

金矿床, 成矿模式, 地质特征

94, 12(2)
81-89

华北板块南缘区域成矿模式 及金矿地质基本特征

p618.510.5

郭抗衡^①

(河南省地矿厅地调一队)

摘 要 华北板块南缘自中元古代始, 表现为沟弧盆体制的 B 型俯冲带, 至中生代演化为大陆板块间碰撞挤压的 A 型俯冲带。这一大地构造格局及其演化决定着板缘成矿区带划分, 并控制着区内不同矿产种类、不同矿床类型的成生规律和时空构型。板块南缘内生矿产丰富, 矿床类型甚多, 分布有序。它们是以燕山期构造-热事件为成矿动因的具有成生联系的有色金属-贵金属矿产成矿系列。板缘金矿类型甚多, 主要有石英脉型、构造蚀变岩型、斑岩-接触交代型。各类矿床都具有成矿物质多来源、成矿溶液多来源和成矿作用多期次多阶段的特点。金的沉淀富集作用取决于有利的构造部位和成矿溶液性质的改变, 而引起这一改变的原因是不同性质溶液的混合作用和热液运移过程中温压条件, 及所遇围岩性质发生了根本转变。金的载体矿物主要为石英和黄铁矿, 但随着不同矿化阶段和矿化环境常形成多样的矿石类型。

关键词 华北板块南缘, 沟弧盆体制, 构造-热事件, 成矿物质多来源, 成矿作用多期次

华北大陆板块形成于元古代早期, 自中元古代开始, 南部边缘与古秦岭洋(板块)之间发生挤压碰撞, 地壳板块运动方式遂进入“威尔逊旋回”。据研究, 华北板块南缘被厘定为中晚元古代活动大陆边缘的 B 型俯冲带(图 1)。自中岳运动以后, 又经历了晋宁期、加里东期、海西期沟弧盆体制的活动大陆边缘增生发展。到古生代末, 华南华北两大板块碰撞, 古秦岭洋闭合, 标志着 B 型俯冲的结束。进入中生代演化为大陆板块间的 A 型俯冲, 表现为大陆壳内硅铝层(深层次、低角度)的大规模滑脱、拆离和推覆。中生代构造岩浆活动及其成矿作用, 就是在上述大地构造背景上发生的(图 2)。

在这个构造背景上可以看到, 三门峡—宜阳—临汝断裂以北的弧后盆地(溁临台坳), 是板块南缘最重要的同生沉积矿产成矿带, 这里分布着宜龙式铁矿、山西式铁矿、煤矿、铝土矿、水泥灰岩、熔剂白云岩、玻璃砂岩、铸型砂岩等一系列沉积矿床, 反映着一个稳定的近海沉积或半封闭式滨海海湾盆地沉积环境。三门峡—宜阳—临汝断裂以南, 潘河—马超营断裂以北的火山

① 作者简介: 郭抗衡, 男, 55 岁, 1961 年北京地质学院毕业, 高级工程师, 从事地质勘查与科研。邮编 471023, 河南省洛阳市关林。
收稿日期: 1993-01-14; 改回日期: 1993-03-04

弧(华熊台隆),是板块南缘最重要的贵金属多金属成矿带(Au、Ag、Cu、Pb、Zn),成矿作用显然与燕山期构造岩浆活动有关,成矿物质来源与基底太华群有关(金矿带与基底分布带吻合),矿床类型与赋矿围岩有关。潘河—马超营断裂以南、黑沟断裂以北的弧前盆地(洛栾台缘拗褶带),是板块南缘最重要的钼钨多金属成矿带(Mo、W、Cu、Pb、Zn、Fe、S),成矿作用与燕山期构造岩浆活动(中酸性小岩体)密切相关,成矿物质来源可能是中上元古界某些矿源层(栾川群、官道口群中的一些岩石地层单位具有极高的 Mo、W 丰度值),矿床类型取决于小岩体的侵位高度及其直接围岩的岩性特征。事实上,上述贵金属多金属成矿带与钼钨多金属成矿带在成矿元素组合及矿床类型上并没有严格的界限,而是处于规律性的渐变过渡状态,因此通常合称为活动大陆边缘的有色金属-贵金属成矿带(Au、Ag、Mo、W、Cu、Pb、Zn、Fe、S 元素组合)。这个带的特点是都具有由基底岩系和盖层建造组成的“二元结构”地壳背景,不同在于基底埋深自北向南加大,盖层沉积自南向北变薄,是一套大陆架或大陆斜坡上发展起来的冒地槽型楔状沉积棱柱体。因此,该成矿带成矿元素组合和矿床类型的异同及规律性变化应是上述成矿地质条件(背景)相应变化的反映。它们是在中生代(燕山期)构造岩浆活动统一作用下、在古沟弧盆地体系不同部位所提供的、不同成矿地质背景上形成的内生金属系列矿产,即所谓成矿系列的一个典型实例。

