

河北省赤城县金家庄金矿 地质特征及找矿方向

谭作林 谭 红

(第一冶金地质勘探公司 516 队)

提要 海西期超基性岩侵入于太古界桑干群地层中。金矿化分布于超基性岩体内、外接触带的破碎带中。本文讨论了超基性岩体的地质特征,岩石学、岩石化学特征及含矿性;论述了金矿成矿地质条件、矿床地质特征,找矿标志和找矿方向。

关键词 超基性岩体 蛇纹石化和碳酸盐化 石英复脉型和含金破碎带蚀变岩型 东西向断裂带 岩体内、外接触带

近年来,在张家口地区的尚义—赤城深大断裂带两侧的金矿成矿带上,大力开展金矿普查找矿工作,并取得较好的地质效果。赤城金家庄金矿是在小张家口超基性岩体破碎带中发现的一个新类型金矿床。由于破碎带的规模大,矿化稳定、集中、探采条件好,引起地质工作者的普遍重视。本文试图就近年取得的一些初步地质资料,对金家庄金矿地质特征及找矿方向作初步总结。

一、地质概况

本区大地构造位于中朝准地台的相对隆起的内蒙台背斜与相对凹陷的燕山沉降带交接部位。区域构造位置处于与尚义—赤城深大断裂相平行的次一级的马丈子—于家沟—沃麻坑逆冲断层带上。该断裂是区内主要的控岩控矿构造,同与其平行展布的超基性岩体北界断裂一起,构成本区主要金矿带(图 1)。

区内出露地层有太古界桑干群,元古界长城系、蓟县系,中生界侏罗系和新生界第四系,呈北东向展布。以太古界桑干群硅铁建造分布最广。

区内断裂构造发育,近东西向展布的马丈子—于家沟—沃麻坑断裂控制着小张家口超基性岩体的南部边界,称为南缘断裂(F_1)(图 2)。这条大断层走向东西,断层面向北倾斜,倾角波动较大,西段(金家庄)较陡约 70° — 80° ,东段(于家沟)较缓倾角在地表 34° — 56° ,向下逐渐复缓,据钻探资料,地下 300—500m 处复缓至 20° — 30° 。晚于岩体的髫髻山组火山岩与岩体呈断层接触,其内外接触带均发现具找矿意义的金矿化和蚀变。

岩体的北界同样存在一条高角度逆冲断层,称北缘断裂(F_2 、 F_3),断层面北倾,局部南倾(图 4),倾角 60° — 90° 。该断裂带规模大,幅宽达一、二百米,由多种构造岩组成。经探槽和

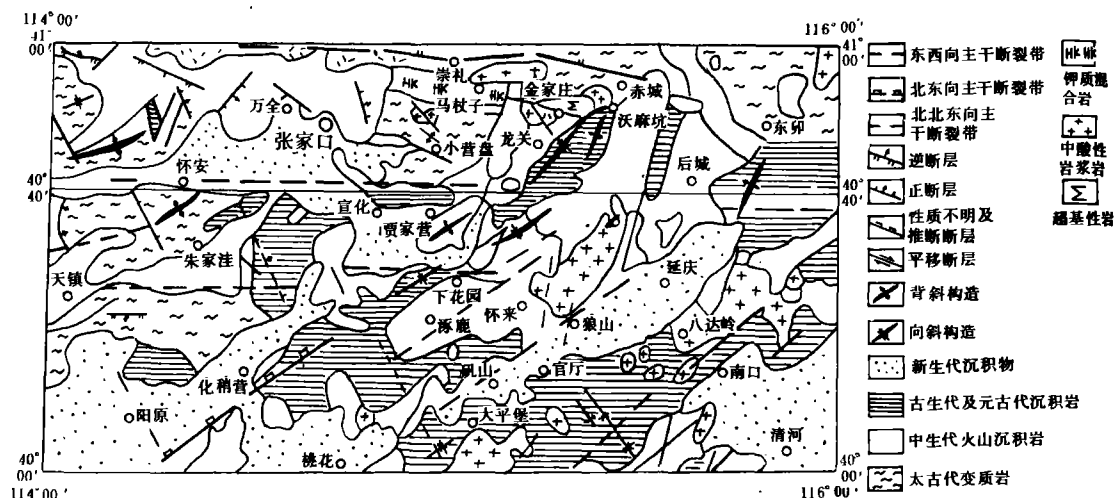


图1 冀西北南部地区地质略图

Fig. 1 General geological map of South part of the North West Hebei province.

