

机动车尾气对南京市道路环境空气质量的影响

徐振涛, 张予燕

(南京市环境监测中心站, 江苏 南京 210013)

摘要: 调查了南京市机动车尾气对道路环境污染的状况, 分析了城市道路建设对空气质量的影响。指出, 从 1991 年以来, 南京市机动车总量和道路车流量持续快速增长, 但由于城市道路条件的改善, 道路通行能力有了较大的提高, 道路两侧污染物 NO_x 、CO 浓度均有所下降, 但仍分别高于对照点 2.2 倍、3.2 倍, 道路汽车排气对城市环境空气质量的影响不容忽视。提出, 随着道路车流量的不断增加, 要改善城市环境空气质量, 必须推广清洁燃料以及低污染车和零污染车, 同时进一步加强道路建设, 提高车辆通行能力, 增加植树绿化。

关键词: 机动车; 废气; 道路; 空气质量

中图分类号: X 511 文献标识码: A 文章编号: 1006-2009(2001)01-0024-03

The Impact of Motor Vehicle Exhaust to Road's Atmospheric Environment Quality in Nanjing

XU Zhen-tao, ZHANG Yu-yan

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

Abstract: The pollution of motor vehicle exhaust to road's atmospheric environment quality in Nanjing was investigated, the impact of urban road construction to atmospheric environment quality was analyzed. Since 1991, although the amount of motor vehicle and road traffic had been developing constantly and fast, the concentration of pollutants NO_x and CO in road were decreased because of the improvement of road condition. But these concentration were 2.2 and 3.2 times more than the control sites, which indicated that the impact of motor vehicle exhaust to urban atmospheric environment quality can not be ignored yet. It suggested to use cleaner fuel, low-pollution motor vehicle and zero-pollution motor vehicle, and to strengthen road construction and to plant tree in the same time.

Key words: Motor vehicle; Exhaust; Road; Atmospheric quality

1 城市道路与机动车发展概况

近年来, 南京市机动车辆以每年 10% 左右的速度迅猛增长。据市车管所统计, 至 1999 年底, 全市机动车拥有量约 23 万辆。其中汽车约 13 万辆, 摩托、轻摩约 3 万辆(不包括在宁部队、武警用车)。南京城区开发速度明显加快, 到 1999 年底建成区面积已达 194.39 km^2 , 市区道路长度提高到 1641 km , 形成了“经五纬八”城市道路骨干网架, 人均道路面积增加到 9.1 m^2 。

虽然机动车总量在不断上升, 但由于城市道路条件的改善, 道路通行能力大大提高, 堵车现象除高峰期间已很难看到, 市区道路平均车速高峰期为 $15 \text{ km/h} \sim 20 \text{ km/h}$, 平均可达到 $25 \text{ km/h} \sim$

40 km/h 。据对建成区 124 个路段监测表明: 平均车流量已从 1991 年的 777 辆/h 提高到 1999 年的 1679 辆/h, 通过市区主要路口的车流量高峰小时流量达到 2000 辆/h~4700 辆/h。

2 机动车尾气对道路环境污染状况

机动车在行驶过程中会排出大量的废气, 对道路环境构成污染。据有关资料介绍, 汽车排出废气中含有 100 种以上的不同化合物, 对人体危害大的

收稿日期: 2000-08-31; 修订日期: 2000-09-06

基金项目: 江苏省自然科学基金, 项目号: BK97028

第一作者简介: 徐振涛(1962-), 男, 江苏镇江人, 高级工程师, 大专, 从事环境空气自动监测工作。

化合物为 CO 、 NO_x 、 HC 、 PM_{10} 和 Pb 等。

随着机动车总量和道路车流量持续快速增长, 机动车尾气污染日益威胁城市空气质量。南京市的机动车尾气污染分担率 CO 为 70%, NO_x 为 33%^[1], 全市空气污染已从煤烟型转向石油煤烟混合型。

机动车尾气污染对空气质量的影响, 已越来越被人们所关注。为了解机动车尾气污染对道路环境的影响, 从 1991 年起南京市环境监测中心站开展了对道路空气质量监测, 获得的有关道路空气质量数据, 见表 1。

