黑龙江省东宁县金厂矿区Ⅰ号矿体特征及成因探讨

Characteristics and Genesis of No.1 Gold Body in Jinchang,Heilongjiang

王艳忠 段晓君

（武警黄金第一支队，黑龙江 牡丹江 157021）

Wang Yanzhong and Duan Xiaojun

(No.1 Gold Geological Party of the Armed Police Force, Mudanjiang 157021, Heilongjiang, China)

摘 要 金厂矿区Ⅰ号矿体严格受角砾岩体控制，其矿石类型为隐爆角砾岩型，矿质来源主要为幔源，同时，有部分壳源加入，矿体属于与中生代岩浆活动有密切关系的浅成中酸性岩浆期后热液矿床。

关键词 金矿 地质特征 成因 黑龙江

1 矿区地质概况

金厂矿区位于黑龙江省东部，老爷岭地块西南缘张广才岭—太平岭边缘隆起带内，太平岭隆起与老黑山断陷的隆凹过渡带部位。受太平洋板块向欧亚板块俯冲的影响，本区形成中生代构造-岩浆活化区，构造、岩浆活动强烈，是金矿成矿有利环境。

区内主要出露上元古界黄松群（Pt_3hs）浅变质岩系及上三叠统罗圈站组（T_3l）中酸性火山岩系。前者主要分布在矿区西部，与元古宙末期张广才岭期花岗岩一起构成太平岭隆起基底，岩性主要为各类片岩、变粒岩及含铁石英岩等；后者主要分布在矿区东部老黑山断陷区，岩性主要为酸性熔岩及其碎屑岩夹凝灰质沉积岩。区内构造以断裂为主，主要构造线为 NE、NW 向，其次为 SN、EW 及 NNW 向，而 NW 向断裂带是矿区主要的控岩、控矿构造，控制了矿区中生代多期次侵入岩的分布和矿化集中区的展布。

矿区晚印支-晚燕山期形成多期次的中酸性侵入岩，据野外观察及测试分析，自印支期以来，矿区有 5 次较大的岩浆侵入活动，为同一深部岩浆房在不同期次构造活动作用下，不同演化阶段的产物。

本区正位于这一特定的大地构造位置上，历经几年的努力，该区已提交推断的内蕴经济资源量几十吨，其中隐爆角砾岩筒型矿体占了相当大的比例，仅Ⅰ号矿体可达中型以上规模，本文将对Ⅰ号矿体的矿体特征及成因进行初步探讨。

2 矿体地质特征

2.1 矿体特征

穷棒子沟Ⅰ号矿体产于燕山期花岗闪长岩与闪长玢岩接触带附近花岗岩内，矿体倾向 SE，倾角 80～82°，向北东侧伏，侧伏角 83°，控制深度几百米，深部仍有一定的找矿远景。地表矿体延长 60 m，由 4 条探槽控制，平均厚度 20 余米，341 m 中段矿体延长近 40 m，由 3 条穿脉控制，平均厚度为 20 余米，深部钻孔 4 线仅揭露到矿体的构造形迹，ZK8-1、ZK8-2、ZK8-3（向北东向偏移 3.50 m）、ZK8-4（向北东偏移 8.50 m）号钻孔均在相应位置揭露到矿体，说明矿体深部中心向北东向偏移。矿体品位厚度由地表向深

第一作者简介 王艳忠，男，1970 年生，工程师，从事矿产勘查工作。

部较为稳定，岩体与围岩边界清楚，角砾成分以花岗岩为主，含量 50%～80%，一般直径 10～25 cm，无分选性，局部具可拼性，角砾蚀变、矿化强烈，溶蚀较好，多呈不规则团块状、瘤状、透镜状，少数次棱角状或浑圆状。基质和胶结物以蚀变矿物（石英、绢云母、绿泥石和高岭土化等）和金属硫化物为主。角砾岩体本身就是矿体，二者形态、产状一致。金矿化稳定，平面上矿化略具向中心部位富集的趋势，矿石品位变化与胶结物含量、类型有一定关系，通过分析测试，胶结物中金含量为角砾岩中金含量的 8～24 倍，说明金在胶结物中富集。

2.2　矿石特征

Ⅰ号矿体矿石为富硫化物型矿石，硫化物含量为 5%～20%。矿石中金属矿物以黄铁矿为主，其次有黄铜矿、方铅矿、辉锑矿、磁黄铁矿、磁铁矿、毒砂、赤铁矿、自然金等，非金属矿物主要有石英、长石、黑云母，其次有方解石、绢云母、高岭土、绿泥石、绿帘石等。

矿石结构主要有粒状、斑状、碎裂、交代、包含结构等。矿石构造主要有角砾状、浸染状（稀疏、稠密、斑杂）、脉状（细脉—浸染状）、团块状构造，其次有蜂窝状、晶簇状、土状和粉末状构造等。Ⅰ号矿体矿石化学成份特征见表 1。

