

• 调查与评价 •

# 南京市机动车排气污染控制和管理对策

刘继明

(南京市环境监测中心站, 江苏 南京 210013)

**摘要:** 简述了南京市机动车排气污染控制和管理对策。对新机动车排气控制实施了新车上市的环保注册登记目录制, 鼓励生产厂家采用先进的排放控制技术, 达到国家制定的排放控制目标和排放标准; 对在用机动车排气控制实施检测/维护(I/M)制度, 对尾气排放不达标车辆进行正常的维修和保养, 保证其发动机处于正常技术状况; 对高排放污染机动车辆, 安装尾气净化装置, 以改善机动车排放水平。定期检测中各类型车辆维护前后排气污染物削减结果表明, 85%的高排放污染车辆能达标, 且CO的削减率最高, 达50%左右; 定期检测中各类型车辆安装机内净化器前后排气污染物削减结果表明, 二次补气机内净化器对CO的净化率为22.5%~30.0%, 对HC的净化率为9.7%~30.0%; 高能电子点火机内净化器对CO的净化率为5.4%~22.2%, 对HC的净化率为17.2%~30.8%。不定期检测中, 一些高排放污染车辆安装三元催化反应器后, 其净化率可达80%~90%。

**关键词:** 机动车; 排气; 污染物; 控制; 对策; 南京市

中图分类号: X511 文献标识码: B 文章编号: 1006-2009(2004)02-0014-04

## Mobile Vehicle Exhaust Pollution Control and Management in Nanjing

LIU Jiming

(Nanjing Environmental Monitoring Center, Nanjing, Jiangsu 210013, China)

**Abstract:** Mobile vehicle exhaust pollution control and management in Nanjing was discussed. For exhaust pollution of new mobile vehicle, it implemented environmental protection registration rule to encourage producers to use advanced mobile vehicle exhaust pollution control technology. For exhaust pollution of in-use mobile vehicle, it implemented I/M rule to ensure the maintenance of mobile vehicle which had not reach the exhaust pollution control standard. For heavy pollution, it should install exhaust cleaning equipment. For maintained mobile vehicle, their exhaust pollution was decreased, 85% mobile vehicle can reach the exhaust pollution control standard. Especially CO can be reduced up to 50%. For mobile vehicle which install exhaust cleaning equipment, CO reduction rate can reach 22.5%~30.0%, HC was 9.7%~30.0% in second gas supply interior cleaning equipment, CO reduction rate can reach 5.4%~22.2%, HC was 17.2%~30.8% in high energy electrical ignition interior cleaning equipment. On random detection, for some high pollution mobile vehicle, their exhaust's reduction rate can reach 80%~90% after installed 3-way catalytic reactor.

**Key words:** Mobile vehicle; Exhaust; Pollutant; Control; Measurement; Nanjing

经济建设速度的不断加快以及人民生活水平的不断提高, 使机动车保有量飞速增长, 但随之带来的机动车排气污染问题也日益突出。机动车排气污染已成为城市大气污染的主要来源之一。南京市在机动车排气污染控制与管理方面, 明确政府各部门职责, 强化环境保护行政主管部门在机动车排气污染防治工作中的统一监管职能, 从管理质量

