

21-28

陕西略阳煎茶岭金矿床成矿规律及成矿模式

p618-510.5

廖俊红

(西北有色地质勘查局 711 总队 勉县 724212)

摘要 煎茶岭金矿床是与超基性岩有关的大型构造蚀变白云岩型金矿床。在分析区域地质背景、矿床地质和主要控矿条件的基础上,总结成矿规律,建立了成矿模式。

关键词 煎茶岭 金矿床 陕西 超基性岩体 成矿规律

成矿模式

煎茶岭金矿位于矿产资源丰富的“勉略阳金三角”北部的略阳县境内。矿床产在超基性岩与白云岩的接触断裂带含金蚀变白云岩中,受 F_1^{ds} 断裂构造控制,是与超基性岩有关的构造破碎带蚀变白云岩型金矿床。矿床规模大,可望发展为特大型矿床,是近几年我国发现的新类型金矿床之一。

1 区域地质背景

矿床位于扬子与华北两大板块的缝合线上,北以略(阳)褒(河)大断裂与南秦岭造山带相接,南以汉江大断裂与扬子地块毗邻,构成一楔形地块,是一复杂地体。

区内地层主要有两套。基底有晚太古代鱼洞子群(组)中深变质火山沉积岩(岩石同位素年龄约 2 600 Ma 左右)和中晚元古代碧口群(接官亭组和郭家沟组)巨厚的绿片岩相变质火山沉积岩系(岩石同位素年龄在 700 Ma ~ 1 500 Ma 之间);盖层为晚元古代震旦系(断头崖组和九道拐组)浅海相碎屑岩-碳酸盐岩沉积。此外山间盆地有零星泥盆系、石炭系、二叠系、侏罗系及第四系分布。

受南、北两大构造单元影响,区域基底构造线在本区北部呈北西—北西西向,南部呈北东—北东东向,中部东端为近东西向并且向西转为北东向或南北向,构成北部、中部和南部三个构造岩浆岩成矿区带。盖层以继承基底构造特征为其特点。

北部构造岩浆岩成矿带中较大的基底褶皱有杨家岩背斜、接官亭向斜;盖层褶皱中有黑河—将台寺向斜、断头崖向斜、九道拐向斜。较大的北西向断裂有鱼洞子—五房山—西渠沟断裂(在煎茶岭矿区段称之为 F_1^{ds})和略阳—煎茶岭—方家坝断裂(F_1^s),它对煎茶岭金镍矿起控岩控矿作用。超基性岩(煎茶岭、柳树沟、柳树坪岩体)主要沿断裂构造(或多组构造交会处)侵入。北部超基性岩带伴有后期中酸性岩脉的侵入。该构造岩浆成矿带上发育有 Au、Ag、Mo、Ni、Co、Cr、Cu(次之有 Zn、V、Mn)等元素组合的分散流异常,构成区域北部金异常矿化带。在煎茶岭超基性岩内及其边缘分别发现大型含钴硫化镍矿床与金矿床。岩体西侧鱼洞子群(组)地层中赋存有大量的太古宙特有的磁铁石英岩型铁矿床与构造蚀变岩型(变粒岩型)金矿点,柳树沟—

1998-07-29 收稿。

柳树坪超基性岩体旁侧九道拐组地层中有热液交代型铅锌(银、金)矿床与铁矿床。

2 金矿化类型与矿床地质特征

2.1 金矿化类型

煎茶岭超基性岩体内外,金矿化普遍。现已发现 8 种类型金矿化,其主要特征见表 1。第一类的蚀变岩型金矿化具工业意义,第 2 至第 6 类型金含量大于 1×10^{-6} ,具找矿指示意义,第 7 与第 8 类型反映出超基岩体是一个丰富的金源。

