

夹皮沟金矿燕山期花岗岩体外接触带 构造控矿及成矿预测^①

孙忠实^② 杨永强 冯亚民

(长春科技大学, 长春, 130026)

(吉林省地矿局, 长春)

摘 要 夹皮沟金矿床主要成矿时代和控矿构造类型一直悬而未决, 矿区及外围找矿始终处于徘徊阶段。经控矿构造深部组成和岩浆岩、脉岩、金矿石相互间关系的研究, 金主要成矿时代为燕山期, 控矿构造类别属外接触带断裂型, 找矿靶区应重点选在燕山期隐伏花岗岩体北东侧变质围岩中。

关键词 夹皮沟金矿, 外接触带构造, 成矿预测

吉林夹皮沟金矿是中国主要大型矿山之一, 许多生产和科研单位在这里进行了大量研究并取得了一系列研究成果。但金矿床形成时代和控矿构造类型却一直持有(1) 早前寒武纪^{① ② ③}韧性剪切带控矿^④; (2) 太古代—海西多期多时代控矿^⑤; (3) 海西期—燕山期脆性构造控矿^{⑥ ⑦}三种认识, 使区内、外找矿始终处于徘徊阶段。经近期工作研究, 对成矿时代和控矿构造类型提出新的认识。

1 成矿构造背景

吉林夹皮沟金矿位于华北地台北缘东段, 依据矿化特征在构造环境中的受控关系, 将夹皮沟金成矿区划分为三大构造带^③: (1) 太古宙克拉通边缘矿化带; (2) 海西俯冲带南缘矿化带; (3) 中生代构造-岩浆-成矿带。后者位于前二者拼合地带之上, 夹皮沟金矿床是拼合地带之上中生代构造-岩浆-成矿作用的产物(图 1)。

2 中生代控矿断裂系统

夹皮沟金矿虽位于古老变质岩系内, 但从 NW 向(左行斜列)和 NE 向(右行斜列)矿脉表

① 收稿日期 1998-03-09 审回日期 1998-03-31

② 第一作者简介: 孙忠实, 男, 45 岁, 博士, 副教授, 从事金矿床和构造等方面的教学与研究。

③ 孙忠实. 吉林夹皮沟金矿带地质背景、控矿构造及成矿机制. 博士论文, 1995. 5~16, 33~39, 75~87, 51~58

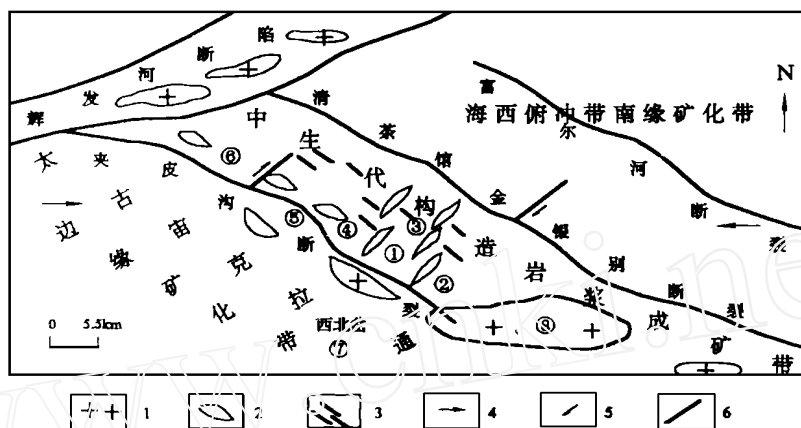


图 1 夹皮沟金矿带地质简图

Fig. 1 Geological sketch map of Jiapigou gold ore belt

1. 中生代花岗岩 2. 金矿脉 3. 韧性剪切带 4. 主压应力方位 5. 断裂运动指向 6. 断裂 ① 夹皮沟金矿 ② 八家子金矿 ③ 三道岔金矿 ④ 老牛沟金矿 ⑤ 菜屯子金矿 ⑥ 板庙子金矿 ⑦ 西北岔断裂 ⑧ 五道溜河岩体

现出共轭性,由运动学和动力学分析,表明夹皮沟金矿带 E—W 向主压应力场(图 1)与石棚沟-夹皮沟-金城洞金矿带 NEE—SWW 主压应力场和中国东部金成矿带 SSE—NNW 主压应力场相互间有序次关系,是中生代统一构造应力场的产物。^①

