

狗头金成因新认识

李志明^{1,2}, 刘家军¹, 张长江², 冯彩霞¹, 李恩东¹

(1. 中国科学院矿床地球化学开放研究实验室, 贵阳 550002;

2. 石油地球物理勘探局第五地质调查处研究所, 固城 072656)

[摘要] 依据金矿体中存在大块金狗头金与原生金矿体关系密切和表生条件下金的增生程度十分有限以及表生成因说无法解释的一系列疑点为基础, 对狗头金的成因进行了探讨。指出存在干表生环境中的狗头金是原生块金在表生条件下经改造并发生有限增生的结果。狗头金发育地区应存在或曾存在原生金矿体。

[关键词] 狗头金 原生块金 表生改造 有限增生

[中图分类号] P618.51 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 0495-5331(2002)02-0015-03

狗头金是天然产出的, 颗粒极大, 形态不规则, 质地不纯的块金。它通常由自然金, 石英和其它矿物集合体组成^[1,2]。其多出现于残坡积型砂金矿、河谷型及阶地型砂金矿等表生环境中。迄今世界上虽已发现 10 kg 以上的块金达 8000 ~ 10000 块^[1], 但其产出仍相当稀少, 不易多得, 加之黄金价值昂贵, 故被人们视为宝中之宝。狗头金的发现具有一定偶然性, 一旦发现常常引起社会轰动^[1-3]。鉴于狗头金的经济意义巨大, 科研学术价值甚高, 对其研究曾一度引起国内外学者的广泛关注^[2-12,20-21]。有关狗头金的成因, 归纳起来主要有 3 种, 即表生化学增生说、生物聚金说及冰冻富集作用说。但上述无论何种成因观点均无法解释原生金矿体中存在大块金的现象。为此, 本文以前人忽视的客观事实及表生成因说难以解释的疑点为基础, 对狗头金的成因进行探讨并提出新的观点。

1 不容忽视或回避的事实

1.1 原生金矿体中存在大块金

金在内生成矿作用中既可以局部高度富集, 又可以形成金的巨晶。如在西澳大利亚库尔加迪地区的石英脉中发现过大块纯金^[10]; 在湖南资水中游的东峙矿区发现一块明金集合体, 重达 40 kg, 从中取出的明金总量达 4.35 kg^[17,21], 在常德沧浪坪金矿的石英晶洞中曾见到重 30 g 和 63 g 的炉渣状自然金聚晶团块^[21]。在原生矿石中找到一些自然金的

大晶体也不乏实例, 例如, 美国玛捷尔-洛乌德金矿床中的自然金的最大粒径可达 30 cm^[14]; 乌拉尔许多矿山的矿井中发现的自然金晶体长约 1 ~ 8 cm^[14]; 而罗马尼亚和其他一些国家的金-银矿床中板状、树枝状自然金晶体可达 10 ~ 100 cm^[14]; 原苏联某金矿中发现过长 3.8 ~ 12 cm 的立方体自然金粒^[1]。

1.2 狗头金与原生金矿体关系密切

尽管狗头金主要发现于表生环境中, 但狗头金所具有的特征表明其与原生金矿体密切相关。四川孔隆沟大金块普遍具有原生脉金的结构构造特征(如团块状构造、镶嵌结构), 同时孔隆沟大金块的质量差, 即含有许多石英杂质和硫化物空洞^[4]。就孔隆沟大金块的产状而言, 它们较有规律的躺卧在基岩顶面附近的含砂粘土砾石层中, 而且向着孔隆沟的上游倾斜, 说明其与含金地质体具有内在联系^[4]。昌台狗头金常和石英组成连生体, 亦有其它矿物与自然金连生^[4]。保存于世界最大的陈列馆中的金的巨晶标本大多数来自砂金矿, 但其具有脉石英和电气石包裹体, 有碳酸岩、硫化物及其他矿物晶体的印痕^[14], 这表明它们是内生成因的。沈阳地质矿产研究所的陈树汉等^[19]曾指出: 狗头金有的是原生金块, 有的可能是在原生金矿中的次生富集带内形成的, 而不是在表生条件下的河谷环境中形成。发现于嘉荫县小结烈河创业金矿中的大颗粒自然金长达 5 ~ 20 mm, 绝大部分自然金金粒与脉石英连生

