

湖北省随州市红石地区蚀变作用与金银矿化关系

温东升¹, 周 莉², 彭小桂²

(1. 湖北省鄂东南地质大队, 湖北 大冶 435000; 2. 湖北省地质科学研究所, 湖北 武汉 430022)

摘 要: 综合分析红石地区燕山晚期的热液蚀变作用, 探讨不同期次、不同类型的蚀变及交代蚀变岩与金、银矿化之间的关系; 同时对断裂蚀变带的含矿性进行研究。结果表明, 第二、三期交代蚀变岩的形成与金、银矿化密切相关。空间上, 北西向和北东向断裂蚀变带中易成金, 南北向和东西向断裂蚀变带中易成银; 垂向上, 金银矿多分布于多金属硫化物蚀变带中。

关键词: 红石地区; 蚀变; 金银矿化

中图分类号: P588.3

文献标识码: A

文章编号: 1671-1211(2007)04-0374-06

0 引言

红石地区位于秦岭褶皱系桐柏—大别中间隆起带北缘, 桐柏—磨子潭断裂以北, 是北淮阳金银多金属成矿带的重要成矿地段之一。广泛出露变质岩及岩浆岩, 存在多期变质作用及岩浆活动。燕山期岩浆活动强烈, 岩浆期后热液沿断裂(带)及其两侧发育。

燕山晚期, 红石地区热液交代蚀变作用非常强烈。蚀变主要沿不同方向断裂(带)发生, 形成断裂蚀变带(图1)。热液交代蚀变作用的产物便是不同类型、不同期次的交代蚀变岩(metasomatite)。部分交代蚀变岩成为金、银矿的重要矿石类型。金银矿化与蚀变作用密切相关。典型金银矿有小张湾银矿和叶家小湾金矿。

1 蚀变类型、期次与金银矿化关系

1.1 小张湾银矿金银矿化与蚀变

小张湾银矿区的围岩蚀变类型主要有硅化、绢云母化、绿泥石化、碳酸盐化等。多分布于断裂中, 形成断裂蚀变带。

硅化 可分为三期^[1]。第一期硅化, 中细粒硅化, 粒度0.03~4 mm; 广泛发育于断裂及其围岩中, 规模大, 往往形成断裂蚀变带的主体; 硅化引起了金(银)的初始富集, 形成金(银)高背景或低缓异常。第二期硅化, 粉末状硅化, 粒度0.005~0.1 mm; 局部分布于断裂中, 交代早期硅化石英; 硅化可以是条带状、透镜状、网脉状等形式, 往往形成强异常, 少数形成贫矿。第三期硅化, 超粉末状硅化, 粒度0.001~0.02 mm, 分布于断裂蚀变带局部部位, 交代了前两期硅化石英, 同

