

空气自动监测与连续监测测定值的对比分析

范存峰, 卢一富

(济源市环境监测站, 河南 济源 454650)

中图分类号: X830

文献标识码: B

文章编号: 1006-2009(2003)03-0044-02

确定空气自动监测与连续监测的相关性, 对保证监测数据的连续性、可比性和正确判断环境空气质量的变化规律有重要的作用。对比实验空气的自动监测系统和连续监测系统, 两者的监测值存在一定差异。

1 实验

1.1 分析方法

SO₂、NO₂、PM₁₀的自动监测方法和连续监测方法见表 1。

表 1 SO₂、NO₂、PM₁₀的自动监测方法和连续监测方法

项目	自动监测	连续监测
SO ₂	ISO/CD 10498 紫外-荧光法	GB/T 15262-94 甲醛吸收副玫瑰苯胺分光光度法
NO ₂	ISO 7996 化学发光法	GB/T 15435-95 Saltzman 法
PM ₁₀	β射线法	GB 6921-86 重量法

1.2 主要仪器

自动监测仪(采样系统为加热式): XH 2000A 型 SO₂ 自动监测仪; XH 2000B 型 NO_x 自动监测仪; XH 2000D 型 PM₁₀ 自动监测仪; PM₁₀ 切割器。

连续监测仪: SO₂、NO_x 用 HZL-24 型恒温恒流大气采样仪(采样总管为不锈钢普通式集气管); PM₁₀ 用 TH-150C 中流量采样器; TH-PM₁₀100 型切割器。

1.3 监测点设置

监测点位于 3 楼楼顶, 高度 12 m, 周围环境开阔, 无高大建筑物。两采样仪采样口水平距离为 6 m, 采样高度相差 0.5 m (距基础地面高度均在 2.5 m 以上)。除 PM₁₀ 外, 气体均通过总集气管, 再通过采样管进入分析仪器。

1.4 实验内容

(1) 用自动监测和连续监测两种方法同步监测同一监测点位空气中的 SO₂、NO₂、和 PM₁₀。

(2) 为研究采样管材对 SO₂ 吸附的影响, 对连续监测使用的采样管(从集气管到吸收瓶)和自动监测使用的采样管(从集气管到吸收瓶)进行对比实验。1[#] 表示连续监测使用的采样管; 2[#]、3[#] 为自动监测使用的采样管。

1.5 质量保证

实验用仪器均按照省有关技术规定进行流量、零点、跨度校准。

2 结果

两种监测方法的对比实验结果见表 2, 用不同采样管采集 SO₂ 的测定结果见表 3。

由表 2 看出, 自动监测的 SO₂、NO₂ 测定值比连续监测测定值偏高, 而 PM₁₀ 测定值却偏低。

比较两种监测方法测定 SO₂、NO₂ 和 PM₁₀ 的相对偏差, 其中 NO₂ 偏差最小, 平均为 -13.5%; SO₂ 偏差最大, 平均为 -68.7%; PM₁₀ 的偏差平均为 16.8%。

表 3 结果表明, 采样方法相同, 但采样管不同的 SO₂ 测定值之间的相对偏差平均值为 -28.1%; 而采样方法不同, 但采样管相同的 SO₂ 测定值之间的相对偏差为 -23.3%。

