

论我国金矿类型的经济意义和找矿

刘 钰

(冶金工业部地质局)



作者简介 1952年毕业于北京大学地质系。以后从事野外地质工作。五十年代中期迄今,一直在冶金工业部从事冶金地质专业的技术管理工作。

我国金矿资源的特点是:分布广、类型杂、中小型矿床居多数。文中概述和列举了我国金矿几个主要类型的成矿特征及其在工业利用上的经济意义。这些类型是:石英脉型、破碎蚀变岩型、斑岩型、火山岩型、碳酸盐型、砂金型和伴生金。从工业利用上看,全国黄金年产量的75%采自岩金,砂金占10%,伴生金占15%。就我国今后找金矿的前景和地质工作部署问题,作者提出:要从现实出发,继续侧重扩大最有潜在远景的破碎蚀变岩型和石英大脉(复脉、脉带群)型金矿床。从长远考虑,要进一步采取措施,加强科研工作,制定规划,有目标地探索世界型的金矿床在我国突破的可行性和现实性。

我国有着悠久的采金历史。多年来,经过大量的地质勘查和科研工作,探明了丰富的黄金矿产资源,黄金事业得到了较快的发展。黄金是硬通货,在国际贸易中是一种最重要的支付手段。尤其是在我国实行“对外开放,对内搞活”方针和全面推进经济体制改革的现阶段,黄金对稳定国民经济,促进建设发展,更具有重要意义。为此,国家提出要大力发展黄金事业。要发展,就需要有足够的黄金资源,但就目前我国保有的黄金储量来看,远满足不了今后长远发展之需求,亟需大力加强找矿工作,扩大黄金资源。兹结合我国黄金矿产资源的特点,对今后找金工作提出几点看法。

类型特征

根据我国当前对黄金资源在经济上的使用情况,大体可分为如下几个类型:

1.石英脉型 这是我国金矿床中最常见的一种类型。分布广、数量多,赋存条件复杂,形态各异(有大脉、网脉、细脉、复脉和脉带群等),是这类矿床的特点。矿床多产于太古代鞍山群、建平群、太华群和胶东群等变质杂岩中,成矿围岩多是富含铁、镁质的变质岩,如角闪斜长片麻

岩类、斜长角闪岩和花岗混合岩类。矿床受构造控制明显,往往处于背斜或向斜的轴部、两翼倾没端和两组断裂的交叉部位。控制矿体展布的含矿断裂,多为挤压带、张扭性和压扭性断裂。在一个矿区内,往往有石英脉成群、成带分布,矿脉常见尖灭再现,呈雁行状排列。多期成矿作用明显。含金脉体一般长可达数十、数百、甚至上千米以上,厚数厘米至数十米,品位数至数十克/吨。蚀变以硅化、绿泥石化、绢云母化、黄铁矿化为主。金属矿物组合主要是黄铁矿、黄铜矿。

石英单脉型——以单脉形态产出,有分枝复合,矿体常与脉体一致,赋存部位有的在脉体上下一侧,也有的在中间。主要特点是矿体单一,中小矿居多。

石英复脉型——含金石英脉赋存在挤压片理带中,受构造影响分枝复合频繁。矿床是由单脉、复脉、网脉的综合体组成的脉带。矿体赋存于石英脉和蚀变围岩中,形态复杂。矿床规模一般较大。

这种类型的金矿在我国虽然分布广泛,但多集中在北方,如吉林、辽宁、山东、河北、内蒙等省(区)。

2.破碎蚀变岩型 这是我国比较重要和特殊

的一种类型。矿床严格受区域性断裂构造控制，矿化围岩为中—酸性岩浆岩、变质岩、混合岩。矿体多产于斜长角闪岩、混合岩化斜长角闪岩、混合花岗岩的破碎蚀变带中。蚀变作用以硅化、黄铁矿化和绢云母化为主。蚀变强度自矿体中心向两侧依次减弱，有明显的分带现象。矿体多赋存在构造断裂横切或交叉部位的黄铁绢英岩中。金属矿物以黄铁矿为主，有的也有黄铜矿、方铅矿等。矿石多呈浸染状、细脉浸染状或网脉状。

这种类型矿床规模大，矿体长一般数百至千米以上，厚数至数十米。我国鲁东隆起、华北准地台分布较多；近年来在江南古陆上也相继有所发现。

3.斑岩型 这类矿床与时代较新的中酸性小侵入体和次火山岩在时间、空间和成因上关系十分明显。矿床多产于褶皱带内火山岩发育的地区。围岩蚀变有硅化、青盘岩化、白云母化、高岭土化、绢云母化。矿石主要呈细脉浸染状。矿床规模大小皆有，大者矿带长可达千米以上。这类矿床主要产于黑龙江省，在吉林、河北等省也有发现，台湾金瓜石金铜矿床亦属此类。

