

群众找金

杜 丁

QUN ZHONG ZHAO JIN

地质出版社

群众找金

杜 丁

*

地质部书刊编辑室编辑

地质出版社出版

(北京西四)

地质印刷厂印刷

(北京安德路47号)

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

*

开本：787×1092¹/₃₂·印张：2¹¹/₁₆·字数：60,000

1980年7月北京第一版·1980年7月北京第一次印刷

印数1—3,350册·定价0.55元

统一书号：15038·新526

前 言

我们伟大的社会主义祖国，地大物博，蕴藏着十分丰富的矿产资源，在全国三十个省、市、自治区几乎都有黄金矿藏，有黄金矿点的县（旗）占全国的百分之四十。其中尤以山东、黑龙江、河南、吉林、河北、四川、内蒙、辽宁、湖南、广西等省区为最主要。因此，我国金矿分布广，远景可观，为今后大力发展采金事业提供了良好的条件。

据古书记载，我们的祖先早在大约四千年前的三代（公元前二十一世纪至公元前 476 年的夏、商、周）以前就知道使用金子了。汉朝的黄金就有相当大的产量^①。因此，我国劳动人民在找金、采金及黄金的利用等方面，都有悠久的历史，积累了丰富的经验。

解放后，黄金的地质普查找矿和黄金的生产都得到了迅速发展，探明了相当大的黄金储量，但是，由于形势的发展，目前黄金的储量和产量都还不能满足实现四个现代化的急需。

① 最近在河北省平山县三汲公社战国时期中山国的相邦司马卬（贮）墓的出土文物中有一错金银四龙四凤铜案。该案全高37厘米，共分案、案坐、案足三个部分。案面已朽，仅存案框，案框布满金银花纹，纹饰繁多、富丽。案坐部分由四条双尾神龙和四个鸾凤组成。案足为四只梅花鹿组成。上述案中禽兽的羽毛、鳞甲都以写实手法用金银丝错成，片片的龙甲、长长的凤羽，鹿的朵朵梅花斑点，金银交错，黄白映辉，既真实又富丽堂皇。这直接证明我国劳动人民早在战国时期就能利用黄金和白银拉成很细很细的金丝和银丝，代表了战国时期的高度工艺水平。

为了促进黄金工作的迅速发展，目前在有黄金资源的地区都在大搞群众性的采金、找金工作，尤以山东、内蒙、河北等省区最为普遍。县社联营金矿、社队联营金矿、队办金矿等比比皆是，一个大中小并举、国家开采与集体开采并举、土洋并举的采金高潮，正在全国形成，可以预料，它们必将在本世纪内为实现四个现代化作出积极的贡献。

为了配合县、社、队大搞黄金工作的需要，编写了“群众找金”这本小册子，通俗地、系统地介绍了金矿地质知识与找矿方法，供群众找金采金工作时参考。

在编写过程中我单位领导和地质部有关单位及同志给予大力支持和帮助。初稿完成后曾蒙地质部李舒同志，吉林省地质局黄金地质大队汤石林、欧永林同志以及河北省地质局赵克昌、葛绍琴等同志审阅，并提出了宝贵意见。书中插图部分由尤进泉、张兰华、刘俊琴同志清绘。在此一并致谢。由于笔者水平有限，经验不足，调查研究不够，书中错误的地方，敬请读者批评指正。

杜丁 一九七八年

目 录

一、金的特性、用途和一般工业要求.....	1
(一) 金的特性和用途.....	1
(二) 金矿的一般工业要求.....	4
二、含金的主要矿物和识别方法.....	8
(一) 自然金.....	8
(二) 银金矿.....	9
三、金矿是怎样生成的.....	11
(一) 金矿的形成过程.....	11
(二) 金矿矿床类型和特征.....	14
四、怎样找山金(脉金)矿.....	27
(一) 金矿的找矿标志.....	27
(二) 金在那些部位富集? 有些什么特征?	33
(三) 山金(脉金)矿床普查找矿的工作方法.....	41
(四) 综合评价与综合利用.....	53
五、怎样找砂金矿.....	55
(一) 砂金矿床类型.....	55
(二) 砂金矿床的富集条件.....	59
(三) 砂金矿床普查找矿的工作方法.....	64
六、群众找金和采金工作中的某些问题.....	74
(一) 群众采金的有利条件.....	74
(二) 边采边探、探采结合.....	75