黑沟断裂以南在中晚元古代是深海沟,这里是在洋壳背景下通过陆缘增生发展起来的典型多旋回造山褶皱带(东秦岭地槽褶皱系),分布着优地槽型沉积建造,不具“二元结构”。虽然燕山期构造岩浆活动也涉及该区,但由于地质背景和构造环境与北部陆壳板块迥异,因此,矿产种类、成矿作用、成矿元素及矿床类型自是完全不同。这个带分布有与区域变质作用相关的非金属变质矿床(红柱石、蓝晶石、矽线石等)。燕山期内生金属矿产则以 As、Sb、Hg、Au、Ag、Cu 组合为特征。根据该带东部延伸的桐柏地区产出的具同生层状或后生层控特征的金银矿床(围山城、破山等),在这个洋壳造山褶皱带寻找与变质海相中基性火山岩系有关的层控金银矿床不容忽视。

以上就是自 80 年代各项有关地质科研中综合表述出来的华北板块南缘区域成矿模式,它控制了该区矿产种类和矿床类型的宏观分布(时空构型)。实践证明,利用这个区域成矿模式部署找矿和做出地质工作宏观决策是行之有效的(表 1、表 2)。

华北板块南缘是我国重要金矿成矿带之一,金矿成因类型甚多,其中石英脉型、构造蚀变岩型及斑岩-接触交代型是最主要的金矿类型。石英脉型金矿主要分布在太华群中(小秦岭地区),构造蚀变岩型金矿主要分布在中元古界长城系熊耳群中(熊耳山地区),斑岩-接触交代型金矿主要分布在中元古界蓟县系官道口群中(银家沟等地),这是总体的宏观规律。太华群片麻岩系基本上是一套富碱金属的硅过饱和岩石(花岗质岩石),它不利于含大量碱金属及硅质的成矿热液的交代反应,故一般多以简单脉状充填方式沉淀于构造裂隙中。熊耳群是基底上的第一盖层,构造裂隙往往自盖层透入基底,上下直接连通,且熊耳群基本上属于钙碱性硅不饱和岩石(基性火山岩为主),它有利于含大量硅质及碱金属的成矿热液的交代反应,故往往形成构造蚀变岩型金矿。官道口群是离基底岩系较远的中上部盖层,其中的构造裂隙未必总是与深部裂隙连通,而官道口群的岩石基本上为碳酸盐岩建造,故成矿作用只能是在深部岩浆热动力驱动下,通过主要断裂构造(特别是构造交汇部位)上升侵入,含矿岩浆期后热液对碳酸盐围岩进行双向交代(接触交代)而成矿。不同金矿类型及其空间分布的这种变化显然与赋矿围岩岩性

有关,而盖层沉积厚度(基底埋藏深度)及不同岩性建造的空间分布又取决于古构造环境及其特有的沉积作用。所以,华北板块南缘不同大地构造部位、不同地质背景下形成不同类型的金矿床并非偶然,而是区域成矿地质条件所控制的必然结果。

表1 华北板块南缘成矿地质背景及矿化特征空间变化相关表

Table 1 Metallogenic geological setting and space changing on mineralization of the south edge of North China Plate

