

中国前寒武纪金矿床^{*}

胡小蝶 沈保丰 杨春亮

(天津地质矿产研究所, 天津 300170)

摘要 中国前寒武纪金矿床的主要类型有绿岩带型、浅变质碎屑岩型、条带状铁建造型金矿床。其中以绿岩带型和浅变质碎屑岩型金矿床最为重要。金矿床的形成与中国前寒武纪地壳演化密切相关。金的主成矿期从新太古代到新元古代。在新太古代, 华北陆块地壳处于强烈活动状态, 广泛发育海相火山作用, 在古陆核边缘和古岛弧带形成太古宙绿岩带型金矿床。古元古代在初始克拉通化的华北古大陆开始裂解和离散, 在东北缘辽吉陆内裂谷形成猫岭等浅变质碎屑岩型金矿床, 在扬子陆块的东南缘, 在活动大陆边缘的中-新元古代冷家溪群、板溪群中形成同生热水喷流的沃溪等浅变质碎屑岩型钨-铋-金矿床。古元古代在山西滹沱群底部变质砾岩中产出变质砾岩型金矿床。在新元古代扬子陆块和华夏陆块之间的活动大陆边缘拼贴会聚带分布着条带状铁建造金矿床。

关键词 前寒武纪 金矿床 金矿床类型 地壳演化 成矿期 中国

前寒武纪是金矿的主要成矿期。在世界范围内约 70% 的金矿储量来源于前寒武纪的金矿床。在中国前寒武纪金矿床也有广泛的分布。据陈纪明等 (1997) 统计, 中国前寒武纪时期的岩金储量占全国岩金储量的 40.8%, 占全国金矿总储量的 19.3%。中国金矿保有储量为 4256.52 t (1997 年)。目前中国已知前寒武纪金矿床主要分布在太古宙花岗岩-绿岩带和元古宙浅变质碎屑岩内, 其中有特大型金矿床两个: 它们分别为产在张宣深变质花岗岩-绿岩带中的小营盘金矿床 (探明储量为 70 t) 和产在新太古代遵化岩群中的金厂峪金矿床 (探明储量为 59.53 t); 大型金矿床 9 个: 以排山楼金矿床 (储量为 25.88 t), 文峪金矿床 (储量为 32.719 t), 沃溪金矿床 (储量为 32.455 t), 猫岭金矿床 (储量为 44.86 t) 等为代表; 中型金矿 22 个: 以三道岔金矿床 (储量为 16.791 t), 四道沟金矿床 (储量为 11.641 t), 红花沟金矿床 (储量为 8.54 t) 等为代表。

1 前寒武纪金矿床的分类

中国前寒武纪金矿床分布广泛,但在华北陆块内较为集中产出。以含金建造为基础,结合控矿构造,矿体形态或矿化特征将中国前寒武纪金矿床分成 4 种类型:

- (1) 绿岩带型金矿床, 它又分为:
 - ① 细脉浸染型金矿床 (以排山楼金矿床为例)
 - ② 脉状金矿床 (以夹皮沟金矿床为例)
- (2) 浅变质碎屑岩型金矿床。
 - ① 细脉浸染型金矿床 (以猫岭金矿床为例)
 - ② 层状金矿床 (以沃溪金矿床为例)
- (3) 条带状铁建造型金矿床
 - ① 微细浸染型金矿床 (以殿头金矿床为例)

^{*} 本文得到地质大调查综合研究项目 (编号: K1.4-3-1)《前寒武纪成矿作用》资助
第一作者简介 胡小蝶, 女, 1937 年生, 研究员, 主要从事矿床学和地球化学研究。

② 整合型和脉型金矿床 (以东凤山金矿床为例)

(4) 变质砾岩型金矿床

① 沉积变质-热液叠加型金矿床 (以西山金矿床为例)

② 沉积变质型金矿点 (尚未发现具有一定规模的矿床)

③ 沉积型金矿点 (尚未发现具有一定规模的矿床)

