

绩溪县灾害性天气分析

黄晓英^{1,2}, 王东³, 王克强¹, 訾中福², 吴有训¹, 张文字²

(1. 安徽省宣城市气象局, 安徽宣城 242000; 2. 安徽省绩溪县气象局, 安徽绩溪 245300; 3. 安徽省宿州市气象局, 安徽宿州 234000)

摘要 绩溪县是皖南山区县, 地处皖赣通衢, 是含中山的低山丘陵山区, 灾害性天气造成的灾害将给其社会经济的发展带来负面影响。采用绩溪 1957~2007 年的资料, 统计干旱、暴雨、高温和强对流天气等灾害性天气的出现频率、强度并分析其演变趋势。结果显示, 近 50 年来, 绩溪县灾害性天气除暴雨强度、干旱和浓雾出现频率增大外, 频率变化呈平稳或减小趋势。具体为: 暴雨频率线性变率为 0.13%/10 年, 呈增加趋势但不明显; 大暴雨频率总体呈增大趋势, 线性变率为 0.23%/10 年; 干旱频率变化率为 0.14%/10 年, 呈增大趋势但不明显; 高温频率的线性倾向为 -0.02%/10 年, 呈平稳变化趋势; 大风频率呈明显减小趋势, 线性变率为 -0.46%/10 年; 雷暴年际频率变化呈减小趋势但不明显, 线性倾向为 -0.12%/10 年; 冰雹频率变率为 -0.28%/10 年, 呈减小趋势; 降雪频率线性倾向为 -0.06%/10 年, 呈平稳变化态势; 霜频率线性变率为 0.10%/10 年, 呈增大趋势但不明显; 结冰线性倾向为 -0.50%/10 年, 呈显著减小趋势; 雾频率线性变率为 0.29%/10 年, 趋于增加。

关键词 绩溪县; 灾害性天气; 频率变化; 强度变化

中图分类号 S166 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2009)30-14775-03

灾害性天气是对人类社会危害最严重的自然灾害之一。近年来, 全球范围内灾害性天气及其导致的灾害出现了频率增大的趋势。研究绩溪县灾害性天气频率、强度对气候变化的响应, 对今后政府的决策工作和促进当地经济的可持续发展都具有特别重要的意义。

1 资料与方法

1.1 研究资料 采用安徽省绩溪县 1957~2007 年的气象资料进行统计研究。

1.2 研究方法

1.2.1 谱分析低通滤波。 即等权滑动平均法: 对样本量为 n 的序列 x , 其滑动平均序列表示为:

$$\hat{x}_j = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k x_{i+j-1} \quad (j=1, 2, \dots, n-k+1)$$

式中, k 为滑动长度, 取奇数。经过滑动平均后, 时间序列中短于滑动长度的周期大大削弱, 显示出变化趋势。

1.2.2 线性倾向估计。 用 x_i 表示样本量为 n 的某一气候变量, 用 t_i 表示 x_i 所对应的时间, 建立 x_i 与 t_i 之间的一元线性回归方程:

$$\hat{x}_i = a + bt_i \quad (i=1, 2, \dots, n)$$

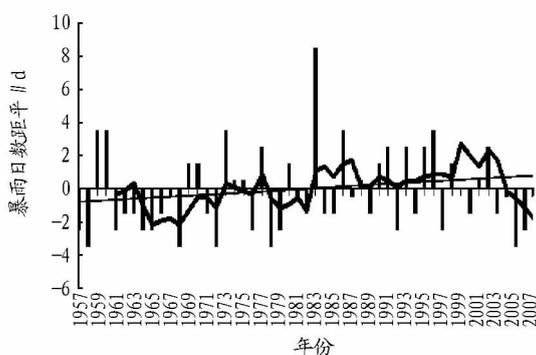
回归系数 b 的符号表示气候变量 x 的趋势倾向, 当 $b > 0$ 时, 说明 x 随时间 t 的增加呈上升趋势; 当 $b < 0$ 时, 说明随时间 t 的增加, x 呈下降趋势。 b 值的大小反映了上升或下降的速率。

