

广州市番禺区高温天气与热带气旋关系

朱建军 杨宏建 余海军

(广东省广州市番禺区气象局, 511400)

提 要: 利用番禺区 1960—2004 年高温天气 ($T_{\max} \geq 35^{\circ}\text{C}$) 的历史资料及同期热带气旋资料, 采用统计方法研究高温天气与热带气旋影响区 ($15^{\circ}\sim 35^{\circ}\text{N}$ 、 $110^{\circ}\sim 135^{\circ}\text{E}$) 内热带气旋之间的关系, 得出: (1) 高温特别是 36°C 以上高温与热带气旋有着密切的关系, 高温强度越强, 存在强热带风暴和台风的比例也越大。没有热带气旋存在仅靠副热带高压作用, 则出现 36°C 以上高温的机会小得多, 并且没有 37°C 以上超高温天气出现; (2) 西北太平洋源地热带气旋对高温的贡献较南海源地占有绝对优势。无论何种源地, 从热带低压到强热带风暴, 随着热带气旋强度的增强, 出现高温的比例都有一个明显的突跃; (3) 7—9 月份出现高温时, 热带气旋存在的比例在 $68\%\sim 87\%$ 之间。移经热带气旋影响区的热带气旋, 以 7 月出现高温的比率为最大, 强热带风暴以上出现高温比例超过 35% 。

关键词: 高温天气 热带气旋 热带气旋影响区

Relationship between High-temperature Weather in Panyu District of Guangzhou City and Tropical Cyclones

Zhu Jianjun Yang Hongjian Yu Haijun

(Panyu Meteorological Office, Guangzhou, Guangdong Province 511400)

Abstract: Based on the meteorological data from 1960 to 2004, the relationship between high-temperature weathers ($T_{\max} \geq 35^{\circ}\text{C}$) and tropical cyclones is statistically analyzed. The results show that (1) High-temperature weathers, especially $\geq 36^{\circ}\text{C}$, have a close relationship with the exist of tropical cyclones in the area ($15^{\circ}\sim 35^{\circ}\text{N}$, $110^{\circ}\sim 135^{\circ}\text{E}$), and the higher the temperature is, the more the probobility of severe tropical cyclones and typhoons. Only

the effect of subtropical high but no tropical cyclones, it has a less chance to appear high-temperature weathers of $\geq 36^{\circ}\text{C}$, and has no appearance of high-temperature weathers of $\geq 37^{\circ}\text{C}$. (2) Tropical cyclones originated from the Northwest Pacific have an absolutely more contribution to high-temperature than that of the source from South China Sea. Whether their sources are in South China Sea or in Northwest Pacific, the ratio of appearing high-temperature weathers have a jump from tropical depression to tropical storm with the intensity, and also do so from tropical storm to severe tropical storm. (3) When high-temperature weathers appeared in July to September, the probability of exist of tropical cyclones was from 68% to 87%. High-temperature weathers related to tropical cyclones in the tropical cyclone effect area have a higher ratio of appearance in July, and the ratio of high-temperature weathers is more than 35% when severe tropical storms or typhoons exist.

Key Words: high-temperature weather tropical cyclone tropical cyclone effect area

引言

2004年6月底至7月初,受副热带高压和台风蒲公英外围下沉气流共同影响,广东省出现罕见的持续高温天气(指 $T_{\max} \geq 35^{\circ}\text{C}$)。番禺区6月28日开始连续6天出现高温,6月30日和7月1日最高气温 38.3°C ,打破了1959年9月建站以来 37.5°C 的历史最高气温纪录。而此两日广东省共有包括广州在内的9个(20个)站打破(或平)了历史最高气温纪录,且破记录者主要集中在珠江三角洲一带。这次大范围持续高温酷热天气,不仅给用水供电造成重大影响,还出现很多例因高温中暑死亡事件,造成很大社会反响,并成为社会舆论的热点。人们逐渐认识到,高温同样是一种灾害性天气。由于不同地域高温天气具有不同特点,黄忠等^[1]认为广州市出现 37°C 以上酷热天气,主要天气系统是副热带高压和热带气旋;邹燕等^[2]通过对福建省历史高温形势分析,认为副热带高压及热带气旋的西北风是增温的主要原因;而林蟒等^[3]通过对高温个例进行分析,认为除副热带高压和热带气旋外,南岭“焚风效应”和城市“热岛效

