

广西大厂矿区黄铁矿的标型特征研究

周卫宁 傅金宝 李达明

(中国有色金属工业总公司矿产地质研究院, 桂林)

主题词: 含砷黄铁矿; 标型特征; 广西大厂

提 要: 本文从化学成分和物理性质方面对大厂黄铁矿进行了标型特征研究。指出大厂黄铁矿的标型特征是: 高S/Fe值, 高As、Se, 低Co、Ni、Te, $Co/Ni < 1$; 热电系数高正值; 晶胞参数 a_0 偏大; 弱顺磁性。

黄铁矿的微量元素特征表明矿床形成与岩浆热液有关, 并反映了矿化演化的方向。

应用黄铁矿的 Sn/Cu 比值可以区分矿区内不同的矿床类型。大厂锡矿体中锡石品位与黄铁矿含砷量呈正相关关系, 因此, 黄铁矿的高砷含量可作为寻找矿体内富锡地段的标志。

黄铁矿(FeS_2)是自然界最常见的矿物之一, 在各种类型的矿床中几乎都有黄铁矿产出。因此深入地研究各种不同类型矿床中黄铁矿的标型特征, 在矿床成矿理论研究和找矿实践中均有重要意义。本文从化学成分和物理性质方面探讨了大厂矿区黄铁矿的标型特征及其地质意义。

一、地质概况

大厂矿区位于江南台背斜和滇桂台向斜接合处的坳陷带中。纵贯矿区的北西向丹池复式大背斜是本区的主要构造。次级褶皱和断裂发育, 早期以北北西向压扭性断裂为主, 后期以北北西向断裂为主, 两组断裂的交汇处是矿体的有利赋存部位。

矿区出露地层以泥盆系为主, 其次为石炭系和二叠系, 矿体均产在泥盆系地层中。

矿区内岩浆活动主要为燕山晚期酸性岩的侵入。龙箱盖黑云母花岗岩株分两期侵入矿区中部, I期为斑状黑云母花岗岩, 年龄为 115×10^6 年, II期为粒状黑云母花岗岩, 年龄为 99×10^6 年^①。

矿区内主要矿化类型为矽卡岩型锌、铜(锡)矿化和锡石-硫化物-(硫酸盐)型锡、锌(铅、铋)矿化, 前者主要产在龙箱盖花岗岩体外接触带(拉么), 成矿围岩为泥盆系上统榴江组扁豆状灰岩; 后者产在龙箱盖岩体外1—2公里(水平距离)范围内, 矿体产状在深部以似层状为主, 成矿围岩为泥盆系上统榴江组硅质岩和细条带灰岩, 浅部以裂隙脉为主, 成矿围岩为泥盆系上统榴江组条带状灰岩和扁豆状灰岩。

二、黄铁矿的产状及形态特征

黄铁矿主要有两种产状: 一种与锡石-硫化物-(硫酸盐)型矿化有关, 和锡石、铁闪锌

① 伍勤生, 1984, 本院内部资料, 全岩Rb—Sr法测定。

矿、毒砂、磁黄铁矿共生，常见脆硫锑铅矿等硫盐矿物，呈浅黄—亮黄色，五角十二面体，立方体及二者的聚形，呈立方体者晶面条纹发育，粒度一般为1—3mm。另一种与矽卡岩型锌、铜（锡）矿化有关，和铁闪锌矿、磁黄铁矿、毒砂、黄铜矿（锡石）等共生，呈浅黄色，它形或五角十二面体，晶面条纹不发育，粒度一般为0.5—2mm。

