黑龙江乱泥沟金矿成矿条件与找矿方向

张春晓，包 杰，徐海文
(黑龙江省有色金属地质勘查七〇一队，黑龙江 桦南 154400)

摘要：乱泥沟矿区第四系砂金矿产丰富，是寻找岩金的有利靶区。区内出露的古元古代变质岩系地层的原岩为泥质粉砂岩和中基性海底火山岩，其 Au 含量高，是金矿成矿的初始矿源层。区内 NE，NW 向构造发育，所发现的矿体均受控于 NW 向断裂，呈脉和复脉状产于构造蚀变带及其次一级的层间破碎带中，成矿物质简单，矿体品位和厚度变化系数较小，为中—低温蚀变岩型金矿床。利用物化探测量手段，圈出具找矿意义的组合异常，通过工程查证发现金矿体。在综合研究矿区地质特征及物化探异常的基础上总结了找矿标志，并指出下一步有利的找矿区段。

关键词：金矿；成矿条件；找矿方向；黑龙江
中图分类号：P618.51 **文献标识码**：A **文章编号**：1006-558X（2004）03-0039-05

1 区域地质背景

乱泥沟金矿区位于黑龙江省桦南县东北约 30 km 处，大地构造位置处于老爷岭地块之佳木斯隆起带桦南隆起红卫火山盆地的西缘，石头河—明义金、铁成矿带的中部。结晶基底为古元古界兴东群古老变质岩系，自古元古代开始，本区沉积了一套以陆源碎屑为主夹碳酸盐岩的海相沉积物，间有海底中基性火山喷发物。该中基性海底火山喷发岩的原始 Au 丰度值较高，为金的初始矿源层。元古宙末，随着区域构造-岩浆活动的影响，本区褶皱上隆，形成一套总体走向 NW，倾向 NE 的单斜岩层，沿岩层接触界面的构造薄弱地段发育层间滑动构造。在褶皱隆起并发生区域变质的同时，伴有一定程度的混合岩化、花岗岩化作用，使初始矿源层中的 Au 活化、迁移，形成衍生矿源层。中生代该区处于滨太平洋大陆边缘活动带，发生强烈的 NW—SN 向的拉张、挤压作用，总体为以拉张为主导的构造环境[1]。伴随着燕山运动产生一系列 NE，NW 向壳断裂断陷盆地，并导致中—中酸性岩浆上侵，形成 NE 向的七虎力河、八虎力河断裂和红卫火山盆地。区内广泛分布脉状、岩株状闪长岩和火山-潜火山岩，与 Au 的进一步富集关系密切。

2 成矿地质条件

2.1 矿区地质

2.1.1 地 层 乱泥沟矿区位于红卫火山盆地西缘，出露的地层为古元古界兴东群建堂和大盘道组，受岩浆活动影响呈残留的变质岩块（图 1）。前者的岩性为混合岩、云母石英片岩和石墨片岩，岩石均发生绿泥石化及绢云母化；后者为大理岩、石墨变粒岩和石英片岩，局部夹薄层的磁铁矿，变质程

收稿日期：2004-06-21。李莉编辑。
作者简介：张春晓（1964-），男，黑龙江桦南人，黑龙江省有色金属地质勘查七〇一队助理工程师，大专，从事地质勘查工作。

