

影响广西的热带气旋与热带季风的某些关系^①

吴恒强

(广西气象研究所, 南宁 530022)

提 要

利用常规的热带气旋气候资料和最近(1998)实施的南海季风试验研究成果资料, 统计分析影响广西的热带气旋活动与热带季风爆发迟早、强弱等变异的关系, 揭示了一些统计特征, 并探讨其中的某些规律。初步分析了热带季风对热带气旋的作用, 指出热带季风气流进入热带气旋环流对热带气旋的发展有正贡献。

关键词: 热带气旋 热带季风 统计关系

引 言

广西地处低纬, 属典型的季风气候区。夏半年, 夏季风支配着这里的雨水丰枯。影响广西的夏季风主要有热带西南季风(以下简称热带季风)、副热带西南季风和热带东南季风。而在南海—西太平洋热带地区活动的西南季风对广西的影响尤为重要。影响广西的热带气旋有发生在西太平洋的, 也有发生

在南海的。热带气旋是广西夏半年尤其是下半年的主要降雨系统。出于预报服务的需要, 长时间以来, 人们对热带季风和热带气旋都分别作了大量的观测和分析研究。但由于资料的原因, 就热带季风与热带气旋这两个重要天气系统之间的关系还缺乏深入的了解。本文旨在利用常规观测的热带气旋气候资料和最近(1998年)实施的南海季风试验

研究成果资料,统计分析影响广西的热带季风与热带气旋的一般关系,揭露一些统计事实,探讨其中的规律,并初步分析其相互作用,为加深对这两种天气系统活动气候特征的认识,进而为开拓预报新思路作一些基础性的工作。

1 资料

本文所使用的有关热带季风的建立和结束日期资料引自“南海季风试验研究计划成果(二)”《南海夏季风建立日期的确定与季风指数》一书。热带气旋的有关数据使用广西气象局“我国短期气候预测系统的研究(96-908-05-07)”课题组的资料。根据业务部门多年使用的规定,凡热带气旋中心进入19°N以北(或从内陆进入广西)、112°E以西地区即统计为对广西“有影响”。

2 热带季风爆发、终结与影响广西的初、终

旋关系

图1是根据文献[1]的季风资料和有关热带气旋资料绘成的热带季风爆发与影响广西的初次出现的热带气旋(下面简称初旋)关系图(图1a),以及热带季风终结与影响广西的最后一次出现的热带气旋(下面简称终旋)关系图(图1b)。由于文献[1]提供的季风爆发日是从1958年开始的,所以,其它要素值也从1958年算起。为了便于对照,日期都以“候”表示。

图1a反映出如下特征:

①绝大多数年份($\frac{38}{41}$)是热带季风爆发(以下简称为“季风爆发”)在初旋之前,仅有2年(1971、1989年)是初旋出现在季风爆发之前,有1年(1986年)初旋与季风爆发出现在同一候。

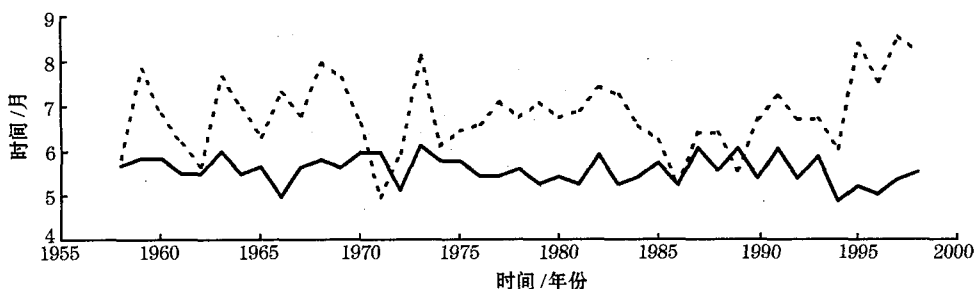


图1a 南海热带季风爆发日与影响广西的初旋日对照图
(实线:季风爆发日;虚线:初旋日)

