

孟茹,郑薇薇,马艳,等.近10年汉台区酸雨变化特征及气象条件分析[J].陕西气象,2017(4):14-17.

文章编号:1006-4354(2017)04-0014-04

近10年汉台区酸雨变化特征及气象条件分析

孟茹,郑薇薇,马艳,黄泽群

(汉中市气象局,陕西汉中 723000)

摘要:统计分析汉台区2006—2015年酸雨观测资料、相关地面观测资料,结果显示:近10 a汉台区年平均酸雨量203.6 mm,占总降雨量的22.2%;共出现酸雨159 d,酸雨发生频率为13.3%;酸雨日数和酸雨发生频率呈波动递增趋势;9—11月是汉台区酸雨发生频率最高的时段;汉台区发生的酸雨主要为弱酸雨,酸雨发生的频率随着降水量级的加大而减少;酸雨日的地面主导风向为偏东风;降水K值集中在100 $\mu\text{s}/\text{cm}$ 内。

关键词:酸雨;变化特征;气象条件;汉台区

中图分类号:X517

文献标识码:B

酸雨是pH值小于5.6的降水,会使水体酸化,土壤变得瘠薄,森林衰退,农作物减产,生态系统遭到破坏,建筑物和文物古迹被腐蚀等。酸雨已和“温室效应”“臭氧层破坏”一起,被认为是当今人类面临的三大灾难性的环境挑战^[1]。我国是继欧洲和北美之后的世界三大酸雨区之一,强酸雨面积最大,酸雨区呈范围扩大、强度稍有减弱的趋势,部分地区的酸雨强度持续增强^[1-2]。汉台区气象局从2005年5月1日起开始酸雨观测试运行业务,从2006年6月正式按国家酸雨观测标准业务运行。本文利用2006—2015年度酸雨观测资料,分析汉中酸雨变化特征及其与气象条件的关系,为酸雨防治和未來开展酸雨潜势预报提供参考。

1 资料和方法

酸雨监测资料来自汉台区酸雨观测站,气象观测资料来自汉中国家基本气候站。资料统计时段均为2006年1月1日至2015年12月31日。酸雨观测点设置在汉台区地面观测场,降水采样桶安置在距地面1.2 m处。酸雨采取逢雨采样,每天08时到次日08时为一个酸雨采样日,雨量采取全样混合,酸雨观测项目为降水量、电导率、

pH值,分析方法采用电极法。

酸雨观测资料按照中国气象局颁布的《酸雨观测业务规范》^[3]中有关降水pH和K值的计算方法进行统计。气象观测资料按照中国气象局颁布的《地面气象观测规范》^[4]中有关观测记录的统计方法进行处理。

2 酸雨发生频率分析

2.1 酸雨量年变化

由表1可看出,2006—2015年汉台区年平均降水量915.3 mm,年平均酸雨量203.6 mm,酸雨量占年平均降水量的22.2%。近10 a中,2015年酸雨量最多,为299.7 mm,占年总降水量的35.5%;其次为2013年,酸雨量为296.9 mm,占年总降水量的28.2%;2007年酸雨量最少,为91.1 mm,占年总降水量的11.4%。

2.2 酸雨发生频率年变化

汉台区2006—2015年共出现酸雨日159 d,酸雨发生频率为13.3%。酸雨日数和酸雨发生频率呈波动式递增趋势(图1),酸雨日数和酸雨发生频率在2015年达到最高,分别为27 d和21.1%,分别高于10 a平均值11.1 d和7.8%。

收稿日期:2017-01-09

作者简介:孟茹(1971—),女,汉族,陕西汉中人,高级工程师,从事应用气象服务。

基金项目:汉中市气象局2015年科研项目(2015HZ-06)

