

胶东山后金矿区1号脉深部矿化规律*

于博滨¹, 刘春秀², 戚静洁¹

(1 中国人民武装警察部队黄金第七支队, 山东 烟台 264004; 2 国家海洋局烟台海洋环境检测中心站, 山东 烟台 264006)

摘要 山后矿区位于胶东主要的成矿带—招平成矿带中南段。根据近几年山后金矿床深部地质勘查资料显示: 1号脉深部存在两个矿化富集段, 最佳的成矿位置在距主裂面 20 m 范围内, 主要的含矿岩性为黄铁绢英岩化(花岗质) 碎裂岩、绢英岩化(花岗质) 碎裂岩、花岗质碎裂岩, 矿化强度与断层泥、断层角砾的厚度无关, 与破碎蚀变带厚度正相关。

关键词 地质学; 深部矿化规律; 1号脉; 山后金矿区; 胶东

山后矿区位于胶东主要的成矿带——招平带的中南段, 北临夏甸金矿床, 南临南墅金矿床, 成矿条件优越。近年来, 随着胶东地区深部找矿取得重大突破, 对深部矿化规律的研究日益引起人们的重视。本文对山后金矿区1号脉深部的两个矿化富集段进行了相关的讨论。

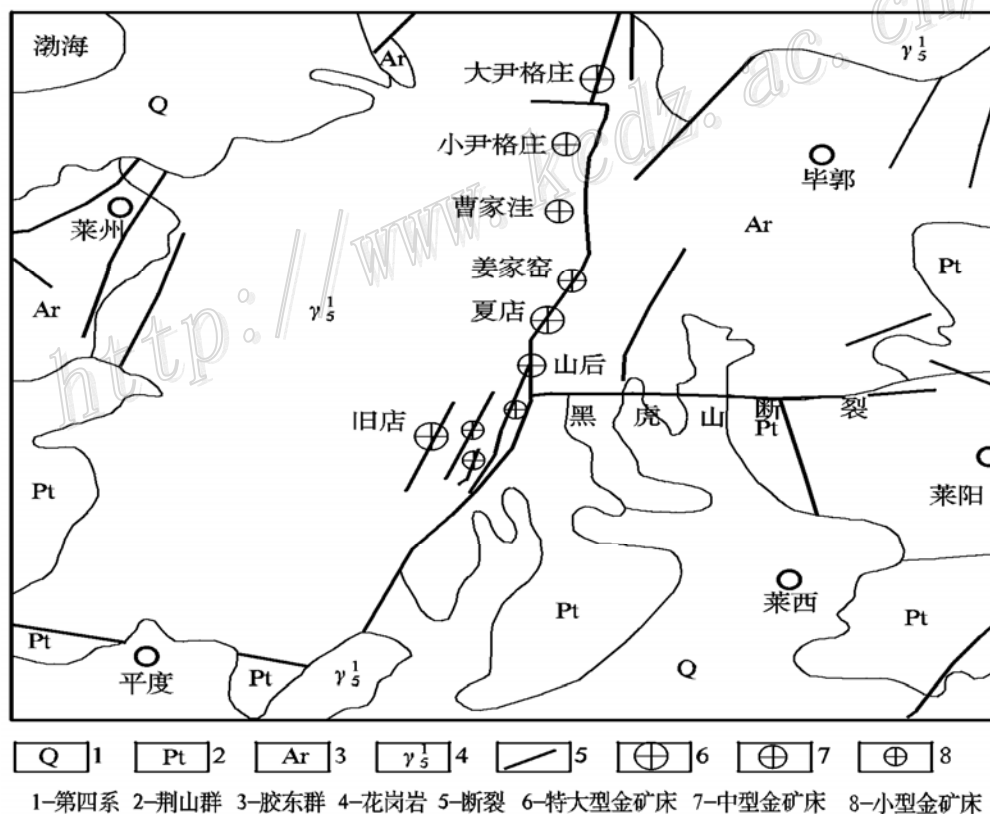


图1 山后金矿区区域地质图

* 第一作者简介: 于博滨, 男, 1975年10月生, 工程师, 从事黄金地质找矿工作。Email:yubobin75@163.com

1 区域地质背景

山后矿区位于胶东半岛西北部,属鲁东地块(Ⅱ级构造单元)的胶北隆起(Ⅲ级构造单元),栖霞复背斜的南翼,招平断裂带的中南段。招平断裂带控制并赋存着玲珑、台上、大尹格庄、夏甸、旧店矿田(图1)。

胶东发育地层主要为前寒武纪和中新生代地层。前寒武纪地层划分为中太古宇唐家庄岩群,晚太古宇胶东岩群,早元古宇荆山群、粉子山群,晚元古宇芝罘群、蓬莱群。中生代莱阳群、青山群、王氏群主要发育于胶莱盆地中。

构造分为太古宙EW向基底构造、早新华夏系构造、新华夏系构造,其中与胶东地区金矿形成关系密切的为EW向构造、早新华夏系构造。

岩浆活动频繁,晚元古宙的玲珑超单元花岗岩与中生代燕山早期的郭家岭超单元似斑状花岗闪长岩,在空间分布和生成时间上与金矿关系最为密切。区内脉岩也较发育,主要有煌斑岩、闪长玢岩、花岗闪长玢岩等。