表 1 煎茶岭矿区金矿化类型特征
Table 1 Features of mineralization types of the Jianchaling mine

| 矿化类型 | 赋存部位 | 矿化岩石 | 矿化蚀变 | 含金性($\times 10^{-6}$) | 远景 |
|-----------------|----------------------|------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------|
| 1. 蚀变岩型金矿化 | 超基性岩与白云岩的接触断裂带 | 含金黄(褐)铁硅化白云岩 | 黄铁矿化、白铁矿化、硅化、碳酸盐化、叶蛇纹石化、滑石化 | 0.1~135 | 已发现大型金矿床 |
| 2. 钠长斑岩型金矿化 | 钠长斑岩边部破碎带 | 含金黄(褐)铁矿钠长斑岩 | 黄铁矿化、硅化、绢云母化、碳酸盐化 | 0.15~9.2 | 地表已发现金矿体 |
| 3. 变粒岩型金矿化 | 鱼洞子组变粒岩层中的断裂破碎带 | 含金黄(褐)铁矿硅化变粒岩 | 黄铁矿化、硅化、绢云母化 | 0.1~34.01 | 已发现 19 条小矿脉 |
| 4. 滑镁岩-菱镁岩型金矿化 | 超基性主岩体西南边缘的挤压破碎带 | 含金镜铁矿滑镁岩、含金石英菱镁岩 | 镜铁矿化、黄铁矿化 | 0.1~11.20 | 地表已发现金矿化体 |
| 5. 硅化体型金矿化 | 超基性主岩体南部硅化体 | | | 0.43~1.30 | |
| 6. 千枚岩型金银矿化 | 断头崖组石灰岩与千枚岩、板岩的接触断裂带 | | 黄(褐)铁矿化、锰矿化、碳酸盐化、硅化 | Au: 0.14~1.27 Ag:2~33 | 地表已发现银、金矿化体 |
| 7. 镍矿中伴生金 | 镍矿石中 | | | 平均 0.1, 最高 0.45 | |
| 8. 超基性岩中球状金与银金矿 | 超基性岩中各变质岩相内 | | | 0.05~1 | |

根据金矿化产出构造与含矿围岩的差异,划分了 5 个矿化带(图 1):煎茶岭岩体北接触带中的金矿化为北矿带,岩体南侧碳酸盐岩与火山岩接触部位的金矿化为南矿带,岩体中部与钠长岩、镜铁矿化滑镁岩、菱镁岩有关的金矿化谓之中矿带,岩体西侧为金碕子—龙王沟金矿化带,矿床北侧碳酸盐岩与碎屑岩的接触断裂带称之为西渠沟银金(钒)矿带。5 个矿带中除北矿带 54~72 线间 700 m 范围金矿已做勘探外,28~54 线间正在进行普查,其余各矿带及地段均未做系统工作,找到金矿的可性很大。

2.2 金矿床地质特征

1)含金蚀变白云岩带 含金蚀变白云岩带赋存在超基性岩与白云岩的接触断裂(F_1^{45})破碎蚀变带中,现控制蚀变带总长 5 200 m(10~114 线)、宽 1~30 m(局部 60 m)、延深超过 800 m;其形态稳定且连续性好,呈似板状,局部膨大呈透镜状。蚀变带产状与 F_1^{45} 断裂相同,即走向与倾向均呈舒缓波状,沿倾斜方向部分地段变化更大,成凸凹明显的波状。蚀变带走向近东西至北西,倾向北,局部直立或南倾,倾角 80° 左右。 F_1^{45} 断裂——蚀变白云岩带产状北倾,变缓处

