

文章编号:1000-694X(2008)05-0962-06

塔里木盆地 TSP 时空分布特征及影响因素分析

刘新春¹, 艾力·买买提明¹, 霍文¹, 何清¹, 梁云¹, 黄向春²

(1. 中国气象局乌鲁木齐沙漠气象研究所, 新疆 乌鲁木齐 830002; 2. 巴州气象局, 新疆 库尔勒 841000)

摘 要: 利用 2004—2008 年沙尘暴观测站网哈密、塔中与和田的 TSP 观测资料, 同时结合铁干里克、民丰和喀什 2007 年 4 月开始的 TSP、沙尘天气等相关资料, 给出了塔里木盆地 TSP 时空分布特征及变化特征, 同时分析了影响 TSP 质量浓度变化的主要因素。结果表明: ①塔里木盆地东部 TSP 质量浓度最低, 南缘最高, 往盆地的西缘逐渐降低, 塔中一直处于较高值。影响 TSP 质量浓度高低分布的主要因素是沙尘天气, 沙尘天气日数越多, 则浓度越高。②2004—2008 年 TSP 年平均质量浓度哈密最低, 其次为塔中, 最高为和田。③2004—2007 年哈密、塔中与和田 TSP 平均质量浓度春季最高, 其次是夏季和秋季, 冬季最低。④哈密、塔中与和田 2005—2008 年 TSP 质量浓度每年不同时间段各不相同。

关键词: 塔里木盆地; 大气总悬浮颗粒物(TSP); 变化特征; 大气污染

中图分类号: X513

文献标识码: A

根据污染物自身的理化性质及形成过程, 一般将大气污染物分为分子状态污染物和粒子状态污染物两类。粒子状态污染物(或颗粒物)是分散在大气中的微小液体和固体颗粒, 粒径多在 $0.01 \sim 100 \mu\text{m}$ 之间, 是一个复杂的非均匀体系, 衡量其污染状况的指标主要有飘尘、自然降尘和大气总悬浮颗粒物 TSP(Total Suspended Particle)。TSP 是指大气中粒径在 $100 \mu\text{m}$ 以下悬浮在大气中的固态和液态颗粒物总称; 自然降尘是指粒径大于 $10 \mu\text{m}$ 的可从大气中自然降落的颗粒物。二者均具有随时间、空间变化大的特点, 其时空分布及其浓度与污染物排放源的分布、排放量及地形、地貌、气象等条件密切相关。

新疆是我国颗粒物污染较严重的区域之一, 而塔里木盆地颗粒物污染更加严重, 其主要污染源来自该区域的沙尘天气产生的尘土等颗粒物。根据中华人民共和国国家标准环境空气质量标准(GB-3095-1996), 空气质量二级标准为 TSP 年平均 $\leq 0.20 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$ 或日平均 $\leq 0.30 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$; 三级标准为 TSP 年平均 $\leq 0.30 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$ 或日平均 $\leq 0.50 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$ 。塔里木盆地基本上都处在三级标准上, 甚至远远超出这个标准, 这给当地人民的生产生活带来诸多不便和健康危害。

在新疆, 有关 TSP 的相关研究并不多^[1-5], 从其研究的内容特点看, 采样点少、观测资料时间短,

并且大部分主要讨论 TSP 的来源问题, 很少涉及 TSP 的时空分布特征。有关塔里木盆地沙尘天气气候特征及其影响方面的文献却非常多^[6-14], 但未见详细分析有关该区域 TSP 方面的文献。因此, 对塔里木盆地 TSP 时空分布特征及影响因素等方面的研究, 可为该区域的环境污染治理等提供科学依据。

1 实验原理及监测布点

1.1 测量原理

抽取一定体积的空气(采样器入口高度距地面 1.5 m), 通过已称重的滤膜, 使空气中粒径在 $100 \mu\text{m}$ 以下的悬浮颗粒物阻留在滤膜上, 测定滤膜采样前后质量差及采样体积, 从而计算出大气中总悬浮颗粒物的质量浓度。大气总悬浮颗粒物的质量浓度计算公式为:

$$\rho_{\text{TSP}} = (m_2 - m_1) / V_s$$

式中: ρ_{TSP} 为总悬浮颗粒物的质量浓度, $\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$; m_2 为采样后滤膜质量, mg ; m_1 为采样前滤膜质量, mg ; V_s 为换算成标准状态下的采样体积, m^3 。

