

一种铬尖晶石类矿物的变种

—含钛铁质铬磁铁矿

广东省地矿局第九实验室 许宜乐执笔

在鉴定云南某铂矿区重砂样品时,发现一种含钛较高的铬磁铁矿。据文献记载,铬尖晶石类矿物中除Cr、Fe、Mg、Al主要元素外,还可含有微量的Ti、V、Ni、Mn和Ca等元素。它们多呈类质同象存在于铬尖晶石结晶格架中,而TiO₂则常形成钛铁矿,在铬尖晶石类矿物中呈固溶体。本文所研究的铁质铬磁铁矿,化学分析含TiO₂3.95%,电子探针分析含TiO₂4~5%,且Ti呈均匀状态分布。彭志忠教授认为,这是一种含钛较高的铬尖晶石类矿物新变种。经过近二年的工作,初步定名为含钛铁质铬磁铁矿。

矿物产状

含钛铁质铬磁铁矿产于超基性岩体中。岩体产于短轴背斜核部,基本顺层侵入泥盆系地层,沿背斜轴向北西—南东方向展布,呈似岩床状产出。岩体主要由橄辉岩、辉橄岩组成,属铁质超基性岩。

矿石物质成分较复杂,样品中所见金属矿物和脉石矿物共有60多种。脉石矿物占85%以上,主要

是硅酸盐类矿物,其次是碳酸盐类矿物。金属矿物主要有磁铁矿、铬磁铁矿和少量的金属硫化物。铂族矿物和镍矿物含量很低。

矿物物理、化学和光学性质

1. 物理性质 含钛铁质铬磁铁矿多呈自形—半自形晶体,八面体晶形完好且常见。粒度一般为0.02~0.1mm。颜色为黑色、黑棕色,条痕黑棕色。半金属光泽到金属光泽。磁性较强,实测比磁化系数为 $1063 \times 10^{-9} \text{cm}^3/\text{g}$ (电流为1.5安培、2安培的平均值)。显微硬度为 584kg/mm^2 (莫氏硬度5.6)。扭力天平测得比重为4.65。

2. 化学性质 不溶于盐酸。

3. 光学性质 反光镜下反射色为灰色,粉色色调较磁铁矿淡,反射率低,实测 $R = 13.5\%$ (波长 $\lambda = 546 \text{nm}$),磨光性较好,呈均质性。

矿物的化学成分和X射线分析

含钛铁质铬磁铁矿的化学成分,采用单矿物化学全分析定量方法取得,化学分析结果见表1。为

含钛铁质铬磁铁矿的化学成分

表1

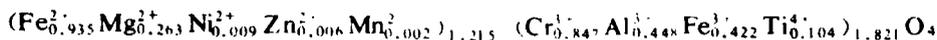
化学成分	Cr ₂ O ₃	FeO	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	MgO	TiO ₂	NiO	ZnO	MnO	SiO ₂	合计
含量(%)	30.56	31.95	16.01	10.85	5.22	3.95	0.32	0.24	0.061	0.2	99.361

矿物化学分析由本室陈祥彬分析。

进一步查证Ti在矿物中的含量和赋存状态,又做了三个矿物样品的电子探针分析,其TiO₂含量均为4~5%,与化学分析结果基本相符。电子探针X射线扫描证实,Ti在矿物中呈均匀状态分布;反光高倍镜下观察,未见任何钛矿物的包体,说明该矿物中的Ti不是机械混入物,而是呈类质同象形式进入矿物晶格中。因Ti和Cr³⁺、Al³⁺的负电性及离子半径相差较大,不利于进行类质同象替代。而

Ti⁴⁺与Fe³⁺在离子半径、配位数和负电性的数值上都比较接近,符合类质同象置换条件。从能量系数来看,Ti⁴⁺($\Delta K = 8.4$)替代Fe³⁺($\Delta K = 5.15$)也是有利的。所以推断Ti⁴⁺是替代Fe³⁺而进入铁质铬磁铁矿晶格中。