是蚀变增强、金矿化趋富、趋厚的部位。

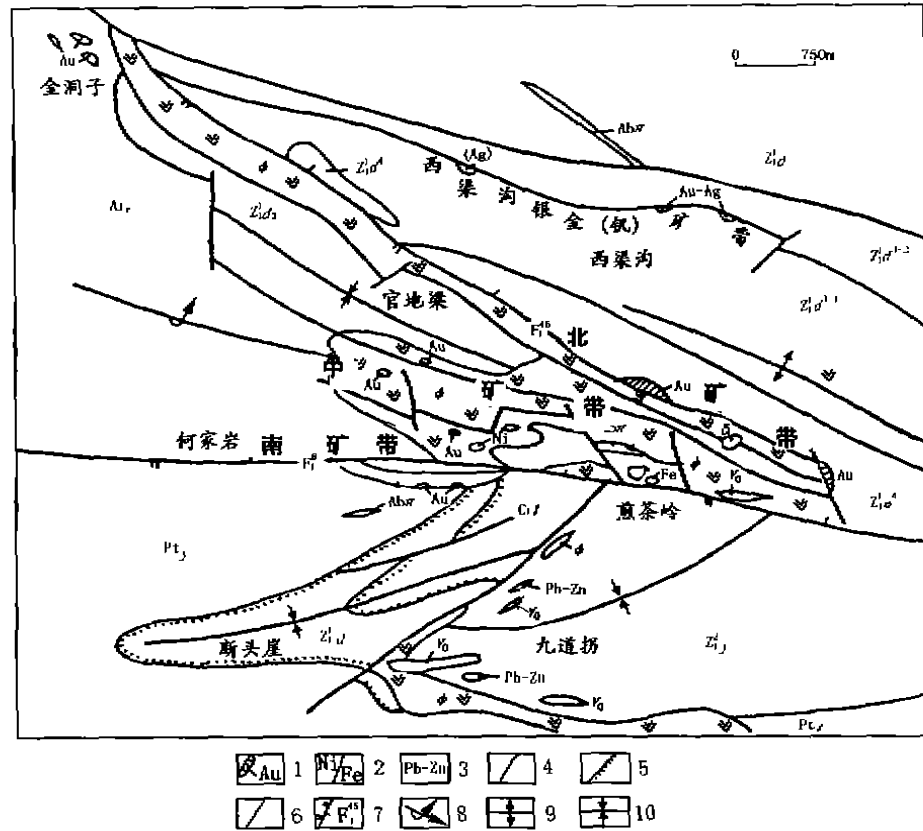


图 1 煎茶岭金矿区地质构造略图

Fig.1 Simplified map showing geology and structure of the Jianchaling gold mine

C₁l - 略阳组灰岩; Z₁j - 九道拐组板岩; Z₁d - 断头崖组白云岩、灰岩、板岩; Z₁d¹ - 断头崖组白云岩; Pt₃ - 接官亭组细碧角闪岩; Ar_γ - 鱼洞子组混合岩、变粒岩、片麻岩; γ₀ - 花岗岩; γ_π - 花岗斑岩; δ/Abπ - 闪长岩/钠长斑岩; φ - 超基性岩; 1 - 金矿; 2 - 镍矿/铁矿; 3 - 铅锌矿; 4 - 整合地质界线; 5 - 不整合地质界线; 6 - 断层; 7 - 逆断层及编号; 8 - 倾伏倒转背斜; 9 - 背斜; 10 - 向斜

蚀变白云岩带内矿化蚀变主要有黄(白)铁矿化、硅化、碳酸盐化、叶蛇纹石化、滑石化、透闪石化、铬云母化等。主要蚀变岩石种类有黄(褐)铁矿硅化白云岩,黄铁矿叶蛇纹石化白云岩次之,局部有滑石化白云岩、菱镁矿化白云岩和透闪石化白云岩。

2)金矿体特征 通过勘查,目前在北矿带已发现 5 个金矿体,碎裂白云岩中发现一个平行盲矿体。6 个矿体中以 1 号主矿体最具工业意义,工程控制、研究程度较高。

1 号主矿体地表断续出露于 32~71 线间,控制走向长 1 950 m,垂深 90~705 m,斜深 90~730 m,水平厚度 0.27~22.67 m。平均水平厚度:矿体东段(54~72 线间)4.09 m,矿体西段(36~54 线间)2.21 m,金矿体 3.30 m。厚度变化系数小于 80%,属较稳定型。矿体总体连续性较好,形态以似板状为主,部分地段膨大成透镜状或大透镜状,沿走向和倾向矿体厚度膨缩变化

明显。东段矿体(54线以东)有8处厚度大于3m的透镜状膨大处(图2),以54~66线间950~800m标高的透镜体状厚大矿段最显著。该处厚矿地段控制长600m、垂深150m左右、水平厚度0.94~22.67m(平均5.37m)。60线835m标高处为厚大矿段的中心部位。厚矿段呈近水平方向展布;西段矿体(54线以西)有5处厚度大于3m的透镜状膨大处,以42~48线间1050~900m标高的透镜体状厚大矿段较为显著。该处厚矿地段已控制长度有300m,垂深150m左右、水平厚度0.90~9.10m(平均3.60m)。厚矿段呈近水平方向展布,较东段矿体富集标高800~950m有所抬高。矿体有分枝复合现象(如64线、43线),主要出现在矿体厚大部位两侧的断裂蚀变带产状较陡且蚀变体较宽部位,形成于较完整的构造透镜体两侧。矿体内部有一些夹石和无矿地段,较大夹石是矿体分枝复合处内部的矿化夹层。无矿地段则出现在断裂蚀变带产状陡倾或南倾呈相对紧闭的区间。夹石和无矿地段与矿体均属同种类的含金蚀变白云岩,只是金含量不均匀。

