

• 工作经验 •

## 环境空气质量不同监测方法的对比

范 莉, 邹玉林, 袁 野

(成都市环境监测中心站, 四川 成都 610072)

**摘 要:** 在对环境空气质量的监测中, 有些城市存在着人工采样实验室测定和连续自动监测系统监测并行的情况。为考察这两种方法监测结果的异同, 于夏季连续 20 d 和冬季连续 15 d 进行了对比监测。监测项目为  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$  和  $\text{PM}_{10}$ 。在对比监测中采取了质量控制措施。对人工采样实验室测定进行了综合采样器流量校正、现场空白样和全程序平行样测定; 在自动监测系统中, 对  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$  监测仪器作零点、标点校正,  $\text{PM}_{10}$  监测仪作  $K_0$  校正。对所测得的 209 个日均值进行了统计分析, 结果表明:  $\text{SO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$  两方法测定结果方差相同,  $\text{NO}_2$  两种方法在冬夏两季方差间均有显著性差异; 夏季  $\text{SO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$ , 冬季  $\text{NO}_2$  两种方法监测结果一致; 冬季  $\text{SO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$ , 夏季  $\text{NO}_2$  两种方法监测结果有显著性差异; 样品浓度水平及天气状况对两种方法测定结果的差异亦产生较大的影响。

**关键词:** 环境空气质量; 监测方法; 对比实验

中图分类号: X831

文献标识码: C

文章编号: 1006-2009(2003)01-0038-02

## Comparison Between Two Kinds of Monitoring Methods about Ambient Air Quality

FAN Li, ZOU Yu lin, YUAN Ye

(Chengdu Environmental Monitoring Center, Chengdu, Sichuan 610072, China)

**Abstract:** Two kinds of methods, one is hand-operated sampling and detecting in laboratory and, the other is automatic monitoring. Comparative monitoring was undertaken during serious 20 days in summer and 15 days in winter to test the deviation the two methods. Monitoring items was  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$  and  $\text{PM}_{10}$ . Quality control was taken in two methods respectively. The statistic analysis about 209 mean value per day indicated that the SD was same in two methods for  $\text{SO}_2$  and  $\text{PM}_{10}$ , and there had obvious deviation for  $\text{NO}_2$ . In summer, the monitoring results of  $\text{SO}_2$  and  $\text{PM}_{10}$  were same, in winter the  $\text{NO}_2$  were same. In winter the monitoring results of  $\text{SO}_2$  and  $\text{PM}_{10}$  had obvious deviation, in summer  $\text{NO}_2$  had. Monitoring result was influenced by sample concentration and weather condition.

**Key words:** Ambient air quality; Monitoring method; Comparison test

目前, 对国内城市环境空气质量监测大多采用大气地面自动监测系统连续自动监测, 但在大规模空气质量调查或中小城市空气质量例行监测时, 由于受仪器设备的限制, 不可能在所有点位都采用连续自动监测系统, 因此, 产生了人工采样和自动系统并行监测的情况。为验证这两种方法监测结果的同异, 避免监测方法的不同造成数据评价的失误, 故在夏季和冬季进行了对比监测。

连续 15 d 作了环境空气质量两种测定方法的对比监测。两种方法在同一监测点同步进行。监测项目为  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$  和  $\text{PM}_{10}$ 。方法 1 为人工采样, 实验室分析。 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$  每日采样 8 次, 每次 1 h;  $\text{PM}_{10}$  每日采样 2 次, 每次 9 h。3 个项目均用 KC-6120 综合采样器采样; 分析方法  $\text{SO}_2$  采用甲醛吸收-副玫瑰苯胺光度法,  $\text{NO}_2$  为 Saltzman 法,  $\text{PM}_{10}$  则为重量法。方法 2 为大气地面自动监测系统 24 h 连续监测。

### 1 监测方法和结果

于 2001 年夏季连续 20 d 和 2002 年初的冬天

收稿日期: 2002-07-05; 修订日期: 2002-12-06

作者简介: 范莉 (1963-), 女, 四川富顺人, 高级工程师, 学士, 从事环境监测和质量保证等工作。

SO<sub>2</sub> 采用 100A 型 SO<sub>2</sub> 监测仪(紫外荧光法), NO<sub>2</sub> 为 200A 型 NO<sub>2</sub> 监测仪(化学发光法), PM<sub>10</sub> 则为 RP-1400A 型微量振荡天平法(称量法)。为减少采样对测试结果的影响, 在对比监测中采取了质量控制措施。方法 1 对 KC-6120 综合采样器进行流量校正, 采样时每天做现场空白 1 对, 全等程序平行样测定率为 50%, 其指标测定结果符合规定要求。方法 2 对 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 监测仪器进行零点、标点校正,