2 结果与分析

2.1 洪涝 洪涝灾害直接影响农业生产和交通、旅游业的正常运作, 甚至使人民生命财产遭受威胁。洪涝的形成与水土流失导致江、湖蓄洪能力降低, 上游客水涌入等因素有关。持续时间长、强度大的暴雨往往是造成洪涝的主要原因。

2.1.1 暴雨。 暴雨是指 24 h 降水量 ≥ 50 mm 的降水。绩溪县每年均有暴雨出现, 年频次为 1~13 d, 其中有 7 年在 8 d 以上; 暴雨事件发生较多的年份集中在 1995~1999 年, 比平均频次偏多的有 21 年, 主要出现在 20 世纪 80 年代末期至

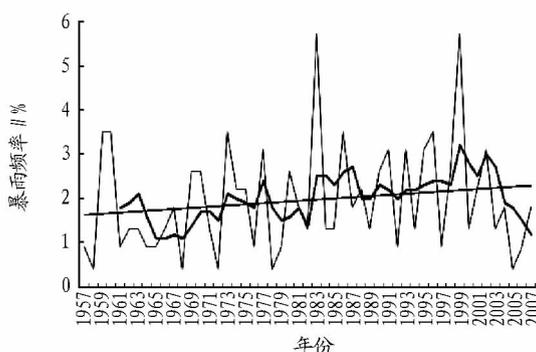
21 世纪初期; 偏少的有 30 年, 集中在 80 年代前和近期 (图 1)。



注: 曲线为低通滤波曲线, 斜线为线性趋势线。

图 1 1957~2007 年绩溪县年暴雨日数距平

图 1 显示, 历年暴雨频率为 0.4%~5.7%, 其中 2.0% 以上的有 21 年。80 年代中期和 90 年代略呈增大的趋势。51 年间, 暴雨频率线性变率为 0.13%/10 年, 呈增加趋势, 但不明显 (图 2)。



注: 细线为频率变化曲线, 粗线为低通滤波线, 直线为线性趋势线。下同。

图 2 1957~2007 年绩溪县年暴雨频率分布

2.1.2 大暴雨。 51 年间, 有 27 年降大暴雨 (24 h 降水量 ≥ 100 mm) 47 次, 平均每 1.09 年出现 1 次, 频率为 0.0%~14.9%, 最大的是 1996 年, 其次是 1995 年, 为 8.5%; 60 年代中期、70 年代中期和最近几年为频率减小阶段, 增大阶段在 60 年代初、80~90 年代。大暴雨频率总体呈增大趋势, 线性变率为 0.23%/10 年 (图 3)。可见, 近 50 年来, 虽然暴雨事

基金项目 宣城市气象局资助项目。

作者简介 黄晓英 (1974-), 女, 浙江金华人, 工程师, 从事综合气象探测和资料分析研究。

收稿日期 2009-06-05

件频率变化平稳,但暴雨强度是增大的。

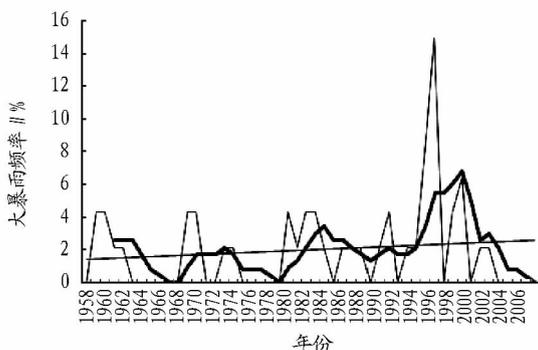


图3 1957~2007年绩溪县年大暴雨频率分布

2.1.3 干旱。干旱是当某地(或区域)具体的月、季或年的降水量比多年平均降水量明显偏少而出现的气候现象。干旱缺水会影响城乡生活,导致种植业、林果业和畜牧业受灾及农作物减产,并带来一系列的生态环境恶化。干旱是绩溪县最严重的气象灾害之一。

