

恶臭国标测定方法和便携式恶臭测定仪测定结果的 比对分析

王媛媛,王琪,李贝,梁晶,彭华,吴立业,李洁
(河南省环境监测中心,河南 郑州 450004)

摘要:比对了恶臭国标测定方法《GB/T 14675—1993》和便携式恶臭测定仪对厂界环境空气无组织排放臭气浓度的测定结果。结果显示,恶臭国标测定方法和便携式恶臭测定仪的测定值基本在同一范围内,具有一定的可比性,但2种方法在嗅辨方式、工作地点、结果计算方式、配气方法、样品原始性和测定范围上都存在差异。

关键词:恶臭;国标方法;便携式恶臭测定仪

中图分类号:X831

文献标志码:B

文章编号:1674-6732(2017)05-0020-04

Comparative Analysis of Odor Determination by National Standard Method and Portable Odor Tester

WANG Yuan-yuan, WANG Qi, LI Bei, LIANG Jing, PENG Hua, WU Li-ye, LI Jie
(He'nan Environmental Monitoring Center, Zhengzhou, He'nan 450004, China)

Abstract: The odor concentrations of fugitive emission were determined both by national standard method 《GB/T 14675—1993》 and portable odor tester. Results showed that the measurement values of both national standard method and portable odor tester were basically within the same range, and have a certain comparability. But there were differences between the two methods, such as olfactory way, work place, result calculation, sample preparation, sample originality and measurement range.

Key words: Odor; National standard method; Portable odor tester

恶臭作为大气污染的公害之一,属于感觉公害,直接作用于人的嗅觉^[1]。轻者给人以不愉快的感觉,重者使人呼吸困难、恶心呕吐、流泪,甚至中毒。高浓度的恶臭还可使接触者发生肺水肿甚至窒息死亡。长期反复受到恶臭物质的刺激,还会引起嗅觉失灵,脑神经受损,影响大脑皮层的兴奋和抑制调节功能^[2-3]。

随着经济的快速发展,化工厂、焦化厂、制药厂、污水处理厂、垃圾处理厂等排放恶臭污染的工程项目越来越多的投入生产运行,使恶臭污染成为环境污染投诉的热点和人们关注的环境焦点^[4-7]。

目前恶臭监测,主要依据《空气质量 恶臭的测定 三点比较式臭袋法》(GB/T 14675—1993)进行。该方法需要至少2名配气员和6名嗅辨员的共同参与,虽不受恶臭物质种类及组成比例限制,但操作烦琐、工作量大,如若在配气及嗅辨中操作不当,则会产生诸多问题^[8]。而便携式恶臭测定仪则可以在现场直接得出数据,操作简便,正被

越来越多的国家和地区采用。

现采用 The Nasal Ranger[®] Field 便携式恶臭测定仪和国标测定方法同时对制药厂、皮革厂等企业厂界环境空气无组织排放臭气浓度进行测定,并对2种方法的测定结果进行比较。

1 研究方法

1.1 三点比较式臭袋法(国标测定方法)

根据《空气质量 恶臭的测定 三点比较式臭袋法》(GB/T 14675—1993)进行测定。臭气浓度的定义为:用无臭的清洁空气对臭气样品连续稀释至嗅辨员阈值时的稀释倍数。

1.2 便携式恶臭测定仪法

采用美国 St. Croix Sensory 公司的 The Nasal Ranger[®] Field 便携式恶臭测定仪进行测定分析。

收稿日期:2017-06-15;修订日期:2017-07-04

作者简介:王媛媛(1983—),女,工程师,硕士,从事环境监测工作。

其结构见图1。

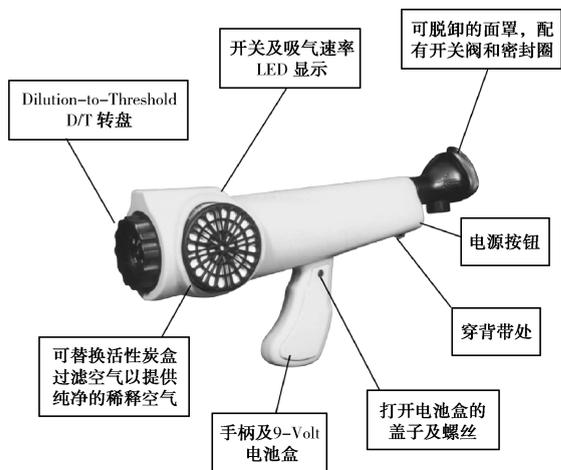


图1 The Nasal Ranger® Field 便携式恶臭测定仪结构

1.2.1 原理

应用过滤后的无臭味的纯净空气对有臭味空气进行稀释,创造一个校准过的间断式稀释过程,每个间断的稀释倍数定义为 D/T 比率,这个比率也就是臭气浓度。D/T 比率的计算公式如下:

