第8卷第2期 1999年6月

文章编号: 1002-4182(1999) 02-0070-06

海沟金矿区脉岩特征及其与金矿成矿关系

曾庆栋、沈远超

(中国科学院地质研究所,北京100029)

孟庆丽

(长春科技大学, 吉林 长春130026)

摘 要:海沟金矿区脉岩发育,主要类型有闪长玢岩、次安山岩、徨绿岩、正长闪长玢岩,按其与矿脉穿切关系划分 为矿脉就位前脉岩、就位后脉岩,它们的地球化学特征表明这些脉岩具有良好的同源演化关系,它们不仅与成矿具有 密切的时空关系,而且为金矿成矿带来成矿流体和部分成矿物质.

关键词: 脉岩; 地球化学特征; 海沟金矿; 吉林省

文献标识码: A 中图分类号: P588 13 P618.51

1 矿床地质特征

吉林省海沟金矿床位于华北地台北缘东端北东向 两江断裂与近东西向地台边缘构造带交汇处的海沟岩 体中¹¹¹.海沟金矿已探明和开采的有工业意义的含金 石英脉全部赋存于海沟岩体中.该岩体主要由二长岩、 二长花岗岩组成,为燕山期 (181~ 167 Ma,胡连胜, 1990) 构造 – 岩浆活动的产物.该岩体中发育大量脉 岩及围岩残块 (图 1).

海沟金矿床由数十条含金石英脉组成,有工业意 义的矿脉主要为 28号和 38号两条脉带,均 NE走向,



图 1 海沟金矿区地质图

Fig. 1 Geological map of Haigou gold deposit, Jilin Province

一第四系 (Quaternary): 2-色洛河杂岩 (Seluohe complex): 3- 燕山期闪长岩 (Yanshanian diorite); 4- 燕山期二长花岗岩 (Yanshanian adamellite); 5- 燕山期二长岩 (Yanshanian monzonite); 6- 加里东期花岗岩 (Caledonian granite); 7- 晚太古宙英云闪长岩 (Late Archean quartzmica diorite); 8- 闪长玢岩 (diorite porphyrite); 9- 次安山岩脉 (subandesite vein); 10- 煌斑岩 (lamprophyre); 11- 正长闪长斑岩脉 (syenodioritic porphyry vein); 12- 含金石英脉 (auriferous quartz vein); 13- 破碎带 (fracture zone); 14- 断层 (fault); 15- 杂岩系产状 (complex system occurrence); 16- 脉群编号 (vein group number)

2.1 地质特征

倾向 NW, 倾角 40~ 80°. 前者规模大于后者, 矿脉 (体) 矿物组成为石英、自然金、黄铁矿、少量黄铜矿、 方铅矿.矿床成矿阶段可分为自然金-石英脉阶段:自 然金 - 硫化物阶段: 自然金 - 铀矿物阶段: 碳酸盐阶 段. 矿床围岩蚀变主要为硅化、绢云母化、黄铁矿化, 沿矿脉两侧带状分布、三者常叠加在一起构成黄铁绢 英岩带,延伸稳定,宽度一般小于2m.







图 2 脉岩穿切关系素描图

Fig. 2 Sketch showing the inter- crossing of vein rocks

⊢ 二长岩 (monzonite); 2- 闪长玢岩 (dioritic porphyrite); 3- 次安山岩 (subandesite); 4- 正长闪长斑岩 (syenodioritic porphyry); 5- 含金 石英脉 (auriferous quartz vein); 6-破碎带 (fracture zone); 7- 徨绿岩 (dolenite)

闪长玢岩: 灰绿色,斑状结构,鳞片变晶结构、碎 裂结构,块状构造;斑晶含量10%左右,由斜长石、角 闪石组成;基质含量90%左右,由斜长石、角闪石组 成;斜长石发生强烈绢云母化,角闪石发生绿泥石化, 岩石中发育黄铁矿化.

