

QIANWANGEKEXUEGUSHI

千万个

林 力 主编

科学故事

新世纪版



时代文艺出版社



千万个科学故事

(地 理 故 事)

上

编著 林力

时代文艺出版社

目 录

黄金的故事	(1)
金刚石的故事	(10)
玉石的故事	(24)
形形色色的奇石	(37)
石英	(61)
石砚与石趣	(65)
玉质的鉴别	(70)
化石珍闻	(92)
恐龙灭绝之谜	(120)
地层古生物学家的贡献	(137)
古生物钟的奥秘	(145)
地球生物进化史	(155)
古生物的踪迹	(167)
大地的运动	(178)
大陆漂移说	(189)
地壳的结构	(203)
地震	(213)
火山	(228)
天外来客	(249)
地壳和地壳的变动	(256)
植物趣谈	(276)



动物趣谈·····	(301)
自然资源的利用·····	(315)
人与交通·····	(327)
人与自然环境·····	(345)
环境污染·····	(367)
千奇百怪的水·····	(378)
微量元素与人体健康·····	(397)
旅游中的地学知识·····	(411)
山川名胜的成因·····	(419)
探矿趣闻·····	(447)
地壳的演化史·····	(458)
郦道元与《水经注》·····	(482)
郑和下西洋·····	(490)
徐霞客与《徐霞客游记》·····	(496)
马可·波罗及其游记·····	(503)
谁发现了新大陆·····	(508)
麦哲伦的环球航行·····	(515)
北极探险·····	(521)
南极掠影·····	(528)
撒哈拉沙漠·····	(541)
神秘的百慕大三角·····	(548)
青藏高原的无人区·····	(556)
“航海王子”亨利·····	(566)
首航印度的航海家达·伽马·····	(574)
探险澳洲·····	(583)

黄金的故事

古往今来，黄金一直是人们追逐的对象。在阶级社会，黄金是统治阶级掌握权力和拥有财富的象征，是劫掠与争夺的对象，是剥削和奴役他人的武器。而在平民百姓的日常生活中，黄金则是高贵的装饰和价值极高的硬通货。所以黄金在人类的政治、经济、文化、艺术各方面，无不有重要的作用和影响。

黄金之所以倍受青睐，是与它的许多特性分不开的。

首先，黄金的金黄色光泽，十分引人注目。但纯金的颜色略嫌太深，所以在制作首饰时，人们在黄金中掺入少量的其他金属（主要是银），使色泽稍淡，看上去更亮，以迎合一般人的审美情趣。所以，黄金充作装饰之用的数量极其可观。据估计，用于工业的黄金，不足世界黄金产量的10%。

其次，黄金的化学性质十分稳定，与大多数化学元素都不起反应，在空气中长期暴露也不会改变颜色或减弱其光泽。现代航天器上涂一层厚度为0.06英寸的金，便可形成一层最理想的反射膜，保护航天器免受阳光的损害。

第三，黄金属于比重较大的金属，其比重为19.37。体积较小，便于携带或收藏。

第四，黄金具有很强的韧性（或称延展性），可敲击成很薄的叶片而不会破裂，最薄可达10万分之1厘米。利用这个特点人们很容易区别真假黄金。

因为韧性强，黄金很容易拉长，如果将一盎司纯金拉成

丝，长度可达 80 公里。人们正是利用黄金的这个特点，制成金线，制成华丽昂贵衣服的服饰，或编织成金冠。我国著名的汉代文物“金缕玉衣”，也是利用金的特强延展性，以金丝穿缀玉片制成衣服。“金缕玉衣”的制作极其精细，有的地方是用 12 条极细的金线拧成一股穿缀精心磨制的玉片成衣。现在，利用黄金的延展性，我们可以把微型黄金线路“印”在一小块陶片上用于计算机，可节省很长的导线。

金制品的纯度一般用 K 表示。所谓 K 金的 K，是希腊字 Keration 的缩写。通常都以 24K 金为“足赤”，其实并非 100% 都是金。按我国的规定，含金量 99% 为足金，含金量 99.9% 为千足金。各类常见 K 金的含金量列表如下：

24K 金	理论含金量为 100%
22K 金	含金量为 91.3%
20K 金	含金量为 83%
18K 金	含金量为 75%
14K 金	含金量为 58%
12K 金	含金量为 50%

