

喀什市空气总悬浮颗粒物的污染及其防治对策

麦麦提吐尔逊·艾则孜, 海米提·依米提, 瓦哈甫·哈力克

(新疆大学资源与环境科学学院, 乌鲁木齐 830046)

摘 要: 脆弱的生态环境以及人类不合理的开荒等的影响下喀什市的大气环境受到了总悬浮颗粒物和降尘的严重污染, 大气污染成为制约喀什市发展的因素之一。以喀什市 1991~2000 年 10 年的大气污染监测结果为基础, 对喀什市大气污染进行初步分析, 阐述了喀什市环境空气总悬浮颗粒物的污染状况, 总结出市内尘类污染时空分布特征, 进一步阐明尘类污染是影响喀什市大气环境的重要指标, 最后分析了总悬浮颗粒物的污染原因, 并提出了防治总悬浮颗粒的措施。

关键词: 喀什市; 总悬浮颗粒; 时空分布; 防治对策

中图分类号: X513

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2006)03-0008-03

Pollution and Preventive Measures of Total Suspended Particulates in Kashgar City

Mamattursun · EZIZ, Hamid · YIMIT, Wahap · HALIK

(College of Resources and Environment Science, Xinjiang University, Urumqi 830046, China)

Abstract: The atmospheric environment of Kashgar City is received the pollution of total suspended particulates (TSP) and falling dust by fragile ecological environment and unreasonable human activities. The air pollution becomes one of the restricting factor in the development of Kashgar City. Based on the environmental monitoring data of TSP concentration in Kashgar from 1991 to 2000, the pollution state of total suspended particulate (TSP) and the spatial and temporal distribution law of TSP in the atmosphere in Kashgar City were analyzed. It is indicated that mean annual value of TSP exceeded the standard in all 10 years. After all, the reasons of pollution by TSP are analyzed and some preventive measures are presented.

Key words: Kashgar City; TSP; temporal and spatial distribution; preventive measures

1 引 言

随着经济的发展和人民生活水平的提高, 空气污染对人群健康与经济发展的影响越来越受到了人们的关注^[1]。总悬浮颗粒物(TSP)是我国许多城市最主要的大气污染物。我国许多城市总悬浮颗粒物超过国家标准^[2]。总悬浮颗粒物(TSP)系指空气动力学直径在 100 μm 以下的固态和液态颗粒物。它妨碍视线, 影响人和动物呼吸系统的健康, 影响植物的正常光合作用。粒径大于 10 μm 的颗粒由于自身重力的作用能较快地沉降, 称为降尘。粒径小于 10 μm 的颗粒可以长期飘浮在空中, 称为飘尘。飘尘能够通过呼吸道侵入人体或沉积于肺部, 被吸收到血液及淋巴内对人体造成危害。因此掌握总悬浮颗粒物的污染状况, 认识时空分布规律, 研究与及时采取有效防治措施是十分必要的, 这对于改善环境空气质量有着重要的意义^[3]。

2 喀什市大气污染状况

2.1 喀什市概况

喀什市位于新疆维吾尔自治区西南角(75°56'~76°04'E, 39°15'~39°35'N), 是新疆维吾尔自治区惟一的历史文化

城市。喀什市地处喀什噶尔冲积大平原, 是塔里木盆地西缘最古老, 最富饶的绿洲之一。喀什市东靠塔克拉玛干大沙漠, 西倚帕米尔高原, 北靠古玛塔格山与克孜勒苏柯尔克孜自治州阿图什市毗邻, 南与疏勒县隔克孜河相望。东西最大横距为 13 km, 南北最大纵向距离为 19 km, 总面积 198.14 km², 其中 2003 年城市建成区面积 25.6 km²。全市整个地形北高南低, 海拔最高点 1 502 m, 最低点 1 264 m。气候属于暖温带大陆性气候, 气候干燥, 多年平均降水量仅 60.8 mm 左右, 多年平均蒸发量高达 2 162 mm, 2000 年空气中降尘全年月均值为 53.53 t/(km²·month), 超标率 97.7%, 年平均气温为 11.8℃, 年无霜期 224 d^[4]。

