

# 我国汽车尾气污染状况及其控制对策分析

范秀英 张 微 韩圣慧

(中国科学院生态环境研究中心, 北京 100085)

**摘要** 随着我国汽车工业的快速发展和机动车拥有量的快速增长, 汽车尾气污染给城市环境带来巨大的影响, 由此引起的氮氧化物型污染有可能代替煤烟型污染成为城市主要大气污染源. 目前国内各大城市机动车排气污染危害日益严重, 一些城市潜在着发生光化学烟雾的危险,  $\text{NO}_x$  已经成为北京、广州、上海、武汉等一些城市的主要污染物, 其它一些城市  $\text{NO}_x$  污染的严重程度也在提高. 造成汽车尾气严重污染的原因主要是汽车工业落后、尾气控制水平低、排放标准宽、管理不严等. 本文对减少汽车尾气污染提出了对策建议.

**关键词** 汽车尾气, 氮氧化物, 空气污染, 大气环境.

## Vehicle Pollution Situation and Its Control in China

Fan Xiuying Zhang Wei Han Shenghui

(Research Center for Eco-Environmental Sciences, Chinese Academy of Science, Beijing 100085, China)

**Abstract** Automotive emissions bring out serious influence on urban environment with the rapid development of automobile industry and the increase of vehicles population.  $\text{NO}_x$  pollution become the major air pollution sources, instead that of coal. Transportation-related air pollution problems are more and more serious in some Chinese big cities such as Beijing, Guangzhou, Shanghai etc. And  $\text{NO}_x$  has already being one of the chief pollutants in these cities. There are many reasons that cause the automotive exhaust pollution: The disadvantage in automobile industry; low level of exhausts control; loose emission standards and imperfection on management. Some suggestions on reducing automobile pollution are presented.

**Keywords** automotive exhausts,  $\text{NO}_x$ , air pollution, atmospheric environment.

### 1 汽车拥有量快速增长

我国自 1978 年实行改革开放政策以后, 汽车工业开始快速发展. 1985 年确定把汽车工业作为重点支柱产业后, 发展速度受到世界瞩目. 1994 年底, 全国汽车制造企业已发展到 122 家, 专用车、改装车企业 700 多家, 年产汽车 138 万辆, 其中轿车 25 万辆, 摩托车 522

万辆<sup>[1]</sup>. 1996 年底全国汽车拥有量达到 1100 万辆, 机动车拥有量 2873.21 万辆. 近年我国和世界机动车及汽车拥有量的变化见表 1<sup>[2]</sup>, 机动车增长率见图 1<sup>[2]</sup>.

由表 1 和图 1 可看出我国机动车发展速度很快, 平均增长率比世界水平高 13%. 1983 年到 1996 年民用汽车平均年增长率为 12.78%, 最高年的 1985 年达 23.31%; 客车年增长率平均为 19.79%, 最高的 1985 年增长达 41.17%; 货车相对增长速度慢一些, 平均为 9.96%, 最高年的 1985 年为 18.49%; 摩托车发展最快, 年均增长率为 40.58%, 1995 年达到 62.96%. 我国机动车占世界总量的比例由 1983 年的 1.03% 上升到 1993 年的 2.51%.

机动车拥有量快速增长的趋势在保有量相对较多的大城市尤其明显. 1996 年北京、上海、天津的汽车拥有量占全国的 11.7%, 北京、广州、天津等大城市的机动车拥有量均超过 50 万辆. 北京、上海和广州市汽车拥有量的变化见表 2<sup>[3-6]</sup>.

