



机动车



污染控制

100问

袁盈 肖亚平 傅立新 编

化学工业出版社

01

22



机动车污染控制 100 问

袁 盈 肖亚平 傅立新 编

化学工业出版社
·北 京·

(京) 新登字 039 号

图书在版编目(CIP) 数据

机动车污染控制 100 问/袁盈, 肖亚平, 傅立新编.
北京: 化学工业出版社, 2000 (2001.4 重印)
ISBN 7-5025-2862-8

I. 机… II. ①袁…②肖…③傅… III. 机动车-
废气污染-环境控制-问答 IV. X701

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 06623 号

机动车污染控制 100 问

袁 盈 肖亚平 傅立新 编

责任编辑: 陈有华

责任校对: 李 丽 李 林

封面设计: 蒋艳君

化学工业出版社出版发行

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010) 64918013

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京市燕山印刷厂印刷

北京市燕山印刷厂装订

开本 787×1092 毫米 1/32 印张 4 字数 81 千字
2000 年 5 月第 1 版 2001 年 4 月北京第 3 次印刷
印 数: 9001—12000

ISBN 7-5025-2862-8/X·51

定 价: 8.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

前 言

机动车是人们每天工作和生活不可缺少的交通工具，但是，随着机动车数量的不断增加，机动车排气污染对环境的影响越来越重。我国一些较大城市空气污染已由燃煤污染转向燃煤和机动车混合型污染，如北京和广州，80%以上的一氧化碳和40%以上的氮氧化物都来自汽车的排放，一些城市道路两侧的一氧化碳100%超标，严重地危害了人们的身心健康。对此，广大城镇居民十分关注，强烈要求政府采取有力措施，治理机动车的污染。

我国政府十分重视机动车污染的防治工作。1987年发布的《中华人民共和国大气污染防治法》规定：“机动车船向大气排放污染物不得超过规定的排放标准，对超过排放标准的机动车船，应当采取治理措施。污染物排放超过国家规定的排放标准的汽车，不得制造、销售或者进口。”十多年来，各级人民政府和有关部门依据法律积极开展了防治机动车污染工作，颁布了法规和标准，加强了监督和检查，加大了违规的处罚力度。机动车生产厂通过技术改造，提高了机动车生产水平，减少了单车污染物的排放。石油化工生产厂采用先进工艺，不断改进油品质量。用车单位和个人也加强了车辆的维修和保养，保障机动车稳定达标运行。经过各方面的努力，我国机动车污染防治取得了一定成效，但是目前机动车的污染依然十分严重，要真正解决机动车的污染问题，改善城市大气环境质量，还需要进一步采取更有力的

措施。

机动车工业是我国一个重要生产工业，防治机动车污染是环境保护工作的一项重要内容，随着对城市环境质量的要求以及汽车逐渐进入家庭，老百姓对汽车也多了一些关心，对机动车污染也更加关注。为此，国家环境保护总局污染控制司组织专家编写了《机动车污染控制100问》，该书通俗简要地介绍了机动车污染防治的基本概念、技术、政策和措施，可供有关管理人员、技术人员、机动车驾驶员、高等和中等学校的学生参阅。

本书主要由中国环境科学研究院袁盈、北京汽车研究所肖亚平、清华大学傅立新编写，参加编写的还有：刘宪、王颂秦、张洪汛、周中平、林漫群等。在编写过程中，得到了国家环境保护总局污染控制司的指导与支持。全书由国家环境保护总局污染控制司樊元生审定，在此表示衷心感谢。

由于编者水平所限，书中难免有不妥之处，敬请读者批评指正。

编者

2000年3月

内 容 提 要

本书根据目前我国机动车污染控制的需要，选择了人们最感兴趣的 100 个问题，涉及汽车的诞生和发展，空气污染，汽油车、柴油车、摩托车的排放控制技术和维修保养，汽油无铅化，清洁燃料汽车的发展，国内、外机动车排放控制政策、法规和标准等，对这些问题作出了深入浅出的回答和解释。

本书的编写旨在于对广大群众加强宣传教育，普及机动车污染控制的基本知识，它将成为汽车使用者、汽车维修人员、环境保护工作者、管理人员，以及关心汽车环保的学生和各界人士的良好益友。

