

厄尔尼诺年西北太平洋强热带气旋 发生频数的某些统计特征*

杨祖芳 范永祥

(中央气象台, 北京)

近年来, 厄尔尼诺现象与西太平洋强热带气旋(中心附近风力 ≥ 8 级)活动的关系, 已成为一个热门的研究课题。过去的研究认为, 厄尔尼诺现象对西太平洋强热带气旋的活动有显著影响〔1, 2〕, 即厄尔尼诺年西太平洋和南海强热带气旋发生频数较常年明显偏少。但也有人认为〔3〕, 在中等或强厄尔尼诺年期间, 西太平洋(1955—1979)、南太平洋(1939—1969年)以及东太平洋(1966—1978年)热带气旋发展频数接近常年, 而在非厄尔尼诺年却出现了非常大的正或负偏差。因此, 难以看出厄尔尼诺现象对热带气旋发生频数的影响。

上述两种近于相反的研究结果表明, 厄尔尼诺现象与西太平洋热带气旋的活动存在着复杂的关系。本文运用1949—1988年的《台风年鉴》资料, 分月、分区统计和分析了其中11个公认的厄尔尼诺年中西北太平洋上强热带气旋发生频数, 并同非厄尔尼诺年的平均情况作了比较, 试图揭示厄尔尼诺年与非厄尔尼诺年以及厄尔尼诺年之间强热带气旋发生频数的差异。同时还运用南方涛动指数(SOI)及海表温度距平, 讨论了厄尔尼诺强度与西北太平洋强热带气旋发生频数的关系。

一、统计分析结果

在1949—1988年的40年中, 人们公认的厄尔尼诺年有11年(表1), 占40年的28%, 即有近1/3的年份出现了厄尔尼诺现象。在西北太平洋(包括南海)上, 11个厄尔尼诺年强热带气旋的平均发生数为25个, 较其余29个非厄尔尼诺年的平均值(28.8个)少3.8个; 偏少主要出现在7—10月, 其中7、9、10月每月少0.7—0.8个, 8月少2个, 其余各月相差很少或相等(表1中A栏)。但是, 并非每个厄尔尼诺年西北太平洋上强热带气旋发生数都偏少, 如1965年(32个)、1972年(31个)反而显著偏多, 并且比29个非厄尔尼诺年的平均值分别超出了3个和2个。另外, 厄尔尼诺年之间强热带气旋的发生频数差异也很大, 少的年与多的年相差竟达10—12个之多。

在强热带气旋强度方面, 厄尔尼诺年中的台风数在强热带气旋发生总数中占68%, 较

本文于1989年4月25日收到, 修改稿于1989年11月20日收到。

* 国家气象局台风科研基金资助项目。

表 1 11个埃尔尼诺年中各月西北太平洋强热带气旋发生数及登陆数统计表

月份	1			2			3			4			5			6			7			8			9			10			11			12			年合计								
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C						
1951							1			2						3	1	1	1	1	1	1	3		2	2		2	2		2	4					1			2			20	1	6
1953				1									1			4	1	1	1	2	6	3	6		3	3	1	3	4	1				4			1	2	1				26	5	9
1957	2						1			1			1			1	1	1	1	4	1	1	5	1	2	4		1	3											22	2	6			
1963							1			1			3	1	1	5	1	4	1	4		1	4		2	4								3						25	2	7			
1965	2			1	1					1			3	2		2	5		3	7	2	2	6	1	2	2		2	2					2	1	1				32	7	9			
1969	1						1			1						3	1	4	1	4		1	5	1	3	3								3	1	1				22	2	5			
1972	1												1			3	1	1	8	2	4	1	3	6	1	3								3	1	2				31	4	7			
1976	1						2			2						2	4	1	4	1	3	5	1	1	1	1					1			2						25	3	5			
1982										2						2	1	4	2	5	1	1	5	1	1	3								1						26	3	4			
1983													1	1		3	1	3	5	2	1	2	6	3	1	4	1	2									23	7	6						
1987	1						1			2	1	1	4	2	1	4	2	4	1	6		1	6		1	2	1	1	3	1	1						24	2	6						
埃尔尼诺年 平均数	0.7			0.3	0.1		0.8			1.1	0.6	0.5	3.5	0.4	2.0	4.5	0.5	1.7	4.4	0.6	1.8	3.3	0.5	0.3	2.3	0.4	0.3	1.5	0.1							25	3.4	6.6							
非埃尔尼诺 年平均数	0.4			0.2			0.8	1.1	1.0	0.3	0.2	2.1	0.5	0.9	4.2	0.5	2.0	6.5	0.7	2.1	5.1	0.7	1.9	4.1	0.5	0.5	2.7	0.3	0.4	1.4	0.1			28.8	3.6	8.0									