次安山岩:灰色,斑状结构,基质交织结构,块 状构造;斑晶含量 5%~ 25%,由斜长石、角闪石组成, 其中以斜长石斑晶为主,基质由斜长石、角闪石及大 量隐晶质组成,岩石有绿泥石化、碳酸盐化蚀变、徨 绿岩: 灰绿色,斑状结构,块状构造;斑晶含量 10% ~ 25%,由斜长石及少量辉石、角闪石组成;基质含 量 75%~ 90%,由斜长石、角闪石等组成;斜长石发 生绢云母化、角闪石、辉石发生绿泥石化.

正长闪长斑岩:紫褐色-肉红色,斑状结构,基 质细粒结构,块状构造;斑晶含量 20%~ 30%,由半 自形 板柱状正长石组成:基质由正长石、斜长石及 少量角闪石、石英组成:岩石有轻微的绢云母化、高 岭十化...

海沟矿区内脉岩发育,多分布于二长岩-二长花

脉岩按其与矿脉穿切关系分为矿脉就位前脉岩如 闪长玢岩; 矿脉就位后脉岩, 由早到晚依次为次安山

岗岩中,主要脉岩类型为闪长玢岩,次安山岩、 得绿

岩、徨绿岩、正长闪长斑岩.闪长玢岩主要呈 NE-NNE向展布,而后期脉岩以近 E-W向展布为主,后

岩、正长闪长斑岩等,形成时代为燕山晚期,

2.2 地球化学特征

2.2.1 岩石化学

各脉岩岩石化学分析见表 1. 从表 中可知, 闪长 玢岩 次安山岩 徨绿岩 正长闪长斑岩都具有较低 的里特曼指数 (1.57~2.56) 铝过饱和指数 (0.66~

0.9) 和碱度指数,为贫铝富碱的岩石系列.

表1 脉岩岩石硅酸盐化学分析

lable 1 The petrochemical analysis of vein rocks																		
样品号	采样位置	岩石名称	SiO ₂	TiO ₂	Al_2O_3	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K20	P2O5	总计	A/NK C	е	AR	SI
28HK ₆ - 27- 9	5中 27线	闪长玢岩	56.83	2.31	14.99	7.49	1.36	0.12	3.40	3. 16	3.40	1. 98	0.42	95.46	1. 11	2.09	1.84	19. 29
H612- 2	612平硐	次安山岩 (少斑)	56.63	1. 64	16.17	0. 92	6. 20	0.10	1. 23	4. 54	2.57	3. 14	1. 35	94.54	1. 02	2. 38	1.76	14. 03
Нб12- 94	612平硐	次安山岩 (多斑)	56.59	1. 66	16. 20	1. 10	5. 60	0. 02	2. 64	3. 46	3. 19	3. 80	1. 04	95. 30	1. 03	3. 59	2.10	16.17
28HK5- 3- Y4	5中3线	徨绿岩	52.96	2.96	14. 73	2. 35	7.14	0.17	6. 15	6. 28	1. 68	2.49	0. 43	97.34	0. 88	1. 75	1.50	31. 04
(胡连胜,19	90) 闪长玢	岩 (3)	57.49	1.54	14.80	3. 29	3.75	0.13	3.40	5. 13	2.53	3. 15	0. 28	95.49	0.90	2.33	1.81	21.43
(胡连胜, 19	90) 次安山	岩 (5)	53.34	2.03	14.89	0.88	6.79	0.15	4.24	5.97	2.65	2.29	0.70	93. 93	0.84	2.38	1.67	24.53
(胡连胜,	1990) 徨绿	岩 (2)	53.40	2.76	13.81	3. 42	6.20	0.22	6.53	6.09	2.10	1. 93	0.44	96.90	0.84	1.57	1.51	32.34
胡连胜. 1990)) 正长闪长	斑岩 (3)	63.24	1.15	14.51	1.19	4.40	0.89	3.14	3. 52	3.96	3. 22	0.19	98.61	0.89	2.56	2.36	19.78

1999年



Fig. 3 (Na2O+ K2O) vs. SO2 diagram

H 闪长玢岩 (dionitic porphyrite); 2-次安山岩 (subandesite); 3-徨绿岩 (dolenite); 4-正长闪长斑岩 (synodionitic porphyry); 5-演化趋势 线 (evolutionary trend line)

在 SiO₂- (K₂O+ N₂xO) 图上, 各脉岩成分点呈 良好的线性关系, 同缘演化趋势成分变异线斜率为 0.62 (图 3).