3 结论

综上分析, 用自动监测方法与连续监测方法对

收稿日期: 2002-10-08; 修订日期: 2003-03-14

作者简介: 范存峰(1974-), 男, 河南济源人, 工程师, 大学, 从事环境监测工作。

NO₂、PM₁₀测定, 无显著性影响, 而对 SO₂ 测定, 则影响较大。

表 2 两种监测方法的对比实验结果

mg/m³

日期	SO ₂			NO ₂			PM ₁₀		
	连续值	自动值	相对偏差/ %	连续值	自动值	相对偏差/ %	连续值	自动值	相对偏差/ %
7 月 11 日	0.078	0.168	- 36.6	0.039	0.044	- 6.0	0.353	0.253	16.5
7 月 12 日	0.043	0.143	- 53.8	0.032	0.041	- 12.3	0.363	0.267	15.2
7 月 15 日	0.032	0.152	- 65.2	0.024	0.019	11.6	0.174	0.098	27.9
7 月 16 日	0.035	0.126	- 56.5	0.014	0.016	- 6.7	0.236	0.124	31.1
7 月 17 日	0.008	0.045	- 69.8	0.020	0.021	- 2.4	0.150	0.074	33.9
7 月 18 日	0.009	0.045	- 66.7	0.019	0.025	- 13.6	0.181	0.130	16.4
7 月 19 日	0.008	0.092	- 84.0	0.015	0.019	- 11.8	0.171	0.129	14.0
7 月 20 日	0.014	0.105	- 76.5	0.013	0.024	- 29.7	0.180	0.132	15.4
7 月 21 日	0.005	0.064	- 85.5	0.046	0.047	- 1.1			
7 月 22 日	0.008	0.061	- 76.8	0.016	0.027	- 25.6	0.256	0.170	20.2
7 月 23 日	0.005	0.022	- 62.5	0.013	0.027	- 35.0	0.158	0.186	8.1
7 月 24 日	0.002	0.064	- 93.9	0.031	0.040	- 12.7	0.287	0.229	11.2
7 月 26 日	0.019	0.092	- 65.8	0.021	0.039	- 30.0	0.155	0.101	21.1
平均值	0.020	0.091	- 68.7	0.023	0.030	- 13.5	0.222	0.158	19.2
标准偏差	0.022	0.046		0.106	0.107		0.077	0.063	

表 3 用不同采样管采集 SO₂ 的测定结果 mg/m³

日期	连续监测		自动监测	相对偏差/ %		
	1 [#]	2 [#]	3 [#]	1 [#] 和2 [#]	1 [#] 和3 [#]	2 [#] 和3 [#]
1 月 17 日	0.122	0.390	0.592	- 52.3	- 65.8	- 20.6
1 月 18 日	0.115	0.333	0.489	- 48.7	- 61.9	- 18.9
1 月 20 日	0.114	0.164	0.231	- 17.9	- 33.9	- 16.9
1 月 21 日	0.198	0.309	0.343	- 21.9	- 26.8	- 5.2
1 月 24 日	0.101	0.115	0.450	- 6.5	- 63.3	- 59.3
1 月 25 日	0.178	0.310	0.375	- 27.0	- 35.6	- 9.5
1 月 26 日	0.155	0.250	0.518	- 23.4	- 53.9	- 34.9
1 月 28 日	0.149	0.258	0.395	- 26.8	- 45.2	- 20.9
平均值	0.142	0.266	0.424	- 28.1	- 48.3	- 23.3

3.1 连续监测的采样管对 SO₂ 测定的影响

(1) 连续监测的采样管对 SO₂ 吸附较大, 直接导致连续监测值的偏低。

(2) 连续监测仪及采样系统存在设计缺陷, 如样气进入仪器内的吸收液之前, 要经过较多向上弯曲部分, 而此部分气路在仪器内易受到单一制冷, 或者采样系统未加热等影响, 导致了采样时空气中的水蒸气冷凝对 SO₂ 吸附。

3.2 连续监测的吸收效率对 NO₂ 的影响

Saltzman 系数的测定条件与采样条件不尽相同, 由此存在监测误差。在自动监测中, 虽然 NO₂*

返回基态反应为主要反应, 但高浓度的 O₃ 对 NO₂* 反应有影响, 从而导致测定结果偏低。

3.3 自动监测对 PM₁₀ 测定的影响

(1) 仪器设计和标准定值缺乏一致性, 校准膜存在设计缺陷, 在日常校准中, 由于时间间隔较长, 产生的误差会较大, 尤其是校准膜的平整性不能较长时间保持, 影响校准的效果。

(2) 空气中的水蒸气对 β 射线有吸收, 尽管采样时采取了加热装置, 但滤膜仍会吸附一定空气中的水蒸气, 特别是在空气湿度大的季节及大雾天气, 吸附将导致测定结果偏高。

(3) 采样管壁的吸附, 自动监测仪从切割头到滤带之间是由约 2 m 长的管路垂直相连, 若此段管路存在吸附干扰, 将导致测定值偏低, 而连续监测却较好的避免了这一点。

(4) β 射线分析法存在的致命缺陷, 即对空气中的含 β 放射源的气溶胶干扰无法消除, 这会使测定值偏高。

[参考文献]

[1] 戴树桂. 环境化学[M]. 北京: 高等教育出版社, 1997. 33.

本栏目责任编辑 张启萍