3 燕山期花岗岩、脉岩、金矿石和控矿构造间密切时空关系

通过对矿区编测成图的研究后发现(图 1),原划定太古代和海西期花岗岩中的部分岩石应是燕山期碱长花岗岩,进而加强了与矿区外围同期花岗岩间的相互联系。北部海西期花岗岩中大朝阳沟,仁义河子和东兴屯等岩体也都为燕山期花岗岩并与本区辉发河断陷内花岗岩相连构成右行排列总体呈 NEE 向分布。南侧太古代变质岩系大庙、二道沟口、二道河和西北岔等地都有燕山期花岗岩出露并与五道溜河岩体构成左行排列总体呈 NW 向分布,夹皮沟金矿带正好位于二者交汇部位。该部位脉岩广泛发育,大小脉岩 200 多条。岩石类型多种多样,主要有八家子石英正长斑岩和二长斑岩,二道沟和三道岔闪长玢岩、花岗闪长岩,板庙子辉绿岩和煌斑岩等。脉岩岩石类型由 SE 至 NW 依次由酸—中—基性变化,与矿带外围中生代岩浆岩岩石类型(SE 端五道溜河白岗岩、矿带中段北侧花岗闪长岩和 NW 端闪长岩)有对应关系。经测定中酸性脉岩是燕山期岩浆岩演化的产物,而煌斑岩脉和基性脉岩是中生代幔源成因^①。

北东和北西向脆性断裂控制脉岩分布,矿脉沿脉岩贯入,在脉岩上盘(二道沟 1 号脉)、下

① 同前 ③

盘(八家子5号、6号脉)、上下盘(四道岔五号脉)及脉体内(四道岔七、八号脉)都有工业矿体分布。因此,矿区内分布的各种脉岩,尤其是石英正长斑岩脉和闪长玢岩脉可作为重要的找矿标志。由于不同类型脉岩与脉岩、脉岩与矿脉在统一构造系统内相互穿插,表明它们是同一构造期产物。经对43条脉岩K-Ar年龄统计(介于194 Ma~86 Ma之间)和含金石英脉石英流体包裹体Rb-Sr同位素测定(177.7 Ma),夹皮沟金矿主成矿时代为燕山期。^①

4 燕山期花岗岩、脉岩和金矿石间微量和稀土元素相关性

4.1 微量元素特征

从表1得知,尽管岩体、脉岩、金矿石间Cu、Pb、Zn、Co、Ni含量不同,但元素总量和各自元素总体分布形态具有完好的和谐性。岩体中Cu、Pb、Zn总量主要介于 $(5\sim50)\times10^{-6}$ 之间,岩脉介于 $(50\sim100)\times10^{-6}$,金矿石介于 $(100\sim1\,000)\times10^{-6}$ 之间。Co、Ni在岩体、脉岩和金矿石中分别介于 $(1\sim50)\times10^{-6}$ 、 $(10\sim100)\times10^{-6}$ 、 $(50\sim500)\times10^{-6}$,明显反映出铜型元素各自含量在三者间依次由少到多构成有规律的演化趋势。尤其在(Rb/Sr)-Sr比值中(图2A),岩体、脉岩及含金石英脉按各自数值的不同组成1/4圆的演化趋势线,岩体沿趋势线分布,脉岩主要位于中间和右端,金矿石主要位于趋势线中部,反映矿质、岩体与脉岩之间具有连续演化的同源性。但从金矿石具有一定离散度来看,反映成矿流体中矿质与介质具有异源性的一面。

4.2 稀土元素特征

除个别(如32,47号)样品外,燕山期岩体、脉岩和金矿石间各稀土元素数值变化区间不大(表2),La主要介于 $(30\sim50)\times10^{-6}$ 之间、Nd介于 $(15\sim25)\times10^{-6}$ 、Gd介于 $(7\sim10)\times10^{-6}$ 、Dy介于 $(2\sim5)\times10^{-6}$ 之间等。在球粒陨石标准化图谱上,三者图谱形式类似于图2B中44~46号样品。Eu值近于相等,轻、重稀土发生分馏使谱线整体向右倾斜,沿倾斜方向向下,各自稀土总量呈有规律地变小,说明各自间的差别是原始熔浆在不同阶段、按不同比例分熔连续演