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

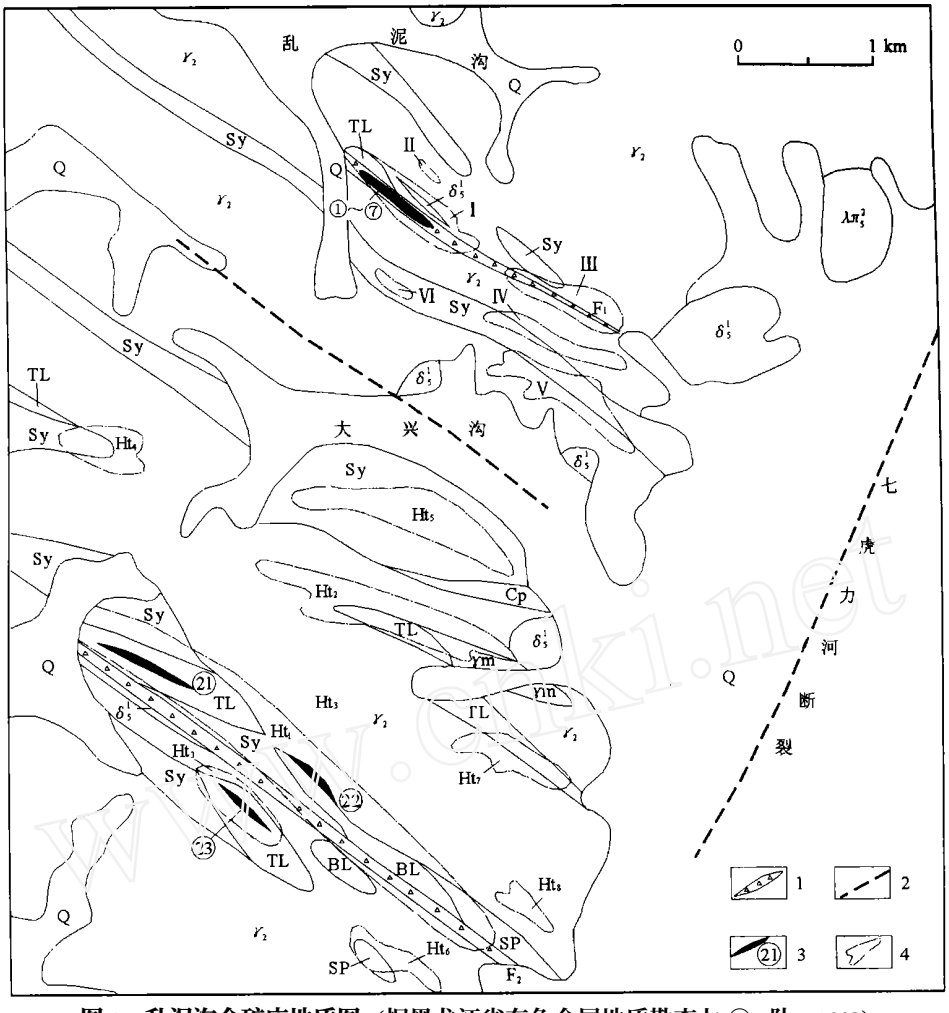


图 1 乱泥沟金矿床地质图（据黑龙江省有色金属地质勘查七〇一队，2003）

Q —第四系；γm，Sy，Cp —古元古界兴东群建堂组混合岩，云母石英片岩，石墨片岩；TL，BL，SP —古元古界兴东群大盘道组大理岩，石墨变粒岩，石英片岩；$\lambda\pi_5^2$ —燕山晚期霏细岩；δ_5 —燕山早期闪长岩；γ_2 —新元古代混合花岗岩；1 —构造带；2 —推测构造带；3 —金矿体及编号；4 —次生晕异常区

度为绿片岩相，岩层倾向 NE，倾角 45～50°。经原岩恢复为泥质粉砂岩和中基性海底火山岩[2]，石墨片岩及石墨变粒岩为海底中—基性火山喷发沉积变质的产物，含石墨 5%～10%，Au 丰度值为 54×10^{-9} 和 52×10^{-9}[2]，是金矿床成矿的主要物质来源，其局部的高含量地段即为矿体（㉒号）也间接地证明了这一点。

2.1.2 岩浆岩 新元古代混合花岗岩为本区的主要岩体，与兴东群呈侵入接触，岩性主要为中粒黑云母混合花岗岩，镜下观察岩石蠕英、净边结构发育。燕山期侵入岩可划分为 2 期，主要为浅成、超浅成的小侵入体，产出于兴东群和混合花岗岩体中。早期的闪长岩较发育，以小岩株（脉）产出，脉状闪长岩受 NE 向断裂控制，产于矿体的上下盘；晚期为霏细岩呈岩株状分布于矿区的东北部。

