

湘东北地区金矿床成矿系列及其成因探讨

刘亮明* 吴延之 彭省临

(中南工业大学地质系, 长沙)

提 要: 湘东北地区内的所有金矿床和矿点, 根据其基本特征和主要的控制因素可以划分成三个成矿系列, 即变质岩中的脉型金矿床成矿系列、斑岩型金矿床成矿系列和外生金矿床成矿系列。变质岩中的脉型金矿床系列为本区的主要金矿床, 是在武陵—加里东期的变质分异成因基础上叠加了印支—燕山期的构造-岩浆-热液改造; 斑岩型金矿床系列是燕山期的中酸性浅成岩浆活动而引起的; 外生金矿床系列则是原生金矿床经外动力地质作用而形成的。它们的控制因素也各不相同。

关键词: 金矿床 成矿系列 成因 湘东北

湘东北地区位于著名的江南古陆金成矿带的中部, 是湖南省境内的重要的金银产区。区内金矿床、矿点众多, 除了具悠久历史的黄金洞金矿及七宝山伴生金矿外, 近年来还陆续发现了万古、洪源、雁林寺、青草、官桥、普迹等金矿床和井冲伴生金矿床等大、中型金矿床以及一大批极具前景的金矿点。本文主要对这些金矿床及矿点进行成矿系列的划分, 并对其成因及主要控制因素进行了初步探讨。

1 成矿系列及其主要特征

根据矿床的形成演化机制、规律及其主要控制因素的不同, 湘东北地区的所有金矿床可以分成三大成矿系列和七种矿床类型, 其特征和实例分述如下。

1.1 变质岩中的脉型金矿床成矿系列

这是本区最主要的金矿床成矿系列, 其黄金产量及已发现的矿床和矿点数都占全区总数的 80% 以上。主要特征是矿体都呈脉状产于冷家溪群浅变质岩中, 冷家溪群主要由绢云母片岩、绿泥石绢云母片岩、浅变质的粉砂岩和细砂岩以及变玄武岩和变细碧角斑岩等组成。这套岩石变质弱且均匀, 但变形强烈且极不均匀。矿体主要赋存在剪切变形构造(剪切断裂和韧性剪切带)及其派生断裂中。根据矿石的组成及构造等, 本系列矿床可划分成两个矿床类型: 石英脉型金矿床和蚀变碎裂岩型金矿床。

(1) 石英脉型金矿床: 石英脉型金矿床的矿体为产于变质岩中的顺层和切层剪切断裂或其派生网状张裂隙中的含金石英脉, 矿石具块状构造或条带状构造。矿石的主要矿物组成为石英、毒砂、黄铁矿、辉锑矿及白钨矿等, 金主要呈自然状赋存于石英和毒砂、黄铁矿等矿物中或其边界上。黄金洞、洪源和雁林寺等金矿主要为这种类型。

(2) 蚀变碎裂岩型金矿床: 含金蚀变碎裂岩型金矿床的矿体为产于变质岩中的剪切破碎

* 刘亮明, 男, 1964 年生, 副教授, 矿床地质及地球化学专业。邮政编码: 410083

带中的含金蚀变碎裂岩、碎裂化糜棱岩(即糜棱岩被再度破碎)及角砾岩,其中也发育有含金石英细脉,矿石的主要蚀变为硅化,矿石具碎裂构造、角砾状构造及条带状构造。矿石中的主要矿物组成为石英、绢云母、黄铁矿、毒砂等,偶见有少量黄铜矿、方铅矿和闪锌矿等,金的赋存状态基本同于含金石英脉型。万古金矿的不少矿体即为这种矿床类型。

实际上,这两种类型的金矿床并没有本质的区别,有时同一矿脉中可见到两种类型的矿化,表明它们的成因机制是统一的。

1.2 斑岩型金矿床成矿系列

这个系列的金矿床主要为伴生金矿床,其主要特征为矿床在成因上和空间上都与浅成中酸性斑岩体密切相关,矿体主要受斑岩体,或受斑岩体和断裂构造双重因素控制。根据其控矿地质因素和成矿地质条件的差异,这一成矿系列又可以划分为3种主要类型:夕卡岩型、构造-斑岩复合型及隐爆角砾岩型。

(1) 夕卡岩型金矿床:七宝山铜金矿床是夕卡岩型金矿床的典型代表,其矿体主要受中上石炭统壶天群的白云质灰岩和燕山早期的石英斑岩复式岩体间的接触带控制。矿体的产状主要有3种:①产于灰岩和石英斑岩接触带上的夕卡岩中的矿体;②产于外接触带上的壶天群灰岩和震旦系莲沱组砂岩的接触界面上的似层状及透镜状矿体;③产于石英斑岩体中的灰岩捕虏体周边的夕卡岩型矿体。此外还有少量脉状矿体产于大理岩的裂隙中。矿石中的主要矿石矿物为黄铁矿、黄铜矿、铁闪锌矿、方铅矿、辉铜矿、斑铜矿、铜蓝、自然银、银金矿和自然金等,主要的脉石矿物为高岭石、石英、方解石和白云石等。