$D/T = \text{经过炭盒过滤的纯净空气的体积} / \text{有臭味的空气体积}$

1.2.2 测定方法

The Nasal Ranger® Field 便携式恶臭测定仪内置的电子流量计用来测量和控制到 PTFE 气腔的混合气流的总量。该仪器利用纯净空气对有臭味空气的稀释通过 2 个气路完成。第一个气路为“空气过滤”路径,周边空气通过附着在机架两边的两个活性炭空气过滤器后成为纯净无臭味的空气。过滤后的空气进入测定仪内,与第二个气路混合,稀释倍数通过 D/T 转盘上的倍数来控制。稀释后的空气混合物进入 PTFE 气腔,嗅辨员对稀释样品进行测量和嗅辨,直至嗅辨员不再嗅辨出异味时停止,此时测定仪显示的稀释倍数即为该点的臭气浓度(即稀释倍数)。如果在稀释倍数转盘的空白位置,嗅辨员能嗅辨出异味,则需要更换活性炭空气过滤器。The Nasal Ranger® Field 便携式恶臭测定仪的具体操作程序见图2。

1.3 样品采集

在厂界主导风向向下风向轴线及两侧,沿风向变化夹角 $\pm 5^\circ$ 范围内均匀布设 3 个采样点,在污染物排放浓度最高时间段进行样品采集,每天采集 2

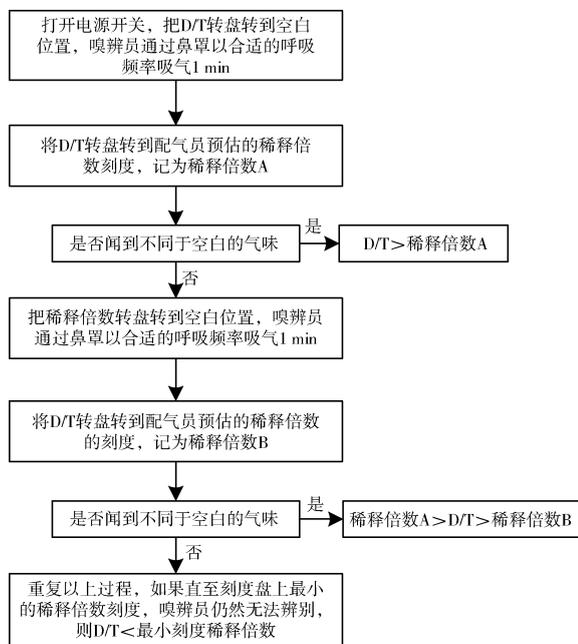


图2 The Nasal Ranger® Field 便携式恶臭测定仪操作程序

次,每次均取 3 个采样点中的最大测定值为该厂此次测定的臭气浓度值。某制药厂采样时间为 2016 年 6 月 5—7 日,某皮革厂采样时间为 2016 年 6 月 13—15 日,某化工厂的采样时间为 2016 年 8 月 29—31 日。

2 监测结果

2.1 对某制药厂监测结果

使用恶臭国标测定方法和便携式恶臭测定仪对某制药厂厂界环境空气无组织排放臭气浓度进行监测,结果见表1。

由表1可知,在现场臭气浓度较低时,恶臭国标测定方法和便携式恶臭测定仪的测定值基本在同一范围内,具有一定的可比性。但是在第3天上午,恶臭国标测定方法捕捉到了最大臭气浓度值19,而便携式恶臭测定仪未检测到。

2.2 对某皮革厂监测结果

使用恶臭国标测定方法和便携式恶臭测定仪对某皮革厂厂界环境空气无组织排放臭气浓度进行监测,结果见表2。

由表2分析可知,在现场臭气浓度中等时,恶臭国标测定方法和便携式恶臭测定仪的测定值基本在同一范围内,具有一定的可比性。但是在第1天上午恶臭国标测定方法捕捉到了最大臭气浓度