根据国家气候中心的干旱指标,以月降水量的距平百分率来衡量单站大气干旱。研究表明(表1),1957~2007年,绩溪县有34年出现干旱,平均每1.5年出现1个干旱年。51年间共发生干旱70年次,其中一般干旱27年,大旱6年,特大旱1年。60年代干旱频率最高,90年代至今次之,80年代频率相对较小但干旱级别偏重。

表1 1957~2007年绩溪县干旱频次、频率分布

时间	一般干旱	大旱	特大干旱	年代频率 %
	年	年	年	
60年代	6	3		0.265
70年代	4	1		0.147
80年代	3		1	0.118
90年代	7	1		0.235
2000年代	7	1		0.235

年干旱频率为0.0%~2.9%,滤波曲线有3个明显的波峰和波谷,年际干旱频率在60年代、80年代初和90年代至今表现为增势,60年代末~70年代初、80年代中期为降势。51年间,干旱频率变化率为0.14%/10年,呈增大趋势,但不明显(图4)。

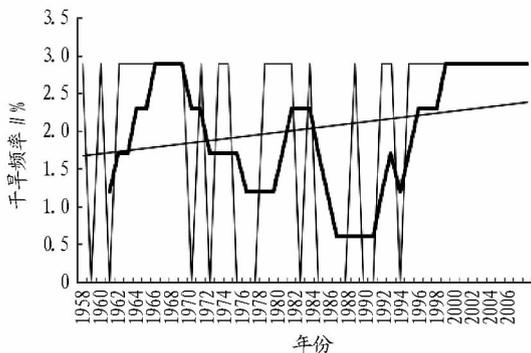


图4 1957~2007年绩溪县干旱频率分布

2.2 高温 日最高气温 $\geq 35.0^{\circ}\text{C}$ 称为高温。高温热浪影响工业生产、交通运输和能量供应,使作物被逼熟减产、人体健康遭受危害。随着社会经济的发展,高温影响已被列入灾害范畴,并愈来愈引起人们的关注。

绩溪县每年均有高温事件出现,其中1966~1979年连

续14年的年炎热日数在10d以上;51年间平均日数为24.1d,偏多的年份有22年,其余29年偏少;60年代的高温频数偏多,而偏少的情况在80和90年代较明显(图5)。

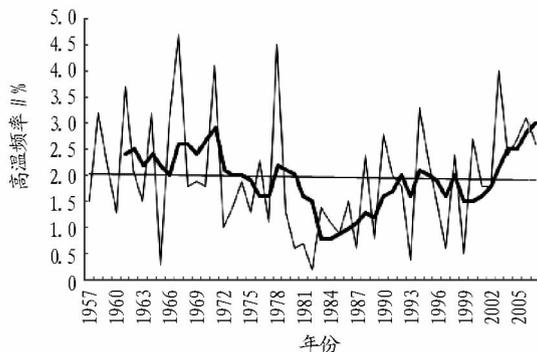


图5 1957~2007年绩溪县高温频率分布

年高温频率为0.2%~4.7%,最大的是1967年;其次是1978、1971、2003、1960年,为3.7%~4.5%;1961~1971年、2000~2007年高温频率增大较明显,而1980~1987年处于降势。频率的线性倾向为 $-0.02\%/10$ 年,呈平稳变化趋势。

2.3 强对流天气

2.3.1 大风。大风是风速 $\geq 17\text{ m/s}$ 或风力 ≥ 8 级的风,是冷空气、台风、强对流等天气系统造成的,其中以冷空气大风最多,而以台风、强对流等天气系统酿成的大风最凶猛。大风使作物倒伏,刮倒树木和房屋,导致翻车、翻船,甚至危害生命。

绩溪县年平均大风日数为3.4d,最多的1987年达12d。大风年频率为0.0%~7.4%,60年代~70年代中期、80年代中期~90年代初频率较大。80年代初期前后,频率较小,90年代中期以后大风频率明显减小。频率变化的低通滤波曲线升降起伏明显,51年间经历了2次大波动,波峰分别出现在60年代初和90年代初。近50年来,大风频率呈明显减小趋势,线性变率为 $-0.46\%/10$ 年(图6)。