坑道揭露, 该断裂带的含矿性较好, 一般含金 $0.5-3.74\text{g/t}$, 最高达 100g/t 以上, 是为本区最有找矿前景的控矿断裂(图2)。

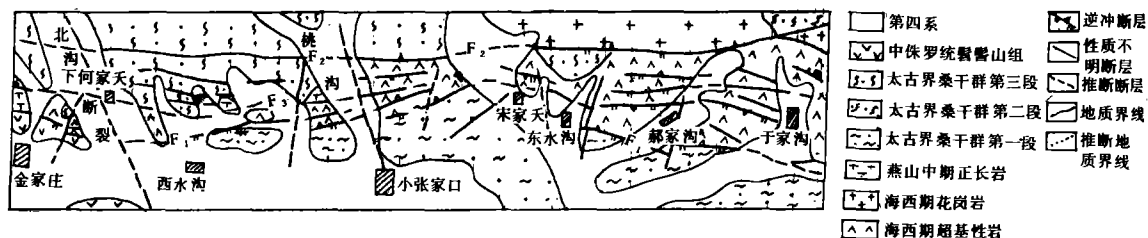


图2 金家庄—于家沟一带地质图

Fig. 2 Geological map of Jinjiazhuang-Yujiagou area.

本区处于东西向深大断裂旁侧, 并以断裂活动为主要特色, 因此伴随断裂活动的岩浆活动也非常频繁。除发育有规模较大的超基性, 中酸性侵入岩和中基性、中酸性火山喷出岩外, 小型岩脉也屡见不鲜。规模较大的侵入体有小张家口超基性岩、赤城汤泉花岗岩等。

超基性岩体侵位于桑干群变质岩系地层, 其接触部位往往发育有破碎带蚀变岩型金矿和岩体中硅化石英脉、复脉型金矿如北沟金矿、金家庄金矿等。

二、成矿地质条件

(一) 岩浆岩条件

1. 岩体一般地质特征

小张家口超基性岩体是河北省北部,沿尚义—赤城深断裂南侧分布的规模最大的一个岩体。呈东西向产出、出露长近 11 公里,为一东宽西窄的脉状岩体,最宽处 1.5 公里,窄者 150 米左右,面积 6.72 平方公里(图 2)。

岩体南缘与太古界桑干群变质岩和侏罗系地层呈断层接触;北缘与桑干群变质岩,汤泉花岗岩为断层接触;东缘与桑干群变质岩为侵入接触,但沿接触面有断裂活动;西缘与桑干群变质岩为侵入接触。岩体延深较浅,总体南浅北深,为一向北倾斜的楔形,在岩体中部一钻孔于 505 米切穿岩体进入太古界片麻岩中。岩体同位素(K—Ar 法)测定年令值 2.66 亿年,相当于海西期产物。

2. 岩体的岩石学特征

区内超基性岩体,主要由透辉岩组成,同时也分布有闪辉岩或辉闪岩以至角闪岩条带,其岩石类型应属闪辉—辉石岩类型。

岩体的岩相变化不明显,但组成岩石的矿物颗粒却具有明显的差异,这种矿物结晶大小的变化,也是反映岩相分异的特点。就整个岩体来说,东段、中段分异明显,而西段分异不明显。东段于家沟至东水沟岩体从南到北可分为中细粒透辉岩带;粗粒—中粗粒透辉岩带;粗粒夹伟晶状透辉岩带。岩体西段小张家口至金家庄一带,由于构造破坏,岩体遭受较强烈的破碎和蚀变。因此,岩相变化不明显,一般为蛇纹石化,碳酸盐化透辉岩。

总之,小张家口岩体具有从南到北矿物颗粒由细变粗的分异特点,岩体出露膨大部分的于家沟一带分异较好,小张家口一带相对而言也是膨大部位,分异也比较明显。除上述岩相分异特征外,岩体与围岩接触尚有碳酸盐化蚀变岩石广泛出露,其宽度一般为 1—10 米,最宽近 20 米。

3. 岩体岩石化学特征

根据小张家口岩体 30 个岩石化学分析结果^[1](表 1)和扎氏数值特征的计算(图 3),本区超基性岩为正常成分类型。岩体平均化学成分与中国(黎彤)同类岩石相比可以看出:(1)化学组分总的看,十分接近。铁高镁低,钙高钾钠低。镁铁比值 M/F 平均 1.5 左右,最高为 4。属铁质超基性岩。从扎氏图解中可以看出,SB 轴右侧向量方向及其长度基本一致,也即 $f': m: c \approx 1$,由于 Q 值一般小于 20,因此暗色矿物组分中有三分之一呈氧化物出现。这与岩矿鉴定,肉眼观察透辉岩中具大量磁铁矿是一致的。(2)酸度(SiO_2)含量平均达 42.98%,较纯橄岩(据戴里 1933) SiO_2 为 40.49%及镁铁橄石纯橄岩(据华格奈尔和麦罗尔 1925) SiO_2 为 40.25%还高。(3)岩体的 a 值稳定在 1 左右,其最大比值为 4,而 C 变化范围较宽,其最大比值则达到 620,因而 a/c 值变化范围也大,说明岩浆具结晶分异作用。

