

# 机动车尾气排放检测方法对比分析

刘继明, 沈欣午

(南京市环境监测中心站, 江苏 南京 210013)

**摘要:** 通过怠速、双怠速法对机动车尾气检测试验和数据对比分析表明, 不同车龄段的电喷型轿车采用怠速法检测尾气达标率在 73.3% ~ 93.5% 之间; 双怠速法检测尾气达标率在 40.0% ~ 82.6% 之间。不同车龄段的化油器型轿车采用怠速法检测尾气达标率在 25.0% ~ 57.1% 之间; 双怠速法检测尾气达标率在 18.8% ~ 57.1% 之间。指出双怠速法对化油器车辆尾气控制同样有效果, 双怠速法对筛选高污染车辆比怠速法更严格和科学。

**关键词:** 机动车; 污染物排放; 怠速法; 双怠速法; 对比试验

中图分类号: X830.2 文献标识码: B 文章编号: 1006-2009(2007)05-0023-03

## The Contrast of Methods for Vehicle Tail Gas Exhaust Test

LIU Jiming SHEN Xinwu

(Nanjing Environmental Monitoring Central Station, Jiangsu 210013 China)

**Abstract** The test and data of idle state method and double idle state method for vehicle tail gas were analyzed. The rates of used in different year electronic injection autos exhaust up to standards were between 73.3% and 93.5% at idle state method test and the rates between 40.0% and 82.6% at double idle state method test. The rates of used in different year vehicle with carburetor exhaust up to standards were between 25.0% and 57.1% at idle state method test and the rates between 18.8% and 57.1% at double idle state method test. The double idle state method test had same function to control the exhaust of vehicle with carburetor and was even more strictly and scientifically in screening out high pollution vehicles than the idle state method test did.

**Key words** Vehicle; Pollutant discharge; Idle state method; Double idle state method; Contrast experiment

随着我国对大气环境保护工作的日益重视, 对控制机动车尾气污染提出了更高的要求。其在用汽油车的尾气排放检测方法已由怠速法演变为双怠速法和简易工况法。双怠速检测方法增加了一个高怠速检测点和过量空气系数  $\lambda$  的监测, 该检测方法通过对  $\lambda$  的解读, 可以判断催化转化器是否在正常状态。怠速和双怠速检测方法虽然不能完全反映机动车的实际运行状况, 但其操作简单、快捷和费用低廉被广泛应用<sup>[1-3]</sup>。

为了解怠速、双怠速法对机动车尾气的监控效果, 分析检测结果的准确性, 对不同类型机动车进行了尾气检测试验和数据对比分析<sup>[4-6]</sup>。

### 1 怠速、双怠速法尾气排放检测试验

#### 1.1 检测设备

NHA-400 汽车废气分析仪, 符合《汽油车双怠速法排气污染物测量设备技术要求》(HJ/T289-2006) 的规定。

#### 1.2 检测方法

依据《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)》(GB18285-2005)。

为提高检测结果的可比性, 检测人员及检测仪器相对固定, 测试环境(如大气温度、大气压力、相对湿度等)控制在标准范围之内。

#### 1.3 检测车辆

选取了 7 种不同厂牌型号的电喷型轿车 121

收稿日期: 2007-05-18 修订日期: 2007-07-05

作者简介: 刘继明(1958-), 男, 江苏南京人, 大学, 工程师, 从事环境监测与管理工作。

辆, 4 种不同厂牌型号的化油器型轿车 165 辆, 发动机排量均在 1.3L~2.0L 之间的三箱和两箱车, 并按使用年限划分为不同车龄段。

## 2 检测结果

### 2.1 怠速法尾气检测结果

#### 2.1.1 电喷型轿车检测结果

怠速排放检测是将发动机置于无负载运转状态, 即离合器处于接合位置, 变速器处于空挡位置 (对于自动变速器的车处于“停车”或“P”挡位); 采用化油器供油系统的车, 阻风门处于全开位置, 油门踏板处于完全松开位置。电喷型轿车 (按车龄划分) 怠速法检测平均值及达标情况见表 1。

