

磁测圈定坦桑尼亚辛阳嘎某地与 金矿有关的含铁建造

杨武, 黄启霖, 柯友红, 宋启文, 宋顺昌

(贵州省地矿局地球物理地球化学勘查院, 贵州 贵阳 550018)

[摘要] 地面磁测和航空磁测两种资料联合, 较好地圈定了坦桑尼亚境外项目某探矿权内, 以负磁异常为主要的与金矿有关的含铁建造。地磁异常比航磁异常反映的异常形态、范围、细节更清晰。

[关键词] 航磁资料; 地面磁测; 金矿化; 含铁建造; 坦桑尼亚

[中图分类号] P318.6⁺3; P618.51 [文献标识码] A [文章编号] 1000-5943(2014)04-0314-04

坦桑尼亚辛阳嘎地区金矿探矿权项目, 权属贵峰(坦桑尼亚)矿业有限公司拥有, 我院受贵公司委托, 承担完成矿权区内 PL7017/2011 区块中部分区域的 1:25000 高精度地面磁测, 圈定与金矿有关的含铁建造, 进而为下步工作的开展提供地质依据。

1 区域成矿地质背景

PL7017/2011 金矿探矿权, 位于坦桑尼亚联合共和国北部辛阳嘎市西部, 隶属辛阳嘎省辛阳嘎市管辖, 距辛阳嘎市约 20 km, 北距坦桑尼亚最大矿业城市姆万扎市约 163 km。

矿权区大地构造, 位处非洲中部尼日尔-莫桑比克地盾东段, 由东非大裂谷东西两支夹持的坦桑尼亚克拉通北部环维多利亚湖金-金刚石成矿带, 由五条太古代绿岩带组成。金矿多与太古代尼安兹系条带状铁质建造关系密切^[1]。

矿权区出露地层, 主要为中太古代花岗岩、花岗斑岩、花岗片麻岩, 以及太古代尼安兹(Nyanzian)系条带状铁质建造和镁铁质-长英质火山岩火山沉积变质岩组成。而花岗岩类, 主要分布在尼安兹(Nyanzian)系绿岩体四周^[2]。

区内早期构造主要发育以 NW、NE 和近东西向三组区域性断裂构造为主, 晚期则主要以 NW、NE 和近南北构造的压扭性断裂为主, 沿断裂构

造伴有深源超基性煌斑岩脉侵入。在尼安兹系条带状铁质建造分布区, 已有金矿化信息和金伯利岩转块, 金矿化类型主要有两种, 一是产于尼安兹系绿岩带上部条带状含铁建造中的含铁建造型金矿床, 二是产于尼安兹绿岩带下部富铁的镁铁质岩中剪切带型金矿床。

2 岩(矿)石磁性参数

工作区内基岩裸露较少, 大部为第四系出露, 地层简单。故岩(矿)石物性, 取自与之位于同一构造带上外围某典型矿区的及本次实测的岩(矿)石磁性参数的统计结果(表 1^[3]、表 2^[4])。表 1 测量结果显示的磁化率, 金矿石最高数值为 $9\ 430 \times 10^{-5}$ SI, 含铁建造次之数值为 $1\ 868 \times 10^{-5}$ SI, 围岩较低一般为 $(14 \sim 257) \times 10^{-5}$ SI, 前二者磁性最强, 它们较围岩超 10~40 数量级, 当具一定规模时可在地表反映较明显的磁异常, 后者磁性较弱, 不会在地表引起明显的磁异常。表 2 中的含铁建造物性表现为强磁性物质组成, 第四系为弱-中等磁性, 是一干扰因素, 其余均为弱磁性。矿区内研究对象与围岩, 存在 20 个数量级的磁性差异, 奠定了较好的地球物理找矿前提。

3 野外工作方法

工作区内物探工作程度低。据贵峰公司要

[收稿日期] 2014-07-05

[作者简介] 杨武(1978-), 男, 贵州开阳人, 助理工程师, 主要从事物探工作。

求,须在工作区 60.76 km² 范围内,布置网度为 250 m×50 m 的物探测网开展地面高精度磁测,工作比例尺为 1:25000。野外工作仪器,使用捷克生产的 PMG-1 质子磁力仪。野外生产仪器启用 5 台,工作前均进行了工作性能试验,主要有主机一致性试验(同一地点观测)、仪器噪声试验及仪器一致性试验(一台作日变观测、其余沿试验剖面同点观测)工作,试验指标及精度满足有关规