表 1 南京市道路空气质量监测数据 mg/m^3

年份	道路长度 l/km	车流量 $Q/(\text{辆}\cdot\text{h}^{-1})$	CO 日均值		NO _x 日均值	
			道路	对照点	道路	对照点
1991	979	777	7.1	1.6	0.191	0.046
1992	1 001	951	9.9	3.1	0.112	0.031
1996	1 332	1 272	12.6	-	0.178	-
1998	1 591	1 754	5.1	1.5	0.192	0.030
1999	1 641	1 679	4.1	1.3	0.118	0.028

由表 1 可见, 从 1991 年以来, 随着道路条件的改善, 道路通行能力有了较大提高, 道路两侧污染物 NO_x 、 CO 浓度均有所下降, 下降幅度分别达到 42% 和 38%, 但仍分别高于对照点 2.2 倍、3.2 倍, 因此道路汽车排气对全市的环境空气质量影响不容忽视, 治理机动车尾气污染是保障城市空气环境质量达标的关键。

3 道路建设对空气质量的影响

3.1 道路宽度对空气质量的影响

机动车在行驶过程中排出的废气随着车辆行驶向道路两侧扩散, 虽然车辆本身状况决定了尾气排放浓度的大小, 但道路条件是决定污染物扩散快慢的一个关键性的外部因素。例如纬一路机动车流量比汉中路多, 基本上是机动货车和长途客车, 尾气排放量大, 但道路两侧 NO_x 、 CO 等污染物浓度普遍要低于汉中路, 见表 2。这是由于纬一路宽达 60 m, 有 8 个车道, 行人稀少, 车速较快, 路两侧是开阔地, 没有高大的建筑物, 污染物扩散快; 而汉中路是 4 车道, 路宽仅 40 m, 行人较多, 车速较慢, 路两侧高楼林立, 污染物扩散不易。

表 2 道路宽度对监测结果的影响 mg/m^3

点 位	车流量 $Q/(\text{辆}\cdot\text{h}^{-1})$	NO _x	NO ₂	CO	Pb
纬一路	1 803	0.060	0.034	2.0	0.000 490
汉中路	1 655	0.090	0.039	4.1	0.000 497

道路拓宽可以改善空气扩散条件。以三山街测点为例: 道路拓宽前为 2 车道, 路幅为 12 m, 车流量较少, 但由于扩散条件不好, 因而污染物浓度较高, 且 CO 是所有测点中最高的; 拓宽后为 4 车道, 路幅为 22 m, 尽管车流量有较大幅度上升, 但由于扩散条件变好, 污染物浓度明显降低, 见表 3。

表 3 三山街道路拓宽对监测结果的影响 mg/m^3

项 目	车流量 $Q/(\text{辆}\cdot\text{h}^{-1})$	NO _x	NO ₂	CO	Pb
改造前	868	0.214	0.053	8.8	0.000 452
改造后	2 811	0.078	0.040	3.2	0.000 376

3.2 高架桥建成通车对道路空气质量的影响

由于高架桥禁止非机动车和行人进入, 所以桥上机动车行驶速度都较快, 一般在 60 km/h 以上^[2]。根据测试, 汽车在高速行驶中排放的 NO_x 要高于低速行驶排放, CO 排放却低于低速行驶排放。从表 4 可看出, 虽然桥上车流量仅为桥下的 40%, 但是污染物浓度不低, NO_x 浓度甚至超过桥下, 这是因为汽车排放的主要污染物比空气轻, 桥上污染物浓度一是来自桥上汽车行驶排放, 二是来自桥下汽车行驶排放。因此建设高架桥对改善地面道路空气环境质量是有益的, 但是要注意桥周围的环境有利于污染物的扩散。

表 4 汉中门高架桥污染物排放监测结果 mg/m^3

监测点位	车流量 $Q/(\text{辆}\cdot\text{h}^{-1})$	CO	NO _x	NO ₂
汉中门	3 060	6.4	0.100	0.052
汉中门桥	1 224	4.0	0.113	0.048

3.3 市民广场的空气质量状况

南京市近年来建设了不少市民广场, 其中鼓楼市民广场建成于 1996 年, 占地约 1 万 m^2 , 绿化面积在 80% 以上, 广场西部种植了草坪, 南边是松树和白杨树, 地势开阔, 扩散条件较好。监测结果表明, 尽管广场四周车流量较大, 但污染物浓度较附近的北京东路监测点位的污染物浓度低, 见表 5, 广场中央各种污染物浓度要比广场周边低, 因此市

