

氡子体测量在龙首山地区的应用效果

娄汉生, 赵希刚, 喻腾
核工业 203 研究所, 陕西咸阳, 712000

探测隐伏的深部铀矿找矿技术是目前的热点也是需要加强探寻的领域. 研究对象位于甘肃省龙首山地区, 利用放射性物探方法确定适合于花岗岩型铀矿找矿的物探技术组合从而探寻深部铀矿、盲矿的找矿标志。

1 地质背景

研究区位于阿拉善台隆龙首山拱断带东段, 青山堡岩体的西南缘, 为加里东期粗粒斑状花岗岩、中细粒花岗岩、中粗粒花岗闪长岩和细粒和粗粒闪长岩组成。岩体内早期闪长岩于矿床中心部位产出。沿山坡和沟谷见全新统坡积物。研究区内主要构造为北西向深大断裂, 为龙首山拱断带和走廊过渡带的分界线, 主要控制青山堡岩体的分布和龙首山南带的铀矿化、铀矿床, 该构造历经多次的构造运动和化学热液事件对成岩、成矿都起着主导作用。矿床内主要有两组构造, 均为深大断裂的次级断裂并且断裂内岩石挤压破碎、化学热液活动频繁, 形成了产生铀矿化、形成铀矿体的良好条件。

2 放射性参数统计特征

主要采集的放射性参数有氢浓度 (R_h) 参数和能谱参数 (铀 (U)、钍 (Th)、钾 (K))。

3.1 氢浓度统计特征

表 1 测区氢浓度统计表 (Bq/L)

参数	数值
平均值	6.7
变异系数	4.5
偏度	21.7
峰度	53.3

测区氢浓度参数统计数据如表所示 (表 1, 表 2), 变化范围为 0.7~53.3Bq/L, 均值为 6.7Bq/L,

变异系数变化大, 偏度大为正偏, 峰度高为尖峰, 说明测区为高氢浓度地区, 发生了氢浓度局部富集, 反映了铀成矿的有利信息。测区灰色花岗闪长岩氢浓度均值最高, 为 10.6Bq/L; 坡积物氢浓度平均值次之, 为 7.7Bq/L, 变异系数、偏度、峰度最大; 肉红色花岗闪长岩氢浓度均值最低, 为 5.5Bq/L, 变异系数、偏度、峰度均为最小。

3.2 放射性参数 (铀 (U)、钍 (Th)、钾 (K)) 的含量统计特征

测区放射性参数统计数据如表所示 (表 3), 铀含量变化范围为 $2.0\sim34.8\times10^{-6}$, 平均值是 5.8×10^{-6} , 变异系数为 39%, 变异系数变化大; 钍含量变化范围为 $10.0\sim44.8\times10^{-6}$, 平均值是 21.6×10^{-6} , 变异系数为 23%, 变异系数变化偏大, Th/U 平均值为 3.7, 小于龙首山成矿带地层和岩体的平均值为 4.5。钾含量变化范围为 2~9.4%, 平均值是 3.2%, 变异系数为 34%, 说明测区铀含量之间的差异大, 铀元素发生了局部富集。

表 2 测区不同岩性氢浓度结果统计表 (Bq/L)

统计参数	坡积物	灰色花岗 闪长岩	肉红色花岗 闪长岩
统计数目	623	75	240
均值	7.7	10.6	5.5
变异系数	5.4	2	0.7
偏度	18.9	4.8	2.2
峰度	7.2	25.1	7.4

3.3 活性炭累积氡子体浓度与能谱当量铀含量比值等值线平面图特征

经理论和试验研究得知氢累积浓度是深部铀矿化和近地表异常信息的综合反映, 而能谱总量反映近地表的异常信息, 经二者的比值处理消除了地表异常信息的干扰, 反映了深部的铀矿化。从氡子

收稿日期: 2013-03-13; 改回日期: 2013-03-31; 责任编辑: 黄敏。
作者简介: 娄汉生。Email: louhansheng@163.com。