(三) 加强计划开采, 提高效率, 降低开采 品位, 充分利用黄金资源.....	76
(四) 加强安全生产.....	77
附: 怎样报矿.....	80

一、金的特性、用途和一般工业要求

(一) 金的特性和用途

金在各种岩石里含量很低。金在地壳里的平均含量是0.005克/吨，即平均每一千吨岩石含金5克，并且很分散。因此，黄金价格很贵，故属“贵金属”类。

金在自然界常呈自然金（接近纯金）出现，颜色和光泽都很美观。所以，它在各种金属里是最早被人类发现和使用的一种。

纯金是金黄色，它的化学性质极不活泼，也就是说不生锈，不易腐蚀，能在长时间内保持鲜艳的色泽。金的韧性和延展性超过一切金属，能压成很薄很薄（万分之一毫米）的薄片，可以拉成很细很细（直径为2微米）的细丝（一两纯金可拉成长达一百公里的金丝）。金的导电性比铜还高，导热性能良好，它的熔点为摄氏1063度，沸点为摄氏2970度。金的比重很大，为19.37，也就是说每立方米的纯金重量是19.37吨。因此，它与一般金属相比，具有体积小、便于携带和储藏的特点。

由于黄金有这些特性，因此在工业上可做贴镀物，以资防护，如在飞机引擎上和人造地球卫星的某些机件上，金的镀贴可以抗热防蚀，并且能保证电气部件和线路的绝对安全（有人统计，国外在电子工业上每年用量即可达90—130吨）。

另外，金与铂类的合金可制钢笔尖，热电偶，电气接触部件和各种科学仪器。但是，金也是用于装饰品、货币和储备的重要物资。它是国际贸易和货币的基础。在当前国际市场上能充当世界货币的，只有黄金，所以人们也常把黄金叫做“硬通货”。

黄金是发展社会主义国民经济、扩大对外贸易和搞好战备的重要物资，我国是一个发展中的社会主义国家，要在本世纪内实现四个现代化，随着大规模现代化建设的迅速发展，今后工业上对黄金的需要量将有一个大幅度的增长。同时要扩大对外的贸易，也需要掌握更多的黄金，因为有了黄金，什么物资都可以换得到。据一九七四年十二月国际市场价格，由于黄金的涨价，每25盎司（每一盎司大约相当于我国16两制的1两）黄金可换铜3.5吨，换钢材17.8吨，换小麦25.2吨，换化肥15吨。显然用黄金支付进口物资要比用猪肉、苹果、花生、鸡蛋等农、畜产品去交换更有利得多。

大搞群众采金可以增加农业收入，也可以为农田水利建设积累资金，加快农业机械化、水利化的步伐，促进农业大发展。在这方面，山东省招远县、河北省平泉县、内蒙武川县等都有较好的经验。

总之，大力发展黄金生产，对于加速实现四个现代化的宏伟规划，对于支援第三世界人民的革命斗争，都具有重要的意义。

现将国外主要产金国家（地区）的黄金产量、储量、储备等列表于后：

表 1 国外主要产金国家的黄金产量

(单位: 吨)

国家或地区	1975年	1976年	1977年
南 非 (阿扎尼亚)	713.4	713.4	699.9
苏 联	407.9	443.6	444.0
加 拿 大	51.4	52.4	54.3
美 国	32.4	32.6	32.5
津巴布韦(罗得西亚)	18.6	17.1	20.0
加 纳	21.4	21.0	16.9
巴 西	12.5	11.6	12.9
多 米 尼 加	3.0	12.7	10.5
菲 律 宾	16.1	16.3	18.5
日 本	4.7	4.2	4.7
巴 布 亚 新 几 内 亚	17.9	20.5	22.3
澳 大 利 亚	16.3	16.4	19.2
总 计	1315.6	1361.8	1242.8

资料来源: 冶金部

表 2 国外金矿储量表

国家或地区	储 量 金 属 (吨)	占世界总储量百分比
南 非 (阿扎尼亚)	24880	60
苏 联	6220	15
美 国	3732	9
加 拿 大	1244	3
加 纳	777.5	
澳 大 利 亚	622	
津巴布韦(罗得西亚)	466.5	
菲 律 宾	466.5	
总 计	41052	

资料来源: 中国地质科学院

表 3 世界部分国家的黄金储备

(截止 1977 年底)

国 家		数 量 (吨)	备 注
美 国		8696	
西 德		3707	
法 国		3184	
瑞 士		2609	
意 大 利		2601	
荷 兰		1710	
比 利 时		1334	
葡 萄 牙		870	
英 国		693	
加 拿 大		693	
日 本		678	
奥 地 利		656	
苏 联		3145	1976年估计数字
总 计		30576	

