

中国热带气旋与厄尔尼诺事件

冯利华

(浙江师范大学地理系 金华 321004)

摘要 根据近 50 a 的实测资料,对中国热带气旋与厄尔尼诺事件的关系进行统计分析,得到如下认识:(1)在厄尔尼诺年,中国热带气旋明显偏少。(2)厄尔尼诺事件的强度越大,中国热带气旋的个数越少。(3)中国热带气旋的强度越大,在厄尔尼诺年出现的机会越少。(4)在厄尔尼诺年,中国热带气旋初次登陆的时间偏晚,终次登陆的时间偏早。(5)厄尔尼诺事件的强度越大,中国热带气旋期的历时越短。

关键词 中国热带气旋,厄尔尼诺事件,成因,统计预报模式

中国是世界上出现登陆热带气旋最多的国家。一次热带气旋,尤其是一次台风可以使灾区的社会发展倒退几年,甚至十几年。自 50 年代以来,中国每年因登陆热带气旋造成的直接经济损失高达几十亿元到几百亿元,现在还有逐年加重的趋势。在浙江登陆的 9417 号和 9711 号台风所造成的直接经济损失分别高达 144×10^8 元和 186×10^8 元。7503 号台风甚至深入内地,直达河南,在林庄创下了大陆最大 1, 12, 24 h 和 3 d 暴雨量(190, 954, 1 062 和 1 605 mm)的记录,以致 26 000 多人丧生,直接经济损失 100 多亿元。

在中国登陆的热带气旋(以下简称中国热带气旋)发生规律的研究由来已久^[1],但成熟的可用于长期预报的成果甚少。为此拟根据中国热带气旋与厄尔尼诺事件的关系,对中国热带气旋的统计预报模式作一探讨,以供商榷。

1 中国热带气旋与厄尔尼诺事件的关系

厄尔尼诺是起源于赤道东太平洋的一种大范围的海温异常现象。现在世界各国科学家对厄尔尼诺都给出了一个基本一致的定义:如果赤道东-中太平洋大范围的海温异常升高,月平均海表温度 SST 距平值达到 $+0.5 \text{ }^\circ\text{C}$ 、且持续 3 个月以上者,就称为一次厄尔尼诺事件。自 1951 年以来,共出现过 14 次厄尔尼诺事件(表 1)^[2]。相反,如果赤道东-中太平洋大范围的海温异常下降,月平均海表温度 SST 距平值低于 $-0.5 \text{ }^\circ\text{C}$ 、且持续 3 个月以上者,就称为一次反厄尔尼诺事件或拉尼娜事件。自 1951 年以来,共出现过 12 个拉尼娜年^[3],即 1954, 1955, 1956, 1964, 1970, 1971, 1973, 1974, 1975, 1988, 1989, 1996 年。

根据中国热带气旋与厄尔尼诺事件关系的统计分析,可以得到如下一些认识。

1.1 在厄尔尼诺年,中国热带气旋明显偏少

从 1951~1998 年,中国热带气旋共出现过 444 个,最多年为 15 个

表 1 1951 年以来的厄尔尼诺年及其对应的中国热带气旋个数

Tab. 1 El Nino years and its corresponding numbers of the tropical cyclone in China since 1951

序号	开始时间 (年-月)	结束时间 (年-月)	强度	厄尔尼诺年	热带气旋个数
1	1951-08	1952-04	弱		
2	1953-04	1953-10	中	1953	11
3	1957-04	1958-07	强	1957	7
4	1963-07	1964-01	弱	1963	9
5	1965-05	1966-04	中	1965	10
6	1968-10	1970-02	弱	1969	6
7	1972-06	1973-04	强	1972	7
8	1976-06	1977-02	中	1976	6
9	1982-07	1983-09	极强	1982, 1983	4, 6
10	1986-10	1988-04	强	1987	6
11	1991-05	1992-08	强	1991	7
12	1993-04	1994-01	中	1993	8
13	1994-06	1995-04	中	1994	13
14	1997-05	1998-06	极强	1997	5

收稿日期:2000-07-15;修回日期:2001-03-15

(1952, 1961年), 最少年只有4个(1982年), 年平均为9.3个。中国热带气旋主要出现在7~9月, 共有336个, 占全年的76%, 因此把7~9月称为中国热带气旋的旺季。刘聪、曲学实1992年认为, 热带气旋形成于热带海洋, 因此厄尔尼诺事件对热带气旋有着深刻的影响。由于厄尔尼诺事件出现的时间与中国热带气旋旺季并不完全一致, 为此将厄尔尼诺事件出现的时间与中国热带气旋旺季完全重合的年份称为海洋热状况对中国热带气旋有影响的厄尔尼诺年, 简称为厄尔尼诺年。