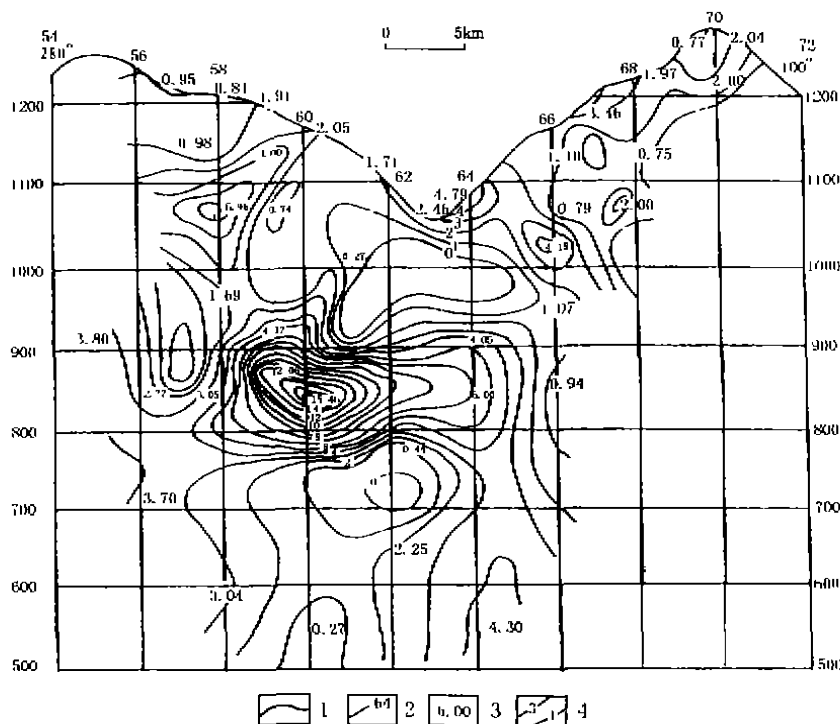


图2 煎茶岭金矿床一号矿体东段厚度等值线图

Fig. 2 Map showing isopach of the east part of the No. 1 orebody, Jianchaling gold mine
1-地形线;2-勘探线;3-工程位置及矿体厚度;4-矿体厚度等值线(m)

矿体受 F_1^{45} 接触断裂带控制,与断裂带及蚀变带产状大致相同,在走向和垂向上同步波状变化。西段矿体走向 $130^\circ \sim 150^\circ$,倾向北东,局部南西,总体倾角 82° 左右,波动于 $50^\circ \sim 88^\circ$ 间;东段矿体走向 $100^\circ \sim 120^\circ$,倾向北,局部南倾,总体倾角 80° 左右,波动于 $43^\circ \sim 88^\circ$ 间。矿体陡倾或南倾时,厚度变薄,品位降低或出现无矿地段。当矿体倾角变缓至 70° 以下时,矿化增强,矿体厚度增大,如东段 54~66 线间的 800~950m 标高附近。

矿石矿物成分较简单,主要贵金属矿物是自然金,其次有银金矿和自然银;金属矿物主要

是黄铁矿(3%)和少量白铁矿及二者的次生物褐铁矿;非金属矿物主要有白云石(60%)、石英(30%)、少量叶蛇纹石、滑石、铁白云石、铁方解石、铬云母、钠长石;微量矿物(少于0.1%)较复杂,有磁铁矿、磁黄铁矿、闪锌矿、方铅矿、白铅矿、黄铜矿、紫硫镍矿、辉砷镍矿、镍黄铁矿、针镍矿、赤铁矿、毒砂、雄黄、雌黄以及自然锌、自然铜、自然镍(后三种矿物见于54线西褐铁矿硅化白云岩型金矿石中),反映出热液矿物组合特点。金的载体矿物为褐铁矿、黄铁矿、白铁矿、石英、白云石。金属矿物颗粒微小,粒径多小于0.5 mm。

