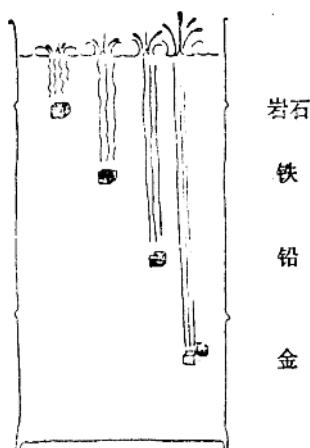


图10 将相同体积的立方体同时丢入水中，比重最大的金下沉得最快

金是最重物质之一（这是淘金时所利用的一种特性）。

让我们把上述立方体放入河中，假定河中水流很小，所有立方体均在河底上原地不动。如果水流逐渐增大（如当积雪融化时），那么岩石立方体将首先被冲走。待水流进一步增大时，则铁立方体便会被冲走，然后是铅立方体。如果河水流速更大，则金立方体也会被旋动的水冲走。

相反的情况是，若河中水的流速甚大，甚至可把全部立方体冲走，那么在这种河中，只有在河道变宽和流速降低时，金立方体才能首先停止搬运。待河水流速进一步降低，铅立方体和铁立方体也将停止搬运；待河水无力搬运岩石立方体时，它也会停止

移动。岩石立方体被停止搬运后，便沉落到河底，但与其它立方体相比，处于更下游位置。

在整个搬运行程中，岩石碎块一方面对基岩造成磨损，甚至使河床变得更深；另一方面对河岸也会造成损坏（图14）。

最后但不是最坏的情况是：被搬运的物质本身也受到磨损而变得更小。在水道的碎屑物质中可以找到来自山上的所有矿物和金属。对贵重金属来说也同样如此，金也在此例之中。金与贱金属不同，能被辨认，因为它不会氧化。因此金不受气候和风的影响。

金的另一个特性是其比重大（19.3）。与相同体积的砂粒相比，金颗粒的重量大约为砂颗粒的7倍，在水下则为其11倍重。这就是说，要使金颗粒移动，需要比砂颗粒移动所需要的流速大许多。

如果河水搬运着相同体积的金颗粒和砂颗粒，而河水又逐渐减速，那么金颗粒会首先沉积下来，而砂颗粒的沉积则在其后（图5和6）。

然而仅一种体积的岩块是少见的。一定体积的金颗粒“总是”与较大颗粒的砂和砾石（大于金的颗粒）一起沉积。

如果含金沙滩开始再度移运，即当雪融期和雨季来临水位增高时，则金颗粒会向砂的深部运动，甚至会下沉到基岩的顶部。

如果金进入基岩的裂缝，则金将不会从“陷井”中再跑出来，直到有人去把它挖出来或吸出来。找到这种裂缝比找到任何别的地方更好。但应记住：你必须直接达到裂缝。



图11 山间河流中的横向裂缝基岩是很好的金陷井。草丛及其根系同样有利

现在的水流可能与过去的并不一样。要设法查明实际普查区内曾发生过的过程。在进行任何金矿普查中，你必须推测一下当融雪时河中会有多少水，因为在水量增大时金肯定会被搬运。你还要分析一下水的作用，推测一下金在雪融之后会在何处再沉积下来；减少的水量不会再把金搬运走。

金将在水失去流速的地方沉积下来：在大的岩块的后面（图12）、在有回水的地方、在进入湖的地方、在内曲流的起点处（图13）、在有沉积物形成的河滩上（图20）和任何水流减少的地方。

不要忘记，一旦金沿河流搬运的行程结束，它便会沉降下来。当然，还会有一定数量的金不会直接沉积至基岩上，而常常进入沉积层中（图5至8）。这种沉积层的长度、宽度和厚度不尽相同，这取决于这种层形成时的水流作用。