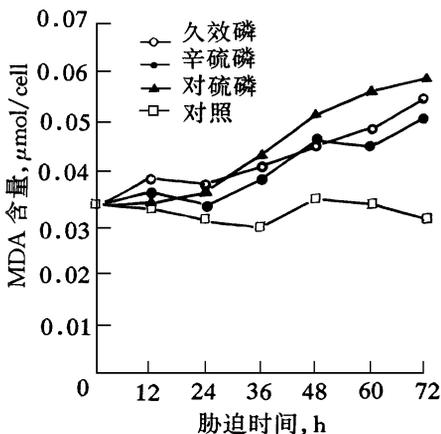


图 1 中国和世界汽车机动车增长率变化

作者简介: 范秀英 (1948~), 女, 北京人, 高级工程师, 主要从事环境影响评价工作  
收稿日期: 1998-12-21

表 1 近年中国和世界汽车及机动车拥有量的变化/万辆

年份	中 国			世 界 <sup>1)</sup>	
	民用汽车拥有量	其他机动车拥有量	机动车拥有量	汽车拥有量 × 10 <sup>4</sup>	机动车拥有量 × 10 <sup>4</sup>
1983	232.63	10.68	243.31		
1984	260.41	20.04	280.45		
1985	321.12	156.18	477.3	4.88	
1986	361.95	228.29	590.24	5	5.7
1987	408.07	278.22	686.29	5.15	5.82
1988	464.39	334.21	798.6	5.4	6.05
1989	511.32	396.8	908.12	5.6	6.2
1990	551.36	462.33	1013.69	5.83	6.45
1991	606.11	557.02	1163.13	6	6.65
1992	691.74	716.21	1407.95	6.2	6.85
1993	817.58	949.38	1766.96	6.35	7.05
1994	941.95	1208.89	2150.84		
1995	1040	1494.62	2534.62		
1996	1100.08	1773.13	2873.21		

1) 段里仁. 中国道路交的现状与对策. 第一届亚太交通发展会议第八届北美华人运输协会年会, 1995, 64

表 2 北京、上海、广州汽车拥有量(万辆)及增长率(%) 年际变化

年	北 京		上 海		广 州	
	汽车保有量	保有量增长率	汽车保有量	保有量增长率	汽车保有量	保有量增长率
1990	49.3		14.8			
1991	54	9.5	15.8	7.1		
1992	60	11.1	18.4	16.5		
1993	71.6	19.3	23	24.8	58.2	
1994	84	17.3	27	17.4	69.1	18.7
1995	98	16.7	30.7	13.7	86.9	25.8
1996	112	14.3	34.3	11.6	90.7	4.4

## 2 汽车排气污染对城市空气质量的影响

随着机动车拥有量的快速增长, 由此引起的  $\text{NO}_x$  型污染已有可能代替煤烟型污染, 危害日益严重. 1995-05, 成都出现国内首次光化学烟雾, 6月在上海又出现光化学烟雾<sup>[7]</sup>. 1996年, 北京、广州的  $\text{NO}_x$  均超过  $0.1\text{mg}/\text{m}^3$ <sup>[8]</sup>, 表明这些城市潜在着发生光化学烟雾的危险. 目前 32 个重点城市空气质量周报结果显示,  $\text{NO}_x$  已经成为北京、广州、上海、武汉、杭州、合肥、大连、深圳、珠海等一些城市的首要污染物, 北京和广州市  $\text{NO}_x$  空气污染指数达四级, 其它一些城市  $\text{NO}_x$  污染的严重程度也在提高<sup>[9]</sup>.

1990年我国在用车汽油消耗量为 1962 万 t, 柴油消耗量为 489 万 t. 汽车总计排放 CO 800 万 t,  $\text{CO}_2$  5955 万 t,  $\text{NO}_x$  128 万 t, 碳氢化物 176 万 t<sup>[10]</sup>. 1995 年全国机动车排放的 CO 和  $\text{NO}_x$  分别增加到 2200 万 t 和 140 万 t, 在城市中, 汽车排放的 CO、 $\text{NO}_x$  对大气污染的分担率分别为 85% 和 40%<sup>[9]</sup>.

### 2.1 汽车排气污染的分布特点

(1) 汽车排气污染集中在大城市 北京、广州 2 城市排放 CO 和  $\text{NO}_x$  的总和分别占全国总排放量的 8.1% 和 10.9%. 1994 年我国人口达到 100~200 万的城市,  $\text{NO}_x$  超标率为 17.9%, 人口在 200 万以上的城市超标率达到 19.5%, 详见表 3<sup>\*</sup>, 与城市人口数量的相关性见图 2, 均值的相关系数为 0.8289, 超标率的相关系数为 0.8959.

表 3 大城市大气环境中  $\text{NO}_x$  污染情况

人口范围 /万人	城市个数	$\text{NO}_x$ 均值 / $\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$	$\text{NO}_x$ 超标率 / %
> 200	9	0.074	19.5
100~200	19	0.065	17.9
50~100	14	0.039	3.3
20~50	27	0.038	3.4
< 20	16	0.031	1.3

(2) 机动车排气污染多发生在道路网密集、交通繁忙的地区 我国大气环境中  $\text{NO}_x$  污染多发生在大城市, 超标严重的区域又往往集中在人口稠密、道路网密集、交通繁忙的地区. 广州市从 80 年代以来, 城区内机动车拥有量和污染物浓度变化的相关性统计结果表