成矿区划	嵩箕地块沉积矿产成矿区	华熊地块有色金属贵金属成矿区			北秦岭造山褶皱系成矿带
		北部贵金属成矿带	中部多金属成矿带	南部铅钨成矿带	
大地构造性质	稳定地区	板缘活动带			中晚元古代深海沟
	崑崙台坳	华熊台隆	沉降区	栎栾台缘场褶皱带	
地层分布及建造属性	弧后盆地	中元古代火山岛弧	弧前盆地(陆棚)	中晚元古代大陆斜坡	中上元古界宽坪群(陶湾群)复理石建造,古生界二郎坪群细碧角斑岩建造及秦岭群变质杂岩地体等
	中上元古界长城系熊耳群、荆县系汝阳群、青白口系洛峪群、震旦系罗圈组及古生界、中生界稳定台型沉积建造	基底岩系太古界一下元古界太华群,盖层较薄仅有长城系熊耳群	基底岩系埋藏较浅,盖层较厚,出露长城系熊耳群,荆县系官道口群	基底埋深大,盖层很厚,出露荆县系官道口群,青白口系栎川群及震旦系陶湾群	
岩浆活动	非常微弱	前燕山期混合交代花岗岩及TTG,燕山期改造型(重熔)花岗岩株及各种脉岩	燕山期同熔型超浅成酸性小斑岩体及爆发角砾岩体	燕山期同熔型浅成酸性小岩体,古陆块前缘花岗岩基,多次复式成因	燕山期大花岗岩体和岩株,多期次复式成因
构造运动及变质作用	造陆运动(整体缓慢升降运动,无变质现象)	盖层褶皱变形微弱,断裂发育,无明显区域变质现象	盖层褶皱变形明显,断裂构造活动较强	盖层褶皱变形较强,断裂构造强大,有明显区域变质现象	造山运动(紧闭线型褶皱和密集断裂,区域变质性强)
矿产种类(成矿元素组合)	铝、铁、煤及非金属(建材)矿产	金矿为主,银、铅为次,伴生铝、铜、锌、硫等	硫铁多金属矿为主(铜、铅、锌、硫),伴生金、银、钼等	铜、钨矿为主,铜、铅、锌为次,伴生银、钼等	铜、锡、金、银、硫,伴生铜、锌及变质(非金属)矿产
矿床成因类型	沉积型	中低温热液充填型	中温热液充填一交代型	高中温接触交代或细脉浸染型	火山热液型或变质型
矿床工业类型	层状矿床	石英脉型矿床	构造蚀变岩型、爆发角砾岩或斑岩型矿床	砂卡岩型、角岩型或斑岩型矿床	层状似层状矿床、构造裂隙充填矿床及伟晶岩型矿床
围岩蚀变		硅化、青盘岩化、碳酸盐化、绿泥石化、绢云母化、泥化	钾化、黄铁绢英岩化	砂卡岩化、角岩化、绢英岩化	

上述各类金矿床均形成于中生代,矿床的成矿动因是中生代构造岩浆活动,中晚元古代B型俯冲——中生代陆内碰撞造山成矿模式适应华北板块南缘金矿分布规律的解和预测。板缘地带所有内生金矿床都具有成矿物质多来源、成矿溶液多来源和成矿作用多期多阶段的特点。S、Pb、C同位素组成表明成矿物质来源的复杂性,但以深源为主,基底岩系(太古代绿岩)是主要的矿源体。包体类型及热爆曲线表明,所有金矿都经历了早期高中温、中期中温和晚期低温热液矿化阶段。成矿以中期中温矿化作用为主,早期次之,晚期甚微。

根据中科院地质所(谢奕汉、范宏瑞等)的研究资料,小秦岭11个主要金矿床含金石英脉的爆裂温度明显分为两组(表3)。

表 2 华北板块南缘嵩箕地块成矿区沉积矿产分布表

table 2 Distribution of sedimentary deposits in metallogenic province of Songji terrain on the south edge of North China Plate

