

# 室内空气污染物中氨的测定分析方法探讨

赵红, 刘文君, 白亮, 常沁春, 黄维, 陆荫

(甘肃省环境监测中心站, 甘肃 兰州 730030)

**摘要:**研究了(纳氏试剂比色法和次氯酸钠—水杨酸分光光度法)在室内空气监测中存在的问题,得出次氯酸钠—水杨酸分光光度法不适用于装修后有机物含量较高的室内空气监测的结论。同时,针对纳氏试剂比色法分别进行了不同采样时间、不同采样流量以及不同吸收瓶等条件下室内空气中氨的监测技术的研究,确定了室内空气中氨的最佳监测条件。

**关键词:**室内空气;氨;监测分析

中图分类号:X831 文献标识码:A 文章编号:1002-6002(2003)03-0032-03

## Discuss mensurate method of the ammoniain indoor air contaminations

ZHAO Hong, et al (Gansu Province Environmental Monitoring Centre, Lanzhou 730030, China)

**Abstract:** The text discusses some problems in the metrical methods (Nashi Reagent colorimetry and the method of sodium hypo chlorite-salicin spectrophotometer) of the ammonia in indoor air contaminations by our mensurating the indoor ammonia in half year after fitment. We got the conclusion that the method of sodium hypo chlorite-salicin spectrophotometer misfit the mensuration when there is much Carbohydrate in rooms after fitment. At one time, we determine the ammonia in indoor air in Nashi Reagent colorimetry in different time and different sampling flux and different absorb bottle and so on, and get the best metrical condition that mensurate the ammonia in indoor air.

**Key words:** indoor air, ammonia; mensuration

建筑材料和装修材料所产生的室内环境污染物主要有氡(Rn-222)、甲醛、氨、苯和总挥发性有机化合物(TVOC)<sup>[2]</sup>等。对于上述各类污染物的测定方法,均有国家标准分析方法,但它们是否适合室内空气监测,还没有明确规定。本文就装修后半年以内的房间中室内空气中氨的测定方法进行探讨。

## 1 试验方法

### 1.1 方法种类

- (1) 纳氏试剂比色法(GB/T14668-93)<sup>[3]</sup>。
- (2) 次氯酸钠—水杨酸分光光度法(GB/

T14679-93)<sup>[3]</sup>。

### 1.2 试验场所

选择装修后半年以内的居室,监测期间,门窗紧闭,并且打开所有壁橱门。为减少采样误差和操作的系统误差,整个采样过程由两人承担。

## 2 试验结果及分析

### 2.1 分析方法选择

纳氏试剂比色法(A)和次氯酸钠—水杨酸分光光度法(B)均为室内空气监测中氨的推荐分析方法<sup>[4]</sup>,但各有其局限性。A方法容易受三价铁等金属离子、硫化物和有机物(如甲醛)等的干扰。

表2 不同废水 BOD<sub>5</sub> 测定结果比较

编号	采样地点	简化法	稀释法	采样地点	简化法	稀释法
1		12.95	12.19		16.16	17.75
2	炼油污水	37.10	36.58	化纤污水	6.48	5.94
3		20.89	21.36		12.30	11.21
4		51.90	50.55		3.27	3.41
5		6.84	7.06		16.75	17.68

B方法容易受有机胺的影响,当有机胺浓度大于 $1\text{mg}/\text{m}^3$ 时,该方法则不适用。下面就两种方法进行比对试验。

该试验分两部分,一部分是在装修过的房间内两种方法的比对试验,另一部分是在没有装修的房间内进行两种方法的比对试验。在相同条件下,以 $0.5\text{L}/\text{min}$ 的流量,采样 $20\text{min}$ ,同时进行纳氏试剂比色法(A)和次氯酸钠—水杨酸分光光度法(B)试验,其结果见表1。

表1 装修房间内氨的测定方法选择  $\text{mg}/\text{m}^3$

样品序号	没有装修房间		装修房间	
	A方法	B方法	A方法	B方法
1	0.885	0.798	0.998	不显色
2	0.753	0.801	1.148	不显色
3	0.774	0.734	1.298	不显色
4	0.913	0.894	0.965	不显色
5	0.814	0.853	1.647	不显色
6	0.863	0.911	1.514	不显色
平均值	0.834	0.832	1.262	/