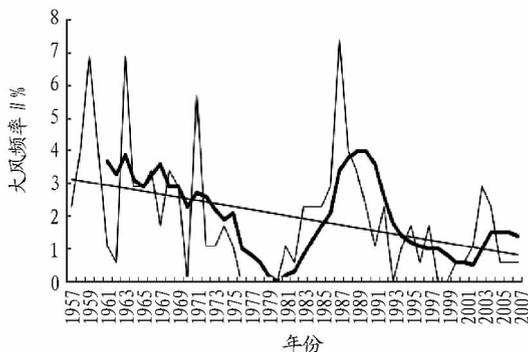


图6 1957~2007年绩溪县大风频率分布

2.3.2 雷暴。雷暴是来自积雨云中的放电现象,它可造成人身伤亡,建筑物损坏,电力输送与通讯线路及计算机等设备遭破坏;交通安全特别是空中航运更需了解雷暴活动情况。

绩溪县每年均出现雷暴,各年频数为21~72d,平均年频数44.7d;历年雷暴出现频率为0.9%~8.0%,滤波曲线没有明显的峰值,70年代和90年代初存在微弱的升势,60年代、80年代末和90年代末至今稍显减势。年际频率变化呈减小趋势,但不明显,线性倾向为 $-0.12\%/10$ 年(图7)。

2.3.3 冰雹。冰雹产生于发展旺盛的积雨云中,以冰球和

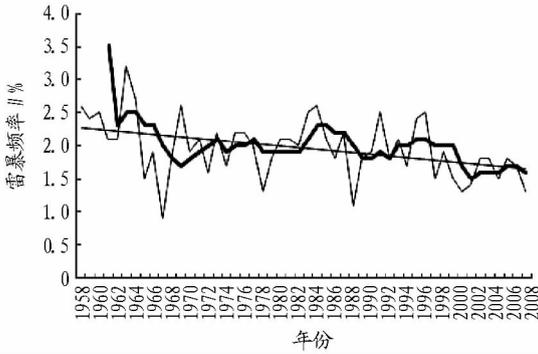


图7 1957~2007年绩溪县雷暴频率分布

不规则的冰块降落到地面,它具有一定的重量并常伴有雷雨大风,给农业生产及人民生命财产带来很大危害。

绩溪县出现冰雹的几率很小,51年间仅14年有冰雹出现,平均每3.6年出现1个降雹年,共降雹18d。最多的是80年代,其次是50年代和90年代(图8)。冰雹事件年频率5.6%~16.7%,最大的是1970年。总体上,冰雹频率变率为-0.28%/10年,呈减小趋势。

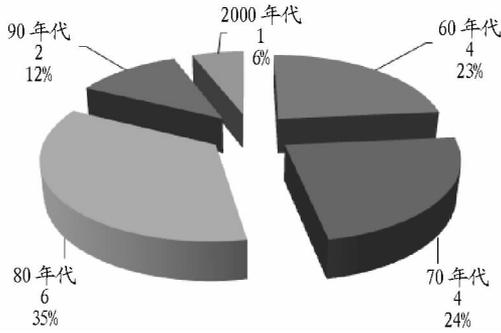


图8 1957~2007年绩溪县冰雹年际分布

2.4 寒害

2.4.1 降雪。降雪、积雪可导致能见度降低、路面湿滑,造成交通隐患。据统计,雪天会使交通事故率增加13.6%^[1]。

绩溪县有51年降雪,历年降雪频率为0.2%~5.8%,频率较平均值偏大的有22年,偏小的有29年;最大频率出现在80年代中末期,60年代末及1976~1985年为频率增大阶段,频率减小阶段出现在90年代末至今。近50年来年际降雪频率线性倾向为-0.06%/10年,呈平稳变化态势(图9)。