时 代	地层名称	岩性建造	矿产种类	主要矿产地
第四系(Q)	马兰黄土陕县组	现代河床冲积层、风积层及古河床洪积湖积层	建筑用黄土、砂、砾石、水泥用粘土矿	各地均有 陕县磨云山、黑羊山,新安县铁门等
第三系(E)	大安组	陆相碎屑建造;红色砂砾岩、灰色砂页岩夹灰岩	石膏、盐、天然碱	三门峡盆地、南阳盆地
侏罗白垩系(J-K)	义马组	湖沼相碎屑建造黑色砂页岩	烟煤	义马煤田,灵宝县项城煤矿等
二叠系(P)	上石盒子组 下石盒子组	海陆交互相含煤建造砂页岩夹灰岩	无烟煤	澠池煤田、新安煤田、宜洛煤田、偃龙煤田、临汝煤田、平顶山煤田等
中上石炭系(C ₂₊₃)	山西组 太原组 本溪组	海陆交互相含煤碎屑建造及古风化面“铁铝层”	无烟煤、熔剂灰岩,化工灰岩“山西式”铁矿、黄铁矿、铝土矿、耐火粘土	三门峡七里沟、杨庄,陕县杜家沟,澠池曹窑、贾家洼、礼庄寨、仁村,新安张窑院、贾沟、石寺、北冶,临汝,伊川,登封焦村、夹沟等地
中陶奥系(O ₂)	马家沟组	海相碳酸盐建造、白云岩、灰岩	白云岩矿	新安县杨岭山
寒武系(Є)	崮山组、张夏组、朱砂洞组、辛寨组	海相碳酸盐岩建造白云岩、灰岩,滨海相石英砂岩建造	白云岩矿、水泥灰岩矿、方铅矿、胶磷矿	陕县磨云山、黑羊山,宜阳县景屏山,新安县铁门,龙门徽子岭,临汝县崔家沟、木兰沟、杨坡、拉台,伊川县石佛
青白口系(P ₁ ^q)	三教堂组	滨海相石英砂岩(页岩、灰岩)	硅石矿	新安县方山头、甲子沟
蔚县系(P ₁ ^w)	北大尖组 云梦山组	浅海相石英砂岩建造,含铁建造	铸型砂岩矿、玻璃砂岩矿、“宣龙式”铁矿	澠池县坡头、方山、黛眉寨,新安县老银洞,汝阳县武湾等地
长城系(P ₁ ^w)	熊耳群	陆缘海相火山岩建造,玄武安山岩建造		

表 3 小寨岭主要金矿床含金石英脉包体爆裂温度表

Table 3 Explosion temperature of inclusion in gold-bearing quartz of main gold deposits in Xiaozhiling area

矿床名称	潼关	东桐峪	文峪	东闯	老鸦岔	金硎岔	红土岭	杨寨峪	大潮	灵湖	周家山
爆裂温度 (°C)	I组 125~175	85~110	98~125	85~126	110~115	100~156	120~165	100~156	90~200	140~254	162~265
	II组 315~350	310~375	340~375	330~368	312~450	330~368	320~355	320~368	320~355	320~375	330~368

其中一组大于 310°C,另一组小于 265°C,反映出两期热液活动产物。

高温组热液活动具区域性,温差不大,为早期石英脉主体形成的热液活动;中低温组热液活动与金矿化有关,各矿床间温差变化较大,是中晚期热液活动产物。从热爆曲线特征可以看出,早期无矿脉石英为高温单峰或平直线型;晚期(成矿期)脉石英为中低温单峰型(图 3)。如果晚期金矿成矿热液叠加在早期石英脉上,则早期石英脉的平直线型变成中低温单峰型,而高温单峰型变成双峰型(图 4)。所以,有金矿化的石英脉必有晚期金矿成矿流体包裹体,热爆曲线上必有中低温峰,而且峰越高越宽矿化越好(图 5)。据此可判别该区石英脉的含金性及金的

