

近10年辽阳市大气环境质量及污染趋势分析

赵娜¹ 贾秀丽²

(1. 辽阳市环境信息中心, 辽阳 111000; 2. 辽阳市环境监测站, 辽阳 111000)

摘要:通过近10 a大气污染物的监测数据,分析了辽阳市采暖期与非采暖期大气环境中污染物的变化情况。结果表明:采暖期污染物超标及近年来超标趋势加快是由于燃煤增加、气象条件不利和机动车增加等原因所致,并据此提出了扩大集中供暖面积、推广新的供暖方式、加大机动车尾气治理等防治对策。

关键词:辽阳;大气环境质量;污染趋势;防治对策

1 引言

自20世纪80年代初以来,随着我国经济持续发展,城市化进程加快,人口不断增加,能源消耗逐年增长,虽然煤炭在能源消费中的比重逐年下降,但煤炭年消耗量仍以5%—12%的递增率逐年增加,大气污染物排放也逐年增多,我国大气环境质量受到了严重的污染。目前我国的大气污染仍属于煤烟为主体的污染类型,而且大气污染在空间的分布上呈现较强的区域特征,城市及周边地区的污染强度明显高于农村,其中以特大型和大型城市表现最为突出。同等规模城市的空气质量又因工业结构、经济发展水平、城市基础设施完善程度以及所处地区气候特征等不同而存在较大的差异。总体来说,北方城市重于南方城市,大城市重于中小城市,中西部重于东部,部分沿海城市的空气质量保持了较好的水平。

辽宁是老工业基地,长期以来形成的产业结构一时难以调整,高能耗、高污染产业占较大比例,而在能耗中又以煤炭消耗为主。这种能源结构对辽宁省大气环境质量有很大的影响,特别是辽宁中部城市群区域大气环境污染较为严重。

辽阳市位于辽宁中部,城市面积560 km²,建成区面积76 km²,是辽宁中部城市群六大主要城市之一。在2003年中央作出振兴东北老工业基地的战略部署后,近几年经济进入快速增长期,能源消耗增加。辽阳市的能源消耗主要是用煤炭,近几年燃煤量有所增加,冬季供暖主要靠燃煤锅炉,中心城区内分散供暖单位112家,锅炉382台,供热面积3600万m²。大气污染有加快的趋势,本文对近10 a辽阳

市大气监测数据《1996—2005年辽阳市环境质量报告书》进行分析,旨在探讨如何采取有效措施来改善辽阳市的大气环境质量,控制加快的污染趋势。

2 指标和监测方法的选取与监测结果的比较

2.1 大气环境质量指标的选取

大气中的有害物质是多种多样的,不同地区污染类型和排放污染物种类不尽相同。因此,在进行大气质量评价时,应根据各地的实际情况确定需要检测的大气环境指标。近年来,大量的监测数据表明,辽阳市属北方典型的煤烟型大气污染城市^[1-2],根据辽阳市实际情况及大气环境质量分析的需要,选取总悬浮颗粒物(TSP),SO₂,NO_x和CO四项指标进行分析。

2.2 监测方法和评价标准的确定

大气环境质量监测共布设4个采样点,其中一个为清洁对照点,每年的1,4,7月和10月为监测月,监测月内监测日数为12 d,每周连续监测3 d。TSP,SO₂,NO_x和CO均为手工采样。空气中各种污染物的分析方法,最低检出限及评价标准(GB3095—1996)见表1。

2.3 各种污染物的监测结果的比较

本文以近10 a每年1月监测值作为采暖期的数据,4,7月和10月3个月监测值的平均值作为非采暖期数据,比较分析大气环境中主要污染物在采暖期、非采暖期及随年代的变化情况,结果见表2和图1。

