厚层覆盖区综合物化探方法找金试验研究
——以广西兴安金石金矿为例①

胡云沪，罗先熔，王桂琴，杜建波，张小路
（桂林工学院资源与环境工程系，广西 桂林 541004）

摘　要：在兴安金石金矿外围 4 号分散流异常区，通过地电化学提取金测量法，查明测区存在 5 个走向规模小于 500m 的金异常区，$W_{(Au)}$最大值为 72.4×10^{-9}，高出背景值十几倍，并籍综合土壤吸附汞测量，高精度磁测和激发极化法等多种物化探方法来确定这些异常区的地质、地球化学和地球物理特征，提出金矿成矿的有利部位在金的地电提取高异常区、高汞量异常区、高磁性异常区、低视电阻率异常区和中等视极化率异常区的“三高一低一中”的找矿模式。确定测区的北北东角（右下角）一带具备有利的金矿成矿条件

关键词：地电提取；高精度磁测；土壤吸附汞；激发极化法；隐伏金矿；广西兴安
中图分类号：P631.3　　**文献标识码**：A　　**文章编号**：1001－5663(2002)05－0302－04

1　地质概况

广西兴安金石金矿位于桂北金矿带兴安－资源次级金成矿带和龙胜次级金成矿带之间，地处猫儿山花岗岩体南端外接触带的南西侧。大地构造属于江南古陆南端的东南缘，南岭东西向复杂构造带与华夏系和新华夏系构造的交汇部位，区域上受华南地块与扬子地块的碰撞拼贴带控制，其内次级金成矿带受 NNE 向区域性韧－脆性深（或大）断裂控制，矿床、矿体则直接产于深（或大）断裂旁侧的更次一级 NE、NW 或近 SN 向脆性断裂破碎带或裂隙带中。

金在石英脉、角砾岩及硅化带等脆性变形带中相对较富，在硅质、钙质和基性糜棱岩中明显贫化，显示主干断裂的韧性剪切活动有利于金质的活化迁移，而次级脆性断裂、裂隙则有利于金质沉积富集。矿床的成因类型为中－浅成热液含金石英脉型金矿，石英脉为细脉，呈脉状、网脉状、透镜状或微脉状产出，具有膨胀收缩、分枝复合、尖灭再现等特点。主要金属矿物有自然金、黄铁矿，磁黄铁矿、毒砂，其次为黄铜矿、方铅矿，闪锌矿，脆硫锑铅矿等，近矿围岩多具有硅化、绿泥石化、绢云母化等[1,2]。

工作区及邻近区地质工作程度较低，未进行过大比例尺地质填图，仅见 1∶10 万地质图以及进行过水系沉积物测量，发现有分散流异常。4 号分散流异常区位于田头口村外、小溶江以北的盘岭水系中，距沟口约 3km 处。

测区出露的地层主要是奥陶系黄隘组灰绿、灰色页岩与细砂岩互层，局部夹泥质白云质灰岩和含砾异粒砂岩。测区外为奥陶系升平组的页岩、泥质细砂岩、粉砂质页岩和白洞组的灰岩及白云岩。

野外见砂岩中有多处石英脉穿插，在测区 4 线水沟中的砂岩露头上，见有具构造变形的石英脉，其中有石墨化和碳化，另外在砂岩的挤压带中也有明显的石墨化。随机采样的 5 件石英脉样品，Au 为$(0.09\sim0.20)\times10^{-6}$。

根据分散流异常位置，选择靶区长 500m，宽 200m，测线方位 330°。测网为 50m×20m。测线号自 SWW 至 NEE 依次为 1、2、3、4、5 线；点号自 SSE 至 NNW 依次为 1～26 号点。测区内的地形起伏较大，相对高差大于 200m。

2　寻找隐伏矿的研究

采用的技术方法主要以地电化学提取测量法为主，辅

① 收稿日期：2002－04－08　作者简介：胡云沪（1964－），男，云南曲靖人，副教授．长期从事地质找矿科研及教学工作。

以土壤吸附汞测量、高精度磁测、激发极化法和电阻率法等物化探方法。

地电提取法的基础在于矿石的电化学溶解以及被溶解的离子在电流驱动下向上迁移，并在土壤覆盖层产生积累，通过分析元素接收器中离子浓度，便会发现地电提取离子异常，从而达到寻找隐伏矿的目的[3,4]，它可以直接发现金矿化及金矿的赋存地段。

