

合肥市主要灾害性天气特征分析

黄向荣 邓斌 孙亚东

(合肥市气象局,安徽合肥 230031)

摘要:利用1953—2008年合肥国家基本气象站地面观测资料,分析了合肥城市暴雨、大雾、雷电、冰雪冻害、大风和高温6类主要城市灾害性天气的统计特征,并利用线性倾向估计法对其进行了趋势分析。结果表明:合肥市大雾天气呈增加趋势,20世纪90年代以后增加更为明显;暴雨发生日数基本维持不变,2000年以后大暴雨发生概率增大;大风、雷电和高温的年发生日数呈减少趋势;降雪日数减少,年极端最低气温49.1%出现在雪后第一天或第二天。

关键词:灾害性天气;统计分析;合肥

中图分类号:P429 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-503X(2010)01-0045-04

1 引言

合肥市地处北纬 $31^{\circ}41'54''$ — $31^{\circ}57'59''$ 、东经 $117^{\circ}03'44''$ — $117^{\circ}25'33''$,属南北气候过渡带,冷暖气团易在此交汇造成恶劣天气。合肥是从1952年一个不到50 000人口、面积 5 km^2 的小县城逐渐建设发展成为今天已有224万人口和 224 km^2 的中型城市。城市化进程的加快,势必造成区域气候的变化,在全球气候变暖大背景影响下,各种极端灾害性天气频繁袭击合肥,气象灾害及其次生灾害成为制约城市健康和谐发展的主要因素之一。关于合肥市灾害性天气的特征,目前研究的比较少,魏文华等^[1]对50 a来合肥地区大雾进行了分析,指出合肥大雾发生具体明显的季节性,而对暴雨、大风等灾害性天气研究较少。本文从统计学角度分析了合肥市暴雨、大雾、雷电、冰雪冻害、高温和大风6类主要城市灾害性天气的特征,以便在城市建设、规划中避开气象灾害的影响^[2-4],合理防灾减灾减灾提供科学参考。

2 资料与方法

气象资料为1953—2008年合肥国家基本气象站地面观测资料,灾情信息来自合肥市民政、交通等涉灾部门。分析方法:采取线性方程 $\hat{y}(t) = a_0 + a_1 t$ (其中 $t = 1, 2, 3, \dots, n$)对气象要素序列 y 进行拟合,回归系数 a_1 称为气候变量的倾向率或倾向度,反映气候变量的趋势变化,其符号正负表示升降, $a_1 \times 10$ 表示气候变量每10 a的变化^[5]。

3 合肥市主要灾害性天气统计特征

3.1 暴雨灾害

合肥市呈岗冲相间、波状起伏的形态,西南、东

南和北部高,中南部低,境内地形较平缓,一旦出现集中强降水,极易造成内涝,暴雨是诱发城市积涝的主要因素。1953—2008年合肥共出现暴雨日(日降水量大于等于 50 mm)为142 d,年平均为2.5 d,主要出现在6—8月,7月最多共46 d,占32.4%。3月和11月历史上只出现过1次暴雨过程,1、2月和12月无暴雨记录(图1)。由图2可知,年暴雨日数呈平

