

简易工况法排放检测限值的分析

黄孝慈, 张海波

(上海工程技术大学, 上海 201620)

摘要: 根据哈尔滨某检测站的工况法排放检测数据, 用 SPSS 数据分析软件对符合 DB 11/122-2006 标准中规定的不同类别车辆的检测数据分别进行统计分析。结果表明, 若在哈尔滨地区借鉴该标准, I 类车与 III 类车的部分限值需要调整, 这为其他地区设定适合的限值提供了参考。

关键词: 机动车; 简易工况法; 尾气排放限值

中图分类号: X830.3 文献标识码: B 文章编号: 1006-2009(2008)06-0062-03

Analysis of Testing Limits for Vehicle Exhaust with Simplified Loaded Mode

HUANG Xiaoci ZHANG Haibo

(Shanghai University of Engineering and Technology, Shanghai 201620 China)

Abstract From a Harbin inspect station the vehicle exhaust testing data by method of simplified loaded mode were evaluated with SPSS data analysis software according to automobile statistic classification of DB 11/122-2006 standard. The results indicated some parts of the limits need to modify for inspecting I and III vehicles if the standard limits would be used in the Harbin area. The evaluation provided references for Chinese other areas to set suitable testing limits of vehicle exhaust.

Key words Vehicle; Simplified loaded mode; Tail gas exhaust limits

在用车尾气排放检测方法主要有怠速法(或双怠速法)和简易工况法。简易工况法可分为汽油车稳态加载模拟工况法(ASM)和汽油车简易瞬态工况法(VMAS), 均为动态加载的检测方法。简易工况法能较好地对尾气中 CO、HC、NO_x 等污染物进行检测, 且与新车排放认证工况试验相比, 不仅设备简化, 耗时也少^[1]。ASM 检测方法在北京市地方标准 DB 11/122-2003 中规定作为北京市推广的汽车污染物检测方法^[2], 而检测方法的推广需要有适合的检测标准限值作为保证。现通过统计分析机动车检测站的检测数据, 对排放检测限值进行研究。

1 排放标准限值的制定方法

对地方在用车分布情况进行调查, 原则上每种类型车辆的抽测数量应不低于 100 辆, 由所在城市的环境监测站负责对不同类型的在用车进行排放检测, 根据国家不同阶段的机动车排放标

准确定排放检测限值。同时对检测数据进行统计分析, 根据地方对高排放车辆的监管比例, 确定地方在用汽车排气污染物排放限值^[3-4]。原国家环保总局则于 2005 年发布了汽车尾气污染物排放限值及测量方法, 同时针对简易工况法发布了行业标准^[5-6]。北京市于 2006 年发布工况法检测的地方标准^[7]。

2 排放检测数据的统计分析

从哈尔滨市某检测站采用 ASM 检测方法在车辆年检中检测的数据中, 随机抽取 1 742 个样本。车辆以城区行驶为主, 接近北京地区车辆的行驶状况。依照文献[7]的限值要求, 对样本进行了统计分析。样本的选取见表 1。

收稿日期: 2008-06-18 修订日期: 2008-10-12

基金项目: 上海市教委优秀青年项目基金资助项目(06XPYQ22)

作者简介: 黄孝慈(1980-), 男, 上海人, 讲师, 硕士, 从事汽车性能检测技术、汽车与交通安全相关研究。

表 1 采集各种类型车辆样本数量

编号	车辆类别	数量
1	1999 年 1 月 1 日以前注册的一类车	155
2	1999 年 1 月 1 日以后注册的一类车	878
3	2000 年 1 月 1 日以前注册的二类车	133
4	2000 年 1 月 1 日以前注册的二类车	485
5	2000 年 1 月 1 日以前注册的重型车	17
6	2000 年 1 月 1 日以后注册的重型车	79

2.1 符合文献 [7] 中 III 类车辆要求的检测数据的统计分析

根据文献 [7], 按照车辆的注册日期先后和车辆类型, 把采集到的样本划分成几个类别^[6]。应用 SPSS 数据分析软件对不同类别的车辆分别进行统计分析。

符合 III 类车辆要求且整备质量 $m \leq 1\,250\text{ kg}$ 的车辆, CO 的检测合格率为 90.4%, 绝大部分样本体积分数值的分布在 0~0.5% 区间内, 远小于文献 [7] 规定的 CO 5025 的标准限制。HC 的合格率则较低, 为 41.9%, 样本体积分数值在 $125 \times 10^{-6} \sim 250 \times 10^{-6}$ 之间分布较多。NO_x 的合格率为 64.7%, 样本分布从体积分数的数值由低到高依次递减排布。不同污染物排放样本分布见表 2。

