

峪耳崖和牛心山单脉 网脉斑岩型金矿特征

李 颖 张洪武

(长春工业高等专科学校)

斑岩型金矿是我国第三重要金矿类型,可分为类——伴生/共生斑岩型金矿、角砾 网脉斑岩型金矿和单脉 网脉斑岩型金矿。国外见有网脉斑岩型金矿,但未见单脉 网脉斑岩型金矿的报道。

关键词 斑岩型金矿 分类 单脉 网脉斑岩型金矿 峪耳崖 牛心山

目前对斑岩型金矿的认识程度远不如其他类型金矿全面而完整。斑岩型金矿是否只是伴生/共生金,怎样看待小岩体内单脉 网脉共存的金矿类型,与斑岩型金矿有关的岩体是否非“斑岩”莫属,对峪耳崖、牛心山矿床是否属斑岩型金矿的争议很大程度上缘于对这些问题认识上的混乱,而这些问题涉及对斑岩型金矿的认识和分类,本文予以探索。

1 斑岩型矿床的概念演变

斑岩型矿床的概念一直在演变,其范围有不断拓宽之势。这是因为斑岩型矿床的矿种,由铜矿拓宽到钼矿、钨矿、锡矿、铅锌矿、铀矿和金矿等;也因为对斑岩型铜矿的认识在不断深化,出现概念演变是正常发展。

世界上第一例斑岩型矿床是宾厄姆(Bingham)斑岩型铜矿,早在187年已在其外围开采脉状铅锌银矿,189年在其岩体接触带开采脉状铜矿和矽卡岩型铜矿,至1905年发现岩体内的细脉-浸染状铜矿。矿工们在开采石英二长斑岩和花岗闪长斑岩中的细脉-浸染状铜矿的过程中,起用了“斑岩铜矿”(porphyry copper deposit)一词。

1942年,贝特曼提出斑岩铜矿的概念,并总结了它们的地质特征和经济价值。1979年,Lowell等提出了斑岩矿床的完整定义及蚀变分带模式,即“二长岩模式”。他们将斑岩铜(钼)矿定义为,产于各种主岩的浸染状和细脉状铜、钼硫化物矿床。1973年,西里托补充和完善了这一模式,提出了斑岩矿床的顶底特征。霍利斯特(Hollister, 1974-1975-1978)进一步完善了“二长岩模式”,并提出了“闪长岩模式”,除扩大了与斑岩矿床相关的岩石类型外,尚强调了小型侵入体的意义,淡化了相关岩体必须是斑状结构,阐述了斑岩铜矿的伴生金的有关问题。

从斑岩型矿床的概念演变中可以看出,尽管“斑状结构”的岩体与此类矿床的相关性最密切,但并不是非“斑岩”莫属。总体说,斑岩型矿床强调小岩体。矿体主要产于其中,由

网脉 细脉—浸染状矿石组成矿体,比强调相关岩体必须是“斑状结构”更有意义,至少对斑岩型金矿,尤其是单脉 网脉斑岩型金矿更是如此。

为了摆脱非斑岩莫属的“阴影”,笔者建议(主张)称斑岩型矿床,而改变习称的斑岩矿床。尽管目前习用的“斑岩矿床”一词,易于顾名思义、便于理解,但由于存在与非斑岩(无斑状结构)有关的斑岩矿床(具斑岩矿床的特征),仍称斑岩矿床似有名不正言不顺之嫌。若称“斑岩型矿床”就简单了,它是一种矿床类型,具有斑岩矿床的基本特征。简言之,凡具有斑岩矿床基本特征的,不论其与斑岩或非斑岩有关,均称斑岩型矿床。

80年代以来,我国对斑岩型金矿的勘查和研究取得了很大的进展,吴尚全(1979)^[1]曾对我国北东部斑岩型金矿作过总结,笔者在1996年^[2]也对我国斑岩型金矿作了初步探讨,提出斑岩型金矿的概念为:与斑岩或不具斑状结构的浅成小岩体时空相随,成因相关,矿化类型为网脉状、单脉 网脉状或角砾 网脉状的伴生 共生金矿或独立金矿为斑岩型金矿。

2 斑岩型金矿的分类

斑岩型金矿是矿床成因类型和矿床工业类型相结合的命名,在以往研究成果的基础上^[2],本文将斑岩型金矿划分为3个亚类:伴生 共生斑岩型金矿、单脉 网脉斑岩型金矿和角砾 网脉斑岩型金矿。

