

<http://www.geojournals.cn/dzxb/ch/index.aspx>

一脉金矿点的自然金特征的初步研究

程远庭

一、金矿床地质简介

脉金矿点产于华力西(?)花岗岩破碎带内的石英脉中,为一中低温含金石英脉金矿床。矿区内发育有古生代和中生代的酸性火山岩、頁岩、砂岩、玢岩、灰岩、中基性火山岩以及酸性凝灰岩。花岗岩的成分较复杂,为各种花岗岩和闪长岩。岩体呈岩株,岩墙和岩脉产出,侵入于上侏罗统至下白垩统地层,为上白垩统地层覆盖。矿点内岩石构造破碎较强烈,石英脉则沿构造破碎带形成,有的呈单脉,有的呈网脉出现,其中均含金。沿构造裂隙尚有重晶石细脉产出。近矿围岩蚀变主要是硅化、绢云母化和高岭土化,其中硅化与金矿化关系最密切。

二、自然金的晶体形态

本文所述的自然金,大部分取自含金石英脉上面的残积层。少部分取自含金石英脉的近矿围岩。自然金的颗粒,一般为0.05—0.5毫米,小者为0.01—0.03毫米,大者为2—3毫米,个别达4—5毫米。这些晶体都比较完整。没有任何磨蚀的痕迹,是岩石风化疏松后自由脱落下来的,所以基本上保持了原来的形态。目前,在该矿点中发现的自然金晶体形态分为十三种,最常见的有八种。虽然种类很多,但构成各种形态的基本单体只有两种,即瓜子状金单晶和剑形金单晶二种。

现根据单体金晶的形态,将该矿床中所发现的自然金分以下几个形态分述如下:

1. 瓜子状连晶自然金:它是发育很不完全的八面体构成。由于其受环境限制,而没有形成完整的八面体,其两端由发育不完全的三到四个三角形晶面构成。如果空间环境允许的话,可能发育成完整的八面体晶体(见图版 I-7)。

2. 剑形自然金:由近于平行的四个矩形晶面构成的长柱状。颇似一个细长的四方柱体被压扁的形状,其两端收缩,一端收缩得厉害而成尖形,另一端则往往与另外的颗粒相连接而不收缩(图

版 II-9)。

3. 树枝状自然金:树枝之主干由剑形晶面构成,分支则由短的剑形晶体和瓜子状单晶组成,从而构成了一种形状复杂的树枝状连晶(图版 I-5、6)。在连晶的背面往往生长有瓜子状单晶,形成支撑的柱。

4. 网格状自然金:主要由剑形晶体组成。长的剑形单晶成平行分布,而短的剑形单晶垂直其平行生长,形成规律的网格状连晶体(图版 I-1)。其背面则由瓜子状单晶竖立生长,形成支撑该图形的柱。

5. 图案网格状自然金:它与网格状自然金形状相似。但它所形成的图案花纹更复杂一些,除其所具有的一般网格状外,还具有很美观的图案(图版 I-D、3),其反面生长有瓜子状单体支撑。

6. 树叶状自然金:这种形状主要由剑形晶体和瓜子状单晶构成。剑形晶体的稜构成树叶的主脉,而瓜子状单晶和短的剑形晶体的稜构成树叶的支脉。有些形状颇似三叶虫化石的形状(图版 I-4)。

7. 松塔状自然金:这是由剑形单体为轴心瓜子状单体绕其周围排列生长而成的一种形态。其形状与松塔相似。故以此命名之(图版 I-8)。

8. 梳状自然金:是以长柱状晶体或剑形单体为核背,瓜子状单体成梳齿状,并列生长而构成梳齿。颇似人们用的梳子,故命名之(图版 II-4)。另外,还有的梳背两侧皆并列生长有瓜子状晶体,形成肋骨状晶体。

9. 锯齿状自然金:其形态与梳状自然金相似,不同之处在于其齿是由瓜子锥晶构成,齿的间隔宽,齿短,因其很象锯条而命名之(图 II-11)。

10. 发丝状自然金:由细长的剑形晶体构成。其与剑形自然金不同之处,在于其长与宽之比值较剑形晶体大得多。有的很长且细,和发丝相似,有时在丝上长有小的瘤状自然金(图版 II-10)。

