

北京“三伏时节”气候特征分析

张德山 邓长菊 李世明

(北京市专业气象台,北京 100089)

摘要 为了解“热在三伏”的程度及其随年代的变化,统计分析了三伏时节北京观象台 1971~2006 年气温等气象要素。结果表明:①三伏时节的平均气温与相对湿度比夏季分别高 0.8℃和 5%;②“短三伏”的平均气温比“长三伏”高 0.6℃,而“短三伏”的平均相对湿度比“长三伏”低 5%;③平均气温、平均相对湿度及平均降水量随年代延续的变化幅度为每年 0.42℃、-3.13%、-11.25 mm。了解北京三伏时节的高温高湿气候和增温、减湿、少雨的特点,可以给城市供水、供电、交通等行业和市民消夏避暑提供气象服务的科学依据。

关键词 三伏时节 气象要素 气候分析

1 三伏时节的定义

北京的盛夏,人们常说“热在三伏”,“伏”是隐伏起来避暑的意思,三伏反映了盛夏时节气温、相对湿度等气象要素变化的情况,而气象要素的变化对于人们的日常生活和农业生产有着密切的关系。三伏时节的开始与结束是按干支纪日^[1]来确定的。民间有“夏至三庚便数伏”的俗语,即是说,夏至日起第 3 个“庚”日为初伏(头伏第 1 天),第 4 个“庚”日为中伏(二伏第 1 天),立秋起第 1 个“庚”日为末伏(三伏第 1 天),合起来叫“三伏”。

由天干十进制得知,庚与庚相隔 10 天。为此,初伏到中伏的时间固定为 10 天;中伏到末伏的时间为 10 天或 20 天不等,因为末伏初日定在立秋日起的第一个庚日,所以,中伏到末伏相隔的天数不固定;当夏至到立秋之间有 4 个庚日时,中伏到末伏相隔的天数为 10 天,当夏至到立秋之间有 5 个庚日时,中伏到末伏相隔的天数为 20 天。末伏为 10 天,故“立秋之后有一伏”。

2 三伏时节的气候特点

整理了三伏期间北京观象台 1971~2006 年 36 年的逐日平均气温、极端最高气温、平均相对湿度、降水量资料,对三伏天逐日的 4 个气象要素进行气候统计。中伏为 10 天和 20 天的年份见表 1。中伏

为 10 天的年份出现 10 年,不足三分之一。中伏为 20 天的年份为 26 年,出现的频率为 72%。

表 1 中伏为 10 天和 20 天的年份

	中伏天数	
	10 天	20 天
出现年份	1972,1983	1971,1973,1974,1975
	1985,1987	1976,1977,1978,1979
	1989,1991	1980,1981,1982,1984
	1993,2000	1986,1988,1990,1992
	2003,2004	1994,1995,1996,1997
		1998,1999,2001,2002
出现年数	10	26
出现频率/%	28	72

北京有“热在三伏”和“小暑、大暑灌死老鼠”之说。从表 2 可见,逐年三伏时节与夏季平均气温比较,高 0.1℃以上的频率占 86%,高 0.5℃以上的频率占 61%;其中中伏时节偏高的频率最大,末伏时节偏高的频率较小。逐年三伏时节降水量与夏季总降水量之比,占 3 成以上的年份达 92%,占 4 成以上的年份达 81%。

把三伏排成 40 天序列(中伏前 10 天统计 36 年平均值,中伏后 10 天统计 26 年平均),三伏时节 4 种气象要素分布见图 1。从中可见,①平均气温:初伏至中伏持续在 25~27℃之间,末伏在 24~26℃之间。②极端最高气温:三伏时节有 2 次 41℃以上

表 2 三伏平均气温和降水量与夏季比较其不同等级出现的频率 %

	平均气温			降水量		
	$\geq 0.1\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\geq 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\geq 1.0\text{ }^{\circ}\text{C}$	占 3 成以上	占 4 成以上	占 5 成以上
初 伏	86	75	64	11	6	3
中 伏	97	75	50	42	22	14
末 伏	39	31	8	3	0	0
三 伏	86	61	31	92	81	58

的高温都出现在初伏(第 3 天 41.1℃、第 8 天 41.9℃),其它伏天均大于 33℃。③平均相对湿度:在初伏 10 天里,依次增湿很快,增湿幅度为 0.68%/d;中伏湿度在 75%~80%之间波动,从第 3 天到第 13 天有一次缓增湿阶段,其幅度为 0.37%/d;在末伏

10 天里,依次明显减小,幅度为-0.52%/d。④平均降水量:初、中伏偏多,末伏偏小;8 mm 以上的降水量出现了 6 天,最大降水量(13.7 mm)出现在中伏第 16 天。

