

东中国海海温场对厄尔尼诺与反厄尔尼诺事件的响应

曹丛华 曲如美 张惠滋

(青岛海洋预报台, 青岛)

摘要

本文根据多年历史资料统计分析了东中国海海面温度(海温)场对厄尔尼诺与反厄尔尼诺事件的遥响应情况, 结果表明东中国海海温与厄尔尼诺事件有密切的关系, 其年际变化特征与一些学者提出的水文气象要素的变化相吻合, 同时, 分析还发现上半年发生的厄尔尼诺事件的前冬半年海温异常的偏高, 而下半年发生的厄尔尼诺事件的前冬半年海温异常的偏低, 这是一个值得深入探讨的问题。

关键词: 厄尔尼诺事件, 东中国海海温, 时滞相关, 年际变化。

一、引言

近年来, 厄尔尼诺事件已越来越引起广大的科学工作者的关注与研究, 因为它的出现将对全球的大气环流产生重大的影响, 引起全球性的灾害, 无论是澳大利亚干旱还是厄瓜多尔和秘鲁的洪水, 以及加利福尼亚冬季强风暴, 都无一例外的与当时东赤道太平洋的海面温度偏暖有关。我国的海洋与气象学者也对它的发生与机制进行了深入的探讨与研究, 发现通过大气遥响应过程, 其对我国的天气气候异常也有密切的关系, 如: 已有研究表明, 厄尔尼诺事件将影响西太平洋台风的活动^[1,2], 厄尔尼诺事件对我国的降水产生影响^[3], 厄尔尼诺夏季, 我国东北会出现低温天气^[4,5]等, 而对我国东中国海海温对厄尔尼诺事件的响应却较为少见。本文将根据历史海温资料, 主要对我国渤海、黄海与东海北部的海温, 在厄尔尼诺年与反厄尔尼诺年期间的年际变化进行了统计分析, 以找出东中国海海温对赤道东太平洋海温的遥响应, 旨在于对今后的赤道东太平洋海温的异常年份里东中国海海温的预报提供重要的参考。

*本文于 1999 年 4 月收到。

二、 资料来源

所用资料主要是 1959~1997 年间所能收集到的国内、外在分析海域海温观测资料，如全国海洋普查，标准断面调查，渔场汛期观测资料，海岸带调查，污染监测，船舶测报及其它专题调查资料等。经过整理得出 1959~1997 年渤海、黄海、东海北部 $0.5^{\circ}\times 0.5^{\circ}$ 共计 39 年、468 个月逐月平均海温值。

厄尔尼诺事件划分是根据北京大学王绍武教授建立的自 1860~1987 年的引自厄尔尼诺序列及参考姚建群等对厄尔尼诺年的划分，加上 90 年代的 3 次，厄尔尼诺事件共计 34 次。本文的时间序列期间共有 10 次厄尔尼诺事件，6 次反厄尔尼诺事件。

赤道东太平洋海温资料取 NINO3 区 ($150^{\circ}\text{W}\sim 90^{\circ}\text{W}$, $5^{\circ}\text{N}\sim 5^{\circ}\text{S}$) 1959~1997 年海温逐月平均值。

三、 时滞相关分析

首先我们来看一下东中国海海温与赤道东太平洋海温之间的呼应性情况。为了消除年变化影响，二组资料均采用距平值，并进行了 12 个月的滑动平均，从而突出了期间的年变化特征。