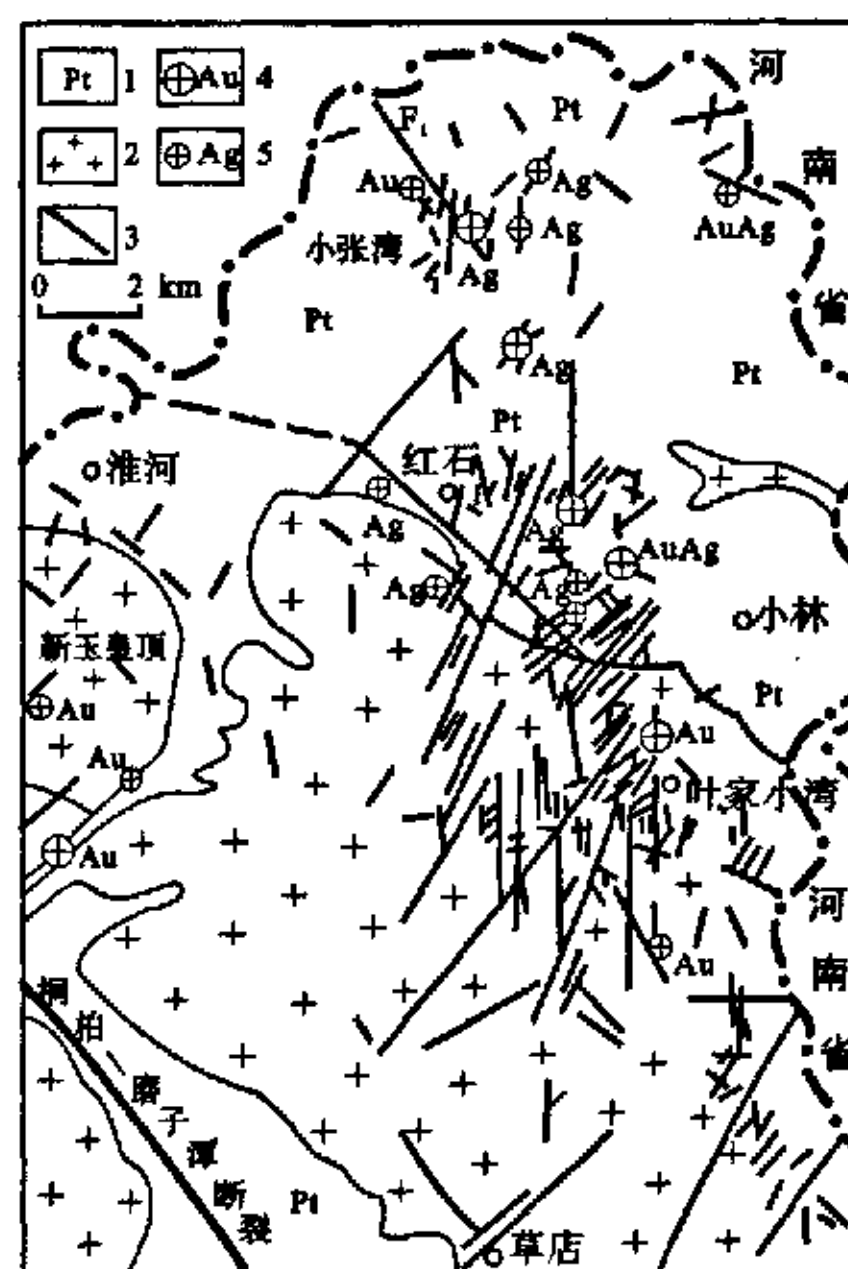


图1 红石地区断裂蚀变带分布图

Fig. 1 Distribution map of fault-alteration zones in Hongshi area

1. 元古代变质岩; 2. 燕山期花岗岩; 3. 断裂蚀变带; 4. 金矿点; 5. 银矿化点。

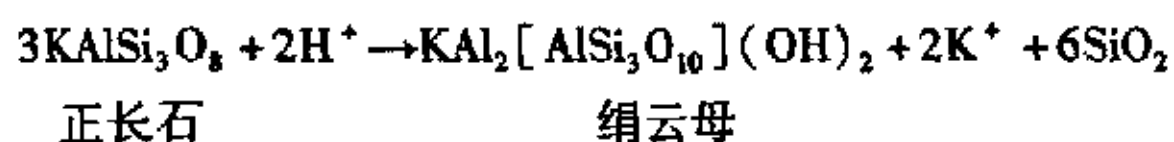
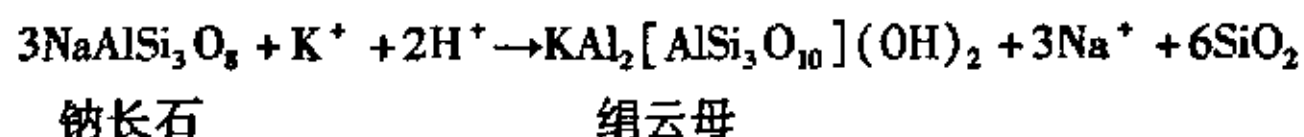
时伴随多金属硫化物, 形成矿化体, 甚至矿体。

绢云母化 可分为三期。第一期绢云母化, 蚀变广泛, 强度弱, 为片状, 大部分保留有白云母之晶形假象, 肉眼易辨, 与第一期硅化石英相伴生。第二期绢云母化, 蚀变强, 细小鳞片状, 保留极少数白云母之晶形假象, 肉眼难辨, 主要与第二期硅化石英相伴生。第三期绢云母化, 蚀变非常彻底, 超微鳞片状、粉末状, 肉眼无法分辨, 以脉状、网脉状等形式彻底交代长石及云母, 主要与第三期硅化石英相伴生。绢云母的形成与

收稿日期: 2007-05-16; 改回日期: 2007-06-07

作者简介: 温东升 (1953-), 男, 工程师, 地质学专业, 从事地质勘查工作。

含矿流体中钾组分与含铝硅酸盐的岩石间的化学反应有关。以白云钠长浅粒岩为例,其绢云母化过程可概述于下列岩石—化学作用反应式:



黄铁矿化 也可分为三期,大致可与三期硅化相对应。第一期黄铁矿化,中细粒,晶形完整,星散状分布。第二期黄铁矿化,细粒—粉末状,碎裂作用明显,可以交代早期黄铁矿,也可以为新生蚀变矿物,浸染状分布。第三期黄铁矿化,粉末状,肉眼无法识辨;碎裂作用非常强烈,浸染状、脉状、网脉状分布,伴随有多金属硫化物出现。

1.2 叶家小湾金矿金银矿化与蚀变

矿区主要蚀变表现为钾化、硅化、绢云母化、黄铁矿化。钾化形成较早,而硅化、绢云母化、黄铁矿化形成较晚。

钾化 呈带状分布,是早期高温热液阶段的产物,可分为三期。第一期,面型钾化,面积大,分布广,深肉红色,离断裂蚀变带不远;呈粗大变余斑晶状,是岩浆期后热液强烈交代作用的结果,并非混合岩化作用所致。第二期,产于断裂蚀变带及密集节理带中,尤产于后者居多,钾长石呈砖红色,往往分布于石英脉两侧,组成钾长石—石英脉,有时与石英脉群共生;钾长石晶形完好,未破碎,钾长石—石英脉一般不含矿。第三期,产于断裂蚀变带中,钾长石亦呈砖红色,但晶形有缺陷,且压碎、碎裂现象非常明显,晶内裂隙、微裂隙发育,遭受严重的绢英岩化作用,与成矿密切相关。

硅化 可分为两期。早期硅化,以充填和交代方式进行,石英颗粒0.3~1 mm左右,形成了宽大断裂蚀变带。晚期硅化,石英粒度0.02~0.1 mm左右,平均0.05 mm,主要呈脉状、网脉状沿微裂隙、裂隙及节理交代,同时伴生强烈绢云母化、多金属硫化物出现,与成矿关系非常密切。

绢云母化 可分为三期。第一期,鳞片状,大小>0.1 mm,主要交代黑云母及由黑云母退变而成的白云母,少部分绢云母保留有黑(白)云母的晶形假象。第二期,细小鳞片状,大小0.01~0.05 mm,一般在0.03 mm左右,与石英一起主要沿晶格裂隙交代长石,绢云母—石英集合体显示长石之晶形假象。第三期,超微鳞片状或粉末状,大小0.002~0.02 mm,一般在0.008 mm左右,沿晶内裂隙、粒间裂隙等,呈脉状、网脉状、浸染状等形式交代早期蚀变岩,与多金属硫化物共生,

与成矿关系非常密切。从第一期绢云母化到第三期绢云母化,蚀变越来越强,含矿性越来越好。

黄铁矿化 可分为三期。第一期,中细粒黄铁矿化,晶形完好,肉眼可见,大小>0.1 mm,一般达1~10 mm,立方体状、星散状分布。第二期,粉末状黄铁矿化,肉眼难辨,颗粒压碎,碎裂作用明显,大小0.01~0.2 mm,沿长石晶体裂隙分布,呈浸染状、星散状分布。第三期,粉末状—超粉末状黄铁矿化,肉眼无法识别,大小0.0005~0.01 mm,大多数0.001~0.005 mm,粒状、不规则状,五角十二面体(粒度可以加粗),呈浸染状、网脉状、云雾状等形式分布,与金矿化密切相关。三期黄铁矿化大致上可以与三期硅化相对应。由热液交代作用形成的五角十二面体黄铁矿含矿性最佳,其次是八面体,立方体则最差。

1.3 金银矿化与蚀变

通过对小张湾银矿和叶家小湾金矿的热液蚀变分析,归纳出红石地区蚀变类型主要有:硅化、绢云母化、黄铁矿化、钾长石化、黑电气石化、方铅矿化、闪锌矿化、黄铜矿化、碳酸盐岩化、高岭石化、褐铁矿化等,以前三者为主,钾化主要出现于花岗岩区。可分为4期硅化、3期绢云母化、4期黄铁矿化及3期钾长石化等(表1)。金银矿化主要与第三—四期硅化、第二—三期绢云母化和第二—三期黄铁矿化密切相关。