1.2 采样点布设

2004 年开始中国气象局沙尘暴监测站网开展对沙尘暴的长期监测, 新疆设有 4 个沙尘暴监测站,

收稿日期: 2007-10-20; 改回日期: 2007-12-15

基金项目: 国家自然科学基金项目(40775019); 自治区攻关项目(200833119); 科技部科研院所社会公益研究专项(2005DIB6J113); 新疆气象局气象科技研究项目(200723)共同资助

作者简介: 刘新春(1977—), 男, 助理研究员, 主要从事干旱区生态学, 环境科学及相关学科研究。Email: liuxinchun2001@163.com

分别为乌鲁木齐、哈密、塔中与和田,其中哈密、塔中与和田 3 站设有 TSP 观测项目。根据塔里木盆地沙尘出现频率,同时为了全面了解塔里木盆地沙尘区域分布和变化趋势,我们于 2007 年 4 月开始分别在盆地的东、西和南部边缘新增加 3 个 TSP 监测点,分别为东缘的铁干里克、西缘的喀什和南缘的民丰。哈密站虽不处在塔里木盆地,但其处于盆地东面上游,而塔里木盆地东部沙尘天气主要起源于该区域,因而研究哈密站的 TSP 变化也具有一定的意义。目前,塔里木盆地及周边共有哈密、铁干里克、塔中、民丰、和田和喀什 6 个监测站进行 TSP 观测。

1.3 样品采集

采用 TH-1000C 型(武汉天虹智能仪表厂)大

流量 TSP 采样器,采样滤膜为孔径 0.45 μm 醋酸纤维滤膜(测量无机物)及石英滤膜(测量有机物),采样流量为 1.05 m³ · min⁻¹。在沙尘暴观测期(春季),每日进行 1 次采样观测,每日采一个样品(沙尘暴发生时,仪器产生报警的情况下,须及时更换采样膜,并将该日内采集的所有样品膜,合并称量和计算)。非沙尘暴观测期,每旬进行两次采样,即在上旬的 1 日和 6 日,中旬的 11 日和 16 日,下旬的 21 日和 26 日各采一个样品。样品采集时间为一天,即北京时 08:30 至次日北京时 06:30,采集时间为 22 h。为了研究需要,8 月我们还对铁干里克、塔中、民丰和喀什 4 个观测站进行了加密观测,即按照沙尘暴观测期要求进行观测。到 2008 年 3 月,共收集到采样 1 837 份(表 1)。

表 1 塔里木盆地 TSP 观测站状况及采样信息

Table 1 Situation of TSP observation stations and sampling information in Tarim Basin

| 观测点 | 北纬/(°) | 东经/(°) | 海拔/m | 开始观测时间 | 采样次数 |
|------|--------|--------|--------|------------|------|
| 哈密 | 42°49′ | 93°31′ | 737.0 | 2004-11-21 | 528 |
| 铁干力克 | 40°38′ | 87°42′ | 847.1 | 2007-04-23 | 117 |
| 塔中 | 39°00′ | 83°40′ | 1099.3 | 2004-12-11 | 346 |
| 民丰 | 37°04′ | 82°43′ | 1409.7 | 2007-04-21 | 118 |
| 喀什 | 39°28′ | 75°59′ | 1290.7 | 2007-04-23 | 80 |
| 和田 | 37°08′ | 79°56′ | 1374.7 | 2004-01-11 | 648 |

1.4 样品处理

采样前后,将空白及采样后滤膜放入烘干箱,控制烘干箱在(50±2)℃ 的温度下恒温干燥 2~6 h,电子天平选用北京赛多利斯(Sartorius)天平有限公司的 Bs210s 型,精度为 0.1 mg。称量之后,采样滤膜则用铝箔纸包好放进塑料袋和信封存放,以备样品化学处理和分析。

