

经验交流

数 据 的 平 均

介绍一种环境监测数据的平均处理方法

吴 小 洋

(柳州市环境保护局)

无论对某一环境区域进行环境质量现状评价还是预测评价, 监测数据平均值的应用都是非常重要的。在我们得到该区域的大量监测数据后, 均需作大量的数据处理工作, 其中数据的平均值的提取是数据处理工作中最重要的一项。现在一般的处理数据均值方法都是采用公式:

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i \quad (\bar{X} \text{ 平均值符号}) \quad (1)$$

即 n 个样本数(数据)的总和除以 n 所得数。

这样的方法在各数据与均数的离散较小时, 没有过大的差异, 故可不考虑数据中的均值提取问题, 如图 1。

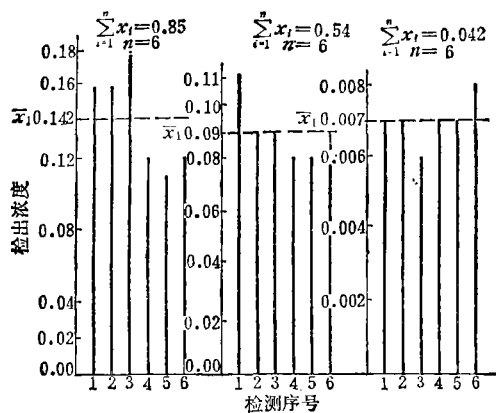


图 1

但是, 由于监测所得数据受各种因素影

响较多, 数据高低相差很大, 甚至还多有未检出者。这时若用公式(1), 就造成削减高峰值过多, 所得均值就会过小, 从而忽视了高峰值对自然环境的危害作用。然而, 在实际自然环境中, 潜入环境中的毒物对人体的健康影响, 主要还是高峰值的影响, 也就是忽略了离散度对均数的影响, 如图 2。

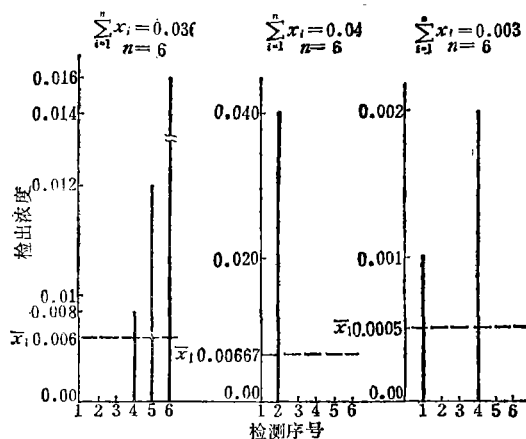


图 2

这样所得的均值就会出现与实际自然环境情况真值产生误差的可能, 从而忽视了毒物高峰值对人体的影响。

从图 1、2 中可看到公式(1)在处理均数值时, 对高峰值的影响是未考虑到的(也就是对低值与高值间的离散度未考虑)。即样本总数值 $\sum_{i=1}^n X_i$ 及样数 n 不变时, 任样本数

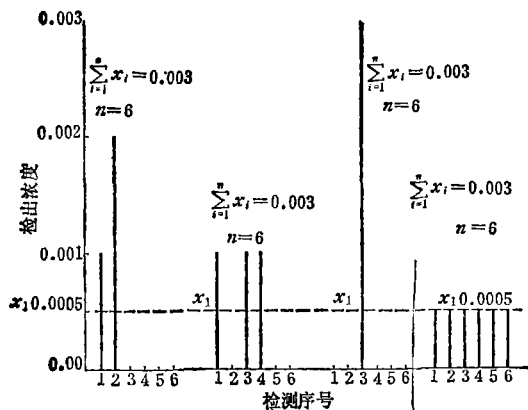


图 3

间的离散度如何,高值与低值相差多大,样本的均数都是相同的,如图3。

在现在的监测数据中,由于没有连续性,均为瞬时数据,监测次数也极有限,所受影响又多,故数据的离散度都是较大的,未检出值占数据例数中也较多。在检出值中,高低相差越大,离散度也就越大。换言之,数据的峰值也就是离散度。然而,我们在提取数据均值时,又不要把离散度表示出来,这样我们所得的均值势必会偏小,与实际环境情况真值产生误差。为避免这一误差,使各监测数据的离散度影响也能在均值中表示出来,建议使用如下公式求取样本均数值。

$$\text{公式 } \bar{X}_2 = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i + K)^2} - K \quad (2)$$

式中 $\bar{X}_2$ 为公式(2)数据均值; X_i 为样本个数(各变量数据); n 为同组总样本数; K 为同组样本数中最小有效值(若本组中仅有一次检出,其余均未检出,则以检出数为最小值)。

该公式经计算后图3数值如图4。

从图3与图4的比较中可看到,当样本数中没有差异(离散度不存在)时,公式(1)与(2)所提的均数值是一致的,如图4(四)。当离散度增大时,公式(1)的均值不变,公式(2)的均值则相应的增大,而且公式(2)的均值还