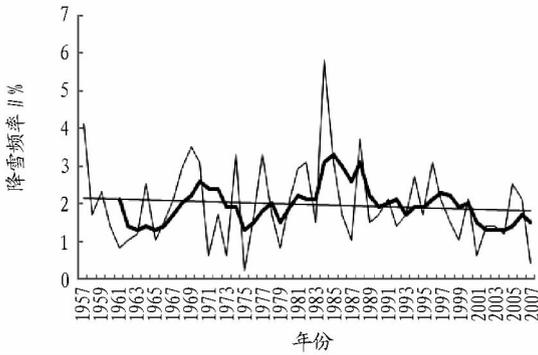


图9 1957~2007年绩溪县降雪频率分布

2.4.2 霜。霜是在晴朗无风的夜间,由于气温降至2.0℃以下,使地面水汽凝结而成的白色结晶。霜会对作物、果树、牲畜等造成伤害。

绩溪县51年霜日达1742d,年平均34.1d。历年霜频

率为0.6%~3.1%,最大频率出现在90年代中期。霜频率上升期为60年代末至80年代末。90年代初频率处于下降阶段。总体霜频率线性变率为0.1%/10年(图10)。

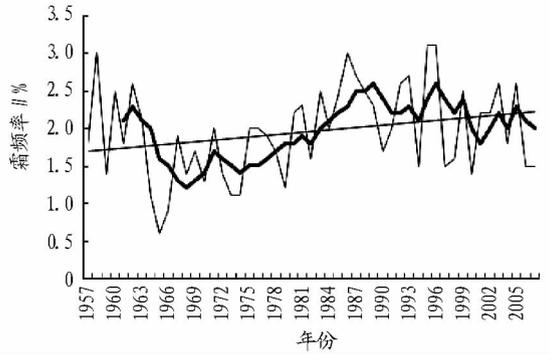


图10 1957~2007年绩溪县霜频率分布

2.4.3 结冰。结冰是气温降至0.0℃以下,地面水汽凝结成的白色晶体。结冰会造成作物冻害,影响交通安全。入冬以来的第一次结冰,可使交通事故增加30%^[1]。

1980年以来,绩溪县共出现结冰1108d,年均39.6d,频率为1.8%~5.7%。频率变化曲线出现2次不同程度的峰期,以80年代末最为鼎盛,90年代中期以后则呈平稳变化态势。总体线性倾向为-0.5%/10年,结冰频率呈显著减小趋势(图11)。

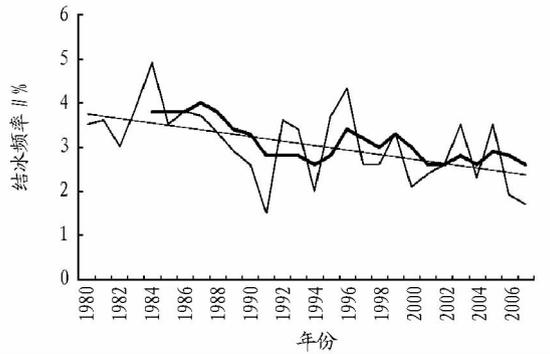


图11 1957~2007年绩溪县结冰频率分布

2.5 浓雾。雾是水汽在低层大气中凝结而致使水平能见度低于1000m的天气现象。雾使陆地、空中航运交通受阻,并可能诱发人体疾病。

绩溪县有51年出现雾天,历年频率分布为0.4%~5.9%;70年代至80年代末期主要表现为频率增大趋势,90年代初频率呈减小趋势,90年代中期至今呈稳定变化趋势。年际雾频率线性变率为0.29%/10年,趋于增加(图12)。