2 结果与讨论

由于铁干里克、民丰和喀什 3 站观测资料时间短,而哈密、塔中与和田从 2004 年开始观测,收集的采样多,因此在分析年及季节变化时选择哈密、塔中与和田 3 站资料,分析月和日变化时则选用 6 站资料。

2.1 区域分布特征

从各观测点 TSP 质量浓度分布情况(表 2)可以看出,塔里木盆地 TSP 质量浓度区域分布特征为:盆地东缘浓度最低,南缘质量浓度最高,往盆地的西缘质量浓度逐渐降低,塔中的质量浓度也一直

处于较高值。具体来看,塔里木盆地东部上游的哈密不论是年还是季节和月平均质量浓度都是这 6 个观测站最低的,2004—2007 年,四季浓度变化中春季浓度最高,为 0.327 mg · m⁻³,是其他 3 个季度浓度的近 2 倍,夏、秋和冬季浓度相差很小,基本上在 0.180 mg · m⁻³ 附近变化。铁干里克 TSP 质量浓度高于哈密,2007 年 4 月至 2008 年 3 月的浓度为 0.855 mg · m⁻³,塔中 TSP 质量浓度远远高于东面,春季仍是质量浓度最高的季节,是秋冬两季节的 4 倍多。从 2007 年 4 月至 2008 年 3 月的浓度来看,民丰浓度最高为 1.837 mg · m⁻³,是和田地区 TSP 浓度最高的区域之一,这也印证了在和田地区广泛流传的谚语“和田人民苦,白天吃半斤土,白天吃不完,晚上还要补”。和田的 TSP 质量浓度略低于民丰,但其年平均质量浓度也是国家标准环境空气质量标准三级的最高标准 0.30 mg · m⁻³ 的近 5 倍,这也难怪“沙眼”、“沙鼻”、“沙肺”等疾病在上述地区高发。在塔里木盆地,影响 TSP 质量浓度高低分布的主要因素是沙尘天气,沙尘天气日数越多(表 3),TSP 质量浓度越高。

表 2 塔里木盆地各观测点 TSP 质量浓度统计

Table 2 Statistics of TSP mass concentration in observation stations of Tarim Basin

| 统计时段 | | TSP 质量浓度/(mg·m ⁻³) | | | | | |
|------------------------|---|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 哈密 | 铁干里克 | 塔中 | 民丰 | 喀什 | 和田 |
| 2004—2007 | 年 | 0.229 | — | 1.222 | — | — | 1.499 |
| | 春 | 0.327 | — | 2.455 | — | — | 2.381 |
| | 夏 | 0.171 | — | 1.458 | — | — | 1.765 |
| | 秋 | 0.183 | — | 0.601 | — | — | 1.047 |
| | 冬 | 0.182 | — | 0.509 | — | — | 0.679 |
| 2007 年 4 月至 2008 年 3 月 | | 0.238 | 0.855 | 1.241 | 1.837 | 1.749 | 1.650 |

注：喀什的观测资料只有 2007 年 4 月 23 日至 8 月 31 日，这段时间是沙尘天气发生频繁的时段，因此其平均浓度相应较高。

表 3 2004—2007 年塔里木盆地主要观测点沙尘天气日数统计

Table 3 Annual number of sand-dust weather days from 2004 to 2007 in Tarim Basin

| 年份 | 浮尘日数/d | | | | | | 扬沙日数/d | | | | | | 沙尘暴日数/d | | | | | |
|------|--------|------|-----|-----|-----|----|--------|------|----|----|----|----|---------|------|----|----|----|----|
| | 哈密 | 铁干里克 | 塔中 | 民丰 | 和田 | 喀什 | 哈密 | 铁干里克 | 塔中 | 民丰 | 和田 | 喀什 | 哈密 | 铁干里克 | 塔中 | 民丰 | 和田 | 喀什 |
| 2004 | 0 | 1 | 99 | 137 | 120 | 43 | 0 | 9 | 52 | 41 | 17 | 22 | 0 | 13 | 10 | 31 | 12 | 2 |
| 2005 | 0 | 0 | 154 | 149 | 107 | 24 | 1 | 4 | 69 | 42 | 21 | 14 | 0 | 3 | 9 | 27 | 10 | 2 |
| 2006 | 2 | 0 | 153 | 155 | 134 | 43 | 0 | 5 | 72 | 43 | 15 | 13 | 0 | 8 | 14 | 24 | 5 | 2 |
| 2007 | 0 | 4 | 157 | 142 | 133 | 51 | 4 | 13 | 77 | 31 | 15 | 20 | 0 | 14 | 10 | 2 | 1 | 1 |