应”对高温亦有增幅作用。为研究高温与热带气旋的关系,根据番禺区观测站1960—2004年45年间人工观测资料及同期《台风年鉴》(1989年开始改称《热带气旋年鉴》)资料,对不同位置和强度的热带气旋与高温之间关系进行统计分析,期望从宏观上找出两者之间联系,得出一些对番禺甚至珠三角地区高温预报有参考作用的结论。

1 番禺区高温天气分布特征

1.1 番禺区高温天气概况

番禺区气象局位于 22.9°N 、 113.3°E ,受海洋性气候影响,夏季最高气温常较内陆低,但湿度却较内陆高, 36°C 以上高温天气出现较少。从1960—2004年的观测资料看,45年中共出现 35°C 以上高温天气276天,平均每年出现6.1天,其中有5年没有高温出现。高温最早出现于5月26日,最迟为9月19日。从年代来看,1960年代年均出现2.6天,1970年代为2.2天,1980年代为3.0天,1990年代是11.1天,而2000—2004年年均高达17.4天,呈现逐步升高的趋势。

1.2 高温日数的年月分布特征

高温日数的年变化见图 1。可以看出，35℃和 36℃以上高温出现日数从 1989 年开始明显增加。高温日数与年平均气温曲线变化趋势大致相同（图略）。高温总日数月分布图见图 2 所示。不论是 35℃以上还是 36℃以上高温日数，皆以 7 月为最多，8 月次之，6 月和 9 月相当，5 月份仅出现过一次高温天气。

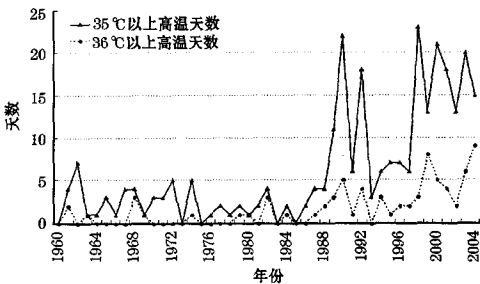


图 1 高温天数的年变化

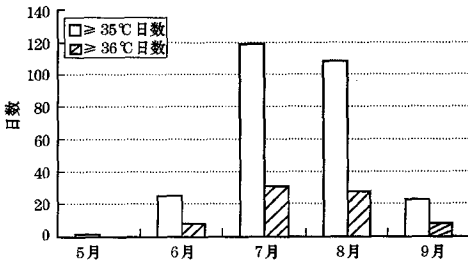


图 2 高温总日数月分布

1.3 不同高温强度的分布特征

经统计，在 276 次高温中，小于 36℃者占 72.8%，大于等于 36℃且小于 37℃者 64 天占 23.2%，大于等于 37℃者占 4.0%，即大多数都是小于 36℃的低强度高温天气。37℃以上超高温天气共出现 11 天，2004 年之前约 7 年一遇，而 2004 年出现次数异常增多，占了总次数的 45.5%。

2 高温天气与热带气旋的关系

2.1 高温天气时热带气旋的位置分布

文中所称热带气旋（以 TC 代表）包括热带低压、热带风暴、强热带风暴和台风，分别以 TD、TS、STS 和 T 代表。为清楚地显示高温时 TC 位置相对于番禺区的分布，在此选取较大的区域。图 3 是在 10~45°N、105~145°E 范围内，在出现高温天气时同时存在的 TC 位置分布图。图中星号处代表番禺区观测站位置，黑点代表高温时 TC 位置。出现 36℃以上高温时，在 10~45°N、105~145°E 范围内，15°N 以南没有 TC 存在，TC 中心多集中在 18~33°N、117~131°E 范围内。而出现 37℃以上的超高温天气时，TC 位置全部缩至 18~30°N、119~129°E 的更狭窄区域内（见图 3 中的小矩形区域）。