伴生 共生斑岩型金矿 相当一部分斑岩型矿床开采利用的并非单元素,在斑岩型矿床开采利用主元素而金作为副产品可综合回收时,则称伴生 共生斑岩型金矿。若金的产值低于主元素时,称伴生斑岩型金矿;若金的产值与另一元素相近,或金的产值略大于主元素但需以开采“主元素”为前提时,则称共生斑岩型金矿。由于矿床地质研究中,往往难以获取元素的开采价值,因此本分类将伴生与共生合在一起考虑,当然并不等于没有将伴生与共生斑岩型金矿区别开的矿床。伴生 共生斑岩型金矿的命名,主要考虑金与主元素开采和产值的关系,而未考虑是否圈出独立金矿体,也不论其是否受角砾岩筒控制。

角砾 网脉斑岩型金矿 与斑岩中的内生角砾岩筒有时空和成生关系,矿体由网脉状矿石组成的独立金矿,称角砾 网脉斑岩型金矿。此类斑岩型金矿,在国外往往是斑岩型铜矿的伴生 共生金,在我国则是重要的独立斑岩金矿床,而且难以简单地归为角砾岩筒型或网脉型。

单脉 网脉斑岩型金矿 主要产于浅成小岩株(斑状或非斑状结构)内的,由网脉或单脉—网脉型矿石组成的金矿体,统称单脉 网脉斑岩型金矿。智利马尔泰被称为第一例独立斑岩金矿^[4]。实际上我国此类独立斑岩型金矿不乏其例,峪耳崖和牛心山属贫铜单脉 网脉斑岩型金矿,广西古里脑属贫铜细脉浸染斑岩型金矿^①,吉林小西南岔属富铜单脉 网脉斑岩型金矿。限于篇幅,本文只讨论贫铜的单脉 网脉斑岩型金矿。该类金矿以河北的峪耳崖和牛心山矿床为代表。

3 峪耳崖和牛心山单脉 网脉斑岩型金矿

峪耳崖和牛心山金矿床,以往开采单脉型(习称的石英脉型)金矿,长期被认为是岩热液石英脉型金矿。早期虽也发现了网脉矿体,但因品位低而未予重视。80年代后期,相继

① 刘腾飞. 广西桂东古里脑斑岩体地质特征及含矿性研究. 金银矿产选集第18集, 1992, 310~319.

又在岩体内发现了具有一定规模的网脉-浸染状矿体,而且向深部规模有增大之势,因而引起了对它们的重新研究和认识,当然也包括补充勘探。

峪耳崖和牛心山岩体均为复式岩体,出露面积分别为 0.7 km^2 和 0.35 km^2 ,呈小岩株状产出,剖面呈上宽下窄的“喇叭状”。岩体边缘分出的岩枝甚多,岩体与围岩的接触带见围岩的角砾,岩株顶部围岩的顶垂体发育。尽管岩体的斑状结构不明显,但上述特征仍可显示峪耳崖和牛心山岩体为浅成岩体。

峪耳崖花岗岩的 SiO_2 为 72.79%、 K/NKC 为 1.01、 Na_2O 为 3.82%、 $\text{Fe}_2\text{O}_3 / (\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO})$ 为 0.37,各种方法测得的年龄众值为 170 Ma,铷同位素初始比为 0.7065 全岩氧同位素为 11.45‰,铅同位素的 Pb^* 值为 68.3 $^{207}\text{Pb} / ^{206}\text{Pb}$ 为 0.91。牛心山岩体的 SiO_2 为 74.9%、 K/NKC 值为 1.09, Na_2O 为 3.95%、 $\text{Fe}_2\text{O}_3 / (\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO})$ 值为 0.57, $\text{Rb}-\text{Sr}$ 年龄为 160 Ma^[31],铷同位素初始比为 0.7074 Pb^* 值为 68.01 $^{207}\text{Pb} / ^{206}\text{Pb}$ 值为 0.92。它们属壳幔型花岗岩或下地壳熔融型花岗岩。

峪耳崖金矿床,98%的金矿储量产于峪耳崖岩体内。其矿体有单脉型和网脉-浸染型两类。单脉型矿体是指早阶段的石英脉内先后叠加了 5 个阶段的金-硫化物(含多金属硫化物)而构成的工业矿体。由于多阶段叠加的金-硫化物在石英脉的不同地段存在差异,导致了金元素在石英脉中分段富集和金品位波动甚大。本文所述的单脉型金矿堪称最典型的脉状金矿,也是最特殊的脉状金矿。单脉型矿体的控矿构造受石英脉的规模、产状和形态控制。石英脉中分段产出的金矿体,其形态往往不是脉状的,但石英脉对矿体的产出有控制作用。