三、黄铁矿的主量元素特征

大厂黄铁矿Fe、S含量及化学式列于表1。数据表明，大厂黄铁矿S/Fe值大多数大于理

表1 大厂黄铁矿化学成份（重量%）

Table 1. Principal chemical composition (wt%) of pyrite in Dachang

矿区	矿化类型	矿体号	矿体产状	样品数	Fe	S	S/Fe	化学式
大厂	矽卡岩型锌铜（锡）矿化	拉么101号	裂隙脉	2	45.90	52.91	1.153	Fe _{1.0000} S _{2.0080}
		拉么0号	似层状	1	45.75	53.31	1.165	Fe _{1.0000} S _{2.0208}
		巴力—瓦窑山95号深部	似层状	1	46.22	52.68	1.140	Fe _{1.0000} S _{1.9855}
	锡石-硫化物-(硫盐)型 锡锌（铅、锑）矿化	巴力—瓦窑山95号浅部	似层状	3	46.00	53.57	1.163	Fe _{1.0000} S _{2.0288}
		长坡0号	裂隙脉	12	45.73	52.45	1.147	Fe _{1.0000} S _{1.9980}
		长坡91号	似层状	6	44.88	52.70	1.174	Fe _{1.0000} S _{2.0455}
		长坡92号	似层状	3	45.14	53.34	1.182	Fe _{1.0000} S _{2.0588}
对比资料	沉积成因黄铁矿				46.16	53.84	1.166	Fe _{1.0000} S _{2.0319}
	黄铁矿型铜矿床、多金属矿床				47.76	52.24	1.094	Fe _{1.0000} S _{1.9050}
	斑岩型铜矿床				47.67	52.33	1.098	Fe _{1.0000} S _{1.9122}
	与火山作用有关低温热液型高岭土矿床				46.60	53.39	1.146	Fe _{1.0000} S _{1.9958}
	与基性岩有关的铜、镍矿床				46.76	53.24	1.139	Fe _{1.0000} S _{1.9833}
	陕西某金矿床				46.50	52.36	1.127	Fe _{1.0000} S _{1.9610}
	钒钛磁铁矿矿床				46.65	52.43	1.124	Fe _{1.0000} S _{1.9578}
	沉积—岩浆热液强烈叠加改造铅锌矿床				44.35	48.57	1.095	Fe _{1.0000} S _{1.9078}
	黄铁矿理论值				46.55	53.45	1.148	FeS ₂

电子探针分析：本院岩矿室丁颖。

对比资料引自参考文献〔1〕、〔2〕、〔3〕，黄铁矿理论值引自参考文献〔4〕。

论值1.148，高于其它类型矿床的黄铁矿，反映出大厂矿区的矿化可能是处于相对较高的硫逸度环境。

大厂矿区内不同矿体中黄铁矿S/Fe值具有特征性变化。锡石-硫化物-(硫盐)型矿床的黄铁矿S/Fe值一般高于矽卡岩型矿床中的相应值。由此推断锡石-硫化物-(硫盐)型矿床形成于比矽卡岩型矿床更高的硫逸度环境。

在同种矿化类型中，似层状矿体黄铁矿比裂隙脉矿体黄铁矿具有更高的S/Fe值。分析了似层状矿体围岩中早期浸染状黄铁矿，发现其含硫53.63%，铁46.06%，S/Fe值为1.195，化学式为Fe_{1.0000}S_{2.0734}，具有富硫的特征。从而说明似层状矿体受地层影响较大，地层硫的加入造成了矿化过程中更高的硫逸度环境。而裂隙脉矿体在成矿过程中由于环境的开放性，造成了部分硫的逸散，使黄铁矿中S/Fe值降低。

四、黄铁矿的微量元素特征

表2列出了大厂黄铁矿的微量元素含量,其特征如下:

1. 钴和镍 黄铁矿中钴、镍含量可作为判别黄铁矿成因类型的一组标型元素。据前人研究^[5],块状硫化物及火山喷气矿床的黄铁矿含钴一般较高而含镍较低(分别为480ppm和56ppm),Co/Ni约为5~20(平均为8.7);热液脉的黄铁矿钴、镍含量及Co/Ni值变化都比较大,其Co/Ni平均值为1.17,并且在单个矿床内平均值小于5;沉积成因的黄铁矿钴、

表2 大厂黄铁矿微量元素含量(ppm)
Table 2. Content(ppm) of microelements in pyrite in Dachang

矿体名称	样品数	Co	Ni	As	Se	Te	Sn	Pb	Zn	Sb	Cu	Ag	Bi	Co/Ni	S/Se	Sn/Cu
长坡0号矿体	12	17.29	32.5	3975	24.3	<1	3242	4697	1900	3279	135.3	44.3	47.8	0.53	21558	24
长坡91号矿体	6	17.29	35.8	3717	29	<1	4283	3533	1660	1598	108.7	36.9	120.2	0.48	18172	39.4
长坡92号矿体	3	19.7	72.7	2867	49.3	<1	4033	347	2077	932	84	41.9	199	0.27	10813	48
拉么0号矿体	1	23	65	5900	26	<1	100	750	2000	118	230	63	212	0.35	20504	0.43
拉么101号矿体	2	12.8	25.5	2300	6	<1	675	7100	1850	2555	475	68.5	70.5	0.50	88183	1.43
巴力一瓦窑山95号矿体深部	1	79	110	1100	51	1	200	有误差	2700	2250	2250	99	29	0.72	10494	0.09
巴力一瓦窑山95号矿体浅部	3	12.5	23.7	5800	14.3	<1	2367	2833	1527	1277	563	32.3	4	0.53	36839	4.2