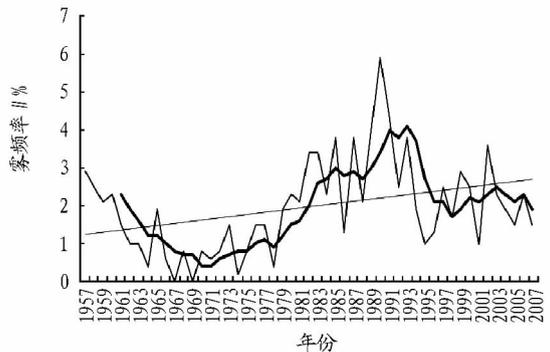


图12 1957~2007年绩溪县雾频率分布

看出 2008 年降水酸性明显增强,出现了最低值 4.770 000。

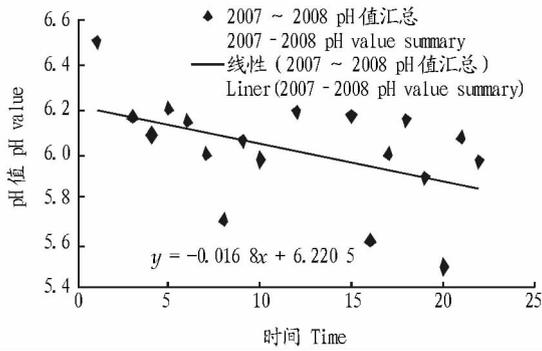


图 7 2007 ~ 2008 年白城市降水 pH 值趋势

Fig.7 Precipitation pH value trend in Bai City from 2007 to 2008

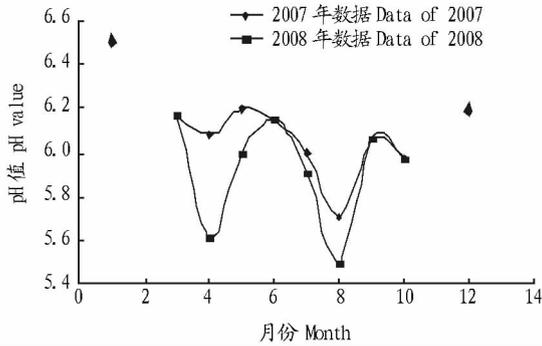


图 8 2007 ~ 2008 年白城市降水 pH 值按月份比较

Fig.8 Comparison of each month's precipitation pH value in Bai City from 2007 to 2008

(3)酸雨的危害已引起世界各国的普遍关注,许多国家

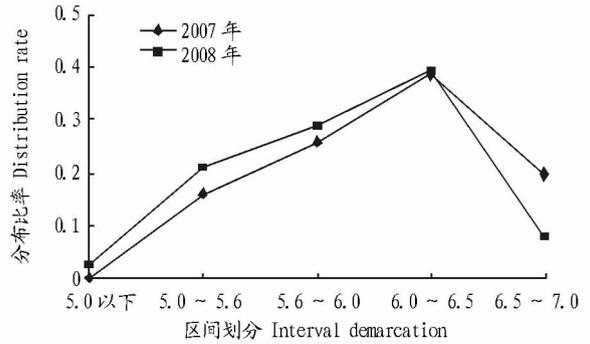


图 9 2007 ~ 2008 年白城市降水 pH 值分布比较

Fig.9 Comparison of precipitation pH value distribution from in Bai City 2007 to 2008

把控制酸雨列为重大科研项目。全世界已有 40 多个国家通过有关污染限制汽车排污。我国酸雨区的面积扩大之快、降水酸化率之高,在世界上是罕见的。我国政府已将环境保护作为一项基本国策,并制定了大气污染控制等法规。随着公民环保意识的逐步加强,环境保护技术的不断创新,经济支持力度不断加大,相信我国的酸雨问题将得到有效控制。虽然白城市目前还不属于酸雨区,但造成酸雨的大气污染是全球性问题,必须积极行动,对酸雨的成因、大气的污染状况进行监测和深入的分析,采取得力措施,从而有效地控制污染物质对大气的排放,尽量避免或减少酸雨现象的发生。

参考文献

[1] 吴丹,王式功,尚可政. 中国酸雨研究综述[J]. 干旱气象,2006(6):70-76.
 [2] 晏晓英,王雅君,冯喜媛. 吉林省酸雨历史资料的整理与初步分析[J]. 吉林气象,2007(2):44-46.

(上接第 14777 页)

3 结论

在气候变暖的大背景下,1957 ~ 2007 年,绩溪县灾害性天气的出现频率及强度变化如下:

(1)暴雨频率呈平稳变化趋势,但强度增大。

(2)高温、霜、降雪的出现频率呈平稳趋势变化。

(3)大风、雷暴、冰雹、结冰的出现频率呈减小变化趋势。

(4)干旱和浓雾的出现频率呈增大趋势。

参考文献

[1] 高绍凤,陈万隆,朱超群,等. 应用气候学[M]. 北京:气象出版社,2001:83-84.