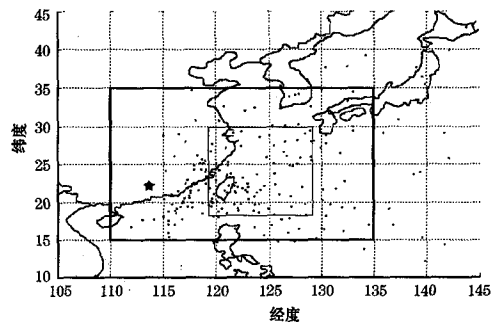


图 3 高温时 TC 在 10~45°N、105~145°E 分布

2.2 确定高温天气时 TC 存在（影响）的标准

由于 TC 环流与副热带高压之间存在相互作用，有 TC 存在时，不但会改变副热带高压的形状、高压中心的位置，还因其高空流出作用，附近的副高常较强盛。当距 TC

达到一定距离后, TC 的高空流出下沉增温作用将会变得非常明显。虽然每个 TC 对高温影响大小与其强度、位置及环流形势有关, 且其影响范围也难以准确界定, 但根据高温时 TC 分布图(图 3) 以及实际预报经验, 并为了便于研究及统计, 选取 $15\sim 35^{\circ}\text{N}$ 、 $110\sim 135^{\circ}\text{E}$ 范围作为高温天气时 TC 存在(影响)的区域, 把此区域称之为热带气旋影响区简称影响区(见图 3 中的粗线矩形区域)。TC 中心位置超出此范围就认为此次高温天气不存在 TC 影响。由此可统计出高温时有无 TC 存在的二种情况。因每日最高气温一般出现在 13—16 时之间, 故取高温当日 14 时 TC 所处位置来代表当日 TC 的位置。

2.3 高温时所存在 TC 的强度、源地及月分布

根据 2.2 的标准, 统计出不同高温强度时, 在影响区内不同强度 TC 的分布情况, 见表 1。在 35°C 以上高温天气中, 影响区内有 TC 存在的比例占 69.9%, 其中 TS 以上强度者占 60.1%; 在 36°C 以上高温天气中, 存在 TC 的比例占 82.7%, 其中 TS 以上强度者占 72.0%; 而在 37°C 以上超高温天气中, 影响区内 100% 存在 TC, TS 以上强度占 100%, 其中强度为 STS 及 T 者占 90.9%。另外, 高温时影响区内没有 TC 出现的比例也有 30.1% (该比例与界定的影响区范围有关)。根据统计结果, 此时出现小于 36°C 的低强度高温占 84%, 大于等于 36°C 高温出现的比例只占 16%, 并且没有 37°C 以上超高温天气出现。从表 1 中可以清楚地看出, TD 和 TS 等低强度 TC 随高温强度增强大致呈减少趋势, 高温强度越强, 无 TC 的比例越小, STS 和 T 所占比例越大。而且, 同一高温强度级别, 从 TD、TS、STS 到 T, 高温时其所占比例呈现非

常明显的增大趋势。 37°C 以上高温天气, 基本上都是伴随着强热带风暴和台风出现的。

表 1 高温时影响区内 TC 分布情况

高温强度	总次数	无 TC /%	TD /%	TS /%	STS /%	T /%
$\geq 35^{\circ}\text{C}$	276	30.1	9.8	15.2	16.3	28.6
$\geq 36^{\circ}\text{C}$	75	17.3	10.7	13.3	22.7	36.0
$\geq 37^{\circ}\text{C}$	11	0.0	0.0	9.1	36.4	54.5

因此, 可以说, 高温强度越低, 副高的作用越大, 但随高温强度增加, TC 的作用变得越来越明显。高温特别是 36°C 以上高温的出现与 TC 存在有着密切的关系, 并且高温强度越强, STS 和 T 所占比例也越大。没有 TC 存在仅靠副热带高压作用, 出现 36°C 以上高温的机会小得多, 且没有 37°C 以上超高温天气出现。

35°C 以上高温共有 193 次有 TC 存在, 其中源地在南海的 TC 占 5.2%, 其余 94.8% 为源地在西北太平洋 TC; 36°C 以上高温有 62 次存在 TC, 其中源地为南海的占 4.8%, 其余 95.2% 为西北太平洋源地 TC; 而 37°C 以上高温, TC 源地 100% 在西北太平洋。故西北太平洋源地 TC 对高温的贡献占有绝对优势。其原因除了源地在南海的 TC 较少外, 还与南海有 TC 时, 番禺区可能处于偏东或东南流场, 云系较多且容易出现大的降水。因此, 较少出现高温天气。