注:As为电子探针分析,分析者:本院岩矿室丁颖。其余为化学分析,分析单位:本院分析室。

镍含量及Co/Ni值都低(Co/Ni平均值为0.63)。王亚芬^①在研究了海相火山岩型铁铜矿床的黄铁矿后,认为黄铁矿的Co/Ni值主要与物质来源有关。大厂两类矿床中黄铁矿的钴、镍含量和Co/Ni值都很接近,说明它们应具有相同的物质来源。大厂黄铁矿钴、镍含量低且Co/Ni<1,与沉积成因黄铁矿相似。但矿床的产状(特别是矽卡岩型矿床)表明该区黄铁矿不可能是沉积形成的。

为了进一步探讨大厂黄铁矿钴、镍含量的成因意义,将大厂黄铁矿和斑岩铜钼矿床(铜厂、富家坞、多宝山、沙溪等)的143个黄铁矿样品的钴、镍值投于图1。该图表明了两者的明显差异,它们位于不同的分区。大厂黄铁矿钴、镍含量一般小于100ppm,且Co/Ni值一般小于1(I区);而斑岩铜钼矿床的黄铁矿含钴一般大于100ppm,Co/Ni值一般大于1(II区)。应该注意到,与斑岩铜钼矿床有关的成矿母岩一般酸性程度相对较低,并且属于同熔型花岗岩类,物质来源于下部地壳和上地幔,而大厂矿区的成矿母岩为龙箱盖黑云母花岗岩^②,酸性程度较高,并且属于壳源型花岗岩,物质来源于上部地壳。因此上述两类黄铁矿的钴镍差异正是其成矿母岩差异的反映,即由于成矿母岩的物质来源不同所致。