2.1.3 构 造 本区 NE，NW 向断裂发育，NE 向的七虎力河、八虎力河断裂构成整个矿区的构造格架，而 NW 向断裂则为控矿构造，与老地层产状一致，属继承性基底构

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

造，为成矿物质的迁移、沉淀提供通道和场所。其中规模比较大的为 F_1 和 F_2。

F_1 为构造蚀变带，长 2 000 m，宽 50～100 m，倾向 35°，倾角 50～60°，张扭性，蚀变带主要由混合花岗岩、云母石英片岩及大理岩碎块组成，具绢云母化、硅化和高岭土化，产出 ①～⑦号金矿体。

F_2 为脆-韧性剪切带，长 3 500 m，宽 30～80 m，倾向 30°，倾角 50°，塑性应变形成具似流纹构造的糜棱纹理及眼球状、条带状构造，主要成分为长英质岩石。经取样分析最高 Au 含量为 0.34×10^{-6}，在其两侧的层间破碎带中发现 3 条脉状银-金矿体。

2.2　矿床地质特征

矿区矿体严格受 NW 向断裂控制，主要产于 NW 向构造蚀变带及其次一级的层间破碎带中，形态以脉和复脉状为主，成矿物质简单，矿体品位和厚度变化系数较小。

矿区北部的矿体受 F_1 构造带控制，①～⑦号矿体以复脉状产于其中，矿体与围岩界线不清楚，须用样品分析结果进行圈定。围岩蚀变主要有硅化、绢云母化和高岭土化。矿石构造为角砾、晶洞和浸染状。金属矿物为少量的黄铁矿；非金属矿物以石英为主，含少量长石、石墨和绢云母。为低硫化硅质蚀变岩型金矿石。

矿区南部的㉑，㉒，㉓号 3 条矿体受 F_2 脆-韧性剪切带控制，以大脉状产于 F_2 的次一级层间破碎带中，围岩为大理岩和石墨变粒岩，矿体与围岩界线清晰。围岩的蚀变分带性明显，中心为强硅化带，发育玉髓化、绢云母化、褐铁矿化、黄铁矿化和磁黄铁矿化，并构成矿体；外带的绢云母化、高岭土化和碳酸盐化发育于矿体两侧。强硅化、绢云母化和褐铁矿化与金矿化关系密切。矿石具角砾、蜂窝、星点和条带状构造。金属矿物为银金矿、磁铁矿、硬锰矿、褐铁矿、黄铁矿和磁黄铁矿；非金属矿物为石英、正长石和绢云母等。为含铁锰质破碎蚀变岩型银-金矿石，矿体特征见表 1。

表 1　乱泥沟金矿矿体特征

矿体号	产状/°		规模/m		$w(B)/10^{-6}$	
	倾向	倾角	长度	水平厚度	Au	Ag
①-1	35	50	50	1.20	1.08	
①-2	35	50	50	1.00	1.17	
②	37	48	100	1.30	1.13	
③	36	47	140	1.90	0.70	
④	36	48	100	2.00	0.87	
⑤	38	51	50	1.00	0.73	
⑥-1	38	50	50	2.40	0.90	
⑥-2	38	50	50	1.00	0.91	
⑦	37	49	50	1.00	0.85	
㉑	24	45	800	2.80	2.21	135.27
㉒	30	52	100	1.50	1.85	11.33
㉓	38	50	100	0.50	1.28	7.90

注：据黑龙江省有色金属地质勘查七〇一队，2003。

2.3　矿床成因

经过几年的工作证实，金的物质来源主要为古元古界兴东群大盘道组，原岩为陆源碎屑夹海底中—基性火山喷发岩，经区域变质和混合岩化作用，成矿物质迁移到特定的变质岩带中形成矿源层。中生代该区处于滨太平洋大陆边缘活动带，燕山运动期中—中酸性岩浆上侵，在其上侵就位的过程中岩浆热液不断从围岩中萃取成矿物质最终形成含矿流体。流体在迁移过程中由于大气降水的不断加入，温压的降低，Au 和大量的 SiO_2 一起沉淀形成金矿床。银-金矿体在佳木斯隆起带变质岩地层中属首次发现，物质来源尚不清楚，但其发现具有重要的找矿意义。通过矿物组合分析，乱泥沟为中—低温蚀变岩型金矿床。

