

文章编号: 1009-3850(2003)02-0086-04

# 广东东坑金矿控矿条件分析

方月新; 吴锡丹

(武警黄金第三总队, 四川 成都 610036)

**摘要:** 东坑金矿产于震旦系云开群中亚群, 北东向吴川-四会大断裂是区内的重要控矿构造, 大田顶弧形构造控制了矿床、矿点的分布, 北西向韧性剪切带使金矿脉群定位; 岩浆岩为成矿提供硫源外, 还提供了热源和部分金质; 金矿赋存于近接触带的绿片岩中, 接触带为矿脉群的聚集、充填提供了空间。

**关键词:** 金矿; 控矿条件; 广东

中图分类号: P618.51

文献标识码: A

东坑金矿位于云开加里东隆起带的东翼、吴川-四会大断裂带的西侧, 控制于大田顶马蹄形弧顶附近, 产于北西向展布的韧性剪切带中。赋矿地层是震旦系云开群中亚群, 主要岩性有片状石英砂岩、石英片岩。出露大面积混合岩和混合花岗岩; 构造为北东向构造体系和北西向弧形构造体系(图1)。

## 1 地质特征

区内金矿床、金矿(化)点主要分布于云开群中亚群浅变质岩系, 矿脉群受北西向韧性剪切带和北东向次级断裂控制。该矿床已圈出3个矿体, 矿体形态为似层状, 由含金石英脉群和蚀变岩构成。矿石中主要矿石矿物有毒砂、黄铁矿、黄铜矿、自然金、闪锌矿、方铅矿及少量磁黄铁矿。矿石类型主要为细粒毒砂化黄铁矿化含金石英脉和烟灰状细粒黄铁矿化含金石英脉。围岩蚀变主要有硅化、绢云母化和黄铁矿化。金的赋存状态主要以自然金的形式产出。

研究结果表明(张吉宽、吴洁民, 1990, 广东信宜东坑金矿成矿条件及外围找矿远景研究), 金矿床成矿温度为 $300 \sim 150 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , 成矿压力为 $(500 \sim 600) \times$

$10^5 \text{ Pa}$ , 成矿深度为 $0.92 \sim 1.80 \text{ km}$ , 成矿环境为弱碱性、弱还原、低氧逸度、低盐度, 硫同位素和氧同位素分别显示初生硫和岩浆水的特点, 但混入天水, 反映出东坑金矿为岩浆热液成矿作用为主的复成因特点。因此, 东坑金矿属中浅成中低温压复成因热液型矿床。

## 2 控矿条件

### 2.1 地层

震旦系云开群中亚群是该区主要含金建造,  $w(\text{Au})$ 平均为 $7.67 \times 10^{-9}$ , 原岩恢复为一套陆源碎屑岩。资料表明(罗鸣皋、钟东球, 1993, 广东省信宜县东坑金矿控矿因素矿化特征及找矿方向研究), 这套浅海相陆源碎屑沉积是区内的重要含金建造, 建造中除含较高的Au外, 还富含Ag、Cu、Sn、Bi、Mo、Sb、Hg等元素(表1), 是区内初始矿源之一, 对金矿的分布范围起到明显的背景控制作用。