如果以月份来区分, 出现高温时, 6 月份有 TC 存在的比例为 48%, 7 月份为 74%, 8 月份为 68%, 9 月份则占到 87%。9 月份由于冷空气开始南下影响番禺区, 不易出现高温天气, 出现高温绝大多数都是与 TC 影响有关。

2.4 影响区内不同源地不同强度 TC 对高温天气的影响

2.4.1 影响区内不同源地 TC 分布情况

以上讨论是在出现高温天气的前提下,影响区内热带气旋存在的情况分析。如果想对高温天气预报有所裨益,我们更关注影响区内存在 TC 时高温天气的出现情况。

由于番禺区历史上 5 月份只在下旬出现过一次高温天气,而 9 月中旬以后再没有高温天气出现,故 TC 统计时段选定为 6 月 1 日至 9 月 20 日之间,其中 TC 强度以移经影响区时的最大强度计。经统计,45 年中移经影响区总共 622 个 TC 中,出现高温的占 19.8%。其中,西北太平洋源地 TC 占总数的 79.1%;南海源地 TC 占总数的 20.9%。

2.4.2 影响区内不同源地 TC 出现高温的情况

在移经影响区的 492 个西北太平洋 TC 中,出现高温者占 21.3%,而在移经影响区的 130 个南海 TC 中,出现高温者只占 13.8%,较西北太平洋源地明显偏少。不同源地不同强度 TC 出现高温情况见表 2。

表 2 不同源地不同强度 TC 出现高温比例/%

TC 强度级别	TD	TS	STS	T
西北太平洋源地	4.5	15.2	25.3	24.9
南海源地	6.8	13.3	29.6	10.3

从表 2 可看出,低强度 TC 出现高温比例较低。无论何种源地,从 TD 到 STS,随着 TC 强度的增强,出现高温的比例都有一个明显的突跃。但南海源地 TC 有一个有趣的现象,就是强度达到台风时,出现高温的比例反而减小。其可能原因是,当 TC 增强为台风时,其影响范围增大,且其存在时间通常较 TS 或 STS 长,由于南海海域相对较小,它很可能即将登陆或已登陆,番禺区可能已经受台风的云系或风雨区影响。

2.4.3 影响区内不同月份 TC 出现高温情况

影响区内不同月份不同强度 TC 出现高温情况见表 3。从中可看出,7 月份是最容易出现高温天气的,STS 和 T 出现高温的比例都超过了 35%,其次为 8 月份。不同月份,随着 TC 强度增强,出现高温比例大致呈现增加趋势。

表 3 不同月份不同强度 TC 出现高温的比例/%

月份	TD	TS	STS	T
6 月	5.3	9.1	6.3	13.0
7 月	7.7	23.1	36.6	35.8
8 月	7.3	16.0	35.3	26.7
9 月 (1—20 日)	0.0	5.9	4.2	10.5

3 结 语

① 高温特别是 36℃ 以上高温与 TC 之间存在有着密切的关系,并且高温强度越强,存在 STS 和 T 的比例也越大。没有热带气旋存在仅靠副热带高压作用,则出现 36℃ 以上高温的机会小得多,并且没有 37℃ 以上超高温天气出现。

② 西北太平洋源地 TC 对高温的贡献较南海源地 TC 占有绝对优势。无论何种源地,从 TD 到 STS,随着 TC 强度的增强,出现高温的比例都有一个明显的突跃。

③ 7—9 月份出现高温时,TC 存在的比例在 68%~87% 之间。移经影响区的 TC,以 7 月出现高温的比率为最大,STS 以上出高温比例超过 35%。

参考文献

- 1 黄忠,熊亚丽,林良勋. 广州 37℃ 以上酷热天气形势及相关要素分析 [J]. 气象, 2005, 31 (7): 24-27.
- 2 邹燕,周信禹,林毅等. 福建省夏季高温成因分析 [J]. 气象, 2001, 27 (9): 26-30.
- 3 林蟒,刘燕,周亚军. 2004 年夏季广州市一次罕见高温天气过程 [J]. 广东气象, 2005, (2): 1-3.