3　物化探异常测量

3.1　地球化学特征

2000 年，在矿区北部开展了 1∶1 万次生晕测量，面积 3.75 km^2，分析元素为 Au，As，Sb，圈出 6 个组合异常；2003 年，在矿区南部开展了 1∶2 万次生晕测量，面积

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

23.76 km^2，分析元素为 Au，Ag，As，Sb，Cu，圈出8个组合异常，其异常特征见表2。

表2 乱泥沟金矿区次生晕测量组合异常特征

测量区	异常编号	规模/m 长	规模/m 宽	Au[1] 最高	Au[1] 平均	Ag[2] 最高	Ag[2] 平均	As[2] 最高	As[2] 平均	Sb[2] 最高	Sb[2] 平均	异常形态	查证结果
北部(2000年)	Ⅰ	750	50～160	34.0	17.0			200	30	34	7		F_1构造蚀变带，发现金矿体
	Ⅱ	290	20～50	500.0				40	20	40	25		发现金矿体
	Ⅲ	700	50～170	5.4	3.0			81	30	81	30		
	Ⅳ	大于1 100	50～120	50.0	5.0			620	45	5	2		发现金矿体
	Ⅴ	1 000	50～250	28.0	2.0			155	50	3	1		
	Ⅵ	160	20～50	73.0	5.0			31	20				
南部(2003年)	Ht_1	4 400	400	80.0	20.53	2.20	0.38	134	29.70	9.50	3.00	带状	发现银-金矿体
	Ht_2	1 600	350	31.0	14.00	1.50	0.44	112	37.40	21.00	2.44	不规则带状	发现金矿化
	Ht_3	700	150	19.0	15.30	1.70	0.55	240	44.90	19.00	3.83	带状	发现金矿体
	Ht_4	800	200	8.5	7.85	0.60	0.30	57	33.60	34.00	5.11	带状	
	Ht_5	1 300	200	29.0	14.68	0.93	0.33	30	23.30	1.58	1.58	带状	
	Ht_6	900	200	53.0	13.88			68	31.55	11.00	3.78	不规则带状	发现金矿化
	Ht_7	800	150	17.0	9.51	0.53	0.36	81	35.64			不规则带状	未见矿化
	Ht_8	800	100	19.0	10.90			295	55.17			带状	

1) w(Au)/10^{-9}；2) w(B)/10^{-6}；据黑龙江省有色金属地质勘查七〇一队，2000，2003。

地层、构造方向一致。Ⅰ，Ⅱ，Ⅲ，Ⅳ号为Au，As，Sb组合异常；Ⅴ，Ⅵ号为Au，As组合异常。其中Ⅰ号异常强度大，元素浓集中心明显，具有一定的分带性，经工程揭露为本区的F_1构造蚀变带，圈出7条金矿体。在3元素异常浓集中心吻合地段伴有硅化、绢云母化、褐铁矿化蚀变的均产出金矿体。

南部区的异常多分布在古元古界兴东群大盘道组的岩层过渡带和层间滑动带，多呈NW向带状展布，也与地层和构造的产状一致。Au，Ag，As，Sb表现为正相关，其异常中心吻合地段一般为矿体所引起，铜表现为低缓异常，与找矿关系不十分密切。

3.2 地球物理特征

2003年，在矿区南部采用激电中梯法开展了1∶2万物探测量，按6%视极化率圈出5处异常，多呈带状展布，分布于古元古界兴东群大盘道组，其异常特征见表3。

经过电参数测定，视幅频率值小于10%为不含碳质的岩石；含碳质的岩石一般在15%左右，由于矿区大部分岩石均含石墨，所以单从激电中梯值来分辨矿与非矿有较大难度，只有对物、化探异常进行综合研究，才能有效地指导找矿。本区η_s-Ⅴ号异常的高值区与次生晕测量Ht_1号异常浓集中心吻合较好，经查证发现㉑号矿体。