上述 4 种前寒武纪金矿床类型中以绿岩带型和浅变质碎屑岩型金矿床最为重要。

2 中国前寒武纪金矿床的特征

现对各类金矿床的成矿地质特征进行简述, 并对其典型矿床进行解剖。

2.1 绿岩带型金矿床

太古宙绿岩带是世界上重要的含金岩系, 目前南非、加拿大、澳大利亚、巴西、印度、津巴布韦等国的金产量都与绿岩带有关, 其中有许多著名的大型和超大型金矿床, 如加拿大赫姆洛、多姆等金矿床。中国早前寒武纪绿岩带也有广泛的分布, 主要分布在华北陆块的北缘、西南缘、胶东、鲁西和五台山-恒山等地, 此外在扬子块的西南缘、西北缘也有少量的分布, 在塔里木陆块北缘也可能分布有绿岩带。中国与绿岩带有关金矿床, 不仅有夹皮沟、金厂峪、文峪、小营盘、排山楼等大型、特大型金矿床, 同时也有一大批如八家子、二道沟、东腰庄等中、小型矿床 (见图 1)。

绿岩带型金矿床是指产在绿岩带地质构造背景下, 在绿岩带形成、发展和改造的演化过程中, 不同阶段形成的一系列金矿床的总称 (沈保丰等, 1994; 1997)。中国绿岩带型金矿床可划分为同构造晚期初生型金矿床和构造期后再生型热液金矿床两大类。同构造晚期初生型金矿床主要形成在前寒武纪 (新太古代到古元古代), 构造期后再生型热液金矿床只是部分形成在前寒武纪, 而主体形成在显生宙。本文主要论述同构造晚期初生型前寒武纪金矿床的特点。

绿岩带型金矿床按产状可分为细脉浸染状和脉状金矿床两个亚类。细脉浸染状金矿床是绿岩带中重要的金矿床类型, 产出在遭受深层次韧性变形变质作用的绿岩带层序中上部位变质火山-沉积岩内, 在脆-韧性剪切作用的早期阶段成矿。岩层、矿体、韧性剪切带三者产状基本一致或成较小的夹角。矿石品位不高, 矿体与围岩的界线不明显, 矿体要依据化学分析结果圈定。矿化类型为稀疏浸染状、细脉状。矿石类型简单, 主要为黄铁矿型, 黄铁矿细脉型、石英细脉型, 均遭受强烈的塑性变形。矿体常呈似层状和透镜体状, 自然金的成色高, 围岩蚀变发育。这类金矿床目前发现不多, 主要分布在辽西、五台、清原、青龙河等绿岩带中, 如辽西绿岩带中的排山楼金矿床、清原绿岩带中的南龙王庙金矿床、五台绿岩带中的东腰庄、狐狸山、鹿沟金矿床等。

排山楼金矿床是目前中国发现的具有代表性的大型细脉浸染型金矿床 (金矿储量 25.88 t)。矿体分布在新太古代建平岩群的大营子组的变质岩系中, 直接赋矿围岩为受强烈韧性变形的黑云斜长片麻岩和长英质片麻岩的糜棱岩内。矿体呈似层状、透镜状, 最大的 T_1 矿体总长 630 m, 厚 1.42~19.74 m, 已控制延深为 96~370 m。矿体与围岩呈渐变过渡关系。矿石主要分长英质糜棱岩型和黑云斜长质糜棱岩型二类, 以浸染状构造为主。矿石矿物主要为黄铁矿、磁黄铁矿和自然金, 平均金品位为 4×10^{-6} , 近矿围岩蚀变强烈, 有绿泥石化、碳酸盐化、黄铁-绢云母化等。对排山楼金矿石的 ^{40}Ar - ^{39}Ar 的测试结果, 坪年龄为 $(2105.2 \pm 10.4) \text{ Ma}$ (李俊建等, 2002), 为古元古代吕梁期。

脉状金矿床是单脉、复脉、网脉和交代脉的总称。是同构造晚期初生型金矿床中最主要的类型, 广泛分布在夹皮沟、小秦岭、冀东、张家口等地, 其中有金厂峪、小营盘、夹皮沟、文峪、杨寨峪等大型、特大型金矿床和八家子、韩家沟等中、小型金矿床。金矿体主要与韧性剪切变形变质作用紧密相关, 严格受韧性剪切带控制。矿体常赋存在退变质带、强变形带和韧性叠加构造带等强变形部位, 主要形成在脆-韧性剪切作用的晚期阶段 (李德威, 1993)。赋矿围岩以变质镁铁质火山岩为主 (常在绿岩层序的下部), 其次为花岗质岩石。赋矿围岩遭受了强糜棱岩化。矿化类型有含金石英脉和含金复脉带两类。矿石类型有含