### 2.2 构造

1. 北东向断裂带控制了金矿带

区域内吴川-四会断裂与信宜-廉江断裂及其所挟持的混合变质岩带、断裂褶皱带、岩浆岩带和新生

收稿日期: 2003-02-10

第一作者: 方月新, 1964年生, 高级工程师, 从事金矿地质勘查。

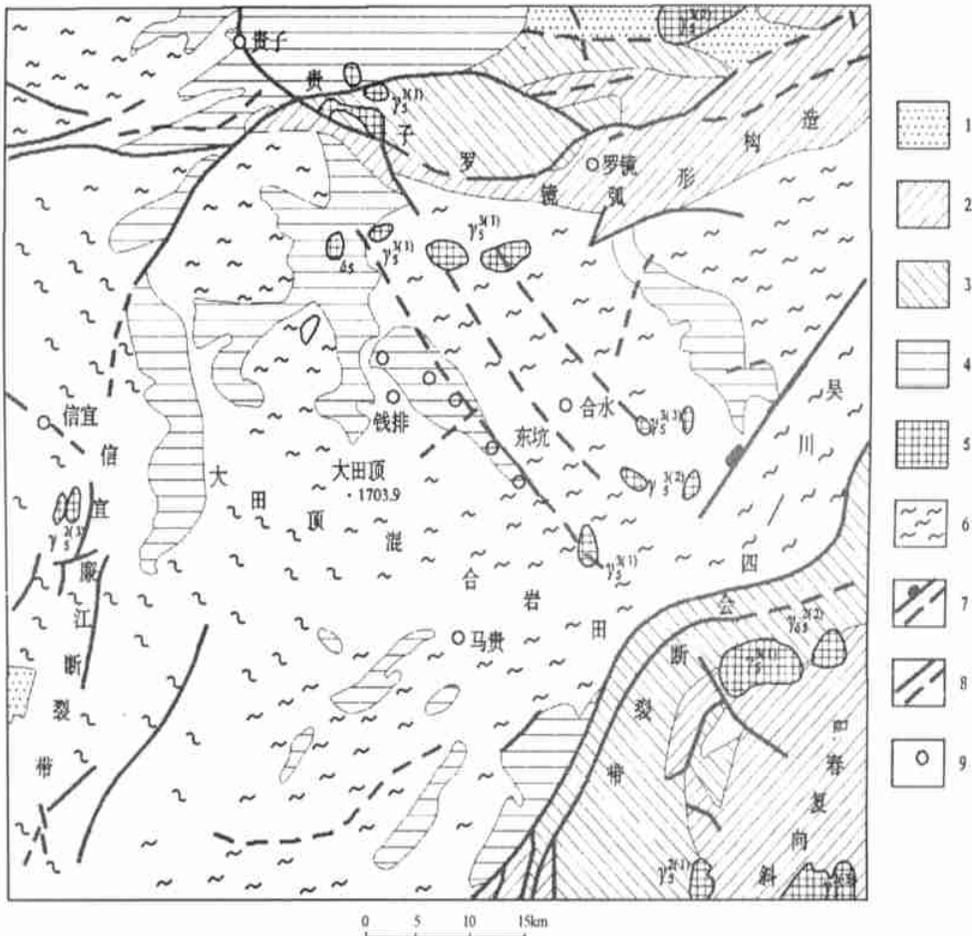


图 1 东坑金矿区域地质图

1. 中生界; 2. 上古生界; 3. 下古生界; 4. 震旦系; 5. 岩浆岩; 6. 混合岩、混合花岗岩; 7. 实测推测区域性断裂; 8. 实测推测断裂; 9. 金矿(床)点

Fig. 1 Regional geological map of the Dongkeng gold deposit in Guangdong

1= Mesozoic; 2= Upper Palaeozoic; 3= Lower Palaeozoic; 4= Sinian; 5= magmatic rock; 6= migmatitic rock and migmatitic granite; 7= measured/inferred regional fault; 8= measured/inferred fault; 9= gold deposit

表 1 东坑矿田岩矿石微量元素含量对比表

Table 1 Comparison of the trace element contents in the rocks and ores of the Dongkeng gold deposit in Guangdong

序号	岩矿石类型	样数	Au	Ag	Bi	Cu	Sb	Mo	Pb	As	S	Zn	Co	Ni	Ba	W	Sn	Co/Ni
1	矿石	10	4760	0.41	230	痕迹	1.07	250	200	12.6	3900	—	—	—	—	—	—	—
2	绿片岩	22	35.86	—	1.88	40.9	—	2.48	25.9	13.1	—	122	13.1	23.3	530	13.4	—	0.56
3	富矿石	5	86544	4	16.7	239	3.56	122	74	24.5	—	48.8	50.4	50.4	25.6	4.22	—	1.03
4	眼球状混合岩	4	32.33	—	1.41	38.3	—	1.9	18	7.13	—	98	17.3	15.3	795	—	—	1.13
5	伟晶岩	6	3.33	—	0.32	72.5	—	3.33	23.7	27.8	—	113	25.7	47	513	5.37	—	0.55
6	碎裂岩	12	60.83	0.29	0.36	14	42.7	0.8	34.3	19	—	100	5	19	331	2.5	4.82	0.26
7	银岩锡矿石	2	22	1	55.1	4226	1.3	6.13	254	151	—	580	25.5	10	74	6.6	11000	2.55
8	雷公岭银矿石	1	<0.5	323	0.22	849	—	0.5	4378	82.5	—	4630	9	13	746	7.9	—	0.69
9	信宜-罗定 Zb	1	50	0	25	40	—	4	45	—	—	48	4	23	—	30	13	0.17

注: 资料来源于罗鸣皋等(1993);  $w(\text{Au})/10^{-9}$ ,  $w_{\text{g}}/10^{-6}$

断陷盆地所组成的构造岩相带为一级韧性剪切带,它控制了粤西金矿带的生成与演化。吴川-四会断裂是长期多次构造活动产物,始于加里东期,延续于海西-印支期,强烈活动于燕山期。由北东向南西控制有清远新州中型金矿(175Ma左右)、高要河台大型金矿(202Ma左右)、廉江庞西洞小型金矿(105Ma左右)以及罗定合江金矿(264Ma左右)。东坑金矿处于吴川-四会大断裂主干断裂北西侧,在其影响范围之内,成矿时代为207.8Ma左右,与该断裂强烈活动时代基本吻合。因此吴川-四会大断裂是重要的控矿构造。