矿石类型主要是含金褐铁矿硅化白云岩型与含金黄铁矿硅化白云岩型。位于二者边部靠超基性岩一侧,另有少量含金黄(褐)铁矿叶蛇纹石化硅化白云岩型。

矿石结构:主要是自形-它形微细粒结构、交代蚕蚀结构;在氧化矿石中还可见假象结构、骸晶结构、球状结构。

矿石构造:主要有浸染状构造、细脉状构造、网脉状构造、团块状构造、斑点状构造。

矿石的金含量:变化较大($1 \times 10^{-6} \sim 135 \times 10^{-6}$),以 $1 \times 10^{-6} \sim 40 \times 10^{-6}$ 居多,平均品位 7.28×10^{-6} 。其中54~67线950~800 m标高间厚矿段平均品位 10.36×10^{-6} 。矿石中其它微量元素光谱分析含量($\times 10^{-6}$):Ag 0.42, Cu 29, Pb 20, Zn 186, Ni 1056, Co 79, Cr 1 566, Mn 1 412, B 85, W 21, Sn 11, Mo < 1, Sb < 20, Bi < 5, As(化探分析)58.54。矿石品位变化系数为170%,属不均匀型。

矿体空间变化特点:走向方向上品位曲线呈多峰变化,倾斜方向上呈双峰变化,两个高峰区段出现在1 070~1 100 m与900~835 m标高间;矿体较厚处呈多峰变化,反之单峰变化;品位与矿体厚度的关系大致为同步变化;沿矿体厚度方向品位变化特点是,品位曲线呈单峰或双峰变化;900 m标高以上呈单峰状,高峰出现在矿体上盘近 F_1^{45} 主断裂面处;900 m标高以下呈多峰或单峰变化,矿体上盘近 F_1^{45} 主断裂面一侧常有次高峰。这种特征反映出金主要来源于超基性岩,主要富集在矿体下盘,同时矿体上盘近断裂较破碎处亦有利于交代成矿。

金的赋存状态:氧化矿石中金主要呈粒间金与裂隙金(达92%)及少量包裹金嵌布;电子探针分析结果表明,原生矿石中金主要以分散状态赋存于金属硫化物中,镜下仅见到2粒金。主要金属硫化物黄铁矿、磁黄铁矿、紫硫镍矿、辉砷镍矿等含金。物相分析被包裹在硫化物中的金占86%,与电子探针分析结果吻合。金的粒度为0.2~36 μm ,其中小于0.01 mm者占80%,属以微粒金为主的微细粒金。浑圆粒状、麦粒状与角粒状金占总量的85%。金的成色为975,含微量的Fe、Ni、Co、Cr、Zn、As等元素。

3 主要控矿条件分析

煎茶岭金矿床是勉略宁地区矿床系列的一部分,即受区域成矿环境制约,更主要受特有的地质条件控制。

3.1 地层与岩石的控制作用

太古宙鱼洞子群(组)地层中含金背景较高,为 $2.2 \times 10^{-9} \sim 8.4 \times 10^{-9}$,产有变粒岩型金矿。北部金矿带深部白云岩之下有鱼洞子群(组)地层。它可为金矿体提供部分成矿物质。

震旦系断头崖组白云岩含金也较高,为 6.93×10^{-9} 。岩石刚性易破碎,化学性质活泼,利于矿液交代。白云岩经过矿化蚀变作用后,Si、Fe、Au、Ni、Co、Cr、Mn、S、As、B及Cu、Pb、Zn、Ag等元素含量增高,而Ca、Mg含量有所降低。成矿元素含量的差异表明,随蚀变作用发生有成矿元素的活化、迁移、富集活动。可以推测超基性岩蚀变为成矿流体提供的主要矿质成分被带