2 蚀变岩类型、期次与金银矿化关系

(交代)蚀变岩是地壳中由热液交代蚀变作用形成的岩石^[2],红石地区主要蚀变岩包括交代石英岩、似碧玉岩、绢英岩及黄铁绢英岩。交代石英岩可分为三期:第一期交代石英岩分布范围广,但规模小,与之相伴生往往是规模较大的硅化地质体,可引起Au的高背景及异常;第二期交代石英岩可引起显著异常,甚至形成矿化;第三期交代石英岩含多金属硫化物,可引起矿化。绢英岩可分为三期:第一期绢英岩分布较广,可引起Au的高背景及异常;第二期绢英岩含多金属硫化物,往往形成矿化,甚至矿体;第三期绢英岩往往呈脉状、网脉状分布。黄铁绢英岩也可分为三期:第一期黄铁绢英岩,规模较大,不含多金属硫化物,可引起Au、Ag异常;第二期黄铁绢英岩含多金属硫化物,是金、银矿的主要工业矿石类型;第三期黄铁绢英岩往往含细脉状或微细脉状黄铁矿,网脉状、细脉状等分布,是富矿的找矿标志。与成矿密切相关的是第三期交代石英岩、似碧玉岩、第二—三期绢英岩及第二—三期黄铁绢英岩(表2)。

表 1 蚀变类型及期次划分
Table 1 The types and terms of alteration

蚀变类型	成 矿 作 用				
	金(银)成矿←————→银(金)成矿				氧化作用
硅化	硅化 ^① (0.2 mm)	硅化 ^② (0.025 mm)	硅化 ^③ (0.004 mm)	硅化 ^④ (似碧玉岩化, <0.001 mm)	
绢云母化	绢云母化 ^① (片状)	绢云母化 ^② (细小鳞片状)	绢云母化 ^③ (超微鳞片状、粉末状)		
黄铁矿化	黄铁矿化 ^① (细粒)	黄铁矿化 ^② (细粒—粉末状)	黄铁矿化 ^③ (粉末状)	黄铁矿化 ^④ (细脉状、微细脉状)	
钾长石化	钾长石化 ^① (深肉红色)	钾长石化 ^② (砖红色, 脉状)	钾长石化 ^③ (砖红色, 压碎状, 蚀变)		
黑电气石化	黑电气石化 ^① (灰黑色)	黑电气石化 ^② (蓝黑色)			
方铅矿化			方铅矿化 ^①		
闪锌矿化			闪锌矿化 ^① (浅色)	闪锌矿化 ^② (深色)	
黄铜矿化			黄铜矿化 ^①		
碳酸盐岩化				碳酸盐岩化 ^①	
高岭石化					高岭石化 ^①
褐铁矿化					褐铁矿化 ^①

注: * 表示蚀变期, 下同。

表 2 交代蚀变岩类型及期次
Table 2 The types and terms of altered rocks

蚀变岩类型编号	成 矿 作 用				
	金(银)成矿←————→银(金)成矿				氧化作用
1	第一期交代石英岩(硅化 ^①)	第二期交代石英岩(硅化 ^②)	第三期交代石英岩(硅化 ^③)	似碧玉岩(硅化 ^④)	
2		第一期绢英岩(硅化 ^{①+②} 、绢云母化 ^①)	第二期绢英岩(硅化 ^{②+③} 、绢云母化 ^②)	第三期绢英岩(硅化 ^{③+④} 、绢云母化 ^③)	
3		第一期黄铁绢英岩(硅化 ^② 、绢云母化 ^② 、黄铁矿化 ^②)	第二期黄铁绢英岩(硅化 ^{②+③} 、绢云母化 ^② 、黄铁矿化 ^③)	第三期黄铁绢英岩(硅化 ^{③+④} 、绢云母化 ^③ 、黄铁矿化 ^④)	

2.1 蚀变岩含矿性分析

对交代石英岩类、绢英岩类、黄铁绢英岩类微量元素等进行了较为系统的统计,共分了 38 种交代蚀变岩(表 3)。

交代石英岩类(1~17) 第二期交代石英岩(14) 含 $\text{Au} 3.2 \times 10^{-9}$ 、 $\text{Ag} 0.242 \times 10^{-6}$;第三期交代石英岩(15) 含 $\text{Au} 7.8 \times 10^{-9}$ 、 $\text{Ag} 1.459 \times 10^{-6}$;似碧玉岩(12) 含 $\text{Au} 1.8 \times 10^{-9}$ 、 $\text{Ag} 1.836 \times 10^{-6}$ 。含铜交代石英岩(17) 含矿性极好,含 $\text{Au} 215.7 \times 10^{-9}$ 、 $\text{Ag} 7.880 \times 10^{-6}$ 、 $\text{Cu} 2.295\%$ 。硅化煌斑岩、硅化角闪石岩、交代绿帘石