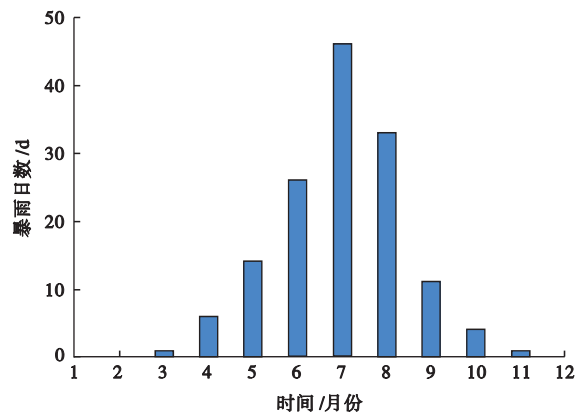


图1 合肥市暴雨日数月变化

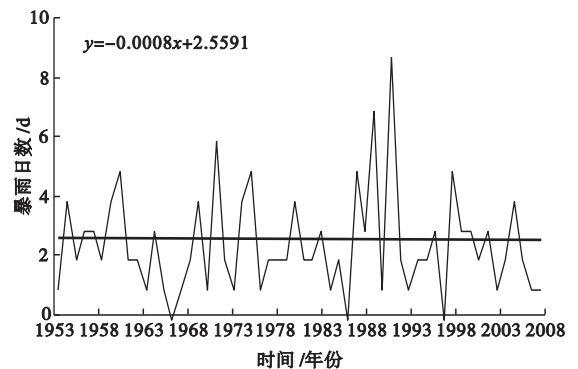


图2 1953—2008年合肥市暴雨日数年变化

稳变化趋势,气候倾向率为 -0.0008 d/a 。1991年

收稿日期:2009-09-18;修订日期:2009-10-27。

基金项目:中国气象局武汉暴雨研究所暴雨研究开放基金项目(IHR2007G04)资助。

作者简介:黄向荣,女,1973年生,工程师,主要从事大气探测技术与资料应用,E-mail:hfhxr@163.com。

出现暴雨日9 d为最多,有13 a每年只有1次暴雨过程,1966、1986年和1997年无暴雨记录。

1953—2008年合肥市大暴雨日数(日降水量100—199 mm)共17 d。20世纪50年代为2 d;60年代为3 d;70年代为4 d;80年代为2 d;90年代无大暴雨记录;2000—2008年共有6 d,仅2005年就有2 d。特大暴雨(日降水量大于等于200 mm)合肥历史上只出现过1次,为1984年6月13日降水量238.4 mm。2000年以后合肥市出现大暴雨频率增多,降水集中,强度大。据不完全统计,1953—2008年合肥市有18 a因涝致灾,因暴雨造成的直接经济损失超过亿元,1991年7月因暴雨死亡6人。2005年7月6日的大暴雨,造成市内地势低洼的街道积水较深,一些商铺和民居进水,交通严重受阻。

3.2 大雾灾害

大雾是指大量微小水滴浮游空中,常呈乳白色,使水平能见度小于1.0 km。大雾对人类社会的危害相当严重,大雾形成的恶劣能见度对交通运输影响甚大,特别是对航空和高速公路运输,经常引发严重交通事故。

图3是合肥市1953—2008年大雾日数分布曲线

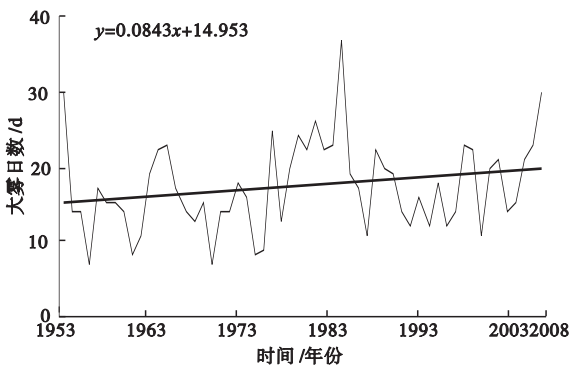


图3 1953—2008年合肥市大雾日数年变化

及趋势线,大雾出现日数呈逐年略有增多趋势,气候倾向率为0.0843 d/a。56 a共出现大雾日972 d,年平均为17.4 d,1985年最多为37.0 d,1956年最少为7.0 d。大雾主要出现在12月,月平均为3.1 d,其次是1月,月平均为2.7 d,最少的是8月,月平均为0.3 d。大雾日数的月分布呈现“凹”型(图4),分析发现:20世纪90年代后合肥市大雾发生日数明显增多,气候倾向率为0.3982 d/a,即每10 a增加4 d。可能是城市高大密集的建筑群使城市风速减小,不利于大气污染物扩散等原因造成的。

大雾带来的灾害相当严重。2007年12月7日07时,因大雾合宁高速6辆车连环相撞;08时,合肥机场入口,又有约50辆汽车发生连环相撞,28人受重伤,损失惨重。

3.3 雷电灾害

随着社会经济的发展,因雷电引发的灾害在不

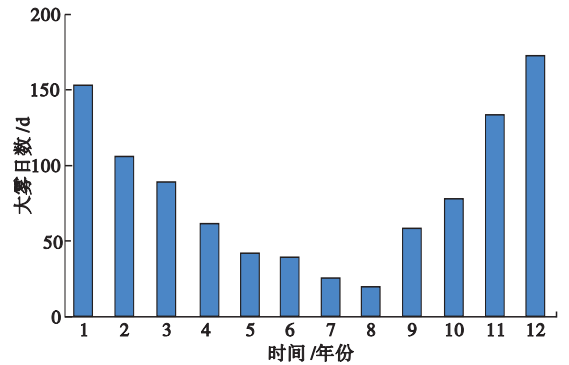


图4 合肥市大雾日数月变化

断增加。全国每年大约有3 000—4 000人因遭受雷电伤亡。雷电灾害已经被联合国列为“最严重的十种自然灾害之一”^[6]。1953—2008年合肥共发生雷电日数1 566 d,年平均为28 d。图5为合肥市雷电

