

空气污染指数计算的改进建议

陶志华

(台州市环境监测中心站, 浙江 台州 318000)

中图分类号: X830 文献标识码: B 文章编号: 1006-2009(2006)01-0049-01

按照《城市空气质量日报和预报技术规定》,我国对空气污染指数 (Air Pollution Index, API) 的计算方法是根据某一污染物的浓度求得该污染物的 API 分指数 I_i 然后在各分指数中选取其中的最大值作为全市的 API, 即 $API = \max(I_{SO_2}, I_{NO_2}, I_{PM_{10}})$, 并根据 API 数值确定空气质量级别。

由于我国各地环境空气质量状况差异很大, 近年来大多数城市的首要污染物始终是 PM_{10} , 而使 SO_2 、 NO_2 的监测结果在空气质量报告中得不到体现, 这样的空气质量评价方法存在着很大的片面性。

1 空气污染指数计算方法的改进

将 API 计算过程中的各污染分指数按从大到小的顺序设为 I_1 、 I_2 、 I_3 。则:

$$X = I_1, Y = (I_2 + I_3) / 2$$

式中: X ——首要污染物的污染指数;

Y ——其余污染物的污染指数均值。

将综合的 API 表示为 X 和 Y 的函数, 以兼顾首要污染物和其余污染物的共同影响。则:

$$API = a \sqrt{X^2 + Y^2}$$

式中: a ——常数。

对 X 加较大的权, 设定 X 的权为 $\frac{X}{Y}$, Y 的权为

1, 可得:

$$API = \sqrt{2a} \frac{\sqrt{X^2 \cdot \frac{X}{Y} + Y^2}}{\sqrt{\frac{X}{Y} + 1}} = \sqrt{2a} \sqrt{X^2 - XY + Y^2}$$

经过推导计算 (过程略), 改进后的 API 计算式可表示为:

$$0 < \frac{Y}{X} < \frac{1}{2} \text{ 时, } API = 2X - \frac{2\sqrt{3}}{3} \sqrt{X^2 - XY + Y^2} =$$

$$2X - 1.15 \sqrt{X^2 - XY + Y^2}$$

$$\frac{1}{2} \frac{Y}{X} > 1 \text{ 时, } API = \frac{2\sqrt{3}}{3} \sqrt{X^2 - XY + Y^2} =$$

$$1.15 \sqrt{X^2 - XY + Y^2}$$

2 两种计算结果的比较

假定某日 A 地的 API 分指数分别为: $I_{PM_{10}} = 105, I_{SO_2} = 90, I_{NO_2} = 75$; B 地的 API 分指数分别为: $I_{PM_{10}} = 105, I_{SO_2} = 20, I_{NO_2} = 16$ 。将 A、B 两地的 API 分指数用现行的 (简称现行法) API 算法计算: $API_A = API_B = 105$, 表明两地空气质量相同。若用改进的 (简称改进法) API 算法计算, 则 A 地的 $API = 111$, B 地的 $API = 98$, 表明 B 地的空气质量略优于 A 地。

用改进法计算的 API 与用现行法计算的 API 可能引起的最大差异为 $\left[\frac{2\sqrt{3}}{3} - 1 \right] \times 100\% = 15.5\%$, 改进法考虑了所有污染物的作用, 但不会对用现行法计算的指数值和空气质量级别产生显著的改变。

在改进法中, 对首要污染物的报出仍按现行法实施, 即在首要污染物分指数 > 50 时报出, 这样就有可能出现, 当总体空气质量优时, 首要污染物也出现在公报上的情况。据此分析就能了解到当天首要污染物的污染分指数略高于 50, 其余污染物的污染分指数远低于 50, 这就是改进法给人们带来更多信息量的反映。

改进法在 API 的基础上计算, 沿用了现行的 API 分级标准、空气质量级别划分法, 以及各污染物的分指数算法, 具有可操作性, 改进法能更全面、客观地反映空气质量状况, 在实际应用、推广中是可行的。

收稿日期: 2004-11-04; 修订日期: 2005-10-13

作者简介: 陶志华 (1968—), 男, 浙江台州人, 工程师, 硕士, 从事空气质量日报、预报等自动监测工作。