4.火山岩型 这类金矿多分布于中生代凹陷盆地两翼或断裂带附近，以及新期火山活动强烈的地区。矿床受向斜或断裂控制，往往为后期断裂所切割。已知矿床多赋存于白垩纪至第三纪火山沉积岩或火山岩中，围岩一般为安山岩、石英安山岩和各种凝灰质岩石，受强烈热液蚀变，青盘岩化最为突出。目前已知矿床不多，规模不大，形态不一。产于我国东北地区，近年来在河南熊耳群中也有突破。

5.碳酸盐型 矿床产于前震旦纪变质岩系上部的条带状白云质大理岩和厚层状大理岩中。该类型矿床规模小，矿化复杂，分布不广，目前仅见于吉林、河北等地。

6.砂金型 砂金大体可分为残积、坡积、洪积、冲积、滨岸和冰川沉积等，在我国北方分布较广，近年在南方也勘查了一些砂金矿床。这些矿床大多是近代冲积型砂矿，具有一定层位，与河流地貌条件关系密切。砂金矿床多分布于河流中上游的主干河床及其支流的河漫滩与阶地冲积层

中，金主要赋存于冲积层下部基岩顶部的砂砾层内。河谷开阔，河曲漫滩发育，加之构造、侵蚀、剥蚀作用形成的沟谷支叉等有利地貌，都是砂金富集的地区。

关于砂金的形成理论，近年来，由于对巨粒金成因的探讨，提出了砂金矿床同样存在着金的迁移富集作用。因为在砂金广为分布的地区，反而找不到大量的原生金矿床。因此，在今后找矿过程中，不仅要注意砂金矿成矿的各种有利条件，而且也要研究有利含金的矿源层。

7.伴生金 我国的伴生金，绝大多数赋存于各种类型的铜矿床中，如斑岩铜矿、夕卡岩铜矿、岩浆铜镍矿床以及含铜黄铁矿矿床等，也有伴生于铅锌矿床及其它多金属矿床中的。伴生金的主要特点是含量低，其使用的经济价值要视主金属的开发情况，顺便综合回收。我国当前伴生金的回收，主要来自铜矿和铅锌矿。

近年来，在我国伴生金主要集中区的长江中下游一带的夕卡岩铜矿区，相继发现了金铜共生矿床，大大提高了矿床的经济价值。

经济利用

就我国金矿资源的结构来说，主要是由岩金、砂金和伴生金构成的。各类金矿的储量比见表1。

类 型	占全国黄金总储量，%
岩 金	42
砂 金	12
伴生金	46

我国当前黄金产生利用的主要是岩金，近年来砂金产量虽有所增长，但幅度不大。据现有重点和地方生产矿山和在建、拟建矿山统计的各类金矿利用情况如表2。

尽管每年黄金产量有所不同，但近年全国黄金产量总的结构变化不大。不同类型金矿的产量比见表3。

就世界上已知金矿类型来看，大体可分为含金砾岩型、太古代绿岩型、元古代硅铁建造型、卡林型（含微细金、浸染型）、火山岩型和砂金等。

表 2

类 型	占利用矿山 总个数, %	占岩金总 个数, %
岩金	72	
其中: 石英脉型		70
蚀变岩型		14
其 他		16
砂金	28	

表 3

类 型	占全国年产黄金总量, %
岩 金	75
砂 金	10
伴生金	15

其中以含金砾岩、绿岩型、卡林型为主要。这些类型的金矿一般都是大型, 储量有的可达数百至千吨。

就世界上一些主要产金国家开采的情况来看, 南非、美国、加拿大、澳大利亚等国主要是开采岩金矿床。如南非的维特瓦特斯兰德砾岩金矿, 美国霍木斯塔克、澳大利亚卡尔古力、加拿大波丘潘等绿岩型金矿。当前金产量居世界第二位的苏联, 主要是来自砂金, 但自发现了穆龙套金矿等几个大型岩金矿床后, 岩金产量也上升到一定的位置。从历史上看, 各种金矿开采量的比例各个时期有所不同。十九世纪前, 主要是采砂金, 其产量约占世界总年产量的98%。二十世纪初以来, 又转为以开采岩金为主, 其产量约占世界总产量的80%。二十世纪后期, 由于砂金开采技术手段的提高, 砂金产量又增加到25~35%。

几点看法

1. 今后应结合我国已有的大型金矿的成矿特点和成矿模式, 进一步总结成矿规律, 扩大找矿。主攻方向之一, 可首先把重点放在扩大和突破蚀变岩型金矿上。该类型金矿首先在胶东地区发现, 经过多年实践, 潜在远景很大。当前已探明的矿床数虽不多, 但所占储量比很大, 形成的生产能

力占有重要位置, 经济效益也特别显著。近年来, 在粤西、海南岛、河北等地也相继找到了各具特点的蚀变岩型矿床。远景比较大的粤西金矿产于震旦纪混合岩边部, 矿床的形成与区域断裂和混合岩化关系密切。矿体赋存于混合岩一片岩中的千糜岩中。金矿化直接与硅化有关。金呈微粒状浸染于细粒石英间隙或石英中。胶东的玲珑金矿田, 原来认为是石英脉型矿床, 经过反复研究, 证实了也有蚀变岩型金矿存在, 形成了石英脉蚀变岩复合类型新的成矿模式。对比相似的成矿条件, 今后在辽东隆起、内蒙地轴、康滇地轴、江南古陆等地区, 选择前寒武纪古老岩系分布的地区加强研究, 开展找矿, 可能会有新的突破。