体浓度与能谱总量比值平面等值图(图 1)可以看出,测区明显存在四个比值浓集中心(经理论计算确定比值异常下限为 0.4×10^3),即ych1、ych2、ych3 和ych4 且梯度变化明显。结合地质分析,ych1、ych2、ych3 异常总体走向沿北西向寺门控矿断裂展布,说明该断裂是氢气的运移的通道。异常浓集中心梯度南部大,推测断层产状为北东倾向。总之,推测ych1、ych2 和ych3 异常是深部铀矿化引起的矿致异常,且后期施工钻孔 ZKS0-3 和 ZKS18-9 见到了很好的工业铀矿体。

表 3 龙首山地区铀、钍、钾含量统计表

统计参数	U $\times 10^{-6}$	Th $\times 10^{-6}$	K%	Th/U	U/K	Th/K
平均	5.8	21.6	3.2	3.7	1.8	6.8

3 结论

通过氡子体和能谱总量测量,认为氡浓度和能谱总量比值可以有效的消除地表放射性特征的影响,识别出深部异常。比值异常多位于断裂结点附近,且异常梯度变化反映了断层的产状、倾向等信息。分析控矿断裂是氢气迁移的有利通道。认为这两种物探方法的有效组合,可作为今后花岗岩地区寻找热液型铀矿信息的有效组合手段。

参考文献 / References

[1]程业勋,王南萍,侯胜利.核辐射场与放射性勘察[M],北京,地质出版社,2005.

[2]赵希刚,吴汉宁,杨建军等.砂岩型铀矿航空 γ 能谱数据微弱信息增强的地质意义[J],中国地质,2007,34(3):478~489.

[3]孙圭,赵致和等.中国西北部铀矿地质[M],西安,内部资料,1998.

[4]DZ/T0205-1999,地面能谱测量标准[S].

[5]EJ/T605-91,氡及其子体测量规范[S].

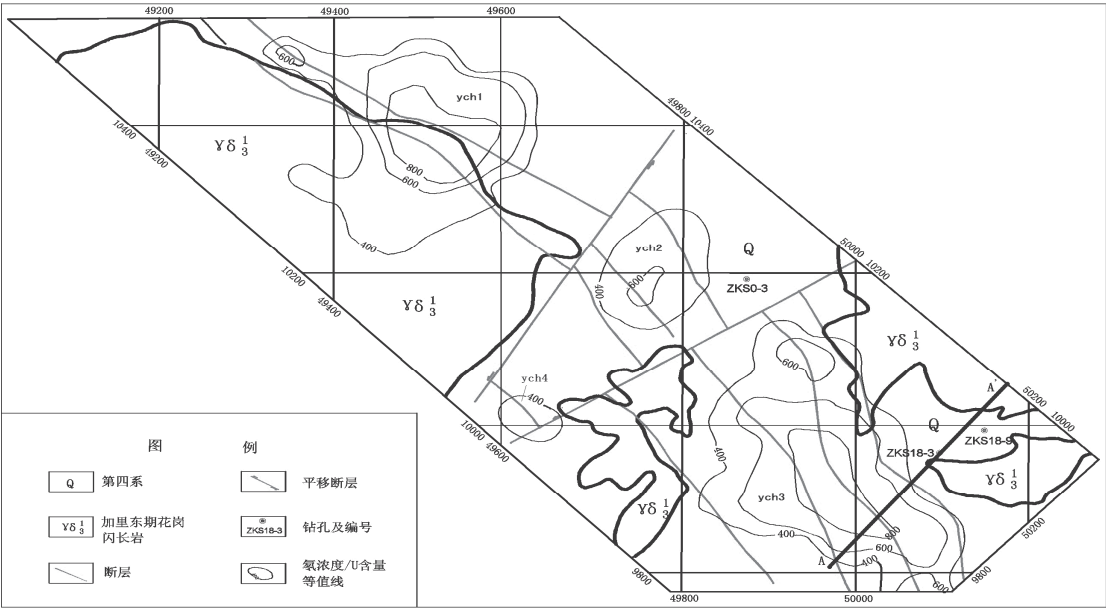


图 1 活性炭氡子体累积氡浓度与能谱总量测量比值平面等值图 (10^3)