人到白云岩中,白云岩蚀变为成矿流体提供了 Ca、Mg、CO₂。

3.2 断裂构造的控制作用

从矿体分布和产状特征可以看出,断裂构造的控矿作用十分明显,F₁⁴⁵断裂是主要控矿断裂,直接控制矿床的定位。

F₁⁴⁵断裂沿何家岩背斜北翼鱼洞子群(组)地层边缘发育,总长约 20 km,东端为金矿床的重要控矿部位。断裂带总体走向 290°~110°,倾向北北东,倾角 80°~85°,局部南倾,沿走向和倾向均呈舒缓波状变化,为压扭性断裂。

该断裂在不同水平动力变质作用特征不一。地表岩石多显脆性变形,其北盘(上盘)白云岩中发育 10~30 m 以上的碎裂岩化、角砾岩化,形成碎裂白云岩、角砾状白云岩。与超基性岩接触部位发育蚀变的糜棱岩化白云岩。南盘(下盘)发育片理化糜棱岩化滑镁岩或蛇纹岩。深部岩石塑性变形明显,糜棱岩化、挤压片理化带较宽(十几 m 至几十 m)。断层角砾岩中白云岩角砾也呈扁豆状定向排列。构造角砾岩多次破碎、糜棱岩化带有新的断裂面、擦痕等都充分说明该断裂曾多次活动,使岩石受到强烈改造,矿物组构受到强烈破坏,岩石的有效孔隙度大为提高,为矿质交代提供了有利条件和储矿空间。可以认为,F₁⁴⁵断裂控制了金矿的成矿方式和成矿位置。

3.3 超基性岩的控制作用

矿区超基性岩都已强烈蚀变,形成蛇纹岩、滑镁岩和菱镁岩,原岩结构构造基本消失。据以往研究成果,其原岩主要为纯橄岩和辉橄岩类。超基性岩稀土元素总量低,仅为球粒陨石的 0.1~1 倍,相对富集轻稀土,说明成岩物质主要来源于亏损地幔区。滑镁岩、菱镁岩的稀土元素特征与蛇纹岩相似,说明它们是蛇纹岩进一步蚀变的产物。超基性岩强烈变质改造过程中,发生了 Fe、Mg、Ni、Co、Cr、B、Au 的迁移与带出作用,表明煎茶岭金矿主要成矿物质来源于蚀变超基性岩体。地层及晚期低温热液虽然也能带来一些成矿物质,但由于影响范围有限,属于次要成矿物质来源。

3.4 中酸性岩的控制作用

矿区超基性岩体内中酸性岩脉发育,主要为花岗斑岩、钠长斑岩,局部地段有闪长岩株。

上述脉岩呈北西西向产出,岩脉宽数 m 至几十 m,长几十 m 至数百 m。其化学成分与勉略宁地区碧口群火山岩及其中的中酸性脉岩有显著差别,主要表现为钾含量偏高且钾大于钠,显示两者成因不同,前者为幔源岩浆活动产物,后者混有壳源物质。中酸性岩脉在成矿过程中主要起“热源”作用,对超基性岩进行强烈改造,析出其中的金,形成热液期金矿化。

4 成矿规律与成矿模式

4.1 金矿床成矿规律

1) 矿床空间分布规律 区域分布规律:煎茶岭金矿床分布在勉略阳金三角区的北部构造—岩浆岩成矿带中,该带在形成演化过程中,发生了多次构造热事件,其中以晋宁、海西、印支和燕山期等事件最为重要。对于金矿的形成来说,每一次构造、岩浆活动都为金提供了矿源岩和动热富集条件。该构造—岩浆岩成矿带上发育着一系列大、中型金(铁、镍钴)矿床与金矿点。目前的找矿前景和潜力仍十分乐观,陆续有新的矿化线索和矿点被发现,是重要的多金属、贵金属成矿带。

矿床(点)分带规律:镍钴矿主要分布在超基性主岩体内 32~54 线间岩浆侵入通道口处的

花岗斑岩西侧和北侧。铁矿床主要位于镍钴矿旁侧。金趋向于在超基性岩体边缘部位富集成矿,一号金矿体与镍矿水平距离为 600 m 左右。金矿(化)带及异常也呈近似等间距(约 600 ~ 700 m)集中分布在近东西向、北西向断裂带中。造成这种分布格局的主要原因是,本区在长期的地质历史时期一直属于活动大陆边缘构造环境,特别是中生代以来的陆内造山活动以由北向南逆冲推覆构造为主要特点,形成了一系列近东西向或北西—北西西向叠瓦状推覆构造。

