

氡气测量在地质构造勘查中的应用

杨雪梅* 庾先国 穆克亮

(成都理工大学 成都 610059)

在地质构造勘查中,多采用地球物理勘探方法:如电法、磁法、地震波勘探法等,这些方法过程复杂,工作量大,且对勘探的地质环境造成一定的破坏。随着科学技术的飞速发展,引入工程地质勘察领域的新技术、新方法为减少物探方法的复杂性提供了新的手段,随着氡气测量技术在煤矿地质领域中的成功应用,这项技术也被引用到工程地质中用于圈定断裂破碎带、寻找地裂缝、划定滑坡边界等。

1. 基本原理

氡气(Rn)是一种在地下存在的特殊自然气体,是岩石中所含镭的衰变产生的,可以通过断层和破碎带从地下深处向地表迁移。氡气测量技术,是一种放射性勘探地球物理技术及方法。探测氡在地表的分布差异,能够发现潜藏地质构造情况,从而解决有关地质问题。氡具有放射性,衰变后产生RaA(^{218}Po)等短寿子体。测氡仪把通过静电收集迁移中氡衰变的第一代子体RaA作为测定对象,测量时读取脉冲计数,计数值越大表示测点处氡射气富集的程度越高。在实际应用中,根据对每个测点测量所获取的脉冲计数可绘制出测区的RaA脉冲等值线图,并划分出氡异常区,就可进一步评价测区的地质条件。

过去,测氡技术主要用于勘探铀矿资源,在仪器设备及方法技术上已日趋成熟和完善。但在解决工程地质问题时,其要求与勘探铀矿资源不同,工程地质勘探中氡气异常的表现较为微弱,需要高精度、高灵敏度、多参数的氡气测量仪器,因此,测氡技术在解决工程地质问题等新领域中的应用,仍将是充满活力、有前景的课题。

2. 应用实例

(1) 测量仪器

选用连续法测氡仪,可测量空气、土壤、水中的氡浓度。

该仪器利用静电法积聚氡子体,对其产生的 α 射线进行全谱测量,然后根据特征峰面积计算氡浓度,可以测量地表1m以下的氡气分布情况。目前,该仪器广泛应用于环境放射性氡检测,地震、地质灾害预报监测,工程勘察、设计建筑场地土壤氡浓度测定,民用建筑工程室内空气中氡浓度测定等领域。

(2) 测量方法

根据对金沙村遗址地质构造的前期勘查,能够发现明显的断层情况,推测出潜藏的断层延伸区域。在此情况下,选用氡气测量仪在该推测区域进行了小范围的剖面氡气测量,对遗址中的断裂、古河道的地质构造进行勘查。具体方法是在垂直断层走势的方向上,布置4条测线,每条测线长度横跨断层走势,每条测线长为30m,每2m为一个测量点,在异常点进行加密测量。根据测量结果,寻找每条侧线的异常点(高值点),根据高值点的走势判断该地区断层的走势。

将测量结果绘制成氡气含量曲线图(横坐标为测量点编号,纵坐标为氡气测量值),根据测量曲线找出异常点,经过地表分析以及与前期物探方法的结果对比分析,并且按照地质形成原理,可大致推断出断层的走向为垂直于测线的方向,与其它方法推断一致。

3. 结论

(1)氡气测量在地质和找矿中已经得到广泛应用,同时在考古中也可作为对地质环境探测的一种手段,利用这种方法在小范围内寻找断层、断裂等地质构造具有较好的效果。

(2)氡气测量方法具有工程量小、测量速度快、省时、操作简单、方便等特点,在考古、工程地质勘察领域具有较好的应用前景。

(3)与其它物探方法结合,氡气测量法为解释地质问题提供了新的方法和思路。

本项目由“国家‘十五’科技攻关项目(2004BA810B01)”项目资助

参 考 文 献

[1]乐仁昌等.氡气运移系数的定向测量与计算[J].核技术,2005.06.Vol.28, No.6: 483~485

[2]曹玲玲等.氡迁移机理研究进展概述[J].地震研究,2005.07.Vol.28, No.3: 302~306