维普资讯 http://www.cqvip.com

浅谈峪耳崖金矿花岗岩的成矿作用

赵文浩[1]　郭少丰[2]　费书民[3]

（1 河北地调院　石家庄　050081；2 河北省地勘局第二质大队　唐山　063000；3 河北省地勘局第五地质大队　唐山　063000）

摘　要　简述了峪耳崖金矿地质特征。认为二拨子东沟金矿与峪耳崖金矿属同一类型，以此为例提出了上部白色花岗岩仅为成矿提供容矿构造，深部晚期侵入的富碱红色花岗岩是金矿物质的直接提供者。根据这种观点预测含矿花岗岩深部应有富硅富碱花岗岩体和隐伏矿体存在，对含金花岗岩体深部探矿和采矿提出了建议。

关键词　峪耳崖金矿　白色花岗岩　红色花岗岩　含金热液　隐伏岩体　隐伏矿体

1　区域地质概况

矿区位于冀东马兰峪复背斜结晶基底北缘，出露地层主要是长城系和蓟县系，呈北东走向。构造上属喜峰口—下板城构造岩浆岩带。带内发育数条近平行的北东—北东东向区域性大断裂和沿断裂侵入的条状岩浆岩体。侵入岩按岩性和侵入次序分为两个系列：早期超基性—基性—二长岩；晚期的闪长岩、花岗岩系列，呈北东向条状小岩体产出，这个绵延数十公里的构造岩浆岩带严格控制了区内众多金矿（点）的分布。

2　矿区地质特征

矿区内出露地层：长城系高于庄组。岩性组合为硅质白云岩，隧石条带白云岩、泥灰岩、燧石结核白云岩等。走向北东 55°～60°，倾向北西，倾角 50°～70°。

矿区构造：矿区位于喜峰口—下板城构造岩浆岩带上。区内地层无明显褶皱，呈单斜地层产出。断裂构造主要有四组：NE、NNE、NEE 和 NW 向，NE 向压扭性逆断层最发育。矿脉多发育在前三组断裂及上、下盘次级裂隙中，NW 向断裂为成矿期后断裂，常破坏矿体的连续性。

燕山期花岗岩体呈纺锤状，长 2000m，中部最宽处 700m，面积约 0.59km^2，平面或剖面上与白云岩均呈交错齿状接触。岩体由同源不同阶段侵入的白色和红色花岗岩构成复合岩体，剥蚀较浅。岩体上部见少量浅色的大理岩捕掳体（顶垂体），剖面上呈上大下小的喇叭状。上部为白色花岗岩，下部为红色花岗岩。其中白色花岗岩具中细粒花岗结构，主要由斜长石（钠—中）、石英、黑云母等组成，裂隙发育，蚀变普遍而强烈，主要有钠黝帘石化、硅化、叶腊石化、绢云母化、碳酸盐化等。外接触带白云岩发生强烈而广泛的大理岩化、硅化和矽卡岩化（透闪石化、透辉石化、蛇纹石化、石榴石化）等。红色花岗岩侵入到白色花岗岩中部膨大部分的深处。具粗粒花岗结构，矿物成分主要是钠长石，次为更长石、石英和少量微斜长石、黑云母等。

3　矿床地质特征

峪耳崖金矿床矿体主要产于白色花岗岩中，少量延伸到围岩中，其中产于花岗岩中的矿体约占 98%。目前查明地表出露矿体 20 余条，深部盲矿体 10 余条，按其空间位置分为三个矿脉群。

南矿脉群：位于接触带附近，主要分布于岩体内，少部分延伸到外接触带白云岩中。地表矿脉由石英、黄铁矿细脉和网脉构成，含金贫。向深部变成两条厚 0.05m、0.2m 较大的矿脉，矿脉长 40m～250m，品位（10～1000）×10^{-6}，走向 50°～60°，倾向北西，倾角 20°～70°。

中矿脉群：位于岩体内部，矿体由黄铁绢英岩化的花岗岩和石英细脉构成，石英单脉厚 0.1cm～0.5cm，密度（10～20）条/米，具细脉浸染型特征，矿体厚 1.5m～8m，最厚处 41.5m，控制矿体长 150m，品位（5～10）×10^{-6}。

北矿脉群：位于岩体北部接触带附近，共六个矿脉，其中 1、2、6 号矿脉出露地表，102、104、115 号矿脉为盲矿脉，其中 1 号脉产于白云岩中，其余矿脉均产于花岗岩中，矿脉规模较小，单个矿脉长 20～30m，厚 0.05m～0.3m，矿脉群长 150m～400m，延