PM<sub>10</sub> 监测仪进行 K<sub>0</sub> 校正。

对比监测共获得日均值 209 个。未检出的结果按 1/2 检出限参加统计计算。方法 2 用截取方法 1 对应的时段进行日均值计算。为了解两种监测方法结果的差异, 对日均值之差(方法 1 与方法 2 日均值之差)进行了统计分析<sup>[1]</sup>, 在方差齐次性检验的前提下, 进行配对 *t* 检验。若方差不齐, 则进行 *t'* 检验, 结果见表 1。

表 1 对比监测统计检验结果

统计检验名称	SO <sub>2</sub>		NO <sub>2</sub>		PM <sub>10</sub>	
	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季
样本数	20	15	20	15	19	15
日均值差的均值	-0.007	-0.017	0.020	0.011	-0.011	-0.036
方差检验值 <i>F</i>	1.69	1.58	3.35	2.48	2.38	1.50
临界值 <i>F</i> <sub>0.05</sub>	2.51	2.86	2.51	2.86	2.56	2.86
<i>t</i> 值	0.783	2.56	—	—	0.660	3.326
临界值 <i>t</i> <sub>0.05</sub>	2.093	2.131	—	—	2.101	2.131
<i>t'</i> 值	—	—	4.8	0.139	—	—
临界值 <i>t'</i> <sub>0.05</sub>	—	—	2.09	2.131	—	—

## 2 结果讨论

### 2.1 精密度

从表 1 看出, SO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub> 两方法测定结果方差相同( $F < F_{0.05}$ ), NO<sub>2</sub> 两种方法在冬夏两季方差间均有显著性差异, 说明两种方法测定精度不同, 测定结果具有不同的离散水平。

### 2.2 不同项目、不同季节的不同监测结果对比

从表 1 可见, 夏季 SO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>, 冬季 NO<sub>2</sub> 两种方法测定结果一致( $t < t_{0.05}$ )。而冬季 SO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>, 夏季 NO<sub>2</sub> 两种方法测定结果有显著性差异。说明 SO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub> 方法差异具有相同的季节特点, 而 NO<sub>2</sub> 则与之相反。

### 2.3 样品浓度水平对差异的影响

从表 1 看出, 冬季 SO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub> 为负差值, 方法 1 测定结果比方法 2 小 16%~18%, 且差值随样品浓度的增加有从正转负的趋势。夏季 NO<sub>2</sub> 为正差

值, 方法 1 结果比方法 2 大 58%, 差值随浓度的增加有由小变大的趋势。

### 2.4 天气状况对差异的影响

冬季对比监测 15 d 中, 有 6 d 出现雾和浓雾天气, SO<sub>2</sub> 差值雾天是晴天的 3 倍, PM<sub>10</sub> 差值雾天也大于晴天。冬季气温低, 采样所用的恒温方式效果差(采样温度应保持在 23℃~29℃), 导致方法 1 SO<sub>2</sub> 吸收效率下降; 雾天湿度大, 方法 2 PM<sub>10</sub> 除湿效果不佳可能是影响方法测定结果的原因。

### 2.5 解决差异的方法

为了避免方法不同造成数据评价的失误, 应将两种方法测定的数据作标准化处理, 统一于相同方法水平。

[参考文献]

- [1] 中国人民大学. 应用统计学[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 1998.

## • 简讯 •

### 河北省环境监测中心站举办大型企业环境监测技术培训班

2002 年 11 月 25 日—29 日, 河北省环境监测中心站在石家庄市举办了“河北省大型企业环境监测技术培训班”。培训班聘请有关专家对学员进行了环境管理、监测管理、环境质量监测和污染源监测技术等方面的技术培训。此次培训班旨在提高学员的技术水平, 增强企业站的能力, 为今后成立全省范围的环境监测网络打好基础。

摘自中国环境监测总站《环境监测信息简报》2002 年第 11 期