## 2. 北西向弧形(隐伏)断裂控制了金矿田

矿田北侧大田顶弧形构造的西翼分布有北西向展布的石达背斜、旱坪向斜和曹扶向斜。地球物理资料表明该处存在北西向展布的隐伏构造,即渤洞银岩隐伏构造。该带中分布有印支、燕山期的花岗斑岩次火山岩岩株及石英斑岩次火山岩岩脉,据此推测该区有北西向巨大花岗岩基存在,为金矿成矿活动提供热动力,由北西向南东分布有陂头山、三岔坳、大望顶、东坑、茶山顶等金矿床。

## 3. 北西向脆-韧性剪切带控制了金矿床(点)

茶山顶-东坑-大望顶脆-韧性剪切带,主要表现为强应变的初糜岩,初糜岩原岩为震旦系云开群混

合岩、混合花岗岩<sup>[1]</sup>。韧性带中发现金矿脉群,单脉为含金石英脉,东坑金矿0线3号钻孔中的II、III、IV三个矿体均产于初糜岩下盘40m范围内。初糜岩带是强应变带,岩石破碎程度高,片理、层间小褶曲,层间虚脱发育,为矿液充填提供了有利空间;另一方面,强应变压溶作用,使金从岩层中活化迁出,在其旁侧的脆性断裂中分解、析出、沉淀。北西向韧性剪切带应变愈强的地段,层间构造愈发育,金矿脉群也愈多,东坑金矿3—8号勘探线之间485中段的I、II、III、IV、VI五个金矿(体)脉群正是产于韧性剪切带的强应变地段。因此,各级韧性剪切带依次控制了东坑金矿田、矿床、矿体形态产状及富集部位。韧性剪切带分级控矿是本区构造的基本特点。各级韧性剪切带演化的过程如图2。

## 2.3 岩浆岩

### 1. 空间上对金矿的控制

矿田内所有金矿床(点)均赋存于绿片岩中。以银岩隐伏岩体为中心,岩浆岩演化系列是:深部为细粒花岗岩,浅部为花岗斑岩,外围为花岗斑岩脉、石英斑岩脉、伟晶岩脉、长英质岩脉发育;矿床演化分带系列是:斑岩型锡矿—硫化物石英脉锡矿—金、银矿床。二者在空间上相一致。以银岩隐伏岩体为中心,西有陂头山金银矿床,东有大望顶、东坑金矿床

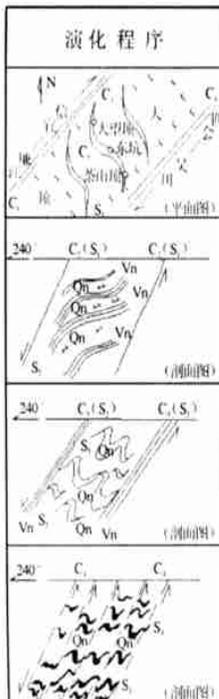
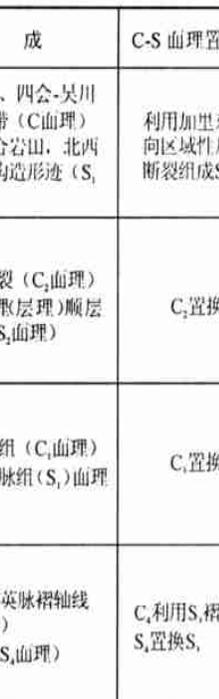
演化程序	级别	期次	组成	C-S面理置换关系	应力性质	控矿特征	实例
	1	印支期	信宜-廉江、四会-吴川构造变质带(C <sub>1</sub> 面理) 大田顶混合岩田,北西向加里东构造形迹(S <sub>1</sub> 面理)	利用加里东北西向区域性片理,断裂组成S <sub>1</sub> 面理	顺时针水平剪切	区域控矿构造	大田顶韧性剪切带
	2	印支期 燕山期	北西向断裂(C <sub>2</sub> 面理) 北西向片理(层理)顺层石英脉(S <sub>2</sub> 面理)	C <sub>2</sub> 置换S <sub>1</sub>	逆时针近垂直剪切	控矿构造 容矿构造	茶山顶-东坑-大望顶脆-韧性剪切带
	3	燕山 早期	规则石英脉组(C <sub>3</sub> 面理) 不规则石英脉组(S <sub>3</sub> 面理)	C <sub>3</sub> 置换S <sub>2</sub>	逆时针倾斜剪切	容矿构造	东坑硅化石英脉带
	4	燕山 晚期	不规则石英脉褶轴线(C <sub>4</sub> 面理) 褶轴翼(S <sub>4</sub> 面理)	C <sub>4</sub> 利用S <sub>3</sub> 褶曲轴线 S <sub>4</sub> 置换S <sub>3</sub>	逆时针倾斜剪切	容矿构造 (富矿部位)	东坑不规则石英脉中A型、勾型褶曲膝折