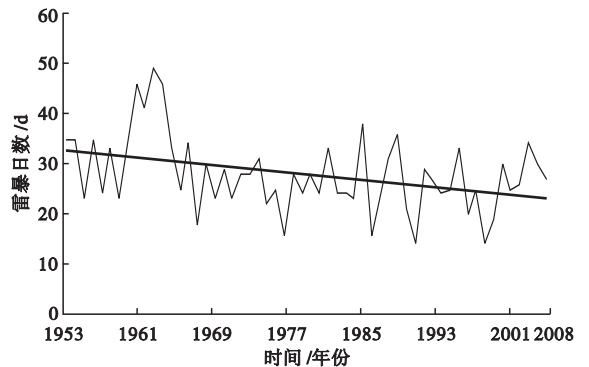


图5 1953—2008年合肥市雷暴日数年变化

日数年分布曲线和趋势线。由图5可知,雷电发生日数呈逐年下降趋势,气候倾向率为 -0.1688 d/a。1963年雷电日最多为49 d,1997年和2001年雷电日最少为14 d。20世纪90年代后雷电日数呈缓慢增加趋势,特别是2000年以后增加明显。从雷电日数的月分布图可以看出(图6),4—8月为雷电高峰期,

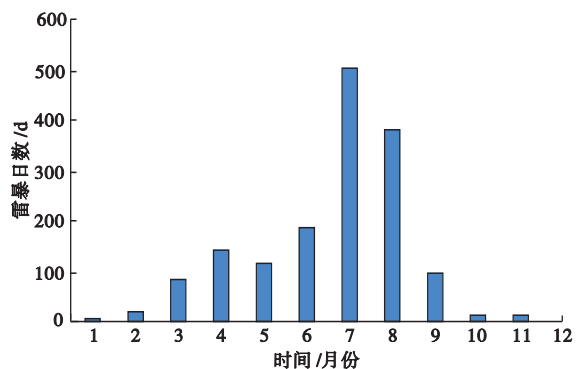


图6 合肥市雷暴日数月变化

其中7月发生率最高,月平均为9 d,9月开始明显减少,10月—翌年3月是雷电的低发期。6—8月闪电电流90%以上大于50 kA,是强雷暴的多发期^[4],易造成雷击。

雷电灾害有两类,一类是直接雷电灾害,会直接击伤人畜,击坏变压器、建筑物,引起火灾等。2005年7月6日,合淮路岗集镇附近一男子遭直击雷身亡。另一类是感应雷击,主要以电磁感应和过电压波的形式对微电子设备造成损坏。据不完全统计,近年来合肥市每年发生雷击灾害事故都有近百起,且均有人员伤亡发生,直接经济损失均在千万元以上。因雷灾事故造成的财产损失呈逐年上升趋势。