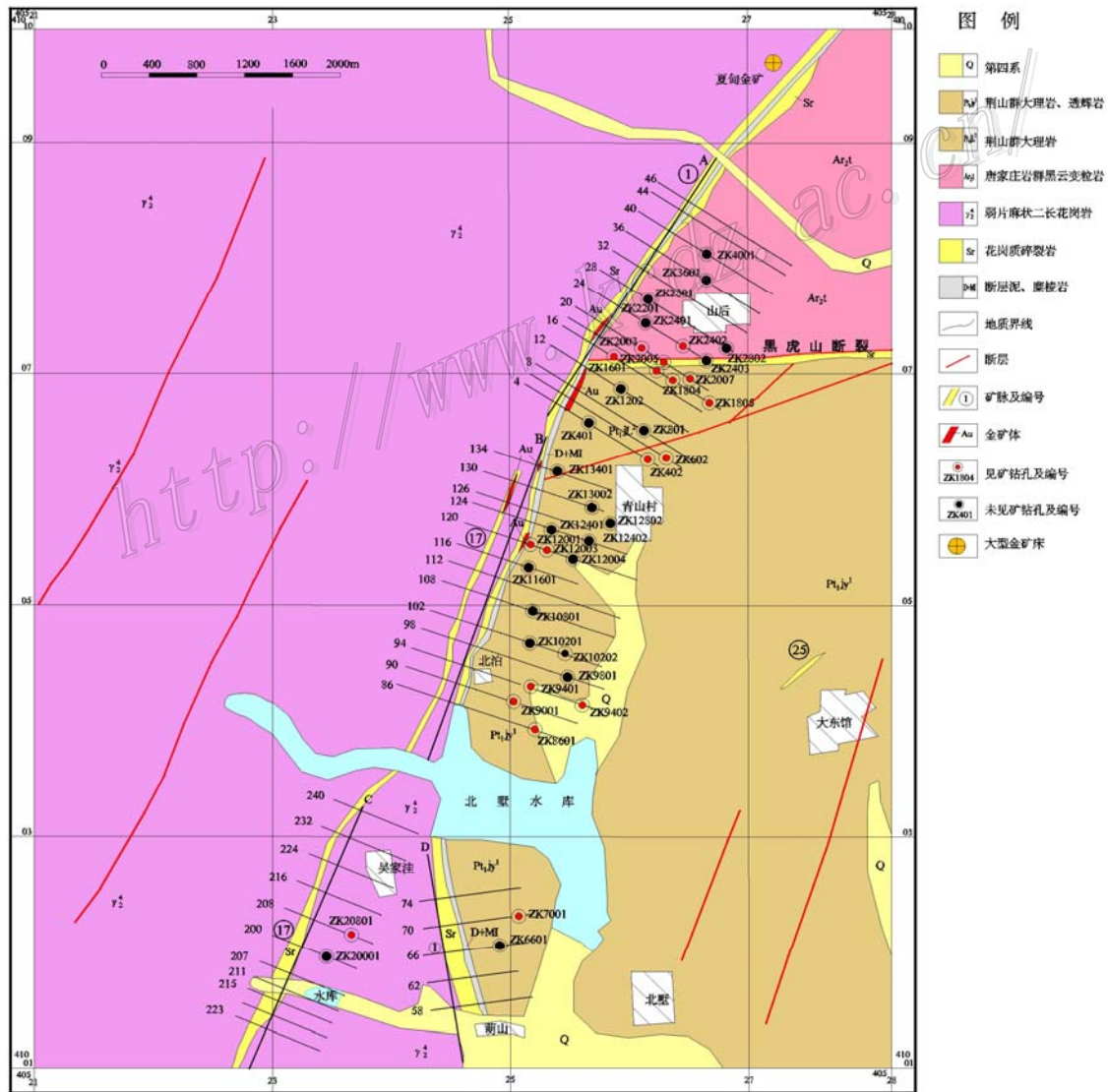


图2 山后矿区地质简图

2 矿区地质

区内出露地层为中太古宇唐家庄岩群和早元古宇荆山群。唐家庄岩群 (Ar_{2t}) 岩性为黑云变粒岩、黑云斜长片麻岩、斜长角闪岩夹磁铁二辉麻粒岩、角闪二辉麻粒岩、磁铁紫苏麻粒岩等, 主要分布在黑虎山断裂以北。荆山群 (Pt_{1j}) 岩性为石墨片岩、片麻岩、变粒岩、浅粒岩、大理岩、透辉透闪岩、斜长角闪岩, 主要分布在黑虎山以南地区 (图 2)。

区内断裂构造发育, 按形成时间先后和构造性质可分为 3 组: 东西向断裂、北东向断裂、北西向断裂。

区内岩浆岩较为简单, 主要为玲珑型花岗岩及少量脉岩。玲珑型花岗岩分布于招平断裂下盘, 岩性为弱片麻状二长花岗岩, 与前寒武纪变质岩呈断层接触。脉岩主要为煌斑岩、闪长玢岩。

3 1 号脉地质特征