注: A 栏为西北太平洋(包括南海)强热带气旋发生总数; B 栏为南海上生成的强热带气旋数 不包括由西北太平洋移入的; C 栏为在我国大陆沿海和台湾岛登陆的强热带气旋数

之29个非厄尔尼诺年平均值(64%)略高(表略)。可见厄尔尼诺年和非厄尔尼诺年中强热带气旋的强度相当。登陆我国的强热带气旋的平均数(表1中C栏),虽然厄尔尼诺年(6.6个)少于非厄尔尼诺年(8.0个),但在7—10月的4个月中,前者(5.8个)仅比后者(6.5个)少0.7个,并且主要偏少在8月(少0.4个);而在7月和9月中,各有7个厄尔尼诺年的登陆数还等于和多于非厄尔尼诺年的平均值。

为了进一步考察厄尔尼诺年中强热带气旋活动的区域特点,将西北太平洋划分成南海、120—150°E(以下简称中区)和150—180°E(以下简称东区)三个区域分别来研究。如表2中所示,在上述11个厄尔尼诺中,南海地区的强热带气旋平均发生数(3.4个)与非厄尔尼诺年平均值(3.7个)相近,并且有4年的发生数还超过了非厄尔尼诺年的平均值,其中厄尔尼诺现象典型的1965年和1983年各有7个,为非厄尔尼诺年平均值的近2倍。在东区,厄尔尼诺年强热带气旋平均发生数(8.7个)比非厄尔尼诺年平均值(8.1个)多0.6个,并且有一半以上(6年)厄尔尼诺年中的强热带气旋的发生数大于非厄尔尼诺年的平均值,其中有4年(1963、1965、1972和1982年)超出2—5个。另外,厄尔尼诺年中,南海和东区的年较差非常显著,强热带气旋多年中的发生数是少年中的5—7倍,并且有几年中的发生数还超过了非厄尔尼诺中的发生数。中区的情况大不一样,厄尔尼诺年强热带气旋的平均发生数(12.9个)和各年的发生数,均分别明显少于非厄尔尼诺年的平均值(17.4个)和各年值。上述分析表明,厄尔尼诺年中西北太平洋上强热带气旋发生频数偏少现象,主要集中在120—150°E的30个经度的热带洋面上,而它北面的南海和以东的东区却分别与非厄尔尼诺年相近和偏多。

下面再考察厄尔尼诺现象发生后次年上述三个区域中的强热带气旋发生数。如表2中括号内所示,南海地区在厄尔尼诺年的次年,强热带气旋的发生数(5.7个)较厄尔尼诺年的平均值(3.4个)显著增多,并且一半以上(6年)年份中的发生数是厄尔尼诺年中的2—3倍。中区的情况,与南海地区相似,厄尔尼诺年次年强热带气旋的发生数较厄尔尼诺年明显偏多。东区的情况则与上述两区情况相反,厄尔尼诺年次年强热带气旋平均发生数(1.8个)明显少于厄尔尼诺年的平均值(8.7个),并且绝大多数厄尔尼诺年当年的发生数分别多于次年。这一结果表明,厄尔尼诺现象对次年西北太平洋强热带气旋发生频数的影响,只造成150—180°E区域中显著偏少,而150°E以西地区较厄尔尼诺年当年的发生数显著偏多。

二、厄尔尼诺强度与西北太平洋强热带气旋的发生频数

在厄尔尼诺现象的研究中,一些人把东太平洋热带地区持续的SST正距平和SOI显著负值,作为厄尔尼诺现象出现的重要标志。我们选取了NINO I+II区(0°—10°S, 90°—80°W),以该区SST和SOI值的大小代表厄尔尼诺现象的强度,探讨它们与西北太平洋强热带气旋发生频数的关系。