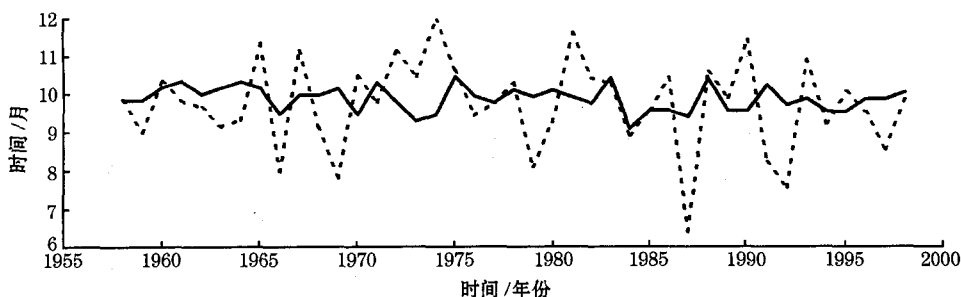


图1b 南海热带季风结束日与影响广西的终旋日对照图
(实线:热带季风结束日;虚线:终旋日)

现在,公认的南海热带季风建立日期的平均值是5月第4候,而据统计,影响广西的

初旋平均日期为6月第5候,二者相差7个候。说明在一般情况下,夏季大气环流在运

行过程中,满足季风爆发的条件比满足热带气旋影响广西的条件成熟(具备)得早。

②逐年初旋出现日期偏离平均日期的幅度比逐年季风爆发日期偏离平均日期的幅度大。初旋最早出现在 5 月第 1 候(1971 年)、最迟出现在 8 月第 5 候(其实 1999 年的初旋出现得更迟,在 9 月第 4 候,只是为了跟季风资料对比只统计到 1998 年而已),二者相差为 22 个候。季风爆发最早也在 5 月第 1 候,

最迟在 6 月第 2 候,相差 7 个候。可见逐年初旋日期的较差远比季风爆发日期的较差大。

③逐年季风爆发日与初旋日的时间间隔呈现出一种(10~15 年)准周期性的“短—长—短”的活动形式。

表 1 为逐年季风爆发迟早(日期的距平)与初旋迟早对照。

表 1 逐年季风爆发与初旋迟早对照

年份	季风爆发距平(候)	初旋距平(候)	年份	季风爆发距平(候)	初旋距平(候)	年份	季风爆发距平(候)	初旋距平(候)
1958	1	-4	1972	-2	-4	1986	-1	-8
1959	2	7	1973	4	9	1987	4	-1
1960	2	1	1974	2	-3	1988	1	-1
1961	0	-3	1975	2	-1	1989	4	-6
1962	0	-6	1976	0	0	1990	0	1
1963	3	6	1977	0	3	1991	4	4
1964	0	2	1978	1	1	1992	0	1
1965	1	-2	1979	-1	3	1993	3	1
1966	-3	4	1980	0	1	1994	-3	-3
1967	1	1	1981	-1	2	1995	-1	11
1968	2	8	1982	9	5	1996	-2	6
1969	1	6	1983	-1	4	1997	0	12
1970	3	0	1984	0	0	1998	1	10
1971	3	10	1985	2	-2			

表 1 显示,季风爆发早的年份,初旋有迟有早,季风爆发迟的年份也一样。季风爆发距平(正距平为推迟,负距平为提早,0 距平视为正,初旋项同义)与初旋距平的同号率为 $\frac{24}{41} \approx 59\%$,即季风爆发早(迟)初旋也早(迟)的几率约为 6 成左右。

图 1b 反映出如下特征:

① 有一半稍多的终旋($\frac{21}{41} \approx 51\%$)出现在季风结束之前,有不足一半的终旋($\frac{17}{41} \approx 41\%$)出现在季风结束之后,有 3 年(1958、1977、1985 年)是终旋与季风结束同在一候。季风结束期平均在 10 月第 1 候,终旋平均日期是 9 月 6 候,二者比较接近。这点跟季风