2.2 年际平均变化

图 1 是 2004—2008 年哈密、塔中与和田观测点 TSP 年平均质量浓度变化(2008 年最新资料只统计到 3 月份,因此,有关 2008 年的相关分析只作为参考比较之用),从图中可以看出:哈密是 3 个观测点中 TSP 浓度最低站,其次为塔中,最高为和田站;具体变化情况各有不同,哈密和塔中从 2004 年冬季才开始进行观测,因此该两站 TSP 年平均质量浓度没有统计,2004 年和田站 TSP 年平均质量浓度为 2.157 mg·m⁻³,是 2004—2008 年中浓度最高的一年,其浓度为国家标准环境空气质量三级最高值的 7 倍多,可以看出该区域环境污染的严重程度。2004—2008 年,哈密 TSP 年平均质量浓度都小于

标准;2006 年是塔中 TSP 年平均质量浓度最高的一年,平均为 1.603 mg·m⁻³,其他 3 a 都在 1.000 mg·m⁻³ 附近变化;和田的变化情况为,2004 年浓度最高,其次是 2007 年,2008 年浓度最低。

2.3 季节平均变化

从 2004—2007 年,哈密、塔中与和田 3 个观测点 TSP 平均质量浓度季节变化,整体上,春季 TSP 质量浓度最高,其次是夏季和秋季,冬季最低(表 4),这是因为影响 TSP 质量浓度的主要因素是沙尘天气,而沙尘天气日数变化规律也为春季>夏季>秋季>冬,并且塔里木盆地供暖期时间短而且供暖强度不大;哈密并不完全遵循此变化规律,而是春季最高,冬季其次,秋季又高于夏季;这是因为哈密沙尘天气除了春夏两季节少有发生外,其他两季节几乎没有沙尘天气出现,虽然夏季时有沙尘天气,但主要是扬沙天气(见表 3),其沙尘颗粒物粒径基本上大于 100 μm,漂浮于大气时间短,对 TSP 质量浓度变化的影响小,而本地的工厂、汽车尾气、供暖期间的燃煤等才是影响 TSP 质量浓度变化的主要因素。

哈密春季 TSP 质量浓度 2005 年低于 2007 年,最高为 2006 年的 0.353 mg·m⁻³;夏季变化很小,2005—2007 年都在 0.170 mg·m⁻³ 附近变化;秋季略高于夏季,2007 年最高,为 0.202 mg·m⁻³;冬季 2005 年最低,为 0.113 mg·m⁻³,其他都略大于 0.200 mg·m⁻³。塔中春季 TSP 质量浓度变化大,最高的 2006 年比最低的 2005 年高出 2.020 mg·m⁻³;

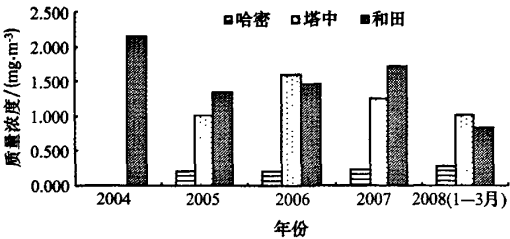


图 1 2004—2008 年哈密、塔中与和田观测点 TSP 年平均质量浓度变化

Fig. 1 Variation of yearly mean TSP concentrations at Kumul, Tazhong and Hotan observation stations from 2004 to 2008

