

单斜晶系角闪石族矿物的穆斯堡尔效应的研究

陈图华 张毓昌

(南京大学)

关键词: 角闪石族矿物 晶位 特征 穆斯堡尔谱

单斜晶系角闪石族矿物是一类成分复杂、具有双链状结构矿物的总称。测试了宁镇地区的花岗闪长岩、砂卡岩和豫西地区的角闪片麻岩中的 12 个角闪石的穆斯堡尔谱,包括普通角闪石、阳起石和绿钙闪石,它们属 Ca-角闪石类型。它们的晶体化学式为 $X_{2-3}Y_3Z_6O_{22}(OH)_2$, 阳离子在晶格中占有六种位置,但主要占据四个八面体 M_1 、 M_2 、 M_3 和 M_4 位;其中 X 阳离子 Ca、Na、K、Mn 为 M_4 或 A 占位; Y 阳离子 Mg、 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 、Al、Ti、Cr 则为 M_1 、 M_2 和 M_3 占位; Z 阳离子 Si 和 Al 占据四面体 T 位。

用最小二乘法拟合成洛伦兹谱表明, Fe^{2+} 和 Fe^{3+} 峰面积比为 4:1 到 8:1。 Fe^{2+} 首先进入到拟正八面体的 M_1 、 M_3 位,具大和中等的四极分裂 $Q.S$ 值,其次则占据 $Q.S$ 值小的稍歪曲的八面体 M_2 位; Fe^{3+} 首先进入 M_2 位,次为 M_1 和 M_3 位和四面体 T 位,但在普通角闪石中一般 Fe^{3+} 只有一个 M_2 占位。

不同成因、不同类型的角闪石中, Fe^{2+} 和 Fe^{3+} 的穆斯堡尔参数值不同,阳离子的占位率、有序-无序状态也有差异: Fe^{2+} 的 M 位的 $Q.S$ 值在阳起石中最大,绿钙闪石中中等,而普通角闪石中则最小; $M_{1/2} \times M_3$ 及 $M_1/M_1 + M_3$ 值,在普通角闪石中分别 <0.70 和 <0.60 ,而阳起石和绿钙闪石中则分别 >1.00 和 >0.60 ,这表明普通角闪石中阳离子呈无序状态,而阳起石和绿钙闪石中阳离子为有序分布。因此,角闪石族矿物的穆斯堡尔参数值的差异,为研究矿物的种属、结构、成分和成因提供了可靠的波谱资料。

Mössbauer effect study of mineral of the monoclinic amphiboles group

Chen Tuhua Zhang Yuchang

(Nanjing University)

Keywords: monoclinic amphiboles group site characteristic Mössbauer spectra

河口海区沉积物的穆斯堡尔谱学的研究

吴卫芳 计桂泉 陈松

(中国科学院高能物理研究所) (国家海洋局第三海洋所)

关键词: 穆斯堡尔效应 沉积物 高自旋铁 低自旋亚铁 高自旋亚铁

河口海区为江河所携带泥沙、悬浮物等主要沉积场所,在沉积过程中有悬浮物的吸附和聚沉作用。为了研究该地区环境和沉积过程中载带元素的情况,开展了对沿海地区沉积物进行调查研究。在海洋、湖泊的沉积物中所含铁的化合物是少量的,而且这些物质主要是从溶解在水中的物质慢慢沉降而形成的,所以结晶也较差,因而用一些常规方法很难鉴别。而穆斯堡尔效应能对丰度低、颗粒小 ($>100\text{\AA}$) 的含铁物质提供氧化态和化学组成等信息。铁在自然界中是以 Fe^{+3} 离子和 Fe^{+2} 离子存在于地球表面,在沉积物中也不例外。它们的存在形式取决于存在地区的化学环境(即 pH 值和 EU 值)及深度,因此铁可以作为反映周围环境的有效探针。我们应用穆斯堡尔谱学对河口海区沉积物中铁的化学状态和物相进行了初步探索。

本工作所测样品收集于长江口和厦门港,样品主要为泥沙混合物,成份为伊利石、高磷土、绿泥石、石英组成。测得的穆斯堡尔室温谱由四对相互重叠的双峰和一个六线谱组成。其中厦门港样品无明显六线峰,直到液氮温度下未见六线峰。所得参数表明铁由高自旋亚铁离子、低自旋亚铁离子、顺磁 Fe^{+3} 和磁性铁组成,它们相对丰度与取样环境有关。同时对沉积物进行 X-射线衍射测量,其结果也与穆斯堡尔谱一致。

Mössbauer effect study of sediments in river mouth of sea area

Wu Weifang Ji Quiquan

(Institute of High Energy Physics, Academia Sinica)

Chen Song

(Third Institute of Oceanography, National Bureau of Oceanography)

Keywords: Mössbauer effect sediments high-spin ferrie low-spin ferrous
high-spin ferrous

不同成因类型锡石的穆斯堡尔谱研究

杜金龄 邓 璟 姚德贤 曾令初 陈仁术 余正方 郑裕芳

(中山大学)

关键词: 锡石 类质同象的 双峰强度的对称性 晶胞常数 电负性

本文对我国南方六个矿区的锡石经精选、制样后作了铁-57和锡-119穆斯堡尔谱的测试和分析,并结合X光衍射、光谱分析以及显微镜等分析手段,获得了解释锡石的标型特征的某些信息。

由实验得到晶胞体积(V)与四极分裂值之关系曲线。四极分裂值最大的4*样品,由于形成温度高,结晶过程中有较多的类质同象混入物(Ta、Nb、Zr、Ti、W、Sc等),使晶体结构产生较大畸变,原子核处电场梯度变大,核电四极矩和原子核处电场梯度相互作用加强,故四极分裂值较大。

获得晶胞常数与双峰强度比的关系曲线,由于形成温度降低时,晶体沿 C 轴方向增长,使晶轴在空间取向产生择优性,致使双峰强度对称性降低。可见晶胞形态和对称程度与双峰强度的对称性有一定关系。

得知参与晶格中的微量元素的种类和量的多少,致使晶胞体积和穆斯堡尔参数均有较大的变化。其中特别是铁,它在锡矿中含量较高,由于铁的电负性大于锡,故铁氧距离小于锡氧距离,使晶胞体积减少,因而引起四极分裂值减少。

Mössbauer effect study of cassiterite of different causes of formation

Du Jinling Deng Jing Yao Dexian Zeng Lingchu

Chen Renshu Yu Zhengfang Zheng Yufang

(Zhongshan University)

Keywords: cassiterite isomorphic symmetry of double-peak intensity
lattice-cellconstant electronegativity

穆斯堡尔效应鉴定硅石矿及高岭土中低量铁的赋存状态

蒋永才

(地质矿产部南京地质矿产研究所)

关键词: 穆斯堡尔效应 硅石矿 高岭土

本工作是在硅石矿和高岭土二种矿物中进行了低含量铁矿物的赋存状态研究。

硅石矿石裂隙中铁含量低,且难以从石英中分离出待测铁矿物。X光衍射分析、红外光谱和差热分析法也无能为力。使用了穆斯堡尔效应,鉴定出了该矿中铁的存在状态为褐铁矿和少量的赤铁矿。为合理评价和使用该矿产资源,提供了有用的信息。

高岭土中铁量很低,尤其是高岭土的选矿最终产品,不但铁量低,粒径也很细,常规手段无法对其进行铁的赋存状态的鉴定。使用了穆斯堡尔效应,成功地鉴定出了含量低达TFe0.5wt%的铁的赋存状态。另外,又