金黄铁矿型、含金多金属硫化物型和含金黄铁矿、方铅矿型。硫化物含量不高，大致占矿石总量 5%~10%，属少硫化物型。金矿物主要为自然金，成色较高。脉石矿物以石英为主，矿物均具有韧性变形特征。围岩蚀变发育，有绿泥石化、硅化、绢云母化、黄铁矿化等，它们在空间上有一定的分带性。矿体常成群产出，沿带分布，分段集中，有膨胀收缩，尖灭再现，分支复合现象。矿体常呈陡倾斜产出，延深较大，而且延深常大于延长。金矿床主要成矿期为新太古代-古元古代，如金厂峪金矿床含金石英脉石英 ^{40}Ar - ^{39}Ar 坪年龄为 2190.5 Ma (林传勇等, 1994); 小营盘金矿床矿石单颗粒锆石 U-Pb 年龄为 (1826 ± 31) Ma (胡小蝶等, 1997)。

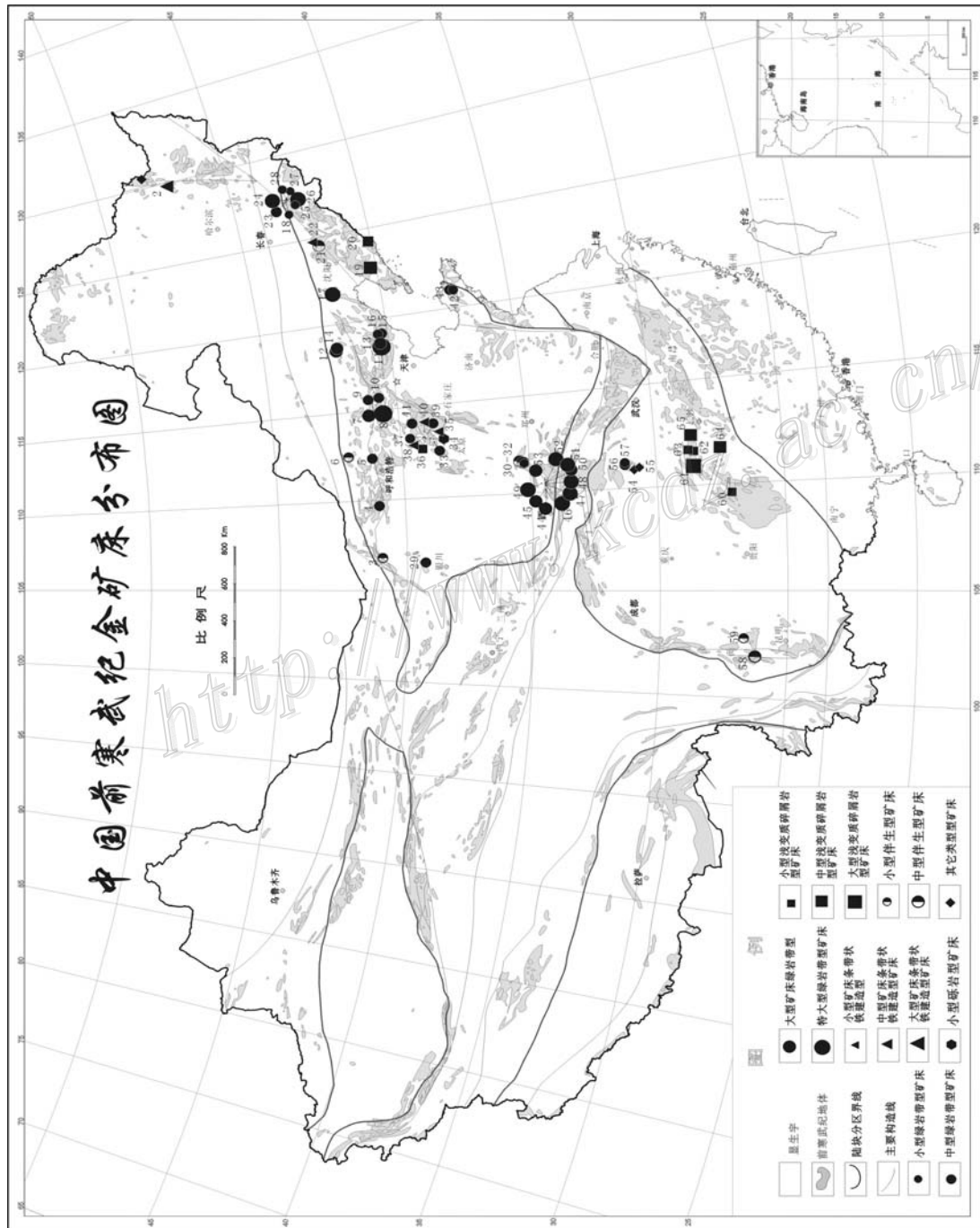


图 1 中国前寒武纪金矿床分布图
Fig.1 The distribution of Precambrian gold deposits in China

夹皮沟地区分布众多的脉状金矿床,主要有夹皮沟本区、三道岔、板庙子、八家子、二道沟等 10 余个,大、中、小型矿床和上百个矿化点。金矿带分布在夹皮沟绿岩带与哑铃状钾质花岗岩带之间的绿岩一侧,矿体产于韧性剪切带中,初步认为绿岩带、钾质花岗岩带和韧性剪切带是与金矿带密切相关的 3 个主要地质质量因素。矿体与围岩界线清楚,金矿化以石英脉为主,其次为细脉浸染型,矿脉走向长度变化在 50~770 m,厚度 0.1~18.92 m,斜深常大于延伸。金矿脉呈单脉或复脉形式。主要矿石类型为含金黄铁矿石,其次为含金多金属矿石。