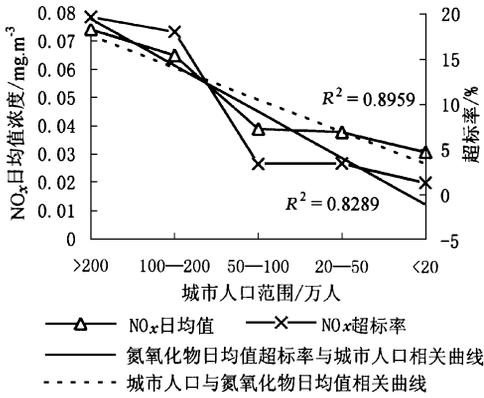


图 2 城市人口与 NO<sub>x</sub> 日均值及超标率的关系

明, 城区大气中 NO<sub>x</sub> 浓度与机动车拥有量增长呈明显正相关, 相关系数为 0.973, CO 的相关系数为 0.702<sup>\*</sup>; 北京市 1998 年 3 月到 5 月的环境空气质量周报中, 车公庄、前门地区交通干道两旁首要污染物 NO<sub>x</sub> 的出现频率为 77.8%<sup>[11]</sup>, 三环路内主要街道上 CO 均 100% 超标; 长沙市干道中心 CO 超标 4 倍<sup>[9]</sup>; 1993 年 5 月成都市大气中 NO<sub>x</sub>、Pb 的浓度和车流量的相关系数分别为 0.7967 和 0.6343, 见图 3<sup>[12]</sup>。

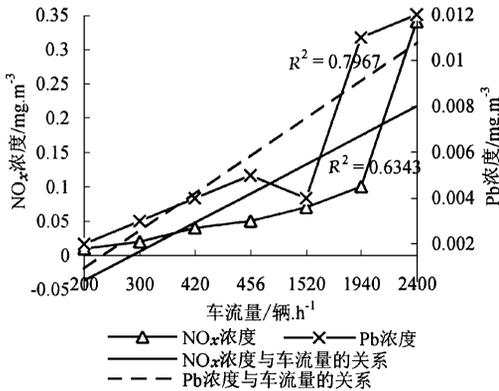


图 3 成都市 NO<sub>x</sub> 和 Pb 浓度与车流量的关系

2.2 一些城市汽车排气污染情况

(1) 北京 1995 年 CO、NO<sub>x</sub> 的排放量分别为 139.2 万 t 和 11.4 万 t, CO 和 NO<sub>x</sub> 在大气污染物总量中的分担率已分别达到 82.5% 和 41.0%<sup>[10]</sup>, 在市区的污染分担率, CO 为 90%, NO<sub>x</sub> 为 74%<sup>[13]</sup>。

北京市大气中与机动车尾气排放比较密切的 NO<sub>x</sub> 浓度随着机动车拥有量的增加而逐年增加, 1997 年北京车辆拥挤的公路路段与汽车排气有关的污染物浓度严重超标, 是 1987 年的 10 倍以上, 详见表 4<sup>[14]</sup>。

表 4 1997 年北京车辆拥挤的公路路段污染物浓度值

年份	CO /mg·m <sup>-3</sup>	NO <sub>2</sub> /mg·m <sup>-3</sup>	Pb /μg·m <sup>-3</sup>
1987 年	5.0	0.13	
1997 年	52.8	4.4	23
标准值(二级)	10.00 (1h 值)	0.12 (1h 值)	1.00 (年平均值)
1997 年超标/倍	4.28	35.6	22

(2) 上海 90 年代上海市机动车快速增长时期, 机动车拥有量由 1990 年的 21 万辆增加到 1996 年的 70 万辆, 1997 年机动车数又比 1996 年增加 14.3%<sup>[18]</sup>。上海市 1995 年机动车 CO 排放量与 80 年代末期相比增加了 2.3 倍, NMHC 增加了 0.95 倍, NO<sub>x</sub> 增加了 3.2 倍。机动车在中心城区内的 CO 排放量约占全市机动车 CO 排放量的 48%, NMHC 约占 40%, NO<sub>x</sub> 约占 50%<sup>[16]</sup>。1997 年机动车每年排放的 CO 增加到 38 万 t, NMHC 排放量上升至 10.0 万 t, 而 NO<sub>x</sub> 排放量增加到 8.15 万 t<sup>[15]</sup>。1995 年和 1996 年上海市中心城区机动车污染物排放量及占城区排放总量的分担率见表 5<sup>[15, 16]</sup>。1996-04~05 间, 上海市区范围内各行政区道路网 NO<sub>x</sub> 日平均浓度见表 6<sup>[17]</sup>。

表 5 上海市中心城区机动车污染物排放量及占城区排放总量的分担率

污染物	排放量/万 t·a <sup>-1</sup>		分担率/%	
	1995 年	1996 年	1995 年	1996 年
CO	10.40	19.7	76	86
NMHC	2.41	4.32	93	96
NO <sub>x</sub>	3.04	4.9	44	56