0.300 mg·m⁻³,达到国家标准环境空气质量三级

表 4 2004—2007 年哈密、塔中与和田观测点 TSP 平均质量浓度季节分布
Table 4 Seasonal mean TSP concentrations of Kumul, Tazhong and Hotan from 2004 to 2008

| 年份 | 春/(mg·m ⁻³) | | | 夏/(mg·m ⁻³) | | | 秋/(mg·m ⁻³) | | | 冬/(mg·m ⁻³) | | |
|------|-------------------------|-------|-------|-------------------------|-------|-------|-------------------------|-------|-------|-------------------------|-------|-------|
| | 哈密 | 塔中 | 和田 | 哈密 | 塔中 | 和田 | 哈密 | 塔中 | 和田 | 哈密 | 塔中 | 和田 |
| 2004 | — | — | 2.347 | — | — | 3.293 | — | — | 1.399 | 0.247 | 1.313 | 0.996 |
| 2005 | 0.290 | 1.438 | 2.206 | 0.170 | 1.326 | 1.322 | 0.153 | 0.311 | 0.869 | 0.113 | 0.383 | 0.652 |
| 2006 | 0.353 | 3.458 | 2.309 | 0.171 | 1.700 | 1.850 | 0.193 | 0.908 | 0.967 | 0.215 | 0.621 | 0.824 |
| 2007 | 0.337 | 2.469 | 2.626 | 0.171 | 1.348 | 2.123 | 0.202 | 0.583 | 1.307 | 0.219 | 0.522 | 0.561 |

夏季变化幅度小,基本上在 1.500 mg·m⁻³ 周围变化;2006 年的秋季 TSP 质量浓度较高,为 0.908 mg·m⁻³,比 2005 和 2007 年两年之和还要高一些;2004 年冬季质量浓度为 1.313 mg·m⁻³,远远高出其他年份。和田的 TSP 质量浓度一直很高,春季基本上都在 2.000 mg·m⁻³ 以上,但变化幅度不大;夏季除 2004 年外基本上在 2.000 mg·m⁻³ 左右;秋季和冬季 TSP 质量浓度远低于春夏两季,尤其是冬季都在 1.000 mg·m⁻³ 以下。

2.4 月平均变化

从哈密、塔中与和田 2005—2008 年 TSP 质量浓度月平均变化看出(图 2),3 个观测点具有相同变化趋势;每年的 1—2 月是一个低值区,随后的 3—5 月出现一个较大的峰值区;在 6—12 月的变化中,塔中与和田 TSP 质量浓度都是逐渐下降,12 月达到浓度的最低值,而哈密在 10—12 月有一个较平缓的起伏,冬季供暖是其变化的主要因素。曲线的这种变化规律与塔里木盆地的沙尘天气有着直接的关系。

哈密 2007 年每月平均质量浓度高于 2006 年,2005 年最低。每年的起伏变化基本上一致,3—5 月是第一个峰值区,6—7 月是第二个平缓的峰值区,10—12 月是第三个峰值区,后两个峰值区远远低于第一个。塔中 2006 年每月平均质量浓度最高,其次是 2007 年,2005 年最低。曲线变化过程中有两个主要的峰值区,一个是 3—7 月,另一个是 8—10 月,第一个峰值区质量浓度远高于第二峰值区,起伏的步调基本一致。和田的曲线变化比哈密和塔中要平缓,但各个区间的浓度差异还是很大的。3—5 月是第一个峰值区,7—10 月为第二个峰值区,2004 年 6 月 TSP 质量浓度出现一个高值,查其原因发现,在本月的 6 次观测中,恰逢 2 次强沙尘暴,因而其浓度远远高于其他月份,其他月份曲线波动较小。

