

文章编号:1003-6598(2013)01-0037-03

# 郑州市春季气象条件与沙尘天气关系研究

沈素芹<sup>1</sup>,王若瑜<sup>2</sup>

(1. 重庆市气象学会,重庆 4011047;2. 重庆市气候中心,重庆 401147)

**摘要:**为了研究郑州市春季沙尘天气与气象条件关系,利用郑州市1951—2011年的春季沙尘天气与降水、温度观测资料进行统计分析,结果表明:近60a来郑州市的气候变化是显著的,表现在温度升高、降水减少,沙尘天气减少;春季沙尘天气的频次与降水和温度气象条件有较好的对应关系,降水日数多,沙尘暴次数少;降水量大,扬沙次数少;温度低,降水量小,降水日数少,发生沙尘天气的频次高。

**关键词:**春季降水;沙尘天气;关系研究

**中图分类号:**P466 **文献标识码:**B

## 1 引言

沙尘天气(包括沙尘暴、扬沙、浮尘)是一种在中国北方春季频发的灾害性天气,沙尘天气对人类的活动会有不良影响,大风裹着的沙石、浮尘到处弥漫,所经之处空气浑浊,呛鼻眯眼,可使呼吸道疾病发病人数猛增。沙尘天气携带的大量沙尘蔽日遮光,天气阴沉,造成太阳辐射减少,低能见度可维持几小时到十几个小时。另外,沙尘天气对交通安全影响较大,能见度低使交通事故频发,以至高速公路关闭,飞机不能正常起飞或降落,严重时可能造成汽车、火车车厢玻璃破损甚至停运或脱轨。

气象因子是产生沙尘天气的必要条件<sup>[1]</sup>,在对常规气象因子与沙尘天气之间的关系研究中,许多学者用相关分析方法已得出一些有益的结论<sup>[2-6]</sup>。全林生等<sup>[7]</sup>指出沙尘天气频率与冬春季气温存在显著的负相关。邱玉珺<sup>[8]</sup>指出风速、相对湿度是影响沙尘天气的关键气象因子。刘泉<sup>[9]</sup>等认为前一年夏秋降水量与春季沙尘天气发生的频次在年际变化上呈现较为明显的反相关关系。赵景波<sup>[10]</sup>等认为温度和降水对沙尘天气有重要影响。

本文使用郑州站1951—2011年61a春季平均气温、春季降水、春季沙尘暴日数、春季扬沙日数和春季浮尘日数资料,以1961—1990年的平均值为基准气候值,分析郑州春季降水和气温变化与各类沙尘天气变化的特征及其关系。

## 2 资料及方法

### 2.1 资料

采用郑州站1951—2011年的逐日平均气温、逐日降水量及天气现象,以各项目的月资料为基础,形成郑州市春季(3—5月)资料序列,进行郑州市春季降水、温度与沙尘天气的变化分析。

### 2.2 使用方法

在分析气温、降水、沙尘(包括沙尘暴、扬沙及浮尘)天气等要素的变化趋势时,选用线性方程对原序列 $y$ 进行拟合,即:

$$y = a_0 + a_1 t \quad (1)$$

其回归系数即反映了气候变量的趋势变化,即:

$$a_1 = dy/dt \quad (2)$$

式中, $a_1$ 可称为气候变量的倾向率或倾向度, $a_1 \times 10$ 即表示气候变量每10a的变化。

## 3 结果分析

### 3.1 春季降水特征

由图1可以看出,近60a郑州市春季降水演变趋势变化较为平稳,20世纪50—90年代前期降水量缓慢增加,进入90年代后期呈下降趋势;1963—1964、1969、1973—1974、1979、1983、1985、1990—1992、1994、1998、2002、2008降水量偏多,其中大于250mm(湿年)有5a,最湿年为1964年;1953、1955、1961—1962、1965、1968、1970—1972、1976—