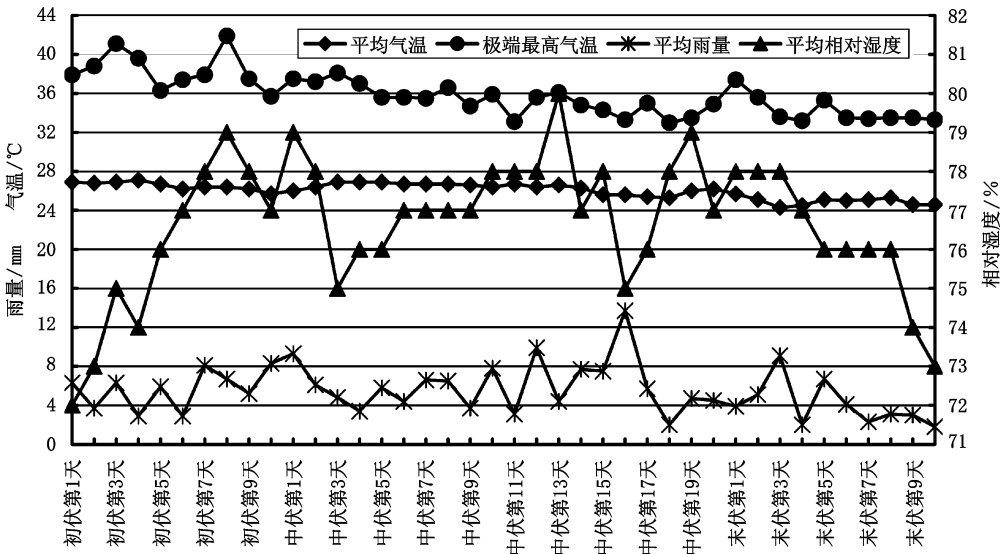


图 1 北京三伏时节 4 种气象要素分布

如果把三伏时节的 30 天与 40 天之别简称为短三伏、长三伏,两种三伏时节的气候是否存在差异?从三伏时节的 4 种气象要素曲线图可见:①短伏比长伏的天气热(短伏平均气温偏高,图 2a),相差 0.6℃;平均气温随初、中、末伏顺序呈下降趋势。②从三伏时节的极端最高气温(图 2b)看,短三伏的极端最高气温比长三伏偏低,二者相差 0.4℃,极端最高气温随初、中、末伏顺序亦呈下降趋势。③分析三伏平均相对湿度(图 2c),短三伏比长三伏的湿度小(短伏平均相对湿度曲线偏低),二者相差 5%,两者曲线图在三伏时节近似凹凸抛物线形(短三伏的相对湿度曲线凹状不明显)。④分析三伏时节平均降水量(图 2d),短三伏比长三伏的平均降水量多 84.8 mm;虽然各出现了 3 次 10 mm 以上降水量

日,但是,短三伏比长三伏来得早。

3 三伏时节的气候变化趋势

在全球气候变暖的环境下^[5,6],北京的三伏时节是否也有变暖的趋势?为此,把 1971~2006 年的三伏气象要素划分为 70 年代、80 年代、90 年代和 2001~2006 年 4 个时段。

分别统计了初、中、末伏的 4 个时段的平均气象要素(图 3)。图 3a,b 表明,平均气温和极端最高气温随年代延续的变化趋势是准增温,在 70、80、90 年代为连续增温,近 6 年略有降温。图 3c 反映了平均相对湿度曲线随年代延续而顺序叠低。从图 3d 可以看出,平均降水量随年代延续亦呈准减少的趋势;其减少幅度以近 6 年尤显突出。综合上述分析,温、