金矿物为自然金,成色较高,平均值如三道岔 970、二道沟 889、八家子 933。八家子金矿床矿石单颗粒锆石 U-Pb 年龄为 (2469 ± 33) Ma; 二道沟金矿床矿石单颗粒锆石 U-Pb 年龄为 (2475 ± 19) Ma (李俊建等, 1996; 沈保丰等, 1998)。

2.2 浅变质碎屑岩型金矿床

该类型金矿床也称浊积岩型金矿床。国外,近十几年来在浊积岩中发现有超大型金矿床,其中以乌兹别克斯坦的穆龙套金矿床(金储量大于 1100 t)为代表。在中国,这类金矿床也有广泛的分布,有产在华北陆块东北缘东段古元古代辽河群的猫岭、四道沟等金矿床和产在扬子陆块内中-新元古代板溪群、冷家溪群中的沃溪、漠滨、黄金洞、西安等金矿床。这类矿床无例外地发育在不同发展时期的裂谷(或拗拉槽)或陆块边缘增生带中。含金岩系在太古宙或古元古代的结晶基底上发展起来的,古老结晶基底的物质成分对形成该类型金矿床提供了一定的物源,当地壳演化从太古宙-古元古代的相对活动环境向中-新元古代相对稳定的陆台边缘海环境过渡时,形成了金矿床。含金岩系的原岩主要由泥质岩、砂岩、粉砂岩、碳酸盐岩及部分火山碎屑岩组成,经浅变质后成为石英岩、页岩、板岩、千枚岩、片岩等。岩石中沉积韵律明显,发育有递变层理、包卷层理、鮑马序列等,属浊积岩系。在围岩和矿体中碳的含量普遍较高,当碳含量高时,成为碳质页岩,反映水介质为还原条件。矿体以层状和脉状为主,少量为蚀变岩型。矿石的物质成分比较简单,并以贫硫化物为特征。除黄铁矿、磁黄铁矿、毒砂、方铅矿、闪锌矿等外,在某些地区在特殊的地球化学背景条件下出现了一些白钨矿、黑钨矿、辉铋矿等矿物,构成钨-铋-金矿石建造(如沃溪钨-铋-金矿床)。

