

斑岩型金矿分类探讨

李颖

兰翔

刘连登

(长春工业高等专科学校·长春·130021) (浙江大学·杭州·310000) (长春科技大学·长春·130020)

斑岩型金矿是重要的金矿类型,为我国金矿第三重要类型,但对其的认识远不如其它金矿类型。通过研究,提出斑岩型金矿可分为三类: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。

主题词 斑岩型金矿分类 伴生/共生—斑岩型金矿 单脉/网脉—斑岩型金矿

斑岩型金矿是重要的金矿类型,目前对其认识远不如其他金矿类型。斑岩型金矿是否只是伴生/共生金,产于斑岩角砾岩筒中的网脉状金矿及其含冰长石化或明矾石化时如何称谓,怎样看待小岩体内单脉/网脉共存的金矿类型,这些问题涉及对斑岩型金矿的认识和分类,本文予以探讨。

1 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。

1.1 斑岩型金矿亚类划分的原则

1987年,涂光炽论述铅锌矿床分类时,提出了以下六项准则,并强调任何矿种的分类都宜遵循^[1]。这些原则是:从本国的实际情况出发,也适当参考国外的现状和发展,尽可能将成因类型与工业类型结合起来,尽可能概括最新研究成果,应是多因素的全面分析、不是只考虑一两种因素,实用、简单、易行,有利于找矿与理论研究。本文遵循上述原则,现结合斑岩型金矿的特殊性,具体说明如下。

80年代以来,我国相继在斑岩型金矿中发现、并认识到角砾岩筒的重要控矿意义。部分这类矿床的规模接近超大型者,均呈现角砾岩型和网脉型共生的特征。霍利斯特(1978)^[2]在斑岩铜矿分类中,据内部构造将其划分为角砾岩型和网脉型两类。同时他又指出,当两者并存时就难以简单地归入一种类型。斑岩型金矿的分类中确实也面临这个问题,应予妥善处置。对角砾/网脉型金矿床存在冰长石化或明矾石化时,判定其是否为斑岩型矿床,主要依据它们与斑岩体的时空和成生关系,以及是否存在面型蚀变分带。

相当一部分斑岩型矿床存在着开采、利用主副元素的问题。斑岩型矿床中,若金的产值低于主元

素时,则称伴生斑岩型金矿;若金的产值与另一元素相近时,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;当然这并不等于伴生与共生斑岩型金矿没有区别。

在斑岩型金矿中,金成矿作用在不同的空间域(控矿构造的性质和类型不同)和时间域(成矿阶段的多少和强度的不同)上的演化,其结果“单脉”(含义见下述)与网脉组成的矿体,在矿床不同部位分别产出。在斑岩型金矿分类中,应有其位置。近代斑岩型矿床的概念,与早期的相比有一定的演变。演变之一是,在强调斑岩型矿床往往与斑岩相随、成因相关的同时,也承认不具斑状结构的小岩体、其中产有单脉/网脉金矿体、并能证明有生成关系时,也称为斑岩型金矿,本分类充分考虑了这一点。

在我国一些超浅或浅成热液脉型金矿床(习称火山岩型金矿)中,尽管金矿体与次火山或浅成斑岩脉时空相随和成因相关,斑岩脉只起有利构造部位的作用—矿体产于花岗斑岩脉的接触带(辽宁红石金矿),或产于花岗斑岩和石英斑岩脉的上、下盘接触带及围岩中(福建双旗山金矿),称其为超浅成或浅成脉型金矿,更利于矿床成因研究、矿床勘查和矿体开采,本文未将它们列为斑岩型金矿。

1.2 斑岩型金矿的3种亚类

(1)伴生/共生—斑岩型金矿 在斑岩型矿床开采利用主元素时,金综合回收,称伴生与共生斑岩型金矿,其涵义前已述。需要说明的是,尽管金的产值略大于主元素,但需以开采“主元素”为前提时,也称伴生金。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。限于篇幅拟另文专论。