表 1 汉台区 2006—2015 年各年酸雨量及总降水量

| 年份 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 平均值 |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|-------|---------|-------|-------|-------|
| 酸雨雨量/mm | 172.5 | 91.1 | 264.5 | 207.7 | 167.4 | 219.8 | 118.1 | 296.9 | 198.5 | 299.7 | 203.6 |
| 总降水量/mm | 717.6 | 796.7 | 937.7 | 847.6 | 901.6 | 1 297.6 | 871.3 | 1 052.5 | 885.9 | 844.5 | 915.3 |
| 酸雨占比/% | 24.0 | 11.4 | 28.2 | 24.5 | 18.6 | 16.9 | 13.6 | 28.2 | 22.4 | 35.5 | 22.2 |

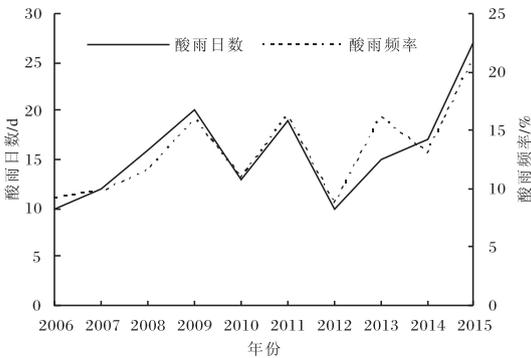


图 1 汉台区 2006—2015 年酸雨日数及发生频率年变化

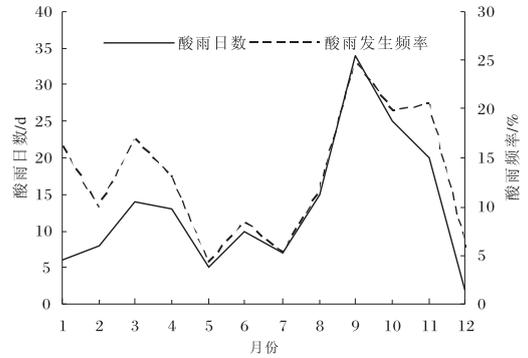


图 2 汉台区 2006—2015 年酸雨出现日数和发生频率的月变化

2.3 酸雨频率月变化

从图 2 可以看出,汉台区 9 月酸雨发生频率最高,为 24.8%;其次为 11 月,酸雨发生频率为 20.6%;第三为 10 月,酸雨频率为 19.8%。即 9—11 月是一年中酸雨发生最集中的时段。5 月酸雨发生频率最小,仅为 4.2%;其次为 7 月,酸雨频率为 5.2%。

2.4 酸雨强度变化

根据酸雨等级划分标准^[4](强酸雨为 $\text{pH} < 4.0$,较强酸雨为 $4.0 \leq \text{pH} < 4.5$,弱酸雨为 $4.5 \leq \text{pH} < 5.6$),汉台区 2006—2015 年共出现强酸雨 5 d,占总酸雨日数的 3.1%;较强酸雨 17 d,占总酸雨日数的 10.7%;弱酸雨 137 d,占总酸雨日

数的 86.2%。从表 2 可见,5 次强酸雨分别出现在 2007、2008 和 2010 年,2011 年以后未出现强酸雨。总体来说,汉台区 10 a 中出现的酸雨绝大多数为弱酸雨,较强酸雨和强酸雨出现最多的年份是 2006 年,共 5 次,占年酸雨日数的 50% (表 3)。

表 2 汉台区 2006—2015 年强酸雨统计表

| 序号 | 时间 | pH | K 值/ $(\mu\text{s}/\text{cm})$ | 降水量/mm |
|----|----------|------|--------------------------------|--------|
| 1 | 20070929 | 3.88 | 95.6 | 7.1 |
| 2 | 20071009 | 3.89 | 119.6 | 3.9 |
| 3 | 20080111 | 3.21 | 50.1 | 3.3 |
| 4 | 20080118 | 3.82 | 158.7 | 1.2 |
| 5 | 20101009 | 3.89 | 119.6 | 3.9 |