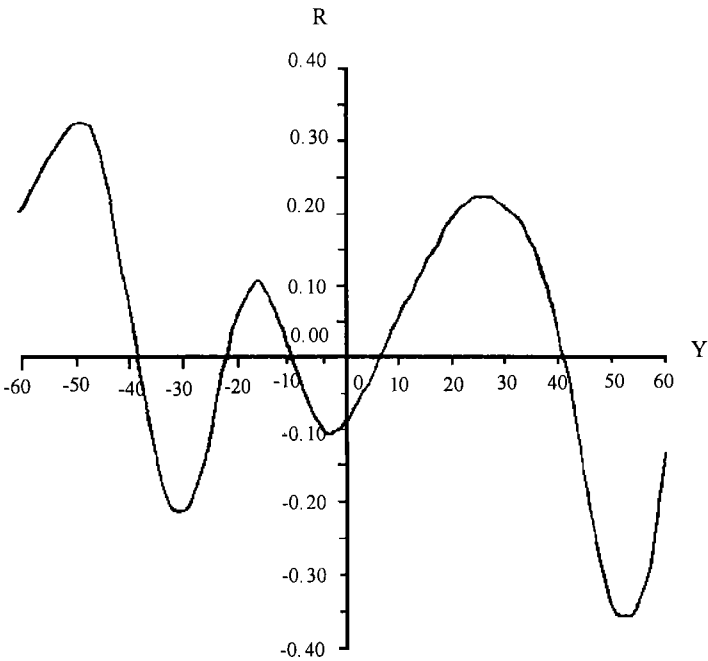


图 1 NIN03 区海温与东中国海 SST 的时滞相关逐月演变图

图 1 是赤道东太平洋 NINO3 区海温与东中国海海温的时滞相关逐月演变图, 图中 t 代表滞后月数, t 值为负表示东中国海海温变化超前。由图中可以看出, 最大相关系数为-0.36, 这个值远远超过了 0.01 信度的要求。虽然这个相关系数不能满足预报的要求, 但可以表明二者之间有显著的联系, 由此, 赤道东太平洋海温的异常, 必定导致东中国海的海温变化。而这种变化以东中国海海温超前 30 个月、50 个月左右及滞后 24 个月、53 个月左右最为显著。

四、厄尔尼诺与反厄尔尼诺期间东中国海海温年际变化特征

1. 厄尔尼诺与反厄尔尼诺年三海区海温变化

厄尔尼诺事件期间, 赤道东太平洋地区出现持久的海温异常升高现象, 而反厄尔尼诺事件正好相反, 那么与此同时东中国海海面温度是如何响应的呢? 我们按地理位置, 把渤海、黄海北部作为 I 海区, 黄海中、南部作为 II 海区, 东海北部作为 III 海区, 分别统计厄尔尼诺年与反厄尔尼诺年三海区的逐月平均海温距平值。

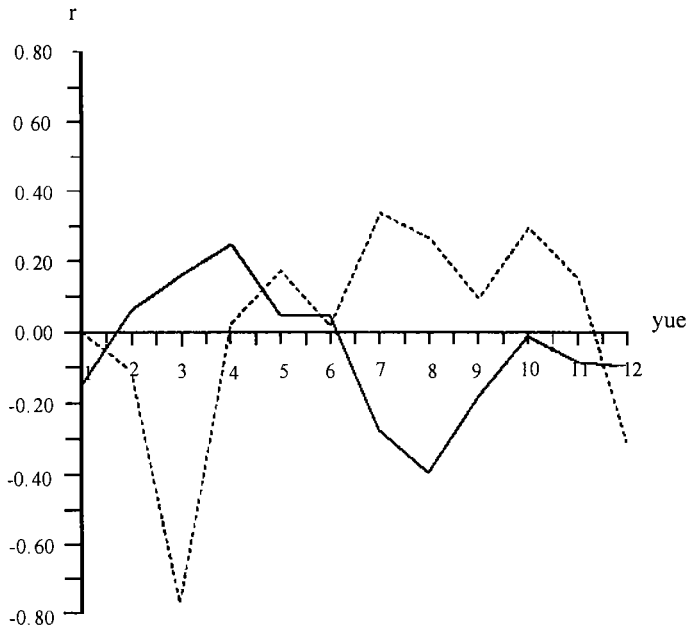


图 2 I 海区厄尔尼诺年 (实线) 与反厄尔尼诺年 (虚线) 平均温度月距平的年变化

图 2、图 3、图 4 分别为厄尔尼诺与反厄尔尼诺当年三海区月平均海温距平年变化曲线, 是对 10 个厄尔尼诺年与 6 个反厄尔尼诺年的平均结果。由图中可以明显的看出, 厄尔尼诺年三海区海温偏低, 尤其夏季 7、8、9 三个月, 三海区都是温度负距平, 而反厄尔尼诺年海温偏高, 正距平俱多, 尤其是夏半年 5、6、7、8、9、10 月份, 三海区均为负距平, III