由表 6 看出, 各行政区道路网 NO<sub>x</sub> 日平均浓度已普遍超过三级标准(标准值 0.15mg/m<sup>3</sup>)。同期的调查

表 6 1996-04~05 月间上海市各行政区道路网 NO<sub>x</sub> 日平均浓度/mg·m<sup>-3</sup>

区名	测点数	日平均浓度	区名	测点数	日平均浓度
普陀	42	0.238	徐汇	71	0.094
静安	32	0.222	黄浦	43	0.183
杨浦	89	0.216	南市	37	0.177
卢湾	44	0.203	虹口	101	0.160
闸北	67	0.199	浦东新区	40	0.094
长宁	33	0.197			
总平均		0.185			

还显示除浦东地区外, 上海的主要干道 NO<sub>x</sub> 浓度几乎全部超过了三级环境标准, 污染相当严重。交通最繁忙、阻塞情况最为严重的地方, 如中山北路、军工路、延

\* 清华大学环境科学与工程系, 北京市汽车研究所, 中国环境科学研究院大气所等. 中国机动车排放污染控制战略研究综合报告(世界银行贷款中国环境技术援助项目 B-9-3). 1997. 19~20.

安路、天目西路等路段为  $\text{NO}_x$  的高浓度地段。

(3) 广州 全市 1979 年机动车仅有 2.6 万辆<sup>[18]</sup>, 到 1994 年仅市区就有 41.7 万辆<sup>[19]</sup>. 1996 年底增加到 90 多万辆, 比 1979 年增长了 34.6 倍, 平均每年增长

5.1 万辆. 广州市  $\text{NO}_x$  的年均值自从 1986 年首次超过日均标准值后, 就再也没有降下来过, 而且还呈逐年上升的趋势. 1990 年到 1996 年与机动车有关的污染物浓度、分担率和污染指数的年际变化见表 7<sup>[18]</sup>.

表 7 1990 年~1996 年广州市机动车污染物的浓度分担率及污染指数变化

年份	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
$\text{NO}_x$ 浓度/ $\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$	0.137	0.112	0.107	0.115	0.116	0.123	0.151
$\text{NO}_x$ 分担率/%	36.1	33.5	33.0	35.9	35.4	36.0	42.9
$\text{NO}_x$ 污染指数	2.60	2.24	2.14	2.30	2.32	2.46	3.20
CO 浓度/ $\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$	3.16	2.91	2.89	2.71	2.89	2.91	2.96
CO 分担率/%	10.9	10.8	11.1	10.9	11.1	10.6	9.90
CO 污染指数	0.79	0.72	0.72	0.69	0.72	0.73	0.74

(4) 武汉 近 10 年来, 武汉市的机动车拥有量增加了 200%, 城区大气中  $\text{NO}_x$  的平均浓度增加了 60% 以上. 年日均值最高的是交通稠密区和商业区, 分别为  $0.365\text{mg}/\text{m}^3$  和  $0.186\text{mg}/\text{m}^3$ <sup>[20]</sup>.

1996-11, 武汉市城区部分主要交通干道 5 个监测点中, 市委大门前  $\text{NO}_x$  超标率为 83%, 武昌火车站、阅马场、省电台门前、中山大道江汉路口的  $\text{NO}_x$  超标率均为 100%, 阅马场  $\text{NO}_x$  的小时平均值超标高达 10 倍. 中山大道江汉路口的  $\text{NO}_x$  浓度平均值最高, 超出同期市区平均值的 14.5 倍. 武昌火车站和中山大道江汉路口的 CO 超标率也都达到了 100%, 武昌火车站小时均值超标 4.1 倍. 中山大道江汉路口 CO 浓度的平均值最高, 超出同期市区均值的 21.5 倍<sup>[20]</sup>.

1996 年 4 月份开始有城市空气质量周报以来的数据表明, 武汉城区主要大气污染物  $\text{NO}_x$  出现的频率为 57%<sup>[20]</sup>.

(5) 南京 近年来, 南京市对大量的流动污染源未加控制, 全市机动车尾气达标率逐年下降, 影响了城市大气环境质量, 特别是在主要交通干道两侧形成严重的超标重污染区.

1996 年, 南京市对 7 条主要干道、4 个路口和两条隧道共 15 个监测点的监测结果表明: 95.6% 的 CO、75.6% 的  $\text{NO}_x$ 、100% 的 TSP 日均值超过国家大气环境质量三级标准. CO 在道路、路口和隧道出口的日均值最大超标倍数分别为 1.7、4.4 和 4.6 倍.  $\text{NO}_x$  在道路、路口和隧道出口的日均值最大超标倍数分别为 0.5、3.2、和 7.3 倍. 机动车拥有量的增加使南京一些街道的 CO、 $\text{NO}_x$  的浓度 1996 年比 1992 年上升很多, 如三山街的 CO 和  $\text{NO}_x$  分别增加了 14.3% 和 74.8%, 珠江路的 CO 和  $\text{NO}_x$  也各增加了 92.5% 和 3.2%. 南京一些街道机动车尾气污染情况监测统计结果见表 8<sup>[21]</sup>.