表 1 电喷型轿车怠速法检测平均值及达标情况

车辆使用 年限	数量 辆	平均值			达标情况	
		$\varphi(\text{CO})$	$\varphi(\text{HC})$	$\lambda$ <sup>①</sup>	达标数	达标率
		%	$/10^6$		辆	%
2 a	46	0.12	44	0.99	43	93.5
2 a~4 a	25	0.34	58	1.01	23	92.0
4 a~6 a	20	0.57	68	0.97	16	80.0
6 a 以上	30	0.75	132	0.96	22	73.3

①过量空气系数。

由表 1 可见, 车龄在 2 a (含 2 a)~4 a 的车辆在怠速工况下尾气达标率较高, 车龄在 6 a 以上车辆的尾气达标率只有 73.3%, 且检测数据波动较大。

#### 2.1.2 化油器型轿车检测结果

化油器型轿车怠速法检测平均值及达标情况见表 2。

表 2 化油器型轿车怠速法检测平均值及达标情况

车辆使用 年限	数量 辆	平均值			达标情况	
		$\varphi(\text{CO})$	$\varphi(\text{HC})$	$\lambda$	达标数	达标率
		%	$/10^6$		辆	%
7 a	21	5.0	456	0.95	12	57.1
7 a~9 a	17	3.8	313	1.01	9	52.9
9 a~10 a	111	5.0	387	0.94	46	41.4
10 a 以上	16	4.2	396	0.84	4	25.0

南京市从 2000 年 3 月 1 日开始, 严格执行国家机动车排放标准, 对新上牌汽车采取《环保目录》管理, 化油器型轿车不允许上牌。此次检测试验选取的车辆是 2000 年前上牌的, 使用年限均在 7 a 左右, 车龄达 7 a 的车尾气达标率最高为 57.1%。车龄在 10 a 以上的达标率最低为 25.0%。化油器车空燃比调整不当容易造成尾气排放超标,  $\lambda$  值在 1.00 以下时 CO 排放值普遍超标, 此次检测试验部分车辆 CO 排放值超过 5.0%, 主要原因是混合气过浓、燃烧不完全所致。

### 2.2 双怠速法尾气检测结果

#### 2.2.1 电喷型轿车检测结果

双怠速排放检测是指发动机从怠速状态加速至 70% 额定转速运转 30 s 后, 用油门踏板将发动机转速稳定控制在 50% 额定功率转速或制造厂技术文件中规定的高怠速转速。GB18285-2005 中规定的高怠速转速为:  $(2500 \pm 100) \text{ r/min}$ 。

双怠速法排放标准分高、低怠速工况下排放限值, 一些车辆虽然在低怠速工况下尾气排放达标, 在高怠速工况下不一定也达标, 因此双怠速法比怠速法的控制更严。电喷型轿车双怠速法检测平均值及达标情况见表 3。

表 3 电喷型轿车双怠速法检测平均值及达标情况

车辆使用 年限	数量 辆	高怠速法检测均值			怠速法检测均值		达标情况	
		$\varphi(\text{CO})$ %	$\varphi(\text{HC}) / 10^6$	$\lambda$	$\varphi(\text{CO})$ %	$\varphi(\text{HC}) / 10^6$	达标数 / 辆	达标率 %
		2 a	46	0.16	55	1.01	0.12	44
2 a~4 a	25	0.26	36	0.97	0.34	58	16	64.0
4 a~6 a	20	0.34	43	0.96	0.57	68	11	55.0
6 a 以上	30	0.81	79	0.95	0.75	132	12	40.0

由表 3 可见, 车龄在 2 a (含 2 a) 的车达标率最高为 82.6%, 达标率比怠速法低 11.7%; 车龄在 2 a~4 a 的达标率比怠速法低 30.4%; 车龄在 4 a~6 a 的达标率比怠速法低 31.3%; 车龄在 6 a 以

上的达标率比怠速法低 45.4%。

#### 2.2.2 化油器型轿车检测结果

化油器型轿车双怠速法检测平均值及达标情况见表 4。

表 4 化油器型轿车双怠速法检测平均值及达标情况

车辆使用 年限	数量 / 辆	高怠速法检测均值			怠速法检测均值		达标情况	
		$\varphi(\text{CO}) / \%$	$\varphi(\text{HC}) / 10^6$	$\lambda$	$\varphi(\text{CO}) / \%$	$\varphi(\text{HC}) / 10^6$	达标数 / 辆	达标率 / %
7 a	21	0.9	139	1.00	5.0	456	12	57.1
7 a~ 9 a	17	2.4	200	0.95	3.8	313	8	47.1
9 a~ 10 a	111	2.7	214	0.94	5.0	387	39	35.1
10 a 以上	16	4.8	347	0.88	4.2	396	3	18.8