表 1

小张家口超基性岩体化学成分表

Table 1. Chemical composition of samples collected from xiao zhang jia to ultrabasic rock body

岩石名称		岩石化学成分重量百分比														岩石数值特征(A·H查氏法)										
样号	据计算	SiO ₂	FeO ₂	Al ₂ O ₃	FeO ₂	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	P ₂ O ₅	总计	S	a	c	b	f'	m'	c'	Q	a/c	n		
1	杆辉岩	43.61	0.91	3.10	13.60	4.50	0.21	15.82	17.00	0.59	10.19	0.65	0.15	100.33	43.50	1.4	1.1	54.0	25.8	42.9	31.2	-16.9	1.27	83.3		
2	透辉岩	42.20	0.83	2.17	15.59	5.67	0.17	13.61	18.88	0.56	0.16	0.54	0.22	100.60	42.30	1.2	0.7	55.80	29.5	35.9	34.6	-18.5	1.71	81.8		
3	透辉岩	39.87	0.97	5.63	14.75	6.67	0.18	12.80	18.18	0.56	0.00	0.95	1.04	101.60	41.80	1.1	2.9	54.1	32.1	36.2	31.7	-21.4	0.38	100.0		
4	透辉岩	38.51	1.38	4.66	16.44	7.36	0.14	11.92	18.66	0.46	0.02	0.47	0.15	100.17	40.90	0.9	2.4	55.9	32.5	32.9	32.6	-22.5	0.38	100.0		
5	透辉岩	37.01	1.53	8.82	14.72	5.54	0.08	12.15	17.59	0.52	0.00	0.08	1.92	100.58	41.5	1.1	5.1	52.3	32.9	37.5	29.6	-24.3	0.22	88.9		
6	透辉岩	36.71	1.88	5.96	16.73	6.08	0.15	12.04	18.01	0.44	0.20	0.65	2.28	101.13	40.5	1.1	3.2	55.2	34.2	34.5	31.3	-24.4	0.34	77.8		
7	杆辉岩	40.68	1.73	1.52	15.91	8.16	0.15	13.83	17.27	0.46	0.00	0.17	0.03	99.06	41.6	0.8	0.5	57.1	32.9	35.8	31.3	-18.9	1.60	100.0		
8	杆辉岩	40.58	1.27	3.21	15.50	8.16	0.17	13.95	17.13	0.28	0.00	0.16	0.04	100.35	41.7	0.5	1.6	56.2	33.2	36.8	30.0	-19.2	0.31	100.0		
9	杆辉岩	47.09	1.48	1.39	8.89	4.93	0.21	15.50	19.74	0.52	0.00	0.12	0.03	99.90	46.1	1.0	0.3	52.5	20.1	42.0	37.9	-10.0	3.33	100.0		
10	透辉岩	50.35	0.73	2.25	4.50	3.63	0.22	16.20	21.35	0.59	0.00	0.07	0.02	99.91	48.2	1.1	0.7	49.9	12.4	45.7	41.9	-6.4	1.57	100.0		
11	透辉岩	50.97	0.37	2.31	4.85	2.65	0.26	18.74	22.79	0.54	0.10	0.09	0.04	109.71	46.2	1.1	0.7	52.0	10.5	48.4	41.0	-10.5	1.57	90.0		
12	杆辉岩	49.42	0.33	1.69	5.80	3.18	0.25	18.62	18.66	0.36	0.00	0.38	0.02	98.71	47.2	0.6	0.6	51.6	13.3	51.1	35.6	-7.4	1.00	100.0		
13	杆辉岩	50.13	0.33	1.84	4.48	3.94	0.28	18.37	19.04	0.64	0.00	0.27	0.03	99.35	47.4	1.2	0.5	51.0	12.7	50.4	36.8	-12.2	2.40	100.0		
14	杆辉岩	50.10	0.30	2.05	5.40	3.06	0.26	17.08	20.65	0.56	0.05	0.17	0.02	99.70	47.6	1.1	0.6	50.8	12.8	47.3	39.8	-7.7	1.83	90.0		