资料来源：冶金部

(二) 金矿的一般工业要求

自然界含金的岩石和含金的砂层是比较常见的，但是在岩石和砂层中含多少金，才能开采呢？这就要根据我国现有的工业水平，通过经济核算，对金矿开采的技术指标有所要求。而对岩石里或砂层中的含金量也需要达到一定标准，具有开采的价值，才能算是金矿，开采出来的岩石才能叫矿石。决定是否金矿，主要有两项指标：一项是含金岩石或含金砂层的含金量（品位），一项是矿脉或矿层的厚度，如果含金量太低或厚度太薄，都不值得开采，也不能算金矿。而

金矿的工业指标，一般随着国家工业水平的高低和国家的急需程度而改变。现根据山东、河北等省的地方群众采金的一般实际情况介绍如下：

山金矿

县、社联营金矿，采用半机械化开采而具有一定规模的矿山，其边界品位①约为5克/吨，工业品位②约7—10克/吨，最低可采厚度为0.6米，如矿脉厚度小，相应要求含金量要高③。若干群采矿点中，矿脉厚度很薄仅为3—10厘米，但含金量可达100克/吨以上，个别还可达1000克/吨以上，这些矿脉尽管它仅有一指或数指宽的细线，但仍具有开采价值。

社、队手工业土法开采的小型矿山，通常没有机械选矿设备，也不能及时化验，只是将开采出来的矿石，由群众根据经验进行手选，而分成贫矿与富矿两级。有时县矿山管理局在贫、富两级矿石堆里分别拣块取样，进行含金量的初步测定。然后将矿石卖给国营矿山或冶炼厂，矿山和冶炼厂对矿石进行含金量的测定，根据含金量高低订定价格。因此，手工业小型采金工作一般对含金量要求要比正式开采矿山高得多，且无准确的要求。群众在采金前和采金过程中，根据经验常用碗金法进行含金量的估算，他们习惯的估算方法是以每溜砂（相当于80—120市斤矿石）里含几钱、几分金来计算。其方法是：采取一块比拳头小一点的矿石，在铁锹上用锤子砸成粉面，然后用未上釉的粗碗淘洗，如果在碗中能

- ① 边界品位、划分矿石与非矿石的最低品位，即圈定矿体的最低品位。
- ② 工业品位：指矿体或矿段必须达到的最低平均品位。
- ③ 为了确定厚度小但品位高的矿体能否达到可采要求，可采用米克值指标。米克值是指矿体厚度（米）与矿石品位（克/吨）的乘积。如边界米克值为 $5 \times 0.6 = 3$ ，工业米克值 $7 \sim 10 \times 0.6 = 402 \sim 6$ 。

见到“金毛”，则一百斤左右的矿石可产金一分（相当于毛金6克/吨），如果碗里能见到一个由金粒聚集而成的三角形“尖端”，则一百斤矿砂可产金一钱（相当毛金60克/吨）^①。因此，根据采金工人的经验，矿脉用碗金法试验以后，只要能见到明金者，就可以进行开采，含金6分以上者为富矿石（Ⅰ级，相当于含金40克/吨左右），含金2—6分者为贫矿石（Ⅱ级，相当10—40克/吨）。根据现阶段社队手工业开采的情况了解，凡含金6克/吨以上的矿脉即可进行开采，但开出的矿石经初步手选以后平均含金量达15克/吨，矿体厚度约为0.4米左右（厚度小的矿脉，相应要求含金量增高），含矿系数在40—50%以上，也就是说见矿的有效工程需接近半数，这样的采金点（组织管理正常，工效一般）基本上都能盈利。但以后应逐步加强管理，提高工效，降低开采品位，减少国家金矿资源的损失。

砂金矿

县社队联营金矿，具有机械排水能力的露天开采矿区，一般工业指标如下：

边界品位：混合砂矿0.2克/立方米^②，含金层0.3—0.5克/立方米。

工业品位：混合砂矿0.3克/立方米，含金层0.5—1克/立方米。

可采厚度：0.4米。

-
- ① 某些省区的群众采金习惯中，“钱”相当于“分”，“分”相当于“厘”，而没有“钱”这一级。
 - ② 混合砂矿品位：混合砂矿包括矿层和矿层以上不含金或含金低的全部砂层，两者平均含金品位即为混合砂的平均品位。其目的是确定在开采过程中对含金层以上的砂层全部进行开采时，需要达到的指标。

社队手工业露天开采矿点，一般没有机械排水能力，只是季节性开采，要求地下水量较小，而且埋深在5—7米以内的矿床。对其含金量的要求大致是：含金0.3克/立方米就可开采，总平均含金量要达到0.6克/立方米以上，厚度达0.5米左右。

兹将各种衡量换算比较如下：

1吨=1000公斤=2000市斤

1公斤=2市斤=20大两=32小两=1000克

1市斤=500克

1大两=50克

1小两=31.25克

1盎司=31.103克

1克=5克拉

二、含金的主要矿物和识别方法

(一) 自然金 (Au)