(2) 构造-斑岩复合型金矿床:构造-斑岩复合型金矿床受断裂构造和中酸性小斑岩体的双重控制,其典型代表是井冲铜金多金属矿床。该矿床位于北北东向的长沙-平江断裂带与连云山复式岩体的接触部位,断裂带的东盘为燕山早期的连云山复式花岗岩体,其中有燕山中晚期的二长花岗岩、花岗斑岩和石英斑岩等,断裂带的西盘为中元古冷家溪群浅变质的碎屑岩、泥盆系的碎屑岩和碳酸岩以及中生界的红层。矿体受断裂带和侵入到断裂带中的隐伏的小花岗斑岩体控制。主要的矿体类型有3种:①产于硅化破碎带与冷家溪群变质岩接触带上的透镜状矿体;②产于硅化破碎带与泥盆系碎屑及碳酸岩接触处的不规则状矿体;③产于隐伏花岗斑岩体的顶部及接触带周边的细脉浸染状矿化的矿体。矿石主要呈块状、脉状、网脉状及角砾状构造,主要的金属矿物为黄铁矿、黄铜矿、辉铜矿、斑铜矿、辉钼矿、闪锌矿及方铅矿,主要的非金属矿物为石英、绿泥石、白云石、方解石、绢云母、电气石及水云母等。金主要呈自然金赋存于细粒黄铁矿及黄铜矿中。

(3) 隐爆角砾岩型金矿床:本区实际上还未发现具工业价值的隐爆角砾岩型金矿床,但在七宝山的与石英斑岩有关的隐爆角砾岩中发现有金矿化的显示。在浏阳鳌鱼山也发现了隐爆角砾岩型铅锌银金多金属矿点,该矿点位于长沙-平江大断裂的西侧,其成矿母岩为燕山期的石英斑岩,围岩为冷家溪群的板岩和上泥盆统余田桥组的粉砂岩,目前已发现有四个隐爆角砾岩筒,均有铅锌银金矿化,矿石中主要的金属矿物为磁黄铁矿、磁铁矿、铁闪锌矿、方铅矿和黄铜矿等。

1.3 外生金矿床成矿系列

这是指原生金矿体或矿化体经风化、淋滤和河水搬运等外动力地质作用而造成金的再度富集而形成的金矿床。在本区主要有两种矿床类型:风化淋滤黑土型金矿床和冲积河床河谷

型砂金矿床。

(1) 黑土型金矿床：黑土型金矿床主要见于浏阳七宝山，产于七宝山铜金多金属矿床之上的氧化带中。矿体为深棕—棕黑色的含金铁锰土，发育于多金属夕卡岩触带上，是由含锰铁等的夕卡岩矿物，锰铝榴石、铁白云石、铁锰方解石与闪锌矿、黄铁矿等，经氧化而成的含金铁锰帽。铁锰帽具疏松状、网格状和土状构造，主要的组成矿物为褐铁矿、赤铁矿、软锰矿、硬锰矿、菱水锰矿、石英和粘土等。金主要为次显微金，主要以胶体及吸附状态赋存于铁锰的氧化物及粘土矿物的表面，极易提取，具有较大的经济价值，找矿前景好，仅七宝山一处，金的储量就达10 t以上。

(2) 冲积河床河谷型砂金矿床：冲积河床河谷型砂金矿床在本区分布较广，在汨罗河、大溪河、浏阳河、澄潭江等湘江的支流中均有发现。其规模大小不等，有的已达大中型规模，如汨罗河下游的新市至大丘湾河段，其砂金储量已达20 t以上。这种砂金矿床主要赋存于现代河床的枯水位以下，严格受河床相沉积物控制。矿体一般呈透镜状，矿砂中的砾石组成主要为脉石英（占70%以上），其次为板岩、砂岩、硅质岩和花岗岩等。矿体一般产于河曲的内弯、河面由窄变宽处或由宽变窄处、阶地的前缘及河流或河湖的交汇部位。

2 地壳的演化和各系列金矿床成因浅析

2.1 地壳的演化

就目前的地壳活动性质而言，湘东北地区属于地洼区^[1]，其地壳演化至少经历了地槽→地台→地洼三个不同性质的大地构造发展阶段。

从中元古代至志留纪末为活动的地槽发展阶段，沉积了以冷家溪群和板溪群为代表（湘东北主要为冷家溪群）的主要由含基性和酸性火山物质的复理石建造组成的沉积建造，后经历武陵运动、雪峰运动和加里东运动的改造才全面褶皱回返，这些构造运动不仅使冷家溪群等地槽型沉积建造接受了绿片岩相的变质作用以及强烈的褶皱和逆冲剪切构造变形，形成现代轴向为近东西向的紧闭型褶皱及逆冲剪切带，还发生了强烈的岩浆活动，形成了武陵期的花岗闪长岩、二长花岗岩，雪峰期的花岗斑岩及二云母花岗岩以及加里东期的花岗闪长岩、二长花岗岩和少量的斜长花岗岩等。