表 2 $m \leq 1\,250\text{ kg}$ 的 III 类车辆排放污染物样本分布

CO		HC		NO _x	
$\varphi/\%$	样本频数	$\varphi/10^{-6}$	样本频数	$\varphi/10^{-6}$	样本频数
$\geq 0 < 0.5$	369	$\geq 0 < 50$	82	$\geq 0 < 400$	167
$\geq 0.5 < 1.1$	34	$\geq 50 < 100$	114	$\geq 400 < 800$	97
$\geq 1.1 < 1.5$	5	$\geq 100 < 125$	33	$\geq 800 < 1\,200$	56
$\geq 1.5 < 2$	5	$\geq 125 < 160$	67	$\geq 1\,200 < 1\,600$	26
$\geq 2 < 3$	8	$\geq 160 < 200$	63	$\geq 1\,600 < 2\,000$	28
$\geq 3 < 4$	1	$\geq 200 < 250$	41	$\geq 2\,000 < 2\,400$	16
$\geq 4 < 5$	3	$\geq 250 < 300$	9	$\geq 2\,400$	16
≥ 5	6	$\geq 300 < 350$	6		
		$\geq 350 < 400$	4		
		≥ 400	8		

标准限制中对于 HC 的排放要求较为严格, 对于 CO 的排放要求则较为宽松。NO_x 的检测结果区间分布较为均匀, 标准限值的要求略微严格。

整备质量在 1 250 kg~1 700 kg 之间的车辆, CO 的合格率为 90.1%。绝大部分的样本值同样分布在体积分数值为 0~0.5% 区间内, 远小于文献 [7] 规定的标准限值。HC 的合格率为 47.0%,

高于整备质量 $\leq 1\,250\text{ kg}$ 的车辆的合格率, 但仍然偏低, 样本在体积分数值为 120×10^{-6} 以下呈正态分布, 但在体积分数值为 $90 \times 10^{-6} \sim 240 \times 10^{-6}$ 内占较大比重, 说明标准限值较为严格。NO_x 的合格率为 66.4%, 其中不合格样本在体积分数值为 $800 \times 10^{-6} \sim 2\,800 \times 10^{-6}$ 均匀分布。不同污染物排放样本分布见表 3。

表 3 1 250 kg< m 1 700 kg 的 II 类车辆排放污染物样本分布

CO		HC		NO _x	
$\varphi/\%$	样本频数	$\varphi/10^{-6}$	样本频数	$\varphi/10^{-6}$	样本频数
$\geq 0 < 0.5$	340	$\geq 0 < 40$	76	$\geq 0 < 400$	176
$\geq 0.5 < 1.1$	47	$\geq 40 < 80$	94	$\geq 400 < 800$	83
$\geq 1.1 < 1.5$	5	$\geq 80 < 120$	77	$\geq 800 < 1\,150$	31
$\geq 1.5 < 2$	6	$\geq 120 < 160$	53	$\geq 1\,150 < 1\,600$	28
$\geq 2 < 3$	3	$\geq 160 < 200$	46	$\geq 1\,600 < 2\,000$	23
$\geq 3 < 4$	4	$\geq 200 < 240$	26	$\geq 2\,000 < 2\,400$	19
$\geq 4 < 5$	2	$\geq 240 < 280$	9	$\geq 2\,400 < 2\,800$	21
≥ 5	0	$\geq 280 < 400$	12	$\geq 2\,800 < 3\,200$	2
		≥ 400	10	$\geq 3\,200$	12

整备质量 $> 1\,700\text{ kg}$ 的车辆, CO 的合格率为 84.9%, 绝大部分的样本值同样分布在 0~0.5% 区间内, 远小于文献 [7] 规定的 CO 5025 的标准限值^[7-8]。HC 的合格率为 69.8%, 样本体积分数值为 105×10^{-6} 以下呈正态分布, 但在体积分数值为 $105 \times 10^{-6} \sim 300 \times 10^{-6}$ 的范围内占有较大比重, 说明标准限值较为严格, 值得注意的是在体积分数值为 $105 \times 10^{-6} \sim 150 \times 10^{-6}$ 范围内样本数较多。NO_x 的合格率为 83.0%, 标准限值较为适中, 见表 4。

表 4 $m > 1\,700\text{ kg}$ 的 III 类车辆排放污染物样本分布

CO		HC		NO _x	
$\varphi/\%$	样本频数	$\varphi/10^{-6}$	样本频数	$\varphi/10^{-6}$	样本频数
$\geq 0 < 0.5$	135	$\geq 0 < 40$	41	$\geq 0 < 400$	80
$\geq 0.5 < 0.9$	13	$\geq 40 < 80$	52	$\geq 400 < 800$	40
$\geq 0.9 < 1.5$	3	$\geq 80 < 105$	17	$\geq 800 < 1\,100$	6
$\geq 1.5 < 2$	3	$\geq 105 < 150$	27	$\geq 1\,100 < 1\,600$	13
$\geq 2 < 3$	2	$\geq 150 < 200$	9	$\geq 1\,600 < 2\,000$	6
$\geq 3 < 4$	3	$\geq 200 < 300$	9	$\geq 2\,000 < 2\,400$	3
$\geq 4 < 5$	0	≥ 300	4	$\geq 2\,400 < 2\,800$	3
≥ 5	0			$\geq 2\,800$	2

