

# 三点比较式臭袋法测定污染源臭气的改进建议

邱祖楠 张贵刚 卢燕

(广东省环境监测中心, 广东 广州 510308)

**摘要:** 提出采用三点比较式臭袋法测定污染源臭气样品时,可能出现因初始稀释倍数设定过高而无法准确计算结果的情况,单一的初始稀释倍数无法适用于同一批样品和低浓度样品。建议取消判定师的初步嗅辨试验环节,直接从第一级稀释倍数开始嗅辨试验,低浓度样品转为环境空气样品分析,同时实行嗅辨员分级制度。

**关键词:** 三点比较式臭袋法; 恶臭监测; 污染源

中图分类号: X831 文献标识码: B 文章编号: 1006-2009(2013)02-0054-03

## Improvement of Triangle Odor Bag Method for the Determination of Odor Discharged by Pollution Source

QIU Zu-nan, ZHANG Gui-gang, LU Yan

(Guangdong Province Environmental Monitoring Centre, Guangzhou, Guangdong 510308, China)

**Abstract:** Based on the work experience, it is difficult to determine the initial dilution factor. For single dilution factor is unable to be applied to different samples. It is suggested to cancel the primary sniff conducted by the judge, but begins from the first level of dilution factor. These samples with low odor concentration are suggested to be treated as ambient air samples and sniffers are suggested to be classified.

**Key words:** Triangle odor bag method; Odor monitoring; Pollution sources

近年来工业快速发展,恶臭污染投诉率不断增加<sup>[1]</sup>。当前,我国环境监测部门采用《空气质量 恶臭的测定 三点比较式臭袋法》(GB/T 14675-93)测定污染源样品的臭气浓度。该方法的优点是不受恶臭物质种类、组成及比例的限制,但操作繁琐,当嗅辨试验样品配气操作不当时,还会产生诸多问题<sup>[2]</sup>。

在实际嗅辨试验操作中,当污染源臭气样品数量多且浓度不尽相同时,三点比较式臭袋法的操作者——判定师(必须是嗅觉检测合格者)难以逐一确定初始稀释倍数,有可能出现因初始稀释倍数设定过高,无法准确计算测定结果,而需要反复多次进行测试的情况。

今针对上述现象,建议改进污染源臭气样品的稀释试验流程,取消嗅辨试验前必须由判定师进行初步嗅辨的环节,改为直接从第一级稀释倍数开始配气,避免出现初始稀释倍数设定过高的情况,从而保证监测结果的准确性。

### 1 原方法存在的问题

1.1 单一的初始稀释倍数无法适用于同一批样品  
《空气质量 恶臭的测定 三点比较式臭袋法》(GB/T 14675-93)规定,对采集的样品进行稀释并初步嗅辨,从中选择一个具有明显嗅出气味又不强烈刺激的样品,以该样品的稀释倍数作为配制小组嗅辨样品的初始稀释倍数。

在嗅辨试验环节,6名嗅辨员对3只气袋中的气体进行嗅辨试验比较,并挑出有味的气袋,记录该气袋编号。全员嗅辨试验结束后,进行下一级稀释倍数嗅辨试验,若有人回答错误,则终止该人的嗅辨试验,当5名嗅辨员回答错误时,嗅辨试验全部终止。

污染源臭气样品稀释梯度见表1,样品注入3L无臭袋中。

收稿日期:2011-08-30; 修订日期:2012-12-21

作者简介:邱祖楠(1983—),男,广东梅州人,助理工程师,本科,主要从事恶臭监测工作。

表 1 污染源臭气样品稀释梯度  
Table 1 Dilution of polluting source odor

样品注入体积 V/mL	100	30	10	3	1	0.3	0.03	0.01	...
稀释倍数	30	100	300	1 000	3 000	10 000	100 000	300 000	...