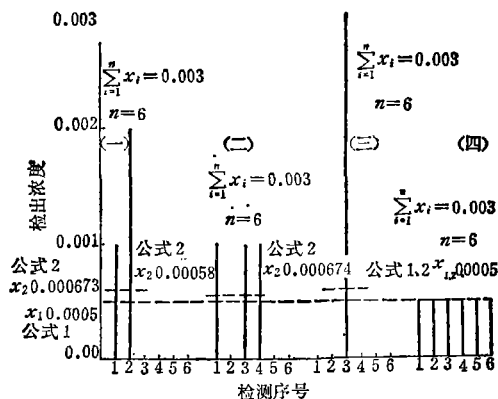


图 4

是在样本数不变时,随着离散度的增大而相应增大的,为一个随离散度呈比例浮动的均数值,如图4(一,二,三),见下例题。

在图4(一,二,三)中看到,公式(2)的均值是随着数据的离散度增大而比公式(1)所得均值稍有增大的,而所增大的数值,是由高峰值与最低值之差(离散值)所引起的。这就在数据均值的处理中也考虑了数据中高低值间的离散值的影响,填补了公式(1)的不足。故认为公式(2)所得均值是较为合理的。

例,有一组数据如下:

0.036、0.012、0.013、0.02、0.11、0.28、0.006、0.052、0.012、0.03、0.15、0.16,求均值。

公式(1)

$$\bar{X}_1 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i = 0.0734$$

公式(2)

$$\bar{X}_2 = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i + K)^2} - K = 0.1078$$

当全组数据变为如下时:

0.006、0.006、0.006、0.006、0.006、0.006、0.006、0.006、0.267、0.28、0.28、0.006,求均值。

公式(1) $\bar{X}_1 = 0.0734$

公式(2) $\bar{X}_2 = 0.1352$

当全组数据均变为 0.0734 时 (0.0734×12),

$$\text{公式(1)} \quad \bar{X}_1 = 0.0734$$

$$\text{公式(2)} \quad \bar{X}_2 = 0.0734$$

另: 公式(2)所得均值,在与数据中的离散度指标“标准差 S ”的等级相关的检验中,是有显著意义的。

冷原子荧光光度法测定痕量汞

郎惠云 刘玉波 程忠洲

(西北大学化学系)

根据文献[1—4]报道,本文在前人^[5-6]工作的基础上,设计了银丝富集器,用 Ar 作载气,改进了还原反应瓶,使灵敏度大为提高,重现性好,检出限为 4×10^{-12} 克,变动系数为 3.0%。

实 验 部 分

一、仪器及试剂

仪器 YY-G 型冷原子荧光测汞仪, 富集器(自制,见图 1), 加热器(同前)。

试剂 1. 标准汞溶液, 配制成含 Hg^{2+} 5×10^{-8} 克/毫升为使用液。2. 5% HNO_3 。3. 10% SnCl_2 。

二、操作步骤

按图 1 连接仪器, 在 3 中加入 1 毫升 SnCl_2 和 1—4 毫升 HNO_3 (由样品含汞量而

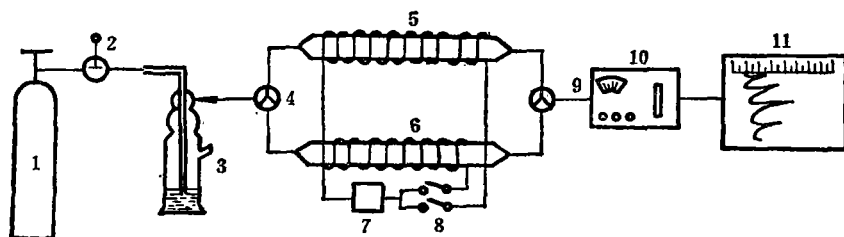


图 1 银丝富集法装置图

1——钢瓶 2——压力表 3——还原瓶(改良型) 4、9——三通活塞 5、6——银丝富集器 7——调压变压器(0—220V) 8——双掷开关 10——测汞仪 11——记录仪

定),反应体积为 5 毫升,通载气使 11 指针为零关气路。从 3 侧咀加样后封闭,开 4 与 9,使气路与 5 或 6 接通(交替使用),汞富集在富集器上,形成银汞齐。启开开关 8 在 70V 电压下加热 30 秒(管内温度约 600℃),使汞齐分解,再通载气将汞蒸气携至测汞仪的荧光池中,记录读数。

三、标准曲线的制作

1. 用 Ar 作载气 在 3 中加入 HNO_3 和 SnCl_2 溶液, 分别取汞标准液 5、10、20、25、30 微升,含汞量分别为 0.25、0.5、1.0、1.25、1.5ng/5ml, 振荡 40 秒,以 Ar 为载气,记录数据作图(见图 2)。

2. 用银丝富集器 分别取汞标准液 20、40、60、80、100 微升,含汞量分别为 1、2、3、4、5ng/5ml, 以 N_2 为载气,记录数据作图(见