自然金是金矿床里最常见且最具有工业意义的矿物。但自然界纯金很少见，大多含有银、铜等杂质。一般情况，含金量70—100%，含银30—0%，有时含有少量铜。

自然金的晶体一般都不太完好，通常为不规则的块状、树枝状、粒状、片状、网格状或粉末状。颗粒度在2—5毫米的，习惯上叫“颗颗金（包谷金，瓜子金）”；颗粒度在1—2毫米的叫“麦麸金”或“芝麻金”；粒度在0.4—1毫米的叫“糠金”；很细小的粉末状、灰尘状的叫“毛毛金”或“汤汤金”；呈块状、树枝状，重达几两、几十两、几百两或更大的叫“狗头金”或“锅巴金”^①。

硬度：2.5—3。

光泽：金属光泽。

颜色：金黄色，含银、铜等杂质较多时为黄白色。

比重：纯金19.3，一般为15—19。

不溶于酸，但能溶于王水。

自然金常与石英、黄铁矿、毒砂、黄铜矿、方铅矿、闪锌矿等矿物共生。

① 世界上最大的“狗头金”是1858年在澳洲发现的，重达83.93公斤。

在野外用肉眼鉴定自然金，主要是根据金黄的颜色、耀眼的光泽、硬度小而柔软，具有良好的延展性等特点。和相似的黄铁矿、黄铜矿的区别是它的鲜明光泽和特别的色彩；同时用小刀刻划或用牙咬，金有印痕，黄铁矿较脆，易产生粉末；用铁锤敲打，金成薄片，黄铁矿破碎成粉末。在火中燃烧时，黄铁矿、黄铜矿能产生二氧化硫气体（硫磺味），只剩下多孔状的黑色金属氧化物。但金子就不一样了，烧了以后没有变化，还是原来的样子。正如古语所说的“真金不怕火炼”。

（二）银金矿（Au、Ag）

金与银含量的比例不等，含金 50—70%，一般含银大于 15%，有时高达 40—50%。并含微量铜、铁等元素。颜色由浅黄色到黄白色。具金属光泽。硬度 2—3。比重 12—15。

碲金矿（ AuTe_2 ）

硬度：2.5

光泽：强金属光泽

颜色：银白色至钢灰色

比重：7.9—8.3

含金碲化物，肉眼不常见，也不能成为砂金矿床，但在部分山金矿床中含量较多，形成高品位的富金矿床。

其它含金矿物较少见，现列表如下：

矿物名称	化学成分	含金量 (%)	含银量 (%)	含铜量 (%)	含铂量 (%)	含钨量 (%)	含铀量 (%)	含铯量 (%)	含钡量 (%)
铜金矿	Au·Cu	64—70	10—15	22—30					
金银矿	Ag·Au	20—28	72—80	0—1					
铂金矿	Au·Pt	89.5			10.5				
钯金矿	Au·Pb	85—75	0—4	微量					8—24
铑金矿	Au·Rh	57—66						34—43	
铱金矿	Au·Ir	70					30		
金铱铑矿	Au·Ir·Os	19.3				25.5	51.7		

(摘自冯子道编《黄金成矿特征和矿床类型》一文)

三、金矿是怎样生成的

(一) 金矿的形成过程

地质工作者和地球物理工作者，根据大量的调查研究和生产实践，发现越往地球深处温度越高等等情况，从而推断在地球深处高温高压的适当组合条件，可以产生炽热熔融体，这种熔融体叫做岩浆。

岩浆可以沿着地壳中发生的裂缝或压力减小的脆弱地带从深处上升。如上升力量很大，直接喷出地面时，就叫火山喷发，喷发出来的岩浆冷凝以后所形成的岩石，叫做喷出岩，也叫火山岩。如果岩浆不能上升到地面，而是在地下某个地方停下来并贯穿在其它岩石里冷凝，这样形成的岩石，叫做侵入岩。按其成分不同，侵入岩可分为花岗岩类（酸性岩）、闪长岩类（中性岩）、辉长岩类（基性岩）、橄榄岩类（超基性岩）。金矿的成矿作用常与酸性至中性的侵入岩和喷出岩有关。

岩浆里含有大量呈溶解状态的水汽和各种气体，随着岩浆的冷却凝固，这些水汽和气体已经不能再呈溶解状态保存在岩浆里面，而从岩浆里分离出来，开始形成热水溶液，这些溶液饱含各种气体、二氧化硅和金、银、铅、锌、铁铜等金属化合物。这些热水溶液在岩浆冷却的最初阶段有些还处于水汽状态，侵入围岩后形成接触交代矿床。随着岩浆逐渐