维普资讯 http://www.cqvip.com

康家湾硅化角砾岩天然热释光特征及对找矿的指导意义

刘 静 胡焕校
(中南工业大学资源环境与建筑工程学院·长沙·410083)

通过对康家湾Pb、Zn、Ag矿床的含矿带硅化角砾岩带进行天然热释光分析。发现其热释光特征与成矿有密切的关系,从而划分出了成矿的远景区。

关键词 天然热释光 硅化角砾岩带 成矿

康家湾铅锌金矿区位于湖南省常宁县境内,是一个规模巨大的隐伏矿床,其主要成矿带为硅化角砾岩带。作者对该矿区硅化角砾岩带采用一种新的分析方法——热释光分析法,分析了其天然热释光的特征,探讨了其与成矿的关系,由此划出了康家湾矿区成矿远景区。

1 热释光的原理

热释光(热发光)是绝缘体受热后,以发射具有可见光波长的光子的形式释放光子贮存能量的一种特征表现。引起热释光光释的捕获电子中心就是电子心或空穴心,捕获电子的中心参数有两个,一个是陷井深度 E,即电子的热离化能,它是由电子在禁带中能级位置到导带的距离决定的;另一个是表征捕获电子中心的频率系数 S_0。

天然热释光量是陷井的函数,也是环境天然放射性和温度的函数,并且代表着陷井排数速度和天然放射性导致的陷井充填速度之间的平衡。对于一定的陷井来说,有两个特征值,一个是所能充填的电子数的最大值,一个是阀值温度,在阀值温度以上充填的电子就会从陷井中逃离出来,并产生热释光,天然释光的强度及高温位置则与以上两个特征值有关。此外,矿物晶格的微细变化,或者外部加入到矿物中的杂质又常会造成矿物中陷井势能的变化,从而导致上述平衡状态发生变化,也产生热释光。天然热释的上述特征是将其运用在地质上的理论基础,本文试图将其运用于岩石学上的研究,以探讨康家湾硅化角砾岩热释光特征与矿化的关系。

2 硅化角砾岩带的天然热释光曲线及其计算结果

对康家湾矿床硅化角砾岩带中5个石英及方解石样品及后期石英中2个样品,进行了热释光分析(分析时样品的升温速度为10℃/s),同时根据 μ.B卢希克公式,对陷井深源度 E 进行计算,其公式为:

$$E = KT^2/\delta$$

其中:K:波尔磁曼常数($K = 862 \times 10^{-6}$ eV),δ:峰半高处的半宽,T:绝对温度(T = 270 + 测试温度)。

分析和计算结果见表1、图1。

根据图1、表1和可知:① 石英一般具有一个或者两个发热峰,其温度区间一般为140℃~150℃和300℃~320℃内,方解石具有两个发热峰,其温度区间分别为190℃~210℃以及450℃~500℃;② 石英的 E 值小于方解石的 E 值;③含矿硅化角砾带与不含矿的后期的石英脉相比,热释光特征存在明显差异(图1)。前者岩石热发光量一般为10^{-3}级,比后者(10^{-5}级)高两个数量级,前者出现高温峰,后者没有高温峰出现。

本文1997年4月收到,7月改回,张启芳编辑。

维普资讯 http://www.cqvip.com

表1　康家湾硅化角砾岩天然热释光特征表

样　号	成　份	天然热释光特征				E值
		峰　温(℃)	峰　高	峰　温(℃)	温　高	($\times 10^{-5}$eV)
0-1	石　英	148.5	1.45×10^{-3}		9900	
A_{15-2}	方解石	205	0.15×10^{-3}	494	1.0×10^{3}	32868.6
A_{28-1}	石　英	144	1.7×10^{-3}	314	0.49×10^{3}	8124
0-2	石　英**	144	0.304×10^{-5}			11171.52
8-42	石　英*	164	0.69×10^{-3}	313	1.46×10^{3}	13195.2
0-3	石　英**	144	0.59×10^{-4}			9407.6
A_{1-2}	方解石	192	0.45×10^{-3}	470	1.48×10^{3}	20257

注:* 已知含 Au;** 已知不含 Au。

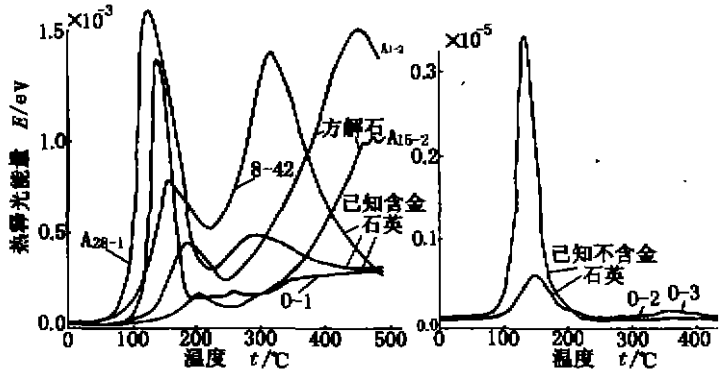

图1　康家湾硅化角砾岩带天然热释光曲线图

3　热释光特征与矿化的关系

为了研究硅化角砾岩带的热释光特征对成矿的意义,本文对一些样品进行了电子探针的 Au、Ag 分析,并根据前人对康家湾角砾岩所作的 Cu、Pb、Zn、Au、Ag 等主要成矿元素分析及热释光分析,计算出陷井深度 E 及峰高、峰温进行比较研究,见表2。