在 SiO₂- A. R图解 (图 4)上,各脉岩岩石投点落 于钙碱性岩区.也反映了同源演化特点.

2.2.2 REE地球化学



图 4 A. R- SiO2图

Fig. 4 A. R vs. SiO₂ diagram

⊢ 钙碱性岩区 (calc-alkalic rock area); 2-碱性岩区 (alkaline rock area); 3- 过碱性岩区 (peralkaline rock area),其他同图 3 (the rest as

Fig. 3)

间,次安山岩 REE总量变化为 220. 8× 10⁻⁶~ 195. 63 × 10⁻⁶, 煌斑岩 REE总量变化在 158. 58× 10⁻⁶~ 84. 1⁻× 10⁻⁶之间,正长闪长斑岩 REE总量为 145. 6× 10⁻⁶, 这一特征反映了中生代西太平洋陆缘弧型中 – 高钾钙碱性火山岩系演化晚期的特点 (周永昶, 1995). (2) La /Yb比值比较大,多在 10~ 15之间,反 映了 REE标准曲线为右倾型,中 – 强度分馏. (3) Eu / Eu^{*}比值变化在 0. 83~ 1. 04之间,无明显的亏损和富 集,模式曲线平行分布 (图 5).

这些特征反映了脉岩可能有相似的岩浆来源及相 似的岩浆演化过程, Sm /Nd比值较大可能暗示幔源的 特征.

2.2.3 微量元素特征

各脉岩微量元素分析见表 3. 从表中可知, 脉岩与 矿石主成矿元素含量变化相似, 而且脉岩有 F Cl S 等矿化剂元素含量高的特点, 同时 Cr Ni Co V等 元素含量也高, 暗示了深部来源的特点.

3 脉岩与金矿关系

脉岩与成矿关系已有不少的论述^[2~6],主要有两 种观点:一种是脉岩成矿;另一种是脉岩只是一种标 志.本文从海沟金矿的实际情况出发讨论脉岩与金矿 成矿的关系.

3.1 时空关系

海沟金矿区内脉岩广泛发育,含金石英脉与闪长 玢岩产于同一断裂构造中,含金石英脉穿切了闪长玢 岩,局部地段闪长玢岩发生金矿化.含金石英脉就位 后,有次安山岩、煌斑岩、正长闪长斑岩相继侵位,并 切过矿脉,脉岩与矿脉空间关系密切,矿脉发育于脉 岩密集发育区.

含金石英脉就位于脉岩活动期间,两者形成时间

相近, 矿化活动时间为 143.95 Ma, 脉岩活动期为 142. 3~120. 94 Ma. 脉岩的频繁活动可能反映了脉岩 起到热源作用并带来大量深源流体.