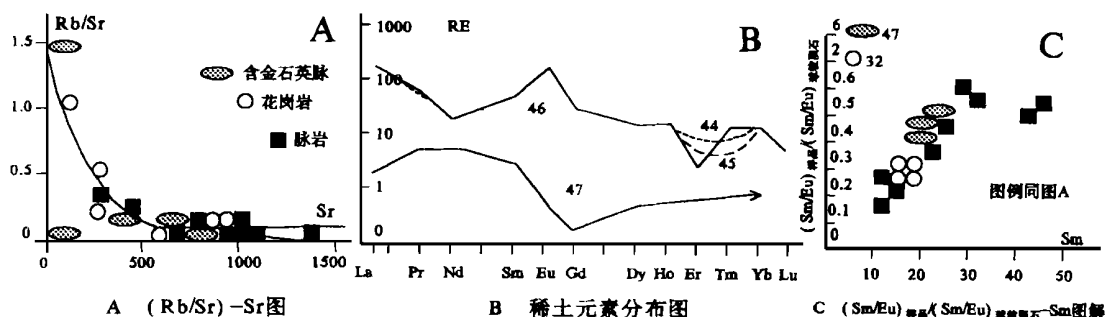


图2 夹皮沟金矿花岗岩、脉岩和金矿石间化学成分相关关系图

Fig.2 Plot showing Rb/Sr, Sr, REE pattern and Sm/Eu (Sample)/Sm/Eu (chondrite)-Sm values of granite, dykes and Au ore

① 同前③

表 1 夹皮沟金矿花岗岩、脉岩和金矿石微量元素表

Table 1 Trace elements among granite, dyke and gold ore in Jiapigou gold deposit

类别	序号	岩性(位置及编号)	$w_B/10^{-6}$											
			Cu	Pb	Zn	Co	Ni	Mn	Cr	V	Ti	K	Rb	Sr
燕山期 岩体	1	花岗岩(吊水湖)	10	50	50	10	10	780	50	50	1 500	4 770	190	323
	2	花岗岩(吊水湖)	10	50	30	10	10	580	50	50	1 200	3 960	170	170
	3	花岗岩(吊水湖)	40	20	60	40	10	570	50	50	800	3 600	80	820
	4	花岗岩(吊水湖)	10	123.3	90	20	16.7	670		50	2 100	2 856	30	863
	5	中酸性岩脉	20	20	90	40	75	705		70	4 100	2 505	25	785
	6	花岗岩(孤山沟)	6.59	16.71	12.76	0.982	5.41	409.4	149.4	4.76	758.8			
	7	二长花岗岩-宝石村	6.62	18.9	19.53	1.21	5.85	541.8	138.3	4.03	789.7			
	8	石英闪长岩-夹卵石	16	17	30	2	5	350	70	40	1 000			
	9	辉石闪长岩-1072	50	67	96	17.2	18	1 200	92	140	4 400			
	10	花岗岩-五道溜河 w	43.8	97.2	36.9	4.2	0.5	537	46.3	46.6	1 105		107	275
	11	花岗岩-菜屯子 chr1	3.8	22.1	117	8.7	2.6	1 535	61	23.9	4 756		33.6	561
矿区 脉岩	12	二长斑岩	390	50	40	10	10	450		50	3 800	2 850	70	1 040
	13	闪长玢岩	70	380	2 380	10	10	490		50	3 200	4 090	120	323
	14	闪长玢岩	40	50	90	20	210	620		110	7 000	2 310	90	480
	15	石英闪长玢岩	50	50	70	40	220	650		80	7 500	2 160	80	650
	16	闪长玢岩	40	50	100	20	50	630		50	8 800	2 810	40	1 050
	17	石英闪长玢岩	30	20	90	40	70	690		80	4 900	2 430	20	790
	18	含石英闪长岩	10	50	90	30	170	700		80	6 800	1 470	40	1 360
	19	闪长玢岩	60	50	130	60	190	590		190	2 900	1 240	20	850
	20	花岗闪长岩	10	20	90	40	80	720		60	3 300	2 580	30	780
	21	辉绿岩	10	20	150	60	20	1 340		100	1 440	2 300	10	900
	22	煌斑岩	60	50	70	50	240	1 060		120	1 200	4 600	10	880
	23	基性岩脉	35	35	110	55	130	1 200		210	1 320	1 380	10	890
	24	中酸性岩脉	38.9	83.8	380	32.5	125	636.3		87.5	5 928	2 550	55	785.4
金 矿 石	25	含金石英脉	60	150	110	20	40	1 075		50	65	2 400	10	895
	26	含金硫化物石英脉	85	860	45	425	160	525		55	2 150	3 150	45	395
	27	含金石英脉(5-23-3)	62.9	1 831	12.5	5.6	1.6	395		50.5	89.0	1 490	1.00	43.4
	28	含金石英脉(4-210)	2 331	3 321	58.6	32.7	73.5	392		50.5	86	1 670	3.20	2.30
	29	含金石英脉 2-645-2	22.3	249	66.7	4.60	1.40	655		43.5	2 708	2 060	69.1	604

