

浅谈阿图什市近 3 年干旱气候与沙尘暴 的影响及其对策

曹宏玉

(阿图什市环境监测站, 新疆 阿图什 845350)

摘要:为了研究阿图什市干旱气候的变化和沙尘暴频发的原因,利用阿图什市 2005—2007 年连续 3 年的降水量、湿度、PM₁₀浓度、风速、温度与沙尘暴的频发次数相关的气象数据资料,提出改变干旱气候及减少沙尘暴频发的建议,为阿图什市发展生态城市建设提供科学依据。

关键词:气象数据; 干旱; 沙尘暴; 对策建议

中图分类号: X51 文献标识码: A 文章编号: 1007-1504(2009)02-0096-04

Impact and Countermeasures on Drought Climate and Dust Storms of Atushi City Nearly 3 Years

CAO Hong-yu (Atushi City Environmental Monitoring Station, Atushi Xinjiang 845350, China)

Abstract: In order to study the reasons for drought climate change and frequent dust storms of Atushi city, used the frequency of weather-related data including the precipitation, humidity, PM₁₀ concentrations, wind speed, humidity and dust storm frequency in Atushi city for 3 years 2005—2007, put forward suggestion for the change in arid climate and frequent sandstorms, provided the scientific basis of ecology urban construction for the development of Atushi city.

Key words: meteorological data; drought; dust storm; countermeasures

阿图什市地处塔里木盆地西缘,西南天山的西南坡,东经 75°30' ~ 78°28'、北纬 39°34' ~ 40°45' 之间,境内高山连绵,地势由南向北逐渐升高。阿图什市属典型的温带大陆性气候,空气湿度低,云雨少,经常是晴空万里,气候干燥。太阳供给地面的热量几乎全部用来加热大地和空气,而地面土壤又很干燥,无法蒸发降温,所以夏季白天温度偏高,到了夜晚,由于戈壁缺少保持热量的能力,地面冷却散热的速度特别快,温度迅速下降,形成昼夜温差特别大。地面植被相对稀疏,一起风就尘土飞扬,尤其是戈壁滩上时时会风沙弥漫。阿图什市这种干旱气候还突出表现

为光热丰富,降水偏少。

阿图什市土地瘠薄,水分缺乏,气候干燥,年总辐射高于同纬度的北京、华北地区,低于哈密、和田。在春季,干旱气候特征显现显著,由于降水少,开春早,升温快,多浮尘天气,2~4 月是浮尘的频发季节,浓浮尘天气占全年一半。冬季由于高压脊控制,受极地大陆气团影响,微风少雪,不利于空气质量的改善。

1 干旱气候下阿图什市环境保护存在的问题

阿图什市干旱环境形成的原因是远离海洋和高山环绕,降水主要来自大西洋的盛行西风气

收稿日期: 2008-08-04; 第二次修回日期: 2009-01-07

作者简介: 曹宏玉(1977-),女,新疆乌鲁木齐人,助理工程师,大专,主要从事环境自动站监测和管理工作。

流,其次来自北冰洋的冷湿气流,携带水分的气流在长途输送过程中逐渐减少,到达阿图什市上空时又被高山阻挡,水分减少。

阿图什市5~7月多发干热风。由于气温高、湿度小并伴随一定的风力,危害植物生长发育的现象称作干热风。阿图什市的干热风主要产生于副热带高压控制下,加之北、西、南三面环山,东临沙漠的特殊地形,当冷空气自西或西北翻越高山入侵时,由于携带的水汽在迎风面凝结降落而减少,越山后空气下沉增温作用(焚风效应),使空气变得又干又热,形成干热风;其次,本市植被稀疏,绿洲面积小,大部分下垫面是戈壁、

沙石,空气中水汽含量少,故地面增温快,对流旺盛也是形成高温低湿型干热风的原因。

近年因矿山资源不合理开发,地面植被遭到破坏。

2 原因分析

通过阿图什市近3年气象资料(湿度、降水量、温度、风速、PM₁₀浓度以及沙尘暴发生次数)的变化,对阿图什市干旱气候条件下沙尘暴天气频发的原因进行分析。

2.1 湿度

阿图什市3年月平均空气湿度见表1。

表1 阿图什市3年月平均空气湿度

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年均值
2005年	57	60	47	26	36	87	40	49	38	48	44	69	51
2006年	88	83	38	31	31	33	41	34	40	37	53	70	48
2007年	54	33	39	23	21	30	32	35	40	49	43	80	40

