

# 相山火山岩型铀矿勘查方法对比研究

吴国东<sup>1,2)</sup>, 柯丹<sup>1,2)</sup>, 宋亮<sup>1,2)</sup>, 王勇<sup>1,2)</sup>

1) 核工业北京地质研究院, 北京, 100029; 2) 中核集团铀资源勘查与评价技术重点实验室, 北京, 100029

随着我国核电的快速发展, 对铀资源的需求越来越大。目前铀矿勘查工作逐渐转向深部寻找隐伏铀矿床。而针对隐伏铀矿床有效的勘查方法已成为当前物化探勘查的研究热点。为了对比常用地球化学勘查方法在寻找隐伏铀矿床的应用效果, 作者在相山火山岩型隐伏铀矿床上方选择一条试验剖面, 进行了不同勘查方法的应用效果对比。

## 1 研究区概况

相山铀矿田位于扬子准地台与华南褶皱系的过渡带上, 是北东向的赣杭火山岩型铀成矿带与呈北北东向展布的大王山—于山花岗岩型铀成矿带的交接部位。矿田基底主要是中元古界千枚岩和片岩, 其次是下石炭统华山岭组变质石英砂岩和粉砂岩, 上三叠统安源组煤系地层等; 盖层地层主要由下白垩统酸性-中酸性火山熔岩、火山碎屑岩以及少量沉积岩夹层构成。

## 2 野外工作方法

本次对比试验选择位于相山铀矿田西部 SD 地区的隐伏铀矿床上方。剖面线长 800m, 呈北东向, 布设测点 40 个, 点距为 20m。在试验剖面上开展了土壤 Rn 测量、地面伽马能谱测量、土壤天然热释光测量、土壤 <sup>210</sup>Po 测量以及土壤地球化学测量 5 种勘查方法。土壤 Rn 测量采用瞬时测氡法, 选用 FD3017 型 RaA 测氡仪; 地面伽马能谱测量采用 HD-2002 便携式  $\gamma$  能谱仪; 土壤天然热释光测量、土壤 <sup>210</sup>Po 测量和土壤地球化学测量均采集约 40cm 深度的 B 层土壤样 500g, 自然风干后分别过 80 目筛、过 60 目筛、碎样 200 目后送实验室析。

## 3 不同方法应用效果分析

通过对野外测量数据及实验室分析数据进行

处理, 5 种方法的测量结果如图 1 和图 2 所示。

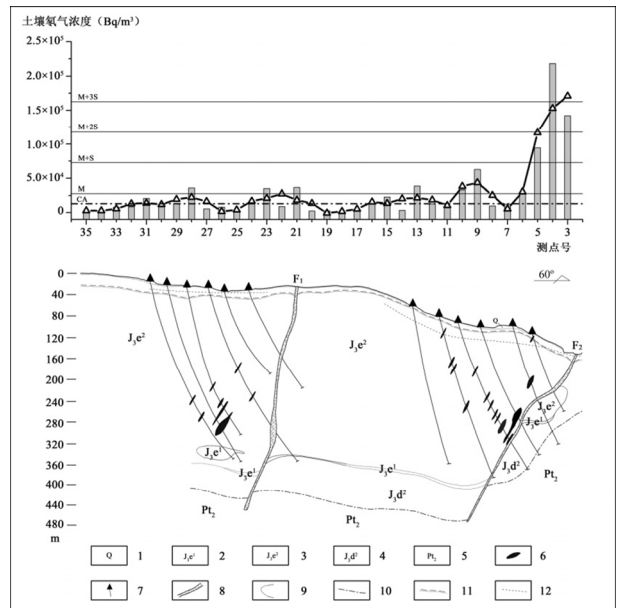


图 1 SD-1 线土壤 Rn 异常分布示意图

1—第四系; 2—鹅湖岭组碎斑流纹岩; 3—鹅湖岭组粉砂岩、凝灰岩; 4—打鼓顶组流纹英安岩; 5—中元古界变质岩; 6—铀矿体; 7—钻孔; 8—断裂构造; 9—组间界面; 10—基底界面; 11—氧化带界线; 12—地下水位线

对 Rn 测量数据分别采用了传统异常划分方法和 CA 分形方法 (成秋明, 2000) 来确定氡气异常下限 (图 1)。从传统异常划分方法划分出的氡气异常可以看出, SD-1 测线在 3 号~5 号测点出现的高值异常, 其余测点则没有传统意义上的异常出现。从 CA 分形方法划分出的氡气异常与铀矿体及断裂构造的空间对应关系可以看出, 在 3 号~5 号测点出现的高值异常区, 主要是由于含矿断裂构造带 F<sub>2</sub> 引起的。由于断裂构造是氡较好的迁移通道和低压区, 因此在其上方及附近位置表现出强烈的连续氡气高值异常区。在 7 号~11 号测点之间存

注: 收稿日期: 2014-12-25; 改回日期: 2015-03-13; 责任编辑: 黄敏。  
作者简介: 吴国东, 男, 1987 年生, 硕士, 助理工程师, 地球化学勘查专业。Email: gdong1209@sina.cn。