注:12~24号样品由于清义1985年测定,6~9号样品由刘大瞻1994年测定,其它样品由本文作者于长春科技大学测定化作用的结果。燕山期花岗岩、脉岩、金矿石在(Sm/Eu)样品/(Sm/Eu)球粒陨石-Sm图解(图2C)中的投点均位于一条直线上,与月球上岩石可进行类比^[8],显示出各自成分的同源特征。但

在离开窄带较远的四个投影点上,其中两个样品(47,43 号)恰恰是自然金和煌斑岩脉,而且各自又与岩体 Sm 降低线和脉岩 Sm 的水平线相连接,这既体现出自然金和煌斑岩脉与其它多数岩石间具有连续变化关系,又反映出矿质与介质间具有一定的异源性。基于稳定同位素 C、H、O、S、Pb 测定,介质(C-H-O 流体)主要来自地幔,矿质(金)主要来自变质层状岩系。①

表 2 夹皮沟金矿花岗岩、脉岩和金矿石稀土元素表
Table 2 Rare-earth elements among granite, dyke and gold ore in Jiapigou gold deposit

类	号	岩性及编号	$w_E/10^{-6}$															S/E	S-E
			La	Ce	Pr	Nd	Y	Lu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Sm	Eu		
燕山期岩体	30	花岗岩(吊水湖)	44.9	18.6		20.6			8.71		1.89				2.5	14.5	15.8	0.92	0.35
	31	花岗岩(吊水湖)	50	20.2		10			8.06		2.1				2.89	19	24.7	0.77	0.29
	32	花岗岩(吊水湖)	23	55	6	25			6.5	0.8	3.1	0.1	1.8	0.1	0.3	2.7	0.5	5.4	2.03
	33	花岗岩 W-1	50.1	19.9	10.1	10.2		0.2	8.1	0.65	2.21	0.98	1.21	0.31	2.99	19.2	24.5	0.78	0.3
	34	花岗岩 CH-1	48.9	20.1	9.8	9.98		0.188	8.05	0.58	2.11	0.89	1.05	0.28	2.81	19	25.1	0.75	0.29
矿区脉岩	35	花岗闪长岩	31.3	20.2		20	3.06		6.13		2.42				2.26	14.5	16.4	0.88	0.33
	36	石英闪长玢岩	85.3	68.1		45.3	10.8		16.8		8.39				9.47	42	30.1	1.39	0.52
	37	石英闪长玢岩	67.5	44.7		32	7.55		12.9		7.1				6.84	34	20.6	1.65	0.62
	38	闪长玢岩	50	30.9		28.3	5.61		5.81		3.55				3.68	15.5	24.7	0.63	0.24
	39	闪长玢岩	65	40.9		22.7	4.69		9.03		5.48				5.26	28	16.4	1.7	0.64
	40	闪长玢岩	37.5	24.5		23.3	4.34		10.7		3.23				3.16	14.5	21.9	0.66	0.25
	41	闪长岩类	56	38.2		28.6	6.0		10.2		5.03				5.11	24.8	21.7	1.14	0.42
	42	二长斑岩	26.6	18.1		16.7	2.09		7.1		2.1				2.26	19	21.9	0.87	0.32
	43	煌斑岩	81.3	65.9		45.3	10.6		16.8		9.03				9.47	46	30.1	1.53	0.57
金矿石	44	含金石英脉 5-23-3	43.7	22.2	8.9	15.4		0.22	7.12		4.9	1.01	1.35	0.36	3.71	20.1	15.1	1.33	0.5
	45	含金石英脉 4-210	43.9	21.9	9.1	15.8		0.19	7.01		4.85	1.12	1.58	0.29	3.69	20.5	14.9	1.37	0.52
	46	含金矿脉 2-645-2	42.9	22.3	8.6	15.5		0.21	7.2		4.9	0.89	0.98	0.48	3.7	19.8	15.5	1.27	0.47
	47	自然金	0.72	1.51	0.85	5.21			0.04		0.26				0.25	0.78	0.05	15.6	5.8