招平断裂带在区内称 1 号脉, 是矿区内主干构造, 形成晚于 EW 向构造, 沿玲珑型弱片麻状二长花岗岩与前寒武纪变质岩接触带展布, 出露长度 11 km。在山后—北泊段走向 NE10~58°, 总体走向 NE30°, 倾向 SE, 倾角 38~48°, 宽 50~200 m, 断层泥厚 0.5~16.0 m。小吴家—萌山段走向 NW345°~NE30°, 总体走向近 SN, 总体倾向 SE, 局部倾向 NE, 倾角 40~55°, 宽 20~60 m, 断层泥厚 1.0~14.0 m。主要由碎裂岩、绢英岩化碎裂岩、黄铁绢英岩化碎裂岩组成。沿走向和倾向都呈舒缓波状, 具多期活动的特点, 是区内主要的导矿和容矿构造。1 号脉具明显的水平分带性, 理想的的分带从上盘到下盘依次为碎裂状变质岩、张扭性断层角砾岩、灰白色断层泥、压扭性断层角砾岩(或糜棱岩)、青灰色断层泥、蚀变断层角砾岩(或蚀变闪长玢岩)、黄铁绢英岩、黄铁绢英岩化碎裂岩、碎裂状花岗岩 (表 1), 局部分带不明显^① (林文蔚等, 2000)。目前 1 号脉共发现矿体 5 个, 编号为 1-1~1-5, 其特征见表 2。

