

含铁石英岩古风化壳型富铁矿石特征

武汉地质学院 徐国风

含铁石英岩古风化壳型富铁矿以矿石含铁量高(50~70%)和规模极其巨大(可达数十亿吨)称著。从矿石构造结构和物质成分特点来看,它具有以下与其他类型铁矿石不同的鉴别特征:1)矿石具有疏松多孔状构造、粉末状构造(反映从含铁石英岩中淋滤溶解走的石英等多于充填沉淀进来的赤铁矿、针铁矿、水赤铁矿和其他氢氧化物等物质)和豆状、肾状等胶状构造。2)矿石有害杂质含量很低——矿石中P、S、Cu、Pb、Zn、Sn、As、SiO₂等有害杂质含量很低是与变质铁矿原生矿和使贫矿变富的风化作用产物

中这类有害杂质一般都较低有关,另V、Ti、Co、Ni、Cr等杂质也低。3)矿石矿物主要为假象赤铁矿、赤铁矿、水赤铁矿,这是前寒武纪高气温、低湿度的特殊古气候决定广泛发育“赤铁矿化”而不发育“褐铁矿化”造成的。矿石中的针铁矿、水针铁矿则为后来再迁积作用过程中形成的产物(后来大气中富含游离氧而发生“褐铁矿化”)。

含铁石英岩古风化壳型富铁矿石中赤铁矿和假象赤铁矿具有风化作用形成的标型特征,与其他成因赤铁矿的区别见表1。

假象赤铁矿中常常程度不同地残留有原

赤铁矿的某些标型特征

表1

数 据 矿床类型	标型 特征	化学组分特点(重量%)		维 克 硬 度 值 VHN100 (kg/mm ²)	单色光(波长单位为 毫微米)下测定的反 射率R(%)					深 穿 射 线 粉 晶 照 相 强 谱 线 (Å)
		TiO ₂ ①	其 他 组 分		470	486	546	589	650	
岩 浆 矿 床		5.001~9.55	MgO较高 (达1.29)	980~1000	29.8	29.5	28.3	27.3	25.2	—
伟 晶 岩		0.69	MnO为0.07	1130~1166	—	—	—	—	—	2.686(10), 2.506 (10), 1.692(9)
接 触 交 代 矿 床		0.167	—	—	—	—	28.5	26.1	24.8	—
热 液 交 代 矿 床		0.007~1.4	MgO较低(0.05), 部分标本含Pb 0.015、W 0.02	1074~1470 1284	—	—	—	—	—	2.29(10)
火 山 沉 积 铁 矿 床		<0.1	MnO特高(6.18~ 7.98), Fe ₂ O ₃ 较低 (91.93~92.44)	—	—	—	—	—	—	7.2(强), 3.6 (有一点弱)
沉 积 铁 矿 床		0.15	MgO 0.15	—	—	—	—	—	—	2.67(9), 2.50(10), 2.19(7), 1.835(8), 1.69(9), 1.481(8), 1.451(9)
区 域 变 质 矿 床		0.0017~0.04	MnO很低 (0~0.07)	1076~1289 1119	31.5	31.2	30.0	28.8	26.8	多系2.7(10), 2.52 (10), 1.834(10), 1.69 (10)
风 化 壳 赤 铁 矿		0.0017~0.11	MnO最低 (0~0.02)	1030~1188	—	—	—	—	—	2.29(10)

①瑞典基普纳铁矿床赤铁矿中TiO₂含量从低于0.1到2.58, 平均为0.43。

来区域变质磁铁矿的残余, 其与其他成因磁铁矿相区别的标型特征见表 2。

另区域变质铁矿床铁矿石磁铁矿中的微量元素含量也较其他类型铁矿床为低(克/吨): Sc<1.26、Cu<10、Sn<2、Pb<1、Ni 10、Co 50、Zn 30、Ge<1。

水赤铁矿、水针铁矿在大多数情况下为原贫铁矿石中硅酸盐矿物分解作用的产物, 有时也可由原生沉积变质磁铁矿风化变为假象赤铁矿后继续强烈风化而形成这些氢氧化物。风化作用形成的水针铁矿除了以不具鲕状结构与沉积成水针铁矿区别以后, 后

者因与鲕绿泥石、绿泥石密切共生而含有大量的氧化硅和氧化铝。沉积成水针铁矿还有较多的磷。风化成水针铁矿的化学组成如下(重量%): Fe_2O_3 81.86、 H_2O 12.72、 SiO_2 4.06、 Al_2O_3 0.79 $\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$ 0.4、 $\text{CaO} + \text{MgO}$ 0.22、 MnO 0.11、P 0.11、S 0.11。水针铁矿的深紫外射线粉晶照相强谱为: 4.178(10)、2.45(10)、2.69(8)、1.719(8)、2.189(6)、1.564(6)。风化作用形成的水赤铁矿(β -水赤铁矿)也是以不具鲕状结构与沉积成水赤铁矿相区别, 风化成水赤铁矿除了成隐晶质的致密块体外,