矿化强度,是找矿及矿床评价的重要标志。

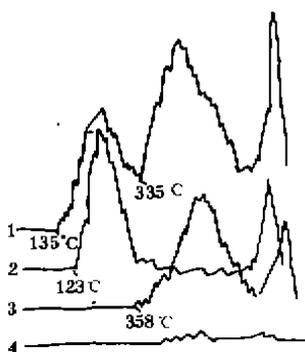


图3 小秦岭含金石英脉热爆曲线类型

Fig. 3 Heat explosion curve of gold-bearing quartz vein in Xiaoqinling area

1—双峰型;2—中低温单峰型;
3—高温单峰型;4—无峰型

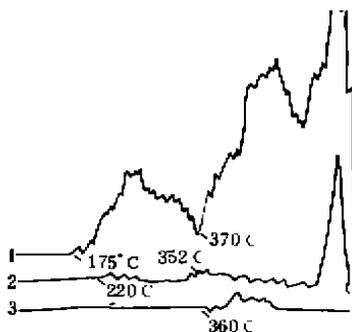


图4 小秦岭热爆曲线类型与金矿化关系

Fig. 4 Relationship between heat explosion curve and gold mineralization in Xiaoqinling area

1—富金矿石;2—贫金矿石;
3—无金矿化石英脉

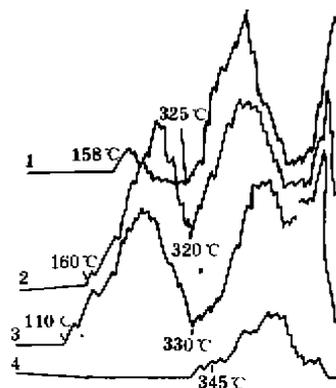


图5 各类岩矿热爆曲线对比图
Fig. 5 Contrast of each heat explosion curve in rock and ore

1—燕山期花岗岩(文峪)热爆曲线;
2—花岗岩后期石英脉热爆曲线;
3—含金石英脉热爆曲线;
4—未蚀变围岩(片麻岩)热爆曲线

熊耳山区祁雨沟金矿矿石中石英包裹体爆裂温度明显地分为三组数据(表4),分别为368~460°C、275°C和150°C,反映三期热液活动。高温组为石英形成温度。从含金黄铁矿(XZ-4)与不含金黄铁矿(FH-541)热爆曲线对比可知黄铁矿形成温度为400~410°C,金矿化温度为273~275°C(图6)。

表4 熊耳山区祁雨沟金矿中石英爆裂温度

Table 4 Explosion temperature of quartz in Qiyugou gold deposit, Xiong'er shan

样品号	采样位置	爆裂温度(°C)		
FH-516	岩体上部	130	273	356~437
XL-01	岩体中上部	135	275	365~460
XL-02	岩体中上部	120	280	368~460
XL-26	岩体中部	125	270	366~460
XL-24	岩体中部	180	294	368~466
FH-541	岩体下部	240	280	370~462

另外,金矿流体包裹体研究还表明,包体类型、包体分布和包体成分在时间上的演化和空间上的分布都存在明显的规律性(表5)。

气体成分及氢氧同位素显示出早期成矿热液为深源变质水(或岩浆水);中期为深源变质水(或岩浆水)同雨水的混合热液;晚期成矿热液则以大气循环水为主(表6、图7)。

成矿溶液的性质发生改变时,是金矿最有利的沉淀富集期。引起溶液性质改变的主要原

因,是不同性质溶液的混合作用和热液运移过程中,温压条件及所遇围岩性质发生了根本转变。金矿流体的气体成分以 H_2O 和 CO_2 为主,两者之和占总量的 98% 以上,此外尚含少量 CH_4 、 CO 、 H_2 和 H_2S 等还原性气体。

表5 小秦岭主要金矿床不同品位金矿石及非金矿石中石英包体气相成分(mol%)
Table 5 Gas composition of quartz inclusion in different grade of gold ore and non-gold ore in main gold deposits, Xiaoqinling area