(1) 猫岭金矿床是辽东地区浊积岩金矿床的典型代表。该金矿床为大型金矿,探明储量为 44.86 t,位于辽东盖县太平乡,赋存于华北陆块北缘东南部的古元古代辽吉裂谷中。赋矿层位为辽河群盖县组二段,主要岩石类型为千枚状板岩、绿泥绢云千枚状板岩和变质石英砂岩。矿区褶皱和断裂构造发育,矿体主要赋存在倒转背斜及倒转翼上,矿体展布严格受矿化蚀变带控制,矿体、蚀变带和围岩三者无明显界线,共圈出 3 个矿化蚀变带,和 I、II、III 号矿体。矿体呈层状、似层状和透镜状,均呈雁行排列。矿石变形强烈,矿石类型有:稠密浸染状毒砂矿石,柔曲状毒砂、磁黄铁矿矿石,网脉状磁黄铁矿多金属硫化物型矿石,毒砂石英脉型矿石和多金属硫化物型矿石。矿石中主要金属矿物以毒砂、磁铁矿为主,其它金属矿物少见。金主要赋存在毒砂、磁黄铁矿及石英中。矿床成因为变质热液成因,少部分为交代重熔岩浆期后热液叠加成因。主成矿时代为古元古代末期,方铅矿的模式年龄分别为 1722 Ma, 1652 Ma, 1659 Ma, 同围岩变质年龄(1820 Ma)基本一致(崔克英, 1994)。

(2) 沃溪钨-铋-金矿床为一个大型金矿床,探明储量为 32.455 t。其大地构造位置处在扬子陆块东南缘江南地轴南缘的雪峰弧形构造隆起带的中段。矿脉主要产于板溪群马底驿组中上部的浅变质板岩中。矿化为层状和脉状-网脉状两种主要类型,层状矿化占总储量的 70%,可分 9 个与地层严格整合的层状矿体。单个矿层厚度(0.2~1.5 m)不大,但沿走向延长(40~350 m)和倾向延伸(通常 300~3500 m)远、且稳定。矿石主要由韵律互层的条带状和(或)层纹状含金石英、辉铋矿、白钨矿、黄铁矿和粉砂质量粘土条带构成。韵律层理与矿层和围岩的层理一致,并同步揉皱,显示了矿床同生成因的特点。脉状-网脉状矿脉占总储量的 20%,产于层状矿体下盘 3~10 m 范围内的板岩中,矿化以数十至上百条与层状矿体高角度相交和少数近于平行的白钨矿-含金石英脉为特征。单脉厚 0.5~5 cm,延伸 1~5 m,细脉带一般走向长 20~60 m,倾向延深 40~120 m。这种细脉状矿化可能代表了沉积喷流系统中的矿液补给带。沃溪矿床的矿石类型主要为白钨矿-辉铋矿-自然金-石英型。矿石中金属矿物有辉铋矿、白钨矿、黄铁矿和自然金等,自然金主

要赋存于石英、黄铁矿（单矿物中含金最高达 151×10^{-9} ）辉铋矿（含金最高为 110×10^{-9} ）、白钨矿（含金最高为 24×10^{-9} ）中，少量在毒砂、伊利石中。金的成色平均为 989.54。论其成因，沃溪钨-铋-金矿床金矿床为同生热水喷流沉积成因，由于受变形变质作用等的改造，后期有小范围的再活化。主要形成在雪峰期（1050~680 Ma）（中国人民武警部队黄金指挥部，1996）。

2.3 条带状铁建造型金矿床

前寒武纪条带状铁建造广泛分布在世界各地早期地壳中，它不仅是世界铁矿的主要来源，也是黄金资源的重要产地。在津巴布韦、加拿大、澳大利亚、美国等国，条带状铁建造中都产出有一系列中小型金矿床，也有的储量达百吨一千吨的超大型金矿床，如美国的霍姆斯塔克金矿床等。中国目前条带状铁建造金矿床，其数量、规模和品位与国外相比均较逊色，找矿前景有待突破。中国条带状铁建造金矿床在华北陆块、扬子陆块、华夏陆块、佳木斯微陆块、塔里木陆块和秦岭褶皱带中都有不同程度的发育和不同规模的产出，其中以华北陆块和佳木斯微陆块最为重要，代表性的金矿床有东风山、康家沟、殿头、柏枝岩、小板峪和南龙王庙等。含金岩系的时代从新太古代的山西五台群到新元古代粤西青白口纪云开群和赣中南华纪的杨家桥组。在华北陆块条带状铁建造的形成时代为新太古代，而且多与绿岩带有密切的时空分布和成因关系，一般均分布在绿岩层序的中上部。在华南条带状铁建造分布扬子陆块和华夏陆块两者之间的活动大陆边缘拮据会聚带，含铁岩系是一套海相火山岩-碎屑岩-碳酸盐岩建造，形成于新元古代。