15	透辉岩	50.39	0.33	2.46	4.44	3.31	0.13	17.27	20.81	0.50	0.00	0.21	0.02	99.87	47.8	0.9	1.0	50.3	11.7	48.3	40.0	-7.2	1.90	100.0		
16	透辉岩	34.94	1.82	7.71	16.56	7.79	0.23	10.23	19.36	0.54	0.00	0.20	2.23	100.21	39.7	1.2	4.3	55.3	37.4	29.8	32.7	-28.2	0.28	100.0		
17	透辉岩	35.07	2.23	1.54	16.39	7.00	0.28	10.49	19.09	0.48	0.04	0.42	2.93	102.00	38.8	1.0	4.4	54.8	36.5	30.9	32.6	-26.8	0.23	100.0		
18	透辉岩	37.32	2.16	10.01	14.19	5.29	0.27	9.85	18.51	0.68	0.08	1.02	1.92	101.49	43.1	1.6	5.7	49.5	34.4	32.8	32.8	-22.6	0.17	91.7		
19	透辉岩	37.54	2.03	5.95	16.92	8.59	0.14	12.34	16.31	0.58	0.00	0.42	0.21	101.03	40.7	1.2	3.1	55.1	37.8	34.7	27.5	-24.2	0.39	100.0		
20	杆辉岩	38.06	2.10	4.25	17.25	8.19	0.15	12.18	16.41	0.44	0.00	0.76	0.04	99.89	41.2	0.9	2.2	55.7	37.3	33.9	28.8	-21.6	0.41	100.0		
21	透辉岩	37.08	1.71	2.96	20.93	8.90	0.23	11.86	16.30	0.43	0.03	0.34	0.06	100.85	39.2	0.9	1.4	58.6	40.8	31.0	28.2	-24.9	0.64	100.0		
22	杆辉岩	36.46	1.85	1.04	20.01	9.74	0.04	12.57	15.77	0.52	0.00	0.27	0.08	98.35	39.3	1.0	0.1	59.6	39.5	31.9	28.6	-23.5	10.0	100.0		
23	杆辉岩	39.95	1.42	2.71	16.13	7.42	0.17	12.99	17.36	0.40	0.02	0.45	0.05	99.07	41.8	0.7	1.2	56.2	33.4	35.1	31.5	-18.9	0.59	100.0		
24	透辉岩	42.80	1.53	5.15	12.66	6.49	0.10	13.92	18.99	0.40	0.03	0.28	0.02	102.37	43.6	0.8	2.7	52.9	25.0	38.9	33.1	-17.1	0.36	100.0		
25	二辉岩	39.40	1.20	4.39	14.97	7.92	0.12	14.00	17.49	0.40	0.00	0.35	0.01	100.27	50.9	0.6	1.9	46.6	32.4	37.7	29.9	-1.3	0.32	100.0		
26	杆辉岩	49.41	0.25	2.81	5.15	3.03	0.09	18.23	17.69	0.30	0.00	Cr ₂ O ₃	0.25	97.21	48.2	0.6	1.3	49.8	12.8	52.9	34.3	-6.0	0.46	100.0		
27	杆辉岩	36.42	1.88	9.87	13.24	8.01	0.14	11.63	19.56	0.35	0.12	Cr ₂ O ₃	0.02	101.24	43.1	0.9	6.2	49.8	38.4	39.8	21.9	-21.8	0.15	85.7		
28	透辉岩	52.36	0.14	1.83	2.02	2.73	0.06	17.61	23.12	0.23	0.00	Cr ₂ O ₃	0.50	100.70	48.8	0.4	0.8	50.0	7.0	48.3	44.7	-4.0	0.50	100.0		
29	透辉岩	51.42	0.17	2.10	2.59	2.61	0.04	17.45	22.72	0.26	0.00	Cr ₂ O ₃	0.17	99.53	48.4	0.5	1.0	50.1	7.6	48.7	43.6	-5.2	0.50	100.0		
30	含单辉纯橄岩	35.15	0.17	0.71	6.75	4.77	0.53	18.03	1.44	0.02	0.00	9.50	2.21	99.87	34.2	0.00	0.4	65.3	19.1	54.2	1.7	-31.9	—	—		

