

其它化学元素含量也有变化。成矿元素 Fe、Ti 等在云母矿物中的增减同样说明其赋存形式由于韧性剪切变形作用而发生了化学键结合态与自由态(如吸附等)的转换。

综上所述,韧性剪切作用使成矿元素活化迁移的机制是韧性剪切变形改变了它们在原岩中的赋存状态,使其由化学键的束缚转变为自由态,从而更有利于成矿元素的富集成矿。

主要参考文献

- 1 Harkey M et al. 1990, Structural Controls in the distribution of gold at the How Mine. Zimbabwe. Econ. Geol., 1990, 85 (8).
- 2 岳石、马瑞. 实验岩石变形与构造成岩成矿. 吉林: 吉林大学出版社, 1990.
- 3 袁正新等. 河台高村金矿床的构造控矿机制及成矿特征的新认识. 广东地质, 1990, 5(2), 72—81.
- 4 杨元根. 海南二甲金矿成矿的热液机制探讨. 地质与勘探, 1993, 2, 7—11.
- 5 吴学益等. 构造地球化学高温高压模拟实验及其初步结果. 大地构造与成矿学, 1984, 8(8), 251—260.

砂金矿与其它类型砂矿床的差异性

张宝林

(中国科学院地球化学研究所, 贵阳 550002)

关键词 砂金矿、砂矿、外生矿床

从矿床学分类的角度看,砂矿是很重要的一类外生矿床^[1,2],但从国内外的历史和现状看,对砂矿的研究远不及对各类内生矿床的研究,也不及对其它类型外生矿床的研究。主要原因是人们往往认为,砂矿床属于机械成因矿床,比较简单,不值得花大力气去研究,因而对砂矿的研究程度低。实际上,砂矿床也是很复杂的,人们对砂矿的认识还很有限。关于砂矿的成矿条件、成矿机制、演化规律等许多重大问题仍有待深入研究。同时,在研究内生矿床时,常常会涉及外生矿床,特别是在研究矿源层的形成过程时,需要了解成矿物质在地表条件下风化、搬运、沉积、富集的规律,而通过深入研究砂矿等外生矿床的成矿作用,将有助于这一问题的解决。

长期以来,国内外的有关资料,一直把砂金矿与其它类型砂矿合并在一起论述,称其具有相同的风化—搬运—沉积成矿机理。当然,就大多数砂矿床而言,特别是那些形成于内生条件下,但其物理、化学性质稳定,能够在地表风化条件下存留、富集的有用砂矿物,如金红石、锡石、锆石、金刚石、钛铁矿、自然铂、独居石、刚玉等,无疑是属于机械成因。但不能因此而认为所有的砂矿床都是机械成因的。对于那些在地表条件下也可溶解、迁移、沉淀、富集的元素形成的砂矿来说,就不能简单地将其称为机械成因矿床了,这方面特征表现最为突出的就是砂金矿。

国内外近一、二十年来的野外观察和实验研究表明,砂金矿除了具有一般机械成因砂矿的共性外,还有一些值得注意的个性。归纳起来,砂金矿有别于一般砂矿的特性主要表现在:

1. 砂金矿基本上是单金属矿床,而金在地表条件下的活动性早已超出了人们过去的认识。不仅在湿热的红土带可以溶解迁移,而且在干旱极干旱条件和高寒冻土区,金也能够溶解、迁移、沉淀^[3]。金的这种活化特性使得砂金矿的物质来源、成矿机理变得复杂了,使得千百年来人

们对砂金的成因问题争论不休,同时,也使得从砂金中提取的成因信息产生多解性。

2. 从全球范围看,砂金矿的分布具有分带性,即按照矿床的分布密度、分布面积和成矿规模来比较,砂金矿主要分布在北半球冻土带,如俄罗斯的西伯利亚、远东、东北亚,我国的大、小兴安岭,美国的阿拉斯加,加拿大的育空等地区。目前,围绕着造成这一分布规律的原因,国内外学者展开了热烈讨论,其形成机理有待深入的实验研究来揭示^[4]。

3. 在砂金矿中常可发现块金和“狗头金”,并往往因此而导一场“淘金热”,这种情况在其它类型砂矿中是见不到的。“狗头金”的成因,一直是人们致力要解决的难题,近些年成为热门的生物-化学成因观点^[5],是在研究其它类型砂矿床时所不曾听到的。

4. 与其它类型砂矿床不同,砂金矿中存在着内生和表生两种来源的金^[6],从这个意义上讲,可以称其为内生、外生作用下的综合产物。此外,近些年对砂金的微观研究结果表明,其内部和表面的常量、微量元素含量有着显著的差异^[7],包裹体测温也有类似的变化特征^[8],这说明,砂金的形成过程是很复杂的,应该认真地加以研究。

5. 砂金成矿时间与其所赋存的沉积物形成时代之间存在“时差”,这与其它类型砂矿床有很大不同。过去得到的砂金成矿时代,实际上是用¹⁴C、热释光以及古地磁等方法求得的沉积物年龄,并不能真正代表砂金的成矿年龄。最新研究结果表明,砂金被埋藏后,随气候的变化,还会产生次生富集作用,使之最终定位成矿^[9],这样一来,对砂金的成矿过程就应深入研究,确定其微观成矿机理。

6. 金的硬度小,延展性大,这一点与其它类型砂矿矿物截然不同,因此,在搬运成矿过程中,它容易变形、拉伸,但不易被磨碎,当其被埋藏、压实时,仍会受应力作用而变形,从形态上看,内生金与砂金没有多大差别,都存在粒状、板状、片状、棒状、针状、丝状、树枝状、麦穗状及其它不规则状自然金,只是砂金粒度明显大于内生金粒度^[2]。由此看来,很难通过砂金形态的研究来确定其形成环境和物源。

砂金矿与其它类型砂矿床还有许多不同点,但以上六点已足以说明它们的差异性。过去人们是用机械沉积矿床的研究方法来认识砂金矿,将本来很复杂的问题过于简单化,造成片面认识,束缚了人们的思想,我们应从中吸取教训,加强对砂金成矿机理的研究,以有效地指导找矿工作,同时,这也将大大扩展我们对金的表生地球化学行为的认识,丰富矿床学的内容。

主要参考文献

- 1 袁见齐,朱上庆,翟裕生主编. 矿床学. 北京:地质出版社,1979.
- 2 A. 毕利宾著,周济群等译. 砂矿地质学原理. 北京:科学出版社,1964.
- 3 涂光炽. 关于砂金矿床形成条件及砂金矿床与原生金矿床空间关系的讨论. 中国金矿地质地球化学研究,第一集,中国科学院黄金科技工作领导小组办公室编,北京:科学出版社,1993:22—27.
- 4 张宝林. 国外砂金研究进展综述. 黄金科学技术,1993. 1(1):17—21.
- 5 张焕清. 中国西部“金三角”地区狗头金形成机理和生物-化学聚金工程. 地球科学进展,1992. 7(2),89.
- 6 B. M. 克列依捷尔等著,吕文彦译. 论金-硫化物矿床氧化带中金的性状. 北京:中国工业出版社,1962.
- 7 B. M 西拉耶夫等. 冲积砂金纯度成因信息分析(译文). 黄金科技动态,1988(1):12—14.
- 8 Моисеенко В. Г. Геохимия и минералогия золота рудных районов Дальнего Востока. “Наука”, Москва, 1977.
- 9 张宝林,淳于树菊,宋长春. 多年冻土区砂金成因模式的初步研究——以大、小兴安岭北部为例. 黄金科学技术,1994(待刊).