土壤吸附汞测量的目的是为了发现深部的汞迁移通道——隐伏断裂破碎带[5]。

高精度磁测的目的是为了发现与成矿有关的磁性矿物发育地段，并对地下岩层进行磁性分区[6]。

激发极化法的实质是以岩石、矿石激电特征差异为前提，通过观测和研究视极化率的空间分布规律及二次场的时间特性，达到寻找电子导体(硫化物、石墨等)的硫化物金属矿床，圈定与金矿密切共生的硫化物矿化带及富集带的目的[7]。

视电阻率异常则主要反映地下是否存在不同导电性(高阻或低阻)地质体，进而圈定其范围[7]。

多种方法配合的目的是为了查明测区内与4号分散流异常有关的地质、地球物理和地球化学特征，从而为进一步验证该异常与隐伏金矿化的空间关系提供依据。

2.1 异常特征

2.1.1 地电化学提取金异常

采用发电机供电，供电时间48h，按50m×20m的网格，在土壤覆盖层中共采取泡塑样品136个，用化学光谱分析方法分析Au的含量，背景值为3×10^{-9}，绘出平面图如图1所示。测区内未发现走向规模大于50m的金异常带。所发现的Au异常值大于20×10^{-9}的点(表1)，共有5处，其中4线21号点及22号点的Au异常分别达到72.4×10^{-9}和44.9×10^{-9}。

表1 金异常分布表

Table 1 list of Au anomalies

线号	点号	Au(10^{-9})	规模性质
4	21	72.4	两点异常
	22	44.9	
4	16	36.8	点异常
3	11	27.2	点异常
2	20	23.4	点异常
1	1	30.1	两点异常
	3	35.9	

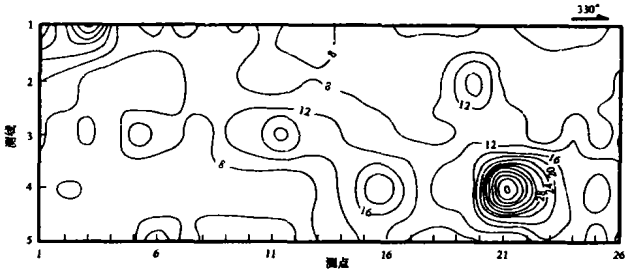

图1 地电提取Au异常平面图

Fig. 1 The map of Au anomalies of the geoelectro—extraction

2.1.2 土壤吸附汞异常(简称汞量)

采集136个土壤样品分析土壤吸附汞，背景值为20×10^{-9}，绘出平面图如图2所示，测区内以2线26号点至5线3号点一线为界，右下角为高汞区，左上角为低汞区。在高汞区内，有可分为两个区。5线的3号点至21号点一带，汞量极大值在73×10^{-9}左右。3线至5线的21号点至26号点一带，为全区汞量的最高值区，并有向右下方延展的趋势，极大值在4线的25号点和26号点，分别为206×10^{-9}和186×10^{-9}。

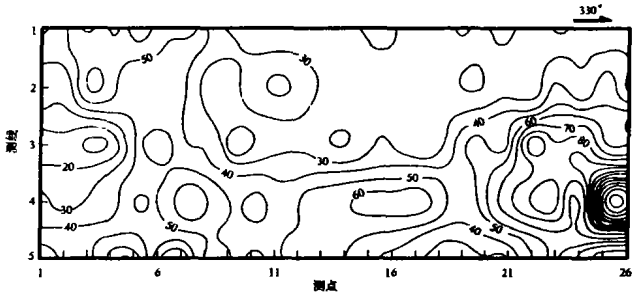

图2 土壤吸附汞异常平面图

Fig. 2 The map of Hg anomalies of the soil absorption

2.1.3 高精度磁测异常

采用CZM-2B型质子磁力仪，磁测的结果如图3所示，测区内大部分区域为低值平静场，仅在1线26号点至5线16号点连线的右下角出现大于10nT的面积性磁场跳跃异常区。3线的12号点和13号点为极大值15nT左右的2点异常。2线4号点、3线6号点、4线9号点为大于10nT的3个点异常。

2.1.4 视极化率异常

采用中间梯度装置，供电极距AB为1000m，测量极距MN为40m，点距20m，取第四道视极化率参数成图得异常平面图如图4所示，测区有3处高值小区，1处中值小区，其他大部区域为低于5%的低值背