自然界生成的黄金都是不纯的，一般在 55% ~ 95% 之间。

假金往往是铜和锌的合金制成，其外表的黄金色泽与金子十分相似，但氧化以后，就会发生剥落锈蚀，原“色”毕露，不可能冒充真金了。

俗语说：真金不怕火炼，黄金的熔点相当高，约为 1063℃，经得起一般的高温。虽然这样，由于数量太少，现代的工业生产还没有大量利用黄金，只有极少数理化器具需要用纯金制作。一般即使要使用黄金时，也与其他金属经合成以后使用。有时也用铂金，其实不是纯的铂，而是含有钯（12%）、钌（25%）或镍（15%）的合金。至于金牙、金笔，都不是纯

金，而是在其他金属的表面焊合、锻结，或用其他机械方法加上一层金而成。例如眼镜架上印有“1/10 12Kt.GF”。说明这副眼镜架是其他金属（主要是铜）制成的，表面镀有12K金，金子的重量仅占总重量的1/10。

黄金也有一定的药用价值。例如明代李时珍的《本草纲目》曾载“风眼烂眩……，用金环烧红掠上下睑肉，即愈。”“牙齿风痛……火烧金钗针之立止”。这是利用金子的熔点高，烧之高温后，用之以消毒。另外又记载：“水银入耳……能触人脑，以金枕耳，自出也。”“水银入肉……令人筋挛，惟以金物熨之，水银当出蚀金，候金白色，是也。”这是北齐时代徐玉使用的办法，很合乎科学道理。因为水银加热就会挥发，与金化合成白色合金，将水银从肌肉中取出。

黄金是怎样生成的？

湖南会同县漠滨乡一带是一个富金地带。这个地方的农民，自古就有开挖含金石头的习惯，全村的大人小孩都有在野外辨认金子的本领，而且对黄色特别敏感。1984年7月，小学生杨波偶然中发现了含金石，在当时引起了热闹一时的挖金热。

后来，地质队派人来此观察研究，认为这些金子是在十几亿年以前形成的古老的硬质砂岩和砂质板岩中。1亿多年前的侏罗纪时期，当时的华南各地普遍发生巨大的地壳运动，同时出现火山喷发与岩浆入侵，这些含金的石英脉就侵入到这片古老的变质岩系之中。最初，石英脉中的金子与其他金属组成硫化物埋藏在一起。由于后来当地遭到长期的侵蚀和风化作用，金属硫化物逐渐变成褐铁矿，而金子也就储存在褐铁矿之中，褐铁矿又嵌生在变质石头内。所以，这一带只要找到带有褐铁矿团块的石头，就有希望寻找到金子了。

杨波找到金子是偶然的，但这里有金子的客观条件是早就已经存在了。唐代著名诗人刘禹锡（公元772~842）的《浪淘沙》一诗说。

日照澄洲江雾开，淘金女伴满江隈。

美人首饰王侯印，尽是沙中浪底来。

刘禹锡于唐永贞元年（805年），因属于王叔文一系改革派，改革失败后，被贬谪到朗州（今常德）任司马。他在当地任职期间，以《竹枝词》形式，也就是以当地的民歌形式写了反映常德地区民情风俗方面的十余首诗篇。《浪淘沙》是其中的第六首，如果从地质学角度看，这就是一首非常好的科学诗。

诗中第一句的澄洲，就是江心洲，即江中小岛。第二句的江隈，就是河流的转弯处。刘禹锡指出淘金的最佳地点是在江心洲和河流的转弯处，这一点十分正确。因为这两处正是流水速度减慢的地方，金子比重大，最容易在此沉淀。第三、四句当然是借题发挥，抨击封建社会的统治阶级是掠夺劳动人民的辛勤汗水换来的劳动果实的罪魁祸首，从一个侧面鞭挞和抨击了社会的不平等现象。此诗立意奇崛，意境优美，音韵和谐，极富民歌风采。

常德正好地处沅水下游，说明上游是产金的，上面所讲的会同县漠滨乡出产黄金的山区也正是在沅水上游。刘禹锡在他的《武陵书怀五十韵》中还提到“永贞元年，余……贬为郡司马，至则以方志所载而质诸其人民，顾山川风物皆骚人所赋，乃具有闻见而成是诗。”正是在这首诗中，他写下了“披沙金粟见”之句，明确记载了常德一带产砂金的事实。

