

低磁纬度地区 ΔT 异常处理解释方法 在坦桑尼亚某地区金矿预查中的应用

李 水 平

(河南省地质矿产勘查开发局 第二地质队, 河南 焦作 454002)

摘 要:坦桑尼亚处于低磁纬度地区,对该地区以水平磁化为主的 ΔT 异常图的解释,采取对实测 ΔT 异常倒相 180° 的方法,然后用中高纬度的 ΔT 异常解释方法进行解释。通过在实测资料上的应用与分析,说明其解释效果与已知地质情况吻合较好。

关键词:坦桑尼亚;低磁纬度区; ΔT 磁异常;金矿预查

中图分类号: P631.2

文献标识码: A

文章编号: 1000-8918(2009)06-0657-03

坦桑尼亚联合共和国位于非洲东部、赤道以南(南纬 $1^\circ \sim 11.5^\circ$),属于低磁纬度地区。坦桑尼亚金矿资源丰富,近年来资源量和产量均居非洲前列,其中 90% 以上为太古界绿岩带型金矿,金矿与太古界尼安萨群的条带状含铁建造关系密切。某金矿预查区位于该国的西北部,区内为季节性沼泽地带,地势平坦,几乎没有基岩出露。而根据岩矿石的磁性特征,采用地面高精度磁法测量则发挥了很大的作用,效果非常好。

1 地质概况

1.1 区域地质

工作区位于维多利亚湖南部、坦桑八大绿岩带中的 Kahama 绿岩带与 Mabale 绿岩带之间过渡地带,是坦桑尼亚主要的金矿集中区^[1]。区域大面积被花岗岩、花岗片麻岩的原地风化物覆盖,西部有北东向展布的低山,出露的基岩为新太古界尼安萨群(Nyanzian),岩性为条带状含铁建造(banded iron Fm, 简称为 BIF)、变辉长岩、辉绿岩。除此外,地表几乎看不到基岩。

1.2 工作区地质

工作区内地层简单,大部分为第四系松散的沉积物覆盖,厚度 $10 \sim 20$ m,基本无基岩出露,零星出露有太古界尼安萨(Nyanzian)群夹页岩的条带状含铁建造和混合岩相岩石。尼安萨群的条带状含铁建造是主要的含金层位。金矿体产于含石英—硫化物岩脉的剪切带内,严格受剪切带控制,大多含金构造

剪切带内为石英—硫化物,硫化物主要是黄铁矿和磁黄铁矿,有少量的黄铜矿等。

2 地球物理特征

根据工区和外围出露的岩石测定了岩矿石的磁性参数(表 1)。

表 1 工区岩矿石磁化率参数			10^{-5} SI
岩石名称	变化范围	常见值	分级
含铁建造	119 ~ 23250	1868	中
含金矿岩石	4700 ~ 14900	9430	强
花岗岩	227 ~ 289	257	弱
硅化蚀变岩	8 ~ 36	14	微
蚀变辉长岩	17 ~ 580	50	微

表 1 为工区的磁化率(κ)参数值。根据本次测量结果显示:工作区内蚀变辉长岩、硅化蚀变岩的磁性很弱,磁场上一般没有异常反映;本区花岗岩具有一定的磁性,因此,大规模的岩浆岩带会呈现出升高的背景异常,磁场上往往有比较明显的反映;含铁建造、含金矿岩石的磁性最强,往往形成宽度不大的窄、陡异常。

本区金矿与条带状含铁建造(BIF)关系极为密切,因此,根据以上分析,本区利用磁测间接来寻找金矿脉具有良好的地球物理前提条件。

3 工作方法与技术参数

根据该区南北向构造的特点,布置测线方向为东西向,网度 $250 \text{ m} \times 50 \text{ m}$,使用 WCZ-1 型质子磁力

仪,进行总场测量。该仪器是由重庆奔腾数控技术研究所与重庆万马物探仪器有限公司合作生产。磁测数据进行了日变改正、正常场改正和高度改正。日变改正采用 WCZ-1 型质子磁力仪所配制的校准程序进行;正常场改正和高度改正由中国地质大学刘天佑教授的磁法勘探软件系统(MAGS2.0)自动完成。

4 异常分析

本区磁测数据经过了日变改正、正常场改正和高度改正。由于处在低纬度地区,Δ*T* 异常特征以负异常为主,负异常峰值大于正异常,正异常成为伴生异常,这是由于以水平磁化为主的环境下,磁性体产生的 Δ*T* 异常主要由水平分量 *H_a* 构成的^[2]。若忽略剩磁影响,可以将本次低纬度地区的 Δ*T* 异常,直接做倒相 180°,使其变为相当于中高纬度地区的 Δ*T* 异常形态,然后直接使用中高纬度地区 Δ*T* 异常的解释方法进行解释。在解释前,对 Δ*T* 异常做了化到地磁极和向上延拓处理。