景区。3 处高值小区分别位于 1 线 6 号点、2 线 5 号点及 3 线 7 号点一带，2 线 23 号点及 3 线 23 号点、24 号点一带，3 线 19 号点及 4 线 18 号点一带。1 处中值小区位于测区右下角 4 线与 5 线的 20 号点至 26 号点围成的小区。

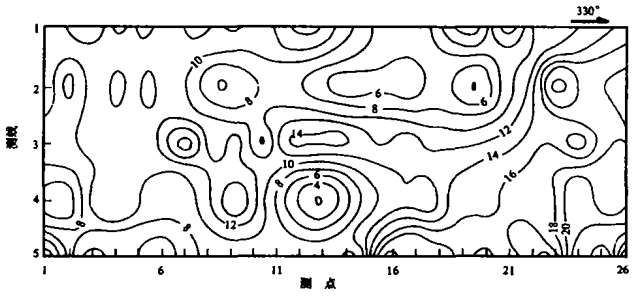

图 3　高精度磁测异常平面图

Fig. 3　The map of anomalies of the high precision magnetic measurement

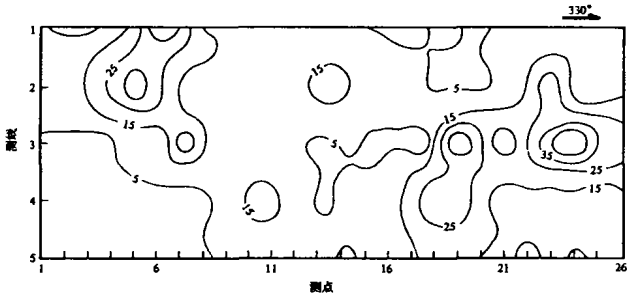

图 4　视极化率异常平面图

Fig. 4　The map of anomalies of the apparent chargeability

2.1.5　视电阻率异常

取激发极化法测量的视电阻率参数绘成异常平面图如图 5 所示，可将测区内划分 4 个视电阻率特征区。第 1 处为低视电阻率区，大体上以 1 线 26 号点至 5 线 16 点连线为界的右下角；第 2 处为高视电阻率区，大体在 1 线 1 号点至 5 线 11 号点连线的左下角；第 3 处与第 4 处在上 2 个区的中间地带，为中等视电阻率区，该区在 2 线上出现低阻带，将中等视电阻率分成上下 2 部分，即第 3 处和第 4 处中等视电阻率区。

2.2　综合异常特征及解释

根据以上的异常描述，综合异常特征如表 2 所示，在测区的右下角，具有高的金地电提取异常，同时为高汞量异常区、高磁性异常区、中等视极化率异常区、低视电阻率异常区。金的地电提取异常是地下存在金矿化或金矿显示；高汞量异常是地下存在隐伏断裂破碎带的显示；高磁异常是与成矿活动有关的磁性矿物（如磁黄铁矿等）存在的显示；中等视极化率是存在浸染状金属矿物或有石墨化或碳化的显示；低视电阻率是构造发育并含水或有浸染状金属矿物、石墨化、碳化等多种原因的显示。由此说明测区右下角一带隐伏断裂构造发育，比较破碎，有利于石英脉的穿插，并有石墨化，也可能有浸染状黄铁矿、磁黄铁矿等金属硫化物存在。这些综合异常显示的地质信息，说明测区右下角（北北东角）一带具备金矿有利的成矿条件。其它 4 个异常区均不具备上述综合特征，成矿条件不利。

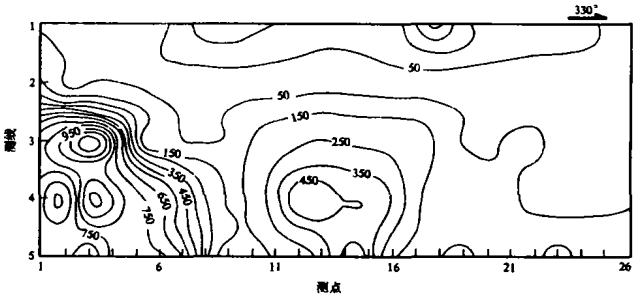

图 5　视电阻率异常平面图

Fig. 5　The map of anomalies of the apparent resistivity

表 2　综合异常特征表

Table 2　List of comprehensive anomalies

线号	点号	金异常	综合特征
4	21、22	高	高汞、高磁、中极、低阻
4	16	中	中汞、中磁、低极、中阻
3	11	低	低汞、中磁、低极、中阻
2	20	低	低汞、低磁、低极、中阻
1	1、3	中	低汞、低磁、中极、低阻