表 8 1996-04 月南京市一些道路机动车尾气污染情况监测结果/ $\text{mg} \cdot \text{Nm}^{-3}$

监测点	CO 浓度范围	平均值	$\text{NO}_x$ 浓度范围	平均值
北京东路	7.9~12.8	9.8	0.103~0.205	0.169
珠江路路口	17.8~30.8	25.8	0.087~0.351	0.192
大行宫路口	19.0~32.4	25.2	0.258~0.624	0.418
三山街路口	22.2~31.4	25.6	0.198~0.258	0.236
鼓楼隧道北进口	14.6~23.0	20.3	0.641~0.886	0.749
鼓楼隧道南出口	25.2~33.7	30.5	0.849~1.155	0.979
鼓楼隧道中部(西洞)	20.3~33.0	27.3	0.617~0.947	0.746
背景点鼓楼北	4.7~8.3	5.9	0.029~0.069	0.046

### 3 造成汽车尾气严重污染的原因

(1) 汽车工业水平落后 从总体来看, 我国汽车工业水平落后于世界汽车工业水平, 而我国的汽车发动机工业水平又落后于世界水平. 国产汽车性能差、压缩比低, 不少汽车制造厂还在采用化油器铂金点火系统, 未采用电子点火自动控制空燃比系统, 致使发动机排放性能差. 与国外同类车型相比, 国产汽车的油耗一般

高 20%~30%, 国产机动车耗油量, 排放的污染物也多. 以小轿车为例. 我国国产车的 HC、CO 和  $\text{NO}_x$  的排放量分别是 1992 年美国新车排放量的 14.5 倍、11.8 倍和 3.3 倍\*.

(2) 机动车燃料质量差 机动车尾气排放的大量有害物质与燃料质量有关, 目前我国高标号、高质量的 90 号油的供应还不太多, 不少都是质量不太高的低标号油\*. 另外, 重庆市技术监督部门曾经连续 7 年对成

油品进行抽检, 1996 年成品油批次合格率只有 75%。1992 年和 1996 年底, 重庆成品油短缺, 油品质量更得不到保证<sup>[21]</sup>。

(3) 汽车尾气控制水平低 我国汽车尾气控制水平不高, 目前汽车污染控制水平仅相当于国外 70 年代中期水平。单车污染物排放比国际水平高出数 10 倍。

表 9 我国和美国机动车污染物排放系数比较<sup>1)</sup>/g · km<sup>-1</sup>

污染物	国别	汽油轿车	轻型汽油车	重型汽油车	重型柴油车	摩托车
HC	中国	10.2	11.4	17.0	9.4	4.8
	美国	2.5(0.05)	2.8	8.4	2.1	4.0
CO	中国	85.2	84.8	235.6	31.3	47.2
	美国	19.0(0.36)	24.0	102.0	11.5	24.2
NO <sub>x</sub>	中国	1.6	3.2	5.0	53.4	0.5
	美国	1.0(0.11)	1.2	3.1	10.2	0.4

1) 车辆行使速度 23km · h<sup>-1</sup>; ( ) 中为美国新研制汽油车排放系数。

新生产车尾气控制措施不够, 大部分不安装整车机外尾气净化装置, 增加在用车排气污染控制压力。我国生产的奥迪轿车, 国内销售部分则有别于返销回德国车的那部分, 不加装尾气净化装置。奥拓车引进时也未加装尾气净化装置。目前私人购买的多是相对便宜的微型车与经济型轿车, 这些车上几乎都没有尾气催化净化器、活性炭罐、电喷发动机。私人购车的数量已超过单位, 而且拥有量增加很快<sup>[7]</sup>, 以上海为例, 1994 年为 4026 辆, 1996 年增至 6016 辆, 年增加率将近 25%<sup>[25]</sup>。

(5) 在用汽车尾气排放合格率低 目前我国在用汽车尾气排放合格率低, 超标排放的车辆多为国产车包括引进生产线的车辆, 而且在私人购置的车辆中更为突出。许多车辆往往在年检前认真调试维护, 安装治理净化装置, 过后就对尾气排放听之任之, 甚至拆除治理净化装置<sup>[7]</sup>。