爆发与初旋平均日期相差 7 个候的特点有明显不同。

②逐年终旋出现日期偏离平均日期的幅度比逐年季风结束日偏离平均日期的幅度大。终旋最早出现在 6 月第 4 候(1987 年),最迟出现在 12 月第 1 候(1974 年),二者差为 35 候。夏季风结束日最早在 9 月第 2 候(1984 年),最迟在 10 月第 4 候(1975、1983、1988 年),相差为 8 候。

表 2 为逐年季风结束迟早(候距平)与终旋迟早(候距平)对照。

从表 2 可见,季风结束距平与终旋距平的同号率为 $\frac{19}{41} \approx 46\%$,即季风结束早(迟)终旋也早(迟)的还占不到一半的比例,说明二者无明显相关。夏季风活动期年平均为 26

候,热带气旋活动期年平均为 18 候,就平均而言,夏季风活动期比热带气旋活动期长,而二者的活动期较差(最长与最短之差),则是热带气旋的较差(35-1=34 候)远比夏季风

的(31-19=12 候)大。每年影响广西的热带气旋频数大小与热带气旋活动期和夏季风活动期的长短不存在简单的线性关系。

表 2 逐年季风结束迟早、终旋迟早、夏季风期、热带气旋活动期和频数

年份	季风结束距平(候)	终旋距平(候)	夏季风期(候)	热带气旋活动期	频数	年份	季风结束距平(候)	终旋距平(候)	夏季风期(候)	热带气旋活动期	频数
1958	-1	0	25	24	6	1979	0	-10	28	6	4
1959	-1	-5	24	7	3	1980	1	-3	28	15	5
1960	1	3	26	21	6	1981	0	12	28	28	7
1961	2	0	29	22	7	1982	-1	4	23	18	3
1962	0	-1	27	24	4	1983	3	3	31	18	4
1963	1	-4	25	9	6	1984	-5	-5	22	14	3
1964	2	-3	29	14	6	1985	-2	-1	23	20	7
1965	1	9	27	30	6	1986	-2	4	26	31	6
1966	-3	-11	27	4	4	1987	-3	-20	20	1	1
1967	0	8	26	26	8	1988	3	5	29	25	3
1968	0	-4	25	7	5	1989	-2	1	21	26	7
1969	1	-12	27	1	2	1990	-2	10	25	28	3
1970	-3	4	21	23	5	1991	2	-9	25	6	4
1971	2	0	26	29	8	1992	-1	-11	25	5	3
1972	-1	8	28	31	4	1993	0	7	24	25	4
1973	-4	4	19	14	7	1994	-2	-3	28	19	8
1974	-3	13	22	35	9	1995	-2	2	26	10	6
1975	3	5	28	25	7	1996	0	-1	29	12	6
1976	0	-2	27	17	5	1997	0	-7	27	1	1
1977	-1	0	26	16	5	1998	1	1	27	10	4
1978	1	3	27	21	5						
平均									26	18	5

3 强(弱)季风年与影响广西热带气旋的关系

关于每年的夏季风强弱程度,国内外有多位作者从不同的角度出发研制出多种衡量指标。文献[1]汇集了国内 6 种指数,逐年定出夏季风的强弱。由于不同作者的出发点不同,因而各自定出的逐年季风强弱也各不相同,有些年份甚至是相反的。本文姑且采取折中的方法,把上述 6 种指数中凡有 3 种以上(含 3 种)指数把某年定为强(弱)季风年的就把该年统计为强(弱)季风年。这样,在 1958~1998 年期间,定为强季风年的是:1961、1967、1972、1981、1985、1994 年共 6 年,定为弱季风年的是:1980、1983、1988、1995、1998 年共 5 年(显然,这里指的强弱季

风不仅是指热带季风,其中也有副热带季风的份量)。

为对比强弱季风年热带气旋的活动特点,制作了表 3。

表 3 强弱季风年热带气旋活动对比

年份	季风爆发			初旋			终旋			影响频数		
	早	中	迟	早	中	迟	早	中	迟	多	中	少
强季风年(6年)	3	1	2	4	0	2	2	1	3	5	0	1
弱季风年(5年)	1	1	3	2	0	3	1	0	4	1	1	3