[收稿日期] 2001-03-21; **[修订日期]** 2001-08-13; **[责任编辑]** 余大良。

[第一作者简介] 李志明(1968年-), 男, 1995年毕业于长春地质学院, 获硕士学位, 主要从事矿床地球化学, 环境地球化学工作。

在一起,有时可见到互为穿插的现象,表现出明显的原生特征,自然金粒的表面几乎都有搬运时或其他碎屑移动时造成的擦痕^[19]。呼玛县韩家园子见到一块狗头金也与脉石英连在一起的。在靠近狗头金一侧的石英脉中有呈浸染状的自然金粒,脉石英破碎现象也很清楚,其表面的磨蚀和擦痕均较明显,这无疑是一块原生金块的转石^[19]。值得指出的是狗头金多出现在砂金矿体的首部或支谷的砂金矿体中^[19],如团结沟发现的狗头金离原生金矿仅 70 m 左右,反映了狗头金远离原生金矿的说法^[9]是不确切的。

1.3 狗头金的成色或含金量与表生增生的有限性

王义文^[4]曾指出:在表生条件下金的化学增长导致了块金的形成和砂金矿的再生。电子探针微区分析揭示,由砂金颗粒的核心向边缘,银含量明显降低,而金含量明显提高,这种现象被归因于表生条件下金在核晶表面通过化学增生作用所致^[12,13,15,20]。陈福等^[1]对东北冻土带黑河地区法别拉河上游一带的砂金粒和岩金粒研究后发现,很多砂金粒具有明显的后生长壳层特征,而岩金粒均不具此特征。岩金粒的成分接近于砂金粒核成分,而异于砂金粒壳层的成分。砂金粒环边中银含量与核部相比骤然下降,一般由核部的 8%~14%突降至壳层的 1%或更低;相反,金含量(金的成色)则骤然升高,一般由核部 84%~94%突增至 97%~99%左右^[12,13,15]。由此说明金在表生条件下可通过化学增生,或其他成因可使微粒金进一步增生,从而导致砂金矿的再生。然而,作者认为在表生条件下的金的增生是十分有限的。主要依据有两个:(1)如果狗头金是受过表生条件下化学增生等作用形成的,那么依据表生条件下增生所形成的金应为纯质金这一事实推断,狗头金的成色当在 950 以上。但根据张甲忠和罗献林的统计结果^[2,22],狗头金的常见成色仅为 800~900。产于四川省白玉县孔隆沟狗头金窝的大金块被认为化学增生成因的^[15],但其成色仅为 700~840;同样产于昌台的狗头金成色也仅为 700~906^[4]。另外,产于澳大利亚名为“霍尔特曼”的世界上最大的狗头金重 285.77 kg,含纯金 92 kg^[16],其含金量仅为 32.2%。可见狗头金肯定不属于在表生条件下主要由化学增生等作用形成的块金。(2)大小兴安岭北部若干矿区砂金“纯金边”宽度统计资料^[15]显示,“纯金边”的宽度与砂金粒度之间不存在明显正相关性,这表明砂金的粒度大小并不取决于表生条件下砂金的增生程度,而应当主要与岩

金颗粒的大小更密切;另外,纯金边的宽度普遍小于砂金粒度的 10%,进一步说明金在表生条件下的增生程度是十分有限的。

2 表生成因说的质疑

尽管化学增生说、生物聚金说及冰冻富集作用说在阐述狗头金的形成机理上有所差异,但均强调发育于表生环境中的狗头金是微细粒金在表生条件下进一步增生聚合而成的。暂且不考虑前述的一些客观事实,表生成因说尚存在下列无法解释的疑点:

1) 狗头金产于各种类型的砂金矿中,既然狗头金是微细粒金在表生条件下进一步增生聚合而成的,那么为什么不是所有的砂金矿床都有狗头金产出呢?