泥盆纪至中三叠纪末，本区为相对稳定的地台发展阶段，沉积了一套以砾岩、碳酸岩和页岩为主要特征的沉积建造。

晚三叠世起，地壳再度活动，进入地洼发展阶段，印支运动使本区形成一些现代走向为北北东向的伸展断裂及与之相关的断陷盆地，在这些断陷盆地中沉积了一套厚度和岩相分布极不稳定的以陆相碎屑岩火山碎屑岩为主的沉积建造。经燕山运动和喜山运动的改造，形成一些走向以北北东向为主的各种断裂构造，造成十分强烈的燕山期中酸性岩浆活动。

2.2 各系列金矿床的成因及主要控制因素分析

变质岩中的脉型系列金矿床是在武陵-加里东期随冷家溪群的变形变质改造而活化转移形成的，并叠加了印支-燕山期的构造-热液和岩浆热液改造作用，其主要证据有：① 稀土元素和微量元素地球化学特征等表明成矿物质来自冷家溪群变质岩；② 流体包裹体的化学成分及氢氧同位素特征表明成矿流体非典型的变质流体，还有大气降水和岩浆水的参与；③

主要矿体的产状与武陵-加里东期的区域构造走向是一致的,并具有与冷家溪群一致的变形特征,但都遭受了强烈的后期构造变形和破裂,其同位素年龄又具有加里东期和燕山期两组,这表明此系列的金矿床是经武陵-加里东期和燕山期的两期成矿作用叠加而形成的^[2,3]。

变质岩中的脉型系列金矿床的上述成矿演化过程决定了它是要受地槽期和地洼期双重构造的控制。其主要的控制因素有:①冷家溪群变质岩,矿床都毫不例外地产于冷家溪群中;②武陵-加里东期形成近东西走向的大型逆冲剪切带,现已发现的脉型金矿床都集中分布在这些逆冲剪切带上;③燕山期的大型压剪性断裂及隐伏的岩体,一般这种脉型金矿田都位于东西向的逆冲剪切带与北北东向的大型压剪性断裂的相交部位,且下面都存在燕山期隐伏岩体。

斑岩型系列金矿床是因燕山期中酸性浅成岩浆活动而引起的岩浆热液矿床,其原因很简单:①矿体的定位空间直接受燕山期的中酸性斑岩体的控制;②发育有以斑岩体为中心的特征环带状蚀变;③铅同位素特征表明成矿物质是深源的;④斑岩体本身就发生了矿化。斑岩型系列金矿床的这种成因特征决定了它的主要控制因素是燕山期的中酸性斑岩体,主要是燕山早期石英斑岩、燕山中晚期的花岗斑岩和石英斑岩等。而这些斑岩体的侵位又是受基底构造和盖层构造双重控制的,主要受东西向的褶皱构造(基底)和北北东向伸展剪切带的交叉部位控制。

外生系列金矿床是在原生金矿床的基础上经外动力地质作用改造而成的,所以受原生金矿床和外动力地质条件双重因素控制。

3 结 论

湘东北地区的所有金矿床可划分为3个成矿系列,即变质岩中的脉型金矿床成矿系列、斑岩型金矿床成矿系列和外生金矿床成矿系列。变质岩中的脉型金矿床成矿系列是冷家溪群中的成矿物质在武陵-加里东期的变形变质改造过程中活化转移而成,并叠加了印支-燕山期的构造-热液和岩浆热液的改造,其定位空间主要受武陵-加里东期形成的近东西向逆冲剪切带和燕山期形成的北北东向大型压剪性断裂及隐伏岩体的控制。斑岩型系列金矿床主要是因燕山期中酸性斑岩体的作用而形成的,但斑岩体的形成则是受近东西向基底褶皱构造和北北东向的伸展剪切带控制的。外生系列金矿床则受原生金矿的产出部位和外动力地质作用条件双重因素控制。

参 考 文 献

- 1 国家地震局广州地震大队. 中国大地构造图(1:400万). 北京:地图出版社,1977.
- 2 刘亮明,彭省临,吴延之. 湘东北地区脉型金矿床成矿构造特征及构造成矿机制. 大地构造与成矿学,1997,21:197~204.
- 3 Liu Liangming, Peng shenlin, Wu Yanzhi. Tectonic-thermal evolution and gold mineralization in Northeastern Hunan, China. Geotectonica et Metallogenia, 1996, 20: 184~190.