表 1 1 号矿脉构造带岩性分带及蚀变特征

位置	岩性	厚度/m	蚀变特征
主裂面上盘	变质岩		
	碎裂状变质岩	10~50	绿泥石化、碳酸盐化
	碎裂岩或角砾岩	15~40	弱绢云母化或绢英岩化、黄铁矿化, 具弱金矿化
主裂面	断层泥	0.5~16	粘土化、弱黄铁矿化, 金品位 < 1×10 ⁻⁶
主裂面下盘	黄铁绢英岩、黄铁绢英岩化碎裂岩	10~40	局部主裂面下盘产出蚀变闪长玢岩, 主矿体赋存于黄铁矿化、绢英岩化、硅化较强部位
	黄铁矿化碎裂岩、花岗质碎裂岩、碎裂状花岗岩	50~80	裂隙发育处, 具绢英岩化、黄铁矿化而含金, 局部钾化发育

表 2 山后矿区 1 号脉矿体情况统计表

矿段	矿体号	长度/m	水平厚度/m	倾斜延深/m	平均品位/10 ⁻⁶
山后	1-1	235	3.91	180	5.67
山后	1-2	200	3.24	1290	5.01
北泊	1-3	100	1.96	100	3.58
北泊	1-4	600	3.78	730	4.76
萌山	1-5		1.42		11.6

^①马树江, 张华全, 刘金友, 李洪杰, 刘晓煌. 2007. 山东省莱西市山后金矿区普查报告.

表3 山后矿区1号脉见矿钻孔统计表

孔号	控矿标高/ /m	距主裂面距 离/m	厚度(m)/ 品位(10^{-6})	矿化强 度	岩性	断层泥厚 度/m	蚀变带厚 度/m	破碎带厚 度/m	矿体 号
ZK2402	-404	10.6	3.58/3.46	11.3128	黄铁绢英岩	18.57	59.42	>73.5	1—2
ZK2001	51	11.59	3.91/2.18	8.5238	黄铁绢英岩化碎裂岩	7.11	60.78	206.73	
ZK2002	2	0	1.02/1.48	1.5096	黄铁绢英岩化碎裂岩	4.10	53.15	230.52	
ZK2003	-142	13	2.30/3.00	6.9000	绢英岩化花岗质碎裂岩	14.18	62.21	91.90	
ZK2005	-310	31	3.66/4.28	15.6648	花岗质碎裂岩	21.96	18.42	73.42	
ZK2007	-560	33.5	1.04/1.36	1.4144	绢英岩化花岗质碎裂岩	40.20	64.80	158.63	
ZK1801	52	36.15	1.25/14.55	18.1875	黄铁绢英岩化花岗质碎裂岩	22.95	90.28	133.77	
ZK1802	-50	0.4	4.37/3.60	15.7320	黄铁绢英岩化碎裂岩	12.36	61.52	133.77	
ZK1803	-300	0	1.19/1.04	1.2376	绢英岩化花岗质碎裂岩	4.26	48.30	78.26	
ZK1804	-404	0	5.39/8.99	48.4561	黄铁绢英岩化碎裂岩	3.50	57.00	253.00	
ZK1805	-598	7	5.85/3.01	17.6085	绢英岩化花岗质碎裂岩	3.71	135.70	163.70	
ZK1601	4	0	1.19/21.86	26.0134	黄铁绢英岩	2.00	31.28	88.73	
ZK602	-616	106	1.79/1.40	2.5060	花岗岩	12.83	/	/	
ZK402	-417	/	3.93/1.09	4.2837	花岗质碎裂岩	13.43	12.90	58.60	
ZK201	110	0	4.16/3.74	15.5584	黄铁绢英岩化碎裂岩	7.40	15.48	90.26	
ZK12001	84.5	2.7	2.14/3.2	6.8480	黄铁绢英岩化花岗质碎裂岩	19.80	19.85	30.54	1—3
ZK12003	-55	0	1.19/1.42	1.6898	花岗质碎裂岩	13.66	20.00	96.03	
ZK9402	-386	0	7.71/6.61	50.9631	绢英岩化碎裂岩	13.1	33.32	122.58	1—4
ZK9001	-324	4	3.98/2.64	10.5072	花岗质碎裂岩	22.50	58.38	149.29	
ZK8601	-225	55.2	1.33/3.87	5.1471	花岗质碎裂岩	7.40	38.22	147.44	
ZK7001	-335	12.3	1.42/11.60	16.4720	花岗质碎裂岩	8.10	18.05	121.61	1—5