收稿日期:2007-01-09;修订日期:2007-04-09。

作者简介:赵娜,女,1975年生,工程师,主要从事环境监测统计工作,E-mail:lnlyzn@126.com。

表1 各种污染物的分析方法和最低检出限及评价标准

项目	分析方法	最低检出限/($\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$)	评价标准/($\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$)
总悬浮颗粒物(TSP)	质量法	0.001	0.20
SO ₂	甲醛吸收—副玫瑰红苯胺分光光度法	0.003	0.06
NO _x	盐酸萘乙二胺分光光度法	0.005	0.05
CO	非分散红外吸收法	0.125	4.00

注:评价标准为日平均值。

表2 1996—2005年非采暖期和采暖期空气主要污染物浓度平均值统计

年份	TSP		SO ₂		NO _x		CO	
	非采暖期	采暖期	非采暖期	采暖期	非采暖期	采暖期	非采暖期	采暖期
1996	0.254	0.356	0.037	0.091	0.022	0.030	0.660	0.680
1997	0.225	0.307	0.012	0.076	0.032	0.046	0.589	0.661
1998	0.201	0.325	0.008	0.103	0.034	0.059	2.160	2.390
1999	0.227	0.324	0.009	0.066	0.033	0.036	1.271	2.020
2000	0.262	0.279	0.024	0.048	0.028	0.045	1.983	3.780
2001	0.268	0.291	0.006	0.091	0.031	0.045	2.653	2.100
2002	0.178	0.246	0.005	0.093	0.031	0.050	2.040	2.500
2003	0.191	0.222	0.011	0.130	0.036	0.063	2.130	2.190
2004	0.185	0.239	0.042	0.103	0.028	0.058	2.150	1.930
2005	0.250	0.250	0.077	0.230	0.090	0.110	—	—
平均	0.225	0.284	0.023	0.103	0.037	0.054	1.737	2.028

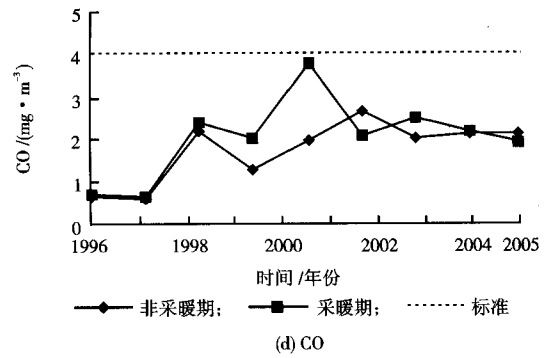
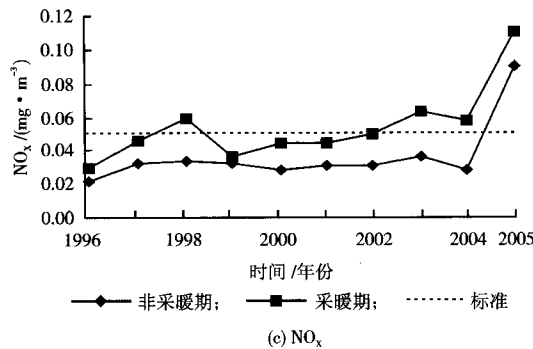
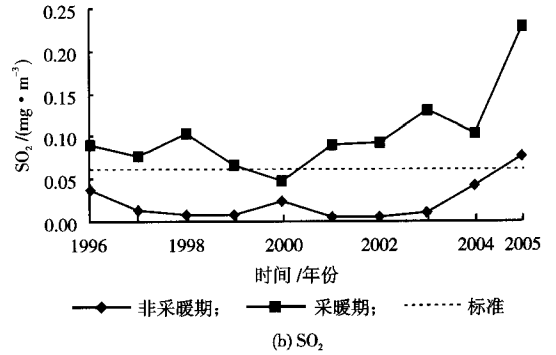
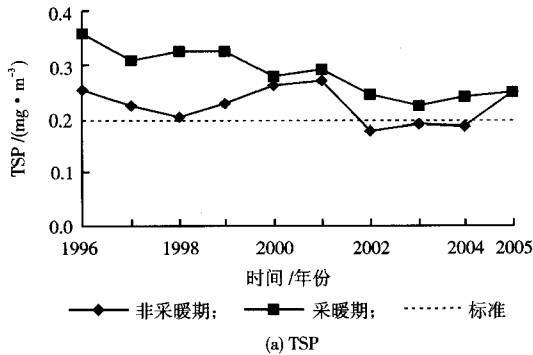