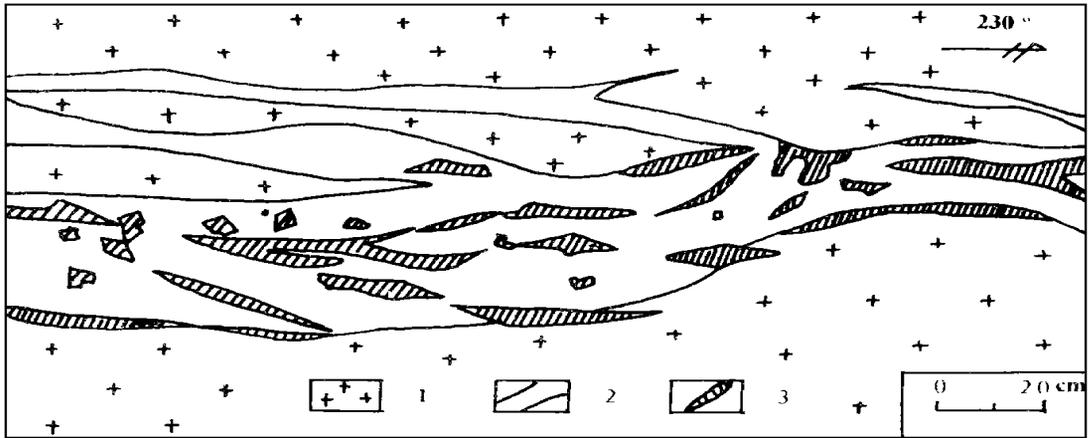


图 1 峪耳崖单脉型金矿体素描图 (一坑老三中段 9 号脉)

Fig. 1 Sketch map showing single-vein type of orebody in Yuerya gold deposit

1-花岗岩 (granite); 2-石英脉 (quartz vein); 3-金-黄铁矿脉 (Au-pyrite vein)

该矿床单脉型金矿体严格受北东(主)和北北东(次)向断裂构造控制,有的矿体产于闪长脉岩中(4号矿体)。矿脉断续长 300~650 m,脉宽 0.1~0.5 m 不等,金矿体在其中分段

① Pb^* 值为 $(^{206}\text{Pb} + ^{207}\text{Pb} + ^{208}\text{Pb}) / ^{204}\text{Pb}$ 。

富集, 金品位 (10^{-6}) 变化在 8~ 48 者居多, 局部有数百的较高品位. 北矿带的 1 2 3 6 9 - 1 9- 2 盲和盲 10 号矿脉, 是典型的单脉型金矿, 它们空间展布略具等距性. 除 2 号和 3 号矿脉由岩体延伸至围岩中外, 余者均产于岩体内.

网脉型金矿体是峪耳崖矿床的另一类矿体. 它有两种产状: 其一, 与单脉型矿体相伴产出, 组成单脉-网脉型矿体, 如新 I - 1 I - 6 Au_{23} 和 Au_{109} 号矿脉属此, 主要产于南矿带的 153~ 495 m 垂高范围, 矿脉长度变化在 150~ 650 m 间 (以 400 m 左右居多) 斜深以 100~ 200 m 居多, 最大达 332 m, 金品位以 5~ 28 (10^{-6}) 者居多. 其二为独立产出的网脉-浸染型矿体, 见于中矿带, 如新 II 矿体 (原 7 8 号脉群) 等. 新 II 矿体总长度变化在 150~ 650 m 间, 宽度在 80~ 120 m 间, 斜深 56~ 332 m 不等, 金品位以 2~ 6 (10^{-6}) 者居多 (据 12 件样品统计), 矿体与非矿体边界据分析结果圈定.

网脉-浸染型矿体由宽度 0.1~ 2 cm 的金-黄铁矿 (偶见多金属硫化物)-石英细脉组成 (图 2). 矿化强度较大处, $1 m^2$ 内见 2 条细脉, 一般为 5~ 10 条 $/m^2$. 据 30 条控制细脉的节理和裂隙的走向统计: 0~ 30° 占 14. 75% (45 条), 30~ 60° 占 22. 3% (68 条), 60~ 90° 占 16. 39% (50 条), 270~ 300° 占 17. 38% (5 条), 300~ 330° 占 17. 05% (52 条), 330~ 360° 占 12. 13% (37 条). 由这些节理-裂隙控制的细脉相互交错呈网状. 其产状说明, 似乎与岩体冷凝收缩的裂隙有关. 浸染状矿石往往与网状脉相伴产出, “浸染体” 往往是黄铁矿的集合体, 很少是单个黄铁矿颗粒. 单独 “浸染体” 组成的矿化体, 金品位甚低.