表1 斑岩型金矿床分类

亚 类	工业利用元素	矿化类型	蚀变分带	典型矿例
伴生/共生 —斑岩型金矿	(Au) - Cu	细脉浸染型	似环状面型蚀变、分带清楚	江西德兴铜厂
	Au - Cu	细脉浸染型	面型蚀变、分带清楚	奥克特迪(巴布亚新几内亚)
角砾/网脉 —斑岩型金矿	Cu - Au	网脉、角砾型	面型蚀变、分带清楚(含明矾石)	福建紫金山
		网脉、角砾型	线型蚀变	山东七宝山
	Au	网脉、角砾型	面型蚀变、分带清楚(含冰长石)	黑龙江团结沟
		角砾、网脉型	线型蚀变(含冰长石)	河南祁雨沟
		单脉、网脉/角砾型	未见面型蚀变分带(含冰长石)	山西义兴寨、耿庄
单脉/网脉 —斑岩型金矿	Au	单脉/网脉型	线型蚀变	河北峪耳崖、牛心山
		浸染、细脉/网脉型	线型蚀变	广西古里脑
		网脉型	面型蚀变、分带明显	马尔泰、洛博(智利)
	Cu - Au	单脉、网脉、细脉、浸染型	线型蚀变	吉林小西南岔

(2) 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的、金矿体由角砾状、网脉状的矿石组成, 称角砾/网脉—斑岩型金矿。

(3) 单脉/网脉—斑岩型金矿床 主要产于浅成小岩株(斑状或非斑状结构)内, 由网脉或单脉—网脉型矿石组成的金矿, 统称单脉/网脉型—斑岩型金矿。

2 两类斑岩型金矿地质特征描述

2.1 伴生/共生—斑岩型金矿

尽管伴生/共生—斑岩型金矿可与铜、钼、钨和多金属等一系列斑岩型矿床相伴产出, 但我国与斑岩型铜矿有关的伴生/共生金矿占总储量的 36% (何双梅等, 1988), 居首位。斑岩型铜矿中, 含金大于 0.4×10^{-6} 者称富金斑岩型铜矿(西里托·RH, 1978), 斑岩型矿床中, 矿石平均含金大于 0.1×10^{-6} 者称含金斑岩型矿床(符鹤琴, 1992)。不同主元素伴生/共生—斑岩型金矿的地质特征虽有一定差别, 但它们的共性仍十分明显, 归纳如下。

(1) 我国的伴生/共生—斑岩型金矿, 主体与花岗闪长斑岩、石英闪长斑岩、二长花岗斑岩和花岗斑岩时空相随和成因有关。(2) 伴生/共生金的含量变化在 $0.0 \times 10^{-6} \sim 2 \times 10^{-6}$ 间, 与国外岛弧环境的同类斑岩型金矿相比偏低。伴生/共生金的含量, 与主元素的成分有一定关系。其含金量由多至少的序列总体为, 斑岩型铜矿→斑岩型钼铜矿→斑岩型钼矿→斑岩型铅锌矿→斑岩型钨矿, 个别例外的情况是存在的。(3) 伴生/共生金的空间分布与主元素矿体存在不协调性。金的相对集中是不均匀的, 通常较主元素矿体的范围小, 反映金只是局部富集, 可能与后阶段的局部性金矿化有关。(4) 金的赋存状态为独立矿物, 主要为自然金和银金矿, 碲金矿、碲银矿、金银矿和黑铋金矿等仅少量存在。金矿物的产状与一般岩浆热液金矿类同, 以

裂隙金为主, 晶隙金次之, 包体金最少。但最重要的载金矿物是黄铁矿、黄铜矿和脉石英等。(5) 载金矿物的含金量及其所占比重, 在各矿床中的序列不尽一致, 宜具体情况具体分析。同一矿床中不同矿石类型中, 同一矿物的含金量及金/银比值存在明显差别。按不同矿石类型, 查明伴生/共生金是十分必要的。

