

北京市公交车尾气污染物检测结果浅析

梁键

(石景山区环境监测站, 北京 100043)

摘要: 根据北京市公交车的 BASM 检测结果, 分析了汽油、LPG 和 CNG 燃料车尾气中 CO、HC、NO 的排放水平。为此建议大力推广清洁燃料代替汽油。机动车污染物浓度随使用年限增加而增加, 应加速淘汰化油器公交车。应对在用公交车实施严格的 IM 制度。

关键词: 公交车; 尾气排放; 模拟工况法

中图分类号: X831

文献标识码: B

文章编号: 1006-2009(2006)03-0041-02

北京市机动车发展迅猛, 公交车也进入一个快速发展的新阶段, 近 10 年间的运营车总数由 7 819 辆增加到 15 445 辆, 增长 97.5%。公交车行驶里程大, 其尾气排放对北京市空气污染浓度的贡献率也达到较高水平, 其中城区近郊区 NO_x、CO、HC 污染物的机动车排放贡献率分别达到 74%、48% 和 74%, 成为首要污染源。为此, 北京市除提高公交新车排放标准外, 还定期对在用公交车尾气进行污染物排放检测, 加强治理排放超标车。

1 实验

1.1 检测方法

机动车在静态时的怠速工况运行时间较少, 受动态工况的影响较大, 在加载情况下检测, 能较真实反映实际排放情况。北京市公交车尾气污染物采用稳态加载模拟工况法 BASM 5024 和 BASM 2540 (Beijing Acceleration Simulation Mode)^[1-3] 检测, 克服了普遍使用的怠速法和双怠速法在无负荷状态下只能检测 CO、HC, 不能检测 NO_x 的缺点, 同时利用底盘测功机给车辆施加一定负荷, 模拟实际工况下的污染物排放浓度, 以发现高排放车辆, 从而对在用公交车实施排放污染控制。

1.2 检测程序和内容

分析仪器通电 30 min 达到稳定, 在 5 min 内, 零位及 HC、CO、NO 的量距点读数稳定在准确度要求范围; 检测前 2 min, 分析仪器自动完成零点校正、环境空气测定和 HC 残留量检查; 底盘测功机预热; CO、HC (采用不分光红外法检测), NO 和 O₂ (采用电化学法检测)。

在底盘测功机上根据公交车基准质量, 模拟公

车在加速运行中的负荷, 被检测公交车在此负荷下, 以 24 km/h 或 40 km/h 速度匀速运行, 在 (24 ± 1.6) km/h 或 (40 ± 1.6) km/h 稳定 20 s 后开始计时, 最短时间 25 s, 最长时间 90 s, 将连续移动测量 10 s 内各污染物的排放浓度, 经过稀释修正和湿度修正后取平均, 作为排放检测结果。修正公式为:

$$\varphi(\text{HC}_{\text{均值}}) = \sum([\text{HC}]_i \times \text{DCF}_i) / 10$$

$$\varphi(\text{CO}_{\text{均值}}) = \sum([\text{CO}]_i \times \text{DCF}_i) / 10$$

$$\varphi(\text{NO}_{\text{均值}}) = \sum([\text{NO}]_i \times \text{DCF}_i \times Kh) / 10$$

式中: [HC]_i、[CO]_i、[NO]_i——第 i 秒车辆实际检测结果;

DCF_i——稀释修正系数;

Kh——湿度修正系数。

2 结果与讨论

2.1 北京市公交车的排放水平

北京市不同燃料的公交车模拟工况法 (BASM) 检测结果见表 1。

由表 1 可见, 在 LPG (丙烷和丁烷) 燃料公交车尾气排放中, CO、HC 和 NO 平均浓度分别比汽油燃料车低 18%、31% 和 33%; 在 CNG (甲烷) 燃料公交车尾气排放中, CO、NO 平均浓度比汽油燃料车低 94% 和 78%。由此可见, CNG 和 LPG 燃料车污染物排放浓度, 特别是 CO 和 NO 均小于汽油燃料车。

CNG 和 LPG 的主要成分都是烷烃, 芳香烃和氮含量极少, 此外, CNG 和 LPG 与空气混合, 比汽

收稿日期: 2005-07-08 修订日期: 2006-03-10

作者简介: 梁键 (1969-), 男, 山西大同人, 工程师, 硕士, 从事环境监测工作。

表 1 B A S M 工况下不同燃料公交车的尾气排放结果

燃料	CO		HC		NO		车数 / 辆
	平均值 / %	标准偏差	平均值	标准偏差	平均值	标准偏差	
汽油	0.99	2.79	199.06×10^{-6}	474.26	2.53701×10^{-6}	1508.84	2537
LPG	0.81	0.80	137.50×10^{-6}	48.24	1.69127×10^{-6}	658.72	523
CNG	0.06	0.01	224.7×10^{-6}	189.72	538.82×10^{-6}	205.20	68