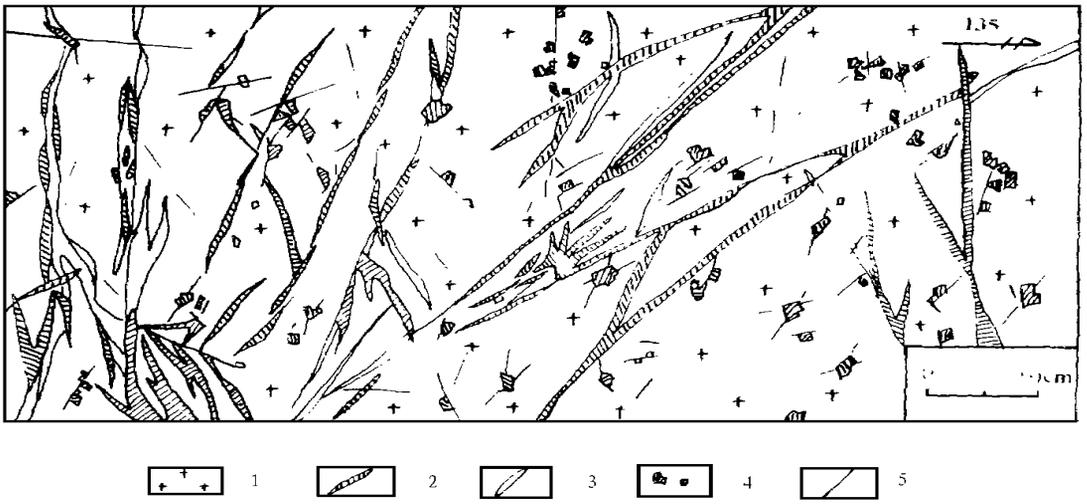


图 2 峪耳崖网脉-浸染型金矿体素描图

Fig. 2 Sketch map of network-disseminated orebody in yuerya gold deposit
 1- 花岗岩 (granite); 2- 金-黄铁矿细脉 (Au-pyrite veinlet); 3- 石英细脉 (quartz veinlet);
 4- 浸染状黄铁矿 (disseminated pyrite); 5- 节理、裂隙 (joint/fissure)

牛心山金矿床也由单脉型和细网脉-浸染型两类矿体组成. 部分单脉型矿体产于岩体附近围岩中, 其数量明显多于峪耳崖矿床, 也有由岩体伸至围岩内的, 其特征与峪耳崖矿床的类同. 细网脉-浸染型矿体仅见于岩体内, 已知的长约 300 m 延深大于 150 m 厚度变化在

2~ 9 m 间, 平均 4~ 5 m, 金品位以 2~ 5 (10^{-6}) 常见, 个别样品达 62×10^{-6} [3]。峪耳崖和牛心山矿床以贫铜为特征, 前者金品位为 62.12~ 82.42 (10^{-6}) 的矿石中, 含铜为 44~ 544 (10^{-6}) 含钼为 1.86~ 3.60 (10^{-6})。

4 结 论

上述特征显示, 赋存有大型峪耳崖金矿的峪耳崖岩体及赋存有中型牛心山金矿的牛心山岩体均为出露面积不足 1 km^2 的浅成小岩株。两矿床均由单脉型和网脉-浸染型两种矿化类型组成, 部分单脉型金矿体可由岩体延至围岩中, 其中牛心山单脉型金矿体赋存在围岩中的数量明显多于峪耳崖矿床的。网脉-浸染型金矿体则均产于岩体内, 既可与单脉型矿体相伴产出也可单独存在。随着勘探和采矿工作的深入, 网脉-浸染型矿体有增大的趋势, 在继续查找高品位单脉型金矿体的同时, 不应忽视网脉-浸染型金矿体的存在。峪耳崖和牛心山金矿床的矿化类型及相关的岩体特征均表明二者系斑岩型金矿床。

5 参考文献

- 1 吴尚全. 中国北东部斑岩金矿床主要地质特征及找矿方向. 见: 中国北东部金矿主要类型及找矿方向. 第 1 集. 1979.
- 2 李颖, 刘连登. 斑岩型金矿床成因模型. 见: 张贻侠, 等编. 中国金矿床: 进展与思考. 北京: 地质出版社, 1996.
- 3 钟汉, 赵演震, 颜琳, 等. 冀东东部地区金矿. 北京: 冶金工业出版社, 1996.
- 4 Vila T, Sillitoe RH. Gold-Rich porphyry systems in the Maicunga Belt, Northern Chile. *Econ. Geol.*, 1991, 86 (6).

CHARACTERISTICS OF VEIN /NETWORK PORPHYRY GOLD DEPOSITS OF YUERYA AND NIUXINSHAN

Li Ying Zhang Hongwu

(Changchun Advanced College of Technology)

Abstract

The porphyry gold deposit, the third most important type in China, may be classified into associated/coexisting, breccia/network and vein/network porphyry gold deposits. Network porphyry gold deposit is reported abroad, while vein/network porphyry gold deposit has not yet.

Key words porphyry gold deposit classification vein/network porphyry gold deposit
Yuerya Niuxinshan

作者简介 李颖 女 1964年生, 1986年毕业于长春地质学院地质系, 1994年获该院矿床学硕士学位, 现任长春工业高等专科学校地质系讲师, 从事矿床地质和测量学方面的教学和科研工作. 通讯地址: 长春工业高等专科学校地质系. 邮政编码 130021.