对比分析 2007 年 4 月至 2008 年的 3 月,哈密、

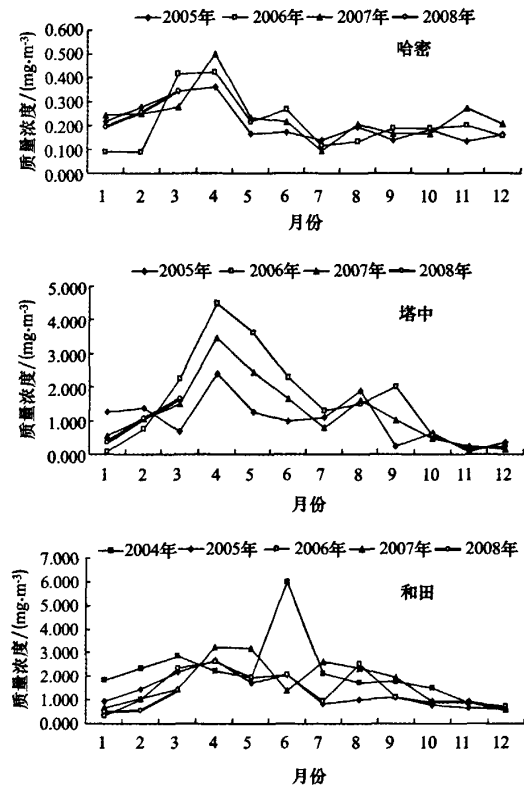


图 2 2004—2008 年哈密、塔中与和田观测点 TSP 月平均质量浓度变化
Fig. 2 Variation of monthly mean TSP concentration of Kumul, Tazhong and Hotan from 2004 to 2008

铁干里克、塔中、民丰、和田和喀什 6 个观测站 TSP 同步观测结果(图 3),4—7 月各站的 TSP 质量浓度较高,从 8 月开始,其浓度逐渐降低,12 月浓度下降到最低值;2008 年 1 月开始其浓度又逐渐上升。在整个变化过程中,各站变化起伏各有不同,民丰是 6 个观测站中浓度最高的,其次是和田,塔中位于第三,喀什略高于铁干里克,最低的是哈密,这与前面 2004—2008 年月变化分析结果一致。

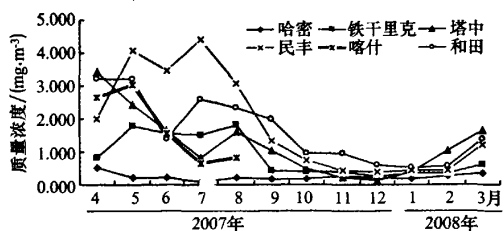


图 3 2007 年 4 月至 2008 年 3 月塔里木盆地主要观测点 TSP 月平均质量浓度变化
Fig. 3 Variation of monthly mean TSP concentrations at six observation stations in the Tarim Basin from April 2007 to March 2008

2.5 2007 年 5 月和 8 月日平均变化

2007 年 5 月,我们对哈密、铁干里克、塔中、民丰、和田和喀什 6 个观测站每天都进行了 TSP 观测,8 月对新增加的铁干里克、民丰、喀什进行了每日加密观测,同时对沙尘暴监测站网中的塔中站也进行了加密观测,按沙尘暴观测规范要求,在非沙尘暴观测期哈密与和田只进行 6 次观测。5 月和 8 月主要观测点沙尘天气日数如表 5 所示,可以看出,5 月和 8 月除哈密和铁干里克两站外其他 4 站沙尘天气较多,尤其是浮尘天气最多,特别是塔中、民丰与

表 5 2007 年 5 月和 8 月塔里木盆地主要观测点沙尘天气日数统计 (单位:d)

Table 5 Total number of sand-dust weather days in May and August of 2007 in the Tarim Basin

| 2007 年 | 浮尘 | | | | | | 扬沙 | | | | | | 沙尘暴 | | | | | |
|--------|----|------|----|----|----|----|----|------|----|----|----|----|-----|------|----|----|----|----|
| | 哈密 | 铁干里克 | 塔中 | 民丰 | 和田 | 喀什 | 哈密 | 铁干里克 | 塔中 | 民丰 | 和田 | 喀什 | 哈密 | 铁干里克 | 塔中 | 民丰 | 和田 | 喀什 |
| 5 月 | 0 | 1 | 20 | 18 | 22 | 12 | 0 | 3 | 9 | 3 | 2 | 5 | 0 | 5 | 2 | 1 | 0 | 0 |
| 8 月 | 0 | 1 | 19 | 20 | 19 | 3 | 0 | 0 | 9 | 5 | 3 | 4 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 |

和田几乎 2/3 的时间都处在沙尘天气之中。
从塔里木盆地主要观测点 TSP 日质量浓度变化可以看到(图 4),5 月份各站 TSP 质量浓度基本上高于 8 月,并且不管是 5 月还是 8 月,TSP 质量浓度日变化曲线起伏非常大。这是因为一旦当日出现沙尘天气,TSP 质量浓度都将会迅速上升,并且浓度值非常高。从 5 月份的观测数据看,民丰 5 月 1 日因为发生沙尘暴天气,其浓度达到了 11.583 $\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$,喀什的 5 月 10 日浓度为 10.794 $\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$,塔中的 5 月 25