2.2 喀什市大气污染状况

喀什市的生态很脆弱, 多年以来人们不合理的开荒, 塔里木盆地西缘胡杨植被的破坏, 最近几年里气候的干燥化, 沙尘暴天气以及交通工具等各种因素直接和间接的影响了喀什市大气质量, 从而对喀什市的城市规划、旅游业的发展、农业、交通特别是对人们的健康带来了危险。2000 年喀什市空气中降尘全年月均值为 53.53 t/(km²·month), 超标率 97.7%。总悬浮颗粒物(TSP)的浓度经常超过国家环境质量标准, 大气污染已成为制约喀什市发展的环境因子之一,

y 收稿日期: 2005-07-28

基金项目: 国家自然科学基金会资助项目(49961002); 国家重点基础研究资助项目(G1999043508)的研究成果

作者简介: 麦麦提吐尔逊·艾则孜(1981-), 男, 新疆喀什人, 硕士研究生, 主要研究方向为干旱区水资源与环境, 海米提·依米提, 男, 博士, 博士生导师; 瓦哈甫·哈力克, 男, 博士, 硕士生导师。

其中大气颗粒物污染尤为严重。控制总悬浮颗粒物(TSP)是改善天喀什市大气环境,促进经济发展的首要任务之一。

在本文中首先对喀什市近 10 年 SO₄、NO_x、TSP 和降尘等四项污染物的污染负荷系数与大气污染综合指数进行比较(表 1), 然后根据 F_i 值(污染物的污染负荷系数)的大小, 确定喀什市最主要的污染物。其中, F_i 为污染物 i 的负荷系数, P 为大气污染综合指数^[5, 6]。

表 1 1991 年到 2000 年喀什市四项污染指数比较^[7]

年份	SO ₂	NO _x	TSP	降尘	P	位次	主要污染物
1991	0.07	0.09	0.58	0.27	3.42	7	TSP
1992	0.05	0.09	0.57	0.29	3.47	6	TSP
1993	0.06	0.09	0.57	0.28	2.94	9	TSP
1994	0.03	0.09	0.54	0.34	3.31	8	TSP
1995	0.06	0.09	0.61	0.24	4.06	5	TSP
1996	0.15	0.10	0.42	0.33	4.06	5	TSP
1997	0.10	0.08	0.47	0.36	5.26	2	TSP
1998	0.11	0.12	0.40	0.37	4.28	4	TSP
1999	0.04	0.004	0.67	0.28	5.01	3	TSP
2000	0.04	0.003	0.52	0.44	6.04	1	TSP

从表 1 中可以看出污染物的负荷系数值在 10 年内的变化中,均以颗粒物的负荷系数最高。这说明喀什市的大气污染物主要是总悬浮颗粒(TSP), 其次是降尘。喀什市的大气中总悬浮颗粒和降尘量所占的污染负荷很大, SO₂ 和 NO_x 所占的污染负荷很小, 也就是说, 喀什市主要的大气污染物不是燃料燃烧时排放的各种有害气体而是总悬浮颗粒(TSP)。根据国家环境大气质量标准中的二级标准我们可以知道, 1991~1994 年喀什市属于清洁区, 1995~1999 年属于轻污染区, 2000 年属于污染区^[7], 大气的污染状况一年比一年严重, 大气环境达到非控制不可的程度。

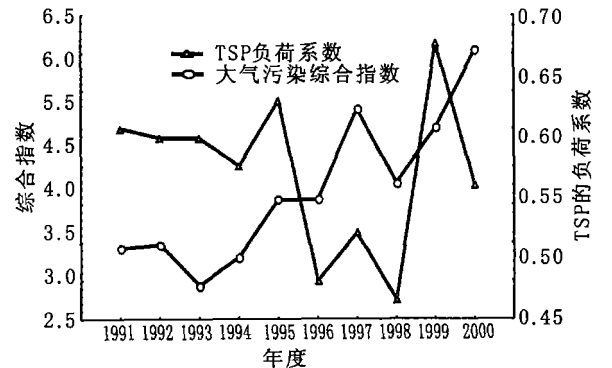


图 1 喀什市大气污染综合指数与 TSP 负荷系数之间关系
从图 1 中可以看出,在喀什市大气污染综合指数与污染物 TSP 的负荷系数有一定程度的关系, 大气的污染程度与 TSP 的总量之间有密切关系, TSP 的污染负荷系数越大, 那就大气污染综合系数也基本上越大(右边的坐标是 TSP 的负荷系数)。