范规定要求,一致性试验曲线重复性好、偏差不大。对磁力仪的探头高度、探测方向,也进行了不同选择试验。日变站选在磁场分布稳定的地点,为花岗岩出露区一带。对磁测数据,通过仪器自带程序和自编程序,进行了:日变改正、零点(位移)改正、正常场改正、高度改正、总基点改正。据工区内近东西向构造的分布特点,磁测剖面布置成南北向。

表 1 坦桑尼亚某典型矿区岩矿石磁参数统计表

Table 1 Statistics of rock magnetic survey in a typical mining area of Tanzania

岩矿石名称	磁性分级	标本件数	磁化率($\kappa \times 10^{-5}$ SI)	
			变化范围	常见值
蚀变辉长岩	微	15	17-580	50
含铁建造	中	34	119-232 50	1 868
花岗岩	弱	14	227-289	257
金矿石	强	11	4 700-149 00	9 430
硅化蚀变岩	微	14	8-36	14

表 2 坦桑尼亚辛阳嘎 PL7017/2011 地区岩矿石磁参数统计表(本次实测)

Table 2 Statistics of rock magnetic survey in area PL7017/2011 of Shinyanga, Tanzania

岩矿石名称	磁性分级	标本件数	磁化率($\kappa \times 10^{-5}$ SI)	
			变化范围	常见值
含铁建造	高	20	516-20 200	6 294
花岗岩	中	30	2-749	166
片岩	微	6	7-111	49
第四系	中	7	150-2 020	542
石英	微	2	2-21	9
褐铁石英脉	微	2	8-39	17

4 航磁异常、地磁异常分布特征及异常解释

4.1 航磁异常

图 1 中的磁异常,主要以条带状磁异常出现。东部地区工区面积较西部地区面积大,磁异常分布区域上呈现“两高夹一低”或“南西高北高东南(含西北)低”的分布格局,其中正磁异常以多个方向出现,负磁异常以北东向展布为主,全区异常主体以近东西向延伸,磁场分布出现明显的特征差异,在南区 M3 磁场分布值最高为 75 nT,北区 M5 次之为 60 nT,中区 M4(含西北区)最低为-100 nT,以负磁异常出现为主要特征;西部地区限于窄长方形工区范围,分布面积不大,磁异常以正

磁异常出现为主,M2 正磁异常分布面积,较 M1 负磁异常分布面积大。图 1 的航磁异常,全面反映了深部磁性地质体的平面分布,多地段局部磁异常的规模出镜,揭示了岩浆热液活动的客观存在。

4.2 地磁异常

图 2 的地磁异常是图 1 的航磁异常的完美再现,在位置上两者呈现了较好的对应关系,C1 ~ C5 与 M1 ~ M5 两项成果吻合,客观反映了工区的地质磁性特征。图 1 的区域航磁异常,在图 2 的地磁异常中得到直观的有序分解,图 2 的磁异常分辨率比图 1 高,区域性磁异常得到很好的分离,局部磁异常个体形态清晰,异常的连贯性、独立性好,异常分布错落有致。其中分离异常,对应 M4 的 C4 分解为 6 个局部磁异常,4 个负磁异常