2) 狗头金若是在河谷等表生环境中由水溶液中的金通过化学沉积、生物作用及冰冻富集作用或多种作用共同形成的,那么在同一地段或同一环境中,为什么在细粒的砂金中偶然出现一块狗头金?其块度要比周围的金粒大几千倍甚至几万倍,同样的条件下,其周围细小的自然金粒不形成狗头金,而唯独这块狗头金得天独厚呢?这显然有悖于表生环境下一般的沉积理论。

3) 如果狗头金是表生环境中形成的,则无论以何种方式聚合而成的,都应有一种标型特征。而实际上产于同一地段的狗头金形态各异,几乎没有同形态的狗头金。

4) 砂金矿体中普遍存在着不规则状、树枝状、丝状等不同形态的自然金粒,但自然金的硬度较小,上述形态的金粒只要稍有移动,就会失去现存形态,发生变形并出现磨蚀、擦痕、压坑等现象。因此,这些自然金粒有可能是在表生条件下形成的,而形成后就再也没有移动过。在此情况下决不可能使某一自然金粒形成狗头金,而只能使金粒由小变大而已^[19]。

3 狗头金成因探讨

低温条件下金的活动性已争论 100 多年,狗头金成因研究的许多早期著作建立在假设之上,许多支持或反对金在低温条件下活动性的争论主要基于推断,缺乏有力的证据^[12]。尽管金的物理性质及化学性质都很稳定,但在地表过程中十分活泼^[20],这从砂金矿再生的客观事实^[4,10-13,15,18,19]及实验结果^[6-8,20]所证实。正是依据这些事实与实验结果,使得许多研究者由此推断狗头金是表生条件下通过

化学作用、生物作用、冰冻作用等形成的,却忽略表生条件下金的增生是十分有限的以及狗头金与原生金矿体之间存在着密切的联系等一系列对狗头金成因的关键制约因素。鉴于以上客观事实及表生成因说无法圆满解释的一系列疑点,作者认为人们所见的狗头金(块金)可分为两大类,即原生型和原生改造型。产于内生金矿体内的大块金及自然金的巨晶为原生型块金;而产于表生环境中的狗头金应属于原生改造型块金。也就是说,产于原生金矿体中的大块金及金的巨晶上升到地表面,在氧化带遭受风化、崩解,并在重力作用及河流、洪水或冰川等机械搬运下,在山谷、河床等适宜的地表环境中沉积下来并进一步遭受改造。在表生环境中,一方面原生块金通过化学作用、生物作用及各种机械作用形成各种粒度的自然金粒和各种形态的块金;另一方面又使部分金以各种络合物形式溶于水中并发生迁移;同时又通过吸附作用、生物作用及化学沉淀等作用使微晶自然金粒沉淀于被改造的块金表面,形成“纯金”的金薄膜及形成其他一系列表生作用所特有的特征。所以表生环境中的狗头金是由原生块金在表生条件下经过改造并发生有限增生而形成的。由此可推断:在发育狗头金的砂金矿区,应当存在或至少曾经存在原生富金集合体。故狗头金的发现,无疑对寻找原生金矿体具有最直接的指示意义。

[参考文献]