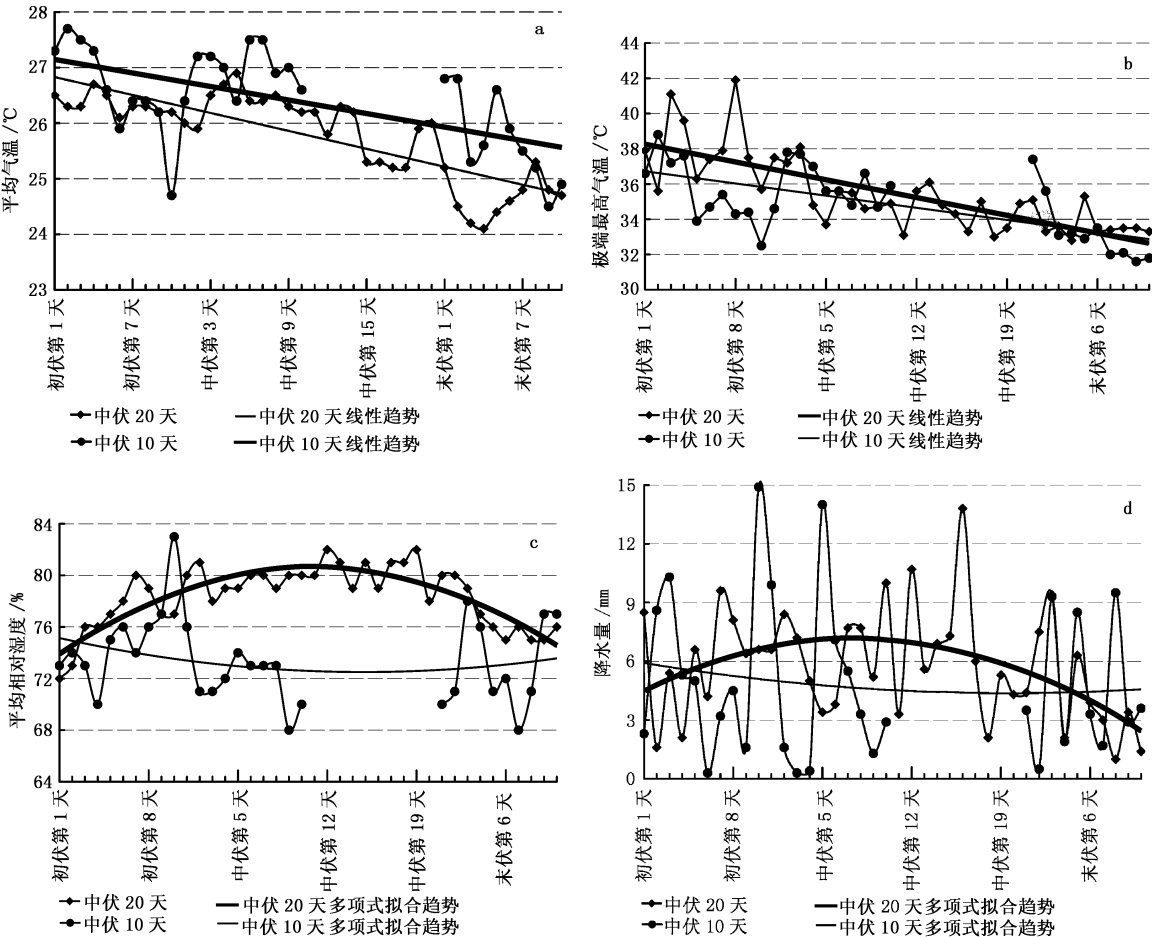


图 2 北京两种三伏时节的气候分布:(a)日平均气温曲线,(b)日极端最高气温曲线,(c)日平均相对湿度曲线,(d)日平均降水量曲线

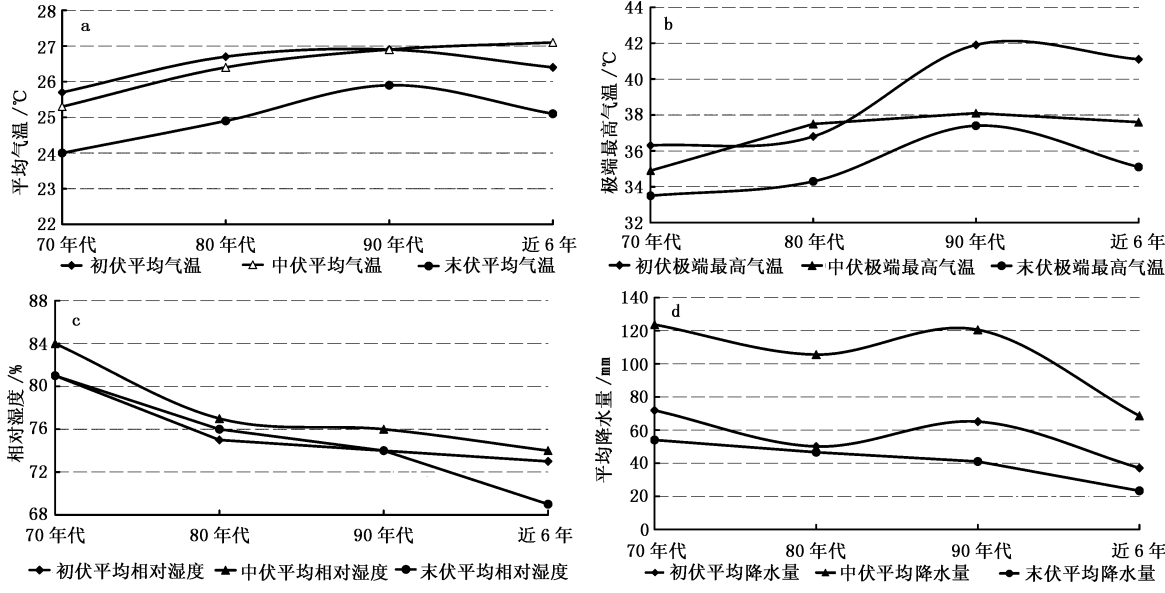


图 3 北京的三伏时节气候随年代的变化趋势:(a)平均气温曲线,(b)极端最高气温曲线,(c)平均相对湿度曲线,(d)平均降水量曲线

湿年代气候曲线的变化特点是初伏居上、中伏夹中、末伏靠下；降水量变化曲线的变化则是初伏夹中、中伏居上、末伏靠下。

通过统计北京的初、中、末伏气候随年代延续的平均变化量可知(表 3)：①平均气温和极端最高气温随年代的变化量在初、中、末伏均属增温(正值)，前者在中伏变化幅度最大(每 10 年 0.59℃)，后者在初伏变化幅度最大(每 10 年 1.95℃)。②平均相对湿度和平均降水量随年代的变化量在初、中、末伏都是减小的(负值)，前者在末伏变化幅度最大(每 10 年－3.8%)，后者在中伏变化幅度最大(每 10 年－15.03 mm)。三伏时节气候随年代延续的变化量，尤其是气温和极端最高气温的增温现象，对三伏时节的中暑症状^[7,8]将有一定的影响。

表 3 北京初、中、末伏气候随年代延续的平均变化量				
	平均气温 ℃/10a	极端最高气温 ℃/10a	平均相对湿度 %/10a	平均降水量 mm/10a
初伏	0.23	1.95	－2.5	－15.03
中伏	0.59	0.87	－3.1	－8.94
末伏	0.43	0.79	－3.8	－9.77
平均	0.42	1.20	－3.13	－11.25

4 结语

北京三伏时节的气候及气候变化可归纳为：①

初伏至中伏最热，属于典型的高温高湿气候，其极端最高气温出现在初伏，平均最大相对湿度出现在中伏；末伏温湿度依次缓降。②30 天与 40 天的三伏时节的气候比较，30 天的三伏时节气候显得热、湿度较小。③三伏时节的气候随年代延续的变化有增温(变暖)、减湿、少雨的趋势。

参考文献

[1] 漆梁波. 近十年上海盛夏高温及热岛强度变化趋势[J]. 气象科技, 2004, 32(6): 433－436.

[2] 曹春燕, 江寅, 孙向明, 等. 深圳夏季高温天气气候特征与形势分析[J]. 气象科技, 2007, 35(2): 191－196.

[3] 连志鸾, 王丽荣. 2002 年夏季石家庄两类历史极端最高气温成因分析[J]. 气象科技, 2003, 31(5): 284－288.

[4] 项素清, 毛俊营, 曹美兰. 舟山市高温天气气候特征分析[J]. 气象科技, 2003, 31(3): 160－166.

[5] 魏东岚, 周薇. 近 50 年来大连气候变化趋势分析[J]. 气象, 2005, 31(8): 71－73.

[6] 张庆阳, 尉建华, 王卫丹. 气候变暖对人类健康的影响[J]. 气象科技, 2007, 35(2): 245－248.