和治理技术上提高南京市机动车排气污染防治工作的水平。

收稿日期: 2003-10-11

作者简介: 刘继明(1958—), 男, 江苏南京人, 工程师, 大专, 从事环境监测工作。

## 1 新机动车排气污染控制

南京市对新机动车排气控制, 实施了新车上市的环保注册登记目录制, 鼓励生产厂家采用先进的排放控制技术, 达到国家制定的排放控制目标和排放标准。

南京市环保局根据国家环保总局 1999 年 7 月颁布的《轻型汽车污染物排放标准》(GWPB 1-1999) (简称《标准》), 从 2000 年 1 月 1 日起与公安车管部门联合, 严把新车准入关。2000 年 3 月发布了关于执行《标准》的通告, 规定销售《标准》控制的  $M_1$  类车(至少有 4 个车轮, 或有 3 个车轮且厂定最大总质量超过 1t, 除驾驶员座位外, 乘客座位不超过 8 个的载客车辆)的单位必须向市环保局申报有关车型的排污资料和控制资料。3 月 1 日起凡未列入排放达标车型目录的车, 不得在南京市向单位和个人销售, 公安车管部门不予核发牌照。2001 年 10 月, 根据国家环保总局、国家质检局联合发布的《轻型汽车污染排放限值及测量方法(I)》(GB 18352.1-2001), 在控制  $M_1$  类车的基础上, 将总质量不大于 3.5 t 的所有轻型车列入控制范围(包括轻型柴油车), 规定其尾气排放水平应达到相当于欧洲第一阶段水平(欧洲 I 号标准)。

市环保部门已在公安车管部门服务大厅开设 3 个环保目录审核窗口, 到目前为止, 申报上目录的车型已达 110 个品牌 4 900 款, 其中不乏“宝马”、“奔驰”等世界著名品牌。

## 2 在用机动车排气污染控制

南京市环保部门根据国家环保总局、科学技术部、国家机械工作局[1999]134号《机动车排气污染防治技术政策》要求, 结合南京市大气环境质量和机动车污染状况, 在加强对机动车排气监测的基础上, 积极推进检测/维护(I/M)制度的实施, 对不达标车辆进行维修保养, 保证其发动机处于正常技术状况; 对高污染车辆安装尾气净化装置, 以改善机动车排放水平。

### 2.1 检测/维护(I/M)制度

检测/维护(I/M)制度是目前对在用车辆排放污染物控制比较有效的措施之一。通过对在用车辆排放污染物进行定期检测和随机抽查, 实行严格的维修、保养, 使之保持最佳的技术状态和出厂时的排放水平。

### 2.2 南京市在用机动车检测体系

南京市机动车检测/维护(I/M)制度的组织形式基本以混合型为主, 即所有机动车的定期年度检测均在汽车检测线内进行, 尾气检测不达标的车辆经维修后返回检测线复检。所有检测线内均设有维修保养站。

目前南京市公安车管部门在全市范围内设立了全自动安全性能检测线 14 条, 其中汽车检测线 12 条, 摩托车检测线 2 条, 另有 4 条企业综合性能检测线。南京市实行检测/维护(I/M)制度已覆盖所有车型, 检测频率为一年一次。对机动车排气检测执行标准、方法为:

汽油车: 评价标准为《汽油车怠速污染物排放标准》(GB 14761.5-93); 监测方法为《汽油车排气污染物的测量 怠速法》(GB/T 3845-93)。

柴油车: 评价标准为《柴油车自由加速烟度排放标准》(GB 14761.6-93); 监测方法为《柴油车自由加速烟度的测量 滤纸烟度法》(GB/T 3846-93)。

摩托车: 评价标准为《摩托车和轻便摩托车排气污染物排放限值及测量方法 怠速法》(GB 14621-2002)。

### 2.3 在用机动车检测/维护(I/M)制度的实施

(1) 所有在用机动车必须按期进维修厂检测和维修。维修前由技术人员对车辆进行技术状况检测, 根据检测结果确定维修作业内容, 维修结束后按技术标准进行竣工验收, 并检测其尾气排放状况。

(2) 维修保养竣工后的车辆到检测线按检测/维护(I/M)制度的检测程序进行排放污染物检测, 以此监督车辆的排放污染程度和维修质量。

(3) 尾气检测合格后的车辆可办理年检手续, 不合格车辆则要返回维修厂进行再次维护。

(4) 对投入营运的车辆, 规定每年检验 2 次, 用“二维记录卡”管理, 一车一卡, 作为随车档案和检测维护凭证。对不按规定进行 2 级维护的驾驶员进行适当处罚。

(5) 严格执行机动车淘汰、报废、更新制度, 控制出租车等服务车辆总量, 保持现有水平不再增加。

(6) 加强对公交营运车辆的监管力度, 建立公交车冒“黑烟”举报制度。采取不定期上门检查方式, 对尾气排放不达标的车辆发出“限期治理通知书”。经治理, 尾气排放达标的车辆方可投入营运。