是另外 95 辆车的检测结果。

油与空气混合更加均匀, 燃烧产物主要是二氧化碳和水, 故能降低此两种污染物排放浓度; CNG 燃料车的 HC 浓度较高, CNG 中 90% ~ 95% 是甲烷, 在 HC 排放中 80% 以上是甲烷, 但甲烷的光化学反应并不活跃, 故生成的光化学烟雾也不一定比 LPG 和汽油燃料车多。

2.2 车辆污染物变化趋势

污染物浓度随车辆使用年限增加而增加, 证明了车辆污染物变化的趋势, 如果实施 IM 制度, 通过强制性的检测和维护, 可以减缓车况恶化趋势, 将污染物排放浓度维持在较低水平。不同燃料车使用年限与污染物浓度关系见图 1。

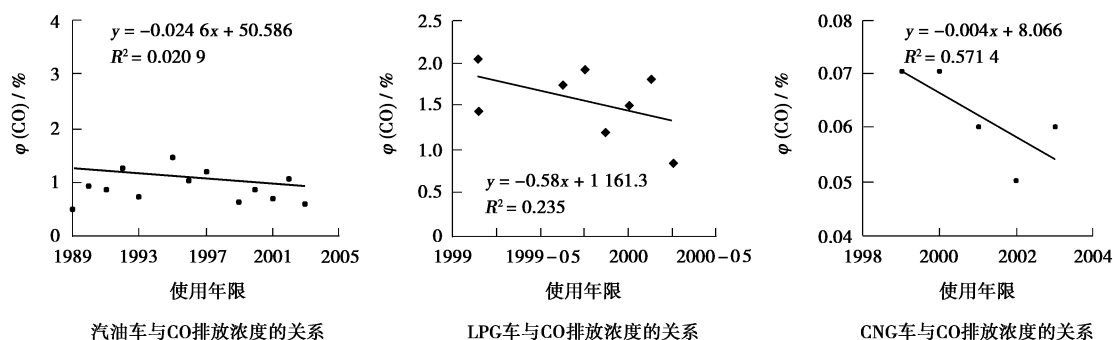


图 1 不同燃料车使用年限与排放污染物浓度关系

图 1 表明, 3 种燃料公交车 CO 排放浓度均随车辆使用年限增加而不同程度升高, 但汽油燃料的 CO 排放浓度变化平缓, 使用年限在 5 年以上的公交车也能保持较低的排放水平, 表明日常维护保养与排放浓度关系密切, 也说明北京市公交较好的实施了 IM 制度。

3 结语

(1) CNG 和 LPG 燃料公交车排放的污染物浓度比汽油车低, LPG 燃料 CO、HC 和 NO 平均浓度比汽油燃料车低 18%、31% 和 33%, CNG 燃料的 CO 和 NO 平均浓度比汽油燃料车低 94% 和 78%。

(2) 虽然 CNG 燃料车的 HC 浓度较高, 但 80% 以上是甲烷, 甲烷的光化学反应并不活跃, 生成的光化学烟雾不一定比 LPG 和汽油燃料车多, 故 CNG 仍是值得推荐使用的清洁燃料。

(3) 3 种燃料公交车均存在 CO 排放浓度随车辆使用年限增加而升高趋势。

(4) IM 制度是合理有效且经济的机动车排放控制制度, 可加强在用车排放检测和车辆维护管理。

(5) 加速淘汰化油器公交车, 对在用的化油器车, 可采用三元催化技术降低 3 种污染物浓度。

[参考文献]

- [1] 江宇红, 陈桂珠. 机动车尾气排放检测新技术简易工况法及其测试研究 [J]. 重庆环境科学, 2003, 12: 166-168.
- [2] 焦国昌, 徐松南, 李东升. 检测机动车尾气的方法 [J]. 东北林业大学学报, 2003, 5: 83-8.
- [3] 清华大学环境科学与工程系, 北京市汽车研究所. DB11/122-2003 汽油车稳态加载污染物排放标准 [S]. 北京: 北京市环境保护局, 北京市技术监督局. 2003.