无独有偶，邻近常德的益阳，也发现不少大金块（俗称狗头金）。如1983年6月13日，益阳市郊区农民陈作新等3人，

在大海塘东南 150 米处采到一块重 2160.8 克的自然金块，纯度达 92%。7 月 12 日上午，农民曹锦云等 6 人，在同一地点又采到一块重达 1510.49 克的巨金，折合纯金 1390.57 克。据历史记载，12 世纪初，益阳就曾出产过重达 24.5 公斤的特大自然金块。难怪当地不少地名都与金子有关，如“金银山”、“金花湖”等。按当地的地质条件看，这些“狗头金”也是从上游（资水）冲下来的，因为那里的成金条件与会同漠滨乡是相同的。

在国外，也涌现出许多“淘金热”的故事。以巴西为例，1980 年 2 月，在巴西亚马逊河林海中的卡拉亚矿业联合企业附近，一个名叫亚尔万的牧场主，在挖掘一条沟渠时，偶然挖到一块很重的黑色石头，他就将这块石头带给一位地质学家鉴定，地质学家断定石头内含有金子，打开一看，果然金光闪烁，颗颗黄金映入眼帘。消息传开以后，寻金者蜂拥而至，没几天，来了 1.2 万多人。当时正值 3 月，气温高达 40℃，而大批衣衫褴褛的淘金者不顾终日辛劳，竟挖出深 45 米，宽有 700 米见方的大坑。从 5 月到 8 月，共采获黄金 3500 公斤，平均月产 1 吨多，成为巴西的一个大金矿，政府就管理了这个金矿，作为偿还外债之用。从此，黄金便成为巴西的主要财富之一。

黄金在地壳中的蕴藏量极为稀少，岩石中的平均含量为 $4.3 \times 10^{-7}\%$ 。1970 年公布的世界黄金的总储量为 3.5 ~ 4 万吨，因此黄金是名副其实的贵重金属。目前世界年产量约为 1400 吨，根本满足不了人们的需要。

世界上最大的产金国是南非。储量已明显减少，1970 年产 1000 吨，到 1980 年已下降到 670 吨，此后逐年在减少。南非的黄金矿井已开采到 3700 米深度，是世界上开采黄金的最



深井。

我国采金也有非常悠久的历史。据记载，1888年，年产13吨，居世界第五位。一百年后的1988年统计，年产43万两，其中砂金占41万两，可见砂金的重要。除河床外，滨海砂金也是不可忽视的，这些含金的沉积物是由细砂、粗砂和砾石交互成层的。如美国东太平洋俄勒冈州沿岸的海滨砂金矿从1852年开始采掘，已挖出大量金子；又如著名的阿拉斯加诺姆砂金矿，已开采70多年了。这里的砂金矿沿海岸分布，长达5公里，宽90米，厚0.3~0.9米，黄金的平均含量高达5.2~50克/吨。专家们初步计算，在20米深处，面积约0.5平方公里的近岸带内，储藏量至少有300吨，价值6亿美金。另外，在阿拉斯加湾的科迪亚克岛和朱诺附近以及加拿大新斯科舍半岛近海地带，目前也正在开采。60年代末，苏联与日本也都相继发现了滨海砂矿。我国的海岸线很长，如果能进一步勘探寻找，滨海金砂矿的前景也是大有前途的。

美国沉积学家米勒曼和麦迪认为，陆地上的黄金被河流、冰川、洪水带到海洋里，数量非常惊人，每年约有160吨金混合在沉积物中冲入海洋。海洋学家曾经将海水中的含金量作过分析，每吨海水含有0.004~0.02毫克。全世界海中含金的总量至少有1000万吨，乐观地估计，可达5500万吨，超过大陆上的黄金储量。但各个海洋的地理条件不同，含金量亦有所不同，例如加勒比海每吨海水含金量高达15~18毫克，为一般海水含金量的750~900倍。