目 录

一、汽车、环境、空气污染	1
1. 汽车是在什么时间诞生的？诞生于哪个国家？	1
2. 世界上有多少汽车？主要分布情况如何？	2
3. 世界每年汽车的生产量和增长率是多少？	2
4. 城市中的主要空气污染物有哪些？	3
5. 城市主要空气污染物的来源有哪些？	4
6. 空气污染综合指数是什么？	5
7. 什么是光化学烟雾？	6
8. 汽车对大气环境的污染主要表现在哪些方面？	7
9. 世界上由于汽车造成的污染事件最早发生在何时、 何地？	7
10. 世界上有哪些国家发生过由于汽车排放造成的污染 事件？	8
11. 世界上第一个有关汽车排放的控制法规是在何时、 何地颁布的？	9
12. 我国目前机动车保有量有多少？	10
13. 我国目前汽车污染严重吗？	11
14. 什么是汽车污染分担率？	12
15. 如何计算汽车污染分担率？	12
16. 什么是点燃式发动机和压燃式发动机？	13
17. 汽油车与柴油车排放的污染物有哪些区别？	14
18. 汽车排放的污染物对人体健康有什么影响？	16
二、汽油车	18
19. 如何控制汽油车的污染物排放？	18

20. 什么是机械式点火系统? 什么是电子点火系统?	19
21. 什么是机内净化技术和机外净化技术?	21
22. 什么是电喷发动机?	22
23. 什么是开环控制和闭环控制?	22
24. 什么是三效催化转化器? 它的作用是什么?	23
25. 什么是氧化型催化转化器? 它的作用是什么?	24
26. 如何判断催化转化器是否正常工作?	25
27. 如何保证催化转化器长期有效地使用?	26
28. 什么是闭式曲轴箱强制通风系统(PCV)?	28
29. 为什么要控制曲轴箱污染物排放?	29
30. 什么是废气再循环装置?	30
31. 为什么要采用废气再循环装置?	31
32. 什么是燃油蒸发炭罐?	31
33. 为什么要安装燃油蒸发炭罐?	32
三、柴油车	34
34. 柴油车与汽油车相比有什么优缺点?	34
35. 柴油车排放有什么特点?	35
36. 柴油车冒黑烟是什么原因造成的? 该怎样解决?	35
37. 如何控制柴油车氮氧化物的排放?	36
38. 什么是可吸入颗粒物 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$?	37
39. 如何控制柴油车颗粒物排放?	38
四、摩托车	39
40. 我国已成为摩托车生产大国了吗?	39
41. 目前我国的摩托车产量是多少? 摩托车保有量有多少?	40
42. 我国目前的摩托车生产技术水平如何?	42
43. 摩托车排放有什么特点?	44
44. 汽车、摩托车冒出的蓝色烟雾是什么? 对人有害吗?	46
45. 二冲程摩托车冒黑烟该怎么解决?	47
46. 如何控制摩托车污染物的排放?	47

五、油料、代用燃料汽车	51
47. 铅在汽油中起什么作用?	51
48. 为什么要使用无铅汽油?	51
49. 铅对人有什么危害?	52
50. 世界上最早使用无铅汽油的国家有哪些?	53
51. 使用无铅汽油后会对汽车的使用性能有影响吗?	54
52. 为什么要在汽油中添加清净剂?	55
53. 汽油的油品组分和质量对汽车的污染物排放会有什么影响?	56
54. 柴油的油品质量会对其污染物排放有影响吗?	59
55. 什么叫清洁代用燃料?	61
56. CNG、LPG 车是什么?	61
57. 液化石油气车辆的优点有哪些?	61
58. 天然气汽车有什么优点?	63
59. 我国是否有充足的液化石油气气源和天然气气源?	64
60. 醇类燃料车辆有什么特点?	65
61. 什么是零排放汽车?	68
62. 什么是电动汽车? 电动汽车有什么优点?	69
63. 什么是混合动力汽车? 它有什么优点?	70
64. 什么是燃料电池汽车? 它有什么优点?	71
65. 未来的清洁汽车发展趋势是什么?	72
六、维修保养	74
66. 如何进行化油器车辆的保养, 降低车辆的尾气排放?	74
67. 经维修、保养、调整, 使汽车尾气达标排放, 会对其使用性能有什么影响?	75
68. 汽车怠速一氧化碳排放超标怎么办?	75
69. 汽车怠速碳氢化合物排放超标怎么办?	76
70. 为什么空气滤清器的干净与否会影响尾气排放?	77
71. 点火系统零部件会影响尾气排放吗?	78
72. 点火提前角也会影响尾气排放吗? 应如何调整呢?	78