条带状铁建造金矿床可分为两种类型：微细浸染型金矿床（以殿头金矿床为代表）和脉状金矿床（以东风山金矿床为代表）。

（1）殿头金矿床 殿头金矿床是五台山地区重要的条带状铁建造金矿床之一，位于五台县红表乡殿头村，五台山绿岩带“之”字型复式向斜西南转折部位的殿头-长畛复式同斜背斜构造中。产于五台群下亚群的柏枝岩组。条带状铁建造主要为磁铁石英岩，绿泥片岩和绢云绿泥片岩。金矿化呈微细浸染状分布在富含碳酸盐的磁铁石英岩和含黄铁矿的绿泥片岩中，矿石类型主要为自然金-黄铁矿-磁铁矿-碳酸盐-石英组合。殿头金矿床分为三个矿体，矿体形态、产状与磁铁石英岩产状一致。矿体呈似层状或透镜状，矿体含金品位变化比较大，氧化矿石品位偏高，原生矿石品位较低，氧化矿石含金高达 21.35×10^{-6} ，平均为 8.93×10^{-6} ，原生矿石金品位可低至 $(1 \sim 2) \times 10^{-6}$ 。殿头金矿床的成矿年龄为 $(2416 \pm 64) \text{ Ma}$ （骆辉等，2002），为新太古代末期。

（2）东风山金矿床 东风山金矿床产在佳木斯微陆块东风山群中。金矿体主要产在下部岩组铁矿层下部的含锰硫化物钴金矿层中。金矿体可分为整合型和脉型矿体两类，并以前者为主。整合型矿体层位，厚度比较稳定，是钴、金等有用元素高度集中的部位，金矿化呈浸染状，但金在矿层中含量并不稳定，变化较大，矿体与围岩的界线需根据化学分析来圈定。金矿体和钴矿体在空间分布上基本上吻合，但钴矿体分布范围大于金矿体。金矿体形态呈鞍状、透镜状，一般长 50~100 m，厚度一般为 1.73~4 m，矿体延深大于延长，两者之比约为 1~3，矿体具有尖灭再现的特点。脉状矿体常产在上硅质岩中，分布零星，主要受顺层的北东向断裂构造控制，规模有限。矿石类型主要有条带状-微细浸染状贫硫钴金矿石和条带状-细脉浸染状钴金矿石。矿石中主要金属矿物有磁黄铁矿、毒砂，其次为辉钴矿、红砷镍矿、辉砷镍矿、磁铁矿、自然金等。自然金的成色比较高，变化在 843~900 之间。矿床的成矿期主要分两期：①火山喷气沉积作用成矿期，包括火山喷气成矿阶段和沉积成矿阶段；②变质作用成矿期。东风山条带状铁建造金矿床属火山喷气沉积-变质成因。金矿的形成年龄暂定为古元古代（刘静兰，1991）。

2.4 变质砾岩型金矿床

这类前寒武纪金矿床是目前世界上储量最大、产量最多的金矿床类型，保有储量约占世界保有总储量的 39%（沈保丰等，1998），最著名的是南非维特瓦特斯兰德金矿床。在中国目前分布不广、规模较小、以矿化点为主，仅个别为小型金矿床，至今尚未有工业开采价值。主要分布在五台山地区古元古代溥沱群豆村亚群四集庄组变质砾岩内。四集庄组变质砾岩的成分主要受下伏的五台山花岗岩-绿岩带所控制，为一套正常海相砾质、砂、泥质建造的含矿岩组。岩石经历了吕梁期的变质变形作用，变质程度一般为绿片岩相-次绿片岩相。变质砾岩型金矿石中的砾岩、砂砾岩、砂岩、泥岩及其泥质、砂泥质胶结物内普遍含金，

但量少且分散,品位大致在 $1 \times 10^{-9} \sim 57 \times 10^{-9}$ 之间。金主要为砾间金和裂隙金,以自然金状态产出。变质砾岩型金矿床可进一步划分为3个亚类:沉积变质-热液叠加型;沉积变质型和(弱变质)沉积型,其中以第1类为最重要,后2类仅金矿化,至今尚未发现具有一定规模矿床(沈保丰等,1998)。