我国的南海、东海、黄海、渤海各海域的黄金储存量约达15000吨。

但由于开采技术和开发费用高昂，目前从海水中提炼黄金的想法尚不能实现，只得望洋兴叹！

有什么方法呢？科学家们已注意到这一课题，他们发现有些海洋生物能够吸取海水中的金属元素，例如虾的血液中含有铜、扇贝的鳃中富含铁，某些鱼类骨骼中铅的含份量高出海水中铅含的量的 2000 万倍。比如说，如果在海水中培植出一种能吸取海水中金元素的某种藻类，扩大放养，到期收获这种特殊的“黄金藻”，也许就能获得取之不尽的黄金了。

科学家们也分析过陨石中的黄金含量，每吨可得 5 ~ 10 克，每年大约有 3500 吨陨石降落到地面；前苏联的科学家研究后认为，陨石在降落过程中，经大气摩擦燃烧后，还有 3 万吨微尘落到地面，其中也含金。这样，每年可从“天外来客”身上提取 17.5 ~ 35 公斤的黄金。

在浩瀚无垠的太空中，除陨石含金以外，还有“黄金星”也是含有金的。这是科学家利用特殊的卫星装置勘查探测到的，它可以观察星球的短波紫外辐射，许许多多重金属的光谱线是落在短波紫外辐射波段内。

“黄金星”位于巨蟹星座中的巨蟹 K 星，巨蟹座位于狮子座的狮头附近，夏夜依稀可见。星的内部由锰构成，表面是黄金，含金量估计达 1000 亿吨以上。距地球 175 光年，如果使用光速太空飞船前往，往返需要 350 年。这颗“黄金星”的体积比我们的太阳大 3 倍。

但是，迄今为止还不能将“黄金星”作为取金的目标。

自从板块学说在地质界兴起之后，人们注意到海洋裂谷深达上地幔，那里发现热液多金属矿床，蕴藏着大量的金、银、铜、铂、铅、锌等，红海中部裂谷带的“阿特兰蒂斯 11”海渊，是世界上目前已经发现的最有经济价值的热液多金属矿床。在海底表层 10 米厚的金属泥中，含矿量达 5000 万吨以上，其中金储存量就有 45 吨，而大陆上的大型金矿也不过只



有 10 吨左右的储量。只因为这类矿床隐埋在深达数千米的海底，开采技术与所耗费用都无法达到，目前尚无法开采，各国正在研究，试图解决这一难题，如一旦能够解决，前途将无可限量。

火山成金也是科学家研究的课题。前几年，许多研究火山的科学家，从火山气体中分析到含有黄金，例如意大利的埃特纳火山每天可以喷发出 24 公斤的黄金和 9 公斤的白银。但是，这些贵重的金属都以气体状态存在，没有发现液态和固体状态金属存在。也就是说，要回收它们目前还没有想出更好的办法来。

日本是一个多火山国家，热泉也多，其中也发现泉水含金。最有名的例子是大分县希塔山金矿附近，钻到一口热泉，每吨泉水中含有 228 毫克金，还有一定数量的银和铜，但这些金，像海水中的金一样，需要经过提取，费用昂贵，有些得不偿失。

南极洲有一座最大的火山——埃里伯斯火山，喷发时，发现有黄金微粒，其大小约为 0.1 ~ 20 微米，最大者可达 60 微米（直径），散落在周围的雪地里。但就目前的技术条件而言，提取和收集这些黄金还不能实现。

科学家们研究发现，金在有机酸的作用下，能形成有机螯合物，可以进行长途迁移，还可以被植物吸收。例如玉米、金银花中的含金量就比较高，每吨水木贼含金量高达 160 毫克，风信子也能吸收较多的黄金。于是，在一些开采黄金的尾砂中，种植风信子之类的植物，借此使低品位的金转化为含金量较高的副产品，然后进行提炼，达到开采黄金的目的，这些植物，将真正成为“摇钱树”了。

动物也能富金，比如：捷克斯洛伐克一个金矿区内的金龟

子，把它烧死成灰以后测量其平均含金量竟达 25ppm，而生长在不含金地区的金龟子的死灰中的金含量就微乎其微了。如此等等，说明利用生物富金，前途将是无限的。

不过，目前所能开采的金矿只有两大类：一是砂金，即河流、海滨、山坡等处与泥砂混合沉积的金矿，它们是含金的岩石经过风化侵蚀、破碎、搬运、聚积而成，容易找寻，也便于开采。另一是山金，即生在岩石中的原生矿，此类矿床常常是在砂金发现以后，顺藤摸瓜，追踪而找到的。