表1 某制药厂环境空气臭气浓度监测结果

时 间	国标法				现场嗅辨测量仪法			
	测定值			臭气浓度	D/T 值测定值			臭气浓度
	1	2	3		1	2	3	
6月5日 上午	10	10	10	10	D/T < 5	D/T < 5	5 < D/T < 10	5 < D/T < 10
	10	10	10	10	5 < D/T < 10	5 < D/T < 10	5 < D/T < 10	5 < D/T < 10
6月6日 上午	10	10	10	10	D/T < 5	5 < D/T < 10	D/T < 5	5 < D/T < 10
	10	10	10	10	D/T < 5	D/T < 5	5 < D/T < 10	5 < D/T < 10
6月7日 上午	19	10	10	19	5 < D/T < 10			
	10	10	10	10	5 < D/T < 10	5 < D/T < 10	5 < D/T < 10	5 < D/T < 10

表2 某皮革厂环境空气臭气浓度监测结果

时 间	国标法				现场嗅辨测量仪法			
	测定值			臭气浓度	D/T 值测定值			臭气浓度
	1	2	3		1	2	3	
6月13日 上午	25	10	10	25	5 < D/T < 10	5 < D/T < 10	10 < D/T < 20	10 < D/T < 20
	11	17	14	17	5 < D/T < 10	10 < D/T < 20	10 < D/T < 20	10 < D/T < 20
6月14日 上午	10	10	10	10	D/T < 5	10 < D/T < 20	5 < D/T < 10	10 < D/T < 20
	10	10	10	10	D/T < 5	D/T < 5	5 < D/T < 10	5 < D/T < 10
6月15日 上午	19	18	10	19	10 < D/T < 20	5 < D/T < 10	10 < D/T < 20	10 < D/T < 20
	10	10	10	10	5 < D/T < 10	5 < D/T < 10	10 < D/T < 20	10 < D/T < 20

值25,而便携式恶臭测定仪未检测到。在第3天下午,便携式恶臭测定仪测定出一次 $10 < D/T < 20$ 的值,而国标方法的测定值均为10。

2.3 对某化工厂监测结果

使用恶臭国标测定方法和便携式恶臭测定仪对某化工厂厂界环境空气无组织排放臭气浓度进行监测,结果见表3。

由表3分析可知,在现场臭气浓度较高时,恶臭国标测定方法和便携式恶臭测定仪的测定值基本在同一范围内,具有一定的可比性。但是该便携式恶臭测定仪受限于其稀释盘最大仅能测定出 $D/T > 100$,在臭气浓度 > 100 时,不能如恶臭国标测定方法一样得出具体的测定值。

表3 某化工厂环境空气臭气浓度监测结果

时 间	国标法				现场嗅辨测量仪法			
	测定值			臭气浓度	D/T 值测定值			臭气浓度
	1	2	3		1	2	3	
8月29日 上午	69	30	26	69	50 < D/T < 100			
	44	25	38	44	50 < D/T < 100			
8月30日 上午	489	295	125	489	D/T > 100	D/T > 100	D/T > 100	D/T > 100
	60	44	39	60	50 < D/T < 100			
8月31日 上午	218	616	48	616	D/T > 100	D/T > 100	D/T > 100	D/T > 100
	93	64	724	724	D/T > 100	D/T > 100	D/T > 100	D/T > 100

3 讨论

通过对恶臭国标测定方法和便携式恶臭测定仪测定结果的比对分析,可以得出恶臭国标测定方法与便携式恶臭测定仪有以下不同点。

3.1 嗅辨方式不同

恶臭国标测定方法是配制不同稀释倍数的气袋在嗅辨实验室内由6名嗅辨员分别嗅辨完成,该方法的测定需要至少2名配气员和6名嗅辨员共

同参与,操作烦琐,工作量较大。便携式恶臭测定仪是直接在现场通过手动稀释装置稀释为不同倍数后由嗅辨员进行嗅辨,参与工作人员少,操作步骤较少,不易引入误差。

3.2 工作地点不同

恶臭国标测定方法在嗅辨实验室内进行嗅辨试验。便携式恶臭测定仪直接在监测点现场测定,能快速得出臭气浓度,但嗅辨过程容易受到现

场干扰。

3.3 结果计算方式不同

虽然恶臭国标测定方法和便携式恶臭测定仪均是用稀释倍数表示恶臭的测定结果,但恶臭国标测定方法的最后结果是将6名嗅辨员对不同稀释倍数样品的判断结果进行加权统计,计算出小组平均嗅阈值,求得臭气浓度。便携式恶臭测定仪是嗅辨员在短时间内将样品快速稀释测定,最终给出一个最大稀释倍数,即为该点的臭气浓度。便携式恶臭测定仪法与恶臭国标测定方法相比,其测得结果的精密度和准确度更容易受嗅辨员主观因素影响。恶臭国标测定方法测得的臭气浓度是6位嗅辨员对同一样品嗅觉阈值的平均值,因而是无量纲,而便携式恶臭测定仪测得的臭气浓度是最大稀释倍数,二者虽然都是稀释倍数,但含义不同。