3.4 冰雪冻害

1953—2008年合肥共出现降雪日581 d,年平均为10 d。其中1974年最多为29 d,2007年最少为1 d。图7为降雪日数年分布曲线及趋势线。由图7

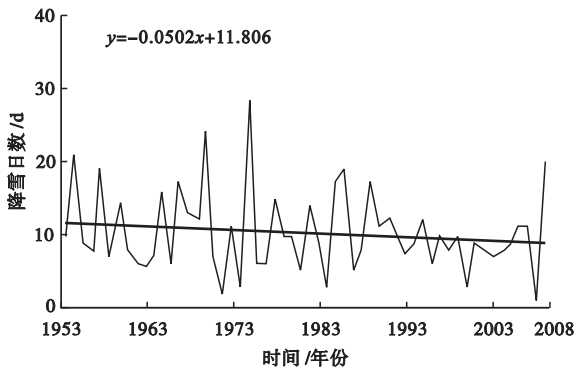


图7 1953—2008年合肥市年降雪日数变化

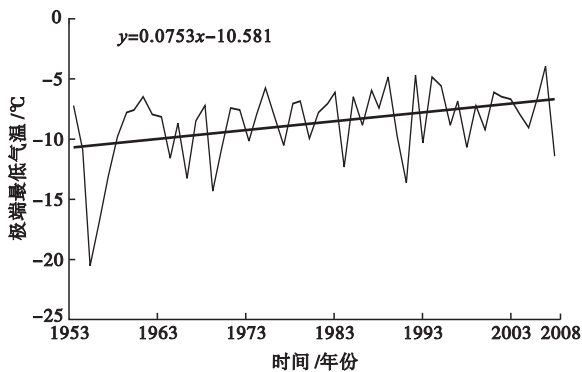


图8 1953—2008年合肥市年极端最低气温变化

可知,降雪日数呈减少趋势,气候倾向率为 -0.0502 d/a 。降雪主要集中在1月,占全年降雪日的40.4%;其次是2月,占29.3%。1954年12月31日合肥市雪深45 cm为历史极大值;其次是1984年1月19日和2008年1月29日雪深44 cm,为历史次高值。

雪融化需要大量的热量,气温下降,形成道路结冰,影响交通运输、供水供电、农副产品供应等。分析发现,56 a中有14 a年极端最低气温出现在雪后第一天,13 a出现在雪后的第二天。合肥市历史极端最低气温为 $-20.6 \text{ }^\circ\text{C}$,出现在1955年1月6日,为雪后第二天。雪后须防寒防冻。

2008年1月26日08—14时,因雪灾造成合肥

机场临时关闭,17个航班延误,13个航班取消,滞留旅客近2 200人次;23:55,机场再次关闭,连续关闭近40 h。30日上午,因雪后冻雾,7个进港航班备降外地,部分航班延飞。严重影响交通。

3.5 城市风灾

城市风灾是指瞬时风力达到或超过8级(风速 17 m/s)以上。合肥市冬季大风主要是强冷空气南下形成的大风,一般持续时间较长,温度剧烈下降。夏季大风主要是局地强对流引起的,一般与雷雨相伴,来得突然,时间短,危害大,人们猝不及防。1953—2008年合肥市共出现大风日423 d,年平均为7.5 d。每月均有可能出现大风,主要出现在3—4月和6—7月,其中3—4月占29.1%,6—7月占25.5%。9月出现频率最低。大风出现日数呈明显的递减趋势,气候倾向率 -0.2749 d/a ,即每10 a减少2.7 d。

2005年8月7日,受大风造成合肥市2人死亡,发生停电故障108起。

3.6 高温灾害

高温是指日最高气温大于等于 $35 \text{ }^\circ\text{C}$ 以上的天气。1953—2008年合肥市共出现高温日851 d,年平均为15.2 d。主要出现在7—8月,7月占全年的49.7%,8月占40.4%,6月和9月高温天气较少。高温发生日数呈逐年减少趋势,气候倾向率为 -0.0414 d/a 。1967年高温日45 d为历史最多年份,1987年高温日最少为1 d。1959年8月23日最高气温 $41 \text{ }^\circ\text{C}$ 为历史极大值。高温日数一般持续3—5 d,1967年7月24日—8月13日连续21 d高温为历史持续日数最长。

城市高温容易发生职业性中暑;会造成用电、用水量剧增,易断水断电,影响生产生活。合肥市高温天气主要是受副热带高压中心控制造成的,一般风速都很小,容易诱发巢湖蓝藻暴发,影响城市用水安全。

4 合肥城市气象防灾减灾建议

多年来,随着气象现代化建设的飞速发展,气象灾害监测、预报预警及服务能力得到提升,群众防灾减灾意识增强。但气象灾害及衍生灾害仍然危及人民生命财产安全,因此仍需加大对气象灾害的监测、预警预报,需要多部门配合共同防灾减灾抗灾。为此提出以下建议。

(1)加强气象灾害监测和提高预警信息发布时效及覆盖面。目前合肥城区有8个自动站,1部多普勒雷达,随时捕捉气象灾害信息。但随着城区规模

扩大,仍需加大城区多要素无人自动站的建设密度;同时可利用卫星、多普勒天气雷达,多时空、多方位密切监视灾害性天气系统的发生发展、位置、强度和移动方向,及时发布预警信息。除了发布到政府、涉灾部门外,还需扩大预警信息覆盖面,将地质灾害易发地段监测信息发布到广大群众。学校、社区和种养殖大户等也应加入到预警信息发布平台数据库。