3　结语

通过在兴安金石金矿外围 4 号分散流异常区进行的地电化学提取测量法、土壤吸附汞测量法、高精度磁测法和激发极化法等多种物化探方法寻找隐伏矿床的研究表明：多种方法的配套使用，可以查明测区内与 4 号分散流异常有关的地质、地球物理和地球化学特征，为进一步验证该异常与隐伏金矿化的空间关系提供了依据。

桂林矿产地质研究院测试分析中心承担了本文的分析工作，在此表示衷心感谢！

参考文献：

[1]　王瑞湖，等. 桂北地下热水溶滤金矿床地质特征及成因[J]. 广西地质，1997，(2)：25-35.

[2] 唐朝霞. 桂北金矿(化)地质特征及找矿方向[J]. 有色金属矿产与勘查,1999,(6):378-382.
[3] 胡云沪. 甘肃礼县王河金矿地电提取找矿方法实验研究[J]. 矿产与地质,2000,(1):44-48.
[4] 罗先熔. 地球电化学勘查及深部找矿研究[M]. 北京:冶金工业出版社,1996:130-150.
[5] 卫敬生. 地球化学测汞方法应用讨论[J]. 物探与化探,1999,(1).
[6] 秦葆瑚. 高精度磁测方法指南[J]. 湖南地质 1991,(增刊):98-100.
[7] 史元盛. 金矿地球物理找矿[M]. 武汉:中国地质出版社,1989:72-84.

RESEARCH ON PROSPECTING Au DEPOSIT STUDY WITH GEOPHYSICAL AND GEOCHEMICAL METHOD FOR DEEPLY CONCEALED DEPOSIT
——taking Jinshi Au deposit of Guangxi as an example

HU Yun-hu, LUO Xian-rong , WANG Gui-qin , DU Jin-bo , ZHANG Xiao-lu
(*Guilin College of Technology*,*Guangxi Guilin* 541004)

Abstract:In No. 4 anomaly area of dispersion trains outside Jinshi Au deposit in Xingan, five Au anomalies which are less than 50m in trend by the method of the geoelectrochemical-extraction,have been indentified , and maximum w (Au) (72.4×10^{-9}) is more than 10 times that of background,and by using the methods of soil absorption Hg measurement, high procision magnetic measurement and the induced polorization mothed to determine geological, geochemical and geophysical feature related with anomalies,and a prospecting model of "three-high-one-low-one-medium" has been proposed, namely, mineralization lies within the most favorable position of the anomaly area of high geoeletro-extraction, high soil absorption Hg, high magnet, low apparent resistivity and medium apparent chargeability, therefore, it is indicated that NNE zone of the area is favorable for mineralization.

Key Words:geoelectro-extraction; high procision magnetic measurement; soil absorption Hg measurement; buried Au deposits; Xingan, Guangxi

《中国钨业》2003年征订启事

《**中国钨业**》系经原国家科委批准、由中国钨业协会主办的期刊。其宗旨是宣传党中央、国务院发展钨业的有关方针政策,促进钨业科学技术和经营管理的发展,发挥我国钨工业的优势,振兴中国钨业。

《**中国钨业**》为钨行业的综合性双月刊,主要栏目有:改革管理、市场贸易、科学技术、国外动态、专利文摘和信息荟萃。主要刊登钨业发展战略、体制改革、企业管理、市场综览、进出口贸易及对策、国内外钨业动态、科技成果、生产经验、矿产资源综合利用及环境保护等方面的论文、综述和信息等。

《**中国钨业**》国际标准刊号:ISSN1009-0622,国内统一刊号:CN11-3236/TF,每期定价10元,全年共60元。需要订阅的单位和个人,请直接从邮局汇款至本编辑部,也可通过银行汇款至赣州有色冶金研究所编辑部,开户银行:赣州市工行金房支行青年路分理处,帐号:1510221509022108767

地址:江西省赣州市青年路36号　　**邮编**:341000
电话(传真):0797-8224894　　E-mail:zgwu@chinajournal.net.cn