

检气管法在饮食业油烟监测中的应用

王春江¹, 喻义勇², 马维峰³

(1. 南京市六合区环境保护局, 江苏 南京 211500; 2. 南京市环境监测中心站, 江苏 南京 210013;

3. 南京工业大学城市建设与安全环境学院, 江苏 南京 210009)

中图分类号: R134+.4

文献标识码: C

文章编号: 1006-2009(2004)06-0036-02

食物在烹饪、加工过程中产生大量油烟。研究表明, 在烹调油烟气中检测到的成分至少有 300 多种, 组分复杂, 具有一定的吸入毒性、免疫毒性和致变毒性, 是可疑致癌因子^[1]。因此, 油烟对人体健康的影响也越来越受到人们的关注^[2]。国家环境保护总局颁布的 GB 18483-2001《饮食业油烟排放标准(试行)》附录 A 中规定的油烟采样及分析方法为现场不锈钢金属滤筒采样, 实验室红外分光光度法分析(简称国标法)。该法检测周期长, 费用贵, 现场测试条件要求高, 难以满足饮食业油烟监督检查和现场执法监测的需要。上海市环境监测中心与德国德尔格公司(Drager Safety AG & Co.)联合研制的油烟快速检测-检气管法已定为上海市和江苏省地方标准。今对其应用的可行性和可靠性作进一步考察。

检气管法是一种半定量的方法, 为单点采样, 无法监控油烟的排放总量。采样后的比色一定程度上受到监测人员的影响, 与国标法相比, 存在一定的差距。胡敏^[3]等对检气管法在不同的净化设备、烟气温度、烟气湿度下的适用性作了研究, 认为该法较适用于低浓度($1 \text{ mg/m}^3 \sim 5 \text{ mg/m}^3$)油烟气的检测判别, 对排放标准 2 mg/m^3 的油烟浓度能判别其是否超标。为确定检气管法在饮食业油烟环保执法监测中的可行性, 今通过对国标法和检气管法在油烟检测中的对比, 对检气管法的判定准确性、适用性、精密性作了进一步试验。

1 检气管法的判定准确性实验

2003 年 8 月对南京市某饭店在低、中、高不同浓度下的油烟分别采用检气管法与国标法进行对比测定, 结果见表 1。

表 1 两种测定法的对比实验

浓度	国标法	判定结果	检气管法	判定结果
低浓度	0.3	达标	0~1(近0)	达标
	0.7	达标	0~1(近中)	达标
	1.3	达标	0~1(近1)	达标
	0.5	达标	0~1(近1)	达标
中浓度	1.8	达标	1~2(近中)	达标
	2.5	超标	2~5(近2)	超标
	2.3	超标	1~2(近2)	达标
	1.9	达标	1~2(近中)	达标
	1.6	达标	1~2(近1)	达标
	2.1	超标	1~2(近中)	达标
	3.0	超标	2~5(近2)	超标
高浓度	4.1	超标	2~5(近2)	超标
	6.2	超标	2~5(近5)	超标
	13.6	超标	5~7.5(近5)	超标
	24.2	超标	7.5~10(近10)	超标

由表 1 可见, 检气管法读数较国标法略低, 尤其在高浓度时更加明显, 这主要是检气管检测浓度范围在 10 mg/m^3 以下, 接近检测上限会出现钝化现象。GB 18483-2001《饮食业油烟排放标准(试行)》中规定油烟排放浓度标准限值为 2.0 mg/m^3 , 故对检气管法判定结果的准确性影响不大。检气管法在高、低油烟浓度时, 与国标法判定结果基本一致, 只是当油烟浓度在 $2.0 \text{ mg/m}^3 \sim 2.5 \text{ mg/m}^3$ 左右时, 才可能出现误判。

2 检气管法的适用范围

对在不同作业方式、不同油烟流量下的油烟浓度进行检测, 考察检气管法的适用性。

收稿日期: 2004-02-06; 修订日期: 2004-11-15

作者简介: 王春江(1974-), 男, 江苏南京人, 工程师, 大学, 从事环境管理工作。

2.1 厨房不同作业方式的适用性

厨房作业主要分成炒菜和煎炸两种方式,煎炸比炒菜油烟排放浓度要高出数倍。2003 年 9 月对南京市某饭店在炒菜和炸鱼两种情况下,用国标法与检气管法作了对比判定,见表 2。