2.2 符合文献 [7] 中 I 类车辆要求的检测数据的统计分析

同样方法, 对于符合 I 类要求车辆的检测结果进行统计。整备质量 $< 1\ 250\ \text{kg}$ 的车辆中, CO 的合格率为 84.8%, 样本主要分布区间的体积分数为 0~0.5%。HC 合格率为 88.6%, 样本分布从低到高依次呈递减趋势。NO_x 合格率为 91.1%, 样本分布同样从低到高依次呈递减趋势, 该组数据的合格率较高。HC 和 NO_x 的样本在各区间的分布趋势较好。

整备质量为 $1\ 250\ \text{kg} \sim 1\ 700\ \text{kg}$ 的车辆中, CO 合格率为 70.4%, 合格样本体积分数为 0~1.0% 呈正态分布。HC 合格率为 63.0%, 不合格样本体积分数为 $190 \times 10^{-6} \sim 250 \times 10^{-6}$ 分布率高。NO_x 合格率为 93.8%。

整备质量 $> 1\ 700\ \text{kg}$ 的车辆中, CO 的合格率为 89.5%。合格样本体积分数为 0~1.0% 呈正态分布。HC 合格率为 79.0%, 合格样本体积分数为 $0 \sim 230 \times 10^{-6}$ 呈正态分布。NO_x 合格率为 92.1%。检测值样本分布同样从低到高依次呈递减趋势。

由于获取样本较少, 没有对整备质量 $> 3\ 500\ \text{kg}$ 的车辆进行统计。

2.3 对于文献 [7] 标准限值的分析

根据以上分析, 哈尔滨地区采集到的检测数据采用文献 [7] 标准限值进行评判, 其标准限制中对于不同车辆 CO、HC、NO_x 排放要求的合适程度, 见表 5。

表 5 文献 [7] 标准限值分析

类别	车辆基准质量	CO	HC	NO _x
I	$m \leq 1\ 250\ \text{kg}$	宽松	适中	较宽松
	$1\ 250\ \text{kg} < m \leq 1\ 700\ \text{kg}$	适中	较严格	较宽松
	$m > 1\ 700\ \text{kg}$	适中	适中	较宽松
III	$m \leq 1\ 250\ \text{kg}$	宽松	严格	略严格
	$1\ 250\ \text{kg} < m \leq 1\ 700\ \text{kg}$	宽松	严格	略严格
	$m > 1\ 700\ \text{kg}$	略宽松	严格	适中

3 结语

通过对 ASM 检测方法检测数据的统计研究, 对于文献 [7] 标准限值在哈尔滨地区的适用情况进行了分析。采集到的数据中, 符合 II 类要求的车辆将会在未来几年内接受排放检测, 建议对该类车辆的数据分析应保持下去, 并对检测标准限制不断地调整和细化。符合 I 类标准的大多数车辆行驶时间在 8 年以上, 其中部分车辆已经接近报废年限, 因此样本数量相对较少。受样本量的影响, 表中 I 类车辆的分析结果可能会有偏差。2006 年以后生产的新车样本采集较少, 未进行分析, 这部分车辆的排放状况将是今后研究的重点。全国各地区的差异, 车辆使用情况不同, 对排放标准限值的规定需因地制宜。简易工况法的推广需要有适合的检测标准限值作为保证, 对于限值标准的分析也将是各地区工作的重点。

[参考文献]

- [1] 宋敬敏. 在用车尾气排放 ASM 检测系统的研究与开发 [D]. 哈尔滨: 东北林业大学, 2007.
- [2] 北京环境保护局. DB 11/122-2003 汽油车稳态加载污染物排放标准 [S]. 北京: 国家环保总局机动车排污监控中心, 2005: 17-18.
- [3] 国家环境保护总局. 点燃式发动机汽车排气污染物排放限值及测量方法 (双怠速法及简易工况法) 标准介绍 [M]. 北京: 中国标准出版社, 2005: 17-18.
- [4] 陈勇, 芦松柏. 简易工况法检测排放限值探讨 [J]. 科技信息, 2007, 24(12): 346-47.
- [5] 北京环境保护局. GB18285-2005 点燃式发动机汽车排放污染物排放限制及测量方法 (双怠速及工况法) [S]. 北京: 国家环保总局机动车排污监控中心, 2005: 17-18.
- [6] 国家环境保护总局. HJ/T240-2005 确定点燃式发动机在用汽车简易工况法排气污染物排放限值的原理和方法 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2005.
- [7] 北京环境保护局. DB 11/122-2006 在用汽油车稳态加载污染物排放限值及测量方法 [S]. 北京: 国家环保总局机动车排污监控中心, 2005.
- [8] 刘继明, 沈欣午. 机动车尾气排放检测方法对比分析 [J]. 环境监测管理与技术, 2007, 19(5): 23-25.

• 简讯 •

英国成首个为气候变化立法国家

英国气候变化法案于上周正式得到王室批准, 使英国成为世界上首个将法定温室气体减排目标写进法律的国家。

据英国《卫报》报道, 按照该法律, 英国本届及下届政府必须致力于削减二氧化碳以及其它温室气体的排放, 到 2050 年达到减排 80% 的目标。实现这一目标的工作进程将交由一个新成立的独立气候变化委员会来组织完成, 该委员会于 12 月 1 日提交第一份三个五年计划的“减排预算”。

摘自 www.jshb.gov.cn 2008-12-03