图1 4种污染物浓度在非采暖期和采暖期内的变化曲线

表3 “九五”与“十五”期间非采暖期和采暖期空气主要污染物浓度平均值统计

项目	TSP		SO ₂		NO _x		CO	
	非采暖期	采暖期	非采暖期	采暖期	非采暖期	采暖期	非采暖期	采暖期
“九五”期间	0.235	0.318	0.018	0.077	0.030	0.043	1.333	1.906
“十五”期间	0.214	0.250	0.028	0.129	0.043	0.065	2.243	2.180
平均	0.225	0.284	0.023	0.103	0.037	0.054	1.737	2.028

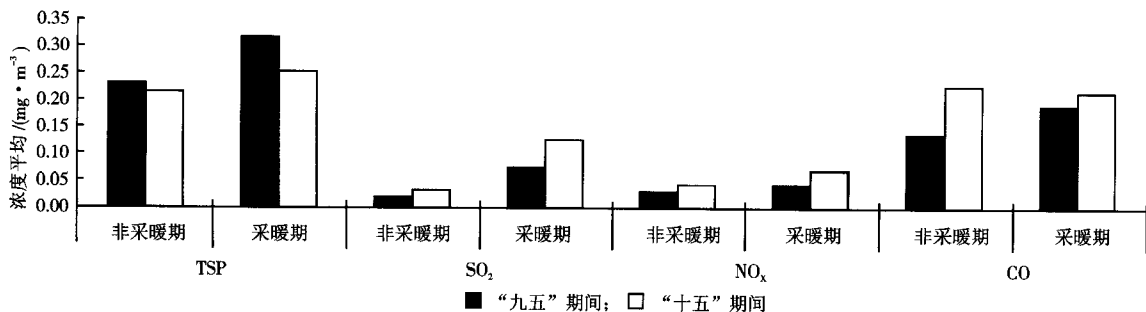


图 2 “九五”与“十五”期间非采暖期和采暖期空气主要污染物平均值

由表 2 可知,近 10 a 辽阳市 TSP 采暖期平均值为 0.284 mg/m^3 , 超过国家标准 0.42 倍;非采暖期平均值为 0.225 mg/m^3 , 超过国家标准 0.13 倍;采暖期平均值比非采暖期平均值高 0.26 倍。 SO_2 采暖期平均值为 0.103 mg/m^3 , 超过国家标准 0.72 倍;非采暖期不超标,采暖期比非采暖期高 3.48 倍。 NO_x 采暖期平均值为 0.054 mg/m^3 , 超过国家标准 0.08 倍,采暖期比非采暖期高 0.46 倍。CO 采暖期和非采暖期均不超标,但 CO 采暖期平均值高于非采暖期平均值 0.17 倍。由图 1 还可以看出,1996—2005 年,辽阳市城区大气环境中 TSP, SO_2 , NO_x 和 CO 四项指标中,非采暖期 TSP 超过国家标准;采暖期 TSP 和 SO_2 均超标,其中 SO_2 和 NO_x 呈逐年上升趋势;TSP 虽逐年下降,但最近 2a 也呈上升趋势。2005 年, TSP, SO_2 和 NO_x 采暖期和非采暖期平均值均超过国家标准值。CO 采暖期和非采暖期基本持平,但呈逐年上升趋势。由图 2 可以看出,从“九五”到“十五”期间,采暖期大气主要污染物平均值均高于非采暖期;而“十五”与“九五”期间比较,除 TSP 有所下降外, SO_2 , NO_x 和 CO 均呈上升趋势。