尾气排放最为严重的是摩托车, 尤其是二冲程摩托车的排气对大气造成的污染已成为世界性的研究课题。特别是对使用摩托车不受限制的中、小城市, 摩托车已成为人们不可缺少的交通运输工具。二冲程摩托车由于燃料不能完全燃烧对大气的污染较汽车要严重。我国 1996 年摩托车产量为 929 万辆, 拥有量已突破 3000 万辆, 产量居世界第一, 拥有量居世界第二。排污严重的二冲程摩托车占摩托车年产量的 60%, 占摩托车拥有量的 70%。而摩托车的尾气目前根本没有考虑安装净化装置<sup>[26]</sup>。

尽管采取了相应的措施, 但一些城市的汽车尾气达标情况仍不容乐观。如北京 1997 年的路检合格率仅在 30% 左右, 上海的路检合格率 1995 年达到了 67%, 广州的路检合格率由 1996 年的 48% 上升到 1997 年的

以生产车排放水平为例, 我国排放水平的 CO 为 60g/试验 ~ 125g/试验, NO<sub>x</sub> 为 6g/试验 ~ 24g/试验, HC 为 9g/试验 ~ 25g/试验, 而国外水平的 CO 为 10.88g/试验, (NO<sub>x</sub> + HC) 为 3.88g/试验<sup>[7]</sup>。与美国排放系数的比较见表 9<sup>[23,24]</sup>。

(4) 新生产车缺乏尾气净化装置强制安装措施

68%。

(6) 交通道路建设严重滞后 交通道路建设严重滞后, 特别是城市道路建设滞后矛盾突出。中国的路网密度和人均拥有公路里程仅为日本的 1/27 和 1/10, 而且大部分是砾石路, 道路铺装率低, 质量差。道路交通拥挤状况十分严重, 城市车辆行驶速度仅为十几 km/h<sup>[7]</sup>。全国道路建设与车辆增加率的比较见图 4<sup>[2]</sup>。

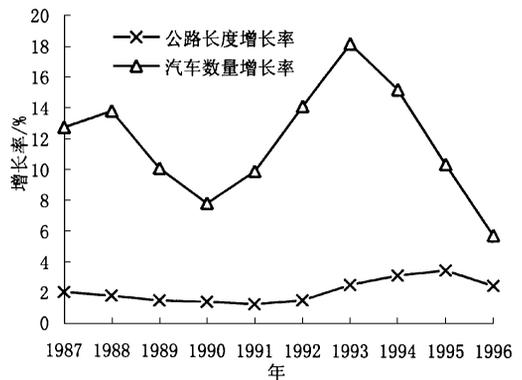


图 4 中国汽车数量与道路长度变化比较

图 4 显示道路的增长大大低于车辆的增长速度。道路建设的滞后, 路况差, 造成各城市主要交通道路机动车流量多, 车速慢, 整条道路就像一个大的停车场, 道路交通拥挤状况十分严重, 城市车辆行驶速度仅为十几 km/h。1994 ~ 1996 年夏秋季节一些城市主要交

\* 段里仁. 加强科学交通管理是治理机动车尾气排放污染最基本的途径之一(中国机动车排放控制技术国际研讨会论文), 1997, 6 ~ 8

通路口机动车流量见表 10<sup>[27]</sup>.

机动车尾气排放最严重的就是在车辆停停开开或车辆运行很慢时,以小轿车为例,车速 20km/h 的 HC 和 CO 的排放量比 50km/h 要高近 50%\*. 道路上车流量多,必然导致道路两侧污染物的高浓度区,再加上城市道路两侧一般是高大建筑物,使空气流速减缓,汽车排气污染物难以及时扩散、净化,造成局部严重的大气污染.

表 10 各城市主要交通道路机动车流量/辆·h<sup>-1</sup>

城市名称	最低值	最高值	平均值
重庆	1512	3516	2651
合肥	1167	2061	1413
天津	2752	4049	3091
包头	652	1202	848
南宁	813	1127	917
西安	1103	2907	1787
南昌	702	3564	1411
武汉	1146	3006	1810
长沙	1127	3688	1652
济南		2334	1189
平均	1219.3	2745.4	1676.9

表 11 世界和中国一些城市轨道交通里程和客运分担率

地 点	东京圈	纽约圈	伦敦圈	巴黎圈	北京	上海
轨道交通里程/km	2070	1507	3404	1239	42	16
客运分担率/%	56	72	74	53		

国外的排放标准通常 1~3 年就要修改 1 次,逐步加严,而我国是“十年一贯制”,一些 83 年颁布的标准 93 年才修订.