在上述的11个厄尔尼诺年中,除1963年外其余10年的SST正距平都十分显著(图1),其中1957、1972、1976和1982—1983年更为突出,对应的各年中西北太平洋上的强热带气旋发生数依次为22、31、25、26和31个,各年之间相差很大,并且有两年的发生数低于埃

表 2 埃 尔 尼 诺 年 当 年 和 次 年 西 北 太 平 洋 各 个 分 区 强 热 带 气 旋 发 生 频 数 统 计 表

年 区域	1951 (1952)	1953 (1954)	1957 (1958)	1963 (1964)	1965 (1966)	1969 (1970)	1972 (1973)	1976 (1977)	1982 (1983)	1983 (1984)	1987 (1988)	埃 尔 尼 诺 年 平 均 数	非 埃 尔 尼 诺 年 平 均 数
南 海	1 (7)	5 (4)	2 (7)	2 (7)	7 (6)	2 (6)	4 (9)	3 (3)	3 (7)	7 (5)	2 (3)	3.4 (5.7)	3.7
20—150 E (中区)	14 (21)	14 (16)	10 (19)	12 (22)	14 (23)	12 (18)	13 (13)	13 (13)	12 (14)	14 (15)	14 (16)	12.9 (17.6)	17.4
150—180 E (东区)	5 (3)	7 (3)	10 (7)	11 (4)	11 (6)	8 (3)	14 (2)	9 (6)	11 (2)	2 (6)	8 (8)	8.7 (4.8)	8.1
合 计	20 (31)	26 (23)	22 (33)	25 (33)	32 (35)	22 (27)	31 (24)	25 (22)	26 (23)	23 (26)	24 (27)	25 (28.1)	29.2

注：表中不带括号和带括号的年和各个分区的强热带气旋数，分别属于埃 尔 尼 诺 当 年 和 次 年 情 况；
“非埃 尔 尼 诺 年 平 均 数”，是指 1949—1988 年 中 除 去 表 中 11 个 埃 尔 尼 诺 年 以 后 的 其 余 29 年 的 平 均 值。

厄尔尼诺年的平均值 (25个), SST 正距平最不明显的1963年只发生了25个强热带气旋, 而处于中等强度的1965年却发生了32个, 为11年之冠. SOI 5 个月滑动平均值演变图(图2)中, 除1969年和1976年外, 其余 9 年中SOI基本上为持续的负值, 其中1982—1983年为最低(-32), 其次是1987年(-22)和1972年(-18); 1969年的负值最小(-6), 并且持续时间也最短, 其他几年的SOI 值也相差甚大. 与之对应的各年强热带气旋的发生数与SOI 值的大小没有很好的对应关系, 如1982—1983年的SOI 负值虽然最大, 但强热带气旋发生数并非最少; 1969年SOI 负值最小, 强热带气旋发生数(22个)也相当少. 发生数最多的1965年和最少的1951年, SOI 值却相近, 并且还多数年份中的SOI 值也相近.

以上分析结果表明: 在近40年的11个厄尔尼诺年中, NINO I + II 区的SST 正距平和SOI 负值的大小, 与西北太平洋上强热带气旋的发生频数之间没有确定的对应关系, 这从另一个角度揭示了它们之间的复杂关系.