沉积变质-热液叠加型金矿床以七图村-四集庄地区的西山金矿床具有一定的代表性。矿体主要赋存在四集庄组下部变质砾岩与变质镁铁质火山岩之间的变质含砾砂岩内。矿化带断续延伸约1.5 km,矿体产状与韧性剪切带一致,呈似层状、透镜状,可圈出2个矿体。其中I号矿体长160 m、厚0.2~0.73 m、平均厚度0.47 m、金的品位 $5.46 \times 10^{-6} \sim 234.00 \times 10^{-6}$,平均 68.2×10^{-6} ; II号矿体长350 m、厚0.95~3.9 m、平均厚2.35 m、金品位 $1.00 \times 10^{-6} \sim 22.31 \times 10^{-6}$,平均 8.5×10^{-6} 。矿石类型有石英脉型和细脉浸染型2类。矿石矿物主要为黄铁矿、自然金,偶见黄铜矿;脉石矿物以石英为主。自然金以粗粒、巨粒为主,最大粒度可达4 mm,成色较高800~940。围岩蚀变较弱,主要有黄铁矿化、绿泥石化等(陈平等,1996;沈保丰等,1998)。成矿时代为古元古代。

目前沉积变质型金矿和(弱变质)沉积型金矿化只具有成因意义,不具工业价值,在此不多赘述。除上面论述的前寒武纪金矿床的4种类型以外,还有一部分为伴生的前寒武纪金矿床,其伴生金的储量比较大,已达工业开采规模。如产在辽宁新太古代清原岩群中的红透山块状硫化矿床中的伴生金的储量为15.199 t,为中型金矿;又如四川省会理县古元古界河口群拉拉厂铜矿中的伴生金矿储量为7.21 t;山西垣曲县产在古元古界绛县群中的铜矿峪铜多金属矿床中,已探明伴生金储量为18.594 t;山西闻喜县产在古元古界中条群中的篦子沟铜矿床中,已探明伴生金储量为13.841 t等。这类金矿床本文未作为独立的前寒武纪金矿类型划分出来,因为它们往往不作为独立的金矿床来进行开采,而金的成矿作用与铜铅锌多金属矿床和块状硫化矿床的成矿作用是统一体。

3 结 论

中国前寒武纪是金矿重要的成矿期,金矿成矿同海相火山作用关系十分密切。在华北陆块太古宙地壳处于强烈活动状态,海相火山作用,TTG质和钾质花岗岩的侵入作用及变质变形等作用十分强烈,在古陆核活动大陆边缘形成太古宙绿岩带和绿岩带型金矿床。在新太古代,在华北陆块形成与绿岩带有密切时空分布和成因关系的条带状铁建金矿床。在元古宙早期,初始克拉通化的华北古大陆开始裂解和离散,形成了辽吉古元古代陆内裂谷,并在裂谷北缘的斜坡区形成猫岭、四道沟等浅变质碎屑岩型金矿床。在扬子陆块的东南缘,在活动大陆边缘的中-新元古代冷家溪群、板溪群中分布有同生热水喷流沉积成因的沃溪等浅变质碎屑岩型金矿床。在五台山-恒山绿岩地体的东南缘,在古元古代溁沱群底部豆村亚群四集庄组变质砾岩的底部产出变质砾岩型金矿床。在新元古代扬子陆块和华夏陆块之间的活动大陆边缘拼贴会聚带在海相火山岩-碎屑岩-碳酸盐岩建造中分布的条带状铁建造金矿床。总之,中国前寒武纪各类型金矿床的形成与中国前寒武纪地壳演化密切相关。

参 考 文 献

- 陈纪明, 寸珪, 等. 1997. 中国金矿地质概论[M]. 北京: 地质出版社. 1~154.
- 陈毓川, 李兆麟, 毋瑞身, 等. 2001. 中国金矿床及其成矿规律[M]. 北京: 地质出版社. 1~465.
- 陈志宏, 胡小蝶, 等. 1997. 冀北高级变质区花岗岩-绿岩带花岗岩类岩石学, 地球化学及锆石铀铅地质年代学[J]. 前寒武纪研究进展, 20(3): 29~39.
- 崔克英, 国家辉, 等. 1994. 辽东辽河群金矿成矿条件及成矿系列研究[A]. 中国金矿主要类型找矿方向与找矿方法文集(第二辑)[C]. 北京: 地质出版社. 169~203.
- 顾雪祥, Oskar S, Franz V, 等. 2003. 湖南沃溪钨-铋-金矿床的矿石组构学特征及其成因意义[J]. 矿床地质, 22(2): 107~120.
- 国土资源部矿产资源储量司, 等编. 1999. 中国矿产资源报告 1997-1998[M]. 北京: 地质出版社. 1~130.
- 胡小蝶, 陈志宏, 等. 1997. 河北小营盘金矿成矿时代-单颗粒锆石 U-Pb 同位素年龄新证据[J]. 前寒武纪研究进展. 20(2): 22~28.