3.4 配气方法不同

恶臭国标测定方法是用气袋稀释进行人工配气,无法保证准确的稀释倍数。便携式恶臭测定仪则是直接用双通道气路稀释实际样品进行手动配气,能够保证稀释倍数的准确度和稳定性。

3.5 样品的原始性不同

便携式恶臭测定仪可以在现场对捕捉的空气样品立即测定,恶臭国标测定法则是将样品采集到采样瓶中后,带回嗅辨实验室进行分析。从样品的原始性上看,便携式恶臭测定仪法更能接近场地实际情况,可以避免样品运输过程中发生的干扰,但是应用时需要注意避免现场干扰。

3.6 测定范围不同

便携式恶臭测定仪可以通过更换D/T转盘来

改变测量范围,但测定范围受D/T转盘刻度限制。恶臭国标测定方法没有测定范围的约束,对臭气浓度高的环境空气样品,仍然可以得出准确的监测数据。

4 结语

恶臭国标测定方法和便携式恶臭测定仪2种方法在嗅辨方式、工作地点、结果计算方式、配气方法、样品原始性和测定范围上都存在一定差异。但二者的测量值基本在同一范围内,具有一定的可比性。而且便携式恶臭测定仪可现场检测,需要人员少,操作相对简单,耗时短,在臭气浓度现场检测中具有重要的应用价值。

[参考文献]

- [1] 张燕华, 石磊. 制定恶臭物质排放标准的原则和方法[J]. 城市环境与城市生态, 1993, 6(4): 31-36.
- [2] 吴诗剑, 张伟龙, 戴军升, 等. 恶臭采样技术及质量保证[J]. 环境科学与技术, 2005, 28(S1): 26-27.
- [3] 石磊. 恶臭气味嗅觉实验法问答[M]. 北京: 化学工业出版社, 2009.
- [4] 张晓伟, 汤滔. 《恶臭污染物排放标准》修订的若干意见[J]. 中国环境监测, 2011, 27(6): 53-55.
- [5] 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, 22(6): 35-36.
- [6] 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, 3(2): 25-26.
- [7] 石磊. 我国恶臭污染研究及防治对策初探[J]. 环境科学动态, 1989(2): 11-14.
- [8] 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, 2007, 19(4): 54-55.

· 简讯 ·

CO₂浓度增加将致上亿人营养不良

科技日报报道 美国研究人员在《环境与健康展望》期刊线上发表论文称,大气中二氧化碳(CO₂)浓度升高,会降低主要农作物的营养价值。如人为造成的CO₂排放量继续上升,到2050年,全球将有1.5亿人面临蛋白质缺乏风险。

全球超过四分之三的人主要从植物中获取日常所需的大部分蛋白质。为了评估未来蛋白质缺乏的风险,美国哈佛大学公共卫生学院的研究人员综合分析了高浓度CO₂环境中,农作物培育实验数据和联合国全球人口饮食信息等数据。他们发现,在大气CO₂浓度升高情况下,水稻、小麦、大麦和马铃薯的蛋白质含量会分别下降7.6%、7.8%、14.1%和6.4%。

数据分析显示,如果全球CO₂排放趋势不变,到2050年,目前已经饱受蛋白质缺乏影响的撒哈拉以南非洲地区人民将面临更大挑战,而以水稻和小麦为日常蛋白质来源的南亚国家也将面临蛋白质缺乏风险,仅印度就将有5300万人日常蛋白质摄入不足。

论文作者之一、哈佛大学公共卫生学院的塞缪尔·迈尔斯表示,研究结果表明,各国在制定粮食安全政策时,有必要将CO₂浓度增加对农作物营养成分的影响考虑在内,尤其是以水稻、小麦等易受影响作物为主食的国家。而更重要的是告诫人们,遏制人为CO₂排放非常必要。