岩、交代黄铁石英岩、硅化大理岩、硅化斑状粗粒碱长花岗岩含金性也较好;似碧玉岩、硅化断层角砾岩、硅化斜长角闪岩含金性差。交代黄铁石英岩、交代绿帘石英岩、似碧玉岩、硅化斑状粗粒碱长花岗岩、硅化角闪石岩含银性较好;硅化浅粒岩、硅化煌斑岩含银性差。

绢英岩类(18~23) 第一期绢英岩(22) 含 $\text{Au} 2.4 \times 10^{-9}$ 、 $\text{Ag} 0.122 \times 10^{-6}$;第二期绢英岩(23) 含 $\text{Au} 43.2 \times 10^{-9}$ 、 $\text{Ag} 14.739 \times 10^{-6}$ 。绢英岩化斑状粗粒钾长花岗岩(18)、绢英岩化斑状中粒钾长花岗岩(20)

表3 交代蚀变岩微量元素含量表(Au、Hg $\times 10^{-9}$, 其余 $\times 10^{-6}$)Table 3 Trace element contents of various altered rocks(Au、Hg $\times 10^{-9}$, else $\times 10^{-6}$)

编号	岩性	样数	Au	Ag	Cu	Pb	Zn	As	Sb	Hg
1	硅化浅粒岩	1	3.4	0.050	47.6	7.3	88.0	3.4	0.22	28
2	硅化大理岩	3	10.2	0.233	21.5	38.8	208.3	26.1	0.78	6
3	交代磁铁石英岩	2	4.2	0.599	677.0	56.5	131.5	2.3	0.38	8
4	硅化斜长角闪岩	2	2.0	0.977	38.8	79.5	222.5	3.1	0.28	8
5	硅化斑状粗粒碱长花岗岩	2	9.3	1.309	15.6	132.5	6.8	1.0	0.30	7
6	硅化斑状粗粒钾长花岗岩	5	4.3	0.215	12.4	27.3	42.8	3.7	0.65	7
7	硅化斑状中粒钾长花岗岩	7	3.2	0.248	31.8	33.5	42.3	0.8	0.56	12
8	硅化中粒二长花岗岩	2	3.5	0.229	85.1	66.7	48.5	2.0	0.60	9
9	硅化角闪石岩	3	19.2	1.007	622.9	136.8	1 307.2	3.4	0.65	20
10	硅化煌斑岩	3	29.8	0.148	405.2	39.1	660.7	1.7	0.51	45
11	硅化断层角砾岩	3	2.9	0.256	14.1	31.0	77.5	2.0	0.34	17
12	似碧玉岩	1	1.8	1.836	11.0	19.0	8.3	38.2	2.10	37
13	交代绿帘石英岩	1	18.8	3.351	7 294.0	8.3	197.0	2.1	0.50	19
14	交代石英岩	20	3.2	0.242	24.3	28.2	66.9	3.9	1.27	12
15	含多金属硫化物交代石英岩	3	7.8	1.459	132.0	56.3	74.7	12.4	2.27	21
16	交代黄铁石英岩	1	11.6	6.250	19.7	64.7	30.0	1.4	1.50	5
17	含铜交代石英岩	3	215.7	7.880	22 950.0	45.2	861.7	10.1	18.30	76
18	绢英岩化斑状粗粒钾长花岗岩	2	21.0	0.659	48.2	400.7	76.5	0.8	0.75	6
19	含硫化物绢英岩化斑状粗粒钾长花岗岩	1	5.9	8.610	232.6	175.6	2.0	2.3	0.80	5
20	绢英岩化斑状中粒钾长花岗岩	2	16.7	0.225	5.5	22.0	54.6	1.9	0.24	18
21	含硫化物绢英岩化斑状中粒钾长花岗岩	2	5.9	9.051	25.0	100.9	27.3	2.3	0.81	18
22	绢英岩	4	2.4	0.122	24.9	191.5	55.8	1.2	0.48	9
23	含多金属硫化物绢英岩	3	43.2	14.739	430.7	3 056.7	136.3	1.3	0.57	15
24	黄铁绢英岩化浅粒岩	2	1.0	0.254	36.9	7.3	124.8	4.1	0.87	11
25	黄铁绢英岩化含炭磁铁石英岩	1	3.6	47.000	4 543.0	19.0	942.0	1.4	0.19	20
26	黄铁绢英岩化斑状粗粒钾长花岗岩	6	5.0	0.189	12.3	48.5	54.3	2.1	0.45	16
27	含硫化物黄铁绢英岩化斑状粗粒钾长花岗岩	2	9.8	35.200	135.8	567.6	136.5	0.9	1.10	11
28	黄铁绢英岩化斑状中粒钾长花岗岩	2	68.5	2.534	24.2	31.5	43.6	2.4	0.35	25
29	黄铁绢英岩化煌斑岩	1	7.2	0.208	151.2	117.4	245.0	0.6	0.80	6
30	黄铁绢英岩	94	5.9	0.435	39.1	64.6	85.3	4.0	0.67	16
31	含多金属硫化物黄铁绢英岩	15	94.4	10.764	226.8	2 550.1	316.3	2.5	0.78	18
32	钾长黄铁绢英岩	10	21.3	10.350	57.3	131.7	63.6	2.8	0.23	21
33	含黄铁矿细脉黄铁绢英岩	2	1 965.0	13.200	871.6	173.0	60.0	26.9	0.90	7
34	含铜黄铁绢英岩	3	55.6	4.289	16 400.0	24.6	3 133.3	1.8	15.93	92
红石地区平均		100	2.1	0.070	31.1	41.8	61.4	2.1	0.50	12