### 3 定期检测中各类型车辆维护前后排气污染物削减结果分析

由于采取了各项针对不同类型车辆的维护保养和治理措施, 机动车排气污染物削减率达到了 40% ~ 60%。现以金源检测站为例, 该检测站每月检测各类机动车 1 200 辆, 尾气排放是必检项目之一, 检测不达标的车辆, 对其进行维护保养, 后复检; 复检仍不达标的, 则安装尾气净化装置。

选定不同类型的 10 辆高排放车辆, 检测方法采用怠速法, 根据车辆维护前后排放浓度的相对减少量, 分析得出其排放污染物的削减结果。各类型高排放车辆维护前后 CO、HC 削减结果见表 1。

表 1 各类型高排放车辆维护前后 CO、HC 削减结果<sup>①</sup>%

参数	CO		HC	
	维护前	维护后	维护前	维护后
<b>轻型轿车</b>				
平均值	6.7	3.8	0.083 0	0.054 2
削减量	2.9		0.028 8	
削减率	43		35	
<b>轻型面包车</b>				
平均值	6.6	3.2	0.089 7	0.052 3
削减量	3.4		0.037 4	
削减率	52		42	
<b>大型货车(东风车)</b>				
平均值	5.9	3.4	0.138 9	0.081 0
削减量	2.5		0.057 9	
削减率	42		42	
<b>大型客车(公交车)</b>				
平均值	5.7	3.2	0.124 4	0.075 9
削减量	2.5		0.048 5	
削减率	44		39	

① 每 10 辆车为一组的数据。

在定期检测中, 对高排放污染车辆采取检测、维护措施后, 减排效果比较明显, 85% 的车辆能达

标, 且 CO 的削减率最高, 达 50% 左右, 另有 15% 的车辆要进行其他的维护和维修。

### 4 定期检测中各类型车辆安装机内净化器前后排气污染物削减结果分析

机内净化器的原理是从有害排放物的生成机理出发, 在燃烧室内部对有害排放物的生成反应予以最大的限制, 对它们的消失反应则尽量提供有利条件, 进而从根本上达到减少排气污染的目的。

机内净化技术应用的潜力很大, 用在汽油机上的主要有: 开发新的、低污染的燃烧系统; 改善化油器作用与燃料的分配, 提高化油器的产品质量; 对发动机空燃比精心控制, 尤其对起动、冷车、加速、减速、怠速等污染物排放浓度较高工况的空燃比进行最佳控制; 采用新的由电脑控制的电子点火系统, 对现有点火系统进行改革, 对点火时间、电极间隙等参数实现最佳调节, 降低有害成分的排放浓度; 提高燃烧室壁温, 减少燃烧室面容比, 削弱室壁和狭缝对火焰的激冷作用, 以降低 HC、CO 的排放浓度。

不同类型机内净化器的净化率(CO、HC)有很大差别, 在使用过程中并不能彻底解决机动车排放超标问题, 机内净化器的净化率(CO、HC)一般在 20% ~ 35%。对尾气排放超标较为严重的车辆安装机内净化器后, 其净化效果不明显, 有的车辆安装后检测值反而比安装前增高。车辆安装二次补气机内净化器监测结果见表 2, 车辆安装高能电子点火机内净化器监测结果见表 3。

由表 2 可见, 二次补气机内净化器对 CO 的净化率为 22.5% ~ 30.0%, 对 HC 的净化率为 9.7% ~ 30.0%; 由表 3 可见, 高能电子点火机内净化器对 CO 的净化率低于二次补气机内净化器, 为 5.4% ~ 22.2%, 对 HC 的净化率为 17.2% ~ 30.8%。

表 2 车辆安装二次补气机内净化器监测结果<sup>①</sup>

车型	安装净化器之前			安装净化器之后			净化率	
	转速	$\varphi(\text{CO})$	$\varphi(\text{HC})$	转速	$\varphi(\text{CO})$	$\varphi(\text{HC})$	CO	HC
	$n/(r \cdot \text{min}^{-1})$	%	%	$n/(r \cdot \text{min}^{-1})$	%	%	%	%
夏利车 A	600	6.0	0.050 0	650	4.2	0.035 0	30.0	30.0
长安车	1 000	4.0	0.009 0	1 000	3.1	0.007 0	22.5	22.2
夏利车 B	670	3.4	0.310 0	690	2.5	0.280 0	26.5	9.7