73. 为什么说化油器是影响尾气排放的重要零部件?	79
74. 为减少污染物排放, 柴油车进行维修保养时应注意些 什么?	80
七、排放控制政策、法规	82
75. 世界上哪些国家对汽车污染物排放要求严格?	82
76. 为什么要经常对车辆进行尾气检查?	83
77. 什么是双怠速排放标准?	83
78. 双怠速排放标准有什么优点?	84
79. 什么是简易工况排放标准, 为什么要使用简易工况法?	85
80. 什么是欧洲 I 号标准和 II 号标准?	85
81. 世界上主要机动车排放法规体系有哪些?	87
82. 汽车的行驶速度对尾气排放有什么影响?	88
83. 汽车的行驶工况对尾气排放有什么影响?	90
84. 我国《机动车排放污染防治技术政策》主要有哪些 规定?	92
85. 我国也建立了检查/维护制度吗?	94
86. 目前我国有哪些机动车排放标准?	96
87. 对汽油车、柴油车、摩托车都分别控制哪些污染物排 放量?	97
88. 如何检查汽车的污染物排放量?	98
89. 什么是收集法和密闭室法?	102
90. 什么是工况法?	103
91. 什么是十五工况、EUDC 工况、九工况和十三工况?	104
92. 什么是自由加速烟度法?	108
93. 测量柴油车自由加速烟度用什么仪器?	109
八、汽车报废、其他	110
94. 汽车为什么要报废?	110
95. 汽车报废的标准是什么?	111
96. 为什么不同用途的汽车报废的年限有不同的规定?	112
97. 汽车与全球气候变暖有关系吗?	113

98. 汽车空调制冷剂的主要成分是什么?	114
99. 汽车空调的制冷剂对环境有危害吗?	114
100. 为什么要将汽车空调的制冷剂改为无氟制冷剂?	115

一、汽车、环境、空气污染

1. 汽车是在什么时间诞生的？诞生于哪个国家？

世界上最初可载人的自备动力的车辆就是蒸汽汽车了。最早的一辆是法国人尼古拉斯·古诺在 1769 年制造的，这是第一辆完全依靠自身动力行驶的蒸汽机汽车，车身为框架式，用木头做成。这辆用来拉炮的蒸汽三轮汽车，由一个硕大的铜制锅炉为动力装置，放置在前轮的前方，蒸汽靠燃用木柴来产生，然后进入两个汽缸，使两个活塞交替运动，由于没有曲轴，故活塞的作用力通过车爪传给前轮。因为锅炉、汽缸等机件的重量都加在前轮上，使得方向操纵十分困难。这辆汽车试车时速仅 3.6 千米/小时，只行驶了 1 千米左右就发生锅炉爆炸，汽车失去了控制，还撞坏了路边房屋的墙壁，车子本身亦受到严重损坏。尽管如此，这毕竟使汽车朝实用化方向迈出了第一步，开创了轮式车辆用自备动力装置进行驱动的新纪元。第二年，亦即 1770 年，这辆车经过修整作为世界上第一辆汽车，至今珍藏在巴黎的国家技术及机械品博物馆内。

1886 年德国人卡尔·本茨制造出由四冲程汽油机驱动的三轮车；之后德国人戈特利布·戴姆勒改制为功率 0.8 千瓦的汽油内燃机四轮汽车，被称为第一辆实用汽车，为日后的汽车产业蓬勃发展作出了重要贡献。

2. 世界上有多少汽车？主要分布情况如何？

目前世界上汽车的保有量约为 5.5 亿辆左右，预计到 2005 年将达到 5.93 亿辆，2020 年至 2030 年前后将突破 10 亿辆大关（其中包括大客车、商用车、越野车、摩托车和农用运输车）。估计在未来 10 年里将达到每 10 人拥有一辆汽车的水平。