试验结果表明:

(1)在没有装修的房间内试验,A方法测得平均浓度为 $0.834\text{mg}/\text{m}^3$ , $S_A$ 为 $0.064$ ;B方法测得平均浓度为 $0.832\text{mg}/\text{m}^3$ , $S_B$ 为 $0.067$ ,用t检验法统计检验得 $|t|=0.053$ ,给定 $\alpha=0.05$ ,由t表查得 $t_{0.05(10)}=2.228$ ,统计结果 $|t|=0.053 < 2.228=t_{0.05(10)}$ ,故不拒绝 $H_0$ ,表明该两种方法之间无显著差异。

(2)在装修后的房间内试验,A方法测得平均浓度为 $1.262\text{mg}/\text{m}^3$ ,B方法显色剂不显色,大量的试验说明在该房间内有机胺浓度大于 $1\text{mg}/\text{m}^3$ ,由此得出,该方法不适合装修后有机物含量较高的室内空气的监测。

## 2.2 采样方法探讨

### 2.2.1 采样时间的选择

由于国家标准规定,1h平均浓度是指至少连续采样 $45\text{min}$ 的样品浓度<sup>[4]</sup>,针对室内空气监测的局限性,采样 $45\text{min}$ 十分不便。

在装修后的居室内,分别以 $0.3\text{L}/\text{min}$ 、 $0.5\text{L}/\text{min}$ 、 $0.8\text{L}/\text{min}$ 流量,同步采样 $10\text{min}$ 、 $20\text{min}$ 、 $45\text{min}$ ,进行比对试验,试验结果见表2。

由试验结果可以看出,当采样流量为 $0.3\text{L}/\text{min}$ 、 $0.5\text{L}/\text{min}$ 、 $0.8\text{L}/\text{min}$ 时采样 $10\text{min}$ 、 $20\text{min}$ 、 $45\text{min}$ 所得结果基本一致,但为了进一步说明其一致性,我们分别对 $10\text{min}$ 和 $20\text{min}$ 采样所得结果与 $45\text{min}$ 采样所得结果进行了t检验,检验结果见表3。

统计检验结果表明, $10\text{min}$ 和 $20\text{min}$ 的采样时间与 $45\text{min}$ 采样时间所得结果相比,接受 $H_0$ ,即 $10\text{min}$ 、 $20\text{min}$ 测定结果与 $45\text{min}$ 测定结果无显著性差异,因此,在室内空气监测中,我们可以选择 $10\text{min}$ 为最佳采样时间。

### 2.2.2 采样流量的选择

分别选择三间装修半年内的房间,对 $0.3\text{L}/\text{min}$ 、 $0.5\text{L}/\text{min}$ 、 $0.8\text{L}/\text{min}$ 流量,采样 $10\text{min}$ ,同步进行三组不同浓度数据试验,试验结果见表4。

表2 不同流量采样时间的选择  $\text{mg}/\text{m}^3$

样品序号	0.3L/min			0.5L/min			0.8L/min		
	10min	20min	45min	10min	20min	45min	10min	20min	45min
1	0.954	0.627	0.773	0.919	0.836	0.859	0.918	0.674	0.678
2	0.904	1.155	0.697	1.145	0.821	0.903	0.637	0.576	0.761
3	0.778	0.879	0.885	1.032	0.829	0.844	0.824	0.708	0.657
4	0.653	1.080	0.991	0.871	0.993	1.057	0.712	0.639	0.416
5	0.703	0.592	1.077	0.933	1.008	0.911	0.562	0.848	0.794
6	1.281	0.640	0.640	0.951	1.032	0.863	0.637	0.720	1.165
平均值	0.879	0.829	0.844	0.975	0.920	0.906	0.715	0.694	0.745

表3 时间统计检验结果

流量 (L/min)	10min					20min				
	x	s	t	$t_{0.05(5)}$	评价	x	s	t	$t_{0.05(5)}$	评价
0.3	0.879	0.228	0.376	2.571	接受 $H_0$	0.829	0.247	0.149	2.571	接受 $H_0$
0.5	0.975	0.098	1.725	2.571	接受 $H_0$	0.920	0.101	0.340	2.571	接受 $H_0$
0.8	0.715	0.133	0.553	2.571	接受 $H_0$	0.694	0.092	1.358	2.571	接受 $H_0$