4. 岩体含矿性分析

近年来研究资料表明,金在地壳岩石中的分布并不均匀,且有一定的变化趋势(表 2)

各类岩浆岩中金含量(ppb) 表 2

Table. 2 Gold content of various magmatic rocks

岩石名称	花岗石	花岗闪长岩	闪长岩	正长岩	石英玢岩粗面岩	辉绿岩玢岩	辉长岩	超基性岩
含量	3.2	4.0	3.5	4.4	5.4	6.5	3.7	9.4
样品数	33	3	14	3	14	29	33	27

B. C. 莫伊谢因科等(1971),以高灵敏中子活化法和光谱分析法研究了世界许多地区岩浆岩,沉积岩以及各种级序变质岩中的金含量,研究指出:各类岩石中金最富集于超基性岩和基性岩中,纯杆栏岩—斜辉辉橄岩建造岩石中含金高达 21.3ppb,这比一般岩浆岩高出许多倍,有人估计,一立方公里强烈碳酸盐化的基性—超基性岩石,在碳酸盐化和水化作用过程中能释放出 62 吨的金,在碳酸盐化过程中有大量的 SiO_2 被替换出来。因此,金往往与硅化有关,与石英脉有关也不是偶然的。(转引自刘本立《金的某些地球化学性质》)

本区的超基性岩体含金平均高达 50ppb。从蚀变特征来看,岩体发生了强烈的蛇纹石化,碳酸盐化、硅化、绿泥石化、绿帘石化,蛇纹石化深度达 500 米以下,而且金的富集往往与来自超基性岩的这些蚀变密切相关。故认为本区超基性岩体与围岩断层接触的内接触带矿化最富,是目前发现的较好的矿化类型,即石英复脉型矿化,这可能与岩体本身含金值高有一定关系。

根据化探次生晕、Au、Ag、Cu、Pb、Zn、Co、Ni、Cr 元素组合异常曲线围绕岩体接触带呈带状分布;金家庄 2 和 3 号异常位置,形态与岩体一致,强度 40—80PPb,极大值 150PPb。迭置性好,并具明显的水平分带。而且物探高极化异常与之吻合较好,经验证为金矿化引起。

(二)构造条件

区内构造以断裂为主,主要有东西向、北东、北西和近南北向断裂,各组断裂的演化发展,规模以及控岩控矿作用均不同。

东西向断裂为主,以超基性岩体的南缘断裂(F_1)和北缘断裂($F_2 \cdot F_3$)活动最强。尤以北缘断裂是本区主要的控岩、控矿、容矿构造。该断裂具多期继承性活动的特点。沿断裂岩浆活动和热液作用强烈,普遍发育硅化、赤铁矿化(所谓火烧皮)、钾化、铁锰矿化、蛇纹石化、碳酸盐化和褐铁矿化等蚀变。不仅控制了小张家口岩体北界,而且沿北接触带具多处金矿化,局部富集为工业矿体。如赤城北沟矿段,见六层矿,假厚 10 米多,平均品位 27g/t,最高品位 70g/t。因此,该断裂是贯穿本区最大的东西向断裂之一,同与其平行展布的超基性岩体南界断裂一起,构成本区主要金矿带。此处与东西向或近东西向主断裂带构造相斜交的次一级的北西向、北东向和近南北向构造也很发育,为金的活化和沉淀提供了空间场所。

(三)、围岩条件

本区金矿(化)床对围岩无一定的选择性,但与围岩性质却有一定关系。金矿体近矿围岩为透辉岩、浅粒岩、混合岩化浅粒岩、斜长角闪岩和黑云斜长角闪片麻岩等。岩体沿断裂侵位以后又有多次构造活动,不仅岩体本身造成严重破碎,也更加扩大了原有断裂带的规模和强度,特别是在有巨大压力存在的深度,由于断裂不是一条直线必然有受应力强烈的部位与减压带(亦即扩容带),并在接触带附近的片麻岩也产生碎裂糜棱岩化、硅化、碳酸盐化、绿泥石化、绢云母化和黄铁矿化、局部形成硅质岩,这说明处于封闭环境下的挤压破碎构造岩带,不仅有着强烈的动力变质,而且发生了强烈的混合交代变质作用,它既是含金热液活动迁移的通道,又是含金物质沉淀的场所,为含金矿脉和石英脉、各类脉岩的充填创造了极有利的空间条件。在主断裂带($F_2 \cdot F_3$)的下盘,由超基性岩组成的韧性构造岩(碎斑岩、糜棱状碎粉岩),仅有较强的碳酸盐化,而褐铁矿化、硅化很弱,金银矿化也很微弱。可能与挤压片理化碎粉岩的隔挡作用有关。而其上盘即片麻岩一侧,由片麻岩的碎粒岩,碎裂岩组成的脆性,韧脆性构造岩,孔隙度大、厚度大、分布稳定、性脆、受构造作用影响使其裂隙和微裂隙发育,便于热液循环,并为金质沉淀提供有利的场所。同时岩石蚀变和矿化强烈,说明此种构造岩是寻找金银矿值得注意的构造岩。因此我们才由岩体内找金工作,转向岩体外接触带找金,并取得了突破性进展,在金家庄金矿外围又发现了北沟、西水沟、桃沟、后沟金矿(图2)。

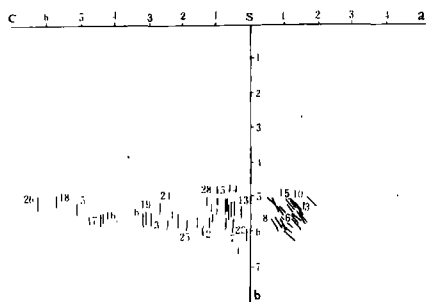


图 3. 扎氏岩石化学图解

Fig. 3 Za. A. H petrochemical plot.