表 2 月	脉岩 REE分析	
-------	----------	--

~ -

Table 2 REE values of vein rocks													
样品号	采样位置	岩石名称	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er
* H8706	28号脉0中1线	闪长玢岩	47.39	99.59	12.56	49.23	11.04	3. 806	12.17	1. 653	8. 247	1.448	3.553
36- B ₁	2中1线	闪长玢岩	37. 37	65.81	8.72	36.76	7.13	2.45	6.54	0.91	4. 25	0.73	1.76
H237- 8	28号脉上盘	闪长玢岩	71.85	128.8	15.14	57.49	10.29	2.749	8. 166	1. 044	5. 101	0.892	2.269
40- Bı	1中2线	次安山岩	44.79	74.49	11.59	50.87	9.83	3. 22	9.86	1.50	7.39	1.23	3.12
61- B2	0中段6线	次安山岩	40. 65	69.57	10. 20	44.08	7.97	2.51	7.71	1.10	5.64	1.01	2.00
62- B2	0中2-4线主巷	徨绿岩	32.70	61.30	8.92	40.23	7.20	2.40	8.07	1.13	4. 77	0.88	2.13
63- B2	0中0-2线主巷	徨绿岩	36.86	65.77	9.38	40.75	7.25	2.55	8.91	1. 26	5. 51	1.05	2.35
64- B ₂	(中1-3线主巷	徨绿岩	30. 85	57.61	7.87	34.83	7.44	1. 99	6.97	1.01	4.82	0.88	2.13
37- B ₂	2中3-3支主巷	正长闪长斑岩	36.38	59. 29	7.16	26.85	4.85	1.47	3. 54	0.51	2.45	0.43	1.02
样品号	采样位置	岩石名称	Tm	Yb		Lu	Y	ΣREE	Eu*	(La	ı/Yb) _N	(La/Sm) _N	Sm /Nd
* H8706	28号脉0中11线	闪长玢岩	0. 508	2.19	1 0.	365	42.05	254. 27	1. 00) 1	1.87	2.70	0.22
36- B ₁	2中1线	闪长玢岩	0. 25	1.14	0	16	21.36	174. 25	1. 08	8 1	7.87	3.30	0.19
H237- 8	28号脉上盘	闪长玢岩	0. 369	1.71	2 0.	260	23.36	306. 13	0. 89	9 2	8. 29	4.39	0.18
40- B ₁	1中2线	次安山岩	0.42	2.30	0	31	36.77	220. 89	0. 99) 1	3. 13	2.87	0.19
61- B ₂	0中段6线	次安山岩	0.36	1. 94	0	. 29	28.15	195. 03	0. 97	7 1	4.13	3.21	0.18
62- B ₂	0中2-4线主巷	徨绿岩	0.31	1.41	0	. 22	24.09	171.67	0. 96	5 1	5.64	2.86	0.18
63- B ₂	0中0-2线主巷	徨绿岩	0.39	1.86	0	. 28	28.07	184.17	0. 97	7 1	3. 36	3.20	0.18
64- B ₂	(中1-3线主巷	徨绿岩	0.30	1. 64	0	. 24	21.01	158.59	0. 83	3 1	2. 68	2.61	0.21
37- B ₂	2中3-3支主巷	正长闪长斑岩	0.14	0.95	0.	12	11.65	145.6	1. 04	4 2	5.82	4.72	0.18



图 5 脉岩 REE模式曲线

Fig. 5 REE model curves of vein rocks

H 闪长玢岩 (dioritic porphyrite); 2-次安山岩 (subandesite); 3-煌斑岩 (lamp rophyre); 4-正长闪长斑岩 (syenodioritic porphyry)

1999年

表 3 脉岩微量元素分析 Table 3 Microelement data of vein rocks

样品号	采样位置	岩石名称	Au	Ag	Cu	Ph		Zn	Cr	Rb	Sr	Ba	W	Sn	M o	Hg
28 _{HK} 5- 27- 9	28号脉 5中 21线	闪长玢岩	0.007	0 07	27.9	16.	4	108	261	98.7	437	1357	0.27	3.70	3 60	0.09
	闪长玢岩 (3)		0.094	0 23	31.3	86		56 3	129			2857	1.60	1.80	1. 25	0 008
D60- B1	0中1线主巷	次安山岩	0.0024	0 17	18.0	20.	5	86 0	37. 0			1250	1.4	4.9	2 2	0 012
D61- B1	(中 线西主巷	次安山岩	0.0028	0 11	11.5	13.	0	74.0	65.0			840	1.2	4.3	2 2	0 048
28HK5- 3- Y ₄	28号脉 5中 3线	徨绿岩	0.003	0 10	53.6	11.	1	12 2	26 4	32.2	1086	603	0.16	3.40	3 20	0 01
	徨绿岩 (3)		0.0148	0 15	50.7	13.	5	123	127			257	1.47	3.3	1. 00	0 118
28HK5- 3- Y5	28号脉 5中 3线	正长闪长斑岩	0.005	0 13	25.9	19.	6	78 1	308	114	948	1864	0.44	3.10	3 60	0 01
	正长闪长斑岩 (4)		0.0057	0 128	27.0	16.	6	78 0	177			890	2.2	3.35	Q 9	0_023
样品号	采样位置	岩石名称	U	Th	As	\mathbf{Sb}	Bi	I	г (1 S	Nb	сСо	Ni	V	m Rb/Sr	
28 _{HK} 5- 27- 9	28号脉 5中 21线	闪长玢岩	3.33	16.5	70 4	0.78	0.92	816	272	482		28.2	39.6	437	0.23	
	闪长玢岩 (3)				1. 67	0. 29	0.27				16 5	17.3	96.3	66		
D60- B ₁	0中1线主巷	次安山岩			2 0	0.22	0.2					11.5	10.0	50.5		
D61- B ₁	0中(线西主巷	次安山岩			2 1	0.26	0.15					15.0	10.0	105.0		
28HK5- 3- Y ₄	28号脉 5中 3线	徨绿岩	0 60	7.31	5. 21	0.33	0.09	744	233	474		43.1	123	601	0.03	
	徨绿岩 (3)				5. 20	0.49	0.27					28.0	137	213		
28HK5- 3- Y5	28号脉 5中 3线	正长闪长斑岩	1. 92	19.6	2 79	0.32	0.01	690	244	376		17.4	70.8	260	0.12	
	正长闪长斑岩 (4)				3 23	0.28	0.24					12.5	58.3	104.3		