美国是汽车的天堂，汽车保有量占全球机动车保有量的 1/4 以上，1997 年人口为 2.8 亿，汽车保有量达到 1.6 亿辆，其中载货汽车为 7200 万辆（含 680 万辆轻型货车），人车比例不足 2:1。加拿大的人口为 3060 万，汽车保有量大约为 1400 万辆（含 250 万辆轻型货车）。

在欧洲，西欧人口约 4.5 亿，人车比例约为 100:38，汽车保有量大约为 1.72 亿辆。东欧、中欧人口 4.15 亿，人车比例约为 100:13，汽车保有量大约为 5500 万辆。

在拉丁美洲，人口超过 3.65 亿，人车比例约为 10:1，汽车保有量大约为 3760 万辆。

在亚洲，日本人口 1.262 亿，人车比例约为 100:38，汽车保有量大约为 4800 万辆。澳大利亚人口 1900 万，人车比例约为 100:46，汽车保有量大约为 880 万辆。我国 1997 年统计表明，汽车拥有量为 1446 万辆，摩托车 2022 万辆，人车比例约为 100:2。

3. 世界每年汽车的生产量和增长率是多少？

1999 年全世界汽车生产总量约为 5900 万辆，年增长率在 3% 左右。按汽车生产量排序的前 10 个主要生产国分别为：美国、日本、德国、法国、加拿大、韩国、西班牙、英

国、巴西、意大利。我国汽车生产总量排在第 11 位，但轿车生产量只能排到第 18 位。

世界上汽车生产的集中度很高，60% 左右的汽车出自 14 个年产量在 100 万辆以上的公司。它们是：美国通用汽车公司、美国福特汽车公司、日本丰田汽车公司、美国克莱斯勒公司、日本日产汽车公司、德国大众公司、法国雷诺公司、日本本田公司、意大利菲亚特公司、日本三菱公司、法国标致公司、日本马自达公司、韩国现代公司和日本铃木汽车公司。

4. 城市中的主要空气污染物有哪些？

城市空气污染物主要有：一氧化碳(CO)、氮氧化物(NO_x)、臭氧(O_3)、碳氢化合物(HC)、硫氧化物和颗粒物(PM)等。

一氧化碳是一种无色、无味、无臭的易燃有毒气体，是含碳燃料不完全燃烧的产物，在高海拔城市或寒冷的环境中，一氧化碳污染问题比较突出。

氮氧化物主要是指一氧化氮(NO)和二氧化氮(NO_2)两种，它们大部分来源于矿物燃料的高温燃烧过程。一氧化氮相对无害，但它迅速被空气中的臭氧氧化，转化为二氧化氮。燃烧含氮燃料(如煤)和含氮化学制品也可以直接释放二氧化氮。一般来说机动车排放是城市氮氧化物主要来源之一。

臭氧是光化学烟雾的代表性污染物，主要由空气中的氮氧化物和碳氢化合物在强烈阳光照射下，经过一系列复杂的大气化学反应而形成和富集。虽然在高空平流层的臭氧对地球生物具有重要的防辐射保护作用，但城市低空的臭氧却是

一种非常有害的污染物。

自然界中的碳氢化合物主要由生物的分解作用而产生，如甲烷、乙烯等。甲烷是惰性气体，不会引起光化学污染的危害，但乙烯的光化学活性较强，还会产生甲醛而刺激眼睛。人为的碳氢化合物排放主要来自不完全燃烧过程和挥发性有机物的蒸发。城市中大部分碳氢成分虽然对人体健康无害，但它能导致有害的光化学烟雾的形成。

硫氧化物主要是指二氧化硫(SO_2)、三氧化硫(SO_3)和硫酸盐。城市中的硫氧化物主要是由人为污染源排放的，如燃烧含硫煤和石油等。此外，火山活动等自然过程也排出一定数量的硫氧化物。二氧化硫对人体健康有重要影响，并进一步与空气中的水反应形成酸雨污染。