表1列出了1951~1998年中的厄尔尼诺年及其对应的中国热带气旋个数, 图1是中国热带气旋与厄

尔尼诺年的对应关系。可以看到, 中国热带气旋的偏少年一般都出现在厄尔尼诺年。统计表明, 在1951~1998年的48 a中, 登陆热带气旋 ≥ 12 个的年份共有11 a, 其中只有1 a(1994年)出现在厄尔尼诺年; 相反, 登陆热带气旋 ≤ 6 个的年份共有8 a, 其中6 a出现在厄尔尼诺年。进一步的统计表明, 在1951~1998年的14个厄尔尼诺年中, 只有105个热带气旋在中国登陆, 年平均为7.5个(明显少于平均数9.3个), 最少的1982年只有4个。由此可知, 在厄尔尼诺年, 中国热带气旋明显偏少。

1.2 厄尔尼诺事件的强度越大, 中国热带气旋的个数越少

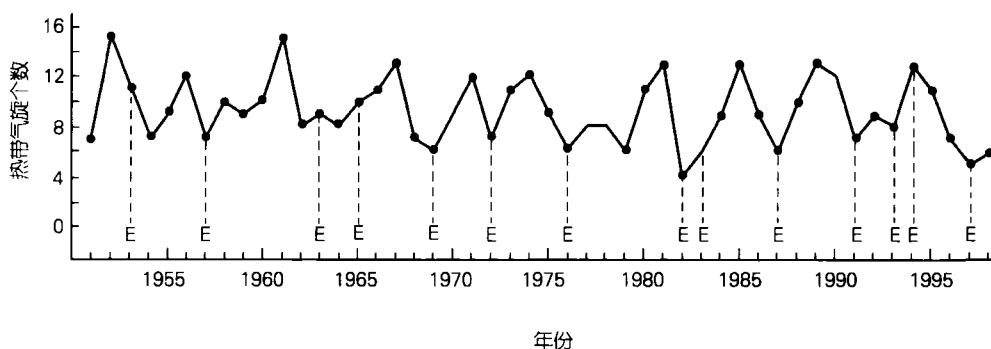


图1 1951~1998年中国热带气旋与厄尔尼诺年(E)的关系

Fig. 1 Relationship between the tropical cyclone in China and El Niño year (E) in 1951-1998

厄尔尼诺事件的强度是根据海表温度的距平值来确定的, 距平值越大, 厄尔尼诺事件的强度越大(表1)。在1951~1998年中, 海表温度距平值最大的年份是1997和1982年, 分别为+3.9℃和+3.6℃。

在1951~1998年的48 a中, 厄尔尼诺事件的强度达到强和极强的年份共有7 a。在这7 a中, 中国共出现42个登陆热带气旋, 年平均只有6个。从1951~1998年, 厄尔尼诺事件的强度达到极强的年份只有3 a, 即1982, 1983, 1997年。在这3 a中, 中国热带气旋分别为4, 6, 5个, 年平均只有5个。因此, 厄尔尼诺事件的强度越大, 中国热带气旋的个数越少。

1.3 中国热带气旋的强度越大, 在厄尔尼诺年出现的机会越少

热带气旋的强度是用热带气旋登陆时的最大风力、最大风速或最低中心气压等指标来描述的。由于中心气压的观测精度相对较高, 故采用中心气压来描述登陆热带气旋的强度。表2是不同最低中心气压时中国热带气旋的总个数与在厄尔尼诺年出现的个数。从中可以看到, 当最低中心气压 $P < 940$ hPa时, 在厄尔尼诺年只出现2个登陆热带气旋; 当 $P < 930$ hPa时, 虽然还有4个热带气旋登陆, 但从未出现在厄尔尼诺年。相反, 这4个强度极大的登陆热带气旋

有2个出现在拉尼娜年(5612号台风, $P = 923$ hPa; 7314号台风, $P = 925$ hPa)。由此表明, 中国热带气旋的强度越大, 在厄尔尼诺年出现的机会越少, 而在拉尼娜年出现的机会越多。

表2 中国热带气旋强度与在厄尔尼诺年出现个数的关系
Tab. 2 Relationship between the intensity of the tropical cyclone in China and the numbers of the tropical cyclone arising in El Niño year

最低中心气压(hPa)	总个数	在厄尔尼诺年出现的个数
< 960	36	13
< 950	19	5
< 940	9	2
< 930	4	0

1.4 在厄尔尼诺年, 中国热带气旋初次登陆的时间偏晚, 终次登陆的时间偏早

在1951~1998年的48 a中, 中国热带气旋初次登陆的时间一般出现在4~8月, 终次登陆的时间一般出现在8~12月。统计表明, 在48 a中, 中国热带气旋7~8月初次登陆的年数只占总年数的25%, 而在厄尔尼诺年, 7~8月初次登陆的年数要占总年数的