含金性好,含银性差。含多金属硫化物绢英岩化斑状粗粒钾长花岗岩(19)、含多金属硫化物绢英岩化斑状中粒钾长花岗岩(21)含银性好,含金性差。总体来看,绢英岩化作用对成银十分有利。

黄铁绢英岩类(24~34) 第一期黄铁绢英岩(30)含 $\text{Au}5.9 \times 10^{-9}$ 、 $\text{Ag}0.435 \times 10^{-6}$;第二期黄铁绢英岩(31)含 $\text{Au}94.4 \times 10^{-9}$ 、 $\text{Ag}10.764 \times 10^{-6}$;第三期黄铁绢英岩(33)含 $\text{Au}1 965.0 \times 10^{-9}$ 、 $\text{Ag}13.200 \times 10^{-6}$ 。黄铁绢英岩化含炭磁铁石英岩(25)含 $\text{Au}3.6 \times 10^{-9}$ 、 $\text{Ag}47 \times 10^{-6}$,含多金属硫化物黄铁绢英岩化斑状粗粒钾长花岗岩(27)含 $\text{Au}9.8 \times 10^{-9}$ 、 $\text{Ag}35.2 \times 10^{-6}$,

黄铁绢英岩化斑状中粒钾长花岗岩(28)含 $\text{Au}68.5 \times 10^{-9}$ 、 $\text{Ag}2.534 \times 10^{-6}$ 。钾长黄铁绢英岩(32)及含铜黄铁绢英岩(34)含矿性也较好。可以说,黄铁绢英岩类含矿性最好,是重要的工业矿石类型。

2.2 小张湾银矿蚀变岩含矿性

从岩性上看,蚀变岩包括绢英岩、黄铁绢英岩、绢英岩化花岗岩、硅化浅粒岩、硅化角闪石岩等,以前两者为主。其中含多金属硫化物的黄铁绢英岩是最佳的宏观找矿标志。

绢英岩化、黄铁绢英岩化岩石中,保留有一定含量的长石,表明蚀变作用不彻底;而硅化岩石中石英占

5%~40%, 平均 23%, 新生绢云母占 10%~50%, 平均 23%, 几乎不含黄铁矿。绢英岩、黄铁绢英岩中, 长石消失殆尽, 而硅化石英占 20%~80%, 平均 58%, 新生绢云母占 5%~72%, 平均 26%, 黄铁矿含量很稳定, 占 2%。将两者硅化石英及绢云母含量作一比较, 不难看出, 随着蚀变作用的加强, 绢云母含量有一定程度增加, 而硅化石英含量则显著提高。因此, 断裂蚀变带中最重要的蚀变类型是硅化。

在小张湾, 煌斑岩蚀变成黄铁绢英岩。中粒二长花岗岩蚀变成绢英岩化花岗岩和黄铁绢英岩。中粒二长花岗岩含 $\text{Au} 2.3 \times 10^{-9}$ 、 $\text{Ag} 0.054 \times 10^{-6}$; 绢英岩化花岗岩的金衬度为 14.74、银衬度 19.51; 黄铁绢英岩含 $\text{Ag} 41.2 \times 10^{-6}$, 金、银的衬度分别为 14.65 和 749.09。因此, 黄铁绢英岩化促使了银矿的形成。