收稿日期:2012-10-19

第一作者简介:沈素芹(1957-),女,工程师,主要从事档案、资料分析工作。

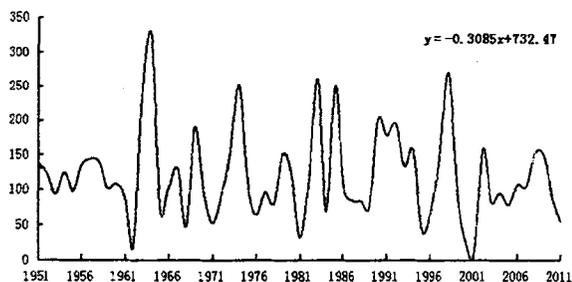


图1 郑州市历年春季降水演变图

1978、1981、1984、1987—1989、1995—1996、2000—2001、2003—2005 降水量偏少,其中小于 50 mm(千年)有 6 a,最干年为 2001 年,比近 30 a 均值偏少 90%。

表1 近60 a 郑州市春季沙尘日数、平均温度、平均降水量年代际变化

	50年代	60年代	70年代	80年代	90年代	21世纪初
平均沙尘日数/d	25.8	24	26	14	7	7.5
平均温度/℃	14	14.7	14.7	14.8	15.1	16.7
平均降水量/mm	120.7	132	117.3	129	132.3	99.1

由表1可以看出,20世纪后50 a,郑州市春季降水年代际变化不明显,21世纪初的前8 a 平均较20世纪90年代的平均降水量减少33.2 mm(即减少2.5成),降幅较为明显。

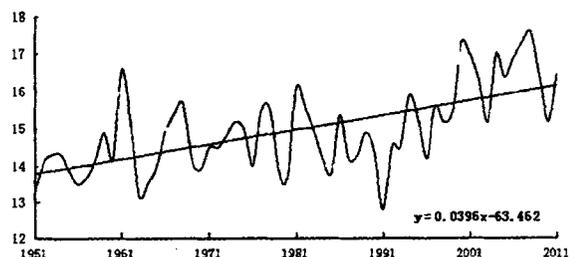


图2 郑州市历年春季温度演变图

### 3.2 春季温度特征

由图2可以看出,近60 a 郑州市春季温度呈明显上升趋势,尤以20世纪90年代以后的升温最为明显。60 a 来,最暖年为2008年,比30 a 均值偏高2.8℃,最冷年为1991年,比前30 a 均值偏低2.0℃。

由表1可以看出,20世纪后60—80年代,郑州市春季温度年代际变化不明显,20世纪后60 a 较50年代偏高0.7℃,21世纪初的前8 a 平均较20世纪90年代的平均温度偏高1.6℃,升幅较为明显。

### 3.3 春季沙尘天气气候特征

由图3可以看出60多年来郑州市春季的沙尘

发生频率呈现出波动递减趋势,减少幅度较为明显,平均每10 a 减少4次以上。

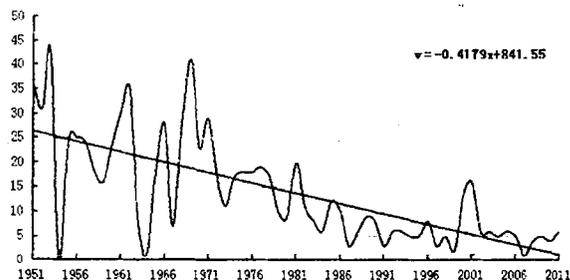


图3 郑州市历年沙尘天气演变图

由表1可以看出,20世纪50—70年代,沙尘发生频率变化不明显,80年代以后沙尘天气发生频率明显减少。

60多年来,郑州市春季沙尘暴、扬沙、浮尘天气等3种沙尘天气的演变趋势差别较大(图略)。

郑州市春季沙尘暴天气主要集中在20世纪50—60年代,占总发生次数的79.5%,其中发生频率超过10次的年份有4 a,发生频率最高的是1969年,共12次。

扬沙天气主要集中在20世纪50—70年代,占总发生次数的70.0%,20世纪80年代以后呈递减趋势,2000—2001年扬沙天气明显增多,近60 a 中,扬沙发生频率在15次以上的年份有20 a,发生频率最高的是1953年共21次,其次是1961年和1968年为20次。

浮尘天气主要集中在20世纪50年代、60年代后期至70年代末,占总发生次数的74.5%,20世纪80年代后期以后呈递减趋势,2000—2002年浮尘天气明显增多,近60 a 中,浮尘发生频率在15次以上的年份有5 a,发生频率最高的是1966年和1976年共19次。