日浓度为 10.760 $\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$,而 5 月哈密 TSP 质量浓度最低,仅为 0.073 $\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$,民丰最低的 5 月 31 日为 0.524,喀什最低的 5 月 28 日为 0.368,塔中最低的 5 月 16 日为 0.214,最高和最低的 TSP 质量浓度相差几十倍。除哈密外,2007 年 5 月塔里木盆地的 5 个观测点中没有一天空气质量能够达到国家二级标准(日平均 TSP 质量浓度 $\leq 0.200 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$)。8 月份虽比 5 月份 TSP 质量浓度要低,从观测的数据上看仍没有一天空气质量能够达到国家二级标准,可想而知,如此严重的沙尘天气造成的 TSP 污染给生活在该区域的人民造成多大的危害。

3 结论

- 1)塔里木盆地东缘 TSP 质量浓度最低,南缘最高,往盆地的西缘 TSP 质量浓度逐渐降低,塔中的质量浓度一直处于较高值。影响 TSP 质量浓度高低分布的主要因素是沙尘天气。
- 2)2004—2008 年,哈密 TSP 年平均质量浓度都小于 0.300 $\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$,达到国家标准环境空气质量三级标准;和田站 2004 年 TSP 年平均质量浓度为 2.157 $\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$,是 2004—2008 年中浓度最高的一年,其浓度为国家标准环境空气质量三级最高值的 7 倍多;2006 年是塔中 TSP 年平均质量浓度最高的一年,平均为 1.603 $\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$,其他 3 a 都在 1.000 $\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$ 附近变化。
- 3)2004—2007 年哈密、塔中与和田 3 个观测点春季 TSP 平均质量浓度最高,其次是夏季,秋季高于

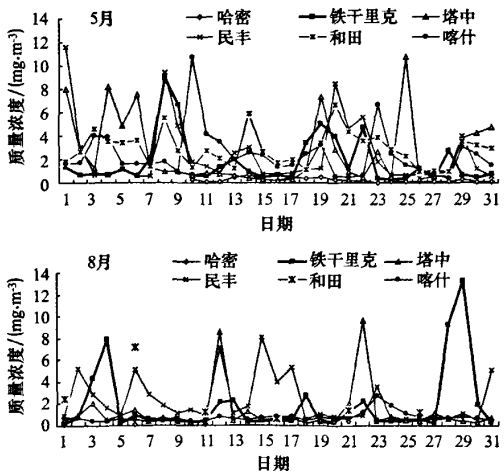


图 4 2007 年 5 月和 8 月塔里木盆地主要观测点 TSP 日质量浓度变化
Fig. 4 Variation of daily mean TSP concentrations at six observation stations in the Tarim basin in May and August of 2007

冬季,影响 TSP 质量浓度的主要因素是沙尘天气。

4) TSP 质量浓度月平均变化情况为:每年的 1—2 月是一个低值区,随后的 3—5 月出现一个较大的峰值区;在 6—12 月的变化中,塔中与和田 TSP 质量浓度都是逐渐下降,而哈密变化平缓。

5) 5 月和 8 月塔里木盆地除哈密和铁干里克两站外其他 4 站沙尘天气较多,尤其是浮尘天气最多,特别是塔中、民丰与和田几乎 2/3 的时间都处在沙尘天气之中。不管是 5 月还是 8 月, TSP 质量浓度日变化曲线起伏非常大。严重的沙尘天气造成的 TSP 污染给生活在该区域的人民造成多大的危害。

致谢:感谢铁干里克气象站、塔中气象站、民丰气象站和喀什市气象局相关人员在 TSP 采样及仪器维护中付出的艰辛,对在样品分析过程中提供帮助的王瑞军、孔丹、杨兴华等同学特致衷心的感谢!