从表 3 可见:

①在强季风年,季风爆发略有偏早的倾向($\frac{3}{6}$),初旋也有偏早的倾向($\frac{4}{6}$);终旋则稍偏迟($\frac{3}{6}$);而在弱季风年,季风爆发则有偏迟的倾向($\frac{3}{5}$),终旋的偏迟倾向比较明显($\frac{4}{5}$)。

②在强季风年,影响广西的热带气旋有偏多的倾向($\frac{5}{6}$);而在弱季风年则有偏少的倾向($\frac{3}{5}$)。

这个统计结果似乎可以解释我区气象台站预报员总结出的一条预报经验,即在一般情况下,若上半年雨量偏多(少)则下半年雨量有可能偏少(多)。这是因为,在强季风时,华南一带前汛期(4~6月)的雨量偏少,而在弱季风时则偏多。由于在强季风年(上半年雨量偏少情况下)影响广西的热带气旋(大多出现在下半年)有偏多的倾向,所以下半年的雨量会偏多。反之亦然^[2]。

4 热带季风对热带气旋的作用

从上面的统计数据可知,在1958~1998年,绝大多数年份($\frac{38}{41}$)是夏季风爆发比影响广西的初旋来得早,平均而言,二者前后相差7个候。因此,夏季风活动对影响广西的热带气旋的发生和发展可能有某种外部作用。

4.1 夏季风对热带气旋发生的作用

人们在讨论阿拉伯海和孟加拉湾风暴的发生发展时认为,它与季风的爆发和撤退有关^[3]。拉梅奇曾指出,世界上最强大的季风系统与最活跃的台风产生区并列绝不是偶然的^[4]。在西太平洋,夏季风的爆发、加强,导致热带辐合带(ITCZ)向北推进。观测表明,大部分西太平洋热带气旋都是从ITCZ内发展起来的^[5],其中就有部分热带气旋西移并影响广西。从表3看出,强季风年影响广西的热带气旋有偏多的倾向($\frac{5}{6}$),说明夏季风对热带气旋的发生起着重要的作用。

4.2 夏季风对热带气旋发展的作用

图2为对广西造成严重灾害的2001年4号热带气旋“尤特”7月4日19时的云顶TBB(-40℃)图像。图中清楚地显示出,低纬(10°N以南、110~120°E之间)西南季风

气流(由越赤道气流转向而成的SW热带季风气流)中的云系与热带气旋本体相联,此时,该热带气旋发展强盛,眼区清晰,密蔽云区的分布并不与眼区对称,而是集中在眼区南部,SW季风气流中的对流云与热带气旋的对流云融合在一起,给影响区造成大面积强降水(热带气旋左前方闭合白线范围为广西境内)。而在7月2日09时之前,在红外云图上还未发现气旋云系与SW季风云系的联系。