在一处平缓异常区，推断是由深部隐伏铀矿体引起的。在 20 号~24 号和 27 号~30 号之间存在两处低值异常区，且异常与隐伏铀矿体和断裂构造  $F_1$  的空间位置对应较好，推断分别是由隐伏铀矿体和非含矿断裂  $F_1$  引起的。

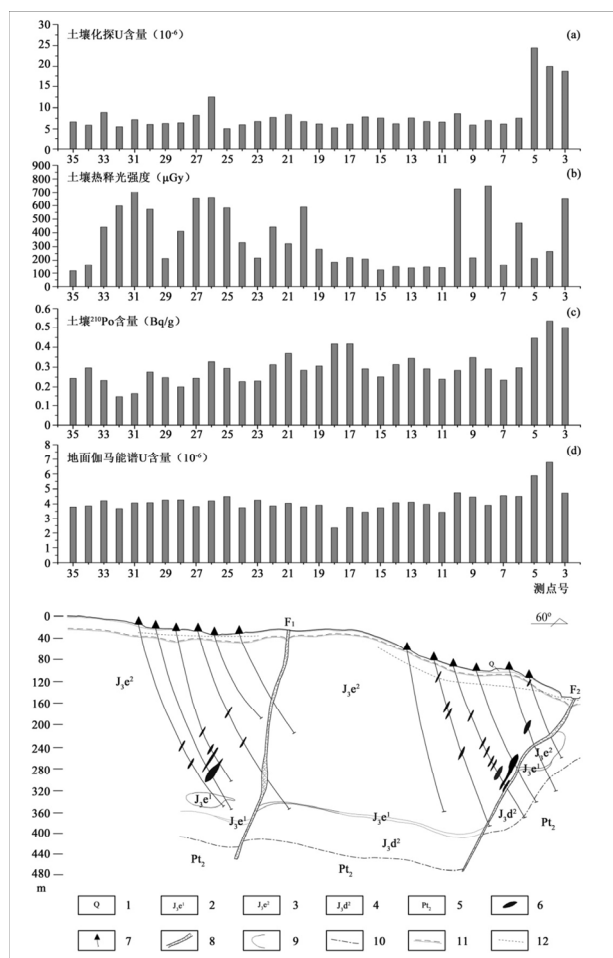


图 2 SD-1 线 4 种方法应用试验结果对比

SD-1 线的土壤地球化学测量铀含量平均值为  $8.3 \times 10^{-6}$  (图 2a)，在 3 号~5 号测点表现为异常值外，其他测点均较平缓。在 3 号~5 号测点范围内存在一处理深仅为几米至十几米的铀矿体，表明次生晕对浅部铀矿体能够有较好的反映。而在其他较深隐伏矿体上，土壤地球化学测量的铀含量则无明显的异常显示。该测线的土壤天然热释光强度呈现出“两侧高、中间低”的特征 (图 2b)，最大强度超过  $750 \mu\text{Gy}$ ，在西南段隐伏铀矿体上方具有明显的高值异常峰，在东北段矿体则表现为跳跃高值异常。土壤  $^{210}\text{Po}$  含量整体呈现出多个缓峰的

特征 (图 2c)，在 3 号~5 号测点同样表现为高值。地面  $\gamma$  能谱测量的铀含量值整体表现平缓 (图 2d)，均值为  $4.15 \times 10^{-6}$ ，在 3 号~5 号测点表现为偏高值。

#### 4 结论与讨论

从方法对比试验的结果可以看出，土壤 Rn 测量方法对于含矿断裂有较好的反映，但对隐伏矿体反映微弱，仅呈现为 CA 分形异常。土壤地球化学测量方法能够探测到浅部的铀矿化信息，对深部隐伏铀矿信息则没有明显的反映；土壤  $^{210}\text{Po}$  测量方法则仅对浅部铀矿化有低值异常反映，对深部隐伏铀矿化信息没有显示。地面  $\gamma$  能谱测量方法所得到的铀含量基本上反映的是地表岩石或土壤覆盖层的放射性特征，深部探测能力有限。土壤天然热释光测量方法对不连续的两处深部铀矿化均有较好的反映，可以作为该区域火山岩型隐伏铀矿勘查的一种有效方法。

#### 参 考 文 献 / References

成秋明. 2000. 多维分形理论和地球化学元素分布规律. 地球科学—中国地质大学学报, 25(3):311~318.

刘汉彬, 金贵善, 尹金双. 2008. 土壤氡测量在马家滩—新上海庙地区砂岩型铀矿勘查中的应用. 世界核地质科学, 25(3):104~109.

谈成龙. 2003. 当今测氡方法及设备面面观. 世界核地质科学, 20(4): 213~223.

吴慧山, 白云生, 林云飞. 1997. 氡迁移的接力传递作用. 地球物理学报, 40(1):136~142.

许军才, 黄临平, 刘庆成, 董业才, 魏海, 龙期华. 2005. 土壤天然热释光法在相山火山岩型铀矿床中的应用. 物探与化探, 29(3):224~226.