颗粒物物质主要指分散悬浮在空气中的液态或固态物质，其粒度在微米级，粒径大约在 0.0002~100 微米之间，包括气溶胶、烟、尘、雾和炭烟等多种形态。

5. 城市主要空气污染物的来源有哪些？

一氧化碳(CO)是城市大气中数量最多的污染物（约占大气污染物总量的三分之一）。发达国家城市空气中的一氧化碳有 90% 是由汽车排放的。北京市 1998 年机动车排放一氧化碳的分担率也达到了 82.7%，我国其他一些城市的机动车尾气对一氧化碳的贡献率正在逐步升高。

城市中的氮氧化物(NO_x)大部分来源于矿物燃料的燃烧过程，包括燃煤和燃油锅炉以及汽车内燃机的排放。也有部分来自硝酸生产或使用过程中的废气排放，其他工业源还有氮肥厂、黑色以及有色金属冶炼厂等。北京市 1998 年机动车排放氮氧化物的分担率为 42.7%，在城区空气中的浓

度分担率达到 72.8%，也就是说在北京市城市区域中，机动车排放也已成为氮氧化物污染的主要来源。

我国绝大多数城市中，尤其是北方城市，硫氧化物(SO_x)和颗粒物(PM)污染主要来自燃煤过程的排放。国外二氧化硫也部分来自含硫较高的燃油排放。此外，有色金属冶炼厂、硫酸厂等也排出相当数量的硫氧化物气体。颗粒物的来源包括燃煤电厂、工业锅炉、垃圾焚烧炉、生活取暖、各种破碎工艺、柴油机、建筑、采矿、水泥厂等等。

碳氢化合物(HC)的来源除了汽车尾气及汽油挥发排放外，部分植物(如树木)的排放也是重要的自然源，此外，各种有机溶剂的使用也是空气中挥发性有机气体的重要来源。

6. 空气污染综合指数是什么？

空气污染综合指数是用一个简单的数值来表示空气污染的严重程度，不同国家对它的具体定义和计算方法往往有所差别，但其核心思想是，将实际的几种主要空气污染物浓度与环境空气质量标准进行比较，按照一定的数学方法进行量化，最后得到一个综合的指数。

空气污染综合指数能以简明的数值综合反映大气环境质量，便于进行各地区环境质量的比较，但由于许多污染物的综合作用机理还不完全清楚，因此，目前所应用的各种指数只能反映大致的环境质量状况。

我国目前采用的空气污染综合指数，是用实际监测的污染物浓度，与国家环境空气质量标准进行比较，正好等于二级标准规定的浓度时污染指数定义为 100，浓度越高则污染指数越大，取 5 种主要空气污染物的污染指数中最大者作为

首要污染物。

空气污染综合指数的概念由白勃考于 1970 年首先提出,当时考虑了颗粒物(PM)、硫氧化物(SO_x)、氮氧化物(NO_x)、一氧化碳(CO)、烃类和光化学氧化剂等 6 项指标。具体计算方法是:根据大气中 6 项污染物浓度的实测数据(24 小时平均浓度),按照光化学反应的原理对氮氧化物、光化学氧化剂和二氧化氮(NO_2)进行修正,然后将 5 项污染物(除烃类外)的浓度,分别除以相应的大气质量标准(24 小时平均浓度),得各污染物的分指数,其总和即为综合指数。

7. 什么是光化学烟雾?

光化学烟雾是大气中的碳氢化合物(HC)和氮氧化物(NO_x)在阳光紫外线作用下,发生一系列链式大气化学反应而生成以臭氧(O_3)为代表的刺激性二次污染物,其中臭氧约占 80%,过氧乙酰基硝酸酯(PAN)约占 10%,其他还有醛类等多种复杂化合物。1946 年光化学烟雾首先在美国洛杉矶被发现。其特征是白色或淡棕色烟雾,大气能见度降低,具有特殊气味,刺激眼睛和喉粘膜,使呼吸困难。光化学烟雾一般发生在温度较高的夏季晴天,峰值出现在中午或刚过中午,夜间消失。

光化学烟雾形成的机理,在 20 世纪 50 年代以前还不很清楚。1951 年首先由加利福尼亚大学哈根·斯密特博士提出了光化学烟雾的理论。他认为洛杉矶烟雾主要是由汽车排放尾气中的氮氧化物、碳氢化合物在强烈太阳光的作用下,发生光化学反应而形成的。目前许多学者证明,形成光化学烟雾的碳氢化合物,主要是活性较高的烯烃和少数芳香烃类化