根据化学全分析资料,计算含钛铁质铬磁铁矿的化学式为:



简化式为:(FeMg)(CrAlFeTi)₂O₄

根据X射线分析结果,含钛铁质铬磁铁矿属等轴晶系,单位晶胞分子数z=8,现将粉晶分析及

晶胞测定数据列于表2。

含钛铁质铬磁铁矿化学成分计算,是按照中国地质科学院地质矿产所岩石教研室编著的《含铬铁



大面积物探数据的网格化处理方法

中南冶金地质研究所 陈耀坤 张益民 曹绪宏
冶金部自动化所 黄维纲

本文讨论大面积重磁数据的快速非规则网格化处理方法。提出了自动搜索选点法，并给出了按距离二次加权函数插值、解方程组和拉格朗日插值三种网格化算法。

数据网格化处理的意义

重磁物探数据的处理，通常要求规则（正方形或长方形）网格的数据。因此，必须将重磁异常的剖面图或平面等值线图按一定比例尺、一定点线距打成方格网或长方形网，然后按网格节点取数，把所取的数据抄录并进行穿盘（穿纸带或穿卡片），打印出数据清单，再对原始数据进行校对改错。这种既繁琐又费时的工作，往往使数据处理工作者望而生畏。利用计算机进行数据处理，当前是两头慢、中间快。也就是计算机的计算速度快，而数据准备过程及计算结果的整理慢。虽然计算结果用宽行机输出符号等值线图之后，处理工作已有明显改善，但数据准备收录方面至今仍改进不大。因此，如何利用位场观测中得到的非规则网格数据（如重力数据）直接用于数据处理，是有现实意义的。

测点坐标转换及换带计算

为适应大面积物探数据处理的需要，对那些以大地坐标经纬度表示的测点，必须进行测点的坐标转换。如果测区横跨两个或数个经度带，还必须对测点进行换带计算。

1. 测点的坐标转换 中、小比例尺重力成果表的测点坐标有两种，即高斯坐标和大地坐标（经纬度）。高斯坐标是地球椭球上的点在高斯投影平面上所形成的平面直角坐标。在高斯坐标系中，用若干条子午线将地球表面按经度分成若干带（图1）。某一带所对应的一部分地球表面，按如下方式向平面作正形投影：带的中央子午线投影为直线且其长度比为1。中央子午线的投影就作为平面直角坐标的纵轴，其与赤道交叉点在平面上的投影为原点（图2）。此时地球椭球面上某一点M投影至平面上的坐标x和y称之为高斯坐标。

含钛铁质铬磁铁矿 X 射线粉末数据 表 2

d (Å)	I	hkl	d (Å)	I	hkl
4.80	3	111	(1.78)	2	511 β
(3.28)	1	220 β	1.70	2	422
2.95	4	220	1.605	5	511, 333
(2.79)	2	311 β	1.470	7	440
2.67	1	300	1.270	2	533
2.52	10	311	1.090	2	731, 553
2.41	1	222	0.961	2	662
2.09	1	400	0.850	2	811

粉末图算的晶胞参数 $a_0 = 8.341$
 华盛顿图算的晶胞参数 $a_0 = 8.331$
 照相条件: Cu 靶; 电压 35 kV; 电流 20 mA
 分析者: 本室胡作石、黄龙威

矿基性超基性岩岩体类型及铬铁矿成矿规律》一书中介绍的方法计算，并在铬尖晶石化学成分分类图解和化学成分分类命名图表中查得。铬尖晶石类矿物的种属为铁质铬磁铁矿，由于该矿物 TiO_2 含量高于正常含量（2%），故按变种命名为含钛铁质铬磁铁矿。

含钛铁质铬磁铁矿的研究，得到了武汉地质学院研究生部彭志忠教授的热情指导，地科院陈光樵同志协助做了电子探针分析，湖北省局实验室周观庸同志做了反射率测定，我室钟玲、朱琪光、陈文英等同志参加部分工作，笔者向上述同志致以诚挚的谢意。