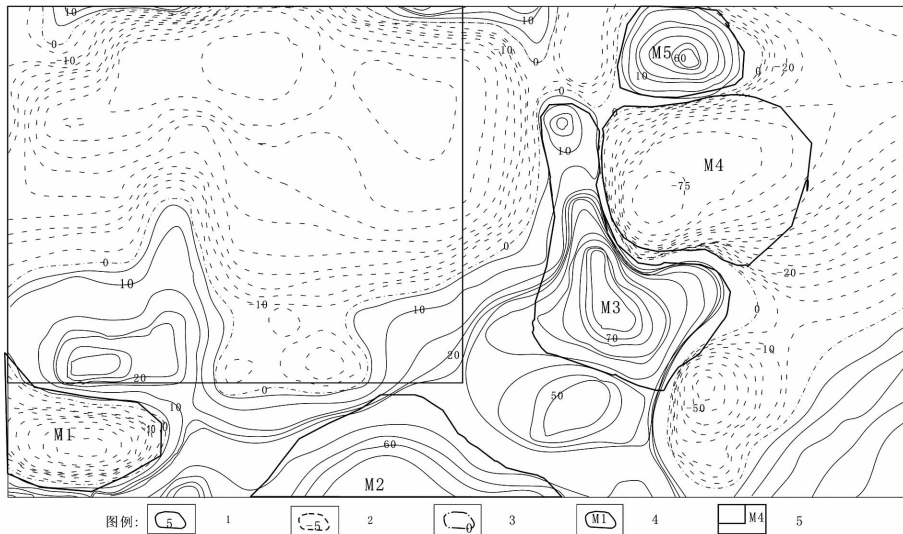


图1 工作区及外围航磁 ΔT 异常分布平面

Fig. 1 Distribution of aerial magnetic survey anomaly in the working area and out area

1—航磁异常正值线;2—航磁异常负值线;3—航磁异常零值线;4—圈定的航磁异常区;5—工区范围

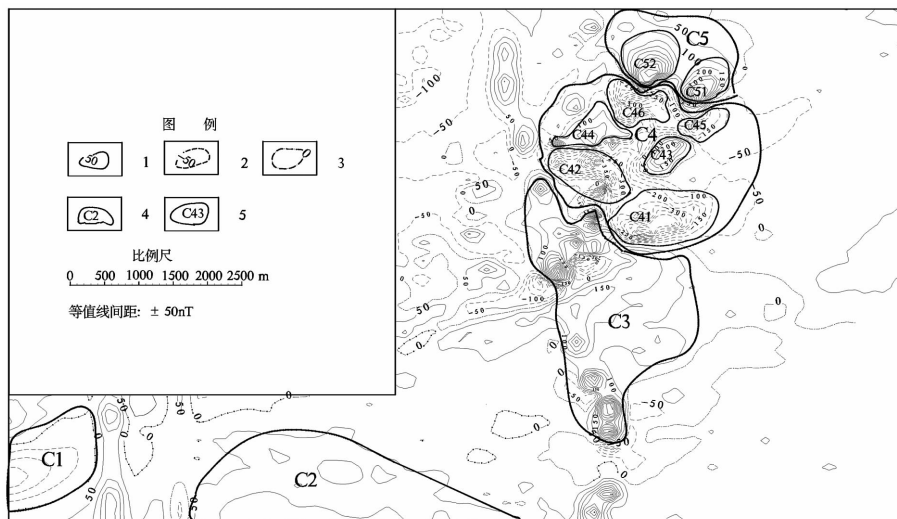


图2 工作区地磁异常分布平面

Fig. 2 Plane of magnetic anomaly distribution in the working area

1—地磁异常正值线;2—地磁异常负值线;3—地磁异常零值线;4—圈定的地磁异常区;5—圈定的地磁异常分离体

(C41、C42、C45、C46)、2个正磁异常(C43、C44),对应M5的C5分解为2个,均为正磁异常编号为C51、C52。主要异常呈条带状异常或椭圆状异常出现,分布于东部异常区的北面,延展规模较大,有的异常也具多方向的叠加特征,如:正磁异常以北东向(C43、C44、C51、C52)分列为主,负磁异常(C41、C42、C45、C46)北西向兼北东向排布,说明负磁异常分布区一带,曾经历了两个时期的地质构造的应力作用;负磁异常的北东向分布趋势,与图1航磁异常分布方向是一致的,异常走向最终定格于北东向。地磁异常的分布特征,说明了地

磁异常反映的细节,比航磁异常更为透彻,更接近地下磁性地质体真实面貌,反映了一定深度的磁异常源。

4.3 局部地磁异常解释

据坦桑尼亚已有地质资料和物探工作成果的综合分析发现,区域地质资料显示,产出在绿岩带中的金矿床类型前已述及有两种,一是含铁建造型金矿床,二是剪切带型金矿床。就本区条带状铁质建造在矿权区的北部绿岩体上广泛出露,南部亦有少量出露,金矿化点产于与太古界尼安兹群的含铁