3 喀什市 TSP 的时空分布特征

因为在喀什市各季节的降水量与沙尘暴天气的发生情况有很大差别, TSP 的分布有明显的季节性。表 2 中统计了喀什市 1996~2000 年总悬浮微粒的各季度日均值。表中我们可以看出来总的时间序列是 TSP 浓度第二季度> 第三季度> 第四季度> 第一季度, 也就是说 TSP 的污染非取暖期比取暖期更为严重, 反映了喀什市取暖期燃煤对 TSP 贡献很小, 第 2 季度 TSP 最高是因为喀什市春季多风、干燥, 沙尘暴天气较多, 地面扬尘对 TSP 贡献很大等。

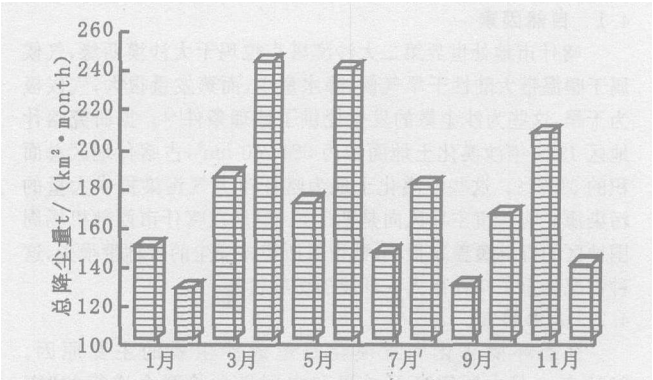


图 2 1996~2000 各月总降尘量

表 2 1996~2000 年 TSP 日均浓度直 mg/m^3 ^[7]

年份	一季度	二季度	三季度	四季度	全年
1996	0.388	0.402	0.768	0.502	0.515
1997	0.464	1.240	0.701	0.536	0.735
1998	0.368	0.758	0.280	0.652	0.515
1999	0.839	1.456	0.972	0.785	1.013
2000	1.000	1.102	0.883	0.869	0.936
综合	3.059	4.958	3.604	3.344	3.804

图 2 是喀什市 1996~2000 年各月总降尘量统计图, 也就是说这 5 年内同一个月的降尘量加起来作为一个指标。图中显示年内最高降尘浓度出现在 2 个时段, 4 月份和 6 月份, 最低时段出现在 2 月份和 8 月份。4 月份和 6 月份因沙尘暴天气多, 所以出现这种情况。

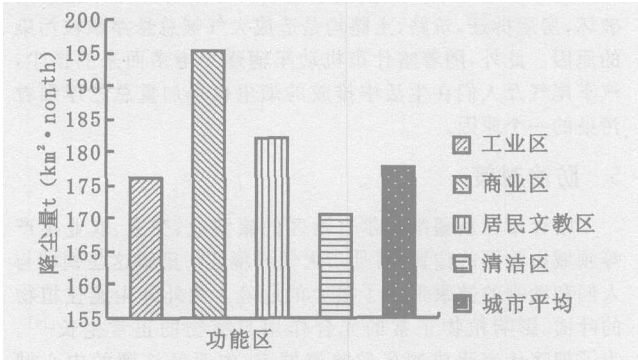


图 3 各功能区的平均降尘量

表 3 各功能区的平均降尘量 $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{month})$ ^[7]

年份	工业区	商业区	居民文教区	清洁区	城市平均
1996	21.56	34.71	28.83	23.16	26.68
1997	42.57	45.72	38.91	30.15	37.88
1998	29.32	35.97	29.62	34.37	31.47
1999	29.33	28.33	27.70	27.65	28.12
2000	53.36	50.30	56.93	55.26	53.53
综合	176.14	195.03	181.99	170.59	177.68