2.3 叶家小湾金矿蚀变岩含矿性

主要以绢英岩及交代石英岩为主。交代石英岩, 呈灰白色, 粒度 0.01~0.5 mm, 硅化石英 90%~95%、钾长石 1%~5%、黄铁矿 1%~5% 及少量绢云母、绿泥石、褐铁矿。当黄铁矿含量 >5% 时(如 B2 达 7%), 可定为含黄铁矿交代石英岩。绢英岩, 灰绿色, 细小鳞片变晶结构, 块状构造, 主要由 75%~80% 的石英及 15%~25% 的绢云母组成, 含少量的钾长石、斜长石、黄铁矿、褐铁矿等。绢英岩、交代石英岩含金性较好。其中地表处绢英岩含 $\text{Au} (44 \sim 52) \times 10^{-9}$ 、 $\text{Ag} (1 \sim 2) \times 10^{-6}$ 、 $\text{Pb} 0.2\% \sim 0.5\%$ 。

3 断裂蚀变带空间分布、水平分带、垂直分带与矿化关系

3.1 断裂蚀变带空间分布与金银矿的关系

断裂蚀变带主要分布于草店岩体的北部(图 1), 次要分布于小张湾一带。在红石—叶家小湾一带断裂蚀变带比较密集。

在岩体的内外接触带, 一些矿点、矿化点产于断裂蚀变带中。这里断裂蚀变带发育, 蚀变强烈, 金属硫化物较多, 为金银矿有利的容矿构造。

从断裂蚀变带的空间分布来看, 草店岩体的侵位方向由南西向北东, 成矿流体运移方向也应是沿同一方向。

3.2 断裂蚀变带水平分带与金银矿的关系

断裂蚀变带往往表现中间蚀变强, 往两侧逐渐变弱。中间有时会出现多金属硫化物。

叶家小湾金矿中, 从围岩花岗岩到金矿体顶(底板), 再到金矿体, 蚀变具有明显的分带性, 即钾化(红线)→绢英岩化, 或黄铁绢英岩化(绿线)→含多金属硫化物石英脉或蚀变岩(黑线)。

3.3 断裂蚀变带垂直分带与金银矿的关系

依据大量的野外地质调查及室内综合分析, 将断裂蚀变带从上向下分为 4 个带, 即:

(1) 密集节理带 规模大, 节理发育, 岩石总体上无破碎、无蚀变。只是沿部分节理有热液交代。岩石基本上保留原始面貌。

(2) 弱蚀变带 部分长石破碎并遭受蚀变。蚀变不强烈, 蚀变不彻底。长石开始消失, 原岩面貌可以恢复。

(3) 强蚀变带 蚀变强烈、彻底, 长石几乎消失殆尽, 甚至全部消失(长石经受强烈热液交代作用, 蚀变成石英+绢云母集合体)。原岩面貌无法恢复。

(4) 含多金属硫化物蚀变带 属于强蚀变带的一部分, 只是含有较多的多金属硫化物, 蚀变非常强烈。强蚀变带、含多金属硫化物蚀变带与成矿关系密切(见表 4)。

密集节理带中 Au、Ag 为高背景; 弱蚀变带则形成低缓异常; 强蚀变带则引起 Au、Ag 强烈异常; 含多金属硫化物蚀变带则形成矿化体, 甚至矿体。北西向断裂蚀变带中, 从密集节理带到含多金属硫化物蚀变带, Au 的含量分别为 $2.4 \rightarrow 5.5 \rightarrow 6.6 \rightarrow 393.3 (\times 10^{-9})$, 衬度系数也由小变大, 衬度系数分别为 1.00、2.94、3.27、55.87。显然只要在北西向断裂蚀变带中找到了含多金属硫化物蚀变带, 可以说离找到矿(化)体就不远了。事实上, 北西向断裂蚀变带控制着焦乃庙金矿化点、宋家湾金矿化点及桂家湾金银矿点。将不同方向断裂蚀变带的元素含量及衬度作一比较, 不难看出, 北西向断裂蚀变带、北东向断裂蚀变带中易成金, 而南北向断裂蚀变带、东西向断裂蚀变带中易成银。

4 结论

综上所述, 红石地区蚀变类型主要有硅化、绢云母化、黄铁矿化、钾长石化等, 以前三者为主, 钾化主要出现于花岗岩区。可分为 4 期硅化、3 期绢云母化、4 期黄铁矿化及 3 期钾长石化等。金银矿化主要与第三—四期硅化、第二—三期绢云母化和第二—三期黄铁矿化密切相关。其中绢英岩化作用对成银十分有利。黄铁绢英岩类含矿性最好, 是重要的工业矿石类型。