建造分布区,该类型金矿体主要呈板状、层状、似层状、豆荚状等产于条带状铁质建造中,部分金矿体产于条带状铁质建造与凝灰岩的接触带上。容矿岩石为条带状含铁岩石、长英质凝灰岩,容矿围岩为蚀变的辉长岩、灰绿岩和硅化蚀变岩。物探工作成果表明,蚀变的辉长岩、灰绿岩和硅化蚀变岩的磁性很弱,一般无磁异常反映;花岗岩和金矿石均有一定磁性,在地表能引起一定规模的磁异常,但花岗岩异常具区域性特征,其磁性不高具弱磁场特征,而金矿脉异常具局部异常分布特征。大规模分布的花岗岩带,会出现面积性升高的背景磁异常(除金矿石和含铁建造外,是相对围岩而言的)。含铁建造、金矿石的磁性最强,往往形成宽度不大的窄、陡异常。据上述含铁建造磁性较强的特性,区内选择以磁法间接探查含铁建造再寻找金矿。在坦桑尼亚,以负磁异常为主的含铁建造中,寻找含铁建造型金矿已初见成效^[1]。

基于上述金矿的找金成因模式,在有效的地质层位上,可通过物探方法查找具磁性(电性)的含铁建造。图2中,存在7条磁异常带,依次为C1、C2、C3、C41~C42、C43~C44、C45~C46、C51~C52,以50 nT的异常下限为背景值,共圈定了11个局部磁异常。其中9个主要分布于东部工区,在北面的负磁异常幅值分布较高、多高于正磁异常的幅值。其中:C41、C42、C45、C46为条带状的负磁异常特征区,推测可能为与含铁建造、花岗岩等有联系的金矿及其岩性组合共同引起;C43、C44、C51、C52与C3为正磁异常特征区,推测可能为与侵位于浅部的基性~超基性岩、有关系的铁磁性金属矿、金刚石母岩构造(或金刚石含矿构造、矿体带)等共同引起。而西部工区分布有2个磁异常为C1、C2,其异常产生原因,分别与C41、C43等相同。

在图2原始的磁异常平面图上,C41、C42的负磁异常,C45、C46的负磁异常,在深部有连接的可能,它们在浅部被C43、C44正磁异常分割。因负磁异常具北东向和北西向两期异常的展布特征。

在上延320 m的平面异常图中,C43、C44正磁异常(带)消失,C51、C52正磁异常(带)合二为一,说明正磁异常源下延有限,埋藏较浅;C41、C42负磁异常(带)与C45、C46负磁异常(带),它们分布范围扩大、且深部连为一体,说明负磁异常源下延贡献有余,埋藏较深。

C41、C42及C45、C46和C1负磁异常分布区,异常走向长均大于2 000 m,异常强度均大于50 nT,地表零星出露有铁质胶结物和含铁建造岩石。根据磁异常的特征形态、强度、规模和地质特点,它们应是具有找矿意义的磁异常(带)。

5 结论

航磁、地磁资料的有机结合,较清楚地圈定了当地与负磁异常有关的赋金的含铁建造,说明物探方法的应用是成功的,并与同一构造成矿带上其他已知矿区的物探异常反映特征及局部异常分布规律,是极其相似的。

(1)区内圈定了浅部的3条负磁异常组成的金矿含铁建造带,为C41、C42及C45、C46负磁异常带与C1负磁异常带。C41、C42与C45、C46负磁异常,在深部它们合为一体。在位置上,C4磁异常与M4磁异常、C1磁异常与M1磁异常较好对应,反映了区域航磁异常与地磁异常的密切联系和内在关系,航磁异常反映了深部的地质体异常、消除了浅部地质体的干扰,地磁异常反映了局部地区的浅部的高精度的地质体异常与异常的微弱及微细信息。区内圈定的负磁异常及负磁异常带,它们应是具有找矿意义的负磁异常和负磁异常带。