[7] 张德山, 邓敞菊, 尤焕苓. 北京中暑气象指数预报与服务[J]. 气象科技, 2005, 33(6): 397－399.

[8] 陈正洪, 何玲玲, 王祖承. 武汉市居民中暑综合气象指标分析[J]. 气象科技, 2007, 35(6): 837－840.

Analysis of Climatic Characteristics in Midsummer in Beijing

Zhang Deshan Deng Changju Li Shiming
(Beijing Municipal Meteorological Bureau, Beijing 100089)

Abstract: The temperature and other meteorological elements of 36 years at Beijing Observatory are analyzed, so to understand the extent and temporal variation of high-temperature weather in midsummer (dog days) in Beijing. The results indicate: (1) The mean temperature and relative humidity in dog-days are 0.8℃ and 5% higher than those of the whole summer, respectively. (2) The mean temperature of “short dog-days” is 0.6℃ higher than that of “long dog-days”; meanwhile, the mean relative humidity of “short dog-days” is 5% lower than that of “long dog-days”. (3) The variation rates of the mean temperature, mean relative humidity, and mean rainfall are 0.42℃, －3.13%, and －11.25 mm per year, respectively. The findings can provide scientific bases for meteorological service for water resources, power supply, and traffic management departments, as well as the health care of people in Beijing.

Key words: dog-days, meteorological elements, climatic characteristics