4 1号脉深部矿化规律

目前1号脉施工钻孔50个。其中见矿钻孔21个,占42%;见到矿化钻孔19个,占38%;未见矿钻孔10个,占20%。21个见矿钻孔的特征见表3。见矿钻孔品位 $1.04 \times 10^{-6} \sim 21.86 \times 10^{-6}$,平均品位 4.59×10^{-6} 。见矿钻孔水平厚度1.02~7.71 m,平均2.97 m。

4.1 不同标高含矿性

对钻孔不同标高见矿情况统计(图3、表4)可知,1号脉深部存在着两个矿有利地段,分别是 < -400 m, > 0 m。1-2号矿体在 $-200 \sim -300$ m处存在一个矿化软弱段,在0 m、 -400 m出现两个矿化富集中心(图4)•(柳志进等,2008;马树江等,2007)。物探EH4测量表明山后矿区在 $-200 \sim -300$ m范围构造相对紧闭,成矿条件不利。

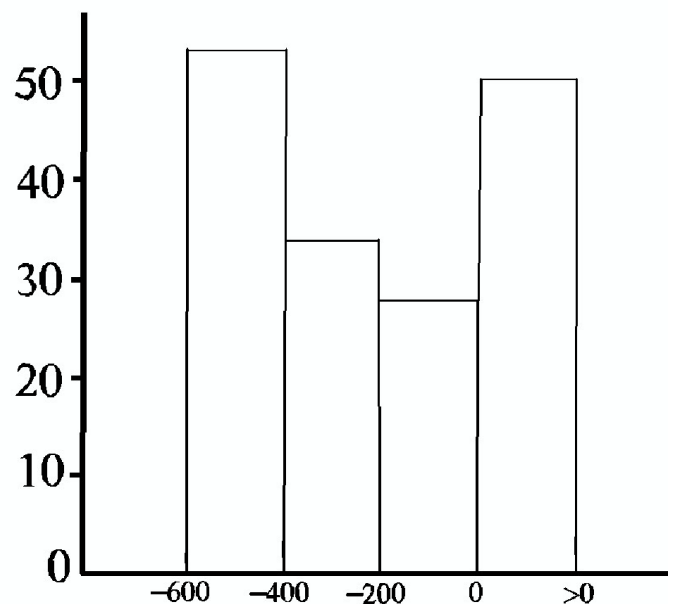


图3 1号脉不同标高含矿性直方图

•庄光军,刘运光.2002.山东省莱西市山后金矿区1-2号矿体地质普查报告.

表 4 1 号脉见矿钻孔见矿标高统计表

标高/m	见矿钻孔个数	施工钻孔个数	见矿百分率/%
>0	6	12	50
-200~0	3	11	27.27
-200~-400	6	17	35.29
-400~-600	5	9	55.56
<-600	1	1	100