注:35~43 号样品由于清义 1985 年测定,32 号和 47 号样品由胡安国 1985 年测定,其它样品由本文作者于长春科技大学测定
S/E 代表 Sm/ Eu, S-E 代表(Sm/ Eu) 样品/ (Sm/ Eu) 球粒陨石

5 燕山期隐伏花岗岩体的确定

夹皮沟矿区深部由花岗岩兜底已取得共识,但对花岗岩的类型、时代和埋藏深度等都难以

① 同前 ③

确定^①。为此,基于前人资料结合本次研究成果综合分析如下:

夹皮沟断裂南西太古代变质岩和富尔河断裂北东燕山期花岗岩体,依据自身大密度、磁性特征均为重、磁正高异常。夹皮沟断裂与清茶馆-金银别断裂之间主体岩石为绿岩带,在绿岩带内高密度斜长角闪岩和强磁性磁铁矿石岩发育。清茶馆-金银别断裂与富尔河断裂之间主要由高密度、强磁性海西期花岗岩组成。因此,夹皮沟断裂与富尔河断裂之间地质体地球物理特征本应该反映出重、磁正高异常,但实际情况却相反,从夹皮沟至黄泥河 NE 向剖面可看出(图 3),重、磁整体特征均显示出负异常,正异常仅在局部地方出现。

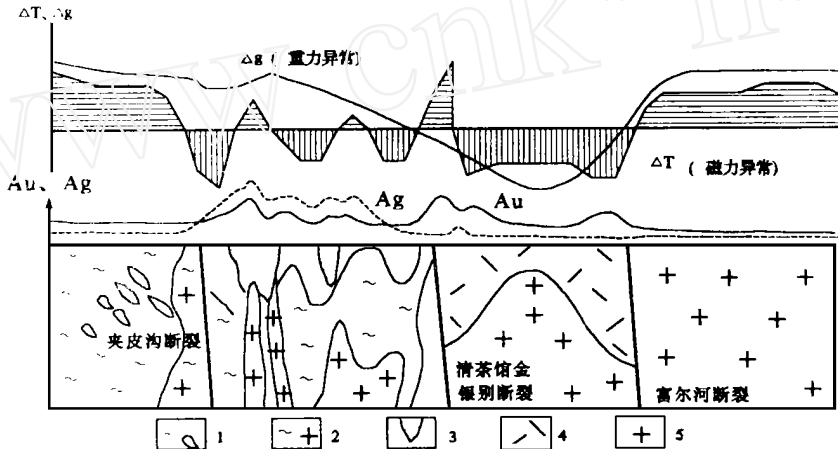


图 3 夹皮沟金矿控矿构造深部组成与重、磁等异常关系图

(据付万城、王文平 1994 年资料编测)

Fig. 3 Relations among ore-controlling structure, gravity and magnetic anomaly at Jiapiyou gold deposit

1. TTG 岩系及表壳岩包体 2. 元古宙钾质花岗岩 3. 太古宙绿岩带 4. 海西期花岗岩
5. 燕山期花岗岩

影响重、磁出现负异常值因素较多。夹皮沟绿岩带和北侧海西花岗岩是多期构造叠加部位,当岩石受强大应力挤压破碎时,磁化率及剩余磁化强度都要减小。矿带有元古宙(r_2)线状钾质花岗岩出现,密度($\sigma = 2.60 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$)和磁性($X = 8.3 \times 4\pi \times 10^{-6} \text{ SI}$, $J = 20 \times 10^{-3} \text{ A/m}$)与其它岩性相比,显示出线性低重力值和低磁力值。相对于夹皮沟断裂与富尔河断裂之间均显示重、磁整体负异常来看,上述影响因素只能视为局部性或从属性。