参考文献 (References):

- [1] 冯银厂,彭林,吴建会,等.乌鲁木齐市环境空气中 TSP 和 PM₁₀ 来源解析[J]. 中国环境科学, 2005, 25(Suppl.): 30—33.
- [2] 曾荣,赵秀文,张晓华. 米泉市大气污染与气象因子变化特征分析[J]. 干旱环境监测, 2006, 20(2): 115—118.
- [3] 艾力·买买提明,袁玉江,玉苏浦·阿布都拉,等. 2004 年春季沙尘天气对和田市空气质量的影响[J]. 干旱区地理, 2005, 28(5): 665—669.
- [4] 宋建侃. 浅析沙尘天气对和田地区大气污染的影响及对策[J]. 干旱环境监测, 2003, 17(4): 227—229.
- [5] 杨秀君,王福红,邓正新. 吐鲁番城区大气污染状况及防治对策[J]. 干旱环境监测, 2004, 18(3): 172—174.
- [6] 王旭,马禹,陈洪武,等. 新疆沙尘暴气候特征分析[J]. 中国沙漠, 2003, 23(2): 147—151.
- [7] 陈洪武,王旭,马禹. 塔里木盆地局地性和区域性强沙尘暴天气过程研究[J]. 中国沙漠, 2003, 23(5): 533—538.
- [8] 毛伟峰,谭艳梅,李锡福. 塔里木盆地沙尘多发季节沙尘日数与前一年大气环流指数的关系研究[J]. 干旱区地理, 2007, 30(6): 888—895.
- [9] 江远安,魏荣庆,王铁,等. 塔里木盆地西部浮尘天气特征分析[J]. 中国沙漠, 2007, 27(2): 301—306.
- [10] 李霞,胡秀清,崔彩霞,等. 新疆盆地沙尘气溶胶光学特性及我国沙尘天气强度划分标准的研究[J]. 中国沙漠, 2005, 25(4): 488—495.
- [11] 关欣,李巧云,文倩,等. 和田降尘与浮尘、扬沙、沙尘暴关系的研究[J]. 环境科学研究, 2000, 13(6): 1—7.
- [12] 杨莲梅,张广兴,杨青. 新疆盆地翻山型沙尘暴环流动力结构分析[J]. 中国沙漠, 2006, 26(1): 71—76.
- [13] 何清,穆桂金,胡列群. 塔里木盆地沙尘暴灾害分布及防御对策[J]. 干旱区地理, 2001, 24(增刊): 69—71.
- [14] 李晋昌,董治宝,王训明,等. 塔里木盆地沙尘天气的季节变化及成因分析[J]. 中国沙漠, 2008, 28(1): 142—148.

Spatial-Temporal Distribution Characters and Effecting Factors of TSP in Tarim Basin

LIU Xin-chun¹, Ali Mamtimin¹, HUO Wen¹, HE Qing¹, LIANG Yun¹, HUANG Xiang-chun²

(1. Institute of Desert Meteorology, China Meteorological Administration, Urumqi 830002, China; 2. Bazhou Meteorological Bureau, Kerle 841000, Xinjiang, China)

Abstract: In this paper, the spatial-temporal distribution and change characteristics of TSP in Tarim basin were analyzed based on the TSP data during 2004—2008 from sandstorm observatory network in Kumul, Tazhong and Hotan, and the TSP data in period of April 2007 to March 2008 from Tikanli, Minfeng and Kashgar stations, at the same time the factors influencing the TSP mass concentration were analyzed. The results are as follows: ① The TSP concentration over the east of Tarim basin was the lowest, that over the southern margin was the highest; The TSP concentration decreased gradually westward to the edge of the West Basin, and Tazhong had a relatively high value all the while. Dust weather was a major factor influencing the distribution of TSP concentration, and the more the dust weather days the higher the TSP concentration. ② The annual average TSP concentration from 2004 to 2008 was the lowest in Kumul, the highest in Hotan, the medium in Tazhong. ③ The seasonal average TSP concentration distribution during 2004—2007 in these three regions showed the highest value in spring, the second in summer, the third in autumn and the lowest in winter. ④ The TSP concentrations in Tarim basin from 2005 to 2008 were different in different regions and different periods, suggesting a close relation to sand-dust weather phenomena.

Keywords: Tarim Basin; total suspended particle (TSP); character of change; air pollution