表 3 是喀什市各功能区降尘量之间的比较, 降尘的年均值浓度由高到低排序为: 商业区> 居民文教区> 工业区> 清洁区。表中可以看出, 在喀什市颗粒物在局部地区的污染状况很严重, 各功能区污染情况商业区的污染状况最严重, 商业区的污染有时候比工业区的污染还严重, 其原因是喀什市的工业基础很差, 工业部门排放的颗粒物不多, 但是商业区的植被覆盖率很低, 地面扬尘对 TSP 贡献很大。

4 污染原因

从表 1 可以看出总悬浮颗粒(TSP)是喀什市最主要的污染物。其主要的原因是:

4.1 自然因素

喀什市地处世界第二大沙漠塔克拉玛干大沙漠西缘,气候属于暖温带大陆性干旱气候,降水量少,而蒸发量很大,气候极为干旱,这些为沙尘暴的发生提供了地理条件^[4]。据研究喀什地区 1999 年沙漠化土地面积为 684 700 hm²,占喀什地区总面积的 51.7%。这些沙漠化土地为喀什市大气污染提供大量的污染源。喀什市主导风向是西北风,但是在喀什市西部机场周围地区的森林覆盖率很小,截留风所带来降尘的森林带很少,这种情况加重了喀什市大气环境的污染状况。

4.2 人为因素

生态环境恶化和荒漠化是造成沙尘暴的主要原因。2001 年 3 月由国家环保总局和中国科学院联合进行的“探索沙尘暴”科学考察活动,得出了西部地区沙尘暴形成的主要原因是生态环境恶化和沙漠化土地面积不断扩展和沙漠化程度不断加重的结果^[9]。据研究喀什地区总森林面积以 1996 年的 666 334.8 hm² 下降了 2000 年的 664 629.8 hm²,减少 1 704.2 hm²,喀什地区的森林覆盖率由 1980 年的 3.3% 下降到 1997 年的 2.75%,林地出现减少的趋势。在塔克拉玛干大沙漠沙漠西缘,人们盲目开荒,森林和草地植被的破坏特别是巴东县等一些地方胡杨植被的破坏导致了喀什地区沙漠化面积扩大和沙尘暴天气的增多。结果托克拉克沙漠对喀什市带来的危险越来越加强了^[10]。在人类活动的影响下本身就脆弱的生态环境更为恶化,此外市内吸尘能力强的一些植物的减少,结果就加重了大气污染。

4.3 其它因素

近年来喀什市大规模城市建设所导致的部分绿化带的破坏,房屋拆迁,筑路,土路均是造成大气被总悬浮颗粒污染的原因。此外,随着喀什市机动车辆逐年增多而来的扬尘,汽车尾气及人们在生活中排放的烟尘也是加重总悬浮颗粒污染的一个原因。

5 防治对策

喀什市在新疆维吾尔自治区的旅游、业、交通、农业生产等领域占重要的位置,喀什市大气环境的污染给这些领域与人们和动物的健康带来了很大的危险。此外降尘遮住植物的叶面,影响植物正常的光合作用与植物的正常生长^[10]。为了把喀什市建成闻名的旅游城市,中亚经济圈的中心城市,提高人们的健康状况,必须要改善喀什市的生态环境。

(1) 城市绿地在改善城市环境及维护城市生态系统平衡中起着极为重要的作用,所以必须搞好喀什市的绿化工作,尽快实施市区生态林建设,逐年提高城市绿化覆盖率。在城市开发建设中,应保证相应的绿化面积。保护现有绿地,形成多层次的绿化结构,以达到改善城市局地小气候,达

到降温、增湿、保持水土、净化空气的目的^[9]。

植树造林是控制大气污染的一种经济效益高的植物手段。绿色生态系统的基础,它们不仅能美化城市,还能吸收有害气体,净化城市的空气。森林带能够减少风速,截留气流带来的各种大小的降尘。喀什市机场周围地区森林带很少,所以这个地区是颗粒物的主要来源之一,要控制喀什市由 TSP 的污染必须要搞好飞机场周围地区的绿化。