煎茶岭金矿床赋存在 F_1^{45} 断裂破碎带中, F_1^{45} 断裂是北西向压扭性逆冲剪切断裂。最新研究成果^①表明, F_1^{45} 断裂与略褒断裂在深部贯通,为 F_1^{45} 成为配矿和导矿构造提供了有利条件。断裂多期次的剪切活动控制了矿化蚀变带和金矿体的分布,同时断裂局部产状变化及力学性质转换部位制约着矿体形态、规模与品位变化及金矿化的分段富集。由于 F_1^{45} 断裂带呈高角度逆冲剪切,且具右旋走滑性质,在这种构造环境下,走向由右向左过渡,转折偏右部位有利成矿;倾向上,倾角由缓变陡的缓倾部位为有利成矿空间(如 60 线 835m 标高处矿体的厚大部位);沿走向和倾向均有变化时,二维空间的张启部位叠加地段最利于形成富厚矿段,同时还控制着矿体的侧伏和产状。如:44 ~ 54 线间 900 ~ 1 050 m 标高的富厚矿段和 54 ~ 64 线间 800 ~ 950 m 标高的富厚矿段。

金矿化类型的分布规律:煎茶岭地区分布着多种类型金矿化。北矿带 F_1^{45} 接触断裂破碎带中分布着与超基性岩有关的蚀变白云岩型金矿床,南矿带 F_1^8 断裂破碎带南侧分布着与中酸性火山岩有关构造蚀变岩型金矿。中矿带与印支期钠长斑岩有关的斑岩型岩浆热液成因金矿化分布在 F_1^{31} 断裂破碎带边缘,空间位置与煎茶岭镍钴矿吻合。

2) 金矿主成矿期 煎茶岭金矿的成矿时间有两期,为晋宁晚期—海西初期和印支—燕山期,以后者为主。由区域构造发展史可看出,煎茶岭矿区何家岩背斜及其控矿断裂带(F_1^8 和 F_1^{45})、超基性主岩体形成于晋宁期。这一点从同位素测试数据反映煎茶岭超基性主岩体侵位年龄 927 Ma,超基性岩发生蛇纹石化蚀变年龄 590 Ma 左右得到佐证。海西初期侵入的北部超基性岩分枝岩体(405 Ma)在继承前期构造的特点上,使煎茶岭金矿发生深度氧化,形成以氧化矿石为主等特征。矿区内广泛发育的中酸性岩浆侵入活动、控矿断裂在印支期发生的逆冲推覆作用以及动热活动形成厚大富矿地段等都说明本区的主要成矿时代在印支—燕山期。

3) 成矿物质来源 煎茶岭金矿成矿作用中,成矿物质主要来源于蚀变超基性岩体,部分来自基底火山岩和晚期低温热液活动。金质主要来自蚀变超基性岩体的论据有以下几点:

①煎茶岭构造蚀变白云岩型金矿石的微量元素组合特征与蚀变超基性岩相似,均以富 Ni、Co、Cr、Mn 等亲超基性岩的微量元素为特征,而且元素含量彼此接近。载金黄铁矿也富含与超基性岩有关的 Ni、Co 元素($Co\ 2525 \times 10^{-6}$ 、 $Ni\ 3015 \times 10^{-6}$)。

②矿区各类岩浆岩中以超基性岩含金丰度高($4.9 \times 10^{-6} \sim 9.0 \times 10^{-6}$),且在岩体西南边缘的挤压破碎带中赋存有金矿化与球粒金。岩体在晋宁期构造动热因素及岩浆期后热液作用下,发生了大规模蛇纹石化、滑镁岩化蚀变作用,蚀变深度大于 700 m。金的来源与超基性岩的蛇纹石化、滑镁岩化密切相关。据有关文献估算,1 km³ 超基性岩在碳酸盐化或蛇纹石化等水化作用过程中能释放出 62 t 金,与此同时,还被替换出大量的 SiO₂。因此,煎茶岭超基性岩体在蛇纹石化和碳酸盐化过程中,大量金质与 SiO₂ 由岩体向震旦系断头岩组地层白云岩中迁