- [1] 朱世. 中国矿情(第二卷). 金属矿床[M]. 北京:科学出版社,1999(48):9~493.
- [2] 张甲忠. 中国“块金”集锦及其成因分析[J]. 地质与勘探,1989(5):19~23.
- [3] 李强. 趣话狗头金. 大自然[J]. 1987(3):59~60.
- [4] 张振根,欧阳自远,徐仲伦. 中国金矿大会(第五卷)[C]. 中国地球物理学会,中国矿物岩石地球化学学会,中国科学院贵阳地球化学研究所,中国科学院黄金科技工作领导小组办公室,1990,55~61,436~443.
- [5] 宋新成,杨佐良. 孔隆沟砂金矿床狗头金成因的新认识[J]. 四川地质科技情报,1988(4):16~18.
- [6] 王玉荣,卢冰,黄国君,等. 对表生块金形成机理的新认识——一个偶然发现的现象[J]. 地球科学进展,1992,7(2):86~88.
- [7] 张海祥,阙小凤,王玉荣. 室温条件下微生物环境中块金生长机理的实验研究[J]. 地球化学,1999,28(2):177~182.
- [8] 王玉荣,张海祥. 表生块金与微生物[J]. 地球科学进展,1994,9(3):91~92.
- [9] 张季爽,吕瑶娇. 形成天然大块金的整合机理[J]. 地球科学进展,1992,7(1):94.
- [10] Wilson, A F Origin of quartz free gold nuggets and supergene gold found in laterites and soils — a review and some new observations [J]. Australia Jour. Earth Sciences, 1984,31:303~316.
- [11] Waterson J R Crystalline gold in soil and the problem of supergene nugg et formation: Freezing and exclusion as genetic mechanisms[J]. Precambrian Res earch,1985,30:321~335.
- [12] D M Clough , D Craw. Authigenic gold — marcasite association: Evidence for nugg et growth by chemical accretion in fluvial gravels, Southland, New Zealand[J]. Economic Geology,1989,84:953~958.
- [13] 陈福,朱笑青,张宝林. 冻土带砂金后生长大壳层的发现及其意义[J]. 科学通报,1995,(7):671.
- [14] Н В Петровская. 金的巨晶及其形成条件[J]. 国外地质,1986,(5):8~13.
- [15] 中国科学院黄金科技工作领导小组办公室. 中国金矿研究新进展. 第一卷(下篇)[M]. 北京:地震出版社,1994,483~549.
- [16] 阎红旗. 关于世界上最大的块金[J]. 地质与勘探,1990,(8):23.
- [17] 范震威. 黄金与人类[M]. 北京:地质出版社,1985,108.
- [18] 俞广钧. 金矿床地质学[M]. 重庆:重庆大学出版社,1991,137~144.
- [19] 沈阳地质矿产研究所编. 中国金矿主要类型区域成矿条件文集(黑龙江地区)[M]. 北京:地质出版社,1988,30~31.
- [20] 余光旭. 低盐地球化学[M]. 北京:科学出版社,1998,213~227.
- [21] 罗献林. “狗头金”的再生特征及成因——以湖南益阳孝岭7号“狗头金”为例[J]. 黄金地质,2001,7(1):63~67.
- [22] 罗献林. 中国“狗头金”刍议[J]. 黄金地质,2000,6(4):53~58.

A NEW GENESIS OF NUGGET

Li Zhiming, LIU Jia-jun, ZHANG Chang-jiang, FENG Cai-xia, LI En-dong

(1. Opening Research Lab. of Deposits Geochemistry, Chinese Academy of Science, Guiyang 550002;

2. Fifth Division Research Institute, Bureau of Geophysical Prospecting, Guiheng 072656)

Abstract: On the basis of the objective facts including nuggets exist in primary gold ore bodies, the close relationships between nuggets and primary gold orebodies, the gold percentage of nuggets and the limited width of accretion for placer gold, and also a series of questions which can not be explained by supergene genesis theories, the authors discuss the genesis of nuggets and advance a new recognition. That is nugget formed on the basis of the transform and limited accretion of primary nugget in supergene environment. The authors also put forward the areas where nuggets found should have or had ever existed the primary gold orebodies.

Key words: nugget, primary nugget, supergene transform, limited accretion.