

API法在马鞍山市空气质量评价中的应用

张文艺¹, 蔡建安¹, 朱静¹, 渣胜国², 朱晓庆²

(1. 安徽工业大学化工与环境学院, 安徽 马鞍山 243002; 2. 马鞍山市环保局, 安徽 马鞍山 243002)

Assessment on the air quality at Ma'anshan City by using of API method ZHANG Wen-yi¹, CAI Jian-an¹, ZHU Jing¹, ZHA Sheng-gou², ZHU Xiao-qing² (1. School of Chemical & Environmental Engineering, Anhui University of technology, Ma'anshan 243002, China; 2. Environmental Protection Bureau of Ma'anshan City, Ma'anshan 243002, China), *J. Plant Resour. & Environ.* 2003, 12(1): 62-63

Abstract: The air environmental quality of Ma'anshan City in Anhui Province was investigated by using of the Air Pollution Index (API) method. The result showed that the air environmental quality at Ma'anshan City during 1997-2000 was II-I grade (the air quality is just good), and the critical pollutants were TSP or NO_x. Compared with other methods, the usage of API method may accurately reveal and easily calculate the degree of air pollution, and let the local residences and environmental personnel clearly understand the circumstance of air pollution.

关键词: 空气污染; SO₂; NO_x; TSP; 空气污染指数(API)

Key words: air pollution; SO₂; NO_x; TSP; Air Pollution Index(API)

中图分类号: X321.012 文献标识码: A 文章编号: 1004-0978(2003)01-0062-02

大气环境质量综合评价,就是将监测点的监测数据与国家规定的大气质量标准等级相比较,进行综合评价,为环保及相关职能部门提供科学管理与污染防治决策依据,并为社会公众对大气环境质量认识提供一种尺度。评价大气环境质量的方法较多,如人工神经网络法、模糊聚类法、主成分分析法和空气污染指数 API 法等。其中以空气污染指数 API 法(Air Pollution Index, 简称 API)应用较为普遍,它是将空气污染物浓度简化为指数形式来表征空气污染程度和空气质量的方法^[1]。目前我国以 SO₂、NO_x 和 TSP(总悬浮颗粒物)为大气环境质量评价项目,规定了空气污染指数分级浓度限值。API 从 0~500,其中 0~50、50~100 和 100~200 分别对应于大气污染的 I、II、III 类标准。本文应用 API 方法对马鞍山市 1997-2000 年空气质量进行了评价,以期更准确地揭示大气环境质量,为该市制定环境保护“十五”规划及 2015 年远景目标提供科学依据。

1 研究方法

1.1 监测点设置及监测结果

马鞍山市是产业结构较单一的钢铁工业城市,位于安徽省最东部的长江南岸,东邻南京市江宁区,西邻芜湖市,辖四区一县,人口约 48 万,市区面积 301 km²^[2]。1997 年在马鞍山市设立了 6 个大气环境质量监测点,其中工业区 3 个(即采石、一钢厂和慈湖 3 个监测点),商业居民区 2 个(即市监测站和珍珠园小区 2 个监测点),清洁对照区 1 个(郊区霍里镇),用以监测大气环境质量^[3]。

1.2 分析方法

根据参考文献[4]确定污染物的分析方法,其中 SO₂ 采用盐酸副玫瑰苯胺分光光度法,NO_x 采用盐酸苯乙二胺分光光

度法,TSP 采用重量法。

1.3 API 计算方法

1.3.1 各单项污染物 API 指数的计算 将监测点日均值各项污染物浓度与相应的污染物浓度限值相比较,确定对应于该浓度值时 API 所在的指数区间,再按照插值法计算该污染物浓度的 API 值。计算公式如下^[1]:

$$I_i = \frac{(C_i - C_{i,n})}{(C_{i,n+1} - C_{i,n})} \times (I_{i,n+1} - I_{i,n}) + I_{i,n} \quad (1)$$

式中: I_i : 第 i 种污染物的污染分项指数; C_i : 第 i 种污染物的实测浓度值; $I_{i,n}$: 第 i 种污染物 n 转折点的污染分项指数; $I_{i,n+1}$: 第 i 种污染物 $n+1$ 转折点的污染分项指数; $C_{i,n}$: 污染物 n 转折点上 i 种污染物(对应于 $I_{i,n}$)的浓度限值; $C_{i,n+1}$: n 转折点上 i 种污染物(对应于 $I_{i,n+1}$)的浓度限值。

1.3.2 各监测点 API 指数及首要污染物的确定 当各污染物的分项指数 I_i 计算完毕后,取 $API = \max(I_1, I_2, \dots, I_n)$ 为该监测点所在区域的空气污染指数(API),相应该项污染物即为该区域的首要污染物(critical pollutants)。

2 结果与分析

1997-2000 年马鞍山市各功能区大气环境质量监测结果的年日均值见表 1。根据各功能区污染物浓度值^[5],按照各污染物浓度标准值计算各功能区污染指数,应用公式(1)