与其它矿床的黄铁矿比较,大厂黄铁矿具有含钴量和Co/Ni值都低的特征(图2)。

2. 砷 砷的晶体化学性质与硫相似,在黄铁矿中常以类质同象替代硫,因此对黄铁矿

① 王亚芬,1981年,海相火山岩型铁铜矿床黄铁矿中Co/Ni比值特征及地质意义。地质与勘探,第8期, P.33-35。

② 傅金宝等,1983,大厂锡矿田龙箱盖岩体黑云母的特征及其地质意义。中国有色金属工业总公司矿产地质研究院学报,第3期, P.99-103。

中砷的研究有助于解决某些地质问题⁽²⁾。

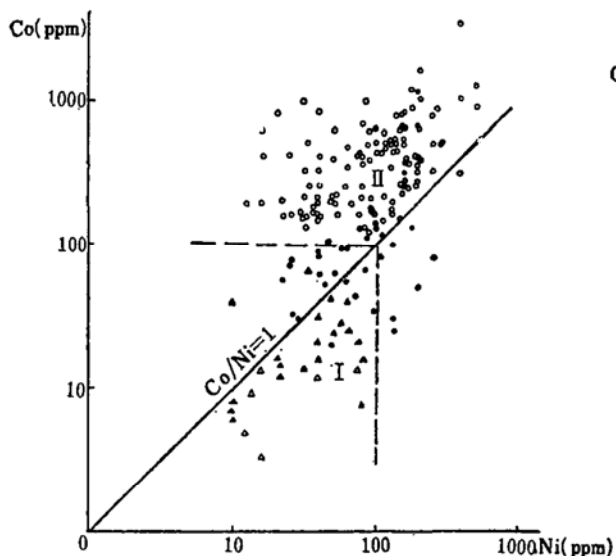


图 1. 黄铁矿Co-Ni图解

Fig. 1 Diagram showing Co versus Ni in pyrite

△ 大厂黄铁矿 ○ 斑岩铜钼矿床黄铁矿 (据王继华、本院内部资料, 样品数143)。 I 一大厂黄铁矿主要分布区; II 一斑岩铜钼矿床黄铁矿主要分布区

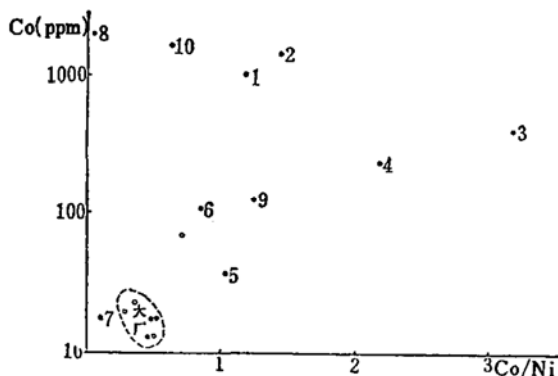


图 2. 各类矿床黄铁矿Co-Co/Ni图解

Fig. 2 Diagram showing Co versus Co/Ni ratios of pyrite in various ore deposits

○ 大厂黄铁矿 虚线范围是大厂黄铁矿主要分布区, 数据引自表 2。● 其他矿床黄铁矿: 1. 矽卡岩型铁矿床; 2. 矽卡岩型铜铁矿床; 3. 斑岩型铜钼矿床; 4. 玢岩型铁矿; 5. 中温热液型金矿床; 6. 黄铁矿型铜矿; 7. 沉积型含铜砂岩; 8. 沉积型铝土矿床; 9. 沉积变质型层状铜矿床; 10. 钒钛磁铁矿床。数据引自文献[1,3]。

表 3 长坡0号矿体各中段锡石含量与黄铁矿的含砷量

Table 3. Content of cassiterite, and of As in pyrite, in various levels of No. 0 ore body, Changpo

项目	中段	二	三	四	五	六	七
	含量						
锡石 (%)		3.60	2.82	6.16	0.59	14.14	8.57
As (%)		0.57	0.02	0.46	0.00	1.22	0.36

注: 锡石含量为砂光片镜下统计结果。黄铁矿含砷量为电子探针分析结果, 分析者: 本院岩矿室丁颖

分析数据表明, 大厂矿体中黄铁矿含砷较高, 一般大于2000ppm, 而矿体围岩中浸染状黄铁矿含砷低 (<100ppm), 说明矿体中黄铁矿的砷主要来源于岩浆热液。

在同一锡矿体中, 矿石中的锡石含量与黄铁矿含砷量有密切关系。详细研究了长坡 0 号矿体不同中段黄铁矿的含砷量与矿石中锡石含量的关系后发现, 它们呈明显的正相关关系 (表 3、图 3)。又如巴力一瓦窑山95号矿体深部以锌、铜矿化为主, 黄铁矿含砷1100ppm, 而其浅部以锌、锡矿化为主, 黄铁矿含砷就高达5800ppm。在锡石-硫化物建造的矿床中, 由于硫的逸度大, 锡可能主要呈硫代锡酸盐 (如: Na_2SnS_3) 形式搬运⁽⁶⁾。根据大厂锡矿体中锡石含量与黄铁矿含砷量的正相关关系, 加之在野外观察中常见锡石富集处往往伴生多量的毒砂, 推断大厂锡矿体的部分锡是呈硫代锡酸盐形式搬运的, 其中砷代替了部分硫, 当此种硫 (砷)

代锡酸盐在一定的物理化学条件下分解时, Sn、S、As同时沉淀, 造成了同一锡矿体中锡石含量高的部位及黄铁矿含砷高且毒砂含量增高这一地质事实。

3. 硒和砷 硒亦是黄铁矿的标型元素之一。据文献^[1], 沉积成因黄铁矿含硒低(0.5—2ppm), 其S/Se值为 25×10^4 — 50×10^4 之间。岩浆热液成因黄铁矿含硒一般较高(20—50ppm, 但也有部分较低), 其S/Se值为 1×10^4 — 2.67×10^4 。大厂黄铁矿硒含量为6—51ppm (多大于24.3ppm), S/Se值为 1.0494×10^4 — 8.8183×10^4 (多小于 2.1558×10^4), 具有岩浆热液成因的特征。

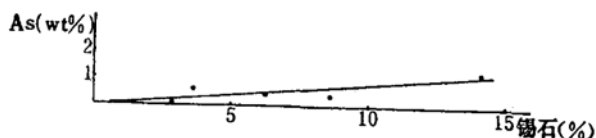


图3 长坡0号矿体各中段矿石中锡石含量与黄铁矿中As含量关系

Fig. 3 Diagram showing relationship between content of cassiterite, and that of As in pyrite, in various levels of No. 0. ore body, Changpo