2. 主攻方向之二是, 继续扩大和寻找石英脉型中的大脉型、复脉型和脉群(带)型金矿。这类矿床一般规模比较大, 不论过去和现在, 在经济利用上均占主导地位, 就是在今后一段时期内, 仍是举足轻重的。在山东、河南、河北、辽宁、内蒙等地区, 近年相继找到了一些新的矿床, 成果显著。因为许多地区具有这种矿床的成矿前提, 当前急需加强对鲁东隆起、辽东隆起、山海关隆起和秦岭地轴地区的找矿工作, 以扩大远景。同时, 对我国南方的西北地区也应给予足够的重视, 制订出进一步找矿的规划。

3. 力争在我国能找到世界类型的大金矿。1980年以来, 世界上找到和发现了若干个新的大型金矿床。如加拿大赫姆洛沉积变质型金矿, 美国麦克劳林金—汞型金矿、金坑卡林型金矿, 与火山岩有关的日本菱刈金矿, 巴布亚新几内亚的波格拉、利海尔岛金矿。这些金矿储量均达百吨以上, 有的达数百吨。在我国能否找到世界类型的大金矿, 在全国虽未广泛开展讨论, 但当前确实存在着不同的认识。有的认为, 由于成矿地质条件的不同, 外国有的类型, 我国未必能找到; 有的认为, 我国地质构造复杂多样, 领域广阔, 可能找到。不同观点的争论是有益的, 结论性的看法要靠实践来证实。关键是不能生搬硬套。多少年来, 我们都希望能找到一些新类型的大金矿, 因为它关系到我国黄金事业的发展。地质工作者从科研、区域地质、矿床地质等方面做了大

量的工作。对卡林型、绿岩带型金矿也取得了一些进展,但总的来说,还没有较大的突破。

今后更需广开找矿思路,进一步加强基础地质和科学研究工作,加强与有关单位的横向联系,选好靶区,明确攻关任务,制定规划目标。结合我国的成矿地质特点,选择有太古代绿岩分布的地区,沿海中—新生代火山岩分布区,西南古—中生代磁酸盐和砂页岩沉积建造分布区,元古代地层(板溪群、辽河群、熊耳群、碧口群、会理群等)分布区,作好成矿预测工作,找到世界类型的大金矿还是有可能的。

4. 要重视共生金的经济价值。共生金是指那些多金属矿床中金可以单独圈定矿体具有独立开采价值的部分,它不同于伴生金。美国麦克劳林金矿就是一个例子。该矿原是一个产汞的老矿区,后根据金、汞元素特殊的化学关系,在其附近又找到了一个金—汞型大金矿。矿床与新生代构造—岩浆活化有关。矿体产于蛇纹石化的岩体中和变

质火山沉积岩中。金品位可达到4.6克/吨。我国的金、铜共生矿床主要是在长江中下游地区的夕卡岩型铜矿中发现的,过去对金的研究程度不够,而统称为伴生金。后来,在大冶、铜陵等地区相继勘查了几个金铜共生矿,金、铜品位均可达到一般工业要求,金、铜均可单独开采,也可共同开采,大大提高了经济效益。

对共生矿的评价,要注意其产状、形态、矿物组分、品位、规模及与其他共生矿的依存关系。共生金矿床在我国还有其他类型,如湘西的钨—铋—金型多金属矿,开始按钨矿开采,金做伴生,现在早已做为金矿开采了。此外还有金—铋型、金—汞型等共生矿。

总之,共生金矿的含金品位一般若能达到1~2克/吨时,即要考虑它的共生关系和是否具有单独开采的经济价值,以及与其他金属共同开发的可能性。注意和重视共生金矿的找矿和评价工作,是扩大金矿资源不可忽视的一个途径。

China's Gold Deposits: Types, Economic Significance and Exploration

Liu Yu

(Bureau of Geology, M.M.I.)

Abstract

The gold mineralizations of China have a wide distribution over the country and a variety of types. A majority of them are of medium to small size. Metallogenetic features of several main types gold deposits and their economical significance in industrial utilizations are summarized in this paper. Their types are: quartz vein type, fractured-altered rock type, porphyry type, volcanic rock type, carbonate type, placer and accompanying gold. From a view point of industrial utilization, of the annual output of gold for the whole country, 75% are came from gold-bearing rocks, 10% from placer and 15% from accompanying gold in other deposits. With regard to the prospect and guideline for gold exploration in future, the author hold that it is necessary to proceeding from actual conditions lay particular emphasis on the exploration of the most prospective gold deposits, the fractured-altered rock type and quartz vein type (composite vein). Furthermore, measures should be adopted to work out a long term plan and to strengthen investigation in order to make a break through in search for world-large gold deposits in our country.