维普资讯 http://www.cqvip.com

深 300m～400m，品位(30～50)×10^{-6}。

4 花岗岩的成矿作用

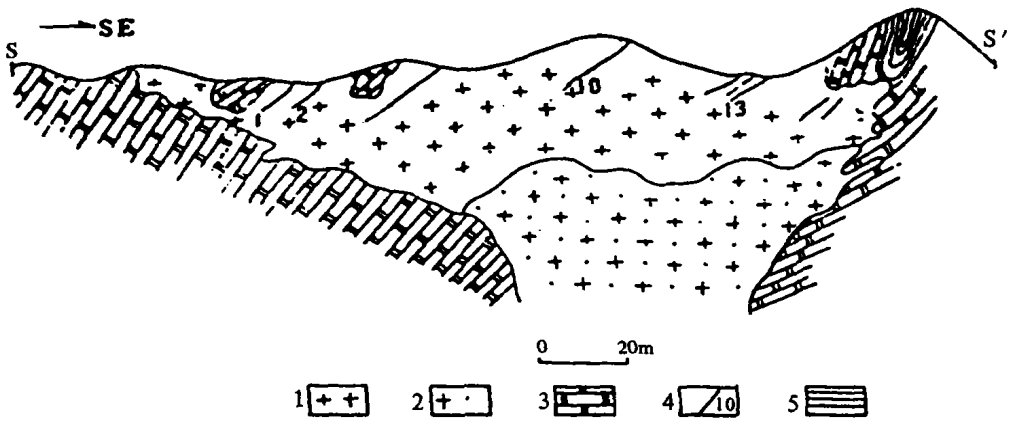
金矿床的成矿存在多种不同观点，本文以岩浆热液成矿理论为基础。我们认为，金矿主要是由花岗岩浆热液形成的，成矿花岗岩浆可能有两种成因类型：一是幔源的，由富含金的上地幔玄武岩浆分异来的；另一种是由富含金的下部地壳重熔(深熔)而来的，其中常含有大量挥发组分(主要是 H_2O)和金等有用组份。当岩浆侵入到上部地壳，岩浆上侵力量减小或遇到较多地下水而停止向上运动。这些挥发组份往往处在岩浆体的上部及顶部，当上部地壳存有早期构造裂隙或深部岩浆再次侵入使上部围岩产生裂隙，岩浆体上部的含矿挥发组份就会进入到这些裂隙中，沿开放裂隙散失或冷凝沉淀成矿。

5 峪耳崖金矿成矿机理的初步探讨

峪耳崖金矿硫同位素的测试结果 $\delta^{34}S$ 变化范围在 +1.6‰～+4.5‰之间，具明显的塔式分布特征，均一化程度高，具明显岩浆硫特征，说明硫来源于岩浆源。氢、氧、碳同位素分析结果经计算 $\delta^{18}O_{H_2O}$ 平均为 +7.03‰，属岩浆水范围内，与流同位素的结论相吻合。δD 平均为 −88.4‰，接近标准岩浆水范围，说明成矿热液主要是来自于岩浆热液，只有少量大气水混入。

成矿的花岗岩很少是单一的岩体，往往由多个单元组成的超单元杂岩体，它是多次侵入的结果。峪耳崖金矿就是由白色、红色两个单元花岗岩构成的复合岩体。金矿脉大多数分布于白色花岗岩内。一些研究者认为赋矿花岗岩是金的直接提供者，或通过测定花岗岩体金含量来确定金的成矿与花岗岩的关系，但不同研究者对岩体内金含量高低与金的成矿关系有不同的认识。一些人认为岩体金含量高与金的成矿有关，因为它有大量金可提供给成矿；另一些人认为金含量低的岩体有利于金成矿，因它把其中的金提供给成矿了，所以岩体本身变贫了。上述两种观点似乎都有道理，但我们认为，不能简单根据金矿产于花岗岩中，就认为它是金的成矿母岩；也不能简单通过花岗岩体内金丰度值的高低来确定哪种花岗岩是成矿母岩。因为花岗岩体本身可能就是矿化体，样品采的部位不同往往差别很大，所以岩体金丰度值的高低不一定代表着它是金的直接提供者，或者说金的直接来源的母岩，这要依据金矿脉的空间分布和通过氧、硫等同位素的测定来确定。

峪耳崖金矿的花岗岩体由白色和红色两种花岗岩(两个单元)构成，白色花岗岩在上部，生成较早，它侵入到长城系高于庄组白云岩中，节理、裂隙发育，金矿脉产于白色花岗岩中(见图)。一些人认为金矿与白色花岗岩有关，是金的直接提供者；红色花岗岩侵入到白色花岗岩中，在深部未出露地表，其中的矿物结晶较粗，岩石节理、裂隙不发育、不含矿；两种花岗岩属同源，成因上分早、晚两个时代。