大厂矿区不同矿体或是同一矿体的不同部位的黄铁矿含硒量与成矿深度有关, 如长坡矿区由深部至浅部的92号→91号→0号矿体, 以及巴力—瓦窑山95号矿体由深部至浅部, 其黄铁矿的含硒量都呈现了由高变低的趋势, 这种变化规律反映出了大厂矿区矿化由下往上的演化方向。

大厂矿区黄铁矿含砷均低于1 ppm, 可以此与它种矿床的黄铁矿相区别。

4. 锡、铜、铅、锌、铋 上述五个元素是大厂矿区的主要造矿元素, 它们在黄铁矿中的含量与矿化类型密切相关(表2)。大厂黄铁矿的Sn/Cu值可用于指示不同的矿化类型, 以锡矿化为主的矿体黄铁矿Sn/Cu值一般大于24.0, 反之, 以锌、铜矿化为主的矿体黄铁矿Sn/Cu值小于1.43, 这种微量元素含量的差异原因在于成矿溶液中这些元素丰度不同。应该指出, 用作微量元素化学分析的黄铁矿样品是经机械分离后(120目)在实体显微镜下挑纯的, 虽然不能完全排除上述元素在黄铁矿中有部分是以微细包裹体形式存在的可能性, 但上述指示作用在找矿实践中还是具有一定意义的。

5. 银、铋 大厂黄铁矿含银量变化不大, 总的来说, 与矽卡岩型矿床有关的黄铁矿含银稍高于与锡石-硫化物-(硫酸)型矿床有关的黄铁矿。

大厂黄铁矿含铋量有较大的变化, 为4—212ppm。在长坡矿区由深部至浅部的矿体中黄铁矿含铋逐渐减少。黄铁矿中的 Bi^{3+} 与 Fe^{2+} 的替代方式为: $\text{Bi}^{3+} + \text{Ag}^{1+} \rightarrow 2\text{Fe}^{2+}$ 。由于 Bi^{3+} 的离子半径为 1.02 \AA (VI次配位), 比 Fe^{2+} 的离子半径 0.78 \AA (VI次配位)大, 它们的类质同象替代应有一定的温度要求, 高温有利于类质同象的进行。因此, 长坡矿区由深至浅黄铁矿含铋量有规律地减少, 反映了成矿温度的降低趋势。同样, 巴力—瓦窑山95号矿体深部黄铁矿含铋(29ppm)也比其浅部黄铁矿含铋(4ppm)高。

五、黄铁矿的物理性质特征

黄铁矿形成时物理化学条件不同以及黄铁矿的化学成分和微量元素的差异, 必然导致黄铁矿的物理性质变化。

1. 热电系数 表4列出了大厂和其它矿床黄铁矿的热电系数。数据表明大厂黄铁矿均属于空穴导型(p型), 其热电系数高正值显得非常突出, 是与其它矿床相区别的有效的标型特征之一。

2. 晶胞参数 纯黄铁矿的晶胞参数 a_0 为 5.4175 \AA ^[4]随钴、镍、砷等元素的类质同象混入而变化^①。大厂黄铁矿的晶胞参数列于表5, 实测值均比纯黄铁矿的 a_0 偏大。前面已述及大厂黄铁矿含钴、镍甚微(均小于100ppm), 因此, 大厂黄铁矿晶胞参数 a_0 偏大主要由于砷类质同象替代硫。图4反映了大厂黄铁矿 a_0 与砷含量的线性关系。用最小二乘法计算其回归方程为: $a_0 (\text{ \AA}) = 5.4174 + 0.0312As (\text{wt}\%)$ 。用此式计算的晶胞参数与实验测定值误差小于 $\pm 0.0003 \text{ \AA}$ 。

表4 黄铁矿的热电系数

Table 4. Thermoelectric coefficient of pyrite

矿区	矿体名称	热电系数 $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
大厂*	长坡0号矿体	+392.9
	长坡91号矿体	+368.1
	长坡92号矿体	+420.6
	拉么0号矿体	+367.0
	巴力一瓦窑山95号矿体深部	+404.1
	巴力一瓦窑山95号矿体浅部	+381.1
对比资料**	云英岩黑钨矿床	-600~-650
	白钨矿床	-350~-380
	卡林型金矿床	-190.4
	黄铁矿型铜矿床	-144
	变质矿床	-76
	稀有金属矿床	-72
	黄铁矿型矿床	-14~-100
	热液型金矿床	-20~-90
	矽卡岩铅锌矿床	-209~+492
	超基性岩中含镍黄铁矿脉	-40.9~+95.9
	沉积矿床	-150~+160
	含碳酸盐的低温裂隙充填铅锌矿床	+276~+394
	汞矿床	+200~+400