43%。同时在 48 a 中,中国热带气旋 8~9 月终次登陆的年数只占总年数的 42%,而在厄尔尼诺年,8~9 月终次登陆的年数要占总年数的 50%。从平均值来看,中国热带气旋初次登陆的平均时间是 6 月 16 日,终次登陆的平均时间是 10 月 11 日,而在厄尔尼诺年,中国热带气旋初次登陆的平均时间是 6 月 28 日,终次登陆的平均时间是 10 月 8 日。因此,在厄尔尼诺年,中国热带气旋初次登陆的时间偏晚,终次登陆的时间偏早。

1.5 厄尔尼诺事件的强度越大,中国热带气旋期的历时越短

在 1951~1998 年的 48 a 中,中国热带气旋登陆最早的时间是 4 月 28 日(9103 号热带气旋),登陆最晚的时间是 12 月 2 日(7427 号热带气旋),热带气旋期历时长达 219 d。从平均值来看,中国热带气旋期的平均历时为 118 d,而在厄尔尼诺年,中国热带气旋期的平均历时只有 103 d。1997 年的厄尔尼诺事件是 1951 年以来最强的一次,这一年热带气旋直到 8 月 2 日才初次登陆,是 1951 年以来初次登陆时间最晚的一年,而终次登陆时间提前到 8 月 30 日,又是 1951 年以来终次登陆时间最早的一年,热带气旋期的历时只有 29 d。1982 年厄尔尼诺事件的强度仅次于 1997 年,1982 年热带气旋期的历时也仅次于 1997 年,为 61 d。相反,在拉尼娜年,就热带风暴级以上的气旋而言,初次登陆时间出现在 5 月 3 日(1971 年),终次登陆时间出现在 12 月 2 日(1974 年),历时长达 214 d。由此可知,厄尔尼诺事件的强度越大,中国热带气旋期的历时越短,反之,在拉尼娜年,中国热带气旋期的历时偏长。

2 成因讨论

通过对中国热带气旋与厄尔尼诺事件关系的深

入分析,得到了两者之间许多对应关系的重要认识。由于这些认识是根据最近的实测资料,经过统计分析得出的,并且厄尔尼诺事件具有一定的预报期,因而可以作为中国热带气旋的统计预报模式。

事实上,厄尔尼诺事件是影响中国热带气旋的重要物理因子之一,它是通过海气作用来实现这种影响的。因为海洋既是一个热量存储器,又是一个温度调节器,海洋热状况的异常变化对大气环流的形成和发展有着举足轻重的影响。热带气旋的生成和维持需要巨大的能量,高温的洋面就是其巨大的能量库。

赤道辐合带是东北信风和东南信风在赤道附近相遇所形成的气流辐合带,它位于南、北半球副热带高压之间的宽广的低气压区内,是热带气旋的主要孕育地。在这个辐合带内,当气流辐合强烈时,容易形成热带低压,并逐步发展成为热带风暴或台风。当厄尔尼诺事件出现时,赤道太平洋的海表温度在东部上升,西部下降,这样西太平洋热带气旋的能量供给减少,与此同时赤道太平洋的气压在东部下降,西部上升,以致赤道信风被削弱。由于能量供给减少,气流辐合微弱,因而形成的热带气旋偏少。当拉尼娜事件出现时,情况正好相反。

以上是厄尔尼诺事件与热带气旋之间的成因关系。有了这种认识,对于前面根据厄尔尼诺事件得出的中国热带气旋的统计预报模式就不难理解了。当然,厄尔尼诺事件只是影响中国热带气旋的重要物理因子之一,其他物理因子对中国热带气旋的综合作用问题还有待于进一步的研究。

参考文献

- 1 冯利华. 海洋科学, 2000, 24(1): 49~50
- 2 黄忠恕. 人民长江, 1999, 30(5): 13~14
- 3 龚道溢, 王绍武. 自然灾害学报, 1998, 7(4): 44~45

TROPICAL CYCLONE IN CHINA AND EL NINO EVENT

FENG Li-hua

(Department of Geography, Zhejiang Normal University, Jinhua, 321004)

Received: July, 15, 2000

Key Words: Tropical cyclone in China, El Nino event, Cause, Formula of statistical forecast

Abstract

According to the measured data of approximate 50 years, the relationships between the tropical cyclone in China and El Nino event are statistically analyzed and summarized as follows: (1) the tropical cyclones in China arise obviously less in El Nino year. (2) the greater the intensity of El Nino event, the less the numbers of the tropical cyclone in China. (3) the greater the intensity of the tropical cyclone in China, the less the arising possibility in El Nino year. (4) the later the first occurrence of tropical cyclone, the sooner it ends during the El Nino year. (5) the greater the intensity of El Nino event, the shorter the duration of the tropical cyclone period in China. These conclusions are of great significance in the long-term forecast of the tropical cyclone in China. (本文编辑:张培新)