表4 不同浓度采样流量的选择

mg/m<sup>3</sup>

样品序号	第一组			第二组			第三组		
	0.3L/min	0.5L/min	0.8L/min	0.3L/min	0.5L/min	0.8L/min	0.3L/min	0.5L/min	0.8L/min
1	0.661	0.734	0.580	0.949	0.899	0.918	2.172	2.097	1.858
2	0.647	0.734	0.562	0.899	0.959	0.637	2.097	2.322	1.993
3	0.700	0.719	0.618	0.999	0.839	0.824	2.158	2.818	2.052
4	0.563	0.644	0.580	0.749	0.929	0.712	2.072	2.491	1.858
5	0.501	0.569	0.468	0.799	0.929	0.787	2.397	2.257	1.978
6	0.478	0.614	0.554	1.099	1.139	0.637	2.247	2.079	1.843
平均值	0.592	0.669	0.560	0.916	0.949	0.753	2.191	2.344	1.930

试验结果,第一组数据  $C_{0.5L/min} > C_{0.3L/min} > C_{0.8L/min}$ ,第二组数据  $C_{0.5L/min} > C_{0.3L/min} > C_{0.8L/min}$ ,第三组数据  $C_{0.5L/min} > C_{0.3L/min} > C_{0.8L/min}$ ,可以看出,在三种不同浓度情况下,试验结果均为流量为0.5L/min时的浓度值最大,说明用0.5L/min流量采样,吸收效率较高。

分别对0.3L/min、0.8L/min流量与以0.5L/min流量所得结果进行统计检验,检验结果见表5。

统计结果表明,以0.3L/min流量采样所测

定的结果与0.5L/min流量所得结果相比第一组、第二组数据无显著差异,第三组数据有显著差异,以0.8L/min流量采样所得结果与0.5L/min流量所得结果相比有显著差异,因此,为保证采样的吸收率,建议用0.5L/min流量进行采样。

### 2.2.3 采样吸收瓶体积的选择

国家标准方法,纳氏试剂比色法(GB/T14668-93)中要求,样品采集时需用50ml或125ml大型玻板吸收瓶或大型冲击式气泡吸收瓶进行采样,吸收液的体积为50ml。

表5 流量统计检验结果

样品组数	0.3L/min					0.8L/min				
	x	s	t	$t_{0.05(5)}$	评价	x	s	t	$t_{0.05(5)}$	评价
第一组	0.592	0.091	2.070	2.571	接受 $H_0$	0.560	0.050	5.340	2.571	否定 $H_0$
第二组	0.916	0.129	0.627	2.571	接受 $H_0$	0.753	0.111	4.325	2.571	否定 $H_0$
第三组	2.191	0.118	3.176	2.571	否定 $H_0$	1.930	0.088	11.52	2.571	否定 $H_0$

选择50ml大型玻板吸收瓶和10ml大型冲击式吸收瓶,以0.5L/min流量,采样20min来进行同步比较,比较结果见表6。

表6 采样吸收瓶的选择 mg/m<sup>3</sup>

样品序号	50ml大型玻板吸收瓶	10ml大型冲击式吸收瓶
1	1.148	1.194
2	1.140	0.857
3	1.003	1.068
4	1.298	1.274
5	1.464	1.371
6	1.514	0.931
平均值	1.261	1.116

试验结果经过统计检验得:  $|t| = 1.776 < 2.571 = t_{0.05(5)}$ ,说明用50ml大型玻板吸收瓶和10ml大型冲击式吸收瓶采样所得结果无显著性差异。因此,在室内空气氨的监测中,可以选择用

10ml大型冲击式吸收瓶进行采样。

## 3 结语

室内空气监测是一种新型的环境空气监测,随着人们自我保护意识的增强,室内空气监测将很快被人们重视,但室内空气监测由于监测条件(在居民家监测)所限,不能长时间进行,因此在室内空气监测中应选用简易、快速、准确的监测方法。