① 车辆在原地怠速 5 min ~ 10 min 后的检测数据。

表 3 车辆安装高能电子点火机内净化器监测结果<sup>①</sup>

车型	安装净化器之前			安装净化器之后			净化率	
	转速	$\varphi(\text{CO})$	$\varphi(\text{HC})$	转速	$\varphi(\text{CO})$	$\varphi(\text{HC})$	CO	HC
	$n / (\text{r} \cdot \text{min}^{-1})$	/ %	/ %	$n / (\text{r} \cdot \text{min}^{-1})$	/ %	/ %	/ %	/ %
吉普车	630	2.6	0.065 8	650	2.3	0.049 8	11.5	24.3
面包车	980	4.5	0.039 0	1 000	3.5	0.027 0	22.2	30.8
东风车	630	5.6	0.290 0	650	5.3	0.240 0	5.4	17.2

① 车辆在原地怠速 5 min~ 10 min 后的检测数据。

## 5 不定期检测(路检、抽检)中各类型车辆采用后处理净化技术前后排气污染物削减结果分析

不定期检测可分为临时检测和特殊检测,方式有路检和抽检。南京市目前对机动车不定期检测主要有路检,出租车、营运车辆、公交车上门检测等。检测项目、检测频次和检测数量每年可根据需要确定。

南京市环保和公安部门从 1999 年 8 月开始,联合开展了对在用机动车排气路检。全市共设 7 个流动检测点,在不影响交通的路段由交警随机拦截各类机动车检测尾气,尾气超标车辆必须经具有二类(含二类)以上资质的维修企业对其进行技术诊断,在此基础上确定维护和治理项目,办理尾气复检手续。据统计,在每年 3 万余辆路检车辆中,不达标车辆占 12%,这些车辆通过维修、调试或安装净化装置后,尾气排放状况得到一定改善。

后处理净化技术的原理是对已排出发动机燃

烧室,尚未排到大气中的废气,在排气系统中作进一步的净化处理。目前在汽油机上使用广泛,成效显著。

后处理净化技术,一般采用在排气管道中安装带有催化剂的催化反应器。催化反应器主要采用贵金属铂、廉价金属钨或它们的氧化物作为催化剂,其净化率可达到 80%~90%,使用寿命在汽车里程上可达 50 000 km。

在不定期检测中,一些高排放污染车辆安装三元催化反应器后,能在维持发动机输出功率、燃料不变的前提下,实现对 CO、HC、NO<sub>x</sub> 等有害成分的高效净化处理。各类型高排放车辆安装三元催化反应器前后 CO、HC 削减结果见表 4。

由表 4 可见,安装三元催化反应器后,机动车排气污染物浓度值明显降低,CO 的平均净化率为 89.2%,HC 的平均净化率为 81.8%。

表 4 各类型高排放车辆安装三元催化反应器前后 CO、HC 削减结果

%

车型	安装三元催化反应器之前		安装三元催化反应器之后		净化率	
	CO	HC	CO	HC	CO	HC
桑塔纳	9.67	0.102 5	0.11	0.034 0	98.9	66.8
长安 A	12.58	0.155 4	1.40	0.048 0	88.9	69.1
跃进 A	8.48	0.288 7	0.40	0.042 0	95.3	85.5
跃进 B	5.07	0.410 0	1.40	0.016 0	72.4	96.1
长安 B	15.31	0.101 2	0.30	0.005 0	98.0	95.1
长安 C	10.13	0.113 8	0.10	0.010 0	99.0	91.2
标致	5.76	0.243 6	0.20	0.070 0	96.5	71.3
北京	5.90	0.117 6	1.50	0.020 0	74.6	83.0
长安 D	12.68	0.126 2	3.00	0.010 0	76.3	92.1
黎明	9.22	0.205 8	0.20	0.070 0	97.8	66.0
凯旋	10.20	0.326 6	1.70	0.052 0	83.3	84.1
平均值					89.2	81.8