图2 东坑金矿田水同级别韧性剪切带演化程序

Fig. 2 The evolutionary patterns of the ductile shear zones in the Dongkeng gold deposit in Guangdong

(带),南有白马金银矿床。

## 2. 时间上对金矿的控制

各种同位素年龄测定结果表明(罗鸣皋、钟东球, 1993), 花岗斑岩年龄为83.05~80.03Ma, 石英斑岩脉年龄为92.27Ma, 含金石英脉年龄为193~22Ma, 其岩浆年龄与成矿年龄属燕山晚期—喜马拉雅中期产物, 与粤西主要金矿床成矿期相一致。

## 3. 成因上对金矿的控制

区内各类岩脉(体)均属壳源改造型重熔再生花岗岩(即S型花岗岩), 有较高的金背景值, 细粒花岗岩 $w(\text{Au})$ 为 $23 \times 10^{-9}$ , 且高碱、富水、富铝, 对提供金质、碱质交代、金的活化迁移极为有利。东坑金矿伟晶岩脉、长英质岩、石榴石、电气石脉发育, 显示了岩脉型金矿特点。金矿石中的黄铁矿硫同位素( $\delta^{34}\text{S}$ 为+0.9‰~-3.6‰, 平均为-1.4‰)表明, 硫主要来自地壳深部岩浆岩, 在金矿形成时, 岩体(脉)除提供硫源外, 还提供了热源和部分金质。因此, 岩浆岩侵位演化、动力是控制金形成的重要因素。

## 2.4 岩性组合

矿田内所有金矿床(点)均赋于近接触带的绿片岩带中, 与绿片岩带形态、产状、展布方向一致。金的矿化带常发生在二云斜长变质粒岩、云母片岩、石英片岩、石英云母片岩中, 金常产于硅化石英脉带、硅化石英岩带、硅化变粒岩带中, 显示了岩性组合对金矿的控制。

## 2.5 接触带

矿田内绝大部分金矿床(点)均分布在混合岩外接触带的绿片岩带中, 距眼球状混合岩25~130m。矿田内绿片岩带中 $w(\text{Au})$ 为 $35.86 \times 10^{-9}$ , 接触带混合岩 $w(\text{Au})$ 为 $32.33 \times 10^{-9}$ , 远离接触带大片出露的混合岩 $w(\text{Au})$ 为 $7.51 \times 10^{-9}$ , 说明远离接触带金含量逐渐降低<sup>[1]</sup>。接触带在剪切作用下, 易于产生层间小褶皱、层间虚脱、叶理等构造, 为矿脉群的充填提供了空间。东坑矿区各工程单样品位统计(罗鸣皋、钟东球, 1993), 矿化较好部位出现在接触带凹部、凸部或其两侧, 接触带凹凸不平对金矿化有利, 各工程高品位样品多出现在距接触带73~110m, 平均水平距93m, 由此表明, 接触带(面)形态与距矿带(体)距离控制了金的矿化。

## 3 结 论

综上所述, 东坑金矿为一产于绿片岩带中的硅化石英脉带金矿床, 严格受北西向脆-韧性剪切带控制。地层、构造、岩浆岩、岩性组合、混合岩接触带是金的主要控矿因素, 组成地层、构造、接触带三位一体的矿化蚀变带。

## 参考文献:

- [1] 广东省地质矿产局. 广东省区域地质志[M]. 北京: 地质出版社, 1988.
- [2] 王鹤年, 等. 粤西金矿床地球化学[M]. 南京: 南京大学出版社, 1991.

## The ore controls on the Dongkeng gold deposit in Guangdong

FANG Yue-xin, WU Xi-dan

(No. 3 Gold Exploration Party, General Armed Police Army, Chengdu 610036, Sichuan, China)

**Abstract:** The Dongkeng gold deposit is located in the silicified quartz vein belts of the green schist belts in the middle subgroup of the Sinian Yunkai Group, and constrained by the NW-trending ductile shear zones. The sulfur, heat and gold in the gold deposit are derived mainly from the magmatic rocks. The contact zones of the gold deposit are believed to be favourable sites for the accumulation and filling of the ore vein groups. The ore controls include stratigraphy, tectonics and structures, magmatic rocks, lithologic associations and migmatitic contact zones.

**Key words:** gold deposit; ore control; Guangdong