(9) 淘汰报废制度不健全 目前,我国还有不少 70 年代的车仍在道路上行驶,而且不少汽车制造厂家还在使用苏联 60 年代的 492 型发动机. 一些按国家规定不许交易的报废车在旧车市场通过转手倒卖获得“合法”身份. 据统计,去年全国计划报废的 25 万辆汽车,绝大部分又被旧车市场非法收购<sup>[29]</sup>. 相反,美、日、欧等国则

国外目前正转向大力发展轨道交通,在纽约、伦敦、巴黎、东京等大城市轨道交通已居主要地位,所承担的客运比重一般在 50% 以上,而我国有轨道交通的城市数量少,且里程也很少,详见表 11<sup>[28,21]</sup>.

(7) 管理职责不明确,政府部门配合不密切 按国外经验,环保部门负责排放标准的制定和监督实施,机械汽车工业部门和交通部门负责生产车和在用车的排污控制. 而我国的《大气法》中却没有明确机械汽车工业部门应承担的责任,导致生产部门和环保部门配合不密切,谁都管谁也管得不够,使得生产车排气污染控制步履艰难.

(8) 我国机动车排放标准不严、修改更新慢 我国现行的汽车排放标准仅相当于国外 70 年代末期水平,比现在在美国的标准宽 3~15 倍,比日本宽 10~20 倍<sup>[7]</sup>. 我国自 1996-01-01 起执行摩托车的工况法和怠速法排放标准,与其他国家比较,二冲程摩托车 HC 排放是美国的 10 倍,欧洲的 1.3 倍;CO 排放是美国及欧洲的 1.3 倍<sup>[24]</sup>. 虽然国家环保总局发文要求各职能部门执行汽车污染物排放标准,然而大部分地区目前仍没有很好地执行,国产车达不到标准要求<sup>[13]</sup>.

制定了严格的淘汰报废制度. 目前,美国和德国把每辆车重量的 75% 的部件都收回重新利用起来,并在努力提高到 80%; 法国现在回收利用汽车部件也接近 75%,而且争取在 2002 年提高到 85%,并希望最终达到 95%<sup>[7]</sup>.

(10) 在用车 I/M 制度执行不力 与国外一样,我国的交通部 13 号令也对 I/M 制度作出了明确规定,但是对与环境保护密切相关的机动车检查与维修计划(I/M 计划)执行不力. 机动车保养前后排气污染物浓度达标率的变化见表 12<sup>[16]</sup>.

表 12 机动车保养前后排气污染物浓度达标率的变化/%

车型	检测车辆 / 辆	保养前			保养后		
		CO+ HC	CO	HC	CO+ HC	CO	HC
桑塔纳	120	26.7	29.2	80.8	80.0	82.5	95.0
夏利	16	18.8	18.8	81.3	31.3	31.3	100
公共客车	57	33.3	62.5	54.2	66.7	90.9	69.7

#### 4 减少汽车尾气污染的建议

(1) 优先发展公共交通事业,尤其是快速轨道交通,如地下铁道或地上环城铁路. 美国和西欧等国家从

70 年代初起先后对本国城市交通发展政策做出重大的调整,由单纯的新建道路,满足汽车交通需求,转向大力扶持、发展轨道交通. 公共汽车乘坐的人数是小轿车的 10 倍以上,地铁又是公共汽车的 2.5 至 5 倍. 目前

公共汽车的时速一般为 10~20km, 地铁为 40km~50km, 最快可达 70km~80km, 是公共汽车的 2 至 4 倍<sup>[28]</sup>。地下铁道或地上环城铁路可以电力作为动力, 几乎是无污染运输。

(2) 扩大采用无污染或污染少的燃料为动力的汽车拥有量, 包括使用无铅汽油、天然气、液化石油气的双燃料汽车。改用液化石油气作汽车燃料, 能减少 70%~90% 的 CO, 20%~50% 的碳氢化合物, 20%~40% 的 NO<sub>x</sub> 和 90% 以上的 SO<sub>2</sub>, 并能不同程度地减少铅、苯、芳香烃等有害物质的排放, 同时运行成本低, 有良好的经济性<sup>[30]</sup>。

(3) 鼓励采用无污染或污染少的交通工具, 如自行车和电动汽车, 目前法国、美国、德国分别正式推行了电动汽车。

(4) 控制新出厂汽车的尾气控制水平, 包括改造发动机性能(主要是发动机燃烧性能), 安装汽车尾气净化装置, 尤其是能净化 NO<sub>x</sub> 的三元净化器。

(5) 加强 I/M 制度的实施, 建议采用集中式 I/M 制度方式, 检测站和维修站各自独立, 保证车辆的经常性维修、检测管理。例如新 SANTANA 汽车如果不经严格调试, 废气排放也达不到要求。经常性维修、检测除提高尾气处理的达标率, 还可避免由于一辆车的故障造成道路堵塞, 大量车积压在路上, 致使尾气排放骤增。