表 2 厨房作业方式适用性对比实验 mg/m^3

作业方式	国标法	判定	检气管法	判定
炒菜	0.7	达标	0~1(近中)	达标
	1.3	达标	0~1(近1)	达标
	0.4	达标	0~1(近0)	达标
	1.1	达标	1~2(近中)	达标
炸鱼	5.9	超标	2~5(近5)	超标
	8.2	超标	5~7.5(近5)	超标
	10.6	超标	5~7.5(近7.5)	超标
	14.2	超标	7.5~10(近中)	超标

由表 2 可见,厨房在炒菜和炸鱼时检气管法与国标法判定结果基本相同,可见检气管法适用于厨房不同作业方式。

2.2 烟气流量的适用性

为确定检气管对烟气流量的适用性,选择管道内烟气流量分别为 $2\ 000\ \text{m}^3/\text{h}$ 、 $20\ 000\ \text{m}^3/\text{h}$ 和 $200\ 000\ \text{m}^3/\text{h}$ 3 类小、中、大型饭店进行对比试验,结果见表 3。

表 3 烟气流量适用性对比结果 mg/m^3

饭店类别	烟气流量 $Q/(\text{m}^3\cdot\text{h}^{-1})$	国标法		检气管法	
		判定	判定	判定	判定
小型饭店	1 834	1.2	达标	0~1(近1)	达标
		0.5	达标	0~1(近中)	达标
		2.2	超标	1~2(近2)	达标
		1.0	达标	1~2(近中)	达标
中型饭店	21 093	1.5	达标	1~2(近1)	达标
		1.9	达标	1~2(近中)	达标
		2.6	超标	2~5(近2)	超标
		2.2	超标	2~5(近2)	超标
大型饭店	191 568	1.6	达标	1~2(近2)	达标
		1.1	达标	0~1(近1)	达标
		1.8	达标	1~2(近中)	达标
		1.5	达标	1~2(近1)	达标

由表 3 可见,检气管法适用于不同烟气流量下的油烟检测。虽然有个别判定错误,国标法测其油

烟质量浓度为 $2.2\ \text{mg}/\text{m}^3$,误判现象与检气管法判定结果相似,表明这不是因烟气流量变化造成的。

2.3 检气管法的精密性

为考察检气管法的精密性,在某饭店采用不同批次的检气管,连接两台采样泵,调节至相同状态,两只检气管进气口放置在相同位置,由一名持证人员监测采样、比色,结果见表 4。

表 4 检气管法精密性实验 mg/m^3

浓度分级	采样泵 A	采样泵 B
低浓度	0~1(近0)	0~1(近0)
	1~2(近1)	1~2(近1)
	1~2(近2)	1~2(近2)
	1~2(近2)	1~2(近2)
	2~5(近5)	2~5(近5)
中浓度	2~5(近2)	2~5(近2)
	2~5(近中)	2~5(近中)
	2~5(近2)	2~5(近2)
	2~5(近5)	2~5(近5)
	5~7.5(近5)	5~7.5(近5)
高浓度	5~7.5(近5)	5~7.5(近5)
	7.5~10(近7.5)	7.5~10(近7.5)
	7.5~10(近10)	7.5~10(近10)
	7.5~10(近10)	7.5~10(近10)
	7.5~10(近10)	7.5~10(近10)

由表 4 可见,两只检气管所测得的读数完全一致,表明其有很好的精密性。

3 结论

(1) 检气管法虽是半定量方法,但判定准确性较高、适用范围广、精密性好,简便快捷、成本低,尤其适用于油烟现场监测,能满足环保执法的需求。

(2) 当油烟浓度略高于排放标准时,检气管法可能会出现误判。

(3) 当对检气管检测结果有争议时,可用国标法进行复测,最终结果以国标法为准。

[参考文献]

- [1] 沈孝兵,汪国雄. 烹调烟雾的健康危害[J]. 环境监测管理与技术, 1999, 11(1): 13-15.
- [2] 周亚美. 食用油烟对健康的影响[J]. 上海环境科学, 1997, 16(2): 35-36.
- [3] 胡敏,张健. 饮食业油烟气快速检测-检气管法方法研究[J]. 上海环境科学, 2003, 22(11): 840-843.