实测数据经过倒相 180°后,绘制出了该预查区地面高精度磁测 Δ*T* 等值线平面图(图1)。从图1

上可以看出,Δ*T* 磁异常总体呈北东向和近南北向带状展布,其长轴方向与区域构造线基本一致。

根据该区内异常分布和变化特征,该区明显存在有 4 条主要磁异常带。为了便于解释,对异常和异常带进行了编号。对单个异常用拉丁字母 C 和阿拉伯数字进行编号,如 C₁,C₂,C₃,等;对由单个异常组成的异常带则用拉丁字母 M 和阿拉伯数字进行编号,如 M₁,M₂,M₃,等。

(1)M₁ 异常带位于工作区的西北部,共有两个正磁异常(C₁ 和 C₄)组成,异常带呈近南北方向展布。南北向长度 2 500 m,东西宽 200 m。异常带内地表零星出露有铁质胶结物和含铁建造岩石。两正磁异常变化梯度都很大,Δ*T* 值有二个正极值点,最高为 2 134 nT。根据磁异常特征形态和强度规模,结合地质特征,对其进行化极和向上延拓,推断 M₁ 磁异常带为矿(化)致异常带。而后在 M₁ 异常带 C₁ 异常中心布置了一条精测剖面,剖面为东西方向,有效磁化强度方向向上。实测 Δ*T* 值经倒相 180°、化极处理,再进行 2.5 维人机交互反演,如图 2,剖面图上显示了矿体向西倾斜,向下延伸不大,且埋藏较浅。

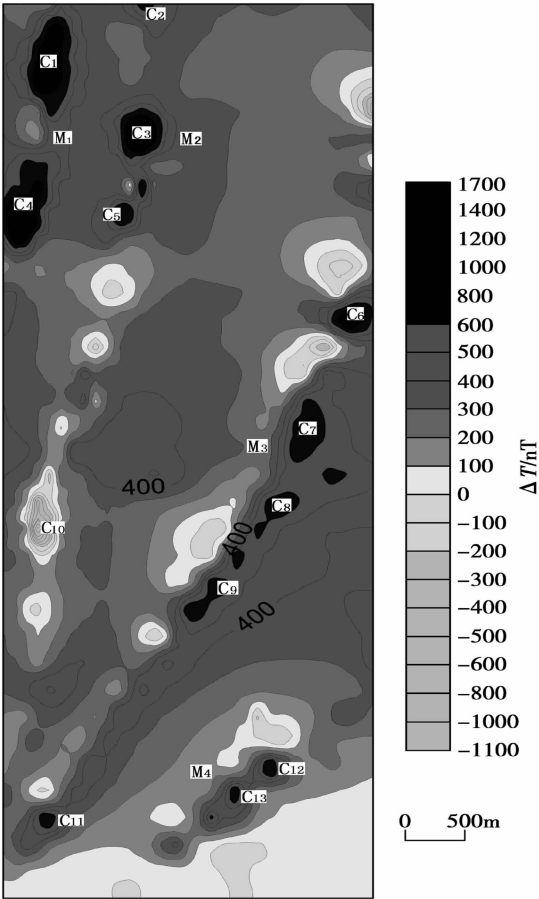


图 1 金矿预查区磁异常倒相 180°后 Δ*T* 等值线

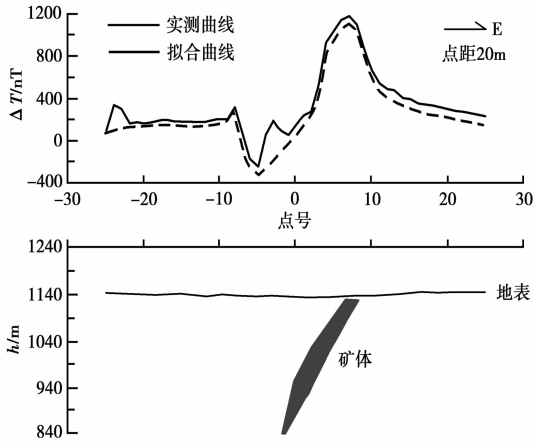


图 2 2.5 维反演剖面

由于 M₁ 异常带异常梯度大,峰值高,首先进行了浅井、坑探等工程揭露验证。通过工程验证,确认 M₁ 异常带为含金硫化物矿带的反映,该矿带走向近南北,宽约 20~30 m,工程控制长度约 600 m,倾向西,倾角 55°~70°,金品位(1~30)×10 g/t。具有埋藏浅、厚度大、品位高的特点。由此可见,解释结果与实际地质情况完全一致。