表 3 汉台区 2006—2015 年各年 $\text{pH} < 4.5$ 的酸雨日数及出现概率

| 年份 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 合计 |
|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $\text{pH} < 4.5$ 日数/d | 5 | 2 | 4 | 4 | 1 | 3 | 1 | 1 | — | 1 | 22 |
| 总酸雨日数/d | 10 | 12 | 16 | 20 | 13 | 19 | 10 | 15 | 17 | 27 | 159 |
| 出现概率/% | 50.0 | 16.7 | 25.0 | 20.0 | 7.7 | 15.8 | 10.0 | 6.7 | — | 3.7 | 13.8 |

从表 4 可知,汉台区 9 月是出现较强酸雨和强酸雨日最多的月份,达 9 d;其次为 1 月和 10 月,各出现 3 d。从各月出现较强酸雨和强酸雨的

概率来看,一年中的 1 月、12 月、9 月位居前三,但不容忽视的是,12 月酸雨日仅有 2 d,其中 1 次即为较强酸雨。

表4 汉台区2006—2015年各月pH<4.5的酸雨日数及出现概率

| 月份 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 合计 |
|------------|------|---|----|----|---|------|------|------|------|------|------|------|------|
| pH<4.5日数/d | 3 | — | — | — | — | 1 | 1 | 2 | 9 | 3 | 2 | 1 | 22 |
| 总酸雨日数/d | 6 | 8 | 14 | 13 | 5 | 10 | 7 | 15 | 34 | 25 | 20 | 2 | 159 |
| 出现概率/% | 50.0 | — | — | — | — | 10.0 | 14.3 | 13.3 | 26.5 | 12.0 | 10.0 | 50.0 | 13.8 |

2.5 降水K值分析

K值表示降水导电能力的大小,能反映大气降水洁净程度。K值越低,表示大气降水越洁净。从图3可以看出,汉台区2006—2015年降水K值在3.9~342.8 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 之间,多数集中在100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 内,属于中低K值。

3 酸雨与降水量和风向

3.1 酸雨与降水量

表5为汉台区2006—2015年出现的159d酸雨日及对应的24小时(08—08时)降雨量量级。由表5可看出,酸雨发生时,62.9%的降水量级都是小雨,大暴雨量级的可能性仅为1.2%,即随着降雨量等级的加大,酸雨发生的频率在减少。

表5 汉台区2006—2015年酸雨日对应的降雨量级分布

| 雨量等级 | 小雨 [0.1,10.0)mm | 中雨 [10.0,25.0)mm | 大雨 [25.0,50.0)mm | 暴雨 [50.0,100.0)mm | 大暴雨 [100.0,250.0)mm |
|--------|--------------------|---------------------|---------------------|----------------------|------------------------|
| 酸雨日数/d | 100 | 34 | 18 | 5 | 2 |
| 发生频率/% | 62.9 | 21.4 | 11.3 | 3.1 | 1.2 |

3.2 酸雨与风向

风不仅对污染物有输送的作用,同时对污染物也起着扩散和稀释的作用。一般来说,污染物在大气中的质量浓度与污染物的总排放量成正比,而与平均风速成反比^[6]。利用地面风观

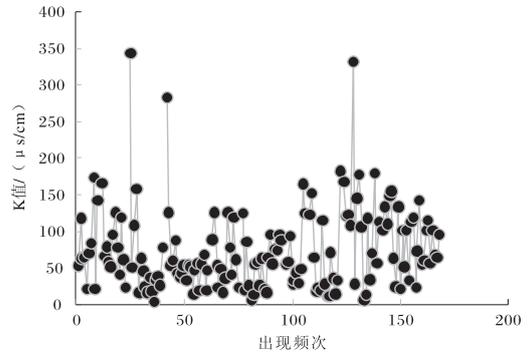


图3 2006—2015年汉台区酸雨K值散点分布图

测资料(酸雨降水开始前3h至降水结束时段内的最多2min风向)统计发现,2006—2015年,汉台区酸雨日的地面主导风向为偏东风(NE、ENE、E、ESE、SE、SSE)(表6),出现频率为66%。

表6 汉台区2006—2015年酸雨日对应风向频率

| 风向 | NE | ENE | E | ESE | SE | SSE | S | SSW | WSW | SW | W | NW |
|------|----|-----|---|-----|----|-----|----|-----|-----|----|---|----|
| 频率/% | 16 | 23 | 7 | 8 | 2 | 10 | 11 | 3 | 7 | 3 | 7 | 3 |

