

关于水氦的“年变”问题

芦 绍 陶

(浙江省地震局)

目前各水氦点所出现水氦月均值曲线呈年周期性变化,只能说是一种现象,不能说其“年变”,它是由测试时水样脱气温度和仪器K值造成,是可以定量排除的。测试条件随机变化所造成水氦测值的变化,主要是温度这个问题。目前绝大多数测氦点,由于条件所限,没有在恒温条件下脱气,使水样脱气温度在一年之中相差很大。当这一干扰因素压倒其它干扰时(或无其它干扰),会使水氦曲线呈现出种种变化,呈年周期变化就是一例,其变化幅度可与地震趋势异常相比较,下面作一些详细的讨论。

目前我国有很多省份水氦测试点,水氦曲线呈年周期性变化(冬低、夏高),如浙江杭州古荡机井,山东沂水、临沂机井,江苏南京汤山温泉1°、2°、卫岗机井,新疆3°、7°、10°机井,甘肃清水温池,武山温泉,天水官泉机井,兰州五泉山冷泉,通渭冷泉,广东从化2°井,还有其它水点,这里不一一列举。有的水氦点的水氦月均值冬季与夏季相差20埃曼以上,有的是1—3埃曼,其变化幅度有的已超出我们所认为的地震中、短趋势性异常。目前不少地震工作者,把这样的变化都称为年变—是水氦的正常变化。如果我们现在还忽视这个问题,就有可能使水氦这种前兆手段在预报地震的工作中陷入盲目性。

对一定体积的水样,如按同一个K值计算,氦的测值高低,取决于氦气从水样里脱出的多少。残留在水样中氦的多少,又取决于氦气在水中的溶解度。溶解度的大小,决定于水样的温度。那么脱气时,水样脱气温度越高,脱出的氦气越多。如把同一时间取样,在不同温度下进行脱气,在计算水氦测值时,按同一K值进行计算,水氦测值随脱气温度而变化,如图一。由此测得的水氦值曲线就出现了年周期性的变化。同理,对一个液体标准镭源,在标定时脱气温度不同,那么仪器K值的大小也不同。

不同温度下所测的K值

时 间	温度℃	K 值	时 间	温度℃	K 值	时 间	温度℃	K 值
77.9.1	27	0.00358	78.4.19	19	0.00377	78.2.9	10	0.00401
8.25	25	" 364	4.20	16	" 376	2.10	8	" 404
10.21	23	" 363	4.21	13	" 388	2.15	7	" 404
11.11	20	" 376	4.22	12	" 394	2.12	4	" 417
11.17	20	" 375	4.21	11	" 399			

由表一的实验数据作成仪器K值与脱气温度的关系,如图二。从图二看出,脱气温度越低,测得的K值就越大。所以在计称水氦测值时,必须考虑这一实质。

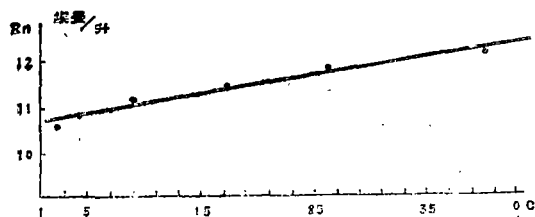


图1 在不同温度下所测得水氦值

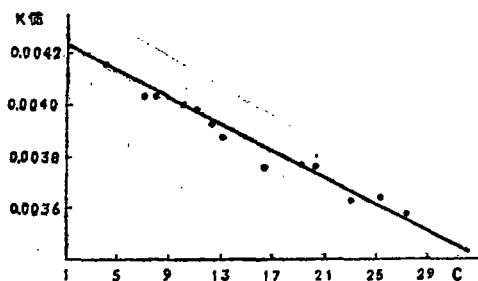


图2 温度与K值的关系

从水氦计算公式 $R_n = \frac{K(1-I_0)}{Ve^{-\lambda t}}$, 当考虑其K值与温度这两个因素, 就会出现以下两种情况: 一是将74—78年的水氦资料, 都按24℃脱气温度所标定的仪器K值计算, 以水氦月均值作图, 则其曲线有明显的呈年周期性变化; 二是在恒温条件测试, 或者采用与水样脱气相对应温度的仪器K值计算水氦测值, 就不可能使水氦曲线呈年周期性变化, 而是较平滑的曲线。

为了消除脱气温度的影响, 最好的办法在恒温条件下脱气(一年四季), 但不能用恒温水浴。如没有恒温条件, 可作出不同脱气温度下所测得的仪器K值的标准曲线, 在计算水氦测值时, 只要查出与水样脱气相对应温度下的K值进行校正, 就可消除其影响, 而得到地下水中氦气的相对真实值。

目前有些水氦点用室外气温作相关处理, 这种作法是错误的; 有的用室内温度作相关处理和年比较法也是不妥的, 这里不必详谈。

参 考 文 献

- [1] 兰州地震大队: 试谈水氦年变化, 地震战线, 1977, 9.
- [2] 浙江地办等: 水氦仪K值、水氦测值与鼓泡温度的关系(1977)(未发表)
- [3] 水氦预报地震会议筹备组: 测氦工作的若干实验, 地震战线, 1973, 6.