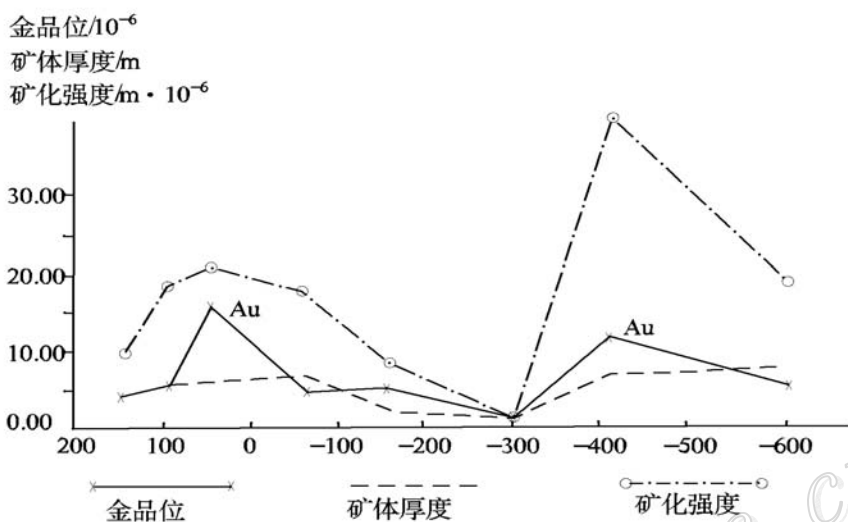


图 4 1-2 号矿体品位、厚度、矿化强度变化曲线

4.2 距主裂面不同距离的含矿性

从表 5 的统计可知，1 号脉深部最佳的成矿位置在主裂面下盘 0~20 m 范围内，见矿钻孔个数占总见矿钻孔的 75%。一般认为成矿热液来自岩体一侧，在运移的过程中受到断层泥的阻隔，易沉淀成矿。主断面下盘的蚀变远强于上盘蚀变。

表 5 1 号脉见矿钻孔见矿位置距主裂面距离统计表

	距主裂面距离/m				
	0~10	10~20	20~50	50~100	>100
见矿钻孔个数	11	4	3	1	1
百分数/%	55	20	15	5	5

4.3 断层泥、断层角砾厚度与成矿的关系

从表 6 中可知，与成矿最有利的断层泥、断层角砾的厚度在 0~20m。从图 5 中可知断层泥、断层角砾的厚度与矿化强度没有明显的相关性。招平断裂带经过多期次活动，既有张扭性断层角砾岩、灰白色断层泥，又有压扭性断层角砾岩、青灰色断层泥。矿体既有在断层泥上盘产出（夏甸 V 号矿体，南墅金矿），又有在断层泥下盘产出（绝大多数矿体），局部断层泥有矿化显示。断层泥、断层角砾岩的厚度只能反映构造的活动强度，与成矿没有直接的关系。