民休闲应尽量在远离马路的广场内部。

3.4 隧道出口空气质量状况

鼓楼隧道于1995年底建成通车。隧道长750 m, 两头高中间低, 为双洞4车道。由于采取自然通风的效果不是很好, 在隧道出口处形成高浓度

污染区, 其出口处污染物浓度是一般道路的数倍多, 对周围的环境构成严重影响, 见表6。尽管有关部门采取了一些措施, 但监测结果表明, 隧道出口周围空气污染状况没有得到明显改善, 因此必须进一步采取其他措施来改善隧道出口周围的空气质量。

表5 鼓楼市民广场的空气质量监测结果

监测点位	mg/m ³							
	车流量 $Q/(辆 \cdot h^{-1})$		CO		NO _x		NO ₂	
	1998-06	1999-05	1998-06	1999-05	1998-06	1999-05	1998-06	1999-05
市民广场边	3 452	2 569	2.2	3.3	0.052	0.089	0.013	0.068
市民广场中央			0.7	1.7	0.035	0.053	0.012	0.045
北京东路 (对照点)	2 974		3.8		0.147		0.034	

表6 鼓楼隧道出口空气质量 mg/m³

时间	车流量 $Q/(辆 \cdot h^{-1})$	CO	NO _x
1996年4月	1 493	3.05	0.979
1996年7月	1 556	3.66	0.876
1997年1月	1 477	2.73	1.113
1999年5月	1 236	2.34	0.940

3.5 绿化对空气质量的影响

文献[3]表明, 汽车排放尾气中铅污染范围主要在道路两侧40 m以内, 在100 m以外几乎无明显影响。绿化能有效地降低空气污染物浓度, 有林土壤中铅含量明显低于无林土壤中铅含量。

当绿化覆盖率达到10%和40%时, 空气中SO₂、TSP和苯并芘3种污染物的净化率分别是20%、15.7%、23.6%和80%、62.8%、94.5%。由此推论, 当城市的绿化覆盖率达到40%以上时, 空气质量比较适宜。尽管南京的建成区绿化覆盖率已达到41%, 但道路两侧绿化, 特别是新建道路的绿化不尽人意, 树木稀少且弱小, 起不到降低空气污染物浓度的作用。因此, 必须栽大树, 提高道路两侧绿化覆盖率。

4 结论

汽车尾气排放对南京市空气环境质量的影 响是显而易见的, 道路环境空气质量的好坏, 取决于汽车发动机排气污染状况、行驶状况、道路车流量和气象扩散条件。从监测结果看, 近年来虽然道路空气中污染物浓度有所下降, 但是, 欲使城市环境空气质量达标, 必须从车辆本身、油料质量、推广清洁燃料和低污染车、零污染车以及加强交通管理等多方面着手, 才能收到明显的效果。同时要进一步加强道路建设, 提高车辆通行能力, 增加植树绿化, 保护城市环境。

[参考文献]

- [1] 徐振涛. 南京市机动车尾气污染现状调查及其对人体健康的影响[J]. 环境监测管理与技术, 1996, 8(5): 20~22.
- [2] 刘希玲, 丁焰. 我国城市汽车行驶工况调查[J]. 环境科学研究, 2000, 13(1): 23~26.
- [3] 阮宏华, 姜志林. 城郊公路两侧主要森林类型铅含量及分布规律[A]. 吕锡武. 城市环境保护与市容卫生——南京市第二届青年学术年会论文集[C]. 南京: 南京市科学技术协会, 南京市环境保护局, 南京市市容管理委员会, 1998. 26~29.

本栏目责任编辑 董思文

• 动态 •

浮标式油污染监测装置

日本开发出一种浮在水面上的浮标式油污染监测装置, 浮标上有3个传感器可作360度监测, 减少了只测一点的误差。

浮标一接触油, 信号灯亮, 同时通过有线和无线数据传送系统使监测室立即发现油污染。监测数据记录在RAM卡上, 通过卡片读出器传到电脑, 可用于水源地和河流湖海油污染监测及工厂排水管理等。

洪 蔚编译自《地球环境》2000, Vol 31 No 7