重、磁整体负异常应从反映整体效应因素来考虑。依据重、磁值变化规律和对应地质体组成上的不同,以清茶馆金银别断裂为界分成南西、北东两大部分。南西部分由高级区和绿岩带组成,高级区主体岩性为 TTG 岩系,经统计和测定,平均埋深(h_2) = 10 m,重力异常(Δg_2) = $2 \times 10^{-5} \text{ m/s}^2$,绿岩带中 TTG 岩系重力异常(Δg_1) = $124 \times 10^{-5} \text{ m/s}^2$, f 为引力常数 = $6.67 \times 10^{-8} \text{ cm}^3/(\text{gs}^2)$,TTG 岩石密度($\Delta \sigma$) = $2.84 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$,按公式 $h_1 = h_2 + 1/2\pi f \Delta \sigma (\Delta g_2 - \Delta g_1)$ 求出绿岩带底部或绿岩带之下 TTG 岩系的平均深度(h_1)为 3099 m。夹皮沟断裂南西高

① 程玉明,付万城等.夹皮沟金矿带花岗岩-绿岩地体金矿的成矿规律与成矿预测. 科研报告,1994,161~165

级区为高重力值埋藏浅,北东绿岩区低重力值埋藏较深,整体构成台阶式,使重力异常值由高级区向绿岩区由大逐渐变小,曲线变化较为平缓。另外,从它们各自所反映出的磁异常来看,可将高级区内基性岩和磁铁石英岩类等上壳岩包体群与绿岩带相连构成一个向SW倾的板状体,依据自身磁化强度(J)与板状体斜交(当二者角度较大时),磁力曲线则变成反对称,即磁化强度(J)向NE倾,绿岩带之上为整体负磁力值,而高级区则为整体正磁力值。由此推断,绿岩带之下主体岩石应为太古宙TTG岩系。

北东部分由海西期和燕山期花岗岩组成。海西期花岗岩重力异常值(Δg_1)较低为 $8 \times 10^{-5} \text{ m/s}^2$,按不可逆热膨胀反应原理,海西期花岗岩受高温作用待冷却后粒间孔隙发育,密度值($\sigma = 2.30 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$)降低所致。燕山期花岗岩重力异常(Δg_2)为 $5 \times 10^{-5} \text{ m/s}^2$,密度 $3.1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$,埋深(h_2)平均为8 m,按前述公式,海西期花岗岩区之下深部热源应位于61 m(h_1)处。以富尔河断裂为界,燕山期花岗岩也同样构成台阶,从燕山期花岗岩区到海西期花岗岩区重力值曲线依次由正值变为负值;海西期花岗岩埋藏深度较浅与富尔河断裂之下重力正、负值之间曲线变化较陡相对应;尤其是依据清茶馆金银别与富尔河断裂间重力负值呈凹形并结合遥感地质对环状构造和放射性构造解释等表明,海西期花岗岩区平均60 m之下主体组成应为燕山期底辟花岗岩。

事实表明,夹皮沟金矿带完全受控于大砬子-夹皮沟断裂、清茶馆-金银别断裂和富尔河断裂,前二者断裂间绿岩带之下主要由太古宙TTG岩系组成,后两者断裂间海西期花岗岩之下主要由燕山期花岗岩组成。依据燕山期岩体在断裂间呈阶梯状存在,并结合夹皮沟矿区多处燕山期花岗岩小岩株的出露以及大猪圈井下燕山期花岗岩体的发现等,矿区深部3 km以下有燕山期隐伏花岗岩体存在。另外,依据燕山期岩体(上凸形态)与重磁异常曲线(凹、凸形态)协调性、重磁异常与Au、Ag峰值对应关系以及断裂间整体重、磁负值间有局部正值出现等,表明是绿岩和TTG岩系之下深部燕山期脉岩和矿脉贯入的结果。