① 张国伟,秦岭造山带大地构造图,1996

移,形成断裂接触破碎带硅化、蛇纹石化、滑石化蚀变白云岩型金矿床。

③煎茶岭金矿中黄铁矿的 $\delta^{34}\text{S}$ 变化于 6.3‰ ~ 29.1‰ 之间,平均 16.72‰,反映成矿热液中的硫可能是多源的。硅具有深源性($\delta^{30}\text{Si} - 0.50\text{‰} \sim 0.1\text{‰}$),可能主要来自超基性岩及后期中酸性岩。

4)成矿流体与热源 金元素从矿源岩中被释放出来之后,如何形成含金流体并进行流动迁移是金矿形成的重要条件之一。从金矿床的包裹体研究得知,成矿流体是一种富含 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 K^+ 、 Na^+ 、 F^- 、 Cl^- 、 CO_3^{2-} 离子,主要呈中等温度的弱碱性复合岩浆混合热液。因而热源就成为重要条件之一。从 F_1^{45} 断裂在深部具塑性流变特征看,它代表着一定的热动力环境,有利于含金流体的形成和运移,区内中酸性岩脉活动为成矿流体提供了重要热源。

4.2 成矿模式

煎茶岭矿床是一个金镍共生矿床,镍与金都经过了长时期多次的成矿作用,二者有着内在联系。根据控矿条件和成矿规律分析,初步提出如下成矿模式。

1)本区太古宙—元古宙岛弧环境下大规模火山—沉积作用形成火山沉积岩系基底层后,在南、北向的板块挤压碰撞过程中,基底褶皱。煎茶岭地区随着何家岩背斜及两翼 F_1^9 和 F_1^{45} 两大断裂带的形成,在背斜倾伏端与断裂交会部位侵入了晋宁期(927 Ma)的超基性主岩体。岩体富含 Ni、Co、Fe、Au 等矿质元素,岩浆成矿作用形成了含钴硫化镍矿。

2)海西初期(400 Ma 左右)强烈的构造岩浆活动,侵入了南、北向超基性岩体分枝和酸性花岗斑岩。来源于地幔在侵入中混进壳源物质的酸性岩浆热液强烈改造超基性岩主岩体,使其中的 Ni、Co、Fe、Au 等矿质析出到成矿流体中。成矿热液的交代作用使岩浆期镍矿化上叠加了热液期镍矿化,在镍矿旁侧形成磁铁矿床。含矿热液向超基性岩体边缘有利构造部位(F_1^{45} 断裂)迁移、汲取部分来自基底火山岩系中的金成矿物质、交代碳酸盐岩等有利围岩,形成金矿。

3)印支期中酸性和基性岩浆活动产生的岩浆热液,再次改造超基性岩,使其进一步析出成矿物质,金又一次富集,形成矿区内以蚀变白云岩型为主的多种类型金矿化。

成矿以超基性岩携带的矿质为基础,后期以构造驱动中酸性岩浆混合热液活动为主导,蚀变改造超基性岩体及碳酸盐岩,构成矿区内镍钴—铁—金的热液交代成矿系列。

参考文献

- 1 栗世伟等.金矿床地质及找矿方法.成都:四川科技出版社,1987
- 2 吴树仁.控矿断层几何学和运动学及其控矿规律研究.地质与勘探,1993(3)
- 3 王相等.秦岭造山带与金属成矿.北京:冶金工业出版社,1996
- 4 王相,刘平.秦岭造山带金矿控矿条件及资源前景.有色金属矿产与勘查,1995(5)

THE METALLOGENIC REGULARITIES AND METALLOGENIC MODEL OF THE JIANCHALING GOLD DEPOSIT, SHAANXI

Liao Junhong

(No. 711 Party of Northwest China Geosurvey Bureau, Mianxian, 724212)

Abstract The Jianchaling gold deposit is an altered dolomite-type gold deposit related to ultrabasic rocks. Based on the regional geological background, geology of deposit, metallogenetic and the metallogenetic regularities are summarized. Finally, the metallogenetic model has been established.

Key words Jianchaling; gold deposit; ultrabasic rocks; metallogenetic regularities; Shaanxi