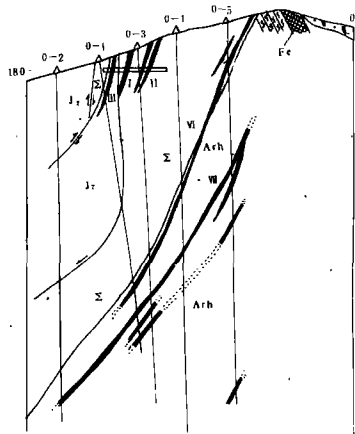


图 4 金家庄O线地质剖面图

Fig. 4 Profile of o line of Jinjiazhuang deposit.

三、矿床地质特征

(一) 矿体形态、产状和规模

矿体主要赋存岩体北缘断裂带的上、下盘。金家庄矿区大北沿矿段地表的 1—4 号矿脉主要产于超基性岩内接触带。此处火山岩发育,脉岩穿插明显,脉体具多次破碎和再胶结特点,蚀变强烈,反映了构造活动和热液作用的多期迭加,在有利的岩石中形成富矿。

矿脉受主断裂带中次级断裂控制。走向近东西向,倾向南,倾角 45° — 80° 。脉长 75—250 米不等,脉厚 1.04—1.80 米,品位 6.31—18g/t,最高达 300g/t 以上,最大延深 61 米,是目前主要开采对象,剖面上矿体呈平行斜列式展布(图 4)。

控制 1—4 号脉的断裂,具多期活动特点,早期为压性,表现为矿脉具舒缓波状,沿走向倾向延伸较大,矿脉厚度较稳定,构造角砾岩的角砾成分为超基性岩的碎粉岩,碎裂岩等。中期具张性或张扭性,表现为矿脉由张裂构造角砾岩,梳状、蜂窝状石英脉等充填。成矿后又遭受压扭性断裂,切割了金矿脉,并限制了矿体一侧的边界,在断层面上常有数十厘米厚的无金矿化的断层泥。

通过对一号脉观察,发现矿脉沿走向变化较大处,矿化较富,在倾向变缓处,则往往形成“富矿包”。

大北沿矿段通过深部找矿,发现了 6、7、8 号矿脉,它们主要赋存在超基性岩与太古界变质岩之接触带附近。矿脉受次级断裂带控制,由石英和多金属硫化物组成。硫化物含量较高,多呈细脉浸染状、星点状和不规则团块状分布于烟灰色石英脉中或黄铁绢英岩化蚀变构造岩中。走向近东西向,倾向南,倾角 65° 左右。其中 6 号脉走向长已控制 300 多米,延深 450 米,厚 1—1.5 米,平均品位 5g/t 左右。产于碎裂片麻岩、糜棱岩、碎裂混合岩化浅粒岩等岩石组成的构造岩带中。7 号和 8 号脉因工程控制程度低,规模尚未搞清,但它们在剖面上也是呈平行斜列式展布(图 4)。另据钻探资料,构造岩中金矿化比岩体中矿化好。

(二) 矿石矿物组成

1、矿石化学组分

主要以金、银为主。据电镜分析单体金富含铅、锌、钴、镍,散点扫描见铅、钴、镍成团,成簇密布或分布普遍,铜零星稀疏。金的成色普遍较低,多数在 550—951.7 之间。单体金特征见表 3。

金的类型:根据银金矿、自然金与其他矿物的依存关系及其产出特征,可分为粒间金,裂隙金、包体金三种。

2、矿石矿物成分

以黄铁矿、银金矿为主,自然金、方铅矿、黄铜矿、闪锌矿次之,磁铁矿较多,另有金银矿、自

然银、毒砂、辉钼矿、白铅矿、软锰矿、孔雀石、白云石、方解石、辉石、橄榄石、尖晶石。

单体金特征表

表 3

Table. 3 Charateristics of gold grain

单体金嵌布特征	单体金粒度 (mm)	单 体 金 形 态	单体金颜色	石 英 特 征
石英间隙为主,石英、 褐铁矿中包体金次之	<0.02~0.2 平均<0.07	粒、棒、树枝状和不规 则状	银白色~淡黄色	灰色、邻近单体金呈 油脂光泽。