通过对室内空气氨的监测方法的研究表明:

(1)次氯酸钠—水杨酸分光光度法不适用于装修后有机物含量较高的室内空气中氨的测定。

(2)在室内空气污染物氨的监测中,用10ml冲击式吸收瓶,以0.5L/min流量,采样10min所测得结果尽管与文献[3]标准方法测得结果相比无显著性差异,但该方法的改进,更适合于室内空气的监测,既节省时间又避免浪费。

# 饮食业油烟净化设备产品检测方法研究

田一平<sup>1</sup>, 骆武山<sup>1</sup>, 龚凤兰<sup>1</sup>, 郑宝珠<sup>2</sup>, 张燕<sup>3</sup> (1. 湖北省环境监测中心站, 湖北 武汉 430072; 2. 武汉市环境监测站, 湖北 武汉 430015; 3. 黄石高等专科学校, 湖北 黄石 435000)

**摘要:**对饮食业油烟净化设备产品的检测方法进行了探索性研究,提出了检测装置的空白校准及油烟采样器的性能对测定结果的影响,并进行了部分实验。依据实验结果,提出消除干扰的办法,并在实际测试中得到应用。

**关键词:**油烟; 净化设备; 检测方法; 研究

中图分类号: X851 文献标识码: A 文章编号: 1002-6002(2003)03-0035-03

## Studies of detecting method on the products of dietetic lampblack purifying equipment

TIAN Yi-ping, et al (Hubei Province Environmental Monitoring Centre, Wuhan 430072, China)

**Abstract:** This article is about the exploratory research of detecting method on the products of dietetic lampblack purifying equipment. It has given out the blank standard of detecting equipment and the effect of the functions of lampblack sampler on the detecting results. According to the experiment results, the method of eliminating disturbance has been raised. The method has been used in practical detection.

**Key words:** lampblack; purifying equipment; detecting method; research

饮食业油烟净化设备产品的检测方法是近年来随着餐饮业的迅猛发展,油烟扰民日趋严重发展起来的一种新的检测方法。它主要用于饮食业油烟净化设备产品的检测,判别油烟净化设备产品是否符合国家标准的要求。本文在检测油烟净化设备工作中,对检测方法做了一些研究性的工作,提出了改进设想。

## 1 实验部分

### 1.1 油烟净化装置检测设备

检测设备按照 HJ/T62-2001 行业标准的要求,自制检测装置,其中管道截面积为方形,尺寸为 0.5×0.5 米。检测装置见图 1。

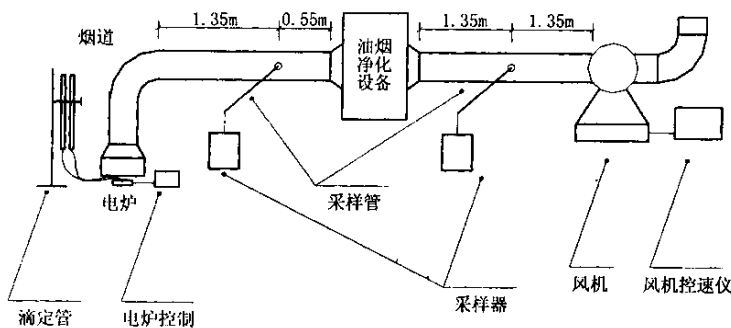


图 1 饮食业油烟净化设备检测试验装置

## 参考文献:

- [1] 程胜高等. 吸烟对室内空气的影响及防治措施[J]. 环境保护, 2002, 4: 30-31.
- [2] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局和中华人民共和国建设部. 民用建筑工程室内环境污染控制规范(GB50325-2001)[M], 北京, 2001.
- [3] 国家环境保护局《空气和废气监测分析方法》编写组. 空气和废气监测分析方法[M], 北京, 1990.
- [4] 国家环保局办公厅, 卫生部办公厅. 关于征求对《室内空气质量标准》意见的函[M], 北京, 2002.

收稿日期: 2002-09-30; 修订日期: 2003-04-29

作者简介: 田一平(1958-), 男, 土家族, 湖南龙山人, 高级工程师.