表 1　Ⅰ号矿体矿石化学组成表

矿石类型	w（B）/ %									
	SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	MnO	MgO	Na_2O	K_2O	CaO
角砾岩型	48.86	0.60	13.68	11.31	3.15	0.13	0.92	0.81	3.44	0.51
矿石类型	w（B）/10^{-6}									
	Cu	Zn	Co	Ni	Pb	Bi	Hg	W	Mo	Au	Ag
角砾岩型	2035	590	235	27	580	1024	158	72	0.11	8.93	12.87

从表中可以看出，SiO_2 含量较高，K_2O>Na_2O，反映矿石硅化、钾化、绢云母化较强，矿石中除 Au 外，Ag、Cu、Pb、Zn 含量较高。

2.3　围岩蚀变

矿区围岩蚀变类型主要有硅化、绢云母化，其次有高岭土化、碳酸岩化、绿泥石化等。蚀变围岩中可粗略地划分出各种蚀变带及蚀变组合带。南侧为钾化-硅化组合（图 1），主要蚀变矿物为钾长石、石英，少量绢云母，北侧为硅化、绢云母化组合，主要蚀变矿物为石英、绢云母，稍向外为高岭土化-绢云母化蚀变组合，主要蚀变矿物为高岭土、绢云母及少量的石英、绿泥石、钾长石，最外带分布于角砾岩筒北侧的闪长（玢）岩中，呈青盘岩化蚀变带，主要蚀变矿物为方解石、绿泥石及少量石英、绢云母、高岭土、绿帘石。

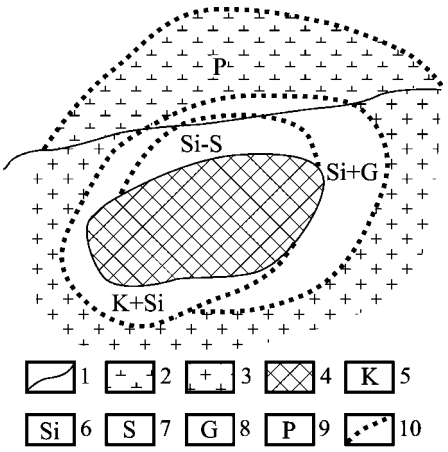


图 1　隐爆角砾岩型金矿化蚀变分带示意图

1—地质界线；2—闪长玢岩；3—花岗岩；4—矿体；5—钾化；6—硅化；7—绢云母化；8—高岭土化；9—青磐岩化；10—蚀变带分界

2.4　成矿阶段划分

根据矿区蚀变、矿化发育特点与矿物特征及其共生组合，Ⅰ号矿体成矿作用可初步划分成热液期、表生期两个成矿期，而热液期又可分为三个成矿阶段（成矿期、成矿阶段划分一览表略）。

3 矿床成因探讨

3.1 同位素地球化学

（1）铅同位素地球化学特征：将同位素组成投绘在 $^{207}Pb/^{204}Pb$、对 $^{206}Pb/^{204}Pb$ 图上（表 2，图 2），投点主要在造山带附近，且靠上地幔一侧，表明矿石中 Pb 主要来自幔源，同时有部分壳源加入。

表 2 金厂金矿铅同位素组成表

序号	采样位置	矿石类型	时代	样品	$^{206}Pb/^{204}Pb$	$^{207}Pb/^{204}Pb$	$^{208}Pb/^{204}Pb$
1	PD_1CM_6	角砾岩型	燕山晚期	全岩	17.3070	15.5203	37.4422
2	ZK8-2	角砾岩型	燕山晚期	黄铁矿	18.2896	15.5654	38.3271

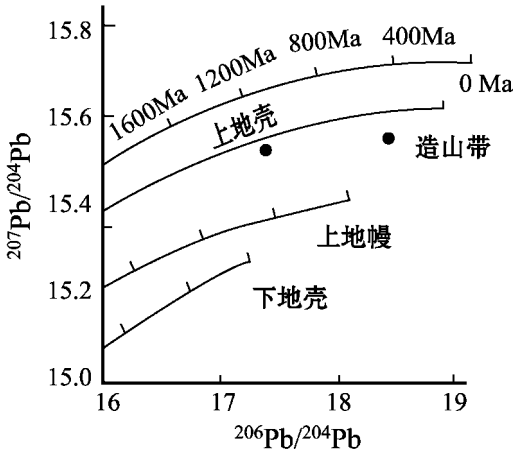


图 2 矿石铅 $^{207}Pb/^{204}Pb$-$^{206}Pb/^{204}Pb$ 图

（2）硫同位素：从表 3 中可以看出：硫同位素组成相对集中，为正向偏离陨石硫，$\delta^{34}S$ 值变化在 4.2‰ ～ 8.2‰之间，均值为 6.49‰，具深源硫特征，来自深源火山岩浆房。