总之, 伴生/共生—斑岩型金矿的地质产状、空间分布和成矿规律, 相对于主成矿元素来说有特殊性, 需专门研究。

2.2 单脉/网脉—斑岩型金矿

智利北部马尔泰斑岩型金矿的容矿围岩为安山质熔岩、微晶闪长岩的侵入角砾岩和闪长斑岩, 矿体由石英—硫化物(黄铁矿、微量的黄铜矿和斑铜矿)细脉—网脉、浸染状和角砾状矿石组成, 细脉—网脉的宽度为 1cm ~ 2cm, 金品位变化在 $0.5 \times 10^{-6} \sim 2.5 \times 10^{-6}$ 、铜为 0.05%, 以显著贫铜为重要特征, 储量 66t (T. 维纳等, 1991)^[9]。马尔泰矿床被誉为环太平洋边缘的第一个贫铜独立型斑岩金矿, 至少说明以往开采的都是伴生/共生斑岩型金矿。我国的单脉/网脉—斑岩型金矿甚多, 从铜金含量上说, 既有贫铜的金矿, 又有铜—金共存的矿床; 从矿体形态上说, 既有细脉/网脉型的, 又有单脉/网脉型的。

(1) 贫铜单脉/网脉—斑岩型金矿。按组成矿体的矿石类型划分, 贫铜单脉/网脉—斑岩型金矿可分为两种。其一是单脉/网脉—斑岩型金矿, 以河北的峪耳崖和牛心山矿床为代表, 辽宁的柏杖子和毛家店矿床可能也是。其二是细脉/网脉—斑岩型金矿, 以广西古里脑矿床为代表。

峪耳崖和牛心山金矿山, 以往开采单脉型(习称的石英脉型)金矿, 长期被认为是岩浆热液石英脉型金矿。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,因而引起对它们的重新研究和重新认识,当然也包括补充勘探。峪耳崖金矿床累计已探明储量约40t(杨秋立口头介绍,1993),当时深部勘探仍在进行。峪耳崖金矿床的矿体,有单脉型和网脉—浸染型两类。本文所述的单脉型金矿,即习称的石英脉型金矿,亦被称作复合脉型金矿(姚凤良等,1990)。考虑最初使用石英脉型是指,脉石英为载金矿物,硫化物含量甚微的金矿脉。而其系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)而构成工业矿体的。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——阶段的多少不同和强度的差异,导致了矿体在石英脉中分段富集和金品位波动甚大。此亚型矿体,既受石英脉的规模、产状和形态控制,也受叠加在石英脉之上的断裂构造控制。因此,本文称单脉型金矿,而不用虽已习称的石英脉型金矿,以便于与贫硫化物的石英脉型金矿区分,也利于与网脉金矿对比。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,金品位以 $5 \times 10^{-6} \sim 28 \times 10^{-6}$ 者居多。其二,为独立产出的网脉—浸染型矿体,见于中矿带,金品位以 $2 \sim 6 \times 10^{-6}$ 者居多(据126件样品统计),矿体与非矿体据分析结果圈定。牛心山金矿床,也有单脉型和网脉—细脉浸染型两类矿体。单脉型金矿体,产于岩体附近围岩中的数量,明显多于峪耳崖矿床的。而由岩体伸延至围岩的单脉型金矿体,其特征与峪耳崖矿床的类同。网脉—细脉浸染型矿体仅见于岩体内,金品位以 $2 \times 10^{-6} \sim 5 \times 10^{-6}$ 常见,个别样品达 62×10^{-6} (钟汉等,1996)^[4]。峪耳崖和牛心山矿床以贫铜为特征,前者金品位为 $62.12 \times 10^{-6} \sim 82.43 \times 10^{-6}$ 的矿石中,对应的含铜为 $44 \times 10^{-6} \sim 544 \times 10^{-6}$ 、含钼为 $1.86 \times 10^{-6} \sim 3.60 \times 10^{-6}$ 。