- 胡小蝶, 等. 1990. 张宣地区太古宙变质岩中脉金的成矿作用[J]. 天津地质矿产研究所刊, 22:1~127.
- 李俊建, 沈保丰, 骆 辉, 等. 2002. 华北地台北缘中段金矿床成矿年代学研究[J]. 前寒武纪研究进展, 25 (3~4): 233~239.
- 骆 辉, 余克忍, 等. 2002. 五台山区条带状铁建造金矿地质及成矿预测[M]. 北京: 地质出版社.1~147.
- 骆 辉, 赵运起. 1997. 辽宁阜新排山楼金矿地质和成矿作用[J]. 前寒武纪研究进展, 20(4): 13~24.
- 沈保丰, 骆 辉, 李双保, 等. 1994. 华北陆台太古宙绿岩带地质及成矿[M]. 北京: 地质出版社.1~202.
- 沈保丰, 毛德宝, 李俊建. 1997. 中国绿岩带型金矿床类型和地质特征[J]. 前寒武纪研究进展, 20 (4): 1~12.
- 沈保丰等. 1997. 华北地台绿岩带地质特征类型和演化[J]. 前寒武纪研究进展, 20(1): 2~11.
- 沈保丰, 李俊健, 毛德宝, 等. 1998. 吉林夹皮沟金矿地质与成矿预测[M]. 北京: 地质出版社.1~175.
- 沈保丰, 孙继源, 田永清, 等. 1998. 五台山-恒山绿岩带金矿床地质[M]. 北京: 地质出版社. 1~180.
- 沈保丰, 陆松年, 等. 2002. 矿床密集区预测的理论和方法(以华北地台为例)[M]. 北京: 地质出版社.1~79.
- 张秋生, 等. 1984. 中国前寒武纪地质及成矿作用[M]. 长春: 吉林人民出版社.1~536.
- 中国人民武装警察部队黄金指挥部. 1996. 湖南省沃溪式层控金矿地质[M]. 北京: 地震出版社.1~313.

Precambrian Gold Deposits of China

Hu Xiaodie, Shen Baofeng and Yang Chunliang

(Tianjin Institute of Geology and Mineral Resources, Tianjin 300170, China)

Abstract

Precambrian is the main epoch of gold mineralization in China. The main types of Precambrian gold deposits in China include greenstone-hosted gold deposits, low grade metaclastics-hosted gold deposits, BIF (banded iron formation)-hosted gold deposits and metaconglomerate-hosted gold deposits, of which the most important ones are greenstone-hosted and low grade metaclastics-hosted gold deposits. The formation of Precambrian gold deposits in China is closely related to the evolution of Precambrian earth crust. The main metallogenic epochs are from Neoarchean to Neoproterozoic. In Neoarchean, The North China Platform was intensely active and the marine facies volcanism was extensively developed. Archean greenstone-hosted gold deposits were formed in the margin of the paleocontinental core and island arc zone. In Paleoproterozoic, the initially cratonized North China Palecontinent started breakup. Low grade metaclastics-hosted gold deposits, such as the Maolin gold deposit, were formed in the northeastern margin of the rift within the continent of Liaoning and Jiling Provinces. At the same time, low grade metaclastics-hosted gold deposits of syngenetic hydrothermal exhalative sedimentary origin, such as the Woxi W-Sb-Au gold deposit, were formed in Meso-Neoproterozoic Lengjiaxi and Banxi Groups along the active continental margin of the Yangtze Platform. Metaconglomerate-hosted gold deposits distributed in the lower part of Hutuo Group in Shanxi Province were formed in Paleoproterozoic. The BIF (banded iron formation)-hosted gold deposits distributed in the collage convergent zone of the active continental margin between Yangtze and Cathaysian Platforms were formed in Neoproterozoic.

Key words: Precambrian, gold deposit, types of gold deposits, evolution of earth crust, metallogenic epoch, China