11. 羽毛状自然金:晶体主要由较细长的剑形晶体构成。羽毛中心的剑形金较粗大,而沿其两

似排列生长的剑形金较细长,其间由小的瘤状金连接,形若羽毛(图版 II-12)。

12.粒状自然金:无一定晶体外形,呈不规则粒状。

13.片状自然金:此种自然金呈扁平片状。但它和砂矿中的砂金不同之处在于不具有任何腐蚀痕迹,有时很薄,不规则。

上述各种形态的自然金在残积层中,一般呈单体或单体连晶存在,此外,还有一些自然金与其它矿物一起构成连晶。计有:

1)自然金与褐铁矿的连晶(图版 II-1,3):是各种形态的自然金被褐铁矿所包裹,这些褐铁矿都是交代黄铁矿而成的,而金则生长在黄铁矿晶体裂隙中。树枝状自然金被褐铁矿包裹后形成如冬季晨霜在树枝上结晶而成的树枝(图版 II-3)。

2)自然金与石英的连晶:这种连晶可分两种:

(1)自然金被他形粒状集合体石英所包裹(图版 II-7)。

(2)六方柱石英单体被自然金所包裹(图版 II-5)。

这两种连晶形态,可以说明金的形成与石英生成的先后关系。

三、自然金的一般性质

该矿点自然金的颜色有:金黄色,淡黄色和黄白色三种。最常见的,而且数量最多的以金黄色自然金,其次为淡黄色自然金具标准的金属光泽。条痕为金属黄色。硬度低,具有强的延展性,可以压成很薄的薄片。

经分析自然金的成色不太高,为中等,详见表 1 (此结果系两次分析结果的平均值)。

表 1 自然金的成色分析结果

样号	自然金的颜色	分析结果	
		金的含量 %	银的含量 %
A-101	金黄色	60.98	27.80
A-102	淡黄色	55.40	34.88

经压型光片测定自然金的反射率很高,颜色不同的自然金其反射率也不相同,详见表 2。

从上述两性质可以看出,自然金的颜色与其成色是有关系的,即当含金量高时其颜色深而鲜

表 2 自然金的反射率测定结果

样号	自然金的颜色	反 射 率		
		绿 光	橙 光	红 光
A-101	金黄色	90	89	87
A-102	淡黄色	95.2	92.5	90

注: (1) 此结果系两次测定值的平均值。

(2) 对比矿物为普通黄铁矿(关门山)。

(3) 所用仪器: 具瑞克裂隙光度仪。

艳呈金黄色,而含金量低时其颜色淡呈淡黄色。自然金的反射率也与自然金的成色有关,当含金量高,含银量低时,其反射率则低,而当含金量低,含银量高时,其反射率则高。这种性质与一般规律是相符合的。

四、自然金的显微结构

我们为了观察此地自然金的内部结构,将自然金做了压型光片,对其进行镜下观察,并且用稀王水浸蚀光片,结果王水在自然金的表面上沉积了一层彩色氯化银薄膜。这种氯化银薄膜的宽度和颜色是随含银量的多少而变化。氯化银薄膜的形成,是由于自然金中富含银的结果。在银含量富的地方,受到稀王水浸蚀后,则形成彩色氯化银薄膜,而在含银贫的地方,则不形成这种彩色薄膜,基本保持了原来的状态。经浸蚀后,所见结构有:

1.同心环带状结构(图版 II-2):此种结构系由于含银富和含银贫的环带交互而成的。从图片中可以看到,晶出后,又被石英交代,而将金排挤到边缘。

2.环带状结构(图版 II-6,8),此种结构较简单,仅有一个含银贫的外环包围着含银富的中心而构成。

从这种环带结构中可以推知:金是在发育矿的晶体成分产生周期性变化的环境下,自矿液中沉积出来的。最先沉积的金是含银量较富,而后沉积的金含银量较贫,也就是说最后的矿液中含银量是比较贫的。

另外从图版 II-6 中可以看到,金不完全是一个时期完全沉积的,而是有一定的脉动性,图版 II-6 中有一颗金粒被含银量贫的(白色)细脉所穿切,这种关系是经过浸蚀后才见到的,这种关系可以给我们提供金的沉积性世代的资料。