广西古里脑细脉/网脉—斑岩型金矿,也以显著贫铜为特征。该矿床金品位为 $5.92 \times 10^{-6} \sim 14.3 \times 10^{-6}$ 的矿石,含铜为 $30.8 \times 10^{-6} \sim 79.8 \times 10^{-6}$ 、含钼为 $17.3 \times 10^{-6} \sim 32.5 \times 10^{-6}$ 。古里脑矿床位于直径24km²的古袍环形构造的中心部,三个花岗斑岩呈岩株、岩舌状产出,累计出露总面积约0.1km²,岩体周围含金石英作环状展布。矿体由细脉—浸染型矿石组成,已圈定的矿体长约40m~50m、宽2m~9.5m,延深超过200m、金品位 $5.92 \times 10^{-6} \sim 97.03 \times 10^{-6}$ (刘腾飞,1992)。

(2) 单脉/网脉—斑岩型铜金矿。单脉/网脉

—斑岩型铜金矿已知矿例不多,吉林小西南岔矿床为典型代表。该矿床位于塔子沟—小西南岔长38km的南北向矿带内,按东西宽8km计,其中有一系列的铜金矿和金矿(刘大瞻等,1987)^[5],唯小西南岔为大型金矿床。小西南岔矿床由北山和南山两个矿段(采区)组成。海西期的斜长花岗岩和闪长岩呈大面积出露,印支期呈岩基状的花岗闪长岩(206Ma),被燕山期细粒花岗岩和闪长脉岩(152Ma)穿切,在北山矿段东西两侧见有隐爆角砾岩筒及隐伏的含矿花岗斑岩,但尚未求得工业矿体(龙延昭等,1990)^①。北山矿段和南山矿段的金矿脉的围岩,主体是海西期闪长岩。北山矿段还有单脉/网脉/细脉细成的铜金矿脉,南山矿段则为单脉型铜金矿脉,整个矿化范围长×宽为2.5km×0.8km。

北山矿段由27条脉构成9个脉组,它们由单脉、网脉、细脉浸染等矿化类型组成(矿脉组)。单条矿脉组长250m~650m、宽几cm至几m不等,延深150m~300m,铜平均品位为0.76%~0.86%,金平均品位为 $2.03 \times 10^{-6} \sim 2.98 \times 10^{-6}$ 。10号脉组赋存在角砾岩筒内,矿化范围呈椭圆形,面积约0.017km²,铜品位0.54%~1.62%,金品位较低。南山矿段是目前的主要采区,为单脉型矿体,以11号矿脉为主,其含两条支脉。矿脉长2000m、延深700m,平均厚1.98m,铜平均品位1.67%、金平均品位为 6.7×10^{-6} 。成矿时代为燕山期。

3 结论

在我国,斑岩型金矿是仅次于中深热液脉型和浅成低温热液脉型金矿的第三主要金矿类型(刘连登,1996)^[6]。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,利于顾名思义、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,凡具有斑岩型矿床基本特征的,不论其与斑岩或非斑岩有关,均称斑岩型矿