有关找金的有利地点将于后面论述。

黑砂

黑砂，或磁铁矿，是很多采金者寻找的矿物。这是因为，在黑砂产出的地方也可能有金。

在有許多黑砂的地方说明，正是此处的特点造成了重矿物沉积的良好条件。对这种孔洞值得仔细研究（图5、6、11和12）。

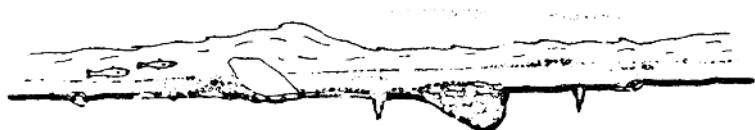


图12 黑砂（图中的阴影区）位于障碍物后面的背水处，在孔洞中和裂缝里。黑砂的富集是有意义的。在黑砂中常常可发现金

含铁黑砂很易辨认。它具有磁性，其比重介于砂和金之间。换句话说，它比一般砂要重，但比金轻。因此黑砂沉积在金和砂“之间”。

黑砂是一种矿物，还有其它一些重量与其基本近似的矿物。最常见的有黄铁矿（硫化铁）和黄铜矿（硫化铜）——有时称为“愚人金”（因为这种矿物也是一种重且具黄色的矿物），还有方铅矿（硫化铅）。这些矿物在沉积物中的富集，如黑砂的作用一样，也能指示金沉积的有利地点。

区别“愚人金”和金颗粒并无问题。当你第一次看到淘金盘中的金时，你会知道它是金。黄铁矿和黄铜矿有某种棕黄色或银黄色，而且仅在阳光下闪光。金为金黄色，在阳光下和阴处均闪光。辨别“愚人金”和金颗粒的简单方法如下。

金的检查

要检查淘出的黄色颗粒是否是金，有一种简单的办法：将颗粒放在钳口上，再仔细用钳子加压。如颗粒变扁，便是金，如颗粒裂碎和碾成小块，则很可能是黄铁矿或黄铜矿。如果你想试验一下这种方法，可以用锡或铅颗粒代替金，再用砂颗粒代替黄铁矿。

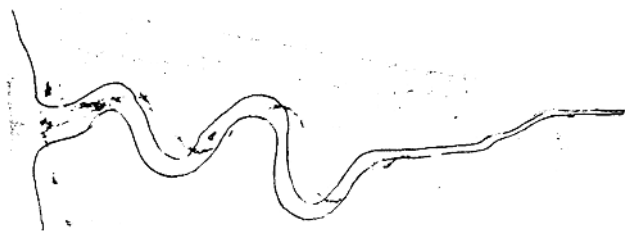


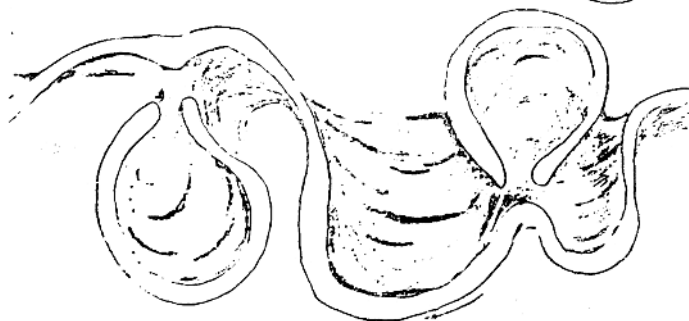
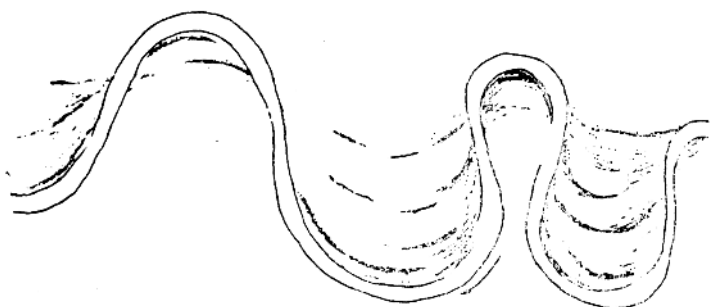
图13 金易于沉积在弯曲部的内侧（此处水的流速低）和障碍物（如大的岩石等）的背面。当金处于运动状态时，它要取最短的路线，如本图所示。在湖或海的入

口处，金不会再继续向前运动，因为水流在此处已完全失去了推动力，因此也就失去了搬运重矿物和金的能力

在水的流速较低的弯曲处的内侧能形成沉积层。对这种河岸你应向下追索“金矿脉”，在很多情况下对采金者十分有利。



河道变得越来越弯曲 ...