(2)加强部门间协调合作和提升抵御气象灾害能力。气象部门发布灾害性天气预警信息后,政府、涉灾部门要积极响应。一旦出现连续性、区域性的气象灾害,要统一指挥,统一调配,防汛、民政、卫生、广电、水利、气象、地震、交通、公安和国土资源等部门要相互合作,形成抗灾救灾网络。要充分发挥乡镇(社区)气象信息员的作用,及时将灾害预警信息传递到农村最基层,及时收集报送灾情,确保应急物资调拨、配送、储备到位,减轻灾害损失。

(3)加强城市规避气象灾害建设规划。城市新建、改建工程要做好规避气象灾害规划,重要建筑工程要科学选址。首先要制作出各类灾害风险度的区划图。如低洼建筑要防内涝,加强排水管网的建设;主城区上风方向不应建设向大气排放污染物的工业企业;建设规划中将房屋纵向对着合肥城市的主导风向NE,可以使横向受到的风力降低;做好建筑物的防雷设施,防止雷电袭击。

(4)做好防灾减灾科普教育宣传并提高全民防灾意识。利用气象日、科普宣传日和防灾减灾日等向群众广泛宣传防灾减灾避险知识,提高全民减灾意识和防灾抗灾技能。当突发重大灾害时,要充分利用广播、电视、报纸和网络媒体宣传灾害知识,讲解应急处理办法和预防、避险、避灾和自救、互救的常识,有效避免和减轻人民生命财产损失。

5 结论与讨论

通过对合肥市六种主要灾害性天气进行统计分析表明:

(1)城市发展环境下,合肥城市大雾发生呈逐年增加趋势,20世纪90年代以后增加更为明显。暴雨发生日数呈平稳趋势,2000年以后大暴雨发生概率增加,降水集中强度大。

(2)雷电发生日数总体呈下降趋势,但20世纪90年代后却呈缓慢增加趋势。高温发生日数呈逐年减少趋势。大风日数逐年减少明显,即每10a减少2.7d。降雪日数呈逐年减少趋势,年极端最低气温49.1%出现在雪后第一天或第二天,雪后明显减少了因道路结冰而引起的交通事故。

(3)在城市建设规划中,应综合考虑气象致灾因素;要加强对灾害性天气的监测和预警,提高预警时效及信息覆盖面;要加强对气象防灾减灾知识的宣传,提高全民防灾意识。

参考文献

- [1] 魏文华,邓斌.近50年合肥地区大雾分析[J].安徽农业科学,2008,36(9):3776-3777.
- [2] 罗美娟,刘玲,等.1954—2005年南昌市区气象灾害趋势与防御研究[J].气象与环境学报,2008,24(1):9-13.
- [3] 冯利华,赵贤产,唐传师.义乌市降水变化特征分析[J].气象与环境学报,2008,24(1):1-4.
- [4] 吴春英,孙桂权,张昱,等.1986—2005年抚顺大风特征分析与预报[J].气象与环境学报,2008,24(5):42-47.
- [5] 葛红卫,黄向荣,周东方.城市化发展对安庆气候要素的影响评估[J].大气科学研究与应用,2007(2):114-119.
- [6] 许小峰.雷电灾害与监测预报[J].气象,2004,30(12):17-21.

Characteristics of main disastrous weather in Hefei, Anhui province

HUANG Xiang-rong DENG Bin SUN Ya-dong
(Hefei Meteorological Bureau, Hefei 230031, China)

Abstract: Based on the ground observation data in Hefei from 1953 to 2008, the characteristics of main urban disastrous weather and their trends were analyzed by linear estimate method, including rainstorm, heavy fog, thunder and lightning, ice snow disaster, strong wind and high temperature. The results indicate that annual heavy fog days increase in Hefei during recent 56 years, especially after 1990s. Annual rainstorm days are stable, while the probability of heavy rainstorm increases after 2000. Annual strong wind days decrease, so is annual thunder and lightning days, annual high temperature days and annual snowfall days. 49.1% of annual extreme lowest air temperature occurs in the first day or the second day after snowfall.

Key words: Disastrous weather; Statistic analysis; Hefei