磁 铁 矿 的 标 型 特 征

表 2

标 型 特 征 矿床类型	化学组分特点(重量%)		单位晶胞 棱长(A)	维 克 硬 度 值② VHN100 (kg/mm ²)	比 重	单色光(波长单位为毫微米) 下测定的反射率R(%)				
	TiO ₂ ①	其 他 组 分				440	480	540	580	640
岩 浆 矿 床	很高	V ₂ O ₅ 含量高(达								
基性-超基性岩	3.55~21.72	0.78), 碱性岩中								
中高钛铁矿石	10.22	矿石V ₂ O ₅ 较低。	8.395	550~750	4.65	16.4	16.65	16.95	17.2	16.05
基性-超基性岩	0.92~5.02	Al ₂ O ₃ 含量较高		641						
中低钛铁矿石	3.018	(1.25~4.6), 低钛	8.410		4.86					
碱性岩中含钛铁	0.58~2.97	铁矿石 Al ₂ O ₃ 较								
矿石	2.319	低(0.4)。								
接触交代矿床	0.07~0.4	MgO (0.35~								
	0.183	11.51), MnO	8.384	480~635	4.626	—	—	—	—	—
		(0.095~2.15) 较		600						
		高, Al ₂ O ₃ 较低								
		(0.037~0.8)。								
热液交代矿床	0.107~0.88	MgO可特高(达	8.383	铁磁铁矿		20.2	19.2	19.2	19.1	18.7
	0.334	13.34), 部分为硅		560~1100						
		钙质铁磁铁矿。	8.401	758	4.617	17.2	16.1	15.8	16.0	16.0
		Al ₂ O ₃ 较高(1.82		硅钙铁磁						
		~4.773), MnO 较		铁 矿						
		低(0.06~0.227)。		946~1594						
				1174						
区域变质矿床	很低	绿色片岩相磁铁								
	0~1.2	矿相当纯净, 角闪								
	0.0887	岩相和麻粒岩相	8.892	440~570	5.01	—	—	21.1	22.0	20.5
		TiO ₂ , Al ₂ O ₃		542	5.173					
		(0.02~0.59),								
		MgO(0.19~								
		0.55) 较绿色片岩								
		相稍高。								

①瑞典基鲁纳铁矿床磁铁矿中TiO₂含量为0.25%。

②加压砧码重为100克, 取各矿床磁铁矿硬度测定值中占95%以上的密实值, 不取极少数特大、特小的数值。横线上为硬度值范围, 横线下为平均值。

某石英阶梯脉地质与金矿化

关显祖

一 产出的地质环境

该区位于向西突出的弧形构造分布区的一个弧形断裂的顶部。区内地层有泥盆系呼兰群小三个顶子组大理岩及第四系。

小三个顶子组大理岩为白色及灰白色, 风化表面呈灰黑色, 中粒至细粒, 花岗变晶结构, 厚层状, 碳酸盐矿物为方解石, 含量95%以上, 夹硅质条带, 成层断续排列, 最长10~20厘米。第四系为坡积层, 层内含金最高达12克/米³, 厚度1~6米。冲积层为砂砾及泥土, 下部砂土层含金, 厚1~3米。

出露的岩浆岩主要为闪长岩侵入体, 呈岩株、岩脉状。岩石深灰色、灰绿色, 中细粒或斑状结构, 块状、斑杂状构造。矿物成分有斜长石、角闪石, 呈等粒状。有时含辉石、磷灰石、石英等。斑状结构者, 基质呈半自形粒状结构, 斑晶为粗粒的斜长石及角闪石。

另有闪长玢岩, 呈岩墙状产出, 长94米, 宽0.8~1.8米, 灰绿色、褐绿色, 斑状结构, 基质为半自形细粒结构, 块状构造。斑晶为自形、半自形角闪石。基质矿物由半自形粒状斜长石、角闪石及绿泥石、绢云母等组成。副矿物有少量金属矿物。岩石之横裂隙间有

特征的是呈粉末状、土状松散集合体。水赤铁矿的深紫外射线粉晶照相强谱为: 2.56(10)、3.34(8)、1.612(8)、1.95(7)。风化成针铁矿在化学组分上的特点是BaO和Al₂O₃, 有一定含量而CO₂甚少。

含金石英脉贯入。近脉地段蚀变作用强烈。

本区为一南北向、向西倾斜的单斜构造。以北北东向压扭性断裂构造为主, 向北西西倾。出现有两期, 各岩脉沿此组构造侵入。于闪长玢岩墙内垂直或斜交(交角20~40°)之南北向张扭性裂隙发育(从石英脉的形态和产出位置反映出该构造性质), 构造线不超出岩体。岩墙一侧或两侧具明显的或宽或窄(多10~20厘米)的片理化带(图1)。

二 石英阶梯脉及金矿化

闪长玢岩墙内的石英脉, 形状和产状都严格受构造控制。一般呈脉状, 规则, 顶底板界线清晰。走向南北, 倾向西, 倾角上部的近水平, 向下陡至45~88°。单脉长0.5~1.5米, 宽0.1~0.2米, 延深1~3米, 脉间距离0.3~0.8米, 它们未越过岩墙, 呈阶梯状, 每个梯子常有5~7条脉, 而这些“梯子”在岩体内作平行的斜列分布(图2)。

石英脉呈乳白色或褐灰色, 油脂光泽, 贝壳状断口, 石英结晶程度较差, 具粒状、梳状结构, 块状、晶洞状构造。局部被交代的围岩碎块较多。碎裂及空洞之处金属硫化物富集。脉中的金属矿物有黄铁矿、毒砂、磁铁矿、磁黄铁矿、白铁矿、黄铜矿、方铅矿、闪锌矿等。非金属矿物为方解石、萤石。

以上资料可供找寻含铁石英岩古风化壳型富铁矿工作初期阶段岩矿鉴定研究时参考, 特别是在重砂、转石、盲矿矿心鉴定工作中具有一定的实际意义。