### 3.4 春季降水、温度与沙尘天气的关系

通过分析近60 a 中郑州市春季沙尘天气频次较高的20 a 与平均温度、降水、降水日数的关系(表2)可以发现,郑州市春季沙尘天气的频次与春季降水和温度有比较好的对应关系,春季温度低,降水量小,降水日数少,发生沙尘天气的频次越高,如1953、1966、1968和1976年。

## 4 小结

①近60 a 郑州市春季降水演变趋势变化较为平稳,20世纪50年代到90年代前期降水量缓慢增加,进入90年代后期呈下降趋势;近60 a 郑州市春季温度演变趋势呈明显上升趋势,尤以20世纪90年代以后的升温最为明显。

表2 近60 a中郑州市春季沙尘天气频次较高的20 a与平均温度、降水、降水日数的关系

年份	沙尘暴次数	扬沙次数	浮尘次数	沙尘总次数	平均温度/°C	降水量/m	降水日数/d
1974	1	15	13	29	15.2	252.8	15
1969	12	17	10	39	14.2	190.3	20
1957	6	12	8	26	13.7	144.2	26
1958	0	18	12	30	14.2	139.9	22
1951	10	16	5	31	13.3	137.3	20
1956	5	15	10	30	13.5	134.9	23
1952	6	19	5	30	14.1	123.7	24
1975	0	18	8	26	15	109.5	20
1966	6	16	19	41	14.9	102.6	21
1970	4	15	6	25	13.9	98.4	20
1955	5	14	6	25	13.8	97.4	22
1977	1	17	13	31	15.5	96.4	23
1953	11	21	12	44	14.3	94	16
1972	3	11	15	29	14.5	90.7	23
1961	5	20	1	26	16.6	89.2	17
1978	1	15	11	27	15.5	80.1	18
1976	0	18	19	37	14	64.5	18
1971	7	15	7	29	14.5	52.4	19
1968	4	20	16	40	15.7	47.3	13
1962	10	15	0	25	15.2	20	14

②郑州市春季的沙尘发生频率呈现出波动递减趋势,减少幅度较为明显,平均每10 a减少4次以上,20世纪50—70年代,沙尘发生频率变化不明显,80年代以后沙尘天气发生频率明显减少。各种沙尘天气发生集中时段和演变趋势略有不同。

③郑州市春季沙尘天气的频次与春季降水和温度有比较好的对应关系,降水日数多,沙尘暴次数少;降水量大,扬沙次数少;春季温度低,降水量小,降水日数少,发生沙尘天气的频次越高。

### 参考文献

- [1] 杨德保,尚可政,王式功. 沙尘暴[M]. 北京:气象出版社, 2003: 3, 39.
- [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] 周自江,王锡稳,牛若芸. 近47 a中国沙尘暴气候特征研究[J]. 应用气象学报, 2002, 13(2): 193-200.
- [4] 魏文寿,高卫东,史玉光,等. 新疆地区气候与环境变化对沙尘暴的影响研究[J]. 干旱区地理, 2004, 27(2): 137-141.
- [5] 张杰,郭锐,获满泓. 西北地区东部冬季降水与次年沙尘暴发生的关系[J]. 中国沙漠, 2004, 24(5): 603-606.
- [6] 达布希拉图,赵春生. 气象因子对内蒙古沙尘暴频率的影响[J]. 大气科学, 2004, 28(6): 828-834.
- [7] 全林生,时少英,朱亚芬,等. 中国沙尘天气变化的时空特征及其气候原因[J]. 地理学报, 2001, 56(4): 477-485.
- [8] 邱玉琪,牛生杰,邹学勇,等. 沙尘天气频率与相关气象

因子的关系[J]. 高原气象, 2008, 27(3): 637-643.

[9] 刘泉,李铁松. 我国沙尘天气的时空分布和成因分析[J]. 干旱区研究, 2004, 21(4): 461-465.

[10] 赵景波,杜娟,黄春长. 沙尘暴发生的条件和影响因素[J]. 干旱区研究, 2002, 19(1): 58-62.