据彭岚 1986 年

金 矿 类 型

表 4

Table. 4 Gold ore types

矿 化 类 型	围 岩 蚀 变	矿 物 组 合	实 例
含金石英脉型	硅化、钾化、褐铁矿化	石英、少量金属硫化物	雀沟、砖楼
含金石英复脉型	硅化、褐铁矿化、碳酸盐化、黄铁 矿化、铁锰矿化、绿泥石化	石英、黄铁矿、方铅矿、黄铜矿、 闪锌矿	金家庄大北沿矿 段 I、II、III 号脉
含金破碎带蚀变 岩型	硅化、赤铁矿化、钾化、褐铁矿 化、黄铁绢英岩化、碳酸盐化	黄铁矿、黄铜矿、方铅矿、闪锌 矿、辉钼矿、石英	北沟矿段、西水 沟矿段、桃沟矿 段
大理岩中硫化物 浸染型	硅化、褐铁矿化	黄铁矿、方铅矿、石英(?)	西沟天
铁锰碳酸盐型	硅化、碳酸盐化、褐铁矿化	黄铁矿、水锰矿、石英(?)菱铁 矿(?)	金家庄矿段、桃 沟矿段
砂矿		重砂组分:除自然外,有磁铁矿、 钛铁矿、金红石、石榴石、锆石等	金家庄

3、矿石结构构造

矿石构造以脉状—细脉状、浸染状构造为主,角砾状、条带状、团块状、蜂窝状以及胶状构造次之。矿石结构繁多,以半自形—他形晶粒结构发育,粒状结构、交代残余结构、交代网脉状结构、交代假象结构、乳滴状结构次之。

(三)金的矿化类型和成矿阶段

1、金矿类型

区内金矿类型较多,各类型在矿化特征、形态、产状及规模、矿物组合、产出部位等方面有

所差异。主要有含金石英脉型、石英复脉型、含金破碎带蚀变岩型、大理岩中硫化物浸染型、铁锰碳酸盐型、砂矿等(表4)。本区以石英复脉型和含金破碎带蚀变岩型最重要,最有找矿前景。

2、成矿阶段

根据目前资料把金家庄金矿的成矿过程相对划为两大成矿期和四个成矿阶段,每个成矿阶段又有相应的矿物组合特征(表5)。

岩浆热液期为本区金的主要成矿期。石英多金属硫化物阶段为金的重要成矿阶段。

成 矿 阶 段

表 5

Table. 5 Au-ore-forming stages

成矿期	矿 化 阶 段	矿 物 组 合
热 液 期	①黄铁矿、石英阶段	石英、自形晶黄铁矿,含金银
	②石英、黄铁矿阶段	半自形—他形黄铁矿、石英、含金银
	③石英多金属硫化物阶段	黄铜矿、方铅矿、闪锌矿、含金银
	④石英碳酸盐阶段	石英、方解石、白云石
表生期	次生富集阶段	褐铁矿、锰、石英、自然金

(四)、成矿模式的初步建立

根据以上叙述,把金家庄金矿床(包括金家庄大北沿矿段、北沟矿段、西水沟矿段、桃沟—后沟矿段)形成的全过程概述如下:

太古代晚期的区域变质作用,使分布于老地层中的金得到初步富集,区域性断裂开始形成。海西晚期,强烈的混合岩化作用形成以崇礼水泉沟岩体为主体的钾质混杂岩,金逐渐向断裂活动带迁移,超基性岩浆沿大断裂带上侵,从地壳深部带来大量金质,金得以大规模地在期后热液中富集,并最终在超基性岩体内及岩体接触带附近沿裂隙和构造岩带沉淀成矿。

四、找矿标志及找矿方向

(一)找金矿的地质标志

1、露头标志

含金石英脉矿床的地表露头标志是,石英经常与含金硫化物共生或伴生,常形成许多孔洞的赭色石英或石英常呈烟灰色、黑色、无色或白色透明的石英是很少含金的,石英多破碎呈角砾状往往含金较好。

2、岩浆岩标志

许多金矿床在空间上、时间上、成因上与岩浆活动有密切关系,故岩浆岩是找金矿的重要标志。超基性岩中金矿脉地表标志为蛇纹石化、碳酸盐化、铁锰矿化、褐铁矿化等几种蚀变迭加,形成“硅化超基性岩”。

3、构造标志

R. W. Boyle (1976) 指出金矿化与线性构造有关,特别是与断裂带、韧性剪切带、破碎带有密切关系,大多数金矿床受构造控制。因为金矿化除了有利的围岩外,还要求有利的矿化空间。

本区主断列带(即南缘断裂和北缘断裂)中的产状变化部位,主断裂与次级断裂(即北西向、北东向和南北向)交汇部位附近,局部隔挡部位(如南缘断裂与侏罗系火山岩间不整合面),与东西向主断裂相平行的次级断裂(即在成矿期具有张性活动的东西向南倾断裂),均是本区寻找金矿的构造标志。