由于我国开采和使用黄金的历史比较早，有许多地方的地名常常有金银之类的字样，地质队就是根据这条线索找到矿体呢！例如本世纪 80 年代初期，河北省地质队就从金字的地名入手，访问当地百姓，找寻古代开采金矿的遗址，后来利用现代化的手段勘探，果然发现一个大金矿。另外一支地质队，根据“洒金河”地名，也找到一个隐伏的金矿体。这些地名，通常有金山峪沟、砂金沟、金山子、金杖子、金厂沟、金宝沟等，通过艰苦的努力工作，或多或少都发现一些金矿，其中甚至还有大中型的呢！

金刚石的故事

辛巴达是《天方夜谭》书中的英雄人物，据说他曾有七次渡海来到中国，沿途发生了不少可歌可泣的故事。

有一回，他自己长途跋涉，像往常一样漫无目的地前行，来到一条深邃的峡谷，野花啼鸟，景色宜人，恰好又感到有点疲倦，他便放下随身携带的行李，坐在路边一块平整的石头上休息，欣赏眼前壮丽的山色。目光随着地形慢慢转移，从山坡看到谷底，忽然，一颗颗光华夺目的石子映入眼帘。他被探险家常有的好奇心驱使着，迈开双脚，沿着谷涧走过去。

当他走到清晰可鉴的溪边，定睛一看，惊呆了。原来在溪流的对岸，散落着许多小如砂粒的宝石！透明晶亮，色泽清丽，熠熠的光彩好像向他眨眼，可是水流湍急，他不敢涉水去取，只得望“宝”兴叹。

正在迟疑之际，忽然有几只老鹰从高空飞下来，向谷底俯冲而下。刹那间，一只老鹰抓到一只小动物，得意洋洋地拍动着它的翅膀飞去。辛巴达心头一动，想到了取宝的办法。第二天，他把切割成小块的牛肉带到山上，再到这个谷涧里，把牛肉碎块撒到溪边。不一会儿，果然又有几只老鹰从天空盘旋而下，而且叨着牛肉迅速起飞。这时，辛巴达拉起弓箭向老鹰射去，随着弓弦的响声，两只老鹰中箭掉了下来。落在离他身边不远的地方，他走近一看，一半被老鹰衔着，一半还露在嘴外的牛肉上闪烁着光芒，再定睛细看，他不禁惊叫起来：“啊！

宝石！”他迅速拣起粘在牛肉上的小宝石，兴高采烈地带回城去。他先请珠宝商鉴定，证实是宝石，但说不出它叫什么名字。一时间，旁观的人们把这一突如其来的消息迅速传开，看热闹的人越聚越多，把珠宝店门口围得水泄不通，议论纷纷，交头接耳。在喧闹的赞叹声之余，谁也不知道宝石的名字，因为谁也没有见过这些光彩夺目的小宝石。

正当此时，一位印度宝石商途经这个城市，闻讯之后，也十分感兴趣，于是他就找到了辛巴达下榻的旅馆，叩门进去拜访。辛巴达正好坐在桌边，面对着桌上几颗小宝石愁眉不展，只想解开这个谜。而这位印度珠宝商见到这些小宝石，两眼发愣，目瞪口呆好像着了魔似的，一时语塞。随手取出放大镜，细细查看，并且轻轻地拨动这些小宝石，恨不得从各个不同侧面看个够。同时轻声地自言自语道：“好东西！好东西！”而坐在一旁的辛巴达则莫名其妙，忙问道：“先生！您快说，这是什么宝石？”印度珠宝商如大梦初醒，他定了一会神，取出其中的一颗，朝放在桌上的茶壶瓷盖一划，随后用手指在瓷盖上一弹，瓷盖沿着划过的裂痕碎成两半。辛巴达以惊奇的目光盯着珠宝商，见他又从衣袋里取出一块鹅卵石，又在上面一划，坚硬的鹅卵石表面留下一条深深的刻痕。辛巴达惊呆了，知道遇到了行家，忙恭恭敬敬地向印度珠宝商请教，印度珠宝商见这位小伙子诚心实意，便不慌不忙地坐下来对辛巴达说：“小伙子！你交好运了！这是宝石中的宝贝，它的名字叫金刚石。”然后，还说了许多有关金刚石的常识。辛巴达也学习到很多知识，同时将几颗宝石卖给这位印度珠宝商，自己则留下其中最大的一颗作为纪念。