... 这是一个数千年完成的过程

图14 在一条开始时相对较直的河上，在弯曲处的内侧容易形成沉积层，这是因为河岸弯曲处的外侧受到的侵蚀或破坏作用较大

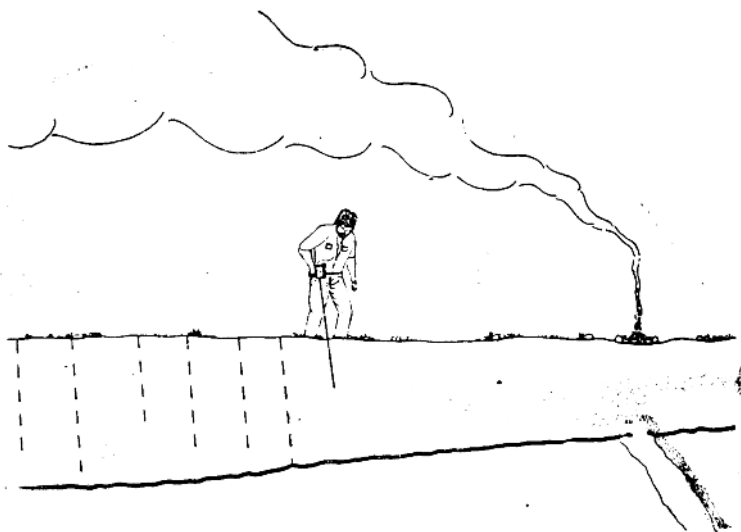


图14-1 一名探金者从本图左侧开始探测，开始只发现零星指示。越接近金矿脉，显示越深，且显示次数增多

经过几百万年的侵蚀和逐渐的冲积漂移，使含原生金矿脉的基岩受到破坏，侵蚀物的移动距离从数米至数公里，视岩层的坡度而定。

从受到破坏的岩石中分离出来的金颗粒的分布如同被风吹开的烟云。距源体越近，金颗粒的密度也就越大。

要记住这一点，有一天你会碰到类似情况。你可能会很幸运地圈出数英寸的金矿脉。

在山中，距源体（金矿脉）越近，金颗粒就越粗，且棱角也

就越多，但是这里金颗粒的数目则有限，且金的分布面甚小。只有在河中才能发现分散的金。山中的沟壑和山谷看去年复一年地保留原样。在山中的河流，由于其河床没有改变它的流向，河流的作用只能使山受到进一步侵蚀并使河道慢慢加深。

只有在山中才最有可能找到金块（图15）。

在山区和低洼地的交界区，来自山区的河流通常要减慢流速而变得较为平静。这里对找金有良好的条件，通常可找到小的金块和中等大小颗粒的金（图5）。含金沉积物分布较广（图6），而且常常是在现代河流的一侧。穿过老沉积层的河流不断地改变其流动路线。水侵蚀或破坏着弯曲处的外侧，并在弯曲处的内侧造成沉积（由于弯曲处内侧水流慢）。最后环形砂坝被截切，形成了牛轭湖。

山地湖几乎总是金的极好捕集地。在这里可发现各种大小颗粒的金，从金块到细粒金。由于湖中的水速几乎为零，故金不会被搬运出去。

在海洋中，被河水搬运来的任何金都被磨损至细粒金。这里的含金沉积分布甚广，复盖了很大面积（图7和8）。

细粒金很难淘出，因此很多河流三角州被一些不细心的淘金者判为无金，然而事实上这些三角州含金量很大。在这些地方找金，你应该相信你自己的普查结果。

以前的找金者较粗心，而且也没有像现在所使用的那种先进有效的塑料淘金盘。他们也不关心细粒金，因为那时的金价低。他们的兴趣在于寻找金块和山上的金矿脉，因此尚有很大面积尚未找过金。