(2)金矿与含铁建造固有的磁异常强度,足以让高精度磁力仪能够探测到,与含铁建造相关的负磁异常,异常值多高于区内正磁异常的幅值。建议对负磁异常进行大比例尺的综合方法研究,如物探上投入灵敏度高、信息海量提取、异常分辨率强、探测深度大的电法勘探等方法。

[参考文献]

- [1] 李水平,白德胜,程华,李豪.坦桑尼亚某金矿的磁力、激电异常特征[J].物探与化探,2012,36(5):737-740.
- [2] 贵州地矿局105地质大队.国外矿产资源地质调查与选区评价项目申请书—坦桑尼亚辛阳嘎地区PL7017/2011金矿探矿权靶区优选与评价[R].贵州省地质矿产资源开发股份有限公司,2012.
- [3] 李水平.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[J].物探与化探,2009,33(6):657-659.
- [4] 柯友红,黄启霖,宋启文,等.坦桑尼亚辛阳嘎地区PL7017/2011金矿探矿权靶区优选与评价物探报告[R].贵州省地矿局地球物理地球化学勘查院,2012.

Characteristics and Metallogenic Mode of Gold Deposit in Haimagu Area of Guizhou

ZENG Zhao-guang, YANG En-lin, JI Guo-song, XIANG Tong

(117 Geological Party, Guizhou Bureau of Geology and Mineral Exploration & Development, Guiyang 550018, Guizhou, China)

[Abstract] In this paper, it investigates the gold deposit in Haimagu area, NE high dip angle fault-controlled gold deposit is found in Haimagu of Anlong, its wall-rock is biolithite limestone of Maokou formation in Permian, the ore is silicified limestone breccia. According to this investigation and former information, the metallogenic mode is built up, it's thought the NE high dip angle fault in this area is an important target in the next step.

[Key words] Guizhou; Haimagu, High dip angle fault; Gold deposit character; Prospecting potential

(上接第 255 页)

Geochemical Characteristics and Its Genesis of Xiaoxi Lead-zinc Deposit in Qingzhen of Guizhou

YANG Zong-wen, LIU Ling

(101 Geological Party, Guizhou Bureau of Geology and Mineral Exploration & Development, Kaili 556000, Guizhou, China)

[Abstract] By analysis the characteristics of regional geology and mineral deposit of Xiaoxi lead-zinc deposit, the C, O and S isotope and geochemistry of inclusion are studied and the genesis is discussed. The isotope analyses shows the C isotope of wall rock dolomite is -0.1‰ to 2.1‰ , the O isotope is 18.3‰ to 19.2‰ , the S isotope of sphalerite is 32‰ to 35‰ . The analytical results of C, O and S isotope mainly in the sea facies sedimentary carbonate zone, it shows the mineral resources of Xiaoxi deposit comes from sea facies carbonate sedimentary stratum. The fluid inclusion microthermometry of gangue mineral calcite and ore mineral sphalerite shows the homogeneous temperature is 156°C to 180°C , the salinity is 9 to 22.8wt% NaCl eq, the mineral fluid is low temperature and middle-high salinity. By analysis the regional ore-control structure and geological characteristics, it's thought Xiaoxi lead-zinc deposit is MVT-typed deposit which related to geothermal brine activity.

[Key words] Deposit geochemistry; Genesis; Lead-zinc deposit; Xiaoxi of Zhenyuan

(上接第 317 页)

Magnetic Determination of Iron-bearing Construction Related to Gold Deposit in Shinyanga of Tanzania

YANG Wu, HUANG Qi-lin, KE You-hong, SONG Qi-wen, SONG Shun-chang

(Institute of Geophysical and Geochemical Exploration, Guizhou Bureau of Geology & Mineral Exploration and Development, Guiyang 550018, Guizhou, China)

[Abstract] According to the data of ground magnetic survey and aerial magnetic survey, the iron-bearing construction which mainly is negative magnetic anomaly and related to gold deposit is determined. The form, scale and details of ground magnetic survey is clearer than aerial magnetic survey, if the geological condition is known, the method is proper and the data is reliable, the prospecting efficiency and breakthrough can be achieved by geophysical method.

[Key words] Aerial magnetic data; Ground magnetic survey; Gold mineralization; Iron-bearing construction; Tanzania