3.2 微量元素与金矿关系

主成矿元素在脉岩和含金石英脉中变化规律一 致,而且脉岩中富集 F、 CF、 S 等矿化剂元素,反 映了它们的成矿物质来源一致,也暗示了脉岩带来深 源成矿流体及部分成矿物质.

4 结 论

(1)海沟金矿区不同期次的闪长玢岩、次安山岩、 徨绿岩、正长闪长斑岩脉可能具有共同的岩浆来源及 相似的岩浆演化过程.

(2) 脉岩与金矿不仅具有密切的时空关系,而且有一定的成因关系,脉岩可能为金矿带来大量深源流体及部分成矿物质.

5 参考文献

- 1 程玉明,等.华北地台北缘花岗岩-绿岩型金矿田及盲矿体的找矿 模型.长春地质学院学报,1993,23 (9).
- 2 谢荣举.暗色岩脉与成矿关系;现代地质-中国地质大学研究生院 学报, 1997, (1).
- 3 翟建平,等.有关煌斑岩与金矿化新成因模式的讨论.矿床地质, 1996,15 (1).
- 4 季海章,等.胶东地区煌斑岩与金矿关系初探.地质与勘探,1992, 28 (2).
- 5 Rock N M S, Groves D I. Can lamprophyres resolve the genetic controversy over mesothermal gold deposit? Geology, 1988, 16 538-541.
- 6 Rock N M S, Groves D I. Do lamprophyres carry gold as well as diamond' Nature, 1988, 183 253~ 255.

THE CHARACTRISTICS OF VEIN ROCKS AND RELATION SHIP WITH GOLD METALLOGENISM IN HAIGOU GOLD ORE AREA, JILIN PROVINCE

ZENG Qing dong, SHENG Yuan-chao (Institute of Geology, Chines Academy of Sciencies, Beijing 100029, China) M ENG Qing-li

(Changchun University of Sciencies and Technology, Changchun 130026, China)

Abstract Vein rocks are well developed in Haigou gold ore field, **J** lin Province. The main rock types are dioritic porphyrite, subandesite, lamprophyre and syenodioritic porphyry. The vein rocks can be divided into two types, one emplaced before ore veins, and the other after the ore veins. Geochemical characteristics of vein rocks show obvious evolution relationship, since they were derived from the same source. They not only have closely temporal relationship with gold ore, but also provide space, ore-forming fluids, and ore-forming materials for gold ore. **Key Words** vein rocks; geochemical characteristics; Haigou gold ore; Jilin Province

作者简介: 曾庆栋 (1964-), 男, 博士 后, 矿床学专业, 主要从事金矿地质与成矿预测工作. 通讯地址: 北京德外祁家豁子, 中国科学院地质研究所; 邮政编码 100029.

(上接 69页) volcanic rock type gold deposits, (2) Mijiang-Madida area for subvolcanic hydrothermal Au-Cu deposits related to hypabyssal stocks; and (3) S-N trending Tazigou-Dabeicheng ore belt for magmatic-metamorphic hydrothermal type Au-Cu deposits.

Key words metallic minerals; metallogenic condition; prospecting; Hunchun-Wangqing area **作者简介**: 时俊峰 (1948-), 男, 工程师, 1969年毕业于长春冶金地质学校, 从事地质 勘查工作.