由表 4 可见, 车龄满 7a 的车达标率与怠速法基本相同为 57.1%, 其他车龄段怠速和双怠速法检测达标率变化不明显, 但双怠速法对车龄满 10 a 以上的车尾气控制较明显, 达标率比怠速法低 24.8%。

### 3 怠速与双怠速法尾气检测结果对比分析

#### 3.1 电喷型轿车怠速与双怠速法尾气检测结果对比分析

通过对 121 辆电喷型轿车双怠速法尾气检测, 结果表明, 双怠速法的达标率低于怠速法, 车龄满 6 a 以上的电喷型车尾气达标率比怠速低 45.4%。说明双怠速法对高排放车辆的监控效果优于怠速法。

检测过程中发现电喷车的过量空气系数  $\lambda$  值超出范围时, 其污染物浓度值一般也超标, 只有在车辆排气系统存在泄漏的情况下, 会出现  $\lambda$  值超标而污染物浓度达标的现象; 三效催化转换器同时降低 CO、HC、NO<sub>x</sub> 3 种排气污染物的效果, 只有在汽油机化学当量燃烧也就是过量空气系数  $\lambda$  值为 1 时才能实现。因此, 增加过量空气系数  $\lambda$  值的检测, 可以为判断三效催化转换器是否处于正常工作状态提供依据, 对发动机管理系统 ECU 进行故障诊断。

#### 3.2 化油器型轿车怠速与双怠速法尾气检测结果对比分析

对 165 辆化油器型轿车采用怠速和双怠速法尾气检测, 车龄满 7 a 的车达标率均为 57.1%, 其他车龄段怠速和双怠速法尾气检测达标率变化不明显。车龄满 10 a 以上的车怠速检测达标率比双怠速法检测高 6.2 个百分点, 这是由于化油器车不像电喷车那样采用 ECU 自动控制发动机的运转工况, 自动调节混合气浓度及点火提前角等参数; 驾驶人员在使用过程中随意调整化油器怠速量孔和浮子室液面, 使混合气浓度发生较大的变化, 影响

燃烧状态, 其直接后果是影响怠速排放; 对高怠速工况时的发动机燃烧状态影响不明显; 说明对化油器进行怠速量孔调整只能解决低怠速排放, 不能同时兼顾高怠速。

### 4 结论

通过怠速、双怠速法尾气检测试验和数据对比分析表明, 不同车龄段的电喷型轿车采用怠速法检测尾气达标率在 73.3% ~ 93.5% 之间, 总达标率为 86.0%; 双怠速法检测尾气达标率在 40.0% ~ 82.6% 之间, 总达标率为 63.6%。

不同车龄段的化油器型轿车采用怠速法检测尾气达标率在 25.0% ~ 57.1% 之间; 双怠速法检测尾气达标率在 18.8% ~ 57.1% 之间, 总达标率为 36.6%; 故双怠速法对化油器车辆尾气控制同样有效果, 双怠速法对筛选高污染车辆比怠速法更严格和科学。

随着机动车使用年限的增加, 尾气排放恶化, 因此, 必须强化 IM 制度的实施, 加强对车辆的维护保养。对有些即使通过维修也难以达标排放的高排放车, 应予以淘汰。

#### [参考文献]

- [1] 刘继明. 南京市机动车排气监测与评价 [J]. 环境监测管理与技术, 2004, 16(1): 23-25
- [2] 刘继明. 南京市机动车排气污染控制与管理对策 [J]. 环境监测管理与技术, 2004, 16(2): 14-17.
- [3] 张丹宁, 许立峰, 任毅宏, 等. 南京市机动车排气污染现状分析 [J]. 环境监测管理与技术, 2004, 16(5): 11-15.
- [4] 江宇红, 陈桂珠. 双怠速法测定 LPG 汽车尾气中污染物的排放水平 [J]. 环境监测管理与技术, 2003, 15(4): 17-18.
- [5] 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(25): 106-108.
- [6] 张建民. 机动车行驶速度对排放污染物的影响 [J]. 江苏环境科技, 2007, 20(4): 64-65.

本栏目责任编辑 李文峻