（3）氢氧同位素：I 号矿体石英包裹均一温度为 310 ℃，$\delta^{18}O$ 为 11.9‰，$\delta^{18}O_{H2O}$ 为 5.4‰，δD_{H2O} 为－70 ‰。将矿区氢氧同位素组成投绘到希普德和小泰勒编制的 $\delta^{18}O$- δD 图解上（图 3），投影点落入原生岩浆水及其附近范围内，说明矿区成矿热液主要来源于岩浆水，同时有部分大气水的混入。

表 3 金厂矿区 I 号矿体硫同位素组成表

序号	取样位置	$\delta^{34}S$ / ‰
1	PD1CM4	5.8
2	PD1CM6	6.8
3	ZK8-1	4.2
4	ZK8-2	8.2

4 成矿机理

通过对矿区地质地球化学特征的研究，认为金厂矿区 I 号矿体是与中生代岩浆活动有关的浅成中高温岩浆期后热液矿床。受板块俯冲碰撞的影响，在区域构造岩浆活动作用下，在位于太平岭隆起与老黑山断陷过渡带的矿区深部，形成同熔型岩浆房，岩浆沿 NE、NW 向断裂带上侵，形成矿区广泛发育的多期次侵入岩，岩浆分异演化后期，产生的富含挥发份的熔浆在上浸到浅部时，由于压力骤降而迅速气化分熔，气体在岩浆柱顶部大量聚集，当压力失衡时则引发地下爆破，形成隐爆角砾岩体。在岩浆分异演化的后期，深部岩浆房的顶部分异出包含大量矿化物质及气水溶液的超临界流体（岩浆期后热液）。在区域构造应力的引导下，热液沿深断裂向地表减压带运移，同时继续从围岩中淬取金等成矿物质，当含矿热液到达近地表构造带时，温压条件发生明显变化，同时由于热液不断与围岩发生蚀变、交代，使含矿热液的 PH、E_h 值等发生变化，促使金等成矿物质，在角砾岩体中发生充填与交代而成矿（图 4）。

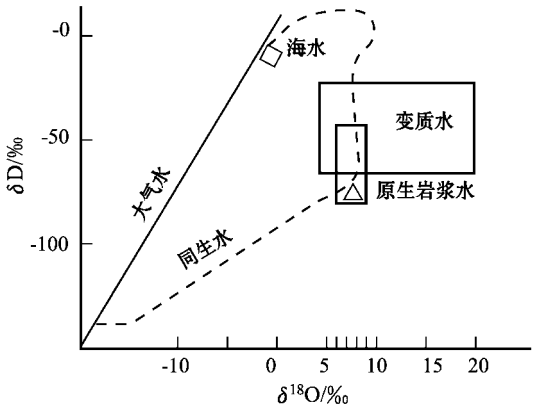


图 3 $\delta^{18}O$- δD 图解

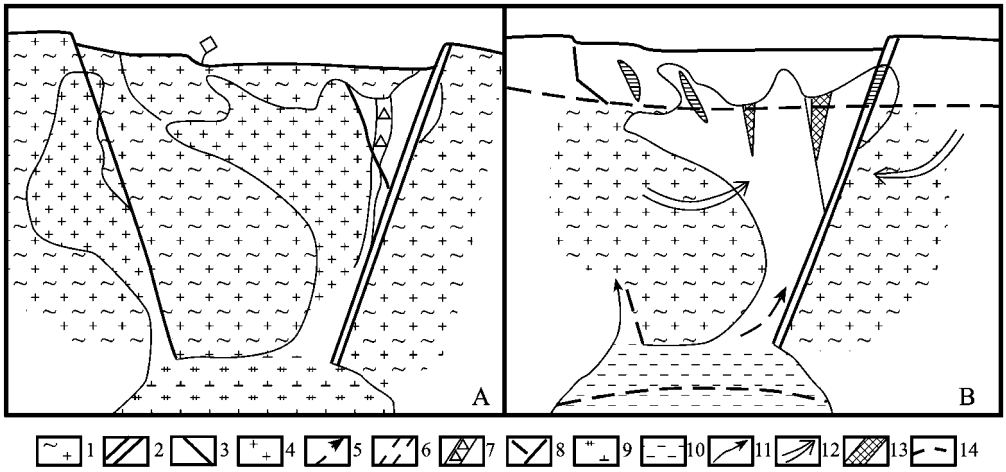


图 4　矿床成矿模式图

1—基底岩系；2—深大断裂；3—断裂裂隙；4—中酸性侵入岩；5—火山浩劫；6—次火山通道；7—隐爆角砾岩筒；8—侵入岩原生裂隙；9—岩浆房；10—岩浆期后热液；11—热液运动方向；12—深循环地下热水；13—金矿（化）体；14—现代地面；A—岩浆浩劫及容矿构造的形成；B—岩浆期后热液成矿

参　考　文　献

慕涛等. 1999. 黑龙江省东宁县金厂一带金矿成矿地质特征[J]. 黄金地质, (6).