峪耳崖矿区 s－s′线地质剖面图

(据柴社力参照冶全 514 队编绘)

1—黑云花岗岩；2—花岗岩；3—白云岩；4—矿脉号；5—页岩

我们认为金的成矿与红色花岗岩的侵入有关，是金等成矿物质的直接提供者，它的成矿机理大致

维普资讯 http://www.cqvip.com

如下：

首先白色细粒二长花岗岩侵入到长城系高于庄组白云岩中，由于白云岩时代较老，遭受多期次构造作用的破坏，岩石裂隙发育，白色花岗岩携带的大量挥发组分和少量有用金属组分散布于岩石裂隙（开放系统）中，形成了大面积白云岩矿化蚀变（大理岩化、蛇纹石化、透闪石化、透辉石化）带，未形成工业矿体。白色花岗岩冷凝固结后，晚期红色花岗岩沿白色花岗岩上升的通道侵入到白色花岗岩中，在上侵过程中，由于强的动力作用使上部白色花岗岩产生一些裂隙，部分裂隙延伸到上部白云岩中，这些裂隙为金成矿提供了有利的构造条件。由于岩浆演化过程中大离子半径的金和其他金属元素不能进入早期岩浆结晶的造岩矿物格架中，最后多集中在晚期岩浆中，所以红色花岗岩浆富集大量挥发组分和金等有用组份，当红色花岗岩上升侵位时，含矿热液就充填于上部白色细粒花岗岩的裂隙中，最后沉淀成矿。由于红色花岗岩本身节理、裂隙不发育，但也可能在其顶部产生一些小的张节理，一般情况下，含矿热液很少会回填到顶部的张性节理中，因此红色花岗岩本身不含矿。

青龙县二拨子东沟金矿地质特征与峪耳崖金矿十分相似，也有白色和红色两种花岗岩。红色花岗岩在深部（120m 以下）侵入到白色花岗岩中。5 号、5－1 号、10 号、11 号、13 号矿体产于白色花岗岩中，矿体向下延伸到两种花岗岩接触带附近，红色花岗岩节理、裂隙不发育，不含矿。

由此可见，晚期红色花岗岩应该是含金矿液直接携带者，红色花岗岩的侵位，伴生强烈动力作用，使被侵入的白色花岗岩破碎，形成一些构造裂隙为成矿准备了赋矿场所，红色花岗岩带来的含金热液充填这些裂隙中，最后沉淀成矿。

6　结束语

从岩浆热液成矿观点来讲，金来自于花岗岩浆，而花岗岩浆演化过程中，其中的金和其他金属多富集于晚期的酸性或富碱的花岗岩浆中，并随岩浆的上升侵位充填于上部围岩的裂隙中成矿，基于这种观点我们有如下几点认识：

（1）地表含矿的花岗岩体，其深部应有更富硅和更富碱花岗岩体存在；

（2）矿体的下限应在两种花岗岩接触带附近，下边的富硅富碱花岗岩不含矿。这种认识的意义在于，当探矿或采矿未达到富碱花岗岩体时，向深部可能还有矿体存在，如果探矿或采矿在深部见到富碱花岗岩，采矿或探矿应该停止。

（3）从岩浆热液成矿观点出发，产于变质岩或沉积岩中的金矿，其深部可能有隐伏的富硅、富碱花岗岩体存在。

（4）从峪耳崖和二拨子东沟两个类型相同的金矿实例来看，在赋矿花岗岩体内部发现数个规模较大的隐伏矿（脉）体，因此在该类型金矿中有希望找到新的隐伏工业矿体，而研究控矿构造的规律，寻找隐伏矿体是一个重要课题。

青龙楼子山斑状花岗岩，岩体内有 7 条近乎平行的雁行状排列的金矿脉，基于上述认识它的深部应有富碱的花岗岩体存在。据说民采金矿最深近百米，如果采矿未达到富碱花岗岩体，那么，金矿脉应还能向下延伸，直到富碱花岗岩上部，同时在现有 7 条矿脉的两侧有可能找到新的隐伏矿体。相同类型的金矿还有茅山、青山口、高家店、牛心坨等，应对该类型金矿进行深入控矿构造研究，寻找矿脉深部矿体和矿脉两侧的隐伏矿体。

参　考　文　献

[1]宋瑞先. 河北金矿地质. 地质出版社，1994

[2]赵伦山，张本仁. 地球化学. 地质出版社，1988 年