由表1可看出,连续3年12、1、2月的湿度明显比其他月份的湿度大。湿度大小直接影响空气质量的好坏,使空气污染指数有很大差别。由于春季冰雪消融,地表的湿度增加,地表的温度相对较低,往往会有逆温现象出现,加之风力不大,污染物颗粒会越集越多,造成空气严重污染。夏季湿度相对偏弱,通常在晴朗微风的夜晚会有逆温现象出现,使底层大气相对稳定,非常

不利于污染物扩散,太阳出来后,随着地表的温度升高,使逆温逐渐消失,大气湍流混合和垂直对流加强,有助于污染物质的扩散。因此,在春季空气湿度相对较高,伴之出现的逆温天气是加重大气污染的主要原因。

2.2 降水量

阿图什市3年月平均降水量见表2。

表2 阿图什市3年月平均降水量

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年均值
2005年	0	17.5	13.1	11.2	44.7	3.5	29.1	31.5	11.3	11.7	0	1.1	15
2006年	9.4	16.0	0.0	11.4	14.3	16.3	34.7	4.2	3.1	0.2	0.1	20	11
2007年	0.8	0.0	4.6	0.0	1.1	20.9	2.3	13.9	7.6	28.1	0.0	1.0	7

干旱的发生与降水量和蒸发量有着非常密切的关系,因此我们可以采用湿润度(降水总量与同时期的蒸发总量之比)来近似地表示干旱的程度:湿度越小越干旱。由表2可看出,阿图什市冬季降水量少,加之春季气温回升较快,冻土解冻早,由于植被不断的减少,遇冷空气入侵时

则卷起地面的沙土,一年又一年沙尘暴频发时间的提前,导致空气质量恶化。春季降水量的多少是直接影响浮尘天气产生的主要因素之一。

2.3 温度

阿图什市3年月平均空气温度见表3。

由表3可看出,阿图什市近3年中2月的温

度为 2005 年 < 2006 年 < 2007 年。冬季降水量少, 加之春季气温回升较快, 冻土解冻早是造成

表 3 阿图什市 3 年月平均空气温度

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年均值
2005 年	-4.0	-1.6	10	17.2	20.7	25.3	26.1	23.9	23.1	14.4	6.1	-4.3	13
2006 年	-8.0	1.3	9.6	16.7	24.2	25.0	26.5	27.5	21.7	17.4	7.3	-4.3	14
2007 年	-3.9	4.8	9.8	19.7	24.2	27.1	27.3	26.4	21.7	12.7	6.7	-1.6	15

2.4 沙尘暴频发次数

阿图什市 3 年沙尘暴发生次数见表 4。

表 4 阿图什市发生浮尘(沙尘暴)天气次数

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年累计发生次数与总天数
2005 年	1 次 持续时间 4 d	3 次 持续时间 15 d	2 次 持续时间 18 d	2 次 持续时间 2 d	1 次 持续时间 4 d	3 次 持续时间 5 d	1 次 持续时间 1 d	0	1 次 持续时间 4 d	3 次 持续时间 3 d	0	3 次 持续时间 14 d	累计 19 次 共计 70 d
2006 年	0	2 次 持续时间 10 d	1 次 持续时间 19 d	4 次 持续时间 16 d	4 次 持续时间 13 d	1 次 持续时间 1 d	2 次 持续时间 10 d	3 次 持续时间 9 d	2 次 持续时间 11 d	4 次 持续时间 9 d	4 次 持续时间 6 d	4 次 持续时间 10 d	累计 31 次 共计 114 d
2007 年	5 次 持续时间 7 d	2 次 持续时间 2 d	2 次 持续时间 22 d	4 次 持续时间 21 d	5 次 持续时间 21 d	1 次 持续时间 4 d	4 次 持续时间 6 d	2 次 持续时间 6 d	4 次 持续时间 7 d	2 次 持续时间 9 d	2 次 持续时间 8 d	4 次 持续时间 23 d	累计 37 次 共计 137 d

由表 4 可看出, 阿图什市 2006 年 3 月出现的一次沙尘暴天气持续时间最长, 占全月空气质量总数的 61.29%。 PM_{10} 的浓度达到有史以来最大峰值 6.525 mg/m^3 , 同期平均风速为 1.7 m/s , 是自 1991 年以来最大一次沙尘暴天气过程。冬

季由于湿度较小, 静风, 降温天气, 悬浮在大气中的细微烟、尘或者沙粒等构成的灰霾天气也是阿图什市空气发生重污染的重要原因。

2.5 风速

阿图什市 3 年月平均风速见表 5。

表 5 阿图什市 3 年月平均风速

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年均值
2005 年	1.4	1.5	1.8	2.4	2.5	5.4	2.7	2.2	2.2	2.1	1.7	1.2	2.3
2006 年	1.2	1.4	1.7	2.4	3.3	3.1	2.2	2.3	1.9	2.2	1.7	1.3	2.1
2007 年	1.4	1.7	1.8	2.2	3.0	2.7	2.8	2.2	2.1	1.7	1.4	1.1	2.0