3 采暖期污染及近几年污染趋势加快原因的分析

3.1 燃煤和污染物排放量增加

SO_2 和 NO_x 等污染物超标的监测数据近几年明显上升,说明以煤炭为主要能源的辽阳市近几年的消耗量增速加快,相应的污染物排放量增加。1996 年和 2000 年统计数据表明,全市煤炭消耗量分别为 248 万 t 和 314 万 t。2005 年全市煤炭消耗总量为 393 万 t,年排放 SO_2 为 43 400 t,烟尘 32 800 t,仅辽阳市城区供暖就需燃煤 45 万 t。除辽阳第一热电厂、辽阳热电有限公司和北草库、窦双树热源中心 3 个较大的供暖单位外,城区还有分散的燃煤供暖锅炉 382 台,其中 2.8 MW 以下的锅炉有 260 台。而且只有热源中心的锅炉安装脱硫装置,其他锅炉仅配备有除尘设施。这是辽阳市城区采暖期排放 SO_2 等大气主要污染物浓度高于非采暖期、且超过国家

二级标准的主要原因。

3.2 气象条件不利于污染物扩散

气象条件与大气污染的关系极为密切,从污染源排入大气中的污染物,其输送迁移、扩散稀释受风向、风速、逆温及大气稳定度等气象因子影响很大^[3]。北方城市进入冬季以后,受冷空气影响,会产生不利于污染物扩散稀释的气象条件^[4-5]。辽阳市属北温带大陆性季风气候,全年受季风影响,夏季多东南风,年平均风速为 2.3 m/s ;冬季多偏北风,平均风速为 2.4 m/s ;春季多西南风,平均风速为 3.8 m/s ;秋季多西北风,平均风速为 2.6 m/s ;全年平均风速为 2.9 m/s 。可见,冬季平均风速低于春、秋季和全年平均风速。冬季大气稳定度多以稳定(F)和较稳定(E)类别为主(E类和F类占 55.00%),静风 F 类出现频率最大为 4.63%。冬季混合层平均高度为 605 m,比夏季低近 100 m。冬季形成逆温天气增多。这些不利的气象条件使近地面污染物不易稀释和扩散,因而导致采暖期环境空气中污染物浓度增加。

3.3 机动车尾气排放增加

随着辽阳市城市规模的扩大,人口的增加,近几年机动车数量急剧增加。据《辽阳市统计资料手册》(1994—2005 年),1994 年全市拥有机动车 48 915 辆,到 2005 年激增到 141 756 辆,增加了 2.90 倍(表 4)。机动车在运行中会产生许多有害物质,其

表 4 1994—2003 年辽阳市在用机动车辆统计 辆

年份	民用汽车	载货汽车	摩托车	其他机动车	合计
1994	26 681	446	21 558	230	48 915
1995	30 848	497	23 543	302	55 190
1996	27 590	670	22 772	5 286	55 648
1997	28 699	1 388	29 197	6 678	65 962
1998	31 352	1 438	36 554	7 811	77 155
1999	33 783	1 530	43 577	9 180	88 070
2000	37 246	1 492	54 261	11 412	104 411
2001	40 577	1 506	61 995	13 381	117 459
2002	43 615	922	45 438	11 309	101 284
2003	47 620	998	52 935	12 382	113 935
2004	46 672	1 136	79 247	19 167	146 222
2005	60 172	1 137	70 064	10 383	141 756

中15%左右的燃油以一氧化碳、碳氢化合物的形式排放到大气中。近10 a期间,辽阳市随着机动车数量的增加,机动车尾气污染日趋严重。城区环境空气中NO_x和CO浓度呈逐年上升趋势,严重影响环境空气质量。