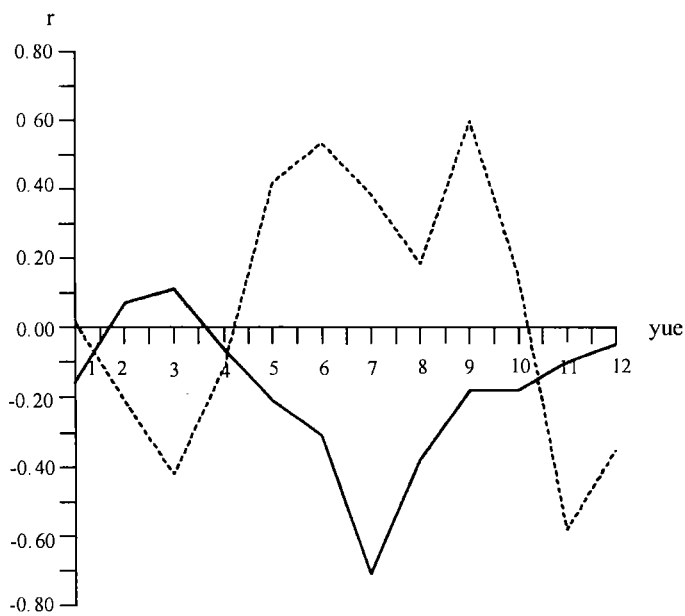


图 3 II 海区厄尔尼诺年（实线）与反厄尔尼诺年（虚线）平均温度月距平的年变化

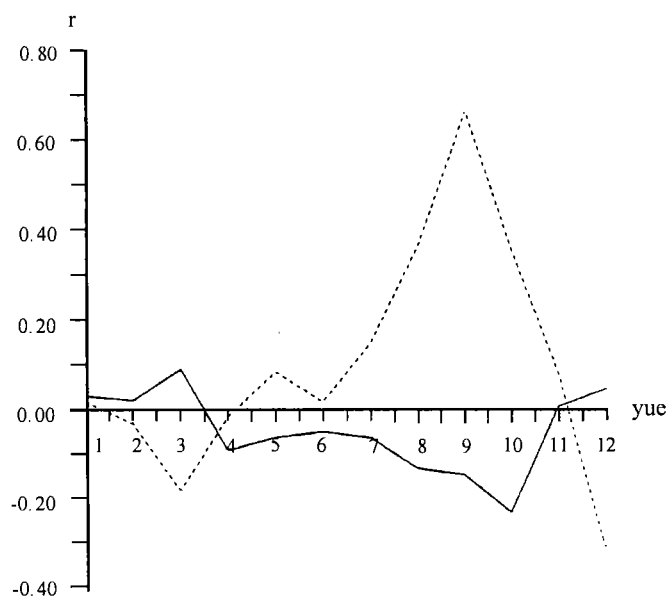


图 4 III 海区厄尔尼诺年（实线）与反厄尔尼诺年（虚线）平均温度月距平的年变化

海区最为明显。由此可以看出厄尔尼诺年和反厄尔尼诺年的海温差异是明显的。这也正如一些文献所指出的，赤道冬太平洋海温的异常通过大气环流遥相关机制造成中纬地区环流异常，如：厄尔尼诺发生年，西太平洋副高强度增大，脊线位置偏南，脊点西伸，呈东西向带状分布^[6,7]；中国东北地区有异常频繁的低压槽活动，引得冷空气的频繁入侵，造成

中国东北及附近地区的夏季低温^[7]。从图 2、图 3、图 4 还可以看出, 三海区对厄尔尼诺事件的反应并不一致, 夏季低温是 I 海区、II 海区反应明显, 而反厄尔尼诺的夏季增温 II、III 海区反应明显, 这可能与各海区所处的地理位置不同所致。因为有研究表明厄尔尼诺年 20~35°N 纬度带上, 西风大于平均值, 而在 35~55°N 纬度带上偏西风弱于平均偏西风。这也与文献^[7]论述的厄尔尼诺年中国东北地区有异常频繁的低压槽活动相一致, 同时东中国海海温还与黑潮有着密切的关系, 有研究表明, 厄尔尼诺事件出现时, 黑潮流量减少、海水温度下降, 带来的热量大大减少^[8]。

2. 厄尔尼诺与反厄尔尼诺次年海温的变化

由表 1 可以看出厄尔尼诺年次年三海区海温明显偏高, 尤其是 3 海区除 6 月海温负距平外, 其余均为正, 这正好与厄尔尼诺当年海温偏低相反, 次年偏高, 而表 2 却相反, 三海区大多数海温距平是负值, 说明反厄尔尼诺次年的海温偏高, 这也与厄尔尼诺当年海温相反, 尤以 I、II 海区最为明显。

表 1 厄尔尼诺发生年次年夏季与冬季海温距平平均值

月份 海区	5	6	7	8	9	12	11	12	1	2	3	4
I	-0.1	-0.1	-0.1	0.1	0.2	0.2	-0.1	0.1	0.2	0.1	-0.1	0.2
II	-0.1	0.1	0.2	0.3	0.0	0.2	-0.4	0.1	0.3	0.2	0.2	0.1
III	0.1	-0.1	0.1	0.5	0.4	0.2	0.1	0.2	0.3	0.2	0.1	0.1