4 结论

(1) 2006—2015年汉台区年平均酸雨量203.6mm,占年平均降雨量的22.2%,降水K值在3.9~342.8 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 之间。2015年酸雨量最

多,为299.7mm,占总酸雨量的35.5%;2007年酸雨量最少,为91.1mm,占总酸雨量的11.4%。

(2) 2006—2015年汉台区共出现159d酸雨,酸雨发生频率为13.3%,其中86.2%的酸雨为弱

何林,薛春芳,邓凤东,等. 陕西省精细化气象格点预报数据环境的设计与实现[J]. 陕西气象,2017(4):17-21.

文章编号:1006-4354(2017)04-0017-05

陕西省精细化气象格点预报数据环境的设计与实现

何林¹,薛春芳²,邓凤东¹,贾晨刚¹,王建鹏³

(1. 陕西省气象信息中心,西安 710014;2. 陕西省气象局,西安 710014;

3. 陕西省气象台,西安 710014)

摘要:为了有效支撑陕西省精细化气象格点预报业务运行,从底层架构和数据流分析入手,提出了基于 CIMISS 标准框架的精细化格点预报数据环境的设计方案。包括硬件平台、数据清单、数据存储、数据共享、数据管理等关键环节,并遵循“冷热分离、读写分离、集中化管理、多样化共享”的原则,给出了优化实现方法。

关键词:精细化格点预报;CIMISS;数据环境;共享管理

中图分类号:P409

文献标识码:B

随着社会经济的发展及信息化水平的不断提高,传统的城镇、乡镇站点预报已经不能完全适应防灾减灾工作的需求,以时空分辨率更高、要素定量化和多样化、预报精准、服务贴心、无缝隙、智能化为特征的精细化格点(智能网格)预报技术将是未来天气业务发展的主要方向。为了推进和支撑精细化格点预报技术研究及业务运行,需要搭建规范、合理的基础数据环境。该数据环境除了满

足预报业务的需求外,还需要符合全国综合气象信息共享平台(China integrated meteorological information sharing system,简称“CIMISS”)标准框架^[1],为天气业务数据资源纳入省级集约化数据环境奠定基础。

1 数据环境介绍

陕西省精细化气象格点预报数据环境旨在建立以基础数据接收、加工处理、存储管理、共享服

收稿日期:2017-03-15

作者简介:何林(1987—),男,汉族,陕西武功人,工程师,硕士,从事气象信息软件研发、集约化气象数据环境建设。

基金项目:陕西省气象局青年科研基金项目(2016Y-11);中国气象局气象预报业务关键技术发展专项 YBGJXM(2017)03-13;陕西省气象局研究型业务重点科研项目(2015Z-6)

酸雨,5次强酸雨主要发生在2007—2010年间。

(3) 汉台区酸雨日数和酸雨发生频率呈波动递增趋势。9—11月是酸雨发生频率最高的时段,其中9月最高,为24.8%;5月酸雨发生频率最小,为4.2%。

(4) 汉台区酸雨发生频率随着降水量级的增大而减少。酸雨日的地面主导风向是偏东风。

参考文献:

[1] 张新民,柴发合,王淑兰,等. 中国酸雨研究现状[J]. 环境科学研究,2010(5):527-532.

[2] 赵艳霞,侯青. 1993—2006年中国区域酸雨变化特征及成因分析[J]. 气象学报,2008,66(6):1032-1042.

[3] 中国气象局. 酸雨观测业务规范[M]. 北京:气象出版社,2005:23-24.

[4] 中国气象局. 地面气象观测规范[M]. 北京:气象出版社,2003:104-111.

[5] 高龙. 汉台区2006—2009年酸雨特征及策略建议[J]. 陕西气象,2013(3):25-27.

[6] 郑凤琴,孙崇智,于文杰,等. 城市酸雨预报方法及业务系统[J]. 气象科技,2006,34(6):684-687.