表2　康家湾硅化角砾岩带成矿元素含量与热释光特征关系表

样号	主要成矿元素含量					热　释　光　特　征		
	Cu(‰)	Pb(‰)	Zn(‰)	Au($\times10^{-6}$)	Ag($\times10^{-6}$)	E值($\times10^{-5}$eV)	峰温(℃)	峰高
S132	3.2	3.87	3.35	0.0309	2.25	153.2	330	1.61×10^{-5}
S131	6.44	10.34	1.87	1.796	189.30	67220	325	0.74×10^{-3}
S114	5.56	10.03	1.25	0.203	214.00	64586	328	0.34×10^{-3}

结合表1、2和图1,,认为:

1)天然热释光量与矿化强度成正比,矿体热释光峰高大多在 1.5×10^{-3}左右,而非矿体样品为 1.5×10^{-5}左右;

释光峰值较高;

3)高温峰的位置与矿体关系密切。从表1样品数据可看出,样品的 E 值越高,则高温峰温度在310℃~330℃之间,E 值越低,矿化越弱的样品,高温峰少,一般只存在140℃左右的低温峰。

4)通过对样品进行 Ag、Au 分析,结合其热释光特征,可以发现有两个或两个以上的放热峰,显示出 Ag、Au 矿化作用的加强,如样品8-42,具有两个放热峰,且高温峰的温度为313℃,经电子探针分析 Au 的含量高,而0-2、0-3等样品只有一个低温峰,且峰高很大,没有 Ag、Au 矿化叠加;

5)经过对矿体中矿石分析发现,矿体中样品的热释光高温峰一般在310℃~330℃附近,有的样品尽管其成矿元素含量低,E 值也

维普资讯 http://www.cqvip.com

很低，但其热释光特征与其他矿化强烈样品一致，高温峰也为 330℃，其原因是该样品位于矿体边缘，是近矿围岩。说明硅化角砾带中岩石与矿体具有相似的热释光特征。从图 1 也可看出，硅化角砾岩带与后期无矿石英脉等的热释光完全不一样。

4 总结

从以上热释光特征与矿化关系分析中，可以利用对岩石的热释光测定进行普查找矿。在康家湾矿区，如果能够查明并且圈定热释光能量为 10^{-3} 级，E 值高，高温峰为 310℃～340℃之间的硅化角砾岩区，则很有可能是有远景的 Pb、Zn 矿床，如果岩石具有两个或两个以上热释峰，则很有可能为 Au、Ag 矿化作用加强。

参考文献

1 胡永嘉. 石英的热发光和红外光谱特征及其在找金中的应用. 湖南地质，1990

2 马尔富宁 A AC. 矿物的谱学—发光和辐射中心. 北京：科学出版社，1984

3 钟文华，彭明生等. 康家湾铅锌金矿床 Au、Ag 赋存状态及富集规律研究. 湖南地质，1991

THE CHARACTERISTICS OF NATURAL THERMOLUMINESCENCE OF THE SILICIFIED BRECCIA IN KANGJIAWAN AND ITS SIGNIFICANCE TO MINERAL PROSPECTING

Liu Jin, Hu Huanciao

Analysis on the natural thermoluminescence of the silicified breccia zone in Kanjiawan exhibits that there exists a close connection between the mineralization and the natural thermoluminescence. Based on it, the prospect areas were outlined.

Key words natural thermoluminescence, silicified breccia zone, mineralization

第一作者简介：

刘 静 女，1968 年出生。1989 年毕业于中南工业大学地质系地质专业，1994 年在中南工业大学地质系获岩石学硕士学位。现任中南工业大学建筑工程系讲师。主要从事岩土工程、地基基础等方向的科研与教学工作。

通讯地址：湖南省长沙市 中南工业大学建筑工程系 邮政编码：410083

（上接 24 页）

参考文献

1 王宜福，张文治. 华北陆台北缘重磁异常的地质解释. 物探与化探，1992(1)

2 姚凤良，等. 辽南中生代花岗岩演化及其与金矿成因关系，中国金矿主要类型区域成矿条件文集(4)—辽南地区. 北京：地质出版社，1988

3 赵鹏大，等. 矿床统计预测. 北京：地质出版社，1983

ANALYSIS ON ORE – FORMING GEOLOGICAL ANOMALY: ONE WAY TO PROGNOSIS FOR GOLD – INTENSIVE AREA IN SOUTHERN LIAONING PROVINCE

Lu Yifeng, Wei Junhao

Based on the analysis of the formation backgrounds for different geological anomalies controlling the gold forming, the paper studies the regional ore – forming conditions, ore – controlling factors and ore – hunting evidence of Southern province, makes use of characteristic analysis for quantitative ore – forming prognosis, and successfully outlines the ore – forming prospect area.

Key words southern Liaoning province, geological anomaly, ore – forming prognosis

第一作者简介：

吕贻峰 男，1944 年生。1969 年毕业于北京地质学院地层古生物专业。现任中国地质大学（武汉）资源学院教授，主要从事矿产勘查与矿田构造研究及教学工作。

通讯地址：武汉市喻家山 中国地质大学资源学院教研室 邮政编码：430074