

地球物理勘探在活断层探测中的应用分析

孙福玉

(山东科技大学地球科学与工程学院 山东青岛 266590)

摘要: 随着科学探究的发展, 地球物理勘探在活断层探测也得到了应用。本文主要从多个方面介绍了简要叙述了活断层的概念和活断层的分段性, 从静态和动态性两方面阐述了活动断层的物探特征, 并且对地球物理勘探在活断层探测中的应用进行了分析。

关键词: 地球物理; 物理勘探; 活断层; 应用分析

近年来, 随着世界经济一体化的快速发展, 加之人口的不断增长, 所以很多城市对于建筑的规模越来越大, 基于此形式的影响, 要正常保证人类的居住、环境安全, 目前已经成为当代社会关注的问题。据科学研究表明, 活动断层是诱发地震的主要原因, 也是破坏城市建筑设施的主要因素, 而城市的地震和地质体的活动成为重要的危险因素之一。这是因为, 地震和地质体活动的直接原因是活动断层的作用。目前, 据研究发现, 我国许多大城市开展活动断层的探测与地震危险性的评价意义重大。本文主要从多个方面介绍了简要叙述了活断层的概念和活断层的分段性, 从静态和动态性两方面阐述了活动断层的物探特征, 并且对地球物理勘探在活断层探测中的应用进行了分析。

1 活断层

关于活动断层这一词语的提出, 最早是由上世纪 A.C.Lawson(1908), H.Q.Wool(1916), B.Willis(1923)和李四光等先后提出。之后, 在一次中国科学院上的运动会谈上, 有专家专门提出关于活动新断层的定义, 主要就是来描述活动断层的含义。这一定义的提出, 让新生代的底层发生明显的断层, 更客观、明显的看出来活动断层。

随后, 我国关于活断层的探究还在继续, 而且研究者关于活动断层的含义研究长达几百万年, 甚至更长。据研究显示, 关于活动断层的研究与地震防震工程有联系。就在上个世纪 70 年代, 有一位美国原子委员会的转接提出了新的断层概念—能动断层, 其中相关规定:

- (1) 早在 4 万年前就有过一次甚至多次类似的活动断层出现。
- (2) 有关他们之间的出现, 其实是和能动的断层存在一定的联系。
- (3) 而且有关研究者发现, 在观察断层断裂的仪器上, 找寻到了记录有关地震活动的频率, 可以反映出多年前的历史地震事件, 或者断层活动。

另外, 通过以上的分析研究, 国际原子机构也相继发现其他额外的有关活动断层的规定: 国际原子能机构 (IAEA) 上述三条外, 并增加了两条规定: 其一, 这些断层曾有过活动迹象的表露; 其二, 这些断层留有断裂的痕迹, 并且有断裂的证据表明活动。根据以上的规定, 美国、日本早在 80 年代就已经展开对活动断层的研究, 而且研究发展速度巨快。而, 我国关于活动断层的研究相对落后, 并且与其他国家的研究成果并不完全相同。并且研究学者表示: 活动断层开始发生的时间是在第四纪期间, 并且往后也有出现的可能。

2 活动断层的物探特征

2.1 活动断层的静态特征

在了解活动断层的静态特征之前, 首先要了解活动断层的形态特征。据定义描述, 活动断层和存在, 包括断裂的活动, 会让断裂的岩石发生变形, 而且也会影响周围事物以及物质的变化, 这些变化形成的物理特征, 将之称为活动断层的形态特征。

而形态特征中又分为好几类分布, 比如时间、空间、规模、倾角等地质的特性。一般情况下, 活动断裂之后与平行走向存有一致的特征, 这就说明形态特征处于平稳的状态, 即表现出活动断层的静态特征。而随着断裂地带的温度升高之后, 地表温度也随之增加, 这时候就会导致断裂地带的重力发生变化, 从而导致地磁各种气体数值变高。

2.2 活动断层的动态特征

另外一种有关活动特征的特征, 主要是表现活动断层的活动形式, 是活动断层最普遍的表现, 即为动态特征, 这种特征属于断层更加精细的一类特征, 并且反映断层活动性的地球物理特征, 称之为活动性特征。

比如, 在高分辨率的物理地震勘测的方法中, 可以准确惊喜的看出底层的分布情况, 而且可以获得活动断层相应的年代分布; 另外, 作为一种高频率的分辨物理手段, 探地雷达也具有研究断层活动性的能力。

3 探究方法

由以上的介绍, 加之对活动断层的检测和评价不断加深, 因此主要将活动断层的探究方法分为以下几个步骤:

其一, 首先确定活动断层的位置、形态的变化参数以及确定方法; 其二, 开始研究断层活动性; 最后, 了解活动断层性, 以及危险性的评价; 在活动断层的探测研究中, 不同探测阶段采用的地球物理方法也不尽相同。比如, 在物探探测的第一阶段, 一般可以采用重磁、电法、放射性和浅层地震等方法进行探测, 这些方法一般能够大致确定断层或隐伏断层的空间赋存状态; 在物探探测的第二阶段, 一般采用人工源地震、探地雷达、放射性和井中地球物理等方法, 这些方法可以活动断层的活动性进行分析研究; 在物探探测的第三阶段, 一般是利用深部物探资料——深部人工源地震或天然地震、大地电磁测深等。

对活动断层的地球物理探测目的是准确查明地表附近活动断层的空间分布确定其深部延伸情况, 探测可能存在的隐伏活动断层, 揭示地下介质的特性和深部构造环境, 为活动断层的地震危险性评价提供依据。常用的物探方法有: 重力测量、高精度磁测、电法勘探、电磁法 (主要是大地电磁和音频大地电磁法)、浅层地震法。

总结:

近年来, 崔国柱、李恩泽、曾昭发用浅层地震、高密度电阻率法、可控源音频大地电磁等对城市活动断层进行探测, 取得了一定的成就。他们相关研究表明, 重磁方法和直流联合剖面法能直观地确定断层的地表位置; 高密度电法、电磁法、浅层地震、地质雷达、井间层析成像、放射性方法等能提供断层的形态特征、近地表的规律, 还能为活动断层的分段性研究提供依据。

参考文献:

- [1] 崔国柱, 李恩泽, 曾昭发. 活动断层与地球物理方法[J]. 世界地质, 2003, 2(2): 185 ~ 190.
- [2] 李清林, 李天生等. 地震前后重力场变化的典型震例分析[J]. 东北地震研究, 2019, 12(4): 14 ~ 24.
- [3] 马钦忠, 尹京苑, 顾学章. 崇明异常电磁扰动与台湾 7.5 级强震[J]. 地震, 2017, 23(4): 49 ~ 55.
- [4] 祝意青, 王双绪等. 昆仑山西口 8.1 级地震前重力变化[J]. 地震学报, 2018, 25(3): 291 ~ 297.
- [5] 许志琴, 李海兵, 吴忠良. 汶川地震和科学钻探[J]. 地质学报, 2019, 2019, 82(12): 1613 ~ 1622.

作者简介:

孙福玉, 男, 1998.03, 山东德州人, 现于山东科技大学攻读硕士学位, 目前主要从事于地球物理相关的专业研究。