由表 5 可看出, 1、2、3 月风速不大, 出现静风和微风的时间较多, 加之空气湿度相对较高。一般条件下, 气温会随着高度的增加而降低, 平均每上升 100 m , 温度约降低 $0.6\text{ }^\circ\text{C}$, 这样大气低层温度高, 空气密度小; 高层温度低, 空气密度相对较大, 造成“头重脚轻”的现象, 大气层结不稳定, 容易上下翻滚而形成对流, 使低层特别是近

地面层空气中的污染物和粉尘向高空扩散, 从而减轻大气低层污染物程度。在阿图什市特殊的地形、气候条件下, 当冷空气过后, 气温会随着高度的增加而升高, 导致大气层出现逆温层, 空气不能向上扩散, 从而加重了大气污染。

2.6 PM_{10} 浓度

阿图什市 3 年 PM_{10} 月均浓度见表 6。

表6 阿图什市PM₁₀月均浓度mg/m³

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年均值
2005年	0.116	0.29	0.228	0.085	0.08	0.127	0.075	0.064	0.094	0.084	0.083	0.131	0.121
2006年	0.098	0.187	0.522	0.333	0.169	0.075	0.154	0.137	0.171	0.128	0.134	0.149	0.188
2007年	0.125	0.108	0.333	0.512	0.346	0.116	0.106	0.157	0.123	0.115	0.125	0.191	0.196

由表6可看出,PM₁₀月均浓度最大值出现在3~4月。

通过以上分析可看出,由于2005—2007年冬季降水量逐渐减少,春季土层解冻早,冷空气过境卷起裸露地面的尘土(2005年第一次沙尘暴发生时间3月20日;2006年第一次沙尘暴发生时间3月12日;2007年第一次沙尘暴发生时间3月2日)造成沙尘天气发生的时间一年比一年提前,空气质量也越来越恶化。

3 对策和建议

1) 加大防护林的保护。虽然每年都在加大植树造林的力度,但由于2005—2007年连续3年降水减少,河流的补给很少,部分水库出现干涸,致使种植的林木因缺水枯死。如果每年能够保证0.25 km²的防护林带成活,通过形成一定规模的林地来改变农田小气候,涵养水源,保持水土,防风固沙,调节气候,减少污染,净化空气,降低水位,改良盐碱,使其在保障人民良好的生活环境和农牧业生产及改善人民生活中起着重要的作用。

2) 根据本地的气候、土壤的特点选择不同的林木进行种植。管理方面可以采取在树木成活期3年内“谁种谁负责”的原则,在保证树木成活后交由林管部门负责。每片树林都要进行入档,每年要对每片防护林树木成活率以及林木生长情况进行统计。

3) 积极发展生态旅游。城市的发展需要有适合自己发展的空间才能繁荣。可以通过加大对

旅游界宣传本土特色的力度,引导国内外游客开展特色旅游,积极开创自己的品牌城市,营造休闲度假的沙漠之旅。

- 4) 根据地势修建小型的蓄水坑(水窖),用来汇集、储存雨水和山洪,再将不同坑畦里的水引到林地,保证林地用水。
- 5) 合理利用土壤资源。如果每年把23.33 hm²土层用作在戈壁土上种植树木时的下垫土,人造防风林带不仅能有效的削弱风速,还能增加湿度和固沙,保持土壤的含墒量,可以起到改良土壤的作用。

参考文献:

- [1] 国家科学技术委员会.中国科学技术蓝皮书第5号——气候[M].北京:科学技术文献出版社,1990.130—150.
- [2] 刘景涛,郑明倩.华北北部特强沙尘暴的气候特征[J].气象,1998,24(2):39—44.
- [3] 石广玉,赵思雄.沙尘暴研究中的若干科学问题[J].大气科学,2003,27(4):591—606.
- [4] 张自银,杨保.中国北方过去2000年沙尘事件与气候变化[J].第四纪研究,2006,26(6):906—914.
- [5] 张德二.我国历史时期以来降尘的天气气候学初步分析[J].中国科学(B辑),1984,(2):278—288.
- [6] 周自江,章国材,艾婉秀,等.中国北方春季起沙活动时间序列及其与气候要素的关系[J].中国沙漠,2006,26(6):69—75.
- [7] 张莉,任国玉.中国北方沙尘暴频数演化及其气候特征成因分析[J].气象学报,2003,61(6):744—750.
- [8] 周自江,张国材.中国北方典型的强沙尘暴事件(1954—2002年)[J].科学通报,2003,48(11):1224—1228.