在实际工作中 样品数量往往会超过 30 个,浓度也不尽相同,而且采集的臭气样品需要在 24 h 内完成测定。由于不同浓度样品的初始稀释倍数不同,判定师按照原方法逐一确定每个样品的初始稀释倍数至少需要 2 h,类似于将样品提前分析一次,既耗时又耗力。而仅抽取其中某个臭气样品进行嗅辨试验,单一的初始稀释倍数又不具有代表性,无法适用于同一批样品的嗅觉测定。

以污染源臭气样品 A 为例,当初始稀释倍数设定过高时的试验流程如下:判定师根据同一批样品的抽样结果,确定初始稀释倍数为 100 倍,嗅辨试验从 100 倍稀释倍数开始;如果在该级有两名以上(含两名)嗅辨员回答错误,则样品 A 的小组算术平均阈值  $X < 2.24$ ,臭气浓度  $y < 174$ (见表 2),无法得出准确值,需要从第一级稀释倍数(30 倍)重新开始嗅辨试验。

表 2 污染源臭气样品 A 的测定结果<sup>①</sup>  
Table 2 Result of polluting source odor sample A<sup>①</sup>

稀释倍数 a	30	100	300	1 000	3 000	10 000	30 000	$X_i = (\lg a_1 + \lg a_2) / 2$	个人嗅阈值最大最小值
对数值 lg a	1.48	2.00	2.48	3.00	3.48	4.00	4.48		
嗅辨结果 A	—	×						<2.24	舍去
B	—	×						<2.24	
C	—	0	×					2.24	
D	—	0	×					2.24	
E	—	0	×					2.24	
F	—	0	×					2.24	舍去
测定结果	小组算术平均阈值 $X < (2.24 + 2.24 + 2.24 + 2.24) / 4$ , 即 $X < 2.24$ ; 臭气浓度 $y < 10^{2.24}$ , 即 $y < 174$								

①表中 0 表示正确,×表示错误。

### 1.2 无法适用于低浓度污染源样品

当从第一级稀释倍数(30 倍)开始污染源臭气样品的嗅辨试验时,如果在该级有两名以上(含两名)嗅辨员回答错误,则无法计算出准确的平均阈

值和臭气浓度。以污染源臭气样品 B 为例,小组算术平均阈值  $X < 1.74$ ,臭气浓度  $y < 55$ (见表 3),无法得出准确值。

表 3 污染源臭气样品 B 的测定结果  
Table 3 Result of polluting source odor sample B

稀释倍数 a	30	100	300	1 000	3 000	10 000	30 000	$X_i = (\lg a_1 + \lg a_2) / 2$	个人嗅阈值最大最小值
对数值 lg a	1.48	2.00	2.48	3.00	3.48	4.00	4.48		
嗅辨结果 A	×							<1.74	舍去
B	×							<1.74	
C	0	×						1.74	
D	0	×						1.74	
E	0	×						1.74	
F	0	×						1.74	舍去
测定结果	小组算术平均阈值 $X < (1.74 + 1.74 + 1.74 + 1.74) / 4$ , 即 $X < 1.74$ ; 臭气浓度 $y < 10^{1.74}$ , 即 $y < 55$								

## 2 改进建议

### 2.1 改进方法介绍

为了避免因判定师将嗅辨试验的初始稀释倍数设定过高而出现重复测试的现象,建议取消在嗅

辨试验前必须由判定师进行初步嗅辨的环节,直接从第一级稀释倍数(30 倍)开始配气。当污染源臭气样品浓度过低时,转为环境空气样品分析,以确定其实际浓度。改进方法流程见图 1。

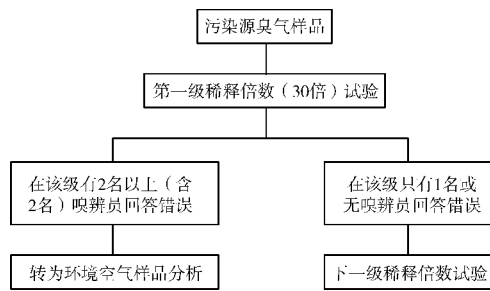


图 1 改进方法流程

Fig. 1 Improvement of method

## 2.2 实行嗅辨员分级制度

恶臭样品需要在 24 h 内测定完毕,当样品量较多时,嗅辨员连续工作容易出现嗅觉疲劳的状况。建议在改进方法的同时实行嗅辨员分级制度,在嗅辨员出现嗅觉疲劳的情况下,由相同级别的嗅辨员替换,从而保证监测数据的可比性<sup>[3]</sup>。