红石地区金银矿属中低温热液成因, 成矿作用与交代蚀变岩的形成具有同时性。交代蚀变岩分布于不同方向的断裂蚀变带中。北西向和北东向断裂蚀变带中易成金, 而南北向和东西向断裂蚀变带中易成银。红石地区具有较大的金银找矿潜力^[3-5], 加强断裂蚀变带中的找矿和勘查工作具有积极意义。

表 4 断裂蚀变带垂直分带及其含矿性 (Au、Hg × 10⁻⁹, 其余 × 10⁻⁶)
Table 4 Vertical zones of fault - alteration and the ability of ore - bearing (Au、Hg × 10⁻⁹, else × 10⁻⁶)

方向	蚀变分带	样数/ 个	Au	Ag	Cu	Pb	Zn	As	Sb	Hg
北 西 向	密集节理带	2	2.4	0.070	7.7	72.5	60.2	1.9	0.35	28
	弱蚀变带	21	5.5	0.206	31.3	30.4	47.3	1.4	0.52	15
	强蚀变带	8	6.6	0.229	43.3	65.2	138.2	2.7	0.53	14
	含多金属硫化物蚀变带	11	393.3	3.911	213.9	96.7	187.7	7.1	5.36	35
北 东 向	密集节理带	11	3.4	0.067	19.1	33.7	56.3	2.2	0.51	18
	弱蚀变带	29	3.3	0.469	43.8	62.7	73.9	12.2	1.02	13
	强蚀变带	21	11.5	2.496	96.8	95.0	61.0	2.8	0.64	13
	含多金属硫化物蚀变带	24	98.0	8.323	149.7	336.2	111.3	2.8	0.51	30
南 北 向	密集节理带	3	1.8	0.089	13.1	30.9	83.8	1.4	0.61	12
	弱蚀变带	27	6.9	0.530	86.2	53.5	65.9	2.2	0.73	16
	强蚀变带	37	17.8	3.041	55.3	72.6	73.4	1.9	0.43	20
	含多金属硫化物蚀变带	10	32.8	39.620	190.4	723.2	88.1	1.0	0.73	16
东 西 向	密集节理带	4	2.5	0.347	58.2	26.1	79.5	3.1	0.44	12
	弱蚀变带	5	3.3	0.668	19.2	63.8	63.4	2.0	0.43	19
	强蚀变带	1	31.9	0.395	6.3	21.9	63.7	3.0	0.36	7
	含多金属硫化物蚀变带	5	17.0	17.369	456.5	1 701.0	124.2	1.2	0.53	15

参考文献:

[1] 刘忠明,黄国平,方冬生. 湖北省随州市红石地区小张湾银矿基本特征及找矿标志[J]. 湖北地矿,2000,14(2):13-19.

[2] 胡受奚. 交代蚀变岩岩相学[M]. 北京:地质出版社,1980.

[3] 张万平,刘忠明,黄国平,江为民. 湖北随州淮河一小林地区土壤地球化学特征[J]. 湖北地矿,2001,15(4):86-92.

[4] 张万平,刘忠明. 湖北红石地区 Au、Ag 土壤地球化学基本特征及找矿前景[J]. 华南地质与矿产,2002,64(1):45-50.

[5] 李书涛,刘益珍,刘忠明,等. 湖北省小张湾银矿地球化学特征、矿床成因及找矿方向[J]. 湖北地矿,2002,16(2):21-26.

Relationship between Alteration and the Mineralization of Au-Ag in Hongshi area, Suizhou, Hubei Province

WEN Dong-sheng¹, ZHOU Li², PENG Xiao-gui²

(1. The Geology Brigade of Southeastern Hubei, Daye, Hubei 435000; 2. Geological Science Institute of Hubei Province, Wuhan, Hubei 430022)

Abstract: Through integrative analysis on the hydrothermal alteration, the paper talks about the relationship between alteration of different terms and types and the mineralization of Au-Ag; and investigates ore-bearing ability of fault alteration zones. The result shows that relationship between the altered rocks of second-third terms and the mineralization of Au-Ag is the most important. In spatial, the fault of north-west and north-east is easy to be Au mineralization, the fault of north-south and west-east is easy to be Ag mineralization; In vertical, ores of Au-Ag are often found in the alteration of sulfide of multi-metal.

Key word: Hongshi area; alteration; mineralization of Au-Ag