* 测定者: 成都地质学院邵伟。

** 对比资料引自参考文献[1]、[7]。

3. 反射率和颜色指数 用西德产MPV-II型显微光度计测定了大厂黄铁矿的反射率(表6), 结果表明大厂黄铁矿反射率与国内外一般黄铁矿相近, 无明显的差异。大厂锡石-硫化物-(硫酸)型矿床黄铁矿反射色主波长较短(566nm), 颜色饱和度较低(0.121), 而矽卡岩型矿床黄铁矿的主波长(574.5nm)和颜色饱和度(0.136)均与国内外一般黄铁矿^[8]相近。与卡林型金矿的黄铁矿^[2]比较, 大厂黄铁矿的颜色指数具有反射色主波长较短, 颜色饱和度较低的特征。

4. 其它物理性质 用西德产自动显微硬度仪测定了大厂黄铁矿的维氏硬度(负荷50克), 结果表明不同矿化类型的黄铁矿硬度值有一定差异。矽卡岩型矿床的黄铁矿硬度较低(1158—1289kg/mm²), 锡石-硫化物-(硫酸)型矿床的黄铁矿硬度较高(1200—

① 魏明秀, 1984, 黄铁矿成因特征的研究。中国有色金属工业总公司矿产地质研究院学报, 第三期, p.1—10。

表 5 大厂黄铁矿含砷量和晶胞参数

Table 5. As content and cell parameter a_0 of pyrite in Dachang

样 号	项 目 数 值	砷含量* (%)	晶 胞 棱 长 a_0^{**} (Å)	
			实 测 值	计 算 值
CK462		0	5.4171	5.4174
大816—2		0.08	5.4177	5.4176
CK526		0.11	5.4175	5.4177
长7—7—2		0.31	5.4184	5.4184
长7—4扁		0.36	5.4188	5.4185
新640—2		0.49	5.4187	5.4189
拉623—1		0.59	5.4194	5.4192
长2—1		0.67	5.4198	5.4195

* 电子探针测定值。测定者：本院岩矿室丁颖。

** 实测值由武汉地质学院北京研究生部陈荣秀测定，计算值用正文中所述的方程计算。

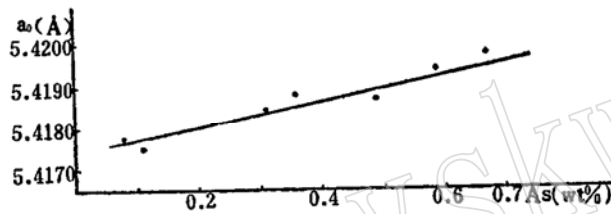


图 4 大厂黄铁矿晶胞参数 a_0 与砷含量关系

Fig. 4. Diagram showing relationship between cell parameter a_0 and content of As in pyrite, Dachang

表 6 大厂黄铁矿的反射率

Table 6. Reflectivities of pyrites in Dachang

矿 体	波 长 数 值	波 长 (nm)							
		405	438	480	546	591	621	645	658
长坡 0 号矿体		37.9	41.2	47.7	53.7	55.2	55.7	55.9	56.3
长坡 91 号矿体		37.6	40.9	47.6	53.8	55.4	55.7	55.7	56.2
长坡 92 号矿体		36.0	42.5	49.5	54.9	55.9	56.0	57.0	57.2
拉么 101 号矿体		34.9	41.0	47.7	53.8	55.2	55.3	55.3	56.0
巴力—瓦窑山 95 号矿体深部		34.8	41.2	47.0	53.9	54.4	54.9	56.6	57.4
巴力—瓦窑山 95 号矿体浅部		39.1	42.5	48.7	53.7	55.4	55.7	55.7	56.0
国内一般黄铁矿 ⁽⁸⁾		38.2	41.5	48.0	54.5	56.1	56.5	56.6	56.8
国外一般黄铁矿 ⁽⁸⁾		37.2	40.8	48.4	54.0	55.0	55.3	55.5	55.8