收稿日期: 2002-03-15

基金项目: 安徽省教育厅自然科学基金资助项目(2002KJ050)和安徽省自然科学基金资助项目(01045302)

作者简介: 张文艺(1968-),男,安徽池州人,硕士,副教授,主要从事环境评价与水污染控制研究。

计算各功能区污染指数 API, 结果如表 2 所示。

由表 2 可以看出马鞍山市 1997-2000 年各功能区空气质量等级为 II ~ I 级, 空气质量一般 ~ 良好, 主要污染物为

表 1 马鞍山市 1997-2000 年各功能区大气环境质量监测结果
Table 1 Air environmental quality monitoring results of each function area in Ma'anshan City during 1997-2000

年份 Year	功能区 Function area	污染物浓度(mg/m ³) Concentration of air pollutants		
		SO ₂	NO _x	TSP
1997	工业区 Industry district	0.015	0.041	0.214
	商业居民区 Commerce & resident district	0.020	0.038	0.162
	清洁对照区 Clean comparison district	0.012	0.026	0.168
1998	工业区 Industry district	0.024	0.049	0.194
	商业居民区 Commerce & resident district	0.016	0.047	0.180
	清洁对照区 Clean comparison district	0.011	0.030	0.148
1999	工业区 Industry district	0.018	0.040	0.182
	商业居民区 Commerce & resident district	0.016	0.054	0.175
	清洁对照区 Clean comparison district	0.016	0.038	0.130
2000	工业区 Industry district	0.018	0.042	0.178
	商业居民区 Commerce & resident district	0.016	0.064	0.170
	清洁对照区 Clean comparison district	0.010	0.034	0.121

表 2 马鞍山市各功能区空气污染指数 API 计算结果
Table 2 Calculating results of API index in each function area in Ma'anshan City

年份 Year	功能区 Function area	各污染物的 API 指数 I _i API index of each pollutant			首要污染物 Critical pollutant	空气质量等级 Grade of air quality
		SO ₂	NO _x	TSP		
1997	工业区 Industry district	32.5	41.0	76.1	TSP	II
	商业居民区 Commerce & resident district	35.0	38.0	64.0	TSP	II
	清洁对照区 Clean comparison district	31.0	26.0	63.3	TSP	II
1998	工业区 Industry district	37.0	49.0	70.6	TSP	II
	商业居民区 Commerce & resident district	33.0	47.0	66.7	TSP	II
	清洁对照区 Clean comparison district	30.5	30.0	57.8	TSP	II
1999	工业区 Industry district	34.0	40.0	67.2	TSP	II
	商业居民区 Commerce & resident district	33.0	54.0	65.3	TSP	II
	清洁对照区 Clean comparison district	33.0	38.0	52.8	TSP	II
2000	工业区 Industry district	34.0	42.0	66.1	TSP	II
	商业居民区 Commerce & resident district	33.0	64.0	52.5	NO _x	II
	清洁对照区 Clean comparison district	30.0	37.5	49.9	TSP	I

参考文献:

- [1] 高俊枝, 程 鹰. 安徽省宣州市大气环境质量的 API 评价[J]. 安徽师范大学学报, 2000, 23(2): 166-168.
- [2] 汪立河, 潘台继康, 蒋海军. 马鞍山市酸雨污染分析及控制对策研究[J]. 中国环境监测, 2001, 17(2): 21-26.
- [3] 巫建光, 蒋海贵, 解义勇. 马鞍山市二氧化硫排放总量与污染控制方案[J]. 环境科学研究, 2000, 13(6): 4-7.
- [4] 国家环保局. 空气、废水监测分析方法(第一版)[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 1990.
- [5] 马鞍山市环境保护局. 马鞍山市环境状况公报[EB/OL]. <http://www.ahmasepa.gov.cn/hjzl/hjzk2001.htm>. 2001-06.

可吸入颗粒物 TSP 或 NO_x。由各功能区 API 指数可以看出, 随着马鞍山市经济发展, 空气污染物浓度并没有呈现出同步增长的局面, 反而呈下降趋势。尤其是工业区在钢铁产量和电厂发电量分别增加 30% 和 60% 的情况下, 空气质量仍呈明显改善的态势, 主要污染物 TSP 指数由 1997 年的 76.1 降为 2000 年的 66.1。这主要是一些主要污染企业加大了治污力度, 淘汰重污染设备与工艺, 采取高空排放等措施所致。而随着城市居民生活水平的提高, 由汽车及摩托车带来的汽车尾气污染日趋严重, 表现在以燃烧燃油为特征的 NO_x 呈逐年上升的趋势, 并于 2000 年取代 TSP 而成为商业居民区首要污染物。

3 结 语

应用空气污染指数法(API), 以国家规定的空气污染指数分级浓度为参照, 进行大气环境质量评价, 与其他评价方法相比, 具有计算简单、明了, 对大气污染程度揭示准确, 便于广大居民及有关部门认识理解, 同时也有助于对大气环境质量预报等特点, 这是其他评价方法所无法比拟的。