矿石	样品号	采样地点	H_2O	CO_2	CH_4	CO	CO_2/H_2O
高品位 金矿石	90—148	桐沟脉石英	46.32	52.65	0.90	0.13	1.14
	LW—2	文峪 505 脉(1878m 标高)	52.82	45.44	1.58	0.16	0.86
	XB—13	杨寨峪 60 脉(1996m 标高)	51.72	48.23	—	0.05	0.93
	90—897	杨寨峪 60 脉(897m 标高)	49.08	50.69	0.07	0.15	1.03
	90—116	枪马 410 脉(10 坑)	80.86	36.54	—	0.75	0.63
中低品 位矿石	89019	潼关 502 脉	76.38	23.51	—	0.10	0.31
	89016	潼关 502 脉	84.47	15.34	0.08	0.11	0.18
	89099	葫芦沟金矿	88.39	11.55	—	0.07	0.13
非金 矿石	89018	潼关 502 脉(白板石英)	96.59	3.34	—	0.07	0.03
	89058	片麻岩中石英	92.67	7.11	—	0.21	0.08
	89060	片麻岩中长英质脉	90.90	9.04	—	0.06	0.10
	XW—16	文峪岩体中石英	94.96	4.32	0.20	0.52	0.05

表6 熊耳山区祁雨沟金矿流体包裹体氢氧同位素组成
Table 6 Hydrogen-oxygen isotope of fluid inclusion in Qiyugou gold deposit, Xiong'ershan

样品号	矿物	成矿阶段	成矿温度(°C)	$\delta^{18}O_{SiO_2}$	$\delta^{18}O_{H_2O}$	δD_{H_2O}
KZ—01	石英	I	365	11.5	6.60	-77.1
		II	280	11.5	3.85	-60.1
KZ—24	石英	I	410	11.5	7.65	-77.7
		II	290	11.5	4.25	-70.0
KZ—25	石英	I	400	11.9	7.84	-77.7
		II	290	11.9	4.64	-70.5
KZ—26	石英	I	430	11.7	8.26	-75.5
		II	280	11.7	4.05	-67.9

注:氧同位素 $\delta^{18}O_{SiO_2}$ 根据石英氧同位素值利用分馏方程 $1000 \ln a_{石英-水} = 3.78 \times 10^4 T^{-2} - 3.4$ 计算获得;

氢同位素 δD_{H_2O} 用包体中水,用锌法转换成 H_2 ,于质谱仪上测出其同位素组成

早阶段成矿流体含还原性气体较多,有利于保持含矿流体的稳定性;晚阶段成矿流体中还原性气体(挥发分)减少,含矿流体的稳定性遭到破坏,成矿元素析出。根据金矿化前的铁白云石蚀变岩不含金以及金主要赋存于黄铁矿中,推测初始成矿流体中的金不是呈碳酸盐络合物存在,而是以 $[Au(HS)_2S]^{2-}$ 络合物形式存在。初始成矿流体为高温高盐流体,盐度可达(34~

47)wt%以上,其中含有 Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 和 HCO_3^- 离子,流体呈碱性,为 $[\text{Au}(\text{HS})_2\text{S}]^{2-}$ 络合物的存在和稳定提供了有利条件。早期含还原性气体和碱性阳离子的初始成矿流体沿构造裂隙在压力梯度递减方向上运移,当进入构造破碎带或韧脆性剪切带等负压空间时,由于温度和压力下降,雨水大量混入,盐度急剧降低(7wt%以下),流体发生沸腾, CO_2 与水不混溶,其他还原性气体不断逸出,pH值降低,碱性溶液向中性演化,Eh、 f_{O_2} 和 f_{S} 等随之发生变化,使得 $[\text{Au}(\text{HS})_2\text{S}]^{2-}$ 络合物的平衡失稳、分解,金发生还原沉淀矿化。早期矿化以形成细粒半自形黄铁矿为特征,中期矿化形成多金属硫化物,晚期仅有弱黄铁矿、方铅矿及碳酸盐化。