1445kg/mm²)。经国产 WCE-2 型多用磁性分析仪测定，大厂黄铁矿的比磁化系数为 (0.435—1.120) × 10⁻⁶CGSMcm³/g^①，显示出弱的顺磁性，这可能与黄铁矿中混入了少量的 Co²⁺、Ni²⁺、Cu²⁺、Zn²⁺ 等过渡型离子有关。

① 由本院勘探技术室谭顺英测定，励磁电流 4 A。

大厂黄铁矿的红外光谱特征吸收峰有两个,分别为 $410-412\text{cm}^{-1}$ 和 $342-344\text{cm}^{-1}$ ^①,与一般黄铁矿的红外光谱吸收峰基本一致。

六、几点认识

基于上述讨论,得出以下几点认识:

1. 大厂矿区黄铁矿的标型特征主要表现为:高 S/Fe、As、Se,低 Co、Ni、Te, $\text{Co/Ni} < 1$, 热电系数表现为高正值,晶胞参数 a_0 偏大,弱顺磁性。

2. 大厂黄铁矿的Co、Ni、Se、Te、As具有壳源型花岗岩岩浆热液的特征。长坡矿区由深部至浅部的92号矿体→91号矿体→0号矿体黄铁矿中Co、Ni、Se、Bi含量逐渐减小,反映出矿化演化的趋势。

3. 大厂黄铁矿 Sn/Cu 值是区分矿区内两种主要矿化类型的有效标志,锡石-硫化物-(硫酸)型锡、锌(铅、锑)矿床的黄铁矿 Sn/Cu 值一般大于24,矽卡岩型锌、铜(锡)矿床中黄铁矿 Sn/Cu 值一般小于1.43。

4. 大厂锡矿体中锡石品位与黄铁矿的含砷量呈正相关关系,因此黄铁矿的高砷含量可作为寻找矿体内富锡地段的标志之一。黄铁矿的晶胞参数与含砷量呈线性相关: $a_0 (\text{\AA}) = 5.4174 + 0.00312\text{As} (\text{wt}\%)$ 。

笔者在野外工作期间得到广西有色金属地质勘探公司215队和大厂矿务局有关同志的协助,在此一并表示谢意!

参 考 文 献

- [1] 徐国凤等, 1980, 黄铁矿的标型特征及其实际应用。地质论评, 第26卷, 第6期, p. 541—545。
- [2] 邵洁涟等, 1982, 陕西某“卡林型”金矿床的黄铁矿研究。岩矿测试, 第1卷, 第2期, p. 25~33。
- [3] 王濮等编著, 1982, 系统矿物学(上册)。第一版, p. 343, 地质出版社。
- [4] 南京大学地质系岩矿教研室编著, 1978, 结晶学与矿物学。第一版, 地质出版社。
- [5] Bralio, A. et al., 1979. A reevaluation of the Co/Ni ratio in pyrite as geochemical tool in ore genesis problems, evidence from southern Tuscany pyritic deposits. Mineralium Deposita, 14, p. 353—374.
- [6] 刘英俊等编著, 1984, 元素地球化学。第一版, p262, 科学出版社。
- [7] 李家驹, 1973, 矿物的热电效应测试。地质科学, 第4期, p. 317~326
- [8] 陈正等著, 1979, 金属矿物颜色指数研究。第一版, 地质出版社。

① 由本院岩矿室饶玉学测定。

A Study of Typomorphic Peculiarities of Pyrite in Dachang Ore Field of Guangxi, China

Zhou Weining, Fu Jinbao, Li Daming

(Research Institute of Geology for Mineral Resources, CNNC, Guilin)

Key words: As-bearing pyrite; typomorphic peculiarities; Dachang of Guangxi

Abstract

In this paper, the typomorphic peculiarities of pyrite in Dachang ore field of Guangxi, China, have been investigated according to chemical compositions and physical properties. It is showed that typomorphic peculiarities of pyrite in Dachang ore field are: higher in S/Fe ratios, richer in As and Se, poorer in Co, Ni and Te, $Co/Ni < 1$, higher positive thermoelectric coefficient, higher unit cell a_0 and weak paramagnetism.

The microelements of pyrite show that the mineralization of Dachang ore field is related to magmatic hydrothermal solution, and also indicate the evolution trend of mineralization.

The different types deposits in the ore field can be distinguished by using Sn/Cu ratios of pyrite. The As-rich pyrite is one of the characteristics of cassiterite-rich ore.