(2) 充分利用植物具有截留颗粒物的功能。在喀什市培养各种花草树木的时候,不仅注意选择美化城市的植物以外更要注意培养吸尘能力强的植物,也就是要培养一些叶面大,叶毛多,吸收浮沉能力强的植物种类。在喀什地区停止盲目开荒,实施退耕还林还草,控制土地沙漠化、盐渍化的发展。禁止挖药用植物,逐渐恢复已破坏的森林生态等,以改变地表状况^[8]。加速城市绿地和防护林建设,扩大绿化面积,保护、改善自然环境^[10]。

(3) 强化大气环境质量监测手段,深入开展大气污染研究。在全市范围内建立健全大气质量自动监测系统,并在此基础上开展大气污染时空变化规律的研究,结合气象预报,初步建立起城市大气污染预警预报机制^[11]。

(4) 加强交通工具、能源结构的管理,在喀什市开发一些无污染或少污染的新型能源。此外,市内的吐曼河与克孜河的污染影响下河流两岸的植被遇到严重污染,加大了大气的污染程度,所以要加强对河流和其它污染源的管理。

(5) 各级政府环境保护主管部门要真诚、切实地执行《大气污染防治法》,严格执法,加大力度对大气污染防治法实施统一监督管理,调动全社会力量,改善和提高喀什市大气环境质量^[12]。

6 结 论

(1) 喀什市大气污染物中 TSP 和降尘的污染负荷最大,是影响各城市大气环境质量评价的主要指标之一,大气环境达到了危险的程度,它们威胁着人们的健康和经济发展。

(2) 喀什市环境空气中 TSP 日均值浓度总体上第二季度> 第三季度> 第四季度> 第一季度,春季污染最严重,也是沙尘风暴天气多发生的一个季节。大气污染按各功能区排序为:商业区> 居民文教区> 工业区> 清洁区,由于植被覆盖率低与交通工具导致了商业区的严重污染。

(3) 脆弱的生态环境是喀什市被 TSP 和降尘严重污染的主要原因,要改善喀什市的大气环境,必须改善喀什地区脆弱的生态环境。

(4) 在喀什市应该采取植树造林,退耕还林还草,保护胡杨植被,控制土地沙漠化、盐渍化,加强对污染源的管理等防治措施。

- 参考文献:
- [1] 陈远铭. 福州市区大气中总悬浮颗粒物污染对人群健康影响的定量评估[J]. 海峡预防医学杂志, 2004, 10(5): 13- 15.
 - [2] 张美根, 韩志伟, 雷孝恩. 天津市总悬浮颗粒物浓度分布的数值模拟[J]. 气候与环境研究, 2000, 5(1): 30- 35.
 - [3] 骆红, 王亮. 沈阳市环境空气总悬浮颗粒物的污染及其防治[J]. 沈阳化工学院学报, 1998, 12(3): 227- 231.
 - [4] 新疆维吾尔自治区统计局. 新疆统计年鉴[Z]. 中国统计出版社, 1986 年~ 2003 年.
 - [5] 张从. 环境评价教程[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 2002. 55- 56.
 - [6] 刘培桐. 环境学概论[M]. 北京: 高等教育出版社, 2001. 59- 61.
 - [7] 喀什地区环境保护局. 新疆维吾尔自治区喀什地区环境质量报告书[R]. 2001. 5.
 - [8] 李田玲. 沙尘暴是造成金昌市 TSP 污染的主要原因[J]. 甘肃环境研究与监测, 2002, 15(3): 175- 176.
 - [9] 买买提· 吾斯曼, 米吉提· 胡达拜尔迪, 等. 环境学概论[M]. 乌鲁木齐: 新疆大学出版社, 1993. 112- 113.
 - [10] 周中平, 王桂华, 陆永琪. 宣化城区大气 TSP 浓度特征及来源分析[J]. 环境科学研究, 2002, 15(4): 13- 15.
 - [11] 李军. 遵义市尘污染分析及其防治对策[J]. 工业安全与环保, 2003, 29(10): 6- 9.
 - [12] 刘宗豪. 丹东市大气污染状况及治理措施[J]. 辽宁城乡环境科技, 2003, 23(2): 18- 20.