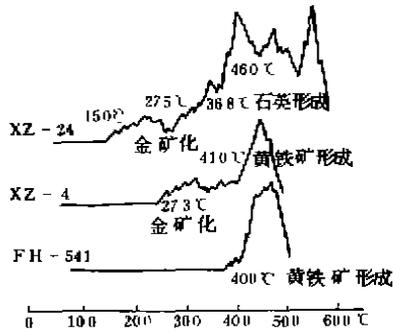


图6 熊耳山区祁雨沟2号岩体中石英黄铁矿热爆曲线图

Fig. 6 Heat explosion curve of quartz and pyrite in No. 2 rock body of Qiyugou, Xiong'ershan

XZ-4—石英; XZ-24—含金黄铁矿;
FH-541—不含金黄铁矿

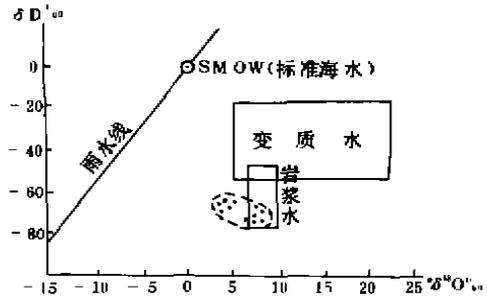


图7 熊耳山区祁雨沟金矿成矿流体氢氧同位素组成(Tylor图投影)

Fig. 7 Hydrogen-oxygen isotope of ore-forming solution in Qiyugou gold deposit, Xiong'ershan (projection in Tylor diagram)

金的载体矿物主要是石英和黄铁矿,随着不同矿化阶段而形成多样的矿石类型。

参 考 文 献

- 1 胡受奚等. 华南与华北古板块拼合带地质与成矿. 南京: 南京大学出版社, 1987
- 2 胡受奚, 郭抗衡等. 中国河南东秦岭—桐柏成矿区带的划分. 大地构造与成矿学, 1991, 15(1)
- 3 郭抗衡, 宋大柯. 关于小秦岭金矿地质研究中若干理论问题的探讨. 河南地质, 1987, 5(2)
- 4 郭抗衡, 陈衍景. 豫西金矿地质的几个问题. 山西地质, 1991, 6(4)
- 5 谢奕汉, 王英兰. 小秦岭含金石英脉中包裹体的热爆曲线特征及其找矿意义. 岩石学报, 1989, (4)
- 6 谢奕汉, 范宏瑞等. 河南祁雨沟爆破角砾岩型金矿床包裹体研究. 矿物学报, 1991, (4)

REGIONAL METALLOGENIC MODEL ON THE SOUTH EDGE OF NORTH CHINA PLATE AND BASIC GEOLOGICAL CHARACTERISTICS OF GOLD DEPOSIT

Guo Kangheng

(No. 1 Geological Surveying Party, Department of Geology and Mineral Resources
of Henan Province)

Abstract

The south edge of North China Plate shown B type zone of subduction with groove-arc-basin mechanism since Middle Proterozoic Era began, it evolved as A type zone of subduction with collision compressional between continental plate in Mesozoic Era. This geotectonic framework and its evolution resolved the division of plate metallogenic zone, controlled the metallogenic pattern and space-time type of different mineral sorts and genesis types. There are enriched endogenetic deposits on the edge of plate and many sorts of deposits, they distributed in succession. They belong to mineral sequence with nonferrous metal and precious metal having relation to structural-heat event in Yanshan period. There are many sorts of gold deposits on the edge of plate, quartz vein, structural wall-rock altered, porphyry contact metamorphic. Each type of deposit has characteristic of multiple source of metallogenic matter, hydrothermal ore-forming solution, and multi-stage of mineralization. The gold sedimentary enrichment depended on good structural setting and characteristic changing of ore-forming solution produced by mixing of different solution moving and turnment of wall-rock it met. The gold-bearing mineral mainly consist of quartz and pyrite, but many sorts of ore formed in different mineral periods and environment.

Key words south edge of North China Plate, groove-arc-basin mechanism, structural-heat event, multiple source of metallogenic matter, multiple stages of mineralization