从此以后，金刚石的价值也就被人们重视起来，都希望有一天能像辛巴达那样交上好运！



辛巴达发现金刚石的故事毕竟带有神话传说的色彩，但也说明金刚石很早以前就引起人们的注意了，倒是事实。许多人都曾经做过金刚石梦，为获取一件稀世之珍的宝贝，付出过多大的代价啊！

1701年，在印度加尔各答市东南20多公里的地方，有一座巴蒂亚尔矿山，事实上是淘洗海滨砂土，从中获取金刚石砂的企业。一个奴隶矿工在淘洗时发现了一颗重410克拉的金刚石，在当时，算是世界上最大的金刚石了。

这个奴隶矿工意外得到这么大的金刚石自然喜出望外，他用石片在大腿上划了一个深深的裂口，就将这颗大金刚石藏在血肉裂缝中，然后用头巾紧紧地把伤口包扎好。忍着剧痛，一跛一跛地走出大门，顺利地通过第一关！

奴隶矿工蹒跚地沿着海岸走去，在黄昏的时候，他碰到一名船长，谈了几句以后，就将实情告诉他，希望船长帮助他卖掉这颗大金刚石，并报以巨款相赠。船长假装同意。在途中，将奴隶打昏，取得金刚石，并顺手就将奴隶推入大海。

船长得到这颗金刚石以后，以5000美元卖给当地的珠宝商。

珠宝商又以10万美元的价格转手倒卖给当时英国驻印度马德拉斯要塞司令官彼德将军。彼德将军又把这颗金刚石带到伦敦，加工琢磨成一颗漂亮的钻石，并取名“彼德”。

1717年，正是法国路易十五时代，当时的摄政王奥尔莱昂侯爵又以60万美元的价格从彼德手中买走，并改名叫“摄政王”，并以此炫耀自己的豪贵身份，由法国皇室负责保管这颗稀世之珍的大钻石。

拿破仑当政后爱之如命，让工匠把它镶嵌在自己随身携带的宝剑手把上。拿破仑去世以后，这把宝剑也就在巴黎卢浮宫

博物馆里存放着，现在，人们估计这把宝剑和钻石的价格不少于 600 万法郎。

纵使“摄政王”十分名贵，但它并不是世界上最大的金刚石。最大的一颗要数“非洲之星”了。

1905 年 6 月下旬，南非各报在头版显著位置上报道了南非普列米尔金刚石矿发现一颗重达 3016 克拉的巨金刚石，消息一传开，世界轰动。

当时的南非是英国的殖民地，德兰士瓦政府头目也不敢私藏，首先想到英国政府和英王。当时，英王爱德华七世将要举行 66 岁寿辰庆典，这颗巨金刚石就作为南非政府献给英王寿典的重礼，当时这颗最大的金钢石便到了爱德华七世的手中。英王得此宝物之后，在群臣面前炫耀说：“这是日不落的大英帝国的象征！”于是，英王找来世界闻名的珠宝商、荷兰人约瑟夫·阿斯什尔商议如何加工它。这位荷兰珠宝商接受任务后，日夜研究着剖开以及加工的方法，目的是即能使英王满意，又能使自己获得更多的利益。花了几个月的时间，先制成大金刚石模型，设计出几套加工方案，然后在模型上作试剖。直到 1908 年 2 月 10 日，终于制订出琢磨计划，选在“库利南”的一条天然缝隙上开刀，使用特制的钢刀，经过猛烈的撞击，分成两部分，先将较大的一块琢磨成梨形，重 530.2 克拉，镶嵌在英王的权仗上，并取名“非洲之星”。另一部分，又按照英王的旨意，加工成一颗重 327 克拉的圆珠及其他 100 多颗大小不均的小珠，在皇冠上镶嵌着。这根权仗和皇冠就成为英王的传世之宝，每当特殊庆典的时候才拿出来用。

目前，我们知道南非盛产金刚石，居世界第一位。她的第一颗金刚石的发现是 1867 年，其重量只有 21 克拉，发现者是阿扎尼亚的一个名叫伊拉兹马斯的孩子。他是南非的布尔族