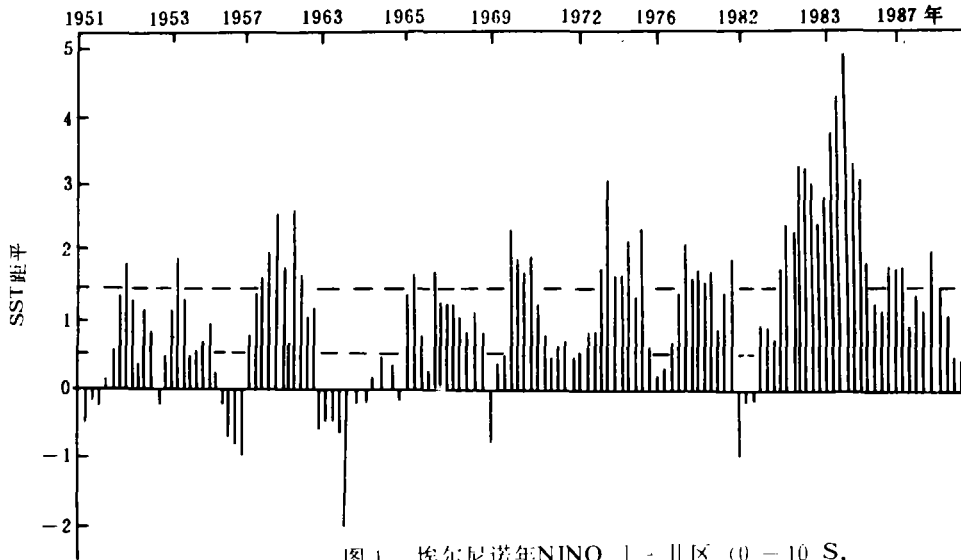


图1 厄尔尼诺年NINO I - II 区 (0 - 10 S, 90 - 80 W) 的SST 距平分布图

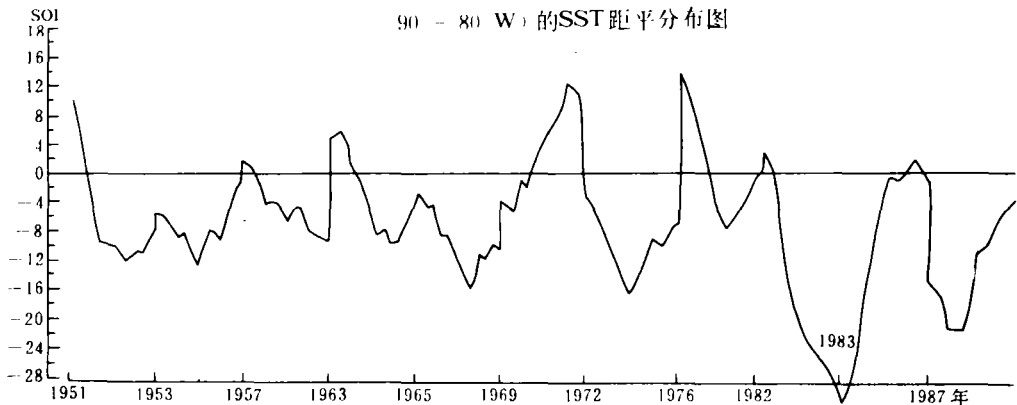


图2 厄尔尼诺年中SOI 5 个月滑动平均演变曲线图

三、小 结

以上的统计分析可以归纳出以下几个事实:

1. 平均情况下, 埃尔尼诺年强热带气旋发生频数较非埃尔尼诺年偏少只适用于 120° E 的热带洋区, 而南海和 150° — 180° E 两个区域, 则前者与后者分别相近和偏多; 2. 埃尔尼诺年次年强热带气旋发生数较埃尔尼诺年显著增加, 与常年的发生数相近, 偏少只出现在 150° — 180° E 的热带洋面上; 3. 埃尔尼诺年中强热带气旋发生数的年较差大, 也有多和少强热带气旋年现象, 这不仅表现在少数年份发生总数的显著偏多, 而且在各个区域中也出现明显差异; 4. 埃尔尼诺强度与强热带气旋的发生频数之间没有确定的关系。

这些事实表明, 影响西北太平洋强热带气旋发生、发展的因子甚多, 埃尔尼诺年异常的海温变化只能作为一个间接影响的重要因子, 并且其影响结果也不是唯一的。

参 考 文 献

- 李崇银, 厄·尼诺影响西太平洋台风活动的研究, 气象学报, **45** (1987), 211—226。
潘怡如, 赤道东太平洋热力状况对西太平洋台风发生频数的影响, 气象学报, **40** (1982), 21—31。
Ramage, C. S., and A. M. Hsu, Meteorological aspects of El Niño, *Mon. Wea. Rev.*, **109** (1981), 1827—1835.