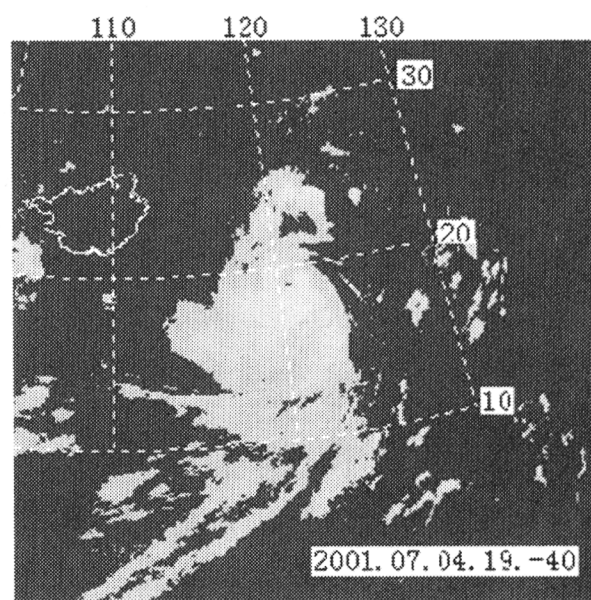


图2 热带气旋“尤特”7月4日19时 TBB(-40℃)图像

在“尤特”稍前的第8号热带气旋“榴莲”对广西也造成严重影响。7月1日00时,热带气旋中心位于南海北部(约在19°N,114°E),从TBB图上可见(图略),也有SW热带季风对流云线与热带气旋云区相联接。不过,此时的SW气流与前述进入“尤特”的不同。进入“尤特”的SW气流是由105°E附近通道北上的越赤道气流转向而成,而进入“榴莲”的SW气流是来自95°E附近通道的越赤道气流转向经中南半岛南部进入南海的。

从上述“尤特”和“榴莲”的个例可见,热带季风气流源源不断地给热带气旋输送水汽、热量和动量,对热带气旋的发展能产生正的贡献。可以认为,在夏季风盛行期,这种现

象是普遍存在的。它们之间的相互作用,对热带气旋的强度、结构和路径都会产生重大的影响。这可能是活跃在南海一带的热带气旋与其它地方的热带气旋的一个重大区别。

5 结论

从以上的统计与个例分析,我们可以得出如下初步结论:

(1)夏季风活动期(逐年平均为26候)比影响广西的热带气旋活动期(逐年平均为18候)长,而活动期较差则是热带气旋(34候)比夏季风(12候)大。

(2)夏季风爆发日期距平与广西初旋日期距平的同号率约为59%,即夏季风爆发早(迟)初旋也早(迟)的几率约为6成,逐年夏季风爆发与初旋的时间间隔有一种10~15年准周期性的长短变化。夏季风结束的平均日期与终旋的平均日期相差不大,夏季风结束日期距平与终旋日期距平的同号率为46%。

(3)在强季风年,夏季风爆发和初旋都有偏早的倾向;而在弱季风年夏季风爆发和终旋都有偏迟的倾向。强季风年,影响广西的热带气旋有偏多的倾向;而在弱季风年则有

偏少的倾向。

(4)极少数初旋出现在季风爆发之前或出现在同一候的年份都是多热带气旋影响广西的年份。

(5)热带季风的推进对热带气旋的发生起着促进作用。热带季风气流进入热带气旋环流,对热带气旋的发展有正的贡献,这可能是活跃在南海一带的热带气旋与其它地方的热带气旋的一个重大区别。

致谢:感谢林宗桂高工提供“尤特”和“榴莲”TBB资料。

参考文献

- 1 何金海,丁一汇,高辉,徐海明主编.南海夏季风建立日期的确定与季风指数.北京:气象出版社,2001:118~122.
- 2 陈世训,高绍凤.华南夏季风的特征及其与雨季降水的关系.全国热带夏季风学术会议文集.昆明:云南人民出版社,1983:137.
- 3 中央气象台编译.台风及其预报.北京:科学出版社,1975:4~6.
- 4 拉梅奇 C. S. 季风气象学.冯秀藻,谭丁,欧阳海译.北京:科学出版社,1978:134.
- 5 陈联寿,丁一汇.西太平洋台风概论.北京:科学出版社,1979:109.

Relationships between Tropical Cyclone Affecting Guangxi and Tropical Monsoon

Wu Hengqiang

(Guangxi Research Institute of Meteorology, Nanning 530022)

Abstract

The method of statistical analysis is Applied to discuss the relationship between activity of tropical cyclone affecting Guangxi and the early or late, intensity of tropical monsoon onset by using conventional tropical cyclone data and the recent results of south China Sea monsoon experiment research. And then some statistical features are revealed. The results show that not only the enhancement of summer monsoon would promote tropical cyclone genesis but also when the monsoon air rolls into the tropical cyclone it would play a positive role in the development of cyclone.

Key Words: tropical cyclone tropical monsoon statistical relationship