6 成矿机理

夹皮沟金矿主成矿时代(177.7 Ma)正是太平洋板块向华北板块俯冲造成华北地台东部大面积花岗岩的侵入和环太平洋成矿带形成的最佳期。大洋板块向欧亚大陆俯冲,胶东地块向北北东方向移动,形成左行滑动的郯庐断裂和吉林省辉发河断裂。在辉发河断裂南侧形成次一级北西向(夹皮沟、清茶馆-金银别和富尔河断裂)和北北东向共轭断裂(图1),次一级构造应力场主压应力方位近东-西向,使夹皮沟构造带一直处于拉张状态。随主压应力不断加强,该构造带不断加宽、变深、空间增大。此时库拉板块位于大陆边缘之下,随俯冲深度和环境的不同,幔源C-H-O流体、不同成分的岩浆和成矿物质沿夹皮沟叠加区增大空间上侵并就位于绿岩带脆性断裂带内,形成大型夹皮沟金矿床。

7 成矿预测

基于夹皮沟金矿区绿岩带之下不同深度地段燕山期隐伏花岗岩体的确定(图 4),隐伏花岗岩体主要呈北西向断续带状分布,夹皮沟大、中型金矿几乎都位于隐伏花岗岩体北东侧附近围岩中。经计算选取五个靶区(I、II、III、IV、V),依各自靶区金和重砂异常可直接进行地表和坑道揭露。

图 4 夹皮沟金矿区靶位预测图(据 1994 年程玉明、董弟光图件编测)

Fig. 4 The map of metallogenic prognosis province in Jiapigou area

1. TTG 岩系 2. 绿岩带 3. 五台期花岗岩 4. 海西期花岗岩 5. 燕山期隐伏花岗岩 6. 金矿床 7. 靶位预测区

8 结语

吉林夹皮沟金矿床主成矿时代归为燕山期,控矿构造类别为外接触带断裂型,即来自幔源流体使古老岩石部分熔融形成隐伏岩浆体,从中析出含金流体迁移富集于上覆变质岩断裂系统中而形成的金矿床。找矿靶区应重点选定在燕山期隐伏花岗岩体北东侧围岩之中。

工作中得到冯本智教授的帮助和指教,谨此致谢。

参考文献

1. 吴尚全. 夹皮沟变质热液金矿床自然金的成因矿物学研究. 矿物学报, 1984, (4)
2. 吴尚全. 吉林夹皮沟金矿床含金石英的 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 快中子活化年龄测定. 矿床地质, 1991, (4): 349~358
3. 程玉明, 金昌珍, 宋群, 等. 华北地台北缘花岗岩-绿岩型金矿田及盲矿体的成矿模型. 长春地质学院学报, 1993, 23(3): 292~298
4. 孙胜龙. 夹皮沟剪切带与金矿床形成演化关系的模拟实验. 矿床地质, 1995, 14(1): 73~81
5. 王义文. 夹皮沟金矿带矿石的三阶段演化模式. 吉林冶金, 1985, (3): 1~5
6. 于清义. 论夹皮沟金矿花岗岩热液成因. 长春地质学院学报, 1987, 17(1)
7. 李华芹, 等. 热液矿床流体包裹体年代学研究及其地质应用. 地质出版社, 1993, 105~108
8. 姚凤良, 刘连登, 等. 胶东西北部脉状金矿. 吉林科学技术出版社, 1990, 137, 159

Au ORE-CONTROLLING STRUCTURE — OUTER CONTACT OF GRANITE BODY AND ORE PREDICTION IN JIAPIGOU Au MINE, JILIN PROVINCE

Sun Zhongshi Yiang Yongqiang

(Changchun Science and Technology University)

Feng Yamin

(Jilin Bureau of Geology and Mineral Resources)

Abstract

Ore-controlling structure and ore-forming epoch have been open for a long time and no breakthrough was made for ore prospect in Jiapigou Au mine and the surrounding area. In this paper ore-forming epoch of Yanshan Period, ore-controlling structure of fault in outer contact of granite and prospect target of metamorphic rocks within NE outer contact of the buried Yanshanian granite are point out.

Key Words Jiapigou gold deposit, outer contact, ore prediction