

恶臭污染物监测中的技术要点

陈倩 蔡云飞 沈亦钦 宋钊

(上海市环境监测中心 上海 200030)

摘要:在恶臭污染物的监测中,嗅辨员的嗅辨能力与嗅辨恶臭样品的浓度高低、连续嗅辨的时间长短,嗅辨样品的数量、嗅辨员的年龄大小及嗅辨员的性别有关,超过一定的条件,嗅辨员会产生嗅觉疲劳从而影响嗅辨结果。

关键词:恶臭;嗅辨;嗅觉疲劳

中图分类号:X 512 **文献标识码:**B **文章编号:** 1005-7676(2006)04-0055-01

恶臭污染物是指一切刺激嗅觉器官引起人们不愉快及损害生活环境的气体物质。而恶臭污染物的监测与其它各种污染物的监测方法相比,它对监测仪器的依赖性相对较小,因为采用的测定方法为三点比较式嗅袋法,依靠的是人的嗅觉,所以嗅辨员的嗅觉或者说嗅辨能力在恶臭污染物的监测中起了举足轻重的作用。

虽然人的嗅觉很敏锐,但是相同的味道闻得太久,就会对这种味道产生麻痹现象,过段时间之后,才会恢复分辨的能力,这种情况就称为嗅觉疲劳。那么,在恶臭污染物的监测中在何种情况下出现嗅觉疲劳,或者说影响嗅辨员嗅辨准确性的因素是什么,我们将通过一系列实验来说明嗅辨样品的浓度高低、连续嗅辨的时间长短,嗅辨样品的数量、嗅辨员的年龄大小及嗅辨员的性别对嗅辨准确性的影响。

首先挑选 12 名嗅辨员,6 男 6 女,6 名嗅辨员年龄在 40 岁左右,6 名嗅辨员年龄在 27 岁左右。实验将进行低浓度恶臭污染物嗅辨实验和高浓度恶臭污染物两种嗅辨实验,在两种实验中又分别按嗅辨员的年龄和性别分两次进行:第一次实验:将嗅辨员按年龄分成二组,一组的平均年龄 40 岁,以 E 组表示;另一组的平均年龄 27 岁,以 Y 组表示。第二次实验:将嗅辨员按性别分成二组,以男性(M)组和女性(W)组表示。

1 低浓度样品实验

实验过程:采集若干符合条件的低浓度样品(我们称为 A 样品)按照标准分析方法进行分析,将 A 样品按 100 倍进行稀释分析。A 样品嗅辨结束之后,过 0.5 小时,再次对 A 样品按照 100 倍进行稀释分析,在间隔的 0.5 小时内嗅辨员继续嗅辨其它样品,嗅辨的样品数为 10 个;然后再过 0.5 小时,对 A 样品进行第三次嗅辨,同样在间隔的 0.5 小时内嗅辨员继续嗅辨其它样品,嗅辨的样品数为 10 个。

低浓度样品实验结果见表 1 和图 1:

表 1 低浓度样品的实验结果

组别	正解率	第一次嗅辨	第二次嗅辨	第三次嗅辨
	平均值	平均值	平均值	平均值
E	0.61	0.56	0.54	
Y	0.72	0.67	0.67	0.60
M	0.63	0.66	0.61	0.57
W	0.67	0.65	0.61	

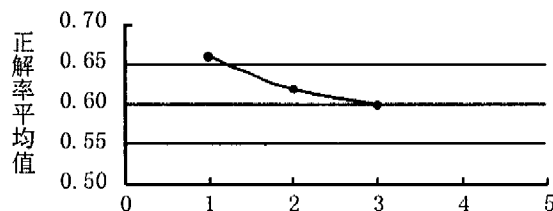


图 1 低浓度样品实验嗅辨次数

实验证明,低浓度样品在经过稀释后,任何组别嗅辨员的正解率均在 50% 以上,但 27 岁年龄组的正解率远高于 40 岁年龄组的正解率,相对而言,女性嗅辨员的嗅觉比男性嗅辨员的嗅觉灵敏,正解率约高出 4 个百分点。从正解率平均值的曲线来看,嗅辨员嗅辨 10 个样品后,正解率下降较为迅速,而连续嗅辨 1 小时或嗅辨 20 个样品后,正解率平均值维持在 60% 左右。从实验数据来看,低浓度样品对嗅辨员的嗅觉刺激较小,虽然嗅辨的正解率持续下降,但下降曲线较为平缓,相对而言嗅觉疲劳的问题不是非常严重。

2 高浓度样品试验

对一个高浓度的样品,如果用一个较小的稀释倍数稀释后交由嗅辨员嗅辨,嗅辨员的嗅觉器官会受到强烈的刺激,嗅辨结果会产生很大误差。因此对于高浓度的臭气浓度样品,应进行嗅觉尝试后,找出一个气味明显又不刺激的一个稀释倍数,将样品稀释后再交由嗅辨员进行嗅辨。

实验过程:采集若干符合条件的高浓度样品(我们称为 B 样品)按照标准分析方法进行分析,将 B 样品按 1000 倍进行分析。其它实验步骤同低浓度样品实验。

高浓度样品实验结果见表 2 和图 2:

表 2 高浓度样品实验结果

组别	正解率	第一次嗅辨	第二次嗅辨	第三次嗅辨
	平均值	平均值	平均值	平均值
E	1.00	0.83	0.50	
Y	1.00	0.96	1.00	0.67
M	0.83	0.67	0.88	0.33
W	1.00	1.00	0.67	

(下转第 57 页)

3 国外产业生态学教育的特色

1. 产业生态学教育的形式多样。根据欧美大学产业生态学教育的经验,产业生态学可作为单独一门课或作为已开设课程教学内容中的一部分,对工程、商业、公共健康和天然资源等专业院系的学生开设。由于环境问题本身具有多学科特点,也有的作为多学科交叉课程开设。将来还有可能授予产业生态学专业的学士学位。

2. 教育的对象要区分层次。产业生态学的教育需要区分不同的受教育者的既有教育水平、行业背景、教育趋求等特性,一味的求大求全会造成教育资源的浪费,也让受教育者失去选择的自由;过于单一的专业背景型教育则会使教育成为一种单纯的培训,失去教育过程中互动(反馈)作用,让产业生态学这门课程失去发展的推动力量,事实上产业生态学的发展就依赖于教育者和教育对象的共同努力。

3. 发挥网络教育的优势。学生希望减少那些对产业生态学作一般性介绍的课程,建议设立一个网上论坛,鼓励来自各个专业的人士在论坛上对话和交流,因特网的迅猛发展让这种论坛成为可能。目前,NTNU 已开设的网上论坛访问量逐日增加,产业生态学教育的影响正在通过网络加大,更多的非专业人士的加盟也改变了 NTNU 过去单纯工业背景的形象^[7]。

可喜的是国内的一些大学例如清华大学、东北大学、大连

理工大学、武汉大学等为开展产业生态学的教育也有一些有益的尝试。产业生态学的观念必将深入管理者、工程师、公众的头脑中,需要在具体的工商业产品成长过程中、法规政策制订中、公共项目的计划和实施中体现产业生态学的思想。作为教育主体的大学负有重大的责任,必须发挥其教育、科研、社会服务的综合优势。从这个意义上讲,产业生态学教育是一项长期、系统、艰巨的工作。

参考文献

- [1]Cote R J. A Primer on Industrial Ecosystems.
<http://mgmt.dal.ca/sres/primer.pdf>
- [2]苏伦·埃尔克曼著,徐兴元译.产业生态学[N].北京:经济日报出版社,1999
- [3]Marstrand R, Bratteb H. Teaching Industry Ecology at NTNU.
<http://www.bygg.ntnu.no/indecol/>
- [4]starr C. proc. Natl. Acad. Sci USA 1992, 89: 868
- [5]产业生态学杂志站点(Journal of Industry).
<http://www-mitpress.mit.edu/jie/samples.html>
- [6]University of Michigan, Industry Ecology Compendium.
<http://www.snre.umich/nppc/ind.ecol.html>
- [7]National Pollution prevention Center for Higher Education at the university of Michigan.
<http://www.umich.edu/nppcpub/ind.ecol.html>

(上接第 55 页)

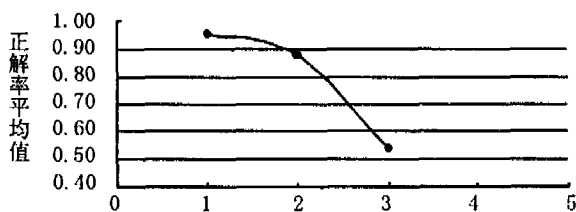


图 2 高浓度样品实验嗅辨次数

实验证明,高浓度的样品经稀释后,由于每个样品是气味明显又不刺激的,所以在连续嗅辨 10 个样品后,嗅辨员的正解率虽有所降低,但仍维持在一个相对较高的水平上,而连续嗅辨 1 小时或嗅辨 20 个样品后,会发生嗅觉疲劳的情况,对于样品嗅辨的正解率会直线降低。高浓度样品中各个组别的正解率的规律与低浓度样品嗅辨结果相同,区别只是两个年龄组之间和男女嗅辨员之间正解率的差别有加大的趋势。

从上述实验可以得出结论,无论是高浓度还是低浓度的恶臭污染物样品,在规定的 18~45 岁年龄范围内,嗅辨员年龄越年轻,对恶臭样品的敏感度越高,正解率也越高;由于女性的嗅觉比男性的嗅觉相对灵敏,因此女性嗅辨员的嗅辨正解率也往往高于男性嗅辨员;而恶臭样品的浓度越高,这种差别也有越来越大的趋势。当嗅辨员在连续较长时间嗅辨或嗅辨较多数量样品后,会有嗅觉疲劳的情况产生,为保证实验数据的准确性,建议如无特殊要求或情况,嗅辨员的嗅辨时间应控制在 1 小时内,嗅辨样品数不要超过 20 个。

作者简介:陈倩(1967-),女,高级工程师,从事环境监测管理工作。