① 龙延昭,等. 中国小西南岔铜金矿床,《贵金属和有色金属矿床模式暨典型矿床实例》(吉林省地质科技情报研究所),1990. 157~160

床。按笔者的理解, 峪耳崖和牛心山金矿是否属斑岩型金矿的争议或命名上的犹豫, 原因之一是受斑岩矿床必须与斑岩相关的束缚。

参考文献

- 1 余光识. 中国铅锌矿床《中国矿床》(上册). 北京: 地质出版社, 1987. 118~120
- 2 维·弗·霍利斯特. 西半球斑岩铜矿床. 北京: 冶金工业出版社, 1982. 181
- 3 李 颖, 刘连登. 斑岩型金矿床成因模型. 见: 《中国金矿床: 进展与思考》(张贻侠, 寸 圭, 刘连登, 等). 北京: 地质出版社, 1996. 46~56
- 4 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. 223
- 5 刘大瞻, 王晓功. 小西南岔金铜矿带的构造特征及其控矿作用. 吉林地质, 1987 (1): 76~83
- 6 刘连登. 金矿床分类及金矿床模型建模参数. 见: 《中国金矿床: 进展与思考》(张贻侠, 寸 圭, 刘连登, 等). 北京: 地质出版社, 1996. 10~21
- 7 查·赫奇逊. 矿床及其构造背景. 北京: 地质出版社, 1990. 302
- 8 胡受奚, 王文斌. 与火山—次火山—侵入—热液作用有关的金矿床分类探讨. 黄金地质, 1997 (3): 25~28
- 9 Torna's Vila, Richard H Sillitoe. Geold-rich porphyry systems in the maricunga belt, Northern Chile. Econ Geol, 1991. 86 (6): 1238~1260

A PRELIMINARY DISCUSSION ON THE CLASSIFICATION OF PORPHYRY GOLD DEPOSIT

Li Ying, Lan Xiang, Liu Liandeng

The porphyry gold deposit is an important type both at home and abroad, but study on it is far less than those on other types of gold deposits. Authors suggest in this paper that porphyry gold deposit be classified as associated/coexisting, breccia/network and vein/network porphyry gold deposit. Adularization or ahnritization can be found in breccia/network porphyry gold deposits in China, which is seldom reported abroad. In addition, there are network - porphyry gold deposit with poor copper in the world, while vein/network - porphyry gold deposit with poor copper has not been reported by now. The associated/coexisting - porphyry gold deposit is discussed in this paper only.

Key words classification of porphyry gold deposit, associated/coexisting - porphyry gold deposit, vein/network - porphyry gold deposit.

第一作者简介:

李 颖 女, 1964 年 1 月生. 1986 年毕业于长春地质学院地质系地质学专业, 1994 年获硕士学位. 现为长春工业高等专科学校地质与测量工程系讲师, 主要从事矿床学方面的科研和教学工作。

通讯地址: 吉林省长春市同志街 80 号 长春工业高等专科学校地质与测量工程系办公室 邮政编码: 130021



《黄金》(月刊) 2000 年征订启事

《黄金》杂志是由国家科委批准、国家经贸委黄金管理局长春黄金研究院主办的综合性技术刊物, 是全国中文核心期刊, 也是全国黄金行业唯一的科技期刊, 已编入《中国学术期刊(光盘版)》, 并加入中国期刊网。

《黄金》主要报导地质、采矿、选冶、分析与环保、管理等方面的科研成果、新理论、新技术、新设备、新工艺、新方法、生产技术经验; 同时新开辟了企业之窗、首饰之苑等栏目。

《黄金》发行量大, 覆盖面广, 遍布黄金、冶金、地矿、有色、核工业、化工、金融等系统及金银珠宝首饰行业。本刊内容翔实, 信息量大, 实用性强。

《黄金》为月刊, 彩色封面, 64 页, 国际开本。国内外公开发行, 邮发代号 12-47, 全国各地邮局均可订阅。本刊每期定价 7.00 元, 全年 12 期, 共计 84.00 元。(如在邮局漏订者, 可与《黄金》编辑部联系补订, 我部长年办理零订邮购业务) 本列现有部分库存期刊(1980 年~1999 年), 需订阅者请与我部联系, 索取订单。

《黄金》还承办广告业务, 欢迎国内外客户前来联系广告业务。

邮局汇款: 地址: 长春市南湖大路 54 号 单位: 《黄金》编辑部 邮编: 130012

银行汇款: 单位: 《黄金》编辑部 开户行: 工商银行长春市宽平大路分理处 账号: 04314422594

电话: (0431) 5529838 传真: (0431) 5511548