(2)M₂ 异常带位于工作区的中西部,共有二个正磁异常、两个负磁异常组成(C₂、C₃、C₅、C₁₀),M₂ 异常带呈近南北方向展布。南北向长度 6 000 m,东西宽 250 m。异常带内地表零星出露有铁质胶结物和含铁建造岩石。各正负伴生磁异常跳动性较大,

ΔT 值有三个正极大值点和两个负极小值点,最低为 $-1\,200\text{ nT}$,最高为 $1\,800\text{ nT}$;根据磁异常特征形态和强度规模,结合地质特征特点,认为 M_2 磁异常带也为矿(化)致异常带。

(3) M_3 异常带位于工作区的中东部,共有五个较大的正、负磁异常组成(C_6 、 C_7 、 C_8 、 C_9 、 C_{11}),呈北东方向展布。北东向长度 $6\,500\text{ m}$,东西宽 300 m 。异常带内地表零星出露有铁质胶结物和含铁建造岩石。各正负伴生磁异常跳动性大, ΔT 值有四个正极大值点和六个负极值点,最高为 $1\,040\text{ nT}$,最低为 400 nT ;根据磁异常特征形态和强度规模,结合地质特征特点,认为 M_3 磁异常带具找矿意义,可进一步工作。

(4) M_4 异常带位于工作区的南部,共有两个较大的正、负磁异常组成(C_{12} 、 C_{13}),呈近北东方向展布。北东向长度 $2\,200\text{ m}$,东西宽 200 m 。异常带内地表零星出露有铁质胶结物和含铁建造岩石。各正负伴生磁异常跳动性不大, ΔT 值有一个正极大值点和两个负极值点,最低为 -600 nT ,最高为 80 nT ;根据磁异常特征形态和强度规模,结合地质特征特点,经推断分析认为 M_4 磁异常带具找矿意义,可能埋藏较深,可进一步工作。

以上磁测资料的分析均与地质分析相一致。为

了进一步搞清矿体规模,我单位正积极实施全面勘探工程。 M_2 异常带也准备开展地表工程揭露。

5 结论

(1)该区金矿石中含有磁铁矿物较多,具有较强的磁性,是其方法取得明显效果条件之一。我单位已在邻区又取得了两个探矿权,准备用该方法继续勘查,以期有新的突破。

(2)地面高精度磁法在该区金矿预查中,工作方便,成本低,效率高。

(3)因该区地势平坦,地面高精度磁法的测量值在该区不受地形影响,异常解释相对方便。

(4)利用实测 ΔT 值异常,直接倒相 180° ,然后直接使用中高纬度地区 ΔT 异常的解释方法进行解释,其解释的结果与实际情况很吻合。

参考文献:

[1] Ministry of Engrgy and Minerals United Republic of Tanzania. Tanzania opportunities for mineral resource development[M].
[2] 方迎尧. 磁赤道地区 ΔT 异常特征与解释的若干问题[G]//方迎尧,王懋基. 航空物探论文集. 北京:地质出版社,1996.
[3] 方迎尧,张培琴,刘浩军. 低磁纬度地区 ΔT 异常解释的途径与方法[J]. 物探与化探,2006,30(1):48.

THE APPLICATION OF THE METHOD FOR INTERPRETATION OF MAGNETIC ΔT ANOMALIES IN THE LOW MAGNETIC LATITUDE AREA TO GOLD ORE PROGNOSIS IN TANZANIA

LI Shui-ping

(No. 2 Geological Party, Henan Bureau of Geology and Mineral Exploration, Jiaozuo 454002, China)

Abstract: Situated in a low magnetic latitude area, Tanzania lies in a horizontally magnetized environment. The characteristics of ΔT anomalies caused by magnetic bodies in this area differ greatly from those in the middle magnetic latitude area of mainland China. Based on the application and study of the measured data, the authors put forward the interpretation train of thought and a "phase reversal 180° " interpretation method for ΔT anomalies in the low magnetic latitude area and applied approaches to the interpretation of magnetic ΔT anomalies in a mid-high latitude. The application and study of the measured data show that the effect of the interpretation is consistent fairly well with practical geological situation.

Key words: Tanzania; low magnetic latitude area; ΔT anomalies; preliminary investigation of gold deposit

作者简介:李水平(1963-),男,工程师,河南新安人。1986年成都地质学院放射性物探专业毕业,获学士学位,从事地球物理勘查工作二十余年,公开发表学术论文数篇。