表3 乱泥沟金矿激电中梯异常特征

异常编号	规模/m 长	规模/m 宽	视极化率/%	查证结果
η_s-Ⅰ	500	80～200	12.8	
η_s-Ⅱ	800	80～160	8.5	发现金矿化
η_s-Ⅲ	1 600	250～400	15.5	
η_s-Ⅳ	3 900	100～700	12.5	
η_s-Ⅴ	4 400	300～500	18.5	发现银-金矿体

注：据黑龙江省有色金属地质勘查七〇一队，2003。

4 找矿前景

4.1 找矿标志

1) 矿体多赋存在规模较大的构造蚀变带内，且往往成群产出。在老变质岩系中矿体易赋存在2种不同岩层的过渡带上，特别

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

是大理岩的层间破碎带。

2) 矿体的围岩蚀变主要为硅化、绢云母化、碳酸盐化。矿体中偶见黄铁矿化，其褐铁矿化程度比围岩略强一些。

3) 次生晕组合异常强度大且呈规则带状，多为矿致异常。

4) 物探激电中梯异常，在含磁铁矿和石墨的地质体中出现视极化率大于 15 %高值区与成矿关系密切，在视极化率小于 10 %的异常区内出现 6 %～8 %相对高的低缓异常带，往往是含金属硫化物地质体所引起。

5) 金矿体附近往往有小型磁铁矿体产出。

4.2　找矿方向

以大兴沟断裂为界，将矿区分为南部段和北部段。北部段次生晕异常的规模小于南部段，金矿体呈复脉状分布于构造蚀变带中，规模相对小，沟谷中第四纪砂金矿产丰富，处于强剥蚀区。南部段的次生晕异常规模大，矿体呈大脉状且富含 Ag，沟谷中未发现砂金，证明矿体还没有遭到剥蚀。因此，应对南部段的物化探异常进行综合研究，特别是 Ht_2 和 Ht_5 两个次生晕组合异常，规模大，浓集中心明显，各元素异常的吻合性好，应进一步开展异常查证工作。另外，限于工作程度，应加强深部的找矿投入，以查清矿体的深部变化规律。

参考文献：

[1] 韩振新，郝正平，侯敏，等. 黑龙江省主要成矿带矿床成矿系列 [M]. 黑龙江 哈尔滨：哈尔滨工程大学出版社，1996. 73-81.

[2] 邓翔云，何月全，张裕信，等. 黑龙江省勃利县至宝清县老柞山金矿区东、西矿带勘探报告 [R]. 黑龙江 桦南：黑龙江省有色地质七 〇一队，1994. 7-8，40.

Metallogenic condition and prospecting direction of Luannigou gold deposit, Heilongjiang

ZHANG Chun-xiao,　BAO Jie,　XU Hai-wen

(No. 701 Nonferrous Metal Geological Investigation Team of Heilongjiang Province, Huanan 154400, Heilongjiang, China)

Abstract: The Luannigou ore field riches with alluvial gold of Quaternary Period and is the favorable target for rock gold. The protolith of the Paleoproterozoic metamorphic rock series is pelitic siltstone and intermediate-basic submarine volcanic rock. The metamorphic rock series have high Au content and are the primary source bed of gold deposit. The NE and NW strike structure developed well in the area, all the ore bodies are controlled by NW strike fault and occurred in the tectonic altered belt and the secondary interlayer fracture belt as vein and composite vein. The metallogenic matter of Luannigou gold deposit is simple, the alter parameter of grade and thick are little, the Luannigou gold deposit belongs to meso-epithermal altered rock type gold deposit. The favorable association anomaly of geophysical and geochemical prospecting is block out and gold ore bodies are found in it through engineering confirmation. On the base of the study on geological features and geophysical and geochemical prospecting anomaly, the criteria for ore prospecting are summed and favorable ore-hunting area of next are pointed out.

Key words: gold deposit; metallogenic condition; prospecting direction; Heilongjiang

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net