(6) 制定更严格的机动车排放标准, 加强车辆报废制度的执行, 减少“超期服役”的车辆。

(7) 加强交通基础设施建设, 如果不从交通基础设施改造来改善交通, 道路容纳不了过多的车流量, 又缺少必要的停车场, 道路上乱停车, 造成交通堵塞, 车速低并频繁的启动, 必然会造成污染。

(8) 根据“谁污染谁治理”的原则, 对用车人增加汽车购置税、对排污车辆增加排污费的征收强度。

### 参 考 文 献

- 1 许文良, 宋进喜等. 长春市大气污染现状分析及其防治对策. 辽宁城乡环境科技, 1997, 17(4): 7~9
- 2 国家统计局编. 中国统计年鉴(1994, 1997). 北京: 中国统计出版社, 1994. 472~473, 1997. 526~527
- 3 北京市环境保护局. 1990~1996年经济社会发展和环境质量对比. 中国环境报(第8版), 1998-06-26
- 4 中国交通年鉴社编. 中国交通年鉴(1991~1997). 北京: 中国交通年鉴社
- 5 广州市统计局编. 广州市统计年鉴(1994). 广州: 广东省统计出版社, 1994. 220
- 6 广东省统计局编. 广东省统计年鉴(1995~1997). 北京: 中国统计出版社, 1995. 257, 1996. 247, 1997. 369
- 7 郭伊均, 陈盛梁. 汽车排气污染及控制对策. 重庆环境科学, 1997, 19(3): 9~13
- 8 《中国环境年鉴》编辑委员会编. 中国环境年鉴(1997). 北京: 中国环境年鉴社, 1997. 158
- 9 谢振华. 防治汽车污染创建都市文明——在“全国防治汽车尾气污染高层次研讨会”上的讲话. 环境工作通讯, 1998, (5): 6~8
- 10 贺克斌, 郝吉明等. 我国汽车排气污染现状与发展. 环境科学, 1996, 17(4): 80~83
- 11 北京市环境保护监测中心. 北京市空气质量周报. 北京日报(第1版), 1998-03-19~1998-05-21
- 12 曾小岚, 万小敏. 成都市大气中铅含量与氮氧化物含量的相关性研究. 成都市科技大学学报, 1996, (6): 56~59
- 13 郑菁英. 汽车尾气催化净化器在中国实用的可行性. 环境保护, 1998, (4): 15~16
- 14 魏雄辉, 庞岩. 汽车尾气对北京市大气环境造成了严重的污染. 环境保护, 1998, (4): 24, 40
- 15 陆书玉. 上海市机动车污染及其控制对策. 上海环境科学, 1998, 17(3): 1~3
- 16 陈长虹等. 上海市机动车排气污染负荷的估算. 上海环境科学, 1997, 16(6): 26~29
- 17 乐致威等. 上海市 NO<sub>x</sub> 分布状况及其影响因素. 上海环境科学, 1997, 16(6): 22~25
- 18 徐颂, 杨士弘. 广州城区大气环境变化及其影响研究. 上海环境科学, 1998, 17(6): 17~20
- 19 祝昌健. 广州市机动车尾气排放系数及污染趋势探讨. 中国环境科学, 1997, 17(3): 216~219
- 20 张乃弟. 武汉市机动车排气污染及其控制(节录). 城市环境, 1998, 12(1~2): 18~19
- 21 徐振涛. 南京市机动车尾气污染现状调查及其对人群健康的影响. 环境监测管理与技术, 1996, 8(5): 21~22
- 22 肖芸香. 油品质量困扰重庆. 中国环境报(第1版), 1997-08-24
- 23 何东全, 郝吉明等. 应用模式计算机动车排放因子. 环境科学, 1998, 19(3): 7~10
- 24 [美] 克里斯托弗·弗莱文, 尼古拉斯·莱森著, 张康生, 阎海等译. 动力潮[Power Surge, 1994 by worldwatch Institute]. 北京: 科学技术文献出版社, 1998. 130
- 25 杨边日. 上海带着环境忧虑进入私人汽车时代. 世界环境, 1998, (2): 44
- 26 解世文. 城市中摩托车的大气污染及控制技术. 中国环境科学, 1997, 17(6): 517~521
- 27 蔡荣泰等. 我国城市交通环境污染状况的调查研究. 中国环境报(第1版), 1997-08-10
- 28 张甲雄. 快速轨道交通. 北京日报(第1版), 1998-08-13
- 29 姜虎. 旧车交易瞩目“北京模式”. 北京日报(第2版), 1998-09-02
- 30 周淮, 陈宗明, 马文. 上海液化石油气汽车推进工作的构想与进程. 中国环境管理, 1998, (3): 34~36