

情况。

三、根据表 2、4 计算结果,也使我们看到,利用统计数学模式评价水质质量还存在问题,并需进一步研究。从表 2 看出, σ_i^2 的数值一般在有一项污染参数分指数达到 0.5 时,已经达到 0.04 以上了;从表 4 计算结果看出,当有一项污染参数分指数 $0.7 < P_i < 1$ 时, σ_i^2 已经在 0.06—0.09 之间了。这与熊广政和裘小松提出的理论值差距较大。而一般情况应该是当各项污染参数分指数中有一项达到 1 时,即浓度值达到地面水标准的情况, σ_i^2 也应在最大允许值 5% 左右才符合实际情况。显然表 2、4 计算出的 σ_i^2 值是不符合水质质量实际状况的。分析其原因,可能是对各种

污染参数给予均权处理所造成的。

但是,要对各污染参数进行合理的加权是一个十分复杂的问题,由于缺乏对各种污染物和多种污染物联合作用的毒理学试验,对污染物间的颉颃,加成和协同作用不清,至今没有一个统一的,有科学依据的加权原则。因此,在国内外的环境质量评价中,不少是采用均权的,有的则根据专家判断或征询方法,有的采用主观判断与调查统计相结合的方法,有的根据水质的不同用途所占比重加权,有的专家则分基本参数和补充参数分别给予不同的权重。总之,这是一个值得探讨的问题。本文仅对此提出问题,有待进一步研究。

权 系 数 的 讨 论

——兼 答 徐 淑 碧

裘 小 松

(山东大学电子系)

1980 年,作者等提出了环境质量综合评价的统计模式。近来,重庆市环境保护局的徐淑碧同志把这种统计模式应用于水质评价,并以嘉陵江的水质污染为例,采用实际监测数据来进行分析与讨论。从而不但开拓了统计模式的应用新范畴;而且使理论与实践得以紧密地相结合。统计模式也因此受到实践的检验。

检验的结果认为,统计模式基本上能用于水质污染的评价,它比其它模式能更合理地反映水质污染的客观实际状况。但同时徐淑碧发现 σ_i^2 的计算结果普遍地比较大。从她的文章中的表 4 可以看出, σ_i^2 常在 0.06—0.09 之间,亦即都超出作为最大允许值的 0.05。究其原因,徐淑碧认为“可能是对各种污染参数给予均权处理所造成的”。

统计模式是由非均权处理的模式演变过来的。因此,确认非均权处理是应用统计模式的前提。当然均等权系数的情形可以作为特殊情况来考虑,但是由于统计模式赋予权系数以概率的意义,所以如下面附图 1 所示,均等加权的情况相当于把污染分指数 P_i 看作随机变量时的一种均匀分布。这非但不符合实际情况,而且失却了方差 σ_i^2 作为评价指

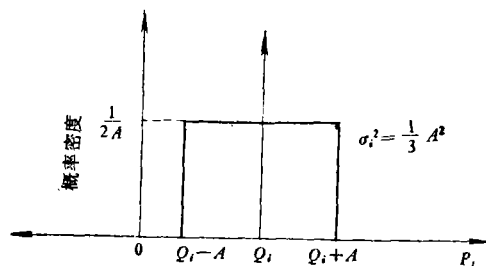


图 1 均匀分布

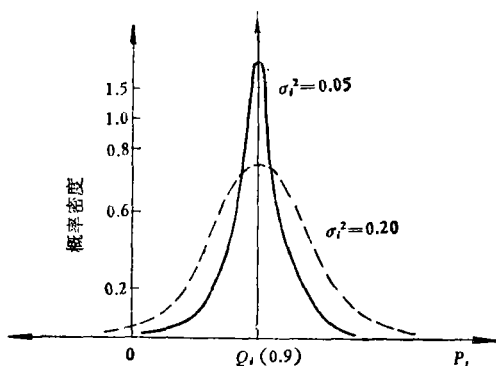


图 2 正态分布

标的全部意义：因为只要确定 P_i 可能取值的范围，即 $Q_i - A \leq P_i \leq Q_i + A$ ， σ_i^2 始终是 $\frac{1}{3} A^2$ 。恒定的 A 值给出恒定的方差。

图 2 是正态分布，用方差 σ_i^2 可以表征 P_i 取值的离散程度。 σ_i^2 愈大，离散的程度愈大，这使综合评价中某些污染分指数 P_i 愈有取很大数值的可能性。这样也就可以表征有时平均值 Q_i 不很大，而其中有个别污染分指数严重超标的状况。这是因为我们认为虽然 Q_i 不大，但 σ_i^2 很大（如 $\sigma_i^2 \gg 0.05$ ）时，环境也是受到严重污染的。顺便提一下，因为正态分布是以平均值 Q_i 为轴线的对称分布，如图 2 所示，它有可能使 P_i 取负值。这却是不可能的。因此正态分布其实是一种近似的描述，较为恰当的似乎应考虑瑞利（Rayleigh）分布，它不允许 P_i 取负值。

因此，我们必须用加权的方法来处理数据。但是权系数如何确定是当前环境科学研究工作者讨论得比较热烈，也是较难解决的一个问题。目前国外有专家征询，主观判断以及调查研究等方法。当然这些方法难免含有人们的主观臆断的因素。作者认为最好能根据权系数的概率意义来寻求可以通过监测来获得的客观方法。现在我们还没有获得这种方法，因此不得已而求其次，只好暂且使用能与实际较符合的主观判断方法。

重庆市环境保护局曾经在嘉陵江的各个断面上监测了以下八个污染参数： BOD_5 、 COD 、酚、氰、六价铬、汞、砷和大肠杆菌。作者查阅了已发表的有关文献，没有找到立即可用的上述污染参数的权系数，因此提出一种拟合方法来作权系数的估值。我们假定正态分布是一种合理的近似描述。于是根据已经获得的大量监测数据，使污染参数的权系数（有概率意义）尽量拟合得像一种正态型分布。如图 2 所示，我们要在平均值附近的污染参数加很重的权，对很小与很大污染分指数则加较轻的权，拟合方法当然也是主观判断的方法，但是它在诸如系统控制、信息检测等综合性的科学研究中已有相当满意的应用，因此倘能与污染物的毒理作用等分析研究联系起来，作者相信它在环境质量的评价中也是适用的。

河 水 污 染 的 评 价

袁小松

（山东大学电子系）

徐淑碧

（重庆市环境保护局）

我们已经探讨过利用统计模式来评价江河水质的污染状况。讨论的结果认为统计模式对水质污染的评价是适用的，但是应当注

意统计模式要求对各污染参数加合适的权系数。直到目前为止，我们尚未找到权系数的客观估值方法，于是采用在许多综合性学科