## 3 结语

(上接第 49 页)

研制 30B 采样器用吸附剂,在性能指标上基本可以达到质控要求,但在某些特制吸附管(如加标吸附管、分价态吸附管)的制作上与国外相比还有较大差距。

烟气中的气态汞主要以  $Hg^0$  和  $Hg^{2+}$  的形态存在,EPA 30B 方法主要用于测量气态总汞。针对分价态采样的需求,可以开发和研制分价态吸附管,采用具有选择吸附性能的吸附剂,将不同价态的汞分别吸附。

表 1 中甲电厂的现场采样均使用国产吸附管,以碘化处理过的活性炭为主要吸附剂。从测量结果看,除在穿透率单向指标上略逊于进口吸附管外,其余指标与其相当。

## 5 结论与建议

该试验构建的汞采样系统参照了 EPA 30B 方法,结合了我国的相关环保标准,具有轻便、易于操作、界面友好等优点,现场测试结果也证明了系统的适用性。借鉴美国 EPA 的相关规定,该系统可用于在线汞监测系统比对及烟气中汞的检测。

针对我国国情,提出以下建议:①吸附管是 EPA 30B 方法的消耗品,目前主要使用进口吸附管,价格昂贵,阻碍了方法的推广。因此,开发国产

三点比较式臭袋法有别于仪器分析和化学分析<sup>[4]</sup>,是利用人的嗅觉器官进行感官监测的方法,适用范围广<sup>[5]</sup>。通过对污染源臭气嗅辨试验环节的改进,理顺分析流程,完善监测方法,从而保证监测结果的准确性,客观真实地反映现场实际污染状况。

## [参考文献]

- [1] 石磊. 恶臭污染测试与控制技术[M]. 北京: 化学工业出版社, 2004: 25-28.
- [2] 王玫. 三点比较式臭袋法测定环境中臭气浓度[J]. 环境监测管理与技术, 2007, 19(4): 54-55.
- [3] 邱祖楠, 李倩. “三点比较式臭袋法”嗅辨员的优化选择[J]. 环境监控与预警, 2011(2): 25-26.
- [4] 罗皓杰, 李森, 方路乡. 恶臭(三点比较式臭袋法)测定中若干问题探讨[J]. 中国环境监测, 2006(6): 35-36.
- [5] 朱海荣, 徐锦昌. 臭袋法监测鱼粉厂的恶臭[J]. 环境监测管理与技术, 2004, 16(4): 40.

本栏目责任编辑 姚朝英

吸附管是下一步的重点工作。②EPA 30B 方法要求应用于少尘或无尘的工况,且温度不能太高,而中国的复杂工况很难满足,影响了方法在某些测点的应用(如脱硝前后)。因此,开发适用于中国工况的 30B 采样器具有重要意义<sup>[7]</sup>。

## [参考文献]

- [1] 郑剑铭, 周劲松, 骆仲决. 燃煤烟气中形态汞的取样测量方法[J]. 节能技术, 2009, 6(27): 495-498.
- [2] U. S. EPA. Method 30b, Determination of total vapor phase mercury emissions from coal-fired combustion sources using carbon sorbent traps[S]. Washington DC: U. S. EPA, 2008.
- [3] 况敏, 杨国华, 陈武军, 等. 吸汞载银活性炭纤维和吸汞活性炭纤维的热脱附特性研究[J]. 燃料化学学报, 2008, 36(4): 468-473.
- [4] U. S. EPA. Standard test method for elemental, oxidized. Particle-bound and total mercury in flue gas generated from coal-fired stationary sources (ontario rlydro method) [S]. Washington DC: U. S. EPA, 1999.
- [5] 郑海明. 固定污染源烟气中汞排放连续监测系统[J]. 环境监测管理与技术, 2009, 21(1): 8-12.
- [6] 孙海林, 梁永, 李巨峰, 等. 燃煤电厂排放总气态汞连续自动监测技术的选择[J]. 环境监测管理与技术, 2011, 23(6): 11-16.
- [7] 王运军, 段钰峰, 杨立国, 等. 湿法烟气脱硫装置和静电除尘器联合脱除烟气中汞的实验研究[J]. 中国电机工程学报, 2008, 28(29): 64-69.