4、蚀变标志

近矿围岩蚀变是寻找金矿床最可靠的标志。超基性岩中与金矿化有关的蚀变为铁锰碳酸盐化、硅化、褐铁矿化、黄铁矿化、绿泥石化。与碎裂混合岩化浅粒岩、碎裂片麻岩中破碎带蚀变岩型金矿有关的蚀变为硅化、赤铁矿化(火烧皮)、黄铁绢云岩化、钾化和褐铁矿化。

5、地球化学标志

利用地球化学找金矿床最有效的指示元素是 Au、Ag、Cu、Pb、Zn、As、Sb、Hg。本区通过化探次生晕测量,共圈出有望的矿异常 13 处。其中部分异常经验证:凡 Cu、Pb、Zn、As 与 Au 重迭较好的地段,都与已出露地表或接近地表的矿体有关。

总之,确定是否存在金矿化,要综合构造、岩石以及蚀变、物化探异常等多种标志综合分析,才能取得最佳效果。

(二)找矿方向

1. 对变质岩区的石英脉应作进一步的含矿性评价,寻找工业矿体。

2. 对南缘和北缘主断裂的矿化要进行评价,要注意查明主断裂或矿体产状,同时对岩心系统取原生晕样分析,为评价提供依据。

3. 构造隔挡部位:在金家庄一带,主断裂带被中侏罗统火山岩系不整合复盖。不整合面是主断裂成矿的良好隔挡层。目前,在金家庄矿区钻孔中所见矿体的形成,可能与隔挡构造有关。因此,应在金家庄—西沟窑一带进一步寻找此类矿体。

4. 断裂交叉部位:主断裂带和北西向张扭性断裂带都是成矿前断裂,并都具有多期活动的特点,在其交叉部位是很有希望形成大型矿体的构造位置,但其交叉部位大都被第四系复盖。因此,应在构造部位开展深部找矿工作。其交叉部位有三处:一是主断裂与北沟断裂的交叉处,位于何家矢村南,该处构造活动强烈,破碎带宽 200—300 米,地表有强烈的蚀变(硅化、赤铁矿化),而且又是低阻、高极化带与次生晕异常吻合较好地区。今年通过钻孔验证见到六层矿,假厚 10 米多,平均品位 27g/t 以上的工业矿体。另外二处是小张家口宋家窑也发育二

条北北西向大冲沟,是否有北北西向张扭性断裂存在尚待证实。如果存在,则与其主断裂带的交叉部位亦是有利的成矿部位。

5. 在西水沟、小张家口一带、超基性岩体被严重复盖,按其地质条件很有希望发育东西向南倾断裂。因此应进行地表揭露,寻找此组断裂型金矿。

本文承蒙天津地质研究院张健高级工程师,第一冶金地质勘探公司雷自民高级工程师,五一六队何成武总工程师审阅、修改,在此一并致谢。

参考文献

[1]谭作林 张家口金矿控矿因素的初步研究,第一冶金地质勘探公司《地质科技参考》1986 第一期

GEOLOGICAL FEATURE AND THE EXPLORATION DIRECTION OF JIN JIAZHUANG Au-DEPOSIT CHICHENG COUNTY, HEBEI PROVINCE

Tan Zuolin Tan Hong

(516 geological team of 1th geological exploration Co.)

Abstract

Jin Jiazhuang Au-deposit, Chicheng County, Hebei province is a new type occurring in the fracture zone related to Xiao Zhangjia kou ultrabasic rock body. This ultrabasic rock body is the largest one among those distributed along Shangyi — Chicheng deep fracture in the north Hebei province, extending in E-W direction. It emplaced in Archean metamorphic rock series. K-Ar age dating is 220 my. belonging to Hercynian Period.

Petrologically, the rock body is hornblend-pyroxenite-pyroxenite severely altered with serpentinization, carbonatization, silicification etc. Average Au-Abundance is 50 ppb. Au-concentration is closely related to the alteration.

Ore bodies are mainly located in the upper and lower block of the north marginal fault by which the ultrabasic rock body contacts with the Archean rock occurring as an echelon with Au-grade of 6-18/t. Au-mineralization in the ultrabasic rock is marked by Fe Mn carbonatization silicification limonitization, pyritization and chloritization; in the migmatized-leuco-granulite, cataclasite gneiss by silicification, hematization, sericitization, limonitization and K-alteration. Geocemically-Au-mineralization is marked by superimposition of Cu, Pb, Zn, As and Au anomaly. Regionally, fracture zones (F_1 , F_2 and F_3) trending in E-W direction by which the ultrabasic body contact with the Archean rock on south and north side control Au-mineralization.