表6 1号脉见矿钻孔断层泥厚度统计表

	断层泥厚度/m			
	0~10	10~20	20~30	>30
见矿钻孔个数	9	8	3	1
百分数/%	42.86	38.10	14.29	4.76

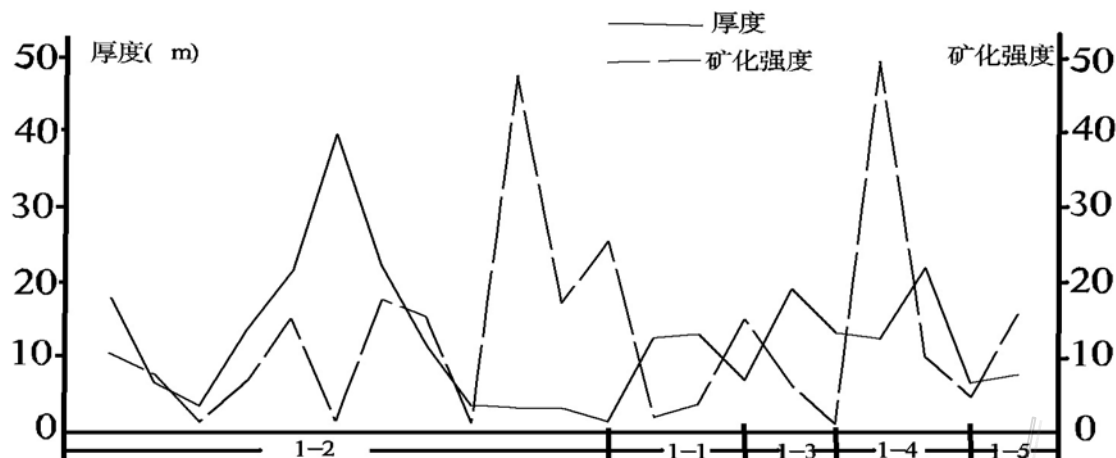


图5 1号脉断层泥断层角砾厚度、矿化强度变化曲线

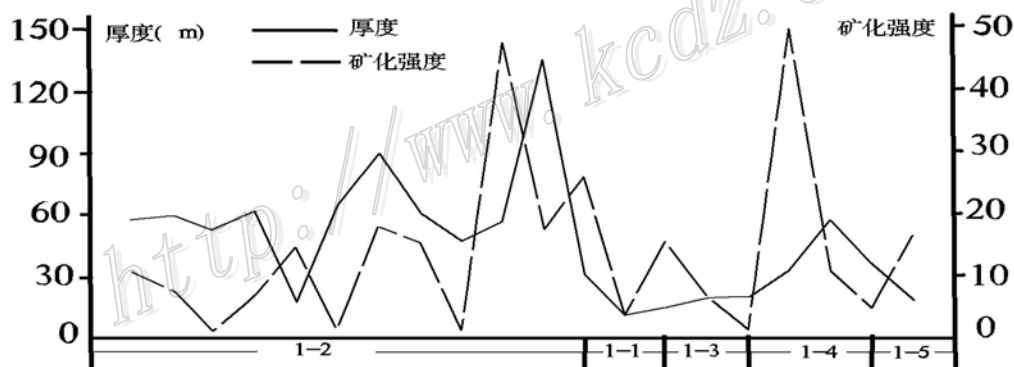


图6 1号脉蚀变带厚度、矿化强度变化曲线

4.4 不同岩性的含矿性

从表4、表7可知,1号脉含矿的岩石多种多样,既有黄铁绢英岩,又有花岗岩。主要的含矿岩石为黄铁绢英岩化(花岗质)碎裂岩、绢英岩化(花岗质)碎裂岩、花岗质碎裂岩。1号脉深部围岩蚀变强度由NE向SW逐渐减弱,依次为黄铁绢英岩化(花岗质)碎裂岩+绢英岩化(花岗质)碎裂岩→绢英岩化(花岗质)碎裂岩+花岗质碎裂岩→花岗质碎裂岩。与1号脉地表的蚀变强度变化相同。

表7 1号脉见矿钻孔含矿岩性统计表

	黄铁绢英岩	黄铁绢英岩化(花岗质)碎裂岩	绢英岩化(花岗质)碎裂岩	花岗质碎裂岩	花岗岩
见矿钻孔个数	2	7	5	6	1
百分数/%	9.52	33.33	23.81	28.57	4.76

4.5 蚀变带厚度与成矿的关系

从表 8 中可知，1 号脉与成矿有利的蚀变带的厚度在 0~60 m 范围内。从图 6 中可知，蚀变带的厚度与矿化强度有一定的相关性。蚀变厚度大，蚀变发育，说明热液来源充足，成矿有利，反之亦然。1 号脉无论是地表还是深部围岩蚀变强度由 NE 向 SW 逐渐减弱。

表 8 1 号脉见矿钻孔蚀变带厚度统计表

	蚀变带厚度/m			
	0~30	30~60	60~90	>90
见矿钻孔个数	6	8	4	2
百分数/%	30	40	20	10

4.6 破碎带的厚度与成矿的关系

从表 9 中可知，1 号脉与成矿有利的破碎带厚度在 50~150 m 范围内。从图 7 中可知，破碎带的厚度与矿化强度有一定的相关性。破碎带厚度大，岩石破碎，有利于成矿。