表 2 厄尔尼诺发生年次年夏季与冬季海温距平平均值

月份 海区	5	6	7	8	9	12	11	12	1	2	3	4
I	-0.1	0.2	-0.6	-0.7	-0.5	-0.4	-0.3	-0.1	-0.5	-0.4	-0.5	-0.5
II	0.2	-0.1	-0.7	-0.5	-0.6	-0.5	-0.3	-0.1	0.1	0.2	0.2	-0.1
III	-0.3	0.1	-0.4	0.1	-0.4	-0.2	-0.4	-0.2	0.1	0.3	0.1	-0.1

3. 厄尔尼诺年前冬半年的海温

厄尔尼诺现象的发生是在不同的月份, 如果一概而论, 笼统的统计厄尔尼诺现象发生前的冬半年海温没有什么明显的异常, 而如果按厄尔尼诺发生的起始时间分上半年 (1~6), 下半年 (7~12), 分别统计前冬半年的海温 (见表 3, 表 4), 由此可以看出上半年发生的厄尔尼诺现象的前冬半年海温异常偏高, 三海区无一例外, 最高累积距平高达 15.6℃, 而下半年

发生的厄尔尼诺的前冬半年海温异常的低,累积负距平达 13.4℃,这是一个值得注意的现象,因为这种差异非常的明显,而且正负累积距平皆大。频繁的强东亚大槽活动(频繁的强东亚寒潮活动)可以引起赤道中—西太平洋地区信风的持续减弱和对流的加强,从而引起赤道东太平洋中部和东部海面水温的异常升高(成为厄尔尼诺事件的触发机制),这似乎与下半年发生的厄尔尼诺现象非常的吻合,而为什么上半年发生的厄尔尼诺现象,三海区前冬半年海温异常偏高,在此已超出本文范围今后有待探讨。

表 3 上半年发生厄尔尼诺事件前冬半年海温距平累积值

月份 海区	11	12	1	2	3	4
I	7.4	15.6	4.4	2.5	2.5	1.0
II	0.4	4.2	2.8	5.0	4.8	3.6
III	2.8	2.8	10.0	10.2	7.2	3.2

表 4 下半年发生厄尔尼诺事件前冬半年海温距平累积值

月份 海区	11	12	1	2	3	4
I	-1.6	-7.3	-3.3	-1.3	-1.4	0.0
II	-5.4	-5.2	-5.4	-6.2	-7.4	-4.2
III	3.0	-6.0	-12.2	-13.4	-8.4	-6.6

五、 结 语

本文根据历史资料统计分析了厄尔尼诺与反厄尔尼诺事件期间东中国海海温的响应情况,由此得出:

- (1) 厄尔尼诺事件发生年东中国海海温偏低,尤其是夏季,有冷夏现象,而反厄尔尼诺事件发生年夏季海温偏高。
- (2) 厄尔尼诺事件发生的次年夏季、冬季海温偏高,属暖年,反厄尔尼诺事件发生的次年夏季、冬季海温偏低,尤其是夏季。
- (3) 统计结果还表明上半年发生厄尔尼诺事件的前冬半年海温异常偏高,累积距平值达 15.6,而下半年发生厄尔尼诺事件的前冬半年海温异常偏低,累积距平值达 13.4,这有待深入探讨。

参 考 文 献

[1] 潘怡航,1982,气象学报,40,24~34。

[2] 李崇银,1985,气象学报,45,229~236。

- [3] 徐振山, 1997, 厄尔尼诺现象对山东省洪涝的影响, 海洋预报, Vol. 14, No. 4, 44~9。
- [4] 章名立等, 1982, 大气科学, 6, 229~236。
- [5] 王绍武等, 1985, 科学通报, 30, 1323~1325。
- [6] 厄尔尼诺现象对浙北近岸水文气象要素的影响 (第三次中国海洋湖沼科学会议论文集), 25~33。
- [7] 李崇银, 1989, 厄尔尼诺事件与中国东部气温异常, 热带气象, Vol. 5, No. 3, 210~219。
- [8] 李坤平, 1990, 海平面和气温对海洋变动的影响, 黑潮调查研究论文选 (二), 1990, 59~66。

RESPONSE OF SEA SURFACE TEMPERATURE IN EASTERN CHINA SEA TO EL NIÑO AND LA NINA EVENT

Cao Conghua Qu Rumei Zhang Huizi

(Qingdao Marine Forecasting Observatory, Qingdao)

Abstract

According to the historical data, the response of sea surface temperature (SST) in eastern China sea to El Niño and La Nina event have been analysed. The analysis results show that, the SST of eastern China sea is closely related to El Niño event, the characteristic of its yearly variation coincides with the variations of hydro-meteorological variables and that SST in previous winter half year before the year during first half of which El Niño event happened is anomalously higher, while during second half is anomalously lower, this is a question worthy to deeply concern with.

Key words: El Niño event, The SST of eastern China sea, Time-lag correlation, Annual change.