五、自然金成因的初步看法

此地自然金之所以形成各式各样的形态，可能受自然金形成时溶液的温度、浓度、粘度，以及空间环境的影响。自然金的晶面，一般发育的不太好，晶体细长，形状复杂。这种情况说明自然金形成时溶液的温度不太高，冷却较快，溶液快速的过饱和，促使结晶作用快速完成。溶液不能达到平衡，此时形成的结晶中心很多，快速的结晶作用，使晶体晶面不能发育，仅能沿其棱、角生长较快，形成细长的晶体，如羽毛状，发丝状和剑形晶

体。如果溶液温度不是冷却较快，瓜子状金，有可能生长较好的八面体。溶液的粘度大时，向晶面扩散的溶质少，晶面生长很慢，在晶体的棱和角等处由于可以接受多方面扩散来的溶度，而得到较快的生长。另外，空间环境也对金的结晶有影响，如每种形态金的背面皆有瓜子状金的生长，以及网格状金的形成，说明它是受空间环境的控制而造成的。

在自然金命名和拍照过程中，得到王莹工程师的大力帮助，在此致谢。

A PRELIMINARY STUDY ON THE CHARACTERISTICS OF THE NATIVE GOLD IN AN INDIGENOUS GOLD-BEARING LOCALITY

CHENG YUAN-TING

(Abstract)

The gold-bearing occurrence was formed at the Hercynian stage (?), in quartz-reefs within the fractured zone of granites, being a meso-epithermal gold-bearing reef deposit. The wallrock alteration represents silicification, sericitization and kaolinization chiefly.

The grain of the native gold usually is 0.05—0.5 mm in size, ranging from 0.01—0.03 to 2—3 mm, with individuals attaining sometimes to 4—5 mm. The native gold has been found in the following forms: 1) melonseed-shaped; 2) sword-shaped; 3) branching; 4) network; 5) geometric network; 6) foliaceous; 7) pinecone-like; 8) comb-shaped; 9) serrated; 10) fibrous; 11) feather-like; 12) granular; 13) tabular.

Though the native gold has a wide variety of morphology, there are only two elemental units, melonseed-shaped monocrystal and sword-shaped monocrystal, that form different morphology.

The native gold possesses two forms of microstructure: 1/convergence zonal structure; 2/zonal structure. It is suggested from the microstructure stated above that the gold was deposited from a ore-bearing solution under a circumstance that the composition was subjected to a periodical change.

图 版 I 說 明

- | | |
|--------------------|-----------------|
| 1. 网格状自然金 ×25 | 5. 树枝状自然金 ×25 |
| 2. 图案网格状自然金 ×15.75 | 6. 树枝状自然金 ×40 |
| 3. 图案网格状自然金 ×25 | 7. 瓜子状连晶自然金 ×25 |
| 4. 树叶状自然金 ×25 | 8. 松塔状自然金 ×25 |

图 版 II 說 明

- | | |
|--|---|
| 1. 金与褐铁矿连晶 ×25
白色——自然金
灰黑色——褐铁矿。 | 银富的(灰黑色)。
树枝状自然金压型光片 ×100 |
| 2. 同心环带结构,由含银贫的(白色)与含银富的(灰黑色)环交互而成。灰色为石英。
树枝状自然金压型光片 ×100 | 7. 金与石英连晶 ×25
白色——自然金
灰色——石英。 |
| 3. 被褐铁矿包裹的树枝状自然金。白色——自然金;灰黑色——褐铁矿 ×25 | 8. 自然金的环带状结构,白色为贫银带,灰黑色为富银带(氯化银薄膜)
树枝状自然金压型光片 ×100 |
| 4. 梳状自然金 ×25 | 9. 剑形自然金 ×25 |
| 5. 金与石英连晶 ×25
白色——自然金
灰色——石英晶体 | 10. 发丝状自然金 ×25 |
| 6. 环带状结构,外圈为含银贫的(白色)带,中心为含 | 11. 锯齿状自然金 ×25 |
| | 12. 羽毛状自然金 ×25 |