表 9 1 号脉见矿钻孔破碎带厚度统计表

	破碎带厚度/m				
	0~50	50~100	100~150	150~200	>200
见矿钻孔个数	1	8	6	2	3
百分数/%	5	40	30	10	15

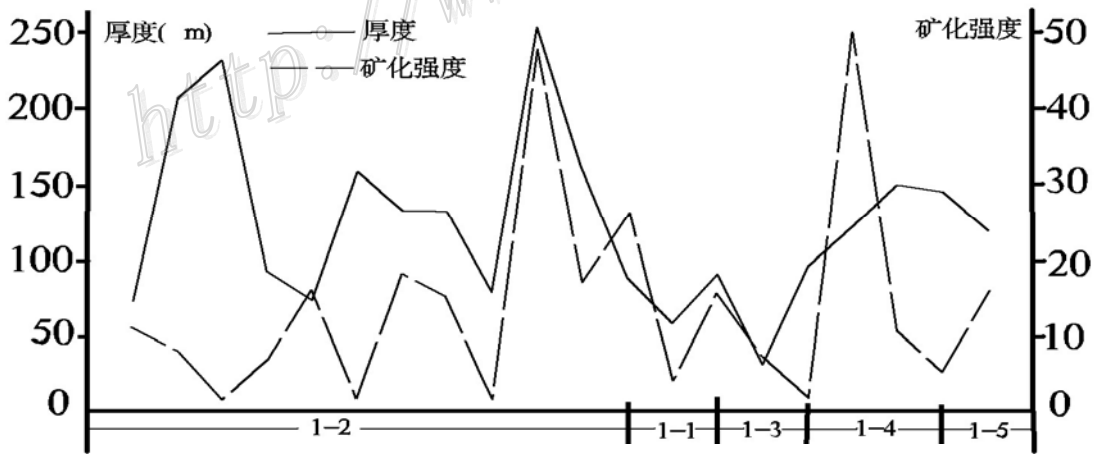


图 7 1 号脉破碎带厚度、矿化强度变化曲线

5 结 论

根据以上研究可得出以下结论：

- (1) 1 号脉深部存在着两个矿化富集段，分别是 $< -400\text{ m}$ ， $> 0\text{ m}$ ；

- (2) 最佳的成矿位置在距主裂面 0~20 m 范围内;
 - (3) 与成矿最有利的断层泥、断层角砾的厚度在 0~20 m。断层泥、断层角砾的厚度与成矿的强度没有明显的相关性;
 - (4) 主要的含矿岩性为黄铁绢英岩化(花岗质)碎裂岩、绢英岩化(花岗质)碎裂岩、花岗质碎裂岩。围蚀变强度由 NE 向 SW 逐渐减弱;
 - (5) 与成矿有利的蚀变带的厚度在 0~60 m 范围内。蚀变带的厚度与矿化强度有一定的相关性;
 - (6) 与成矿有利的破碎带厚度在 50~150 m 范围内。破碎带的厚度与矿化强度有一定的相关性;
- 正确认识 1 号脉深部矿化规律, 对下一步该区地质勘查工作具有指导意义。

参 考 文 献

- 林文蔚, 赵一鸣, 徐 钰. 2000. 胶东招远—平度断裂活动性质及活动时代[J]. 中国区域地质, 19(1): 43-50.
- 柳志进, 张维昕. 2008. 莱西市山后金矿成矿地质条件及资源潜力分析[J]. 黄金科学技术, 16(2): 18-23.
- 马树江, 柳志进. 2007. 莱西市山后金矿区地化特征及深部矿体预测[J]. 黄金科学技术, 15(1): 35-40.

<http://www.kcdz.ac.cn/>