4 辽阳市大气环境质量综合防治对策

通过对1996—2005年相关数据的分析,为了降低辽阳市对辽宁中部城市群区域大气环境污染负荷的贡献率,促进辽阳市及辽宁中部区域经济的可持续发展,使各种污染物浓度达到国家二级标准,建议从以下几个方面进行综合防治。

(1)实行区域或联片集中供暖。辽阳市市政府已决定扩建热源中心,分别增建3台56 MW锅炉,进一步取消集中供暖区的小锅炉。同时,在可实行联片供暖的区域内必须实行集中供暖,禁止新建供暖锅炉,这是解决采暖期污染物超标的根本途径。

(2)推广新的供暖方式。如环保节能的地源热泵技术供暖,本市的邮电新村采用了地下水水源热泵系统进行供暖,取得很好的效果。对于新建建筑逐步取消燃煤供暖,改用新型环保节能的供暖方式。

(3)拆小并大,改造中小型锅炉。对于分散的供暖锅炉房,实行拆小并大,增大供暖锅炉吨位,在“十一五”期间市内全部取缔2.8 MW以下锅炉并禁止新建10 t以下的燃煤锅炉。并且对4.2 MW锅炉安装脱硫除尘装置,禁烧含硫量高于1%的煤炭。

(4)对辽阳第一热电厂和辽阳市热电有限公司的除尘装置进行改造。辽阳第一热电厂采用静电除尘、辽阳热电有限公司采用陶瓷多管除尘,均没有脱

硫装置,又地处辽阳市区内,是辽阳市SO₂和烟尘的排放大户,对市区环境空气质量影响很大。因此,这2个企业安装脱硫装置,是减少辽阳市环境空气中烟尘和SO₂的一个重要措施。

(5)加大机动车尾气治理力度。辽阳市机动车尾气超标比例较大,目前全市机动车尾气治理工作已经逐步完善。因此,要加大机动车尾气治理力度,建立机动车尾气简易工况法检测系统,对机动车尾气排放进行有效监控,实行严格的年检、抽检和路检,对检测不合格的机动车强制安装净化装置,遏制因机动车尾气排放造成的NO_x和CO污染上升势头。

(6)加快城市平房区的改造和城市绿化速度。这既可以减少燃煤散烧,控制大气污染物排放,又可以美化城市,改善居民的生活条件。同时,取缔各类商业网点、摊床、占道烧烤等使用的小煤炉、小土炉等燃煤设施。

参考文献

- [1] 李燕秋,郭暖芹.能源结构调整与生态建设并举根治呼和浩特市大气污染[J].内蒙古环境保护,2003,15(1):20-22.
- [2] 叶永恒.抚顺市区环境污染承载能力分析[J].辽宁城乡环境科技,2001,21(6):32-33.
- [3] 薄恩奇.大气污染治理工程(第一版)[M].北京:高等教育出版社,1996:44-90.
- [4] 胡立宏.铁岭市采暖期环境空气污染超标分析[J].辽宁城乡环境科技,2002,22(6):34-36.
- [5] 刘翠玲,常艳君.鲛鱼圈地区污染气象特征分析[J].气象与环境学报,2006,22(1):29-33.

Air environmental quality and its trend in the past decade in Liaoyang

ZHAO Na¹ JIA Xiuli²

(1. Liaoyang Environmental Information Center, Liaoyang 111000;

2. Liaoyang Environmental Monitoring Station, Liaoyang 111000)

Abstract: Based on the monitoring data in past decade, the changes of pollutant contents in atmospheric environment were analyzed during the heating period and non-heating period in Liaoyang. The results indicated that the pollutants contents exceeded the standard during the heating period because of the increase of coal combustion and disadvantageous meteorological conditions as well as the increase of motor vehicles. Thus, some prevention and cure countermeasures were presented such as recommending the central heating, using the new heating ways and controlling the exhaust gas of motor vehicles.

Key words: Liaoyang; Air environmental quality; Pollution trend; Prevention and cure countermeasures